



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(21) Anmeldenummer: **18189948.5**

(22) Anmeldetag: **15.04.2009**

(51) Int Cl.:
B65H 31/06 (2006.01) **B65H 83/02** (2006.01)
B65H 31/22 (2006.01) **B65H 29/40** (2006.01)
B65H 31/26 (2006.01) **G07D 11/00** (2019.01)
B65H 1/02 (2006.01) **B65H 3/10** (2006.01)
B65H 31/10 (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.04.2008 DE 102008018935**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
09731979.2 / 2 268 563

(71) Anmelder: **Wincor Nixdorf International GmbH**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Holland-Letz, Günter**
33106 Paderborn (DE)

- **Aslan, Ayhan**
33102 Paderborn (DE)
- **Hoischen, Ludger**
33178 Borcheln (DE)
- **Löser, Martin**
33102 Paderborn (DE)
- **Brexel, Dirk**
59590 Geseke (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg und Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 21-08-2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **EINZELBLATTHANDHABUNGSVORRICHTUNG ZUR EINGABE UND ZUR AUSGABE VON RECHTECKIGEN EINZELBLÄTTERN, INSBESONDERE VON BANKNOTEN, IN EINEN BZW. AUS EINEM BEHÄLTER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einzelblatthandhabungsvorrichtung (14a bis 14d, 30, 200, 252, 270, 350) zur Eingabe und zur Ausgabe von rechteckigen Einzelblättern (38) in einen bzw. aus einem Behälter (12a bis 12d). Diese rechteckigen Einzelblätter können insbesondere Banknoten (38) sein. Die Einzelblatthandhabungsvorrichtung (14a bis 14d, 30, 200, 252, 270, 350) hat eine Zuführeinrichtung, die Zuführelemente zum blattweisen Zuführen von Einzelblättern (38) und zur Ablage dieser Einzelblätter (38) in einem Stapel (36) aus Einzelblättern im Behälter (12a bis 12d) umfasst. Ferner hat die Einzelblatthandhabungsvorrichtung eine Vereinzelungseinrichtung, die Vereinzelungselemente zum blattweisen Entnehmen von Einzelblättern (38) des Stapels (36) aus dem Behälter (12a bis 12d) umfasst. Die Zuführelemente und die Vereinzelungselemente sind getrennt vom Behälter (12a bis 12d) angeordnet.

FIG. 25

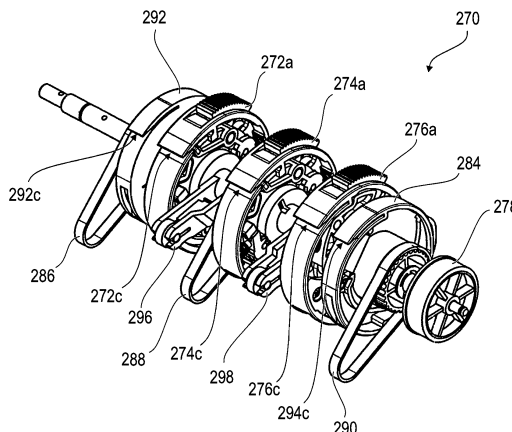


FIG. 26

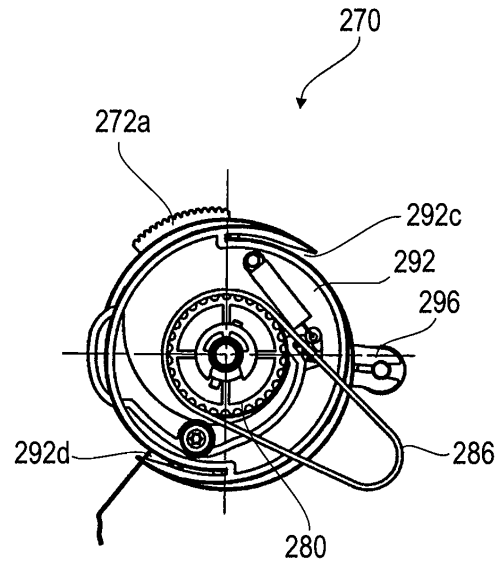


FIG. 27

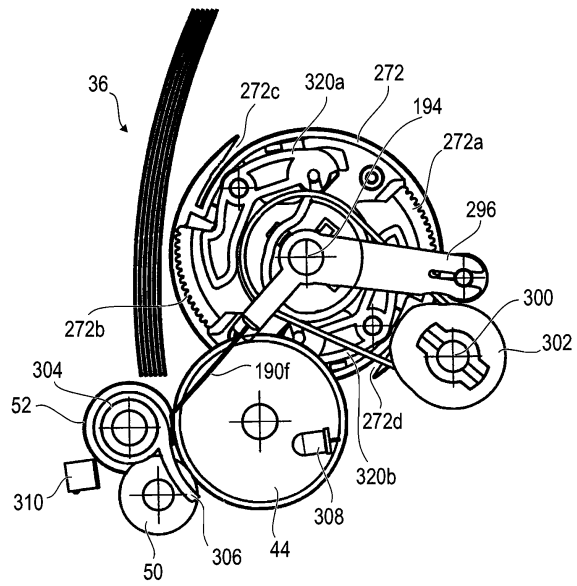
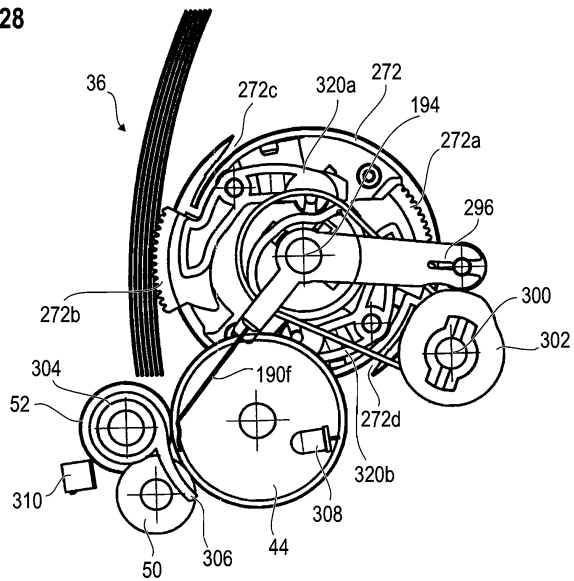


FIG. 28



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einzelblatthandhabungsvorrichtung zur Eingabe und zur Ausgabe von rechteckigen Einzelblättern in einen bzw. aus einem Behälter. Solche rechteckigen Einzelblätter sind insbesondere Banknoten, die dem Behälter zur Aufbewahrung automatisch zugeführt oder zur Ausgabe aus dem Behälter automatisch entnommen werden.

[0002] Aus den Dokumenten US 4,616,817, US 6,682,068 und WO 00/24662 sind Anordnungen bekannt, bei denen eingezahlte Banknoten einzelnen von den Anordnungen nicht trennbaren Aufbewahrungsfächern zugeführt werden. Aus dem Dokument DE 33 25 182 C2 ist eine weitere Anordnung zur Ablage von Einzelblättern in festen nicht von der Anordnung trennbaren Ablagefächern bekannt, bei der Stapelräder zum Zuführen der Einzelblätter in die Ablagefächer genutzt werden. Ferner sind eine Vielzahl von Anordnungen zur Ablage von Einzelblättern in einen Stapel bekannt, bei denen die Stapelrichtung senkrecht angeordnet ist und die Zuführelemente oberhalb des Stapels angeordnet sind. Solche Anordnungen sind beispielsweise aus den Dokumenten EP 0 714 078 B1, DE 32 37 821 C2 und GB 2 301 092 A bekannt. Andererseits sind eine Vielzahl von Anordnungen zur Entnahme von Einzelblättern eines Stapels bekannt. Insbesondere offenbart das Dokument EP 0 364 790 ein umlaufendes Abzugselement mit einer profilierten Oberfläche. Ferner sind sogenannte Cash-Recycling-Vorrichtungen bekannt, bei denen eingezahlte Banknoten einem Ablagefach zugeführt werden und bei späteren Auszahlungen diesem Fach wieder entnommen werden. Eine solche Cash-Recycling-Vorrichtung mit nicht von der Vorrichtung trennbaren Ablagefächern ist beispielsweise aus dem Dokument EP 0 148 310 bekannt.

[0003] Aus dem Dokument DE 199 04 540 A1 ist ein Banknotenaufbewahrungsbehälter für Geldausgabeautomaten bekannt. Weiterhin ist aus dem Dokument US 6,889,897 B2 ein Banknotenaufbewahrungsbehälter bekannt, bei dem eine Vielzahl von Zuführelementen sowie alternativ eine Vielzahl von Vereinzelungselementen in dem als Kassette ausgebildeten Banknotenaufbewahrungsbehälter selbst angeordnet sind. Dies hat jedoch den Nachteil, dass diese Elemente auch in Austausch-kassetten vorhanden sein müssen und in der Kassette selbst Platz für die Zuführ- und Vereinzelungselemente vorgesehen werden muss, der für die Banknotenablage verloren geht. Weiterhin besteht ein Nachteil der Anordnung von Zuführ- und Vereinzelungselementen in der Kassette darin, dass diese das Gewicht der Kassette erhöhen und dadurch der Transportaufwand zum Transport der Kassette erhöht ist. Um jedoch das Zuführen von Banknoten in einen Banknotenbehälter und die Entnahme von Banknoten aus demselben Behälter zu ermöglichen, müssen die Zuführ- und Vereinzelungselemente exakt zur Stapeloberfläche bzw. zur Stirnseite des im Behälter befindlichen Banknotenstapels positioniert

werden, um ein Zuverlässigen Banknotentransport in und aus dem Behälter zu ermöglichen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einzelblatthandhabungsvorrichtung zur Eingabe und zur Ausgabe von rechteckigen Einzelblättern, insbesondere von Banknoten, in einen bzw. aus einem Behälter anzugeben, bei der ein einfach aufgebauter von den Zuführ- und Vereinzelungselementen der Einzelblatthandhabungsvorrichtung trennbarer Behälter genutzt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Einzelblatthandhabungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Geldein- und Geldauszahlvorrichtung sowie durch ein System mit mindestens einem Geldeinzahlautomaten und mindestens einem Geldauszahlautomaten, die in den unabhängigen Patentansprüchen angegeben sind, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Durch eine Einzelblatthandhabungsvorrichtung zur Eingabe und zur Ausgabe von rechteckigen Einzelblättern mit den Merkmalen des Anspruchs 1 können auf einfache Art und Weise Einzelblätter einem Behälter zugeführt werden und Einzelblätter aus demselben Behälter entnommen werden. Durch die Anordnung der Zuführelemente und der Vereinzelungselemente getrennt vom Behälter ist ein einfacher Aufbau des Behälters möglich und das Gewicht des Behälters kann gegenüber einer Anordnung von Zuführelementen und Vereinzelungselementen im Behälter erheblich reduziert werden. Eine solche Einzelblatthandhabungsvorrichtung ist insbesondere zum Einsatz in einem Geldautomaten geeignet, wobei je nach Bedarf ein betriebsmäßiger Austausch von vollen und/oder leeren Behältern erfolgt, sodass für jeden im Geldautomaten angeordneten Behälter mindestens ein weiterer Austauschbehälter für den Austausch gegen diesen im Geldautomaten angeordneten Behälter vorgehalten wird. Somit ist es wünschenswert, dass die Behälter mit relativ geringem Aufwand hergestellt werden können. Durch das Anordnen der Zuführelemente und der Vereinzelungselemente getrennt vom Behälter ist dies auf einfache Art und Weise möglich.

[0007] Es ist vorteilhaft, wenn die Zuführelemente ein dem Behälter zuzuführendes Einzelblatt vor der durch eine Stirnseite des Stapels gebildeten Stapeloberfläche positionieren. Dadurch ist dieses zugeführte Einzelblatt nachfolgend das vorderste Einzelblatt des Stapels. Somit bildet die Vorder- oder Rückseite des zugeführten Einzelblatts nachfolgend die Stirnseite des Stapels.

[0008] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind zumindest ein Teil der Zuführelemente und zumindest ein Teil der Vereinzelungselemente derart ausgebildet und angeordnet, dass sie zumindest in einem Zuführ- bzw. Vereinzelungsbetrieb der Einzelblatthandhabungsvorrichtung mindestens ein in einem Einzelblattaufnahmebereich des Behälters befindliches Einzelblatt durch mindestens eine Öffnung einer stirnseitigen Begrenzungswand des Einzelblattaufnahmebereichs hindurch kontaktieren. Dadurch ist ein einfacher Zugriff der Zuführe-

lemente und der Vereinzelungselemente auf das vor-
derste Einzelblatt des Stapels bzw. auf ein zuzuführen-
des Einzelblatt einfach möglich.

[0009] Weiterhin ist es bei einer Ausführungsform der
Erfindung vorgesehen, dass die Einzelblatt-hand-
habungsvorrichtung mindestens einen aktiven Antrieb zur
Änderung der Lage einer als Klappe ausgebildeten stirn-
seitigen Begrenzungswand des Behälters aufweist, wo-
bei der Antrieb die Bewegung der Klappe in eine Zuführ-
und/oder Vereinzelungsposition initiiert oder bewirkt, in
der eine Zuführ- und/oder Entnahmeöffnung zum Zufüh-
ren bzw. Entnehmen der Einzelblätter freigegeben ist.
Dadurch können die Einzelblätter auf einfache Art und
Weise über die freigegebene Zuführ- und/oder Entnah-
meöffnung in den Behälter hinein und aus dem Behälter
heraus transportiert werden.

[0010] Diese Ausführungsform der Erfindung kann ins-
besondere dadurch weitergebildet werden, dass der ak-
tive Antrieb die Klappe vor oder während des betriebs-
mäßigen Trennens des Behälters von den Zuführ- und
Vereinzelungselementen, vorzugsweise vor oder wäh-
rend eines Entnahmevorgangs zum betriebsmäßigen
Entnehmen des Behälters aus einem Geldautomaten, in
eine Ruheposition bewegt, wobei die Klappe in der Ru-
heposition derart angeordnet ist, dass die Zuführ-
und/oder Entnahmeöffnung verschlossen und vorzugs-
weise verriegelt ist. Beim Bewegen der Klappe in die Ru-
heposition wird vorzugsweise zumindest ein Teil der Ein-
zelblätter des Stapels in den Einzelblattaufnahmebe-
reich des Behälters hineingedrückt. Dadurch sind alle
Einzelblätter des Stapels sicher im Einzelblattaufnahme-
bereich angeordnet, wenn der Behälter von den Zuführ-
und Vereinzelungselementen getrennt wird. Bei der An-
ordnung der Klappe in der Ruheposition wird eine unbe-
rechtigte Entnahme der Banknoten erschwert.

[0011] Weiterhin ist es bei dieser Ausführungsform
vorteilhaft, wenn der Antrieb die Klappe zumindest dann
von der Zuführ- und/oder Vereinzelungsposition in die
Ruheposition und von der Ruheposition in die Zuführ-
und/oder Vereinzelungsposition bewegt, wenn ein
Wechsel des Betriebsmodus vom Zuführbetrieb in den
Vereinzelungsbetrieb oder wenn ein Wechsel des Be-
triebsmodus vom Vereinzelungsbetrieb in den Zuführbe-
trieb erfolgt. Dadurch werden zumindest die vorderen
Einzelblätter des Stapels in den Einzelblattaufnahmebe-
reich hineingedrückt und in eine definierte Ausgangslage
für die Änderung des Betriebsmodus gebracht bzw. in
eine definierte Ausgangslage für den nachfolgend vor-
gesehenen Betriebsmodus gebracht.

[0012] Ferner ist es bei dieser Ausführungsform vor-
teilhaft, wenn die Einzelblatt-handhabungsvorrichtung
Eingriffselemente zum Betätigen der Klappe bei einem
Kontakt des Behälters mit den getrennt vom Behälter an-
geordneten Elementen der Einzelblatt-handhabungsvor-
richtung hat, wobei der Antrieb die Klappe bei einer Be-
wegung in die Zuführ- und/oder Vereinzelungsposition
über die Eingriffselemente gegen eine Federkraft zum
Bewegen und/oder Halten der Klappe in der Ruheposi-

tion aktiv antreibt. Dadurch ist es möglich, den Antrieb
getrennt vom Behälter anzuordnen und die Klappe sicher
über die Eingriffselemente zu betätigen.

[0013] Bei einer Weiterbildung der Erfindung hat min-
destens ein Vereinzelungselement mindestens ein Ver-
einzelungsrad, vorzugsweise eine Saugrolle mit an ihrer
äußeren Mantelfläche angeordneten Saugelementen
zum Kontaktieren eines Einzelblatts. Dabei ist es vorteil-
haft, wenn an der äußeren Mantelfläche der Saugrolle
Saugnäpfe vorgesehen sind, durch die ein Einzelblatt an
der Saugrolle haftet. Alternativ oder zusätzlich kann das
Vereinzelungsrad ein Abzugsrad mit einer eine Profilie-
rung aufweisenden äußeren Mantelfläche sein, wobei
die Profilierung vorzugsweise aus Querrippen besteht.
Mit solchen Vereinzelungselementen ist eine einfache
und sichere Vereinzelung der Einzelblätter des im Be-
hälter befindlichen Stapels möglich.

[0014] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Vereinze-
lungseinrichtung mindestens zwei auf derselben ange-
triebenen Welle angeordnete Vereinzelungsrollen auf-
weist, die eine gleichmäßige Umfangsfläche aufweisen.
Die Vereinzelungsrollen sind vorzugsweise federnd ge-
lagert auf der Welle angeordnet, sodass die Vereinze-
lungsrollen zumindest in einer Vereinzelungsbetriebsart
die an der Stirnseite des Stapels angeordnete erste
Banknote an deren Vorder- bzw. Rückseite gleichmäßig
kontaktieren, um eine Verdrehung der Banknote beim Ver-
einzeln und Abführen zu vermeiden. Die Vereinzelungs-
rollen haben vorzugsweise eine profilierte Oberfläche,
wobei zumindest die Oberfläche der Vereinzelungsrollen
ein Material mit einem hohen Reibungskoeffizienten auf-
weist. Ferner ist es vorteilhaft, dass die Vereinzelungs-
rollen ein Profil, vorzugsweise Querrillen oder Saugnäpfe
auf der Umfangsfläche aufweisen.

[0015] Bei der Erfindung, ist es vorteilhaft, die Einzel-
blätter hintereinander jeweils auf ihrer horizontalen Kan-
te stehend als Stapel im Behälter anzuordnen. Dadurch
kann eine hohe Packdichte erreicht werden. Ferner kann
der Behälter eine relativ geringe Bauhöhe aufweisen, wo-
durch mehrere Behälter übereinander in üblichen Geld-
automaten oder in üblichen automatischen Tresorkas-
sen angeordnet werden können. Ferner können die Be-
hälter liegend transportiert werden, wodurch eine gute
Stapelbarkeit der Behälter gewährleistet ist.

[0016] Der Behälter ist vorzugsweise eine geschlos-
sene austauschbare Kassette. Durch eine solche ge-
schlossene Kassette können unberechtigte Entnahmen
von Einzelblättern durch Personen, die in Kontakt mit der
Kassette kommen, erschwert oder vermieden werden,
da zum Entnehmen von Einzelblättern aus der Kassette
eine Manipulation der Kassette erforderlich ist, die übli-
cherweise sichtbare Spuren hinterlässt, wodurch die Ma-
nipulation der Kassette sofort bemerkt und nachgewie-
sen werden kann. Ferner bietet eine solche Kassette die
Möglichkeit, einem Geldautomaten auf einfache Art und
Weise Banknoten zuzuführen und Banknoten aus dem
Geldautomaten zu entnehmen. Durch die geschlossene
Kassette ist eine weitere Umverpackung für den Trans-

port beispielsweise durch ein Geldtransportunternehmen nicht erforderlich.

[0017] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Behälter mehrere miteinander verbundene verschiebbare Lamellen aufweist, die in einer Verschlussstellung zumindest unberechtigten Zugriff auf die Klappe verhindert, wobei ein Antriebselement oder ein Eingriffselement vor oder bei dem Entfernen des Behälters von den Zuführ- und Vereinzelungselementen die Lamellen automatisch in die Verschlussstellung bringt. Eine solche Trennung erfolgt insbesondere beim Entfernen eines Behälters aus einem Geldautomaten oder aus einer automatischen Tresorkasse, beispielsweise beim Austausch des Behälters. Durch das Anordnen der Lamellen in Verschlussstellung ist ein direkter Zugriff auf die Klappe nicht möglich. Manipulationen der Klappe sind somit erschwert, da zuvor die Lammellen entfernt werden müssten. Die miteinander verbundenen Lammellen werden auch als Rollladen oder Jalousie bezeichnet.

[0018] Bei der Erfindung ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest die aktiven Antriebselemente zum Antrieb der Vereinzelungselemente und die aktiven Antriebselemente zum Antrieb der Zuführelemente nicht Bestandteil des Behälters und somit getrennt vom Behälter sind. Dadurch müssen auch diese Antriebselemente nicht für jeden Behälter einmal vorgesehen werden sondern nur für einen durch die Einzelblatthandhabungsvorrichtung bereitgestellten Behälterplatz. Wird mindestens ein Austauschbehälter vorgesehen, so kann der Aufwand zur Herstellung der Behälter erheblich reduziert werden. Ferner unterliegen die Behälter einem größeren Verschleiß, sodass bei einem Ersetzen eines verschlissenen Behälters dann diese Antriebseinheiten und gegebenenfalls im Behälter vorgesehene Zuführelemente und/oder Vereinzelungselemente jeweils mit dem Behälter ersetzt werden müssten, wodurch ein erheblicher Mehraufwand gegenüber der vorgeschlagenen Lösung erforderlich ist.

[0019] Ferner ist bei einer Weiterbildung der Erfindung mindestens ein aktiv angetriebenes Begrenzungselement vorgesehen, das in Stapelrichtung und entgegengesetzter Stapelrichtung bewegbar ist und den Stapelraum im Einzelblattaufnahmebereich durch seine Position variabel begrenzt. Durch den aktiven Antrieb des Begrenzungselements, der beispielsweise durch einen im Behälter angeordneten Elektromotor realisiert sein kann, ist ein bedarfsweises Vergrößern und Verkleinern des Stapelraums auf einfache Art und Weise möglich. Ferner kann der im Behälter befindliche Stapel erforderlichenfalls zusammengedrückt bzw. komprimiert werden. Weiterhin ist es mit Hilfe des aktiv angetriebenen Begrenzungselements möglich, den Stapel zu einem Zuführ- und/oder Vereinzelungsbereich hin zu verschieben, sodass das vorderste Einzelblatt des Stapels sicher in Kontakt mit dem Zuführ- und/oder Vereinzelungselementen kommt. Durch ein solches Begrenzungselement können die Einzelblätter in einer Lage gehalten werden, in der sie auf ihre horizontale Kante stehend als Stapel

angeordnet sind. Das Begrenzungselement kann beispielsweise als Verschiebewagen ausgeführt sein.

[0020] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist auf einem Transportweg zum Weitertransport der mit Hilfe des Vereinzelungselements abgezogenen Einzelblätter ein Doppelblattabstreifelement vorgesehen, das ein zusammen mit einem ersten Einzelblatt vom Stapel abgeführtes zweites Einzelblatt vom ersten Einzelblatt trennt und im Zuführ- und Entnahmebereich hält oder zurück in einen Zuführbereich und/oder zurück in den Behälter transportiert. Dadurch können Doppelabzüge, d. h. der Abtransport von zwei Banknoten, auch dann sicher verhindert werden, wenn zwei Banknoten aneinander haften.

[0021] Vorteilhaft ist es, wenn das Doppelblattabstreifelement mindestens ein auf einer Welle angeordnetes Abstreifrad und/oder mindestens eine auf der Welle angeordnete Abstreifwalze umfasst. Das Abstreifrad oder die Abstreifwalze sind drehfest mit der Welle verbunden, wobei die Welle im Vereinzelungsbetrieb feststehend ist oder entgegen der Transportrichtung eines abzutransportierenden Einzelblatts angetrieben wird. Im Zuführbetrieb, stimmt die Umlaufrichtung des Abstreifrades oder der Abstreifwalze mit der Transportrichtung eines zuzuführenden Einzelblatts überein. Alternativ kann die Welle eine feststehende Welle sein, wobei das Abstreifrad oder die Abstreifwalze einen Freilauf in nur eine Drehrichtung haben, sodass eine Drehung des Abstreifrades oder der Abstreifwalze ohne eine Drehung der Welle beim Zuführen eines Einzelblatts in den Zuführbereich bzw. in den Behälter möglich ist. Dadurch behindert das Doppelblattabstreifelement den Transport des zuzuführenden Einzelblatts in den Zuführbereich nicht.

[0022] Ferner kann das Abstreifrad oder die Abstreifwalze über die Welle, auf der sie angeordnet ist mit Hilfe einer Antriebseinheit angetrieben werden, wobei die Umlaufrichtung des Abstreifrades bzw. der Abstreifwalze zum Abstreifen des zweiten Einzelblatts der Bewegung des abzuführenden Einzelblatts entgegengerichtet ist.

[0023] Die Zuführeinrichtung kann bei einer vorteilhaften ersten Ausführungsform der Erfindung als Zuführelement mindestens ein mindestens einflügliges Flügelrad aufweisen und ferner mindestens eine Antriebseinheit zum Antrieb des mindestens einen Flügelrades umfassen. Die Antriebseinheit dreht das Flügelrad beim Zuführen eines zuzuführenden Einzelblatts in den Behälter derart, dass der Flügel gegen die Stirnseite eines im Einzelblattaufnahmebereich des Behälters befindlichen Stapels von Einzelblättern drückt und zumindest ein Teil dieser Einzelblätter zumindest temporär in den Einzelblattaufnahmebereich hineindrückt und einen freien Zuführbereich zum Positionieren des zuzuführenden Einzelblatts vor der Stirnseite des Stapels erzeugt. Dadurch kann das zuzuführende Einzelblatt einfach in den freien Zuführbereich hineintransportiert werden, ohne das dessen Transportbewegung durch übermäßige Reibung mit dem vordersten Einzelblatt bzw. mit der Stirnseite des Stapels behindert werden würde.

[0024] Bei dieser ersten Ausführungsform der Erfin-

dung ist es vorteilhaft, wenn eine Steuereinheit die Antriebseinheit derart steuert, dass der Flügel des Flügelrades während des Zuführens ein Abstand zur Vorderkante des zugeführten Einzelblatts aufweist und dass das zugeführte Einzelblatt den Flügel beim Zuführen nicht kontaktiert. Dadurch wird die Bewegung des Einzelblatts nicht durch ein Kontakt mit dem Flügel behindert. Das Einzelblatt wird somit beim Zuführen nicht verformt, insbesondere nicht gestaucht, und kann einfach vor der Stirnseite des vorhandenen Stapels positioniert werden.

[0025] Es ist vorteilhaft, mindestens zwei Flügelräder vorzusehen, die dieselbe Drehachse aufweisen, vorzugsweise mit einer einzigen mit Hilfe einer Antriebseinheit der Zuführeinrichtung antreibbaren Welle drehfest verbunden sind, wobei die Flügel der Flügelräder vorzugsweise einen seitlichen Abstand zueinander aufweisen und gleich ausgerichtet sind, d. h. im selben Winkel von der drehbaren Welle abstehen. Die Antriebseinheit dreht die Welle und somit die Flügelräder beim Zuführen eines weiteren Einzelblatts derart, dass beide Flügel in einem seitlichen Abstand zueinander, d. h. parallel, gegen die Stirnseite eines in dem Einzelblattaufnahmebereich des Behälters befindlichen Stapels von Einzelblättern drücken, sodass zumindest ein Teil dieser Einzelblätter zumindest temporär an den Kontaktpunkten mit den beiden Flügeln in den Einzelblattaufnahmebereich des Behälters hineingedrückt werden. Dadurch kann ein gleichmäßiger Spalt, d. h. ein Zuführbereich, zum Positionieren des weiteren Einzelblatts vor der Stirnseite des Stapels erzeugt werden. Besonders vorteilhaft ist es, drei, vier, fünf oder sechs Flügelräder vorzusehen, die auf einer gemeinsamen Welle drehfest angeordnet sind, wobei abhängig von der Größe der Einzelblätter des Stapels alle oder nur ein Teil der in Richtung des Stapels zeigenden Flügel beim Zuführen eines weiteren Einzelblatts gegen die Stirnseite des im Einzelblattaufnahmebereich des Behälters befindlichen Stapels von Einzelblättern drücken und zumindest einen Teil dieser Einzelblätter zumindest temporär in den Einzelblattaufnahmebereich des Behälters hineindrücken. Die Flügel der Flügelräder weisen einen seitlichen Versatz zueinander auf, sodass die Stapeloberseite, d. h. die Stirnseite des Stapels, an mehreren Kontaktpunkten, die im Wesentlichen parallel zur Vorderkante bzw. parallel zur Hinterkante des Einzelblatts angeordnet sind, von den Flügeln kontaktiert werden. Vorzugsweise sind die Flügelräder über die gesamte Breite einer für ein zuzuführendes Einzelblatt zulässigen Blattbreite verteilt angeordnet. Vorteilhaft ist es, insbesondere sechs Flügelräder vorzusehen, wobei zwischen den vier inneren Flügelrädern derselbe erste Abstand vorgesehen ist und wobei die äußeren Flügelräder einen gegenüber dem ersten Abstand geringeren zweiten Abstand zu dem zweiten bzw. fünften Flügelrad haben.

[0026] Ferner ist es vorteilhaft, bei der ersten Ausführungsform der Erfindung zusätzlich eine Sensoranordnung, vorzugsweise eine Lichtschrankenordnung,

zum Erfassen einer Blattkante eines mit Hilfe der Zuführeinrichtung dem Behälter zuzuführenden Einzelblatts vorzusehen. Die Antriebseinheit der Zuführeinrichtung startet den Antrieb des mindestens einen Flügelrades eine voreingestellte Zeit nach dem Erfassen der Blattkante des Einzelblatts durch die Sensoranordnung, wobei die Sensoranordnung vorzugsweise die Vorderkante des Einzelblatts erfasst. Vor dem Start des Antriebs des mindestens einen Flügelrades befindet sich dieses vorzugsweise in einer Zuführgrundstellung, in der der Flügel im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet ist und die Stirnseite des Stapels so weit wie mit den Flügeln möglich in den Einzelblattaufnahmebereich des Behälters hineindrückt bzw. hineinschiebt. Dadurch wird ein ausreichend großer Zuführbereich, d. h. ein ausreichend großer Einlaufbereich, eines über Transportmittel in den Zuführbereich transportierten Einzelblatts geschaffen, sodass dies ungehindert vor der Stirnseite des Stapels positioniert werden kann und nachfolgend die Stapeloberfläche, d. h. die Stirnseite des Stapels, bildet.

[0027] Weiterhin ist es bei der ersten Ausführungsform der Erfindung besonders vorteilhaft, wenn der Hüllkreis des Flügels des Flügelrades so gewählt ist und wenn das Flügelrad derart angeordnet ist, dass der Scheitelpunkt des Hüllkreises etwa in derselben Höhe angeordnet ist, wie die Vorderkante des größtmöglichen dem Behälter zuführbaren Einzelblatts bei dessen Anordnung im Einzelblattaufnahmebereich des Behälters. Dadurch kann bei einer zuverlässigen Funktion eine geringstmögliche Bauhöhe des Behälters erreicht werden, da zumindest für das Flügelrad kein Bauraum oberhalb des Notenstapels erforderlich ist.

[0028] Ferner ist es bei der ersten Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, mindestens einen Schrägabweiser vorzusehen, durch den die Vorderkante eines zugeführten Einzelblatts hin zur Stirnseite des Stapels geführt und am Stapel gehalten wird, wobei der Schrägabweiser einen seitlichen Versatz zu dem Flügelrad hat und wobei der Schrägabweiser vorzugsweise federnd gelagert ist. Durch den Schrägabweiser wird somit sichergestellt, dass auch bei einem relativ breiten Zuführbereich ein in diesen Zuführbereich transportiertes Einzelblatt zumindest mit der Vorderkante an der Stirnseite des Stapels anliegt. Durch die federnde Lagerung des Schrägabweisers, wird der Schrägabweiser über die Federkraft in Richtung der Stirnseite des Stapels gedrückt, sodass ein Einzelblatt mit der Vorderkante die Schrägabweiser beim Einlauf in den Zuführbereich zumindest im letzten Teil des Transportweges berührt, wobei der Schrägabweiser erforderlichenfalls gegen die Federkraft ausgelenkt werden kann. Das der Stirnseite des Stapels zugewandte Ende des Schrägabweisers drückt gegen die dem Schrägabweiser zugewandte Vorderseite des Einzelblatts und drückt dieses an den im Behälter befindlichen Stapel oder begrenzt den maximalen Abstand zwischen dem zugeführten Einzelblatt und der Stirnseite des bereits im Behälter befindlichen Stapels. Ferner erfolgt eine Auslenkung des Schrägabweisers gegen die Feder-

kraft dann, wenn der Stapel im Vereinzelungsbetrieb weiter zu den Vereinzelungselementen hin, d. h. aus dem Einzelblattaufnahmebereich heraus, verschoben wird.

[0029] Ferner ist es bei der ersten Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, wenn der vordere Bereich des Flügels des Flügelrades eine Krümmung entgegen der Drehrichtung des Flügelrades beim Zuführen des Einzelblatts aufweist. Dadurch wird die Stirnseite des im Behälter befindlichen Stapels mit der äußeren Krümmung kontaktiert, wodurch nur ein relativ geringer Kraftaufwand zum Vorbeiführen des Flügels an der Stirnseite des Stapels und zum Hineinschieben zumindest eines Teils des Stapels in den Einzelblattaufnahmebereich des Behälters erforderlich ist. Ferner wird durch die Krümmung die Reibung zwischen der Flügeloberfläche und dem an der Stirnseite des Stapels angeordneten Einzelblatt vermindert und es werden Kanten vermieden, die an der Oberfläche des Einzelblatts schaben und in Beschädigungen des Einzelblatts eingreifen können. Durch die Krümmung des Flügels ist somit ein reibungsloser und störungsfreier Ablauf möglich. Der Flügel einschließlich des gekrümmten vorderen Bereichs ist nicht flexibel sondern starr, sodass der Flügel und der gekrümmte vordere Bereich des Flügels bei einem Kontakt mit der Stirnseite des Stapels nicht oder nur gering elastisch verformt werden. Der Flügel ist also vorzugsweise biegesteif.

[0030] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das mindestens eine Flügelrad eine Nabe hat, von der der mindestens eine Flügel absteht, wobei der Flügel im Wesentlichen tangential von der Nabe absteht. Durch die Nabe ist eine einfache Anordnung des Flügelrades auf einer Achse oder einer Welle möglich. Durch die tangential Anbindung des Flügels an die Nabe verläuft die Längsachse des Flügels windeschief zur Drehachse, wobei die Krümmung im vorderen Bereich des Flügels derart ausgerichtet ist, dass eine die Drehachse schneidende parallel zur Flügellängsachse verlaufende Achse den gekrümmten vorderen Bereich des Flügels schneidet. Dadurch wird auch bei der Anordnung von zwei derartigen Flügeln tangential an die Nabe um 180° versetzt bei einer senkrechten Ausrichtung der Flügelachsen nur ein relativ schmaler Bereich zur Anordnung dieser Flügel mit Krümmung benötigt, wodurch bei einer solchen senkrechten Anordnung der Flügelachsen der Stapel bis an die Vereinzelungselemente geschoben werden kann. Durch eine solche Ausbildung des Flügelrades ist nur ein relativ geringer Bauraum für das Flügelrad erforderlich. Bei einer horizontalen Ausrichtung der Flügellängsachse des mindestens einen Flügels, in der der Flügel die Stirnseite des Stapels kontaktiert, befindet sich das Flügelrad in einer Zuführgrundstellung. Bei einer vertikalen Ausrichtung der Flügel, d. h. eine senkrechte Ausrichtung der Flügelachsen, befindet sich das Flügelrad in einer Entnahmegrundstellung, da zur Entnahme von Einzelblättern aus dem Behälter die Flügel nicht benötigt werden. Die Einzelblätter kontaktieren ein Abzugrad oder ein anderes Vereinzelungselement zur Entnahme mindestens

eines Einzelblatts aus dem Stapel. Als Flügelachse wird die Längsachse des nicht gekrümmten Bereichs des Flügels angesehen.

[0031] Bei der ersten Ausführungsform der Erfindung ist es ferner vorteilhaft, mindestens zwei weitere Flügelräder vorzusehen, die auf einer gemeinsamen antreibbaren Welle angeordnet sind und deren Flügel bei einer Drehbewegung der Welle zumindest die Hinterkante eines dem Behälter zugeführten Einzelblatts zum Stapel hinbewegen, wenn das zugeführte Einzelblatt vor der Stirnseite des bereits im Behälter befindlichen Stapels positioniert ist. Dadurch kann insbesondere der untere Teil des Einzelblatts bei einer stehenden Anordnung der Einzelblätter auf ihrer Längsseite zum Stapel hin bewegt werden, wodurch das Einzelblatt dann an der Stirnseite des Stapels positioniert wird und nachfolgend die Stirnseite des Stapels bildet. Zumindest ein Bereich der Flügel der Flügelräder ist flexibel und wird beim Vorbeiführen des Flügels im unteren Bereich des Einzelblatts elastisch verformt, wobei durch die elastische Verformung und zusätzlich durch die Drehbewegung eine Kraft auf den unteren Bereich des Einzelblatts hin zum bestehenden Stapel ausgeübt wird. Vorzugsweise bestehen die Flügel aus einem elastischen Material. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die drei Flügel vorgesehen sind, die von einer Nabe des Flügelrades bei 0°, 90° und 180°, vorzugsweise tangential, abstehen. Dadurch können die Flügel durch eine geeignete Drehung der Welle so ausgerichtet werden, dass kein Flügel in den Transportpfad ragt, sodass ein Einzelblatt in den Zuführbereich gelangen kann, ohne dass es einen der Flügel der weiteren Flügelräder kontaktiert.

[0032] Bei einer Weiterbildung der Erfindung gemäß einer zweiten Ausführungsform hat die Zuführeinrichtung mindestens ein umlaufendes Transportband, wobei das Transportband mindestens eine Transportlasche zur Aufnahme eines Bereichs eines dem Behälter zuzuführenden Einzelblatts hat. Durch ein solches Transportband kann das in der Transportlasche befindliche Einzelblatt vor den im Behälter befindlichen Stapel geführt werden, wobei dann kein oder nur ein relativ geringer Zuführraum zwischen einer stirnseitigen Klappe des Behälters und der Stirnseite des im Einzelblattaufnahmebereich des Behälters befindlichen Stapels erforderlich ist.

[0033] Vorzugsweise sind mindestens zwei, insbesondere drei Transportbänder nebeneinander angeordnet, wobei die mindestens eine Transportlasche jedes Transportbands an der gleichen Umlaufposition angeordnet ist, sodass ein zugeführtes Einzelblatt gleichzeitig in jeweils eine Transportlasche jedes in einem seitliche Abstand zueinander angeordneten Transportbands hineingeführt wird und in der Transportlasche weitertransportiert wird bis es vor der Stirnseite des im Behälter befindlichen Stapels positioniert ist. Vorzugsweise ist die Transportlasche an einer Kante quer zur Umlaufrichtung des Transportbandes mit diesem verbunden. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn sich die Transportlasche von der

Kante entlang des Transportbandes erstreckt. Die weiteren Kanten der Transportlasche sind nicht mit dem Transportband verbunden, sodass die Transportlasche bei einer vorteilhaften Weiterbildung der zweiten Ausführungsform bei einer Anordnung der Kante an einer Krümmung des Transportbandes von der Krümmung tangential absteht. Die Transportlasche hat vorzugsweise im Wesentlichen dieselbe Breite wie das Transportband. Dadurch kann die gesamte Bandbreite als Aufnahmebereich der Transportlasche genutzt werden.

[0034] Ferner ist es vorteilhaft, wenn bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung das endlose Transportband über mindestens eine angetriebene Welle umgelenkt und mit Hilfe dieser Welle in eine Transportrichtung angetrieben wird, wobei die Kante, an der die Transportlasche mit dem Transportband verbunden ist, in Transportrichtung des Transportbandes an der Vorderkante der Transportlasche vorgesehen ist.

[0035] Besonders vorteilhaft ist es bei der zweiten Ausführungsform, wenn das Transportband zwei Transportlaschen aufweist, die bei einer kreisförmigen Anordnung des Transportbandes 180° versetzt am äußeren Umfang des Transportbandes angeordnet sind. Jedoch ist das Transportband vorzugsweise über zwei Wellen geführt, sodass das Transportband in Einbaulage keinen kreisförmigen Umfang aufweist. Ferner ist es bei der zweiten Ausführungsform vorteilhaft, wenn zumindest das Transportband oder das Transportband und die mindestens eine Transportlasche in Umfangsrichtung des endlosen Transportbandes eine Lochung zum Eingriff eines Stachelrades aufweisen. Durch ein solche Stachelrad und eine solche Lochung kann ein Schlupf zwischen der Antriebswelle und dem Transportband vermieden werden. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn mindestens zwei Transportbänder mit einem zeitlichen Versatz zueinander vorgesehen sind, die jeweils mindestens eine Transportlasche zur Aufnahme eines Bereichs eines zuzuführenden Einzelblatts nutzen, um eine parallele Ausrichtung der Transportlaschen dauerhaft zu gewährleisten.

[0036] Weiterhin ist es bei der zweiten Ausführungsform vorteilhaft, ein erstes vorzugsweise umlauffähiges Betätigungselement vorzusehen, das in einem ersten Betriebsmodus zur Entnahme des Einzelblatts aus dem Behälter mindestens die der vorderen Kante gegenüberliegende hintere Kante der Transportlasche gegen das Transportband drückt und/oder das in einem zweiten Betriebsmodus zum Zuführen eines Einzelblatts in den Behälter einen Spalt zwischen der hinteren Kante der Transportlasche und dem Transportband erzeugt und/oder dieser Spalt vergrößert wird. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Bereich eines zuzuführenden Einzelblatts sicher in die Transportlasche geführt wird bzw. dass bei der Entnahme eines Einzelblatts aus dem Behälter eine vom Transportband abstehende Transportlasche nicht in den Transportpfad zum Abtransport des Einzelblatts ragt. Dabei kann das Betätigungselement im ersten Betriebsmodus einen Zuführ- und Entnahmebe-

reich durch den durch das Betätigungselement bewirkten Andruck der Hinterkante der Transportlasche an das Transportband freigeben und/oder das Betätigungselement im zweiten Betriebsmodus die Transportlasche im Ein- und Ausgabebereich derart öffnen, dass ein in den Zuführ- und Entnahmebereich transportiertes Einzelblatt in die Transportlasche hineintransportiert wird und in der Transportlasche in eine Position vor das die Stirnseite des im Behälter vorhandenen Stapels bildende erste Einzelblatt des Stapels positioniert wird.

[0037] Ferner ist es vorteilhaft, mindestens ein Andruckelement, vorzugsweise mindestens ein Flügelrad vorzusehen, das ein zugeführtes Einzelblatt und/oder zumindest einen Teil der weiteren im Behälter vorhandenen Einzelblätter des Stapels in den Behälter hineindrückt.

[0038] Weiterhin ist es bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, mindestens ein Abstreifelement vorzusehen, dass derart angeordnet ist, dass das Abstreifelement ein mit Hilfe der Transportlasche vor die Stirnseite des Stapels transportiertes Einzelblatt bei einer weiteren Umlaufbewegung des Transportbandes im Zuführ- und Entnahmebereich in einer Position vor der Stirnseite des im Behälter befindlichen Stapels zurückhält und dadurch aus der Transportlasche zieht. Dadurch kann das Einzelblatt auf einfache Art und Weise vor der Stirnseite des Stapels positioniert werden.

[0039] Ferner ist es bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, mindestens einen Schrägabweiser vorzusehen, durch den die Vorderkante einer zugeführten Note und/oder der obere Bereich einer zugeführten Note zum Stapel hingeführt wird. Der Schrägabweiser hat einen seitlichen Versatz zu dem umlaufenden Transportband, wobei der Schrägabweiser vorzugsweise federnd gelagert ist. Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Schrägabweiser auch als Abstreifelement dient, wobei die Vorrichtung dann ein kombiniertes Schrägabweiser- und Abstreifelement hat.

[0040] Bei einer alternativen dritten Ausführungsform der Erfindung weisen die Zuführeinrichtung und die Vereinzelungseinrichtung mindestens ein kombiniertes Stapel- und Vereinzelungsrad als kombiniertes Zuführ- und Vereinzelungselement auf. Dieses Stapel- und Vereinzelungsrad hat Kammern, die an ihrem Kammerboden einen Anschlag für die dem Behälter zuzuführenden Einzelblätter bilden. Ferner umfasst das Stapel- und Vereinzelungsrad mindestens ein Vereinzelungselement, das aus der Umfangsfläche des Stapel- und Vereinzelungsrades herausbewegbar ist. Bei einer Weiterbildung des Stapel- und Vereinzelungsrades gemäß der dritten Ausführungsform weist das Stapel- und Vereinzelungsrad zwei Kammern auf, die vorzugsweise in einem Abstand von 180° angeordnet sind. Durch das Vorsehen mehrerer Kammern ist ein schnelleres Positionieren einer Kammer im Transportpfad von zuzuführenden Einzelblättern möglich. Besonders vorteilhaft ist es, drei in einem axialen Abstand zueinander angeordneten Stapel- und Vereinzelungsräder auf einer gemeinsamen Stapel- und Vereinzelungsradwelle vorzusehen. Der Antrieb der Sta-

pel- und Vereinzelungsräder erfolgt vorzugsweise über die Stapel- und Vereinzelungsradwalze. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Kammern derart parallel ausgerichtet sind, dass ein zugeführtes Einzelblatt mit jeweils einem Bereich in jeweils eine Kammer jedes Stapel- und Vereinzelungsrades hineingeführt wird. Ein Koordinieren mehrerer Antriebseinheiten ist somit nicht erforderlich.

[0041] In einer Stapelbetriebsart zur Übernahme der Einzelblätter von einem Transportweg zur Ablage der Einzelblätter in dem Behälter ist das mindestens eine Stapel- und Vereinzelungsräder vorzugsweise so positioniert, dass ein Bereich des zugeführten Einzelblatts in die Kammer einführbar ist. Eine Antriebseinheit dreht das Stapel- und Vereinzelungsräder parallel zu einem Teil der Zuführbewegung des Einzelblatts, wobei das Einzelblatt in der Kammer verbleibt und wobei bei einer Drehbewegung des Stapel- und Vereinzelungsrades ein Steuerelement ein der Kammer zugeordnetes Klemmelement betätigt, sodass das Klemmelement das Einzelblatt in der Kammer über eine Klemmverbindung hält. Als Steuerelement dient vorzugsweise eine Kurvenscheibe.

[0042] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der dritten Ausführungsform ist weiterhin eine Vereinzelungsbetriebsart vorgesehen, bei der ein Steuerelement das mindestens eine Vereinzelungselement zumindest für einen voreingestellten Zeitraum aus der Umfangsfläche des Stapel- und Vereinzelungsrades herausbewegt, wobei eine Antriebseinheit das Stapel- und Vereinzelungsräder dreht, sodass das aus der Umfangsfläche herausbewegte Vereinzelungselement das die stirnseitige Stapeloberfläche bildende vorderste Einzelblatt des im Behälter befindlichen Stapels kontaktiert. Durch das Drehen des Stapel- und Vereinzelungsrades wird das vorderste Einzelblatt verschoben und mindestens einem Transportelement zum Weitertransport des Einzelblatts zugeführt. Dabei ist es vorteilhaft, dass ein Steuerelement einen Vereinzelungshebel derart ansteuert, dass das Vereinzelungselement nach außen, d. h. von der Drehachse des Vereinzelungs- und Stapelrades weg, bewegt wird. Dieses Steuerelement kann insbesondere eine Kurvenscheibe umfassen.

[0043] Ferner ist es besonders vorteilhaft, ein Abstreifelement vorzusehen, das ein in der Kammer des Stapel- und Vereinzelungsrades befindliches Einzelblatt in seiner Bewegung stoppt, wobei eine durch das Klemmelement hergestellte Klemmverbindung zwischen dem Stapel- und Vereinzelungsräder und dem Einzelblatt gelöst wird, wenn das Abstreifelement die Bewegung des Einzelblatts stoppt. Das Lösen wird wiederum durch das oder ein weiteres Steuerelement gesteuert, das vorzugsweise mindestens eine Kurvenscheibe umfasst. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn eine Antriebseinheit das Stapel- und Vereinzelungsräder weiterdreht, nachdem das Abstreifelement die Bewegungsrichtung des Einzelblattes gestoppt hat. Dadurch wird das zugeführte Einzelblatt einfach aus der Kammer herausgezogen.

[0044] Ferner ist es bei der dritten Ausführungsform

der Erfindung vorteilhaft, mindestens einen Schrägabweiser vorzusehen, durch den die Vorderkante eines zugeführten Einzelblatts zum Stapel hingeführt wird. Der Schrägabweiser hat einen seitlichen Versatz zum Stapel- und Vereinzelungsräder, wobei der Schrägabweiser vorzugsweise federnd gelagert ist. Besonders vorteilhaft ist es, ein kombiniertes Schrägabweiser- und Abstreifelement vorzusehen.

[0045] Bei der dritten Ausführungsform der Erfindung ist es weiterhin vorteilhaft, eine Sensoranordnung, vorzugsweise eine Lichtschrankenordnung, zum Erfassen einer Blattkante des mit Hilfe des Stapel- und Vereinzelungsrades dem Behälter zuzuführenden Einzelblatts vorzusehen und dass die Antriebseinheit den Antrieb des mindestens einen Stapel- und Vereinzelungsrades eine voreingestellte Zeit nach dem Erfassen der Blattkante nach dem Erfassen des Einzelblatts durch die Sensoranordnung startet. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Sensoranordnung die Vorderkante des Einzelblatts erfasst, da dann nur ein geringer Abstand zwischen dem Erfassungsbereich der Sensoranordnung und der zum Zuführen des Einzelblatts positionierten Aufnahmekammer des Stapel- und Vereinzelungsrades vorhanden ist.

[0046] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Geldein- und Geldauszahlvorrichtung, mit einer der oben aufgezeigten Einzelblattabhandlungsvorrichtungen und mit einem Behälter, wobei der Behälter mit einem gegebenenfalls im Behälter befindlichen Einzelblatt oder mit mehreren gegebenenfalls im Behälter befindlichen Einzelblättern aus der Geldein- und Geldauszahlvorrichtung entnehmbar ist und wobei die Einzelblattabhandlungsvorrichtung mit den angetriebenen Zuführelementen der Zuführeinrichtung den angetriebenen Vereinzelungselementen der Vereinzelungseinrichtung in der Geldeinzahl- und Geldauszahlvorrichtung verbleibt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn bei der Geldein- und Geldauszahlvorrichtung der Behälter gegen einen gleichartigen Behälter austauschbar ist.

[0047] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein System mit mindestens einem Geldeinzahlautomaten und mindestens einem Geldauszahlautomaten, bei dem der Geldeinzahlautomat zumindest eine Zuführeinrichtung mit Zuführelementen zum blattweisen Zuführen von Einzelblättern und zur Ablage dieser Einzelblätter in einem Stapel aus Einzelblättern in einem austauschbaren Behälter aufweist. Der Geldauszahlautomat weist zumindest eine Vereinzelungseinrichtung mit Vereinzelungselementen zum blattweisen Entnehmen der Einzelblätter des Stapels aus demselben Behälter auf. Der Behälter wird aus dem Geldeinzahlautomaten entnommen und in den Geldauszahlautomaten eingesetzt. Zumindest ein Teil der dem Behälter im Geldeinzahlautomaten zugeführten Einzelblätter werden im Geldauszahlautomaten wieder aus dem Behälter entnommen. Die Zuführelemente und die Vereinzelungselemente sind jeweils nicht Bestandteil des Behälters sondern vorzugsweise Bestandteil des Geldein- bzw. Geldauszahlautomaten. Da-

bei ist es vorteilhaft, wenn zumindest der Geldeinzahl-
 automat eine Echtheitsprüfeinheit zur Überprüfung der
 Echtheit der eingezahlten Banknoten aufweist.

[0048] Ein vierter Aspekt der Erfindung betrifft ein um-
 laufendes Transportband mit einem ersten elastisch ver-
 formbaren Materialstreifen und mit einem zweiten elas-
 tisch verformbaren Materialstreifen. Ein erstes Ende des
 ersten Materialstreifens ist über einen ersten streifenför-
 migen sich quer zur Laufrichtung des Transportbandes
 erstreckenden ersten Verbindungsbereich mit der Innen-
 seite des zweiten Materialstreifens verbunden. Ein Be-
 reich des zweiten Materialstreifens mit dem ersten Ende
 des zweiten Materialstreifens erstreckt sich über den ers-
 ten Verbindungsbereich hinaus und bildet eine Trans-
 portlasche zur Aufnahme eines Bereichs eines Einzel-
 blatts zwischen der Transportlasche und dem ersten Ma-
 terialstreifen. Bei dem dritten Aspekt der Erfindung ist es
 vorteilhaft, ein zweites Ende des zweiten Materialstreif-
 ens über einen zweiten streifenförmigen sich quer zur
 Umlaufrichtung des Transportbandes erstreckenden
 Verbindungsbereichs der Innenseite des ersten Materi-
 alstreifens zu verbinden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn
 ein Bereich des ersten Materialstreifens mit dem zweiten
 Ende des ersten Materialstreifens sich über den zweiten
 Verbindungsbereich hinaus erstreckt und eine zweite
 Transportlasche zur Aufnahme eines Bereichs eines Ein-
 zelblatts zwischen der Transportlasche und dem zweiten
 Materialstreifen bildet. Die Transportlaschen sind vor-
 zugsweise um 180° versetzt am äußeren Umfang des
 Transportbandes angeordnet. Der erste und der zweite
 Materialstreifen haben dabei vorzugsweise dieselben
 Abmessungen.

[0049] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der erste und der
 zweite Materialstreifen eine Lochung zum Eingriff eines
 Stachelrades aufweisen. Dadurch ist ein schlupffreier
 Antrieb des Transportbandes durch das Stachelrad mög-
 lich.

[0050] Besonders vorteilhaft ist es, wenn diese Lo-
 chung längs des Umfangs des Transportbandes etwa in
 der Mitte des Transportbandes verläuft. Dadurch muss
 nur ein Stachelrad bzw. eine Walze mit Stacheln vorge-
 sehen werden, um das Transportband sicher schlupffrei
 anzutreiben. Der Eingriff der Stacheln des Stachelrades
 etwa in der Mitte des Transportbandes gewährleistet,
 dass sich das Transportband beim Antrieb nicht verzieht.
 Ferner kann das Transportband durch das Stachelrad
 axial positioniert werden, wodurch eine Verschiebung
 des Transportbandes in Richtung der Wellenenden einer
 Umlenkrolle, d. h. ein Wegdriften, vermieden wird.

[0051] Der erste und der zweite Materialstreifen sind
 vorzugsweise Folienstreifen, beispielsweise Polyäthy-
 lenfolienstreifen. Die Folienstreifen haben eine gleichmä-
 ßige Materialdecke, die im Bereich zwischen 0,001 mm
 und 0,5 mm liegt. Solche Polyäthylenfolienstreifen und an-
 dere geeignete Folienstreifen können insbesondere über
 ein Schweißverfahren, wie beispielsweise einem Ultra-
 schall-Schweißverfahren, miteinander verschweißt wer-
 den, um insbesondere den ersten und zweiten Verbin-

dungsbereich zu erzeugen.

[0052] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung
 ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche
 in Verbindung mit den beigefügten Figuren die Erfindung
 anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0053] Es zeigen:

Figur 1 einen in einem Geldautomaten angeordne-
 ten Tresor mit vier Kassetten zur Aufbewah-
 rung von Banknoten und jeweils einem jeder
 Kassette zugeordneten Vereinzelungs- und
 Stapelmodul;

Figur 2 eine schematische Darstellung des Verein-
 zelungs- und Stapelmoduls gemäß einer
 ersten Ausführungsform der Erfindung,
 dessen Zuführelemente und Vereinzelungs-
 elemente in einer Stapelgrundstellung ge-
 zeigt sind;

Figur 3 eine schematische Darstellung des Verein-
 zelungs- und Stapelmoduls nach Figur 2,
 wobei die Zuführelemente und eine zuge-
 führte Banknote in einer zweiten Zuführpo-
 sition dargestellt sind;

Figur 4 eine schematische Darstellung des Verein-
 zelungs- und Stapelmoduls nach den Figu-
 ren 2 und 3, wobei die Zuführelemente und
 eine zugeführte Banknote in einer dritten Zu-
 führposition dargestellt sind;

Figur 5 eine schematische Darstellung des Verein-
 zelungs- und Stapelmoduls nach den Figu-
 ren 2 bis 4, wobei die Zuführelemente und
 eine zugeführte Banknote in einer vierten Zu-
 führposition dargestellt sind;

Figur 6 eine schematische Darstellung des Verein-
 zelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren
 2 bis 5, wobei die Zuführelemente und die
 Vereinzelungselemente in einer Vereinze-
 lungsposition zum Abzug einer Banknote
 von dem im Behälter vorhandenen Stapel
 dargestellt sind;

Figur 7 eine Anordnung mit dem Vereinzelungs- und
 Stapelmodul nach den Figuren 2 bis 6, mit
 weiteren Elementen der Kassette zur Aufbe-
 wahrung der Banknoten und mit einem An-
 trieb zum Betätigen einer Notenrückzugs-
 klappe, wobei die Notenrückzugsklappe in
 einer geöffneten Position dargestellt ist;

Figur 8 die Anordnung nach Figur 7 mit einer ge-
 schlossenen Notenrückzugsklappe;

Figur 9 einen Abschnitt der Kassette zur Aufbewah-

	rung der Banknoten nach dem Trennen der Kassette von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul nach den Figuren 2 bis 8;			lungs- und Stapelmoduls zum Stapeln und Vereinzeln von Banknoten, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer ersten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;
Figur 10	eine dreidimensionale Darstellung der Antriebselemente zum Antrieb von in der Kassette nahe der Stirnseite angeordneten Flügelrädern;	5		
Figur 11	eine dreidimensionale Darstellung der Antriebselemente zum Antrieb der Notenrückzugsklappe;	10	Figur 20	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach Figur 19, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;
Figur 12	eine dreidimensionale Darstellung einer unteren getrennt von der Kassette angeordneten Flügelradwelle sowie Übertragungselemente zum Antrieb dieser Flügelradwelle;	15	Figur 21	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 19 und 20, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;
Figur 13	eine dreidimensionale Darstellung von Vereinzelungselementen zur Entnahme einer Banknote aus der Kassette und zum Weitertransport der entnommenen Banknote;	20	Figur 22	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 19 bis 21, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer vierten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;
Figur 14	eine dreidimensionale Darstellung eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit drei nebeneinander angeordneten Transportbändern jeweils mit Transportlaschen zum Zuführen und mit einem Abzugsrad zum Vereinzeln von Banknoten;	25	Figur 23	eine im Tresor nach Figur 1 angeordnete Banknotenkassette mit einem Vereinzelungs- und Stapelmodul zum Zuführen und Entnehmen von Banknoten nach den Figuren 15 bis 18;
Figur 15	eine vereinfachte Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach Figur 14, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer ersten Position zum Zuführen einer Banknote dargestellt sind;	30	Figur 24	eine Draufsicht auf eine Stapel- und Vereinzelungsradwalles eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls einer dritten Ausführungsform der Erfindung mit insgesamt drei auf dieser Welle angeordneten kombinierten Stapel- und Vereinzelungsrädern;
Figur 16	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach Figur 15, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;	35	Figur 25	eine perspektivische Darstellung der Vereinzelungs- und Stapelradwelle mit den Vereinzelungs- und Stapelrädern nach Figur 24;
Figur 17	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 15 und 16, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;	40	Figur 26	eine Seitenansicht der Stapel- und Vereinzelungsradwalles nach Figur 25;
Figur 18	die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 15 bis 17, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer vierten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt sind;	45	Figur 27	eine schematische Darstellung einer Anordnung von Elementen eines Stapel- und Vereinzelungsrades und weiteren Elementen des Vereinzelungs- und Stapelmoduls der dritten Ausführungsform der Erfindung in einer Startstellung zur Entnahme einer Banknote aus dem Behälter;
Figur 19	eine vereinfachte Seitenansicht eines zum Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 14 bis 18 alternativen Vereinze-	50	Figur 28	die Anordnung nach Figur 27, wobei ein Abzugselement aktiviert ist;
		55	Figur 29	die Anordnung nach den Figuren 27 und 28, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente beim Weitertransport einer abgezo-

- genen Banknote dargestellt sind;
- Figur 30 die Anordnung nach den Figuren 27 bis 29, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer Startstellung zum Zuführen einer Banknote dargestellt sind;
- Figur 31 die Anordnung nach den Figuren 27 bis 30, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Zuführposition dargestellt sind;
- Figur 32 die Anordnung nach den Figuren 27 bis 31, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Zuführposition dargestellt sind;
- Figur 33 eine Seitenansicht des Stapel- und Vereinzelungsrades gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung;
- Figur 34 das Stapel- und Vereinzelungsrade nach Figur 33 in einer weiteren Seitenansicht;
- Figur 35 eine perspektivische Darstellung des Stapel- und Vereinzelungsrades nach den Figuren 33 und 34;
- Figur 36 das Stapel- und Vereinzelungsrade nach den Figuren 33 bis 35 in einer weiteren Seitenansicht;
- Figur 37 eine Anordnung der Kassette in einem Geldautomaten mit Zuführ- und Vereinzelungselementen der dritten Ausführungsform der Erfindung;
- Figur 38 eine Seitenansicht eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung, bei der Zuführelemente und Vereinzelungselemente in einer ersten Zuführposition dargestellt sind;
- Figur 39 das Vereinzelungs- und Stapelmodul nach Figur 38, wobei die Zuführelemente in einer zweiten Zuführposition dargestellt sind;
- Figur 40 das Vereinzelungs- und Stapelmodul nach den Figuren 38 und 39, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Zuführposition dargestellt sind; und
- Figur 41 das Vereinzelungs- und Stapelmodul nach den Figuren 38 bis 40, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer Vereinzelungsposition dargestellt sind.

[0054] In Figur 1 ist ein in einem Geldautomaten an-

geordneter Tresor 10 mit insgesamt vier übereinander angeordneten austauschbaren Kassetten 12a bis 12d dargestellt. Jeder Kassette 12a bis 12d ist ein Vereinzelungs- und Stapelmodul 14a bis 14d zugeordnet, mit dessen Hilfe in der jeweiligen Kassette 12a bis 12d vorhandene Banknoten entnommen und alternativ Banknoten mit Hilfe des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 14a bis 14d der jeweiligen Kassette 12a bis 12d zugeführt werden können. Die Banknoten sind in den Kassetten 12a bis 12d als Stapel abgelegt, wobei die Banknoten auf ihrer Längsseite stehend in den Kassetten 12a bis 12d angeordnet sind. Mit Hilfe von Transportelementen 16a bis 16d können die Banknoten den Vereinzelungs- und Stapelmodulen 14a bis 14d zugeführt sowie von diesen Vereinzelungs- und Stapelmodulen 14a bis 14d abgeführt werden. Mit Hilfe der Transportelemente 16a bis 16d, die insbesondere Riemen, Rollen und/oder Weichen umfassen, wird ein Transportpfad 18 gebildet, über den Banknoten von einer Übergabestelle 20, über die die Banknoten dem Tresor 10 zugeführt oder aus dem Tresor 10 ausgegeben werden, zu einem ausgewählten Vereinzelungs- und Stapelmodul 14a bis 14d transportiert werden. Ferner kann eine aus einer der Kassetten 12a bis 12d mit Hilfe des dieser Kassette zugeordneten Vereinzelungs- und Stapelmoduls 14a bis 14d entnommene Banknote den Transportelementen 16a bis 16d zugeführt und entlang des Transportpfades 18 über die Übergabeschnittstelle 20 zu einem oberhalb des Tresors 10 angeordneten Bedienteil des Geldautomaten mit zumindest einem Ein- und Ausgabefach weitertransportiert werden.

[0055] Üblicherweise werden einzuzahlende Banknoten im Ein- und Ausgabefach als Bündel abgelegt und im oberen Teil des Geldautomaten vereinzelt, sodass sie nacheinander entlang des Transportpfades 18 über die Übergabeschnittstelle 20 dem Tresor 10 zugeführt werden. Ferner werden die aus den Kassetten 12a bis 12d entnommenen Banknoten einzeln nacheinander entlang des Transportpfades 18 über die Übergabeschnittstelle 20 aus dem Tresor 10 transportiert und mit Hilfe einer bekannten Stapleinrichtung, die beispielsweise als Stackerrad ausgeführt ist, dann zu einem Stapel bzw. Bündel gestapelt. Dieses Bündel wird dann über das Ein- und Ausgabefach ausgegeben. Ferner hat der Geldautomat eine geeignete Bedieneinheit und weitere Elemente, wie beispielsweise einen Kartenleser und gegebenenfalls Sicherheitseinrichtungen zum Authentifizieren einer Bedienperson.

[0056] Alternativ kann der in Figur 1 gezeigte Tresor 10 mit den Kassetten 12a bis 12d, den Vereinzelungs- und Stapelmodulen 14a bis 14d sowie den Transportelementen 16a bis 16d auch in einer automatischen Tresorkasse eingesetzt werden.

[0057] Die Banknoten werden vorzugsweise mit einer Transportgeschwindigkeit von $\geq 1,2$ m pro Sekunde, vorzugsweise $\geq 1,4$ m pro Sekunde, entlang des Transportpfades 18 transportiert und mit einer entsprechenden Geschwindigkeit aus den Kassetten 12a bis 12d entnom-

men bzw. diesen Kassetten 12a bis 12d mit einer entsprechenden Geschwindigkeit zugeführt.

[0058] In Figur 2 ist ein Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Insbesondere kann das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 nach Figur 2 als Vereinzelungs- und Stapelmodul 14a bis 14d nach Figur 1 eingesetzt werden. Elemente mit dem gleichen Aufbau und/oder derselben Funktion sind mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0059] Zusätzlich zu Vereinzelungs- und Zuführelementen des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 sind für die Stapel- und Vereinzelungsfunktionen genutzten Elemente der Kassette 12a dargestellt. Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 hat als Vereinzelungselemente drei nebeneinander angeordnete Abzugsräder 32, die auf einer Abzugsradwelle 34 federnd gelagert angeordnet und drehfest mit dieser Welle 34 verbunden sind. Bei der in Figur 2 gezeigten Seitenansicht ist nur eines der Abzugsräder 32 sichtbar. Ferner ist die Abzugsradwelle 34 an einem Ende federnd gelagert, sodass sie an diesem Wellenende horizontal verschiebbar ist und mit Hilfe der Federkraft zur Stirnseite der Kassette 12a hin und somit gegen die Stirnseite eines in der Kassette 12a angeordneten Stapels 36 aus Banknoten gedrückt wird, wenn dieser Stapel 36 in einer Vereinzelungsposition angeordnet ist. Eine in Richtung des Pfeils P0 erste zuzuführende Banknote 38 wird mit Hilfe von auf einer Hauptantriebswelle 42 angeordneten Antriebsrädern 44 in einen Zuführbereich 46 vor dem in der Kassette 12a befindlichen Stapel 36 zugeführt.

[0060] Ferner ist ein Führungselement 48 vorgesehen, dass die Antriebsräder 44 teilweise umschließt und das die Bewegung der Banknote 38 um die Antriebsräder 44 herumführt. Ferner ist eine Andruckrolle 50 vorgesehen, mit deren Hilfe die Banknote 38 zum Transport an die Antriebsräder 44 gedrückt werden. Ferner sind zwei Abstreifrollen 52 auf einer Welle 53 angeordnet, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Freilauf haben, sodass sie sich einer Drehbewegung der Antriebsräder 44 in Richtung des eingezeichneten Pfeils P1 auch ohne Drehung der Welle 53 entsprechend mitdrehen. Bei einem Antrieb der Antriebsräder 44 entgegengesetzt des in Figur 2 eingezeichneten Pfeils P1 erfolgt keine Drehung der Abstreifrollen 52. Die Abstreifrollen 52 haben vorzugsweise eine Umfangsfläche aus Gummi oder einem anderen Material mit relativ hohem Haftreibungskoeffizienten, sodass dann, wenn zwei Banknoten in den Spalt zwischen Antriebsrad 44 und Abstreifrolle 52 gelangen, die der Abstreifrolle 52 zugewandete Banknote von der dem Antriebsrad 44 zugewandeten Banknote abgestreift wird und nicht weiter bis zur Andruckrolle 50 transportiert wird. Dadurch kann sichergestellt werden, dass beim Abtransport von Banknoten aus der Kassette 12a nur eine Banknote gleichzeitig abgeführt wird.

[0061] Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 hat als Zuführelement weiterhin mehrere auf einer Antriebswelle 62 angeordnete Flügelräder 54, die jeweils zwei tangen-

tial von einer Nabe 56 des Flügelrades 54 abstehende Flügel 58, 60 haben. Die Flügel 58, 60 sind drehfest mit der Antriebswelle 62 verbunden, sodass die Flügelräder 54 mit Hilfe einer Antriebseinheit über diese Welle 62 in Drehrichtung des dargestellten Pfeils P2 antreibbar sind. Die Enden der Flügel 58, 60 sind entgegen der Drehrichtung gekrümmt, sodass sie bei einer Drehbewegung in Richtung des Pfeils P2 die Stirnseite des Stapels 36 mit ihrer gekrümmten Außenseite kontaktieren. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst der Stapel 36 mehrere Banknoten mit einer relativ geringen ersten Höhe, von denen eine Banknote die Stirnseite des Stapels 36 bildet, und mehrere Banknoten einer größeren zweiten Höhe, von denen eine Banknote die Rückseite des Stapels 36 bildet.

[0062] Das Flügelrad 54 ist in Figur 2 in einer Stapelgrundstellung dargestellt, in der ein waagerechter ausgerichteter Flügel 60 des Flügelrades 54 gegen die Stirnseite des Stapels 36 drückt und die Banknoten des Stapels 36 aus dem Zuführbereich 46 heraus in die Kassette 12a drückt. In dieser Stapelgrundstellung des Flügelrades 54 wird die Banknote 38 in den Zuführbereich 46 transportiert. Beim Transport der Banknote 38 in den Zuführbereich 46 wird zusätzlich das Abzugsrad 32 in Richtung des Pfeils P6, d. h. in Zuführrichtung der Banknote 38, angetrieben. Wenn die Vorderkante dieser Banknote 38 einen voreingestellten Abstand zum Flügel 60 unterschreitet, wird das Flügelrad 54 über die Antriebswelle 62 gedreht, sodass die Vorderkante der Banknote 38 den Flügel 60 nicht kontaktiert.

[0063] Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 umfasst weiterhin insgesamt vier Schrägabweiser 64, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit ihrem zum Stapel 36 zugewandten Ende mit Hilfe einer vorgespannten Feder 65 gegen die Stirnseite des Stapels 36 gedrückt werden. Durch die schräge Anordnung der Schrägabweiser 64 wird der obere Bereich der Banknote 38 beim Kontakt mit dem Schrägabweiser 64 zur Stirnseite des Stapels 36 hin bewegt.

[0064] Auf der Welle 62 sind fünf weitere obere Flügelräder 54 angeordnet und drehfest mit dieser verbunden, sodass die Welle 62 als Antriebswelle für diese insgesamt sechs Flügelräder 54 dient. Ein in Figur 2 sichtbares unteres Flügelrad ist mit dem Bezugszeichen 66 bezeichnet. Ferner sind in Figur 2 einzelne Elemente der Kassette 12a gezeigt, wie z. B. eine Notenrückzugsklappe 68, die in Figur 2 in einem geöffneten Zustand dargestellt ist und die mit Hilfe von getrennt von der Kassette 12a angeordneten Antriebselementen in diese geöffnete Position bewegt worden ist. Ferner sind in Figur 2 nicht dargestellte Federn vorgesehen, die eine Kraft auf die Notenrückzugsklappe 68 in Richtung ihrer geschlossenen Position ausüben.

[0065] Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 hat eine Andruckvorrichtung 45, die eine in dem Zuführbereich 46 vor der Stirnseite des Stapels 36 positionierte Banknote 38 kontaktiert und diese Banknote 38 zumindest an den Kontaktpunkten an die Stirnseite des Stapels 36

drückt. Die Andruckvorrichtung 45 ist so ausgebildet, dass sie die Banknote 38 in ihrer unteren Hälfte kontaktiert, wenn diese vor der Stirnseite des Stapels 36 positioniert ist. Die Andruckvorrichtung 45 kann mindestens einen als Andruckstift ausgeführten Anker eines Zug- bzw. Schubmagneten umfassen oder einen mit dem Anker gekoppelten Andruckstift.

[0066] Weiterhin sind am Boden des Banknotenaufnahmebereichs der Kassette 12a zwei auf einer Antriebswelle 71 angeordnete Kassettenflügelräder 72 vorgesehen, die zusammen mit Riemenscheiben zum Umlenken von am Boden des Banknotenaufnahmebereichs der Kassette 12a angeordneten Riemen 70 drehfest mit der Antriebswelle 71 verbunden sind. Ferner ist auf dieser Antriebswelle 71 ein Zahnrad (nicht dargestellt) angeordnet, dass drehfest mit dieser Antriebswelle 71 verbunden ist und über das die Antriebswelle 71 von einer getrennt von der Kassette 12a angeordneten Antriebseinheit antreibbar ist, wenn ein weiteres mit der Antriebseinheit gekoppeltes Zahnrad mit diesem auf der Antriebswelle 71 angeordneten Zahnrad in Eingriff steht. Diese Zahnräder werden in Eingriff gebracht, wenn die Kassette 12a entsprechend in im Tresor 10 vorgesehene Aufnahmen eingeschoben worden ist und sich in Betriebslage zum Zuführen und Entnehmen von Banknoten befindet.

[0067] Mit Hilfe der Kassettenflügelräder 72 und der Riemen 70 wird zumindest ein Teil des im Banknotenaufnahmebereichs der Kassette 12a befindlichen Banknotenstapels 36 zumindest im unteren Bereich der Banknoten des Stapels 36 weg vom Zuführbereich 46 transportiert, sodass zugeführte Banknoten 38 mit Hilfe des oberen Flügelrades 54, mit Hilfe der Schrägabweiser 64 und/oder mit Hilfe der Notenrückzugsklappe 68 beim Schließvorgang in den Banknotenaufnahmebereich der Kassette 12a hineingedrückt werden können. Nach dem Zuführen der Banknote 38 in den Zuführbereich 46, d. h. wenn deren Hinterkante sich nicht mehr im Bereich zwischen Antriebsrad 44 und Andruckrolle 50 befindet, wird das untere Flügelrad 66 gedreht, sodass mindestens ein Flügel 74, 76, 78 des unteren Flügelrades 66 die Hinterkante und/oder den unteren Bereich der Banknote 38 gegen die Stirnseite des Stapels 36 drückt. Dieses Andrücken des unteren Bereichs mit Hilfe des unteren Flügelrades 66 erfolgt im Wesentlichen gleichzeitig mit der durch den Schrägabweiser 64 bewirkten Bewegung der Banknote 38 zum Stapel 36 hin.

[0068] Ferner umfasst das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 eine Lichtschrankenordnung 39, die die Vorderkante einer zugeführten Banknote 38 im Bereich zwischen dem Antriebsrad 44 erfasst, sodass ausgehend von dem Zeitpunkt des Eintreffens der Vorderkante der zugeführten Banknote 38 und einer voreingestellten Verzögerungszeit der Antrieb des Flügelrades 54 über die Antriebswelle 62 gestartet wird. Die Lichtschrankenordnung 39 umfasst eine Prismenanordnung zum zweifachen Umlenken eines von einer Lichtquelle ausgesendeten Lichtstrahls, wobei die Lichtquelle und ein Licht-

sensor zum Erfassen des von der Lichtquelle ausgesendeten Lichtstrahls auf derselben Seite des Transportweges zum Zuführen und Abführen einer Banknote 38 angeordnet sind. Die Prismenanordnung ist auf der gegenüberliegenden Seite des Transportwegs angeordnet. Dadurch ist insbesondere eine sichere Erfassung gegeben, da der Lichtstrahl den Transportweg der Banknoten doppelt kreuzt. Ferner ist eine einfache kompakte Anordnung der Lichtquelle und des Lichtsensors auf nur einer Seite des Transportweges möglich.

[0069] Ferner ist das untere Flügelrad 66 weiter gedreht worden. Weiterhin umfasst das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 ein Abstreifelement 75, um gegebenenfalls Banknoten 38 die an der Oberfläche des Antriebsrades 44 anhaften, von dieser zu lösen und in den Zuführbereich 46 leiten. Das Abstreifelement 75 wird vorzugsweise mit einer Federkraft gegen einen Anschlag gedrückt und dadurch in der dargestellten Position gehalten.

[0070] In Figur 3 ist das in Figur 2 gezeigte Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 dargestellt, wobei die Zuführelemente 52, 54 und die in den Zuführbereich 46 transportierte Banknote 38 in einer zweiten Zuführposition dargestellt sind, die sich von der in Figur 2 dargestellten Stapelgrundstellung unterscheidet.

[0071] Die Banknote 38 ist bei der in Figur 3 dargestellten Zuführposition gegenüber der in Figur 2 gezeigten Position weiter in den Zuführbereich 46 hineintransportiert worden. Aufgrund der bereits im Zusammenhang mit Figur 2 beschriebenen Steuerung des Antriebs des Flügelrades 54 ist dieses über die Antriebswelle 62 in Richtung des Pfeils P2 angetrieben worden, sodass es nunmehr die in Figur 2 dargestellte Position hat. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Abstand zwischen der Vorderkante der Banknote 38 und dem Flügel 60 beibehalten wird, sodass die zugeführte Banknote 38 den Flügel 60 nicht kontaktiert und die Zuführbewegung der Banknote 38 nicht durch einen Kontakt mit dem Flügel 60 beeinträchtigt wird.

[0072] Ferner ist das untere Flügelrad 66 weiter gedreht, sodass der Flügel 74 des unteren Flügelrades 66 sich der Hinterkante der zugeführten Banknote 38 nähert und nachfolgend die Hinterkante bzw. den unteren Bereich der zugeführten Banknote 38 gegen den Stapel 36 drückt. Die Flügel 74, 76, 78 stehen tangential von einer Nabe des unteren Flügelrades 66 ab, vorzugsweise bei 0°, 90° und 180°. Die Flügel 74, 76, 78 des Flügelrades 66 sind aus einem elastischen Material, vorzugsweise aus einem Gummi und/oder Plastikmaterial hergestellt und vorzugsweise in die durch den Pfeil P4 angedeutete Drehrichtung des unteren Flügelrades gekrümmt. Dadurch drücken die Flügel 74 bis 78 bei einer Drehbewegung des unteren Flügelrades 66 in Richtung des Pfeils P4 mit einer relativ großen Kraft gegen den unteren Bereich der zugeführten Banknote 38 und verformen sich anschließend, um zwischen der stirnseitigen Stapelunterkante des Stapels 36 und der Nabe des unteren Flügelrades 66 hindurch gezogen zu werden. Die Flügel 74

bis 78 stehen derart von der Nabe des Flügelrades 66 ab, dass sie bei einer Drehbewegung des Pfeils P4 nur um einen relativ geringen Winkel an die Nabe angeschwenkt werden müssen, um an der Umfangsfläche der Nabe zumindest teilweise anzuliegen.

[0073] In Figur 4 ist eine weitere schematische Darstellung des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 nach den Figuren 2 und 3 dargestellt, wobei die Zuführelemente 54, 66 sowie die zugeführte Banknote 38 in einer dritten Zuführposition dargestellt sind. In dieser dritten Zuführposition ist das obere Flügelrad 54 weiter in Richtung des Pfeils P2 gedreht.

[0074] In Figur 5 ist eine schematische Darstellung des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 nach den Figuren 2 bis 4 gezeigt, wobei die Zuführelemente 54, 66 sowie die zugeführte Banknote 38 in einer vierten Zuführposition dargestellt sind. Gegenüber der in Figur 4 dargestellten dritten Zuführposition ist das obere Flügelrad 54 weiter in Richtung des Pfeils P2 gedreht worden, sodass der Flügel 58 in den Zuführbereich 46 geschwenkt und nachfolgend bis in die in Figur 2 dargestellte Stapelgrundstellung weitergedreht wird, in der der vordere gekrümmte Bereich des Flügels 58 gegen die zugeführte Banknote 38 drückt und diese zusammen mit weiteren Banknoten des Stapels 36 in den Banknotenaufnahmebereich der Kassette 12a hineindrückt. Im unteren Bereich der zugeführten Banknote 38 sind die drei Flügel 74 bis 78 an der Hinterkante der zugeführten Banknote 38 vorbeigeführt bis sie wieder in der in Figur 2 gezeigten Stapelgrundstellung angeordnet sind. Ferner wird der untere Bereich der Banknote 38 durch die Andruckvorrichtung 45 gegen die Stirnseite des Stapels 58 gedrückt, wodurch ein Flattern der Banknote 38, das insbesondere durch die vorbeigeführten Flügel 74 bis 78 bewirkt wird, reduziert ist.

[0075] Die Notenrückzugsklappe 68 hat eine Vielzahl von Öffnungen, durch die das obere Flügelrad 54, der Schrägabweiser 64 und das Abzugsrad 32 hindurchgeführt und abhängig vom Betriebszustand des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 eine Banknote 38 kontaktieren. Für die weiteren Abzugsräder 32, die weiteren oberen Flügelräder 54 und die weiteren Schrägabweiser 64 sind weitere Öffnungen in der Notenrückzugsklappe 68 vorgesehen, damit auch diese, in gleicher Weise wie bereits für die Zuführ- und Vereinzelungselemente 32, 54, 64 erläutert, die Banknote 38 durch die Notenrückzugsklappe 68 hindurch kontaktieren können. In der geöffneten Position der Notenrückzugsklappe 68 ist zumindest über eine Breite der breitesten zuführbaren Banknote 38 eine Zuführ- und Entnahmeöffnung vorhanden, die durch den Pfeil P5 gekennzeichnet ist. Über diese Zuführ- und Entnahmeöffnung gelangt eine zuzuführende Banknote 38 in den Zuführbereich 46. In gleicher Weise wird eine aus der Kassette 12a zu entnehmende Banknote 38 durch die Zuführ- und Entnahmeöffnung zu den Antriebsrädern 44 transportiert und mit Hilfe der Antriebsräder 44, die dann entgegen der Pfeilrichtung des Pfeils P1 angetrieben werden, weiter zu den Transportelemen-

ten 16a transportiert.

[0076] In Figur 6 ist eine weitere schematische Darstellung des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 nach den Figuren 2 bis 5 gezeigt, wobei die Zuführelemente und die Vereinzelungselemente sowie der in der Kassette 12a angeordnete Banknotenstapel 36 in einer Vereinzelungsposition zum Abzug einer Banknote 38 von dem in der Kassette 12a vorhandenen Banknotenstapels 36 dargestellt sind. Die Flügel 58, 60 des oberen Flügelrades 54 sind über die Antriebswelle 62 in eine in Figur 6 dargestellte Stapelgrundstellung gedreht worden und verbleiben in dieser Stapelgrundstellung während des gesamten Vereinzelungsvorgangs zur Entnahme und zum Abtransport einer Banknote 38 aus der Kassette 12a.

[0077] Mit Hilfe eines über einen Elektromotor 80 angetriebenen Verschiebewagens 82, wird der Stapel 36 in eine Vereinzelungsposition zum Abzugsrad 32 hin verschoben, sodass die Stirnseite des Stapels 36 bzw. die die Stirnseite des Stapels 36 bildende Banknote 38 gegen die Mantelfläche des Abzugsrades 32 sowie gegen die Oberfläche der parallel zum Abzugsrad 32 angeordneten weiteren Abzugsräder 32 gedrückt wird. Durch das Verschieben des Stapels 36 zum Abzugsrad 32 hin wird der Schrägabweiser 64 um die Drehachse 63 verschwenkt, wodurch die die Andruckkraft des Schrägabweisers 64 erzeugende Feder 65 vorgespannt oder weiter vorgespannt wird. Zur Entnahme der die Stirnseite des Stapels 36 bildenden Banknote 38 erfolgt mit Hilfe einer Antriebseinheit eine Drehung des Abzugsrades 32 in Richtung des Pfeils P7, die entgegen der mit dem Pfeil P6 gekennzeichneten Drehrichtung des Abzugsrades 32 in den Figuren 2 bis 5 gerichtet ist. Durch diese Drehung des Abzugsrades 32 wird die vorderste Banknote 38 des Stapels 36 nach unten an den Abstreifrollen 52 vorbei in den Bereich zwischen Antriebsrädern 44 und Andruckrolle 50 geschoben bzw. transportiert. Die Oberflächen der Antriebsräder 44 und der Abzugsräder 32 weisen vorzugsweise einen relativ hohen Reibungskoeffizienten auf. Vorzugsweise werden die Oberflächen der Abzugsräder 32 und der Antriebsräder 44 aus Gummi oder einem anderen Material mit gleichartigen Reibungskoeffizienten gebildet. Zusätzlich ist die Oberfläche des Abzugsrades 32 durch Querrillen strukturiert. Durch diese Querrillen kann eine größere Haftung zwischen der Oberfläche des Abzugsrades 32 und der nach unten zu verschiebenden Banknote 38 erzeugt werden.

[0078] Zum Ab- bzw. Weitertransport einer mit Hilfe der Abzugsräder 32 nach unten verschobenen Banknote 38 werden die Antriebsräder 44 in Richtung des Pfeils P8 angetrieben. Das untere Flügelrad 66 ist so in einer Vereinzelungsgrundstellung positioniert, dass dessen Flügel 74 bis 78 nicht in den Transportweg zum Ab- und Weitertransport der Banknote 38 ragen.

[0079] Der Verschiebewagen 82 hat Achsen 84, 86, die sich jeweils vom Verschiebewagen 82 bis zu den den Stapel 36 seitlich begrenzenden Seitenwänden der Kassette 12a erstrecken, wobei an den Enden der Achsen

Führungsräder 92, 93 vorgesehen sind, die in Führungsschienen 88, 90 eingreifen. Die Führungsschienen 80, 90 sind in oder an den Seitenwänden ausgebildet.

[0080] In Figur 7 ist eine Anordnung mit dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 nach den Figuren 2 bis 6 mit weiteren Elementen der Kassette 12a zur Aufbewahrung der Banknoten und mit einem Antrieb zum Betätigen der Notenrückzugsklappe 68 dargestellt, wobei die Notenrückzugsklappe 68 bei der Darstellung nach Figur 7 in einer geöffneten Position gezeigt ist.

[0081] Eine Antriebseinheit 96 verschiebt ein Schubelement 98 über Getriebestufen 100, 102, in Richtung des Pfeils P10. Die Getriebestufen 100, 102 erzeugen jeweils eine Untersetzung. Das Abtriebsrad der Getriebestufe 102 greift in eine an dem Schubelement 98 ausgebildete Zahnstange 104 zum Verschieben des Schubelements 98 ein. Das Schubelement 98 weist ferner Langlöcher 106, 108 auf, durch die nicht dargestellte Führungsbolzen ragen, wobei der Verschiebebereich des Schubelements 98 durch diese Führungsbolzen und die Langlöcher 106, 108 begrenzt ist. Das Schubelement 98 weist ferner eine Schräge 110 auf. In Figur 7 ist das Schubelement 98 in einer Position dargestellt, in der durch die bereits erwähnte Begrenzung des Verschiebebereichs keine weitere Verschiebung in Richtung des Pfeils P10 möglich ist. Mit Hilfe des Schubelements 98 ist ein um die Drehachse 112 verschwenkbarer Hebel 114 verschwenkt worden. Durch das Verschwenken des Hebels 114 ist die Notenrückzugsklappe 68 von der Stirnseite des Stapels 36 wegbewegt worden, wodurch eine bereits im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 5 erläuterte Zuführ- und Vereinzelungsöffnung P5 geöffnet wird. Durch das Verschwenken des Hebels 114 in die in Figur 7 gezeigte Position wird eine zum Rückzug der Notenrückzugsklappe 68 vorgesehene Feder 116 gespannt, die eine Rückstellkraft auf die Notenrückzugsklappe 68 ausübt. Diese Rückstellkraft wird von der Notenrückzugsklappe 68 zumindest zum Teil auf den Hebelarm 118 übertragen. Durch diese Rückstellkraft wird der zweite Hebelarm 120 im vorliegenden Ausführungsbeispiel von unten gegen das Schubelement 98 gedrückt wird. Die Schräge 110 des Schubelements 98 ist als keilförmige Schräge ausgebildet, wodurch das Schubelement 98 auch als Keilschieber bezeichnet wird. Nachfolgend im Zusammenhang mit Figur 8 wird das Schließen der Notenrückzugsklappe 68 noch näher erläutert.

[0082] In Figur 7 ist weiterhin eine über den Motor 80 angetriebene Antriebswelle 122 zum Verschieben des Verschiebewagens 82 sowie ein an einem Ende der Antriebswelle 112 drehfest mit der Welle 122 verbundenes Zahnrad 124 dargestellt. Das Zahnrad 124 greift in eine an der unteren Führungsschiene 90 ausgebildete ortsfest mit der Kassette 12a verbundene Zahnstange 120 ein. Alternativ zu der gezeigten Anordnung kann das Zahnrad 124 zum Eingriff in eine an der Kassette 12a ausgebildete Zahnstange mit einer der Führungsrollen 92, 94 kombiniert sein oder kann diese ersetzen.

[0083] Ferner ist bei der in Figur 7 gezeigten Anord-

nung eine weitere Sensoranordnung 126 zusätzlich zu der bereits weiter oben erwähnten Lichtschrankenanordnung 39 vorgesehen. Die Sensoranordnung ist zum Überwachen des Zuführbereichs 46 vorgesehen und ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Querlichtschranke ausgeführt. Mit Hilfe der Querlichtschranke 126 können Banknoten 38 erfasst werden, wenn diese sich im Zuführbereich 46 befinden.

[0084] Ferner ist eine Antriebseinheit 128 sowie eine Getriebestufe 130 zum Antrieb der Antriebswelle 42 gezeigt, auf der das Antriebsrad 44 angeordnet ist. Die Antriebseinheiten 128, 96, 80 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Elektromotore, vorzugsweise als Schrittmotore oder als Gleichstrommotore ausgebildet, wobei auch ein Teil der Antriebseinheiten als Schrittmotore und ein anderer Teil als Gleichstrommotore ausgeführt sein können.

[0085] In Figur 8 ist die Anordnung nach Figur 7 mit einer geschlossenen Notenrückzugsklappe 68 dargestellt. Zum Schließen der Notenrückzugsklappe 68 ist das Schubelement 98 mit Hilfe der Antriebseinheit 96 und den Getriebestufen 100, 102 in Richtung des Pfeils P11 verschoben worden. Dadurch ist der Hebel 114 über die durch die Feder 116 in die Notenrückzugsklappe 68 eingeleitete Kraft verschwenkt worden, nachdem eine am Ende des Hebelarms 120 angeordnete drehbare Führungsrolle 134 bei der Verschiebewegung in Richtung des Pfeils P11 an der Schräge 110 nach oben geführt worden ist. Dadurch wird auch der Hebelarm 118 entgegengesetzt des Uhrzeigersinns um die Drehachse 112 verschwenkt, sodass die Notenrückzugsklappe 68 um eine Drehachse 136 gedreht und die Entnahme- und Zuführöffnung P5 zumindest soweit geschlossen wird, dass die Entnahme einer Banknote des Stapels 36 nicht oder nur sehr beschwerlich möglich ist.

[0086] In Figur 9 ist ein Abschnitt der Kassette 12a zur Aufbewahrung von Banknoten nach dem Trennen der Kassette 12a von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 dargestellt. Die Kassette 12a ist zum Trennen von den Zuführ- und Vereinzelungselementen des Stapel- und Vereinzelungsmoduls 30 in Richtung des Pfeils P12 (siehe Figur 8) durch ein Herausziehen der Kassette 12a aus einer Öffnung des Tresors 10 getrennt worden. Die Notenrückzugsklappe 68 ist zuvor durch einen aktiven Antrieb mit Hilfe der Antriebseinheit 96 durch eine entsprechende Bewegung des Schubelements 98 in ihre geschlossene Ruhestellung verschwenkt worden. Bis die Notenrückzugsklappe 68 nicht in der Ruhestellung angeordnet ist, ist die Kassette 12a gegen ein Herausziehen verriegelt.

[0087] Alternativ erfolgt das Verschwenken der Notenrückzugsklappe 68 beim Bewegen der Kassette 12a in Richtung des Pfeils P12 selbsttätig über die Federkraft der Feder 116, da auch bei einer Bewegung der Kassette 12a in Richtung des Pfeils P12 die Führungsrolle 134 des Hebelarms 120 an der Schräge 110 des Schubelements 98 entlang geführt wird, sodass der Hebel 114 durch die Federkraft der Feder 116 verschwenkt und die

Notenrückzugsklappe 68 geschlossen wird. Ferner weist die Kassette 12a mehrere miteinander verbundene Lammellen 138a bis 138g zum Verschließen der Stirnseite 140 der Kassette 12a auf. Die Lammellen 138a bis 138g sind mit den jeweils benachbarten Lammellen derart verbunden bzw. im Verbindungsbereich derart ausgebildet, dass ein relatives Verschwenken der Lammellen 138a bis 138g um die Drehachsen 142a bis 142e in einem begrenzten Winkelbereich möglich ist, sodass die seitlich in Führungsschienen 144 geführten Lammellen 138a bis 138g entlang einer durch die Führungsschienen vorgegebenen Kurvenbahn geführt werden. Die Lammellen 138a bis 138g sind in einen Bereich unterhalb des Banknotenaufnahmebereichs der Kassette 12a verschoben, wenn sich die eingeführte Kassette 12a in einer Arbeitsposition befindet. In der Arbeitsposition können die Zuführ- und Vereinzelungselemente durch die Öffnungen in der Notenrückzugsklappe 68 eine an der Stirnseite des Stapels 38 angeordnete Banknote 38 kontaktieren. Im geschlossenen Zustand decken die Lammellen 138a bis 138g sowohl die im Wesentlichen senkrechte Stirnseite 140 der Kassette 12a als auch einen Bereich ausgehend von der Stirnseite 140 unterhalb der Notenrückzugsklappe ab, sodass der gesamte Zuführ- und Entnahmebereich durch die Lamellen 138a bis 238g komplett abgedeckt ist, wenn die Kassette 12a aus dem Tresor 10 entnommen wird.

[0088] Das Verschieben der Lammellen 138a bis 138g in die in Figur 9 gezeigte geschlossene Position sowie das Verschieben der Lammellen 138a bis 138g in eine geöffnete Position erfolgt vorzugsweise über Eingriffselemente beim Hineinschieben und Herausziehen der Kassette 12a in den Tresor 10 bzw. aus dem Tresor 10. Beim Hineinschieben erfolgt dann vorzugsweise ein Eingriff von mindestens einem im Tresor 10 ortsfest angeordneten Eingriffselement in mindestens eine Eingriffsöffnung mindestens einer Lammelle 138a bis 138g. Durch den Eingriff des Eingriffselements in die Eingriffsöffnung werden die Lammellen 138a bis 138g wie ein Rollladen oder eine Jalousie beim weiteren Hineinschieben der Kassette 12a in den Tresor 10, d. h. bei einer zum Pfeil P12 entgegengesetzten Richtung, geöffnet, sodass die Stirnseite 140 der Kassette 12a sowie ein Bereich an der Unterseite der Kassette 12a von der Stirnseite 140 der Kassette 12a her geöffnet wird. Dieser untere Bereich erstreckt sich vorzugsweise bis zur Stirnseite des Banknotenstapels 38, sodass insbesondere die Flügel 74 bis 78 des unteren Flügelrades 66 den Banknotenstapel 36 wie beschrieben kontaktieren können.

[0089] Durch das mindestens eine Eingriffselement, das in die Eingriffsöffnung ragt, werden die Lammellen 138a bis 138d beim Verschieben der Kassette 12a in Richtung des Pfeils P12 wieder in die in Figur 9 gezeigte geschlossenen Lage verschoben, in der kein Zugriff auf die Notenrückzugsklappe 68 bzw. den in der Kassette 12a befindlichen Banknotenstapel 36 möglich ist. Die Lammelle 138g wird zumindest teilweise von einer Bodenplatte der Kassette 12a überdeckt, sodass die Kas-

sette 12a durch das Verschieben der Lammellen 138a bis 138g in der geschlossenen Position vollständig geschlossen ist. Somit sind in dieser geschlossenen Position keine Öffnungen vorhanden, über die Banknoten oder Teile von Banknoten entnommen werden könnten.

[0090] In Figur 10 ist eine dreidimensionale Ansicht der Antriebselemente zum Antrieb von in der Kassette 12a nahe der Stirnseite 140 angeordneten Kassettenflügelrädern 72 sowie der Welle 53 mit den darauf angeordneten unteren Flügelrädern 66 und den darauf angeordneten Abstreifrollen 52 gezeigt. Durch einen Elektromotor 146 wird die Antriebswelle 71 über mehrere Getriebestufen 148 bis 154 angetrieben, auf der ein Zahnrad 158 zwei gezahnte Riemenscheiben 160a, 160b sowie mehrere Kassettenflügelräder 72a bis 72e drehfest angeordnet. Über die Riemenscheiben 160a, 160b sind die als Zahnriemen ausgeführten Bodenriemen 70a, 70b geführt und umgelenkt. Die Riemen 70a, 70b kontaktieren wie bereits beschrieben die Unterseite der stehend auf den Riemen 70a, 70b angeordneten Banknoten, die im Stapel 36 in der Kassette 12a vorhanden sind oder zumindest einen Teil dieser Banknoten. In den vorhergehenden Figuren sind nur das Flügelrad 72e als Flügelrad 72 und der Riemen 70b als Riemen 70 dargestellt und bezeichnet worden. In der Beschreibung sind gleichartige Elemente, die in einer konkreten Anordnung mehrfach vorhanden sind, mit der Bezugszeichennummer selbst versehen, wenn sie nur ein Mal in der entsprechenden Figur dargestellt sind und mit jeweils einem zusätzlichen fortlaufenden kleinen Buchstaben, wenn das Element mehrfach in einer Figur vorhanden ist.

[0091] Nur die Welle 71 und die darauf angeordneten Elemente 158, 160a, 160b, 72a bis 72e sind Bestandteil der Kassette 12a. Die übrigen Elemente der Getriebestufen 148, 150, 152, 154 sowie der Elektromotor 146 sind getrennt von der Kassette 12a angeordnet. Befindet sich die Kassette 12a in einer in den Tresor 10 eingeschobenen Betriebs- bzw. Arbeitsposition, greift ein Zahnrad der Getriebestufe 154 in das auf der Welle 71 der Kassette 12a angeordnete Zahnrad 158 ein, sodass die Welle 71 bei einer Drehbewegung der Abtriebswelle des Motors 146 angetrieben und gedreht wird.

[0092] In Figur 11 ist eine dreidimensionale Darstellung der Antriebselemente zum Antrieb der Notenrückzugsklappe 68 dargestellt. Wie bereits im Zusammenhang mit Figur 7 erläutert, erfolgt der Antrieb der Notenrückzugsklappe 68 über einen Elektromotor 96, der über Getriebestufen 100, 102 und eine an den Schubelementen 98a, 98b ausgebildete Zahnstangen 104a, 104b die Schubelemente 98a, 98b parallel verschiebt. Die vom Motor 96 initiierte Drehbewegung wird über eine Welle 166 und ein am anderen Ende der Welle 166 angeordnetes Zahnrad 103 übertragen, das im Eingriff mit der Zahnstange 104a steht. Dadurch wird die antreibende Rotationsbewegung in eine lineare Bewegung umgewandelt, durch die die Schubelemente 98a, 98b parallel verschoben werden. Neben den Langlöchern 106a, 108a zum Führen der Bewegung des Schubelements 98a hat

das Schubelement 98a eine Öffnung 162, durch die weitere Elemente des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 durchgeführt werden können. Ferner weist das Schubelement 98b neben den Langlöchern 106b, 108b eine weitere Öffnung 164 auf, durch die weitere Elemente des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 geführt werden können. Die Hebelarme 118a, 118b kontaktieren die Notenrückzugsklappe 68 an gegenüberliegenden Seiten, so dass diese Notenrückzugsklappe 68 beim parallelen Verschieben der Schubelemente 98a, 98b gleichzeitig über die Enden der Hebelarme 118a, 118b geöffnet bzw. geschlossen wird.

[0093] In Figur 12 ist eine dreidimensionale Darstellung einer unteren 55 sowie mit Übertragungselementen zum Antrieb dieser Flügelradwelle 55 gezeigt. Neben den unteren Flügelrädern 66a bis 66e sind zwei Abstreifrollen 52a, 52b auf der Welle 55 angeordnet. Die unteren Flügelräder 66a und 66b sind auf einer über die Welle 55 geschobenen gegenüber der Welle 55 frei drehbaren Hülse 168a angeordneten und mit dieser Hülse 168a drehfest verbunden. Mit dieser Hülse 168a ist weiterhin ein Zahnrad 170a drehfest verbunden, sodass die Hülse 168a über das Zahnrad 170a unabhängig von der Welle 55 angetrieben werden kann. Am einen Ende der Welle 55 ist ein Doppelzahnrad 172 frei drehbar auf der Welle angeordnet. Dieses Doppelzahnrad 172 dient zusammen mit weiteren Zahnrädern 174, 176 sowie zusammen mit einem Riemenantrieb 178 zur Untersetzung der Antriebsdrehzahlen einer Antriebseinheit 175. Die Drehbewegung wird von dem drehfest auf einer Antriebswelle 180 angeordneten Zahnrad 176 auf die Antriebswelle 180 und von dieser Antriebswelle 180 über weitere Zahnräder 182, 184, 186 auf die mit den Hülse 168a, 168b, 168c drehfest verbundenen Zahnräder 170a, 170b, 170c übertragen.

[0094] An dem dem Zahnrad 172 gegenüberliegenden Ende der Welle 55 ist ein weiteres Zahnrad 186 angeordnet, das über einen Freilauf mit der Welle 55 verbunden ist, sodass eine Drehbewegung der Abstreifrollen 52a, 52b in Richtung der Pfeile P20 P22 möglich ist, wenn die Welle 55 nicht über das Zahnrad 186 in die Richtung der Pfeile P20, P22 angetrieben wird. Zum Verhindern eines Doppelabzugs, d. h. zum Verhindern des gleichzeitigen Abführens von zwei Banknoten aus dem Behälter 12a, werden die Abstreifrollen 52a, 52b ebenfalls in Drehrichtung der Pfeile P20, P22 über die Welle 55 und das Zahnrad 186 angetrieben. Bei anderen Ausführungsformen kann das Zahnrad 186 drehfest mit der Welle 55 verbunden sein, dadurch kann auf den Freilauf verzichtet werden. Dann sind die Abstreifrollen 52a, 52b beim Zuführen einer Banknote 38 in den Zuführbereich 46 durch eine Antriebseinheit über das Zahnrad 186 und die Welle 55 in Richtung der Pfeile P20, P22 anzutreiben.

[0095] In Figur 13 ist eine dreidimensionale Darstellung von Vereinzelungselementen zur Entnahme einer Banknote 38 aus der Kassette 12a und zum Weitertransport der entnommenen Banknote 38 dargestellt. Die bereits erwähnten drei Abzugsräder 32a, 32b, 32c, die

drehfest mit der Antriebswelle 34 verbunden sind und die auf dieser Welle 34 federnd gelagert sind, werden zum Abzug der an der Stirnseite des Stapels 36 angeordneten Banknote 38 angetrieben. Die Welle 34 wird über eine Magnetkupplung 188 mit einer nicht dargestellten Antriebseinheit verbunden, wobei durch die Magnetkupplung 188 die Verbindung zur Antriebseinheit bedarfsweise hergestellt oder getrennt werden kann. Diese Trennmöglichkeit über die Kupplung 188 ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Antriebseinheit zum Antrieb der Welle 34 weitere Elemente des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 und/oder weitere Transportelemente 16a bis 16d antreibt und die Abzugsräder 32a bis 32c nicht immer dann eine Drehbewegung ausführen sollen, wenn die anderen Elemente angetrieben werden. Auf der Hauptantriebswelle 42 sind die Antriebsräder 44a bis 44n angeordnet. Zwischen den Antriebsrädern 44d, 44e, 44f, 44g sowie zwischen den Antriebsrädern 44h, 44i, 44j, 44k ist jeweils ein Rückhalteelement 190a bis 190f angeordnet. Die Rückhalteelemente 190a bis 190f stehen fingerartig von einer Welle 194, mit der sie drehfest verbunden sind, ab. Mit Hilfe einer Schwenkanordnung zum Drehen der Welle 194 um nur wenige Winkelgrade können die Rückhalteelemente 190a bis 190f mit ihrem von der Welle 194 entfernten Ende aus den Zwischenräumen zwischen den Antriebsrädern 44d bis 44g sowie 44h bis 44k herausbewegt werden, sodass sie aus der Hüllmantelfläche um diese Antriebsräder 44b bis 44k heraustreten und gegen die Oberfläche der Abstreifrollen 52a, 52b gedrückt werden. Die zwischen den Abstreifrollen 52a, 52b und den Rückhalteelementen 190a bis 190f vorhandenen Banknoten werden somit durch die Rückhalteelemente 190a bis 190f gegen die Abstreifrollen 52a, 52b zum Verhindern eines Doppelabzugs gedrückt. Die Schwenkanordnung umfasst als Antriebseinheit einen Zugmagneten 192.

[0096] Die Antriebswelle 34 wird über die Magnetkupplung 188 und das an einem Ende der Welle 34 angeordnete Zahnrad 189 angetrieben. Das gegenüberliegende Ende der Welle 34 wird mit Hilfe einer Andruckvorrichtung 195 in Richtung des Notenstapels 36 gedrückt. Die Andruckvorrichtung 195 umfasst ferner einen Andrucksensor, der zumindest eine Position des in der Andruckvorrichtung 195 gehaltenen Endes der Antriebswalze 34 erfasst. Durch die federnde Lagerung der Abzugsräder 32a bis 32c, die vorzugsweise auf einer gemeinsamen Hülse 196 angeordnet sind, wobei die Hülse 196 federnd auf der Antriebswelle 34 gelagert ist, können die Abzugsräder 32a bis 32c mit einer gewünschten voreingestellten Andruckkraft parallel ausgerichtet an die Stirnseite des Stapels 36 gedrückt werden, sodass kein Schrägabzug der aus der Kassette 12a zu entnehmenden Banknoten 38 erfolgt. Die Abzugsräder 32a bis 32c sind drehfest auf der Hülse 196 angeordnet, wobei die Hülse 196 drehfest mit der Antriebswelle 134 verbunden ist. Durch die federnde Lagerung der Hülse 196 auf der Antriebswelle 34 ist jedoch ein gemeinsames Verschwenken der Abzugsräder 32a bis 32c möglich, sodass sich diese durch einen

Andruck der Abzugsräder 32a bis 32c an die Stirnseite des Stapels 36 parallel zu dieser Stirnseite ausrichten und dadurch einen Parallelabzug der an der Stirnseite des Stapels 36 vorhandenen Banknote 38 ermöglichen.

[0097] Die Antriebswelle 42 wird über das an einem Ende der Antriebswelle 42 angeordnete Zahnrad 198 über Antriebselemente eines im Tresor 10 angeordneten zentralen Verteilermoduls angetrieben, das weitere Transportelemente 16a bis 16d der Transportstrecke 18 antreibt. Dieses Zahnrad 198 ist als Doppelzahnrad ausgeführt und treibt die Antriebsseite der Magnetkupplung 188 an. Dadurch ist kein separater Antrieb für den Antrieb der Antriebsräder 44 und der Abzugsräder 32 im Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 erforderlich.

[0098] Durch das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung erfolgt eine Modultrennung zwischen der Kassette 12a und dem Zuführ- und Vereinzelungselementen. Dadurch kann eine einfach aufgebaute kostengünstige Kassette 12a verwendet werden, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente im Tresor 10 bzw. im Geldautomaten angeordnet sind und beim Entfernen der Kassette 12a im Tresor 10 bzw. im Geldautomaten verbleiben. Die Kassette 12a kann in einem ersten Geldautomaten zum Ein- und Auszahlen von Banknoten verwendet werden (Cash-Recycling) und bei einer neuen Konfiguration desselben Geldautomaten oder bei der Verwendung dieser Kassette 12a in einem anderen Geldautomaten als reine Auszahlkassette 12a verwendet werden. Vorteilhaft ist es, die Kassette 12a so anzuordnen, dass die Stirnseite eines in der Kassette 12a vorhandenen Banknotenstapels 36 senkrecht angeordnet ist, d. h. dass die Stapelrichtung bzw. die Stapeltiefe horizontal verläuft. Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 und die Kassette 12a können jedoch auch so angeordnet werden, dass die Stapelrichtung bzw. die Stapeltiefe vertikal verläuft, wobei die Stirnseite des Stapels 36, an der Banknoten vom Stapel 36 abgezogen und dem Stapel 36 weitere Banknoten zugeführt werden können, dann waagrecht an der Oberseite des Stapels 36 angeordnet ist.

[0099] Die oberen zweiflügligen Flügelräder 54 mit starren Flügeln 58, 60 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass der Hüllkreis der Flügel 58, 60 nach oben etwa mit der größten zulässigen Notenhöhe abschließt und in der horizontalen Stapelgrundstellung auch einen aus den kleinsten zulässigen Banknoten 38 gebildeten Stapel 36 stützt bzw. weiter in die Kassette 12a hineindrückt. Bei einem Zuführvorgang zum Zuführen einer Banknote 38 erfolgt jeweils ein Flügelumschlag, d. h. vor dem Zuführen der Banknote 38 kontaktiert der erste Flügel 60 die Stirnseite des Stapels 36 und nach dem Zuführen der Banknote 38 kontaktiert der zweite Flügel 58 die Stirnseite des Stapels 36. Dabei erfolgt eine dynamische Triggerung des Flügelumschlags in Abhängigkeit der durch die Lichtschrankenordnung 39 erfassten Banknotenvorderkante der zuzuführenden Banknote 38, wobei die Umschlagzeit so gewählt ist, dass eine gerade zugeführte Banknote 38 zum Stapel 36 hin verschoben

bzw. mit der äußeren Krümmung des gekrümmten Flügels zum Stapel 36 geschlagen wird. Die Umschlagszeit wird vorzugsweise in Abhängigkeit von der Größe der zugeführten Banknote 38 eingestellt, d. h. größenabhängig variiert. Die Schrägabweiser 64 führen eine zugeführte Banknote 38 vom Zentrum des Flügels 60 bzw. 58 des Flügelrades 54 weg hin zur Stirnseite des Stapels 36. Die Flügel 74, 76, 78 des unteren Flügelrades sind tangential an eine Nabe des Flügelrades 66 angebunden, wobei der vordere Bereich der Flügel 74, 76, 78 jeweils eine Krümmung aufweist. Die Krümmung ist so ausgebildet, dass die Flügelspitzen in Drehrichtung des Flügelrades 54 beim Zuführen einer Banknote 38 dem restlichen Teil der Flügel 58, 60 vorausseilen.

[0100] Die Hauptantriebswelle 42 mit den Antriebsrädern 44 wird kontinuierlich über einen Elektromotor zum Antrieb der Transportelemente des Transportpfades 18 angetrieben, wobei die Antriebswelle 34 mit den darauf angeordneten Abzugsrädern 32 über die Magnetkupplung 188 wahlweise mit dem Antrieb der Antriebsräder 44 gekoppelt oder entkoppelt werden kann. Der kontinuierliche Antrieb der Antriebsräder 44 sowie der wahlweise Antrieb der Abzugsräder 32 erfolgt durch einen Zentralantrieb für die im Tresor 10 angeordneten Transportelemente 16a bis 16d, der eine große Drehmomentreserve aufweist, sodass auch schwer zu vereinzelnde Banknoten, z. B. anhaftende, druckfrische Banknoten oder Noten mit Polymerfolie, mit Hilfe der Abzugsräder 32 vereinzelt und mit Hilfe der Antriebsräder 44 transportiert werden können. Dabei werden die Abzugsräder 32 über die geschaltete Magnetkupplung 188 solange angetrieben, bis die Banknote den Erfassungsbereich der im Bereich der Antriebsräder 44 angeordneten Lichtschrankenordnung 75 erreicht hat. Dies hat den Vorteil, dass der Gesamtablauf zum Abzug und Weitertransport der Banknote 38 bei Verzögerungen des Abzugs oder Weitertransports, beispielsweise in Folge aneinanderhaftender Banknoten, nicht außer Tritt gerät, wie dies bei starr mechanisch gekoppelten Vereinzelungsantrieben auftreten kann. Vielmehr wird beim Eintreffen einer Blattkante der zu entnehmenden Banknote 38 der Abtransport einfach fortgesetzt, sodass die Steuerung zum Abtransport der Banknote 38 in Abhängigkeit vom Ereignis "Eintreffen der Blattkante der abgezogenen Banknote 38 im Erfassungsbereich der Lichtschrankenordnung" ereignisgesteuert erfolgt.

[0101] Für ein störungsfreies Zuführen einer Banknote in die Kassette 12a sind zumindest bei der ersten Ausführungsform der Erfindung folgende Bedingungen einzuhalten:

1. Vor der Stirnseite des Banknotenstapels 36 muss ein freier Zuführbereich (freier Raum) 46 für die zuzuführende Banknote 38 gegen den Stapeldruck des Stapels 36 erzeugt und vom Stapeldruck des Stapels 36 freigehalten werden.

2. Die Hinterkante einer zugeführten Banknote 38

muss zum Stapel 36 geführt werden, sobald sie den Kontaktbereich zwischen Antriebsrad 44 und Andruckrolle 50 bzw. zwischen Antriebsrad 44 und Abstreifrolle 52 verlassen hat.

[0102] Der bereits erwähnte Stapeldruck wird insbesondere durch die Stapeldicke, den Zustand und die Eigenschaften der im Stapel 36 angeordneten Banknoten und der Position des Verschiebewagens 82 bestimmt. Fast über den gesamten Zeitraum, in dem die zuzuführende Banknote 38 in den Zuführbereich 46 transportiert wird, ist der Stapel 36 mit Hilfe der oberen Flügelräder 54 aus dem Zuführbereich 46 gedrückt. Dazu sind mehrere Flügelräder 54 auf der in der ersten Ausführungsform der Erfindung waagrecht angeordneten Antriebswelle 62 über die maximal zulässige Notenbreite verteilt angeordnet. Angetrieben wird die Antriebswelle 62 mit den Flügelrädern 54 vorzugsweise mit Hilfe eines Schrittmotors, wobei die Antriebswelle 62 bei jedem Zuführen einer Banknote 38 um 180° gedreht wird. Wie bereits erwähnt, erfolgt der Antrieb der Flügelräder 54 derart, dass die Vorderkante einer zugeführten Banknote 38 den in den Zuführbereich 46 ragenden Flügel 58, 60 nicht kontaktiert, sondern dass vielmehr ein Mindestabstand zwischen der Vorderkante der zugeführten Banknote 38 und dem Flügel 58, 60 durch eine geeignete Ansteuerung des Schrittmotors zum Antrieb der Antriebswelle 62 erfolgt. Die Flügel 58, 60 haben eine relativ geringe Breite. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel haben sie eine Breite von 6 mm. In den Pausen zwischen dem Zuführen von zwei Banknoten befinden sich die Flügelräder 54 in der Stapelgrundstellung, in der der in den Zuführbereich 46 ragende Flügel 60 den Notenstapel 36 unterhalb der kleinsten zulässigen Notenhöhe kontaktieren. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die kleinste zulässige Notenhöhe 58 mm.

[0103] Ferner wird das bereits im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebene Andruckelement 45 bei der in Figur 5 gezeigten Zuführposition aktiviert, sodass es die zugeführte Banknote 38 in der unteren Hälfte kontaktiert und gegen die Stirnseite des bereits in der Kassette 12a befindlichen Stapels 36 drückt. Das Andruckelement 45 umfasst insbesondere einen Schubmagnet, dessen Anker bei Aktivierung des Schubmagneten derart bewegt wird, dass ein Ende des Ankers oder ein mit einem Ende des Ankers verbundenes weiteres Element gegen die dem Andruckelement 45 zugewandeten Vorder- bzw. Rückseite der Banknote 38 drückt und die Banknote 38 zumindest im Kontaktbereich hin zur Stirnseite des bereits bestehenden Stapels 36 verschiebt und an diese Stirnseite des bestehenden Stapels 36 drückt. Dadurch wird insbesondere ein sogenanntes Flattern des unteren Bereichs der zugeführten Banknote 38 während des Kontaktierens oder nach dem Kontaktieren der Unterkante oder des unteren Bereichs der zugeführten Banknote 38 in Folge des Kontakts mit den Flügeln 72 bis 76 des unteren Flügelrades 66 vermieden.

[0104] Die Umlaufzeit des oberen Flügelrades 54 bei

einer Drehung um 180° ist vorzugsweise so voreingestellt, dass die zugeführte Banknote 38 von dem zweiten Flügel 58 zur Stirnseite des Stapels 36 hingeschoben und an diesen angedrückt wird, sobald die zugeführte Banknote 38 den Kontaktbereich zwischen dem Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 verlassen hat. Die Schrägabweiser 64 bewirken insbesondere, dass relativ große Banknoten, die als Stapel 36 in der Kassette 12a angeordnet sind, nicht oberhalb des in der Stapelgrundstellung gegen die Stirnseite des Stapels 36 drückenden Flügels 60 abknicken und in den Bereich oberhalb des in der Stapelgrundstellung befindlichen Flügels 60 ragen. Ohne diese Schrägabweiser 64 könnte die an der Stirnseite angeordnete Banknote oder mehrere Banknoten des Stapels 36 bei einer Drehbewegung des Flügelrades 54 vom Flügel 60 mit nach oben gezogen werden. Das untere Flügelrad 66 wird beim Zuführen einer Banknote 38 vorzugsweise gemeinsam mit den Antriebsrädern 44 gedreht, wobei die unteren Flügelräder 66 wie bereits beschrieben, unabhängig von der Gegenlaufwelle 55 antreibbar bzw. drehbar sind. Beim Transport der Banknote 38 in den Zuführbereich 46 hinein werden die flexiblen Flügel 74 bis 78 der unteren Flügelräder 66 elastisch verformt und auf die Nabe des jeweiligen Flügelrades 66 aufgewickelt, sodass eine spiralförmige Anordnung der aufgewickelten Flügel 74 bis 78 erfolgt. Sobald die Hinterkante der Banknote 38 den Kontaktbereich zwischen dem Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 bzw. zwischen dem Antriebsrad 44 und den Abstreifrollen 52a, 52b verlässt schlägt nachfolgend der erste unter die Banknotenhinterkante greifende Flügel 74 bis 78 gegen den unteren Bereich der Banknote 38 und drückt diesen unteren Bereich nach oben und gegen den Stapel 36.

[0105] Der Antrieb der unteren Flügelräder 66 erfolgt ebenfalls über einen separaten Schrittmotor, der über einen Freilauf die Welle 55 mit den darauf angeordneten Abstreifrollen 52a, 52b antreibt, sodass die Abstreifrollen 52a, 52b beim Zuführen einer Banknote 38 ebenfalls in Zuführrichtung der Banknote 38 angetrieben werden und dadurch das Zuführen der Banknote 38 zumindest nicht behindern. Wie bereits erwähnt, weisen die unteren Flügelräder 66 jeweils drei Flügel 74 bis 78 auf, deren Fußpunkte nicht gleichmäßig über dem Umfang verteilt sind, und im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Lücke von 180° lassen. Zum Vereinzeln, d. h. zum Abführen, einer Banknote 38 aus der Kassette 12a wird das untere Flügelrad 66 dann so ausgerichtet, dass kein Flügel 74 bis 78 in den Transportweg zum Abtransport der abgezogenen Banknote 38 ragt. Diese Position der Flügel 74 bis 78 des unteren Flügelrades 66 sind in Figur 6 dargestellt.

[0106] Die Flügel 74 bis 78 sind wie erläutert nicht mittenzentrisch an der Nabe des unteren Flügelrades 66 angeordnet sondern stehen seitlich tangential ab. Dadurch können die Flügel 74 bis 78 die beschriebene elastische Verformung bei einer relativ niedrigen Beanspruchung des Materials ausführen. Insbesondere wird die mit der Nabe des Flügelrades 66 verbundene Fußzone

jedes der Flügel 74 bis 78 beim Anlegen der Flügel 74 bis 78 an die Nabe bei einer Drehbewegung des Flügelrades 66 nicht so stark abgewinkelt, wie bei einer mittenzentrischen Anbindung der Flügel 74 bis 78 an die Nabe.

[0107] Die Notenrückzugsklappe 68 wird in ihrer in Figur 8 dargestellten Ruhestellung vorzugsweise mit Hilfe von Verriegelungselementen am Kassettengehäuse verriegelt, um beim Transport der Kassette 12a sicherzustellen, dass die Notenrückzugsklappe 68 in der Ruhestellung verbleibt. Die Bewegung der Notenrückzugsklappe 68 wird über Kulissen gesteuert, die in oder an den Außenwänden der Kassette 12a vorgesehen sind. Dabei stehen mit der Notenrückzugsklappe 68 verbundene Führungselemente in Eingriff mit den Kulissen, wobei vorzugsweise diese Führungselemente mit Hilfe der Verriegelungselemente verriegelt werden. Dadurch muss die Notenrückzugsklappe 68 im verriegelten Zustand in dieser Ruhestellung verbleiben, solange die Verriegelungselemente im Eingriff mit den Führungselementen stehen.

[0108] Mit Hilfe des bereits im Zusammenhang mit den Figuren 7, 8 und 11 beschriebenen Antriebs der Notenrückzugsklappe 68 wird diese dann in die im Wesentlichen senkrechte in Figur 7 dargestellte Position geschwenkt, in der sie die Zuführ- und Entnahmeöffnung 15 freigibt.

[0109] Nachfolgend soll die Vorgehensweise zum Zuführen einer Banknote noch einmal kurz zusammengefasst werden. Nach dem Einschieben der Kassette 12a und nach dem Öffnen der Notenrückzugsklappe 68 wird der Verschiebewagen 82 synchron mit den Bodenriemen 70 in Richtung des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 verschoben. Dadurch presst der Verschiebewagen 82 die im Notenaufnahmebereich der Kassette 12a als Stapel 36 vorhandenen Banknoten gegen die Abzugsräder 32. Die Abzugsradwelle 34 ist wie bereits erläutert einseitig federnd gelagert, wobei mit Hilfe einer Sensoranordnung die Auslenkung des nicht angetriebenen Wellenendes der Antriebswelle 34 analog und/oder digital erfasst wird. Mit Hilfe der erfassten Auslenkung kann eine Andruckoptimierung beim Vereinzeln, d. h. beim Abzug von Banknoten, durchgeführt werden.

[0110] Nachdem der Verschiebewagen 82 mit einem voreingestellten maximalen Andruck den in der Kassette 12a vorhandenen Banknotenstapel 36 gegen die Abzugsräder 32 gedrückt hat, wird die Bewegungsrichtung des Verschiebewagens 82 umgekehrt und ein voreingestellter Rückzugsweg zurückgelegt. Aufgrund unterschiedlicher Notenqualitäten ist insbesondere beim Notenstapel 36 mit relativ vielen Banknoten der erforderliche Stapelraum unterschiedlich, sodass bei einem konstanten Rückzugsweg des Verschiebewagens 82 eine unterschiedliche Andruckkraft von den Noten auf die Zuführ- und Vereinzelungselemente des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 30 auftritt. In einem ersten Schritt wird der Verschiebewagen 82 um einen ersten Weg von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 wegbewegt. Anschließend wird eine indirekte Stapeldruckermittlung durchge-

führt, wobei das obere Flügelrad 54 von der Vereinzelungsgrundstellung in die Stapelgrundstellung gedreht werden soll. Parallel zu dieser Drehbewegung des oberen Flügelrades 54 wird der Verschiebewagen 82 von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 weiter weg bewegt, wobei gleichzeitig die Bodenriemen 70 derart angetrieben werden, dass sie die auf den Riemen 70 stehenden Banknoten vom Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 wegbewegen. Dies wird so lange fortgeführt, bis die Flügel 58, 60 des oberen Flügelrades 54 die Stapelgrundstellung erreicht haben bzw. bis die Sensoranordnung 126 keine Banknote mehr im Erfassungsbereich detektiert.

[0111] Während des beschriebenen Positionierungsvorgangs des Verschiebewagens 82 erfolgt der Antrieb des oberen Flügelrades 54 mit Hilfe des Schrittmotors bei reduziertem Schrittmotorstrom und einer gegenüber der normalen Antriebsfrequenz verringerten Frequenz. Der zulässige Notenandruck kann damit vom Moment des Schrittmotors bestimmt werden. Schrittmotoren sind zwar prinzipiell für Drehmomentregelungen ungeeignet, da ein Schrittmotor beim Überschreiten eines Grenzmoments Stellschritte überspringt, wobei das Drehmoment beim Überspringen von Stellschritten auf Null fällt. Das Drehmoment wird erst nach vier weiteren Schritten wieder aufgebaut. Um eine Rückwärtsbewegung zu verhindern ist auf der Antriebswelle 62 ein Freilauf angeordnet. Beim Einstellvorgang wird ein pulsierendes Ansteuersignal zum Ansteuern des Schrittmotors genutzt, das bei jedem Puls bis zu dem für die gewählte niedrige Frequenz geltenden Wert ansteigt. Dies wird solange wiederholt, bis die Zuführgrundstellung bzw. Stapelgrundstellung des Flügelrades 54 erreicht ist, bei der der nicht gekrümmte Bereich der Flügel 58, 60 im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet ist. Alternativ kann anstatt des Schrittmotors ein Gleichspannungskollektormotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor (DLBC) eingesetzt werden. Solche Motoren sind aufgrund verfügbarer Drehmomentregelungen besser zum Einstellen des Stapelandrucks und somit besser zum Positionieren des Verschiebewagens 82 geeignet. Jedoch ist dann eine Positionserfassung und Regelung zum Erfassen der Winkelposition der Antriebswelle 62 bzw. des oberen Flügelrades 54 erforderlich. Eine solche Positionierungsregelung ist relativ aufwendig.

[0112] Nach dem Einstellen des Stapelandrucks des Notenstapels 36 an den Flügeln 58, 60 des oberen Flügelrades 54 erfolgt eine Positionierungskontrolle im unteren Bereich der als Stapel 36 angeordneten Banknoten. Dazu ist eine als Querlichtschranke ausgeführte Sensoranordnung 126 vorgesehen, die an der Grenze des maximal erforderlichen Zuführbereichs 46 in der sogenannten Stapelfußzone angeordnet ist und somit den Bereich vor der Stirnseite des Stapels 36 überwacht. Bei kontinuierlich drehenden unteren Flügelrädern 66 werden auch die Bodenriemen 70 und die in der Kassette 12a angeordneten Flügelräder 72 zum Transport des Notenstapels 36 aus dem Zuführbereich 46 in den Noten-

aufnahmebereich der Kassette 12a hinein angetrieben, bis die Lichtschrankenordnung 126 keine Banknote mehr in ihrem Erfassungsbereich ermittelt. Das Zuführen von Banknoten 38 erfolgt dann bei kontinuierlich drehenden Antriebsrädern 44 und kontinuierlich drehenden unteren Flügelrädern 66. Die Abzugsräder 32 werden über die Magnetkupplung 188 zumindest zeitweise mitgedreht, insbesondere, um ein Verhaken der Vorderkante der zugeführten Banknote 38 an der Mantelfläche der Abzugsräder 32 zu verhindern.

[0113] Bei jeder Transaktion können der Kassette 12a bis zu 200 Banknoten 38 zugeführt werden. Pro zugeführter Banknote 38 wird der Verschiebewagen 82 synchron mit den Bodenriemen 70 um einen voreingestellten Rückzugsweg weg von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 bewegt, d. h. in der Kassette 12a zurückgefahren. Sollte dieser voreingestellte Rückzugsweg nicht ausreichen, wird nach dem Zuführen einer Banknote 38 diese zumindest zum Teil im Erfassungsbereich der überwachenden Lichtschrankenordnung 126 verbleiben und von dieser detektiert werden, da diese Banknote 38 nicht ausreichend weit in den Banknotenaufnahmebereich gedrückt werden konnte. Der voreingestellte Rückzugsweg reicht insbesondere dann nicht aus, wenn gebrauchte Banknoten 38 aufgrund ihrer Verformung eine größere resultierende Notendicke im Stapel aufweisen. Der voreingestellte Rückzugsweg des Verschiebewagens 82 reicht somit nicht aus, um den zugeführten Banknoten ausreichend Stapelraum zur Verfügung zu stellen. Erfasst die Lichtschrankenordnung 126 eine Banknote im Erfassungsbereich, wird der Verschiebewagen 82 um einen Zusatzrückzugsweg weg von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 30 verschoben.

[0114] Ferner ist ein Zwischenkomprimieren vorgesehen, da bei einer zu groß voreingestellten Rückzugsbewegung des Verschiebewagens 82 oder bei unebenen Banknoten ein relativ schlechter Füllgrad in der Kassette 12a erreicht werden würde. Dazu ist vor einer weiteren Transaktion ein Zwischenkomprimierungsvorgang vorgesehen, wenn mehr als 150 Banknoten, maximal 200 Banknoten zugeführt worden sind. Der Ablauf entspricht dem bereits beschriebenen Vorgang zur Einstellung des Stapelendrucks nach dem Zuführen der Kassette 12a bzw. vor dem Positionieren des oberen Flügelrades 54 in der Stapelgrundstellung. Durch das Zwischenkomprimieren werden die durch eine voreingestellte großzügige Schrittweite beim Rückzug des Verschiebewagens 82 erzeugten Luftspalte zumindest teilweise aus dem Stapel 36 entfernt, indem der gesamte Stapel 36 komprimiert wird.

[0115] Nach einer Vereinzelung, in der die nicht gebogenen Bereiche der Flügel 58, 60 des oberen Flügelrades 54 im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet sind, wird das Flügelrad 54 wieder in eine Stapelgrundstellung gedreht, in der die nicht gebogenen Bereiche der Flügel 58, 60 des oberen Flügelrades 54 im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet sind. In dieser Stapelgrundstellung sind alle Banknoten des Stapels 36 in der Kassette 12a

angeordnet, sodass die Kassette 12a aus dem Tresor 10 entnommen werden kann, sobald die Notenrückzugsklappe 68 nach innen geschwenkt worden ist. Das Schwenken der Notenrückzugsklappe 68 in die Ruheposition erfolgt wie bereits erwähnt mit Hilfe des in Figur 11 dargestellten Antriebs für die Notenrückzugsklappe 68. Soll die Kassette 12a ohne weitere Vorbereitung insbesondere im energielosen Zustand des Geldautomaten entnommen werden können, so muss die Notenrückzugsklappe 68 immer in die Ruheposition geschwenkt werden, wenn aktuell kein Zuführ- und kein Entnahmevergange durchgeführt wird.

[0116] In Figur 14 ist eine dreidimensionale Darstellung eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls 200 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit drei nebeneinander angeordneten Transportbändern 202 bis 206 jeweils mit Transportlaschen 202a bis 206a dargestellt. Mit Hilfe der Transportlaschen 202a bis 206a werden Banknoten der Kassette 12b zugeführt. Ferner weist das Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 zwei Abzugsräder 208, 210 auf, mit deren Hilfe die als Stapel 36 in der Kassette 12b vorhandenen Banknoten einzeln aus der Kassette 12b entnommen, d. h. die Banknoten vereinzelt, werden.

[0117] Die endlosen Transportbänder 202 bis 206 sind über obere Umlenkrollen 212 bis 216 geführt, die seitliche Führungen nach Art einer Riemenscheibe zum seitlichen Führen der endlosen Transportbänder 202 bis 206 haben. Die Umlenkrollen 212 bis 216 sind drehfest mit einer Antriebswelle 218 verbunden, die über einen Elektromotor 220 antreibbar ist. Der Antrieb der Welle 218 erfolgt über einen Riemenantrieb 222. Ferner sind für jedes Transportband 202 bis 206 je eine untere Umlenkrolle 224 bis 228 vorgesehen, die frei drehbar auf einer Antriebswelle 230 zum Antrieb der Abzugsräder 208, 210 angeordnet sind und über geeignete axiale Begrenzungselemente in ihrer axialen Lage auf der Antriebswelle 230 gehalten werden. Die endlosen Transportbänder 202 bis 206 sowie die Transportlaschen 202a bis 206a weisen entlang des Umfangs des endlosen Transportbandes 202 bis 206 eine Lochung mit mehreren in gleichen Abständen zueinander angeordneten Löchern auf. Die oberen Umlenkrollen 212 bis 216 haben zu der Lochung der Transportbänder 202 bis 206 komplementäre vorstehende Stacheln, die in die Lochung eingreifen, sodass sowohl eine weitere seitliche Führung als auch ein schlupffreier Antrieb der Transportbänder 202 bis 206 erfolgt.

[0118] Der Antrieb der Transportbänder 202 bis 206 erfolgt in Richtung des Pfeils P50. Mit Hilfe von Eingriffselementen, die jeweils vorzugsweise als einflügliges Flügelrad 232 bis 240 ausgeführt sind, kann ein Spalt zwischen dem umlaufenden Transportband 202 bis 206 und den jeweils nach unten geöffneten Transportlaschen 202a bis 206a erzeugt oder vergrößert werden, sodass die Transportbänder 202 bis 206 eine Zuführgrundstellung aufweisen.

[0119] In gleicher Weise wie bei der ersten Ausführ-

rungsform der Erfindung beschrieben, erfolgt das Zuführen einer Banknote 38 über die Antriebsräder 44. Durch das Öffnen der Transportlaschen 202a bis 206a mit Hilfe der Flügel 232 bis 240 wird ein Zuführbereich zwischen dem umlaufenden Transportband 202 bis 206 und dem an der Außenseite der Transportlaschen 202a bis 206a anliegenden Banknotenstapel 36 erzeugt. In diesen Zuführbereich wird eine zuzuführende Banknote 38 transportiert. Dadurch wird jeweils ein Bereich dieser Banknote 38 in die Transportlaschen 202a bis 206a eingeführt bzw. zwischen die Transportlaschen 202a bis 206a und den Transportbändern 202 bis 206 geführt. Nachdem Bereiche der zugeführten Banknote 38 in den Transportlaschen 202a bis 206a positioniert sind, werden die Transportbänder 202 bis 206 in Richtung des Pfeils P50 im Wesentlichen mit der gleichen Umlaufgeschwindigkeit angetrieben, wie die Geschwindigkeit, mit der die zugeführte Banknote 38 mit Hilfe der Antriebsräder 44 in die Transportlaschen 202a bis 206a hineingefördert worden ist. Ferner sind nicht dargestellte Abstreifelemente vorgesehen, die die mit Bereichen in den Transportlaschen 202a bis 206a angeordnete Banknote am weiteren Umlauf mit den Transportbändern 202 bis 206 hindert und dadurch bei einem weiteren Antrieb der Transportbänder 202 bis 206 aus den Transportlaschen 202a bis 206a zieht. Diese Abstreifelemente sind so angeordnet, dass die aus den Transportlaschen 202a bis 206a gezogene Banknote 38 gegenüber der Stirnseite des bereits in der Kassette 12a befindlichen Stapels 36 positioniert ist. Ferner sind Andruckelemente 242 bis 248 vorgesehen, die über einen Zugmagneten 247 aus den Bereichen zwischen den Transportriemen 202 bis 206 hervortreten und die dabei die der Stirnseite des bereits in der Kassette 12a vorhandenen Stapels 36 gegenüber positionierten Banknote 38 gegen die Stirnseite des Stapels 36 drücken, sodass die zugeführte Banknote 38 die neue Stirnseite des Stapels 36 bildet.

[0120] Der untere Bereich einer zugeführten Banknote 38 wird zusätzlich durch die Flügelräder 232 bis 240 an den Banknotenstapel 36 angedrückt. In Figur 14 sind weiterhin einzelne Elemente der Kassette 12b, wie die Transportriemen 70a, 70b und Transportrollen 249a bis 249d dargestellt. Auch sind die Abstreifelemente 52a, 52b sowie die bereits in Zusammenhang mit Figur 13 und der ersten Ausführungsform der Erfindung erläuterten Rückhalteelemente 190a bis 190f in ihrer Ruhelage gemäß der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Das in Figur 14 dargestellte Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 weist ferner eine Magnetkupplung 242 auf, über die die Hauptantriebswelle 42 mit den Antriebsrädern 44 wahlweise antreibbar ist.

[0121] In Figur 15 ist eine vereinfachte Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 200 nach Figur 14 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer ersten Position zum Zuführen einer Banknote 38 dargestellt sind. Ein unteres Flügelrad 232 greift in die Transportlasche 202a ein, nachdem das Transportband

202 entgegen der Pfeilrichtung P50 in eine Zuführgründstellung bewegt worden ist. Das Flügelrad 232 weist zwei abstehende starre Flügel auf. Durch den Eingriff eines Flügels des Flügelrades 232 in die Transportlasche 202a wird diese weiter geöffnet, sodass eine zugeführte Banknote 38 in den Bereich zwischen dem endlosen umlaufenden Transportband 202 und der an der äußeren Umfangsfläche vorgesehene Transportlasche 202a hineingeführt wird. Ferner umfasst das Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 einen Schrittmotor 250 als Antriebseinheit, der die Antriebswelle 53 zum Antrieb der Flügelräder 232 über einen Riemenantrieb 251 und die Magnetkupplung 242 antreibt. Ferner weist die in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform gezeigte Kassette 12b im Unterschied zu der Kassette 12a der ersten Ausführungsform keine in der Kassette 12a angeordneten Flügelräder auf, sondern die bereits erwähnten Transportrollen 249a bis 249d mit einer profilierten Umfangsfläche. Das Profil der Transportrollen 249a bis 249d weist Querrippen auf, durch die eine formschlüssige Verbindung mit den mit ihrer unteren Kante mit den Rädern 249a bis 249d in Kontakt stehenden Banknoten erzeugt wird. Dadurch können die Banknoten sicher in Richtung des Stapels 36 bzw. in die Kassette 12b hinein transportiert werden. Das Andruckelement 242 ist in Figur 15 vereinfacht als schwenkbarer Hebel dargestellt. Sowohl die als Andruckelemente dienenden schwenkbaren Hebel 242 bis 248 als auch die profilierten Transportrollen 249a bis 249d können auch bei der ersten Ausführungsform der Erfindung eingesetzt werden, wobei in gleicher Weise die in der Kassette 12a angeordneten Flügelräder der ersten Ausführungsform sowie das in Figur 8 gezeigte und in diesem Zusammenhang beschriebene Andruckelement bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung eingesetzt werden können.

[0122] In Figur 16 ist die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 200 nach Figur 15 dargestellt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Position beim Zuführen einer Banknote 38 dargestellt sind. Beim weiteren Umlauf P50 des endlosen Transportbandes 202 ist die bereichsweise in den Transportlaschen 202a bis 206a angeordnete Banknote 38 aus diesen Transportlaschen 202a bis 206a herausgezogen worden, wobei die Banknote 38 und der gesamte Stapel 36 mit Hilfe der Andruckelemente 242 bis 248 von dem Transportband 202 weggedrückt worden sind. Während der Banknotenstapel 36 vom Transportband 202 weggedrückt ist, wird das endlose Transportband 202 entgegen der Richtung des Pfeils P50 angetrieben, wobei parallel dazu das untere Flügelrad 232 weiter angetrieben und gedreht wird. Dabei drückt ein Flügel des Flügelrades 232 den unteren Bereich der Banknote 38 gegen den Banknotenstapel 36.

[0123] In Figur 17 ist die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 200 nach den Figuren 15 und 16 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Position beim Zuführen der Banknote 38 dargestellt sind. In dieser Position ist zu sehen, dass

ein Flügel des unteren Flügelrades 232 gleichzeitig die Hinterkante der zugeführten Banknote 38 umgreift und auch in die Transportlasche 202a eingreift.

[0124] In Figur 18 ist die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls nach den Figuren 15 bis 17 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer vierten Position dargestellt sind, in der der untere Bereich der zugeführten Banknote 38 mit Hilfe des unteren Flügelrades 232 zum Stapel hin verschoben worden ist und gleichzeitig die Transportlasche 202a zum Zuführen einer weiteren Banknote geöffnet worden ist.

[0125] In Figur 19 ist eine vereinfachte Seitenansicht eines zum Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 nach den Figuren 14 bis 18 alternativen Vereinzelungs- und Stapelmoduls 252 zum Stapeln und Vereinzeln von Banknoten dargestellt. Die Zuführ- und Vereinzelungselemente sind in einer ersten Position beim Zuführen einer Banknote dargestellt. Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 252 unterscheidet sich von dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 nach den Figuren 14 bis 18 durch die Ausbildung des unteren Flügelrades 232, wobei die zwei Flügel des unteren Flügelrades 232 bei den Vereinzelungs- und Stapelmodulen 200, 252 jeweils einen Winkelabstand von 141° und 219° aufweisen. Bei dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 ist das Flügelrad 232 derart gedreht, dass beim Zuführen einer Banknote 38 die Flügel derart angeordnet sind, dass sie mit ihrem kleineren Winkelabstand von 141° der Banknote 38 zugewandt sind. Bei dem Vereinzelungs- und Stapelmodul 252 ist das untere Flügelrad 232 derart gedreht, dass die Flügel des Flügelrades 232 mit ihrem großen Winkelabstand von 219° der zugeführten Banknote 38 zugewandt sind. In Figur 19 wird die Transportlasche 202a in gleicher Weise wie im Zusammenhang mit Figur 15 für eine zuzuführende Banknote 38 geöffnet.

[0126] In Figur 20 ist die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 252 nach Figur 19 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Position beim Zuführen der Banknote 38 dargestellt sind. Das untere Flügelrad wird gleichzeitig beim Antrieb der Transportbandes 202 entgegen der Richtung P50 gedreht, sodass der in Figur 16 unten angeordnete Flügel des Flügelrades 232 die Hinterkante der zugeführten Banknote 38 umgreift und gleichzeitig in die Transportlasche 202a hineingreift, wie dies in Figur 21 gezeigt ist. Dadurch drückt der Flügel den unteren Bereich der zugeführten Banknote 38 zum Stapel 36 hin und öffnet gleichzeitig die Transportlasche 202a, wie dies in Figur 22 gezeigt ist.

[0127] In Figur 23 ist eine im Tresor 10 nach Figur 1 angeordnete Banknotenkassette 12b mit einem Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung zum Zuführen und Entnehmen von Banknoten dargestellt. Ferner sind ein Abschnitt des Transportpfades 18 sowie ein Transportwalzenpaar 260 mit einer Antriebswalze 262 und einer Andruckwalze 264 dargestellt. Mit Hilfe des Transportwalzenpaares 260 wird ein Transportweg für Banknoten zwischen dem Ver-

einzelungs- und Stapelmodul 200 und dem Transportpfad 18 gebildet. Die Transportelemente des Transportpfades 18 sowie in diesem Transportpfad angeordnete Weichen sind in Figur 23 nicht dargestellt. Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 befindet sich bei der Darstellung nach Figur 23 bereits in der Stapelgrundstellung, in der eine der Kassette 12b zuzuführende Banknote mit Hilfe des Antriebsrades 44 in den Spalt zwischen der geöffneten Transportlasche 202a und dem endlosen Transportband 202 hineintransportiert werden kann. Der in der Kassette 12b angeordnete Verschiebewagen 82 ist in Figur 23 nicht mit dargestellt.

[0128] Die Transportbänder 202 bis 206 mit den Transportlaschen 202a bis 206a werden auch als Schuppenriemen bezeichnet, da die Transportlaschen 202a bis 206a schuppenartig auf dem jeweiligen Transportband 202 bis 206 liegen. Vorzugsweise sind sowohl die endlosen Transportbänder 202 bis 206 als auch die Transportlaschen 202a bis 206a aus einer Polyesterfolie mit einer gleichmäßigen Stärke im Bereich von 0,1 bis 0,75 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,2 bis 0,35 mm hergestellt. Als vorteilhaft hat sich eine Stärke von 0,25 erwiesen. Besonders geeignet ist das Vereinzelungs- und Stapelmodul 200 gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung auch für eine vertikale Kassettenanordnung, d. h. bei einer Anordnung der Kassette derart, dass die Stirnseite des Stapels 36 in einer waagerechten Ebene vorzugsweise oben am Stapel, angeordnet ist.

[0129] Ein besonderer Vorteil des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 200, 252 mit den Transportbändern 202 bis 206 ist, dass eine zuzuführende Banknote 38 in den Transportlaschen 202a bis 206a geschützt ist, wenn sie vor die Stirnseite des Stapels 36 transportiert wird. Die Banknote 38 ist im vorderen Notenabschnitt von den relativ breiten Transportlaschen 202a bis 206a abgedeckt und hat im Bereich der Transportlaschen 202a bis 206a keinen direkten Kontakt zu der Stirnseite des Stapels 36. Dadurch kann sich die zugeführte Banknote 38 nicht in vorstehende Bereiche gebrauchter Banknoten verhaaken. Auch werden gegenüber anderen Ausführungsformen geringere Anforderungen an die Steifigkeit der zuzuführenden Banknoten gegen Ausknicken gestellt. Durch die Transportbänder 202 bis 206 ist eine flache und massearme Ausführung der Zuführelemente möglich. Ferner wird durch das über zwei Umlenkrollen mit den Transportlaschen 202a bis 206a umgelenkte Transportband 202 eine lineare Führung der Banknote erreicht. Das endlose Transportband 202 mit der mindestens einen Transportlasche 202a, vorzugsweise mit jeweils zwei Transportlaschen, kann aus zwei gestanzten Folien hergestellt werden, die an mindestens zwei Verbindungsstellen, vorzugsweise durch jeweils eine Schweißverbindung, miteinander zu dem endlosen Transportband 202 mit Transportlasche 202a verschweißt werden. Als Schweißverfahren eignet sich besonders ein Ultraschallschweißverfahren.

[0130] Der Abzug einer Banknote aus der Kassette 12b erfolgt bei den Ausführungsformen nach den Figuren

14 bis 23 in gleicher Weise wie für die erste Ausführungsform in Verbindung mit den Figuren 2 bis 13 beschrieben.

[0131] In Figur 24 ist eine Draufsicht auf eine Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls einer dritten Ausführungsform der Erfindung mit insgesamt drei auf dieser Welle angeordneten Stapel- und Vereinzelungsrädern 272 bis 276 dargestellt. Die Stapelradwelle 270 wird durch einen Elektromotor angetrieben, wobei der Antrieb der Welle 270 über eine drehfest mit der Welle 270 verbundene Zahnriemenscheibe 278 erfolgt. Ferner sind mit der Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 insgesamt drei Zahnriemenscheiben 280 bis 284 drehfest verbunden, über die mit Hilfe von Zahnriemen 286 bis 290 auf einer zur Stapel- und Vereinzelungswelle 270 parallel angeordneten Welle frei drehbar gelagerte Kurvenscheiben antreibbar sind.

[0132] Neben den Vereinzelungs- und Stapelrädern 272 bis 276 sind zwei zusätzliche Stapelräder 292, 294 vorgesehen, die keine Abzugselemente und somit keine Vereinzelungsfunktion aufweisen. Die Vereinzelungs- und Stapelräder 272 bis 276 weisen jeweils zwei aus der Umfangsfläche der Vereinzelungs- und Stapelräder 272 bis 276 herausbewegbare Abzugselemente 272a, 272b, 274a, 274b, 276a, 276b auf. Die Außenseiten dieser Abzugselemente 272a bis 276b sind jeweils durch Querrillen profiliert und weisen einen relativ hohen Reibungskoeffizienten auf, sodass Banknoten bereits bei einer relativ geringen Andruckkraft mit Hilfe der Abzugselemente 272a bis 276b verschoben bzw. abgezogen werden können. Beispielsweise ist zumindest die Oberfläche der Abzugselemente 272a bis 276b aus einem Gummimaterial hergestellt.

[0133] Ferner weist die Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 Steuerhebel 296, 298 auf, deren von der Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 entferntes Ende zum Steuern der Bewegung der Rückhalte- bzw. Andruckelemente 190 dient. Weiterhin können über die Steuerhebel 296, 298 in den Stapel- und Vereinzelungsrädern 272 bis 276 angeordnete Klemmelemente über eine auf der bereits erwähnten parallelen Welle angeordneten Kurvenscheibe und/oder über in den Stapel- und Vereinzelungsrädern angeordneten Kurvenscheiben gesteuert werden. Die Riemenantriebe 280 bis 290 zum Antrieb der Kurvenscheiben, von denen in Figur 24 die auf der Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 angeordneten Riemenscheiben 280 bis 284 und die Zahnriemen 286 bis 290 dargestellt sind, weisen eine Übersetzung zu den mit den Kurvenscheiben gekoppelten Riemenscheiben auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel haben die Vereinzelungs- und Stapelräder 272 bis 270 jeweils zwei Stapelkammern, wobei ein Übersetzungsverhältnis von 1 zu 2 vorgesehen ist, sodass die Kurvenscheiben die doppelte Umdrehungszahl aufweisen, wie die Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270.

[0134] Figur 25 zeigt eine perspektivische Darstellung der Vereinzelungs- und Stapelradwelle 270 nach Figur 24. Bei der Darstellung nach Figur 25 sind jeweils eine Kammer 272c bis 276c zur Aufnahme eines Bereichs

einer zuzuführenden Banknote der Vereinzelungs- und Stapelräder 272 bis 276 und der Stapelräder 292 und 294 dargestellt. Die sichtbare Kammer des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 ist mit dem Bezugszeichen 272c, die sichtbare Kammer des Vereinzelungs- und Stapelrades 274 ist mit dem Bezugszeichen 274c und die Kammer des Vereinzelungs- und Stapelrades 276 ist mit dem Bezugszeichen 276c bezeichnet. Die sichtbare Kammer des Stapelrades 292 ist mit dem Bezugszeichen 292c und die sichtbare Kammer des Stapelrades 294 ist mit dem Bezugszeichen 294c bezeichnet.

[0135] In Figur 26 ist eine Seitenansicht der Stapel- und Vereinzelungsradwalles 270 nach den Figuren 24 und 25 gezeigt, in der auch die zweite Kammer 292d des Stapelrades 292 sichtbar ist.

[0136] Die Figur 27 zeigt die Seitenansicht des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 mit den Kammern 272c und 272d zur Aufnahme von Banknoten. Ferner ist die zur Vereinzelungs- und Stapelradwelle 270 parallel verlaufende Drehachse 300 der Kurvenscheibe 302 dargestellt. Die Kurvenscheibe 302 wird über den Hebel 296 abgetastet, wobei abhängig vom Verlauf der Kurvenscheibe 302 über den Hebel 296 zumindest eines der zwei Abzugselemente 272a, 272b aus der Umfangsfläche des Vereinzelungs- und Stapelrades 270 herausbewegt werden kann, um die in der Kassette 12c an einer Stirnseite des Stapels 36 angeordnete Banknote zu kontaktieren.

[0137] In Figur 27 ist eine Startstellung zum Vereinzeln (Vereinzelungsgrundstellung) der in der Kassette 12c vorhandenen in einem Stapel 36 angeordneten Banknoten gezeigt. Ein Flügelrad 304 mit einem Flügel 306 ist in einer Vereinzelungsbetriebsart so gedreht, dass der Flügel 306 nicht in den Transportpfad zum Abtransport der mit Hilfe der Abzugselemente 272a, 272b von der Stirnseite des Stapels 36 nach unten geschobenen Banknoten ragt. Durch die Drehbewegung des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 wird die eine Stirnseite des Stapels 36 angeordnete Banknote nach unten in einem Transportspalt zwischen dem Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 geschoben. Ferner weist die in Figur 27 dargestellte Anordnung Abstreifrollen 52 auf, die beim Abtransport einer Banknote nicht gedreht werden oder die beim Abtransport alternativ entgegen der Transportrichtung der Banknote gedreht werden, sodass bei einem Doppelabzug die zweite hinter der vom Abstreifelement 272a, 272b kontaktierten Banknote mit nach unten verschobenen Banknote nicht in den Transportspalt zwischen dem Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 kommt. Die Anordnung weist ferner eine Sensoranordnung zum Erfassen der Vorderkante einer abzuführenden Banknote 38 auf. Zusätzlich kann die Sensoranordnung die Hinterkante der abtransportierten Banknote 38 erfassen. Die Sensoranordnung umfasst insbesondere eine Lichtquelle 308 und einen Empfänger 310, die zusammen mit einer nicht dargestellten Auswerteeinheit eine Lichtschrankensensoranordnung bilden. Beim Zuführen von Banknoten ist das Flügelrad 304 derart gedreht,

dass der Flügel 304 in den Transportweg zum Abführen von Banknoten ragt, sodass insbesondere die zugeführten Banknoten nicht in diesen Transportspalt gelangen können.

[0138] In Figur 28 ist die Anordnung nach Figur 27 mit dem nach außen geschwenkten Abzugselement 272a dargestellt, wobei das Abzugselement 272a im herausbewegten Zustand die Oberfläche der an der Stirnseite des Stapels 36 angeordneten Banknote 38 kontaktiert und bei einer weiteren Drehbewegung des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 die Banknote 38 nach unten in den Transportspalt zwischen dem Abstreifelement 52 und dem Antriebsrad 44 bzw. zwischen der Andruckrolle 50 und dem Antriebsrad 44 schiebt. Alternativ zu dem gezeigten Riemenantrieb der Kurvenscheibe 302 kann die Kurvenscheibe 304 auch über einen Elektromotor, vorzugsweise einen Schrittmotor, ggf. zusammen mit weiteren Kurvenscheiben angetrieben werden.

[0139] In Figur 29 ist die Anordnung nach den Figuren 27 und 28 dargestellt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer Position dargestellt sind, in der die an der Stirnseite des Stapels 36 angeordnete Banknote 38 bereits in den Transportspalt zwischen dem Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 geschoben worden ist. Dadurch unterbricht die Banknote 38 den Lichtstrahl zwischen der Lichtquelle 308 und dem Empfänger 310, sodass die Lichtschrankenanordnung die abgeführte Banknote 38 erfasst.

[0140] In Figur 30 ist die Anordnung nach den Figuren 24 bis 29 dargestellt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einem Betriebsmodus zum Zuführen von Banknoten in die Kassette 12c dargestellt ist. Es ist bereits ein Banknotenstapel 36 in der Kassette 12c vorhanden. Das Flügelrad 304 mit dem Flügel 306 ist derart gedreht, dass die Banknoten des Stapels 36 sowie weitere zugeführte Banknoten 38 nicht in den Bereich zwischen Antriebsrad 44 und Abstreifelement 52 bzw. Antriebsrad 44 und Andruckrolle 50 gelangen können. Eine zuzuführende Banknote 38 wird der Anordnung vom Transportpfad 18 über Transportelemente 312, 314, 316 und einer Weiche 318 zugeführt, wobei die Weiche 318 weiterhin als Führungselement dient. Die zugeführte Banknote 38 wird mit Abschnitten ihres vorderen Bereichs in die Kammer 272c hineintransportiert. Das Vereinzelungs- und Stapelrad 272 ist in Figur 30 in einer Startposition zum Zuführen von Banknoten in die Kassette 12c dargestellt.

[0141] In Figur 31 ist die Anordnung nach den Figuren 27 bis 30 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer zweiten Zuführposition dargestellt sind. Ein nicht dargestelltes über eine weitere Kurvenscheibe und einen weiteren Hebel 320a gesteuertes Klemmelement drückt die Banknote 38 in der Kammer 272c von innen gegen die Kammeraußenseite, sodass die Banknote 38 in der Kammer 272c festgeklemmt ist. Der Ablauf ist so gesteuert, dass eine Drehung des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 spätestens dann gestartet wird, wenn die Vorderkante der zugeführten Banknote 38 den

Kammerboden bzw. die Stirnseite der Kammer 272c erreicht hat, die einen Anschlag für die Banknote 38 in Transportrichtung bildet. Nachdem die Vorderkante der Banknote 38 die Stirnseite der Kammer 272c erreicht hat oder unmittelbar danach, erfolgt gesteuert über die Kurvenscheibe das Festklemmen der Banknote 38 in der Kammer 272c gesteuert über den Hebel 320a. Dabei wird der Hebel 320a entgegen der Federkraft einer Feder 322a gegen die Außenseite der Kammer 272c gedrückt.

[0142] In Figur 32 ist die Anordnung nach den Figuren 27 bis 31 gezeigt, wobei die Zuführ- und Vereinzelungselemente in einer dritten Zuführposition gezeigt sind, in der das Vereinzelungs- und Stapelrad 272 gegenüber der in Figur 31 dargestellten zweiten Zuführposition weiter gedreht ist. Dieser Zuführposition ist der in der Kammer 272c festgeklemmte Bereich der Banknote 38 noch in der Kammer 272c angeordnet. In der in Figur 32 dargestellten Position wird der Klemmhebel 322a über die Kurvenscheibe gelöst wird, sodass sich zwar der Bereich der Banknote 238 noch in der Kammer 272c befindet jedoch nicht mehr festgeklemmt ist. Ferner steht der hintere Bereich der Banknote 38 nicht mehr in Eingriff mit den Transportelementen 312 bis 318, wodurch die Banknote 38 aufgrund ihrer Steifigkeit von der Mantelfläche des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 abgehoben ist und sich dadurch zur Stirnseite des Stapels 36 hin aufrichtet. Bei einer weiteren Drehbewegung des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 stößt die Vorderkante der zugeführten Banknote 38 gegen mehrere zwischen den Antriebsrädern 44 angeordnete Abstreifelemente 324, durch die die Bewegung der Banknote 38 gestoppt wird. Gleichzeitig wird das Vereinzelungs- und Stapelrad 272 weitergedreht, sodass der vordere Bereich der Banknote 38 bei einer entsprechenden weiteren Drehung des Vereinzelungs- und Stapelrades 272 nicht mehr in der Kammer 272c angeordnet ist. Dadurch steht die zugeführte Banknote 38 nicht mehr in Eingriff mit dem Vereinzelungs- und Stapelrad 272. Durch die Steifigkeit der zugeführten Banknote 38 richtet sich diese auf, sodass sie unmittelbar vor der Stirnseite des bereits in der Kassette 12c befindlichen Stapels 36 angeordnet ist und die neue Stirnseite des Stapels bildet.

[0143] In Figur 33 ist eine Seitenansicht des Stapel- und Vereinzelungsrades 272 gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung ohne innere Kurvenscheibe dargestellt. Die nicht dargestellte Kurvenscheibe steuert bzw. führt die Bewegung der Klemmhebel 320a, 320b, wobei die Federn 322a, 322b die Hebelenden gegen die Kurvenscheibe drücken. In Figur 34 ist das Stapel- und Vereinzelungsrad 272 nach Figur 33 in einer weiteren Seitenansicht und in Figur 35 in einer perspektivischen Darstellung gezeigt. Figur 36 zeigt eine weitere Seitenansicht des Stapel- und Vereinzelungsrades 272, wobei die der in Figur 33 dargestellten Seite gegenüberliegende Seite des Stapel- und Vereinzelungsrades 272 ohne zweite Kurvenscheibe dargestellt ist. Mit Hilfe dieser zweiten Kurvenscheibe wird die Bewegung der Abstreifelemente 272a, 272b aus der Umfangsfläche des Stapel-

und Vereinzelungsrades 272 heraus über jeweils einem dem jeweiligen Abstreifelement 272a, 272b zugeordneten Hebel gesteuert. Es sind Federn vorgesehen, die das nicht mit den Abstreifelementen in Verbindung stehende Hebelende der Hebel gegen die Kurvenscheibe drücken. Die Abstreifelemente werden mit Hilfe der Federkraft dieser Federn abhängig von dem Verlauf der Kurvenscheibe aus der Umfangsfläche des Stapel- und Vereinzelungsrades 272 herausbewegt.

[0144] In Figur 37 ist eine Seitenansicht der Kassette 12c zusammen mit einer Notenrückzugsklappe 326 ähnlich der Notenrückzugsklappe 68 dargestellt, die gegenüber der Notenrückzugsklappe 68 an die Stapel- und Vereinzelungsräder 272 bis 278 sowie die Vereinzelungsräder angepasste Ausschnitte aufweist. Ferner sind weitere Transportelemente zum Bereitstellen eines Transportpfades 18 dargestellt. Im Unterschied zu den beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsformen der Erfindung sind für das Vereinzelungs- und Stapelmodul gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung zwei Weichen im Transportpfad 18 anzuordnen, da die dem Vereinzelungs- und Stapelmodul zuzuführenden Banknoten 38 den Stapel- und Vereinzelungsrädern 272 bis 276 im oberen Bereich zugeführt und entnommene Banknote von den Stapel- und Vereinzelungsrädern 272 bis 276 im unteren Bereich abgeführt werden. Die Notenrückzugsklappe 326 und der Banknotenstapel 36 sind in Figur 37 in ihrer Stapel- und Vereinzelungsposition und in einer Ruheposition dargestellt, wobei die Notenrückzugsklappe in der Ruheposition mit dem Bezugszeichen 326' und der Banknotenstapel mit dem Bezugszeichen 36' bezeichnet.

[0145] In Figur 38 ist eine Seitenansicht eines Vereinzelungs- und Stapelmoduls 350 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel dargestellt, das alternativ zu den Vereinzelungs- und Stapelmodulen 30, 200, 252, 270 der ersten drei Ausführungsbeispiele der Erfindung als Vereinzelungs- und Stapelmodul 14a bis 14d nach Figur 1 verwendet werden kann. Das Vereinzelungs- und Stapelmodul 350 steht in gleicher Weise in Eingriff mit der Kassette 12a, wie im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 2 bis 13 erläutert. Ferner stimmt die Funktion und der Aufbau der Flügelräder 54, der Notenrückzugsklappe 68, des Antriebsrades 44, des Abstreifrades 52 mit dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung überein.

[0146] Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 3 bis 13 ist bei dem vierten Ausführungsbeispiel ein unteres Flügelrad 232 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach den Figuren 15 bis 23 vorgesehen. Ferner ist anstatt der Andruckvorrichtung 45 eine Andruckvorrichtung 352 vorgesehen. Die Andruckvorrichtung 352 umfasst einen Zugmagnetantrieb 354, der über einen Hebel 356 mit einem Andruckstößel 358 gekoppelt ist. Die Bewegung des Zugmagnetantriebs 354 wird um eine ortsfeste Drehachse 360 umgelenkt. Ferner wird die Bewegung des Stößels 358 vorzugsweise über weitere nicht dargestell-

te Führungselemente begrenzt oder geführt. Die Drehachse 360 wird vorzugsweise über einen aus einem seitlich des Vereinzelungs- und Stapelmoduls 350 angeordneten Gehäuserahmen 362 ragenden Gehäuserahmens gebildet, der durch eine im Hebel 356 vorgesehene komplementäre Öffnung ragt und dadurch eine Umlenkachse bzw. Drehachse 360 bildet.

[0147] In der in Figur 38 gezeigten Zuführposition wird die Banknote 38 in den Zuführbereich 46 hineintransportiert, wobei das Flügelrad 54 bereits aus ihrer Stapelgrundstellung herausbewegt ist, um der zugeführten Banknote 38 auch nach oben hin ausreichend Platz bereitzustellen und die Bewegung der Banknote 38 beim Zuführen in den Zuführbereich 46 nicht zu behindern, insbesondere keinen Höhenanschlag zu bilden. Bei der in Figur 39 gezeigten Zuführposition ist das obere Flügelrad 54 weiter gedreht worden. In der in Figur 39 gezeigten Position des Flügelrades 54 erfolgt der bereits erläuterte Flügelumschlag des Flügelrades 54. Ferner ist das untere Flügelrad 232 gedreht worden. Weiterhin ist der Zugmagnetantrieb 354 aktiviert worden, sodass der Andruckstößel 358 in die zugeführte Banknote 38 in ihrer unteren Hälfte kontaktiert und in Richtung der Stirnseite des Stapels 36 drückt.

[0148] In Figur 40 ist eine weitere nachfolgende Zuführposition beim Zuführen der Banknote 38 in die Kassette 12a gezeigt. Dabei sind das untere Flügelrad 232 und das obere Flügelrad 54 weiter gedreht worden, wodurch der zweite Flügel 58 mehr mit der Außenseite des gekrümmten Bereichs des Flügels 58 die zugeführte Banknote 38 in ihrer oberen Hälfte kontaktiert und die Banknote 38 durch die weitere Bewegung des Flügelrades 54 bis in dessen Stapelgrundstellung weiter in Richtung des Stapels 36 bewegt und an die Stirnseite des Stapels 36 drückt. In gleicher Weise wird das untere Flügelrad 232 weitergedreht und kontaktiert die zugeführte Banknote 38 in ihrer unteren Hälfte, vorzugsweise an ihrer unteren Kante und drückt den unteren Bereich der zugeführten Banknote 38 an die Stirnseite des bereits in der Kassette 12a vorhandenen Stapels 36. Ferner ist in Figur 40 gezeigt, dass bereits in dieser Zuführposition eine weitere Banknote 40 in den Zuführbereich 46 hineintransportiert wird. Durch das Herandrücken der Banknote 38 an die Stirnseite des Stapels 36 bildet die Banknote 38 nachfolgend die Stirnseite des Stapels 36. Der weitere Ablauf beim Zuführen der Banknote 40 stimmt mit dem beschriebenen Ablauf zum Zuführen der Banknote 38 überein.

[0149] In Figur 41 ist das Vereinzelungs- und Stapelmodul 350 nach den Figuren 38 bis 40 gezeigt, wobei die Vereinzelungs- und Stapelmodulelemente in einer Vereinzelungsposition dargestellt sind. Das obere Flügelrad 54 ist die bereits in Verbindung mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebene Stapelgrundstellung gedreht worden. Ferner ist der in der Kassette 12a befindliche Stapel 36 zum Abzugsrad 32 hin verschoben worden, sodass die Vorderseite der die Stirnseite des Stapels 36 bildende Banknote 38 gegen die Mantelfläche des Abzugsrades

32 gedrückt wird. Durch eine Drehbewegung des Abzugsrades 32 wird die Banknote 38 nach unten in den Spalt zwischen dem Antriebsrad 44 und der Abstreifrolle 52 sowie zwischen Antriebsrad 44 und der Andruckrolle 50 geschoben. Durch eine entsprechende Drehbewegung des Antriebsrades 44 wird die so vereinzelt Banknote 38 weiter zum Transportpfad 18 transportiert. Die Notenrückzugsklappe 68 ist bei den in den Figuren 38 bis 41 gezeigten Ansichten in einer geöffneten Position dargestellt und kann in gleicher Weise betätigt werden, wie in Verbindung mit den ersten zwei Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren 2 bis 37 beschrieben.

[0150] Die einzelnen in Verbindung mit einem der vier Ausführungsbeispiele beschriebenen Elemente können alternativ oder zusätzlich auch bei den jeweils anderen beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden sowie einzeln oder in Kombination den nachfolgenden Patentansprüchen als beschränkende Merkmale hinzugefügt werden.

Bezugszeichenliste

[0151]

10	Tresor
12a bis 12d	Kassette
14a bis 14d	Vereinzelungs- und Stapelmodul
16a bis 16d	Transportelemente
18	Transportpfad
20	Übergabeschnittstelle
30	Vereinzelungs- und Stapelmodul
32	Abzugsrad
34	Abzugsradwelle
36	Banknotenstapel
38	Banknote
39	Lichtschrankenordnung
40	Banknote
42	Hauptantriebswelle
44	Antriebsrad
45	Andruckvorrichtung
46	Zuführbereich
48	Führungselement
50	Andruckrolle
52	Abstreifrolle
53	Antriebswelle
54	Flügelrad
56	Nabe
58, 60	Flügel
62	Antriebswelle
63	Drehachse
64	Schrägabweiser
65	Feder
66	unteres Flügelrad
68	Notenrückzugsklappe
70, 70a, 70b	Riemen
71	Antriebswelle
72, 72a bis 72e	Kassettenflügelrad

74, 76, 78
75
80
82
5 84, 86
88, 90
92, 94
96
98
10 100, 102
104
106, 108
110
112
15 114
116
118, 120
122
124
20 126
128
130
134
136
25 138a bis 138g
140
142a bis 142e
144
30 146
148 bis 154
156
158
160, 160a, 160b
35 162, 164
166
168
170
172
40 174, 176
175
178
180
182, 184, 186
45 188
189
190a bis 190f
192
194
50 195
196
198
200
202 bis 206
55 202a bis 206a
208, 210
212 bis 216
218

Flügel des unteren Flügelrades
Abstreifelement
Elektromotor
Verschiebewagen
Achse
Führungsschienen
Führungsräder
Antriebseinheit
Schubelement
Getriebestufen
Zahnstange
Langlöcher
Schräge
Drehachse
Hebel
Feder
Hebelarm
Antriebswelle
Zahnrad
Sensoranordnung
Antriebseinheit
Getriebestufe
Rolle
Drehachse der Notenrückzugsklappe
Lammellen
Stirnseite der Kassette
Drehachsen
Führungsschiene
Elektromotor
Getriebestufen
Antriebswelle
Zahnrad
Riemenscheiben
Öffnung
Welle
Hülse
Zahnrad
Doppelzahnrad
Zahnrad
Motor
Riemenantrieb
Antriebswelle
Zahnräder
Magnetkupplung
Zahnrad
Rückhalteelement
Zugmagnet
Welle
Andruckvorrichtung
Hülse
Zahnrad
Vereinzelungs- und Stapelmodul
Transportbänder
Transportlaschen
Abzugsräder
obere Umlenkrollen
Antriebswelle

220	Elektromotor	
222	Riemenantrieb	
224 bis 228	untere Umlenkrollen	
230	Antriebswelle	
232 bis 240	einflügliges Flügelrad	5
242 bis 248	Andruckelemente	
249a bis 249d	Transportrollen	
250	Schrittmotor	
251	Riemenantrieb	
252	Vereinzelungs- und Stapelmodul	10
260	Transportwalzenpaar	
262	Antriebswalze	
264	Andruckwalze	
270	Stapel- und Vereinzelungsradwalze	
272 bis 276	Stapel- und Vereinzelungsräder	15
272c bis 276c	Kammer	
272d bis 276d	Kammer	
278	Zahnriemenscheibe	
280 bis 284	Zahnriemenscheibe	
286 bis 290	Zahnriemen	20
292, 294	Stapelrad	
296 bis 302	Steuerhebel	
292c, 294c	Kammer	
300	Drehachse	
302	Kurvenscheibe	25
304	Flügelrad	
306	Flügel	
308	Lichtquelle	
310	Lichtempfänger	
312, 314, 316	Transportelemente	30
318	Weiche	
320	Hebel	
322	Feder	
324	Abstreifelement	
326	Notenrückzugsklappe	35
350	Vereinzelungs- und Stapelmodul	
352	Andruckvorrichtung	
354	Zugmagnet	
356	Hebel	
358	Andruckstößel	40
360	Drehachse	
362	Gehäuserahmen	

Patentansprüche

1. Einzelblatthandhabungsvorrichtung zur Eingabe und zur Ausgabe von rechteckigen Einzelblättern, insbesondere von Banknoten, in einen bzw. aus einem Behälter, mit einer Zuführeinrichtung (14a bis 14d, 30, 200, 252, 270, 350), die Zuführelemente zum blattweisen Zuführen von Einzelblättern (38) und zur Ablage dieser Einzelblätter in einem Stapel (36) aus Einzelblättern (38) im Behälter (12a bis 12d) umfasst, und mit einer Vereinzelungseinrichtung (14a bis 14d, 30, 200, 252, 270, 350), die Vereinzelungselemente zum blattweisen Entnehmen von Einzelblättern (38)

des Stapels (36) aus dem Behälter (12a bis 12d) umfasst, wobei die Zuführelemente und die Vereinzelungselemente getrennt vom Behälter (12a bis 12d) angeordnet sind, wobei die Zuführeinrichtung und die Vereinzelungseinrichtung mindestens ein kombiniertes Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) als kombiniertes Zuführ- und Vereinzelungselement aufweisen, das Kammern (272c bis 276d) umfasst, die an ihrem Kammerboden einen Anschlag für dem Behälter (12a bis 12d) zuzuführende Einzelblätter (38) bilden, und das mindestens ein Vereinzelungselement (272a bis 276b) umfasst, das aus der Umfangsfläche des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) herausbewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) zwei Kammern (272c bis 276d) aufweist, die in einem Abstand von 180° angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei in einem axialen Abstand zueinander angeordnete Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) auf einer gemeinsamen Stapel- und Vereinzelungsradwalze (270) vorgesehen sind, wobei der Antrieb der Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) über die Stapel- und Vereinzelungsradwalze (270) erfolgt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Stapelbetriebsart zur Übernahme der Einzelblätter (38) von einem Transportweg (18) zur Ablage der Einzelblätter (38) in den Behälter (12a bis 12d) das mindestens eine Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) so positioniert ist, dass ein Bereich des zugeführten Einzelblatts (38) in die Kammer (272c bis 276d) einführbar ist, dass eine Antriebseinheit das Stapel- und Vereinzelungsräder (272 bis 276) parallel zu einem Teil der Zuführbewegung des Einzelblatts (38) dreht, wobei das Einzelblatt (38) in der Kammer (272c bis 276d) verbleibt, und wobei bei einer Drehbewegung des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) ein Steuerelement ein der Kammer (272c bis 276d) zugeordnetes Klemmelement betätigt, so dass das Klemmelement das Einzelblatt (38) in der Kammer (272c bis 276d) hält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement eine Kurvenscheibe aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vereinzelungsbetriebsart vorgesehen ist, bei der ein

- Steuerelement das mindestens eine Vereinzelungselement (272a bis 276b) zumindest für einen voreingestellten Zeitraum aus der Umfangsfläche des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) herausbewegt, wobei eine Antriebseinheit das Stapel- und Vereinzelungsrade (272 bis 276) dreht, so dass das aus der Umfangsfläche herausbewegte Vereinzelungselement das die Stapeloberfläche bildende vorderste Einzelblatt (38) des im Behälter (12a bis 12d) befindlichen Stapels (36) kontaktiert, und durch das Drehen des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) mindestens einem Transportelement zum Weitertransport des Einzelblatts (38) zuführt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuerelement einen Vereinzelungshebel derart ansteuert, dass das Vereinzelungselement (272a bis 276b) nach außen bewegt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement eine Kurvenscheibe umfasst.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abstreifelement (324) vorgesehen ist, das ein in der Kammer (272c bis 276d) des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) befindliches Einzelblatt (38) in seiner Bewegung stoppt, wobei eine durch das Klemmelement hergestellte Klemmverbindung zwischen Stapel- und Vereinzelungsrade (272 bis 276) und Einzelblatt (38) gelöst ist, wenn das Abstreifelement (324) die Bewegung des Einzelblatts (38) stoppt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebseinheit das Stapel- und Vereinzelungsrade (272 bis 276) weiterdreht, wenn das Abstreifelement (324) die Bewegung des Einzelblattes (38) gestoppt hat.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Schrägabweiser (68) vorgesehen ist, durch den die Vorderkante eines zugeführten Einzelblatts zum Stapel (36) hin geführt wird, wobei der Schrägabweiser (68) einen seitlichen Versatz zu dem Stapel- und Vereinzelungsrade (272 bis 276) hat, wobei der Schrägabweiser (68) vorzugsweise federnd gelagert ist und wobei der Schrägabweiser (68) vorzugsweise als Abstreifelement (324) dient.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensoranordnung, vorzugsweise eine Lichtschrankenordnung (308, 310), zum Erfassen einer Blattkante des mit Hilfe des Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) dem Behälter (12a bis 12d) zuzuführenden Einzelblatts (38) vorgesehen wird und dass die Antriebseinheit den Antrieb des mindestens einen Stapel- und Vereinzelungsrades (272 bis 276) eine voreingestellte Zeit nach dem Erfassen der Blattkante des Einzelblatts (38) durch die Sensoranordnung (308, 310) startet, wobei die Sensoranordnung vorzugsweise die Vorderkante des Einzelblatts (38) erfasst.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelblatt-handhabungsvorrichtung (14a bis 14d, 30, 200, 252, 270, 350) mindestens einen aktiven Antrieb (96) zur Änderung der Lage einer als Klappe (68, 326) ausgebildeten stirnseitigen Begrenzungswand des Behälters (12a bis 12d) aufweist, wobei der Antrieb (96) die Bewegung der Klappe (68, 326) in eine Zuführ- und/oder Vereinzelungsposition veranlasst, in der eine Zuführ- und/oder Entnahmeöffnung zum Zuführen und/oder Entnehmen der Einzelblätter (38) freigegeben ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter eine verschließbare austauschbare Kassette (12a bis 12d) ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (12a bis 12d) mehrere miteinander verbundene verschiebbare Lamellen (138a bis 138g) aufweist, die in einer Verschlussstellung zumindest einen unberechtigten Zugriff auf die Klappe (68, 326) verhindert, wobei ein Antriebselement oder ein Eingriffselement vor oder bei dem Entfernen des Behälters (12a bis 12d) von den Zuführ- und Vereinzelungselementen die Lamellen (138a bis 138g) automatisch in die Verschlussstellung bringt.

FIG. 1

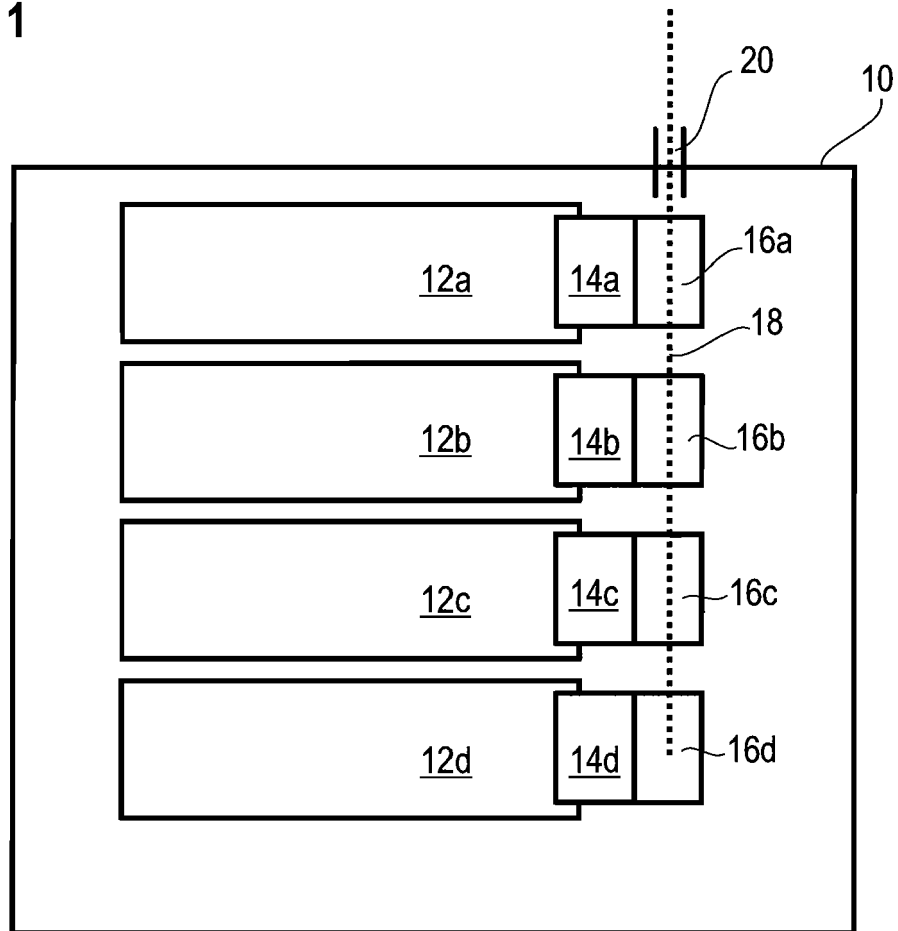


FIG. 2

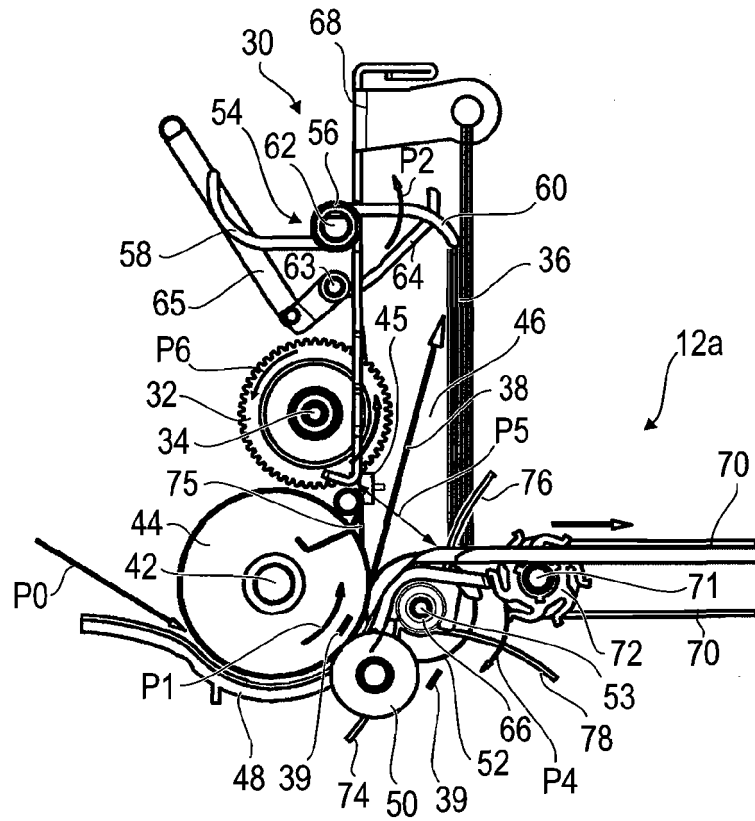


FIG. 3

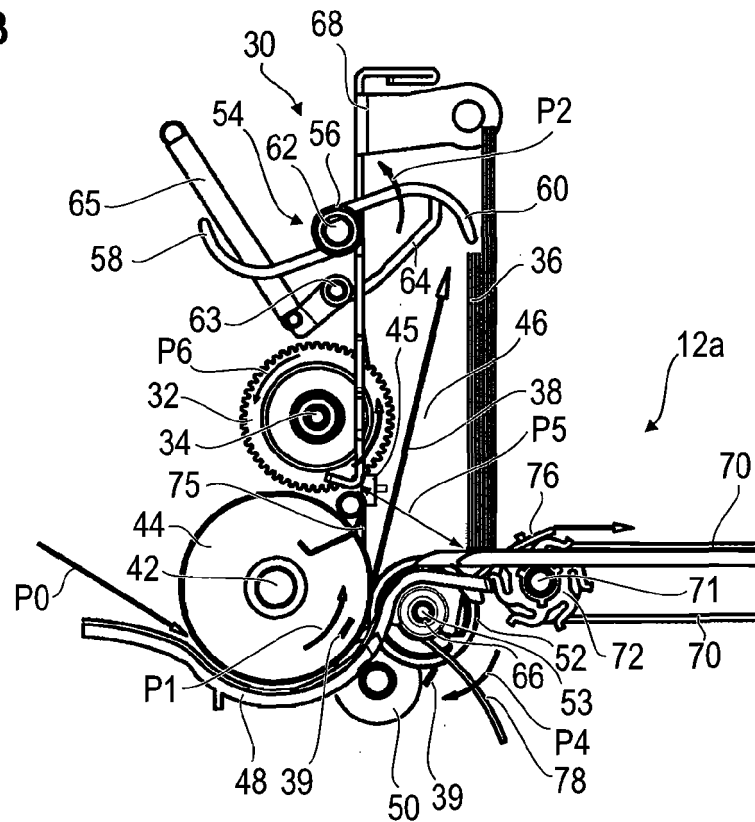


FIG. 4

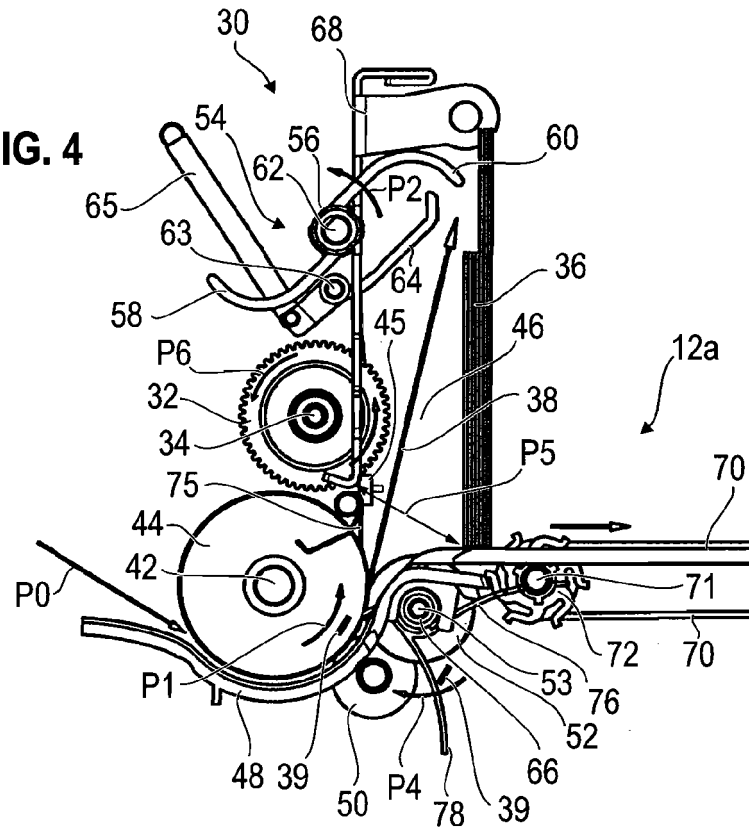


FIG. 5

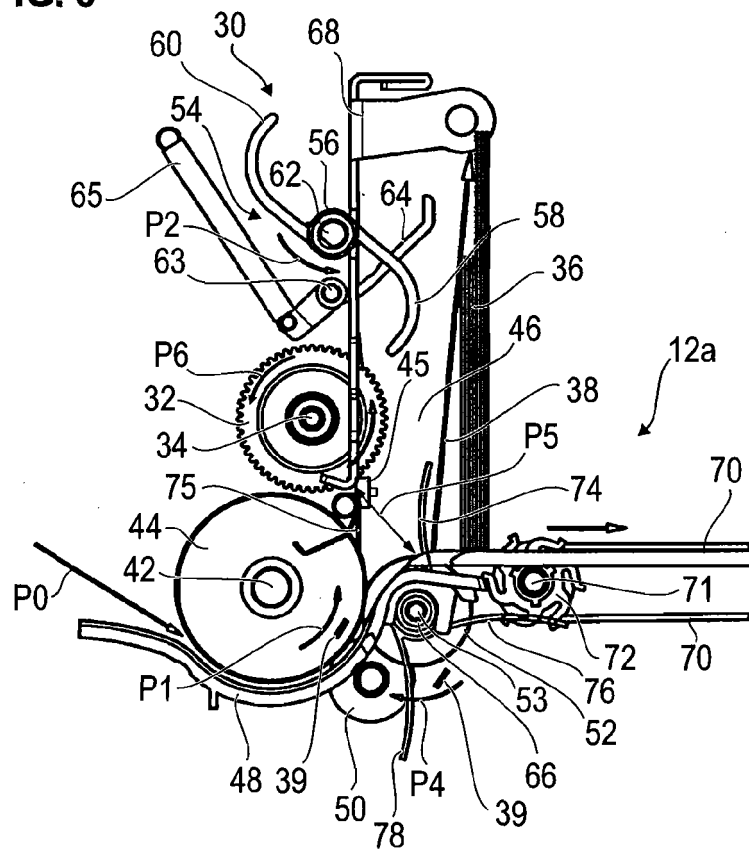
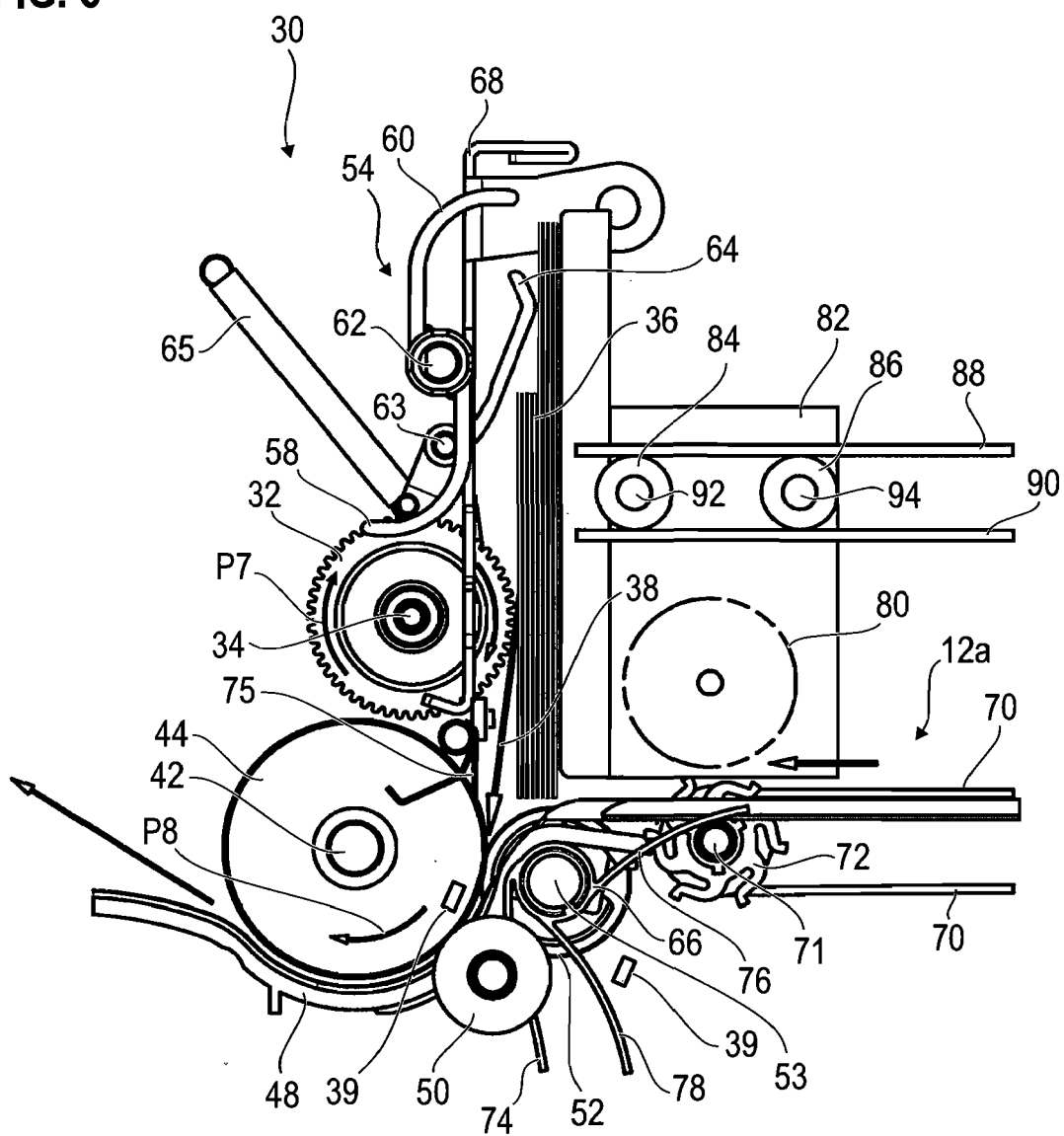


FIG. 6



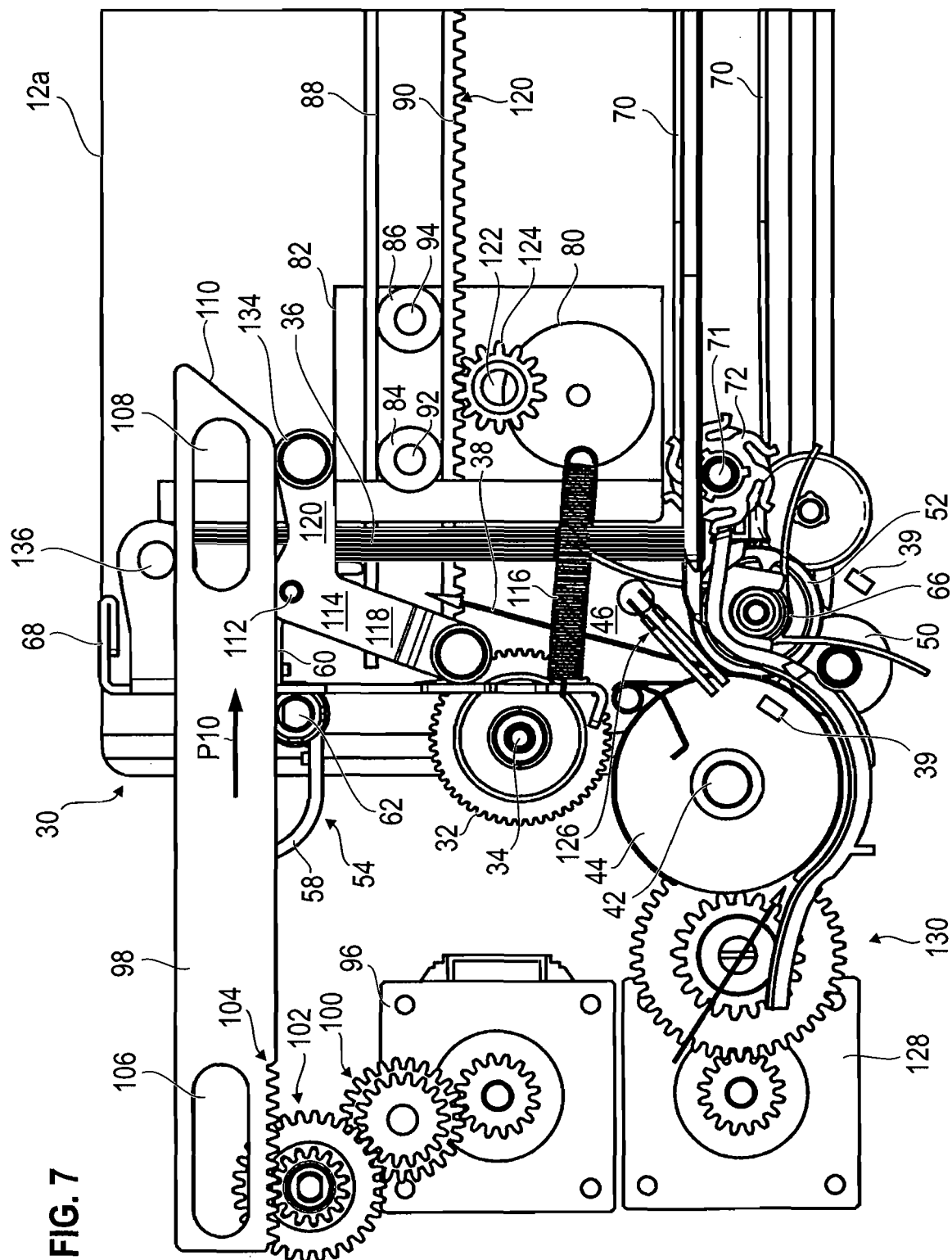


FIG. 8

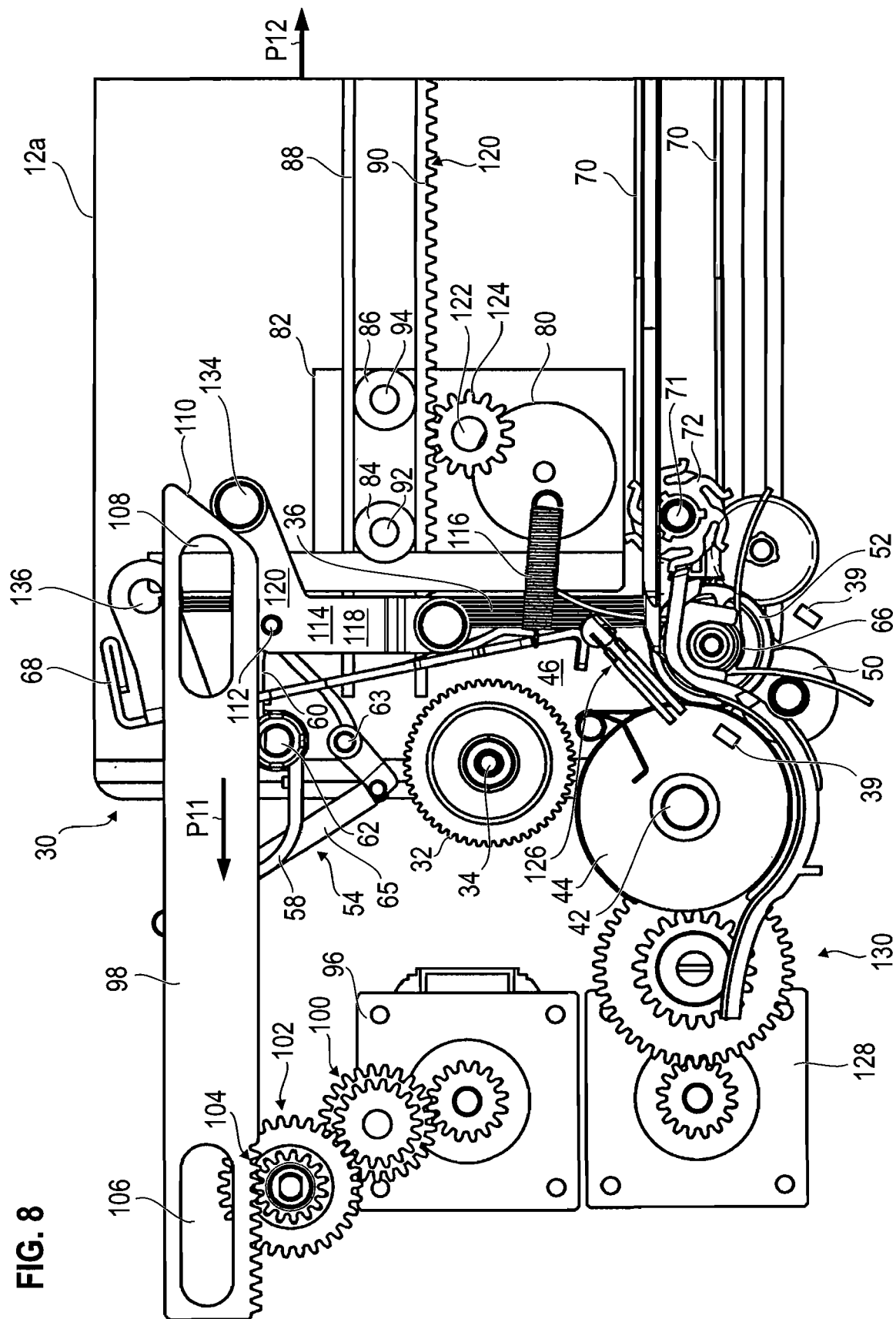
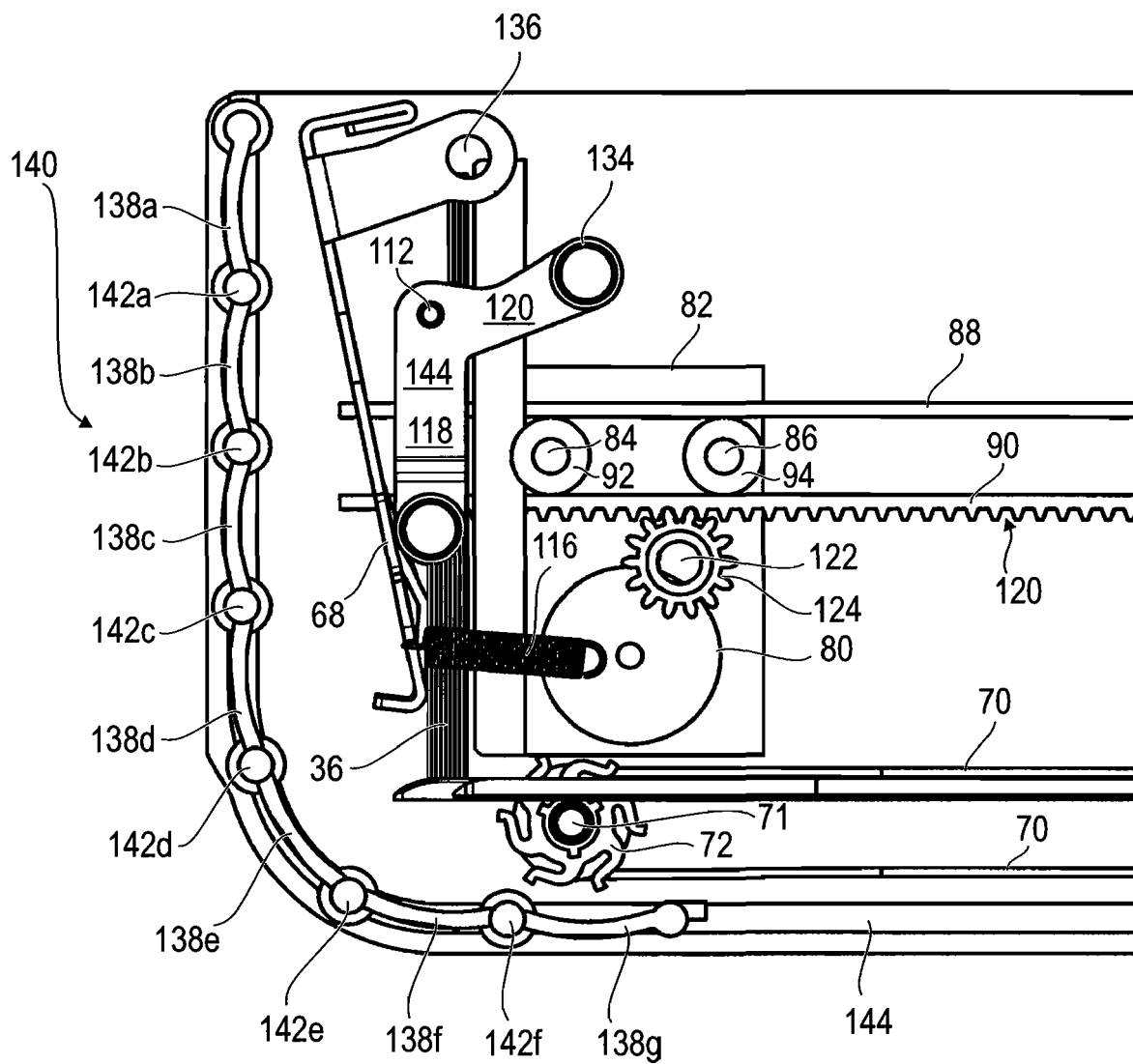


FIG. 9



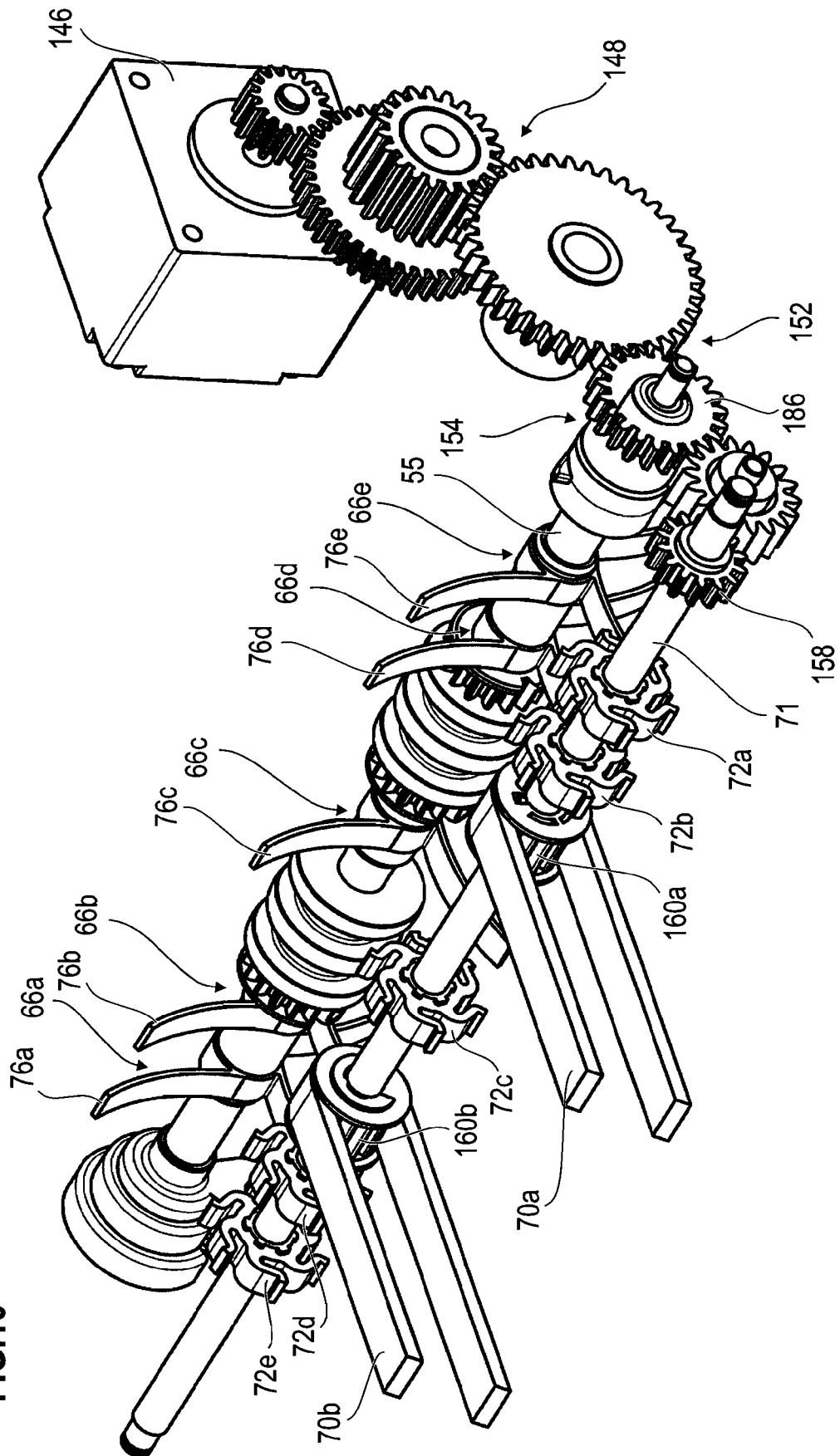


FIG. 10

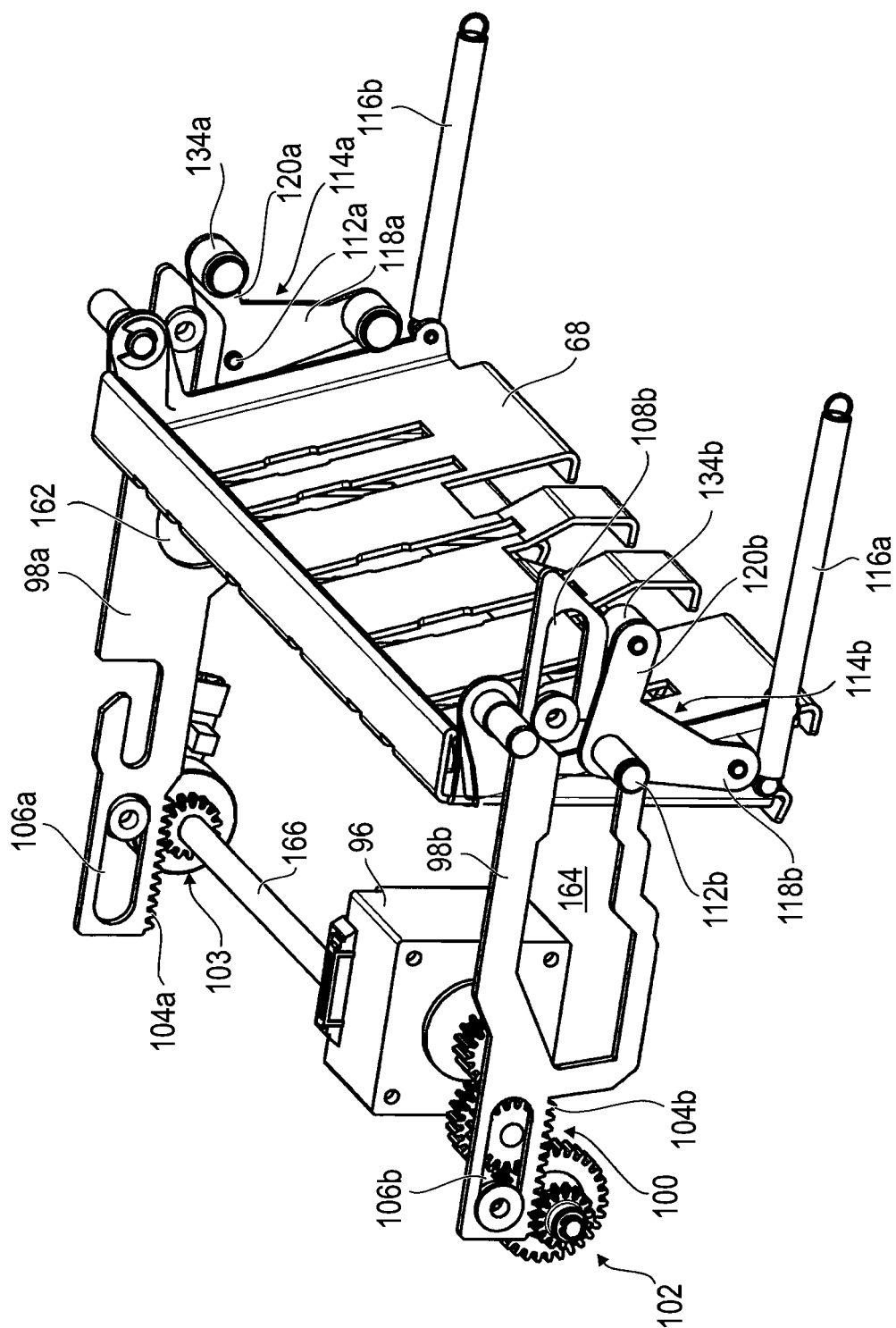


FIG. 11

FIG. 12

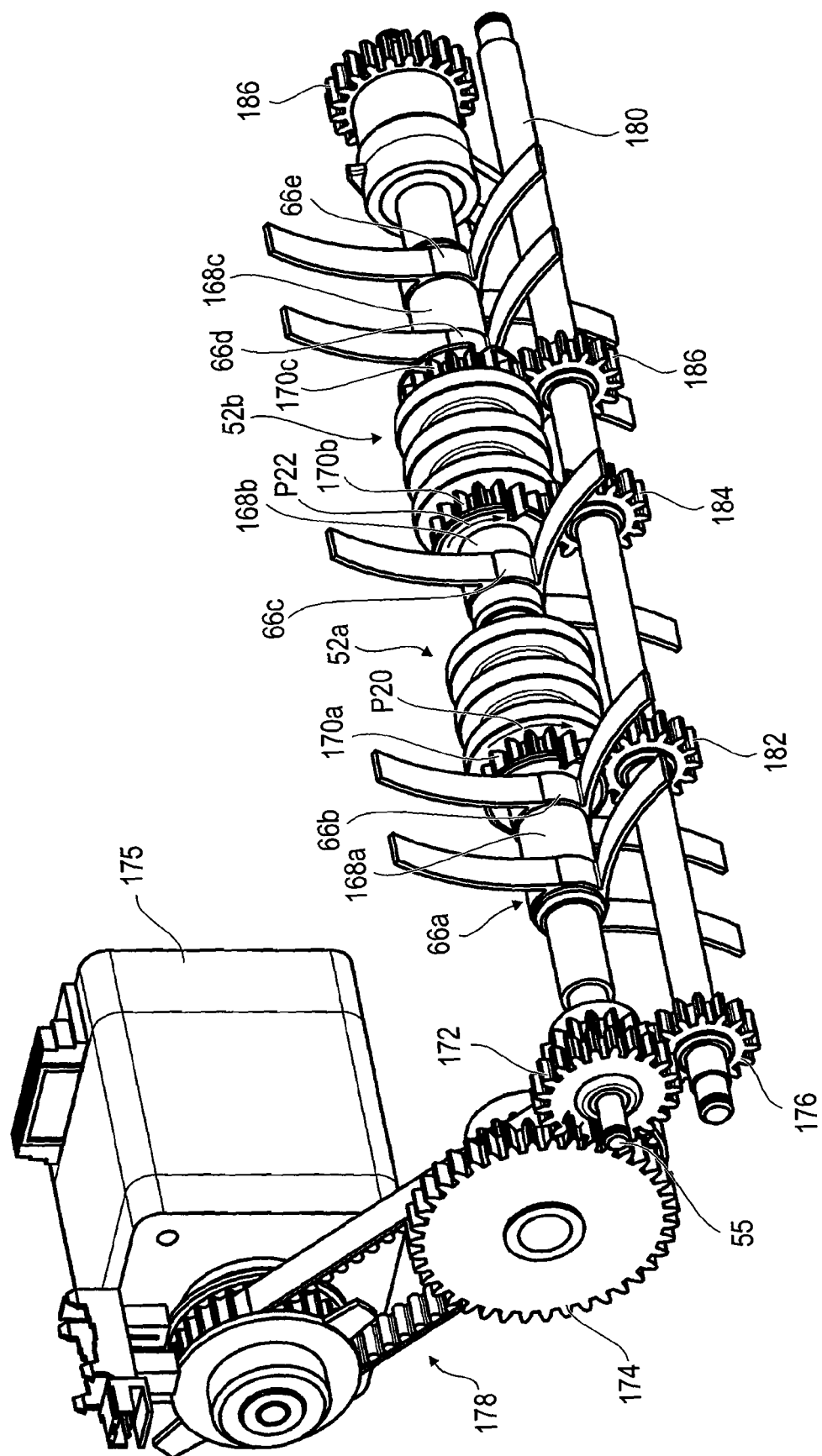
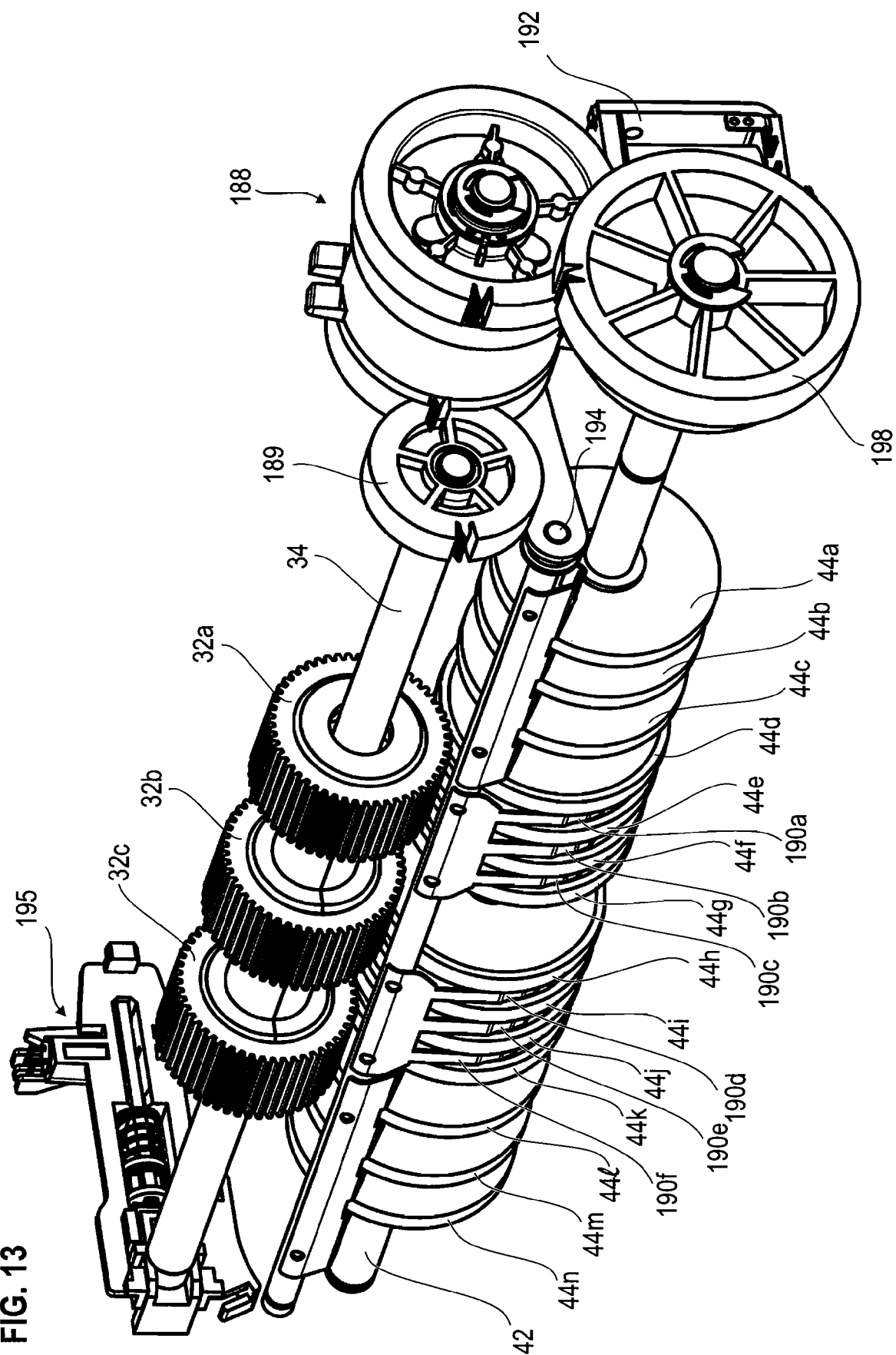


FIG. 13



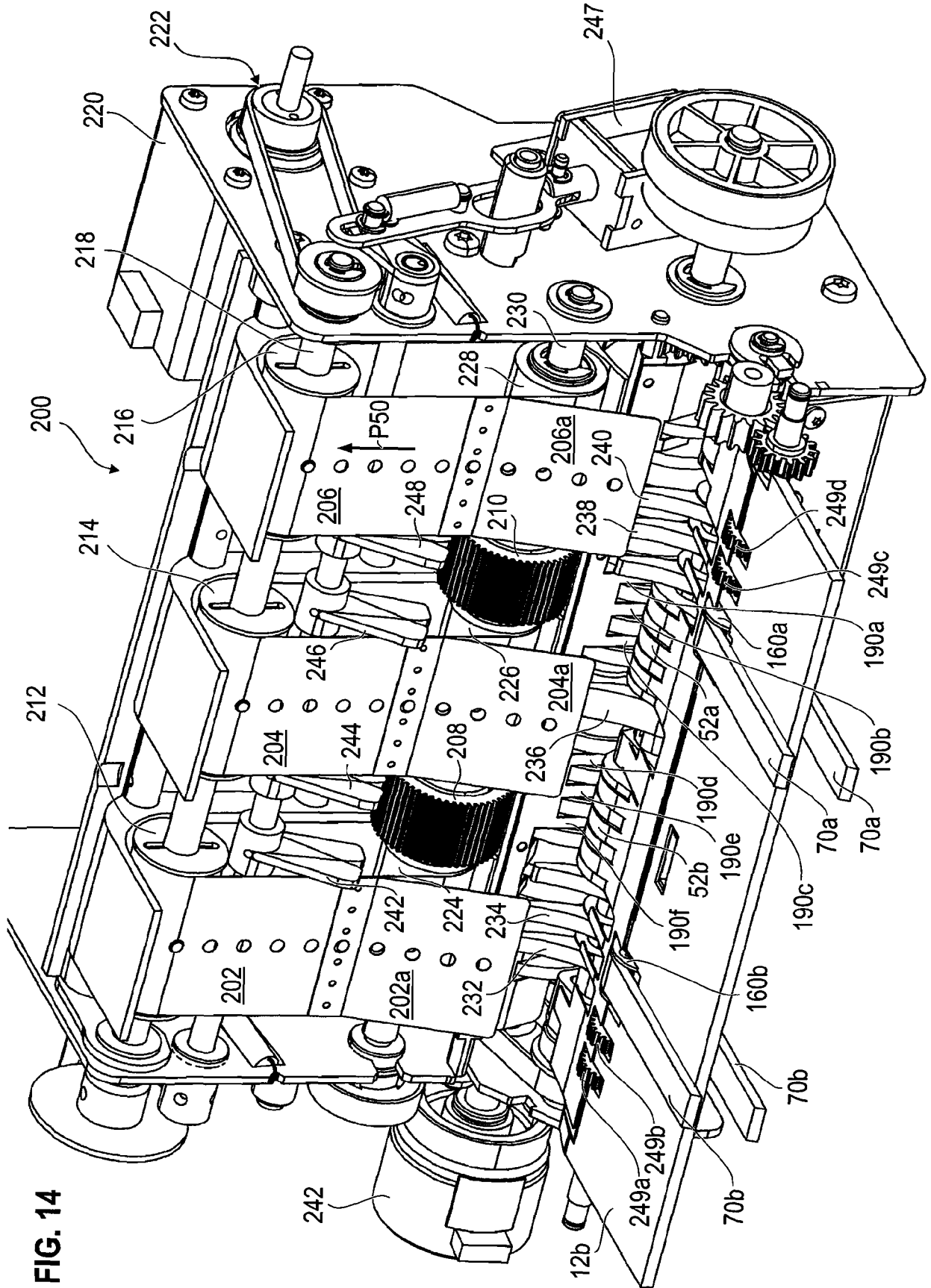


FIG. 14

FIG. 15

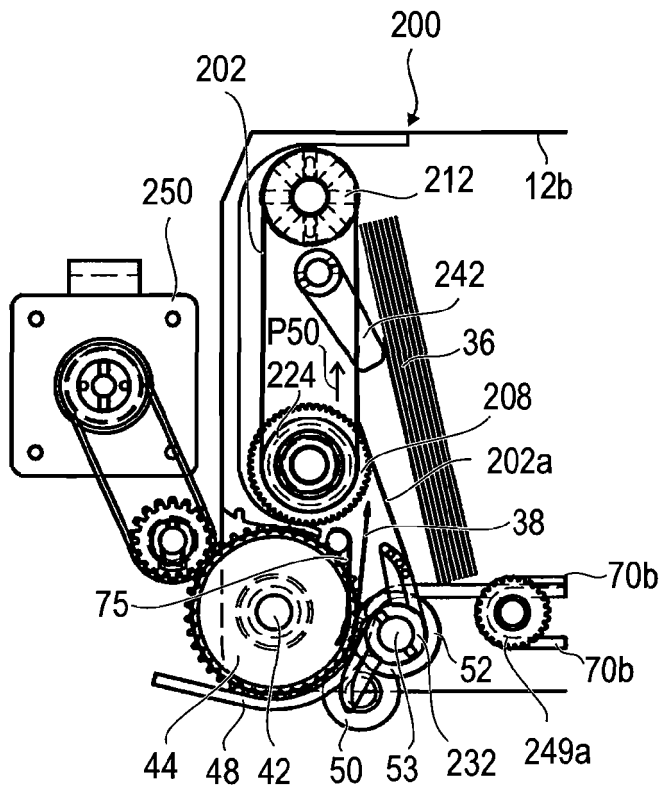


FIG. 16

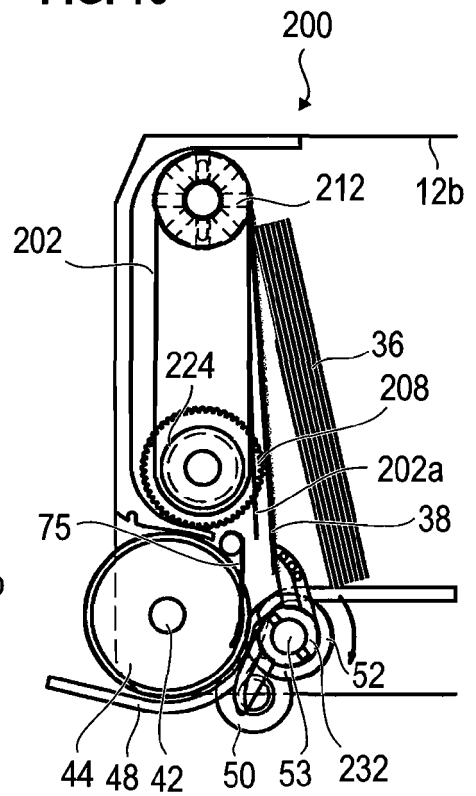


FIG. 17

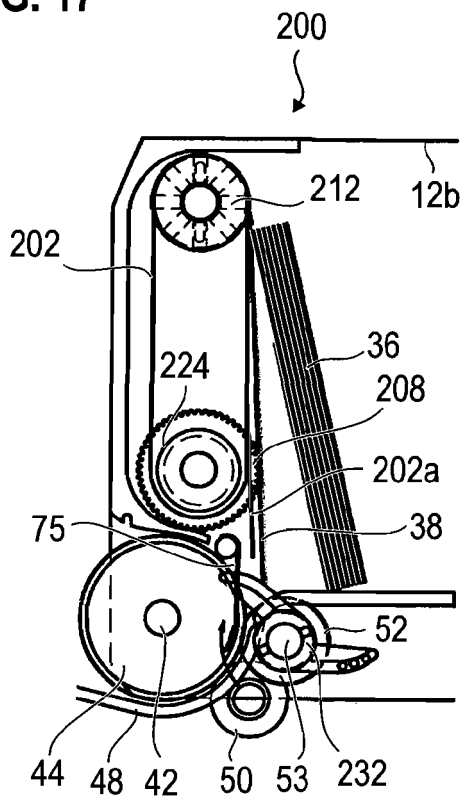


FIG. 18

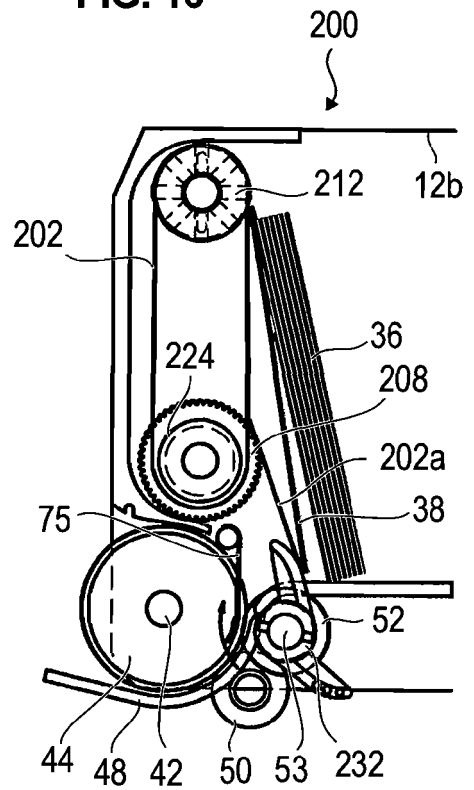


FIG. 19

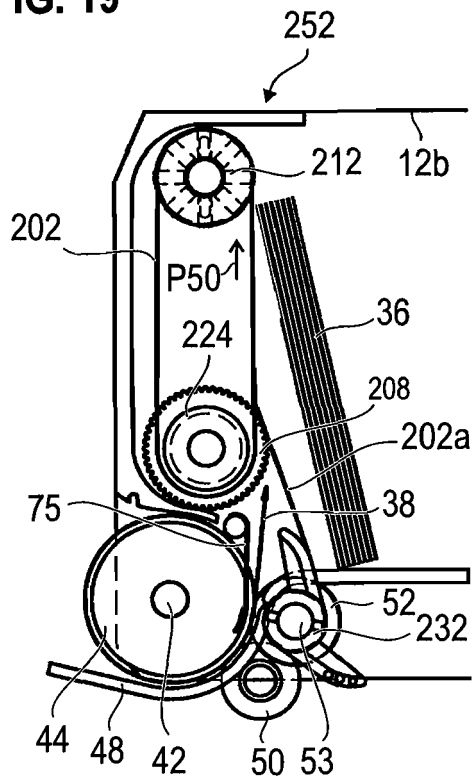


FIG.20

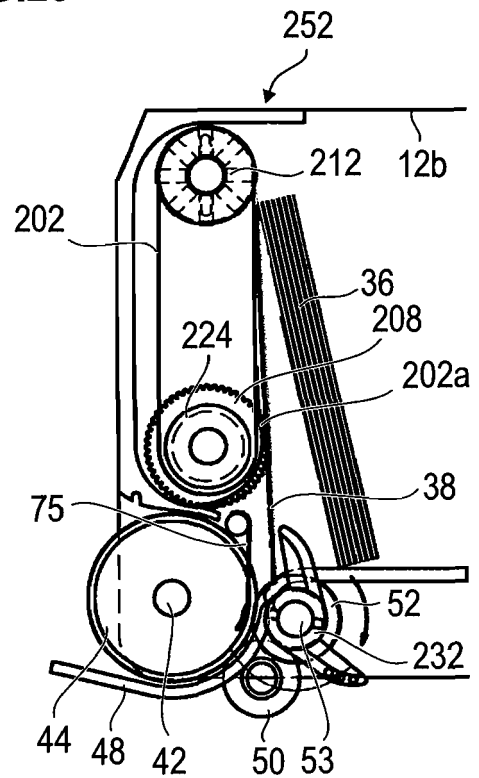


FIG. 21

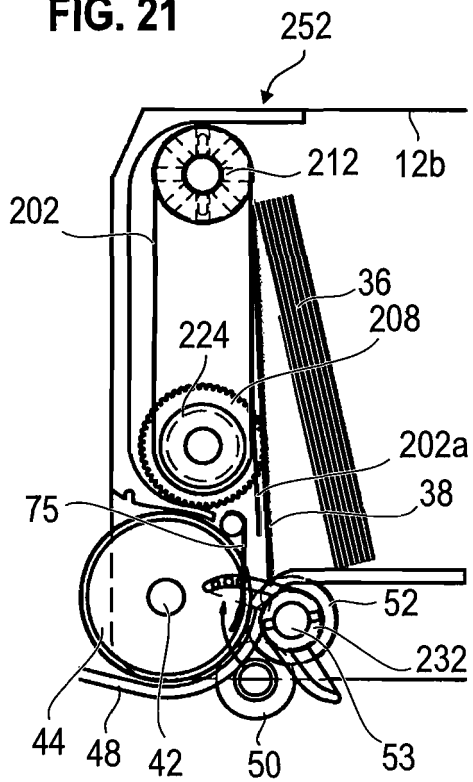
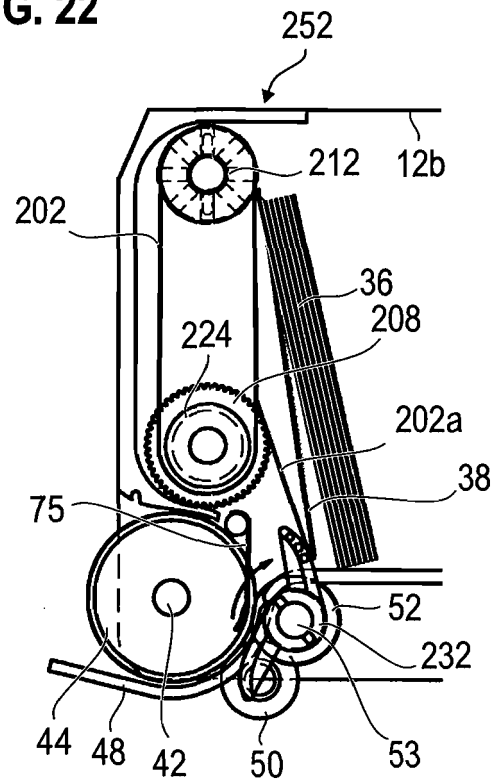
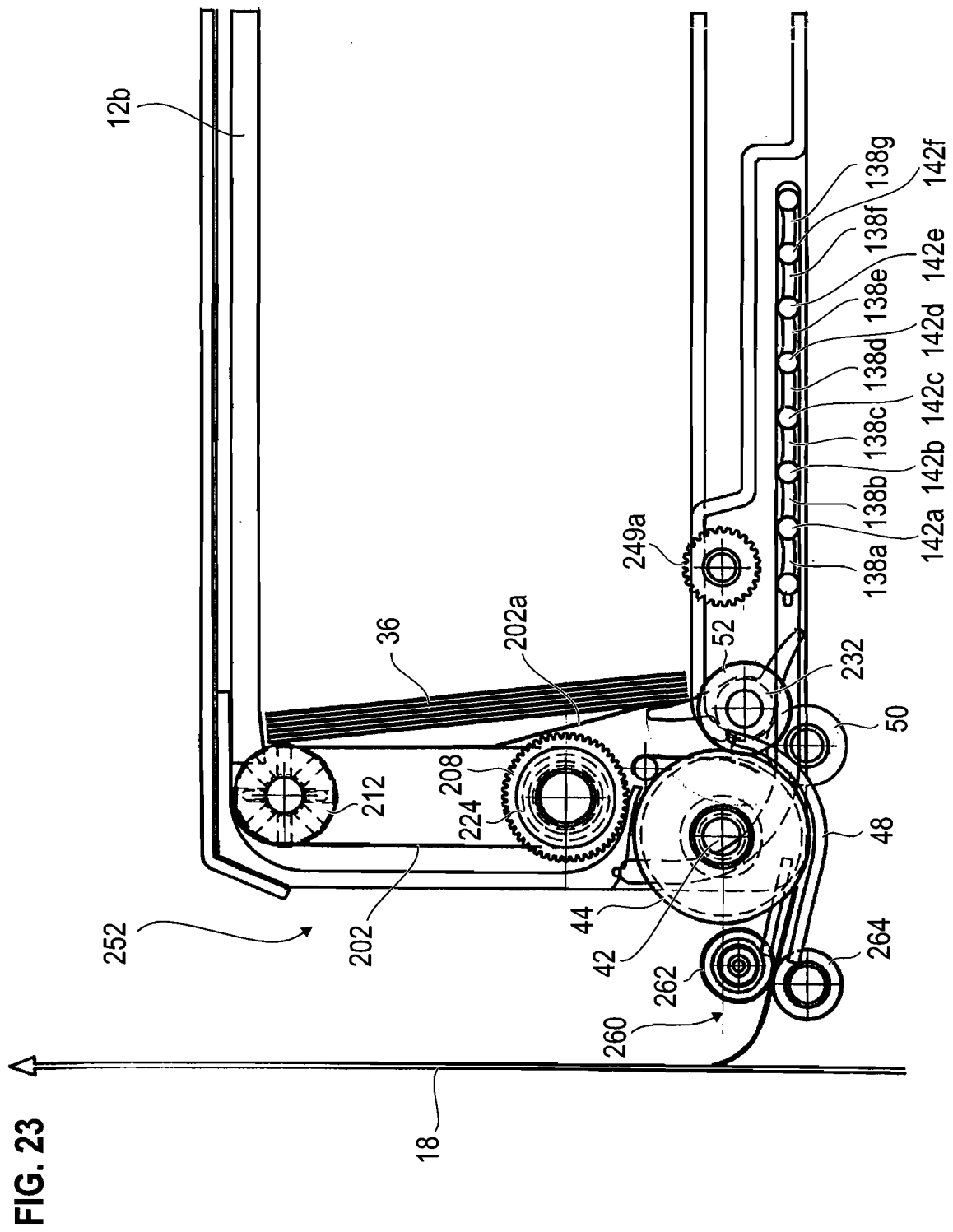


FIG. 22





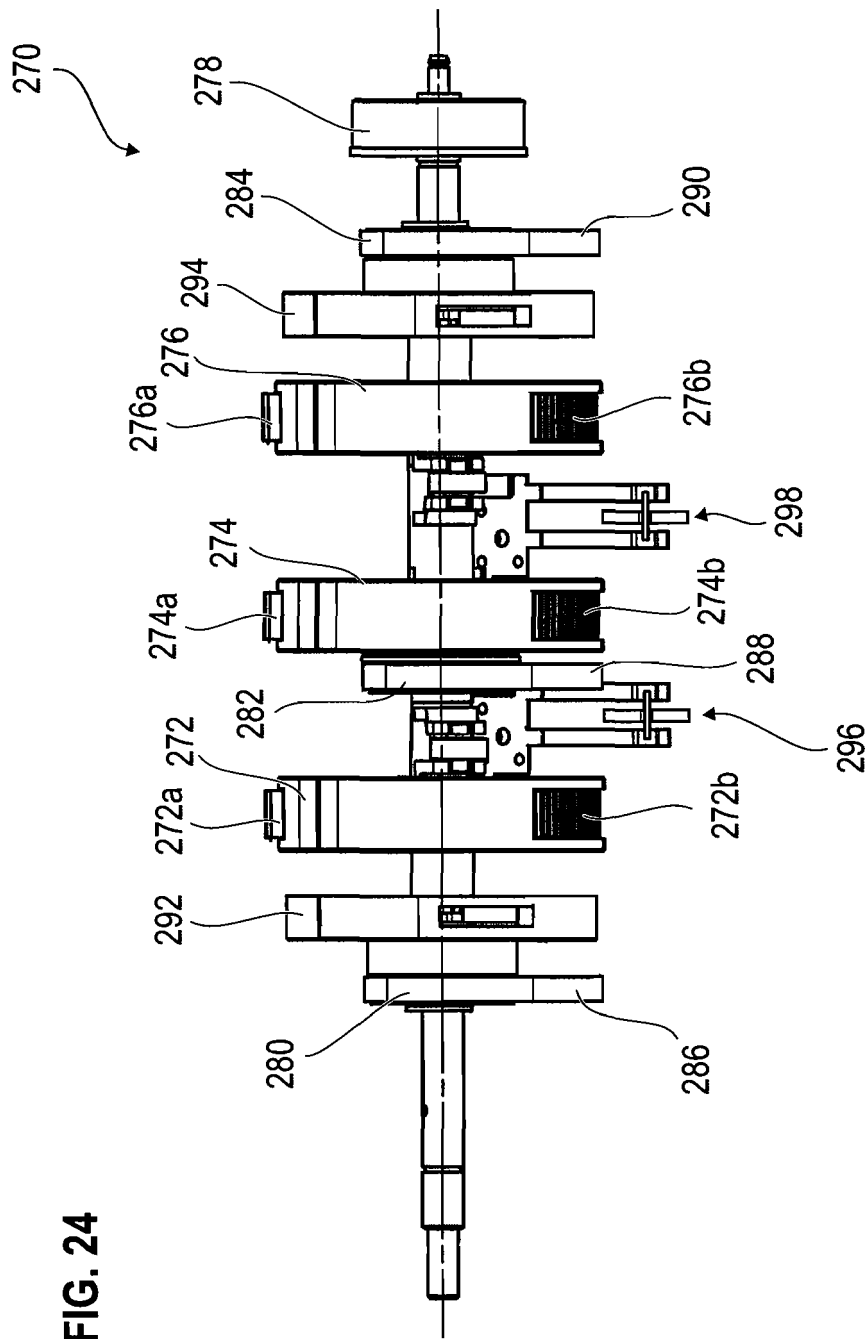


FIG. 25

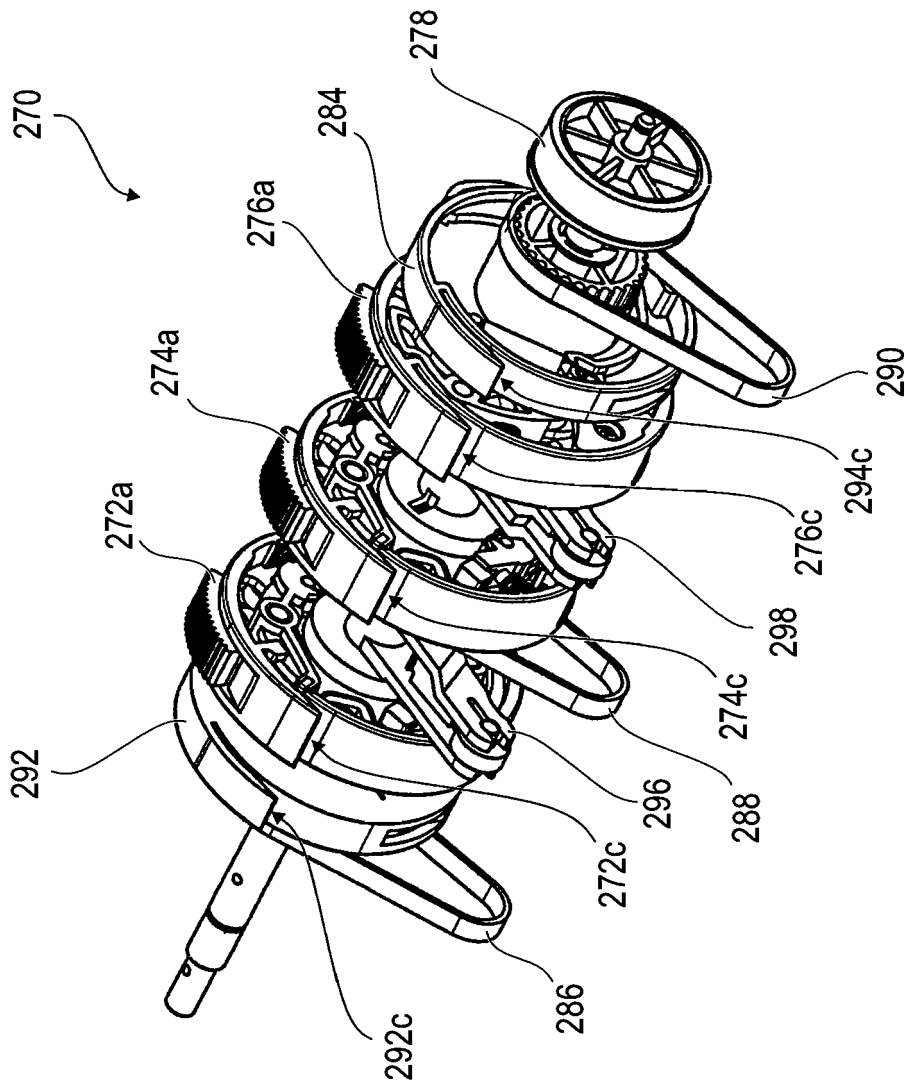
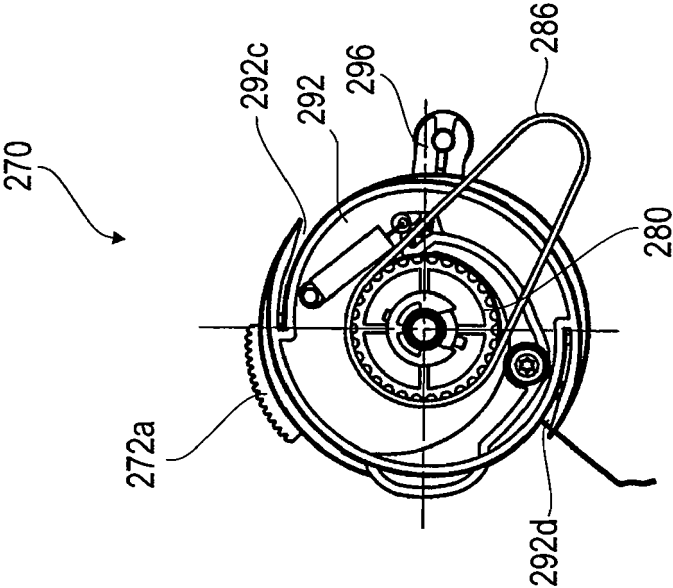


FIG. 26



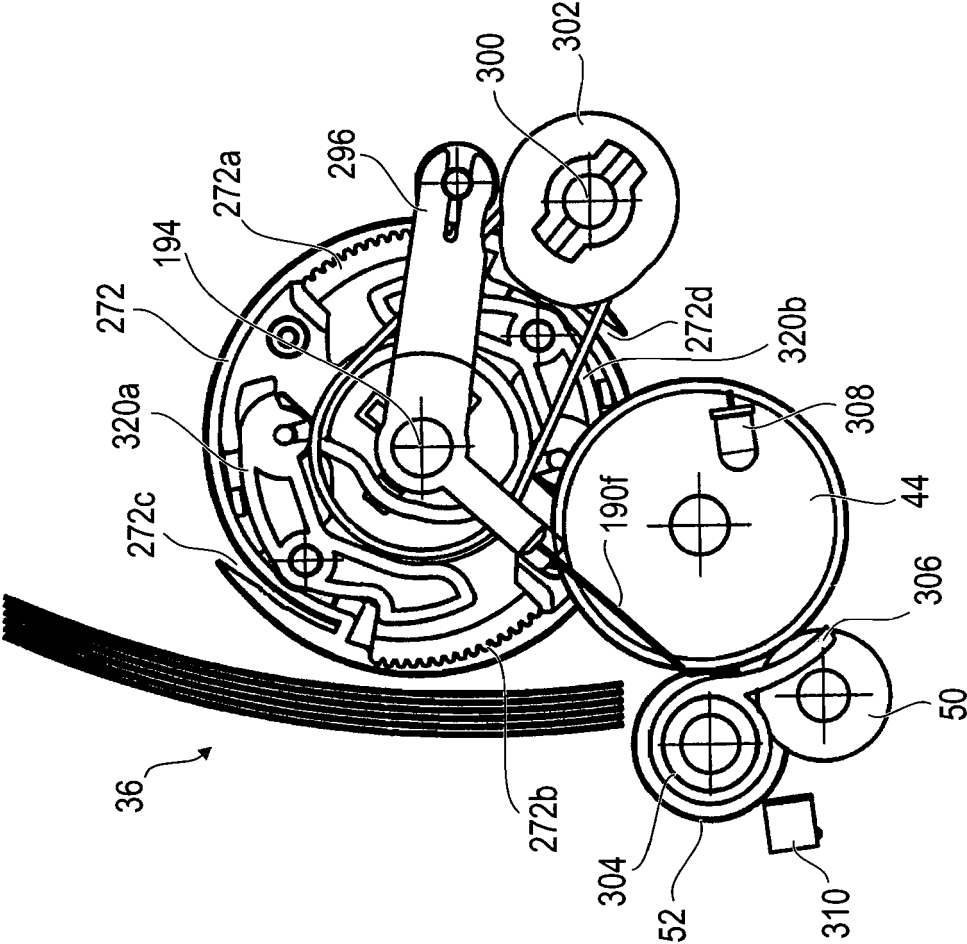


FIG. 27

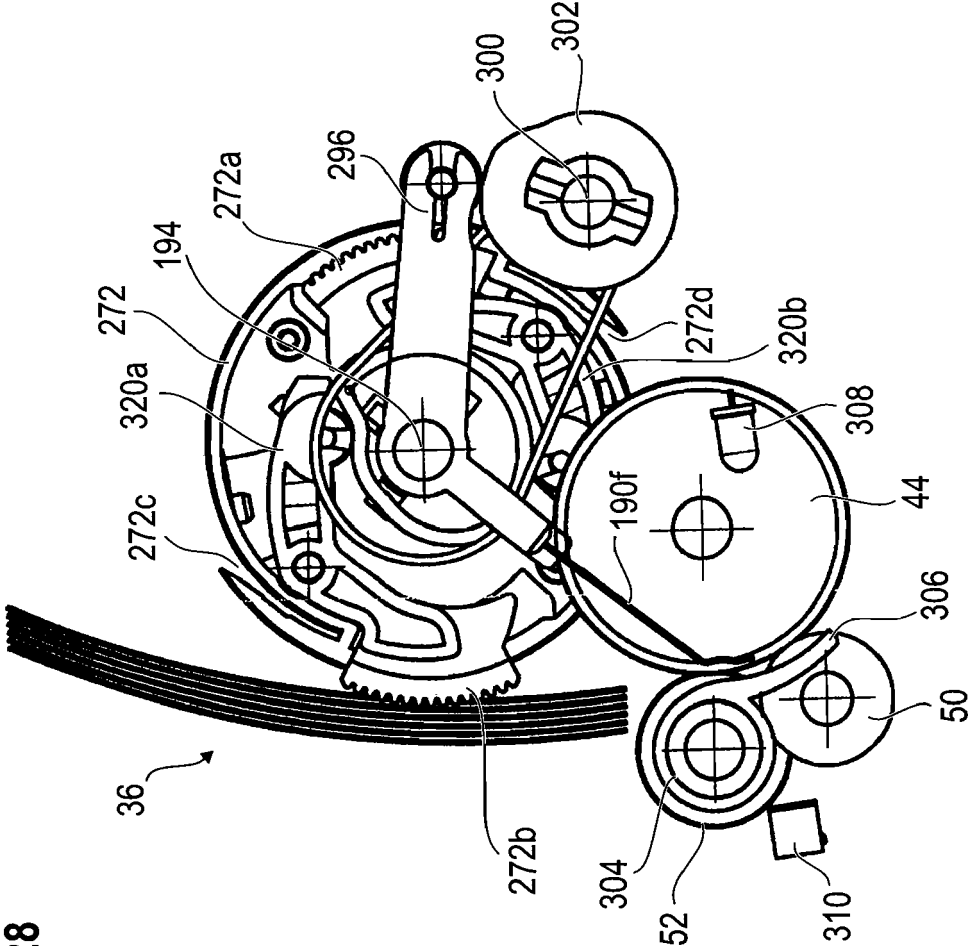


FIG. 28

FIG.30

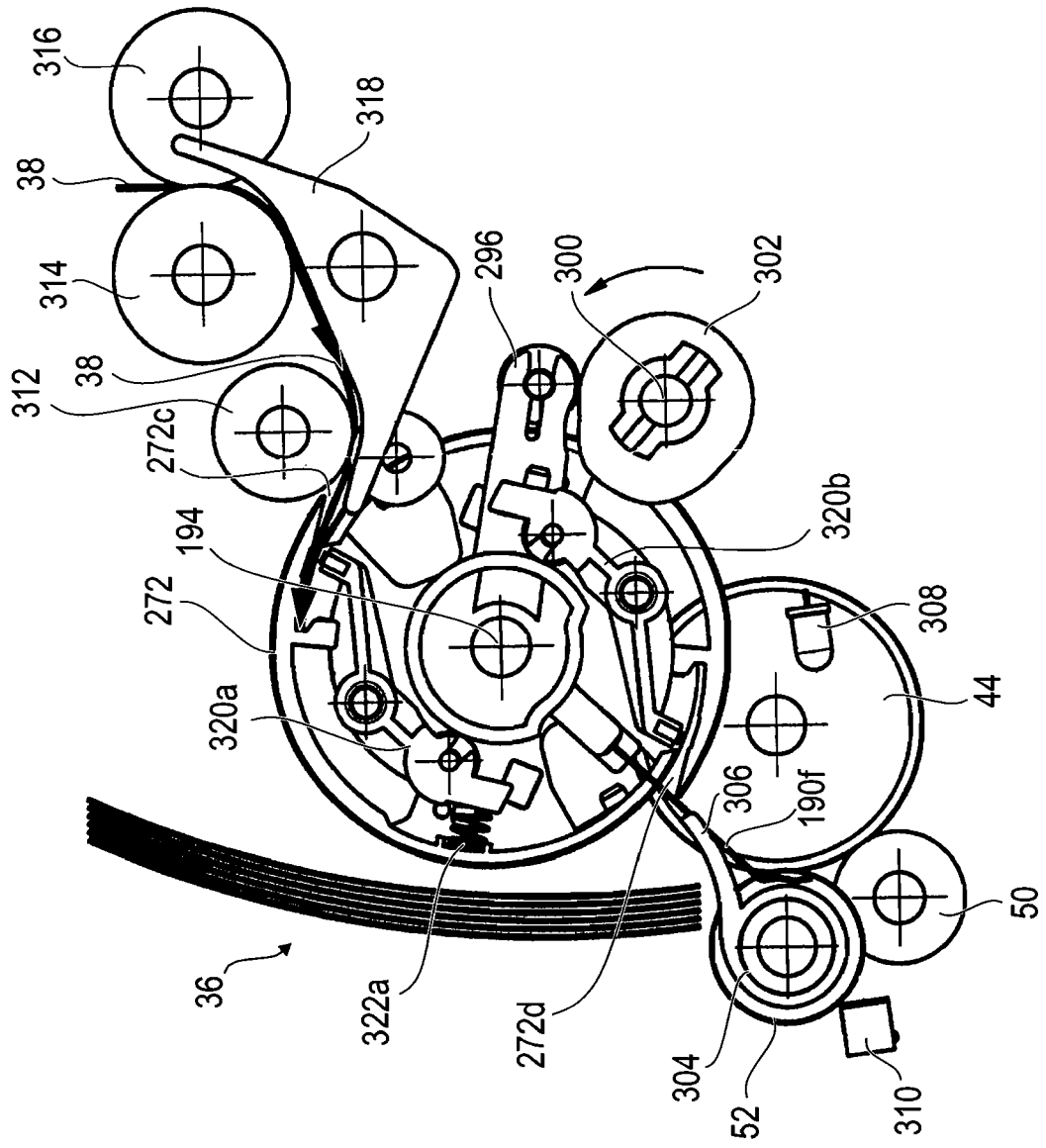
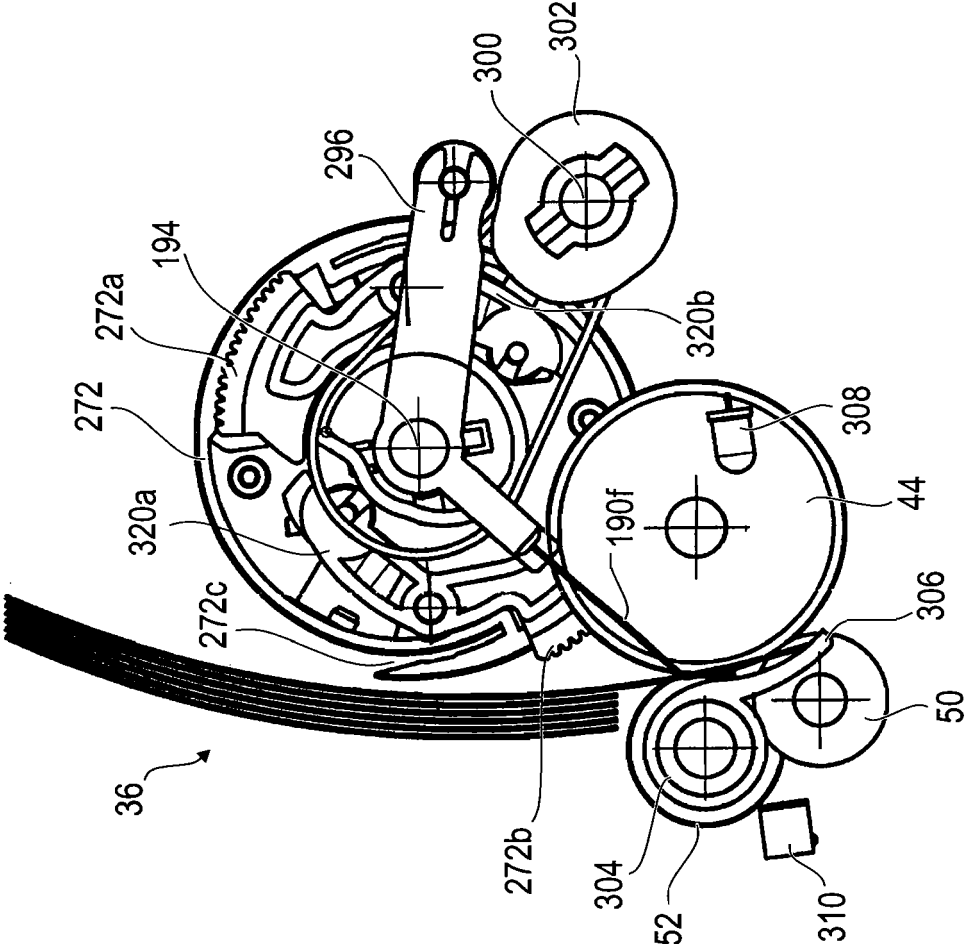


FIG. 29



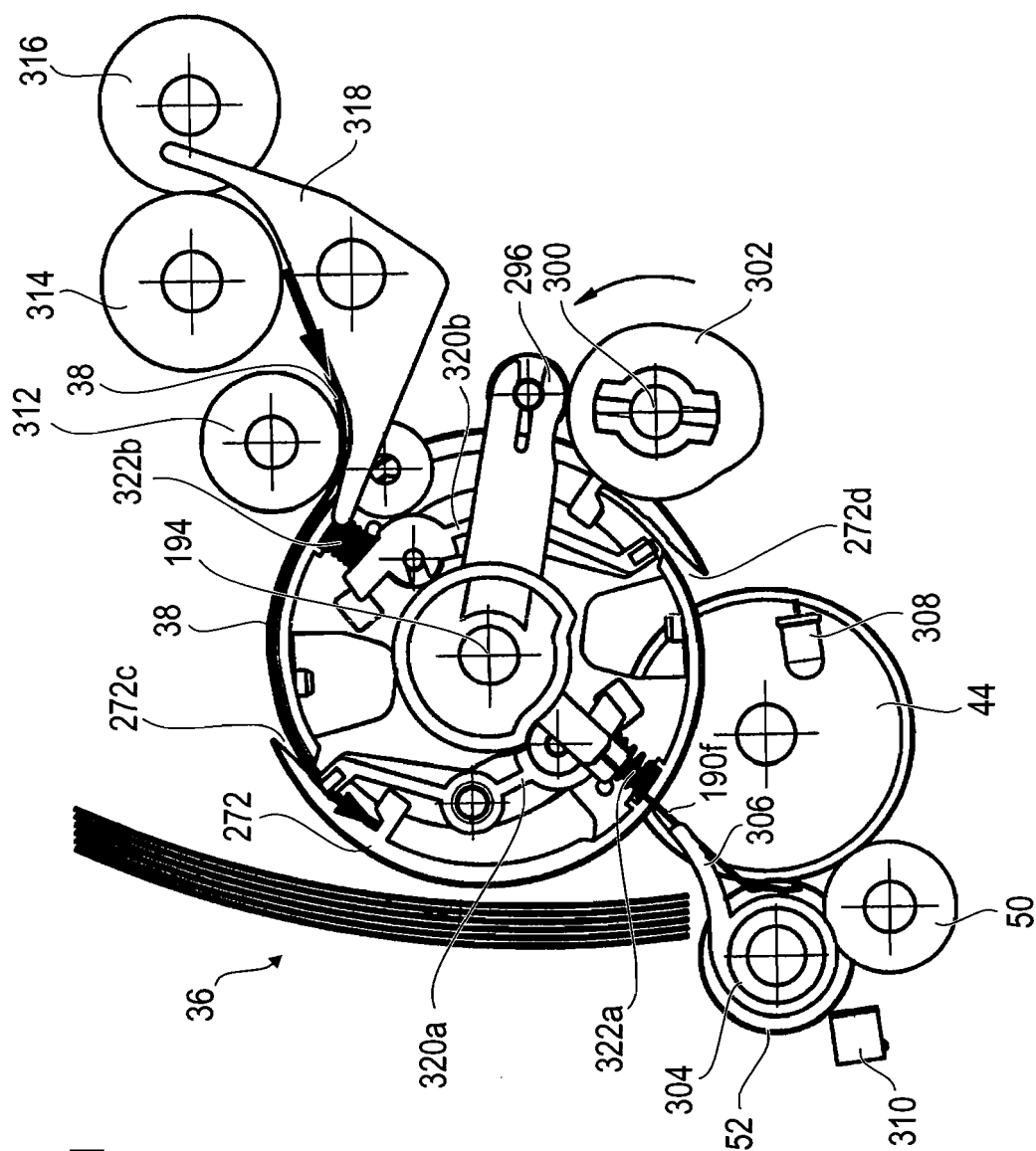


FIG. 31

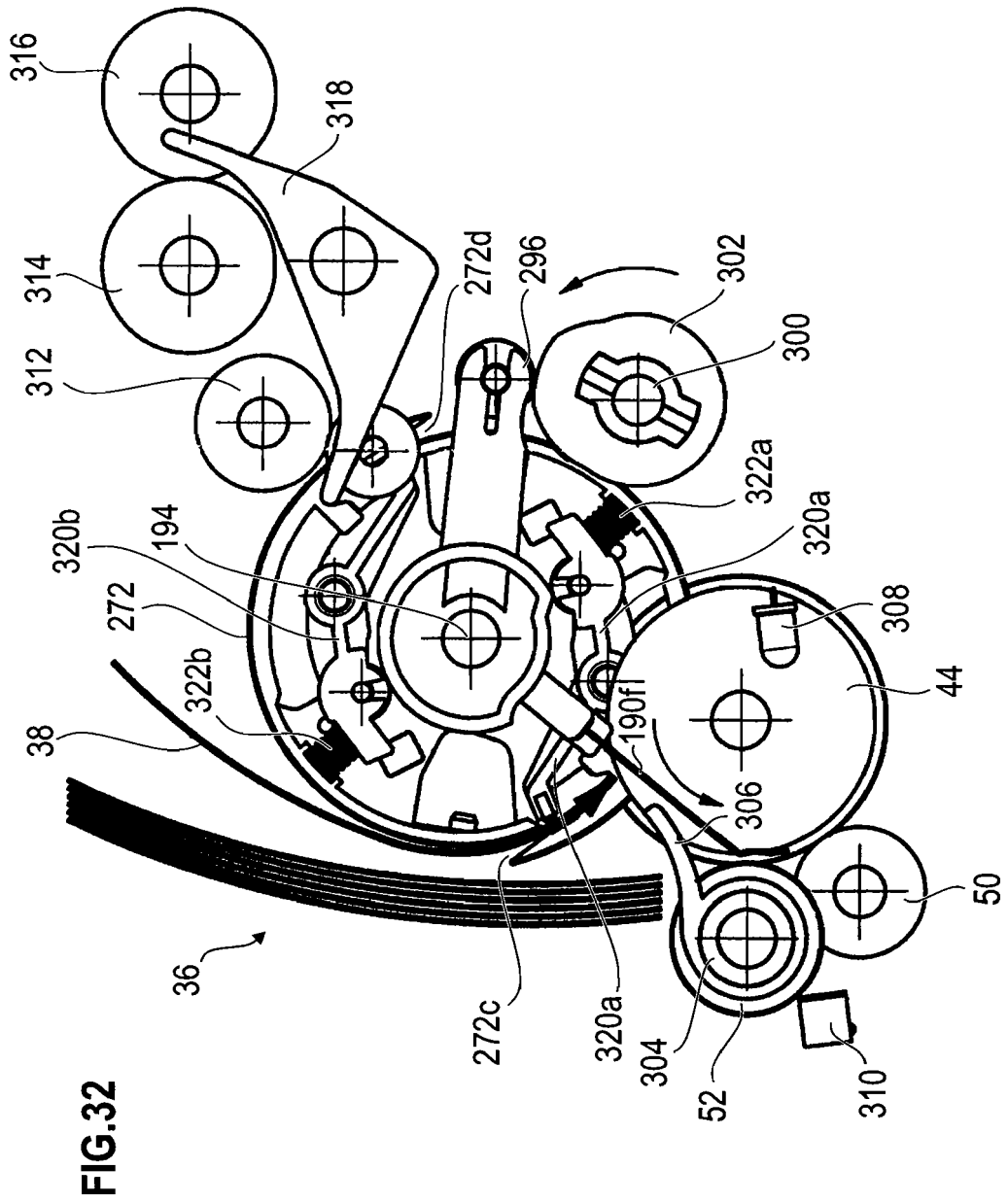
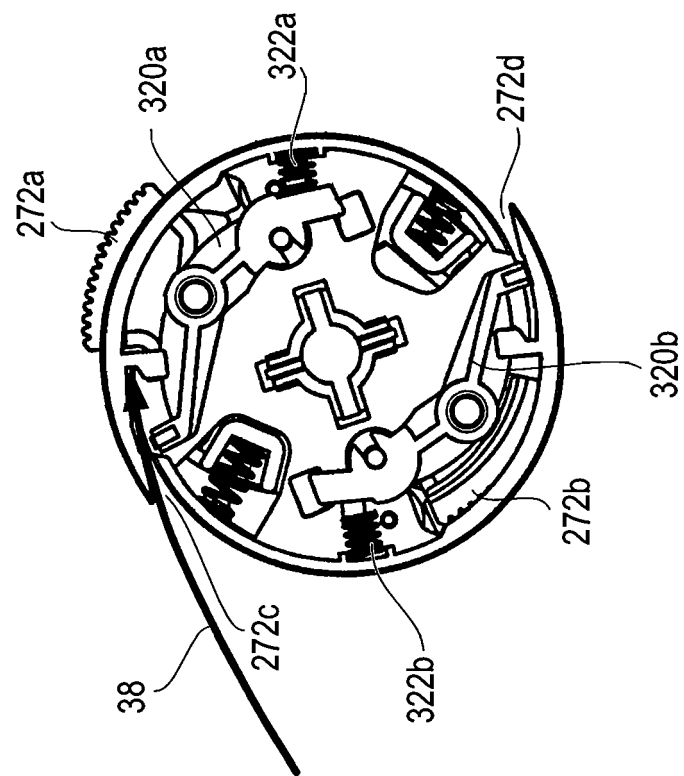


FIG.33



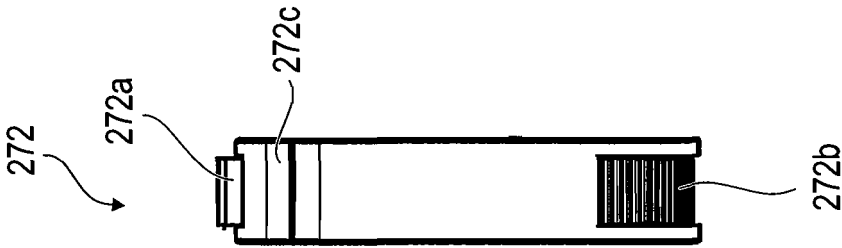


FIG.34

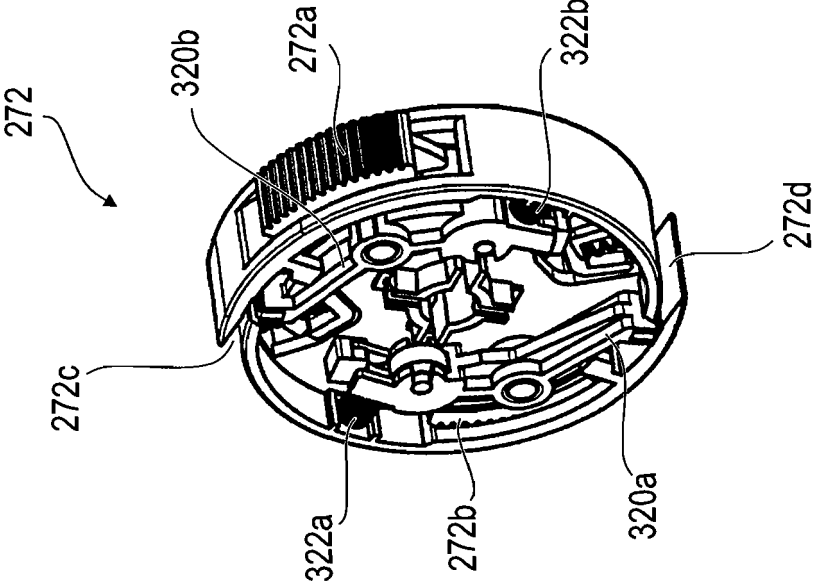


FIG.35

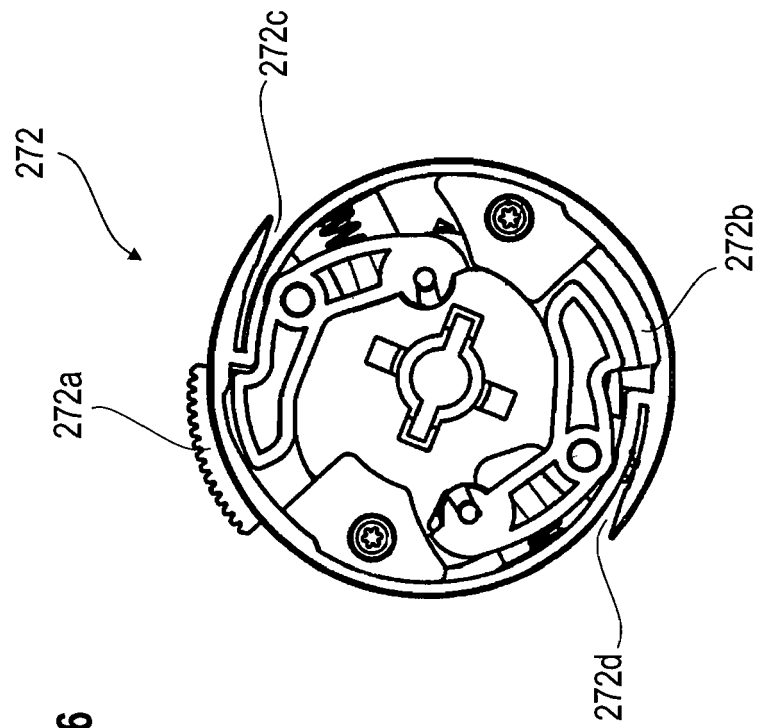
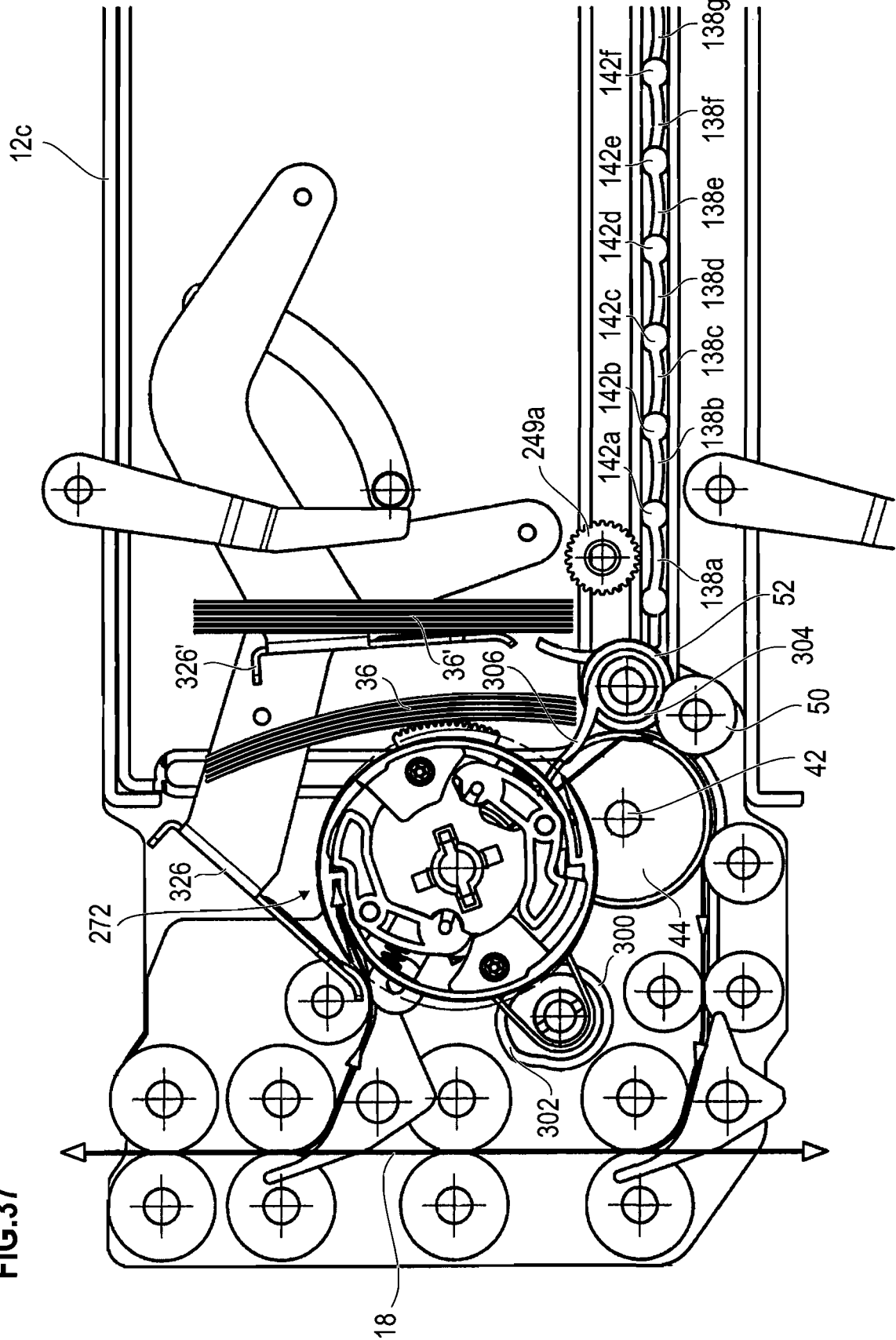
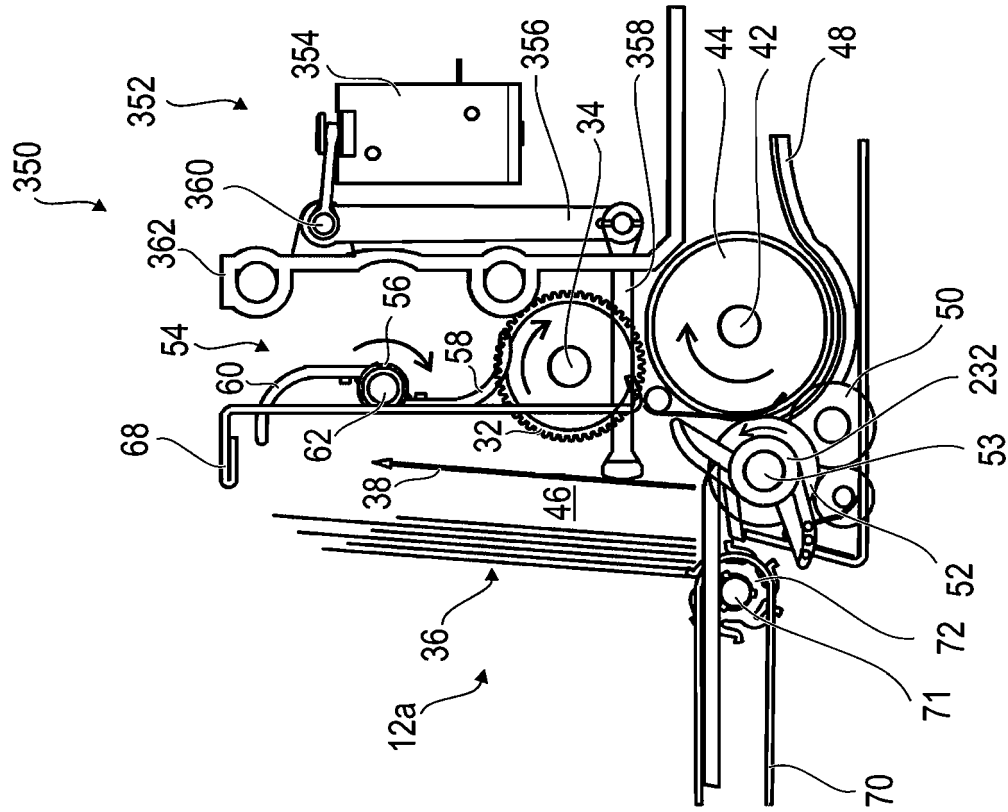
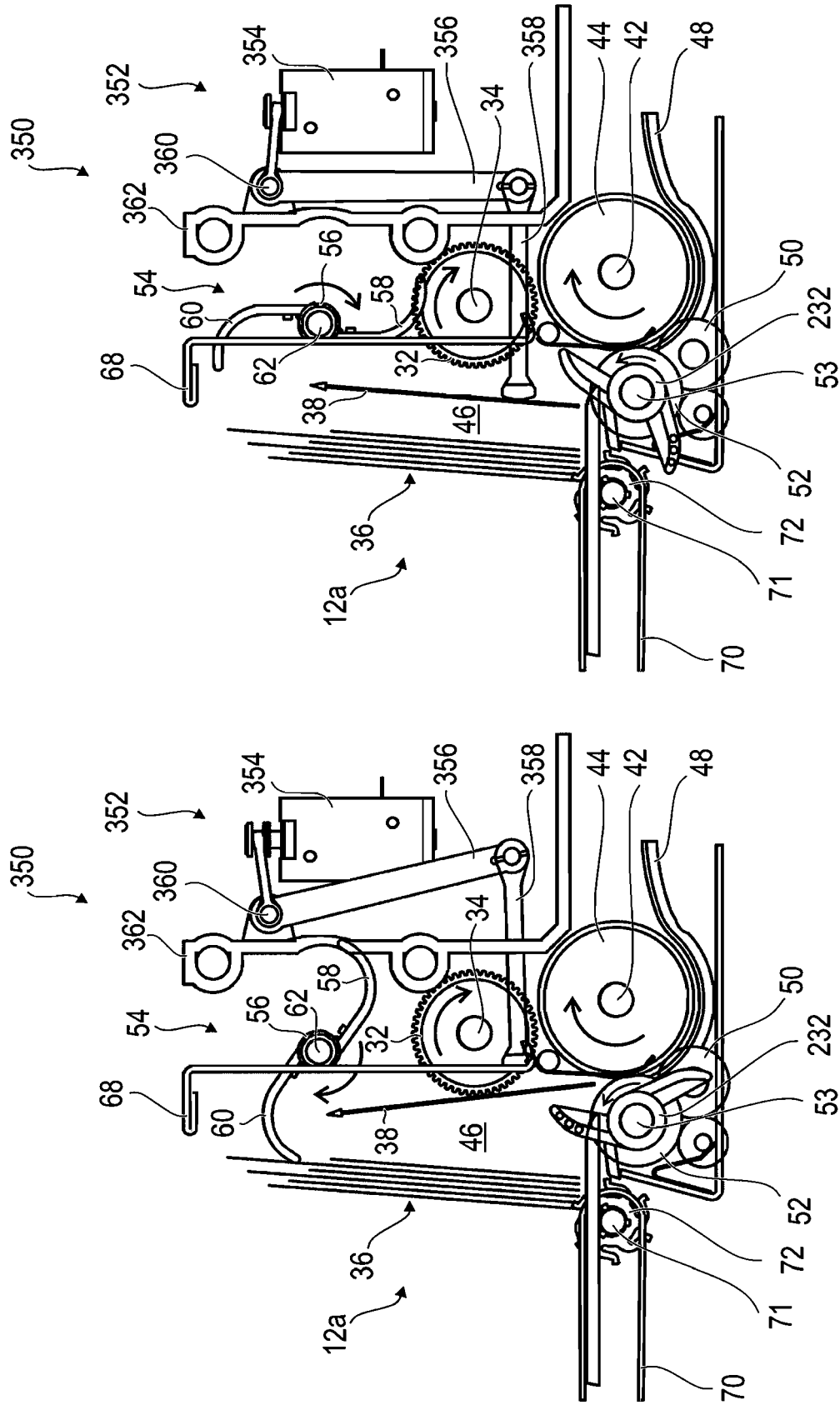
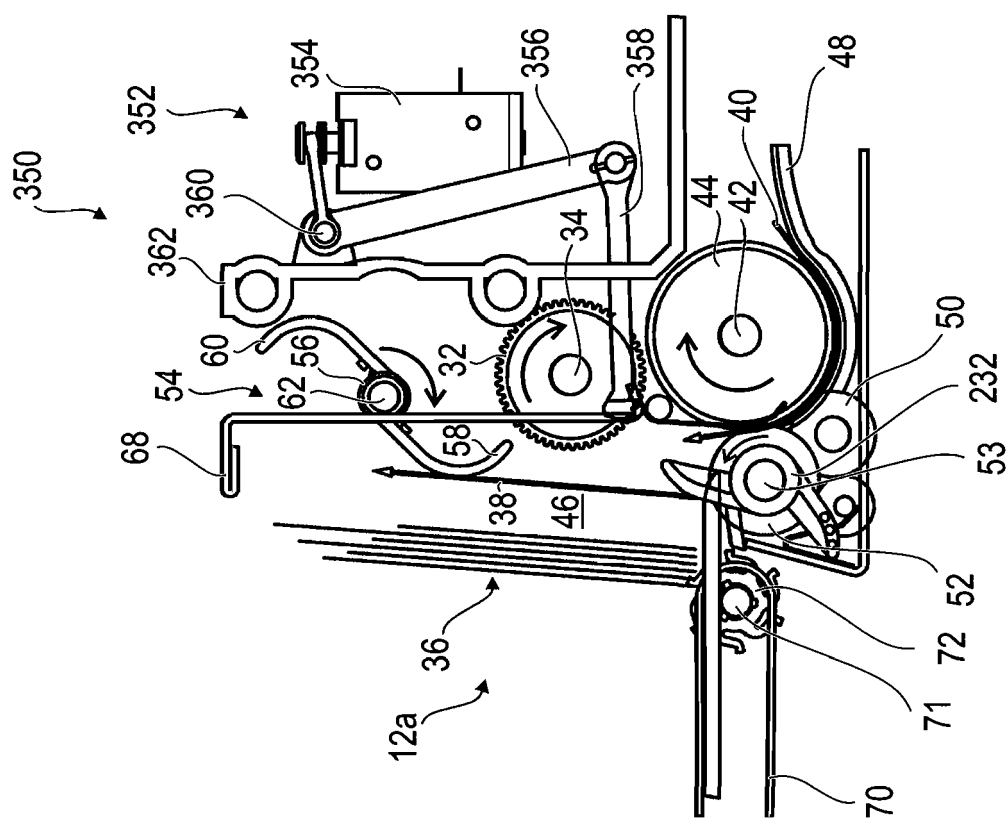
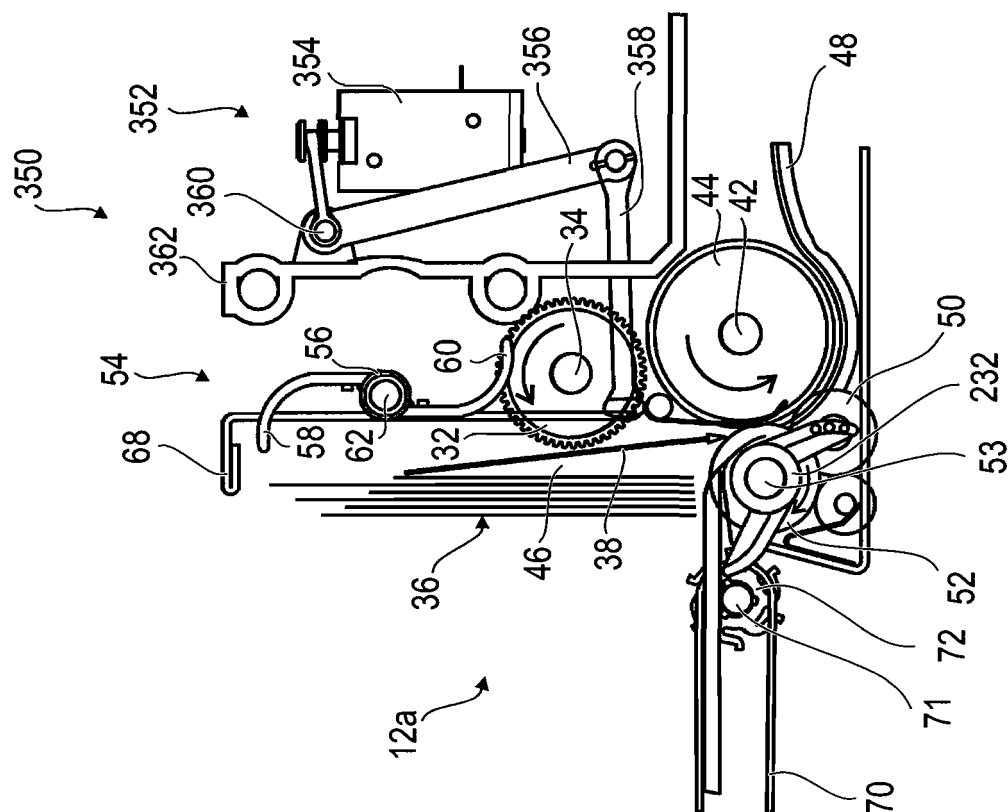


FIG. 36

FIG.37









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 9948

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	JP S61 168086 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 29. Juli 1986 (1986-07-29) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B65H31/06 B65H83/02 B65H31/22 B65H29/40 B65H31/26 G07D11/00 B65H1/02 B65H3/10 B65H31/10
A	JP S59 11487 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 21. Januar 1984 (1984-01-21) * das ganze Dokument *	1-12	
A	US 6 302 393 B1 (BESKITT WILLIAM DANIEL [US] ET AL) 16. Oktober 2001 (2001-10-16) * das ganze Dokument *	1-12	
A	JP 63 165229 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 8. Juli 1988 (1988-07-08) * das ganze Dokument *	13	
A	US 5 234 209 A (WEIGEL PETER [DE] ET AL) 10. August 1993 (1993-08-10) * das ganze Dokument *	14	
A	GB 2 039 264 A (DE LA RUE CROSFIELD) 6. August 1980 (1980-08-06) * das ganze Dokument *	15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H G07D G06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2018	Prüfer Ureta, Rolando
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 9948

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S61168086 A	29-07-1986	JP H061514 B2 JP S61168086 A	05-01-1994 29-07-1986
JP S5911487 A	21-01-1984	KEINE	
US 6302393 B1	16-10-2001	AR 029603 A1 AR 038671 A2 BR 9913845 A CA 2343765 A1 CN 1320099 A CN 1478710 A CO 4991016 A1 EP 1149038 A1 ES 2326052 T3 ES 2342314 T3 PL 198179 B1 PL 346560 A1 RU 2200695 C2 US 6302393 B1 US 6331000 B1 WO 0015530 A1 ZA 200101330 B	10-07-2003 26-01-2005 12-06-2001 23-03-2000 31-10-2001 03-03-2004 26-12-2000 31-10-2001 29-09-2009 05-07-2010 30-06-2008 11-02-2002 20-03-2003 16-10-2001 18-12-2001 23-03-2000 12-09-2001
JP 63165229 A	08-07-1988		
US 5234209 A	10-08-1993	DE 3706829 A1 EP 0281108 A2 JP H0561679 B2 JP S63282594 A US 5234209 A	15-09-1988 07-09-1988 06-09-1993 18-11-1988 10-08-1993
GB 2039264 A	06-08-1980	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4616817 A [0002]
- US 6682068 B [0002]
- WO 0024662 A [0002]
- DE 3325182 C2 [0002]
- EP 0714078 B1 [0002]
- DE 3237821 C2 [0002]
- GB 2301092 A [0002]
- EP 0364790 A [0002]
- EP 0148310 A [0002]
- DE 19904540 A1 [0003]
- US 6889897 B2 [0003]