



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 361 548 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.7: **G07D 11/00**

(21) Anmeldenummer: **03017015.3**

(22) Anmeldetag: **23.01.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FI FR GB GR IT LI NL SE

• **Zöbeli, Armin**
3613 Steffisburg (CH)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
98101110.9 / 0 932 123

(74) Vertreter: **Walser, Peter**
c/o Frei Patentanwaltsbüro AG
Postfach 524
8029 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **BEB Industrie-Elektronik AG**
3414 Oberburg (CH)

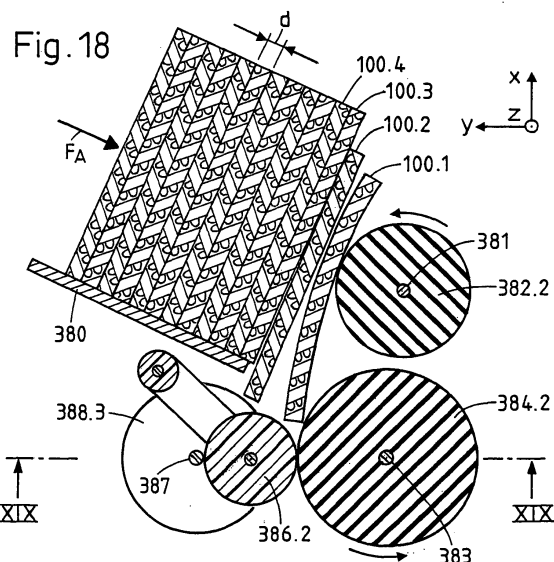
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26 - 07 - 2003 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Blaser, Hans**
3400 Burgdorf (CH)

(54) **Einzugseinheit**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Einzugseinheit zum Einziehen von einzelnen wertpapierähnlichen Gegenständen (100.1, 100.2, ...) einer bestimmten Dicke (d), welche in eine Vorrichtung zum Verarbeiten von wertpapierähnlichen Gegenständen eingebaut werden kann. In der Einzugseinheit wird mindestens ein wertpapierähnlicher Gegenstand (100.1) durch eine Andruckkraft (F_A) gegen mindestens eine antreibbare Einschiebewalze (382.1-382.4) gedrückt und durch die mindestens eine Einschiebewalze (382.1-382.4) in Richtung von mindestens einer Transportwalze (384.1-384.4) beschleunigt. Ausserdem ist mindestens eine Andruckwalze (386.1-386.4) beweglich aufgehängt und wird durch rücktreibende Kräfte (F_R) in Richtung der Transportwalzen (384.1-384.4) gedrückt. Ferner ist mindestens eine im wesentlichen stehende, nicht rotierende Rückhaltewalze (388.1-388.4) zum Zurückhalten weiterer wertpapierähnlicher Gegenstände (100.2, 100.3, ...) angebracht ist. Die Einzugseinheit zeichnet sich dadurch aus, dass jede Rückhaltewalze (388.1-388.4) einer Transportwalze (384.1-384.4) gegenüberliegt und der Abstand (a) zwischen der mindestens einen Rückhaltewalze (388.1-388.4) und der mindestens einen Transportwalze (384.1-384.4) die Bedingung $d \leq a < 2d$ erfüllt.



EP 1 361 548 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtungen zur Verarbeitung von wertpapierähnlichen Gegenständen. Die Vorrichtung eignet sich insbesondere zum Lesen, Erkennen, Kontrollieren, Verifizieren, Prüfen, Zählen, Sortieren und/oder Stapeln von Wertpapieren und/oder wertpapierähnlichen Gegenständen wie Banknoten, Checks, Aktien, Papieren mit Sicherheitsaufdruck, Urkunden, Eintrittskarten oder Fahrkarten, Gutscheinen, aber auch von Kredit- oder Bankomatkarten und/oder von Identifikations- oder Zugangskarten. Die Erfindung bezieht sich im Speziellen auf eine Einzugsseinheit für die Verarbeitung von wertpapierähnlichen Gegenständen gemäss den Patentansprüchen.

[0002] Vorrichtungen zur Wertpapierverarbeitung sind bekannt. Sie sind in der Lage, Verarbeitungsfunktionen wie Einzug Trennen, Transport, Umlenken, Drehen, Lesen, Sortieren oder Stapeln auf die Wertpapiere auszuüben. Zu diesem Zweck sind sie mit komplexen mechanischen, elektrischen, elektronischen und/oder optischen Komponenten ausgestattet. Diese Komponenten müssen beim Einbau gegenseitig in die richtige Lage gebracht werden, um einen gewünschten Verarbeitungsablauf fehler- und unterbrechungsfrei auszuführen. Die Vorrichtung ist meist für einen bestimmten Verarbeitungsablauf gedacht; wenn andere Verarbeitungsfunktionen ausgeübt werden sollen, muss eine neue, andere Vorrichtung konzipiert und konstruiert oder zumindest die bestehende Vorrichtung mit grossem Aufwand umgebaut werden. Ausserdem benötigen die meisten Komponenten eine elektrische Stromversorgung, welche üblicherweise mit Hilfe einer aufwendigen, komplizierten Verdrahtung im Innern der Vorrichtung realisiert ist. Eine solche Verdrahtung erschwert die Herstellung und den Unterhalt der Vorrichtung, ist unübersichtlich und störungsanfällig.

[0003] Die zu verarbeitenden wertpapierähnlichen Gegenstände geben häufig Schmutz, Farbe und/oder Staub an die Vorrichtung ab. Dadurch kann die Funktionstüchtigkeit einzelner Komponenten oder der ganzen Vorrichtung (bspw. durch Stau der wertpapierähnlichen Gegenstände) ernsthaft beeinträchtigt werden. Um bekannte Vorrichtungen zur Wertpapierverarbeitung in einem solchen Fall wieder instand zu setzen, müssen sie demontiert, entstaubt, gereinigt und wieder zusammengesetzt werden, was viel Zeit und Aufwand erfordert.

[0004] Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Herstellung und Unterhalt bekannter Vorrichtungen zur Wertpapierverarbeitung meist mit relativ grossem Aufwand verbunden sind, was wiederum zu hohen Herstellungs- und Betriebskosten führt.

[0005] Ausserdem sind bekannte Vorrichtungen zur Wertpapierverarbeitung oft mit unzuverlässig komplizierten und teuren Andruck- und/oder Transporteinheiten, mit verschmutzungsanfälligen Lagesensoren und mit unzuverlässigen, die wertpapierähnlichen Gegenstände wellenden Einzugsseinheiten ausgestattet.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einzugsseinheit zum Einziehen von einzelnen wertpapierähnlichen Gegenständen zu schaffen, in welcher die wertpapierähnlichen Gegenstände nicht gewellt werden und welche eine Vereinzelung der wertpapierähnlichen Gegenstände garantiert.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch die erfindungsgemässe Einzugsseinheit, wie sie im unabhängigen Patentanspruch definiert ist.

[0008] Unter dem Begriff "wertpapierähnliche Gegenstände" werden in dieser Schrift graphisch bedruckte, flächige, dünne und meist biegsame Gegenstände, die einen gewissen materiellen Wert darstellen, verstanden, also Wertpapiere im eigentlichen Sinn, aber auch weitere solche Gegenstände. Beispiele für wertpapierähnliche Gegenstände sind Banknoten, Bankchecks, Aktien, Papiere mit Sicherheitsaufdruck, Urkunden, Eintrittskarten oder Fahrkarten, Gutscheine, Kredit- oder Bankomatkarten, Identifikations- oder Zugangskarten. Wenn in dieser Schrift von "Verarbeitungsfunktionen" die Rede ist, so sind Funktionen wie Einziehen, Trennen, Vereinzelung, Transport, Lesen, Erkennen, Kontrollieren, Verifizieren, Prüfen, Zählen, Sortieren und/oder Stapeln gemeint, welche auf den wertpapierähnlichen Gegenständen ausgeübt werden. Ein "Verarbeitungsablauf" setzt sich aus mehreren solchen Funktionen zusammen.

[0009] Die erfindungsgemässe Einzugsseinheit sieht vor, dass jede Rückhaltewalze einer Transportwalze gegenüberliegt. Dabei muss der Abstand a zwischen den Rückhaltewalzen und den Transportwalzen ziemlich genau auf die Banknotendicke d eingestellt sein, d. h. auf jeden Fall muss gelten:

$$d \leq a < 2d.$$

Diese Forderung nach erhöhter Präzision erscheint zunächst als nachteilig gegenüber dem Stand der Technik. Man erkaufte sich aber dadurch zwei wesentliche Vorteile: erstens keine Welligkeit der eingezogenen Banknoten, und zweitens eine garantierte Vereinzelung der Banknoten beim Einzug.

[0010] Die erfindungsgemässe Einzugsseinheit ist einbaubar in eine Vorrichtung zur Verarbeitung wertpapierähnlicher Gegenstände, welche austauschbare mobile Teile aufweist, die reversibel in die Vorrichtung einsetzbar sind. Dies basiert auf der Idee, eine Vorrichtung zur Verarbeitung von wertpapierähnlichen Gegenständen modular aufzubauen. Die verschiedenen abgeschlossenen Verarbeitungsfunktionen werden von eigenständigen Modulen ausgeübt. Solche Module sind austauschbare mobile Teile, welche in einem ortsfesten Teil der Vorrichtung derart einsetzbar sind, dass ein gewünschter Arbeitsablauf zur Verarbeitung der wertpapierähnlichen Gegenstände durchführbar ist. Die Module weisen normierte Schnittstellen auf, an welchen die wertpapierähnlichen Gegenstände von einem Modul

zum anderen übergeben werden. Die Vorrichtung muss derart aufgebaut sein, dass die Schnittstellen gegenseitig richtig positioniert sind und Übergaben von wertpapierähnlichen Gegenständen möglich sind, wenn Module in der Vorrichtung eingesetzt sind. Die Module sind aus einem Satz von verschiedenen Modulen auswählbar und fast beliebig kombinierbar, so dass damit eine Fülle von frei wählbaren Verarbeitungsabläufen realisierbar ist.

[0011] Die Module können leicht, bspw. durch Aufstecken oder Aufhängen, in die Vorrichtung eingesetzt und ebenso leicht ausgebaut bzw. ausgetauscht werden. Ein solcher modularer Aufbau gewährleistet also einen äusserst einfachen Zusammenbau und Unterhalt der Vorrichtung. Er ermöglicht auch eine schnelle und einfache Änderung des gewünschten Verarbeitungsablaufs, indem Module leicht hinzugefügt, entfernt, versetzt und/oder ausgetauscht werden können. Die Vorrichtung ist nach dem Wunsch des Benützers erweiterbar bzw. ausbaubar. Die einzelnen Module sind robust, weil sie nur ein notwendiges Minimum an heiklen, verschmutzungsanfälligen elektrischen, elektronischen und/oder optischen Elementen enthalten. Wenn möglich, befinden sich solche heiklen Elemente ausserhalb der Module, so dass sich die Kommunikation zwischen den Modulen und dem Rest der Vorrichtung auf mechanische Signale beschränkt. Die Wartung der Vorrichtung ist einfach und schnell, weil durch die Modularität ein Stau leicht behebbar ist und einzelne Module bequem gereinigt werden können. Die Modularität bringt aber nicht nur für den Benützer, sondern auch für den Hersteller Vorteile mit sich: Eine Neukonstruktion der Vorrichtung ist bedeutend einfacher, weil nur ganz bestimmte Teile geändert werden müssen, während andere von bestehenden Vorrichtungen übernommen werden können.

[0012] Die Vorrichtung zur Verarbeitung von wertpapierähnlichen Gegenständen wird vorzugsweise elektrisch betrieben und weist mindestens einen Eingang sowie mindestens einen Ausgang für die wertpapierähnlichen Gegenstände auf. Die Vorrichtung beinhaltet ein ortsfestes Teil und austauschbare mobile Teile, wobei die mobilen Teile Module zur Ausübung je einer abgeschlossenen Verarbeitungsfunktion auf den zu verarbeitenden wertpapierähnlichen Gegenständen sind und diese Module im ortsfesten Teil derart einsetzbar sind, dass zwischen dem mindestens einen Eingang und dem mindestens einen Ausgang ein gewünschter Arbeitsablauf zur Verarbeitung der wertpapierähnlichen Gegenstände durchführbar ist.

[0013] Das ortsfeste Teil der Vorrichtung ist vorzugsweise als im wesentlichen starre Trägerstruktur ausgebildet, bspw. als eine Wand der Vorrichtung bildende Platte, als Profil oder als Stangengitter. Die Vorrichtung weist vorzugsweise mechanische Verbindungsmittel, mittels welcher die Module durch eine formschlüssige lösbare mechanische Verbindung am ortsfesten Teil befestigbar sind. Die Module können bspw. auf das ortsfeste

Teil steckbar oder hängbar sein.

[0014] Auf dem ortsfesten Teil der Vorrichtung können Antriebsmittel angebracht sein, bspw. Elektromotoren. In den mobilen Teilen können Wirkmittel angebracht sein, welche mechanisch auf die wertpapierähnlichen Gegenstände einwirken, bspw. Walzen für den Transport der wertpapierähnlichen Gegenstände. Mittels Übertragungsmittel wie Zahnriemen, Lochräder oder Lochkränze, Zugstangen, Hebel, Kupplungen, mechanische Schalter oder Wellen können Kräfte und/oder Drehmomente von den Antriebsmitteln auf die Wirkmittel übertragen werden. Es ist vorteilhaft, die benötigten Antriebsmittel nicht in den mobilen Teilen einzubauen, sondern auf dem ortsfesten Teil der Vorrichtung. So wird eine klare, konsequente Trennung von Antriebsmitteln und mobilen Teilen erreicht. Diese Trennung hat den Vorteil, dass die elektrischen Leitungen und Bauteile übersichtlich auf dem ortsfesten Teil angebracht sind, wie auf einer Printplatte eines elektronischen Gerätes. Dort können sie leichter eingebaut und gewartet werden. Die meisten mobilen Teile beinhalten nur mechanische Bauteile.

[0015] Im folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung anhand von Figuren detailliert erläutert. Dabei zeigen schematisch:

- | | |
|----------------|---|
| Fig. 1 | eine perspektivische Ansicht von vorn des ortsfesten Teils der Vorrichtung, |
| Fig. 2 | eine perspektivische Ansicht von hinten des ortsfesten Teils der Vorrichtung von Fig. 1, |
| Fig. 3 | eine perspektivische Ansicht von vorn der teilweise offengelegten Vorrichtung, |
| Fig. 4 und 5 | Frontalansichten von Details der Befestigung von Modulen in der erfindungsgemässen Vorrichtung, |
| Fig. 6 | einen Querschnitt durch eine Schnittstelle zwischen zwei Modulen der Vorrichtung, |
| Fig. 7-12 | verschiedene Module für den Einsatz in der Vorrichtung, |
| Fig. 13 und 14 | einen Längs- bzw. einen Querschnitt durch eine Transporteinheit, |
| Fig. 15 und 16 | Längsschnitte durch einen Lagesensor, |
| Fig. 17 | eine perspektivische Ansicht des Lagesensors von Fig. 15 und 16, |

Fig. 18 und 19 einen Längs- bzw. Querschnitt durch eine Einzugseinheit und

Fig. 20 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung.

[0016] Die Vorrichtung beinhaltet ein ortsfestes Teil und austauschbare mobile Teile. **Figur 1** zeigt eine perspektivische Ansicht des ortsfesten Teils 1 der Vorrichtung. Das ortsfeste Teil 1 ist vorzugsweise als im wesentlichen starre Trägerstruktur ausgebildet, bspw. als Platte, welche gleichzeitig als Rückwand der Vorrichtung dient. Zur besseren Orientierung werden in den Figuren kartesische Koordinaten (x, y, z) eingezeichnet, wobei die Platte 1 immer die xy-Ebene definiert. Auf der Platte 1 sind an Befestigungsstellen 20.1, 20.2, ... Bolzen 2.1, 2.2, ... befestigt, welche im wesentlichen senkrecht aus einer ersten Seite 11 der Platte 1, also in z-Richtung, herausragen. Diese Bolzen 2.1, 2.2, ... dienen dem Aufstecken von (in Fig. 1 nicht eingezeichneten) austauschbaren Modulen. Auf der ersten Seite 11 der Platte 1 können weitere Befestigungsstellen 20.51, 20.52, ... für Bolzen vorgesehen sein; sie sind vorzugsweise in einem normierten, gestrichelt eingezeichneten Raster 21 angeordnet. Die Befestigung der Bolzen 2.1, 2.2, ... erfolgt mit bekannten Befestigungsmitteln wie bspw. Schrauben.

[0017] Auf der ersten Seite 11 der Platte 1 sind Elemente angebracht, welche für den Betrieb der Vorrichtung benötigt werden. Solche Elemente können Antriebsmittel 41, 42, Übertragungsmittel 51-56, elektrische Leitungen, elektrische und/oder elektronische Bauteile etc. sein. Antriebsmittel 41, 42 erzeugen Kräfte und/oder Drehmomente für die von den Modulen ausgeübten mechanischen Verarbeitungsfunktionen. Für die Verarbeitungsfunktion Transport ist vorzugsweise ein einziger Elektromotor 41 als erstes Antriebsmittel vorhanden. Für die Verarbeitungsfunktion Sortieren ist mindestens ein elektromagnetischer Schalter 42 als zweites Antriebsmittel vorhanden. Übertragungsmittel 51-56 übertragen Kräfte und/oder Drehmomente von den Antriebsmitteln 40, 41 in die Module und/oder umgekehrt. Vom Motor 41 werden Zahnriemen 51.1, 51.2 als erste Übertragungsmittel angetrieben. Die Zahnriemen 51.1, 51.2 laufen auf Umlenkrollen 52.1-52.4 und bewegen Lochräder bzw. Lochkränze 53.1, 53.2, ... Diese sind mit vorzugsweise konischen Bohrungen 54 versehen, in welche entsprechend geformte, an den Modulen beweglich oder rotierbar angebrachte (in Fig. 7-12 dargestellte) Stifte 55.1, 55.2, ... eingreifen können; die konische Form erleichtert die gegenseitige Positionierung beim Einsetzen eines Moduls. Vom elektromagnetischen Schalter 42 wird ein Hebel 56 als weiteres Übertragungsmittel angetrieben. Übertragungsmittel können ferner (nicht eingezeichnete) Zugstangen, Kupplungen, mechanische Schalter, Wellen, Zahnräder, Getriebe, Ketten etc. sein. In der Vorrichtung wird versucht, wenn möglich nur mechanische Signale von der Platte 1 auf

die Module zu übertragen; dies gewährleistet eine hohe Robustheit der Vorrichtung.

[0018] Eine (in Fig. 2 dargestellte) erste Art von elektrischen Leitungen 71 dient der Zufuhr von elektrischer Energie zu den Komponenten, eine zweite Art von elektrischen Leitungen 72 der Informationsübermittlung zwischen bestimmten Komponenten; die beiden Arten von Leitungen 71, 72 können auch zusammenfallen. Beispielsweise braucht der Schalter 42 des Sortiermoduls Information von den Lesemodulen, um zu entscheiden, welchem Stapel eine bestimmte Banknote zuzuführen ist. Die Informationsverarbeitung, bspw. Verarbeitung von Daten vom und an den Benutzer, Erkennung oder Prüfung von Banknoten, Berechnung von Laufzeiten, Steuerung von Schaltern etc., geschieht in mindestens einem elektronischen Bauteil, bspw. einem Mikroprozessor 81. Aus den weiter oben genannten Gründen ist es vorteilhaft, den Einsatz elektrischer Kabel möglichst zu vermeiden. Zu diesem Zweck sind auf der ersten Seite der Platte vorzugsweise Leiterplatten 82.1-82.3 mit Steckplätzen 83 angebracht, in welche entsprechende, an bestimmten Modulen angebrachte (nicht eingezeichnete) Stecker eingesteckt werden können.

[0019] **Figur 2** zeigt eine perspektivische Ansicht der teilweise offengelegten Vorrichtung von **Figur 1**, aber von der Rückseite her. Auf einer zweiten Seite 12 der Platte 1 sind weitere Elemente angebracht, welche für den Betrieb der Vorrichtung benötigt werden. Dies können Übertragungsmittel wie Zahnriemen 51.3-51.7 auf Umlenkrollen 52.5, 52.6, ... sein. Dies können auch elektrische Bauteile sein, z. B. ein Speisegerät 84, welches die von anderen Elementen benötigte Betriebsspannung zur Verfügung stellt, und/oder eine weitere Leiterplatte 82.4. Es ist vorteilhaft, wenn möglichst viele Elemente auf der zweiten Seite 12 der Platte 1 angebracht sind. Diese ist nämlich leichter zugänglich, so dass bei der Wartung nicht einmal Module von ihren Plätzen entfernt werden müssen.

[0020] **Figur 3** zeigt, in derselben perspektivischen Ansicht wie **Figur 1**, die Platte 1 mit eingesetzten Modulen 31-36. Die Module 31-36 sind austauschbare mobile Teile, welche im ortsfesten Teil 1 der Vorrichtung derart einsetzbar sind, dass ein gewünschter Arbeitsablauf zur Verarbeitung der (in Fig. 3 nicht dargestellten) wertpapierähnlichen Gegenstände durchführbar ist. Im Beispiel von **Figur 3** sieht der gewünschte Verarbeitungsablauf wie folgt aus: Die wertpapierähnlichen Gegenstände, bspw. verschiedene Banknoten, liegen zunächst in einem (nicht dargestellten) Stapel in einem Eingabefach 311 eines Eingabe- und Trennmoduls 31; sie werden in die Vorrichtung eingezogen und voneinander getrennt, gelesen, umgelenkt und transportiert, nochmals umgelenkt, sortiert und gestapelt ausgegeben.

[0021] Dieser Verarbeitungsablauf setzt sich zusammen aus einer Folge von abgeschlossenen Verarbeitungsfunktionen, welche von je einem Modul 31-36 ausgeführt werden. Entsprechende Module 31-36 sind in

Figur 3 schematisch dargestellt: ein Eingabe- und Trennmodul 31 mit einem Eingabefach 311, welches als Eingang der Vorrichtung dient, ein erstes Transportmodul 32.1, ein erstes Lesemodul 33.1, ein zweites Lesemodul 33.2, ein erstes Umlenkm modul 34.1, ein zweites Transportmodul 32.2 und ein drittes Transportmodul 32.3, ein zweites Umlenkm modul 34.2, ein Sortiermodul 35, ein erstes Stapelmodul 36.1 und ein zweites Stapelmodul 36.2 mit je einem Ausgabefach 361.1, 361.2, wobei die Ausgabefächer 361.1, 361.2 als Ausgänge der Vorrichtung dienen. Ein einziges Lesemodul genügt, wenn nur eine Seite der Banknoten gelesen werden muss; dies kann dann der Fall sein, wenn die Banknoten nur erkannt werden müssen, bspw. zwecks späterer Sortierung im Sortiermodul 35. Zwei Lesemodule 33.1, 33.2 sind dann nötig, wenn beide Seiten der Banknoten gelesen werden sollen; dies ist bspw. dann nötig, wenn die Banknoten verifiziert, d. h. geprüft, werden müssen.

[0022] Allgemein gilt, dass mehrere Lesemodule 33.1, 33.2 die Redundanz und damit die Fehlerfreiheit und Sicherheit des Verarbeitungsablaufs erhöhen.

[0023] Aus der Platte 1 ragen Bolzen 2.1, 2.2,..., auf welche die Module 31-36 steckbar sind. Zu diesem Zweck sind die Module 31-36 mit Einformungen und/oder Öffnungen 22.1, 22.2, ... versehen, in welche die Bolzen 2.1, 2.2, ... eingeschoben werden. Durch ein solches Aufstecken ergibt sich eine einfache, lösbare, aber trotzdem stabile mechanische Verbindung zwischen der Platte 1 und den Modulen 31-36. Die Platte 1 weist vorzugsweise ein normiertes Raster 21 von Befestigungsstellen 20.51, 20.52, ... für weitere Bolzen auf. Bei Bedarf können also weitere Bolzen auf der Platte 1 befestigt werden, andere können umgekehrt von der Platte 1 entfernt werden. Die Abstände der Einformungen und/oder Öffnungen 22.1, 22.2, ... in den Modulen 31-36 entsprechen dem Abstand, vorzugsweise einem normierten Rasterabstand, der Befestigungsstellen für Bolzen 2.1, 2.2, ... Die Module 31-36 können so im Baukastensystem mit grosser Freiheit auf der Platte 1 angeordnet werden. Für Module, welche elektrischen Strom brauchen - bspw. ein Lesemodul 33.1, 33.2 -, sind entsprechende (in Fig. 1 angedeutete) elektrische Verbindungsmittel 83, bspw. Steckplätze, an der Platte 1, auf Leiterplatten 82.1-82.3 oder auf anderen auf der Platte 1 befestigten Elementen vorgesehen.

[0024] In **Figur 4** ist eine Frontalansicht eines Details IV von **Figur 3** dargestellt, nämlich der Befestigung bzw. Aufhängung von zwei Modulen, bspw. des zweiten Transportmoduls 32.2 und des dritten Transportmoduls 32.3. Die beiden Module 32.2, 32.3 sind auf zwei Bolzen 2.5, 2.6 (sowie auf weiteren, in **Fig. 4** nicht sichtbaren Bolzen) aufgesteckt, indem die Bolzen 2.5, 2.6 in Ausformungen 22.51, 22.52, 22.61, 22.62 eingeschoben sind. Jeder der beiden Bolzen 2.5, 2.6 verbindet beide Module 32.2, 32.3 mit der Platte 1. Umgekehrt braucht es für eine stabile Befestigung eines Moduls normalerweise zwei, manchmal auch mehr Bolzen.

[0025] **Figur 5** zeigt, in gleicher Ansicht wie **Figur 4**,

ein Detail V der **Figur 3**. Hier verbindet eine Bolzen 2.7 die vier Module 36.1, 36.2, 34.3, 35 mit der Platte 1. Eine solche Anordnung ist in einem gewissen Sinne noch vorteilhafter als diejenige von **Figur 4**, weil damit weniger Bolzen für die Befestigung der Module benötigt werden.

[0026] Die Module weisen normierte Schnittstellen auf, an welchen die Banknoten von einem Modul zum anderen übergeben werden. Eine beispielsweise Ausführungsform einer solchen Schnittstelle 30, etwa zwischen dem Eingabe- und Trennmodul 31 und dem ersten Transportmodul 32.1 der Vorrichtung von **Fig. 3**, ist in **Figur 6** im Querschnitt dargestellt. Eine Banknote 100 wird durch einen ersten Durchtrittsspalt 312 im Eingabe- und Trennmodul 31 und durch einen daran anschliessenden zweiten Durchtrittsspalt 322 im ersten Transportmodul 32.1 transportiert; ihre Bewegungsrichtung ist mit einem Pfeil 101 angedeutet. Die beiden Durchtrittsspalte 312, 322 kommunizieren über die Schnittstelle 30. Bei der Schnittstelle 30 weist das Eingabe- und Trennmodul 31 einen bspw. keilförmigen, länglichen Kamm 301 auf, und das erste Transportmodul 32.1 ist an der entsprechenden Stelle mit einer länglichen Rille 302 zur Aufnahme des Kamms 301 versehen. Das Ineinandergreifen von Kamm 301 und Rille 302 bietet eine zusätzliche Positionierungshilfe für die beiden Module 31, 32.1 und gewährleistet eine fehlerfreie Übergabe der Banknoten 100 von einem Modul 31 ins andere Modul 32.1 an der Schnittstelle 30. Die Vorrichtung ist derart konzipiert und aufgebaut, dass die Schnittstellen 30 gegenseitig richtig positioniert sind und Übergaben von Banknoten 100 möglich sind, wenn die Module 31-36 in der Vorrichtung eingesetzt sind.

[0027] Die **Figuren 7-12** zeigen Beispiele von verschiedenen Modulen 31-36, welche in die Vorrichtung eingesetzt werden können. Dabei ist eine Bewegung der (in **Fig. 7-12** nicht eingezeichneten) wertpapierähnlichen Gegenstände, bspw. Banknoten 100, schematisch mit Pfeilen 102 angedeutet. Die Banknoten 100 bewegen sich typischerweise mit einer Geschwindigkeit von 600 bis 1'500 mm/s durch die Vorrichtung; ihr Abstand beträgt dabei ca. 20 bis 50 mm. Mit diesen Werten ergibt sich ein typischer Fluss von vier bis zehn Banknoten pro Sekunde. Teilweise sind Einformungen oder Öffnungen für das Stecken auf (bspw. in **Fig. 1-3** eingezeichnete) Bolzen 2.1, 2.2, ... sichtbar. Ebenfalls teilweise sichtbar sind Stifte 55.1, 55.2, ..., welche in (in **Fig. 1** sichtbare) Lochräder bzw. Lochkränze 53.1, 53.2,... eingreifen und so Momente von der Platte 1 in die Module 31-36 übertragen. Durch diese Übertragungsmittel werden Transportwellen 551.1, 551.2,... und schliesslich Transportwalzen 552.1, 552.2, ... angetrieben, welche mittels Haftreibung den Transport der Banknoten 100 bewirken.

[0028] In **Figur 7** ist ein Modul 31 zur Eingabe und zum Trennen von Banknoten 100 dargestellt. Die Banknoten 100 werden als Stapel in ein Eingabefach 311 gelegt, vom Modul 31 einzeln eingezogen und somit vom

Stapel bzw. voneinander getrennt. **Figur 8** zeigt ein Transportmodul 32 für den linearen Transport der Banknoten 100. Durch das Modul 33 von **Figur 9** werden die Banknoten 100 optisch gelesen, bspw. mit Hilfe von (in Fig. 9 nicht sichtbaren) CCD-Arrays und/oder CCD-Matrizen. **Figur 10** zeigt ein Umlenkmodul 34, welches die Banknoten 100 um einen bestimmten Winkel α , bspw. um $\alpha = 90^\circ$, gegenüber ihrer ursprünglichen Bewegungsrichtung 101.1 umlenkt. Das Modul 35 von **Figur 11** ist ein Verzweigungsmodul, ein Sortiermodul oder eine Weiche. Je nach Stellung eines (in Fig. 1 dargestellten) Schalters 42, dessen Bewegungen mit Hilfe von (in Fig. 1 angedeuteten) Übertragungsmitteln 56 in das Modul 35 übertragen werden, gibt das Modul 35 eine Banknote 100 in eine erste Richtung 101.2, bspw. unabgelenkt, oder in eine zweite Richtung 101.3, bspw. um 90° abgelenkt, weiter. Schliesslich ist in **Figur 12** ein Stapelmodul 36 dargestellt. Die Banknoten 100 werden in einem Ausgabefach 361 gestapelt und können dem Ausgabefach 361 entnommen werden.

[0029] Selbstverständlich sind auch andere, hier nicht beschriebene Module in die Vorrichtung einsetzbar. Auch die Verbindung zwischen Modulen und dem ortsfesten Teil kann mit anderen Mitteln hergestellt werden.

[0030] In den Figuren 13-19 wird auf einige Details bestimmter Module der Vorrichtung eingegangen.

[0031] **Figuren 13 und 14** zeigen im Längs- bzw. Querschnitt eine Transporteinheit für den Transport der wertpapierähnlichen Gegenstände 100 in einem Modul. Sie beinhaltet eine durch (in Fig. 13, 14 nicht eingezeichnete) Antriebsmittel 41 und eventuell vorhandene Übertragungsmittel 51-55 angetriebene Transportwelle 551 mit vorzugsweise mehreren Transportwalzen 552.1-552.4, welche auf die wertpapierähnlichen Gegenstände 100 einwirken und ihren Transport durch die Transporteinheit bewirken. Die Transportwalzen 552.1-552.4 bzw. ihre wirkenden Oberflächen bestehen aus einem Material, welches gegenüber den wertpapierähnlichen Gegenständen 100 eine grosse Haftreibungszahl aufweist, bspw. einem Elastomer. Damit eine in Transportrichtung 101 wirkende Haftreibungskraft auf die wertpapierähnlichen Gegenstände 100 ausgeübt werden kann, werden die wertpapierähnlichen Gegenstände 100 mittels vorzugsweise mehrerer, mit den Transportwalzen 552.1-552.4 zusammenwirkender Andruckwalzen 554.1-554.4 auf vorzugsweise nicht angetriebenen Andruckachsen 553.1-553.4 auf die Transportwalzen 552.1-552.4 gedrückt. Der Abstand zwischen Transportwalzen 552.1-552.4 und Andruckwalzen 554.1-554.4 muss zumindest um die Dicke d der wertpapierähnlichen Gegenstände 100 variabel sein. Zu diesem Zweck sind die Andruckwalzen 554.1-554.3 senkrecht zur Transportrichtung 101 und zu den Andruckachsen 553.1-553.4 vorzugsweise einzeln beweglich aufgehängt, angedeutet durch einen Doppelpfeil 555. Solche bewegliche Aufhängungen können durch kleine Rotationen 555' der Andruckachsen 553.1-553.4 um eine vorrichtungsfeste Aufhängungs-

achse 557 angenähert werden. Die Andruckachsen 553.1-553.4 können bspw. in Aufhängungselementen 556.1-556.4, welche auf der Aufhängungsachse 557 aufgehängt sind, drehbar gelagert sein. In einer besonders günstigen (in Fig. 19 dargestellten) Ausführungsform könnten die Andruckachsen 553.1-553.4 auch einstückig mit den Andruckwalzen 554.1-554.4 hergestellt sein, bspw. aus Kunststoff.

[0032] Auf die Andruckwalzen 554.1-554.4, die Andruckachsen 553.1-553.4 bzw. die Aufhängungselemente 556.1-556.4 sollten in Richtung der Transportwalzen 552.1-552.4 rücktreibende Kräfte F_R wirken. Üblicherweise wurden bei bekannten Vorrichtungen die rücktreibenden Kräfte F_R mit mehreren Schraubenfedern ausgeübt; eine solche Anordnung ist aber kompliziert, teuer und störungsanfällig. In der Vorrichtung werden die rücktreibenden Kräfte F_R durch mindestens ein reversibel zusammendrückbares Schaumstoffelement 558 ausgeübt. Das Schaumstoffelement 558 ist vorzugsweise mindestens so lang (in z-Richtung) wie die Gesamtlänge aller Walzen 552.1-552.4 bzw. 554.1-554.4. Es ist in einer Halterung 559 gehalten und gegenüber einem Modulgehäuse 371 abgestützt. Diese Andruckeinheit hat die Vorteile, einfach, günstig und nicht störungsanfällig zu sein. Ein einziges Schaumstoffelement 558 genügt, um rücktreibende Kräfte F_R auf jede Andruckwalze 554.1-554.4 einzeln auszuüben. Ausserdem liefert das Schaumstoffelement 558 nicht nur die rücktreibenden Kräfte F_R , sondern auch erwünschte Dämpfungen, so dass die Andruckwalzen 554.1-554.4 den erwünschten, variablen Arbeitsabstand zu den Transportwalzen 552.1-552.4 einhalten, ohne zu schwingen.

[0033] Eine solche Andruckeinheit mit mindestens einem Schaumstoffelement kann natürlich nicht nur in einer Transporteinheit, sondern auch in anderen Einheiten zum Einsatz kommen. So können die Andruckwalzen 554.1-554.4 die wertpapierähnlichen Gegenstände 100 auch gegen andere Elemente wie bspw. ein Lesefenster eines Lesemoduls 33 drücken.

[0034] An bestimmten Stellen der Vorrichtung werden Lagesensoren benötigt, um festzustellen, ob sich ein wertpapierähnlicher Gegenstand zu einer bestimmten Zeit an einer bestimmten Stelle befindet oder nicht. Bekannte Vorrichtungen verwenden zu diesem Zweck optische Lichtschranken. Der Nachteil solcher Lichtschranken ist, dass sie nahe beim Durchgangsweg der wertpapierähnlichen Gegenständen angebracht sind und dadurch schnell verschmutzen, was ihre Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt. Die Erfindung löst dieses Problem, indem das Vorhandensein eines wertpapierähnlichen Gegenstandes mechanisch abgetastet wird und verschmutzungsanfällige, bspw. optische Teile des Lagesensors vom Durchgangsweg der wertpapierähnlichen Gegenstände entfernt angeordnet oder abgeschirmt, vorzugsweise sogar ausserhalb eines Moduls angebracht werden.

[0035] Eine Ausführungsform eines solchen Lage-

sensors 60 der Vorrichtung ist in den Figuren 15 und 16 im Längsschnitt, ähnlich der Darstellung von Fig. 13, und in Figur 17 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Der Lagesensor 60 beinhaltet mechanische Abtastelemente 62.1-62.5, und mindestens ein mit den Abtastelementen 62.1-62.5 verbundenes Annäherungselement 64. Die Abtastelemente 62.1-62.5 und das Annäherungselement 64 sind in diesem Ausführungsbeispiel auf einer Abtastachse 61 angeordnet und mit ihr starr verbunden und drehbar. Die Abtastelemente 62.1-62.5 haben bspw. die Form von gegen die Enden hin gebogenen Abtastfingern. Ausserdem beinhaltet der Lagesensor 60 ein Messelement 63, welches mit dem Annäherungselement 64 zusammenwirkt und ein von der Lage des Annäherungselementes 64 abhängiges elektrisches Ausgangssignal an eine Leitung 634 abgibt. Dabei kann das Messelement 63 z. B., wie in den Figuren 15-17, eine Lichtschranke mit einer Lichtquelle 631, einem Photodetektor 633 und einem dazwischenliegenden Lichtweg 632 sein, wobei der Lichtweg 632 vom Annäherungselement 64 unterbrochen werden kann; das Messelement 63 kann aber auch als Annäherungsschalter etc. ausgeführt sein. Wichtig ist, dass das Messelement 63 vom Durchgangsweg der wertpapierähnlichen Gegenstände 100 entfernt angeordnet oder abgeschirmt und so für Verschmutzung unzugänglich ist. Dies wird vorzugsweise erzielt, indem das Messelement 63 auf der ersten Seite 11 der Platte 1 (siehe Fig. 1), bspw. auf einer Leiterplatte 82.1-82.3, angebracht ist. Das Annäherungselement 64 überträgt also ein mechanisches Signal vom entsprechenden Modul auf die Platte 1; erst auf der Platte 1 wird das mechanische in ein elektrisches Signal gewandelt. Eine Verschmutzung der mechanischen Abtastelemente 62.1-62.5 beeinträchtigt die Funktion des robusten Lagesensors 60 nicht.

[0036] Figuren 15 und 17 zeigen den Lagesensor 60 in einer Ruhelage, in welcher sich kein wertpapierähnlicher Gegenstand 100 an der Messstelle 65, bspw. im Bereich der Walzen 552, 554, befindet. Das Messelement 63 ist in einem ersten Zustand; in diesem Ausführungsbeispiel ist der Lichtweg 632 der Lichtschranke nicht unterbrochen. Figur 16 zeigen den Lagesensor 60 in einer Auslenklage, in welcher sich ein wertpapierähnlicher Gegenstand 100 an der Messstelle 65 befindet. Das Messelement 63 ist in einem zweiten Zustand; es ist z. B. der Lichtweg 632 der Lichtschranke durch das Annäherungselement 64 unterbrochen, und das Ausgangssignal des Messelementes 63 ist ein anderes als im ersten Zustand. In der Auslenklage wirkt ein rücktreibendes Moment, angedeutet mit einem Pfeil 66, auf die Abtastelemente 62.1-62.5; sobald also der wertpapierähnliche Gegenstand 100 von der Messstelle 65 entfernt wird, kehrt der Lagesensor in die Ruhelage von Fig. 15 bzw. 17 zurück.

[0037] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Einzugs- bzw. Vereinzelnungseinheit für die wertpapierähnlichen Gegenstände 100.1, 100.2, ... Eine Ausführungsform einer solchen Einzugsseinheit, mit welcher das Eingabe- und Trennmodul 31 ausgestattet ist, ist in den Figuren 18 und 19 im Längs- bzw. Querschnitt dargestellt. Wertpapierähnliche Gegenstände, z. B. Banknoten 100.3, 100.4, ... liegen als Stapel auf einer Eingaberampe 380. Sie werden durch eine Andruckkraft F_A gegen auf der Höhe der Banknoten 100.1, 100.2, ... befindliche, vorzugsweise mehrere Einschiebewalzen 382.1-382.4 gedrückt; die Andruckkraft F_A kann durch einen eigenen Mechanismus oder auch durch die Schwerkraft erzeugt werden. Die vorderste Banknote 100.1 wird von den durch eine Einschiebewelle 381 angetriebenen Einschiebewalzen 382.1-382.4 mittels Gleit- oder Haftreibung in Richtung von vorzugsweise mehreren Transportwalzen 384.1-384.4 beschleunigt. Die Transportwalzen 384.1-384.4 werden durch eine Transportwelle 383 angetrieben und wirken, ähnlich wie in der Transporteinheit der Figuren 13 und 14, mit Andruckwalzen 386.1-386.4 zusammen. Die Andruckwalzen 386.1-386.4 sind beweglich aufgehängt, und es wirken auf sie rücktreibende Kräfte F_R in Richtung der Transportwalzen 384.1-384.4; die Rücktreibenden Kräfte F_R werden vorzugsweise durch den anlässlich der Figuren 13 und 14 beschriebenen (hier nicht mehr dargestellten) Mechanismus erzeugt.

[0038] Um sicherzustellen, dass nur eine Banknote 100.1 und nicht mehrere Banknoten gleichzeitig eingezogen wird, ist die Einzugsseinheit mit vorzugsweise mehreren, im wesentlichen stehenden, nicht rotierenden Rückhaltewalzen 388.1-388.4 ausgestattet. Diese befinden sich auf einer Rückhaltewelle 387 und werden sporadisch oder kontinuierlich, aber sehr langsam (verglichen mit der Rotationsgeschwindigkeit der Transportwalzen 384.1-384.4) gedreht, um einen einseitigen Verschleiss ihrer Oberfläche zu vermeiden. Die Rückhaltewalzen 388.1-388.4 verhindern üblicherweise durch Gleit- oder Haftreibung, dass nebst einer ersten Banknote 100.1 eine zweite (und weitere) Banknote 100.2 eingezogen wird. In den bekannten Einzugsseinheiten sind die Rückhaltewalzen und die Transportwalzen gegenseitig versetzt, und nur die Andruckwalzen liegen den Transportwalzen (wie etwa in Fig. 14) gegenüber. Dies führt dazu, dass eine eingezogene Banknote in z-Richtung gewellt wird, was einen beträchtlichen Nachteil bei den nachfolgenden Verarbeitungsfunktionen wie Transport oder Lesen bedeutet. Ausserdem kommt es ab und zu vor, dass unerwünschterweise mehrere Banknoten gleichzeitig eingezogen werden.

[0039] Die erfindungsgemässe Einzugsseinheit vermeidet diese Nachteile, indem jede Rückhaltewalze 388.1-388.4 einer Transportwalze 384.1-384.4 gegenüberliegt. Dabei muss der Abstand a zwischen den Rückhaltewalzen 388.1-388.4 und den Transportwalzen 384.1-384.4 ziemlich genau auf die Banknotendicke d eingestellt sein, d. h. auf jeden Fall muss gelten:

$$d \leq a \leq 2d$$

Diese Forderung nach erhöhter Präzision erscheint zunächst als nachteilig gegenüber dem Stand der Technik. Man erkaufte sich aber dadurch zwei wesentliche Vorteile: erstens keine Welligkeit der eingezogenen Banknoten, und zweitens eine garantierte Vereinzelung der Banknoten beim Einzug.

[0040] Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel liegen je eine Andruckwalze 386.1 und eine Rückhaltewalze 388.1 einer Transportwalze 384.1 gegenüber; es wäre auch möglich, dass bspw. abwechselungsweise eine Andruckwalze einer ersten Transportwalze und nachfolgend eine Rückhaltewalze einer zweiten Transportwalze gegenüberliegt. Selbstverständlich können gemäss der Erfindung auch mehr oder weniger als vier Einschiebe-, Transport-, Andruck- bzw. Rückhaltewalzen vorhanden sein.

[0041] Wie eine Ausführungsform der Vorrichtung von aussen aussehen kann, zeigt Figur 20. Die Vorrichtung ist mit einem Gehäuse 9 umgeben. Von aussen sichtbar sind das Eingabefach 311 und bspw. zwei Ausgabefächer 361.1, 361.2. Für die Kommunikation mit einem Benutzer kann eine Bedienungseinheit 90 vorgesehen sein. Die Bedienungseinheit 90 kann eine Eingabeeinheit, bspw. einen Bildschirm oder eine LCD-Anzeige, und/oder Ausgabereinheit, bspw. eine Tastatur, beinhalten. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind Eingabe- und Ausgabereinheit zusammengefasst und als auf Berührung reagierender Bildschirm 91 (Touch-Screen) ausgeführt.

Patentansprüche

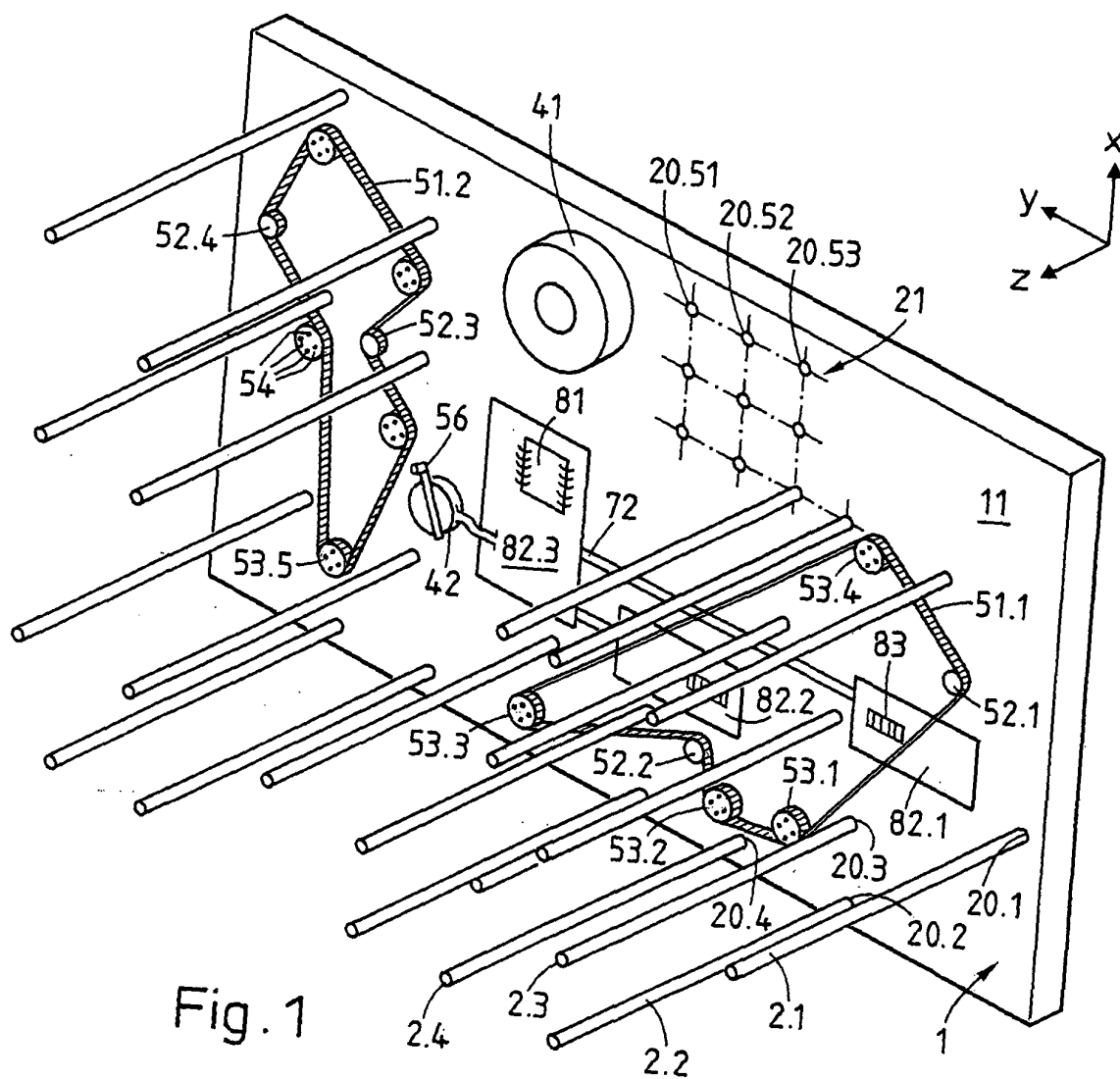
1. Einzugseinheit zum Einziehen von einzelnen wertpapierähnlichen Gegenständen (100.1, 100.2, ...) einer bestimmten Dicke (d), einbaubar in eine Vorrichtung zum Verarbeiten von wertpapierähnlichen Gegenständen, in welcher Einzugseinheit mindestens ein wertpapierähnlicher Gegenstand (100.1) durch eine Andruckkraft (F_A) gegen mindestens eine antreibbare Einschiebewalze (382.1-382.4) drückbar und durch die mindestens eine Einschiebewalze (382.1-382.4) in Richtung von mindestens einer Transportwalze (384.1-384.4) beschleunigbar ist, in welcher Einzugseinheit ausserdem mindestens eine Andruckwalze (386.1-386.4) beweglich aufgehängt und durch rücktreibende Kräfte (F_R) in Richtung der Transportwalzen (384.1-384.4) gedrückt wird, und in welcher Einzugseinheit ferner mindestens eine im wesentlichen stehende, nicht rotierende Rückhaltewalze (388.1-388.4) zum Zurückhalten weiterer wertpapierähnlicher Gegenstände (100.2, 100.3, ...) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Rückhaltewalze (388.1-388.4) einer Transportwalze (384.1-384.4) gegenüberliegt und der Abstand (a)

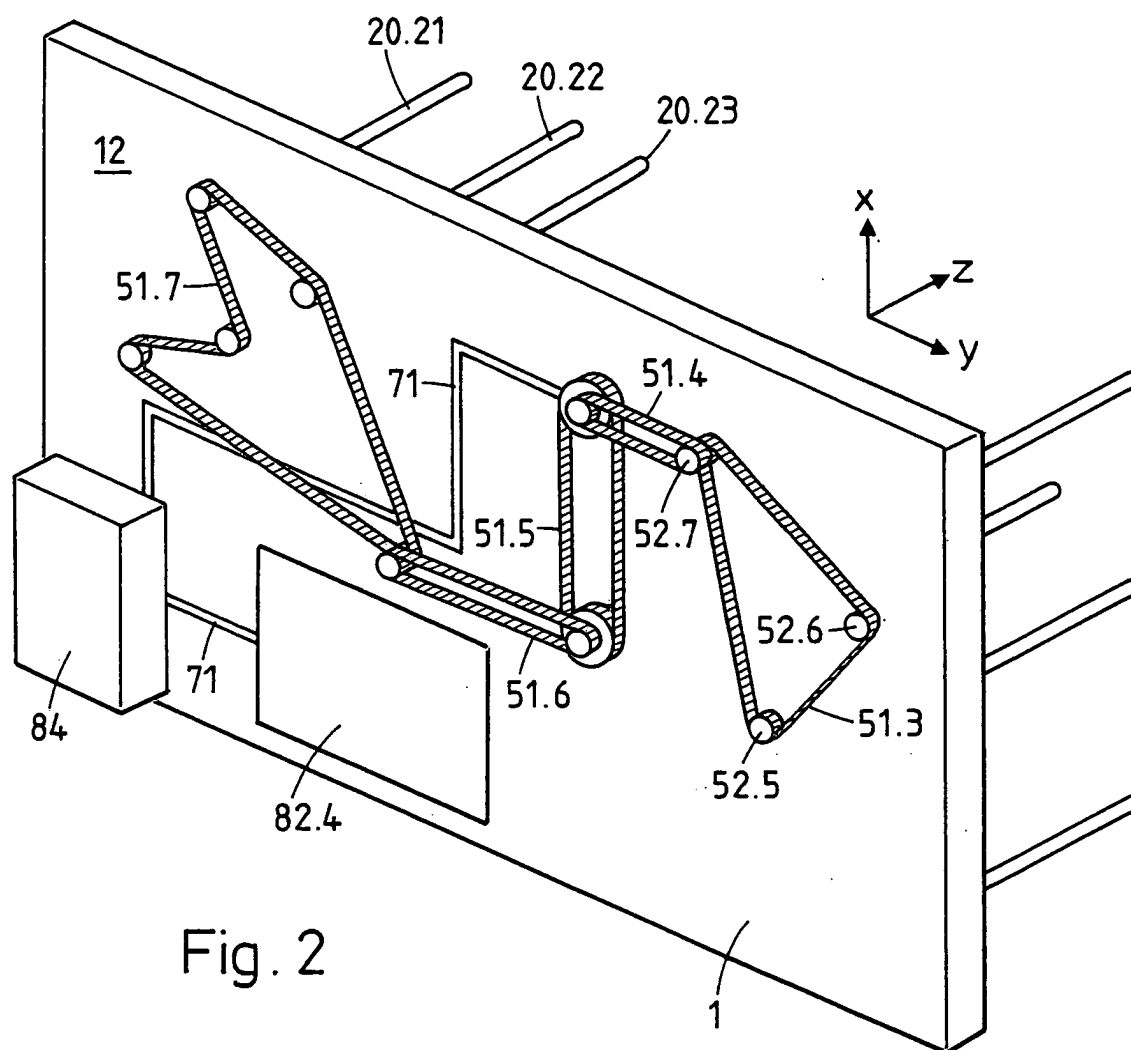
zwischen der mindestens einen Rückhaltewalze (388.1-388.4) und der mindestens einen Transportwalze (384.1-384.4) die Bedingung

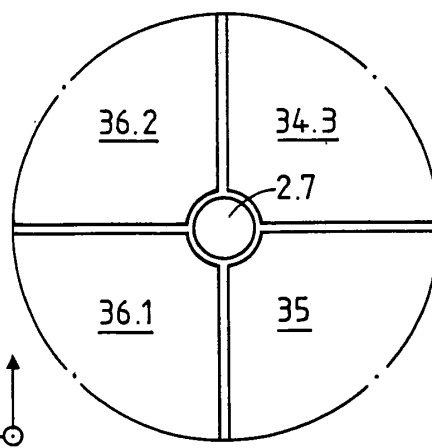
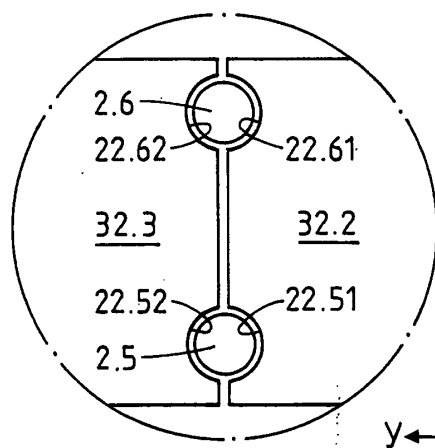
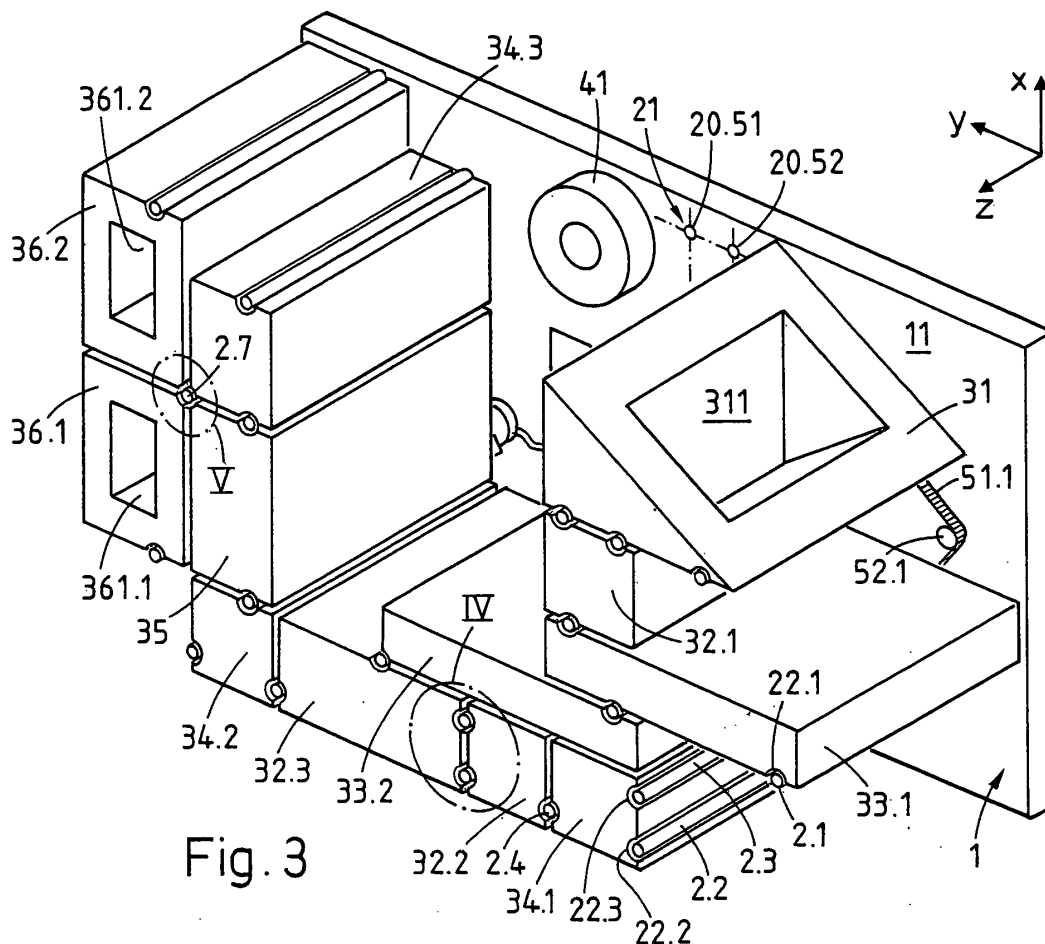
$$d \leq a < 2d$$

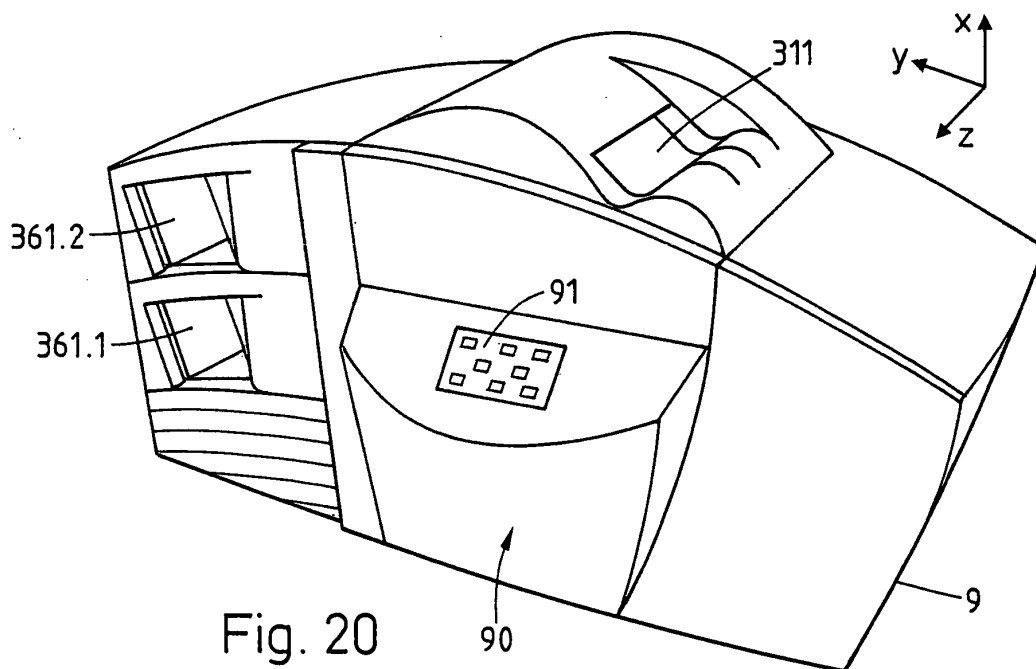
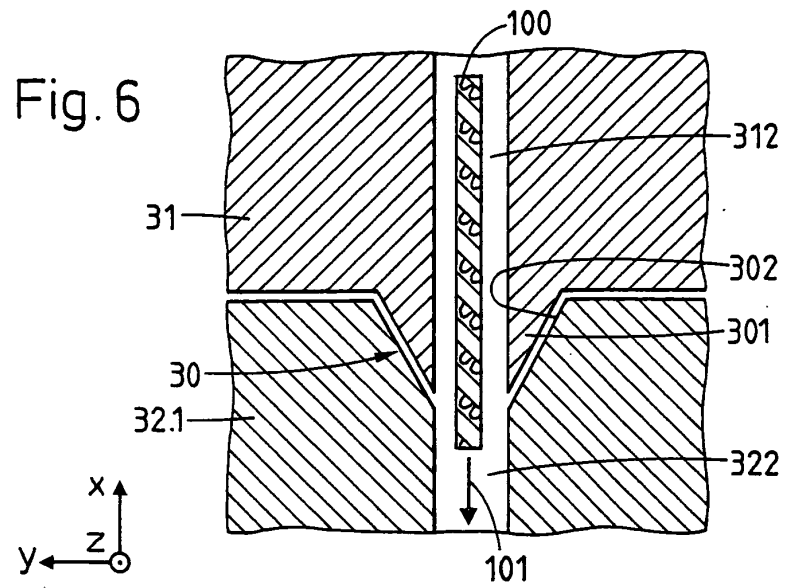
erfüllt.

2. Einzugseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine Andruckwalze (386.1) und eine Rückhaltewalze (388.1) einer Transportwalze (384.1) gegenüberliegt.
3. Einzugseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**, in einer Bewegungsrichtung der wertpapierähnlichen Gegenstände, abwechselungsweise eine Andruckwalze einer ersten Transportwalze und nachfolgend eine Rückhaltewalze einer zweiten Transportwalze gegenüberliegt.
4. Einzugseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rücktreibenden Kräfte (F_R) in Richtung der Transportwalzen auf die Andruckwalzen durch mindestens ein reversibel zusammendrückbares, dämpfendes Element ausgeübt werden.
5. Einzugseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Rückhaltewalze (388.1-388.4) auf einer Rückhaltewelle (387) angeordnet ist und dass Mittel vorhanden sind, die mindestens eine Rückhaltewalze sporadisch oder kontinuierlich zu drehen, um einen einseitigen Verschleiss ihrer Oberfläche zu vermeiden.
6. Vorrichtung zum Verarbeiten von wertpapierähnlichen Gegenständen, **gekennzeichnet durch** ein Modul mit einer Einzugseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5.









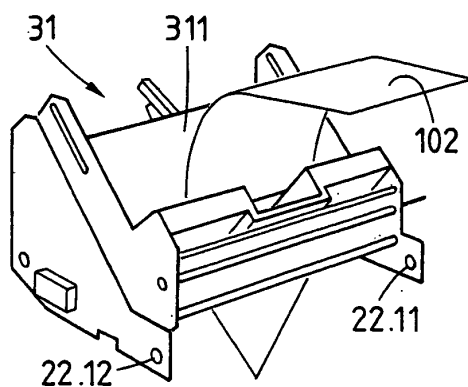


Fig. 7

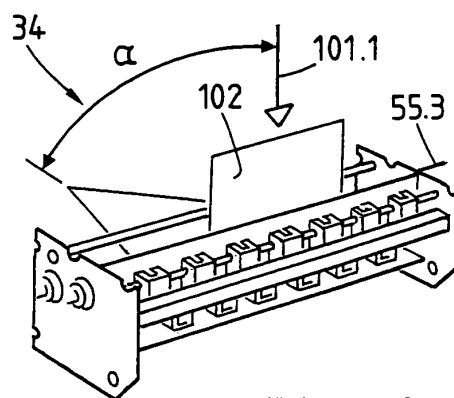


Fig. 10

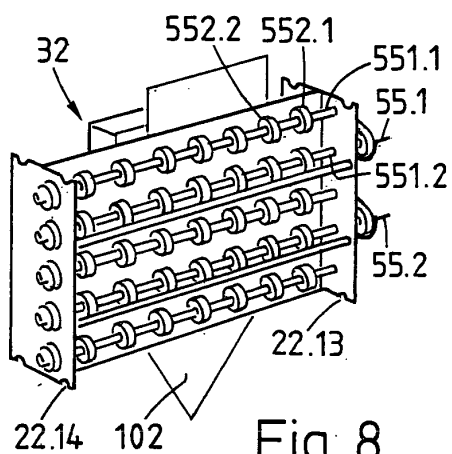


Fig. 8

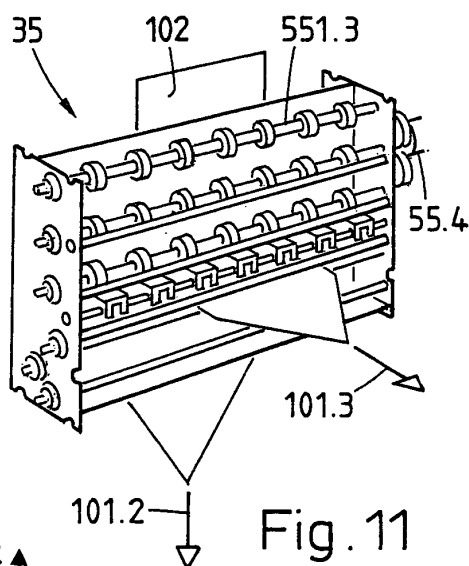


Fig. 11

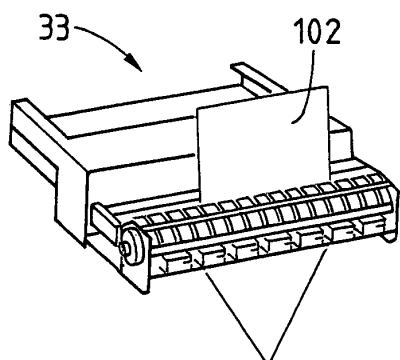


Fig. 9

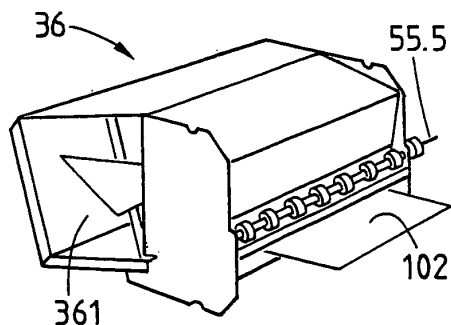
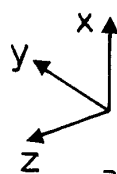
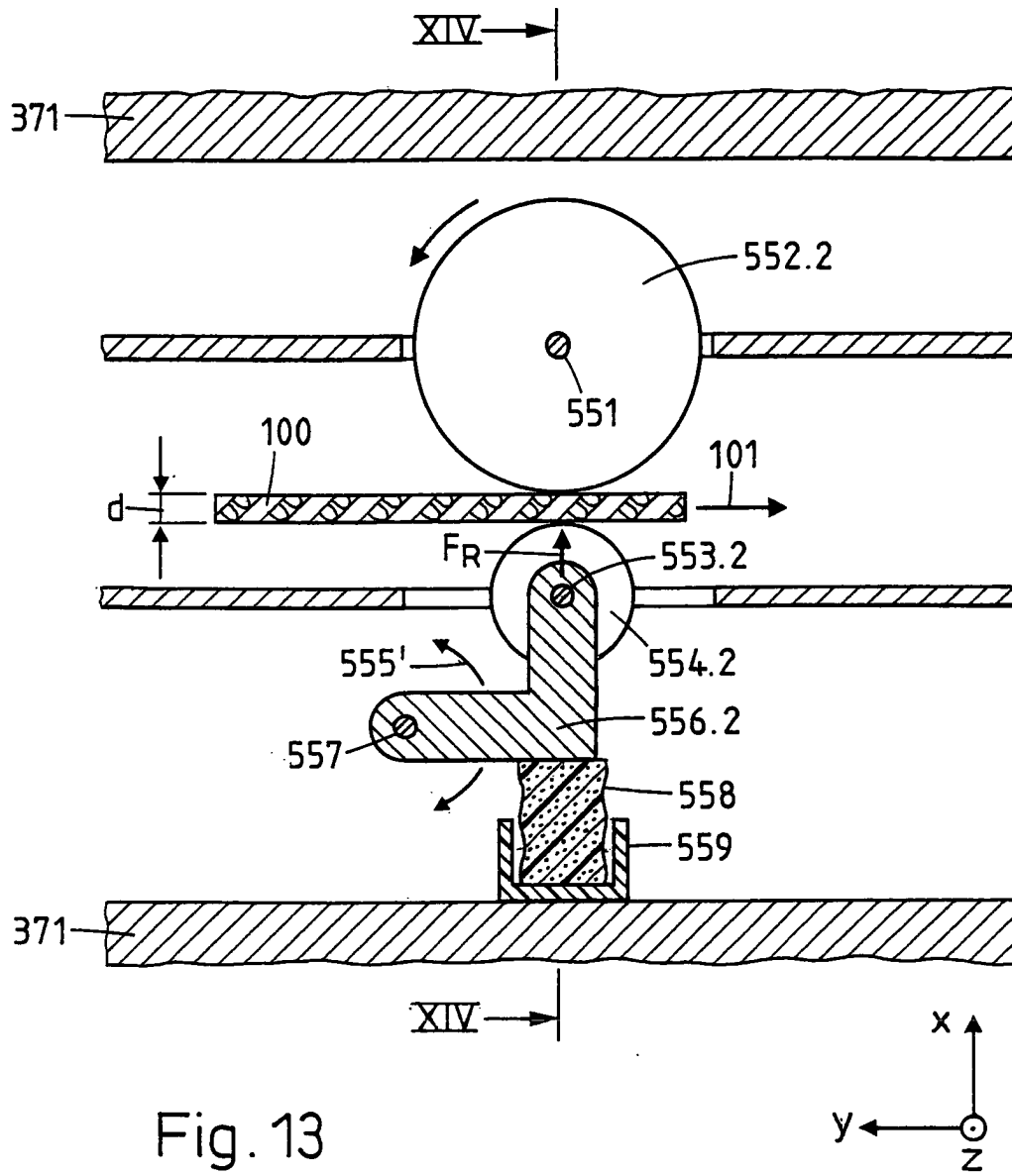
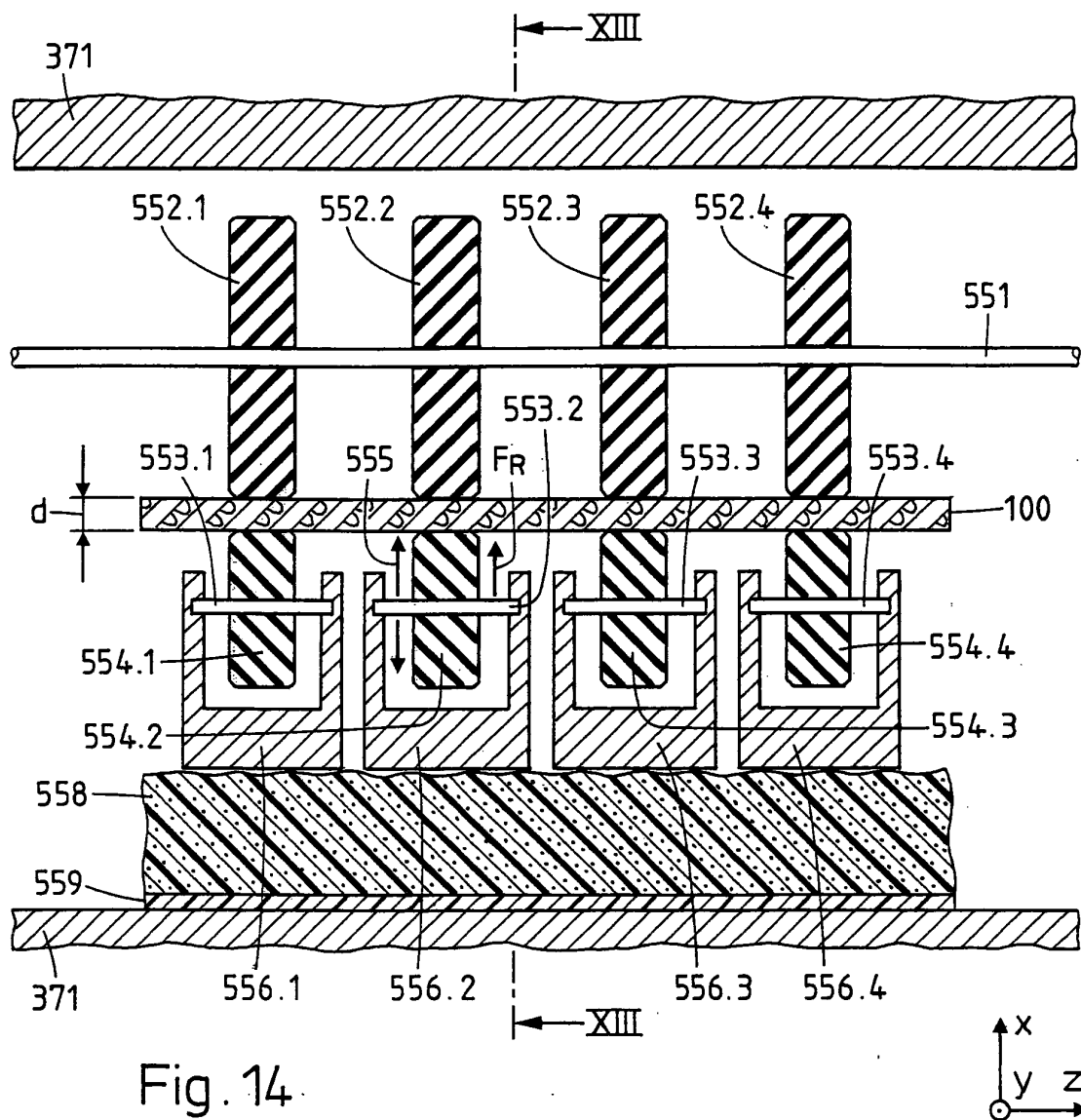


Fig. 12





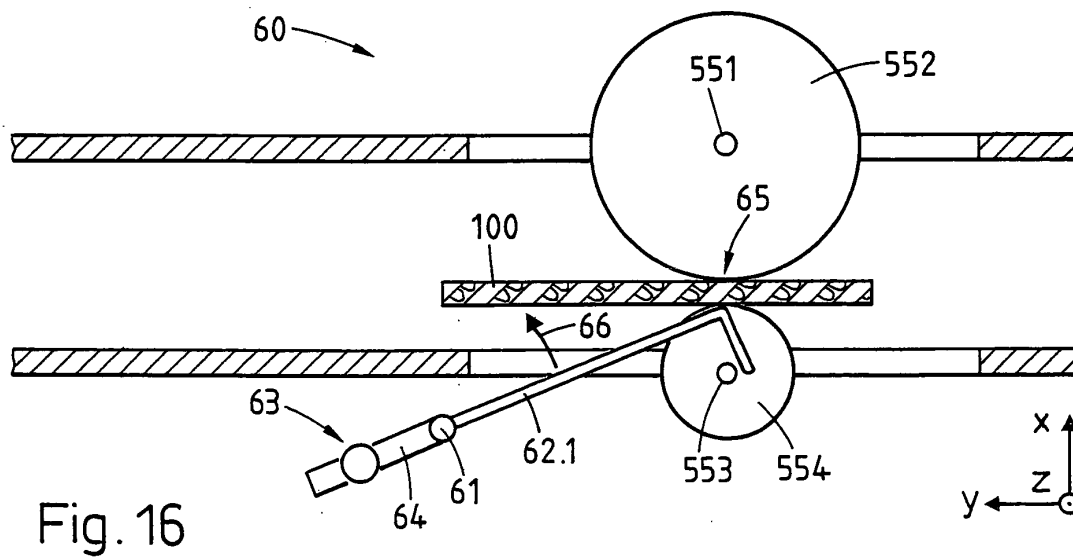
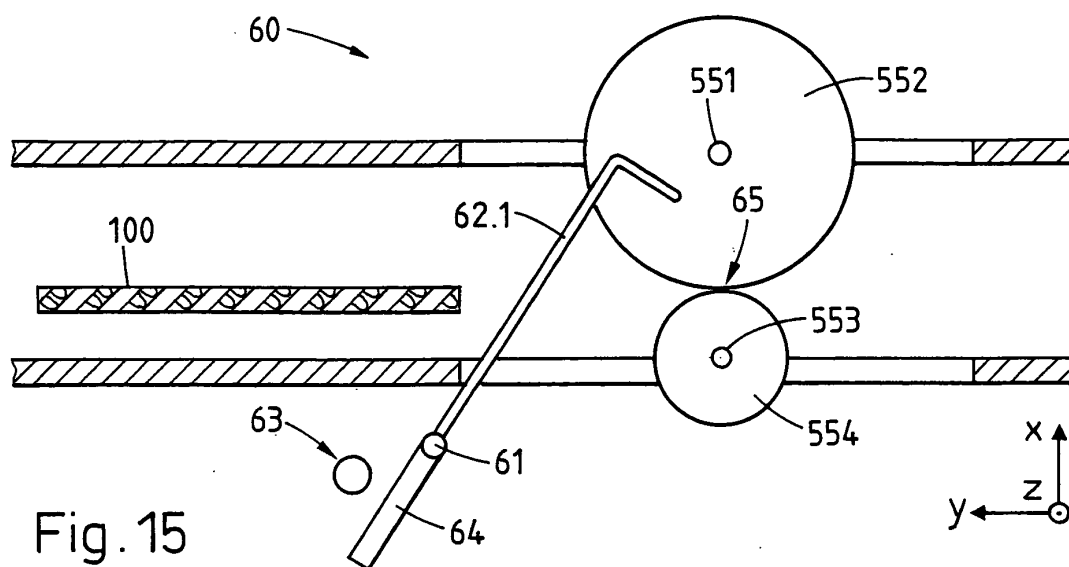


Fig. 17

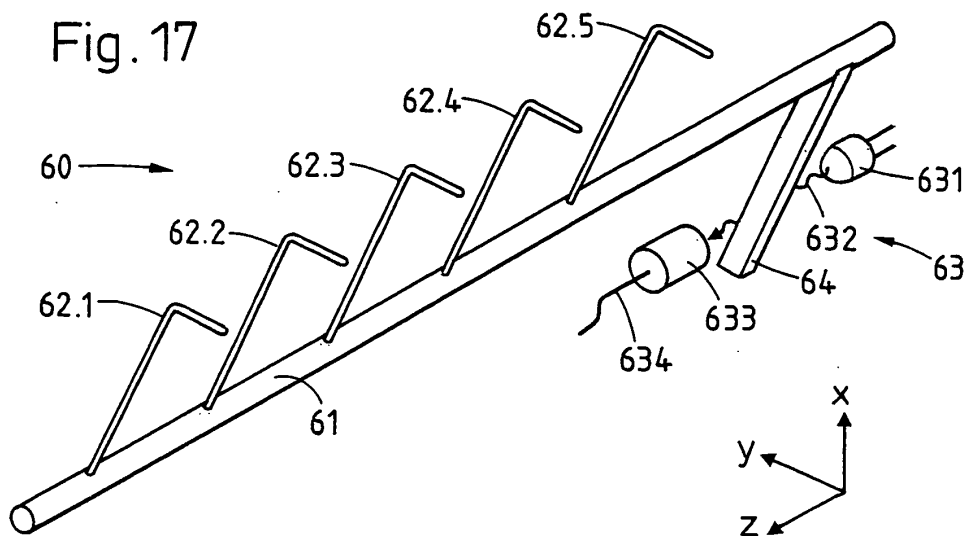
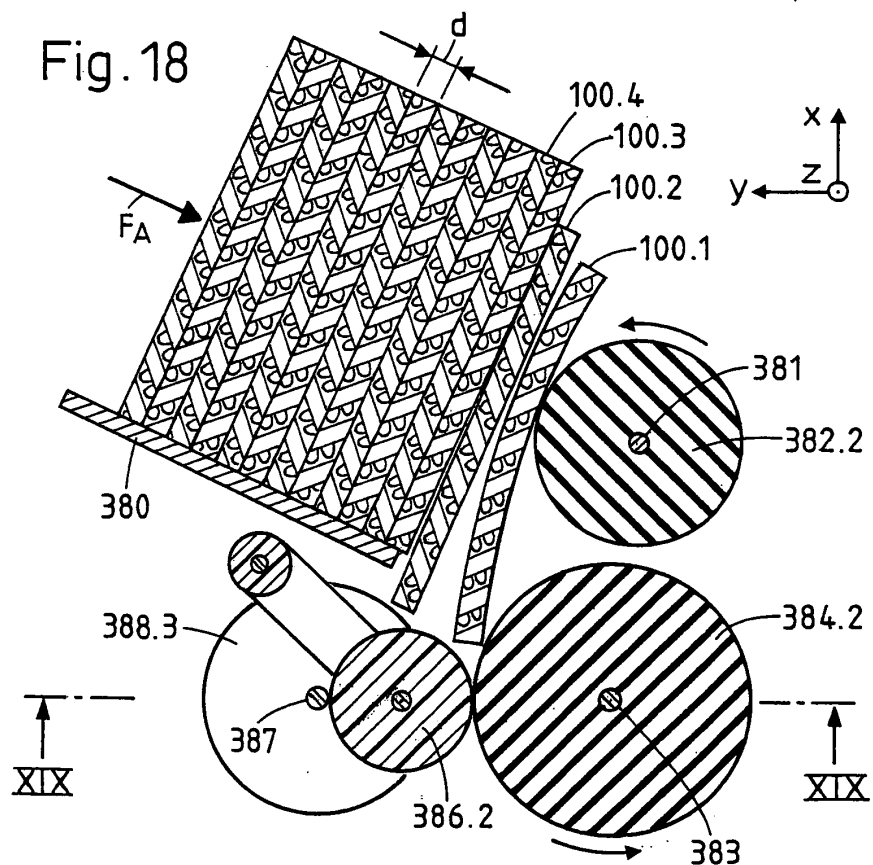


Fig. 18



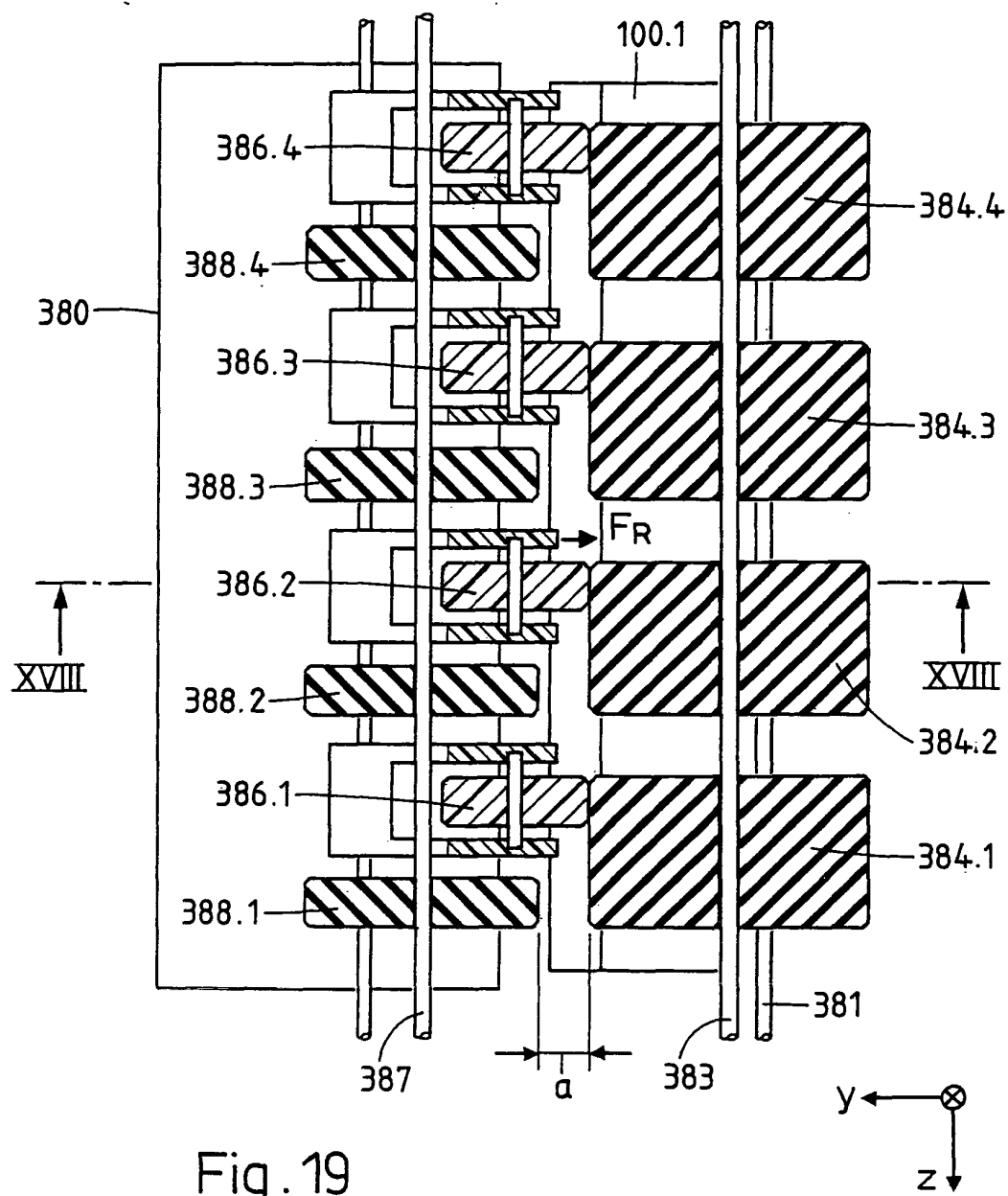


Fig. 19