



(11) **EP 1 535 523 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
A24B 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04090463.3**

(22) Anmeldetag: **25.11.2004**

(54) **Vorrichtungen und Verfahren zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen**

Devices and method to separate tobacco from a tobacco block

Dispositifs et procédé pour la separation de tabac d'une bale de tabac

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **25.11.2003 DE 10355874**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(73) Patentinhaber: **Hauni Primary GmbH
21493 Schwarzenbek (DE)**

(72) Erfinder:
• **Buhk, Birger
21039 Hamburg (DE)**
• **Brinkmann, Bernhard
21039 Börnsen (DE)**

- **Hebels, Albert-Berend
21037 Hamburg (DE)**
- **Hamkens, Hauke-Peter
20357 Hamburg (DE)**
- **Schwarz, Eugen
20537 Hamburg (DE)**
- **Bach, Uwe
21035 Hamburg (DE)**
- **Wüpper, Torben
21521 Dassendorf (DE)**

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff
Grubes Allee 26
22143 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/099044 DE-C- 961 337
US-A- 2 835 299 US-A- 4 467 970

EP 1 535 523 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend ein rotierend antreibbares Trennmittel mit mindestens einem Trennelement, sowie einen Antrieb zum Antreiben des Trennmittels, wobei der Antrieb ein elektromechanischer Direktantrieb ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend ein rotierend antreibbares Trennmittel mit mindestens einem Trennelement, sowie mehrere Antriebe, wobei ein erster Antrieb zum Antreiben des Trennmittels und ein zweiter Antrieb zum Bewegen des Trennelementes dient. Des weiteren umfaßt die Erfindung ein Verfahren zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend die Schritte: Zuführen des Tabakkuchens auf ein mindestens ein Trennelement aufweisendes Trennmittel zu, und Antreiben des Trennmittels zum Trennen des Tabaks vom Tabakkuchen durch jedes Trennelement, wobei das Trennmittel mit dem oder jedem Trennelement zum Trennen des Tabaks direkt durch eine elektromechanischen Direktantrieb rotierend angetrieben wird.

[0002] Derartige Vorrichtungen, die Teil eines sogenannten Tabakschneiders sind, kommen insbesondere in der tabakverarbeitenden Industrie bei der Zigarettenherstellung zum Einsatz. Die Vorrichtung ist zum Trennen von Tabak und/oder Rippen oder auch anderen Produkten geeignet. Dabei wird ein zuvor aus verdichtetem Tabak gebildeter Tabakkuchen aus einem Verdichter an die Schneidvorrichtung geführt. Die Schneidvorrichtung portioniert dann durch Rotation des Trennmittels mit den Trennelementen den Tabakkuchen. Dies führt auch zum Verschleiß der Trennelemente, weswegen diese kontinuierlich oder intermittierend vorgeschoben werden, um den Verschleiß auszugleichen. Bei vollständiger Abnutzung müssen die Trennelemente ausgetauscht werden.

[0003] Bei den bekannten Vorrichtungen bzw. Verfahren wird das Trennmittel durch einen Antrieb mittels Riemen, Zahnriemen oder anderen üblichen Antriebselementen angetrieben. Dieser indirekte Antrieb weist jedoch eine Vielzahl von Nachteilen auf. So ist die Konstruktion einer Vorrichtung mit einem solchen indirekten Antrieb sehr aufwendig und weist eine große Teilevielfalt auf. Des weiteren besteht durch die Riemen, Zahnriemen oder dergleichen ein Schlupf zwischen Antrieb und Trennmittel.

[0004] Zum Ausgleich des Verschleißes der Trennelemente sind diese separat bei den bekannten Vorrichtungen mit herkömmlichen indirekten Antrieben, beispielsweise mittels Riemen, Zahnriemen oder dergleichen bewegbar, nämlich insbesondere in Vorschubrichtung. Dies hat jedoch den Nachteil, daß ein sehr komplexer Aufbau der Vorrichtung existiert, der einen großen Bau- raum benötigt. Des weiteren sind die bekannten Vorrichtungen insbesondere wegen der großen Teilevielfalt wartungsintensiv. Der Austausch der Trennelemente wird manuell durchgeführt, was einen erheblichen Zeitauf-

wand, der insbesondere auch durch Justagetätigkeiten der neuen Trennelemente anfällt, erfordert. Die Stillstandzeiten der Vorrichtung sind daher sehr hoch.

[0005] Aus der US-A-2835299 sind Vorrichtungen mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Ansprüche 1 und 8 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 28 bekannt. Dabei wirkt sich die Lagerung der Direktantriebe negativ auf den Verschleiß auf, was zu einem erheblichen Wartungsaufwand führt.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kompakte und leicht handhabbare Vorrichtung zu schaffen. Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, eine kompakte und leicht handhabbare Vorrichtung zu schaffen, die eine stufenlose Verstellung der Trennelemente im on-line-Betrieb sowie einen halbautomatischen Wechsel der Trennelemente gewährleistet. Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, ein zuverlässiges und präzises Verfahren zum Trennen von Tabak vorzuschlagen, das die Handhabung vereinfacht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den eingangs erwähnten Merkmalen dadurch gelöst, daß der Direktantrieb ein Torquemotor ist, wobei der Torquemotor als lagerfreier Hohlwellenmotor ausgebildet ist. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist eine besonders kompakte Bauform erreicht, da auf eine Vielzahl von Bauteilen verzichtet werden kann. Durch die dadurch erreichte kleinere Bauform, kann der Antrieb leichter gekapselt werden, so daß die Geräuschbelästigung durch den Antrieb reduziert ist. Die Reduzierung der Bauteile und Komponenten führt gleichzeitig zur einem reduzierten Wartungs- und Reinigungsaufwand. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das zu übertragende Moment ausschließlich vom Antrieb anhängt. Schlupf zwischen dem Antrieb und dem Trennmittel wird dadurch vermieden. Durch die Ausbildung als lagerfreier Hohlwellenmotor kann auf eine interne Motorlagerung verzichtet wird, wodurch der Verschleiß und damit der Wartungsaufwand reduziert wird.

[0008] In einer bevorzugten Weiterbildung der Vorrichtung ist ein Stator des Antriebs stationär auf einer Achse angeordnet, während ein korrespondierender Rotor des Antriebs über eine Nabe mit dem Trennmittel verbunden ist. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, daß die Antriebsdrehzahl der Trennmitteldrehzahl entspricht, so daß eine Unter- bzw. Übersetzung entfällt. Dadurch kann insbesondere der Verschleiß an den Lagerstellen reduziert werden.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der Stator und der Rotor in einer Ausnehmung der Nabe angeordnet, wodurch eine besonders kompakte und steife Anordnung erreicht wird.

[0010] Des weiteren wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß beide Antriebe elektromechanische Direktantriebe sind, wobei die Direktantriebe Torquemotoren sind, die als Hohlwellenmotor ausgebildet sind. Dadurch ist ein einfacher und kompakter Aufbau der Vorrichtung gewährleistet.

[0011] Vorzugsweise sind beide Antriebe als elektro-

mechanische Direktantriebe ausgebildet, wobei der zweite Direktantrieb zum synchronen Vorschieben bzw. Zurückziehen aller Trennelemente bzw. von Trennmessern, die Bestandteil der Trennelemente sind, ausgebildet ist. Dies ermöglicht auf besonders effektive und einfache Weise eine stufenlose Verstellung der Trennmesser im on-line-Betrieb.

[0012] Vorteilhafterweise ist der zweite Direktantrieb direkt und unmittelbar an einen Zahnkranz gekoppelt, der relativ zum Trennmittel bewegbar ist. Damit ist es möglich, abhängig von Kundenwünschen oder Produktions- oder Betriebserfordernissen, eine stufenlose und exakte Einstellung der synchronen Bewegung sämtlicher Trennmesser zu erreichen, und zwar online.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist jedes Trennelement neben dem Trennmesser einen Messerhalter, Laufbuchsen, einen in den Laufbuchsen gehaltenen Steg, Spindeln, auf denen die Laufbuchsen bewegbar sind, Führungsschienen sowie Übertragungselemente und ein Antriebsritzel auf, wobei der Zahnkranz jeweils im Eingriff mit dem Antriebsritzel jedes Trennelementes ist. Dadurch ist ein halbautomatischer Tausch/Wechsel der Trennmesser möglich, da die Trennmesser in unterschiedliche Richtungen bewegt werden können.

[0014] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren mit den eingangs genannten Schritten dadurch gelöst, daß das Trennmittel mit dem oder jedem Trennelement direkt durch einen Torquemotor als Direktantrieb, der als lagerfreier Hohlwellenmotor ausgebildet ist, angetrieben wird. Durch dieses Verfahren ist das zu übertragende Moment ausschließlich vom Direktantrieb abhängig, da auf Übertragungsstrecken verzichtet werden kann. Auch ermöglicht das Verfahren einen schlupffreien Antrieb des Trennmittels, wodurch eine exakte Einstellung der Trennelemente bzw. der Trennmesser als Bestandteil der Trennelemente gewährleistet ist.

[0015] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird der Rotationsbewegung des Trennmittels eine Rotationsbewegung eines Zahnkranzes zum Bewegen der Trennelemente bzw. von Trennmessern überlagert. Dadurch ist eine stufenlose Verstellung der Trennelemente bzw. der Trennmesser ermöglicht. Des weiteren gewährleistet das Verfahren einen hohen Verstellbereich der Trennelemente bzw. der Trennmesser.

[0016] Weitere vorteilhafte und bevorzugte Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen und Details der Erfindung sowie das Verfahren werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Trennmittels mit einem Antrieb als Teil einer Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen im Schnitt,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Trennmittels gemäß Fi-

gur 1 mit zwei Antrieben als Teil einer Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen im Schnitt,

5 Fig. 3 eine Vorderansicht des Trennmittels mit mehreren gleichmäßig konzentrisch um die Drehachse angeordneten Trennelementen,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung von Teilen eines Trennelementes,

Fig. 5 eine Vorderansicht eines Trennelementes mit teilweise aufgebrochener Abdeckung,

15 Fig. 6 eine Seitenansicht des Trennelementes gemäß Figur 5,

Fig. 7 eine Seitenansicht des Trennelementes im Teilschnitt, und

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Trennelementes mit teilweise aufgebrochener Abdeckung.

25 **[0017]** Die gezeigten Vorrichtungen sowie das beschriebene Verfahren zum Trennen von Tabak vom Tabakkuchen kommen bei der Herstellung von Zigaretten oder dergleichen zum Einsatz.

[0018] Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen. Die Vorrichtung 10 ist Teil eines Tabakschneiders und weist ein Trennmittel 11 mit mindestens einem Trennelement 12 sowie einen Antrieb 13 auf. In den gezeigten Ausführungsformen ist das Trennmittel 11 ein Schneidteller 14. Am Schneidteller 14 sind mehrere, vorzugsweise acht gleichmäßig und konzentrisch um die Drehachse 15 angeordnete Trennelemente 12 angeordnet. Die Anzahl und Lage der Trennelemente 12 kann jedoch variieren. Auch kann das Trennmittel 11 alternativ als Schneidtrommel ausgebildet sein.

[0019] Der Antrieb 13 ist ein elektromechanischer Direktantrieb. Der Direktantrieb ist als Torquemotor ausgebildet und direkt mit dem Schneidteller 14 verbunden bzw. an diesem angekoppelt. Der Torquemotor ist als Hohlwellenmotor ausgebildet, der selbst lagerfrei ist. Der Torquemotor ist innerhalb einer konzentrisch um die Drehachse 15 verlaufenden Ausnehmung 16 einer Nabe 17 angeordnet, wobei die Nabe 17 mittels üblicher Lager 18, z.B. Kugellager, auf einer stationären Achse 19 drehbar angeordnet ist. Die Achse 19 ist hohl ausgebildet, so daß sie als Kabeldurchführung oder dergleichen dienen kann.

[0020] Der Torquemotor umfaßt einen Stator 20 sowie einen Rotor 21. Der Stator 20 ist fest an der Achse 19 angeordnet. Hierzu ist der Stator 20 an einem Flanschelement, das als Ringscheibe 22 ausgebildet ist, befestigt, die ihrerseits im Bereich der Nabe 17 auf der dem Schneidteller 14 zugewandten Seite angeordnet ist. Die

Ringscheibe 22 dient dem Stator 20 auch als Zentrierung und ist an einem Abdeckelement 23, das als Grundplatte ausgebildet ist, befestigt. Das Innere der Nabe 17 ist mittels einer Labyrinthdichtung gegenüber der Grundplatte abgedichtet. Der Rotor 21 ist fest mit der Nabe 17 verbunden, so daß eine Rotationsbewegung des Rotors 21 direkt und unmittelbar auf die Nabe 17 übertragbar ist. Der Rotor 21 ist kupplungsfrei direkt und steif über die Nabe 17 mit dem Schneidteller 14 verbunden.

[0021] In einer weiteren, eigenständigen Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 2 weist die Vorrichtung 10 zwei Antriebe auf, nämlich den Antrieb 13 zum Antreiben des Trennmittels 11 sowie einen Antrieb 24 zum Bewegen von Trennmessern 35, die als Messerblätter Bestandteil der Trennelemente 12 sind. Beide Antriebe 13, 24 sind als Direktantriebe ausgebildet, und zwar als Torquemotoren. Als Antrieb 24 kann auch ein herkömmlicher indirekter Antrieb verwendet werden. Andere übliche Direktantriebe sind jedoch ebenfalls einsetzbar. Die Antriebe 13, 24 sind bevorzugt hintereinander auf derselben Achse 19, angeordnet. Alternativ kann jedoch auch jeder Antrieb 13, 24 auf einer eigenen Achse angeordnet sein. Die Antriebe 13, 24 sind separat ansteuerbar, so daß eine Differenzdrehzahl einstellbar ist. Allerdings können die Antriebe 13, 24 an eine gemeinsame (nicht dargestellte) Steuerungs- und/oder Regelungseinheit angeschlossen sein, um einerseits eine gewünschte Differenzdrehzahl einzustellen oder andererseits die Antriebe 13, 24 zu synchronisieren.

[0022] Der Antrieb 13 ist entsprechend der obigen Beschreibung ausgebildet und angeordnet, so daß auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird. Der Antrieb 24 dient zum Antreiben eines Zahnkranzes 25 oder dergleichen, der in Wirkverbindung mit den Trennelementen 12 steht. Der Zahnkranz 25 verläuft konzentrisch um die Drehachse 15 und ist fest mit einem zylindrischen Element 26 verbunden, das über die Nabe 17 gestülpt ist. Das Element 26 ist relativ zur Nabe 17 bewegbar ausgebildet und angeordnet.

[0023] Der Antrieb 24 umfaßt ebenfalls einen Stator 27 und einen Rotor 28. Der Stator 27 ist fest an einem Stützelement 29 angeordnet. Das Stützelement 29 ist fest und dreh sicher an der Achse 19 befestigt. Der Rotor 28 ist fest mit dem Element 26 verbunden, derart, daß eine Rotation des Rotors 28 zu einer Rotation des Elementes 26 und damit des Zahnkranzes 25 führt. Das Element 26 ist drehbar mittels üblicher Lager 30, z.B. Kugellager, auf der Achse 19 gelagert. Vorzugsweise im Bereich der Achse 19 sind Drehgeber 31, 32 angeordnet, mittels der die Drehzahl bzw. die Rotationswinkellage der Antriebe 13, 24 erfaßbar sind. Ein erster Drehgeber 31 ist einerseits an der Achse 19 angeordnet und erfaßt über ein Drehlageübertragungsgeßell 50 die Rotationswinkellage des Antriebs 24. Der zweite Drehgeber 32 ist an dem Abdeckelement 23, das als Grundplatte ausgebildet ist, angebracht und erfaßt über ein Ritzel die Rotationswinkellage der Nabe 17 und damit die des Antriebs 13.

[0024] Für beide Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 und 2 gelten die nachfolgenden Ausführungen zu den Trennelementen 12 analog. Die Trennelemente 12 sind lösbar an dem Schneidteller 14 angeordnet. Jedes Trennelement 12 weist ein Gehäuse 33 auf. Innerhalb des Gehäuses 33, das mindestens mittels eines abnehmbaren Deckels 34 zugänglich ist, ist das eigentliche Trennmesser 35 angeordnet. Das plattenartige Trennmesser 35 ist mit seiner Schneidkante 36 radial ausgerichtet und lösbar an einem Messerhalter 37 angeordnet. Das Trennmesser 35 ist hierzu vorzugsweise mit mindestens einer Schraube 38, einem Schnappverschluß oder dergleichen an einem Steg 39 befestigt. Der Steg 39 ist an entgegengesetzten Enden fest aber lösbar in Laufbuchsen 40, 41 gehalten, wobei die Laufbuchsen 40, 41 zum einen jeweils auf einer Spindel 42, 43, nämlich einer sogenannten Vorschubspindel, verfahrbar angeordnet sind. Zum anderen sind die Laufbuchsen 40, 41 an Führungsschienen 44, 45 geführt.

[0025] Die Führungsschienen 44, 45 verlaufen parallel zueinander und sind am Gehäuse 33 befestigt. In der gezeigten Ausführungsform ist das Trennmesser 35 schräg innerhalb des Gehäuses 33 angeordnet, derart, daß das Trennmesser 35 ausgehend vom Steg 39, an dem das Trennmesser 35 befestigt ist, mit Bezug auf die Spindeln 42, 43 schräg nach oben verläuft.

[0026] Die Spindeln 42, 43 sind auf der der Schneidkante 36 zugewandten Seite mit einem Übertragungselement 46, 47 versehen, die jeweils zur Übertragung der Rotation eines Antriebsritzels 48 auf die Spindeln 42, 43 ausgebildet sind. Das Antriebsritzel 48 steht im Eingriff mit dem Zahnkranz 25. Sobald eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem Antrieb 13 und dem Antrieb 24 existiert, drehen sich der Schneidteller 14 mit den daran lösbar angeordneten Trennelementen 12 sowie der Zahnkranz 25 mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, was zur Bewegung der Trennmesser 35 führt. Für den Fall, daß der Antrieb 24 für die Bewegung des Trennmessers 35 geringfügig langsamer dreht als der Antrieb 13 für den Schneidteller 14, führt dies zu einer Ausfahrbewegung der Trennmesser 35. Ausfahrbewegung bedeutet in diesem Zusammenhang, daß sich die Trennmesser 35 in Richtung einer (nicht dargestellten) Schleifvorrichtung bewegen. Hierzu sind die Laufbuchsen 40, 41 aus ihrer in Figur 4 dargestellten Ausgangsposition in Richtung der Übertragungselemente 46, 47 bewegbar, so daß das Trennmesser 35 dadurch vorschiebbar ist. Ist die Geschwindigkeit des Antriebs 24 gegenüber der Geschwindigkeit des Antriebs 13 höher, bewirkt dies ein Zurückziehen der Trennmesser 35 in die entgegengesetzte Richtung. Mit anderen Worten bestimmt die Phasenlage der Antriebe 13, 24 die Position der Trennmesser 35. Alternativ sind jedoch auch andere übliche Antriebsmechanismen für die Übertragung der Rotation des Zahnkranzes 25 in eine Linearbewegung des Trennmessers 35 einsetzbar.

[0027] Im folgenden wird das Verfahren, das für alle Ausführungsformen gilt, näher beschrieben:

[0028] Das Trennmittel 11, das mehrere Trennelemente 12 trägt, wird mit dem ersten Antrieb 13 direkt angetrieben. Die Nabe 17, die das Drehmoment vom Rotor 21 auf den Schneidteller 14 überträgt ist auf der Achse 19 gelagert und nimmt somit die Kippmomente und axialen Kräfte auf. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen darin, daß die Momente, die übertragen werden können, ausschließlich vom Antrieb 13 abhängen. Auf eine Unter- bzw. Übersetzung kann verzichtet werden, da die Schneidtellerdrehzahl der Antriebsdrehzahl entspricht.

[0029] Die Bewegung des Trennmessers 35 wird dadurch erreicht, daß der Antrieb 13 die Rotation des Schneidtellers 14 und der Antrieb 24 die Rotation des Zahnkranzes 25 gegenüber dem Schneidteller 14 realisiert. Durch die Rotation des Zahnkranzes 25 gegenüber dem Schneidteller 14 werden die Spindeln 42, 43 in eine Drehbewegung versetzt. Mittels der Differenzdrehzahl zwischen dem Antrieb 13 und dem Antrieb 24 wird die Bewegung, nämlich der Vorschub bzw. das Zurückziehen der Trennmesser 35 bestimmt. Dieses Verfahren ermöglicht damit eine zentrale und synchrone Bewegung der Trennmesser 35. Die erforderliche Differenzdrehzahl ist sehr gering, so daß die Antriebe 13, 24 nahezu synchron laufen.

[0030] Die Rotationsgeschwindigkeiten des Schneidtellers 14 und des Zahnkranzes 25 werden jeweils direkt vom Rotor 21 bzw. 28 des Antriebs 13 bzw. 24 in die entsprechende Funktionseinheit, nämlich einmal die Einheit zum Antrieb des Schneidtellers 14 und zum anderen die Einheit zum Antrieb der Trennmesser 35, eingeleitet.

[0031] Neben der synchronen Bewegung der Trennmesser 35 ist auch ein halbautomatischer Wechsel der Trennmesser 35 gewährleistet. Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt es, die Abnutzung der Trennmesser 35 zu erkennen. Wenn ein Trennmesser 35 verbraucht ist, wird die Produktion eingestellt, und die Trennmesser 35 werden motorisch mit erhöhter Geschwindigkeit zurückgezogen. Wenn die Trennmesser 35 in ihrer maximal zurückgezogenen Position stehen, wird ein Signal gegeben, das einer Bedienperson anzeigt, daß ein Wechsel des Trennmessers 35 vollzogen werden kann. Durch Lösen der einzigen Schraube 38 - nach dem Öffnen des Gehäuses 33 - kann das Trennmesser 35 gelöst und durch ein neues Trennmesser 35 ersetzt werden. Anschließend wird das Trennmesser 35 motorisch in die Spindeln 41, 42 eingerastet und im Eilgang bis zum Eingriff in eine Schleifvorrichtung vorgefahren. Nach dem Einschleifen des Trennmessers 35 wird die Produktion wieder aufgenommen. Dies hat u.a. auch den Vorteil, daß ungeschliffene Trennmesser 35 verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend ein rotierend antreibbares Trennmittel (11) mit mindestens einem Trennelement

(12), sowie einen Antrieb (13) zum Antreiben des Trennmittels (11), wobei der Antrieb (13) ein elektromechanischer Direktantrieb ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Direktantrieb ein Torquemotor ist, wobei der Torquemotor als lagerfreier Hohlwellenmotor ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Torquemotor direkt und unmittelbar an das Trennmittel (11) gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stator (20) des Antriebs (13) stationär auf einer Achse (19) angeordnet ist, während ein korrespondierender Rotor (21) des Antriebs (13) über eine Nabe (17) mit dem Trennmittel (11) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (20) durch ein Flanschelement zentriert und gehalten wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (20) und der Rotor (21) in einer Ausnehmung (16) der Nabe (17) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (17) mittels Lagern (18) auf der Achse (19) drehbar gelagert ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotor (21) kuppungsfrei und steif mit dem Trennmittel (11) verbunden ist.

8. Vorrichtung zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend ein rotierend antreibbares Trennmittel (11) mit mindestens einem Trennelement (12), sowie mehrere Antriebe (13, 24), wobei ein erster Antrieb (13) zum Antreiben des Trennmittels (11) und ein zweiter Antrieb (24) zum Bewegen des Trennelementes (12) dient, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Antriebe (13, 24) elektromechanische Direktantriebe sind, wobei die Direktantriebe Torquemotoren sind, die als Hohlwellenmotoren ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Antrieb (24) zum synchronen Vorschieben bzw. Zurückziehen aller Trennelemente (12) bzw. von Trennmessern (35), die Bestandteil der Trennelemente (12) sind, ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Antriebe (13, 24) hintereinander auf derselben Achse (19) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Antrieb (13) direkt und unmittelbar an das Trennmittel (11) gekoppelt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stator (20) des Antriebs (13) stationär auf der Achse (19) angeordnet ist, während ein korrespondierender Rotor (21) des Antriebs (13) über eine Nabe (17) mit dem Trennmittel (11) verbunden ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (20) durch ein Flanschelement zentriert und gehalten wird.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stator (20) und der Rotor (21) in einer Ausnehmung (16) der Nabe (17) angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (17) mittels Lagern (18) auf der Achse (19) drehbar gelagert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotor (21) kupplungsfrei und steif mit dem Trennmittel (11) verbunden ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Antrieb (24) direkt und unmittelbar an einen Zahnkranz (25) gekoppelt ist, der relativ zum Trennmittel (11) bewegbar ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Bewegung der Trennelemente (12) bzw. der Trennmesser (35) zum synchronen Vorschieben bzw. Zurückziehen derselben durch die Differenzdrehzahl beider Antriebe (13, 24) erreichbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebe (13, 24) separat ansteuerbar sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebe (13, 24) an eine gemeinsame Steuerungs- und/oder Regelungseinheit angeschlossen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Stator (27) des zweiten Antriebs (24) stationär auf der bzw. an der Achse (19) angeordnet ist, während ein Rotor (28) des zweiten Antriebs (24) mit einem Flanschelement verbunden ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zahnkranz (25) fest am Flanschelement angeordnet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flanschelement mittels Lagern (30) auf der Achse (19) drehbar gelagert ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Trennelement (12) neben dem Trennmesser (35) einen Messerhalter (37), Laufbuchsen (40, 41), einen in den Laufbuchsen (40, 41) gehaltenen Steg (39), Spindeln (42, 43), auf denen die Laufbuchsen (40, 41) bewegbar sind, Führungsschienen (44, 45) sowie Übertragungselemente (46, 47) und ein Antriebsritzel (48) aufweist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zahnkranz (25) mit jedem Trennelement (12) in Wirkverbindung steht.
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zahnkranz (25) jeweils im Eingriff mit dem Antriebsritzel (48) jedes Trennelementes (12) ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rotation des Antriebsritzels (48) in eine Linearbewegung des Trennmessers (35) übertragbar ist.
28. Verfahren zum Trennen von Tabak von einem Tabakkuchen, umfassend die Schritte:
- Zuführen des Tabakkuchens auf ein mindestens ein Trennelement (12) aufweisendes Trennmittel (11) zu, und
 - Antreiben des Trennmittels (11) zum Trennen des Tabaks vom Tabakkuchen durch jedes Trennelement (12), wobei
 - das Trennmittel (11) mit dem oder jedem Trennelement (12) zum Trennen des Tabaks direkt durch einen elektromechanischen Direktantrieb rotierend angetrieben wird,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- das Trennmittel (11) mit dem oder jedem Trennelement (12) durch einen Torquemotor als Direktantrieb, der als lagerfreier Hohlwellenmotor ausgebildet ist, angetrieben wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotationsbewegung des Trenn-

mittels (11) eine Rotationsbewegung eines Zahnkranzes (25) zum Bewegen der Trennelemente (12) bzw. von Trennmessern (35), die Bestandteil der Trennelemente (12) sind, überlagert ist.

30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zahnkranz direkt durch einen elektromechanischen Direktantrieb rotierend angetrieben wird.
31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorschub bzw. das Zurückziehen der Trennelemente (12) bzw. der Trennmesser (35) durch die Differenzdrehzahl der beiden Direktantriebe bestimmt wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Trennmesser (35) synchron bewegt werden.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Position der Trennmesser (35) durch die Phasenlage der Antriebe (13, 24) bestimmt wird.
34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aktuelle Verschleiß der Trennmesser (35) erfaßt und bestimmt wird.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wechsel der Trennmesser (35) halbautomatisch durchgeführt wird.
36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschlissenen Trennmesser (35) mit einer Geschwindigkeit, die größer als die übliche Vorschubgeschwindigkeit ist, automatisch zurückgezogen werden.
37. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschlissenen Trennmesser (35) gegen neue Trennmesser (35) ausgetauscht und mit einer Geschwindigkeit, die größer als die übliche Vorschubgeschwindigkeit ist, in Richtung einer Schleifvorrichtung bewegt werden.
38. Verfahren nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, daß** die neuen, stumpfen Trennmesser (35) eingeschliffen werden.

Claims

1. Apparatus for separating tobacco from a tobacco cake, including a rotationally drivable separating means (11) with at least one separating element (12), as well as a drive (13) for driving the separating

means (11), wherein the drive (13) is an electromechanical direct drive, **characterized in that** the direct drive is a torque motor, wherein the torque motor is designed as a bearing-free hollow-shaft motor.

5

2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** the torque motor is coupled directly and immediately to the separating means (11).

10

3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** a stator (20) of the drive (13) is mounted stationarily on a shaft (19), while a corresponding rotor (21) of the drive (13) is connected by a hub (17) to the separating means (11).

15

4. Apparatus according to claim 3, **characterized in that** the stator (20) is centred and held by a flange element.

20

5. Apparatus according to claim 3 or 4, **characterized in that** the stator (20) and the rotor (21) are arranged in a recess (16) of the hub (17).

25

6. Apparatus according to any one of claims 3 to 5, **characterized in that** the hub (17) is mounted rotatably on the shaft (19) by means of bearings (18).

30

7. Apparatus according to any one of claims 3 to 6, **characterized in that** the rotor (21) is connected without coupling and rigidly to the separating means (11).

35

8. Apparatus for separating tobacco from a tobacco cake, including a rotationally drivable separating means (11) with at least one separating element (12), as well as several drives (13, 24), wherein a first drive (13) serves to drive the separating means (11) and a second drive (24) to move the separating element (12), **characterized in that** both drives (13, 24) are designed as electromechanical direct drives, wherein the direct drives are torque motors which are designed as hollow-shaft motors.

40

45

9. Apparatus according to claim 8, **characterized in that** the second drive (24) is designed for synchronously advancing or retracting all the separating elements (12) or separating blades (35) which form part of the separating elements (12).

50

10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** the two drives (13, 24) are arranged one behind the other on the same shaft (19).

55

11. Apparatus according to any one of claims 8 to 10, **characterized in that** the first drive (13) is coupled directly and immediately to the separating means (11).

12. Apparatus according to any one of claims 8 to 11, **characterized in that** a stator (20) of the drive (13) is arranged stationarily on the shaft (19), while a corresponding rotor (21) of the drive (13) is connected by a hub (17) to the separating means (11). 5
13. Apparatus according to claim 12, **characterized in that** the stator (20) is centred and held by a flange element. 10
14. Apparatus according to claim 12 or 13, **characterized in that** the stator (20) and the rotor (21) are arranged in a recess (16) of the hub (17).
15. Apparatus according to any one of claims 12 to 14, **characterized in that** the hub (17) is mounted rotatably on the shaft (19) by means of bearings (18). 15
16. Apparatus according to any one of claims 12 to 15, **characterized in that** the rotor (21) is connected without coupling and rigidly to the separating means (11). 20
17. Apparatus according to any one of claims 8 to 16, **characterized in that** the second drive (24) is coupled directly and immediately to a gear rim (25) which is movable relative to the separating means (11). 25
18. Apparatus according to any one of claims 8 to 17, **characterized in that** movement of the separating elements (12) or separating blades (35) for synchronously advancing or retracting them can be achieved by the differential speed of the two drives (13, 24). 30
19. Apparatus according to any one of claims 8 to 18, **characterized in that** the drives (13, 24) are separately controllable. 35
20. Apparatus according to any one of claims 8 to 19, **characterized in that** the drives (13, 24) are connected to a common control and/or regulating unit. 40
21. Apparatus according to any one of claims 8 to 20, **characterized in that** a stator (27) of the second drive (24) is arranged stationarily on the shaft (19), while a rotor (28) of the second drive (24) is connected to a flange element. 45
22. Apparatus according to claim 21, **characterized in that** the gear rim (25) is arranged stationarily on the flange element. 50
23. Apparatus according to claim 21 or 22, **characterized in that** the flange element is mounted rotatably on the shaft (19) by means of bearings (30). 55
24. Apparatus according to any one of claims 8 to 23, **characterized in that** each separating element (12) has, in addition to the separating blade (35), a blade holder (37), bearing bushes (40, 41), a web (39) held in the bearing bushes (40, 41), spindles (42, 43) on which the bearing bushes (40, 41) are movable, guide rails (44, 45), and transmission elements (46, 47) and a drive pinion (48).
25. Apparatus according to any one of claims 17 to 24, **characterized in that** the gear rim (25) is functionally connected to each separating element (12).
26. Apparatus according to claim 24 or 25, **characterized in that** the gear rim (25) is respectively engaged with the drive pinion (48) of each separating element (12).
27. Apparatus according to any one of claims 24 to 26, **characterized in that** rotation of the drive pinion (48) can be converted to a linear movement of the separating blade (35).
28. Method for separating tobacco from a tobacco cake, including the steps of:
- delivering the tobacco cake towards a separating means (11) having at least one separating element (12), and
 - driving the separating means (11) for separation of the tobacco from the tobacco cake by each separating element (12), wherein
 - the separating means (11) with the or each separating element (12) for separating the tobacco is rotationally driven directly by an electromechanical direct drive,
- characterized in that**
- the separating means (11) with the or each separating element (12) is driven by a torque motor as direct drive, which is designed as a bearing-free hollow-shaft motor.
29. Method according to claim 28, **characterized in that** a rotational movement of a gear rim (25) for moving the separating elements (12) or separating blades (35) which form part of the separating elements (12) is superimposed on the rotational movement of the separating means (11).
30. Method according to claim 29, **characterized in that** the gear rim is rotationally driven directly by an electromechanical direct drive.
31. Method according to claim 29 or 30, **characterized in that** advance or retraction of the separating elements (12) or separating blades (35) is determined by the differential speed of the two direct drives.

32. Method according to any one of claims 29 to 31, **characterized in that** all the separating blades (35) are moved synchronously.
33. Method according to any one of claims 29 to 32, **characterized in that** the position of the separating blades (35) is determined by the phase position of the drives (13, 24).
34. Method according to claim 33, **characterized in that** the current wear on the separating blades (35) is detected and determined.
35. Method according to any one of claims 29 to 34, **characterized in that** changing of the separating blades (35) is carried out semi-automatically.
36. Method according to claim 34 or 35, **characterized in that** the worn separating blades (35) are automatically retracted at a speed which is greater than the usual speed of advance.
37. Method according to claim 36, **characterized in that** the worn separating blades (35) are exchanged for new separating blades (35) and moved in the direction of a grinding device at a speed which is greater than the usual speed of advance.
38. Method according to claim 37, **characterized in that** the new, blunt separating blades (35) are ground in.

Revendications

1. Dispositif pour séparer du tabac d'une balle de tabac, comprenant un moyen de séparation (11) pouvant être entraîné en rotation et muni d'au moins un élément séparateur (12), ainsi qu'une unité d'entraînement (13) destinée à actionner le moyen de séparation (11), l'unité d'entraînement (13) étant une unité d'entraînement direct électromécanique, **caractérisé en ce que** l'unité d'entraînement direct est un moteur couple, le moteur couple étant conçu sous forme d'un moteur à arbre creux sans palier.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur couple est accouplé directement et sans intermédiaire au moyen de séparation (11).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** stator (20) de l'unité d'entraînement (13) est disposé en position fixe sur un axe (19), tandis qu'un rotor (21) correspondant de l'unité d'entraînement (13) est relié au moyen de séparation (11) par l'intermédiaire d'un moyeu (17).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le stator (20) est centré et maintenu en place

par un élément formant bride.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le stator (20) et le rotor (21) sont disposés dans un évidement (16) du moyeu (17).
6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le moyeu (17) est monté à rotation, au moyen de paliers (18), sur l'axe (19).
7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le rotor (21) est relié sans accouplement et rigidement, au moyen de séparation (11).
8. Dispositif pour séparer du tabac d'une balle de tabac, comprenant un moyen de séparation (11) pouvant être entraîné en rotation et muni d'au moins un élément séparateur (12), ainsi que plusieurs unités d'entraînement (13, 24), une première unité d'entraînement (13) servant à entraîner le moyen de séparation (11) et une deuxième unité d'entraînement (24) servant à déplacer l'élément séparateur (12), **caractérisé en ce que** les deux unités d'entraînement (13, 24) sont des unités d'entraînement direct électromécaniques, les unités d'entraînement direct étant des moteurs couples, qui sont conçus sous forme de moteurs à arbre creux.
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la deuxième unité d'entraînement (24) est conçue pour avancer ou reculer en synchronisme tous les éléments séparateurs (12) ou des lames séparatrices (35), qui font partie des éléments séparateurs (12).
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les deux unités d'entraînement (13, 24) sont disposées l'une derrière l'autre sur le même axe (19).
11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la première unité d'entraînement (13) est accouplée directement et sans intermédiaire, au moyen de séparation (11).
12. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce qu'un** stator (20) de l'unité d'entraînement (13) est disposé en position fixe sur l'axe (19), tandis qu'un rotor (21) correspondant de l'unité d'entraînement (13) est relié au moyen de séparation (11) par l'intermédiaire d'un moyeu (17).
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le stator (20) est centré et maintenu en place par un élément formant bride.
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caracté-**

risé en ce que le stator (20) et le rotor (21) sont disposés dans un évidement (16) du moyeu (17).

15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** le moyeu (17) est monté à rotation, au moyen de paliers (18), sur l'axe (19).

16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** le rotor (21) est relié sans accouplement et rigidement, au moyen de séparation (11).

17. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 16, **caractérisé en ce que** la deuxième unité d'entraînement (24) est accouplée directement et sans intermédiaire, à une couronne dentée (25), qui est mobile par rapport au moyen de séparation (11).

18. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 17, **caractérisé en ce qu'un** déplacement des éléments séparateurs (12) ou des lames séparatrices (35), visant à les avancer ou les reculer en synchronisme, peut être obtenu par la vitesse de rotation différentielle des deux unités d'entraînement (13, 24).

19. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 18, **caractérisé en ce que** les unités d'entraînement (13, 24) sont excitables séparément.

20. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 19, **caractérisé en ce que** les unités d'entraînement (13, 24) sont raccordées à un ensemble de commande commun et/ou un ensemble de régulation commun.

21. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 20, **caractérisé en ce qu'un** stator (27) de la deuxième unité d'entraînement (24) est disposé, en position fixe, sur ou contre l'axe (19), tandis qu'un rotor (28) de la deuxième unité d'entraînement (24) est relié à un élément formant bride.

22. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** la couronne dentée (25) est solidarisée à l'élément formant bride.

23. Dispositif selon la revendication 21 ou 22, **caractérisé en ce que** l'élément formant bride est monté à rotation, au moyen de paliers (30), sur l'axe (19).

24. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 23, **caractérisé en ce que** chaque élément séparateur (12) présente, en plus de la lame séparatrice (35), un porte-lame (37), des coussinets coulissants (40, 41), une barrette (39) maintenue dans les coussinets coulissants (40, 41), des broches (42, 43) sur lesquelles les coussinets coulissants (40, 41) sont déplaçables, des rails de guidage (44, 45) ainsi que des éléments de transmission (46, 47) et un pignon

d'entraînement (48).

25. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 24, **caractérisé en ce que** la couronne dentée (25) est placée en relation de coopération avec chaque élément séparateur (12).

26. Dispositif selon la revendication 24 ou 25, **caractérisé en ce que** la couronne dentée (25) engrène respectivement avec le pignon d'entraînement (48) de chaque élément séparateur (12).

27. Dispositif selon l'une des revendications 24 à 26, **caractérisé en ce que** la rotation du pignon d'entraînement (48) est transmissible en un déplacement linéaire de la lame séparatrice (35).

28. Procédé pour séparer du tabac d'une balle de tabac, comprenant les étapes suivantes :

- amenée de la balle de tabac sur un moyen de séparation (11) présentant au moins un élément séparateur (12), et
- entraînement du moyen de séparation (11) en vue de la séparation du tabac de la balle de tabac par chaque élément séparateur (12),
- le moyen de séparation (11), avec l'élément séparateur (12) ou chaque élément séparateur (12), pour séparer le tabac, étant entraîné en rotation directement par une unité d'entraînement direct, électromécanique,

caractérisé en ce que

- le moyen de séparation (11), avec l'élément séparateur (12) ou chaque élément séparateur (12), est entraîné par un moteur couple constituant l'unité d'entraînement direct, lequel moteur couple est conçu sous forme d'un moteur à arbre creux sans palier.

29. Procédé selon la revendication 28, **caractérisé en ce qu'au** mouvement de rotation du moyen de séparation (11) est superposé un mouvement de rotation d'une couronne dentée (25) destinée à déplacer les éléments séparateurs (12) ou des lames séparatrices (35), qui font partie des éléments séparateurs (12).

30. Procédé selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** la couronne dentée est entraînée en rotation directement par une unité d'entraînement direct, électromécanique.

31. Procédé selon la revendication 29 ou 30, **caractérisé en ce que** l'avance ou le recul des éléments séparateurs (12) ou des lames séparatrices (35), est déterminé par la vitesse de rotation différentielle des

deux unités d'entraînement direct.

32. Procédé selon l'une des revendications 29 à 31, **caractérisé en ce que** toutes les lames séparatrices (35) sont déplacées en synchronisme. 5
33. Procédé selon l'une des revendications 29 à 32, **caractérisé en ce que** le positionnement des lames séparatrices (35) est déterminé par la position de phase des unités d'entraînement (13, 24). 10
34. Procédé selon la revendication 33, **caractérisé en ce que** l'usure instantanée des lames séparatrices (35) est détectée et déterminée. 15
35. Procédé selon l'une des revendications 29 à 34, **caractérisé en ce que** le changement des lames séparatrices (35) est effectué d'une façon semi-automatique. 20
36. Procédé selon la revendication 34 ou 35, **caractérisé en ce que** les lames séparatrices (35) usées sont reculées automatiquement à une vitesse qui est supérieure à la vitesse usuelle d'avance. 25
37. Procédé selon la revendication 36, **caractérisé en ce que** les lames séparatrices (35) usées sont remplacées par des lames séparatrices (35) neuves et sont déplacées en direction d'un dispositif d'affûtage, à une vitesse qui est supérieure à la vitesse usuelle d'avance. 30
38. Procédé selon la revendication 37, **caractérisé en ce que** les lames séparatrices (35) neuves, non coupantes, sont affûtées. 35

40

45

50

55

Fig. 1

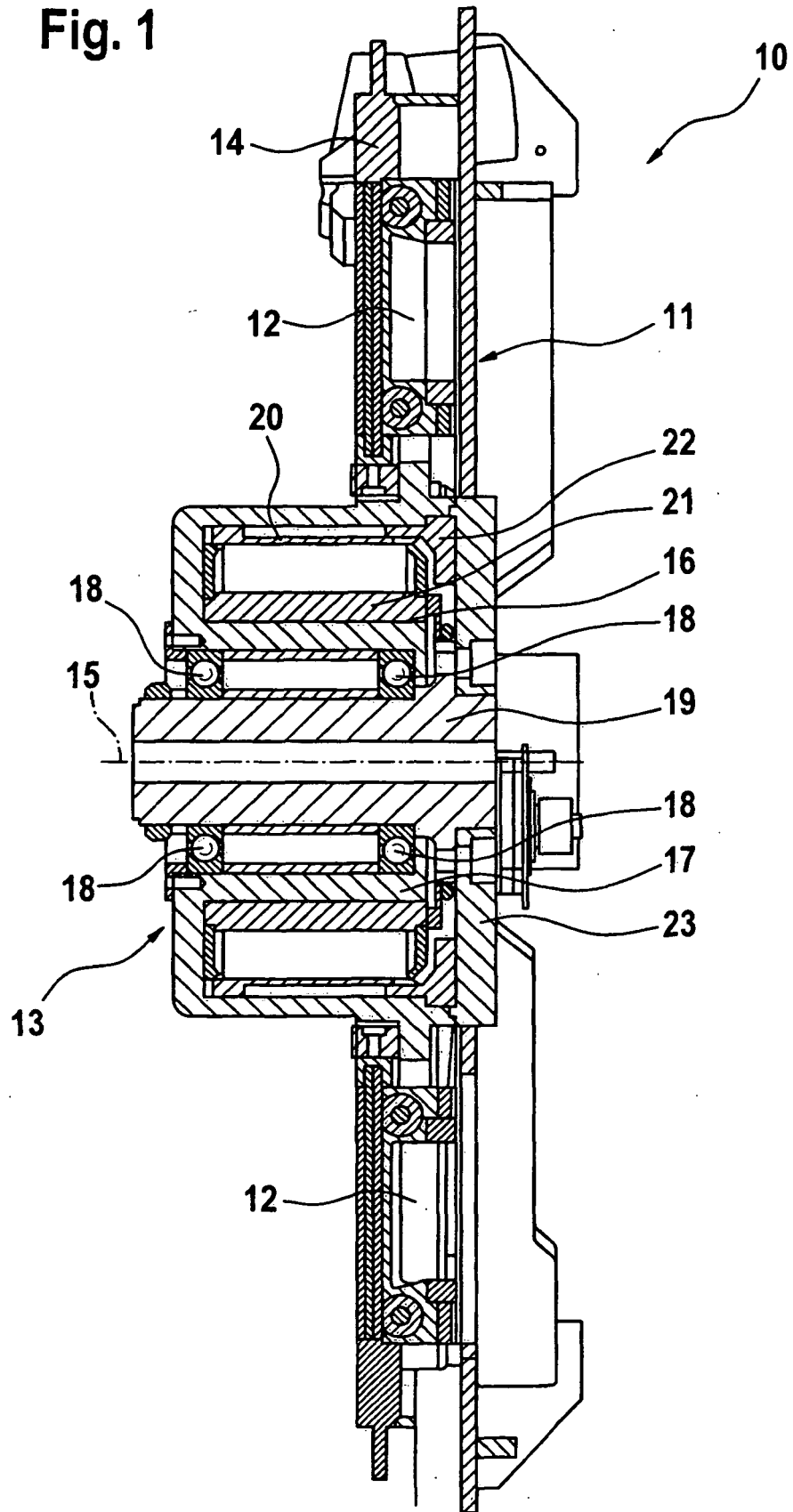


Fig. 2

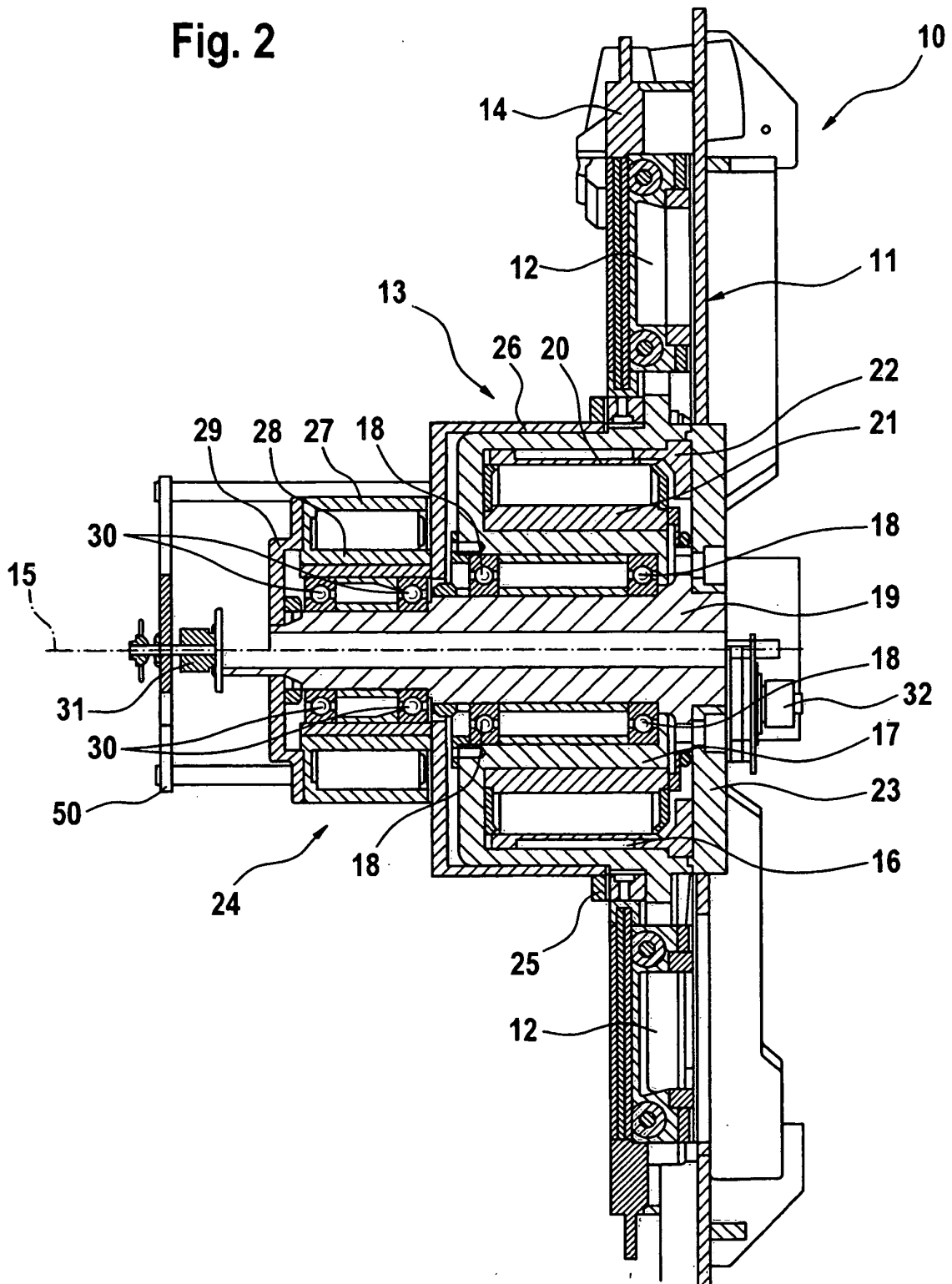
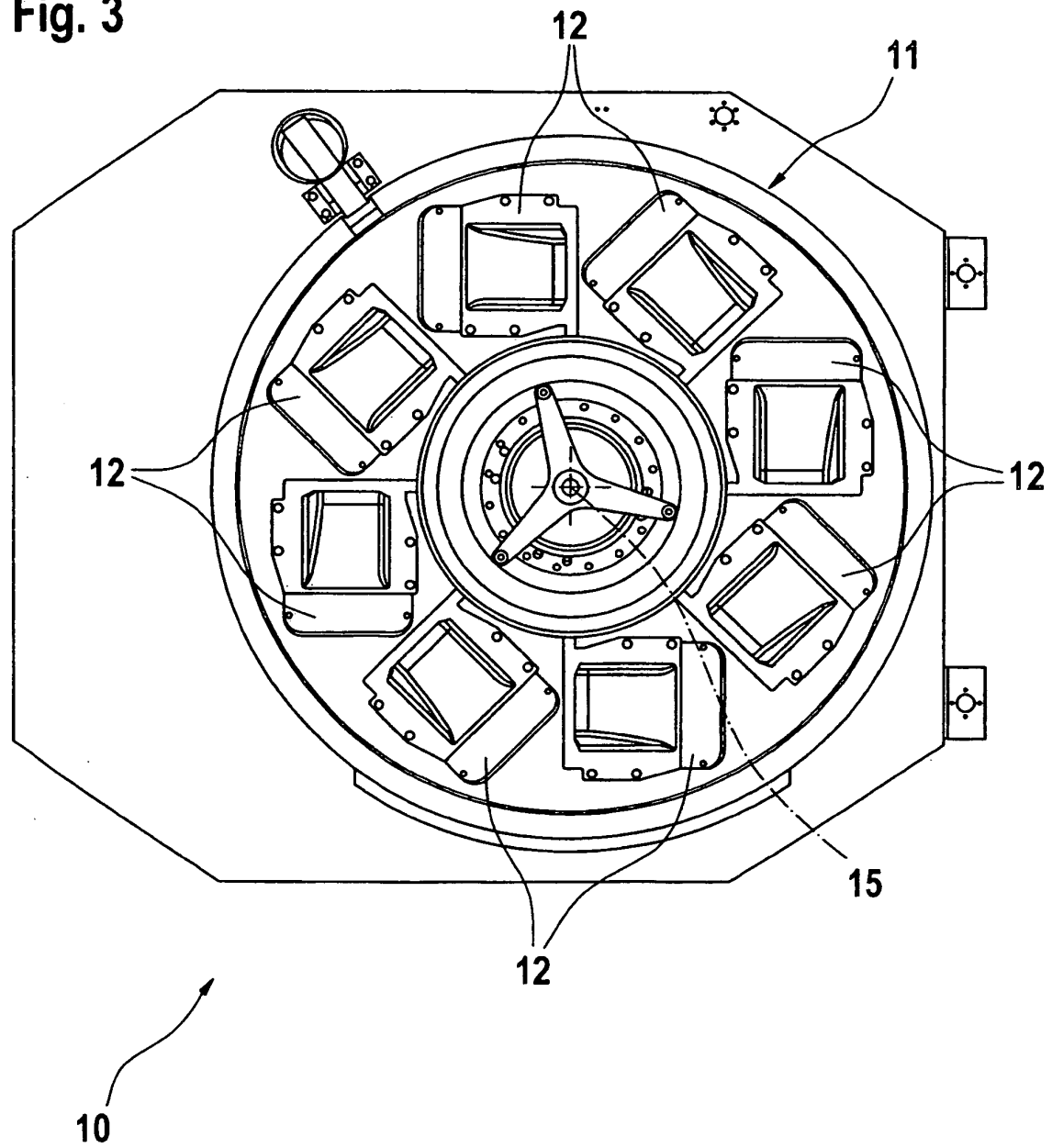


Fig. 3



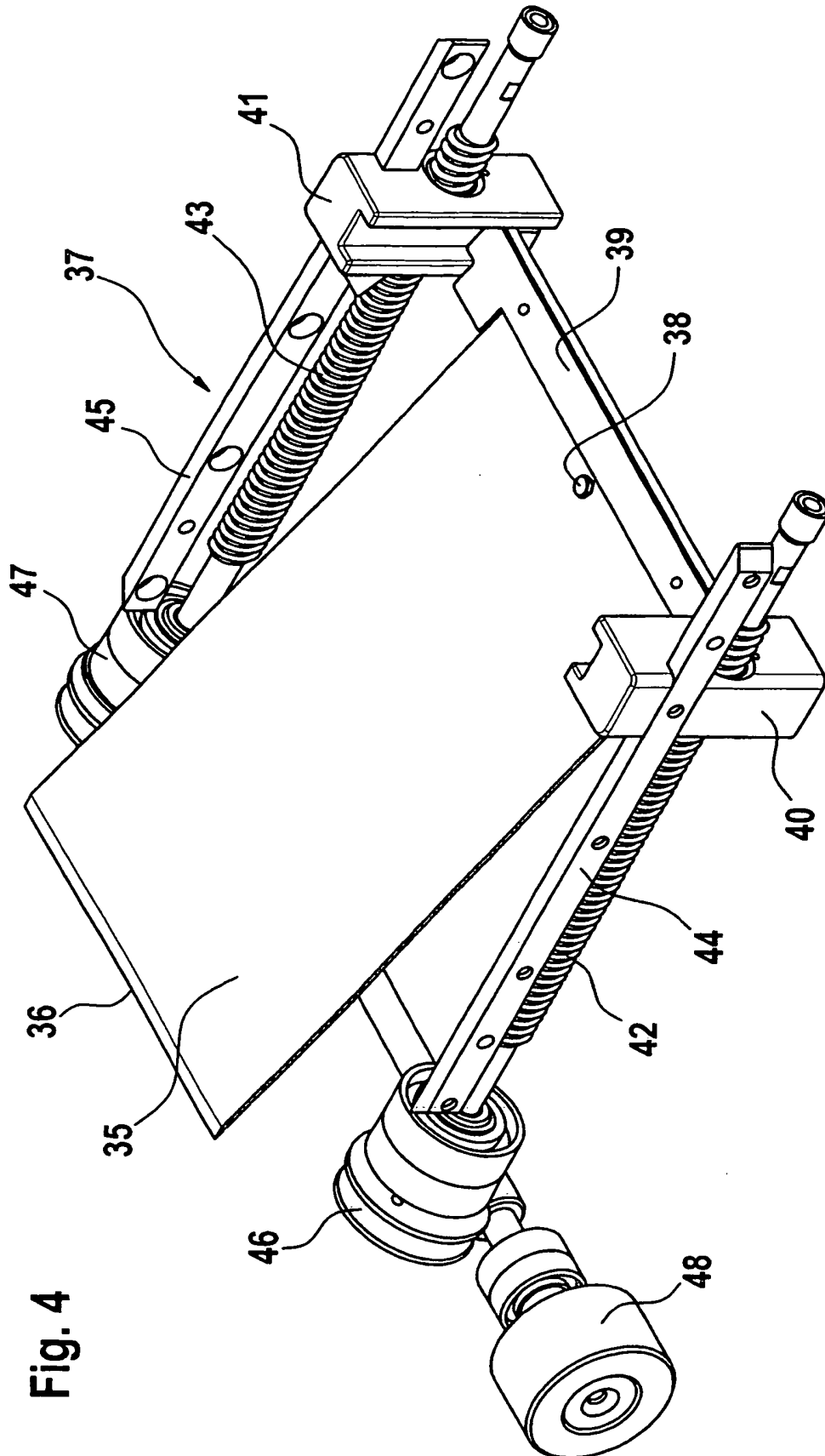
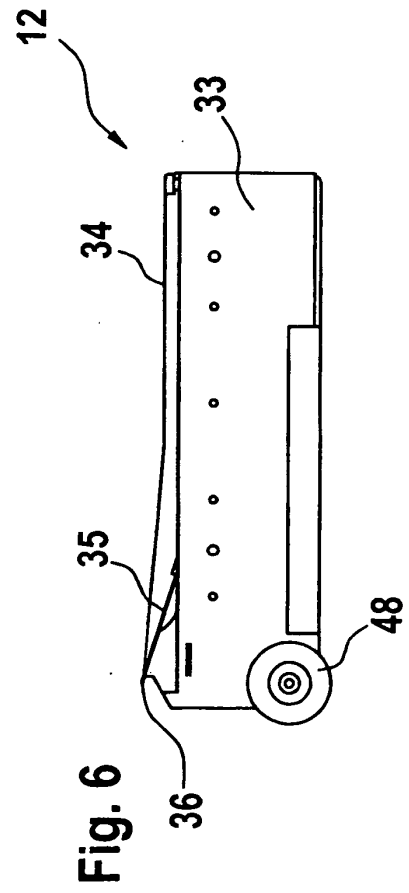
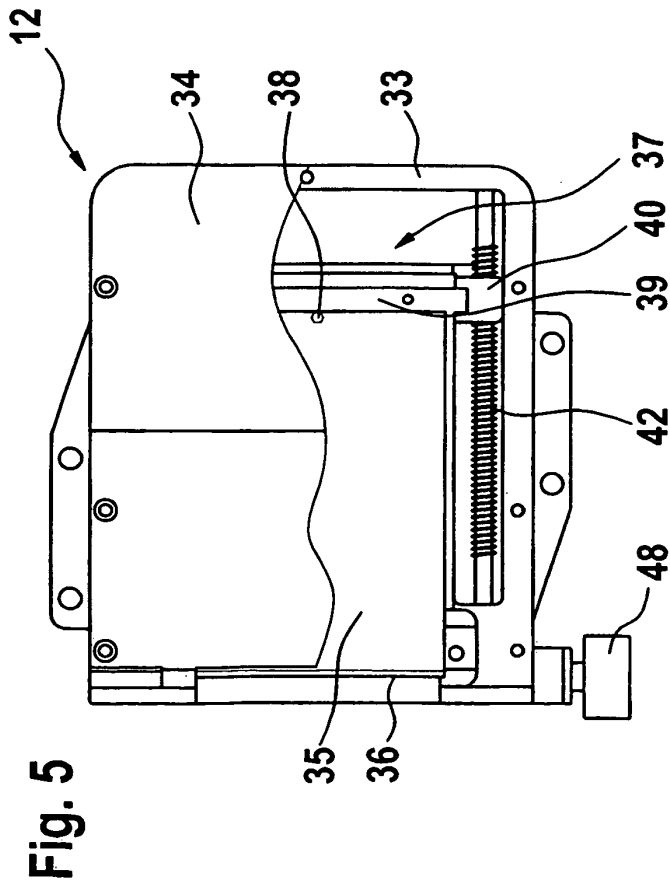
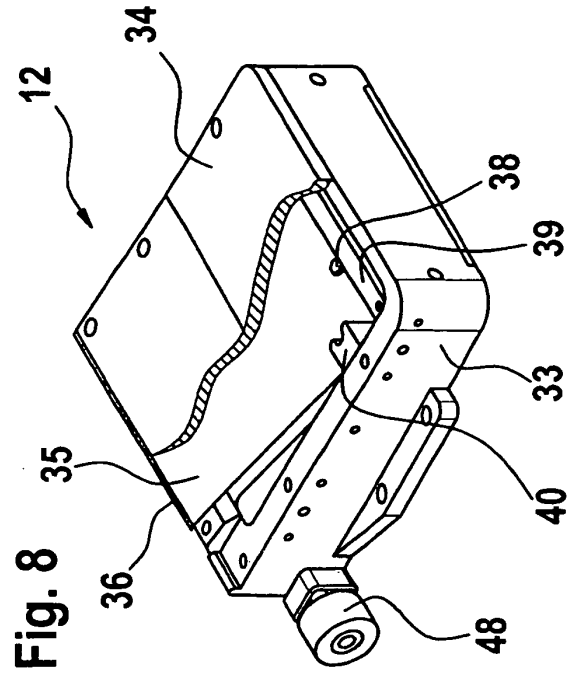
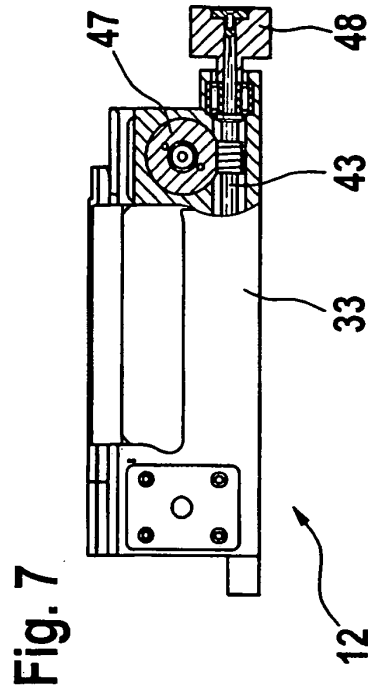


Fig. 4



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 2835299 A [0005]