



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 397 968 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
A24D 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03018555.7**

(22) Anmeldetag: **18.08.2003**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen**

Apparatus and method for transforming rodlike filterelements

Appareil et méthode pour transporter des éléments de filtre en forme de tige

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

(30) Priorität: **11.09.2002 EP 02020292**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.2004 Patentblatt 2004/12

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau AG
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **Haul, Michael
21529 Kröppelshagen (DE)**

(74) Vertreter: **Seemann, Ralph
Patentanwälte Seemann & Partner,
Ballindamm 3
20095 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 4 368 742 US-A- 4 372 710
US-A- 5 651 643 US-B1- 6 371 125
US-B1- 6 415 474**

EP 1 397 968 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 zur Förderung von stabförmigen Filterelementen zu einem Filterelementmagazin, wobei längsaxial zuführbare Filterelemente queraxial dem Filterelementmagazin zuführbar sind, und wobei eine queraxial drehbare Trommel mit wenigstens einer Aufnahme für ein Filterelement vorgesehen ist.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Steuerung der Förderung von Filterelementen zu einem Filterelementmagazin.

[0003] Eine entsprechende Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen ist beispielsweise aus der JP 54-13195 bekannt. Dieses Dokument offenbart einen Filterempfänger mit einem Flügelrad, in dem längsaxial ankommende Filterstäbe mit Saugluft abgebremst werden. Das Flügelrad wird hierbei intermittierend angetrieben und gibt die Filterstäbe an einen Bandförderer ab.

[0004] Eine weitere bekannte Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen zu einem Filterelementmagazin bzw. ein entsprechendes Verfahren zur Förderung von Filterelementen zu einem Filterelementmagazin ist durch das sogenannte Filterstab-Beschickungssystem FILTROMAT 3 FE der Anmelderin bekannt. Ein derartiges Filterstab-Beschickungssystem bzw. ein derartiger Filterstabempfänger empfängt längsaxial Filterstäbe, die zunächst abgebremst werden, um dann längsaxial beschleunigt zu werden. Anschließend werden dem Filtermagazin Filterstäbe queraxial zugeführt. Hierbei sind verschiedene Modulvarianten bekannt. Es existieren beispielsweise Einzelempfänger, Doppelempfänger und Dreifachempfänger. Es ist hierbei möglich, in Abhängigkeit des Bedarfs der Filterstäbe die Geschwindigkeit des Filterstab-Empfängers zu regeln.

[0005] Bei der Herstellung von Multisegmentfiltern mit einer aus Modulen bestehenden Einrichtung, die bspw. aus der DE 101 55 292.0 der Anmelderin bekannt ist, ist die Verwendung des FILTROMAT 3 FE aufgrund der Baugröße problematisch.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen zu einem Filterelementmagazin und ein entsprechendes Verfahren zur Steuerung der Förderung der Filterelemente zu einem Filterelementmagazin derart weiterzubilden, dass eine auf sehr kleinem Raum stattfindende und effektive Förderung der stabförmigen Filterelemente möglich ist.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen, insbesondere Filterstäben, zu einem Filterelementmagazin, wobei längsaxial förderbare Filterelemente queraxial dem Filterelementmagazin zuführbar sind, wobei eine drehbare Trommel mit wenigstens einer Aufnahme für ein Filterelement vorgesehen ist, die dadurch weitergebildet ist, dass die Drehung der Trommel über eine die Filterelemente erfassende Detektionsvorrichtung steu-

erbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist sehr kompakt bauend realisierbar, wobei die Filterelemente sehr effektiv und auch sehr schnell und kontrolliert dem Filterelementmagazin zuführbar sind. Durch Vorsehen einer Detektionsvorrichtung kann der Takt der Drehung der Trommel im Verhältnis sehr hoch eingestellt werden.

[0008] Eine besonders einfach zu realisierende Vorrichtung ist dann gegeben, wenn die Detektionsvorrichtung eine Lichtschranke umfasst. Mittels der Lichtschranke können der Anfang und das Ende durch die Detektionsvorrichtung bzw. an der Detektionsvorrichtung vorbei geförderter Filterelemente detektiert werden, wodurch die drehbare Trommel entsprechend gesteuert werden kann. Vorzugsweise ist die Detektionsvorrichtung zur Trommel beabstandet angeordnet, so dass zu einem Zeitpunkt, an dem die Filterelemente noch nicht vollständig in die jeweilige Aufnahme der Trommel gefördert wurde, schon mit der Drehung der Trommel begonnen werden kann, wodurch eine schnellere Förderung möglich ist.

[0009] Wenn die Trommel mit einem mechanischen Element zusammenwirkt, das ein queraxiales Einschieben der Filterelemente in das Filterelementmagazin bewirkt, ist eine sehr schonende Förderung der Filterelemente in das Filterelementmagazin möglich. Als mechanisches Element kommt beispielsweise eine Gabel oder ein Kamm in Betracht, die in die Aufnahmen der Trommel eingreifen und ein festes Hindernis für den Verbleib der Filterelemente in den jeweiligen Aufnahmen bei weiterer Drehung der Trommel darstellen.

[0010] Eine besonders definierte Förderung, die störungssicher ist, ist dann gegeben, wenn die Förderung der Filterelemente zur Trommel über ortsfest angeordnete Elemente erfolgt. Die ortsfest angeordneten Elemente sind hierbei Rohre oder Rohrleitungen, durch die die Filterelemente längsaxial gefördert werden, Bremsräder zum Abbremsen der Filterelemente, Beschleunigungsräder zum Beschleunigen der Filterelemente in längsaxialer Richtung und eine beispielsweise gerade Förderbahn stromabwärts der Bremsräder.

[0011] Wenn mehrere Aufnahmen in der Trommel vorgesehen sind, wobei die Aufnahmen insbesondere Mulden sind, ist eine sehr schnelle Förderung von Filterelementen möglich.

[0012] Vorzugsweise ist ein Bremsselement zum Abbremsen des in die Aufnahme der Trommel bewegbaren Filterelements vorgesehen, wodurch eine schonende Förderung der Filterelemente in die Aufnahmen der Trommel möglich ist. Bei dem Bremsselement kann es sich um ein mechanisches Element, wie ein Bremsblech handeln, das radial auf die stabförmigen Filterelemente drückt bzw. um einen Auflaufteil, der stirnseitig auf den Umfang des Filterelements drückt. Es kann sich auch um ein pneumatisches Element handeln, das beispielsweise Druckluft pneumatisch getaktet in die zur Aufnahme der Filterelemente vorgesehenen Aufnahmen einlässt, um die Filterelemente entsprechend abzubremsen. Das Abbremsen der längsaxial bewegten Filterele-

mente kann zweckmäßigerweise stirnseitig pneumatisch erfolgen, wobei bspw. eine Düse an der Stirnseite einer Aufnahme angeordnet ist, wobei Druckluft aus der Düse auf das in Bewegungsrichtung vordere Ende des Filterelements wirkt. Dieses Abbremsen eignet sich besonders für empfindliche Filterelemente.

[0013] Das Schalten der Druckluft geschieht vorzugsweise mit einem Schnellschaltventil bspw. der Marke FESTO. Das Ventil wird hierbei über ein Lichtschranke am Trommeleintritt gesteuert bzw. getaktet.

[0014] Vorzugsweise ist die Trommel drehbar, bevor das Filterelement seine Endposition in der Aufnahme der Trommel erreicht hat. Hierzu ist vorzugsweise die Steuerung in der Gestalt realisiert, dass die Drehung der Trommel schon vor dem vollständigen Hineinbewegen des Filterelements beginnt. Mittels dieser vorzugsweisen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist eine besonders schonende Bremsung der Filterelemente möglich. Vorzugsweise umfasst die Trommel wenigstens ein Element zum Ausrichten der Filterelemente. Durch diese Maßnahme können die Filterelemente bündig dem Filtermagazin zugeführt werden.

[0015] Wenn ein Auswurfmechanismus für defekte Filterelemente vorgesehen ist, kann der Ausschuss an beispielsweise defekten Filterzigaretten, für die die entsprechenden Filterelemente vorgesehen sind, minimiert werden. Es ist vorzugsweise eine Art Selbstreinigung der Filterelementempfangsstation vorgesehen. Hierzu ist bspw. ein mit der Trommel rotierendes Schneidelement, bspw. ein rotierender Schneidring, vorgesehen, der einen teilweise in die Trommel eingetretenen Filterstab beim Weiterdrehen der Trommel um eine Position zerschneidet. Das Schneidelement umfasst wie erwähnt den mit der Trommel rotierenden Schneidring und ein feststehendes Schneidelement. Der im Längstransport verbleibende hintere Teil des Filterstabs wird dann bspw. mittels eines Luftdruckes zurückgeblasen und durch Öffnen einer entsprechenden hierfür vorgesehenen Klappe ausgeworfen. Hierzu kann auch eine Schiene geöffnet werden, die im unteren Bereich eines zum Längstransport verwendeten Elements vorgesehen ist, das in Förderrichtung kurz vor der Trommel angeordnet ist. Der vordere Teil des Filterelements wird bspw. zwei Positionen der Trommel weiter transportiert und aus der Trommel dann ausgeblasen.

[0016] Nach der Selbstreinigung wird die entsprechende Trommelnut bzw. die entsprechende Trommelaufnahme bspw. mittels einer Lichtschranke kontrolliert, um festzustellen, ob noch Teile des Filterelements in der Aufnahme enthalten sind.

[0017] Eine erfindungsgemäße Filterelementempfangsstation umfasst eine der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die vorstehend beschrieben wurde.

[0018] Eine bevorzugte Anordnung zur Förderung von Filterelementen zu einem Filterelementmagazin mit wenigstens einer der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist

dergestalt, dass die Vorrichtung außerhalb des Filterelementmagazins angeordnet ist. Durch diese bevorzugte Anordnung können sehr effektiv defekte Filterelemente von der weiteren Verfahrensführung ausgeschlossen werden. Es ist ferner möglich, bei Anordnungen zur Herstellung von Multisegmentfiltern die entsprechenden Module, mittels der entsprechenden Segmente oder Gruppen von Segmenten zur Herstellung der Multisegmentfilter zusammengestellt werden, derart auszugestalten, dass die entsprechenden Module schmal konstruiert sein können. Vorzugsweise sind mehrere Vorrichtungen, insbesondere drei Vorrichtungen erfindungsgemäß angeordnet. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung sind die Vorrichtungen untereinander angeordnet, wodurch eine noch schmalere Bauweise der Anordnung möglich ist.

[0019] Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Steuerung der Förderung von stabförmigen Filterelementen zu einem Filterelementmagazin gelöst, das die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

- Fördern von Filterelementen in längsaxialer Richtung zu einer Trommel mit wenigstens einer Aufnahme für ein Filterelement, insbesondere zu einer Vorrichtung nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 9,
- Vorbeiführen der Filterelemente an einer Detektionsvorrichtung,
- Erzeugen eines Startsignal, sobald das Ende eines Filterelements die Detektionsvorrichtung passiert hat,
- Beginnen einer Drehung der Trommel in queraxialer Richtung nach Erhalt des Startsignals, und
- Einschieben des Filterelements in das Filterelementmagazin.

[0020] Durch dieses Verfahren ist eine sehr effektive, verlässliche und schnelle Förderung von stabförmigen Filterelementen zu einem Filterelementmagazin möglich.

[0021] Vorzugsweise wird die Trommel um 360° geteilt durch die Anzahl der Aufnahmen auf der Trommel gedreht. Wenn zum Ende der Drehung eine Abbremsung geschieht, ist eine schonende Förderung der Filterelemente bzw. ein schonendes Einbringen der Filterelemente in das Filterelementmagazin möglich. Die Abbremsung kann hierbei vorzugsweise wenigstens teilweise mit Hilfe der Gewichtskraft der im Filterelementmagazin angeordneten Filterelemente geschehen.

[0022] Wenn die Güte der Filterelemente geprüft wird, wobei fehlerhafte Filterelemente ausgeschleust werden, wird der Ausschuss an entsprechend herzustellenden Filterzigaretten minimiert. Eine besonders einfache Überprüfung der Güte ist dann möglich, wenn zur Prü-

fung der Güte der Filterelemente die Länge der Verweildauer der Filterelemente an der Detektionsvorrichtung gemessen wird. Vorzugsweise wird ab einer von der Fördergeschwindigkeit abhängigen und vorgebbaren Verweildauer das dieser Verweildauer zugeordnete Filterelement ausgeschleust. Das Ausschleusen geschieht somit dann, wenn die Verweildauer des Filterelements größer ist als eine von der Fördergeschwindigkeit abhängige und vorgebbare Verweildauer. Auf der anderen Seite wird vorzugsweise bis zu einer von der Fördergeschwindigkeit abhängigen und vorgebbaren Verweildauer das dieser Verweildauer zugeordnete Filterelement in das Filterelementmagazin gefördert.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend und ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand der Zeichnungen beschrieben. Bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten wird auf die Zeichnungen verwiesen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Empfangsstation,
- Fig. 2 einen Teil aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung entlang des Schnitts A-A der Fig. 2,
- Fig. 4 eine andere erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Trommel in einer Schnittdarstellung,
- Fig. 5 eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Trommel in einer schematischen Schnittdarstellung,
- Fig. 6 eine erfindungsgemäße Anordnung in schematischer Schnittdarstellung,
- Fig. 7 eine weitere erfindungsgemäße Anordnung in einer schematischen Schnittdarstellung, und
- Fig. 8 eine schematische dreidimensionale Darstellung eines Ausschnitts einer weiteren erfindungsgemäßen Empfangsstation.

[0024] Fig. 1 zeigt einen Filterelementempfänger zur Förderung von stabförmigen Filterelementen 6 in ein Filterelementmagazin 8. Die in das Filterelementmagazin 8 eingeführten Filterelemente 6 dienen dazu, nachdem diese beispielsweise in Filterelemente zweifacher Gebrauchslänge geschnitten wurden, mit einem Tabakstock zweifacher Gebrauchslänge zusammengeführt zu werden, um Filterzigaretten herzustellen. Die in das Filterelementmagazin 8 zugeführten Filterelemente 6 können auch dazu dienen, in entsprechende Filtersegmente zerschnitten und einer Anordnung von Filtersegmenten zur Herstellung von Multisegmentfiltern zugeführt zu werden. Die erfindungsgemäße Einrichtung kann hierzu

mehreren oder sämtlichen Funktionseinheiten einer Einrichtung zum Zusammenstellen von Gruppen von Filtersegmenten zur Herstellung von Multisegmentfiltern der tabakverarbeitenden Industrie gemäß der DE 101 55 292.0 der Anmelderin zugeordnet sein. Die DE 101 55 292.0 soll vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung aufgenommen sein.

[0025] Die Filterelemente n-facher Gebrauchslänge werden über eine Rohrleitung von einer Filterherstellungsmaschine mittels eines Filterelementsenders einer Anschlußleitung 1 zugeführt. Die Rohrleitung ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Die Filterelemente 6, die beabstandet in dem Zuführrohr zur Anschlussleitung 1 gefördert werden, gelangen dann in eine Bogenführung 2, um mittels Bremsrollen 3 in einem Kanal 5 abgebremst zu werden. Anschließend werden die Filterelemente 6 mittels einer Beschleunigerrolle 4 über eine nicht dargestellte Führung in eine Trommel 7 gefördert. Die Trommel 7 und die weiteren Elemente dazu, die erfindungswesentlich sind, sind in Fig. 2 in einer vergrößerten schematischen Darstellung eines Ausschnitts aus Fig. 1 besser dargestellt. In Fig. 2 ist die Trommel 7 mit einem Filterelement 6 in einer Aufnahmemulde 19 dargestellt. Das Filterelement 6 hat in diesem Verfahrenszustand eine Lichtschranke bestehend aus einer Leuchtdiode 10 und einem Detektor 11 schon passiert. Die Trommel 7 ist auf den Lagern 12 gelagert und wird um die Drehachse 13 gedreht und kann, sofern es sich bei dem Filterelement um ein fehlerhaftes Filterelement handelt, das Filterelement aus dem Ausblaskanal 16, der durch das Gehäuse 18 und die Aufnahmemulde 19 gebildet wird, in Ausblasrichtung 15 mit Druckluft ausblasen, so dass dieses defekte Filterelement einem Auffangbehälter 9 zugeführt wird. Zur Zuführung von Druckluft ist ein Druckluftanschluss 14 vorgesehen.

[0026] Sofern das Filterelement nicht beschädigt bzw. defekt ist, wird das Filterelement, das in der Aufnahme 19 angeordnet ist, über die Drehbewegung der Trommel 7 weitergefördert und dem Magazin 8 zugeführt. Dieses wird im folgenden näher beschrieben. Die Leuchtdiode 10 und der Detektor 11 sind in einer Halterung 27 gehalten. Die Leuchtdiode 10 und der Detektor 11 bilden eine Lichtschranke.

[0027] In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die in Fig. 3 dargestellt ist, wird das Filterelement 6 in einer Filterelementzuführung 21 in einer 3-Uhr-Stellung in die dort sich befindende Aufnahmemulde längsaxial eingeführt. Nach Passieren der Lichtschranke, bestehend aus der Leuchtdiode 10 und dem Detektor 11 beginnt die Trommel 7 sich in Drehrichtung 17 zu drehen. Vor der Drehung hat das Bremselement 20 das Filterelement 6 in der Aufnahmemulde 19 abgebremst, und zwar im wesentlichen durch Krafteinwirkung auf die stirnseitige Umfangsfläche des Filterelements 6. Die Stirnseite ist dem Betrachter der Fig. 3 entgegengerichtet. Durch Messen der Verweildauer des Filterelements in der Lichtschranke kann festgestellt werden, ob der Filter defekt (z.B. aufgeplatzt) ist oder den

gewünschten Parametern entspricht. Sollte der Filter defekt sein, kann dieser in der 6-Uhr-Stellung beispielsweise durch Blasluft ausgeworfen werden. Alternativ ist es möglich, den defekten Filter in 3-Uhr-Stellung auszuwerfen. Hierzu bleibt die Trommel 7 stehen, das Filterelement 6 wird zurückgeblasen, die nicht dargestellte Führung schwenkt weg und das Filterelement 6 fällt raus. Im weiteren Verlauf der Drehung der Trommel kann das Filterelement 6 durch ein übliches Ausrichtelement, wie beispielsweise ein Blech, ausgerichtet werden. Ab der Position von 12-Uhr wird das Filterelement 6 schonend in einen Kanal 28, der durch das Gehäuse 18 und den Kamm 22 gebildet wird, übergeben. Durch die entsprechende sanfte Steigung des Kamms 22 in Verbindung mit der flachen Flanke der Aufnahmemulde 19 in Förderrichtung ist eine schonende Übergabe des Filterelements 6 in den Kanal 28 möglich. Der Kamm 22 greift teilweise in die Aufnahmemulden der Trommel 7 ein. Fig. 3 ist eine schematische Schnittdarstellung entlang des Schnittes A-A der Fig. 2.

[0028] Fig. 4 zeigt eine andere Ausführungsform der Trommel 7 bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei in Fig. 4 auch ein entsprechender Schnitt in schematischer Darstellung wie in Fig. 3 dargestellt ist. Der Unterschied zu Fig. 3 besteht zum einen darin, dass die Filterelementzuführung 21 in 12-Uhr-Position angeordnet ist und darin dass die Drehrichtung 17' entgegengesetzt zur in Fig. 3 dargestellten Drehrichtung 17 ist. Das in die Aufnahmemulde 19 bei der Filterelementzuführung 21 eingeführte Filterelement wird mittels eines Bremslements 20' in Form eines Bremsbleches abgebremst. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass vorzugsweise die Lichtschranke, bestehend aus der Leuchtdiode 10 und dem Detektor 11, längsaxial zur Förderrichtung der Filterelemente beabstandet angeordnet ist, so dass die Drehbewegung der Trommel 7 schon beginnen kann, bevor das Filterelement 6 vollständig in die Aufnahmemulde 19 der Trommel 7 bewegt wurde. Ein vollständiges Abbremsen ist somit nach Ingangsetzung bzw. nach Beginn der Drehung der Trommel 7 an dem Bremslement 20' vorgesehen.

[0029] In Fig. 4 ist der Kamm 22' anders ausgestaltet als der Kamm 22 der Fig. 3. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist eine schonende Übergabe durch die relativ sanften Flanken sowohl des Kamms 22' als auch der Aufnahmemulden 19 gegeben.

[0030] Fig. 5 zeigt eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 4 in schematischer Schnittdarstellung. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Auswurf von defekten Filterelementen 6 mit einer Klappe 23 vorgesehen, die bei Detektion eines defekten Filterelements in eine Position 23' durch Rotation über die Drehachse 24 aufklappt, um das Filterelement 6, das defekt ist, in einen Auffangbehälter 9 zu überführen.

[0031] Fig. 6 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtungen, wobei drei erfindungsgemäße Anordnungen vorgesehen sind. Die erfindungsge-

mäßen Vorrichtungen sind schräg übereinander angeordnet und grenzen an das Filterelementmagazin 8 an. Das Filterelementmagazin 8 ist begrenzt durch Magazinwände 25 und eben die erfindungsgemäßen Vorrichtungen. Es ist ferner schematisch die Entsorgungsrichtung 26 der defekten Filterelemente darstellt.

[0032] Fig. 7 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtungen, bei der die erfindungsgemäßen Vorrichtungen vertikal übereinander angeordnet sind.

[0033] Durch Vorsehen einer Trommel mit Aufnahmemulden für Filterelemente ist eine formschlüssige Erzeugung der Einschubkraft der Filterelemente in das Filterelementmagazin möglich. Somit ist die Erzeugung größerer Einschubkräfte gegeben.

[0034] Um Filterelemente der Trommel 7 zuzuführen, werden diese zunächst längsaxial mittels der Beschleunigungsrollen 4 beschleunigt. Die Trommel 7 steht hierzu in einer Position, in der das beschleunigte Filterelement 6 in die Aufnahmemulde 19 der Trommel 7 gelangen kann.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform beginnt die radiale Beschleunigung der Trommel in dem Moment, in dem das Filterelement die Lichtschranke verlassen hat. Anschließend wird die Trommel 7 abgebremst, um die nächste Aufnahmemulde für das nächste Filterelement bereitzustellen. Vor Beginn der Drehung (Ausführungsbeispiel der Fig. 3) bzw. nach Beginn der Drehung (Ausführungsbeispiel der Fig. 4) wird das Filterelement in der Aufnahmemulde abgebremst. Als Bremslement kann ein am Umfang plaziertes mechanisches Bremsblech 20 gemäß der Fig. 4 Verwendung finden, das insbesondere einstellbar ist und das radial auf das Filterelement einwirkt und das Filterelement mit größer werdendem Drehwinkel stärker bremst.

[0036] Das Abbremsen kann auch mittels einer stirnseitig angeordneten Druckluftdüse geschehen. Diese wird bspw. getaktet betrieben, wobei die Steuerung über eine Lichtschranke 10, 11 geschehen kann.

[0037] Zwischen zwei Stopps wird das Filterelement durch längsaxiales Verschieben in der Aufnahmemulde 19 queraxial ausgerichtet. Das queraxiale Ausrichten kann sowohl mechanisch als auch pneumatisch geschehen. Es ist auch möglich in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, dass die Ausrichtung durch das Bremsblech 20' vorgenommen wird. Nach einer Drehung von ca. 350° wird das Filterelement durch das Zusammenwirken der Aufnahmemuldenflanke und der Gabel aus der Trommel herausgedrückt. Die Aufnahmemulden sollten derart ausgestaltet sein, dass beim Beschleunigen der Trommel nicht die gesamte Filterlast aus dem Magazin auf dem Trommelsteg und dem in das Magazin einzubringenden Filterelement lastet. Aus diesem Grund ist eine relativ lang gezogene Flanke in der Aufnahmemulde vorgesehen, die während der Beschleunigung der Trommel die Filterelemente im Filterelementmagazin hält. Beim Hineindrücken des Filterelements in das Magazin befindet sich die Trommel in der Bremsphase. Bei der Brem-

sung hilft der Gegendruck der im Magazin befindlichen Filterelemente.

[0038] Zur Entfernung von defekten Filterelementen wird über eine Lichtschranke 10, 11 kontrolliert, wie lange sich das Filterelement 6 vor der Lichtschranke befindet. Bei einer Störung oder einem defekten Filter 6 ist die Lichtschranke 10, 11 länger als normal belegt. In diesem Fall stoppt der Längstransport sofort und eine im Stand der Technik beispielsweise bei dem FILTROMAT 3 FE der Anmelderin verwendete Filtersperre wird aktiv. Hierzu wird bspw. Bezug genommen auf die US-A-5 651 643. Zum Entfernen der defekten Filter wird die Trommel an einer bestimmten Position angehalten und wie vorstehend beschrieben, der Filter aus der Trommel entfernt. Dieses kann durch mechanische Elemente oder durch Druckluft geschehen. Die Entsorgung der im Längstransport des Filterempfängers befindlichen Filterstäbe kann entweder über die Trommel oder aber zwischen der Beschleunigerrolle und der Trommel geschehen. Nach einer entsprechenden Fehlerbeseitigung kann die Vorrichtung vollautomatisch wieder angefahren werden.

[0039] Fig. 8 zeigt eine schematische dreidimensionale Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Empfangsstation in einem Ausschnitt. Ein Filterelement 6 ist durch die Halterung 27 und eine ringförmige Öffnung in dem beweglichen Messerelement 29 in Richtung der Filterelementzuführung 31 einer Aufnahme der Trommel 7 zugeführt worden. Sofern es sich hierbei um eine defektes Filterelement handelt, was bspw. dadurch detektiert werden kann, dass die Verweildauer vor einer Lichtschranke 10, 11 (siehe Fig. 2) beim Transport des Filterelements in die Aufnahme der Trommel 7 einen zu langen Zeitraum in Anspruch nimmt oder einen zu kurzen, wird die Trommel 7 bspw. zwei Positionen weitergedreht und das in der Aufnahme liegende Filterelement bzw. ein Teil dieses Filterelements dann in die Filterelementausblasung 32 mittels Druckluft ausgeblasen und durch den Kanal 5' geführt, um so in einen Ausschussbehälter zu gelangen. Der Ausschussbehälter ist hier nicht dargestellt. Dieses funktioniert insbesondere dann, wenn das defekte Filterelement vollständig in die Aufnahme eingeführt wurde.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der sich die Trommel 7 allerdings schon beginnt zu drehen, bevor das Filterelement vollständig in der Aufnahme eingebracht wurde, oder aber bei Filterelementen, die zu lang sind, dient ein Messer umfassend ein bewegliches Messerelement 29 und ein feststehendes Messerelement 30 dazu, dieses Filterelement entsprechend abzuscheren bzw. abzuschneiden. Der in die Aufnahme gelangte Teil des Filterelements 6 kann dann wie eben beschrieben entsorgt werden. Der in dem zuführenden Kanal 5' verbleibende Teil wird dann durch Öffnen einer Klappe und Beaufschlagen mit Druckluft in entgegengesetzter Richtung zur Zuführungsrichtung 31 aus dem Kanal 5' ausgeblasen.

[0041] Es ist dann bevorzugt, dass nach der Selbstreinigung die entsprechenden Trommelnuten bzw. Auf-

nahmen 33 mittels einer Lichtschranke kontrolliert werden, ob noch Filterelemente oder Teile davon in den Nuten bzw. Aufnahmen verblieben sind. Eine entsprechende Lichtschranke ist in den Figuren nicht dargestellt. Diese Lichtschranke kann an geeigneter Stelle in der Aufnahme angeordnet sein. Eine entsprechende Lichtschranke kann auch an geeigneter Stelle in dem Kanal 5' angeordnet sein.

[0042] In Fig. 8 ist noch schematisch ein Kamm 22" dargestellt, mittels dem das in Fig. 8 oben liegende Filterelement 6 gezielt, definiert und schonend in einen nicht dargestellten Filterelementvorrat übergeben werden kann.

15 Bezugszeichenliste

[0043]

1	Anschlussleitung
2	Bogenführung
3	Bremsrolle
4	Beschleunigerrolle
5, 5'	Kanal
6	Filterelement
7	Trommel
8	Magazin
9, 9'	Auffangbehälter
10	Leuchtdiode
11	Detektor
12	Lager
13	Drehachse
14	Druckluftanschluss
15	Ausblasrichtung
16	Ausblaskanal
17, 17'	Drehrichtung
18, 18', 18"	Gehäuse
19	Aufnahmemulde
20, 20'	Bremselement
21	Filterelementzuführung
22, 22', 22"	Kamm
23	Klappe
23'	Klappe in geöffneter Stellung
24	Drehachse
25	Magazinwand
26	Entsorgungsrichtung
27	Halterung
28	Kanal
29	bewegliches Messerelement
30	feststehendes Messerelement
31	Filterelementzuführung
32	Filterelementausblasung
33	Aufnahme

55 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Förderung von stabförmigen Filterelementen (6), insbesondere Filterstäben, zu einem

- Filterelementmagazin (8), wobei längsaxial förderbare Filterelemente (6) queraxial dem Filterelementmagazin (8) zuführbar sind, wobei eine drehbare Trommel (7) mit wenigstens einer Aufnahme (19, 33) für ein Filterelement (6) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehung der Trommel (7) über eine die Filterelemente (6) erfassende Detektionsvorrichtung (10, 11) steuerbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionsvorrichtung (10, 11) eine Lichtschranke (10, 11) umfasst.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (7) mit einem mechanischen Element (22, 22') zusammenwirkt, das ein queraxiales Einschieben der Filterelemente (6) in das Filterelementmagazin (8) bewirkt.
 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderung der Filterelemente (6) zur Trommel (7) über ortsfest angeordnete Elemente (1-5, 5', 27) erfolgt.
 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Aufnahmen (19, 33) in der Trommel (7) vorgesehen sind.
 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bremsenelement (20, 20') zum Abbremsen des in die Aufnahme (19, 33) der Trommel (7) hineinbewegbaren Filterelements (6) vorgesehen ist.
 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (7) drehbar ist, bevor das Filterelement (6) seine Endposition in der Aufnahme (19, 33) der Trommel (7) erreicht hat.
 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (7) ein Element zum Ausrichten der Filterelemente (6) umfasst.
 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Auswurfmechanismus (14, 15, 23) für defekte Filterelemente (6) vorgesehen ist.
 10. Filterelementempfangsstation mit einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.
 11. Anordnung zur Förderung von Filterelementen zu einem Filterelementmagazin (8) mit wenigstens einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
 12. Anordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Vorrichtungen, insbesondere drei Vorrichtungen, vorgesehen sind.
 13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungen untereinander angeordnet sind.
 14. Verfahren zur Steuerung der Förderung von stabförmigen Filterelementen (6) zu einem Filterelementmagazin (8) mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - Fördern von Filterelementen (6) in längsaxialer Richtung zu einer Trommel (7) mit Aufnahmen (19) für Filterelemente (6), insbesondere zu einer Vorrichtung nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 9,
 - Vorbeiführen der Filterelemente (6) an einer Detektionsvorrichtung (10, 11),
 - Erzeugen eines Startsignals, sobald das Ende eines Filterelements (6) die Detektionsvorrichtung (10, 11) passiert hat,
 - Beginnen einer Drehung der Trommel (7) in queraxialer Richtung nach Erhalt des Startsignals, und
 - Einschieben des Filterelements (6) in das Filterelementmagazin (8)
 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (7) um 360° geteilt durch die Anzahl der Aufnahmen (19) auf der Trommel (7) gedreht wird.
 16. Verfahren nach Anspruch 14 und/oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Güte der Filterelemente (6) geprüft wird, wobei fehlerhafte Filterelemente (6) ausgeschleust werden.
 17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Prüfung der Güte der Filterelemente (6) die Länge der Verweildauer der Filterelemente (6) an der Detektionsvorrichtung (10, 11) gemessen wird.
 18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Filterelement (6) ausgeschleust wird, wenn die Verweildauer des Filterelements (6) größer ist als eine von der Fördergeschwindigkeit abhängige und vorgebbare Verweildauer.
 19. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** bis zu einer von der Fördergeschwindigkeit abhängigen und vorgebbaren Verweildauer das dieser Verweildauer zugeordnete Fil-

terelement (6) in das Filterelementmagazin (8) gefördert wird.

Claims

1. Device for conveying tube-shaped filter elements (6), particularly filter tubes, to a filter-element magazine (8), filter elements (6) that can be conveyed in the direction of the longitudinal axis being able to be supplied in the direction of the transverse axis to the filter-element magazine (8), a rotatable drum (7) being provided with at least one receptacle (19, 33) for a filter element (6), **characterized in that** the rotation of the drum (7) is controllable through a detection device (10, 11) which detects the filter elements (6).
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the detection device (10, 11) comprises a photoelectric-beam detector (10, 11).
3. Device according to claim 1 and/or claim 2, **characterized in that** the drum (7) acts together with a mechanical element (22, 22') which causes the filter elements (6) to be inserted, in the direction of the transverse axis, into the filter-element-magazine (8).
4. Device according to one or more of claims 1 to 3, **characterized in that** the conveyance of the filter elements (6) to the drum (7) is effected through fixed elements (1-5, 5', 27).
5. Device according to one or more of claims 1 to 4, **characterized in that** a plurality of receptacles (19, 33) are provided in the drum (7).
6. Device according to one or more of claims 1 to 5, **characterized in that** a braking element (20, 20') is provided for braking the filter element (6) that can be moved into the receptacle (19, 33) of the drum (7).
7. Device according to one or more of claims 1 to 6, **characterized in that** the drum (7) can be rotated before the filter element (6) has reached its end position in the receptacle (19, 33) of the drum (7).
8. Device according to one or more of claims 1 to 7, **characterized in that** the drum (7) comprises an element for aligning the filter elements (6).
9. Device according to one or more of claims 1 to 8, **characterized in that** an ejector (14, 15, 23) for defective filter elements (6) is provided.
10. Filter-element receiving station having a device according to one or more of claims 1 to 9.
11. Arrangement for conveying filter elements to a fil-

terelement magazine (8), having at least one device according to one or more of claims 1 to 9, **characterized in that** the device is disposed outside the filter-element magazine (8).

5

12. Arrangement according to claim 11, **characterized in that** a plurality of devices, in particular three devices, are provided.

10

13. Arrangement according to claim 12, **characterized in that** the devices are disposed beneath one another.

15

14. Method for controlling the conveyance of tube-shaped filter elements (6) to a filter-element magazine (8), having the following method steps:

- conveyance of filter elements (6), in the direction of the longitudinal axis, to a drum (7) having receptacles (19) for filter elements (6), in particular to a device according to one or more of claims 1 to 9,
- feeding of the filter elements (6) past a detection device (10, 11),
- generation of a start signal as soon as the end of a filter element (6) has passed the detection device (10, 11),
- commencement of a rotation of the drum (7) in the direction of the transverse axis following receipt of the start signal, and
- insertion of the filter element (6) into the filter-element magazine (8).

20

25

30

35

15. Method according to claim 14, **characterized in that** the drum (7) is rotated by 360° divided by the number of receptacles (19) on the drum (7).

16. Method according to claim 14 and/or claim 15, **characterized in that** the quality of the filter elements (6) is checked, defective filter elements (6) being ejected.

40

17. Method according to claim 16, **characterized in that**, for the purpose of checking the quality of the filter elements (6), the duration of the dwell time of the filter elements (6) at the detection device (10, 11) is measured.

45

18. Method according to claim 17, **characterized in that** a filter element (6) is ejected if the dwell time of the filter element (6) is greater than a dwell time that is dependent on and predefinable by the conveying speed.

50

19. Method according to claim 17, **characterized in that**, up to a dwell time that is dependent on and predefinable by the conveying speed, the filter element (6) associated with this dwell time is conveyed

55

into the filter-element magazine (8).

Revendications

1. Dispositif pour transporter des éléments de filtre (6) en forme de tige, en particulier de tiges de filtre, à un chargeur d'élément de filtre (8), dans lequel les éléments de filtre (6) pouvant être transportés dans le sens longitudinal axial peuvent être introduits dans le sens transversal à l'axe du chargeur d'élément de filtre (8), un tambour (7) tournant avec au moins un logement (19, 33) pour un élément de filtre (6) étant prévu, **caractérisé en ce que** la rotation du tambour (7) peut être commandée au moyen d'un dispositif de détection (10, 11) enregistrant les éléments de filtre (6).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (10, 11) comprend une barrière lumineuse (10, 11).
3. Dispositif selon la revendication 1 et/ou 2, **caractérisé en ce que** le tambour (1) coopère avec un élément (22, 22') mécanique, qui provoque une introduction des éléments de filtre (6) transversale à l'axe dans le chargeur d'élément de filtre (8).
4. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le transport des éléments de filtre (6) vers le tambour (7) s'effectue au moyen d'éléments (1-5, 5', 27) disposés à poste fixe.
5. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** plusieurs logements (19, 33) sont prévus dans le tambour (7).
6. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'un** élément de freinage (20, 20') est prévu en vue de freiner l'élément de filtre (6) pouvant être déplacé à l'intérieur du logement (19, 33) du tambour (7).
7. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le tambour (7) peut tourner avant que l'élément de filtre (6) ait atteint sa position finale dans le logement (19, 33) du tambour (7).
8. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tambour (7) comprend un élément pour orienter les éléments de filtre (6).
9. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'un** mécanisme d'éjection (14, 15, 23) est prévu pour des éléments

de filtre (6) défectueux.

10. Station de réception d'élément de filtre comportant un dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9.
11. Equipement pour transporter des éléments de filtre à un chargeur d'élément de filtre (8) comprenant au moins un dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif est disposé à l'extérieur du chargeur d'élément de filtre (8).
12. Equipement selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** plusieurs dispositifs, en particulier trois dispositifs, sont prévus.
13. Equipement selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les dispositifs sont disposés les uns au-dessous des autres.
14. Procédé pour commander le transport d'éléments de filtre (6) en forme de tige à un chargeur d'éléments de filtre (8), comprenant les étapes de procédé suivantes :
 - transport des éléments de filtre (6) dans le sens longitudinal axial à un tambour (7) avec des logements (19) pour les éléments de filtre (6), en particulier à un dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9,
 - passage des éléments de filtre (6) devant un dispositif de détection (10, 11);
 - génération d'un signal de démarrage dès que la fin d'un élément de filtre (6) a passé le dispositif de détection (10, 11),
 - commencement d'une rotation du tambour (7) dans la direction transversale axiale après la réception du signal de démarrage, et
 - introduction de l'élément de filtre (6) dans le chargeur d'élément de filtre (8).
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le tambour (7) tourne de 360° divisé par le nombre de logements (19) sur le tambour (7).
16. Procédé selon la revendication 14 et/ou 15, **caractérisé en ce que** la qualité des éléments de filtre (6) est vérifiée, les éléments de filtre (6) défectueux étant évacués par un sas.
17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que**, pour vérifier la qualité des éléments de filtre (6), on mesure l'importance de la durée de séjour des éléments de filtre (6) sur le dispositif de détection (10, 11).
18. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en**

ce que l'élément de filtre (6) est évacué par un sas lorsque la durée de séjour de l'élément de filtre (6) est supérieure à une durée de séjour dépendant de la vitesse de transport et pouvant être prédéterminée.

5

19. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que**, jusqu'à une durée de séjour dépendant de la vitesse de transport et pouvant être prédéterminée, l'élément de filtre (6) correspondant à cette durée de séjour est transporté dans le chargeur d'élément de filtre (8).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

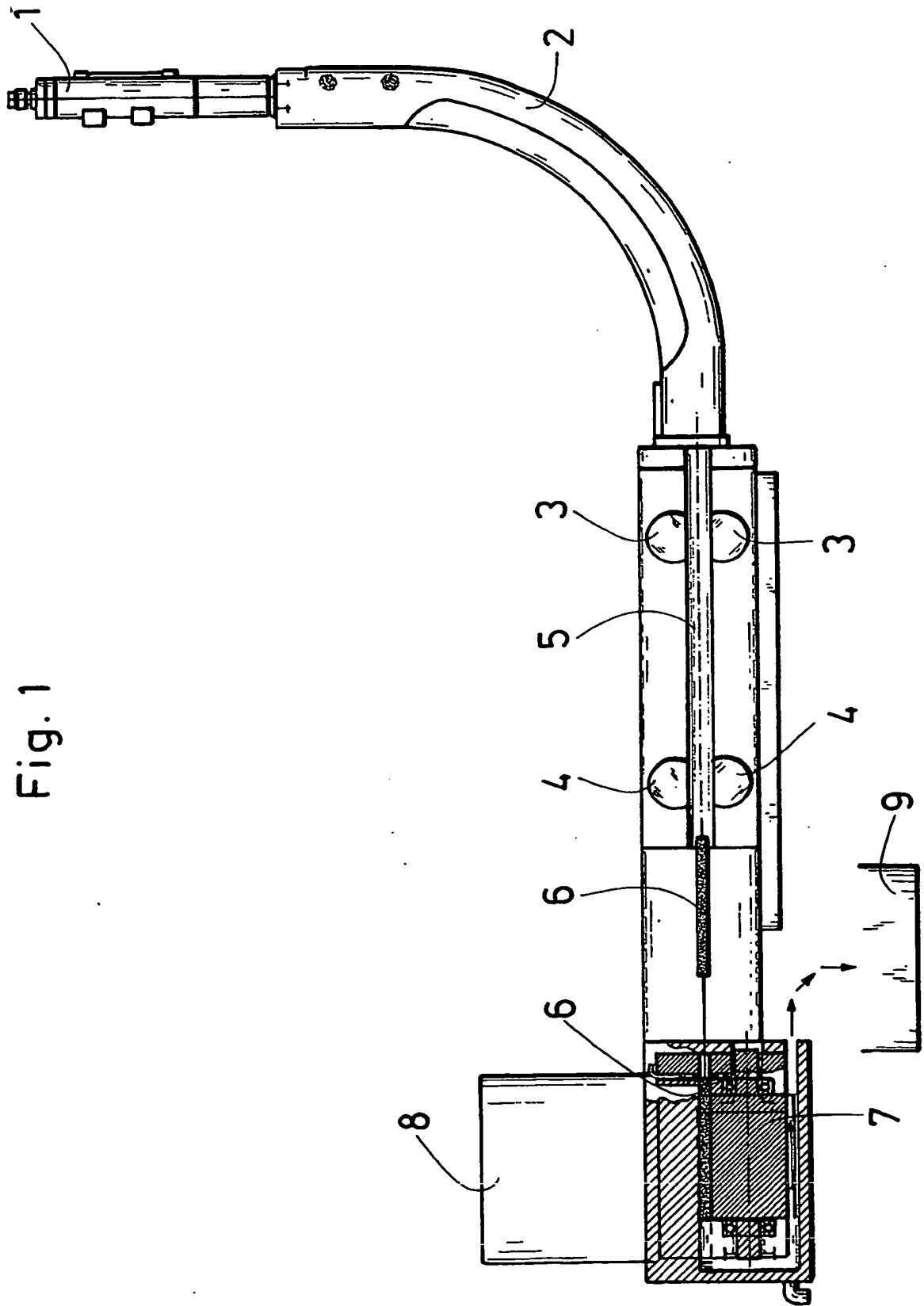


Fig. 1

Fig. 2

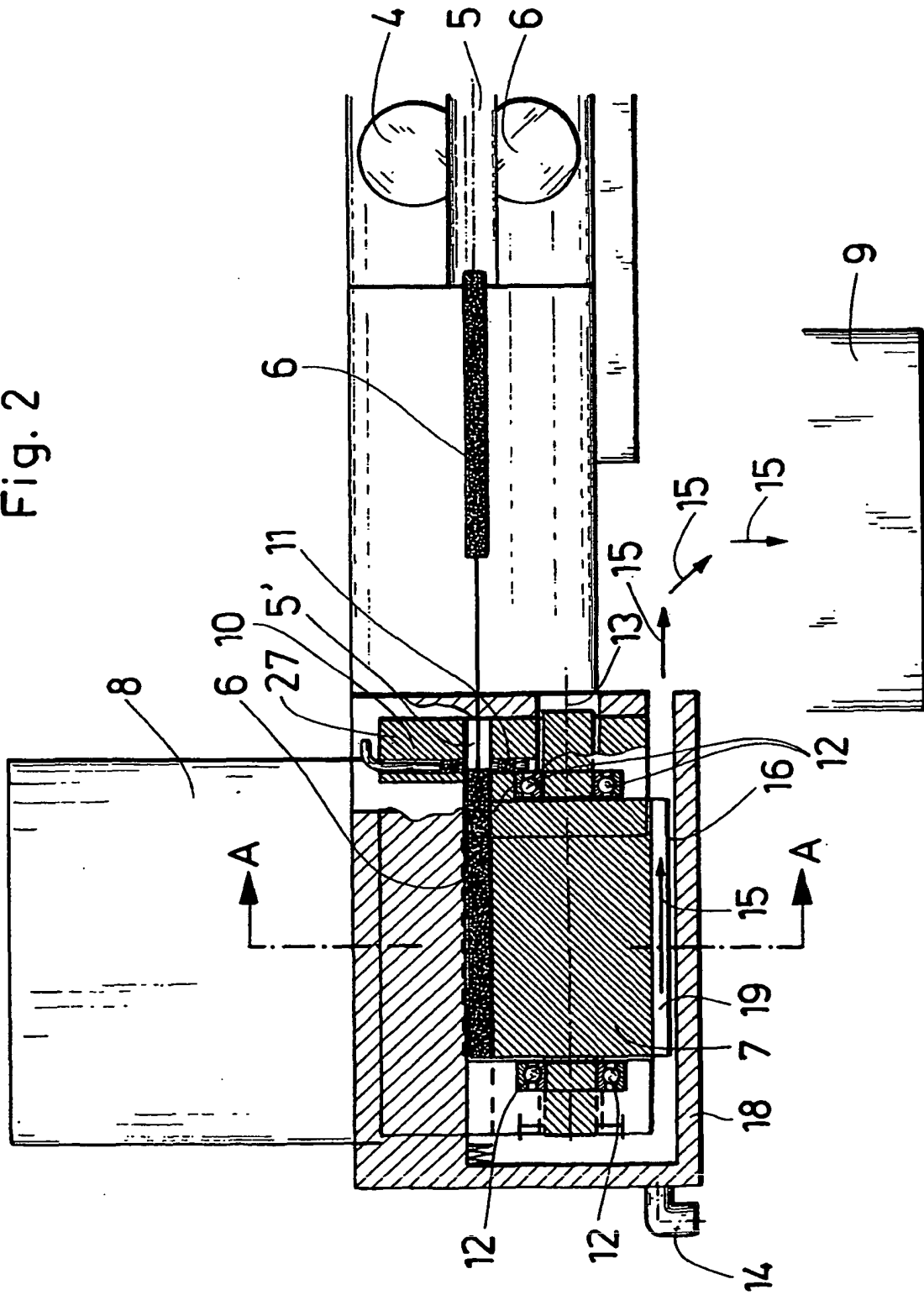


Fig. 3

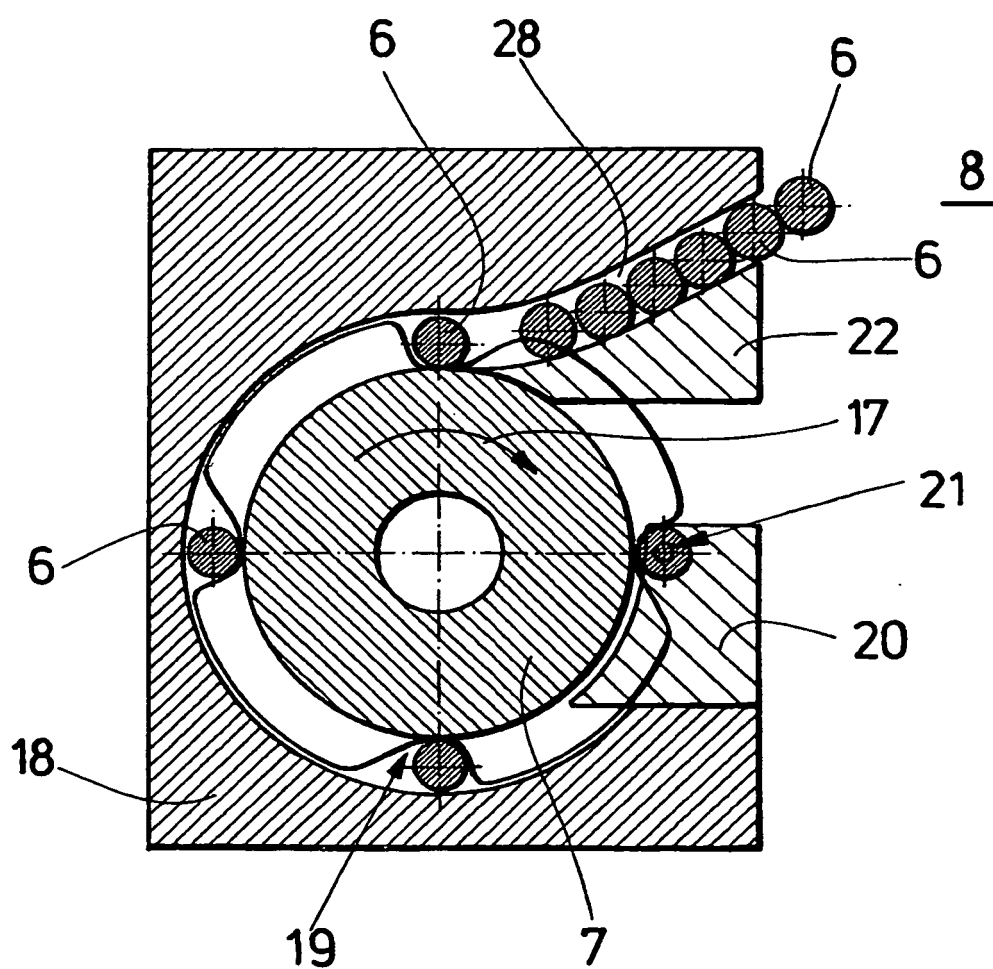


Fig. 4

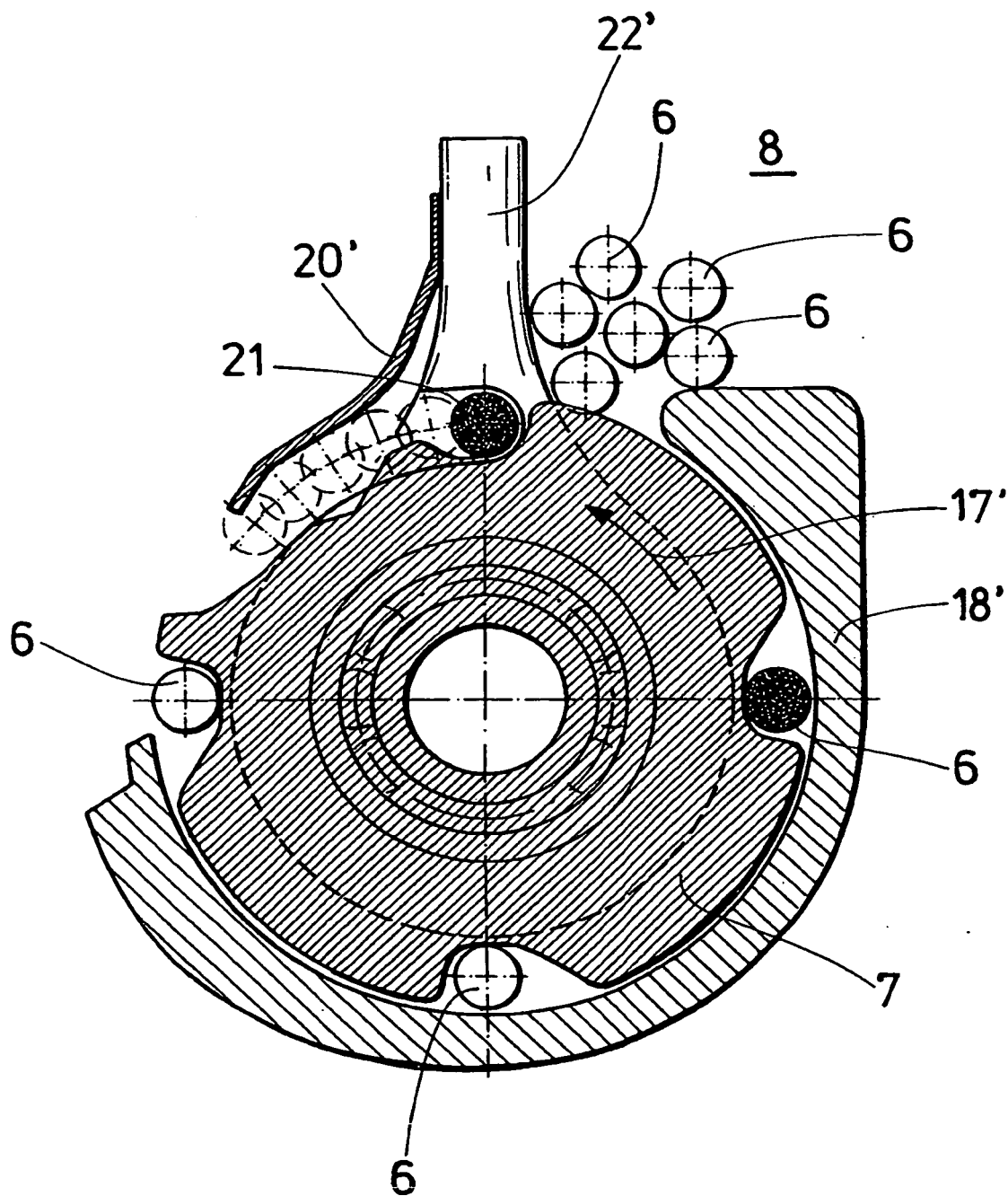


Fig. 5

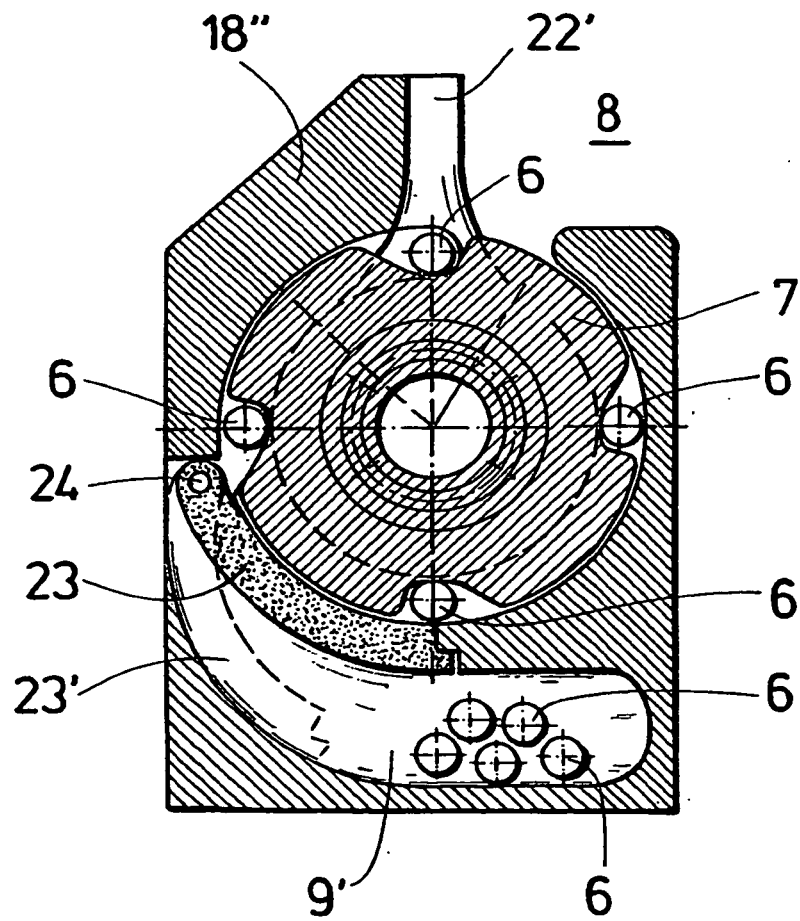


Fig. 6

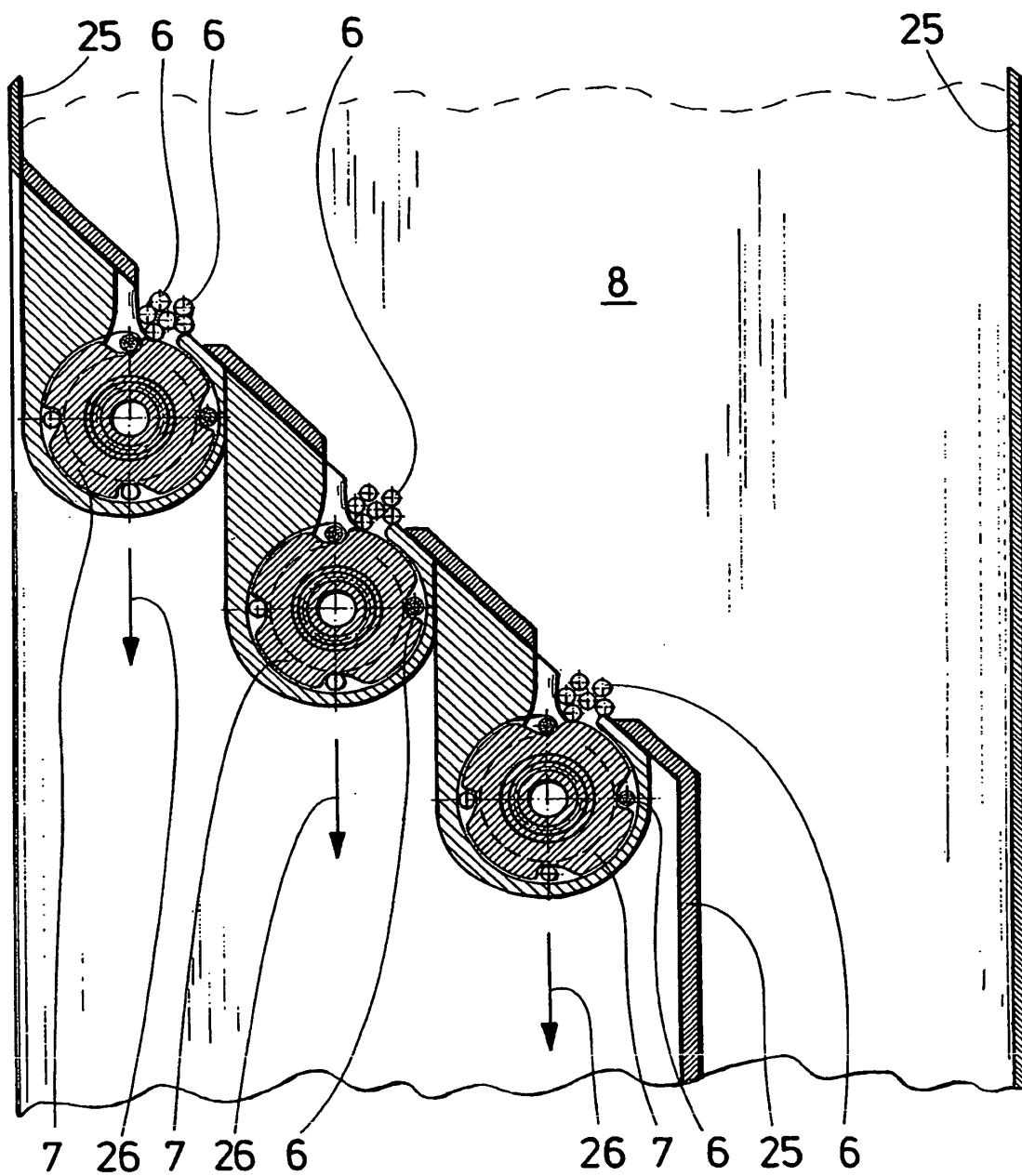
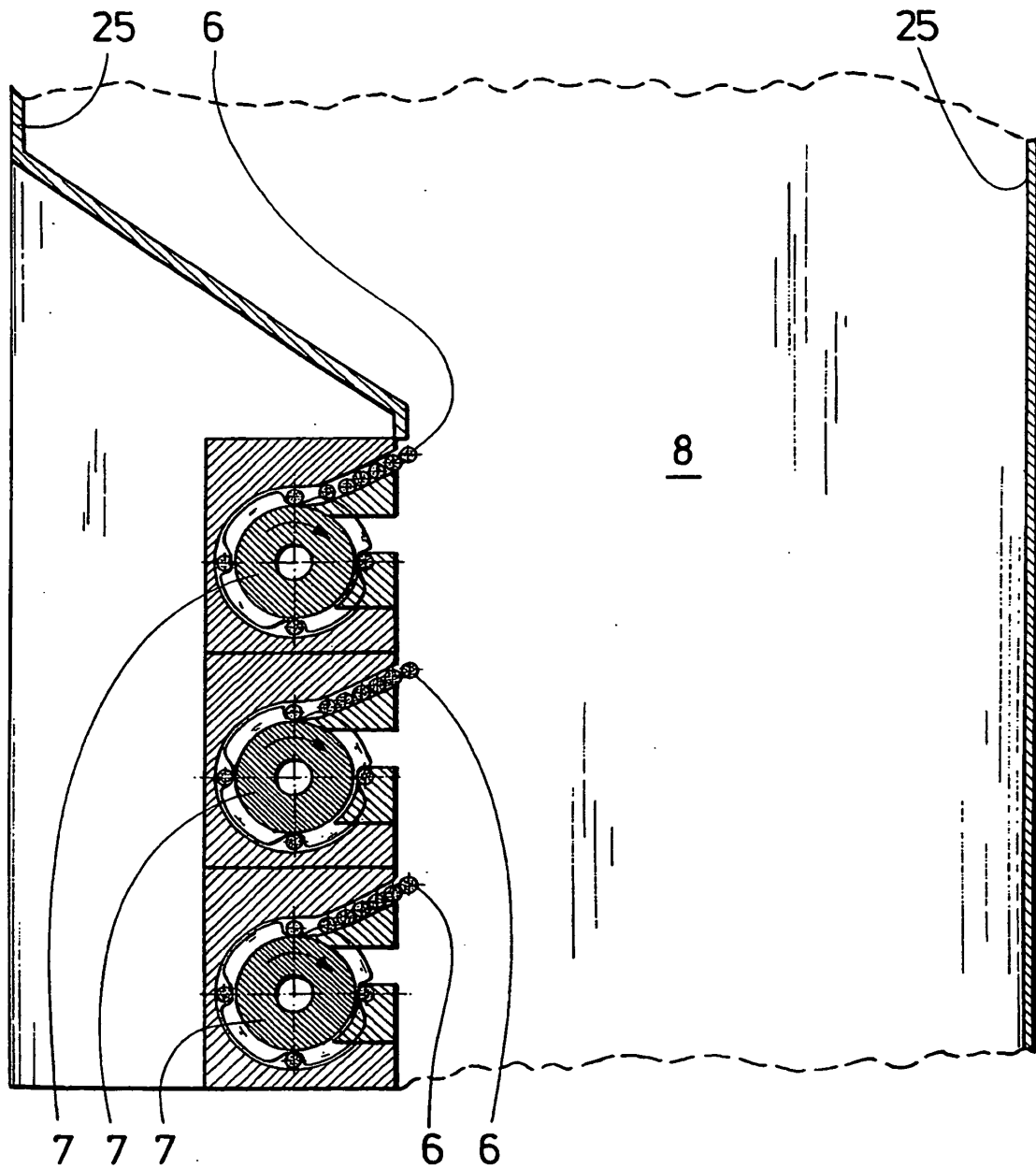


Fig. 7



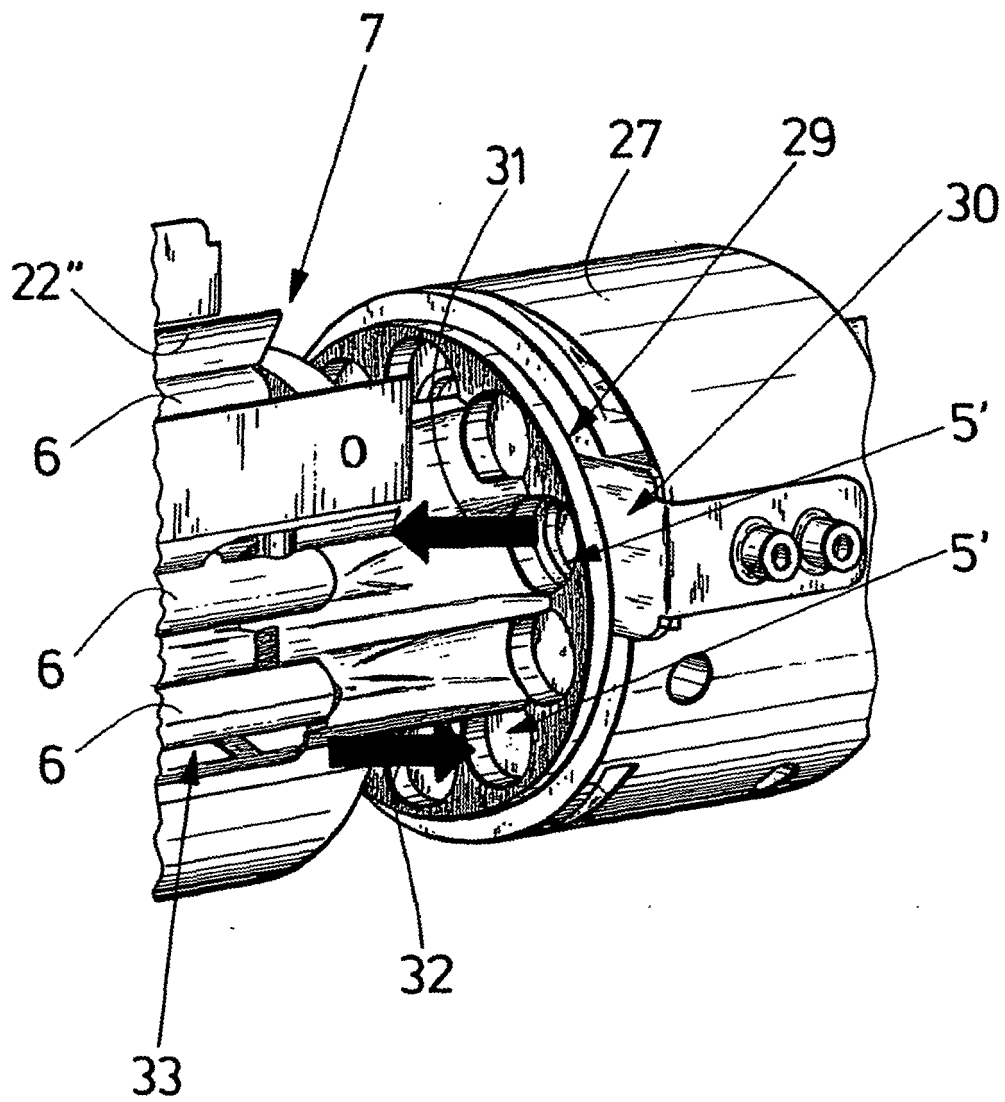


Fig. 8