



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16174351.3**

(22) Anmeldetag: **14.06.2016**

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

(30) Priorität: **24.06.2015 DE 102015110147**

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau GmbH**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Stüber, Reinhard**
21465 Reinbek (DE)
• **Kleine Wächter, Michael**
23881 Lankau (DE)
• **Folger, Manfred**
21035 Hamburg (DE)
• **Grothaus, Frank**
26871 Papenburg (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(54) **ROTATIONSFÖRDERVORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON ARTIKELN DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE SOWIE VERFAHREN ZUM FÖRDERN VON DERARTIGEN ARTIKELN**

(57) Beschrieben wird eine Rotationsfördevorrichtung zum Fördern von Artikeln (12) der Tabak verarbeitenden Industrie, mit einem um eine Rotationsachse (4) drehbar gelagerten Trommelkörper (2), an der Mantelfläche (2a) des Trommelkörpers (2) ausgebildeten Aufnahmeabschnitten (10) zur Aufnahme der Artikel (12) der Tabak verarbeitenden Industrie, einer Saugeinrichtung, die einen Sauganschluss (24) für mindestens eine Saugluftquelle und mit dem Sauganschluss (24) in fluider Kommunikation stehende Saugöffnungen (18) aufweist, von denen mindestens eine Saugöffnung (18) in jedem Aufnahmeabschnitt (10) zur Erzeugung von Unterdruck ausgebildet ist, und einer Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck an den Aufnahmeabschnitten (10). Das Besondere der Erfindung besteht darin, dass die Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck mindestens ein von einem Antriebsmittel betätigbares Ventil (16) zum individuellen Zu- und Abschalten von Unterdruck an mindestens einem Aufnahmeabschnitt (10) unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten (10) und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers (2) aufweist.

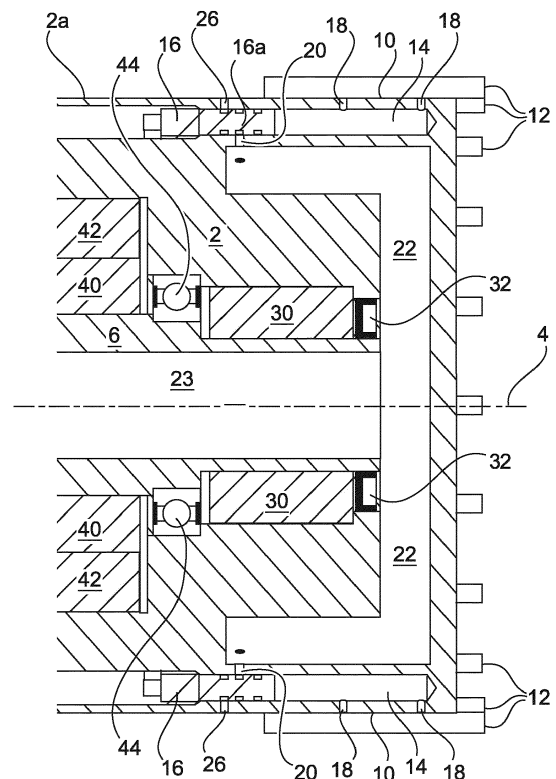


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationsfördervorrichtung zum Fördern von Artikeln der Tabak verarbeitenden Industrie, mit einem um eine Rotationsachse drehbar gelagerten Trommelkörper, an der Mantelfläche des Trommelkörpers ausgebildeten Aufnahmeabschnitten zur Aufnahme der Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, einer Saugeinrichtung, die einen Sauganschluss für mindestens eine Saugluftquelle und mit dem Sauganschluss in fluider Kommunikation stehende Saugöffnungen aufweist, von denen mindestens eine Saugöffnung in jedem Aufnahmeabschnitt zur Erzeugung von Unterdruck ausgebildet ist, und einer Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck an den Aufnahmeabschnitten. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Fördern von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie.

[0002] Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie können beispielsweise stabförmige Gegenstände wie Tabakstöcke mit begrenzter Länge, Tabakstäbe, Filterstäbe, Zigaretten mit und ohne Filter oder auch Zigarillos u. dgl. sein.

[0003] Rotationsfördervorrichtungen der eingangs erwähnten Art werden insbesondere zum Transport der Artikel entlang einer Transportstrecke verwendet und weisen mindestens eine Fördertrommel und bevorzugt mehrere Fördertrommeln, bei denen die zu transportierenden Artikel nacheinander von einer Fördertrommel auf die nächste übergeben werden, auf. Auf diese Weise werden die Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie in Rotationsrichtung der Fördertrommeln gefördert, welche gleichzeitig somit auch die Transportrichtung der Förderstrecke definiert. Während des Transportes sind die Aufnahmeabschnitte über die dort ausgebildeten Saugöffnungen mit einer Saugpumpe oder Unterdruckquelle verbunden, die am Sauganschluss der Rotationsfördervorrichtung angeschlossen ist, sodass die zu fördernden Artikel durch einen in den Aufnahmeabschnitten ausgebildeten Unterdruck angesaugt und von der Fördertrommel während deren Bewegung mitgenommen werden. Derartige Rotationsfördervorrichtungen werden insbesondere in Trommelmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie eingesetzt, wobei je nach Anwendungsfall die Fördertrommeln neben ihrer Transportfunktion auch noch Zusatzfunktionen übernehmen können, um beispielsweise die geschnittenen Segmente eines Tabakstabes voneinander zu beabstanden oder einen Tabakstab mit einem Filterstab zu verbinden.

[0004] Der den Trommelkörper aufnehmende und stationär angeordnete Lagerflansch ist im Stand der Technik vielfach als sog. Steuerflansch ausgebildet, indem in der Außenseite bzw. Mantelfläche des Steuerflansches Steuernuten eingearbeitet sind, die einen Teil der Saugeinrichtung bilden und an eine Saugluftquelle bzw. Unterdruckquelle anschließbar und des weiteren in fluide Verbindung mit den Saugöffnungen in den Aufnahmeabschnitten bringbar sind. Somit liegt im Betrieb an den

Steuernuten ständig ein Unterdruck bzw. Vakuum an. Der Trommelkörper ist als Hohlzylinder ausgeführt, dessen Innendurchmesser nur minimal größer ist als der Außendurchmesser des ebenfalls zylindrischen Steuerflansches, sodass sich die Innenseite des Trommelkörpers und die Außenseite des Steuerflansches unter Bildung eines geringen Spaltes einander gegenüberliegen. Des Weiteren sind die Saugöffnungen von den Aufnahmeabschnitten durch die Wand des hohlzylindrischen Trommelkörpers so geführt, dass sie an der Innenseite des Trommelkörpers in fluchtende Ausrichtung mit mindestens einer der Steuernuten an der Außenseite bzw. Mantelfläche des Steuerflansches bringbar sind. Solange sich auf diese Weise die Saugöffnungen der Aufnahmeabschnitte in fluider Kommunikation mit mindestens einer der Steuernuten befinden, wird ein Unterdruck in den entsprechenden Aufnahmeabschnitten erzeugt, um die zu fördernden Artikel an jene Aufnahmeabschnitte anzusaugen und dort mithilfe von Unterdruck zu halten. Somit stellen die Steuernuten eine fluide Verbindung der Saugöffnungen in den Aufnahmeabschnitten mit der Saugpumpe bzw. Unterdruckquelle her. Demgegenüber bleibt die Erzeugung von Unterdruck in denjenigen Aufnahmeabschnitten aus, deren Saugöffnungen Abschnitten der Außenseite bzw. Mantelfläche des Steuerflansches gegenüberliegen, wo keine Steuernuten ausgebildet sind. Somit wird in derjenigen Drehwinkelstellung des Trommelkörpers, in der ein Aufnahmeabschnitt mit seiner Saugöffnung den Anfang einer Steuernut erreicht, in diesem Aufnahmeabschnitt mit der Bildung von Unterdruck begonnen und in einer nachfolgenden Drehwinkelstellung des Trommelkörpers, in der dann der Aufnahmeabschnitt mit seiner Saugöffnung das Ende dieser Steuernut erreicht, der Unterdruck wieder abgeschaltet. Der Winkelbereich, über den sich die Steuernut im stationär angeordneten Steuerflansch erstreckt, definiert demnach den Drehwinkelbereich des Trommelkörpers, innerhalb dessen in den Aufnahmeabschnitten ein Unterdruck anliegt. In bestimmten Anwendungsfällen, insbesondere wenn stabförmige Artikel an unterschiedlichen Drehwinkelpositionen des Trommelkörpers von der Fördertrommel aufgenommen und abgegeben werden sollen, ist es denkbar, mehrere Steuernuten in bestimmten Drehwinkelbereichen in Umfangsrichtung des Trommelkörpers hintereinander und/oder axial nebeneinander vorzusehen. Demnach bilden im Stand der Technik die Steuernuten eine Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck an den Aufnahmeabschnitten.

[0005] Auch wenn sich die Steuerung von Unterdruck in den Aufnahmeabschnitten mithilfe von auf dem Lagerflansch bzw. Steuerflansch ausgebildeten Steuernuten in der Praxis vielfach bewährt hat, so stößt dieses Steuerungsprinzip jedoch an Grenzen. Insbesondere bei Änderungen in der Länge der herzustellenden stabförmigen Artikel können entsprechende Verschiebungen oder Verlagerungen der Steuernut(en) auf der Oberfläche des Steuerflansches erforderlich sein, was einen Austausch der betreffenden Komponenten und insbesondere des

Steuerflansches bedingt und dadurch zu einem hohen Aufwand, insbesondere verursacht durch lange Stillstandszeiten, und somit hohen Kosten führt. Falls Aufnahmeabschnitte unbelegt bleiben, wie z.B. beim Anfahren der Maschine, entsteht in diesen Aufnahmeabschnitten ein besonders hoher Verbrauch an Saugluft, wodurch, abgesehen von der erhöhten Geräuschentwicklung, das Unterdruckniveau in der Fördertrommel und auch in der gesamten Maschine negativ beeinflusst wird. Schließlich haben Messungen ergeben, dass im normalen Betrieb bereits etwa 40% des Saugluftverbrauches nur durch den Spaltverlust zwischen Steuerflansch und Trommelkörper verursacht werden.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rotationsfördervorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass der Unterdruck an den gewünschten Stellen wesentlich exakter geschaltet, das Unterdruckniveau und somit der Saugluftverbrauch deutlich verringert, die Lärmemission reduziert, die Laufsicherheit erhöht und dabei gleichzeitig die Konstruktion vereinfacht werden kann, wobei sich des Weiteren flexible Maschinenkonzepte mit veränderbaren Trommelplänen einfacher realisieren lassen.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst mit einer Rotationsfördervorrichtung zum Fördern von Artikeln der Tabak verarbeitenden Industrie, mit einem um eine Rotationsachse drehbar gelagerten Trommelkörper, an der Mantelfläche des Trommelkörpers ausgebildeten Aufnahmeabschnitten zur Aufnahme der Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, einer Saugeinrichtung, die einen Sauganschluss für mindestens eine Saugluftquelle und mit dem Sauganschluss in fluider Kommunikation stehende Saugöffnungen aufweist, von denen mindestens eine Saugöffnung in jedem Aufnahmeabschnitt zur Erzeugung von Unterdruck ausgebildet ist, und einer Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck an den Aufnahmeabschnitten, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck mindestens ein von einem Antriebsmittel betätigbares Ventil zum individuellen Zu- und Abschalten von Unterdruck an mindestens einem Aufnahmeabschnitt unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers aufweist.

[0008] Ferner wird die vorgenannte Aufgabe gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung gelöst mit einem Verfahren zum Fördern von Artikeln der tabakverarbeitenden Industrie, bei welchem um eine Rotationsachse ein Trommelkörper gedreht wird, an dessen Mantelfläche Aufnahmeabschnitte zur Aufnahme der Artikel der tabakverarbeitenden Industrie ausgebildet sind, von denen in jedem Aufnahmeabschnitt mindestens eine Saugöffnung ausgebildet ist, und Unterdruck mit Hilfe eines von einem Antriebsmittel betätigbaren Ventils in mindestens einer Saugöffnung in mindestens einem Aufnahmeabschnitt unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten an derjenigen Stelle, an der ein Artikel der tabakver-

arbeitenden Industrie in den Aufnahmeabschnitt aufgenommen wird, zugeschaltet wird und an derjenigen Stelle, an der der Artikel der tabakverarbeitenden Industrie wieder aus dem Aufnahmeabschnitt abgegeben wird, abgeschaltet wird.

[0009] Mithilfe der Ventile lässt sich der Unterdruck bzw. das Haltevakuum an einem Aufnahmeabschnitt individuell zu- und abschalten, und zwar erfindungsgemäß unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers. Dadurch entfällt der herkömmliche Steuerflansch mit an seiner Mantelfläche ausgebildeten Steuernuten. Mithilfe der individuell zu betätigenden Ventile kann der Unterdruck an den Drehwinkelstellen der Übergaben wesentlich exakter geschaltet werden. Falls ein Aufnahmeabschnitt unbelegt ist, wird der Unterdruck nicht eingeschaltet und somit das Unterdruckniveau nicht mehr negativ durch unbelegte Aufnahmeabschnitte beeinflusst. Vielmehr kann das Unterdruckniveau in dem Trommelkörper und in der Rotationsfördervorrichtung und somit auch in der gesamten Maschine niedriger gewählt werden. Dies führt zu einer deutlichen Verringerung des Verbrauches an Saugluft, und zwar nicht zuletzt durch Vermeidung des Spaltes zwischen Steuerflansch und Fördertrommel, welcher für besonders hohe Saugluftverluste verantwortlich war. Somit ist die erfindungsgemäße Lösung insbesondere vorteilhaft für Entnahmetrommeln und sonstige Trommeln, die wenig belegt oder zeitweise auch gar nicht benutzt werden. Auch lässt sich das Anfahren der Vorrichtung mit Hilfe der erfindungsgemäßen Lösung wesentlich sicherer und mit weniger Luftverbrauch durchführen. Des Weiteren wird mithilfe der erfindungsgemäßen Lösung die Laufsicherheit erhöht und die Lärmemission verringert. Schließlich lassen sich flexible Maschinenkonzepte mit veränderbaren Trommelplänen einfacher realisieren.

[0010] In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die hier in Rede stehenden Ventile nicht durch ein besonderes Zusammenspiel bestimmter insbesondere zu Trommelkörper und Lagerflansch gehöriger Komponenten oder Abschnitte gebildet werden, sondern dass die erfindungsgemäße Lösung in der Verwendung von Ventilen besteht, die ein separates Bauteil bilden und von einem eigenen Antrieb betätigt werden, welcher entweder im zugehörigen Ventil integriert und somit Bestandteil des Ventils ist oder als ebenfalls separates Bauteil vorgesehen und je nach Anwendungsfall als elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Antrieb ausgebildet ist.

[0011] Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

[0012] Zweckmäßigerweise ist eine Mehrzahl von Ventilen vorgesehen, von denen ein Ventil jeweils einem oder mehreren der Aufnahmeabschnitte zugeordnet und zum Öffnen und Schließen unabhängig von den anderen Ventilen und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers ausgebildet ist, wodurch für jeden Auf-

nahmeabschnitt gewährleistet ist, dass dort unabhängig von den anderen Aufnahmeabschnitten der Unterdruck individuell geschaltet werden kann.

[0013] Vorzugsweise befinden sich die Ventile über einen zumindest abschnittsweise innerhalb des Trommelkörpers ausgebildeten gemeinsamen Verbindungskanal oder -hohlraum in fluider Kommunikation mit dem Sauganschluss, wodurch insbesondere die Bildung eines gleichen Unterdruckniveaus an allen Ventilen gewährleistet wird.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist mindestens ein Ventil am oder im Trommelkörper angeordnet und somit dort integriert.

[0015] Insbesondere zur Realisierung kurzer pneumatischer Wege ist bevorzugt mindestens ein Ventil im Wesentlichen unmittelbar unterhalb des Aufnahmeabschnittes angeordnet.

[0016] Kurze pneumatische Wege zwischen einem Ventil und einem Aufnahmeabschnitt lassen sich des Weiteren dadurch realisieren, dass bevorzugt das Ventil benachbart zu der Saugöffnung oder den Saugöffnungen des Aufnahmeabschnittes angeordnet ist.

[0017] Eine bevorzugte Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Ventil ein zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung bewegbares Funktionselement aufweist, das die mindestens eine zugeordnete Saugöffnung in der Schließstellung verschließt und in der Öffnungsstellung öffnet. Bei dieser Weiterbildung findet somit das Öffnen und Schließen der Saugöffnung unmittelbar durch das Ventil mithilfe dessen Funktionselementes statt, das auch als Öffnungs- und Schließelement bezeichnet werden kann. Der Vorteil dieser Weiterbildung besteht insbesondere in der Platz sparenden Anordnung des Ventils und der Realisierung sehr kurzer pneumatischer Wege zwischen Ventil und Saugöffnung.

[0018] Eine bevorzugte Weiterbildung der beiden letztgenannten Ausführungen zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb des Trommelkörpers unterhalb jedes Aufnahmeabschnittes eine ein Ventil aufnehmende Ventilkammer ausgebildet ist, die sich in fluider Kommunikation mit der mindestens einen Saugöffnung des darüber liegenden Aufnahmeabschnittes befindet.

[0019] Bei einer alternativen Ausführung, bei welcher der Trommelkörper an einem Lagerflansch drehbar gelagert ist, ist das mindestens eine Ventil am oder im Lagerflansch angeordnet. Bei dieser Ausführung findet somit die Anordnung der Ventile außerhalb des Trommelkörpers statt.

[0020] Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser alternativen Ausführung ist innerhalb des Lagerflansches mindestens eine ein Ventil aufnehmende Ventilkammer ausgebildet, mit der die mindestens eine Saugöffnung eines Aufnahmeabschnittes am Trommelkörper in fluide Verbindung bringbar ist. Dabei kann innerhalb des Trommelkörpers unterhalb eines Aufnahmeabschnittes eine Saugkammer ausgebildet sein, die sich in fluider Kommunikation mit der mindestens einen Saugöffnung des

darüberliegenden Aufnahmeabschnittes befindet und zur Herstellung einer fluiden Verbindung zwischen der mindestens einen Saugöffnung eines Aufnahmeabschnittes und einer Ventilkammer im Lagerflansch ausgebildet ist. Bevorzugt ist in vorbestimmten Drehstellungen des Trommelkörpers die mindestens eine Saugkammer in fluide Verbindung mit einer Ventilkammer im Lagerflansch bringbar.

[0021] Eine alternative oder wahlweise auch zusätzliche Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass der Trommelkörper einen Wandabschnitt aufweist, auf dem der mindestens eine Aufnahmeabschnitt ausgebildet ist, sich dieser Wandabschnitt des Trommelkörpers über einen die mindestens eine Ventilkammer teilweise oder vollständig enthaltenden Abschnitt des Lagerflansches erstreckt und in diesem Abschnitt des Lagerflansches mindestens eine weitere Saugöffnung zur Herstellung einer fluiden Verbindung zwischen der mindestens einen Saugöffnung eines Aufnahmeabschnittes und der Ventilkammer ausgebildet ist. Dabei ist bevorzugt in vorbestimmten Drehstellungen des Trommelkörpers die mindestens eine Saugöffnung des Aufnahmeabschnittes in fluchtende Anordnung zu einer darunter befindlichen weiteren Saugöffnung im Lagerflansch bringbar.

[0022] Vorzugsweise ist das mindestens eine Ventil am Sauganschluss der Saugeinrichtung über einen Auslass angeschlossen und zum Öffnen und Schließen dieses Auslasses vorgesehen.

[0023] Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführung ist die Ventilkammer mit dem Sauganschluss der Saugeinrichtung über den Auslass verbunden.

[0024] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die Ventilkammer mit der Umgebung über eine vom Ventil zu öffnende und zu verschließende Belüftungsöffnung kommuniziert, die vom Ventil verschlossen ist, wenn der Auslass vom Ventil geöffnet ist, und vom Ventil geöffnet ist, wenn der Auslass vom Ventil geschlossen ist. Demnach wird bei Abschalten des Unterdruckes die Belüftungsöffnung geöffnet, wodurch sich der Unterdruck bzw. das Vakuum in der Ventilkammer deutlich schneller abbaut, da durch die geöffnete Belüftungsöffnung Luft in die Ventilkammer strömt. Dies hat den Vorteil, dass der Unterdruck im betreffenden Aufnahmeabschnitt sehr schnell sinkt und somit sehr schnell abgeschaltet und wirkungslos wird, so dass der Artikel nicht aufgrund von restlichem Vakuum bzw. Unterdruck am Aufnahmeabschnitt weiterhin in unerwünschter Weise noch haften bleibt. Dadurch lässt sich eine besonders präzise Abgabe des Artikels aus dem betreffenden Aufnahmeabschnitt in der gewünschten Drehwinkelstellung des Trommelkörpers erzielen.

[0025] Im Falle einer Anordnung der Ventile am oder im Trommelkörper sollten zweckmäßigerweise die Belüftungsöffnungen in der Mantelfläche des Trommelkörpers außerhalb einer im Aufnahmeabschnitt definierten Aufnahme­fläche zur Aufnahme des Artikels ausgebildet

sein. Somit kann für die Anordnung der Belüftungsöffnung ein Flächenabschnitt im Aufnahmeabschnitt außerhalb der definierten Aufnahmefläche oder ein Abschnitt der Mantelfläche außerhalb des Aufnahmeabschnittes gewählt werden, wodurch ausgeschlossen wird, dass die Belüftungsöffnung von einem Artikel bedeckt wird und dadurch wirkungslos würde.

[0026] Bei alternativer Anordnung der Ventile am oder im Lagerflansch sind die Belüftungsöffnungen zweckmäßigerweise in der Mantelfläche des Lagerflansches ausgebildet.

[0027] Eine besonders zweckmäßige Weiterbildung der zuvor erwähnten bevorzugten Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Ventil ein zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung bewegbares Funktionselement aufweist, das den Auslass der dieses Ventil aufnehmenden Ventilkammer in der Schließstellung verschließt und in der Öffnungsstellung öffnet.

[0028] Dabei kann das Funktionselement bevorzugt in geschickter Weise gleichzeitig auch zum Öffnen und Schließen der zuvor erwähnten Belüftungsöffnung verwendet werden, indem es in seiner Öffnungsstellung zum Öffnen des Auslasses die Belüftungsöffnung verschließt und in seiner Schließstellung zum Verschließen des Auslasses die Belüftungsöffnung öffnet.

[0029] Das zuvor erwähnte Funktionselement ist bevorzugt etwa in Richtung parallel zur Rotationsachse bewegbar gelagert und bildet somit ein Öffnungs- und Schließelement, das bevorzugt nach Art eines Kolbens oder Schiebers ausgebildet ist.

[0030] Eine weitere bevorzugte Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Ventil von einem elektrischen Antriebsmittel betrieben wird und zum elektrischen Anschluss des Ventils eine elektrische Übertragungseinrichtung vorgesehen ist.

[0031] Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung ist die elektrische Übertragungseinrichtung zur drahtlosen Übertragung von elektrischen Strömen und/oder Signalen ausgebildet und weist ein erstes Übertragungsmittel, das außerhalb des Trommelkörpers anzuordnen ist, und ein zweites Übertragungsmittel auf, das innerhalb des Trommelkörpers angeordnet ist.

[0032] Eine alternative Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass der Trommelkörper an einem Lagerflansch drehbar gelagert ist und die elektrische Übertragungseinrichtung ein am Lagerflansch angeordnetes erstes Übertragungsmittel und ein am oder im Trommelkörper angeordnetes zweites Übertragungsmittel aufweist, wobei sich die beiden Übertragungsmittel in berührendem Eingriff miteinander befinden. Da das am Lagerflansch angeordnete erste Übertragungsmittel stationär ist und sich gegenüber diesem das am oder im Trommelkörper angeordnete zweite Übertragungsmittel bewegt, findet die elektrische Verbindung zwischen beiden Übertragungsmitteln nach Art eines Schleifkontaktes statt. Bevorzugt ist eines der beiden Übertragungsmittel als Schleifring und das andere Übertragungsmittel

als Schleifkontakt auszubilden.

[0033] Bevorzugt sind die Aufnahmeabschnitte in Drehrichtung des Trommelkörpers über dessen Mantelfläche Seite an Seite nebeneinanderliegend verteilt angeordnet und/oder an der Mantelfläche des Trommelkörpers als im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse orientierte Mulden ausgebildet.

[0034] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführung der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch in perspektivischer Ansicht eine Rotationsfördervorrichtung gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 die Rotationsfördervorrichtung von Fig. 1 schematisch in Seitenansicht;

Fig. 3 die Rotationsfördervorrichtung von Fig. 1 schematisch im Längsschnitt entlang der Fig. 2 gezeigten Schnittlinie III-III

Fig. 4 eine vergrößerte ausschnittsweise Darstellung der Schnittansicht von Fig. 3;

Fig. 5 schematisch in perspektivischer Ansicht eine Rotationsfördervorrichtung gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 6 die Rotationsfördervorrichtung von Fig. 5 schematisch in Seitenansicht;

Fig. 7 die Rotationsfördervorrichtung von Fig. 5 schematisch in perspektivischer Ansicht mit abgenommenem Trommelkörper;

Fig. 8 die Rotationsfördervorrichtung von Fig. 5 schematisch im Längsschnitt entlang der in Fig. 6 gezeigten Schnittlinie VIII-VIII;

Fig. 9 eine vergrößerte ausschnittsweise Darstellung der Schnittansicht von Fig. 8;

Fig. 10 die Rotationsfördervorrichtung gemäß dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer gegenüber der Darstellung in den Figuren 5 bis 9 modifizierten Variante schematisch im Längsschnitt entlang der in Figur 6 gezeigten Schnittlinie VIII-VIII; und

Fig. 11 eine vergrößerte ausschnittsweise Darstellung der Schnittansicht von Fig. 10.

[0035] Die nachfolgend anhand der Figuren beschriebene Rotationsfördervorrichtung ist zum Fördern von stabförmigen Artikeln der Tabak verarbeitenden Indus-

trie wie insbesondere Tabakstäben, Filterstäben oder auch fertigen Zigaretten mit und ohne Filter vorgesehen. Die Rotationsfördervorrichtung weist eine Grundtrommel bzw. einen Trommelkörper 2 auf, der eine Fördertrommel oder zumindest eine wesentliche Komponente einer Fördertrommel bildet und um eine Rotationsachse 4 drehbar an einem Lagerflansch 6 gelagert ist. Der Lagerflansch 6 bildet mindestens im Bereich des Trommelkörpers 2 einen Rotationskörper, gegenüber dem der Trommelkörper 2 koaxial ausgebildet und angeordnet ist und dessen Mittelachse somit mit der Rotationsachse 4 zusammenfällt. Der Lagerflansch 6 ist an einem Gestell montiert, das in den Figuren 1 bis 3, 5 bis 8 und 10 schematisch als eine Art Rückwand dargestellt und mit dem Bezugszeichen "8" gekennzeichnet ist. Wie diese Figuren des Weiteren erkennen lassen, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Lagerflansch 6 einseitig am Gestell 8 befestigt, wodurch der Trommelkörper 2 insoweit ebenfalls einseitig gelagert ist und vom Gestell 8 absteht bzw. nach vorn aufbaut.

[0036] An der Außen- bzw. Mantelfläche 2a des Trommelkörpers 2 ist eine in Umfangsrichtung verlaufende Reihe von äquidistant Seite an Seite nebeneinanderliegenden und parallel zueinander ausgerichteten Mulden 10 ausgebildet, die nach Art einer nach außen offenen Nut gestaltet sind und sich in gleiche Richtung wie die Rotationsachse 4 und somit parallel zu dieser bzw. axial erstrecken. Die Mulden 10 dienen als Aufnahmeabschnitte zur Aufnahme von stabförmigen Artikeln 12 der Tabak verarbeitenden Industrie der zuvor erwähnten Art. Bei Rotation des Trommelkörpers 2 um die Rotationsachse 4 werden die in den Mulden 10 liegenden Artikel in queraxialer Richtung entsprechend der Rotationsrichtung vom Trommelkörper 2 mitgenommen, die somit die Artikel 12 entlang eines Teilkreises von einer Aufnahme- stelle zu einer Abgabestelle transportieren.

[0037] Nachfolgend wird anhand der Figuren 1 bis 4 die Rotationsfördervorrichtung gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel weiter beschrieben, bei welchem der Lagerflansch 6 im Wesentlichen vom Trommelkörper 2 umgeben ist.

[0038] Wie die Figuren 3 und 4 erkennen lassen, ist beim ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen unmittelbar unterhalb einer Mulde 10 innerhalb des Trommelkörpers 2 eine Kammer 14 ausgebildet, die ein Ventil 16 enthält und deshalb als Ventilkammer bezeichnet wird. Dabei ist unterhalb jeder Mulde 10 eine solche Ventilkammer 14 vorgesehen, die somit entsprechend schmal in Umfangsrichtung zu dimensionieren ist. Demgegenüber erstrecken sich die Ventilkammern 14 im dargestellten Ausführungsbeispiel innerhalb des Trommelkörpers 2 unterhalb dessen Mantelfläche 2a über eine größere Länge parallel zur Rotationsachse 4 und somit in axialer Richtung, wie insbesondere Fig. 3 erkennen lässt. Somit bilden die Ventilkammern 14 längliche Hohlräume, die sich parallel zueinander in axialer Richtung erstrecken und in Abhängigkeit von der Teilung bzw. dem Abstand der Mulden 10 entsprechend vonein-

ander beabstandet sind. Gleichwohl müssen die Ventilkammern 14 räumlich und insbesondere hinsichtlich ihres Querschnittes so dimensioniert sein, dass sie jeweils ein Ventil 16 aufnehmen können.

[0039] Die Ventile 16 werden von einem eigenen Antrieb betätigt, der in den Figuren nicht dargestellt ist und ausschließlich nur dem jeweiligen Ventil 16 zugeordnet oder Bestandteil des Ventils 16 ist. Von dem Ventil 16, das für das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel nur in den Figuren 3 und 4 erkennbar ist, ist zusätzlich noch ein Kolben oder Schieber 16a abgebildet, der als Schließ- und Öffnungselement und somit als entsprechendes Funktionselement vorgesehen ist. Der Schieber 16a der Ventile 16 ist in axialer Richtung zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung reziprok bewegbar und wird von dem zuvor erwähnten Antrieb entsprechend in Bewegung versetzt.

[0040] Wie insbesondere Fig. 4 erkennen lässt, sind in den Mulden 10 Saugöffnungen 18 ausgebildet, die durch einen von der Mantelfläche 2a begrenzten Wandabschnitt des Trommelkörpers 2 hindurch mit der unter der entsprechenden Mulde 10 befindlichen Ventilkammer 14 in ständiger fluider Kommunikation stehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist jede Mulde 10 auf ihrem Bodenabschnitt mit zwei axial hintereinanderliegenden Saugöffnungen 18 versehen. Wie Fig. 4 des Weiteren erkennen lässt, sind die Ventilkammern 14 über einen Auslass 20 mit einem gemeinsamen kanalartigen ersten Hohlraum 22 verbunden, der innerhalb des Trommelkörpers 2 ausgebildet ist und sich mit einem im Lagerflansch 6 enthaltenen zweiten Hohlraum 23 in ständiger fluider Kommunikation befindet. Der zweite Hohlraum 23 innerhalb des Lagerflansches 6 führt zu einem Sauganschluss 24, der im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 im Bereich des Gestells 8 für den Anschluss an eine in den Figuren nicht dargestellte Saugluftquelle bzw. Unterdruckquelle vorgesehen ist. Bei entsprechend angeschlossener Saugluftquelle bzw. Unterdruckquelle wird in dem zweiten Hohlraum 23 des Lagerflansches 6 und dem kanalartigen ersten Hohlraum 22 innerhalb des Trommelkörpers 2 ein Unterdruck gebildet, der somit auch an den Auslässen 20 der Ventilkammern 14 anliegt.

[0041] Im dargestellten ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Anordnung und Ausbildung der Ventile 16 und deren Schieber 16a so getroffen, dass in der Öffnungsstellung der Schieber 16a die Auslässe 20 geöffnet sind und dadurch eine fluide Verbindung zwischen dem kanalartigen ersten Hohlraum 22 und den Ventilkammern 14 hergestellt wird. Dies hat zur Folge, dass über die Saugöffnungen 18, die sich im dargestellten ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel ja ständig in fluider Kommunikation mit den darunterliegenden Ventilkammern 14 befinden, in den jeweiligen Mulden 10 ein Unterdruck bzw. Haltevakuum erzeugt wird. Dadurch, dass dabei durch die Saugöffnungen 18 permanent Luft angesaugt wird, wird durch die so entstehende Saugwirkung ein Artikel 12 entsprechend beaufschlagt und in die

jeweilige Mulde 10 gezogen, an die er dann aufgrund des dort nun herrschenden Unterdruckes bzw. Haltevakuum anhaftet. Auf diese Weise werden die Artikel 12 in den Mulden 10 so lange fixiert, bis der Unterdruck bzw. das Haltevakuum in den Mulden 10 wieder verschwindet.

[0042] Dies geschieht dadurch, dass der Unterdruck durch das Ventil 16 abgeschaltet wird, indem dessen Schieber 16a in die Schließstellung bewegt wird, in der er den Auslass 20 verschließt. Da dann die Verbindung zur Saugluftquelle bzw. Unterdruckquelle unterbrochen wird, wird der Unterdruck bzw. das Vakuum in der Ventilkammer 16 und somit auch in den Saugöffnungen 18 abgebaut. Um für diesen Fall aber ein schnelles Abschalten des Unterdruckes zu bewirken, sind Belüftungsöffnungen 26 außerhalb der Mulden 10 vorgesehen, die die Ventilkammern 14 mit der Umgebung verbinden und sich vom Schieber 16a des zugehörigen Ventils 16 ebenfalls öffnen und schließen lassen. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass vom Schieber 16a des zugehörigen Ventils 16 die Belüftungsöffnung 26 geöffnet und somit freigegeben wird, wenn gleichzeitig der Auslass 20 der Ventilkammer 14 vom Schieber 16a des Ventils 16 geschlossen wird. Das Öffnen der Belüftungsöffnung 26 hat zur Folge, dass die Ventilkammer 14 mit durch die Belüftungsöffnung 26 von außen eintretender Luft schnell gefüllt wird und dadurch der Unterdruck bzw. das Vakuum in der Ventilkammer 14 rapide sinkt, sodass auch in der Mulde 10 der Unterdruck entsprechend schnell abgebaut wird. Befindet sich dagegen der Schieber 16a des Ventils 16 in seiner Öffnungsstellung, in der der Auslass 20 der Ventilkammer 14 zum kanalartigen ersten Hohlraum 22 geöffnet ist, wird die Belüftungsöffnung 26 vom Schieber 16a gleichzeitig verschlossen.

[0043] Demnach lässt sich mithilfe der Ventile 16 der Unterdruck an der jeweiligen Mulde 10 individuell zu- oder abschalten, und zwar unabhängig von den anderen Mulden 10 und der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers 2. Bevorzugt sind die Ventile 16 als 3/2-Wege-Ventile ausgeführt, wobei grundsätzlich aber auch andere Ventilarten und -ausführungen denkbar sind.

[0044] Da aber gewöhnlich das Zu- und Abschalten des Unterdruckes in den Mulden 10 an bestimmten Positionen und somit in bestimmten Drehwinkelstellungen des Trommelkörpers 2 gewünscht wird, ist die Erfassung der augenblicklichen Drehwinkelstellung des Trommelkörpers 2 von Bedeutung. Wie die Figuren 3 und 4 erkennen lassen, ist deshalb im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Drehwinkelgeber 30 vorgesehen, der zwischen dem Lagerflansch 6 und dem Trommelkörper 2 angeordnet ist. Da der Lagerflansch 6 stationär angeordnet und der Trommelkörper 2 um den Lagerflansch 6 drehbar gelagert ist, lässt sich mithilfe des Drehwinkelgebers 30 die augenblickliche Drehwinkelstellung des Trommelkörpers 2 gegenüber dem Lagerflansch 6 ermitteln.

[0045] Wie die Figuren 3 und 4 des Weiteren erkennen lassen, ist im Bereich der Verbindung des im Trommelkörper 2 ausgebildeten ersten Hohlraumes 22 mit dem

im Lagerflansch 6 ausgebildeten zweiten Hohlraum 23 eine Dichtung 32 vorgesehen, die an der Außenseite des Lagerflansches 6 angeordnet und als umlaufender Dichtungsring ausgebildet ist. Die Dichtung 32 befindet sich mit ihrer Innenseite in dichtendem Eingriff mit der Außenseite des Lagerflansches 6 und mit ihrer Außenseite in dichtendem Eingriff mit einem entsprechend gegenüberliegenden Abschnitt des Trommelkörpers 2. Auf diese Weise wird verhindert, dass beim Übergang vom ersten Hohlraum 22 im Trommelkörper 2 in den zweiten Hohlraum 23 des Lagerflansches 20 Saugluft austritt und somit ein Luftleck entsteht.

[0046] Bevorzugt sind die in den Figuren nicht dargestellten Antriebe für die Ventile 16 als elektrische Servomotoren ausgebildet. Zur Versorgung der Ventile 16 und auch des Drehwinkelgebers 30 mit elektrischem Strom sowie für die Übertragung von Signalen an die Ventile 16 und vom Drehwinkelgeber 30 weg ist eine hierfür geeignete elektrische Übertragungseinrichtung vorgesehen, die im dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ein am Lagerflansch 6 angeordnetes erstes Übertragungsmittel 34 und ein am Trommelkörper 2 angeordnetes zweites Übertragungsmittel 36 aufweist. Da somit das am Lagerflansch 6 angeordnete erste Übertragungsmittel 34 stationär ist und sich gegenüber diesem das am Trommelkörper 2 angeordnete zweite Übertragungsmittel 36 bewegt, findet die elektrische Verbindung zwischen beiden Übertragungsmitteln 34, 36 im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Art eines Schleifkontaktes statt. Bevorzugt ist eines der beiden Übertragungsmittel als Schleifring und das andere Übertragungsmittel als Schleifkontakt auszubilden, was aber die Figuren nicht erkennen lassen, in denen nämlich die beiden Übertragungsmittel 34, 36 nur schematisch dargestellt sind.

[0047] Alternativ ist es aber auch denkbar, eine elektrische Übertragungseinrichtung zur drahtlosen Übertragung von elektrischen Strömen und/oder Signalen vorzusehen, was allerdings in den Figuren nicht dargestellt ist, indem insbesondere ein erstes Übertragungsmittel außerhalb des Trommelkörpers 2 und ein zweites Übertragungsmittel innerhalb des Trommelkörpers 2 anzuordnen ist.

[0048] Schließlich ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein elektrischer Antriebsmotor innerhalb der Rotationsvorrichtung vorgesehen, der den Trommelkörper 2 gegenüber dem Lagerflansch 6 in Rotation versetzt und gemäß dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel als sog. Außenläufermotor mit einem am Flansch 6 befestigten Stator 40 und einem am Trommelkörper 2 befestigten Rotor 42 ausgebildet ist. Wie die Figuren 3 und 4 des Weiteren erkennen lassen, sind zwischen Flansch 6 und Trommelkörper 2 Kugellager 44 für eine reibungslosere Drehlagerung des Trommelkörpers 2 am Lagerflansch 6 vorgesehen.

[0049] In den Figuren 5 bis 9 ist die Rotationsfördervorrichtung gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel gezeigt. Sofern in der nachfolgenden Beschreibung des zweiten bevorzugten Ausführungsbei-

spiels auf Komponenten, die mit denselben Bezugszeichen wie in den das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigenden Figuren 1 bis 4 gekennzeichnet sind, hinsichtlich Konstruktion und Funktion nicht näher eingegangen wird, so hat zur Vermeidung von Wiederholungen die zuvor im Zusammenhang mit dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel gegebene Beschreibung dieser Komponenten auch Gültigkeit für das nachfolgend näher beschriebene zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel der Rotationsfördervorrichtung.

[0050] Das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Trommelkörper 2 den Lagerflansch 6 nicht umgibt, sondern stirnseitig am Lagerflansch 6 angeordnet ist. Somit ist bei diesem Ausführungsbeispiel im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel der Lagerflansch 6 mit einer zylindrischen Außen- bzw. Mantelfläche 6a sichtbar.

[0051] Wie die Figuren 8 und 9 erkennen lassen, besteht ein weiterer wesentlicher Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel darin, dass die jeweils ein Ventil 16 enthaltende Ventilkammern 14 und somit die Ventile 16 nicht im Trommelkörper 2, sondern im Lagerflansch 6 ausgebildet sind. Dabei sind im dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel die Ventilkammern 14 dicht unterhalb der Mantelfläche 6a innerhalb des Lagerflansches 6 angeordnet. Des Weiteren ist unterhalb jeder Mulde 10 im Trommelkörper 2 eine Kammer ausgebildet, die als Saugkammer 15 bezeichnet wird. Da eine solche Saugkammer 15 unterhalb jeder Mulde 10 vorgesehen ist, sind die Saugkammern 15 entsprechend schmal in Umfangsrichtung zu dimensionieren. Demgegenüber erstrecken sich im dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel die Ventilkammern 14 im Lagerflansch 6 und die Saugkammern 15 im Trommelkörper 2 über eine größere Länge parallel zur Rotationsachse 4 und somit in axialer Richtung. Demnach bilden die Saugkammern 15 längliche Hohlräume, die ähnlich wie die Ventilkammern 14 beim ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel sich parallel zueinander in axialer Richtung erstrecken und in Abhängigkeit von der Teilung bzw. dem Abstand der Mulden 10 entsprechend voneinander beabstandet sind. Gleiches gilt auch für die Ventilkammern 14, welche längliche Hohlräume bilden, die sich parallel zueinander in axialer Richtung erstrecken und in Abhängigkeit von der Teilung bzw. dem Abstand der Mulden 10 des Trommelkörpers 2 entsprechend voneinander beabstandet sind.

[0052] Diese Anordnung der Ventilkammern 14 innerhalb des Lagerflansches 6 ist auch besonders gut in Fig. 7 zu erkennen, die bei abgenommenem Trommelkörper im Wesentlichen nur den Lagerflansch 6 zeigt, an dessen Stirnseite 6b sich die Ventilkammern 14 öffnen. Ähnlich wie die Ventilkammern 14 an der Stirnseite 6b des Lagerflansches 6 sind auch die Saugkammern 15 zum (in den Figuren nicht näher gekennzeichneten) benachbarten Stirnseitenabschnitt des Trommelkörpers 2 hin offen. Aufgrund der beschriebenen Anordnung und Ausbildung der Ventilkammern 14 im Lagerflansch 6 und der Saug-

kammern 15 im Trommelkörper 2 gelangen in bestimmten, die Teilung bzw. den Abstand der Mulden 10 berücksichtigenden Drehstellungen des Trommelkörpers 2 deren Saugkammern 15 in axialer Ausrichtung zu den Ventilkammern 14 im Lagerflansch 6, wodurch zwischen jeweils einer Ventilkammer 14 im Lagerflansch 6 und einer Saugkammer 15 im Trommelkörper 2 eine fluide Verbindung hergestellt wird; eine solche Situation ist in der oberen Hälfte von Fig. 8 und in Fig. 9 erkennbar gezeigt.

[0053] Wie Fig. 7 des Weiteren erkennen lässt, sind die Ventilkammern 14 zumindest an ihren Öffnungen an der Stirnseite 6b des Lagerflansches 6 im dargestellten Ausführungsbeispiel im Querschnitt kreisförmig ausgebildet, was in gleicher Weise auch für die im benachbarten Stirnseitenabschnitt des Trommelkörpers 2 ausgebildeten Öffnungen der Saugkammern 15 gilt. Grundsätzlich sind aber auch beliebige andere Querschnittsformen wie beispielsweise auch ein bananenförmiger Querschnitt denkbar.

[0054] Die Querschnitte der Ventilkammern 14 und der Saugkammern 15 können so gestaltet sein, dass in einer Drehstellung des Trommelkörpers 2, in der sich die Saugkammern 15 zwischen den Ventilkammern 14 befinden, die Saugkammern 15 von den zwischen den Ventilkammern 14 befindlichen Flächenabschnitten der Stirnseite 6b des Lagerflansches 6 verschlossen werden, so dass in dieser Zwischen-Drehstellung des Trommelkörpers 2 die Verbindung der Saugkammern 15 mit den Ventilkammern 14 zumindest temporär unterbrochen wird. Im Falle einer kreisförmigen Gestaltung der Öffnungen der Ventilkammern 14 und der Saugkammern 15 müsste der lichte Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten Ventilkammern 14 gleich groß wie oder größer als der Durchmesser der Saugkammern 15 sein. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass in der genannten Zwischen-Drehstellung des Trommelkörpers 2 kein Luftverlust auftritt.

[0055] Alternativ ist es aber auch denkbar, die Querschnitte zumindest im Bereich der Öffnungen der Ventilkammern 14 und Saugkammern 15 so zu gestalten, dass auch in der genannten Zwischen-Drehstellung des Trommelkörpers 2 die Öffnung der Saugkanäle 15 an beiden Seiten die Öffnungen zweier benachbarter gegenüberliegender Ventilkammern 14 zumindest geringfügig überlappt, wodurch dann kurzzeitig die Saugkammer 15 von diesen beiden Ventilkammern 14 gleichzeitig mit Unterdruck in allerdings verhältnismäßig geringem Maße beaufschlagt wird. Im Falle von kreisförmigen Querschnitten der Ventilkammern 14 und Saugkammern 15 zumindest an deren Öffnungen ist für dieses Szenario der lichte Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten Öffnungen der Ventilkammern 14 kleiner als der Durchmesser der Öffnungen der Saugkammern 15 zu bemessen, wie auch beispielhaft die Figuren 8 und 9 erkennen lassen. Der Vorteil einer solchen überlappenden Anordnung besteht darin, dass ein eventuelles Pulsieren des Unterdruckes in den Saugkammern 15 reduziert oder gar vermieden wird.

[0056] Schließlich ist im Zusammenhang mit Fig. 7 noch anzumerken, dass dort erkennbar in einem mit den Bezugszeichen "6bb" gekennzeichneten Bereich der Stirnseite 6b des Lagerflansches 6 keine Ventilkammern 14 vorhanden sind. Die Ventilkammern 14 bilden somit im dargestellten Ausführungsbeispiel sich eine nur über einen begrenzenden Winkelbereich erstreckende Reihe, an deren Anfang die stabförmigen Artikel nacheinander in den Mulden 10 des rotierenden Trommelkörpers 2 aufgenommen werden, was in Fig. 7 durch den Pfeil A schematisch angedeutet ist, und an deren Ende die stabförmigen Artikel nacheinander von dem rotierenden Trommelkörper 2 wieder abgegeben werden, was in Fig. 7 durch den Pfeil B schematisch angedeutet ist. Demnach handelt es sich bei dem Bereich 6bb um einen sog. ungenutzten Abschnitt. Alternativ ist es aber auch denkbar, insbesondere im Falle einer Standardisierung, wenn also gleiche Lagerflansche 6 für unterschiedliche Ausführungen von Maschinen verwendet werden sollen, ebenfalls den durch den Bereich 6bb der Stirnseite 6b definierten, ungenutzten Abschnitt des Lagerflansches 6 mit Ventilkammern 14 zu versehen.

[0057] Wie insbesondere Fig. 9 erkennen lässt, sind auch beim zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel in den Mulden 10 Saugöffnungen 18 ausgebildet, die sich durch einen von der Mantelfläche begrenzten Wandabschnitt des Trommelkörpers 2 hindurch erstrecken und jeweils in ständiger fluider Kommunikation mit einer unter der entsprechenden Mulde 10 befindlichen Kammer befinden, bei welcher es sich jedoch nicht um eine Ventilkammer, sondern um eine der zuvor erwähnten Saugkammern 15 handelt. Auch im zweiten Ausführungsbeispiel ist jede Mulde 10 auf ihrem Bodenabschnitt mit zwei hintereinanderliegenden Saugöffnungen 18 versehen. Ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel sind die Ventilkammern 14 jeweils über einen Auslass 20 mit einem gemeinsamen ersten Hohlraum 22 verbunden, der aber nicht im Trommelkörper 2, sondern im Lagerflansch 6 ausgebildet ist und sich in ständiger fluider Kommunikation mit dem zweiten Hohlraum 23 befindet, welcher innerhalb des Lagerflansches 6 zum Sauganschluss 24 führt.

[0058] Zwar sind auch beim zweiten Ausführungsbeispiel die Belüftungsöffnungen 26 außerhalb der Mulden 10 vorgesehen; da die Belüftungsöffnungen 26 die Aufgabe der Entlüftung der Ventilkammern 14 in die Umgebung übernehmen, sind beim zweiten Ausführungsbeispiel die Belüftungsöffnungen 26 in der Mantelfläche 6a des Lagerflansches 6 ausgebildet, wie insbesondere die Figuren 6, 7 und 9 erkennen lassen.

[0059] Zwar lässt sich auch beim zweiten Ausführungsbeispiel mithilfe der Ventile 16 der Unterdruck an der jeweiligen Mulde 10 individuell zu- oder abschalten, und zwar unabhängig von den anderen Mulden 10 und auch grundsätzlich unabhängig von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers 2. Jedoch könnte es beim zweiten Ausführungsbeispiel vorteilhaft sein, die Ventile 16 so zu steuern, dass ein Ventil 16 zumindest

nur dann geöffnet und der Unterdruck in der zugehörigen Ventilkammer 14 zugeschaltet wird, wenn der Trommelkörper 2 in eine solche Drehstellung gelangt, dass sich jene Ventilkammer 14 in fluider Verbindung mit einer Saugkammer 15 im Trommelkörper 2 befindet, wodurch zur Erzeugung eines Unterdruckes in der Mulde 10 dann eine fluide Kommunikation zwischen der Mulde 10 über die Saugöffnung 18, die Saugkammer 15 und die Ventilkammer 14 mit dem Ventil 16 hergestellt wird.

[0060] Da im zweiten Ausführungsbeispiel sowohl die Ventile 16 als auch der Drehwinkelgeber 30 nicht im rotierenden Trommelkörper 2, sondern im feststehenden Lagerflansch 6 angeordnet sind, erübrigt sich zumindest für diese Komponenten eine drahtlose elektrische Übertragungseinrichtung, sondern es ist vielmehr nur eine elektrische Verdrahtung vonnöten. Hierzu sind im dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel im Lagerflansch 6 ein mit den Ventilkammern 14 kommunizierender Ringkanal 48 und ein zum Drehwinkelgeber 30 führender Kabelkanal 50 ausgebildet, in denen Anschlusskabel zu den Ventilen 16 und dem Drehwinkelgeber 30 verlegt werden können.

[0061] In den Figuren 10 und 11 ist eine Variante zu dem zuvor anhand der Figuren 5 bis 9 beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel abgebildet. Bei dieser Variante ragt der feststehende Lagerflansch 6 mit einem zylindrischen Vorsprung 6c in eine entsprechende Aussparung im Trommelkörper 2, sodass der Trommelkörper mit einem zur Mantelfläche benachbarten zylindrischen Wandabschnitt 2b den zylindrischen Vorsprung 6c des Lagerflansches 6 umgibt. Dadurch entfallen die Saugkammern 15 im Trommelkörper 2, während sich die Ventilkammer 14 in den zylindrischen Vorsprung 6c des Lagerflansches 6 hinein erstrecken. Somit wird bei dieser Variante der Dichtspalt 46 zwischen der Außen- bzw. Mantelfläche des zylindrischen Vorsprungs 6c des Lagerflansches 6 und der Innenfläche des überstehenden zylindrischen Wandabschnittes 2b des Trommelkörpers 2 gebildet, wie in Fig. 11 angedeutet ist.

[0062] Auch hier sind im Boden der Mulden 10 Saugöffnungen 18 ausgebildet. Um aber zur Erzeugung eines Unterdruckes in der jeweiligen Mulde 10 eine fluide Verbindung zwischen der Mulde 10 über die Saugöffnungen 18 mit der Ventilkammer 14 herzustellen, sind zusätzliche Saugöffnungen 19 vorgesehen, die sowohl zur Außen- bzw. Mantelfläche des zylindrischen Vorsprungs 6c des Lagerflansches 6 hin offen als auch zu den darunterliegenden Ventilkammern 14 hin offen sind und somit die Mantelfläche des zylindrischen Vorsprungs 6c des Lagerflansches 6 mit den Ventilkammern 14 verbinden. Wie insbesondere Fig. 11 erkennen lässt, ist die Anordnung und Orientierung der weiteren Saugöffnungen 19 so zu gestalten, dass sie mit den darüberliegenden Saugöffnungen 18 im zylindrischen Wandabschnitt 2b des Trommelkörpers 2 fluchten. Bevorzugt sind die weiteren Saugöffnungen 19 über den Umfang des zylindrischen Vorsprungs 6c des Lagerflansches 6 verteilt angeordnet und dabei in Abhängigkeit von der Teilung

bzw. dem Abstand der Mulden 10 und somit auch der jeweiligen Saugöffnungen 18 entsprechend voneinander beabstandet.

[0063] Wie insbesondere Fig. 10 des Weiteren erkennen lässt, sind die Ventilkammern 14 direkt mit dem ersten Hohlraum 22 verbunden und werden dadurch von dort direkt mit Unterdruck beaufschlagt, sodass hier das in den ersten Hohlraum 22 mündende Ende der Ventilkammern 14 als Auslass 20 dient.

Patentansprüche

1. Rotationsfördervorrichtung zum Fördern von Artikeln (12) der Tabak verarbeitenden Industrie, mit einem um eine Rotationsachse (4) drehbar gelagerten Trommelkörper (2), an der Mantelfläche (2a) des Trommelkörpers (2) ausgebildeten Aufnahmeabschnitten (10) zur Aufnahme der Artikel (12) der Tabak verarbeitenden Industrie, einer Saugeinrichtung, die einen Sauganschluss (24) für mindestens eine Saugluftquelle und mit dem Sauganschluss (24) in fluiden Kommunikation stehende Saugöffnungen (18) aufweist, von denen mindestens eine Saugöffnung (18) in jedem Aufnahmeabschnitt (10) zur Erzeugung von Unterdruck ausgebildet ist, und einer Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck an den Aufnahmeabschnitten (10),
dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Zu- und Abschalten von Unterdruck mindestens ein von einem Antriebsmittel betätigbares Ventil (16) zum individuellen Zu- und Abschalten von Unterdruck an mindestens einem Aufnahmeabschnitt (10) unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten (10) und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers (2) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Ventilen (16) vorgesehen ist, von denen ein Ventil (16) jeweils mindestens einem der Aufnahmeabschnitte (10) zugeordnet und zum Öffnen und Schließen unabhängig von den anderen Ventilen (16) und von der augenblicklichen Drehstellung des Trommelkörpers (2) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ventil (16) am oder im Trommelkörper (2), bevorzugt im Wesentlichen unmittelbar unterhalb des Aufnahmeabschnittes (10), angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Trommelkörpers (2) unterhalb eines Aufnahmeabschnittes (10) mindestens ein Ventil (16) aufnehmende Ventilkammer (14) ausgebildet ist, die sich in fluiden Kommunikation mit der mindestens einen Saugöffnung (18) des

darüber liegenden Aufnahmeabschnittes (10) befindet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelkörper (2) an einem Lagerflansch (6) drehbar gelagert ist und das mindestens ein Ventil (16) am oder im Lagerflansch (6) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Lagerflansches (6) mindestens ein Ventil (16) aufnehmende Ventilkammer (14) ausgebildet ist, mit der die mindestens eine Saugöffnung (18) eines Aufnahmeabschnittes (10) am Trommelkörper (2) in fluide Verbindung bringbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trommelkörper (2) einen Wandabschnitt (2b) aufweist, auf dem der mindestens eine Aufnahmeabschnitt (10) ausgebildet ist, sich dieser Wandabschnitt (2b) des Trommelkörpers (2) über einen die mindestens eine Ventilkammer (14) teilweise oder vollständig enthaltenden Abschnitt (6c) des Lagerflansches (6) erstreckt und in diesem Abschnitt (6c) des Lagerflansches (6) mindestens eine weitere Saugöffnung (19) zur Herstellung einer fluiden Verbindung zwischen der mindestens einen Saugöffnung (18) eines Aufnahmeabschnittes (10) und der Ventilkammer (14) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Ventil (16) am Sauganschluss (24) der Saugeinrichtung über einen Auslass (20) angeschlossen und zum Öffnen und Schließen dieses Auslasses (20) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8 sowie nach Anspruch 4 oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilkammer (14) mit der Umgebung über eine vom Ventil (16) zu öffnende und zu verschließende Belüftungsöffnung (26) kommuniziert, die vom Ventil (16) verschlossen ist, wenn der Auslass (20) vom Ventil (16) geöffnet ist, und vom Ventil (16) geöffnet ist, wenn der Auslass (20) vom Ventil (16) geschlossen ist.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belüftungsöffnung (26) in der Mantelfläche (2a) des Trommelkörpers (2) außerhalb einer im Aufnahmeabschnitt (10) definierten Aufnahme­fläche zur Aufnahme des Artikels (12) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belüftungsöffnung (26)

in der Mantelfläche (6a) des Lagerflansches (6) ausgebildet ist.

wird, abgeschaltet wird.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ventil (16) ein zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung bewegbares Funktionselement (16a) aufweist, das den Auslass (20) der dieses Ventil (16) aufnehmenden Ventilkammer (14) in der Schließstellung verschließt und in der Öffnungsstellung öffnet. 5 10

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionselement (16a) in seiner Öffnungsstellung die Belüftungsöffnung (26) verschließt und in seiner Schließstellung die Belüftungsöffnung (26) öffnet. 15

14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ventil (16) ein elektrisches Antriebsmittel aufweist und somit elektrisch betreibbar ist und zum elektrischen Anschluss des Ventils eine elektrische Übertragungseinrichtung vorgesehen ist, wobei bevorzugt entweder die elektrische Übertragungseinrichtung zur drahtlosen Übertragung von elektrischen Strömen und/oder Signalen ausgebildet ist und ein erstes Übertragungsmittel, das außerhalb des Trommelkörpers angeordnet ist, und ein zweites Übertragungsmittel aufweist, das innerhalb des Trommelkörpers angeordnet ist, oder der Trommelkörper (2) an einem Lagerflansch (6) drehbar gelagert ist und die elektrische Übertragungseinrichtung ein am Lagerflansch (6) angeordnetes erstes Übertragungsmittel (34) und ein am oder im Trommelkörper angeordnetes zweites Übertragungsmittel (36) aufweist, wobei sich die beiden Übertragungsmittel (34, 36) in berührendem Eingriff miteinander befinden. 20 25 30 35 40

15. Verfahren zum Fördern von Artikeln (12) der tabakverarbeitenden Industrie, bei welchem um eine Rotationsachse (4) ein Trommelkörper (2) gedreht wird, an dessen Mantelfläche (2a) Aufnahmeabschnitte (10) zur Aufnahme der Artikel (12) der tabakverarbeitenden Industrie ausgebildet sind, von denen in jedem Aufnahmeabschnitt (10) mindestens eine Saugöffnung (18) ausgebildet ist, und Unterdruck mit Hilfe eines von einem Antriebsmittel betätigbaren Ventils (16) in mindestens einer Saugöffnung (18) in mindestens einem Aufnahmeabschnitt (10) unabhängig von anderen Aufnahmeabschnitten (10) an derjenigen Stelle (A), an der ein Artikel (12) der tabakverarbeitenden Industrie in den Aufnahmeabschnitt (10) aufgenommen wird, zugeschaltet wird und an derjenigen Stelle (B), an der der Artikel (12) der tabakverarbeitenden Industrie wieder aus dem Aufnahmeabschnitt (10) abgegeben 45 50 55

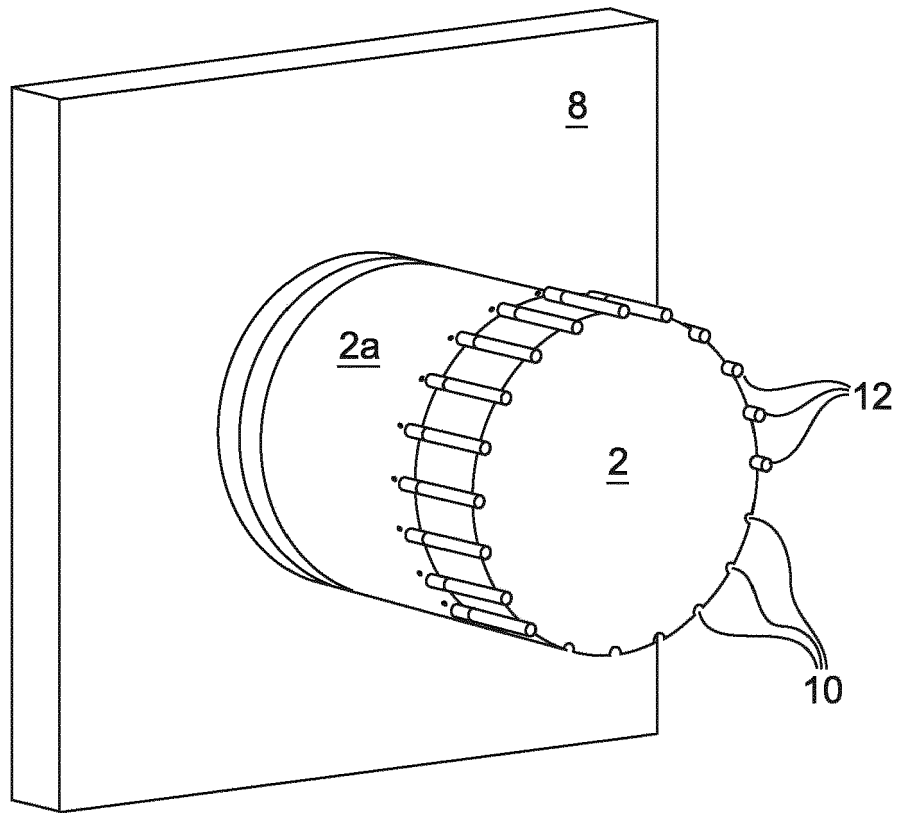


Fig. 1

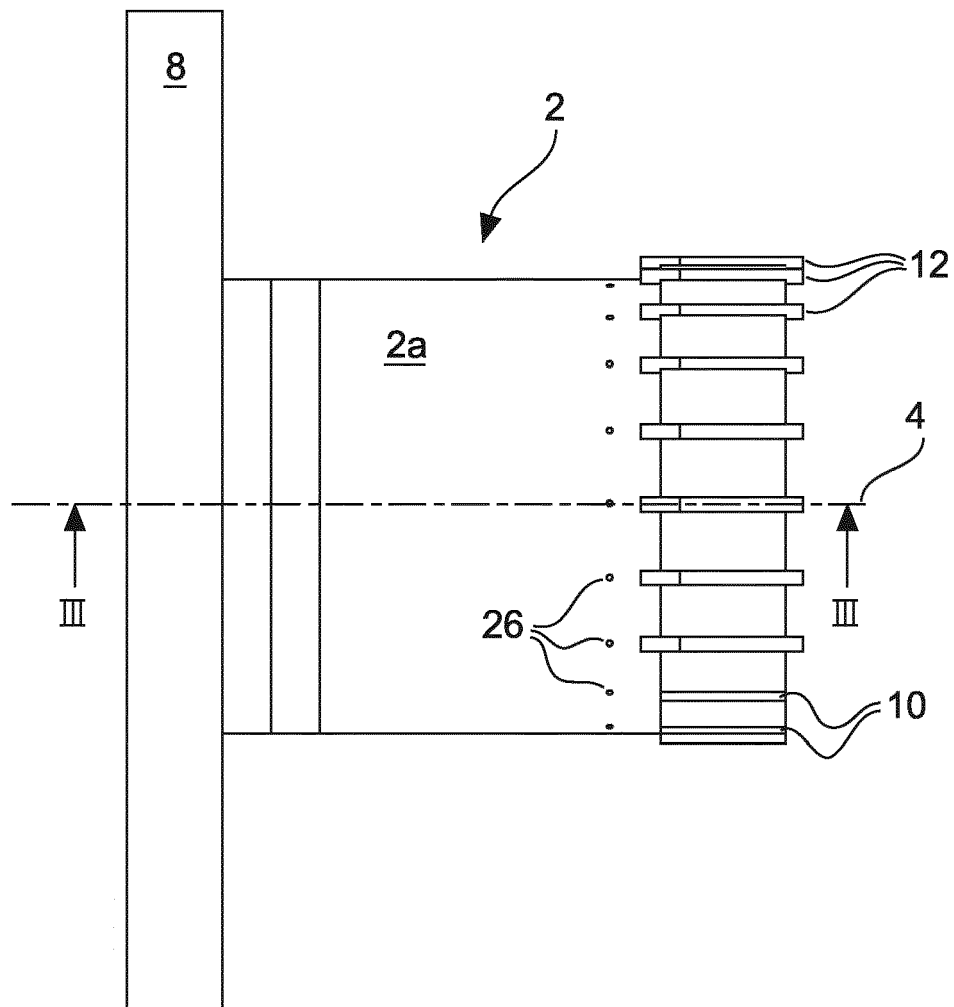


Fig. 2

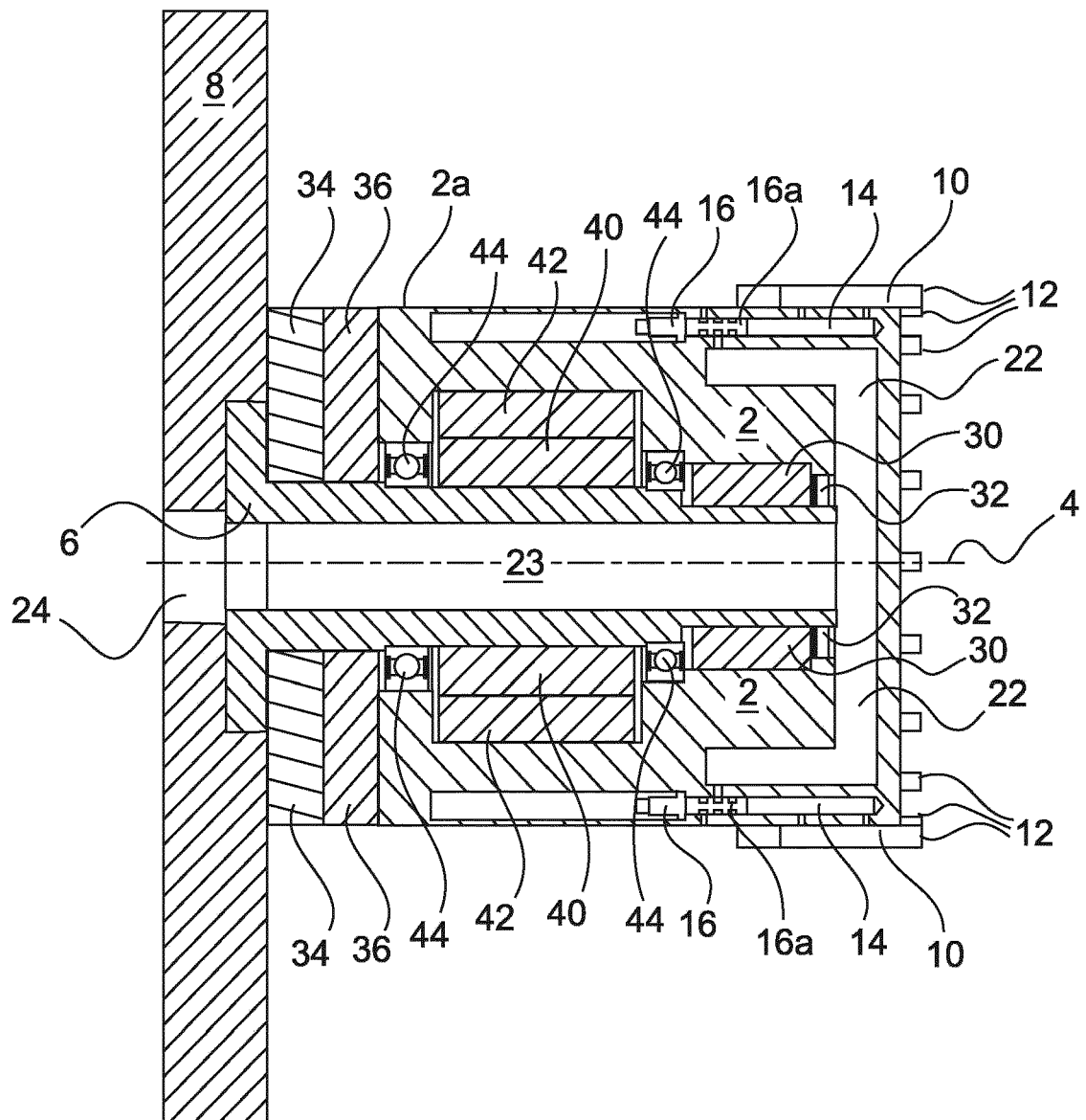


Fig. 3

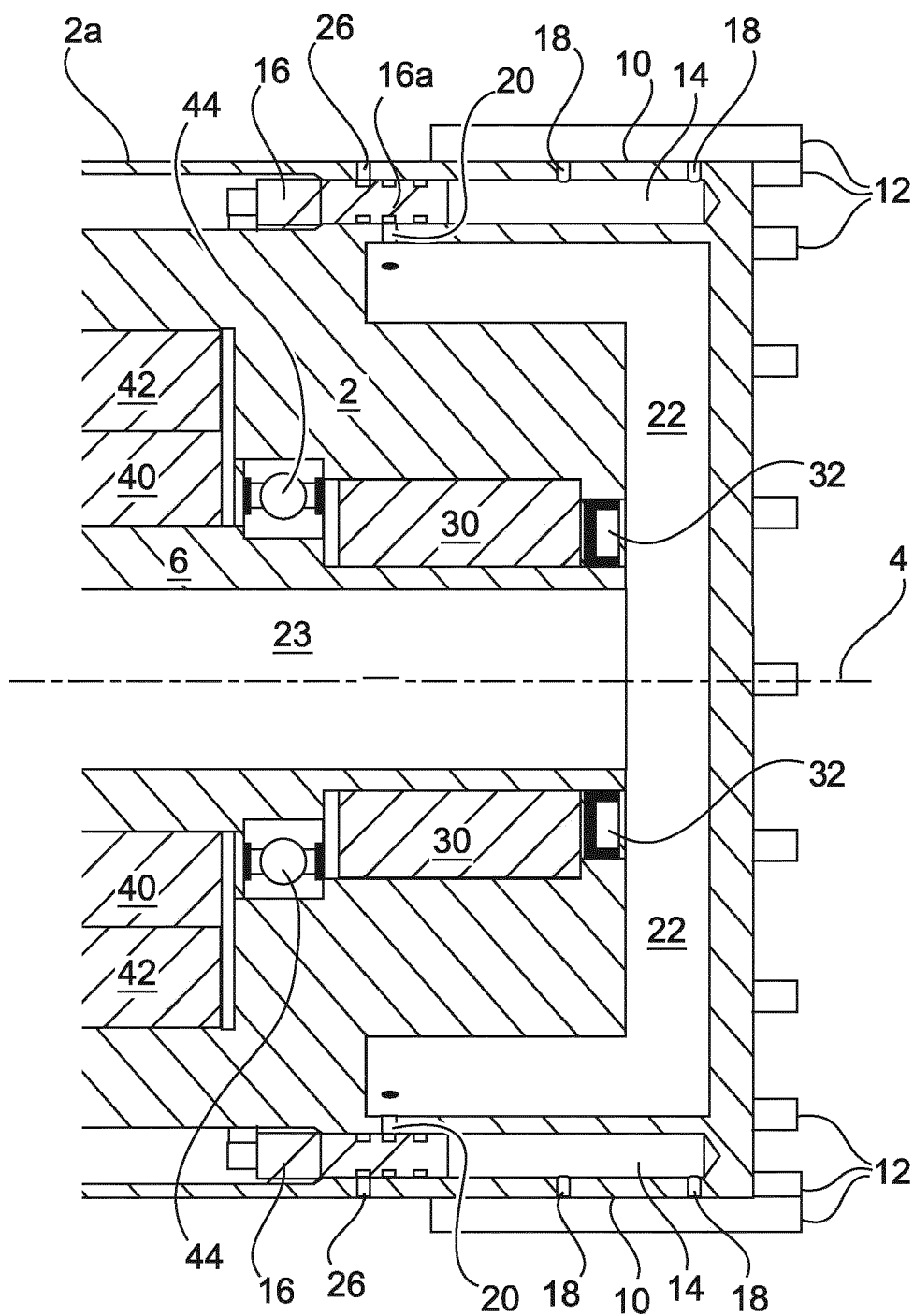


Fig. 4

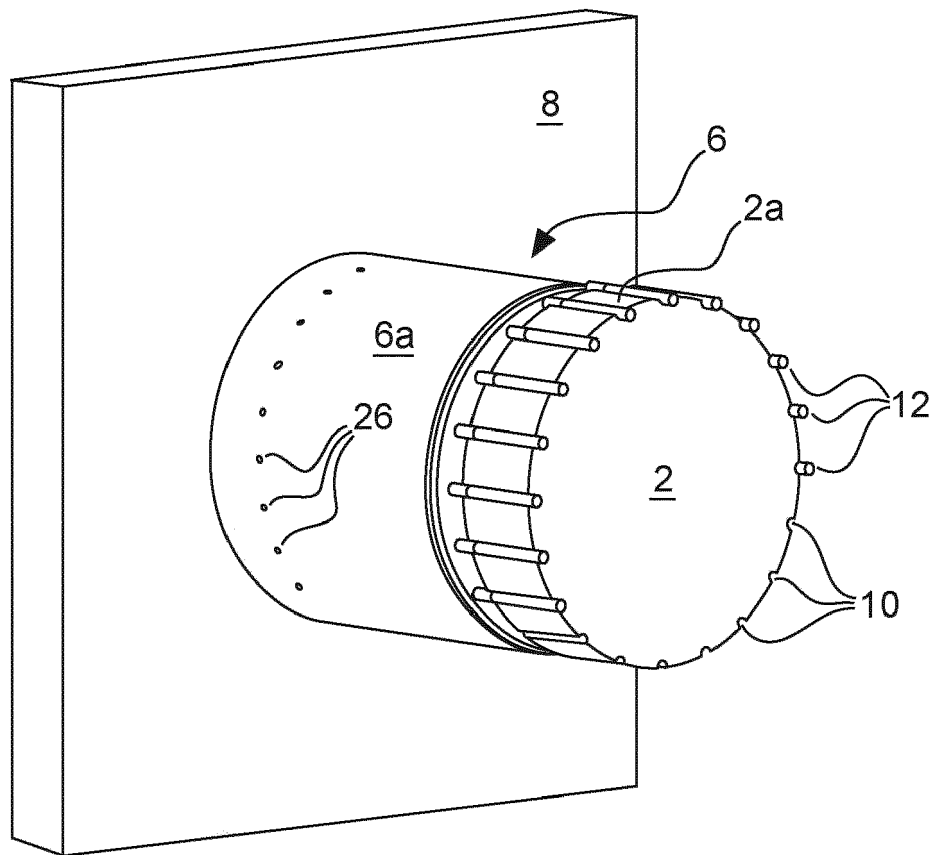


Fig. 5

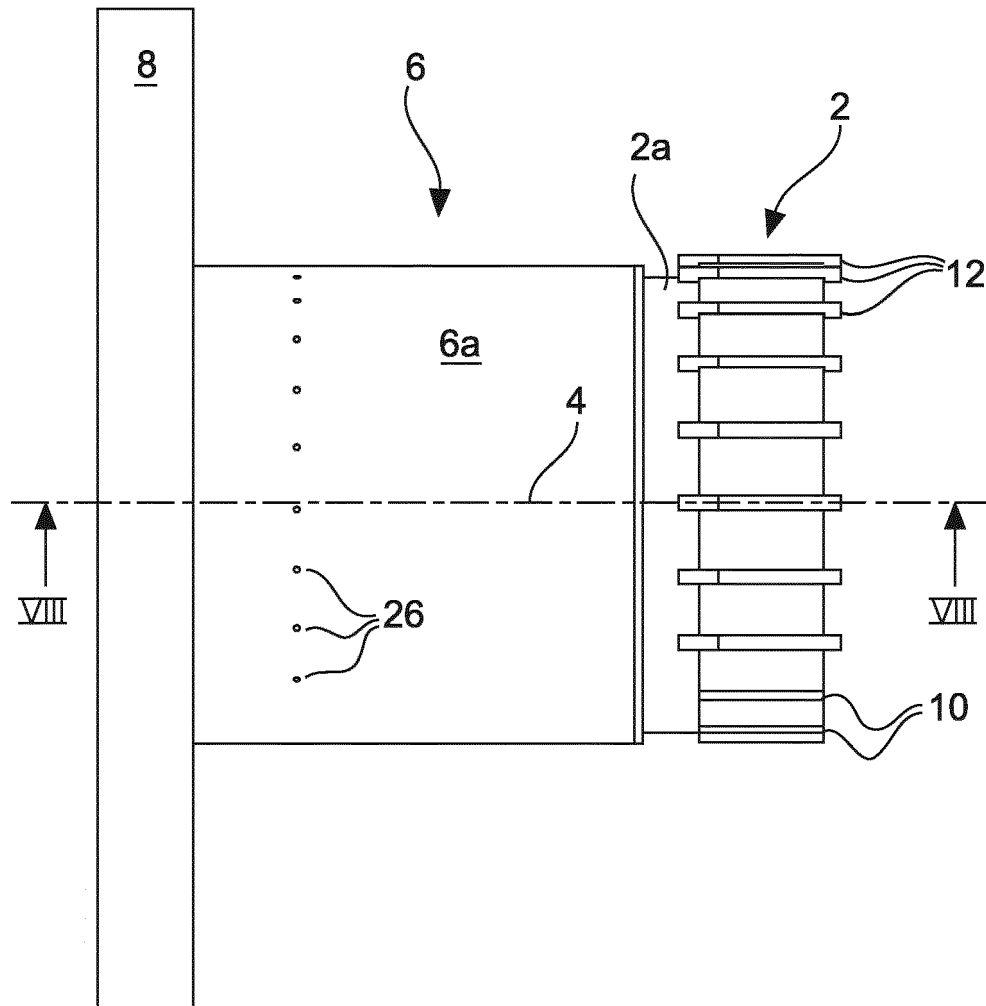


Fig. 6

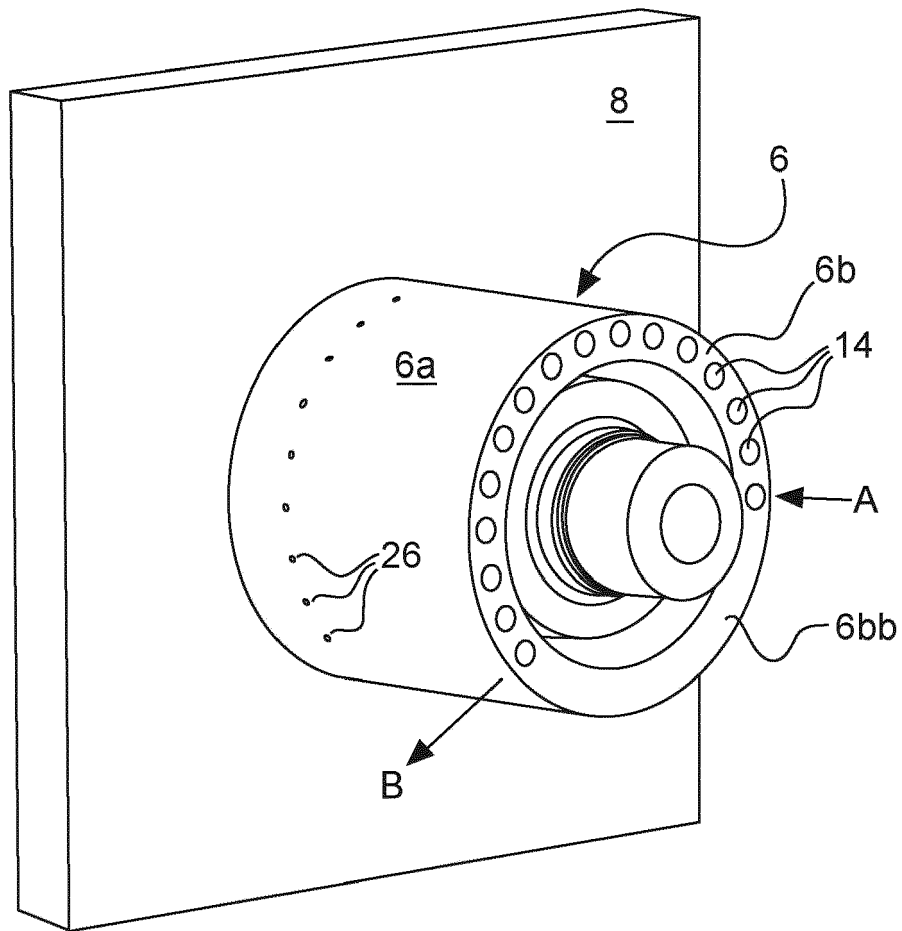


Fig. 7

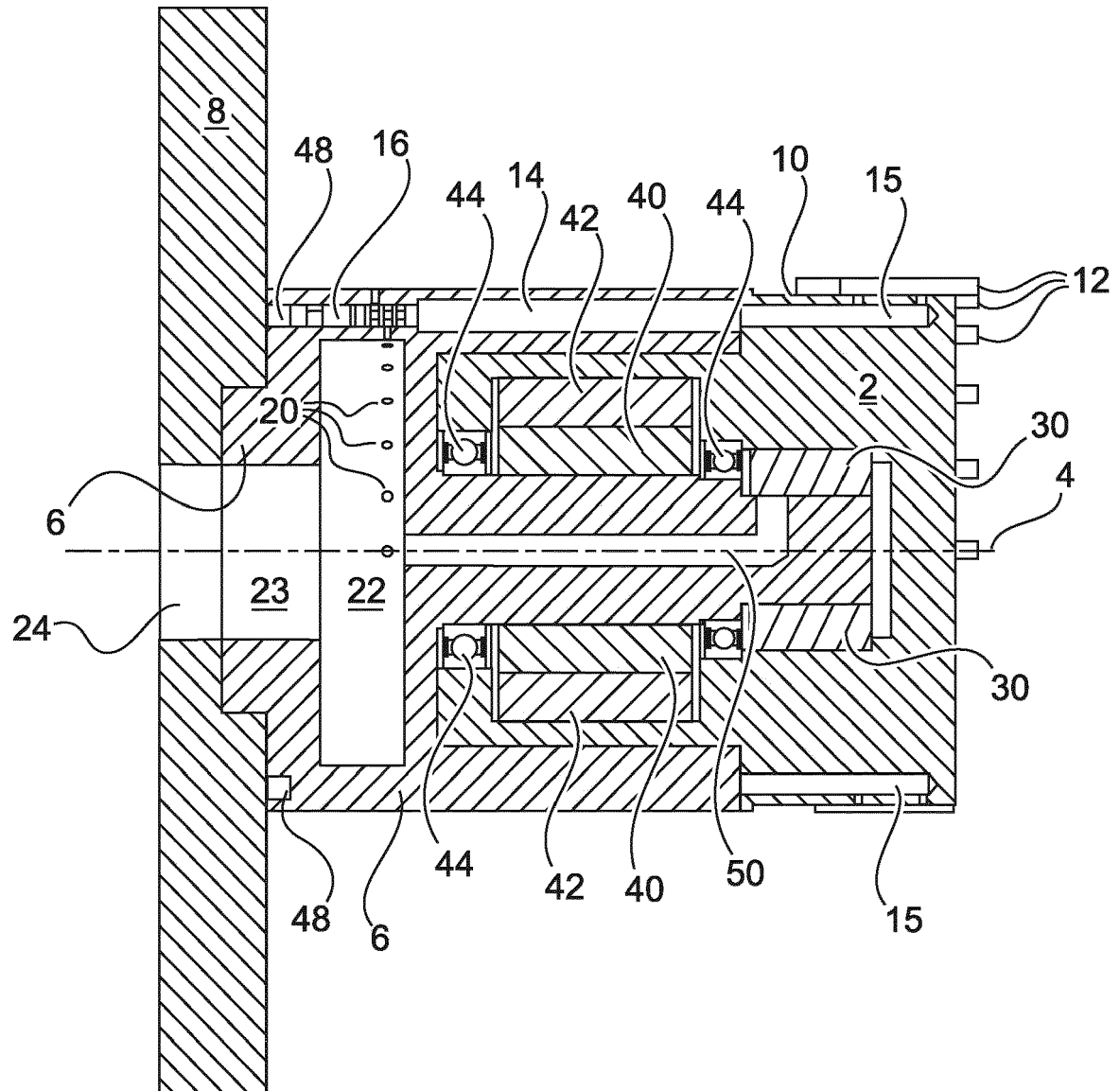


Fig. 8

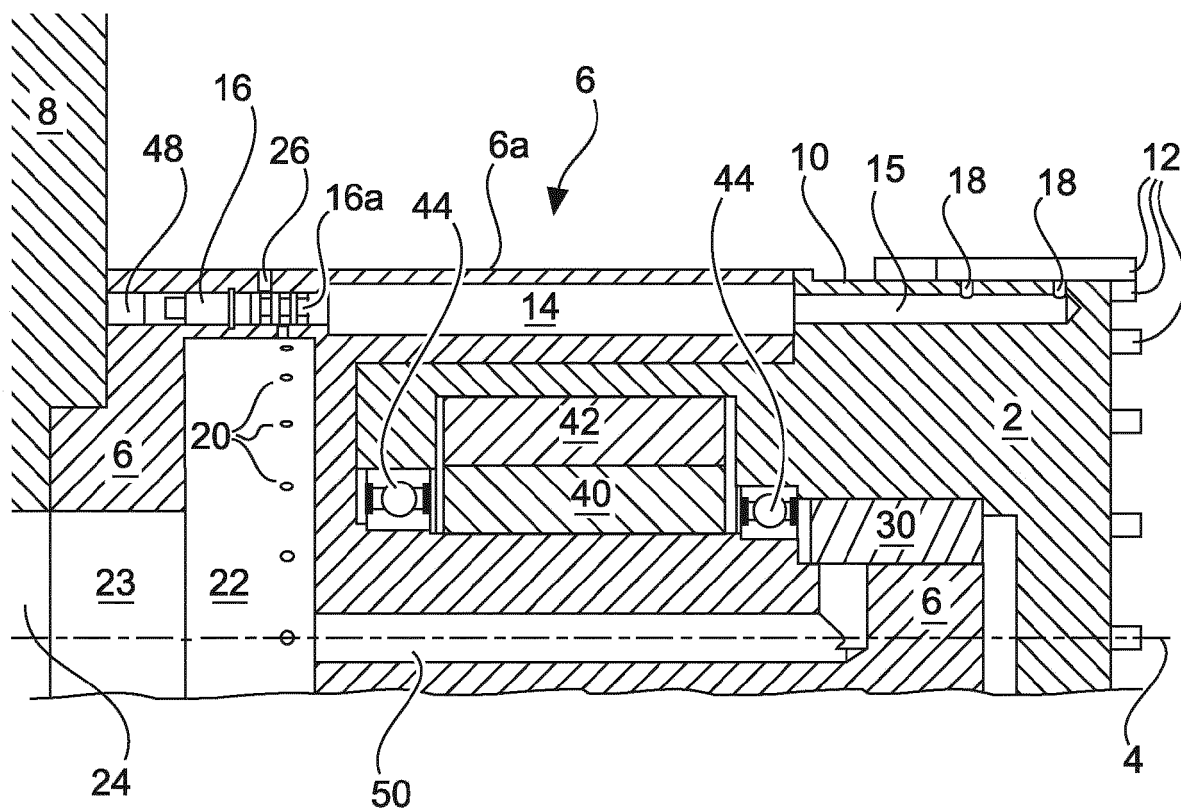


Fig. 9

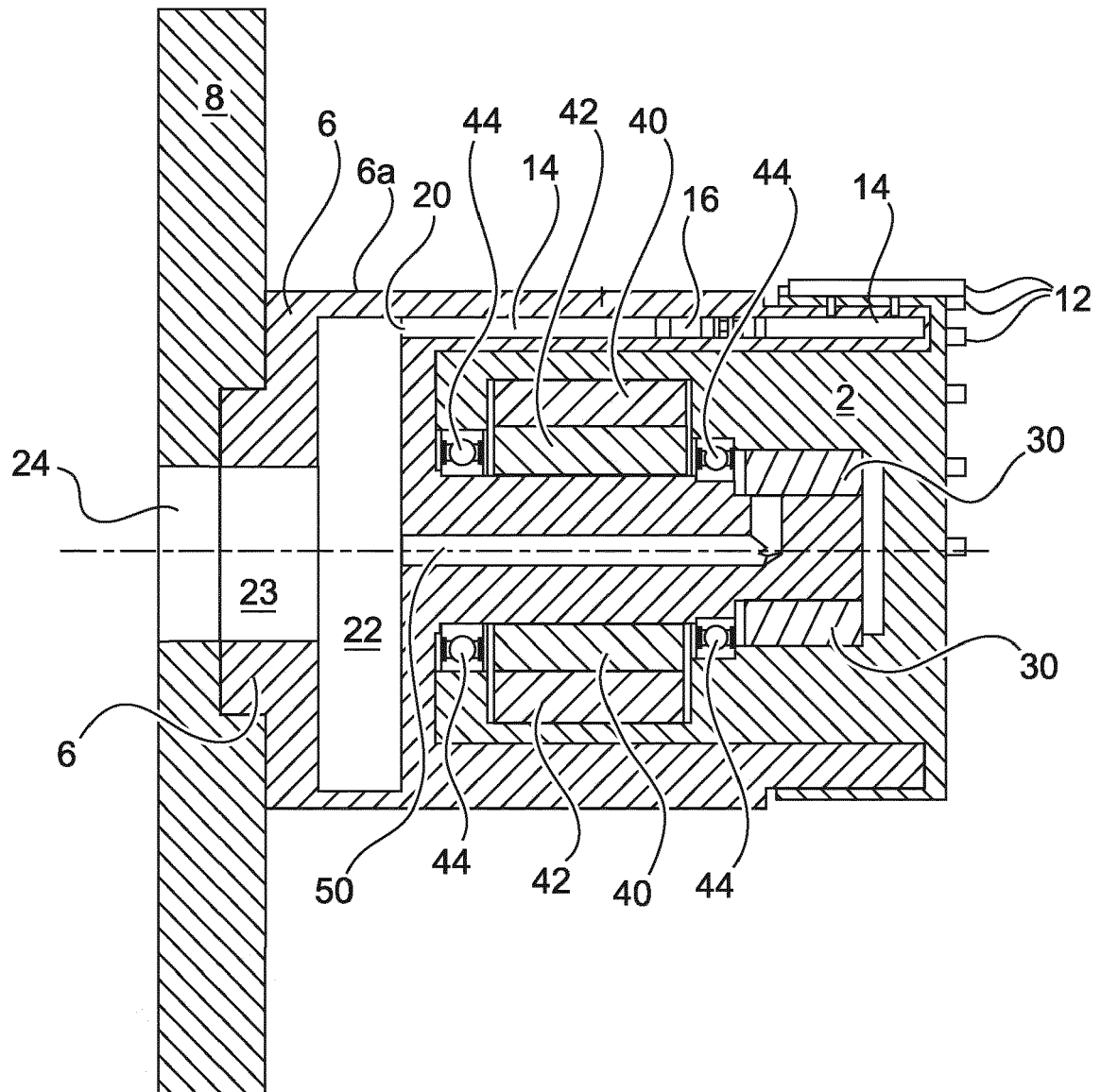


Fig. 10

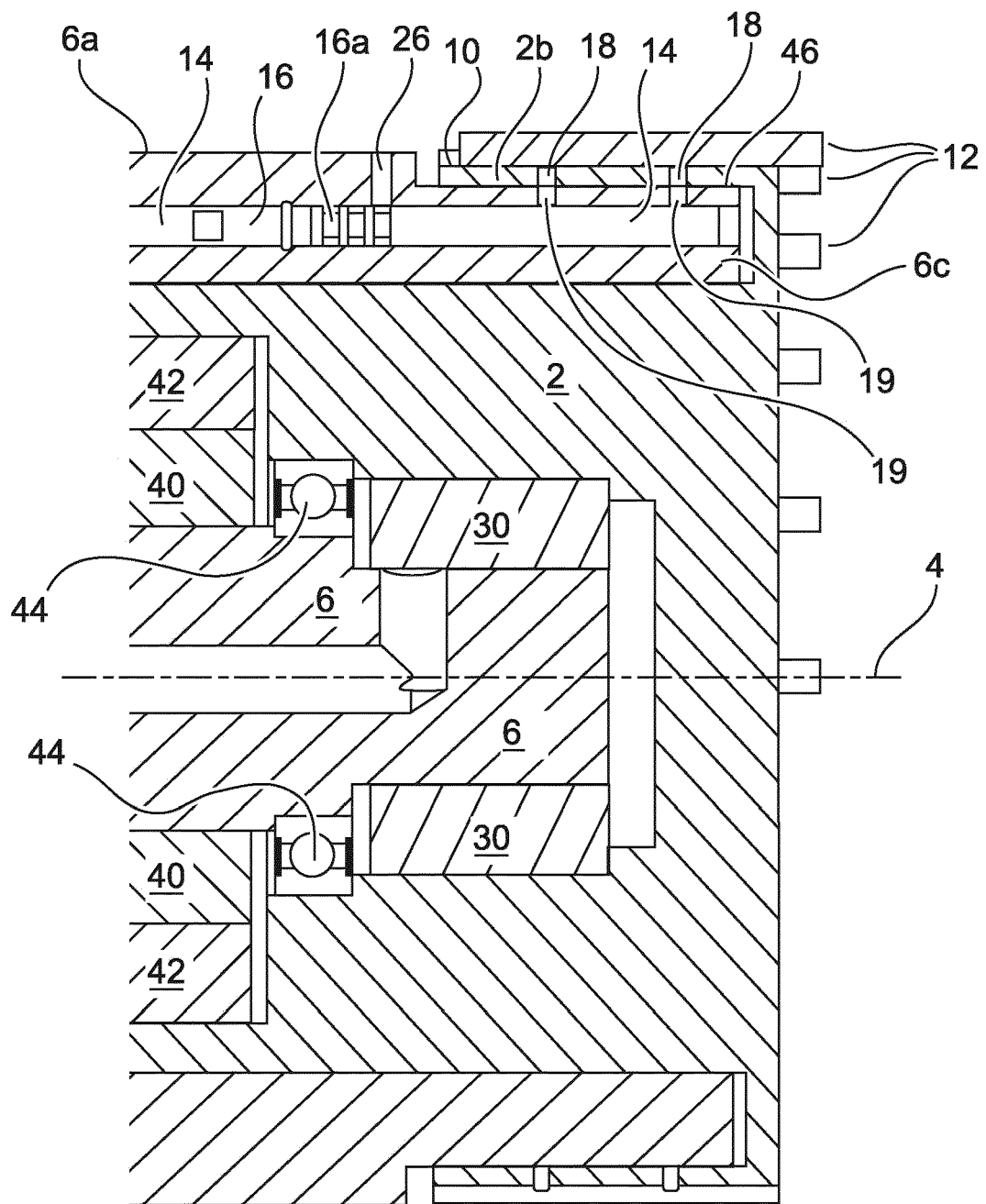


Fig. 11