



(11)

EP 2 625 970 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

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

(21) Anmeldenummer: **13153587.4**

(22) Anmeldetag: **01.02.2013**

(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

- **Rottmann, Franz**
21509 Glinde (DE)
- **Folger, Manfred**
21035 Hamburg (DE)
- **Plähn, Dieter**
21357 Barum (DE)
- **Kleine Wächter, Michael**
23881 Lankau (DE)
- **Wesner, Gregor**
22043 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **09.02.2012 DE 102012201927**

(71) Anmelder: **HAUNI Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Schlisio, Siegfried**
21502 Geesthacht (DE)

(74) Vertreter: **Müller Verweyen**
Patentanwälte
Friedensallee 290
22763 Hamburg (DE)

(54) **Längsförderer für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Längsförderer (1) für stabförmige Produkte (6,7) der Tabak verarbeitenden Industrie mit:

- einer mittels einer Antriebseinrichtung (24) zu einer Drehbewegung um eine erste Drehachse rotatorisch antreibbaren Trommel (33),
- einer Mehrzahl von rotatorisch um zweite Drehachsen rotatorisch antreibbaren Hebelarmen (8), wobei die zweiten Drehachsen parallel zu den ersten Drehachsen angeordnet sind, und wobei
- die Hebelarme (8) an der Trommel (33) drehbeweglich gelagert und zu einer zu der Drehbewegung der Trommel (33) gegensinnigen Drehbewegung mit einer zu der Drehzahl der Trommel (33) identischen Drehzahl oder einem ganzzahligen Vielfachen der Drehzahl der Trommel (33) antreibbar sind, und
- an den Hebelarmen (8) drehbar gelagerten Armen (9), an denen jeweils wenigstens eine Aufnahme (10,11) für ein stabförmiges Produkt (6,7) vorgesehen ist, welche während der Drehbewegung der Trommel (33) von einem Übernahmepunkt (I) zu einem Übergabepunkt (II) der Produkte (6,7) bewegt werden, wobei
- die Hebelarme (8) mittels eines Taumeltriebes antreibbar sind.

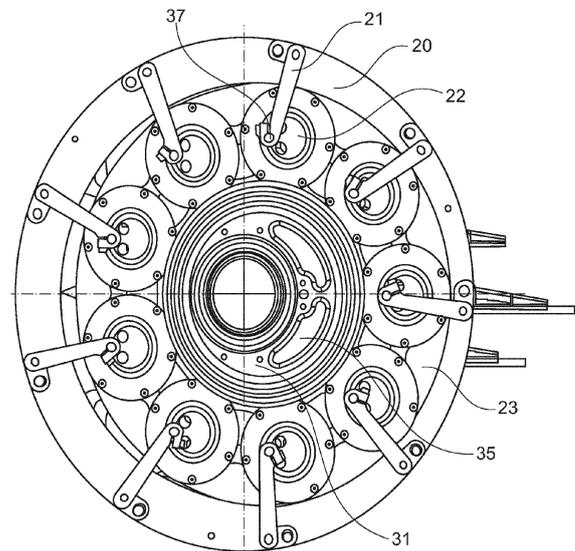


Fig. 4

EP 2 625 970 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Längsförderer für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Solche Längsförderer sind im Stand der Technik bekannt und dienen dazu, die auf einer Bahn oder auf zwei oder mehr parallelen Bahnen kontinuierlich zugeführten Produkte abzufördern und einem die Produkte quer zu der Zuführbewegung abfördernden Querförderer zuzuführen, wobei der Förderprozess auch umgekehrt ablaufen kann.

[0003] Der Längsförderer ist aus einer um eine erste Drehachse rotatorisch antreibbaren Trommel mit einer Mehrzahl von rotatorisch um zweite Drehachsen antreibbaren Hebelarmen gebildet, wobei die zweiten Drehachsen parallel zu der ersten Drehachse angeordnet sind. Die Hebelarme werden während der Drehbewegung der Trommel zu einer zu der Drehbewegung der Trommel gegensinnigen Drehbewegung mit einer identischen Drehzahl oder mit einem ganzzahligen Vielfachen der Drehzahl der Trommel angetrieben. Die beschriebene Drehbewegung der Hebelarme ist die Drehbewegung, welche ein externer Betrachter wahrnehmen würde. An den Enden der Hebelarme sind vorstehende Arme mit einer der Anzahl der Bahnen entsprechenden Anzahl von Aufnahmen vorgesehen, welche parallel zu den Bahnen ausgerichtet und über eine Druckluftleitung in einem Übernahmepunkt und in einem Übergabepunkt mit Druckluft beaufschlagbar sind. Mit Druckluft ist erfindungsgemäß sowohl Überdruck als auch Unterdruck gemeint. Die Arme werden aufgrund der gegensinnigen Drehbewegung der Hebelarme um ihre Längsachse zu der Trommel auf einer elliptischen Bewegungsbahn bewegt und werden dabei während der Drehbewegungen der Trommel und der Hebelarme in einer konstanten, vorzugsweise horizontalen Ausrichtung gehalten.

[0004] Die stabförmigen Produkte werden in dem unteren tiefsten Punkt der Ellipse (erster Punkt) aus der linearen Zuführung abgefördert und in dem darauffolgenden seitlichen, von der Drehachse am weitesten entfernten Punkt der Ellipse (zweiter Punkt) an den Querförderer übergeben. Bei einer richtigen Einstellung des Bewegungsablaufes der Aufnahmen werden diese in dem ersten Umkehrpunkt nahezu parallel zu den Längsachsen der zugeführten stabförmigen Produkte und in dem zweiten Umkehrpunkt nahezu quer zu den Längsachsen der stabförmigen Produkte bewegt.

[0005] Die Drehbewegung der Hebelarme zu der Trommel wird über ein aufwendiges, schnell laufendes Getriebe verwirklicht, welches die Drehbewegung der Antriebseinrichtung auf die Hebelarme überträgt. Das Getriebe ist dabei durch ein zentrales Sonnenrad und an den Hebelarmen angeordneten Planetenräder gebildet und erfordert eine aufwendige Schmierung mit einer entsprechenden Abdichtung. Insgesamt ist das Getriebe konstruktiv sehr aufwendig und teuer. Außerdem ist die

Schmierung der Hebelarme mit Öl relativ häufig von Ölleckagen betroffen, was zu einer Verschmutzung der Produkte und der Fördereinrichtung im Allgemeinen führen kann. Ferner ist für einen störungsfreien Bewegungsablauf des Betriebes jeweils ein Mindestspiel zwischen den Zahnradpaarungen erforderlich, welches in der Addition der Übertragungskette der verschiedenen Zahnräder zu einem unterschiedlichen Spiel der einzelnen Hebelarme führen kann, so dass die Hebelarme trotz korrekter Montage und Einstellung schließlich während der Drehbewegung unterschiedlich zueinander und abweichend von der horizontalen Ausrichtung ausgerichtet sind.

[0006] Ein solcher Längsförderer ist z.B. aus der DE 41 29 672 A1 bekannt.

[0007] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Längsförderer zu schaffen, bei dem die oben beschriebenen Nachteile vermieden sind.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Längsförderer mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0009] Weitere bevorzugte Weiterentwicklungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Figuren und der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

[0010] Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung nach Anspruch 1 wird vorgeschlagen, dass die Hebelarme mittels eines Taumeltriebes antreibbar sind. Der Antrieb der Hebelarme mittels des Taumeltriebes weist den Vorteil auf, das die Hebelarme nicht über miteinander kämmende Zahnräder angetrieben werden, welche aufwendig mittels eines Ölsumpfes geschmiert werden müssen, sondern stattdessen über den Taumeltrieb allein durch zueinander drehbar gelagerte Teile angetrieben werden, welche sehr viel einfacher, sofern dies überhaupt nötig ist, über Fett geschmiert werden können. Ferner kann die Drehbewegung bei einer richtigen Auslegung des Taumeltriebes auf denkbar einfache kinematische Art und Weise mit einer sehr geringen Anzahl von Einzelteilen übertragen werden. Insbesondere entfallen die aufwendig herzustellenden und teuren Zahnräder, welche zudem einzeln gelagert, montiert und eingestellt werden müssen. Weiter wird vorgeschlagen, dass der Taumeltrieb eine Taumelscheibe umfasst, welche wenigstens zwei der Hebelarme gleichzeitig antreibt.

[0011] Der Vorteil der vorgeschlagenen Lösung ist darin zu sehen, dass der Taumeltrieb besonders einfach in den Längsförderer integriert und die Taumelbewegung besonders einfach an die Drehbewegung der Trommel und an die Drehbewegung der in der Trommel angeordneten Hebelarme angepasst werden kann. Dabei werden durch die Taumelscheibe zwei oder mehr der Hebelarme und im Idealfall alle Hebelarme gleichzeitig und unmittelbar geführt, so dass die erforderliche Teileanzahl zur Übertragung der Drehbewegung auf die Hebelarme reduziert und im Idealfall auf ein einziges Teil, nämlich die Taumelscheibe, reduziert werden kann. Dabei ist der Begriff "Taumelscheibe" so zu verstehen, dass darunter sowohl eine Scheibe als auch ein Rahmen verstanden

werden soll, wichtig ist nur, dass die Hebelarme in der Taumelscheibe oder dem Rahmen in einer festen räumlichen Zuordnung zueinander geführt und angetrieben werden. Im Idealfall können die Hebelarme dadurch spielfrei angetrieben werden, wobei für einen klemmfreien Antrieb der Hebelarme nur eine geringe Lagerluft erforderlich ist, die aber für die Ausrichtung der Hebelarme keinen nachteiligen Einfluss hat. Ferner kann durch den vorgeschlagenen Antrieb der Hebelarme der Montage- und Demontageaufwand erheblich reduziert werden, da das bisher erforderliche aufwendige Getriebe entfällt, und stattdessen nur die Taumelscheibe montiert oder demontiert werden muss.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Taumelscheibe mittels einer zu der Drehrichtung der Trommel gegensinnig angetriebenen Exzentrerscheibe zu einer Taumelbewegung antreibbar ist. Der Vorteil der vorgeschlagenen Lösung ist darin zu sehen, dass zum Antrieb der Taumelscheibe nur ein einziges Teil, nämlich die Exzentrerscheibe, erforderlich ist. Die Taumelbewegung der Taumelscheibe ergibt sich dabei durch eine Überlagerung der Drehbewegung der Taumelscheibe mit der Trommel und den Hebelarmen und der gegensinnig drehenden Exzentrerscheibe, auf der die Taumelscheibe gelagert ist.

[0013] Die Taumelbewegung der Taumelscheibe wird dabei besonders einfach in eine Drehbewegung der Hebelarme umgesetzt, indem die Taumelscheibe Aufnahmen aufweist, in die die Hebelarme jeweils mit einem Exzenter eingreifen. Da die Hebelarme mit der Trommel umlaufen und die Taumelscheibe über die Hebelarme gleichfalls mit der Trommel mitdreht, führen die Aufnahmen in der Taumelscheibe bei einer entsprechenden Auslegung der Exzenter eine Drehbewegung um die Drehachsen der Hebelarme aus, welche durch den Eingriff der Hebelarme über die Exzenter in eine Drehbewegung der Hebelarme gegenüber der Taumelscheibe und der Trommel umgewandelt wird.

[0014] In diesem Fall ist es für einen klemmfreien Bewegungsablauf des Längsförderers von Vorteil, wenn die Exzentrizität der Exzentrerscheibe und der Exzenter der Hebelarme identisch sind, wobei die Exzentrizität bevorzugt 5 bis 40 mm und vorzugsweise 20 mm beträgt. Ferner hat sich die vorgeschlagene Exzentrizität als günstig hinsichtlich einer möglichst geringen Belastung der Teile des Taumeltriebes bei einem gleichzeitig möglichst harmonischen Bewegungsablauf herausgestellt.

[0015] Ferner ist es für einen klemmfreien und harmonischen Bewegungsablauf sinnvoll, wenn die Exzenter der Hebelarme eine wenigstens nahezu identische Ausrichtung zu den Drehachsen der Hebelarme aufweisen. Damit rotieren die Aufnahmen der Taumelscheibe mit den darin angeordneten Exzentern der Hebelarme jeweils in einer identischen Winkelausrichtung zu den Drehachsen der Hebelarme.

[0016] Grundsätzlich ermöglicht die vorgeschlagene Lösung einen spielfreien Antrieb der Hebelarme, so dass die Hebelarme ihre einmal voreingestellte Ausrichtung

absolut und zueinander wesentlich genauer einhalten. Für den Fall einer ungewollten oder gewollten Verstellung der Ausrichtung der Hebelarme werden die Hebelarme zusammen und identisch verstellt, so dass ihre Ausrichtung zueinander im Wesentlichen nicht verändert wird.

[0017] Grundsätzlich werden die Hebelarme spielfrei durch ein mechanisch überbestimmtes System angetrieben. Damit sich der Bewegungsablauf in keiner Stellung auch unter ungünstigen Kräfteverhältnissen selbst hemmt, wird vorgeschlagen, dass die Exzenter der Hebelarme torsionssteif und biegeweich ausgebildet sind. Die Exzenter sind dabei in sich oder in der Anbindung an die Hebelarme biegeweich aber torsionssteif angekoppelt, so dass die Drehbewegung möglichst ohne eine Torsion übertragen wird und Verspannungen durch ein biegeweiches Nachgeben der Exzenter oder der Verbindung zwischen den Exzentern und den Hebelarmen soweit ausgeglichen werden können, dass der Bewegungsablauf nicht klemmt.

[0018] Das Klemmen des Bewegungsablaufes kann ferner dadurch verhindert werden, indem die Exzenter der Hebelarme in den Aufnahmen ein unterschiedliches Lagerspiel aufweisen.

[0019] In diesem Fall kann einer der Exzenter mit einem besonders kleinen Lagerspiel in einer Aufnahme und die übrigen Exzenter mit einem größeren Lagerspiel in den Aufnahmen gelagert sein, so dass einem Hebelarm während des Bewegungsablaufes quasi eine Führungsfunktion zugewiesen wird, während die anderen Hebelarme eine identische Bewegung mit einer geringen Ausgleichsmöglichkeit ausführen.

[0020] Derselbe Effekt kann dadurch erzielt werden, indem drei der Exzenter mit einem besonders kleinen Lagerspiel und die übrigen Exzenter mit einem größeren Lagerspiel in den Aufnahmen gelagert sind. Die Taumelscheibe ist dadurch an drei der Hebelarme nach Art einer Dreipunktlagerung gelagert, welche eine besonders gute Führung der Hebelarme gegenüber der Taumelscheibe und umgekehrt ermöglicht.

[0021] Ferner kann eine geringe Ausgleichsmöglichkeit für einen hemmungsfreien Bewegungsablauf dadurch erzielt werden, indem die Exzenter mittels in den Aufnahmen elastisch gelagerter Lagerringe gelagert sind.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Exzentrerscheibe über ein an die Antriebseinrichtung der Trommel angekoppeltes Drehrichtungsumkehrgetriebe antreibbar ist. Durch das Drehrichtungsumkehrgetriebe können die Trommel und die Exzentrerscheibe von ein und derselben Antriebseinrichtung angetrieben werden, wobei die Drehzahl zum Antrieb der Exzentrerscheibe weder unter- noch übersetzt werden muss, da die Exzentrerscheibe mit einer identischen Drehzahl angetrieben wird. Neben der Verwendung einer einzigen Antriebseinrichtung ergibt sich dadurch ferner der Vorteil, dass die Bewegung der Trommel und der Exzentrerscheibe mit-

einander gekoppelt sind.

[0023] Alternativ wird vorgeschlagen, dass die Exzentrerscheibe über eine zweite Antriebseinrichtung ansteuerbar ist, welche von der Antriebseinrichtung der Trommel getrennt ansteuerbar ist. Durch die zweite Antriebseinrichtung werden zwar die Kosten erhöht, es ergibt sich aber der für die vorliegende Erfindung wesentliche Vorteil, dass die Bewegungen der Trommel und der Exzentrerscheibe unabhängig voneinander steuerbar sind.

[0024] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Abstände der Drehachsen der Hebelarme zu der Drehachse der Trommel und die Abstände der Drehachsen der Exzenter der Hebelarme zu dem um die Drehachse der Trommel umlaufenden Mittelpunkt der Exzentrerscheibe identisch sind. Durch die vorgeschlagene Bemessung der Abstände kann ein besonders verspannungsfreier Bewegungsablauf erzielt werden.

[0025] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Exzentrerscheibe wenigstens eine der Exzentrizität der Exzentrerscheibe gegenüberliegende Ausnehmung aufweist und/oder dass eine zu dem um die Drehachse der Trommel umlaufenden Mittelpunkt der Exzentrerscheibe gegenüberliegend angeordnete Ausgleichsmasse vorgesehen ist. Durch die vorgeschlagene Ausnehmung und/oder die Ausgleichsmasse kann die durch die Exzentrizität der Taumelscheibe gegebene Unwucht soweit ausgeglichen werden, dass der Massenschwerpunkt insgesamt wieder auf der Drehachse der Trommel angeordnet ist.

[0026] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Taumelscheibe eine an die Anordnung und die Formgebung der Aufnahmen angepasste Außenkontur aufweist, wodurch die Masse der Taumelscheibe insgesamt verringert werden kann.

[0027] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinrichtung ölgeschmiert und der Taumeltrieb nicht ölgeschmiert ist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann der Längsförderer insgesamt in zwei konstruktive Baugruppen, nämlich die ölgeschmierte Antriebseinheit und die nicht ölgeschmierte und maximal fettgeschmierte Trommel mit der Taumelscheibe unterteilt werden. Damit kann die Trommel mit der Taumelscheibe demontiert werden, ohne dass dazu eine ölgeschmierte Baugruppe demontiert werden muss. Der Demontagevorgang wird damit eindeutig erleichtert und vereinfacht, da die Demontage nicht "im Öl" stattfindet.

[0028] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: einen Längsförderer mit einer Führungseinrichtung und einem Querförderer;

Fig. 2: einen Längsförderer mit einer Antriebseinrichtung in Sicht von hinten;

Fig. 3: einen Längsförderer mit einer Antriebseinrichtung in Schnittdarstellung;

Fig. 4: einen Längsförderer mit einer Taumelscheibe und einem Koppelring;

5 Fig. 5: einen Längsförderer mit einem Drehrichtungsumkehrgetriebe;

Fig. 6: einen Ausschnitt eines Längsförderers in Schnittdarstellung;

10 Fig. 7: einen Längsförderer mit zwei Antriebseinrichtungen in Schnittdarstellung;

15 Fig. 8: eine schematische Darstellung zweier elliptischer Bewegungsbahnen der Arme des Längsförderers nach und vor einer Verstellung;

20 Fig. 9: eine schematische Darstellung zweier elliptischer Bewegungsbahnen der Arme des Längsförderers nach und vor einer Verstellung mit einer gleichzeitigen Verschiebung des Längsförderers quer zu seiner Drehachse;

25 Fig. 10: Längsförderer in Sicht von vorne auf die Hebelarme;

Fig. 11: Längsförderer in Sicht auf die Taumelscheibe von vorne ohne Trommel;

30

Fig. 12: Längsförderer in Sicht auf die Taumelscheibe von hinten.

35 **[0029]** In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Förderereinrichtung für stabförmige Produkte 6 und 7 der Tabak verarbeitenden Industrie, wie z.B. Zigaretten, Zigarillos oder Filterstäbe einfacher oder mehrfacher Länge mit und ohne Filter mit einer maximalen Dicke von 15 mm zu erkennen. Die Produkte 6 und 7 werden in einem vorangegangenen Arbeitsschritt mittels eines rotierenden Messerträgers von einem endlosen Strang in einer vorbestimmten Länge abgeschnitten und auf einer Führungseinrichtung 3 auf zwei parallelen Führungsbahnen 4 und 5 in zwei parallelen Strängen aus geschnittenen und aneinandergereihten Produkten 6 und 7 in Richtung eines Übernahmepunktes I transportiert.

40 **[0030]** Die Führungseinrichtung 3 ist in einem Schwenklager 13 schwenkbar gelagert und mittels einer Höhenverstelleinrichtung 12 in dem Übernahmepunkt I zur Feinjustierung höhenverstellbar ausgebildet.

45 **[0031]** Während der weiteren Transportbewegung werden die Produkte 6 und 7 von einem Längsförderer 1 in dem Übernahmepunkt I von den Führungsbahnen 4 und 5 abgefördert und zu einem Übergabepunkt II transportiert. In dem Übergabepunkt II werden die Produkte 6 und 7 von einem Querförderer 2 quer abgefördert, welcher dazu eine Mehrzahl von wechselweise angeordneten schwenkbaren Hebelarmen und feststehenden oder

nicht verschwenkbaren, in sich drehbaren Hebelarmen mit daran angeordneten Aufnahmen aufweist, in denen die Produkte 6 und 7 mittels Unterdruck übernommen werden. Die schwenkbaren Hebelarme des Querförderers 2 werden dabei bevorzugt auf einer zu den später noch beschriebenen Armen des Längsförderers 1 kollisionsfrei verlaufenden Bewegungsbahn geführt. Dies kann z.B. dadurch verwirklicht sein, indem der Verlauf der Bewegungsbahn der Aufnahmen derart gewählt ist, dass die schwenkbaren Arme des Querförderers 2 radial von außen in die Hüllkurve der Arme des Längsförderers 1 eintreten und nach der Übernahme der Produkte 6 und 7 wieder radial nach außen austreten, ohne dass die Hebelarme dabei die Bewegungsbahn der von dem Längsförderer 1 entfernteren Aufnahmen schneiden. Dadurch wird es unter anderem ermöglicht, den Längsförderer 1 und den Querförderer 2 mit getrennt ansteuerbaren Einzelantrieben anzutreiben, ohne dass dabei die Gefahr einer Kollision der Hebelarme des Querförderers 2 und des Längsförderers 1 besteht.

[0032] Der Längsförderer 1 weist eine rotatorisch antreibbare Trommel 33 auf, an deren Stirnseite eine Mehrzahl von drehbar gelagerten Hebelarmen 8 abragen, deren Mittelpunkte äquidistant zueinander und jeweils äquidistant zu der Drehachse X der Trommel 33 angeordnet sind (siehe auch Figur 10). An den Enden der Hebelarme 8 sind jeweils zu den Hebelarmen 8 drehbar gelagerte Arme 9 vorgesehen, welche jeweils ein oder mehrere parallel zu der Zuführrichtung der Produkte 6 und 7 angeordnete Aufnahmen 10 und 11 aufweisen. Die Aufnahmen 10 und 11 ragen von den Armen 9 seitlich ab und schließen einen einseitig offenen Freiraum zwischen sich ein, in den die schwenkbaren Hebelarme des Querförderers 2 zur Übernahme der von dem Querförderer 2 entfernteren Produkte 7 eintauchen. Aufgrund des später noch beschriebenen Antriebs der Hebelarme 8 und der drehbeweglichen Lagerung der Arme 9 werden die Arme 9 und insbesondere die Aufnahmen 10 und 11 dabei auf einer in Figur 8 dargestellten elliptischen Bewegungsbahn 43 bewegt.

[0033] In der Figur 2 ist der Längsförderer 1 mit einer Antriebseinrichtung 24 in Form eines Elektromotors von hinten zu erkennen. Der gesamte Längsförderer 1 ist mittels eines Halters 18 auf einem Ständer 14 befestigt, an dem unterhalb des Längsförderers 1 außerdem eine Zwangsführung 52 in Form eines feststehenden Armes 15 mit einer darin angeordneten gekrümmten Führungskulisse 17 und einem darin geführten Zapfen 16 angeordnet ist. Ferner ist an dem Ständer 14 eine Einrichtung 51 zur Verschiebung des Längsförderers 1 in Querrichtung zu seiner Längsachse in Form einer in den Halter 18 eingreifenden und an dem Ständer 14 ortsfest gehaltenen Gewindestange vorgesehen. Ferner ist ein Koppelring 20 zu erkennen, welcher über jeweils einen Koppelarm 21 und Zahnräder 38 und 39 mit jeweils einem der Arme 9 verbunden ist. Die dem Betrachter der Darstellung zugewandten Enden der Hebelarme 8 sind als Exzenter 50 ausgebildet und jeweils in Aufnahmen 32

einer Taumelscheibe 23 gelagert, wie in den Figuren 5 und 6 zu erkennen ist.

[0034] In der Figur 3 ist der Längsförderer 1 aus der Figur 2 in Schnittdarstellung entlang der Schnittrichtung A-A zu erkennen. Die Antriebseinrichtung 24 treibt die Trommel 33 über eine Welle 25 rotatorisch an, wodurch die in der Trommel 33 gehaltenen Hebelarme 8 zu einer Drehbewegung mitgenommen werden. Die Drehachsen Y der Hebelarme 8 (siehe Figur 10) laufen dabei auf einer in der Figur 8 mit 42 bezeichneten Kreisbahn um.

[0035] Auf der Welle 25 ist ein Zahnrad 26 befestigt (siehe auch Figur 5), welches mit einem in einem Gehäuse 19 gelagerten Zahnrad 29 kämmt. Das Zahnrad 29 kämmt gleichzeitig mit einem ebenfalls in dem Gehäuse 19 gelagerten Zahnrad 28, welches wiederum mit einem Zahnrad 27 kämmt, das drehfest mit einer Exzentrerscheibe 31 verbunden ist. Die Exzentrerscheibe 31 ist durch zwei Ausnehmungen 35 in der Masse reduziert und durch eine Ausgleichsmasse 34 zusammen mit der Taumelscheibe 23 zu der Drehachse der Welle 25 ausgewuchtet.

[0036] Die Zahnradpaarungen der Zahnräder 26,29,28 und 27 bilden zusammen ein Drehrichtungsumkehrgetriebe 30, welches die Exzentrerscheibe 31 zu einer zu der Drehrichtung der Welle 25 gegensinnigen Drehbewegung mit identischer Drehzahl antreibt. Dies wird bei diesem Drehrichtungsumkehrgetriebe dadurch erreicht, indem die Zähnezahle der Zahnräder 26 und 27 identisch ist. Dabei ist die Zähnezahle der miteinander kämmenden Zahnräder 28 und 29 bevorzugt nicht identisch und nicht identisch zu den Zähnezahlen der Zahnräder 26 und 27, damit der Verschleiß der Zahnräder 28 und 29 möglichst gleichmäßig ist.

[0037] Auf der Exzentrerscheibe 31 ist die Taumelscheibe 23 drehbar gelagert, welche bei einer Drehung der Exzentrerscheibe 31 entgegen der Drehrichtung der Welle 25 zu einer Taumelbewegung angetrieben wird.

[0038] Ferner sind an dem Gehäuse 19 eine Mehrzahl von Justierbohrungen 51 vorgesehen, über die das Gehäuse 19 bzw. der Längsförderer 1 insgesamt in vorbestimmten Winkelstellungen gegenüber dem Halter 18 und dem Ständer 14 z.B. mittels Passstiften oder Absteckdornen festlegbar ist. Die Justierbohrungen 51 sind so angeordnet, dass die Verdrehung des Gehäuses 19 und Festlegung über die jeweilige Justierbohrung 51 automatisch eine Drehung der in Figur 8 dargestellten elliptischen Bewegungsbahn 43 um einen vorbestimmten Winkel zur Folge haben. Die Justierbohrungen 51 erleichtern damit die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn 43 insofern, da ein aufwendiges Nachmessen oder Probefahren des Längsförderers 1 nicht mehr erforderlich ist. Jede Justierbohrung 51 steht dabei für eine bevorzugte Winkelstellung der elliptischen Bewegungsbahn.

[0039] In der Figur 6 ist eine vergrößerte Schnittdarstellung durch die Trommel 33 des Längsförderers 1 zu erkennen. Die Hebelarme 8 durchgreifen jeweils mit einer Welle 22 eine in der Trommel 33 vorgesehene Aus-

nehmung und werden von der Trommel 33 während der Drehbewegung in Umfangsrichtung mitgenommen. Die Trommel 33 ist drehfest mit dem Koppelring 20 verbunden, so dass die Koppelarme 21 die Drehbewegung der Trommel 33 ebenfalls mit ausführen. Ferner sind die Enden der Hebelarme 8 jeweils als Exzenter 50 ausgeführt und greifen in entsprechende Aufnahmen 32 der Taumelscheibe 23 ein. Die Taumelscheibe 23 dreht dadurch mit der Trommel 33 mit und wird gleichzeitig durch die gegensinnig drehende Exzenter Scheibe 31 zu einer Taumelbewegung angetrieben. Die Taumelbewegung der Taumelscheibe 23 führt dann durch die in den Aufnahmen 32 angeordneten Exzenter 50 der Hebelarme 8 zu einer gegensinnigen Drehbewegung der Hebelarme 8 in Bezug zu der sich drehenden Trommel 33 um ihre eigenen Längsachsen, oder anders ausgedrückt, zu einer Kompensation der Drehbewegung der Trommel 33.

[0040] Aufgrund der Überlagerung der Drehbewegung der Trommel 33, welche die Hebelarme 8 mit ausführen, und der gegensinnigen Drehbewegung der Hebelarme 8 um ihre Längsachsen mit einer identischen Drehzahl, laufen die Arme 9 und die Aufnahmen 10 und 11 auf einer in der Figur 8 dargestellten elliptischen Bewegungsbahn 43 um.

[0041] Die Geschwindigkeit der Arme 9 und der Aufnahmen 10 und 11 auf der elliptischen Bewegungsbahn 43 kann in eine Horizontalgeschwindigkeit und eine Vertikalgeschwindigkeit aufgeteilt werden. Die Vertikal- und Horizontalgeschwindigkeiten der Arme 9 ändern sich dabei während des Umlaufens von einem Übernahmepunkt I, in dem die Arme 9 nahezu horizontal bewegt werden, zu einem Übergabepunkt II, in dem die Arme 9 nahezu vertikal bewegt werden. Die für die Übernahme der Produkte in dem Übernahmepunkt I entscheidende Übergeschwindigkeit ist dabei die Horizontalgeschwindigkeit der Arme 9 und der Aufnahmen 10 und 11 in diesem Punkt.

[0042] In der Figur 7 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung zu erkennen, bei der zum Antrieb der Exzenter Scheibe 31 eine getrennt ansteuerbare zweite Antriebseinrichtung 40 ebenfalls in Form eines Elektromotors vorgesehen ist. Der Rotor des Elektromotors ist drehfest mit einer Hohlwelle 41 verbunden, welche wiederum drehfest mit der Exzenter Scheibe 31 verbunden ist. Die zweite Antriebseinrichtung 40 treibt die Exzenter Scheibe 31 ebenfalls gegensinnig zu der Drehbewegung der ersten Antriebseinrichtung 24 und der Trommel 33 an, wodurch derselbe oben beschriebene Bewegungsablauf der Hebelarme 8 und der daran angeordneten Arme 9 bewirkt wird.

[0043] In dem in den Figuren 2, 3 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verstellung der Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn 43 dadurch, dass der Längsförderer 1 über eine Drehung der in der Figur 2 zu erkennenden Gewindestange 52 entlang der Führung an dem Ständer 14 quer zu seiner Längsachse verschoben wird. An dem Gehäuse 19 des Drehrichtungsumkehrgetriebes 30 ist ein Zapfen 16 vorgesehen, welcher in die gekrümmte oder kurvenförmige Führungskulisse 17 hin-

einragt und während der Verschiebewegung des Längsförderers 1 eine durch den Verlauf der Führungskulisse 17 gesteuerte Drehung des Längsförderers 1 insgesamt um seine Längsachse erzwingt. Die Längsachse des Längsförderers 1 entspricht der Längsachse der Antriebswelle der Trommel 33 bzw. der Drehachse der Trommel 33. Da die elliptische Bewegungsbahn 43 der Arme 9 in einem festen Bezug zu der Trommel 33 und dem Längsförderer 1 steht, wird die Bewegungsbahn 43 dadurch automatisch mit verdreht. Alternativ kann durch die Drehung des Gehäuses 19 auch die Exzenter Scheibe 31 durch eine Drehung der Zahnräder 27,28 und 29 gegenüber dem als feststehend anzusehenden Zahnrad 26 in Bezug zu der in diesem Fall ebenfalls als feststehend anzusehenden Trommel 33 verdreht werden, wodurch die Ausrichtung der Hebelarme 8 zu der Trommel 33 ebenfalls verstellt wird. Die Ausrichtung der Hebelarme 8 wird hier in gleicher Weise wie bei dem Antrieb durch die vorher beschriebene umlaufenden Exzenter Scheibe 31 verstellt, mit dem Unterschied, dass die Trommel 33 in diesem Fall nicht dreht, d.h. es wird nur der relative Drehwinkel der Exzenter Scheibe 31 zu der Trommel 33 und damit nur die Ausrichtung der Hebelarme 8 zu der Trommel 33 verstellt. Alternativ kann die elliptische Bewegungsbahn der Arme 9 auch dadurch verstellt werden, indem die Trommel 33 bei festgehaltenen Hebelarmen 9 verdreht wird. Diese Relativverdrehung der Exzenter Scheibe 31 zu der Trommel 33 bzw. der Hebelarme 8 bewirkt schließlich die Drehung der elliptischen Bewegungsbahn 43 in die gestrichelt dargestellte Ausrichtung 44 mit einer Verdrehung der Hauptachsen 45 und 46 der Ellipse in die Stellung 47 und 48 um den Winkel A in gleicher Weise wie bei einer Verdrehung des Längsförderers 1 insgesamt um seine Längsachse.

[0044] Ferner ist es erforderlich, dass die Arme 9 nach dem Verdrehen der elliptischen Bewegungsbahn einmalig neu ausgerichtet werden, damit sie der vorbestimmten Ausrichtung in dem Übernahmepunkt und in dem Übergabepunkt entsprechen.

[0045] In dem in der Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Winkelversatz zwischen der Exzenter Scheibe 31 und der Trommel 33 durch eine getrennte Ansteuerung der zweiten Antriebseinrichtung 40 bewirkt, indem die Exzenter Scheibe 31 vor der Inbetriebnahme der ersten Antriebseinrichtung 24 bei stillstehender Trommel 33 oder sich drehender Trommel 33 durch die zweite Antriebseinrichtung 40 um einen relativen Winkel zu der Trommel 33 verdreht wird. Die Verwendung einer zweiten getrennt ansteuerbaren Antriebseinrichtung 40 ermöglicht neben der einfachen Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn 43 im Stillstand des Längsförderers 1 auch eine Feinjustierung der elliptischen Bewegungsbahn 43 während der rotierenden Trommel 33. Insbesondere kann die Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn 43 und des ersten Übernahmepunktes I z.B. auch in Abhängigkeit von der Schnittbewegung eines die Produkte 6 und 7 auf eine vorbestimmte Stablänge schneidenden Messerträgers erfol-

gen, so dass durch einen entsprechenden Regelkreis auch die Lagegenauigkeit der Produkte 6 und 7 zu den Aufnahmen 10 und 11 verbessert werden kann, was für den weiteren Transport der Produkte entscheidende Vorteile schafft.

[0046] In der Figur 8 ist die Bewegungsbahn der Drehachsen der Hebelarme 8 durch eine Kreisbahn 42 dargestellt. Die elliptische Bewegungsbahn der Arme 9 und der daran angeordneten Aufnahmen 10 und 11 sind als gestrichelte Ellipse 43 vor der Verstellung und als Ellipse 44 nach der Verstellung dargestellt. Wie der Darstellung zu entnehmen ist, kann der ursprüngliche Übernahmepunkt I durch die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn 43 in den Übernahmepunkt I' verstellt werden. Die Übergeschwindigkeit der Aufnahmen 10 und 11 in dem neuen Übernahmepunkt I' ist automatisch geringer, da der Übernahmepunkt I' nunmehr auf einem Punkt der Ellipse 44 angeordnet ist, in dem die Aufnahmen 10 und 11 mit einer geringeren Geschwindigkeit in Richtung der Bewegung der zugeführten Produkte bewegt werden, ohne dass dazu die Drehzahl der umlaufenden Arme 9 geändert werden muss. Ferner wird durch die Verdrehung der Ellipse 44 auch der Übergabepunkt II in den Übergabepunkt II' verstellt. Der Übergabepunkt II ist immer in der Nähe des Punktes, in dem die Aufnahmen 10 und 11 den größten Abstand in seitlicher Richtung zu der Drehachse aufweisen.

[0047] Sofern der Übernahmepunkt I selbst verstellt wird, ist die Verdrehung der elliptischen Bewegungsbahn 47 durch das Verschieben des Längsförderers 1 quer zu seiner Längsachse, wie in der Figur 2 dargestellt, besonders vorteilhaft, da dadurch die elliptische Bewegungsbahn 43 automatisch auch quer zu der Drehachse der Trommel 33, wie in der Figur 9 dargestellt, verschoben wird. Im Idealfall können dadurch die Höhen- bzw. Seitenverschiebung des Übernahmepunktes I und des Übergabepunktes II soweit kompensiert werden, dass der Übernahmepunkt ausschließlich horizontal und der Übergabepunkt II ausschließlich vertikal verschoben werden.

[0048] Ferner ist es sinnvoll, das Druckluftsystem in dem Längsförderer 1 durch entsprechende Ausbildung der Steuerkanten soweit anzupassen, dass die Aufnahmen 10 und 11 des Längsförderers 1 in der neuen Stellung zu der Trommel 33 in dem neuen Übernahmepunkt I' mit Unterdruck bzw. in dem neuen Übergabepunkt II' mit Überdruck beaufschlagt werden.

[0049] Dadurch können mit ein und demselben Längsförderer 1 mit einem sehr geringen Aufwand verschiedene und für die individuellen Stablängen der Produkte optimale Übernahmepunkte I und Übergeschwindigkeiten verwirklicht werden. Aufgrund dieser Verstellung des Übernahmepunktes I kann die bisher erforderliche bzw. in Kauf genommene hohe Übergeschwindigkeit im Vergleich zu der bisherigen Praxis geringer bemessen werden, um dadurch Vorteile für eine prozesssichere Abförderung der Produkte zu erzielen.

[0050] Allen vorgeschlagenen Lösungen zur Verstel-

lung der elliptischen Bewegungsbahn 43 ist gemeinsam, dass die Arme 9 und insbesondere die daran angeordneten Aufnahmen 10 und 11 nach der Verdrehung der elliptischen Bewegungsbahn 43 wieder in die horizontale Ausrichtung bzw. die Ausrichtung justiert werden müssen, in der die Aufnahmen 10 und 11 die Produkte 6 und 7 in dem Übernahmepunkt I übernehmen. Dazu müssen die Aufnahmen 10 und 11 der Arme 9 gegenüber den Hebelarmen 8 geringfügig verdreht werden.

[0051] Die Verdrehung der Arme 9 zu den Hebelarmen 8 wird in den vorliegenden Ausführungsbeispielen durch den Koppelring 20 ermöglicht, welcher zur Verstellung der Arme 9 bei stillstehender Trommel 33 geringfügig verdreht wird. Der Koppelring 20 weist außerdem eine der Anzahl der Arme 9 entsprechende Anzahl von Koppelarmen 21 auf.

[0052] Wie in den Figuren 6 und 7 zu erkennen ist, sind die Koppelarme 21 mit den Enden jeweils mit einer Welle 37 drehfest verbunden, welche bei einer Drehung des Koppelringes 20 um ihre Längsachse verdreht werden. Die Drehbewegung der Wellen 37 wird über ein Getriebe mit zwei oder mehr Zahnrädern 38 und 39 und einem die Drehbewegung übertragenden Riemen auf eine drehbar gelagerte Welle 36 der Arme 9 übertragen, so dass die Arme 9 bei einer Verdrehung der Wellen 37 in den Hebelarmen 8 um die Längsachsen ihrer Wellen 36 verdreht werden. Durch die Verdrehung der Arme 9 kann die Ausrichtung der Aufnahmen 10 und 11 nach der Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn 43 wieder soweit verstellt werden, dass sie wieder horizontal und/oder in Richtung der in dem Übernahmepunkt I zugeführten Produkte 6 und 7 ausgerichtet sind.

[0053] Ferner sind in den Figuren 6 und 7 die an den Enden der Hebelarme 8 vorgesehenen Exzenter 50 zu erkennen, mit denen die Hebelarme 8 in entsprechenden Aufnahmen 32 der Taumelscheibe 23 drehbar gelagert sind. Die Hebelarme 8 umfassen neben den Exzentern 50 jeweils eine Welle 22, welche jeweils von den Wellen 37 durchdrungen werden. Außerdem weisen die Hebelarme 8 jeweils einen stirnseitig abragenden Radialarm 53 auf, in dessen radial äußerem Abschnitt jeweils die Wellen 36 der Arme 9 drehbar gelagert sind. Während der Drehbewegung der Trommel 33 werden die Hebelarme 8 aufgrund der Taumelbewegung der Taumelscheibe 33 und der Lagerung der Hebelarme 8 in den Aufnahmen 32 über die Exzenter 50 zu einer in Bezug zu der Drehbewegung der Trommel 33 gegensinnigen Drehbewegung gleicher Drehzahl angetrieben. Aufgrund dieser gegensinnigen Drehbewegung der Hebelarme 8 werden die in den äußeren Abschnitten der Radialarme 53 gelagerten Wellen 36 der Arme 9 auf der elliptischen Bewegungsbahn 43 bewegt. Der Bewegungsablauf der Arme 9 ist dabei nur insoweit mit dem Bewegungsablauf der Hebelarme 8 gekoppelt, dass die Drehachsen der Wellen 36 auf der elliptischen Bewegungsbahn 43 geführt werden, andererseits aber eine Drehbewegung um die Drehachsen der Wellen 36 gegenüber den Hebelarmen 8 ausführen. Die Drehbewe-

gung der Wellen 36 zu den Hebelarmen 8 wird dabei durch die mit der Trommel 33 umlaufenden Wellen 37 erzwungen, welche über die Koppelarme 21 relativ zu der Trommel 33 fixiert sind.

[0054] Aufgrund des Umlaufens der Hebelarme 8 und des Stillstandes der Wellen 37 gegenüber den Hebelarmen 8, werden die Getriebe, gebildet durch die Zahnräder 38 und 39 und die die Drehbewegung übertragenden Riemen, zu einer Drehbewegung um die Wellen 37 gezwungen, welche dann auf die Wellen 36 der Arme 9 übertragen wird, so dass die Arme 9 während des Umlaufens der Trommel 33 und der Hebelarme 8 eine konstante Ausrichtung aufweisen. Durch den Koppelring 20 kann die Verstellbewegung der Trommel 33 und die Verstellbewegung der Hebelarme 8 soweit kompensiert werden, dass die Arme 9 schließlich als stillstehend mit einer konstanten vorbestimmten Ausrichtung anzusehen sind.

[0055] In der Figur 10 ist der Längsförderer 1 in Sicht von vorne auf die Hebelarme 8 ohne die Arme 9 zu erkennen. Die Hebelarme 8 durchgreifen mit ihren Wellen 22 entsprechende Ausnehmungen in der Trommel 33, welche konzentrisch zu der Drehachse X der Trommel 33 und äquidistant zueinander angeordnet sind. Die Abstände L1 der Drehachsen Y der Wellen 22 der Hebelarme 8 zu der Drehachse X der Trommel 33 sind identisch und definieren die Kreisbahn 42 aus Figur 8. Die Längen L2 der Hebelarme 8 sind ebenfalls identisch und definieren die Streckung und Stauchung der Geometrie der elliptischen Bewegungsbahn 43 in Richtung der Hauptachsen 45 und 46. An einigen der Wellen 22 wurden die Hebelarme 8 der besseren Erkennbarkeit halber weggelassen. Die Wellen 22 weisen jeweils eine Luftzuführbohrung 55, einen Stift 56 zur Ausrichtung und mehrere Befestigungsbohrungen 57 für die Hebelarme 8 auf.

[0056] In der Figur 11 ist die Taumelscheibe 23 in Sicht von vorne zu erkennen, indem die Trommel 33 aus der Figur 10 entfernt wurde. Die Taumelscheibe 23 weist eine Mehrzahl von Aufnahmen 32 auf, welche konzentrisch und äquidistant zueinander angeordnet sind. Ferner ist die auf der Welle 25 drehfest angeordnete Exzentrerscheibe 31 zu erkennen, welche mit ihrem Mittelpunkt V exzentrisch zu der Drehachse X des Längsförderers 1 und der Welle 25 angeordnet ist. Das Maß der Exzentrizität der Exzentrerscheibe 31 ist mit e1 gekennzeichnet. Zur Gewichtsreduzierung sind an der Exzentrerscheibe 31 zwei Ausnehmungen 35 vorgesehen, welche in Bezug zu dem Mittelpunkt V der Exzentrerscheibe 31 auf der der Exzentrizität e1 gegenüberliegenden Seite angeordnet sind und dadurch die Unwucht verringern. Die Wellen 22 der Hebelarme 8 sind mit ihren Drehachsen Y ebenfalls exzentrisch zu den Mittelpunkten V der Aufnahmen 32 angeordnet und mit Exzentrern 50 in den Aufnahmen 32 geführt. Das Maß der Exzentrizität ist hier mit e2 gekennzeichnet.

[0057] Die Exzentrizitäten e1 und e2 der Wellen 22 der Hebelarme 8 und der Exzentrerscheibe 31 sind sowohl in dem absoluten Maß als auch in der Ausrichtung identisch, so dass die Verbindungslinien zwischen der Dreh-

achse X der Welle 25 und den Drehachsen Y der Wellen 22 und die Verbindungslinien zwischen dem Mittelpunkt Z der Exzentrerscheibe 31 und den Mittelpunkten der Exzentrer 50 parallel zueinander ausgerichtet sind und die Abstände L1 und L3 identisch sind.

[0058] Die Welle 25 treibt die nicht zu erkennende Trommel 33 und die Hebelarme 8 im Uhrzeigersinn in die Pfeilrichtungen P an, wobei die Taumelscheibe 23 mitgenommen wird. Gleichzeitig wird die Exzentrerscheibe 31 entgegen dem Uhrzeigersinn in Pfeilrichtung Q angetrieben. Da die Taumelscheibe 23 auf der Exzentrerscheibe 31 gelagert ist, wird diese während der Drehbewegung in Pfeilrichtung P gleichzeitig zu einer Taumelbewegung angetrieben, während der die Aufnahmen 32 praktisch um die Wellen 22 rotieren und zwar gegensinnig und mit einer identischen Drehzahl. Jede Welle 22 dreht sich damit während eines Umlaufs der Trommel 33 einmal um ihre Drehachse Y entgegen der Drehrichtung P der Trommel 33.

[0059] In der Figur 12 ist der Längsförderer 1 in Sicht auf die Ausgleichsmasse 34 von hinten zu erkennen. Die Ausgleichsmasse 34 rotiert mit der Welle 22 und ist in Bezug zu der Drehachse X der Welle 25 auf der der Exzentrizität e1 gegenüberliegenden Seite angeordnet, so dass die Ausgleichsmasse 34 die Unwucht ausgleicht und als Gegenmasse wirkt.

[0060] Ferner ist die Taumelscheibe 23 an ihrer Außenkontur 58 mit einer an die Anordnung und Formgebung der Aufnahmen 32 angepassten Formgebung versehen, wodurch die Masse der Taumelscheibe 23 verringert werden kann. Ferner sind die auf den Wellen 22 drehfest gehaltenen Ausgleichsmassen 54 der Hebelarme 8 zu erkennen, welche aufgrund der identisch zu den Wellen 22 ausgerichteten Exzentrer 50 ebenfalls eine identische Ausrichtung zu den Wellen 22 aufweisen.

[0061] Die Taumelscheibe 23 bildet zusammen mit der Exzentrerscheibe 31 einen sehr einfach aufgebauten Taumeltrieb, mit dem alle Hebelarme 8 gleichzeitig in einer festen räumlichen Zuordnung und Ausrichtung zueinander angetrieben werden können. Da die Hebelarme 8 mit den Wellen 22 nur in den Aufnahmen 32 gelagert sind, und die Drehbewegung der Hebelarme 8 nur durch eine Drehbewegung der Exzentrer 50 bewirkt wird, kann der Taumeltrieb mit einer sehr geringen Anzahl von Einzelteilen und einem sehr einfachen konstruktiven Aufbau verwirklicht werden. Ferner kann der Taumeltrieb mit Fett geschmiert werden, so dass der Längsförderer 1 im Bereich der Trommel 33 ohne Ölsumpf ausgeführt werden kann. Sofern die Antriebseinrichtung des Längsförderers 1, wie z.B. das Drehrichtungsumkehrgetriebe, mit einem Ölsumpf geschmiert werden muss, bietet es sich an, diese gegen Ölaustritt separat abzudichten und nach der Abdichtung eine konstruktive Schnittstelle zu schaffen, an der die Trommel 33 mit dem Taumeltrieb und den Hebelarmen 8 als Baugruppe oder nacheinander demontiert werden können. Die Montagearbeiten können dadurch beim Umbau des Längsförderers 1 auf eine andere Formatlänge der Produkte insoweit verbessert und

vereinfacht werden, da sie nicht mehr "im Öl" vorgenommen werden müssen.

[0062] Der Vorteil des spielfreien Antriebes der Hebelarme 8 resultiert aus der Überbestimmung des Antriebssystems, welche bei zu kleinen Lagerspielen zu Verspannungen und im Extremfall zur Selbsthemmung des Längsförderers 1 führen kann. Aus diesem Grund kann es sinnvoll sein, in das System bewusst gewisse Flexibilität einzubringen, damit der Antrieb der Hebelarme 8 in keiner Stellung klemmt. Dies kann z.B. durch eine biegeweiche aber torsionssteife Ausbildung der Hebelarme 8 und insbesondere der Exzenter 50 erfolgen. Alternativ können die Lagerspiele der Exzenter 50 in den Aufnahmen 32 auch unterschiedlich bemessen oder eine elastische Lagerung zwischen einem oder mehreren der Exzenter 50 in den Aufnahmen 32 vorgesehen werden.

[0063] Da der Bewegungsablauf des Taumeltriebes aufgrund der Überbestimmtheit zwar spielfrei läuft, aber auch der Gefahr der Selbsthemmung unterliegt, kann es vorteilhaft sein, dass die Taumelscheibe 23, die Exzenterischeibe 31 und andere Teile des Taumeltriebs zusammen gefertigt oder zumindest bei der Bearbeitung der den Taumeltrieb definierenden Abmessungen auf einer Bearbeitungseinrichtung gemeinsam bearbeitet werden, wobei die Teile dabei gleichzeitig eingespannt sind und zwischen den Bearbeitungsvorgängen nicht ausgespannt werden. Diese Lösung weist den Vorteil auf, dass eine Ungenauigkeit bei der Bearbeitung z.B. der Exzenterischeibe 31 auch bei der Bearbeitung der Taumelscheibe 23 stattfindet, so dass die Maße zueinander in jedem Fall trotz des Fehlers bei stellungsbestimmter Montage identisch sind.

[0064] Die Exzenterischeibe 31 kann auch mittels eines Riementriebes angetrieben werden, wobei in diesem Fall darauf geachtet werden muss, dass das Spiel in dem Bewegungstrieb weder zu groß noch zu klein ist, damit der Taumeltrieb nicht selbst hemmt oder durch zu viel Spiel schnell verschleißt und lageungenau wird.

Patentansprüche

1. Längsförderer (1) für stabförmige Produkte (6,7) der Tabak verarbeitenden Industrie mit:

- einer mittels einer Antriebseinrichtung (24) zu einer Drehbewegung um eine erste Drehachse rotatorisch antreibbaren Trommel (33),
- einer Mehrzahl von rotatorisch um zweite Drehachsen rotatorisch antreibbaren Hebelarmen (8), wobei die zweiten Drehachsen parallel zu den ersten Drehachsen angeordnet sind, und wobei
- die Hebelarme (8) an der Trommel (33) drehbeweglich gelagert und zu einer zu der Drehbewegung der Trommel (33) gegensinnigen Drehbewegung mit einer zu der Drehzahl der Trommel (33) identischen Drehzahl oder einem ganz-

zahligen Vielfachen der Drehzahl der Trommel (33) antreibbar sind, und

- an den Hebelarmen (8) drehbar gelagerten Armen (9), an denen jeweils wenigstens eine Aufnahme (10,11) für ein stabförmiges Produkt (6,7) vorgesehen ist, welche während der Drehbewegung der Trommel (33) von einem Übernahmepunkt (I) zu einem Übergabepunkt (II) der Produkte (6,7) bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Hebelarme (8) mittels eines Taumeltriebes antreibbar sind.

2. Längsförderer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Taumeltrieb eine Taumelscheibe (23) umfasst, welche wenigstens zwei der Hebelarme (8) gleichzeitig antreibt.

3. Längsförderer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Taumelscheibe (23) mittels einer zu der Drehrichtung der Trommel (33) gegensinnig angetriebenen Exzenterischeibe (31) zu einer Taumelbewegung antreibbar ist.

4. Längsförderer (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Taumelscheibe (23) Aufnahmen (32) aufweist, in die die Hebelarme (8) jeweils mit einem Exzenter (50) eingreifen.

5. Längsförderer (1) nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Exzentrizität (e_1, e_2) der Exzenterischeibe (31) und der Exzenter (50) der Hebelarme (8) identisch sind.

6. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Exzentrizität (e_1) der Exzenter (50) der Hebelarme (8) 5 bis 40 mm, vorzugsweise 20 mm beträgt.

7. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Exzenter (50) der Hebelarme (8) eine identische Ausrichtung zu den Drehachsen der Hebelarme (8) aufweisen.

8. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Exzenter (50) der Hebelarme (8) und/oder die Taumelscheibe (23) torsionssteif und biegeweich ausgebildet sind.
9. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** 5
- die Exzenter (50) der Hebelarme (8) in den Aufnahmen (32) ein unterschiedliches Lagerspiel aufweisen. 10
10. Längsförderer (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- einer der Exzenter (50) mit einem besonders kleinen Lagerspiel in einer Aufnahme (32) und die übrigen Exzenter (50) mit einem größeren Lagerspiel in den Aufnahmen (32) gelagert sind. 15
11. Längsförderer (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
- drei der Exzenter (50) mit einem besonders kleinen Lagerspiel und die übrigen Exzenter (50) mit einem größeren Lagerspiel in den Aufnahmen (32) gelagert sind. 25
12. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
- die Exzenter (50) mittels in den Aufnahmen (32) elastisch gelagerter Lagerringe gelagert sind.
13. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 35
- die Exzentrerscheibe (31) über ein an die Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) angekoppeltes Drehrichtungsumkehrgetriebe (30) antreibbar ist. 40
14. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** 45
- die Exzentrerscheibe (31) über eine zweite Antriebseinrichtung (40) ansteuerbar ist, welche von der Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) getrennt ansteuerbar ist. 50
15. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Abstände (L1) der Drehachsen der Hebelarme (8) zu der Drehachse (X) der Trommel (33) und die Abstände (L3) der Drehachsen (V) der Exzenter (50) der Hebelarme (8) zu dem um die Drehachse (X) der Trommel (33) umlaufenden
- Mittelpunkt (Z) der Exzentrerscheibe (31) identisch sind.
16. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Exzentrerscheibe (31) wenigstens eine in Bezug zu der Exzentrizität (e1) der Exzentrerscheibe (31) zu ihrem Mittelpunkt (Z) gegenüberliegende Ausnehmung (35) aufweist und/oder dass eine zu dem um die Drehachse (X) der Trommel (33) umlaufenden Mittelpunkt (Z) der Exzentrerscheibe (31) gegenüberliegend angeordnete Ausgleichsmasse (34) vorgesehen ist.
17. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Taumelscheibe (23) eine an die Anordnung und die Formgebung der Aufnahmen (32) angepasste Außenkontur (58) aufweist.
18. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Antriebseinrichtung ölgeschmiert und der Taumeltrieb frei von Ölschmierung sind.

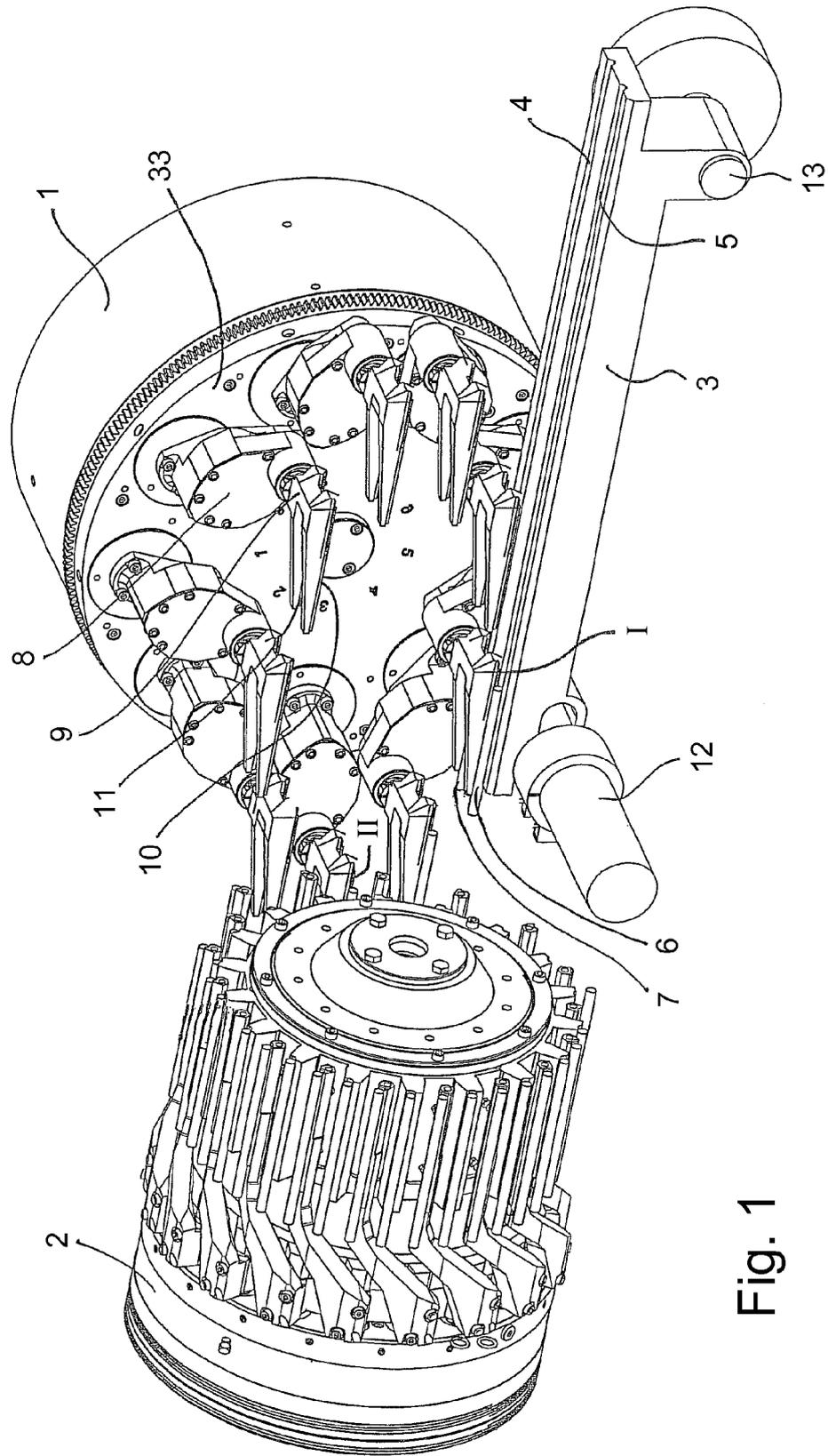
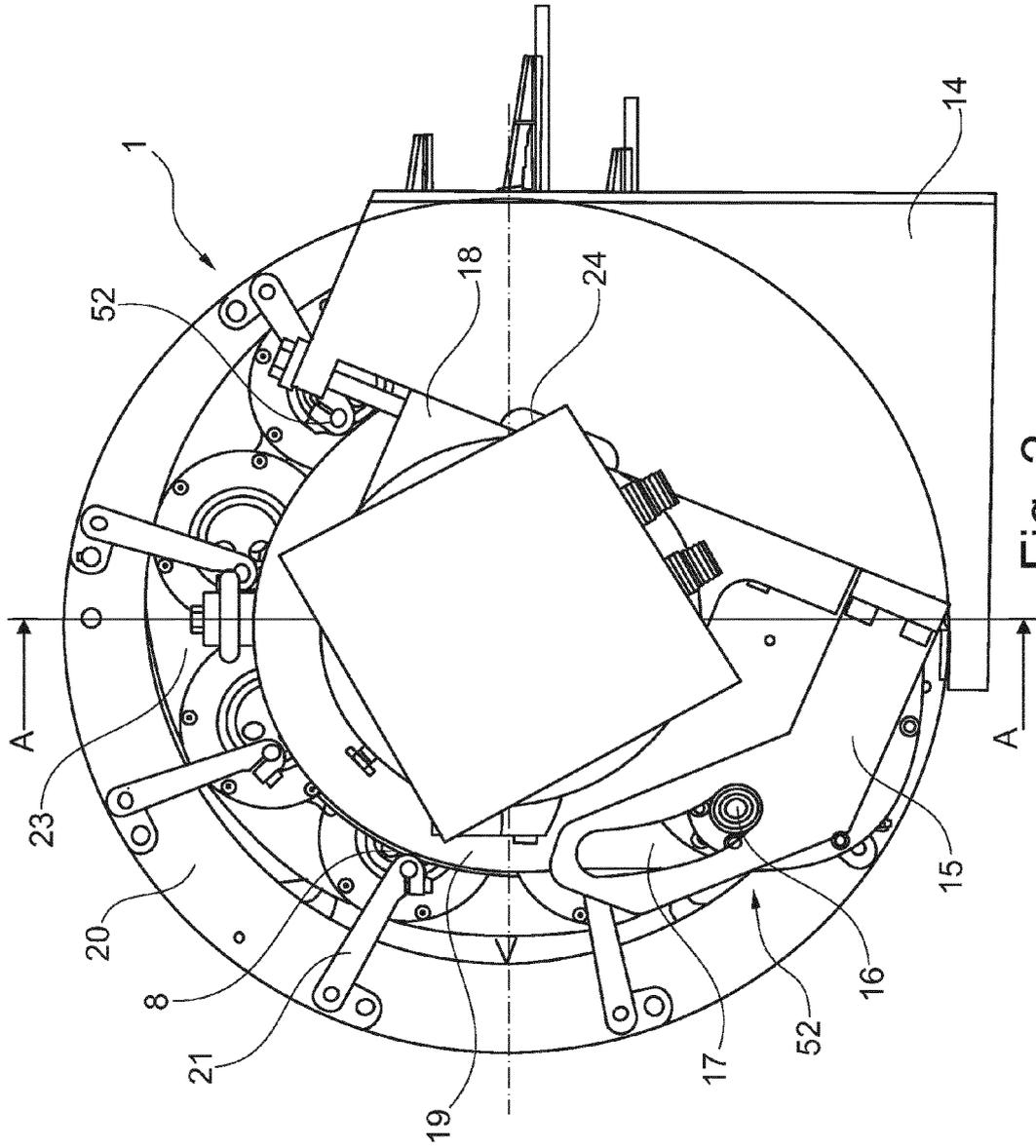


Fig. 1



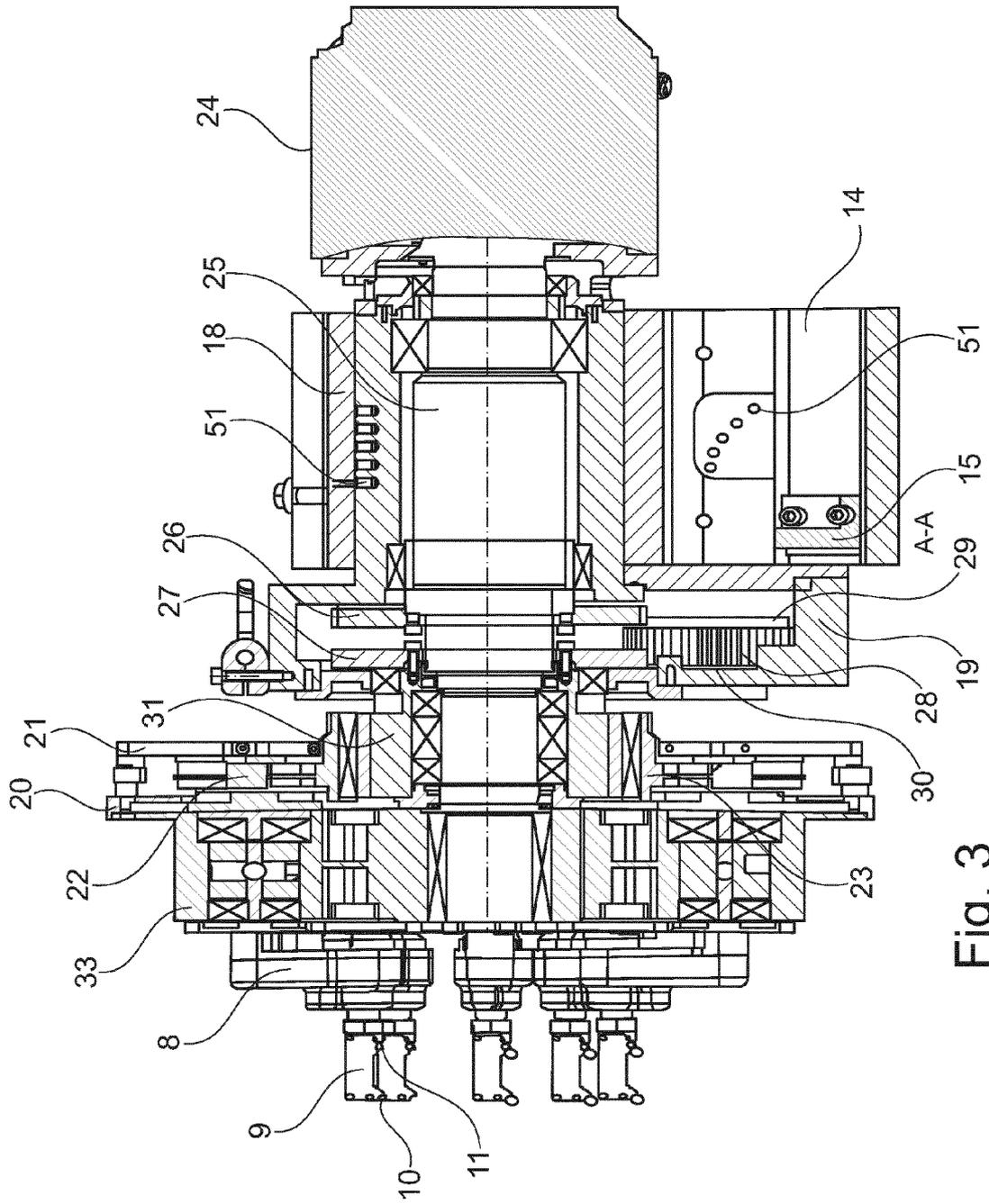


Fig. 3

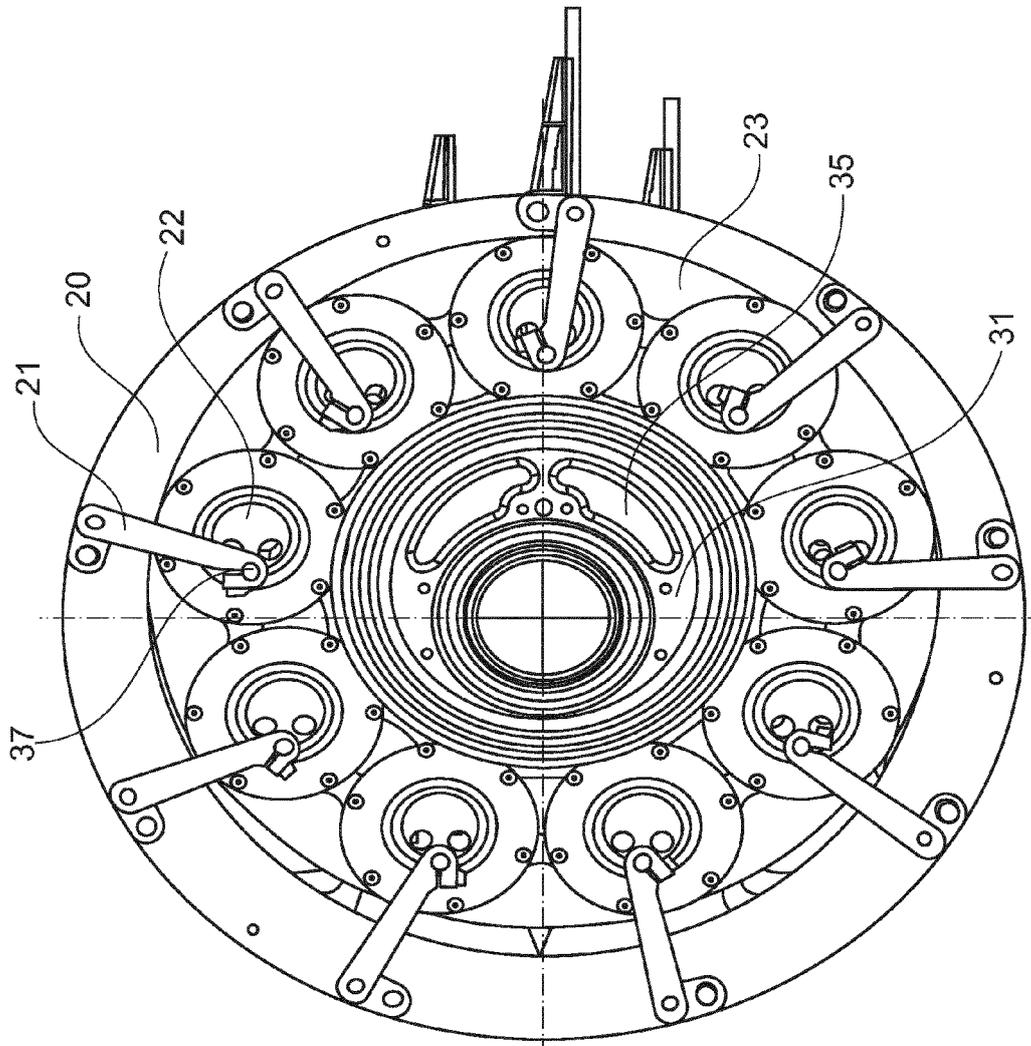


Fig. 4

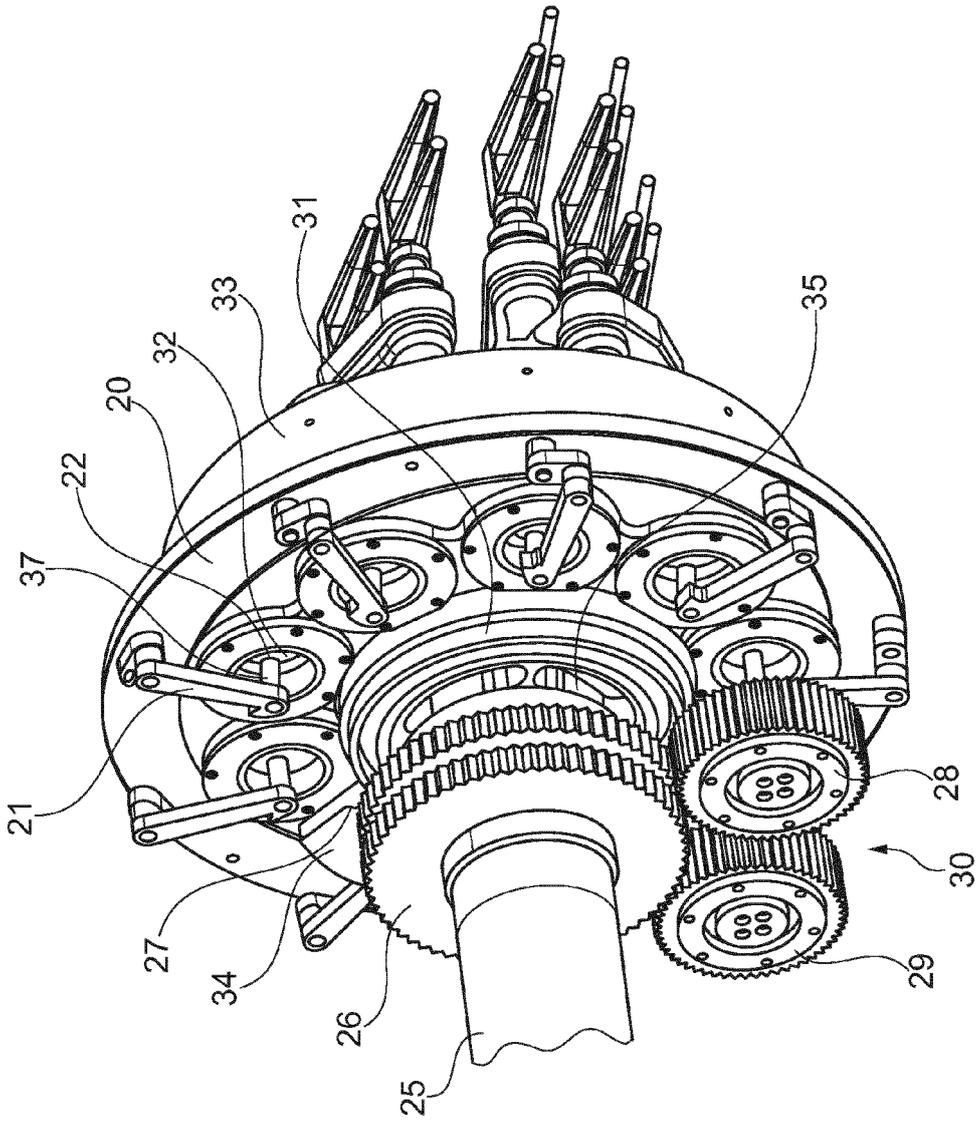


Fig. 5

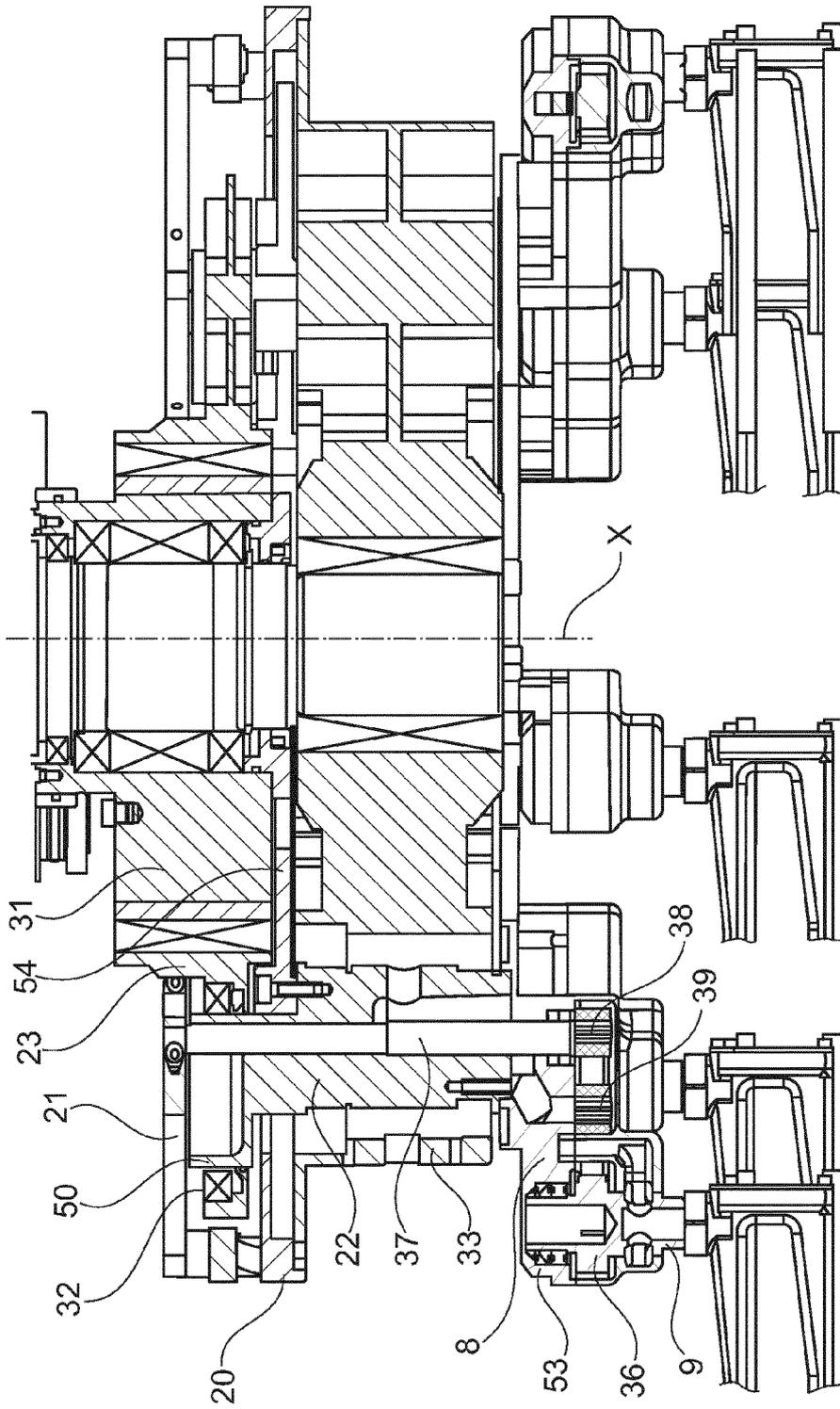


Fig. 6

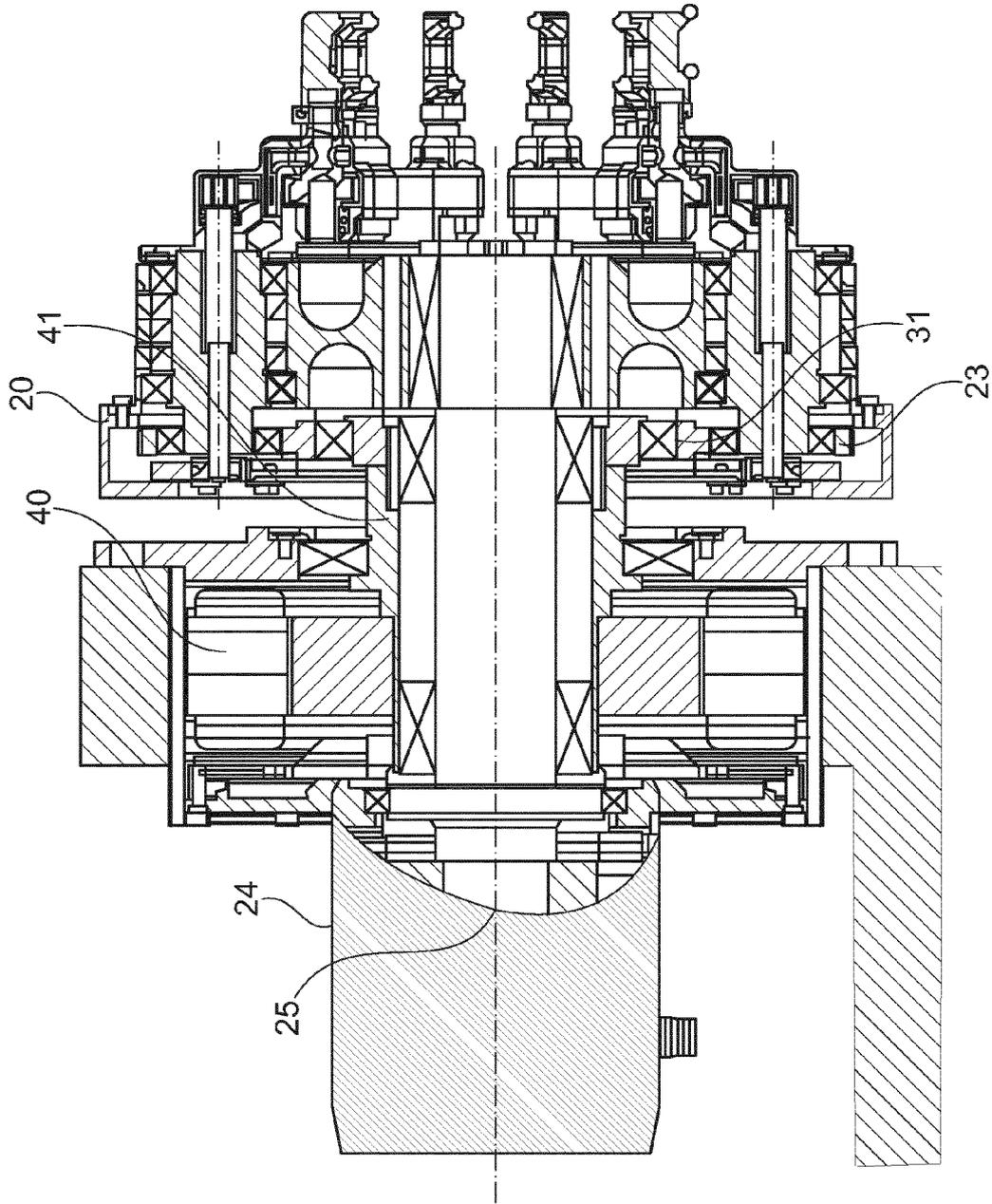


Fig. 7

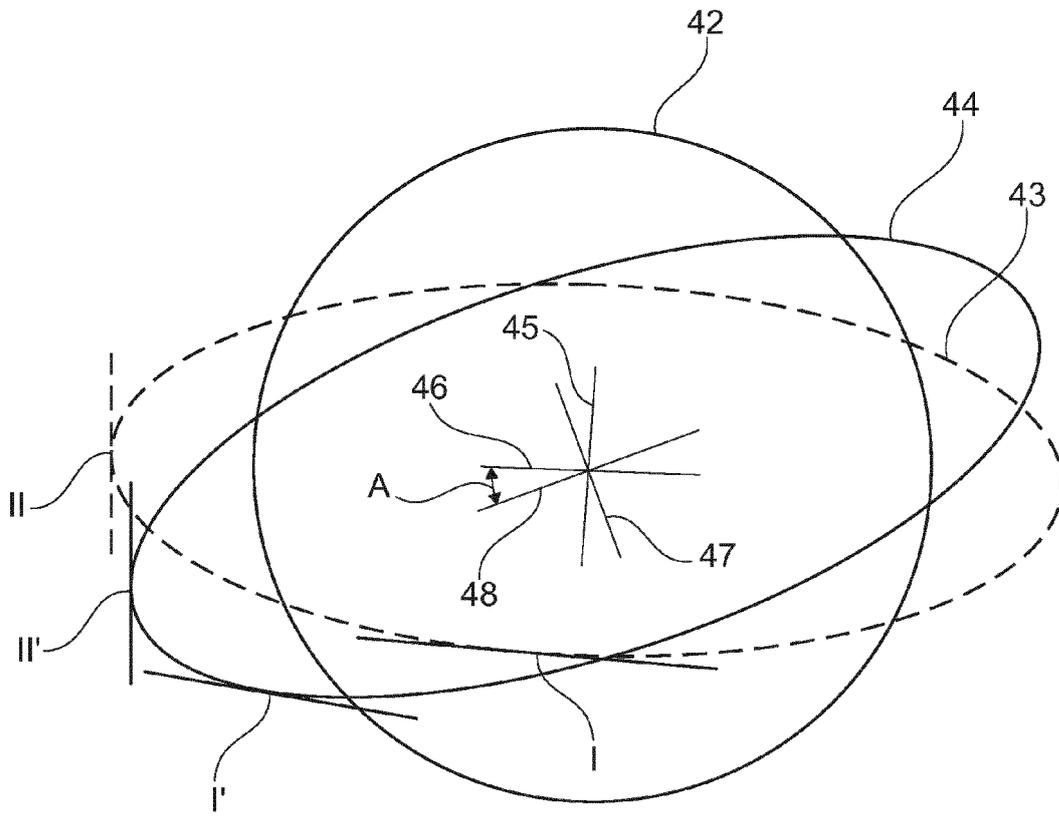


Fig. 8

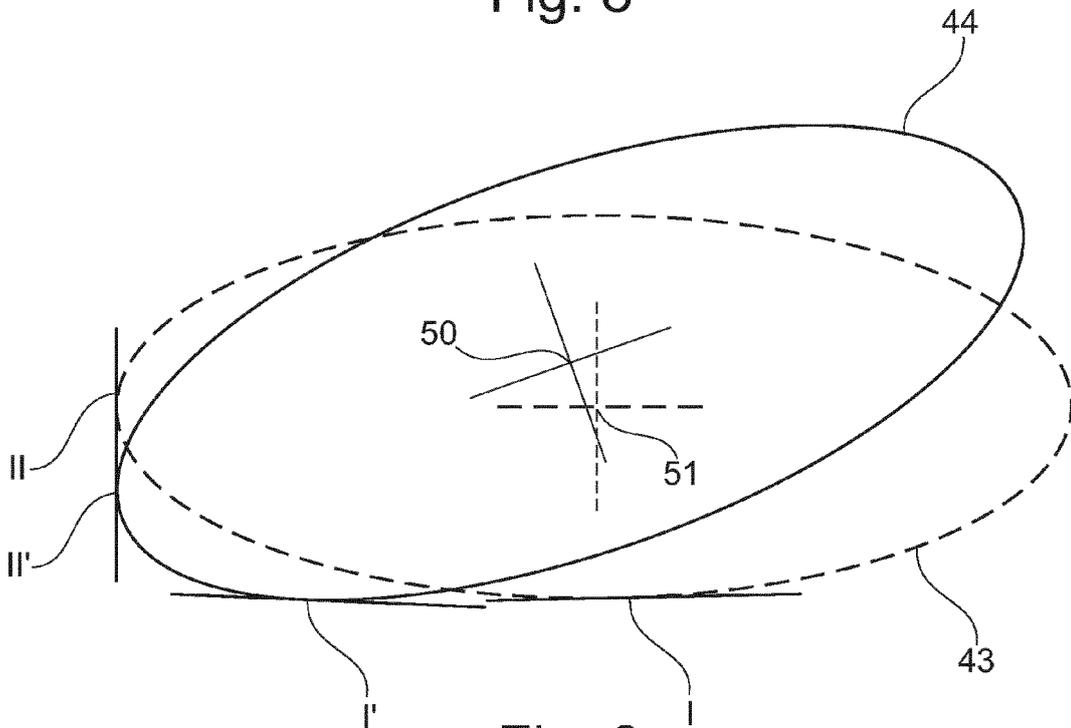


Fig. 9

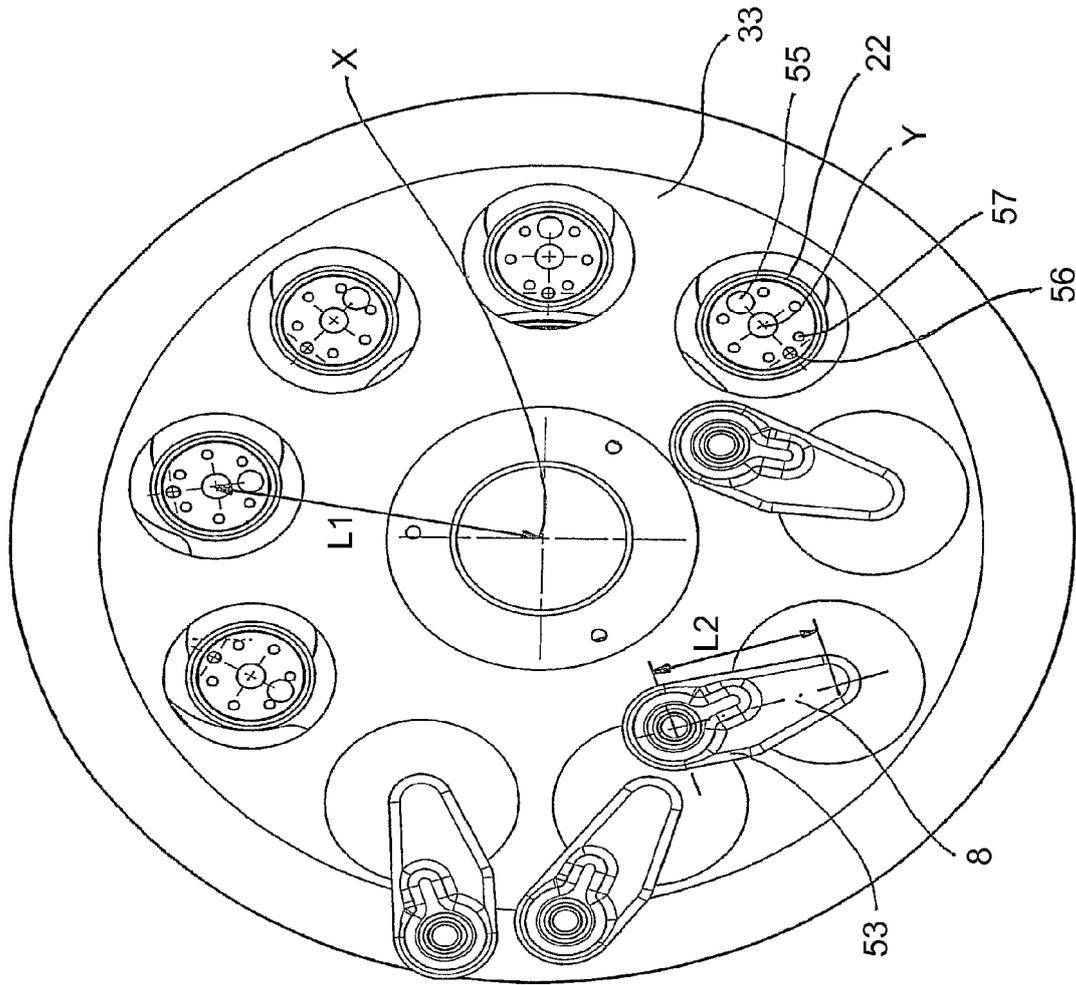


Fig. 10

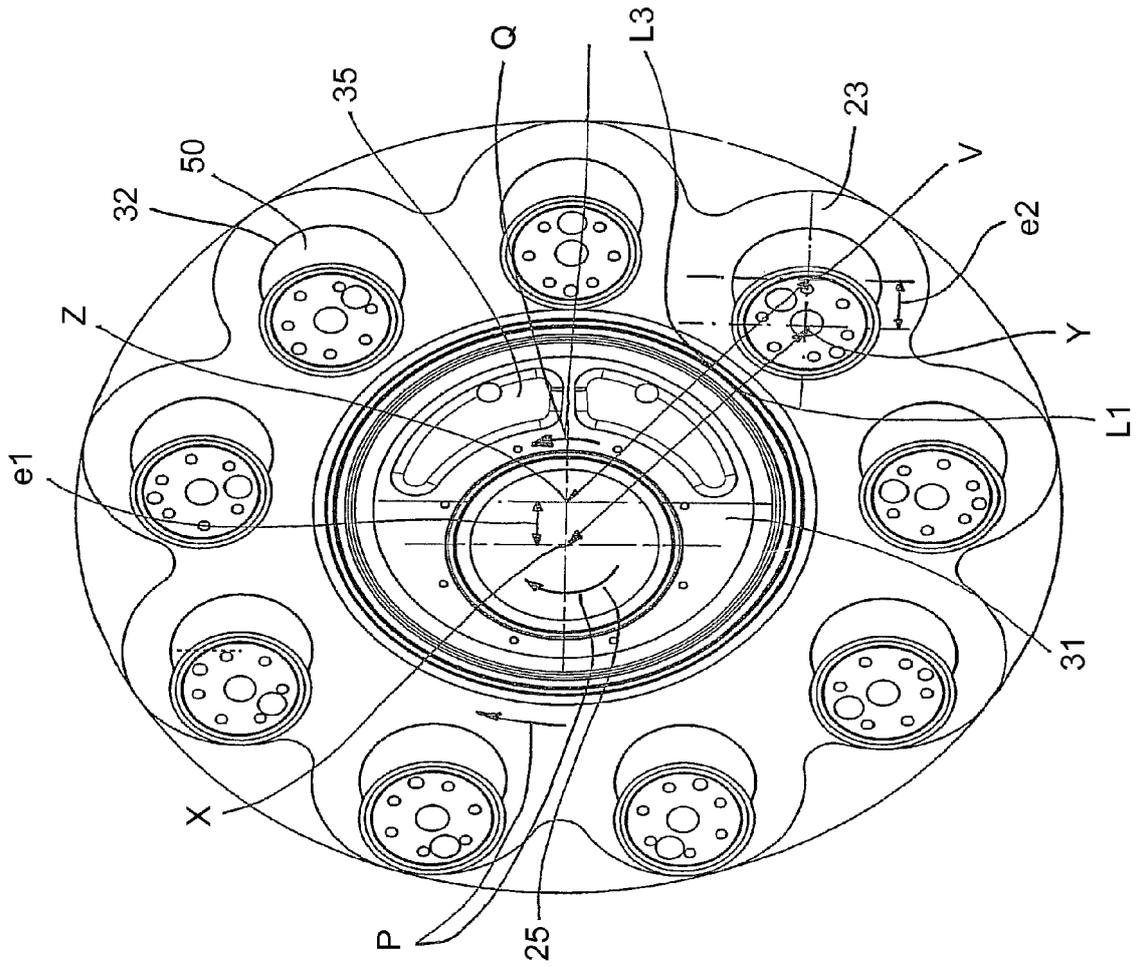


Fig. 11

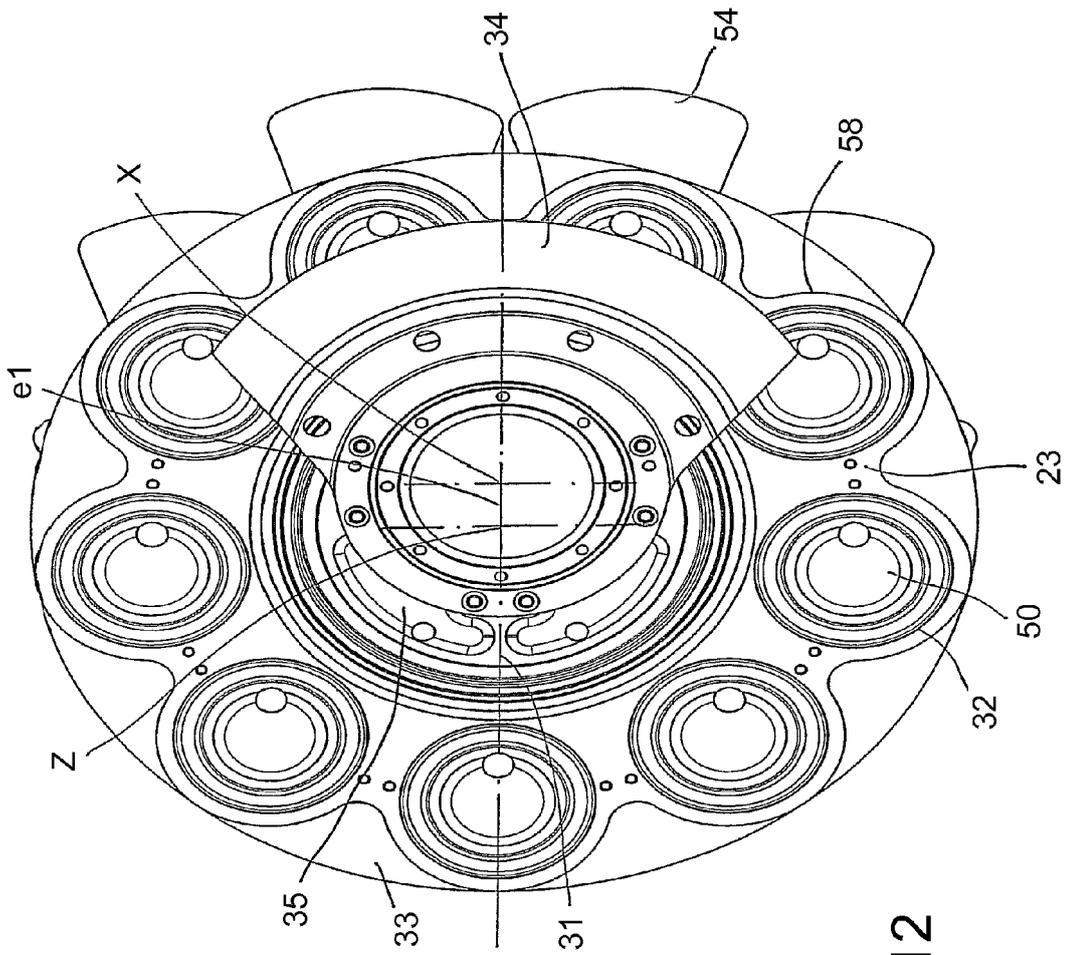


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4129672 A1 [0006]