



(10) **DE 10 2012 201 927 B3** 2013.06.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 201 927.8**
(22) Anmeldetag: **09.02.2012**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.06.2013**

(51) Int Cl.: **A24C 5/32 (2012.01)**
B65G 47/52 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

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

(74) Vertreter:
Müller Verweyen Patentanwälte, 22763, Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Schlisio, Siegfried, 21502, Geesthacht, DE;
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

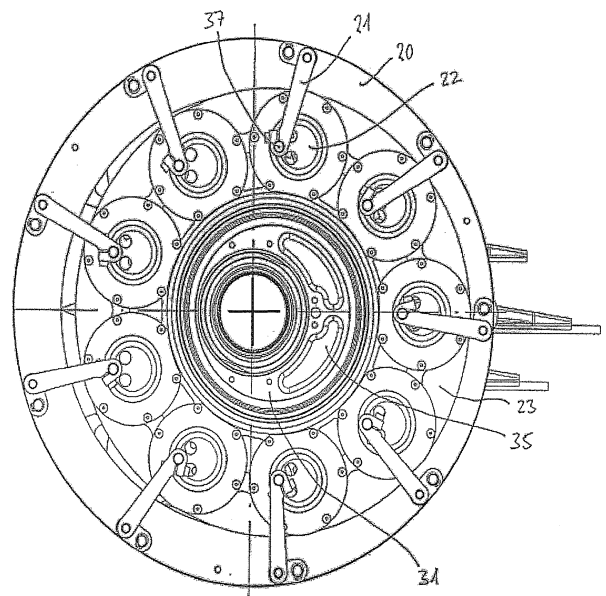
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 41 29 672 A1

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

(57) Zusammenfassung: 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 Übernahme punkt (I) zu einem Übergabepunkt (II) der Produkte (6, 7) bewegt werden, wobei
- die Hebelarme (8) mittels eines Taumeltriebes antreibbar sind.



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 abfördern- den 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] Die Drehbewegung der Hebelarme zu der Trommel wird über ein aufwendiges, schnell lau-

fendes 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.

[0007] Ein solcher Längsförderer ist z. B. aus der DE 41 29 672 A1 bekannt.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Längsförderer zu schaffen, bei dem die oben beschriebenen Nachteile vermieden sind.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Längsförderer mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0010] Weitere bevorzugte Weiterentwicklungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Figuren und der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

[0011] 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.

[0012] Weiter wird vorgeschlagen, dass der Taumeltrieb eine Taumelscheibe umfasst, welche wenigstens zwei der Hebelarme gleichzeitig antreibt.

[0013] Der Vorteil der vorgeschlagenen Lösung ist darin zu sehen, dass der Taumeltrieb besonders einfach in den Längsförderer integriert und die Taumbewegung 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.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Taumelscheibe mittels einer zu der Drehrichtung der Trommel gegensinnig angetriebenen Exzentrerscheibe zu einer Taumbewegung 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 Taumbewegung 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.

[0015] Die Taumbewegung 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 gegen-

über der Taumelscheibe und der Trommel umgewandelt wird.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Das Klemmen des Bewegungsablaufes kann ferner dadurch verhindert werden, indem die Exzenter der Hebelarme in den Aufnahmen ein unterschiedliches Lagerspiel aufweisen.

[0021] 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, wäh-

rend die anderen Hebelarme eine identische Bewegung mit einer geringen Ausgleichsmöglichkeit ausführen.

[0022] 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.

[0023] Ferner kann eine geringe Ausgleichsmöglichkeit für einen hemmungsfreien Bewegungsablauf dadurch erzielt werden, indem die Exzenter mittels in den Aufnahmen elastisch gelagerter Lagerringe gelagert sind.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Exzenter Scheibe über ein an die Antriebseinrichtung der Trommel angekoppeltes Drehrichtungsumkehrgetriebe antreibbar ist. Durch das Drehrichtungsumkehrgetriebe können die Trommel und die Exzenter Scheibe von ein und derselben Antriebseinrichtung angetrieben werden, wobei die Drehzahl zum Antrieb der Exzenter Scheibe weder unter- noch übersetzt werden muss, da die Exzenter Scheibe 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 Exzenter Scheibe miteinander gekoppelt sind.

[0025] Alternativ wird vorgeschlagen, dass die Exzenter Scheibe 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 Exzenter Scheibe unabhängig voneinander steuerbar sind.

[0026] 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 Exzenter Scheibe identisch sind. Durch die vorgeschlagene Bemessung der Abstände kann ein besonders verspannungsfreier Bewegungsablauf erzielt werden.

[0027] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Exzenter Scheibe wenigstens eine der Exzentrizität der Exzenter Scheibe gegenüberliegende Ausnehmung aufweist und/oder dass eine zu dem um die Drehachse der Trommel umlaufenden Mittelpunkt der Exzenter-

scheibe 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

[0031] Fig. 1: einen Längsförderer mit einer Führungseinrichtung und einem Querförderer;

[0032] Fig. 2: einen Längsförderer mit einer Antriebseinrichtung in Sicht von hinten;

[0033] Fig. 3: einen Längsförderer mit einer Antriebseinrichtung in Schnittdarstellung;

[0034] Fig. 4: einen Längsförderer mit einer Taumelscheibe und einem Koppelring;

[0035] Fig. 5: einen Längsförderer mit einem Drehrichtungsumkehrgetriebe;

[0036] Fig. 6: einen Ausschnitt eines Längsförderers in Schnittdarstellung;

[0037] Fig. 7: einen Längsförderer mit zwei Antriebseinrichtungen in Schnittdarstellung;

[0038] Fig. 8: eine schematische Darstellung zweier elliptischer Bewegungsbahnen der Arme des Längsförderers nach und vor einer Verstellung;

[0039] Fig. 9: eine schematische Darstellung zweier elliptischer Bewegungsbahnen der Arme des Längsförderers nach und vor einer Verstellung mit ei-

ner gleichzeitigen Verschiebung des Längsförderers quer zu seiner Drehachse;

[0040] [Fig. 10](#): Längsförderer in Sicht von vorne auf die Hebelarme;

[0041] [Fig. 11](#): Längsförderer in Sicht auf die Taumelscheibe von vorne ohne Trommel;

[0042] [Fig. 12](#): Längsförderer in Sicht auf die Taumelscheibe von hinten.

[0043] In der [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Fördereinrichtung 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.

[0044] Die Führungseinrichtung **3** ist in einem Schwenklager **13** schwenkbar gelagert und mittels einer Höhenverstelleinrichtung **12** in dem Übernahmepunkt **I** zur Feinjustierung höhenverstellbar ausgebildet.

[0045] 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 an-

zutreiben, ohne dass dabei die Gefahr einer Kollision der Hebelarme des Querförderers **2** und des Längsförderers **1** besteht.

[0046] 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 [Fig. 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 [Fig. 8](#) dargestellten elliptischen Bewegungsbahn **43** bewegt.

[0047] In der [Fig. 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 [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zu erkennen ist.

[0048] In der [Fig. 3](#) ist der Längsförderer **1** aus der [Fig. 2](#) in Schnittdarstellung entlang der Schnitttrichtung 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 [Fig. 10](#)) laufen dabei auf einer in der [Fig. 8](#) mit **42** bezeichneten Kreisbahn um.

[0049] Auf der Welle **25** ist ein Zahnrad **26** befestigt (siehe auch [Fig. 5](#)), welches mit einem in einem Ge-

häuse **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.

[0050] 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 Zähnezahzahl der Zahnräder **26** und **27** identisch ist. Dabei ist die Zähnezahzahl der miteinander kämmenden Zahnräder **28** und **29** bevorzugt nicht identisch und nicht identisch zu den Zähnezahzahlen der Zahnräder **26** und **27**, damit der Verschleiß der Zahnräder **28** und **29** möglichst gleichmäßig ist.

[0051] 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.

[0052] 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 [Fig. 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.

[0053] In der [Fig. 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 Ausnehmung 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 Exzentrerscheibe **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**.

[0054] 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 [Fig. 8](#) dargestellten elliptischen Bewegungsbahn **43** um.

[0055] 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.

[0056] In der [Fig. 7](#) ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung zu erkennen, bei der zum Antrieb der Exzentrerscheibe **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 Exzentrerscheibe **31** verbunden ist. Die zweite Antriebseinrichtung **40** treibt die Exzentrerscheibe **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.

[0057] In dem in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verstellung der Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn **43** dadurch, dass der Längsförderer **1** über eine Drehung der in der [Fig. 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** hineinragt

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 Exzentrerscheibe **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 Exzentrerscheibe **31** verstellt, mit dem Unterschied, dass die Trommel **33** in diesem Fall nicht dreht, d. h. es wird nur der relative Drehwinkel der Exzentrerscheibe **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 Exzentrerscheibe **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.

[0058] 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.

[0059] In dem in der [Fig. 7](#) dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Winkelversatz zwischen der Exzentrerscheibe **31** und der Trommel **33** durch eine getrennte Ansteuerung der zweiten Antriebseinrichtung **40** bewirkt, indem die Exzentrerscheibe **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 Über-

nahmepunktes **I** z. B. auch in Abhängigkeit von der Schnittbewegung eines die Produkte **6** und **7** auf eine vorbestimmte Stablänge schneidenden Messerträgers erfolgen, 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.

[0060] In der [Fig. 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.

[0061] 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 [Fig. 2](#) dargestellt, besonders vorteilhaft, da dadurch die elliptische Bewegungsbahn **43** automatisch auch quer zu der Drehachse der Trommel **33**, wie in der [Fig. 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.

[0062] 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.

[0063] 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 Über-

geschwindigkeiten 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.

[0064] Allen vorgeschlagenen Lösungen zur Verstellung 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.

[0065] 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.

[0066] Wie in den [Fig. 6](#) und [Fig. 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.

[0067] Ferner sind in den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) die an den Enden der Hebelarme **8** vorgesehene 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 **23** und der Lagerung der Hebelarme **8** in den Aufnah-

men **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 Drehbewegung 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.

[0068] 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.

[0069] In der [Fig. 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 [Fig. 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.

[0070] In der [Fig. 11](#) ist die Taumelscheibe **23** in Sicht von vorne zu erkennen, indem die Trommel **33** aus der [Fig. 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 Exzenterischeibe **31** zu erkennen, welche mit ihrem Mittelpunkt **V** exzentrisch zu der Dreh-

achse X des Längsförderers **1** und der Welle **25** angeordnet ist. Das Maß der Exzentrizität der Exzentrerscheibe **31** ist mit e_1 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 e_1 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 e_2 gekennzeichnet.

[0071] Die Exzentrizitäten e_1 und e_2 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 Drehachse 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 Exzenter **50** parallel zueinander ausgerichtet sind und die Abstände L1 und L3 identisch sind.

[0072] 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**.

[0073] In der [Fig. 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 e_1 gegenüberliegenden Seite angeordnet, so dass die Ausgleichsmasse **34** die Unwucht ausgleicht und als Gegenmasse wirkt.

[0074] 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 Exzenter **50** ebenfalls eine identische Ausrichtung zu den Wellen **22** aufweisen.

[0075] 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 Exzenter **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.

[0076] 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 Flexibilitäten einzubringen, damit der Antrieb der Hebelarme **8** in keiner Stellung klemmt. Dies kann z. B. durch eine biegegewiche 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.

[0077] 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 Exzentrerscheibe **31** und andere Teile des Taumeltriebes 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 Exzentrerscheibe **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.

[0078] Die Exzentrerscheibe **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 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, **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 Exzentrerscheibe (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 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzentrizität (e1, e2) der Exzentrerscheibe (31) und der Exzenter (50) der Hebelarme (8) identisch sind.
6. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzentrizität (e1) der Exzenter (50) der Hebelarme (8) 5 bis 40 mm, vorzugsweise 20 mm beträgt.
7. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, 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 4 bis 7, 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 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzenter (50) der Hebelarme (8) in den Aufnahmen (32) ein unterschiedliches Lagerspiel aufweisen.
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.
11. Längsförderer (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
 - drei der Exzenter (50) mit einem besonders kleinen Lagerspiel und die übrigen Exzenter (50) mit einem größeren Lagerspiel in den Aufnahmen (32) gelagert sind.
12. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzenter (50) mittels in den Aufnahmen (32) elastisch gelagerter Lagerringe gelagert sind.
13. Längsförderer (1) nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 12 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzentrerscheibe (31) über ein an die Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) angekoppeltes Drehrichtungsumkehrgetriebe (30) antreibbar ist.
14. Längsförderer (1) nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 13 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Exzentrerscheibe (31) über eine zweite Antriebseinrichtung (40) ansteuerbar ist, welche von der Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) getrennt ansteuerbar ist.
15. Längsförderer (1) nach Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 14 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, 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 Anspruch 3 oder einem der Ansprüche 4 bis 15 in Rückbeziehung auf Anspruch 3, 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.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

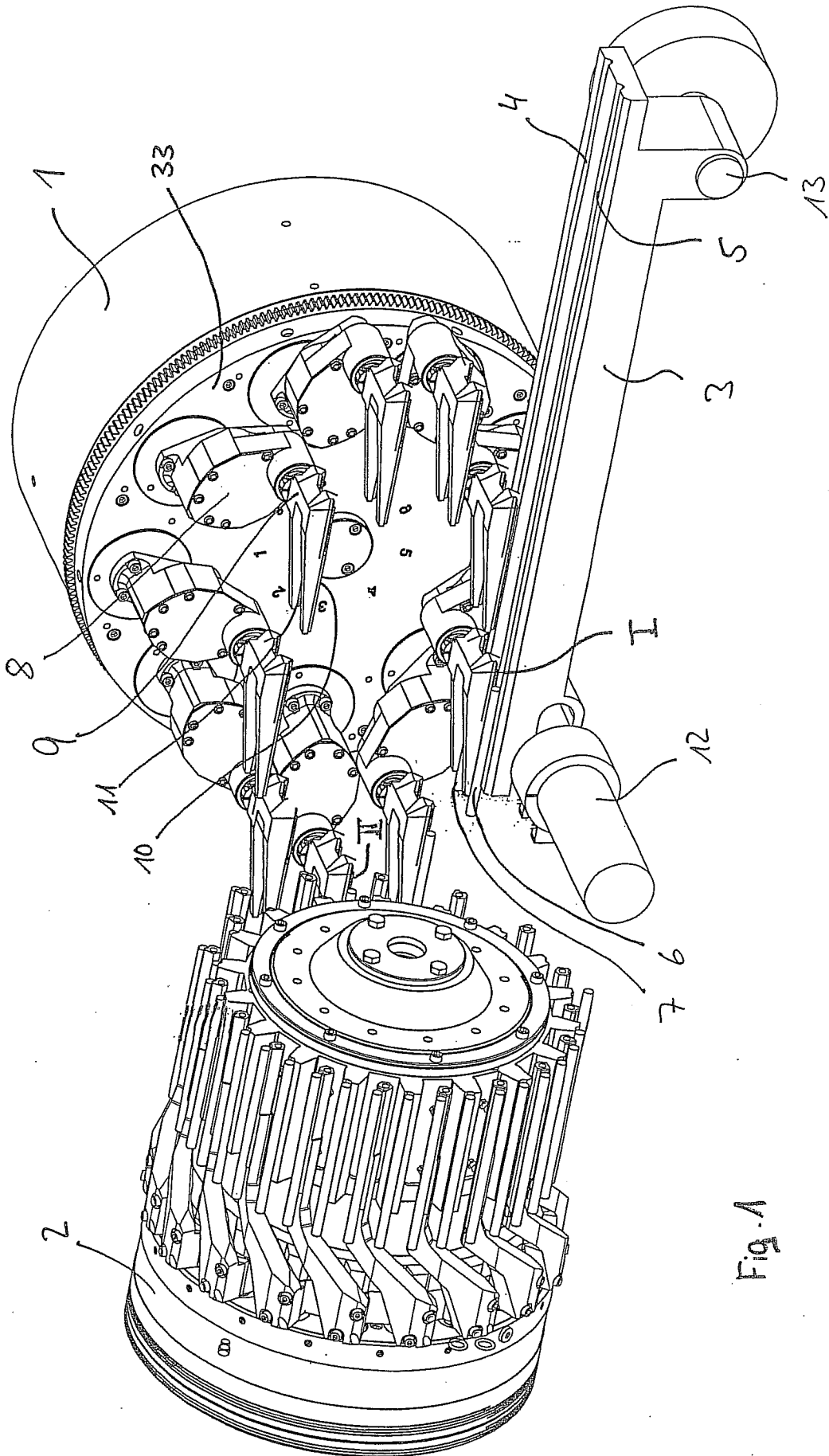


Fig. A

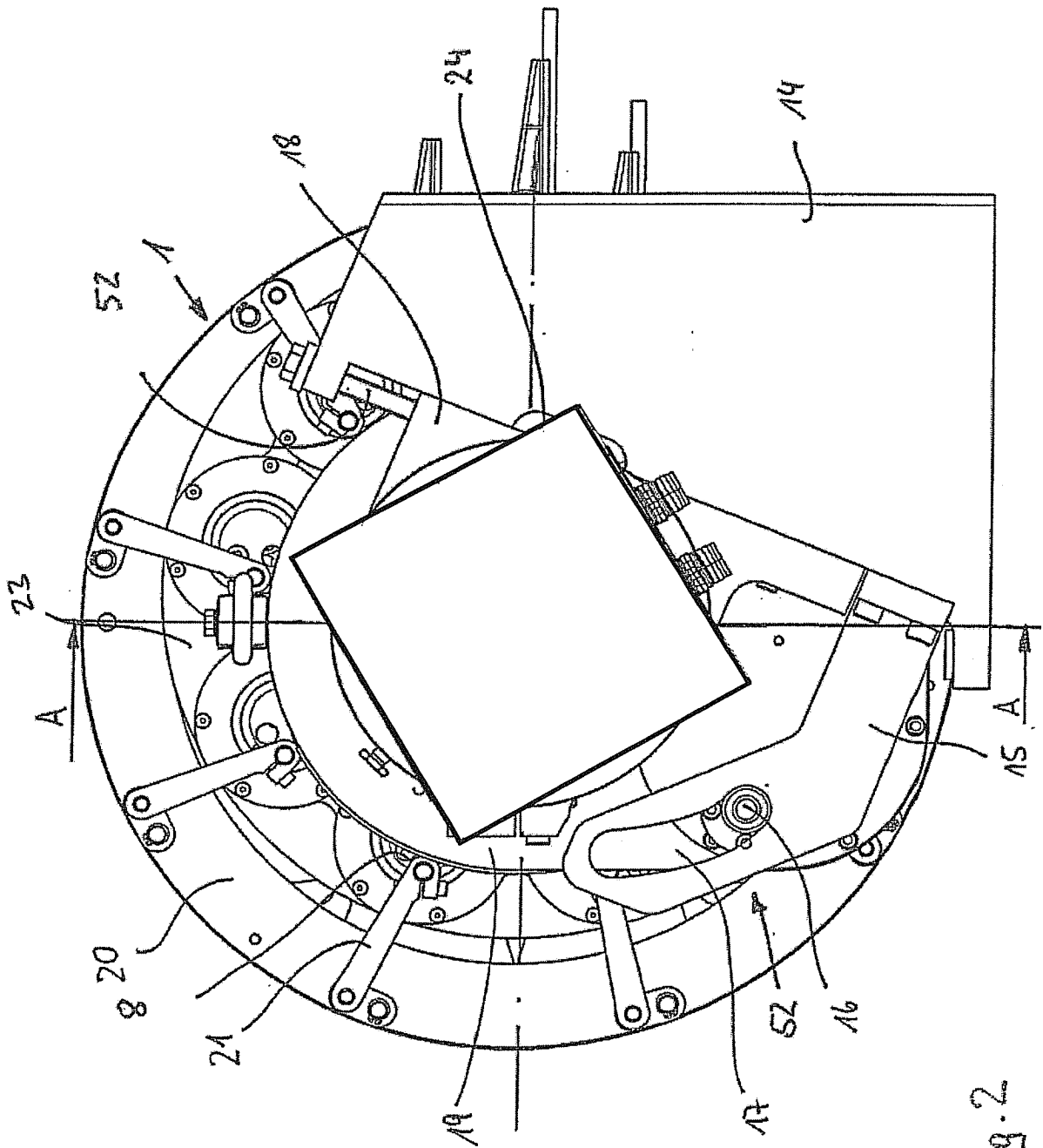


Fig. 2

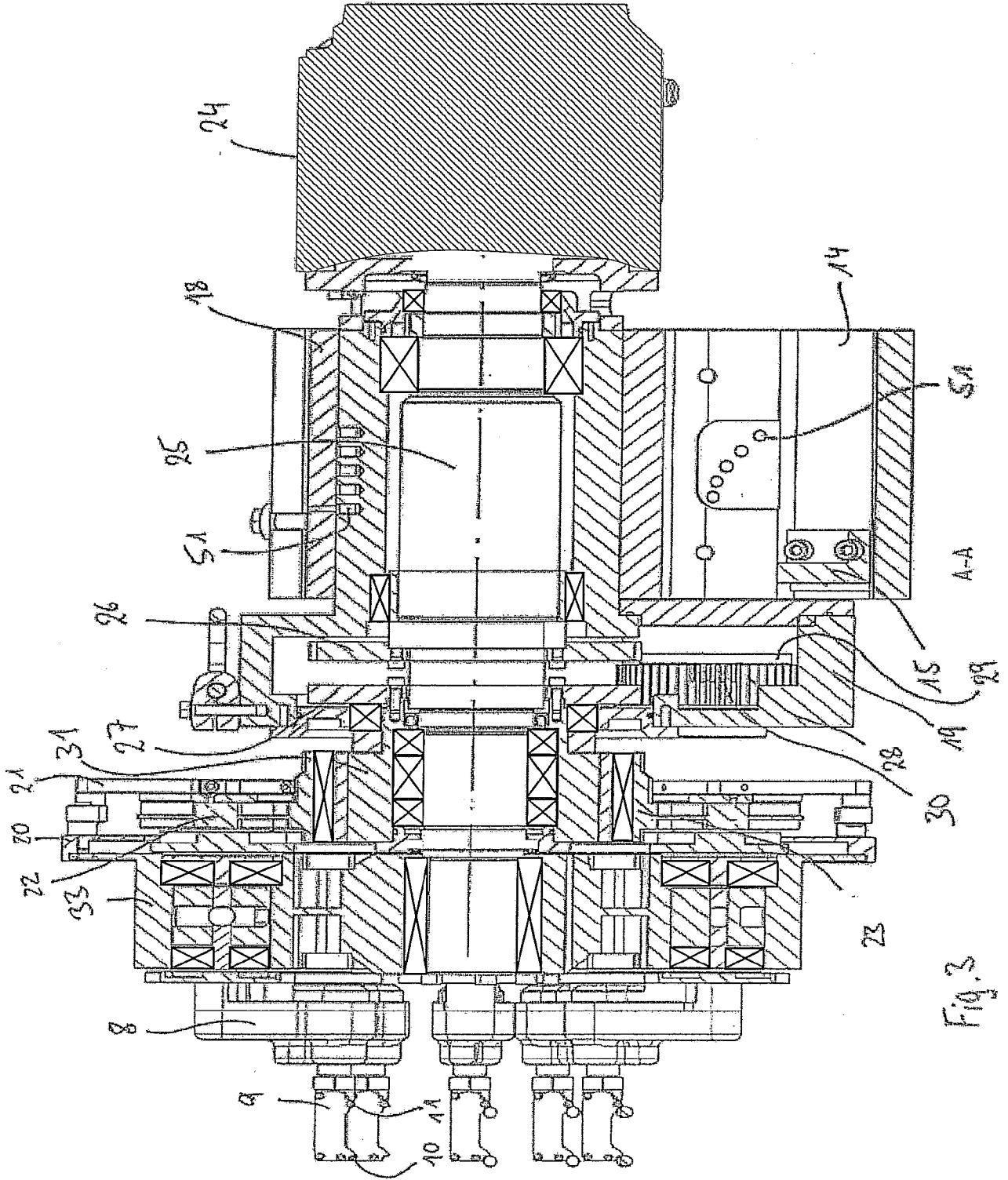


Fig. 3

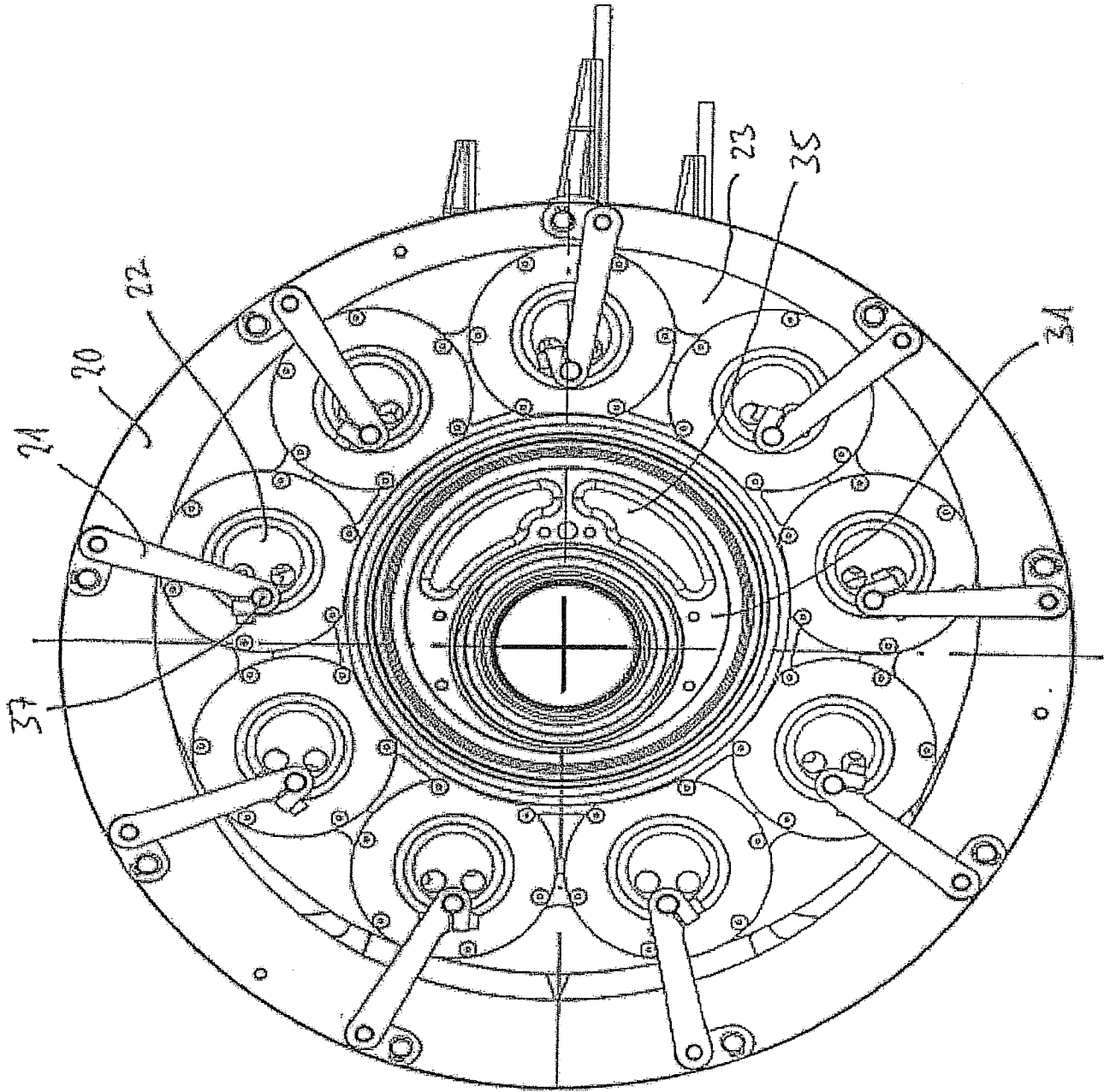


Fig. 4

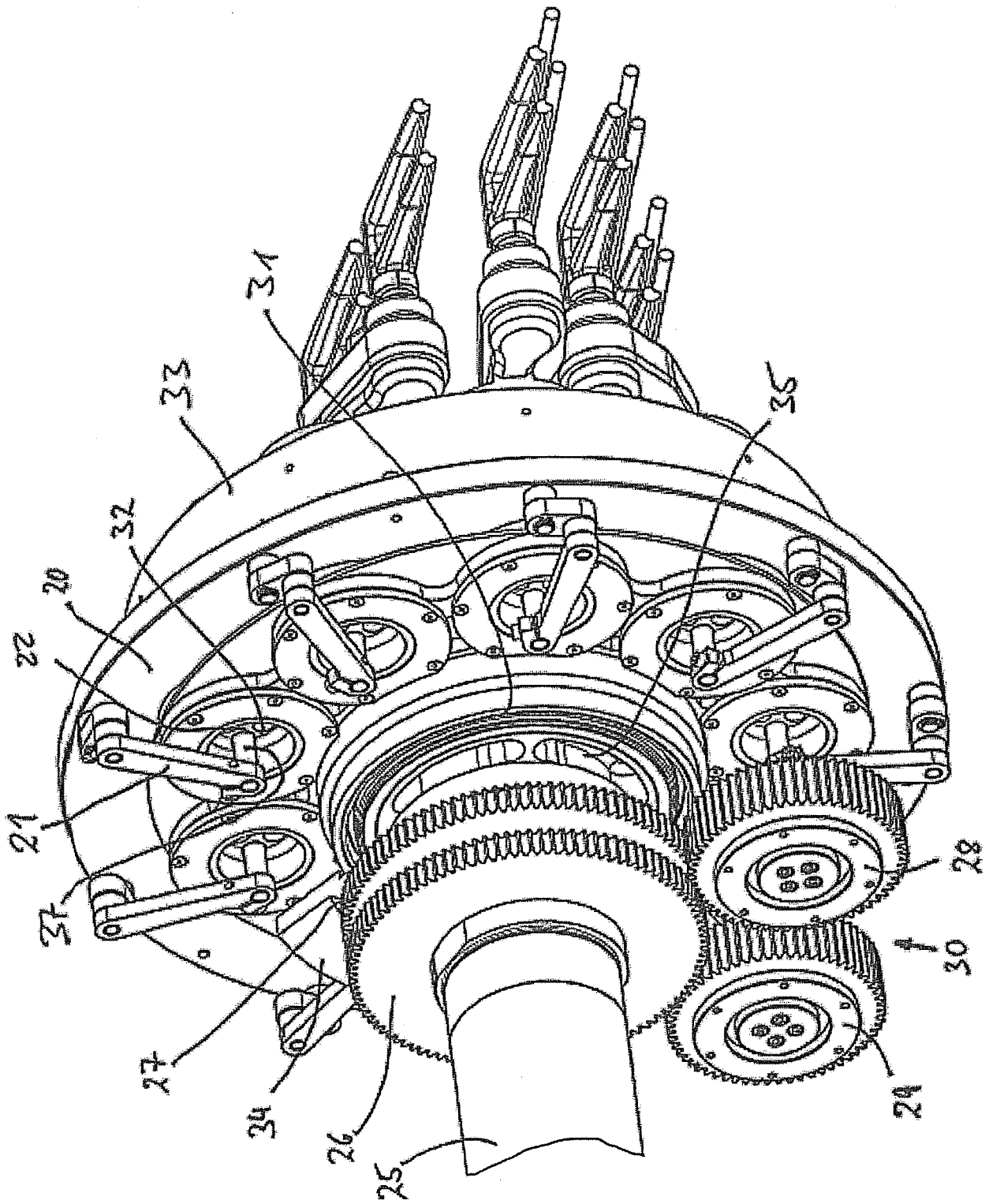
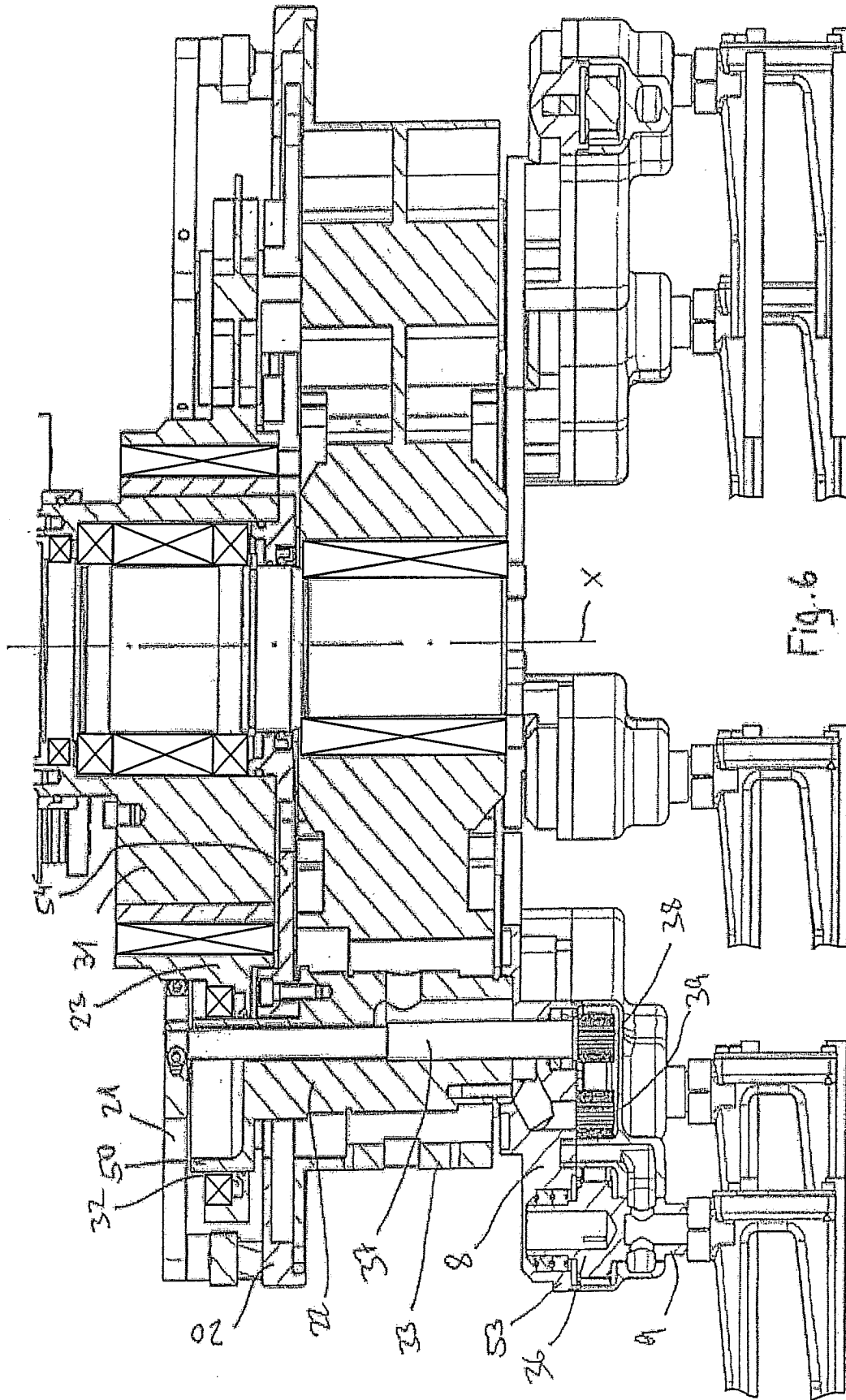
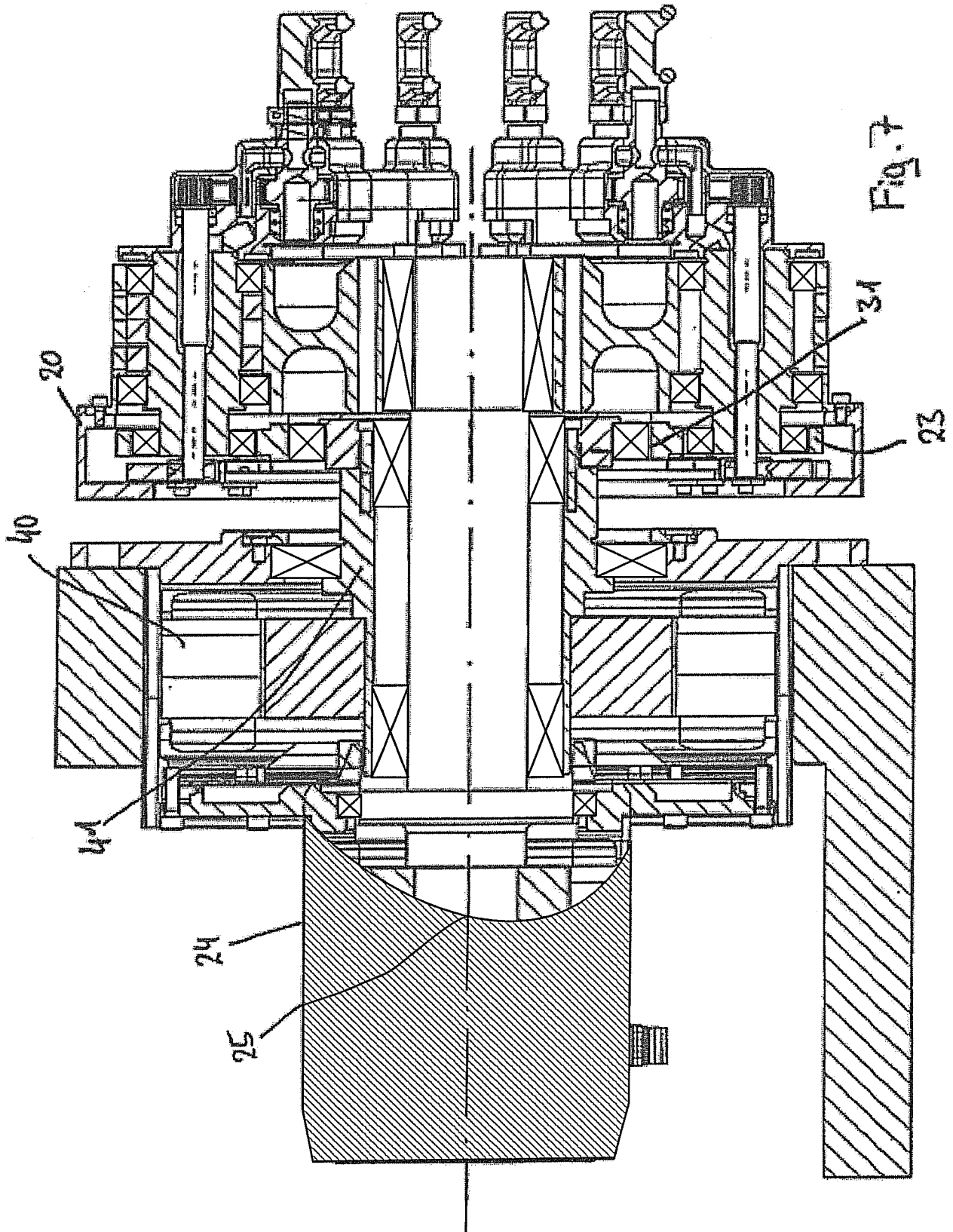
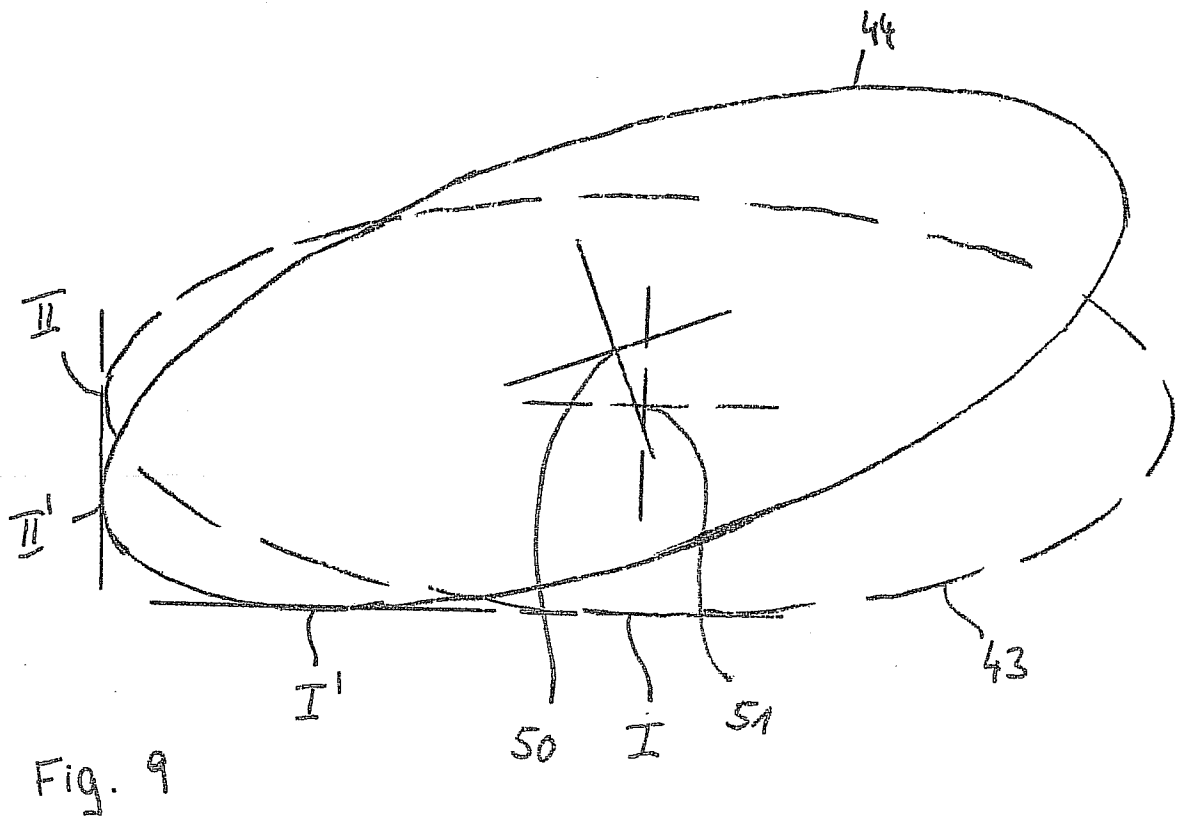
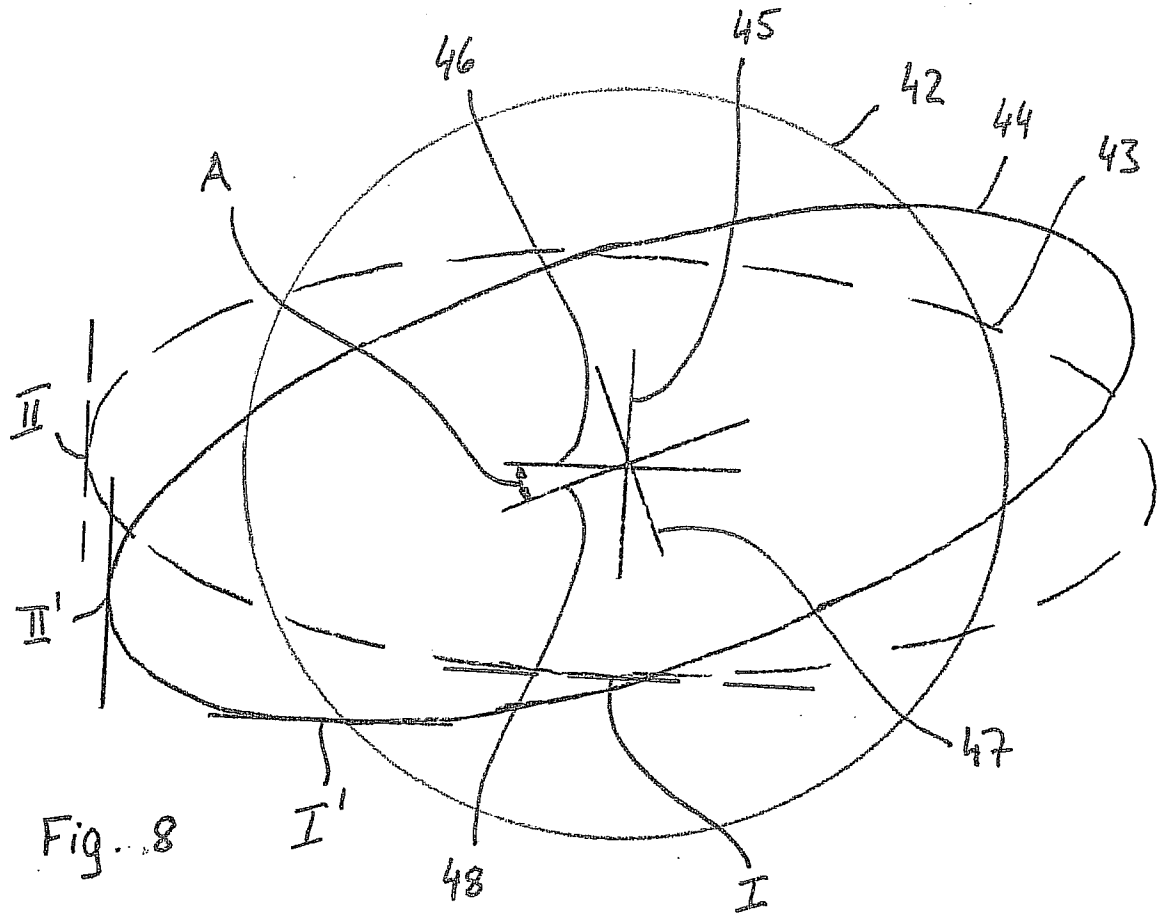


Fig. 5







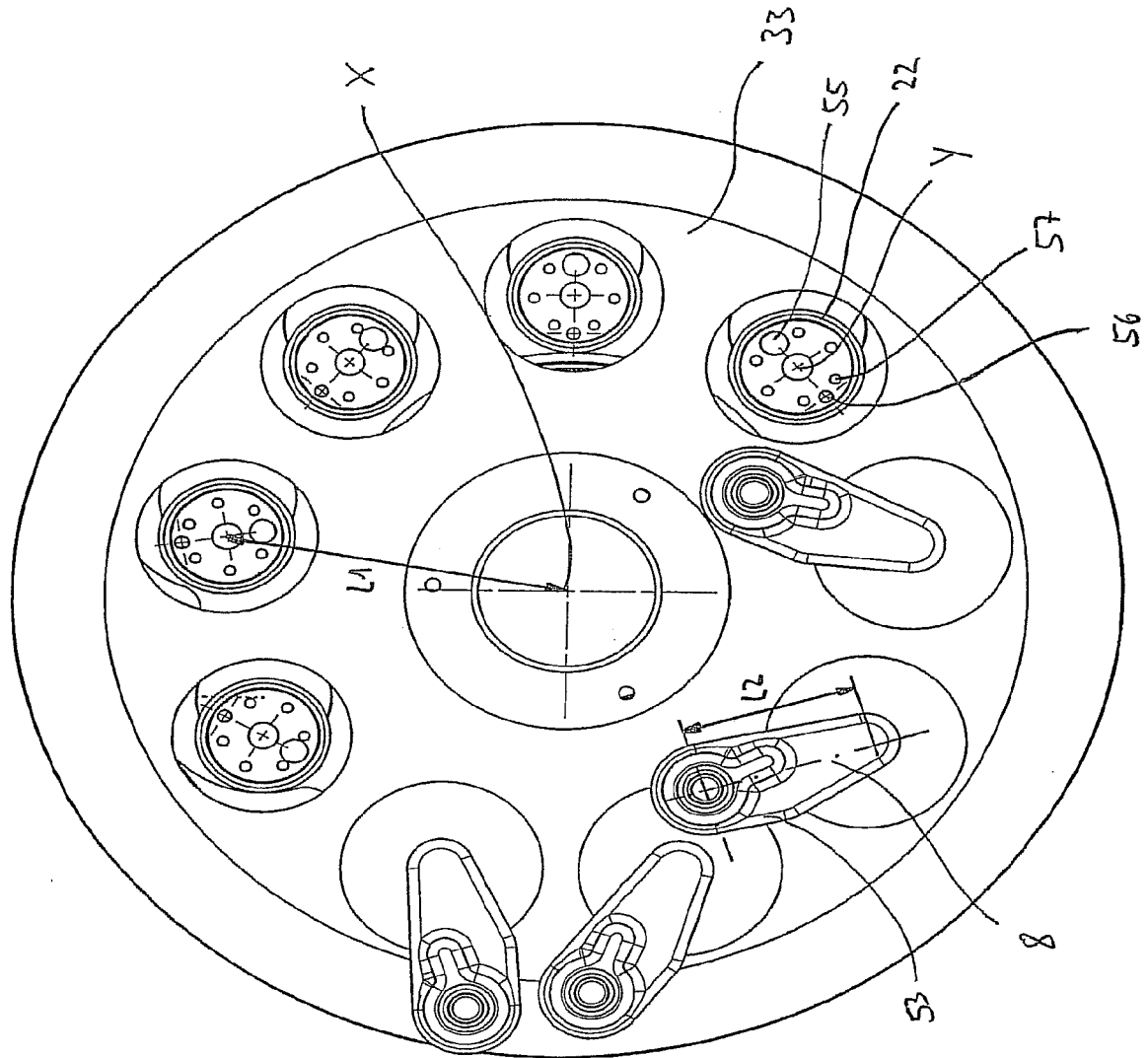


Fig. 10

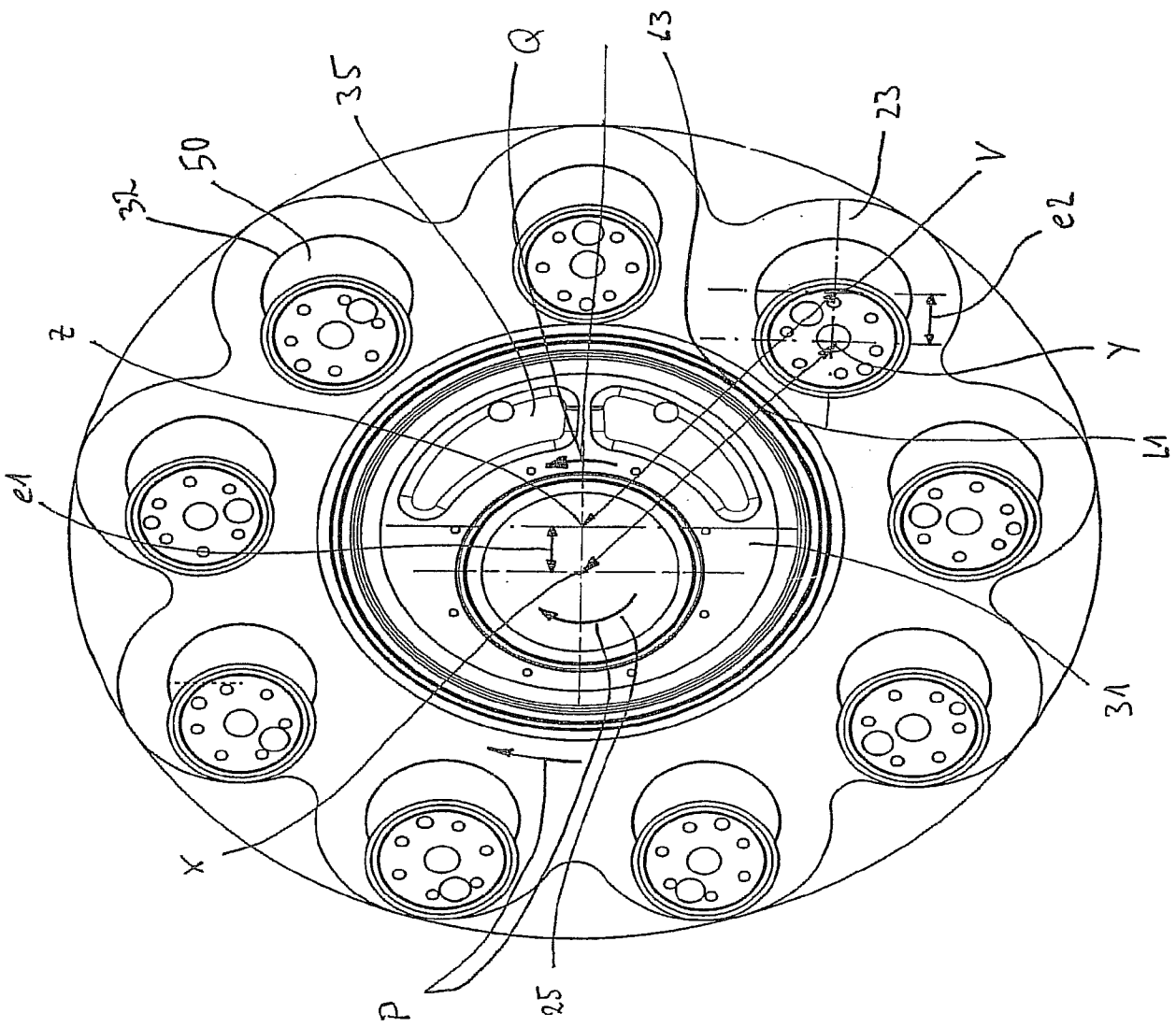


Fig. 11

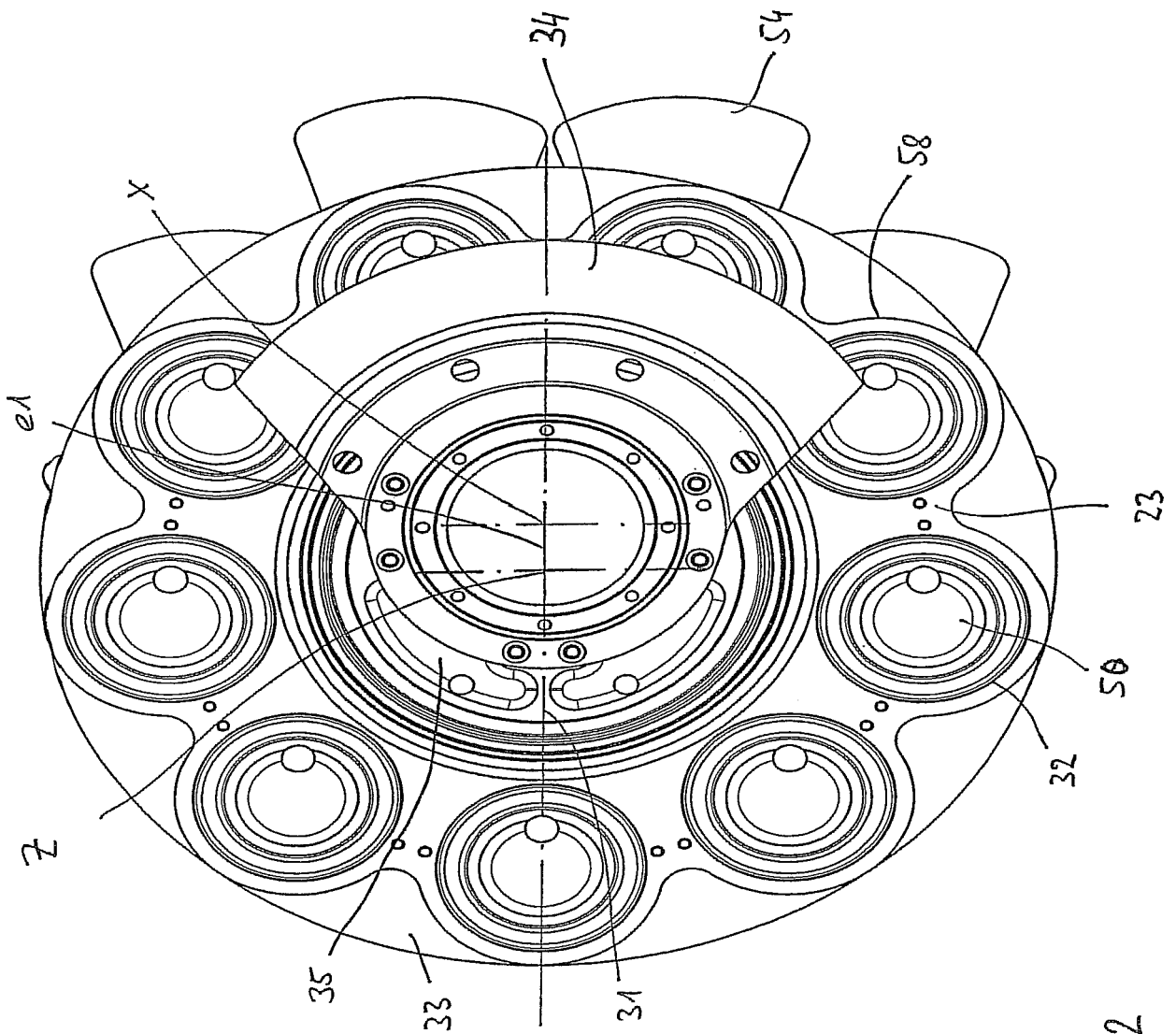


Fig. 12