



(11) **EP 2 625 971 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01) B65G 47/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13153596.5**

(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

- **Schlisio, Siegfried**
21502 Geesthacht (DE)
- **Folger, Manfred**
21035 Hamburg (DE)
- **Rottmann, Franz**
21509 Glinde (DE)
- **Eggers, Carsten**
22337 Hamburg (DE)
- **Stüber, Reinhard**
21465 Reinbek (DE)

(30) Priorität: **09.02.2012 DE 102012201915**

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

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

(72) Erfinder:
• **Kleine Wächter, Michael**
23881 Lankau (DE)
• **Plähn, Dieter**
21357 Barum (DE)

(54) **Längsförderer für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie und Fördereinrichtung mit einem Längsförderer und Verfahren zum Betreiben eines Längsförderers**

(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 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) auf einer elliptischen Bewegungsbahn (43,44) von einem Übergabepunkt (I) zu einem Übergabepunkt (II) der Produkte (6,7) bewegt werden, wobei
-der Längsförderer (1) dazu eingerichtet ist, die elliptische Bewegungsbahn (43,44) der Aufnahmen (10,11)

zu verdrehen.

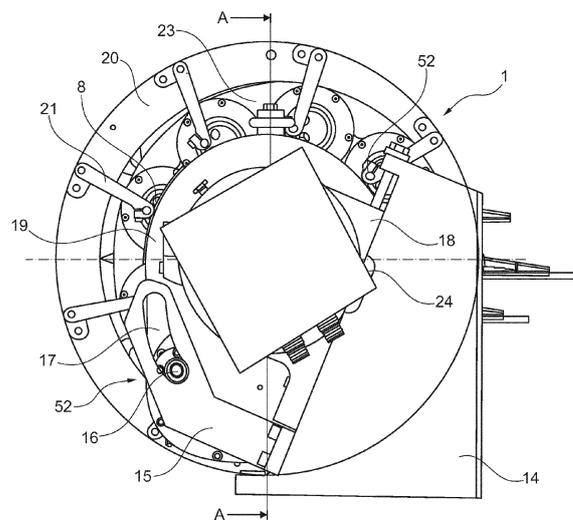


Fig. 2

EP 2 625 971 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Längsförderer für stabförmige Produkte der Tabak verarbeitenden Industrie mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1, eine Fördereinrichtung mit einem Längsförderer mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Ansprüche 16 oder 18 und ein Verfahren zum Betreiben eines Längsförderers mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 19.

[0002] Solche Längsförderer und Fördereinrichtungen sind im Stand der Technik bekannt und dienen dazu, die auf einer Bahn oder auf zwei oder mehr parallelen Bahnen kontinuierlich zugeführten Produkte abzuführen 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. Die Drehbewegung der Hebelarme zu der Trommel kann z.B. über ein aufwendiges, schnell laufendes Getriebe, insbesondere durch ein Koppelgetriebe, verwirklicht werden, welches die Drehbewegung der Antriebseinrichtung oder der Trommel oder der Trommel selbst 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.

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

[0006] Ein Problem bei dem Transport der Produkte ist, dass die Mulden der Arme des Längsförderers in dem Übernahmepunkt mit einer höheren Geschwindigkeit als die Geschwindigkeit der zugeführten Produkte (auch Übergeschwindigkeit genannt) bewegt werden müssen, damit die dem Längsförderer auf der Führungseinrichtung zugeführten Produkte auf keinen Fall aufstauen oder während der Übernahmebewegung mit dem nachfolgenden Produkt kollidieren können. Die Übergeschwindigkeit ist dabei außerdem abhängig von der Stablänge der Produkte, da die Drehzahl des Längsförderers der Fördereinrichtungen auch für den Transport von Produkten unterschiedlicher Stablänge gleich ist und die Stranggeschwindigkeit der zugeführten Produkte auf eine vorbestimmte Anzahl von zu übernehmenden Produkten je Zeiteinheit abgestimmt werden muss. Die Produkte werden aus diesen Gründen unter ungünstigen Umständen mit einer bis zu zweifachen Übergeschwindigkeit im Vergleich zu der Zuführgeschwindigkeit der Produkte übernommen. Die Mulden selbst weisen ferner eine bestimmte Oberflächenrauheit auf, welche die wirkenden Reibkräfte zwischen den Mulden und den Produkten bei der Übernahme mitbestimmt. Die Übergeschwindigkeit kann einen Schlupf zwischen den Produkten und den Aufnahmen zur Folge haben, was zu einer Lageabweichung der Produkte von einer vorbestimmten Soll-Lage relativ zu den Aufnahmen während des nachfolgenden Transportweges führen kann. Diese Lageabweichung muss anschließend an einer Axialscheibe eines nachfolgenden Querförderers aufwendig weggetaumelt werden. Im Extremfall kann die wegzutaumelnde Lageabweichung der Produkte bis zu 10 mm betragen. Ferner führt die notwendige Übergeschwindigkeit zu einer ruckartigen Belastung der Produkte, welche zu einem unerwünschten Kopfausfall der Produkte führt. Die Übergeschwindigkeit sollte zur Vermeidung oder Minimierung der vorgenannten Effekte grundsätzlich so gering wie möglich gewählt werden.

[0007] Ferner muss der Längsförderer synchronisiert zu der Bewegung eines die Produkte von einem endlosen Strang in einer vorbestimmten Länge abschneidenden rotierenden Messerträgers angetrieben werden, damit sich die Aufnahmen in dem Übernahmepunkt immer reproduzierbar über einem zu übernehmenden Produkt befinden. Die Übergeschwindigkeit und die Synchronisation können in gewissen Grenzen jeweils über die Anzahl der Arme und die Längen der Aufnahmen eingestellt werden. Die Anpassung der Längen der Aufnahmen an die Stablänge der Produkte ist mit einem sehr hohen Aufwand verbunden, welcher im Extremfall bis zum Aus-

tausch der gesamten Baugruppe oder sogar des gesamten Längsförderers reichen kann. Da der Längsförderer und die Trommel des Längsförderers konstruktiv sehr aufwendige und teure Bauteile sind, ist die Umrüstung der Fördereinrichtung in diesem Fall sehr zeitaufwendig und teuer. Ferner entstehen dadurch erhebliche Kosten für die Vorhaltung von Längsförderern oder Trommeln mit einer unterschiedlichen Anzahl von Hebelarmen und Aufnahmen bzw. von Aufnahmen mit unterschiedlichen Längen.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Längsförderer und eine Fördereinrichtung zu schaffen, welche mit möglichst geringem Aufwand und unter Verursachung von möglichst geringen Kosten für Produkte mit einer anderen Stablänge verwendet werden können, wobei die Belastung der Produkte bei der Übernahme möglichst gering sein soll.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Längsförderer mit den Merkmalen von Anspruch 1, durch eine Fördereinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 14 oder 16 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 17 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 der Längsförderer dazu eingerichtet ist, die elliptische Bewegungsbahn der Aufnahmen zu verstellen. Mit der Verstellung der Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn ist dabei die Verdrehung der elliptischen Bewegungsbahn um die Drehachse der Trommel des Längsförderers gemeint. Dabei wird die elliptische Bewegungsbahn bevorzugt in einer Ebene verdreht, so dass sich die Lage der Aufnahmen quer zu der Bewegungsrichtung nicht verändert.

[0012] Die Erfindung nutzt dabei die Erkenntnis, dass die Aufnahmen auf der elliptischen Bewegungsbahn während des Umlaufens mit verschiedenen Geschwindigkeitskomponenten in Richtung der Längsachsen der Produkte und quer zu den Längsachsen der Produkte bewegt werden. Dadurch kann die Übergeschwindigkeit der Aufnahmen in dem Übernahmepunkt bei gleicher Drehzahl des Längsförderers, mit einer identischen Anzahl von Armen und einer identischen Länge der Aufnahmen verstellt werden, indem die Produkte an einer anderen Stelle der elliptischen Bewegungsbahn übernommen werden. Durch die Verdrehung der elliptischen Bewegungsbahn wird der tiefste Punkt der elliptischen Bewegungsbahn auf einen anderen Punkt der elliptischen Bewegungsbahn verstellt, so dass die Aufnahmen in dem tiefsten Punkt der Ellipse ohne eine Veränderung der Drehzahl eine andere Geschwindigkeit in Richtung der Längsachsen der Produkte aufweisen. Ferner kann dadurch auch der Übernahmepunkt selbst verändert und an eine andere Stablänge der Produkte angepasst werden. Mit dem veränderbaren Übernahmepunkt bzw. der veränderbaren Übergeschwindigkeit wird eine zusätzli-

che Einstellgröße geschaffen, wodurch derselbe Längsförderer mit einer identischen Anzahl von Armen und Aufnahmen identischer Länge für eine Abförderung von Produkten mit einer größeren Bandbreite unterschiedlicher Stablängen verwendet werden kann. Ferner kann dadurch die Übergeschwindigkeit in dem Übernahmepunkt verringert werden, wodurch sich der Vorteil ergibt, dass die auf die Produkte bei der Übernahme wirkenden ruckartigen Beschleunigungskräfte und der mögliche Schlupf reduziert werden, und die Produkte dadurch mit einer geringeren Abweichung der Ist-Lage von der Soll-Lage relativ zu den Aufnahmen übernommen werden bzw. der Kopfausfall verringert werden kann. Sofern die Ist-Lage der Produkte von der Soll-Lage dennoch abweicht, kann diese Abweichung aber auch an einer Axialscheibe eines nachfolgenden Querförderers noch zusätzlich weggetaumelt werden. Insbesondere können der Übernahmepunkt und die Übergeschwindigkeit aufgrund der einfachen Verstellbarkeit auch in Abhängigkeit von dem Bewegungsablauf eines die Produkte in einem vorangegangenen Arbeitsschritt von einem Endlosstrang in einer vorbestimmten Länge abschneidenden rotierenden Messerträgers erfolgen. Durch die verbesserte Übernahme kann die im Anschluss noch wegzutaumelnde Lageabweichung der Produkte in den Aufnahmen eines nachfolgenden Querförderers deutlich reduziert werden. Ferner können durch die verringerte Übergeschwindigkeit die bei der Übernahme der Produkte auf die Produkte wirkenden Kräfte und der dadurch begründete Kopfausfall verringert werden.

[0013] Die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn kann konstruktiv besonders einfach dadurch erfolgen, indem der Längsförderer und insbesondere der Antrieb der Trommel und der Hebelarme an einer dafür vorgesehenen Schnittstelle voneinander gelöst werden und in einer anderen Ausrichtung zueinander wieder montiert werden. Durch die veränderte Ausrichtung kann die elliptische Bewegungsbahn einmalig verstellt werden, wobei der Längsförderer anschließend wieder in der herkömmlichen Weise betrieben wird. Die konstruktive Schnittstelle ist dabei bevorzugt durch eine montagefreundlich zu lösende Verbindung gebildet, bei der bestimmte Baugruppen, wie z.B. die Trommel mit den Hebelarmen oder die Antriebswelle mit einem Teil des Drehrichtungsumkehrgetriebes, nicht demontiert werden müssen und nur als Baugruppen relativ zueinander verdreht und in der verdrehten Ausrichtung wieder zusammengebaut werden müssen. Besonders bevorzugte Schnittstellen sind dabei das Drehrichtungsumkehrgetriebe mit einer Schnittstelle zwischen den mit den Hebelarmen und der Antriebswelle verbundenen Zahnrädern oder auch eine Schnittstelle zwischen einer die Hebelarme antreibenden Exzentrerscheibe und dem die Exzentrerscheibe antreibenden Antrieb.

[0014] Eine ausreichende Anpassung des Übernahmepunktes und/oder der Übergeschwindigkeit an die individuell vorgesehene Stablänge der Produkte kann dadurch erzielt werden, indem die elliptische Bewegungs-

bahn um einen Winkel von +/- 15 Grad verschwenkbar ist.

[0015] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Aufnahmen zu den Hebelarmen gemeinsam verstellbar ausgebildet sind. Durch die gemeinsame Verstellbarkeit der Aufnahmen können diese nach der Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn soweit nachgestellt werden, dass sie anschließend wieder eine horizontale und/oder eine an die Ausrichtung der Produkte in dem Übernahmepunkt und dem Übergabepunkt angepasste Ausrichtung aufweisen, wobei durch die gemeinsame Verstellung der Arme die Verstellung als solches vereinfacht wird und außerdem die Ausrichtung der Arme zueinander beibehalten wird.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung kann dadurch verwirklicht werden, indem die Hebelarme in einer Taumelscheibe geführt sind, welche mittels einer zu der Drehrichtung der Trommel gegensinnig angetriebenen Exzentrerscheibe zu einer Taumelbewegung angetrieben wird. Durch die Taumelscheibe kann die bisher erforderliche Übertragung der Drehbewegung der Hebelarme über das aufwendige Koppelgetriebe mit einzelnen Zahnrädern durch die Verwendung eines einzigen Teiles erheblich vereinfacht werden, wodurch die Kosten und die Montagezeit erheblich reduziert werden können. Dabei ist es insbesondere von Vorteil, dass die Taumelscheibe durch ein einziges Teil, nämlich durch die Exzentrerscheibe, zu der Taumelbewegung antreibbar ist, welche schließlich die Drehbewegung der Hebelarme zu der Trommel des Längsförderers bewirkt. Die zu der Drehbewegung der Trommel gegensinnige Drehbewegung der Hebelarme wird hier allein durch die gegensinnig angetriebene Exzentrerscheibe und die Taumelscheibe bewirkt, was unabhängig von der Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn der Arme bereits eine erhebliche Vereinfachung des konstruktiven Aufbaus des Längsförderers darstellt.

[0017] Die Taumelbewegung der Taumelscheibe wird dabei besonders einfach in eine Drehbewegung der Hebelarme umgesetzt, indem die Taumelscheibe Aufnahmen aufweist, in die die Hebelarme 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. Dabei ist es wichtig, dass die Hebelarme mit einer identischen Exzentrizität an der Trommel gelagert sind, damit sich die Drehbewegungen nicht gegenseitig blockieren. Daher ist das Gesamtsystem ohne die bisher erforderliche Zahnspieleinstellung spielfrei funktionsfähig.

[0018] 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 miteinander gekoppelt sind.

[0019] 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 Bewegung der Trommel und die Exzentrerscheibe unabhängig voneinander ansteuerbar sind. Da sich die elliptische Bewegungsbahn der Aufnahmen aus einer Überlagerung der Drehbewegung der Hebelarme mit der Trommel und der Drehbewegung der Hebelarme zu der Trommel, bewirkt durch die von der Exzentrerscheibe angetriebene Taumelscheibe, ergibt, kann die Ausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn besonders einfach dadurch verstellt werden, indem die Exzentrerscheibe durch eine getrennte Ansteuerung der zweiten Antriebseinrichtung geringfügig zu der Trommel verdreht wird, d.h. indem die beiden Bewegungsabläufe zueinander verdreht werden. Die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn kann z.B. durch einen Offset verstellt werden, indem z.B. die Drehwinkelstellung der Exzentrerscheibe zu der Trommel geringfügig verstellt wird, bevor die eigentliche Antriebsbewegung der Trommel beginnt.

[0020] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Einrichtung zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn der Arme durch eine Einrichtung zur Verschiebung des Längsförderers quer zu seiner Drehachse und eine mit den Hebelarmen gekoppelte Zwangsführung gebildet ist, durch welche die Hebelarme während der Verschiebung des Längsförderers rotatorisch um ihre Drehachse verstellt werden. Die durch die Zwangsführung erzwungene Bewegung kann dabei unmittelbar oder mittelbar über eine Koppelung auf die Hebelarme übertragen werden, wichtig ist nur, dass durch die Zwangsführung die Ausrichtung der Hebelarme zu der Trommel verändert werden kann. Dies kann z.B. durch eine Verstellung eines der Teile der Baugruppe des Drehrichtungsumkehrgetriebes erfolgen, welches bewegungstechnisch mittelbar oder unmittelbar mit der Exzentrerscheibe gekoppelt ist. Der ursprüngliche Übernahmepunkt auf der elliptischen Bewegungsbahn wird bei der Verdrehung der elliptischen Bewegungsbahn zwangsweise auch in der Höhe verschoben. Diese Verschiebung des ursprünglichen Übernahmepunktes in der Höhe kann durch die vorgeschlagene Lösung im Idealfall bei einer entsprechenden Ausrichtung der Verschieberichtung des Längsförderers und der Zwangsführung soweit kompensiert werden,

dass der Übernahmepunkt ausschließlich horizontal bzw. in Richtung der Längsachsen der Produkte verschoben wird, da in diesem Fall die elliptische Bewegungsbahn zusätzlich insgesamt auch quer zu der Drehachse des Längsförderers verschoben wird.

[0021] Alternativ kann die Einrichtung zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn der Arme auch durch eine mit den Hebelarmen gekoppelte verschiebbare Zwangsführung gebildet sein, so dass der Längsförderer selbst in diesem Fall zur Verschiebung der elliptischen Bewegungsbahn nicht verschieblich ausgebildet sein muss.

[0022] In diesem Fall kann die rotatorische Verstellbewegung der Hebelarme besonders einfach erzwungen werden, indem die Verschieberichtung des Längsförderers oder der Zwangsführung oder die Richtung der Zwangsführung selbst einen gekrümmten Verlauf und die jeweils andere Richtung einen geradlinigen Verlauf aufweist.

[0023] Da die Verstellung der Winkelausrichtung der elliptischen Bewegungsbahn durch eine Verstellung der Ausrichtung der Exzentrerscheibe zu der Trommel, also durch eine Verstellung zweier Teile des Längsförderers zueinander, erfolgt, und der Längsförderer selbst aus einer Vielzahl von zueinander bewegbaren Einzelteilen zusammengesetzt ist, ist es sinnvoll, dass die Stellbewegung durch eine Einrichtung zur Verschiebung des Längsförderers und eine Zwangsführung erzwungen wird, welche sich in einer festen räumlichen Zuordnung zueinander befinden.

[0024] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Zwangsführung durch eine in einer Ebene quer zu den Drehachsen der Hebelarme gekrümmte Führungskulisse gebildet ist, in die ein mit den Hebelarmen bewegungstechnisch gekoppelter Zapfen eingreift.

[0025] Alternativ kann die elliptische Bewegungsbahn der Arme durch eine rotatorische Verstellung des Längsförderers um die erste Drehachse verstellbar sein. In diesem Fall wird der gesamte Längsförderer um seine Längs- bzw. Drehachse verdreht. Diese Lösung weist den Vorteil auf, dass ein Längsförderer herkömmlicher Bauart verwendet werden kann, es muss lediglich eine Möglichkeit vorgesehen werden, den Längsförderer entsprechend zu verdrehen. Die Verdrehung des Längsförderers kann einmalig bei der Montage erfolgen oder auch mittels einer Einstellvorrichtung anschließend nach der Montage des Längsförderers vorgenommen werden, wobei die Einstellvorrichtung den Vorteil aufweist, dass der Längsförderer bei einem Produktwechsel bzw. zu einer Änderung der Übergeschwindigkeit nicht demontiert werden muss.

[0026] Ferner wird vorgeschlagen, dass an einem den Längsförderer tragenden Ständer und/oder an dem Längsförderer und/oder an einem der zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn zueinander verstellbaren Teile des Längsförderers eine Feststelleinrichtung vorgesehen ist, mittels derer der Längsförderer und/oder die zueinander verstellbaren Teile des Längsförderers in ei-

ner bevorzugten Ausrichtung zueinander festlegbar sind. Die Feststelleinrichtung kann z.B. durch eine Reihe von Justierbohrungen gebildet sein, über die die Teile oder der Längsförderer durch Einschieben von Passstiften oder Absteckdornen in einer vorbestimmten Ausrichtung zueinander fixiert werden. Durch die vorgeschlagene Feststelleinrichtung ist die Verstellung insgesamt einfacher zu handhaben, da die Teile zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn nicht aufwendig justiert und in ihrer Stellung zueinander überprüft werden müssen.

[0027] Ferner wird zur Lösung der Aufgabe eine Fördereinrichtung mit einem Längsförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 15 vorgeschlagen, bei der eine Führungseinrichtung vorgesehen ist, auf der die Produkte dem Längsförderer in dem Übernahmepunkt zugeführt werden, und welche im Bereich des Übernahmepunktes höhenverstellbar ausgebildet ist. Durch die im Bereich des Übernahmepunktes höhenverstellbare Führungseinrichtung kann die Höhe der Produkte in dem Übernahmepunkt im Wege einer Feinjustierung für eine optimale Ausrichtung der Produkte zu den Aufnahmen z.B. motorisch eingestellt werden, ohne dass der Längsförderer oder die Arme bzw. Hebelarme verstellt werden müssen. Dadurch kann neben einem prozesssicheren Abfordern der Produkte außerdem sichergestellt werden, dass die Aufnahmen bei der Übernahme keine unnötig hohen Anpressdrücke auf die Produkte ausüben.

[0028] Dies kann besonders einfach verwirklicht werden, indem die Führungseinrichtung durch eine Führungsschiene gebildet ist, welche in einem von dem Übernahmepunkt beabstandeten Schwenklager schwenkbar gelagert ist.

[0029] Ferner wird zur Lösung der Aufgabe eine Fördereinrichtung mit einem Längsförderer nach einem der Ansprüche 1 bis 15 vorgeschlagen, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Querförderer zur Übernahme der Produkte in dem Übergabepunkt von dem Längsförderer vorgesehen ist, welcher quer zu seiner Längsachse verstellbar ausgebildet ist. Da durch die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn nicht nur der Übernahmepunkt, sondern auch der Übergabepunkt zu einem nachfolgenden Querförderer verstellt wird, ist es erforderlich, den Querförderer und insbesondere dessen Aufnahmen soweit zu verstellen, dass sie in dem Übergabepunkt wieder eine für die Übernahme der Produkte optimale Ausrichtung zu den Aufnahmen des Längsförderers aufweisen, was in diesem Fall durch eine Verschiebung des Querförderers quer zu seiner Längsachse ermöglicht wird.

[0030] Ferner wird zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren zum Betreiben eines Längsförderers mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 vorgeschlagen, bei dem die Geschwindigkeit der Aufnahmen in dem Übernahmepunkt und/oder der Übernahmepunkt durch eine Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn verändert wird.

[0031] Der Vorteil des vorgeschlagenen Verfahrens liegt darin, dass die Geschwindigkeit in dem Übernah-

mepunkt und/oder der Übernahmepunkt selbst hier allein durch die Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn verändert werden können, ohne dass dazu, wie dies bei herkömmlichen Lösungen der Fall war, die Arme, Aufnahmen oder die ganze Baugruppe ausgetauscht werden müssen. Insbesondere kann dadurch die Geschwindigkeit der Aufnahmen in dem Übernahmepunkt und der Übernahmepunkt selbst bei gleicher Drehzahl und Förderkapazität des Längsförderers verändert werden.

[0032] 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;

Fig. 5: einen Längsförderer mit einem Drehrichtungs-umkehrgetriebe;

Fig. 6: einen Ausschnitt eines Längsförderers in Schnittdarstellung;

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

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

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.

[0033] In der Figur 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.

[0034] Die Führungseinrichtung 3 ist in einem Schwenklager 13 schwenkbar gelagert und mittels einer Höhenverstelleinrichtung 12 in dem Übernahmepunkt I zur Feinjustierung höhenverstellbar ausgebildet.

[0035] 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.

[0036] Der Längsförderer 1 weist eine rotatorisch antreibbare Trommel 33 auf, an deren Stirnseite eine Mehrzahl von drehbar gelagerten Hebelarmen 8 abragen, deren Mittelpunkt äquidistant zueinander und jeweils äquidistant zu der Drehachse der Trommel 33 angeordnet sind. 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 Zuführung 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.

[0037] 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 Führungs-

kulisse 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.

[0038] In der Figur 3 ist der Längsförderer 1 aus der Figur 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 der Hebelarme 8 laufen dabei auf einer in der Figur 8 mit 42 bezeichneten Kreisbahn um.

[0039] 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 Exzenter-scheibe 31 verbunden ist. Die Exzenter-scheibe 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.

[0040] Die Zahnradpaarungen der Zahnräder 26, 29, 28 und 27 bilden zusammen ein Drehrichtungsumkehrgetriebe 30, welches die Exzenter-scheibe 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.

[0041] Auf der Exzenter-scheibe 31 ist die Taumel-scheibe 23 drehbar gelagert, welche bei einer Drehung der Exzenter-scheibe 31 entgegen der Drehrichtung der Welle 25 zu einer Taumelbewegung angetrieben wird.

[0042] 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.

[0043] 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 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 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 und der Drehbewegung der Hebelarme 8 zu der Trommel 33.

[0044] 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.

[0045] 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 Umlaufs 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.

[0046] 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.

[0047] 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 hineinragt und während der Verschiebebewegung 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.

[0048] 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.

[0049] In dem in der Figur 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 Übernahmepunktes 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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 Längsachsen 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.

[0057] 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 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.

[0058] 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 einen 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.

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 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) auf einer elliptischen Bewegungsbahn (43,44) von einem Übernahmepunkt (I) zu einem Übergabepunkt

- (II) der Produkte (6,7) bewegt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Längsförderer (1) dazu eingerichtet ist, die elliptische Bewegungsbahn (43,44) der Aufnahmen (10,11) zu verdrehen. 5
2. Längsförderer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die elliptische Bewegungsbahn (43,44) um einen Winkel (A) von +/- 15 Grad verdrehbar ist. 10
3. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Aufnahmen (10,11) zu den Hebelarmen (8) gemeinsam verstellbar ausgebildet sind. 15
4. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Hebelarme (8) in einer Taumelscheibe (23) geführt sind, welche mittels einer zu der Drehrichtung der Trommel (33) gegensinnig angetriebenen Exzentrerscheibe (31) zu einer Taumelbewegung antreibbar ist. 20
5. Längsförderer (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Taumelscheibe (23) Aufnahmen (32) aufweist, in die die Hebelarme (8) jeweils mit einem Exzenter (50) eingreifen. 25
6. Längsförderer (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Exzentrerscheibe (31) über ein an die Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) angekoppeltes Drehrichtungsumkehrgetriebe (30) antreibbar ist. 30
7. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Exzentrerscheibe (31) über eine zweite Antriebseinrichtung (40) ansteuerbar ist, welche von der Antriebseinrichtung (24) der Trommel (33) getrennt ansteuerbar ist. 35
8. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Einrichtung zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn (43,44) der Arme (9) durch eine Einrichtung (51) zur Verschiebung des Längsförderers (1) quer zu seiner Drehachse und eine mit den Hebelarmen (8) gekoppelte 40
- Zwangsführung (52) gebildet ist, durch welche die Hebelarme (8) während der Verschiebung des Längsförderers (1) rotatorisch um ihre Drehachse verstellbar werden.
9. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die elliptischen Bewegungsbahn (43,44) der Arme (9) durch eine rotatorische Verstellung des Längsförderers (1) um die erste Drehachse verstellbar ist. 45
10. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Einrichtung zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn (43,44) der Arme (9) durch eine mit den Hebelarmen (8) mittelbar oder unmittelbar gekoppelte verschiebbare Zwangsführung (52) gebildet ist. 50
11. Längsförderer (1) nach Anspruch 8 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Verschieberichtung des Längsförderers (1) oder der Zwangsführung oder die Richtung der Zwangsführung (52) einen gekrümmten Verlauf und die jeweils andere Richtung einen geradlinigen Verlauf aufweisen. 55
12. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Einrichtung (51) zur Verschiebung des Längsförderers und die Zwangsführung (52) an einer Baugruppe mit einer festen räumlichen Zuordnung zueinander angeordnet sind.
13. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Zwangsführung (52) durch eine in einer Ebene quer zu den Drehachsen der Hebelarme (8) gekrümmte Führungskulisse (17) gebildet ist, in die ein mit den Hebelarmen (8) bewegungstechnisch gekoppelter Zapfen (16) eingreift.
14. Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die elliptischen Bewegungsbahn (43,44) der Arme (9) durch eine rotatorische Verstellung des Längsförderers (1) um die zweite Drehachse verstellbar ist.
15. Längsförderer (1) nach einem der vorangegangenen

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- an einem den Längsförderer (1) tragenden Ständer (14) und/oder
 - an dem Längsförderer (1) und/oder 5
 - an einem der zur Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn (43) zueinander verstellbaren Teile des Längsförderers(1) eine Feststelleinrichtung vorgesehen ist, mittels derer der Längsförderer (1) und/oder die zueinander verstellbaren Teile des Längsförderers (1) in einer bevorzugten Ausrichtung zueinander festlegbar sind. 10
- 16. Fördereinrichtung mit einem Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**** 15
- eine Führungseinrichtung (3) vorgesehen ist, auf der die Produkte (6,7) dem Längsförderer (1) in dem Übernahmepunkt (I) zugeführt werden, und dass 20
 - die Führungseinrichtung (3) im Bereich des Übernahmepunktes (I) höhenverstellbar ausgebildet ist. 25
- 17. Fördereinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass****
- die Führungseinrichtung (3) durch eine Führungsschiene gebildet ist, welche in einem von dem Übernahmepunkt (I) beabstandeten Schwenklager (13) schwenkbar gelagert ist. 30
- 18. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produkte** 35
- von dem Längsförderer (1) einer Vorrichtung zur queraxialen Förderung oder umgekehrt zuführbar sind.
- 19. Fördereinrichtung mit einem Längsförderer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**** 40
- ein Querförderer (2) zur Übernahme der Produkte (4,5) in dem Übergabepunkt (II) von dem Längsförderer (1) vorgesehen ist, welcher quer zu seiner Längsachse verstellbar ausgebildet ist. 45
- 20. Verfahren zum Betreiben eines Längsförderers (1) mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**** 50
- die Geschwindigkeit der Aufnahmen (10,11) in dem Übernahmepunkt (I) und/oder der Übernahmepunkt (I) durch eine Verstellung der elliptischen Bewegungsbahn (43,44) verändert wird. 55

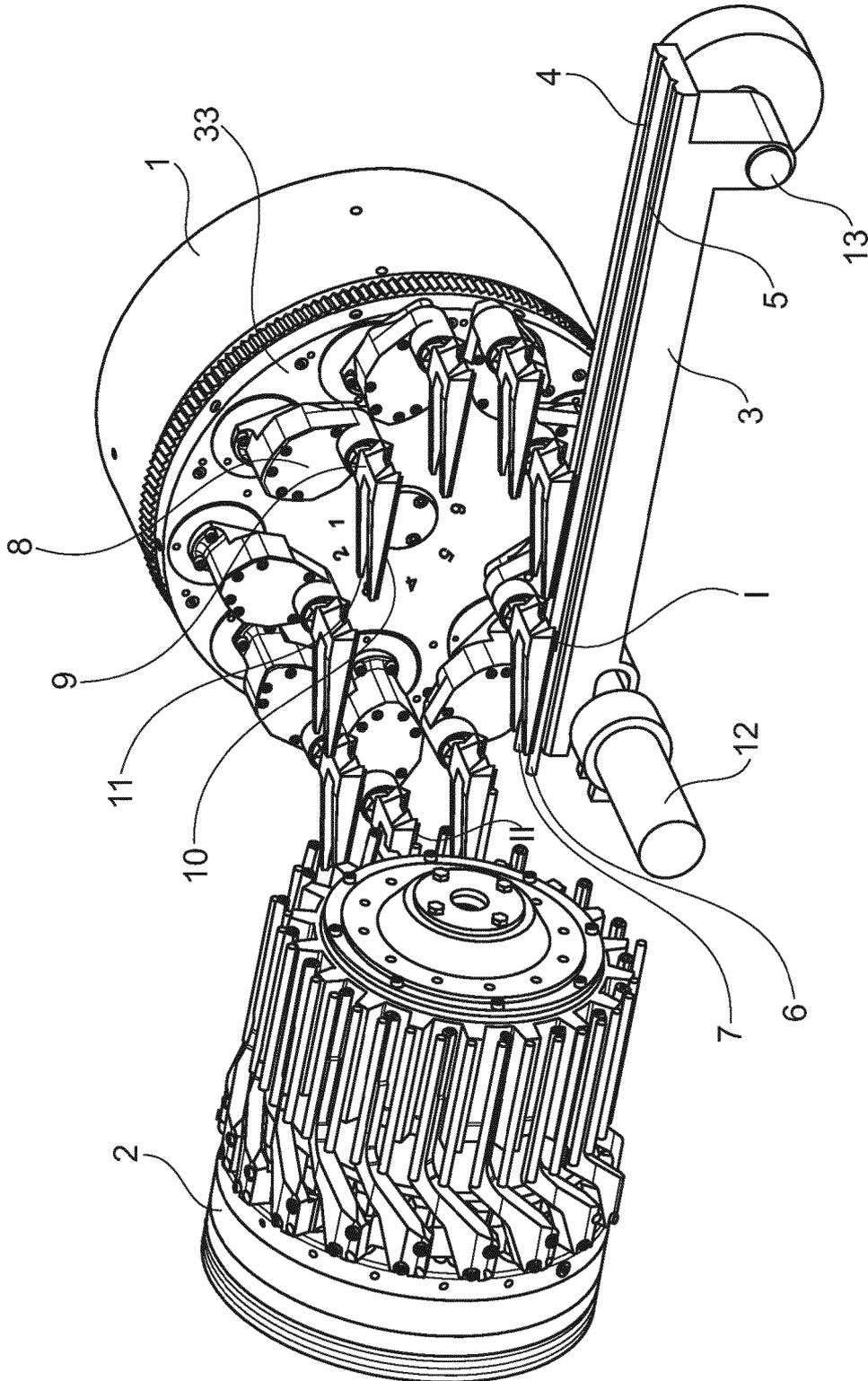


Fig. 1

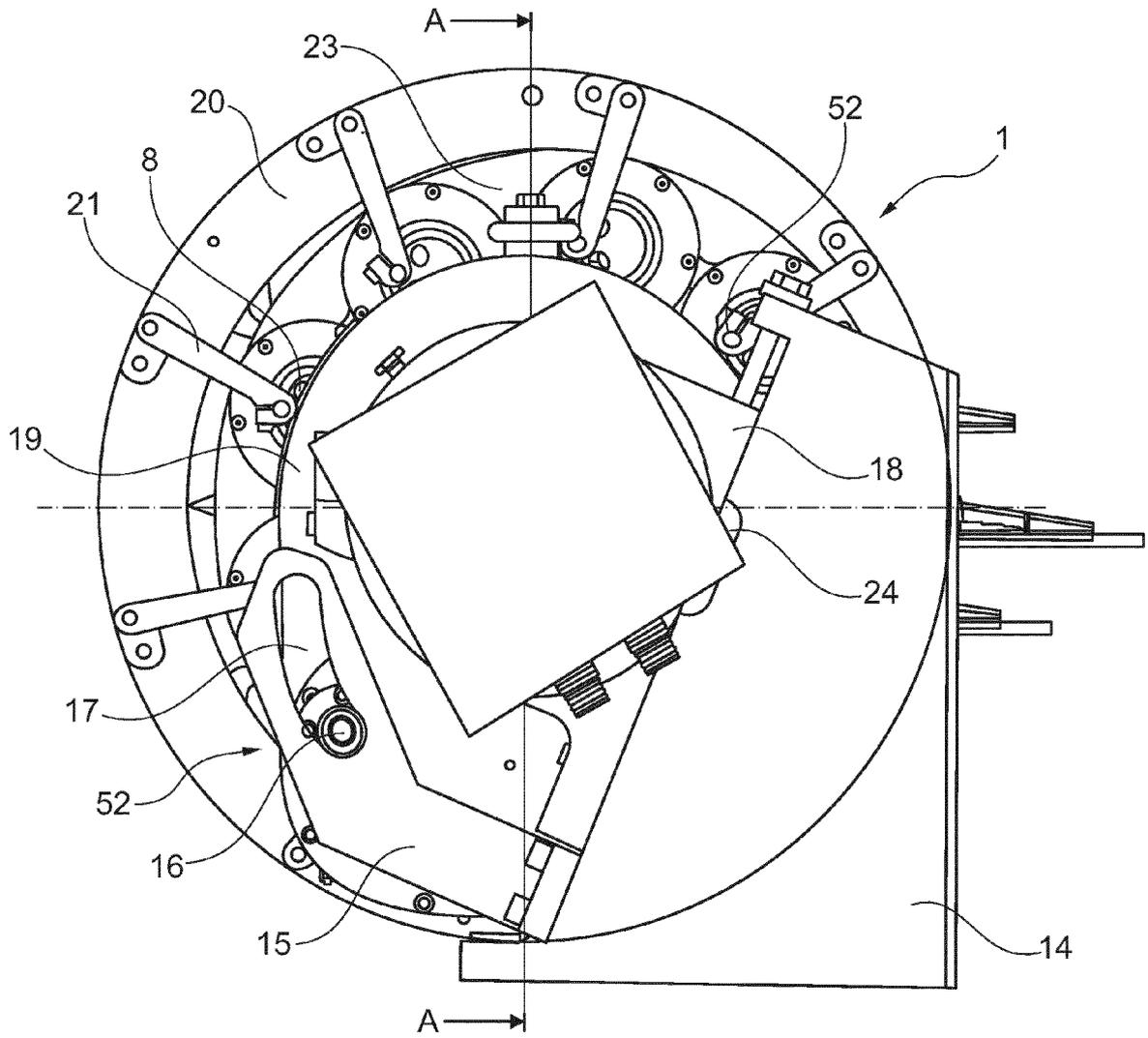


Fig. 2

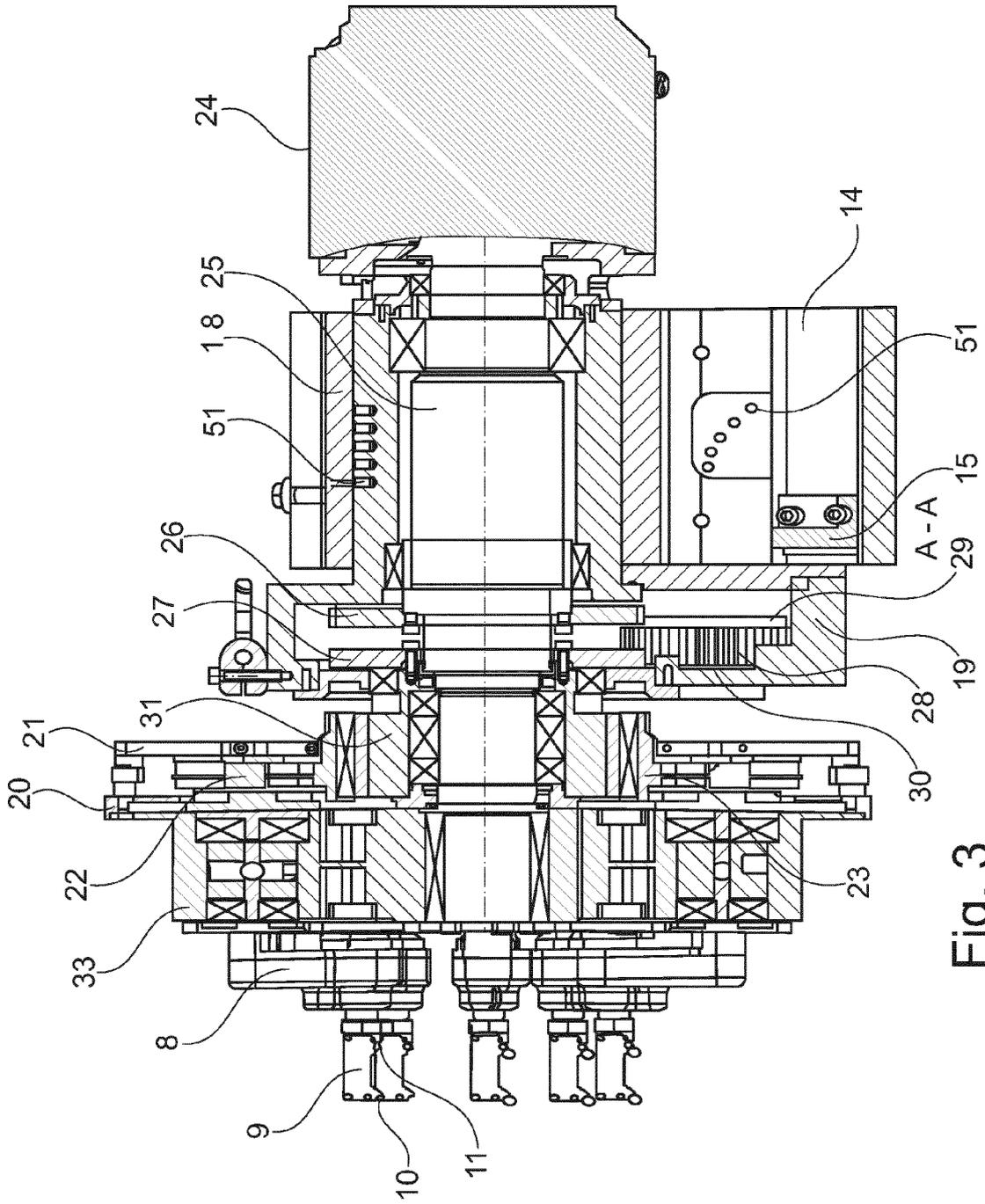


Fig. 3

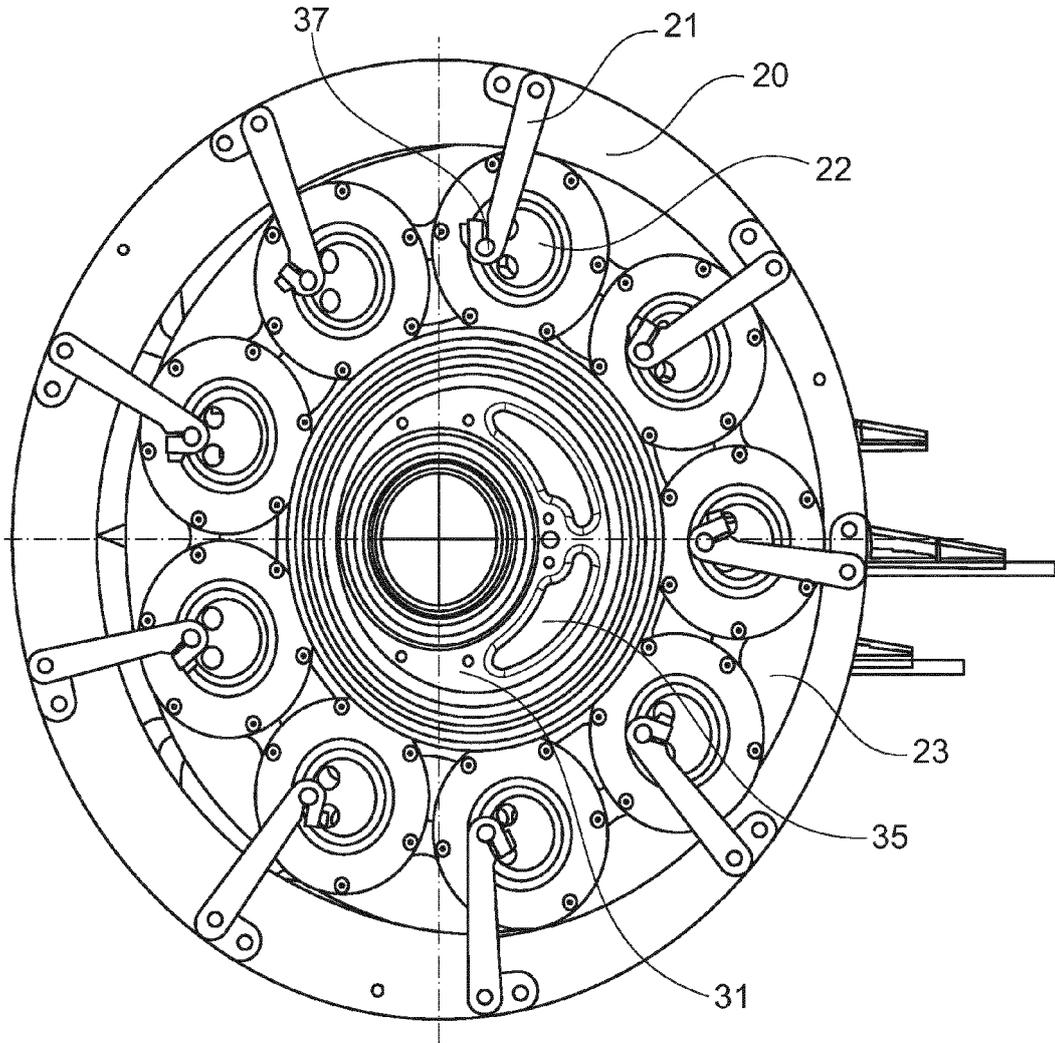


Fig. 4

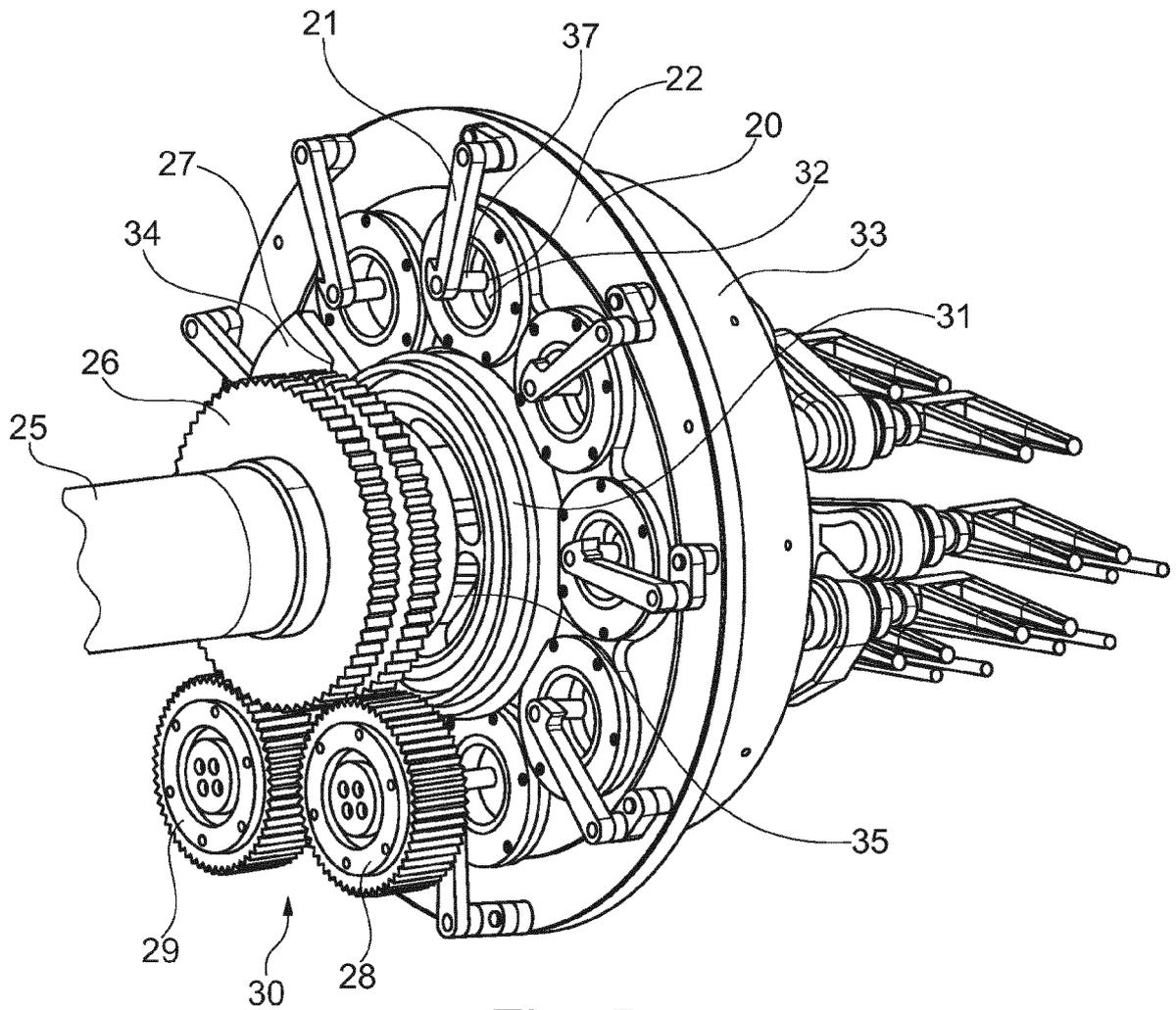


Fig. 5

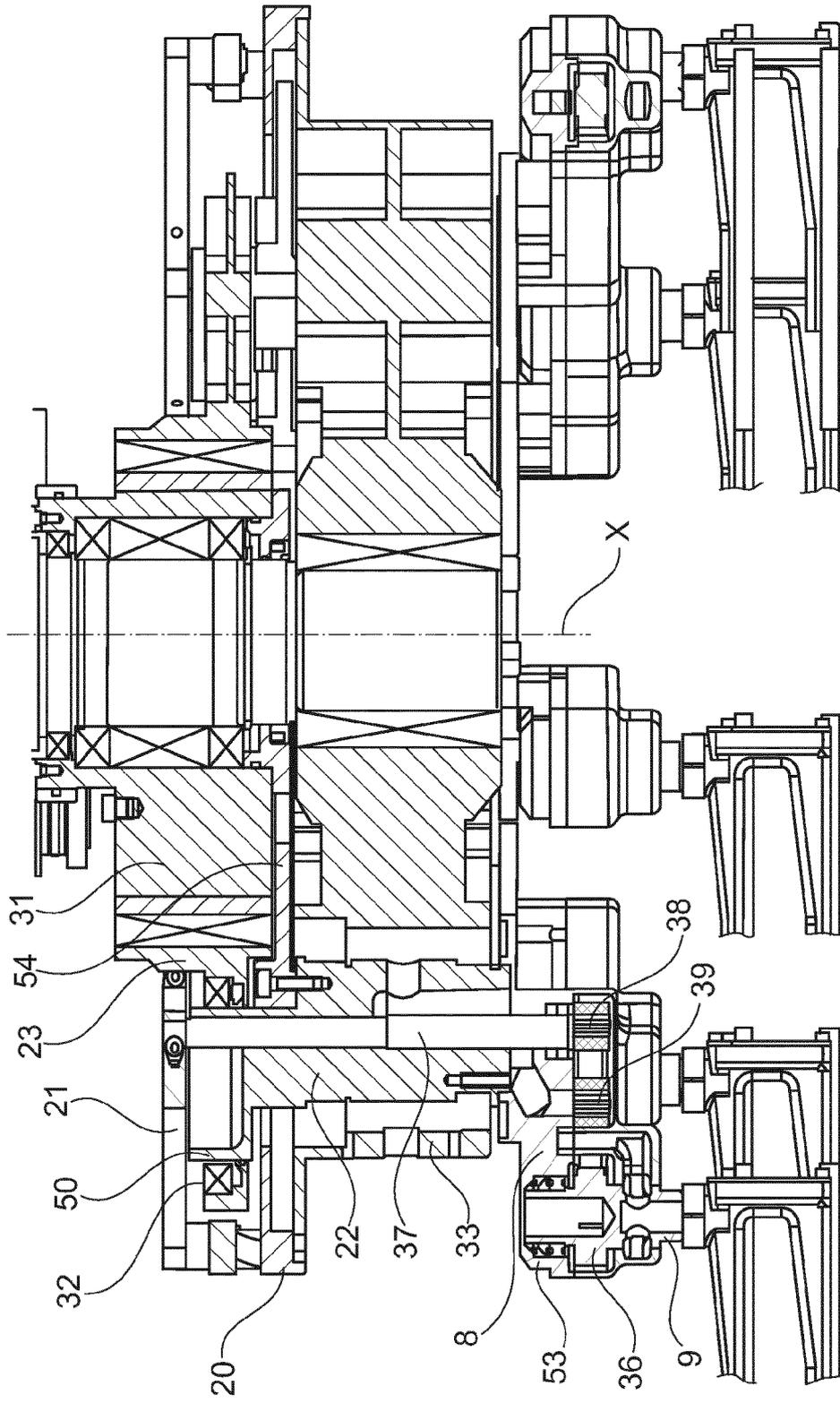


Fig. 6

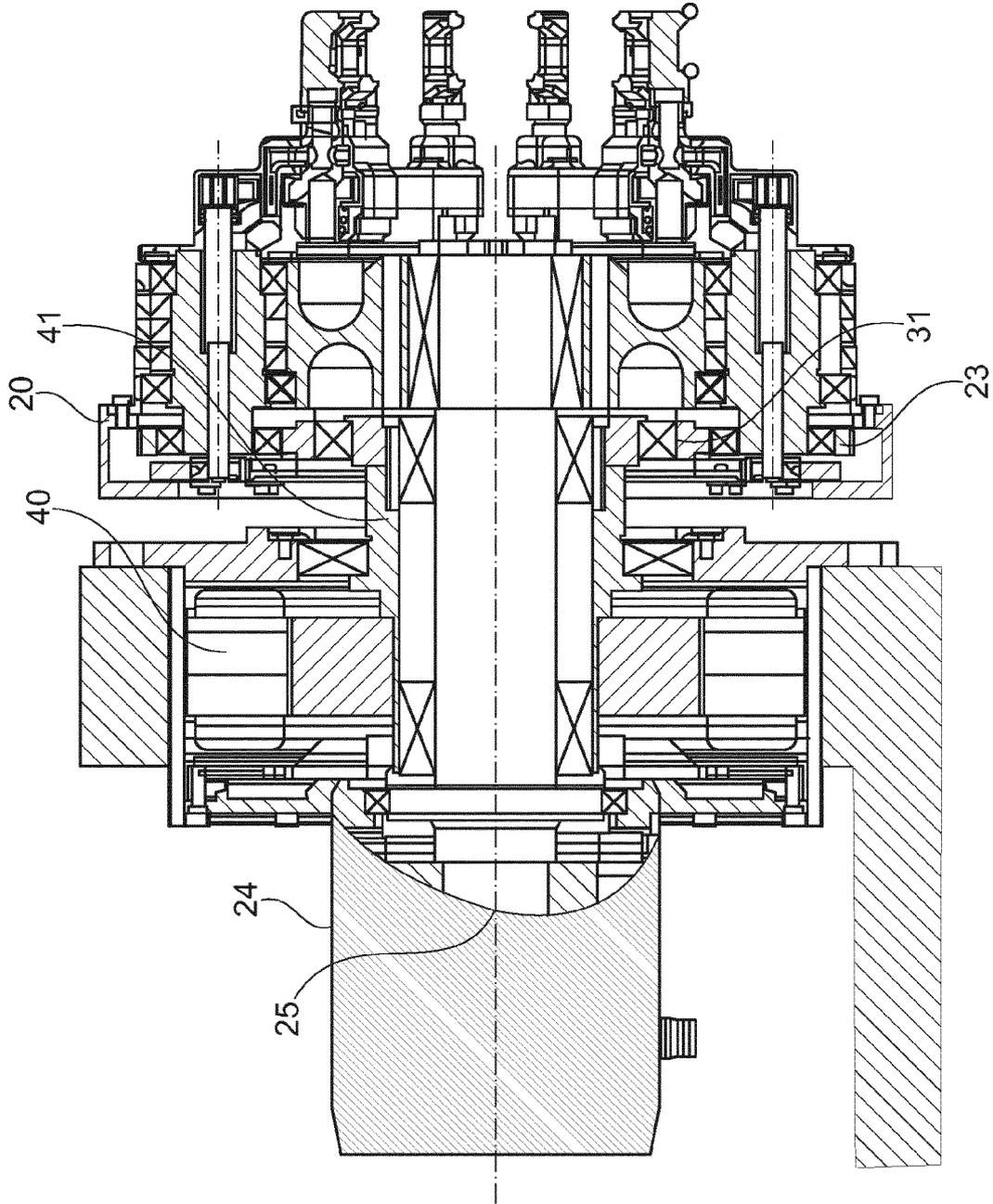


Fig. 7

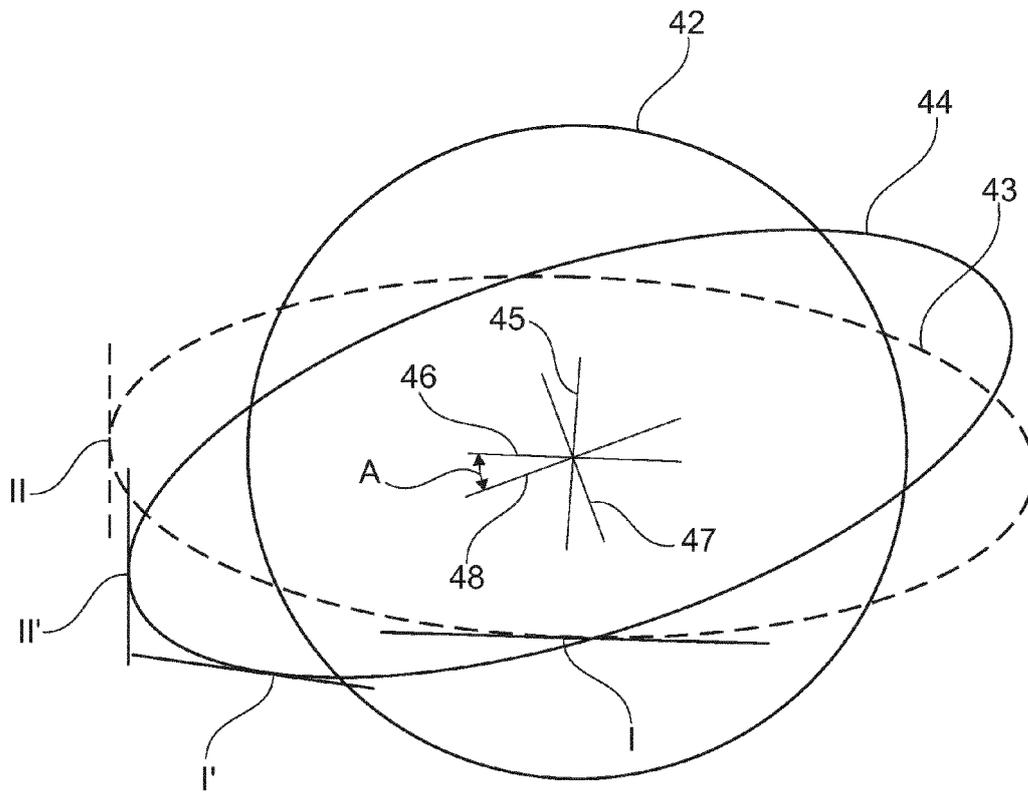


Fig. 8

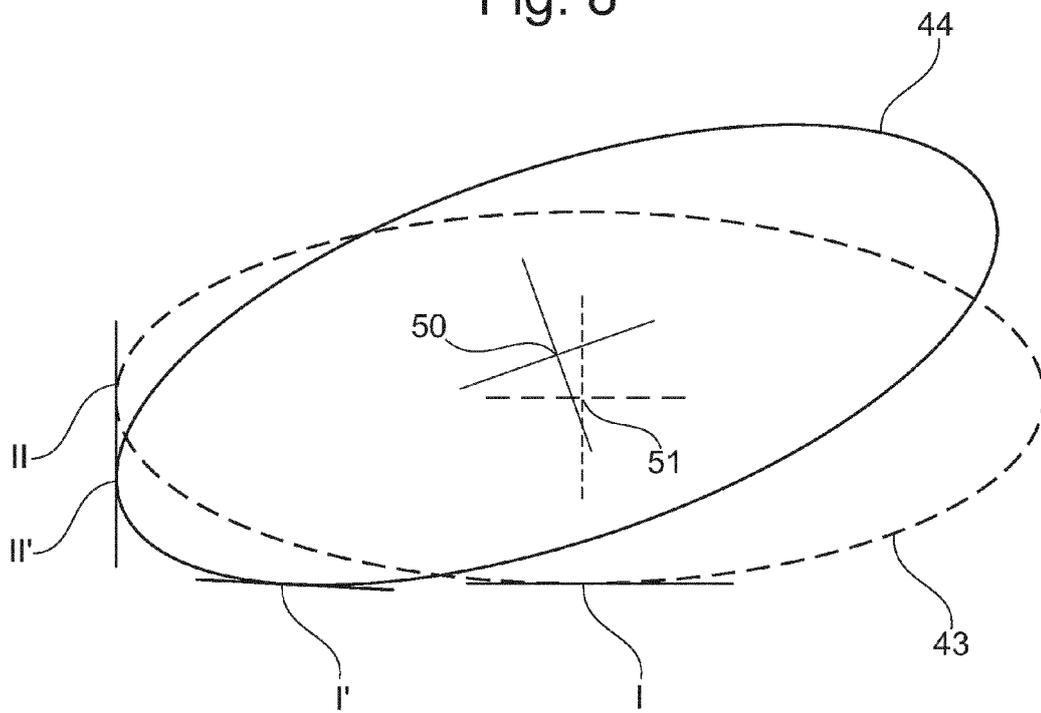


Fig. 9

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 [0005]