



EP 1 639 907 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(51) Int Cl.:
A24C 5/32 (2006.01) **A24D 3/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05090268.3**

(22) Anmeldetag: **22.09.2005**

(54) **Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel**

Device for transferring rod-like articles

Dispositif de transfert d'articles en forme de tige

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **24.09.2004 DE 102004047266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13

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

(72) Erfinder:

- **Jahnke, Matthias
21035 Hamburg (DE)**
- **Popp, Konrad
86199 Augsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff
Grubes Allee 26
22143 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 895 723 **DE-A1- 3 620 565**
US-A- 4 044 659 **US-A- 5 188 212**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel, insbesondere Filterstäbe, von einer Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel auf eine Vorrichtung zur längsaxialen Förderung der Artikel oder umgekehrt, wobei die Transportrichtungen der Vorrichtungen quer zueinander verlaufen, umfassend ein rotierend antreibbares Fördermittel mit mindestens einer Aufnahme, wobei jede Aufnahme zur Abnahme mindestens eines Artikels von der Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel und Abgabe des oder jedes aufgenommenen Artikels auf die Vorrichtung zur längsaxialen Förderung oder umgekehrt ausgebildet ist.

[0002] Derartige Vorrichtung kommen insbesondere in der tabakverarbeitenden Industrie zum Einsatz. Die stabförmigen Artikel können z.B. Filter, Filtersegmente oder Segmentgruppen sowie Zigaretten oder dergleichen sein. Bei der Bearbeitung bzw. Herstellung solcher Artikel ist es aufgrund von winklig angeordneten Maschinen und Vorrichtungen erforderlich, die Artikel von einer queraxialen Förderung auf eine längsaxiale Förderung oder umgekehrt umzusetzen. Hierzu dient die gattungsgemäße Vorrichtung.

[0003] Die genannte Vorrichtung muß jedoch an die jeweilige Länge und/oder den jeweiligen Durchmesser der umzusetzenden Artikel angepaßt werden, um eine optimale Produktivität zu erzielen. Dies wird im folgenden am Beispiel der Herstellung von Filtern erläutert. Jeder Filter besteht üblicherweise aus einer oder mehreren Komponenten, den sogenannten Segmenten, die mit Umhüllungsmaterial umgeben werden. Filter weisen je nach Anforderung und/oder Kundenwunsch eine unterschiedliche Länge und/oder einen unterschiedlichen Durchmesser auf. In der Vergangenheit haben Filter oftmals aus einer einzigen Komponente bestanden.

[0004] Heutzutage ist der Filter üblicherweise aus mehreren Komponenten gebildet. Dabei entstehen unterschiedliche Filterlängen, die in der Regel in einem Bereich von etwa 21 bis 27 mm liegen. Andere Längen sind jedoch ebenfalls Standard. Des weiteren kann es auch zu Durchmesserveränderungen kommen. Filter bzw. das Filtermaterial oder die Filtersegmente werden in einfacher oder mehrfacher Gebrauchslänge oder in Segmentgruppen unterschiedlicher Länge vorbereitet und queraxial in Richtung der gattungsgemäßen Vorrichtung transportiert. Mittels der letztgenannten Vorrichtung werden die Artikel auf die Vorrichtung zur längsaxialen Förderung, die eigentliche Strangmaschine umgesetzt. Auf der Strangmaschine werden die einzelnen oder gruppenweise zusammengesetzten Filtersegmente mit Umhüllungspapier umgeben und in die endgültigen Filter geschnitten.

[0005] Eine Filterlänge bzw. die Länge der Filtersegmente oder Segmentgruppen wird auch als Format bezeichnet. Bei der Herstellung kommt es häufig vor, daß ein Formatwechsel notwendig ist. D.h., daß die Produktion von einer ersten Länge auf eine zweite Länge, die

von der ersten Länge abweicht, umgestellt werden muß, um eine optimale Ausnutzung der Produktivität der Vorrichtung sowie der vor- und nachgeschalteten Vorrichtungen zu erreichen. Diese Umstellung macht jedoch eine Veränderung des Durchmessers des Fördermittels bzw. eine Veränderung des durch die rotierend umlaufenden Aufnahmen beschriebenen Laufkreises notwendig, um die Einrichtung an die jeweils gewünschte Schnittlänge der Filter optimal anzupassen. Bei heutigen Vorrichtungen erfordert dies den Austausch des gesamten Fördermittels. Für jedes Format existiert ein eigenes separates Fördermittel, das bei Maschinenstillstand ausgetauscht werden muß. Der Formatwechsel führt zu erheblichem Montageaufwand, der ebenso wie der Maschinenstillstand zu erhöhten Kosten führt.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, die einen Formatwechsel mit reduziertem Aufwand gewährleistet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß der durch die oder jede Aufnahme gebildete Laufkreis L variabel ausgebildet ist. Dadurch ist es auf einfache Weise möglich, das Fördermittel an das jeweils zu bearbeitende Format anzupassen. Innerhalb einer gewissen Bandbreite ist die Einrichtung zur Übergabe unterschiedlicher Formate geeignet. Mit anderen Worten deckt ein einziges Fördermittel die gängigen Formate ab, so daß ein ständiger Austausch der Fördermittel vermieden werden kann. Das erspart Montageaufwand und damit Kosten.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die oder jede Aufnahme zur Veränderung des Laufkreises L radial verstellbar ausgebildet. Dadurch läßt sich auf besonders einfache Weise eine Anpassung des Durchmessers des Laufkreises L bei konstanter Anzahl der Aufnahmen erreichen. Radial verstellbar meint in diesem Zusammenhang neben der tatsächlichen radialgerichteten Bewegung auch Schwenk-, Kipp-, Wipp- oder anderweitige Bewegungen, die in einer radialem Verstellung des Laufkreises L resultieren.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Aufnahmen gleichmäßig über den Umfang des Fördermittels verteilt angeordnet, wobei sämtliche Aufnahmen synchron während des Betriebs der Vorrichtung radial verstellbar ausgebildet sind. Mit dieser Ausführung ist eine on-line-Anpassung des Fördermittels an unterschiedliche Formate möglich, wodurch ein Maschinenstillstand verhindert wird. Dies führt zu einer erhöhten Flexibilität der Vorrichtung sowie zu einer Kostensenkung.

[0010] Weitere bevorzugte und vorteilhafte Merkmale und Ausführungsformen ergeben sich aus den Unterschriften und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sowie das Verfahrensprinzip werden im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungs-

- form der Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel im Schnitt,
- Fig. 2 eine Vorderansicht der Vorrichtung gemäß Figur 1,
- Fig. 3 eine Variante der ersten Ausführungsform gemäß Figur 1 im Schnitt,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel im Schnitt,
- Fig. 5 eine Vorderansicht der Ausführungsform gemäß Figur 4,
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel im Schnitt, und
- Fig. 7 eine Vorderansicht der Ausführungsform gemäß Figur 6.

[0011] Die gezeigten Vorrichtungen dienen zur Übergabe stabförmiger Artikel von einer Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel auf eine Vorrichtung zur längsaxialen Förderung der Artikel. Die Vorrichtungen können jedoch in gleicher Weise für die Übergabe von einer Vorrichtung zur längsaxialen Förderung auf eine Vorrichtung zur queraxialen Förderung ausgebildet sein und eingesetzt werden.

[0012] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung 10 zur Übergabe stabförmiger Artikel. Die Vorrichtung 10 ist üblicherweise zwischen einer (nicht dargestellten) Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel, beispielsweise einer Einrichtung zum Zusammenstellen von Gruppen von Filtersegmenten zur Herstellung von Multisegmentfiltern, und einer (ebenfalls nicht dargestellten) Vorrichtung zur längsaxialen Förderung der Artikel, beispielsweise einer Strangbildevorrichtung, angeordnet. Die Vorrichtung 10 umfaßt im wesentlichen ein Fördermittel 11, das mindestens eine, vorzugsweise aber mehrere Aufnahmen 12 aufweist. Die Aufnahmen 12 dienen zur Abnahme mindestens eines Artikels von der Vorrichtung zur queraxialen Förderung und Abgabe des oder jeden aufgenommenen Artikels an die Vorrichtung zur längsaxialen Förderung. Hierzu ist das Fördermittel 11 um eine Achse 13 rotierend antreibbar. Mehrere, vorzugsweise zwölf Aufnahmen 12 sind gleichmäßig über den Umfang des Fördermittels 11 verteilt, wobei sämtliche Aufnahmen 12 synchron während des Betriebs der Vorrichtung 10 radial verstellbar sind. Jede Aufnahme 12 ist schwenkbar am Fördermittel 11 angeordnet, so daß Formthalter 14, die jeder Aufnahme 12 zugeordnet sind, vorzugsweise in jeder Position, insbesondere jedoch zum Zeitpunkt der Aufnahme der Artikel und Abgabe der Artikel, parallel zu den Artikeln laufen. Dies ist üblicherweise die horizontale Position.

Die Formthalter 14 sind an das jeweils zu übergebene Format, insbesondere was die Länge und den Durchmesser der Artikel betrifft, angepaßt. Der Formthalter 14 kann zur Aufnahme eines einzelnen Artikels, aber auch zur Aufnahme mehrerer parallel nebeneinander angeordneter Artikel ausgebildet sein. Zur Veränderung des Durchmessers des Fördermittels 11 bzw. des durch die mit dem Fördermittel 11 rotierenden Aufnahmen 12 gebildeten bzw. beschriebenen Laufkreises L sind die Aufnahmen 12 variabel ausgebildet. Die Verstellung auf unterschiedliche Durchmesser kann manuell oder automatisiert erfolgen. In jeder Ausführungsform ist die oder jede Aufnahme 12 zur Veränderung des Laufkreises L radial verstellbar ausgebildet. Die radiale Verstellung ist durch lineare und/oder kreis- oder bogenförmige und/oder schwenkende, wippende oder anderweitig bekannte und übliche Bewegungsanordnungen erreichbar.

[0013] Das Fördermittel 11 weist zwei Scheiben 15 und 16 auf, die auf der gemeinsamen Achse 13 zentrisch positioniert sind. Die vorzugsweise einstückig ausgebildete Achse 13 ist parallel versetzt ausgebildet, d.h., daß sie zwei Abschnitte 13.1 und 13.2 aufweist, die versetzt zueinander angeordnet sind. Die Abschnitte 13.1 und 13.2 bzw. die Rotationsachsen 17 und 18 der Abschnitte 13.1 und 13.2 verlaufen parallel zueinander. Die äußere Scheibe 15, die am freien Ende 23 der Achse 13, genauer des Abschnitts 13.1 angeordnet ist, in der beschriebenen Ausführung also der Vorrichtung zur längsaxialen Förderung zugewandt, ist auf dem Abschnitt 13.1 angeordnet und rotiert um die Rotationsachse 17. Die innere Scheibe 16 ist auf dem Abschnitt 13.2 angeordnet und rotiert um die Rotationsachse 18. Entsprechend sind die Scheiben 15, 16 parallel und axial versetzt zueinander angeordnet. Beide Scheiben 15, 16 sind miteinander über Gelenkelemente 19 miteinander gekoppelt und dadurch in Wirkverbindung, derart, daß sie mit der gleichen Geschwindigkeit um die Rotationsachsen 17, 18 rotieren. Die Aufnahmen 12 sind der vorderen Scheibe 15 zugeordnet. Genauer sind die Aufnahmen an freien Enden 20 der Gelenkelemente 19, die aus der Scheibe 15 hervorstehen, angeordnet.

[0014] Die Scheiben 15, 16 weisen in der gezeigten Ausführungsform denselben Durchmesser auf. Die Durchmesser können jedoch auch unterschiedlich sein. Jede Scheibe 15, 16 verfügt über Stellelemente 21. Die Stellelemente 21 sind im Bereich des Umfangs der jeweiligen Scheibe 15 bzw. 16 angeordnet. Die Anzahl der Stellelemente 21 pro Scheibe 15, 16 entspricht vorzugsweise der Anzahl der Aufnahmen 12. Die Stellelemente 21 sind segmentiert, d.h. daß jedes Stellelement 21 ist separat vom benachbarten Stellelement 21 ausgebildet ist. Jede Aufnahme 12 ist einem Stellelementepaar zugeordnet. Das Stellelementepaar ist aus einem Stellelement 21 der Scheibe 15 und einem korrespondierenden Stellelement 21 der Scheibe 16 gebildet. Die Stellelemente 21 eines Stellelementepaares sind in Vorderansicht hintereinander angeordnet. Die Verbindung zwischen den Scheiben 15, 16 bzw. zwischen den Stellelementen 21 ist in der gezeigten Ausführungsform ausgebildet.

menten 21 jedes Stellelementpaars ist durch die Gelenkelemente 19 hergestellt, die ebenso wie die Achse 13 parallel versetzt oder auch abgewinkelt ausgebildet sind. Die Gelenkelemente 19 sind in den Stellelementen 21 gelagert, so daß sich die an den Gelenkelementen 19 angeordneten Aufnahmen 12 trotz Rotation der Scheiben 15, 16 stets in derselben Position in bezug auf die Ausrichtung zu den Artikeln befinden. Die Stellelemente 21 sind in Ausnehmungen 22 der Scheiben 15, 16 angeordnet.

[0015] Das Fördermittel 11 bzw. genauer die Scheiben 15, 16 sind mittels eines Antriebs 24 rotierend antreibbar. Der Antrieb 24 ist über einen Zahnriemen 25 oder andere gängige Übertragungselemente in Wirkverbindung mit einer der Scheiben 15, 16, vorzugsweise der inneren Scheibe 16. Durch die Gelenkelemente 19 ist die Rotation der Scheibe 16 auf die Scheibe 15 übertragbar. Beide Scheiben 15, 16 rotieren mit derselben Geschwindigkeit. Zur Veränderung des Durchmessers des Fördermittels 11 bzw. des durch die am Fördermittel 11 angeordneten Aufnahmen 12 beschriebenen Laufkreises L ist der Rotationsbewegung der Scheiben 15, 16 eine zusätzliche Bewegung überlagerbar.

[0016] Sämtliche gezeigte Ausführungsformen gemäß der Figuren 3 bis 7 sind grundsätzlich nach dem gleichen Prinzip aufgebaut, wie die zuvor beschriebene Ausführungsform der Figuren 1 und 2, so daß auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird. Für gleiche Teile werden die selben Bezugsziffern verwendet. Die unterschiedlichen Ausführungsformen unterscheiden sich jedoch in der Ausbildung des Mechanismus zur Verstellung des durch die Aufnahmen 12 gebildeten Laufkreises L. Mit anderen Worten werden im folgenden verschiedene Möglichkeiten erläutert, wie der eigentlichen Rotationsbewegung des Fördermittels 11, nämlich der Scheiben 15, 16 eine zusätzliche Stellbewegung überlagert werden kann.

[0017] Gemäß der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 ist dem Fördermittel 11 zur Überlagerung einer zusätzlichen Bewegung ein Getriebe, insbesondere ein Additionsgetriebe 26 zugeordnet. Das Additionsgetriebe 26 ist mit einem Stellantrieb 27 in Wirkverbindung und durch diesen antreibbar. Die Wirkverbindung zwischen dem Stellantrieb 27 und dem Additionsgetriebe 26 ist durch einen Zahnriemen 28 oder andere gängige Übertragungselemente hergestellt. Das Additionsgetriebe 26 umfaßt im wesentlichen zwei Planetengetriebe 29, 30, die parallel zueinander geschaltet sind. Beide Planetengetriebe 29, 30 verfügen über ein Hohlrad 31, 32, einen Satz Planetenräder 33, 34 sowie ein Sonnenrad 35, 36. Jeder Satz Planetenräder 33, 34 umfaßt mehrere Planetenräder, wobei in der gezeigten Ausführungsform zwei Planetenräder vorgesehen sind. Dabei ist jeweils ein Planetenrad des Satzes 33 mit einem Planetenrad des Satzes 34 über ein Achse 37 verbunden. Das vom Stellantrieb 27 angetriebene Sonnenrad 35 ist auf der Achse 13 zentrisch positioniert bzw. gelagert. Das Sonnenrad 36 ist drehfest auf der Achse 13 angeordnet. Das dem Satz

Planetenräder 33 zugeordnete Hohlrad 31 ist integraler Bestandteil der Scheibe 16. Das Hohlrad 32 ist gleichzeitig als Stellrad 38 ausgebildet.

[0018] Dem Fördermittel 11 ist mindestens ein Stellrad zugeordnet. Vorzugsweise weist jedoch jede Scheibe 15, 16 ein Stellrad auf. Der Scheibe 15 ist das Stellrad 39 zugeordnet. Der Scheibe 16 ist das Stellrad 38 zugeordnet. Beide Stellräder 38, 39 weisen jeweils eine Plankurve 40, 41 auf. Die Plankurven 40, 41 verlaufen, ausgehend von der Achse 13 spiralförmig nach außen zum Umfang der Scheiben 15, 16. Zur Herstellung einer Wirkverbindung zwischen den Stellräder 38, 39 und den Scheiben 15, 16 bzw. den Scheiben 15, 16 zugeordneten Stellelementen 21 weisen letztere jeweils einen Zapfen 42 oder dergleichen auf. Die Zapfen 42 aller Stellelemente 21 sind in den Plankurven 40, 41, die auch als Steuerkurven oder Stellkurven bezeichnet werden können, geführt. Die Zapfen 42 der Stellelemente 21, die der Scheibe 16 zugeordnet sind, sind der Plankurve 40 des Stellrades 38 zugeordnet. Die Zapfen 42 der Stellelemente 21, die der Scheibe 15 zugeordnet sind, sind der Plankurve 41 des Stellrades 39 zugeordnet. Die Stellräder 38, 39 sind mittels geeigneter Kupplungselemente, vorzugsweise Schmidtkupplungen 43, zur Ausführung einer synchronen Bewegung miteinander verkuppelt. Andere bekannte Kupplungsarten, wie z.B. Oldham-Kupplungen oder auch Gelenkwellen oder andere übliche Kupplungselemente sind ebenfalls einsetzbar.

[0019] Die Funktionsweise der Ausführungsform gemäß der Figuren 1 und 2 sowie auch der Ausführungsform der Figur 3, die sich lediglich durch die Höhenverstellung, die weiter unten beschrieben wird, von der Ausführungsform gemäß Figur 1 und 2 unterscheidet, ist wie folgt:

Das Fördermittel 11 bzw. die Scheiben 15, 16 rotieren mit derselben Geschwindigkeit und nehmen im einem Abnahmepunkt den oder die Artikel von einer ersten Vorrichtung ab und geben sie an einem Abgabepunkt an eine zweite Vorrichtung ab. Sobald ein anderes Format übergeben werden soll, wird der Rotation der Scheiben 15, 16 eine weitere Bewegung überlagert, um das Fördermittel 11 an das neue Format anzupassen. Hierzu wird der Stellantrieb 27 betätigt. Die Rotation des Sonnenrades 35 wird über die Planetenradsätze 33, 34 auf das Hohlrad 32 bzw. das Stellrad 38 und durch die Kupplung 43 auf das Stellrad 39 übertragen. Die Rotation der Stellräder 38, 39 bewirkt dann die radiale Verstellung der Stellelemente 21, denn durch die sich drehenden Stellräder 38, 39 und die sich dadurch verändernden Plankurven 40, 41 verändern sich auch die Positionen der Zapfen 42 in bezug auf die Achse 13. In Abhängigkeit der Drehrichtung des Stellantriebs 27 bewegen sich die an den Stellelementen 21 angeordneten Aufnahmen 12 radial nach außen innen, so daß der Laufkreis L somit vergrößert oder verkleinert wird.

[0020] In der Ausführungsform gemäß der Figuren 4 und 5 ist dem Fördermittel 11 ebenfalls mindestens ein Stellrad zugeordnet. Vorzugsweise ist jedoch jeder

Scheibe 15, 16 ein Stellrad 44, 45 zugeordnet. Der Scheibe 16 ist das Stellrad 44 zugeordnet. Der Scheibe 15 ist das Stellrad 45 zugeordnet. Das Stellrad 44 ist integraler Bestandteil des Hohlrades 32. Dem Stellrad 44 ist weiterhin ein Kegelrad 46 zugeordnet. Das Stellrad 45 ist über geeignete Kupplungen 47, die den Kupplungen 43 entsprechen, mit dem Stellrad 44 verbunden. Dem Stellrad 45 ist ebenfalls ein Kegelrad 48 zugeordnet.

[0021] In dieser Ausführungsform verfügt jedes Stellelement 21 über eine Spindel 49. Jede der Spindeln 49 ist radial zur Achse 13 ausgerichtet und mit einem Kegelrad 50 zur Herstellung der Wirkverbindung mit einem der beiden Stellräder 44, 45 versehen. Hierzu sind die Kegelräder 50 mit den Kegelrädern 46 bzw. 48 in Eingriff. Die Spindeln 49 laufen in Gewindeführungen S1, die jedes Stellelement 21 aufweist.

Die Funktionsweise der Ausführungsform gemäß der Figuren 4 und 5 ist wie folgt:

[0022] Zur Überlagerung der Stellbewegung wird der Stellantrieb 27 betätigt. Die Rotation des Sonnenrades 35 wird über die Planetenradsätze 33, 34 auf das Hohrrad 32 bzw. das Stellrad 44 und durch die Kupplung 47 auf das Stellrad 45 übertragen. Die Rotation der Stellräder 44, 45 bewirkt dann die radiale Verstellung der Stellelemente 21. Durch die Rotation der Spindeln 49, die über die Kegelradpaarungen 46, 50 bzw. 48, 50 angetrieben werden, laufen die Stellelemente 21 mit ihren Gewindeführungen 51 quasi auf den Spindeln 49 in Abhängigkeit der Drehrichtung der Stellräder 44, 45 auf und ab bzw. radial nach außen oder nach innen. Entsprechend bewegen sich die Aufnahmen 12 in radialer Richtung zu Veränderung des Durchmessers des Laufkreises L.

[0023] Die gesamte Einheit aus Fördermittel 11, Additionsgetriebe 26 und Kupplung(en) 43 bzw. 47 ist an einem Gestell 52 angeordnet und an bzw. in Linearführungen 53 geführt. Durch einen Stellantrieb 54 ist die gesamte Einheit höhenverstellbar ausgebildet. Die Höhenverstellung dient zum Ausgleich der Durchmesserveränderung des Fördermittels 11 bzw. zum Ausgleich der radialen Verstellung der Aufnahmen 12. In der Ausführungsform gemäß Figur 1 sind der Stellantrieb 27 und der Stellantrieb 54 als ein einziger Stellantrieb ausgebildet. Zur Höhenverstellung ist der gemeinsame Stellantrieb noch mit einer Zahnradanordnung 55 in Wirkverbindung. Gleiches gilt für die Ausführungsform gemäß Figur 4. In der Ausführungsform gemäß Figur 3 sind die Stellantriebe 27 und 54 getrennt voneinander ausgebildet. Der Stellantrieb 54 treibt darin eine Spindel 56 an, die zur Verstellung der Höhenposition der Einheit entlang der Linearführungen 53 führt.

[0024] Die Veränderung des Laufkreises L wird in der Ausführungsform gemäß der Figuren 6 und 7 durch eine Ritzelanordnung erreicht. Dem Fördermittel 11 ist mindestens ein Stellrad zugeordnet. Vorzugsweise ist jeder Scheibe 15, 16 ein Stellrad 57, 58 zugeordnet, wobei das Stellrad 57 der Scheibe 16 und das Stellrad 58 der Schei-

be 15 zugeordnet ist. Die Stellräder 57, 58 weisen eine Rillung 59 auf, die steigungslos ausgebildet ist. Die Stellräder 57, 58 sind in der Wirkungsweise einer Zahnstange entsprechend und in axialer Richtung der Achse 13 bewegbar. Mit anderen Worten ersetzen die Stellräder 57, 58 bei einer Anzahl von zwölf Aufnahmen 12 zwölf Zahnstangen. Das Stellrad 57 ist dazu mit einem Mitnehmerelement 60 in Verbindung, das auf einer Hülse 61 angeordnet ist. Die Hülse 61 ist auf einer Spindel 62 angeordnet, die drehbar, in axialer Richtung aber ortsfest im Bereich der Achse 13, vorzugsweise in einer Ausnehmung 63 der Achse 13 in deren Längserstreckung angeordnet ist. Am freien Ende 64 der Spindel 62 ist ein Kegelrad 65 angeordnet, das mit einem Kegelrad 66 einer weiteren

Spindel 67 im Eingriff steht. Die Spindel 67 ist mittels des Stellantriebs 27, der gleichzeitig auch der Stellantrieb 54 zur Höhenverstellung ist, rotierend antreibbar.

[0025] Das Stellrad 58 ist über eine Kupplung 68, die der Kupplung 43 der weiter oben beschriebenen Ausführungsform entspricht, in Wirkverbindung mit dem Stellrad 57, so daß die axiale Bewegung des Stellrades 58 auf das Stellrad 57 übertragbar ist. Jedem Stellelement 21 ist ein Ritzel 69 zugeordnet, das eine Rillung 70 aufweist, die mit der Rillung 59 der Stellräder 57, 58 korrespondiert.

Auch die Stellelemente 21 verfügen über eine Rillung 71. Die Ritzel 69 dienen somit zur Herstellung einer Wirkverbindung zwischen den Stellräden 57, 58 einerseits und den Stellelementen 21 andererseits.

Die Vorrichtung 10 gemäß der Figuren 6 und 7 funktioniert prinzipiell wie folgt:

[0026] Zur Überlagerung der Stellbewegung wird der Stellantrieb 27 betätigt. Durch die Rotation des Kegelrades 66 und damit des Kegelrades 65 wird die Hülse 61 in axialer Richtung in Abhängigkeit der Drehrichtung nach vorne oder hinten verschoben. Mittels des Mitnehmerelements 60 wird diese axiale Bewegung auf das Stellrad 57 übertragen. Die Kupplung 68 überträgt die axiale Bewegung auf das Stellrad 58, so daß die axialen Bewegungen der Stellräder 57, 58 synchron verlaufen. Die axiale Bewegung der Stellräder 57, 58 wird in eine rotierende Bewegung der Ritzel 69 transformiert, wobei die rotierende Bewegung der Ritzel 69 wiederum in eine axiale Bewegung der Stellelemente 21 transformiert wird. Die axiale Bewegung der Stellelemente 21 führt zur Veränderung der Position der Aufnahmen 12, die den Laufkreis L beschreiben. Abgestimmt auf die Veränderung des Laufkreises L wird die Höhe der Einheit aus Fördermittel 11, Stellräden 57, 58 und Kupplung(en) 68 durch die Spindel 67 angepaßt.

[0027] Des weiteren kann der Vorrichtung 10 gemäß aller Ausführungsformen eine Steuerung zugeordnet sein, derart, daß eine Verstellung der Vorrichtung 10, also insbesondere eine radiale Verstellung der Aufnahmen 12 sowie eine Anpassung der Höhe der gesamten Einheit mittels "Knopfdruck" koordiniert automatisch durchführbar ist. Hierzu sind der Antrieb 24 sowie die

Stellantriebe 27 und 54 mit der Steuerung verbunden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übergabe stabförmiger Artikel, insbesondere Filterstäbe, von einer Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel auf eine Vorrichtung zur längsaxialen Förderung der Artikel oder umgekehrt, wobei die Transportrichtungen der Vorrichtungen quer zueinander verlaufen, umfassend ein rotierend antreibbares Fördermittel (11) mit mindestens einer Aufnahme (12), wobei jede Aufnahme (12) zur Abnahme mindestens eines Artikels von der Vorrichtung zur queraxialen Förderung der Artikel und Abgabe des oder jedes aufgenommenen Artikels auf die Vorrichtung zur längsaxialen Förderung oder umgekehrt ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der durch die oder jede Aufnahme (12) gebildete Laufkreis L variabel ausgebildet ist. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oder jede Aufnahme (12) zur Veränderung des Laufkreises L radial verstellbar ausgebildet ist. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Aufnahmen (12) gleichmäßig über den Umfang des Fördermittels (11) verteilt angeordnet sind, wobei sämtliche Aufnahmen (12) synchron während des Betriebs der Vorrichtung (10) radial verstellbar sind. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fördermittel (11) zwei Scheiben (15, 16) umfaßt, die auf einer parallel versetzten Achse (13) angeordnet sind. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahmen (12) der vorderen, am freien Ende (23) der Achse (13) angeordneten Scheibe (15) zugeordnet sind. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheiben (15, 16) über Gelenkelemente (19) miteinander verbunden sind, derart, daß die Scheiben (15, 16) synchron rotierend antreibbar sind. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheiben (15, 16) denselben Durchmesser aufweisen. 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Scheibe (15, 16) über Stellelemente (21) verfügt, wobei die Stellelemente (21) im Bereich des Umfangs der jeweiligen Scheibe (15, 16) angeordnet sind. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der Stellelemente (21) jeder Scheibe (15, 16) der Anzahl der Aufnahmen (12) entspricht. 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Stellelement (21) der ersten Scheibe (15) ein Stellelement (21) der zweiten Scheibe (16) zur Bildung eines Stellelementepaares zugeordnet ist. 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Stellelementpaar mittels der Gelenkelemente (19) untereinander in Wirkverbindung steht. 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahmen (12) an freien Enden (20) der Gelenkelemente (19) angeordnet sind. 60
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fördermittel (11) ein Antrieb (24) zugeordnet ist, wobei der Antrieb (24) in unmittelbarer Wirkverbindung mit einer der Scheiben (15, 16), vorzugsweise der hinteren Scheibe (16) steht. 65
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fördermittel (11) ein Getriebe, insbesondere ein Additionsgetriebe (26) zugeordnet ist. 70
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Additionsgetriebe (26) ein Stellantrieb (27) zur Überlagerung einer Stellbewegung der Aufnahmen (12) zusätzlich zu deren Rotation zugeordnet ist. 75
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fördermittel (11) mindestens ein Stellrad (38, 39) mit einer Plankurve (40, 41) zugeordnet ist. 80
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Stellelement (21) einen Zapfen (42) aufweist, der zur Herstellung einer Wirkverbindung mit einem der Stellräder (38, 39) in der entsprechenden Plankurve (40, 41) positioniert ist. 85
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fördermittel (11) mindestens ein Stellrad (44, 45) mit einem Kegelrad (46, 48) zugeordnet ist. 90
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Stellelement (21) eine Spindel (49) zugeordnet ist, die radial zur Achse (13) ausge- 95

richtet ist und zur Herstellung einer Wirkverbindung mit einem der beiden Stellräder (44, 45) mit einem Kegelrad (50) versehen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fördermittel (11) mindestens ein Stellrad (57, 58) mit einer steigungslosen Rillung (59) zugeordnet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Stellelement (21) ein Ritzel (69) zugeordnet ist, wobei das Ritzel (69) zur Herstellung einer Wirkverbindung mit einer der Rillung (59) der Stellräder (57, 58) korrespondierenden Rillung (70) versehen ist und mit einer korrespondierenden Rillung (71), die jedem Stellelement (21) zugeordnet ist, in Eingriff steht.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellräder (38, 39; 44, 45; 57, 58) mittels einer Kupplung (43; 47; 68), insbesondere einer Schmidtkupplung, miteinander in Wirkverbindung stehen.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gesamte Einheit aus Fördermittel (11), Additionsgetriebe (26) bzw. Stellräder (57, 58) und Kupplung(en) (43; 47; 68) höhenverstellbar ausgebildet ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einheit ein Stellantrieb (27, 54) zugeordnet ist.

Claims

1. Apparatus for the transfer of rod-shaped articles, in particular filter rods, from an apparatus for transverse axial conveying of the articles to an apparatus for longitudinal axial conveying of the articles or vice versa, the directions of transport of the apparatuses running transversely to each other, including a rotatably driveable conveying means (11) with at least one receptacle (12), each receptacle (12) being designed for taking at least one article off the apparatus for transverse axial conveying of the articles and discharging the or each received article to the apparatus for longitudinal axial conveying or vice versa, **characterized in that** the running circle L formed by the or each receptacle (12) is variable.
2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** the or each receptacle (12) is radially displaceable to alter the running circle L.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** several receptacles (12) are evenly distrib-

uted over the circumference of the conveying means (11), all the receptacles (12) being radially displaceable synchronously during operation of the apparatus (10).

- 5
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the conveying means (11) includes two discs (15, 16) which are arranged on a parallel offset shaft (13).
- 10
5. Apparatus according to claim 4, **characterized in that** the receptacles (12) are associated with the front disc (15) arranged at the free end (23) of the shaft (13).
- 15
6. Apparatus according to claim 4 or 5, **characterized in that** the discs (15, 16) are connected to each other by joint elements (19), in such a way that the discs (15, 16) are rotatable synchronously.
- 20
7. Apparatus according to any one of claims 4 to 6, **characterized in that** the discs (15, 16) have the same diameter.
- 25
8. Apparatus according to any one of claims 4 to 7, **characterized in that** each disc (15, 16) has adjusting elements (21), the adjusting elements (21) being arranged in the region of the circumference of the respective disc (15, 16).
- 30
9. Apparatus according to claim 8, **characterized in that** the number of adjusting elements (21) of each disc (15, 16) corresponds to the number of receptacles (12).
- 35
10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterized in that** associated with each adjusting element (21) of the first disc (15) is an adjusting element (21) of the second disc (16) for forming a pair of adjusting elements.
- 40
11. Apparatus according to claim 10, **characterized in that** each pair of adjusting elements is functionally connected to each other by means of the joint elements (19).
- 45
12. Apparatus according to any one of claims 6 to 11, **characterized in that** the receptacles (12) are arranged at free ends (20) of the joint elements (19).
- 50
13. Apparatus according to any one of claims 4 to 12, **characterized in that** a drive (24) is associated with the conveying means (11), the drive (24) being directly functionally connected to one of the discs (15, 16), preferably the rear disc (16).
- 55
14. Apparatus according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** associated with the convey-

- ing means (11) is a gear mechanism, in particular an addition gear mechanism (26).
15. Apparatus according to claim 14, **characterized in that** associated with the addition gear mechanism (26) is an adjusting drive (27) for superimposing an adjusting movement of the receptacles (12) in addition to rotation thereof.
16. Apparatus according to any one of claims 1 to 15, **characterized in that** associated with the conveying means (11) is at least one adjusting wheel (38, 39) with a face cam (40, 41).
17. Apparatus according to claim 16, **characterized in that** each adjusting element (21) has a journal (42) which, to make a functional connection to one of the adjusting wheels (38, 39), is positioned in the corresponding face cam (40, 41).
18. Apparatus according to any one of claims 1 to 15, **characterized in that** associated with the conveying means (11) is at least one adjusting wheel (44, 45) with a bevel gear wheel (46, 48).
19. Apparatus according to claim 18, **characterized in that** associated with each adjusting element (21) is a spindle (49) which is oriented radially to the shaft (13) and, to make a functional connection to one of the two adjusting wheels (44, 45), is provided with a bevel gear wheel (50).
20. Apparatus according to any one of claims 1 to 15, **characterized in that** associated with the conveying means (11) is at least one adjusting wheel (57, 58) with grooving (59) having no pitch.
21. Apparatus according to claim 20, **characterized in that** associated with each adjusting element (21) is a pinion (69), wherein to make a functional connection the pinion (69) is provided with grooving (70) corresponding to the grooving (59) of the adjusting wheels (57, 58) and engaged with corresponding grooving (71) which is associated with each adjusting element (21).
22. Apparatus according to any one of claims 16 to 21, **characterized in that** the adjusting wheels (38, 39; 44, 45; 57, 58) are functionally connected to each other by means of a coupling (43; 47; 68), in particular a Schmidt coupling.
23. Apparatus according to claim 22, **characterized in that** the whole unit consisting of conveying means (11), addition gear mechanism (26) or adjusting wheels (57, 58) and coupling(s) (43; 47; 68) is adjustable in height.
24. Apparatus according to claim 23, **characterized in that** an adjusting drive (27, 54) is associated with the unit.
- 5
- ## Revendications
1. Dispositif pour le transfert d'articles en forme de tige, en particulier de tiges de filtre, d'un dispositif de transport des articles dans une direction transversale à leur axe à un dispositif de transport des articles dans la direction de leur axe ou inversement, les directions de transport des dispositifs étant orientées transversalement l'une à l'autre, comprenant un moyen de transport (11) pouvant être entraîné en rotation et comportant au moins un réceptacle (12), chaque réceptacle (12) étant conçu pour prélever au moins un article du dispositif de transport des articles dans une direction transversale à leur axe et déposer l'article reçu ou chaque article reçu sur le dispositif de transport dans la direction de leur axe ou inversement, **caractérisé en ce que** le parcours de circulation L défini par le ou chaque réceptacle (12) est d'une configuration variable.
 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ou chaque réceptacle (12) est conçu ajustable radialement pour la modification du parcours de circulation L.
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** plusieurs réceptacles (12) sont disposés suivant une répartition uniforme sur la circonférence du moyen de transport (11), tous les réceptacles (12) étant alors ajustables radialement en synchronisme pendant le fonctionnement du dispositif (10).
 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de transport (11) comprend deux disques (15, 16), qui sont disposés sur un axe (13) décalé en parallèle.
 5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les réceptacles (12) sont associés au disque avant (15) disposé à l'extrémité libre (23) de l'axe (13).
 6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les disques (15, 16) sont réunis l'un à l'autre par l'intermédiaire d'éléments d'articulation (19), de telle manière que les disques (15, 16) puissent être entraînés en rotation de façon synchrone.
 7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les disques (15, 16) présentent le même diamètre.
 8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, **ca-**

- ractérisé en ce que** chaque disque (15, 16) dispose d'éléments de réglage (21), les éléments de réglage (21) étant disposés dans la région de la circonference du disque respectif (15, 16).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le nombre des éléments de réglage (21) de chaque disque (15, 16) correspond au nombre des réceptacles (12).
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'à** chaque élément de réglage (21) du premier disque (15) est associé un élément de réglage (21) du second disque (16), pour la formation d'une paire d'éléments de réglage.
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les éléments de réglage de chaque paire sont placés en relation de coopération entre eux au moyen des éléments d'articulation (19).
12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** les réceptacles (12) sont disposés à des extrémités libres (20) des éléments d'articulation (19).
13. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 12, **caractérisé en ce qu'au** moyen de transport (11) est associé un entraînement (24), l'entraînement (24) se trouvant alors en relation de coopération directe avec l'un des disques (15, 16), de préférence le disque arrière (16).
14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'au** moyen de transport (11) est associée une transmission, en particulier une transmission incrémentale (26).
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'à** la transmission incrémentale (26) est associé un entraînement de réglage (27) destiné à superposer un déplacement de réglage des réceptacles (12) à leur rotation.
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'au** moyen de transport (11) est associée au moins une roue de réglage (38, 39) dotée d'une came plane (40, 41).
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** chaque élément de réglage (21) présente un tenon (42) qui, pour l'établissement d'une relation de coopération avec l'une des roues de réglage (38, 39), est positionné dans la came plane (40, 41) correspondante.
18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'au** moyen de transport (11) est associée au moins une roue de réglage (44, 45) avec une roue conique (46, 48).
- 5 19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce qu'à** chaque élément de réglage (21) est associée une broche filetée (49), qui est orientée radialement par rapport à l'axe (13) et est pourvue d'une roue conique (50) pour l'établissement d'une relation de coopération avec l'une des deux roues de réglage (44, 45).
- 10 20. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'au** moyen de transport (11) est associée au moins une roue de réglage (57, 58) présentant un cannelage (59) sans pente.
- 15 21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'à** chaque élément de réglage (21) est associé un pignon (69), le pignon (69) étant, pour l'établissement d'une relation de coopération, pourvu d'un cannelage (70) correspondant au cannelage (59) des roues de réglage (57, 58) et étant placé en prise avec un cannelage correspondant (71), qui est associé à chaque élément de réglage (21).
- 20 22. Dispositif selon l'une des revendications 16 à 21, **caractérisé en ce que** les roues de réglage (38, 39 ; 44, 45 ; 57, 58) sont placées en relation de coopération l'une avec l'autre au moyen d'un accouplement (43 ; 47 ; 68), en particulier d'un accouplement de Schmidt.
- 25 23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** l'ensemble de l'unité constituée du moyen de transport (11), de la transmission incrémentale (26) ou des roues de réglage (57, 58) et du ou des accouplement(s) (43 ; 47 ; 68) est conçu ajustable en hauteur.
- 29 30 35 39 40 44 48 53 57 59 63 67 71 75 79 83 87 91 95 99 103 107 111 115 119 123 127 131 135 139 143 147 151 155 159 163 167 171 175 179 183 187 191 195 199 203 207 211 215 219 223 227 231 235 239 243 247 251 255 259 263 267 271 275 279 283 287 291 295 299 303 307 311 315 319 323 327 331 335 339 343 347 351 355 359 363 367 371 375 379 383 387 391 395 399 403 407 411 415 419 423 427 431 435 439 443 447 451 455 459 463 467 471 475 479 483 487 491 495 499 503 507 511 515 519 523 527 531 535 539 543 547 551 555 559 563 567 571 575 579 583 587 591 595 599 603 607 611 615 619 623 627 631 635 639 643 647 651 655 659 663 667 671 675 679 683 687 691 695 699 703 707 711 715 719 723 727 731 735 739 743 747 751 755 759 763 767 771 775 779 783 787 791 795 799 803 807 811 815 819 823 827 831 835 839 843 847 851 855 859 863 867 871 875 879 883 887 891 895 899 903 907 911 915 919 923 927 931 935 939 943 947 951 955 959 963 967 971 975 979 983 987 991 995 999 1003 1007 1011 1015 1019 1023 1027 1031 1035 1039 1043 1047 1051 1055 1059 1063 1067 1071 1075 1079 1083 1087 1091 1095 1099 1103 1107 1111 1115 1119 1123 1127 1131 1135 1139 1143 1147 1151 1155 1159 1163 1167 1171 1175 1179 1183 1187 1191 1195 1199 1203 1207 1211 1215 1219 1223 1227 1231 1235 1239 1243 1247 1251 1255 1259 1263 1267 1271 1275 1279 1283 1287 1291 1295 1299 1303 1307 1311 1315 1319 1323 1327 1331 1335 1339 1343 1347 1351 1355 1359 1363 1367 1371 1375 1379 1383 1387 1391 1395 1399 1403 1407 1411 1415 1419 1423 1427 1431 1435 1439 1443 1447 1451 1455 1459 1463 1467 1471 1475 1479 1483 1487 1491 1495 1499 1503 1507 1511 1515 1519 1523 1527 1531 1535 1539 1543 1547 1551 1555 1559 1563 1567 1571 1575 1579 1583 1587 1591 1595 1599 1603 1607 1611 1615 1619 1623 1627 1631 1635 1639 1643 1647 1651 1655 1659 1663 1667 1671 1675 1679 1683 1687 1691 1695 1699 1703 1707 1711 1715 1719 1723 1727 1731 1735 1739 1743 1747 1751 1755 1759 1763 1767 1771 1775 1779 1783 1787 1791 1795 1799 1803 1807 1811 1815 1819 1823 1827 1831 1835 1839 1843 1847 1851 1855 1859 1863 1867 1871 1875 1879 1883 1887 1891 1895 1899 1903 1907 1911 1915 1919 1923 1927 1931 1935 1939 1943 1947 1951 1955 1959 1963 1967 1971 1975 1979 1983 1987 1991 1995 1999 2003 2007 2011 2015 2019 2023 2027 2031 2035 2039 2043 2047 2051 2055 2059 2063 2067 2071 2075 2079 2083 2087 2091 2095 2099 2103 2107 2111 2115 2119 2123 2127 2131 2135 2139 2143 2147 2151 2155 2159 2163 2167 2171 2175 2179 2183 2187 2191 2195 2199 2203 2207 2211 2215 2219 2223 2227 2231 2235 2239 2243 2247 2251 2255 2259 2263 2267 2271 2275 2279 2283 2287 2291 2295 2299 2303 2307 2311 2315 2319 2323 2327 2331 2335 2339 2343 2347 2351 2355 2359 2363 2367 2371 2375 2379 2383 2387 2391 2395 2399 2403 2407 2411 2415 2419 2423 2427 2431 2435 2439 2443 2447 2451 2455 2459 2463 2467 2471 2475 2479 2483 2487 2491 2495 2499 2503 2507 2511 2515 2519 2523 2527 2531 2535 2539 2543 2547 2551 2555 2559 2563 2567 2571 2575 2579 2583 2587 2591 2595 2599 2603 2607 2611 2615 2619 2623 2627 2631 2635 2639 2643 2647 2651 2655 2659 2663 2667 2671 2675 2679 2683 2687 2691 2695 2699 2703 2707 2711 2715 2719 2723 2727 2731 2735 2739 2743 2747 2751 2755 2759 2763 2767 2771 2775 2779 2783 2787 2791 2795 2799 2803 2807 2811 2815 2819 2823 2827 2831 2835 2839 2843 2847 2851 2855 2859 2863 2867 2871 2875 2879 2883 2887 2891 2895 2899 2903 2907 2911 2915 2919 2923 2927 2931 2935 2939 2943 2947 2951 2955 2959 2963 2967 2971 2975 2979 2983 2987 2991 2995 2999 3003 3007 3011 3015 3019 3023 3027 3031 3035 3039 3043 3047 3051 3055 3059 3063 3067 3071 3075 3079 3083 3087 3091 3095 3099 3103 3107 3111 3115 3119 3123 3127 3131 3135 3139 3143 3147 3151 3155 3159 3163 3167 3171 3175 3179 3183 3187 3191 3195 3199 3203 3207 3211 3215 3219 3223 3227 3231 3235 3239 3243 3247 3251 3255 3259 3263 3267 3271 3275 3279 3283 3287 3291 3295 3299 3303 3307 3311 3315 3319 3323 3327 3331 3335 3339 3343 3347 3351 3355 3359 3363 3367 3371 3375 3379 3383 3387 3391 3395 3399 3403 3407 3411 3415 3419 3423 3427 3431 3435 3439 3443 3447 3451 3455 3459 3463 3467 3471 3475 3479 3483 3487 3491 3495 3499 3503 3507 3511 3515 3519 3523 3527 3531 3535 3539 3543 3547 3551 3555 3559 3563 3567 3571 3575 3579 3583 3587 3591 3595 3599 3603 3607 3611 3615 3619 3623 3627 3631 3635 3639 3643 3647 3651 3655 3659 3663 3667 3671 3675 3679 3683 3687 3691 3695 3699 3703 3707 3711 3715 3719 3723 3727 3731 3735 3739 3743 3747 3751 3755 3759 3763 3767 3771 3775 3779 3783 3787 3791 3795 3799 3803 3807 3811 3815 3819 3823 3827 3831 3835 3839 3843 3847 3851 3855 3859 3863 3867 3871 3875 3879 3883 3887 3891 3895 3899 3903 3907 3911 3915 3919 3923 3927 3931 3935 3939 3943 3947 3951 3955 3959 3963 3967 3971 3975 3979 3983 3987 3991 3995 3999 4003 4007 4011 4015 4019 4023 4027 4031 4035 4039 4043 4047 4051 4055 4059 4063 4067 4071 4075 4079 4083 4087 4091 4095 4099 4103 4107 4111 4115 4119 4123 4127 4131 4135 4139 4143 4147 4151 4155 4159 4163 4167 4171 4175 4179 4183 4187 4191 4195 4199 4203 4207 4211 4215 4219 4223 4227 4231 4235 4239 4243 4247 4251 4255 4259 4263 4267 4271 4275 4279 4283 4287 4291 4295 4299 4303 4307 4311 4315 4319 4323 4327 4331 4335 4339 4343 4347 4351 4355 4359 4363 4367 4371 4375 4379 4383 4387 4391 4395 4399 4403 4407 4411 4415 4419 4423 4427 4431 4435 4439 4443 4447 4451 4455 4459 4463 4467 4471 4475 4479 4483 4487 4491 4495 4499 4503 4507 4511 4515 4519 4523 4527 4531 4535 4539 4543 4547 4551 4555 4559 4563 4567 4571 4575 4579 4583 4587 4591 4595 4599 4603 4607 4611 4615 4619 4623 4627 4631 4635 4639 4643 4647 4651 4655 4659 4663 4667 4671 4675 4679 4683 4687 4691 4695 4699 4703 4707 4711 4715 4719 4723 4727 4731 4735 4739 4743 4747 4751 4755 4759 4763 4767 4771 4775 4779 4783 4787 4791 4795 4799 4803 4807 4811 4815 4819 4823 4827 4831 4835 4839 4843 4847 4851 4855 4859 4863 4867 4871 4875 4879 4883 4887 4891 4895 4899 4903 4907 4911 4915 4919 4923 4927 4931 4935 4939 4943 4947 4951 4955 4959 4963 4967 4971 4975 4979 4983 4987 4991 4995 4999 5003 5007 5011 5015 5019 5023 5027 5031 5035 5039 5043 5047 5051 5055 5059 5063 5067 5071 5075 5079 5083 5087 5091 5095 5099 5103 5107 5111 5115 5119 5123 5127 5131 5135 5139 5143 5147 5151 5155 5159 5163 5167 5171 5175 5179 5183 5187 5191 5195 5199 5203 5207 5211 5215 5219 5223 5227 5231 5235 5239 5243 5247 5251 5255 5259 5263 5267 5271 5275 5279 5283 5287 5291 5295 5299 5303 5307 5311 5315 5319 5323 5327 5331 5335 5339 5343 5347 5351 5355 5359 5363 5367 5371 5375 5379 5383 5387 5391 5395 5399 5403 5407 5411 5415 5419 5423 5427 5431 5435 5439 5443 5447 5451 5455 5459 5463 5467 5471 5475 5479 5483 5487 5491 5495 5499 5503 5507 5511 5515 5519 5523 5527 5531 5535 5539 5543 5547 5551 5555 5559 5563 5567 5571 5575 5579 5583 5587 5591 5595 5599 5603 5607 5611 5615 5619 5623 5627 5631 5635 5639 5643 5647 5651 5655 5659 5663 5667 5671 5675 5679 5683 5687 5691 5695 5699 5703 5707 5711 5715 5719 5723 5727 5731 5735 5739 5743 5747 5751 5755 5759 5763 5767 5771 5775 5779 5783 5787 5791 5795 5799 5803 5807 5811 5815 5819 5823 5827 5831 5835 5839 5843 5847 5851 5855 5859 5863 5867 5871 5875 5879 5883 5887 5891 5895 5899 5903 5907 5911 5915 5919 5923 5927 5931 5935 5939 5943 5947 5951 5955 5959 5963 5967 5971 5975 5979 5983 5987 5991 5995 5999 6003 6007 6011 6015 6019 6023 6027 6031 6035 6039 6043 6047 6051 6055 6059 6063 6067 6071 6075 6079 6083 6087 6091 6095 6099 6103 6107 6111 6115 6119 6123 6127 6131 6135 6139 6143 6147 6151 6155 6159 6163 6167 6171 6175 6179 6183 6187 6191 6195 6199 6203 6207 6211 6215 6219 6223 6227 6231 6235 6239 6243 6247 6251 6255 6259 6263 6267 6271 6275 6279 6283 6287 6291 6295 6299 6303 6307 6311 6315 6319 6323 6327 6331 6335 6339 6343 6347 6351 6355 6359 6363 6367 6371 6375 6379 6383 6387 6391 6395 6399 6403 6407 6411 6415 6419 6423 6427 6431 6435 6439 6443 6447 6451 6455 6459 6463 6467 6471 6475 6479 6483 6487 6491 6495 6499 6503 6507 6511 6515 6519 6523 6527 6531 6535 6539 6543 6547 6551 6555 6559 6563 6567 6571 6575 6579 6583 6587 6591 6595 6599 6603 6607 6611 6615 6619 6623 6627 6631 6635 6639 6643 6647 6651 6655 6659 6663 6667 6671 6675 6679 6683 6687 6691 6695 6699 6703 6707 6711 6715 6719 6723 6727 6731 6735 6739 6743 6747 6751 6755 6759 6763 6767 6771 6775 6779 6783 6787 6791 6795 6799 6803 6807 6811 6815 6819 6823 6827 6831 6835 6839 6843 6847 6851 6855 6859 6863 6867 6871 6875 6879 6883 6887 6891 6895 6899 6903 6907 6911 6915 6919 6923 6927 6931 6935 6939 6943 6947 6951 6955 6959 6963 6967 6971 6975 6979 6983 6987 6991 6995 6999 7003 7007 7011 7015 7019 7023 7027 7031 7035 7039 7043 7047 7051 7055 7059 7063 7067 7071 7075 7079 7083 7087 7091 7095 7099 7103 7107 7111 7115 7119 7123 7127 7131 7135 7139 7143 7147 7151 7155 7159 7163 7167 7171 7175 7179 7183 7187 7191 7195 7199 7203 7207 7211 7215 7219 7223 7227 7231 7235 7239 7243 7247 7251 7255 7259 7263 7267 7271 7275 7279 7283 7287 7291 7295 7299 7303 7307 7311 7315 7319 7323 7327 7331 7335 7339 7343 7347 7351 7355 7359 7363 7367 7371 7375 7379 7383 7387 7391 7395 7399 7403 7407 7411 7415 7419 7423 7427 7431 7435 7439 7443 7447 7451 7455 7459 7463 7467 7471 7475 7479 7483 7487 7491 7495 7499 7503 7507 7511 7515 7519 7523 7527 7531 7535 7539 7543 7547 7551 7555 7559 7563 7567 7571 7575 7579 7583 7587 7591 7595 7599 7603 7607 7611 7615 7619 7623 7627 7631 7635 7639 7643 7647 7651 7655 7659 7663 7667 7671 7675 7679 7683 7687 7691 7695 7699 7703 7707 7711 7715 7719 7723 7727 7731 7735 7739 7743 7747 7751 7755 7759 7763 7767 7771 7775 7779 7783 7787 7791 7795 7799 7803 7807 7811 7815 7819 7823 7827 7831 7835 7839 7843 7847 7851 7855 7859 7863 7867 7871 7875 7879 7883 7887 7891 7895 7899 7903 7907 7911

Fig. 1

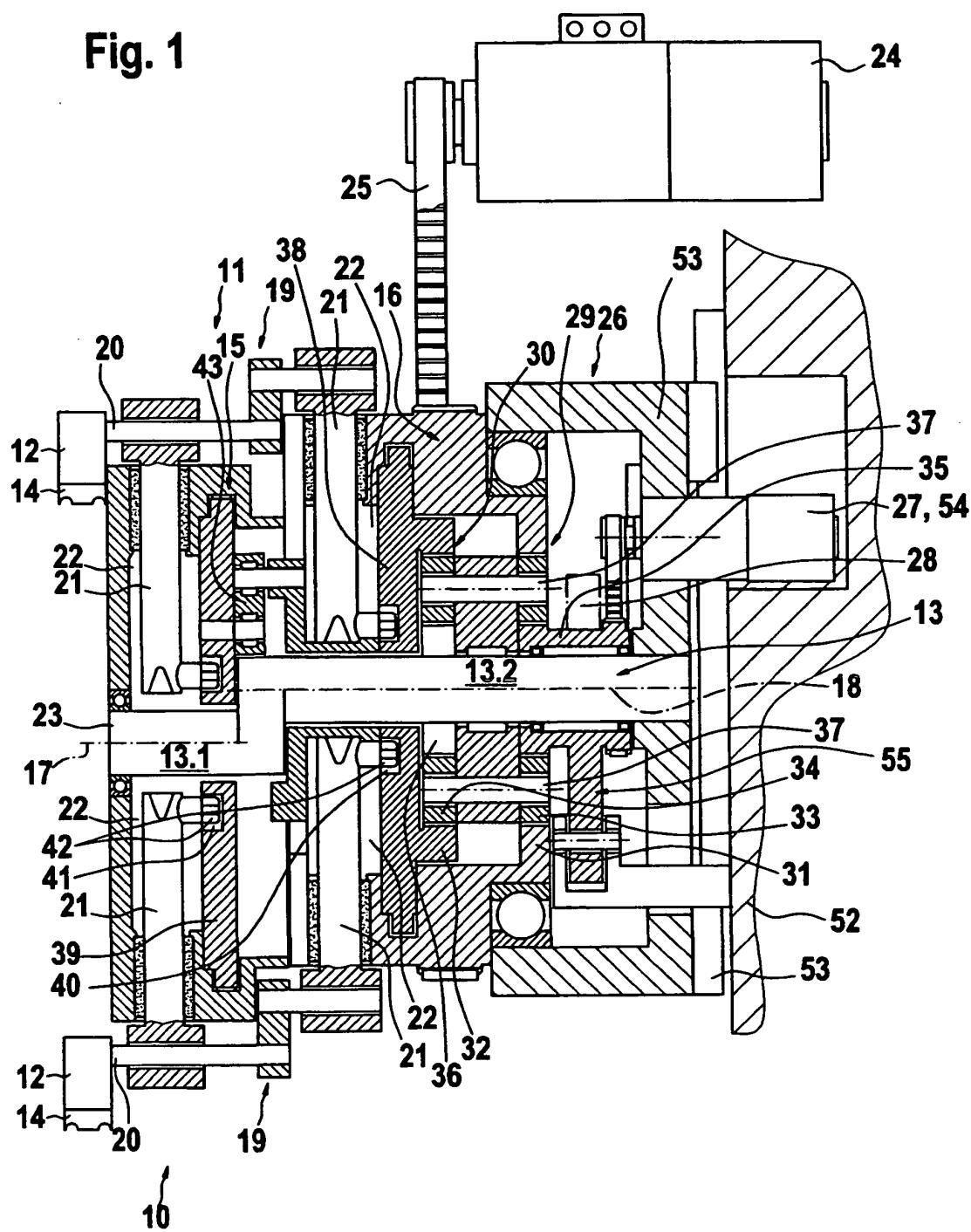


Fig. 2

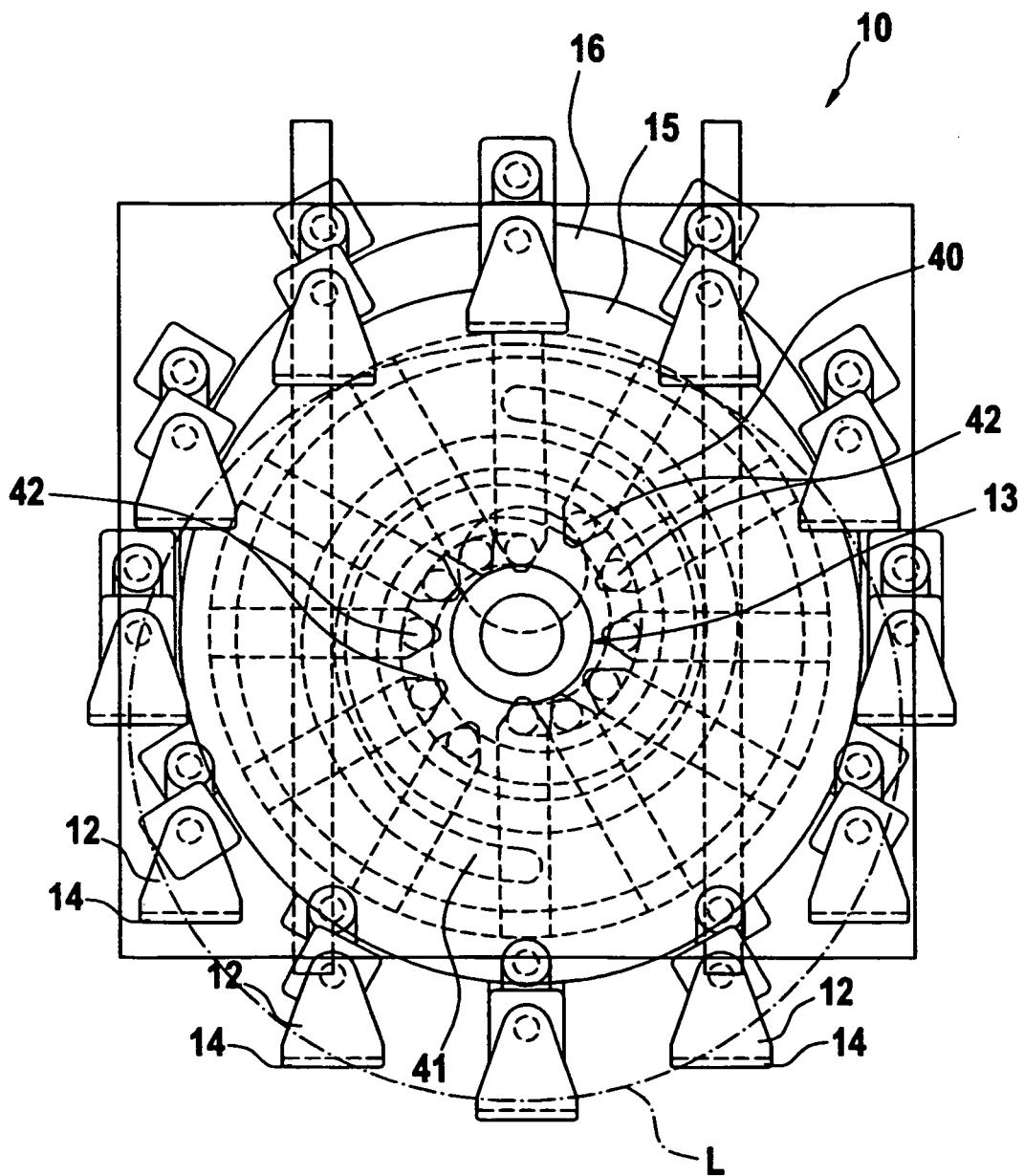


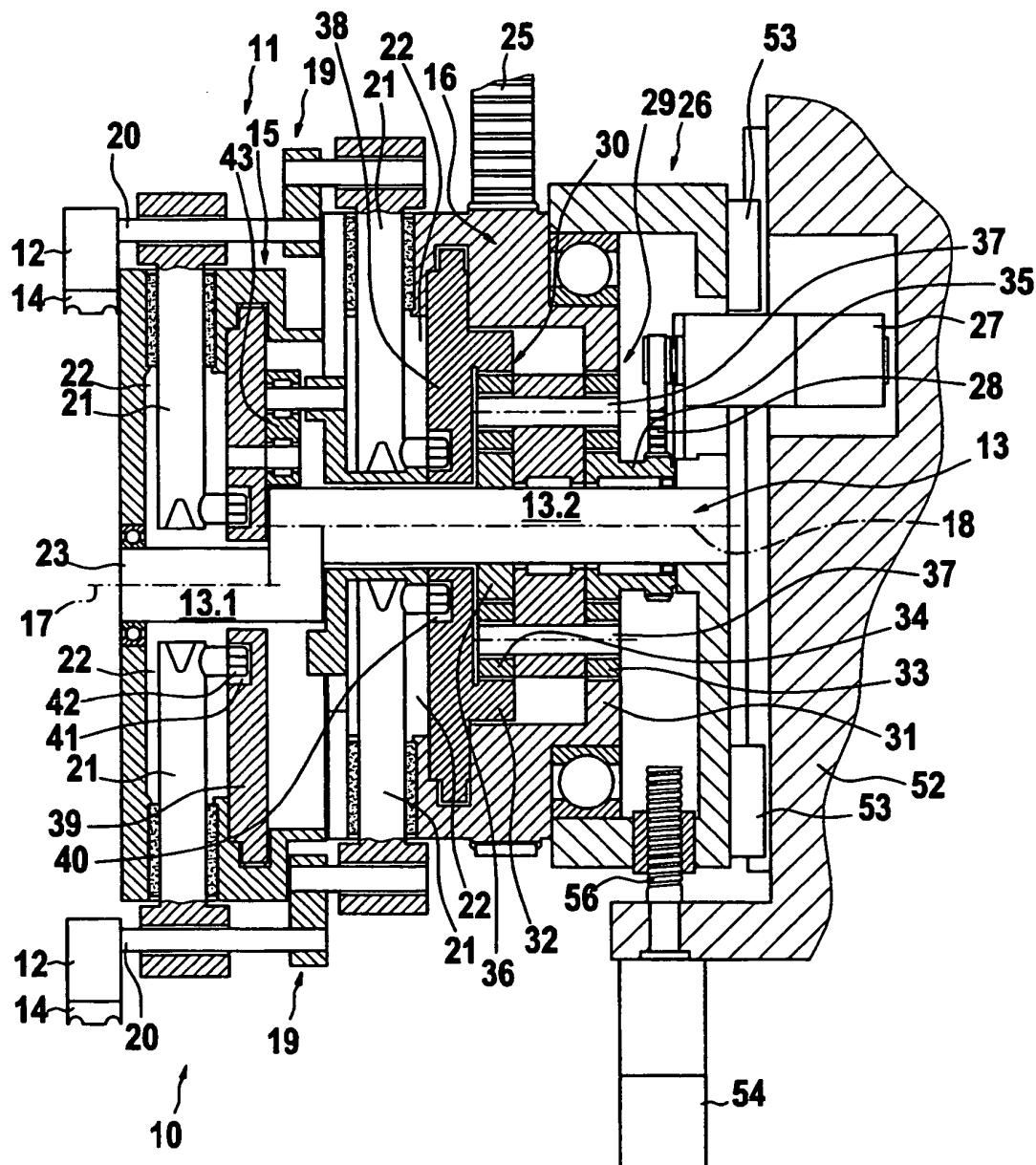
Fig. 3

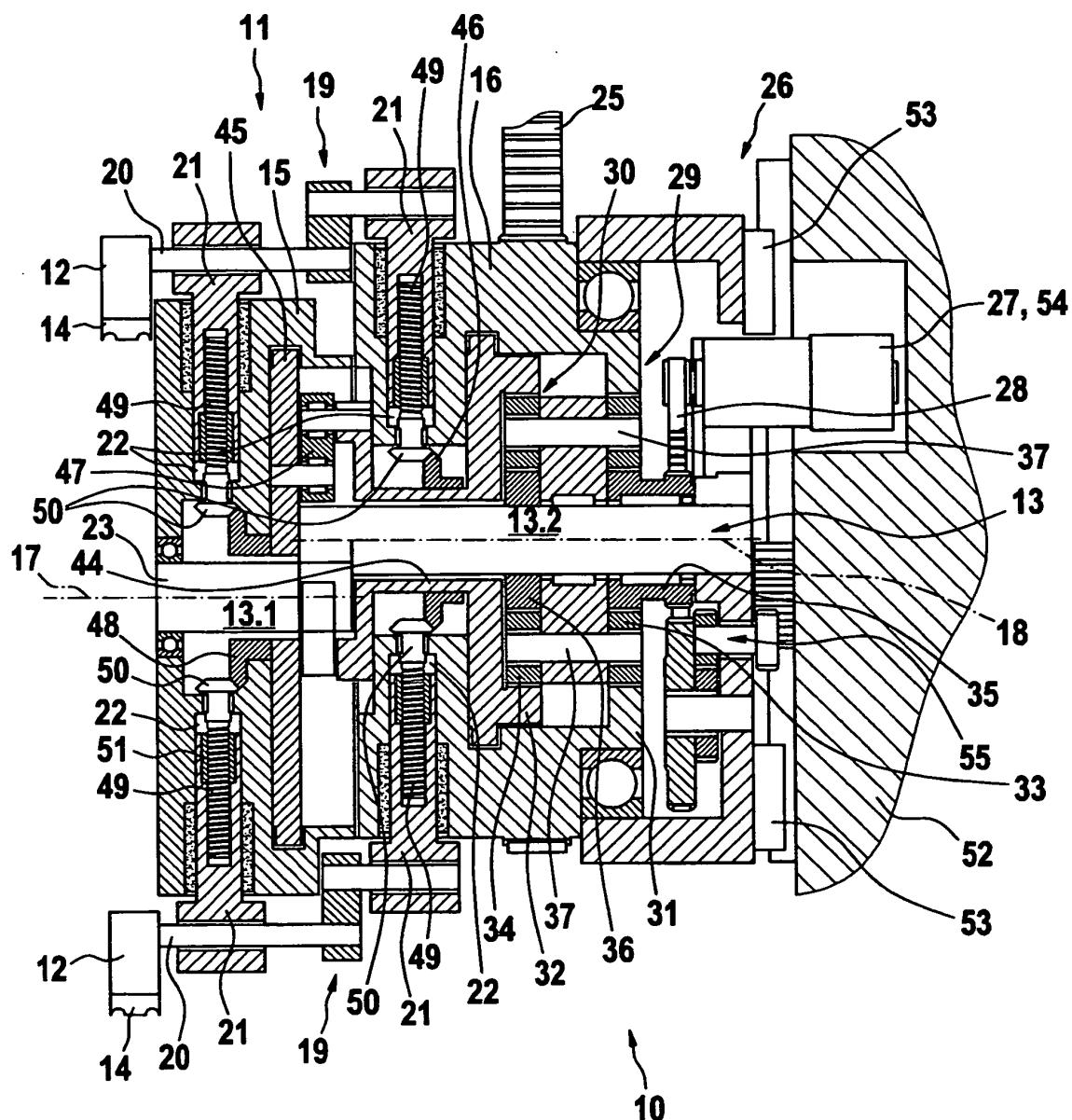
Fig. 4

Fig. 5

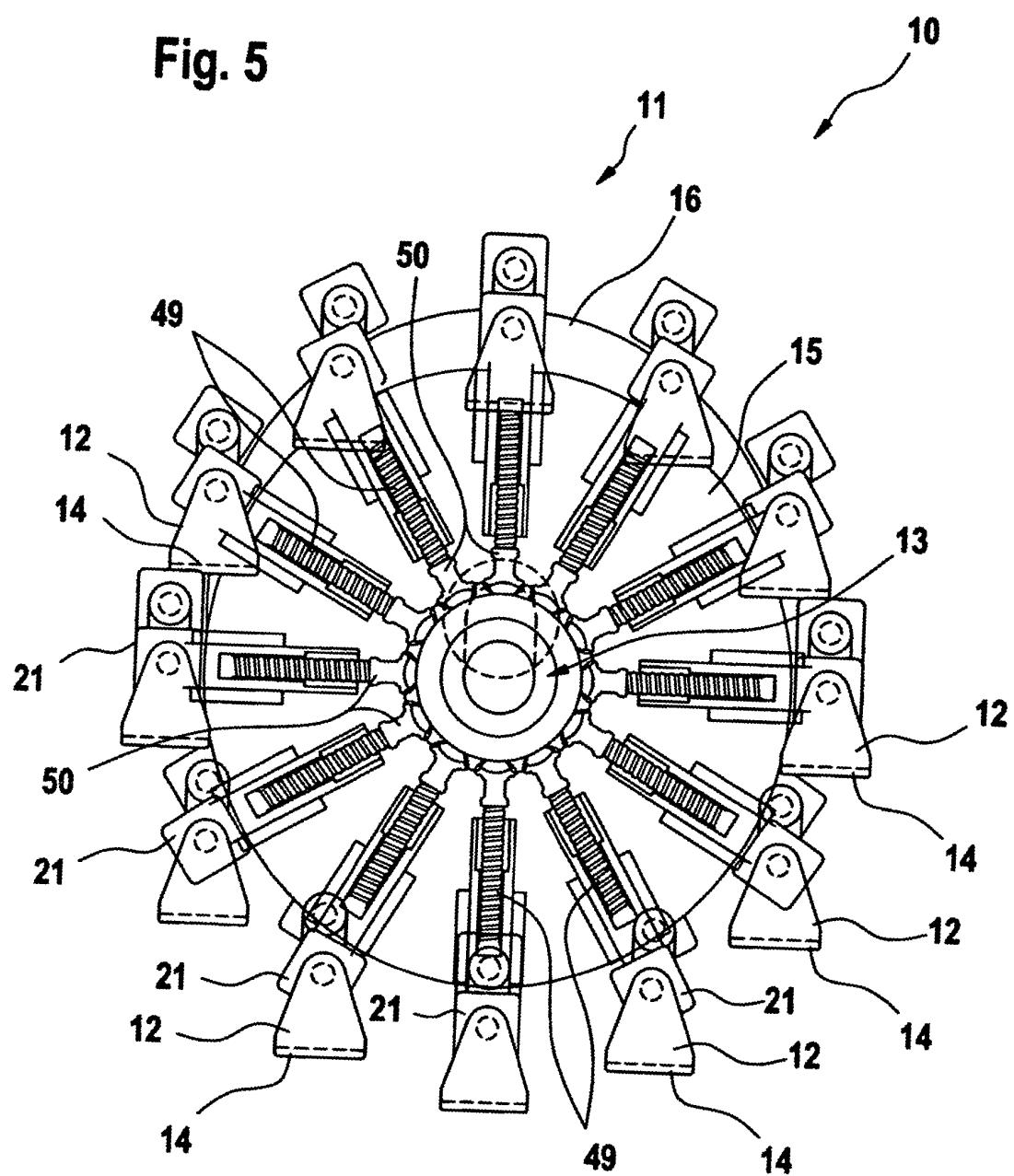


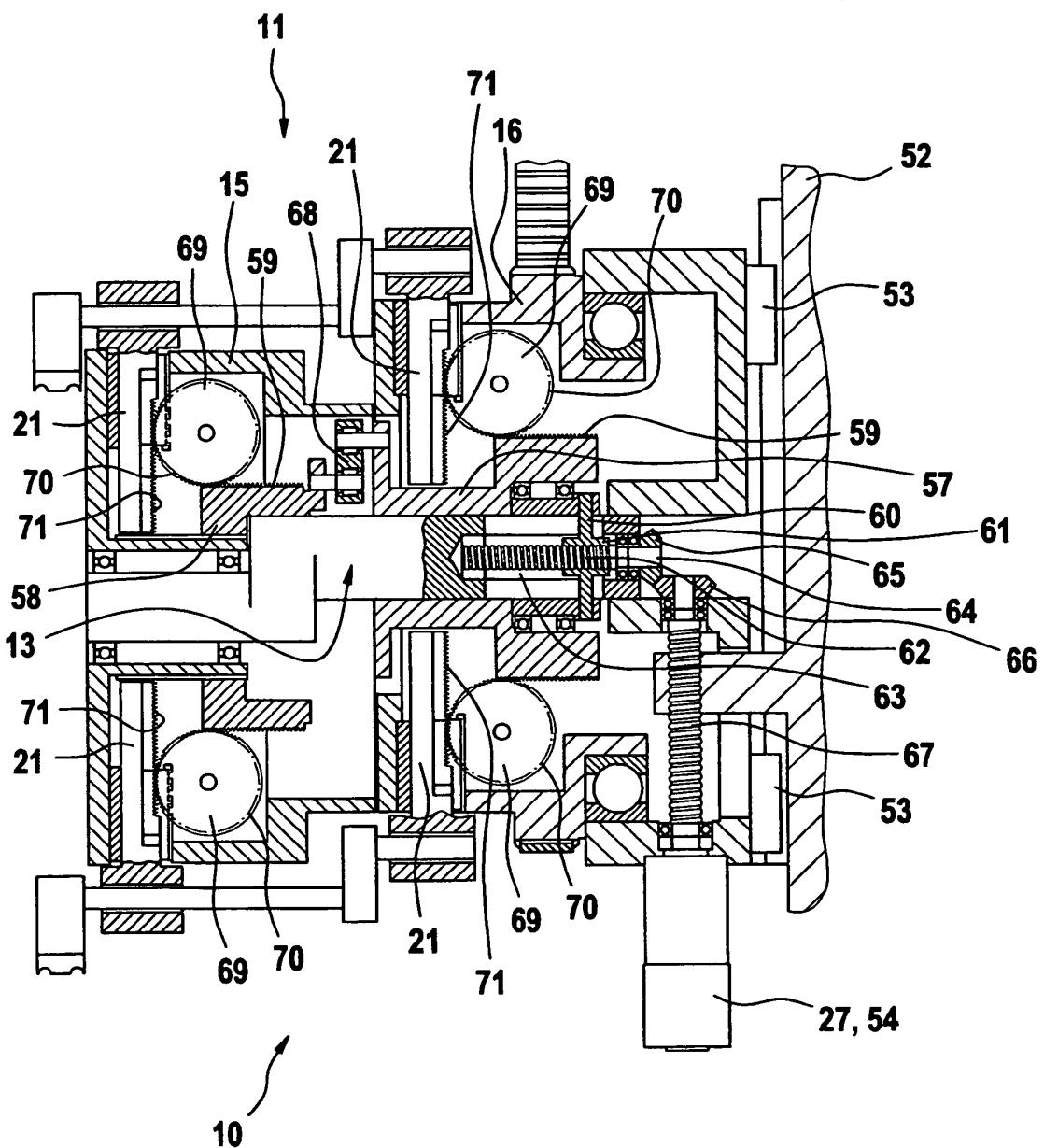
Fig. 6

Fig. 7

