



(11) **EP 1 708 942 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**04.07.2012 Patentblatt 2012/27**
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**21.03.2007 Patentblatt 2007/12**
- (21) Anmeldenummer: **05701605.7**
- (22) Anmeldetag: **25.01.2005**
- (51) Int Cl.:  
**B65H 16/10** <sup>(2006.01)</sup> **B65H 19/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65H 75/24** <sup>(2006.01)</sup>
- (86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2005/050308**
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/073114 (11.08.2005 Gazette 2005/32)**

(54) **ROLLENWECHSLER**  
REEL CHANGER  
CHANGEUR DE BOBINES

- (84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
- (30) Priorität: **30.01.2004 DE 102004004759**  
**24.06.2004 DE 102004030490**
- (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.10.2006 Patentblatt 2006/41**
- (60) Teilanmeldung:  
**07103429.2 / 1 790 597**
- (73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**  
**97080 Würzburg (DE)**

- (72) Erfinder:
- **RITTER, Walter**  
**97947 Grünsfeld (DE)**
  - **RÖDER, Klaus, Walter**  
**97074 Würzburg (DE)**
  - **RÖSCH, Karl, Richard**  
**97277 Neubrunn (DE)**
  - **TRUTSCHEL, Hartwig, Horst**  
**97076 Würzburg (DE)**
- (56) Entgegenhaltungen:
- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| <b>EP-A- 1 155 987</b>     | <b>EP-A- 1 460 010</b>  |
| <b>EP-B- 0 981 443</b>     | <b>WO-A-02/24564</b>    |
| <b>WO-A1-2005/056195</b>   | <b>DE-A1- 1 599 036</b> |
| <b>DE-A1- 10 224 839</b>   | <b>DE-U1- 9 409 754</b> |
| <b>US-A1- 2002 130 214</b> |                         |

**EP 1 708 942 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Rollenwechsler einer Rollenrotationsdruckmaschine mit einem Antrieb mit zumindest einem Elektromotor gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der EP 1 155 987 A2 ist ein Rollenwechsler für eine Druckmaschine bekannt. Zum Antrieb der Vorratsrollen in diesem Rollenwechsler sind dabei Drehstrom-Asynchronmotoren, allgemeine Drehstrom- oder Wechselstrommotoren, Universalmotoren oder Gleichstrommotoren vorgesehen. Der Antrieb der Vorratsrollen kann dabei nach einer Ausführungsform lediglich auf einer Seite der Vorratsrolle erfolgen, wohingegen die Vorratsrolle auf der gegenüberliegenden Seite antriebslos in einem Drehlager gelagert ist.

**[0003]** Aus der DE 102 24 839 A1 ist ebenfalls ein Antrieb für einen Rollenwechsler an einer Druckmaschine bekannt.

**[0004]** Die DE 94 09 754 U1 offenbart eine Wickelmaschine für Binden und Bandagen, wobei die Wickelachse von einem Synchronmotor angetrieben sein kann.

**[0005]** Die DE 41 26 392 C1 und die DE 31 11 990 C2 beschreiben, dass es auf dem Gebiet der Wickelvorrichtungen bekannt ist, Synchronmotoren zu verwenden.

**[0006]** Die nachveröffentlichte EP 1 460 010 A2 beschreibt eine Maschine mit einem vorzugsweise als Synchronmotor ausgeführten und zum Direktantrieb eines Wickelkerns einer Wickelrolle dienenden Elektromotors.

**[0007]** Aus der DE 1 599 036 ist eine Wickelvorrichtung mit einem aus Segmenten zusammengesetzten Spreizkopf bekannt. Die Segmente sind ringförmig um einen mit Nockenflächen versehenen, drehbaren Wickeldorn angeordnet und lassen sich bei axialer Verstellung gegenüber dem Wickeldorn radial auf die Achse des Dornes zu oder von dieser wegbewegen. Die Segmente werden durch eine axial in einer Richtung wirkende Feder in ihrer Spreizstellung gehalten. Sie sind durch einen druckmittelbeaufschlagten Kolben, der gegen die Kraft der Feder in entgegengesetzter Richtung wirksam ist, aus der Spreizstellung lösbar.

**[0008]** Die EP 0 981 443 B1 offenbart einen Hohlwellenmotor eines rotierenden Zylinders oder einer Walze in einer Rotationsdruckmaschine.

**[0009]** Die EP 1 155 987 A2 bezieht sich auf einen Antrieb für einen Rollenwechsler mit mindestens einem Motor als Zentrumsantrieb einer Papierrolle. Das Drehmoment bzw. die Antriebskraft des Motors wird über Spannzapfen auf den Kern einer Papierrolle übertragen.

**[0010]** Die WO 02/24564 A1 beschreibt ein Stellelement für einen Spanndorn in einem Rollenwechsler. Auf dem Spanndorn kann eine Hülse fixiert werden. Zur Fixierung der Hülse am Spanndorn werden durch Druckfedern Kniehebel an vorgesehenen Spannbacken nach außen gedrückt. Ein Stellelement kann zur Betätigung der Spannbacken in einer Hohlwelle axial durch einen fluidgetriebenen Kolben verstellt werden, so dass die Spannbacken nach außen gedrückt werden und die Hül-

se fixieren. Zum Abstreifen einer verbrauchten Hülse ist am Spanndorn eine Auswerfereinrichtung angeordnet. Die Auswerfereinrichtung ist an der Hohlwelle axial verschiebbar gelagert und rotiert zusammen mit der Hohlwelle um eine Mittelachse in einem Gehäuse.

**[0011]** Die nachveröffentlichte WO 2005/056195 A1 offenbart einen Elektromotor mit Permanentmagneten für einen Rollenwechsler einer Druckmaschine.

**[0012]** Die WO 99/55533 A zeigt eine Walze oder Zylinder einer Druckmaschine, die von einem Elektromotor mit Permanentmagneten angetrieben wird.

**[0013]** Bei bekannten Antrieben, die in einem Kernantrieb die Vorratsrolle ohne Zwischenschaltung eines Getriebes oder eines Drehmomentübertragungsmittels, wie einem Gurt, direkt antreiben, wird das Drehmoment über Konen form- und/oder reibschlüssig auf die Hülse einer Vorratsrolle übertragen. Die Konen lassen sich nicht spannen. Spannbare Konen sind bei Rollenwechsler mit Gurtrantrieb bekannt.

**[0014]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rollenwechsler einer Rollenrotationsdruckmaschine mit einem Antrieb mit zumindest einem Elektromotor zu schaffen.

**[0015]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0016]** Ein Vorteil des Antriebs liegt insbesondere darin, dass als Elektromotor ein feldschwächbarer Synchronmotor vorgesehen ist. Solche Synchronmotoren weisen ein außerordentlich breites Leistungsspektrum auf und können kostengünstig hergestellt werden. Aufgrund ihrer Motorcharakteristik sind sie besonders gut zum Antrieb von Rollenwechslern an einer Druckmaschine geeignet.

**[0017]** Bei bekannten Antriebseinrichtungen für Rollenwechsler sind normalerweise Antriebskone vorgeesehen, die auf der Innenseite der Hülse der Vorratsrolle drehmomentübertragend zum Eingriff kommen. Diese Kone werden durch die Antriebswelle des zum Antrieb vorgesehenen Elektromotors angetrieben. Um eine Vereinfachung und damit eine Kosteneinsparung zu erreichen, ist es nach einer bevorzugten Ausführungsform des Antriebs vorgesehen, dass die Antriebswelle des Synchronmotors selbst drehmomentübertragend an der Vorratsrolle, insbesondere an der Hülse der Vorratsrolle, zum Eingriff bringbar ist. Am Läufer des Synchronmotors ist der Antriebskonus direkt, insbesondere starr, angeordnet.

**[0018]** Die Mitnehmerelemente an der Antriebswelle, die zur Drehmomentübertragung vorgesehen sind, sollten dabei vorzugsweise starr, insbesondere einstückig, mit der Antriebswelle verbunden sein. Auf diese Weise lassen sich die ansonsten erforderlichen und außerordentlich aufwendigen Stellmechanismen zur Verstellung der Mitnehmerelemente einsparen.

**[0019]** Ein Vorteil des Rollenwechslers, der lediglich auf einer Seite mittels eines Elektromotors angetrieben wird, liegt insbesondere darin, dass das antriebslose Drehlager auch Axialkräfte längs der Mittelsachse der

Vorratsrolle, insbesondere während des Aufachsvorganges, aufnehmen kann. Im Ergebnis ist es dadurch insbesondere möglich die Axiallagerung auf der Seite des Elektromotors entsprechend schwächer zu dimensionieren.

**[0020]** Die Aufnahmen zur Lagerung der Vorratsrolle sollten dabei vorzugsweise auf beiden Seiten der Vorratsrolle baugleich ausgebildet sein, um durch Verwendung entsprechender Gleichteile Kosten einsparen zu können. Beide Aufnahmen sollten drehbar gelagert sein, wobei nur eine Aufnahme von dem Synchronmotor angetrieben ist.

**[0021]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann mit Hilfe des Synchronmotors ein freier Anfang der Vorratsrolle auf die Vorratsrolle zurückgespult werden.

**[0022]** Ein weiterer Vorteil besteht insbesondere darin, die bisher bekannten Vorzüge eines spannbaren Aufnahmedorns mit den Vorteilen eines direkten Zentralantriebs einer Vorratsrolle zu kombinieren. Dadurch reduzieren sich der Bauteilaufwand und die Komplexität der Mechanik. Die Vorrichtung ist insgesamt kompakter und einfacher bei mindestens genauso hoher Funktionalität aufgebaut. Am Aufnahmedorn lässt sich eine Fixiervorrichtung in eine Arbeitsstellung und in eine Ruhestellung verstellen, um die Hülse einer Vorratsrolle an der Aufnahme zu fixieren und wieder zu lösen. Das Antriebsdrehmoment wird durch eine Hohlwelle als Motorantriebswelle, die vorzugsweise einstückig mit der Aufnahme ausgebildet ist, auf die Vorratsrolle übertragen.

**[0023]** Die Fixiervorrichtung an der Aufnahme kann durch ein in der Hohlwelle axial gelagertes Stellelement betätigt werden. Die Hohlwelle weist Ausnehmungen auf, in denen eine Federvorrichtung angeordnet ist. Die Federvorrichtung sorgt dafür, dass eine Hülsenspannung auf das Stellelement wirkt, so dass das Stellelement die Fixiervorrichtung in eine, die Vorratsrolle fixierende, Ruhestellung zurückführt. Am Stellelement ist auf der der Aufnahme gegenüberliegenden Seite in axialer Lage eine Betätigungsvorrichtung angeordnet, die das Stellelement in eine, die Vorratsrolle lösende, Arbeitsstellung verschiebt. Es wird zusätzlich in der Ruhestellung eine Entkoppelung zwischen der feststehenden Betätigungsvorrichtung und dem sich mit der Hohlwelle rotierenden Stellelement durch einen Abstand zwischen diesen Beiden geschaffen, um eine Reibung zwischen der feststehenden Betätigungsvorrichtung und dem sich drehenden Stellelement zu verhindern.

**[0024]** Praktischerweise ist die Betätigungsvorrichtung ein in der verlängerten axialen Richtung des Stellelements angeordneter Membranzylinder. Um den Membranzylinder kleiner dimensionieren zu können und die Vorrichtung kompakter auszubilden, ist die Betätigungsvorrichtung ein Hebelmechanismus mit einem Hebelarm, der von einem Membranzylinder betätigbar ist, der in paralleler Achsrichtung zum Elektromotor angeordnet ist.

**[0025]** Zwei Aufnahmedorne zur Führung einer Vorratsrolle können jeweils einen Elektromotor als Antrieb

aufweisen. Dadurch verteilt sich die benötigte Leistung des Drehmoments von einem Elektromotor auf zwei Elektromotoren, die entsprechend kleiner dimensioniert werden können.

5 **[0026]** In Achsrichtung konzentrisch zur Aufnahme kann eine Auswerfereinheit zum Abstreifen der Materialrolle von der Aufnahme angeordnet werden. Zur Betätigung der Auswerfereinheit kann entweder das Stellelement verwendet werden oder es können bevorzugt  
10 Pneumatikzylinder vorgesehen sein, die parallel zur Mittelachse ausgebildet sind.

**[0027]** Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

15 **[0028]** Es zeigen:

Fig. 1 einen Rollenwechsler im teilweise dargestellten Querschnitt;

20 Fig. 2 den Elektromotor zum Antrieb des Rollenwechslers gemäß Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 3 die zur Lagerung einer Vorratsrolle vorgesehene Aufnahme des Elektromotors gemäß  
25 Fig. 2 in seitlicher Ansicht;

Fig. 4 die Aufnahme gemäß Fig. 3 in Ansicht von vorne;

30 Fig. 5 eine zweite Ausführungsform eines antriebslosen Drehlagers im Querschnitt;

Fig. 6 einen schematisch dargestellten Rollenwechsler;

35 Fig. 7 einen Hohlwellenmotor schematisch im Querschnitt;

40 Fig. 8 einen Querschnitt eines Zentralantriebs mit in Achsrichtung verlängerter Betätigungsvorrichtung;

Fig. 9 einen Querschnitt eines Antriebs mit einem Hebelmechanismus;

45 Fig. 10 einen Querschnitt eines Antriebs mit einer Auswerfereinheit;

50 Fig. 11 einen Rollenwechsler in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Zentralantriebs mit einer Bremse;

55 Fig. 13 eine grafische Darstellung einer Antriebsregelung.

**[0029]** In Fig. 1 ist ein Rollenwechsler 01, insbeson-

dere einer Rollenrotationsdruckmaschine, zur Lagerung einer Vorratsrolle 02 mit einer Breite von z. B. 300 mm bis 1000 mm, auf die eine Materialbahn, insbesondere eine Bedruckstoffbahn, aufgespult ist, im teilweisen Querschnitt dargestellt. Zum einseitigen Antrieb der Vorratsrolle 02 ist ein Synchronmotor 03, vorgesehen. Der Synchronmotor 03 weist eine Antriebswelle 04 auf, die auf der zur Vorratsrolle 02 gerichteten Seite über das Gehäuse des Synchronmotors 03 übersteht. Diese überstehende Seite der Antriebswellen 04 dient als Aufnahme 06, auf der die Vorratsrolle 02 drehbar gelagert werden kann.

**[0030]** Mittels einer Axialverstellung 07, die in der Art einer Scherenhebelmechanik ausgebildet ist, kann ein am Rollenwechsler 01 schwenkbar gelagerter Tragarm 08 in Richtung der Längsachse der Vorratsrolle 02 verstellbar werden, so dass die Aufnahme 06 des Synchronmotors 03 auf der Innenseite der an der Vorratsrolle 02 vorgesehenen Hülse 09 zum Eingriff kommt. Zur Drehmomentübertragung von der Antriebswelle 04 auf die Hülse 09 sind an der Aufnahme 06 radial überstehende Mitnehmerelemente 11 vorgesehen, die einstückig an das Material der Antriebswelle 04 angeformt sind und ein Drehmoment form- und reibschlüssig auf die Vorratsrolle 02 übertragen können.

**[0031]** Auf der gegenüberliegenden Seite des Rollenwechslers 01 ist ein weiterer Tragarm 12 vorgesehen, der ebenfalls mittels einer Axialverstellung 13 in Richtung der Längsachse der Vorratsrolle 02 verstellbar ist. Am Tragarm 12 ist ein antriebsloses Drehlager 14 vorgesehen, das auf der dem Synchronmotor 03 gegenüberliegenden Seite die Gewichtskräfte der Vorratsrolle 02 aufnimmt. Auf der zur Vorratsrolle 02 weisenden Seite des Drehlagers 14 steht eine Aufnahme 16 über, die im Wesentlichen baugleich zur Aufnahme 06 ausgebildet ist und ebenfalls auf der Innenseite der Hülse 09 zum Eingriff kommt. Auf der der Aufnahme 16 gegenüberliegenden Seite des Drehlagers 14 ist eine antriebslose Welle 17 vorgesehen, mit der das Drehlager 14 in Richtung der Längsachse der Vorratsrolle 02 am Tragarm 12 abgestützt ist, so dass auch größere Axialkräfte vom Drehlager 14 aufgenommen werden können.

**[0032]** Mindestens die Abstände der Lagerstellen der beiden Aufnahmen 06; 16 sind gleich. Jeweils eine Lagerstelle der Aufnahme 06; 16 ist an den gegenüberliegenden Seiten des Tragarmes 08; 12 angeordnet. Ein Abstand der beiden Lagerstellen der Aufnahme 06; 16 entspricht annähernd der Breite des Tragarmes 08; 12.

**[0033]** In Fig. 2 ist der Aufbau des Synchronmotors 03 vergrößert im Querschnitt dargestellt. Die Aufnahme 06 mit den Mitnehmerelementen 11 wird durch entsprechend geeignete Bearbeitungsverfahren aus der Antriebswelle 04 herausgearbeitet. Ein zusätzlicher Konus zwischen Hülse 09 und Antriebswelle 04 kann damit entfallen.

**[0034]** Der Synchronmotor 03 ist in der Art eines feldschwächbaren Synchronmotors 03 ausgebildet, wobei er mit einer Feldschwächung bis zu einem Verhältnis 1 :

10 betrieben werden kann. Der Motor 03 weist sechs Pole und eine elektrische Erregung auf. Der Läufer des Synchronmotors 03 weist Pole aus Permanentmagneten auf und der Stator des Synchronmotors 03 weist eine elektrische Erregung auf.

Die Permanentmagnete weisen vorzugsweise Selten-Erde-Werkstoffe auf.

**[0035]** Ein Dauerstillstandsmoment des Synchronmotor 03 liegt im Bereich von 100 Nm bis 200 Nm. Ein maximales Drehmoment liegt im Bereich von 600 Nm bis 800 Nm, insbesondere bei ungefähr 700 Nm. Weiter weist der Synchronmotor 03 eine theoretische Leerlaufdrehzahl im Bereich von 500 U/min. bis 600 U/min auf.

**[0036]** Dem Synchronmotor 03 ist ein Frequenzumformer zur Drehzahlregelung vorgeschaltet.

**[0037]** Außerdem ist am Motor 03 ein Drehwinkelsensor vorgesehen. Eine Rotationsachse dieses Drehwinkelsensors ist koaxial zur Rotationsachse des Läufers des Synchronmotors 03 angeordnet. Des Weiteren sind eine Rotationsachse der Vorratsrolle 02 und eine Rotationsachse des Läufers des Synchronmotors 03 koaxial zueinander angeordnet.

**[0038]** Am Synchronmotor 03 ist eine Kühleinrichtung vorgesehen, die in der Art eines Lüfterrades ausgebildet ist. Im Generatorbetrieb ist der Synchronmotor 03 selbst als Bremseinrichtung einsetzbar.

**[0039]** Eine weitere Kühlmöglichkeit des Motors 03 ist die Kühlung mittels Wassers oder eines Kühlfluids. Dabei können mehrere Motoren 03 an einer gemeinsamen Kühlmittelversorgung angeschlossen sein.

**[0040]** In einer besonderen Ausführungsform ist der Synchronmotor 03 als Aufsteckmotor ausgebildet.

**[0041]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Bremseinrichtung 24, insbesondere eine Reibbremse, am Synchronmotor 03 angeordnet (Fig. 12).

**[0042]** Die Bremseinrichtung 24 ist vorzugsweise als Scheibenbremse ausgebildet. Die Bremse 24 unterstützt zum Einen die Bremswirkung des Motors 03, z. B. beim Abbremsen der Materialrolle 02 beim normalen Halt, insbesondere beim Schnellstop oder bei Regelvorgängen. Zum Anderen dient die Bremse 24 als Festhaltebremse um z. B. die Klebevorbereitung an der Materialrolle 02 durchzuführen. Die Bremse ist regelbar, insbesondere bremskraftveränderbar, ansteuerbar oder in einer anderen Ausführungsform ist sie getaktet ein- und ausschaltbar.

**[0043]** Die Bremseinrichtung 24, insbesondere eine Scheibe einer Scheibenbremseinrichtung, ist vorzugsweise konzentrisch zu dem Läufer des Elektromotors 03 angeordnet und drehfest mit diesem, insbesondere mit der Hohlwelle 04, verbunden.

**[0044]** In Fig. 3 und Fig. 4 ist die Aufnahme 06 mit den Mitnehmerelementen 11 vergrößert dargestellt.

**[0045]** Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform eines antriebslosen Drehlagers 18, das an einem Rollenwechsler 01 eingesetzt werden kann. Wiederum ist zur Abfangung von Axialkräften eine antriebslose Welle 19 vorgesehen, mit der das Drehlager 18 auf der der Auf-

nahme 16 gegenüberliegenden Seite abgestützt wird.

**[0046]** Fig. 6 zeigt einen schematisch dargestellten Rollenwechsler 01 im Querschnitt. Die Antriebswelle 04 steht auf der zur Vorratsrolle 02 gerichteten Seite über das Gehäuse des nicht dargestellten Synchronmotors 03 über und dient als Aufnahme 06; 16 für die Vorratsrolle 02. Die beiden Aufnahmen 06; 16 des Rollenwechslers 01 weisen jeweils einen eigenen Stellmotor 21 zur Verstellung der Aufnahme 06; 16 in axialer Richtung der Vorratsrolle 02 auf. Die Stellmotoren 21 sind mit den Aufnahmen 06; 16 bewegbar. Dazu ist z. B. eine Zahnstange am Träger des Rollenwechslers 01 angeordnet, in die jeweils von den Stellmotoren 21 angetriebene Zahnräder eingreifen.

**[0047]** In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Rollenwechsler 01 mit einem Synchronmotor 03, wie er bereits beschrieben wurde, schematisch vereinfacht im Querschnitt dargestellt.

**[0048]** Der Elektromotor 03, hat als Antriebswelle 04 eine Hohlwelle 04, die mit einer Aufnahme 05, vorzugsweise einstückig, verbunden ist und gleichzeitig Rotor des Elektromotors 03 ist. Der Aufnahmedorn 05 ist ein Spanndorn 05 und hat als Fixiervorrichtung 26 verstellbare Spannbacken 26, die in Fig. 7 abstrahiert und symbolisiert als Konus dargestellt sind. Mit den Spannbacken 26 lässt sich die Hülse 27 einer Vorratsrolle 02 fixieren. In der Hohlwelle 04 befindet sich ein Stellelement 29. Das Stellelement 29 ist eine zur Mittelachse des Elektromotors 03 axial angeordnete Betätigungswelle 29, die auf der Seite zum Aufnahmedorn 05 mit den Spannbacken 26 durch eine aus dem Stand der Technik bekannte Mechanik, wie sie beispielsweise in der WO 02/24564 A1 offenbart ist, verbunden ist.

**[0049]** Durch Verschiebung der Betätigungswelle 29 werden die Spannbacken 26 entweder nach außen gegen die Hülse 27 gedrückt oder nach innen zur Mittelachse eingezogen. Die Spannbacken 26 werden eingezogen, wenn eine neue Vorratsrolle 02 aufgenommen werden soll oder die Hülse 27 der Vorratsrolle 02 vom Aufnahmedorn 05 wieder gelöst werden soll.

**[0050]** Die Betätigungswelle 29 wird von einer Betätigungsvorrichtung 30 an dem dem Aufnahmedorn 05 abgewandten Ende verstellt. Die Betätigungsvorrichtung 30 kann jede aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung sein, die einen Körper unter Druck und/oder Zug in mindestens zwei Positionen verschieben kann. Die Betätigungsvorrichtung 30 kann ein aus dem Stand der Technik bekannter fluidangetriebener Kolben sein, der seine Druckkräfte in axialer Richtung auf die Betätigungswelle 29 aufbringt und ist deshalb symbolisch als Pfeil in Fig. 7 dargestellt.

**[0051]** Die Hohlwelle 04 hat von der dem Aufnahmedorn 05 abgewandten Seite Ausnehmungen 31 in Form eines axialen Zylinders, in dem Tellerfedern 32 als Federvorrichtung 32 angeordnet sind. Die Tellerfedern 32 werden von einem Kolben 33 begrenzt, der mit der Betätigungswelle 29 fest verbunden ist. Die Tellerfedern 32 befinden sich also in einem hülsenförmigen Zwischen-

raum 31, der auf der zum Spanndorn 05 gerichteten Seite durch einen ortsfesten Anschlag in der Hohlwelle 04 und dem beweglichen Kolben 33 auf der entgegengesetzten Seite gebildet wird. Sind die Tellerfedern 32 in einem entspannten Ruhezustand, so sind die Spannbacken 26 im Aufnahmedorn 05 maximal nach außen gedrückt. Wird der Kolben 33 in einem Arbeitszustand von der Betätigungsvorrichtung 30 in Richtung Aufnahmedorn 05 gedrückt, so bewegen sich die Spannbacken 26 zur Mittelachse nach innen. Die Hülse 27 einer Vorratsrolle 02 kann dann vom Aufnahmedorn 05 gelöst werden und eine neue Hülse 27 kann aufgenommen werden. Die Hohlwelle 04 ist im Elektromotor 03 über Wälzlager 34 drehbar gelagert.

**[0052]** Die Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform des Zentralantriebs, der zumindest an einer von zwei zur Aufnahme einer Materialrolle 02 angeordneten Aufnahmedornen 05 in einem bekannten Rollenwechsler 01 vorgesehen ist. Die Fig. 8 zeigt einen teilweise aufgeschnittenen Querschnitt des Elektromotors 03 mit der Hohlwelle 04. Die Hohlwelle 04 ist mittels Wälzlager 34 drehbar gelagert und bildet gleichzeitig die Antriebswelle 04 des Elektromotors 03 aus. Aus Gründen der Vereinfachung ist der bekannte Spanndorn 05 nicht dargestellt. Am Stellelement 29 ist der Kolben 33 angeschraubt. Die Hohlwelle 04 bildet mit der Betätigungswelle 29 und dem Kolben 33 einen hülsenförmigen Hohlraum 31, in dem die Tellerfedern 32 angeordnet sind. Es hat sich als praktisch erwiesen, vorzugsweise 45 - 57 Tellerfedern 32 einzusetzen. Der Kolben 33 wird von einer Betätigungsvorrichtung 30 in Richtung des nicht dargestellten Aufnahmedorns 05 in eine Arbeitsstellung gedrückt, um die, in Fig. 7 gezeigten Spannbacken 26 nach innen zu schwenken. Die Betätigungsvorrichtung 30 ist in dieser besonderen Ausführungsform axial in verlängerter Richtung der Betätigungswelle 29 angeordnet. Die Betätigungsvorrichtung 30 umfasst einen Membranzylinder 35, der pneumatisch angesteuert wird. Dies ist vorteilhaft, da Pressluft in einer Fertigungsumgebung gewöhnlich vorhanden ist. In der Ruhestellung, im entspannten Zustand der Tellerfedern 32, berühren sich der Kolben 33 und ein Anschlagstößel 36 des Membranzylinders 35 nicht. Somit wird einer Reibung zwischen dem stehenden Anschlagstößel 36 und dem sich drehenden Kolben 33 vermieden.

**[0053]** Zur Steuerung des Synchronmotors 03 ist ein sogenannter Geber 37 über Riemen oder eine Zahnkette an die Antriebswelle 04 gekoppelt. Mit dem Geber 37 wird die genaue Stellung und die Geschwindigkeit des Elektromotors 03 detektiert und der Elektromotor 03 entsprechend angesteuert. Im Übrigen wird auf die speziell gezeigte Anordnung, auf deren zeichnerische Darstellung ausdrücklich als wesentlich verwiesen.

**[0054]** Die Fig. 9 zeigt den Zentralantrieb aus Fig. 8. Der wesentliche Unterschied ist hier, dass die Betätigungsvorrichtung 30 als Hebelmechanismus ausgebildet ist. Ein Hebelarm 38 wird von einem Membranzylinder 35 betätigt. Der Membranzylinder 35 ist mit einer par-

allelen Achse zur Mittelachse des Elektromotors 03 angeordnet. Der Hebelarm 38 erstreckt sich quer über den Radius des Elektromotors 03 mit einem verlängerten Ende. Am äußeren Radius des Elektromotors 03 am kürzeren Ende des Hebelarms 38 ist ein feststehender Schwenkpunkt angeordnet. Am gegenüberliegenden Ende ist der Hebelarm 38 in axialer Richtung beweglich und wird vom Membranzylinder 35 verstellt. In Höhe des bewegbaren Kolbens 33 befindet sich ein Ring oder eine Kugel, die auf den Kolben 33 zur Betätigung des Stelllements 29 drückt, wenn der Hebelarm 38 vom Membranzylinder 35 in axialer Richtung zum Spanndorn 05 geschwenkt wird. Das Hebel- bzw. Übersetzungsverhältnis des Hebelarms 38 beträgt hier vorzugsweise  $i = 3,4$ , d. h. der vom Membranzylinder 35 betätigte Hebelarm 38 entspricht vorzugsweise 440 Längeneinheiten, wobei der auf den Kolben 33 drückende Hebelarm 38 vorzugsweise 130 Längeneinheiten entspricht. Somit kann der Membranzylinder 35 entsprechend kleiner als in der Ausführungsform nach Fig. 8 dimensioniert werden. Dies senkt die Fertigungskosten und den benötigten Fluidruck für den Zylinder 35. Eine solche Anordnung gestaltet den Zentralantrieb kompakter als die Ausführungsform gemäß Fig. 2.

**[0055]** Die Fig. 10 zeigt eine dritte Ausführungsform des Zentralantriebs. In dieser Ausführungsform sind zwei Pneumatikzylinder 39, mit einem Hub von vorzugsweise 125 mm, parallel zur Mittelachse des Elektromotors 03 angeordnet, um eine Auswerfereinheit 40 auszubilden. Die Auswerfereinheit 40 schiebt die Hülse 27 der Vorratsrolle 02 vom Spanndorn 05, wenn die Vorratsrolle 02 ausgewechselt werden soll. Die Auswerfereinheit 40 ist ortsfest konzentrisch zum Aufnahmedorn 05 am Zentralantrieb positioniert und bewegt sich somit nicht mit der Vorratsrolle 02 mit. Die Fig. 10 zeigt im Querschnitt deutlich die Spannbacken 26 des Aufnahmedorns 05, die die Hülse 27 der Vorratsrolle 02 zur besseren Fixierung radial leicht auseinander drücken. Eine solche feste Fixierung ist wichtig, da eine Vorratsrolle 02 ein Gewicht von über 1000 kg haben kann und somit große Drehmomente auftreten können. Die dazugehörige Mechanik für derartige Spannbacken 26 ist aus dem Stand der Technik bekannt und deshalb nicht dargestellt. Der Zentralantrieb ist ferner wie in Fig. 7 bis 9 beschrieben aufgebaut.

**[0056]** In Fig. 11 ist ein Rollenwechsler mit zwei Synchronmotoren 03 dargestellt. Der Rollenwechsler 01 weist zwei Paare von Aufnahmen 05; 06; 16 zur Aufnahme 05; 06; 16 jeweils einer Vorratsrolle 02 auf. Der Antrieb erfolgt hier ebenfalls durch Synchronmotoren 03.

**[0057]** Beide Paare von Aufnahmen 05; 06; 16 sind mit zwei aufgeschlittenen Vorratsrollen 02 bzw. Restrollen um eine gemeinsame Schwenkachse schwenkbar. Diese Schwenkbewegung wird über einen Stellmotor 22 ermöglicht. Jedes Paar von Aufnahmen 05; 06; 16 ist dabei nur einseitig mittels eines Antriebsmotors 03 angetrieben. Auch ist es möglich, die beiden Antriebsmotoren 03 der beiden Paare von Aufnahmen 05; 06; 16 auf der gleichen Seite des Rollenwechslers 01 anzuordnen. Die Ver-

stellung der Aufnahme 05; 06; 16 in axialer Richtung der Vorratsrolle 02 erfolgt über einen eigenen Stellmotor 21.

**[0058]** Der sich ständig ändernde Durchmesser der Rolle ( $d_{\text{Rolle}}$ ) und die konstante Bahnspannung ( $F_{\text{Bahn}}$ ) bewirken über die Beziehung  $M_{\text{Rolle}} = F_{\text{Bahn}} \cdot d_{\text{Rolle}} / 2$  die Notwendigkeit eines weiten Stellbereiches des Bremsmomentes ( $M_{\text{Rolle}}$ ) der Rolle, der dem Durchmesser entsprechend gesteuert oder über einen Zugkraftregler geregelt werden muss.

**[0059]** Um die Zugspannung der Bahn mit einer hohen Genauigkeit auf dem gewünschten Sollwert zu halten ist es nötig, den genauen Durchmesser der Rolle zu bestimmen. Da Rollen mit unterschiedlichen Anfangsradien verwendet werden, ist es sinnvoll, die Bestimmung des Rollendurchmessers automatisch mit Hilfe des Maschinenleitwertes vorzunehmen. Ist der Durchmesser bekannt, wird über die Beziehung  $M_{\text{Rolle}} = F_{\text{Bahn}} \cdot d_{\text{Rolle}} / 2$  der gewünschte Kraftsollwert an der Bahn gesteuert. Dabei werden geschwindigkeitsabhängige Nichtlinearitäten ebenso kompensiert wie die Reibung der Rolle. Ein optionaler, überlagerter PID-Regler gleicht zusätzlich unbekannte Störgrößen sowie Veränderungen der Systemgrößen mit Hilfe des Bahnspannung-Ist-Wertes aus.

**[0060]** Die Momentsteuerung der Motoren ist durch einen digitalen Drehzahlregler mit Begrenzer realisiert. Dieser Drehzahlregler mit dem Sollwert 0 verhindert bei einem Bahnriß, dass die Rolle unkontrolliert beschleunigt, in dem er die Rolle in diesem Fall bis zum Stillstand abbremst und elektrisch hält.

**[0061]** Zusätzlich lässt sich die Bahnspannung bei Stillstand auf einen vordefinierten Wert absenken.

**[0062]** Die Fig. 13 zeigt beispielhaft ein Diagramm zur Antriebsregelung.

#### 35 Bezugszeichenliste

#### [0063]

01	Rollenwechsler
40	02 Vorratsrolle, Materialrolle
03	Motor, Elektromotor, Synchronmotor, Antriebsmotor
04	Antriebswelle, Hohlwelle
05	Aufnahme, Aufnahmedorn, Spanndorn
45	06 Aufnahme
07	Axialverstellung
08	Tragarm
09	Hülse
10	-
50	11 Mitnehmerelement
12	Tragarm
13	Axialverstellung
14	Drehlager
15	-
55	16 Aufnahme
17	Welle
18	Drehlager
19	Welle

20	-	
21	Stellmotor	
22	Stellmotor	
23	-	
24	Bremseinrichtung, Bremse	5
25	-	
26	Fixiervorrichtung, Spannbacken	
27	Hülse	
28	-	
29	Stellelement, Betätigungswelle	10
30	Betätigungsverrichtung, Auswerfereinheit	
31	Ausnehmungen, Zwischenraum, Hohlraum	
32	Federvorrichtung, Tellerfedern	
33	Kolben	
34	Wälzlager	15
35	Zylinder, Membranzyylinder	
36	Anschlagstößel	
37	Geber	
38	Hebelarm	
39	Pneumatikzylinder	20
40	Auswerfereinheit	

### Patentansprüche

1. Rollenwechsler einer Rollenrotationsdruckmaschine mit einem Antrieb mit zumindest einem Elektromotor (03), durch den eine im Rollenwechsler (01) auf einer Aufnahme (06) gehaltene Materialrolle (02), auf die eine Materialbahn aufgespult ist, rotatorisch antreibbar ist, wobei der Elektromotor (03) als Synchronmotor (03) ausgebildet ist, wobei der Läufer des Synchronmotors (03) Pole aus Permanentmagneten aufweist, wobei in jedes Ende der beiden Enden der Materialrolle (02) eine Aufnahme (05; 06; 16) eingreift, wobei zwei Paare von Aufnahmen (05; 06; 16) zur Aufnahme jeweils einer Materialrolle (02) oder einer Restrolle angeordnet sind, wobei jede der Aufnahmen (05; 06; 16) des Rollenwechslers (01) einen eigenen Stellmotor (21) zur Verstellung der Aufnahme (05; 06; 16) in axialer Richtung der Materialrolle (02) aufweist, wobei die Stellmotoren (21) mit den Aufnahmen (05; 06; 16) bewegbar sind.

### Claims

1. A roll changer of a web-fed rotary printing press with a drive with at least one electric motor (03) by which a roll of material (02), which is held on a receiving means (06) in the roll changer (01) and onto which a web of material is wound, is capable of being driven in a rotating manner, wherein the electric motor (03) is constructed in the form of a synchronous motor (03), wherein the rotor of the synchronous motor (03) has poles comprising permanent magnets,

wherein a receiving means (05; 06; 16) engages in each end of the two ends of the roll of material (02), wherein two pairs of receiving means (05; 06; 16) are provided for receiving one roll of material (02) or one empty roll in each case, wherein each of the receiving means (05; 06; 16) of the roll changer (01) has a separate servo-motor (21) for the displacement of the receiving means (05; 06; 16) in the axial direction of the roll of material (02), wherein the servo-motors (21) are movable with the receiving means (05; 06; 16).

### Revendications

1. Changeur de bobines d'une machine à imprimer rotative à bobines avec un entraînement comprenant au moins un moteur électrique (03), au moyen duquel une bobine de matériau (02) maintenue dans le changeur de bobines (01) sur un support (06) et sur laquelle est embobinée une bande de matériau, est susceptible d'être entraînée en rotation, le moteur électrique (03) étant réalisé sous forme de moteur synchrone (03), le rotor du moteur synchrone (03) présentant des pôles formés d'aimants permanents, un support (05 ; 06 ; 16) étant engagé dans chacune des deux extrémité de la bobine de matériau (02), deux paires de supports (05 ; 06 ; 16) étant disposées pour supporter chacune une bobine de matériau (02) ou une bobine résiduelle, chacun des supports (05 ; 06 ; 16) du changeur de bobines (01) présentant un servomoteur (21) propre, pour le réglage du support (05 ; 06 ; 16) en direction axiale de la bobine de matériau (02), les servomoteurs (21) étant déplaçables avec les supports (05 ; 06 ; 16).

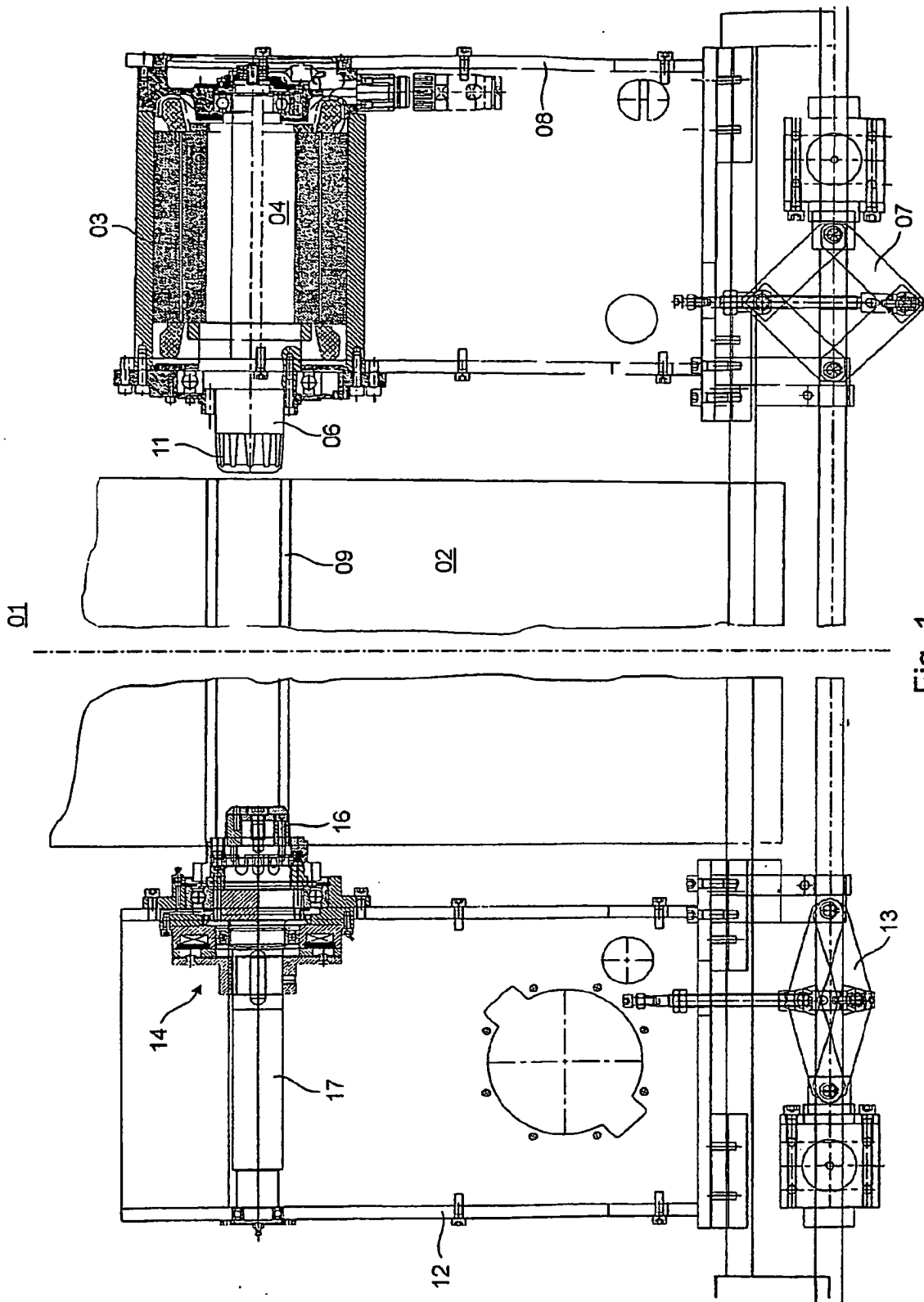


Fig. 1

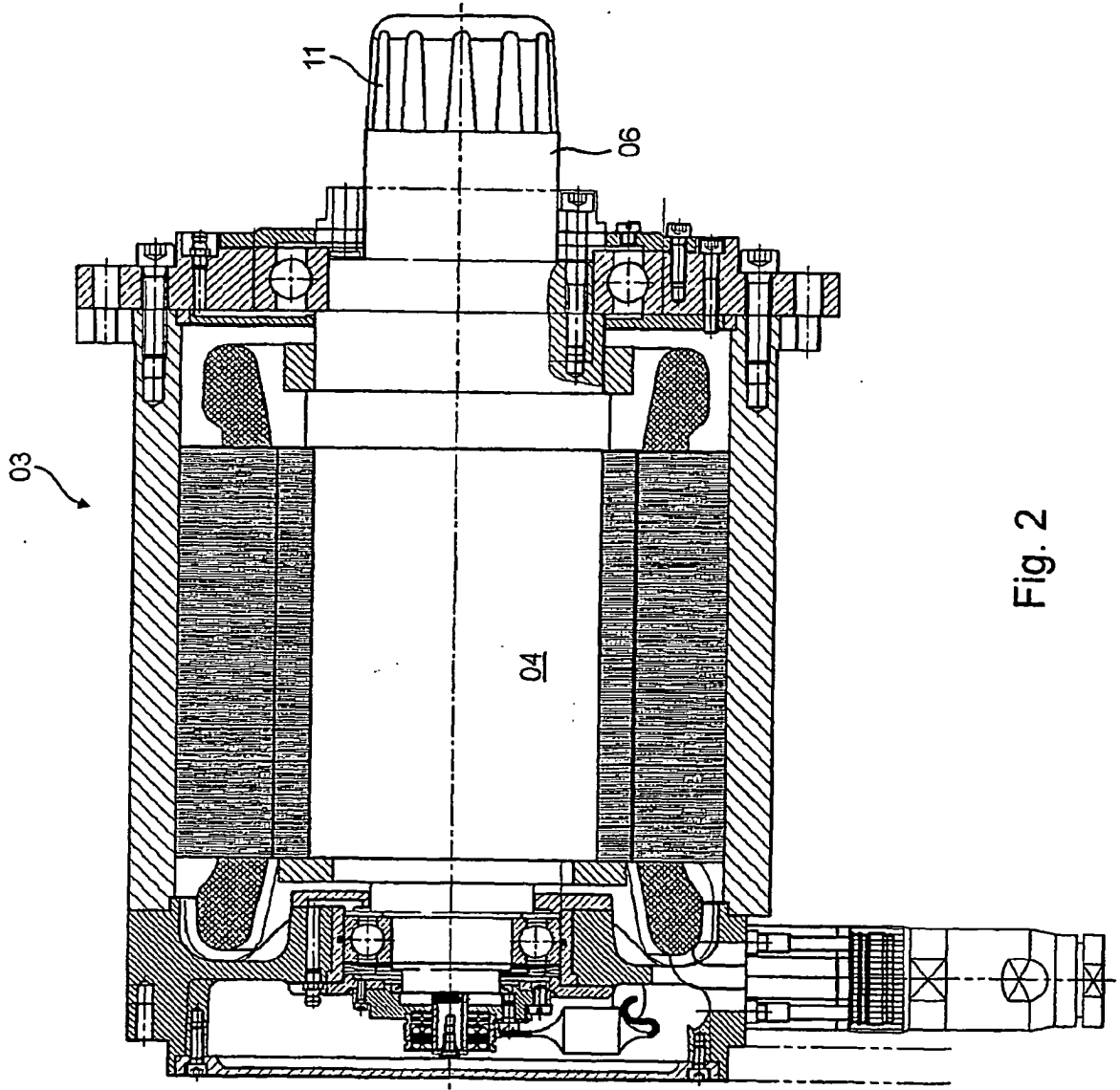


Fig. 2

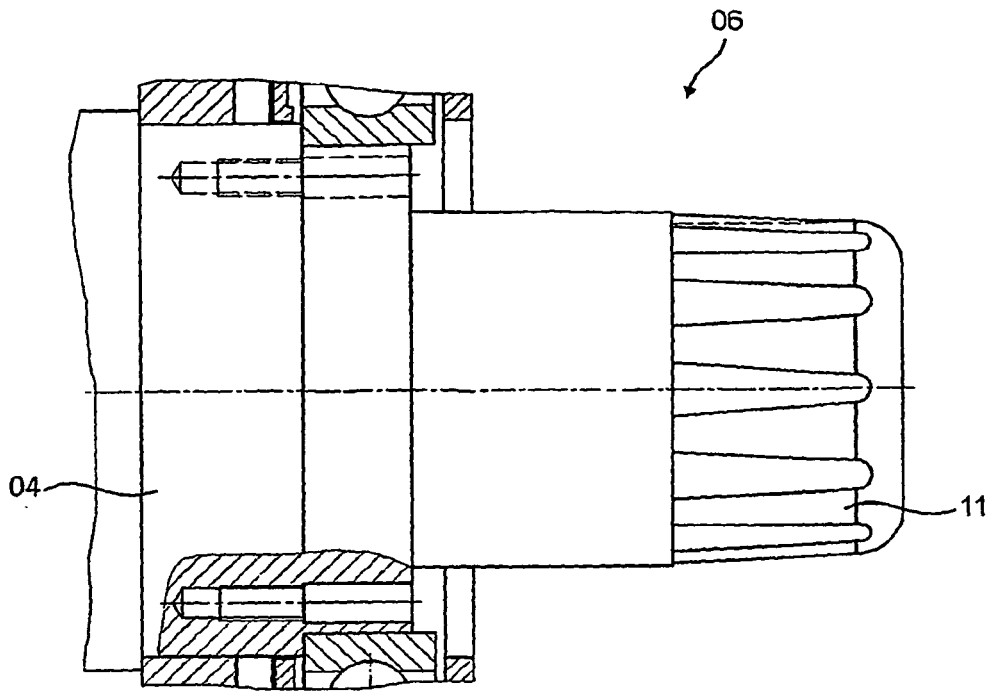


Fig. 3

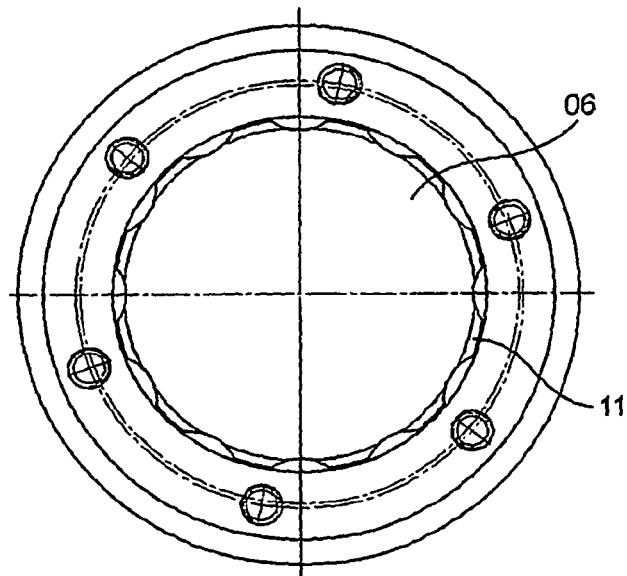


Fig. 4

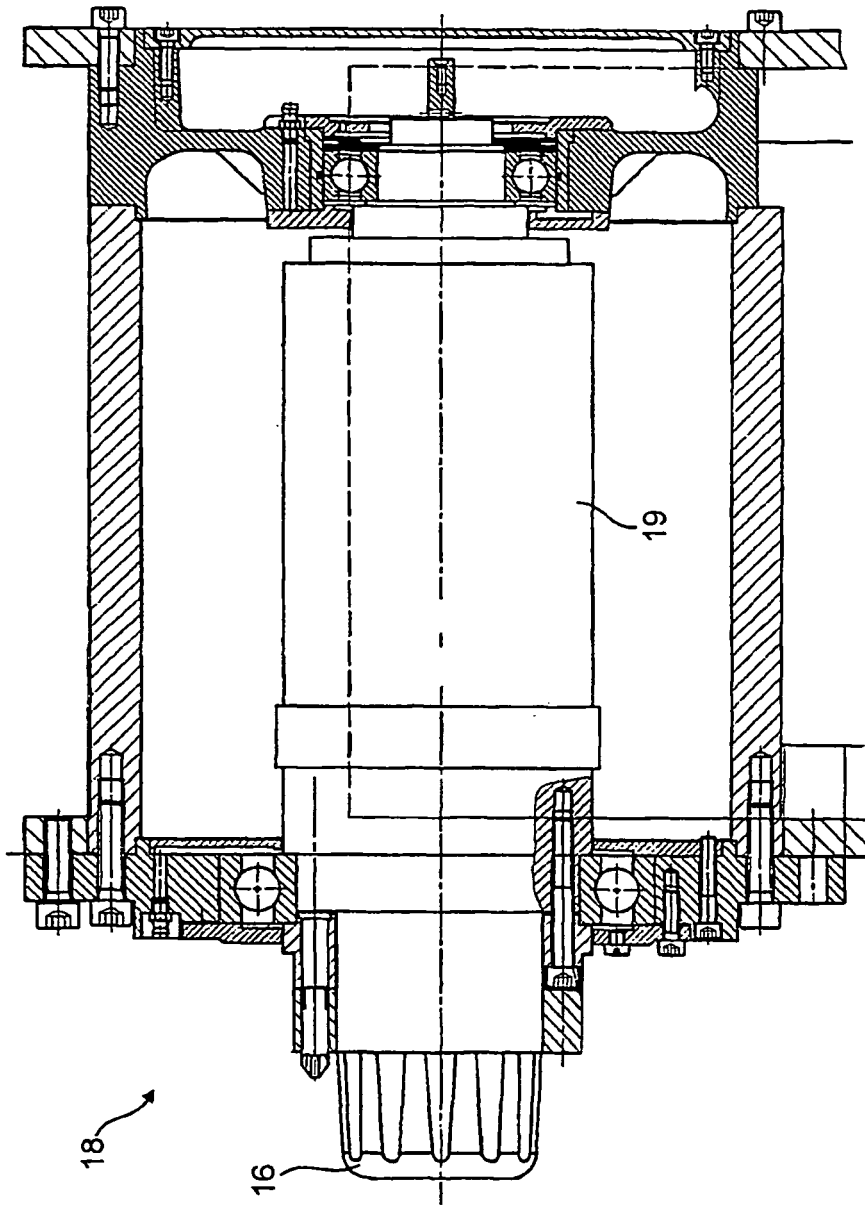


Fig. 5

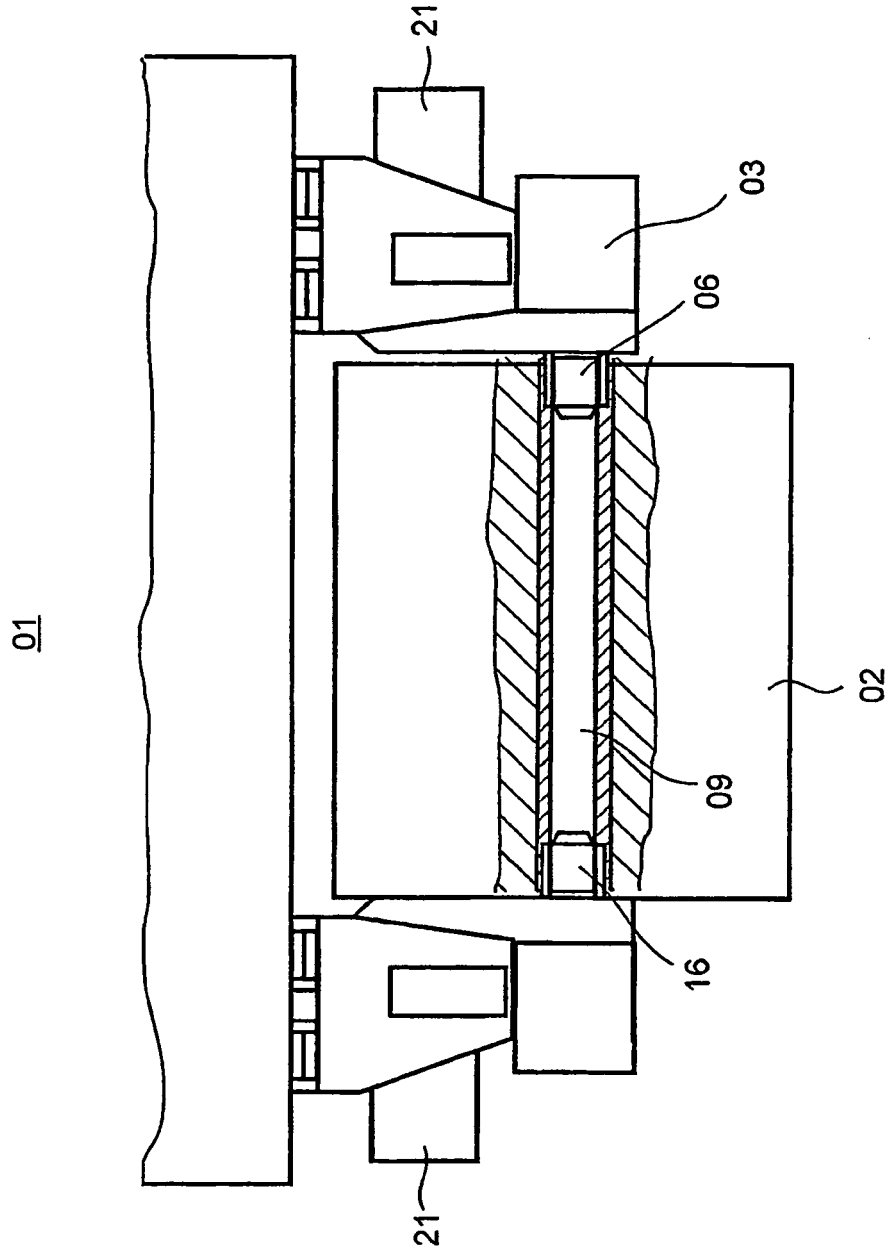


Fig. 6

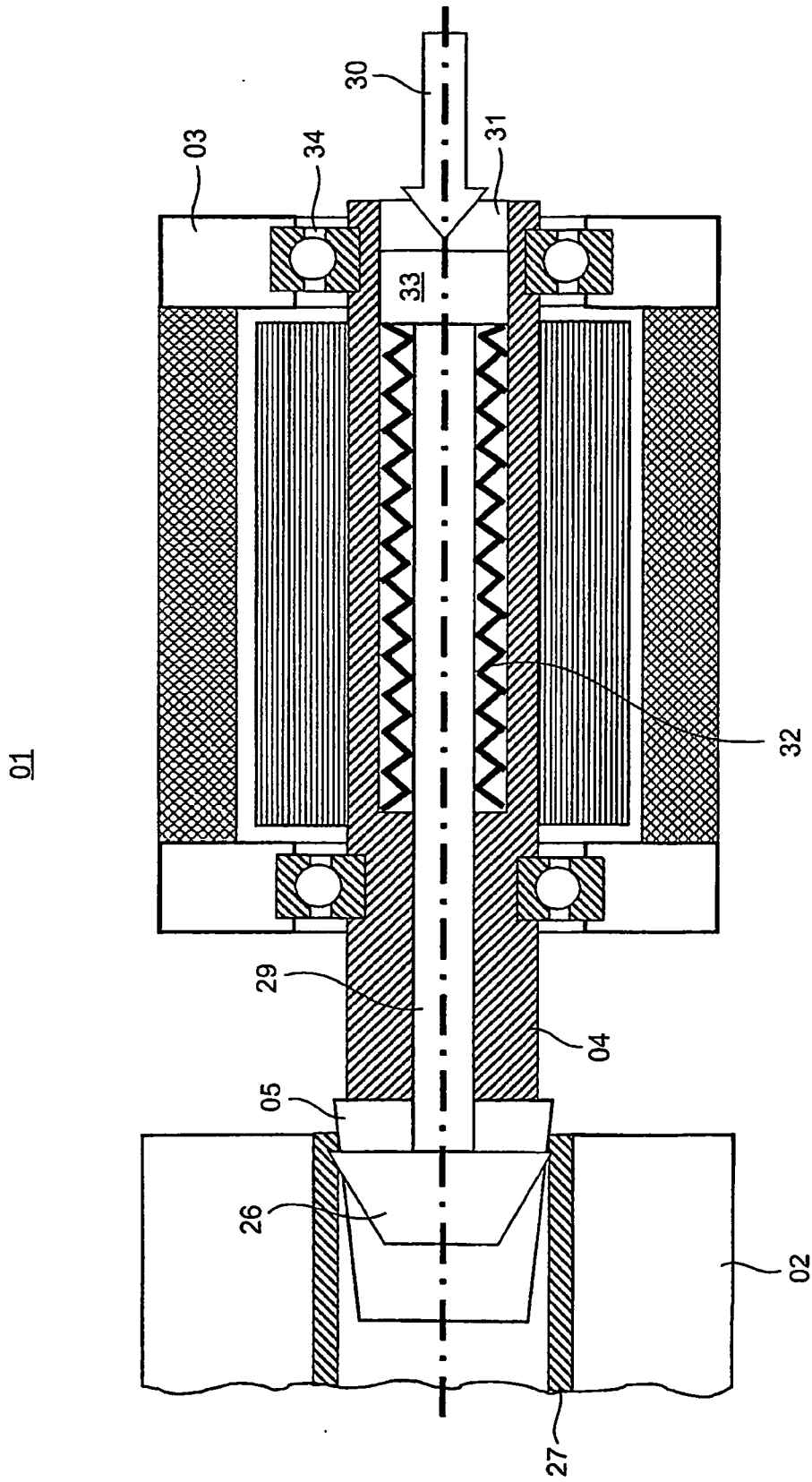


Fig. 7

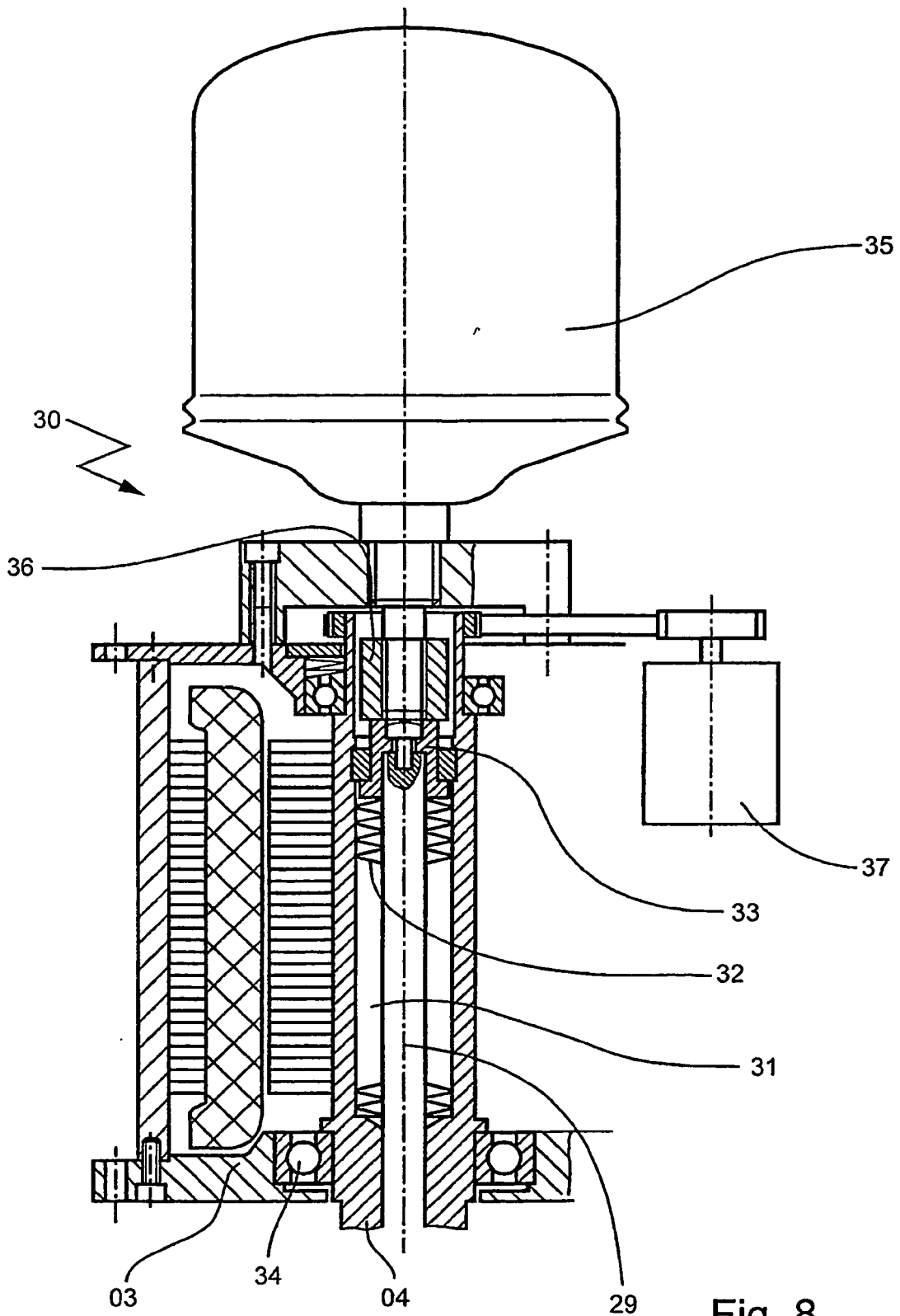
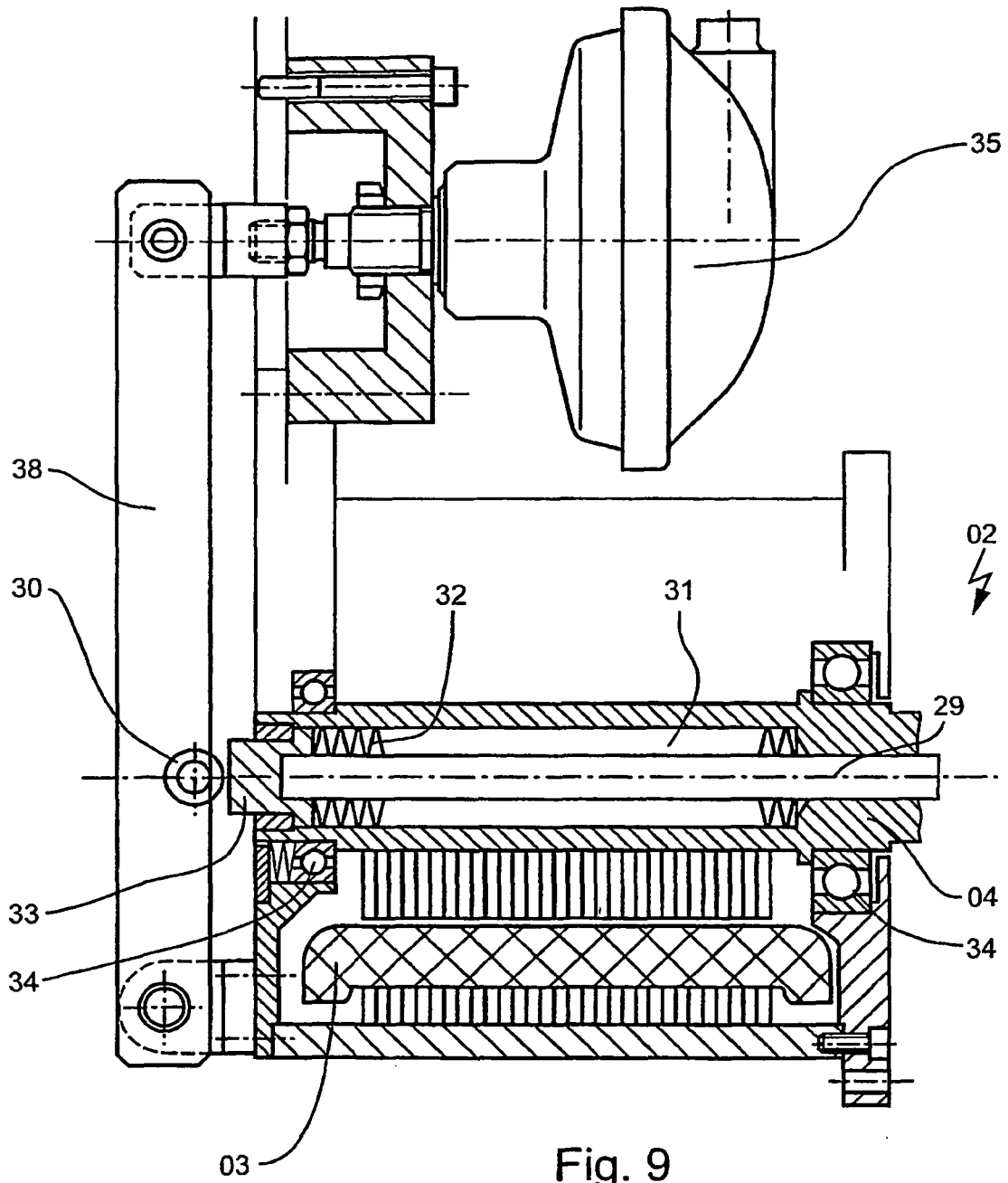


Fig. 8



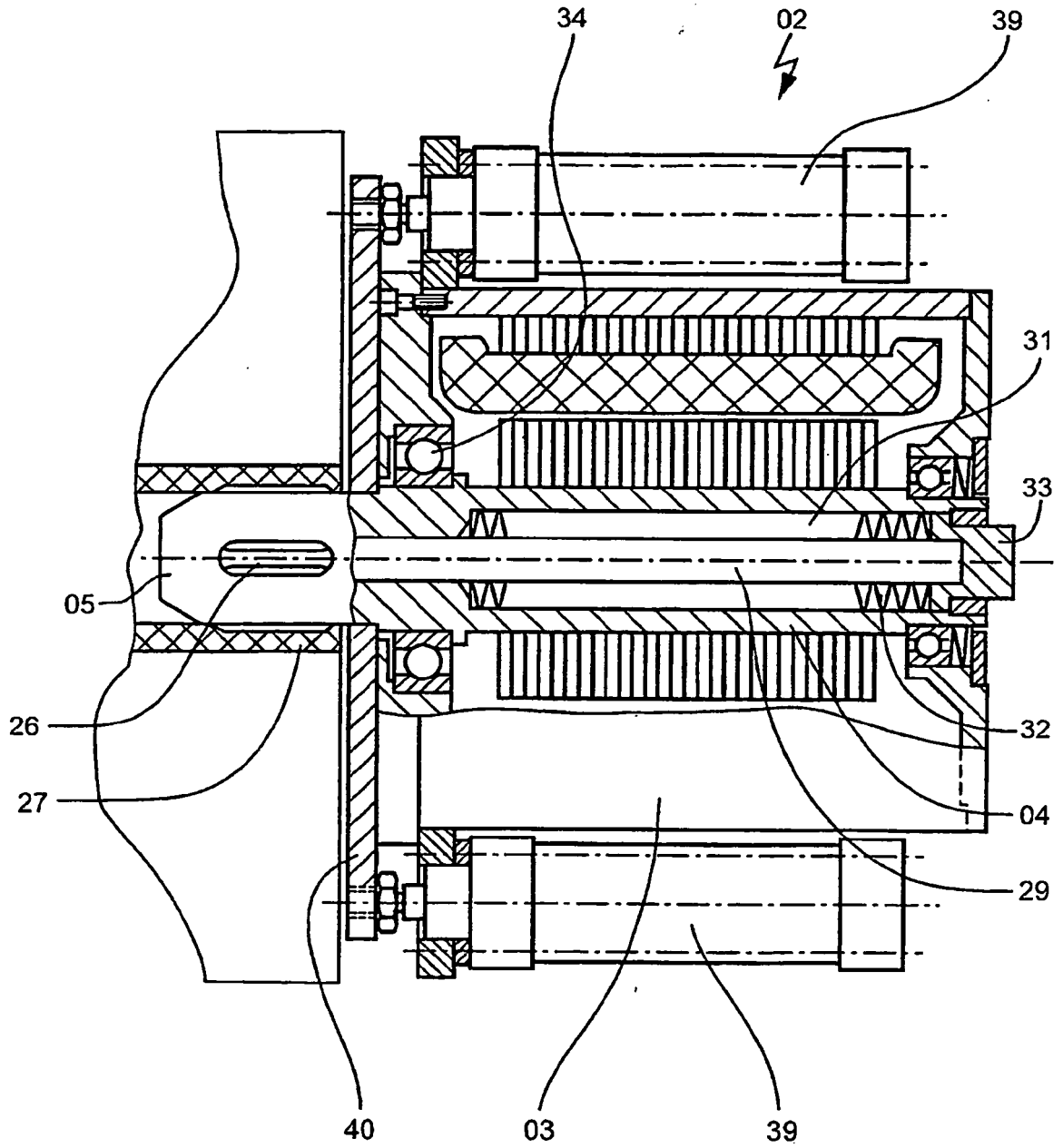


Fig. 10

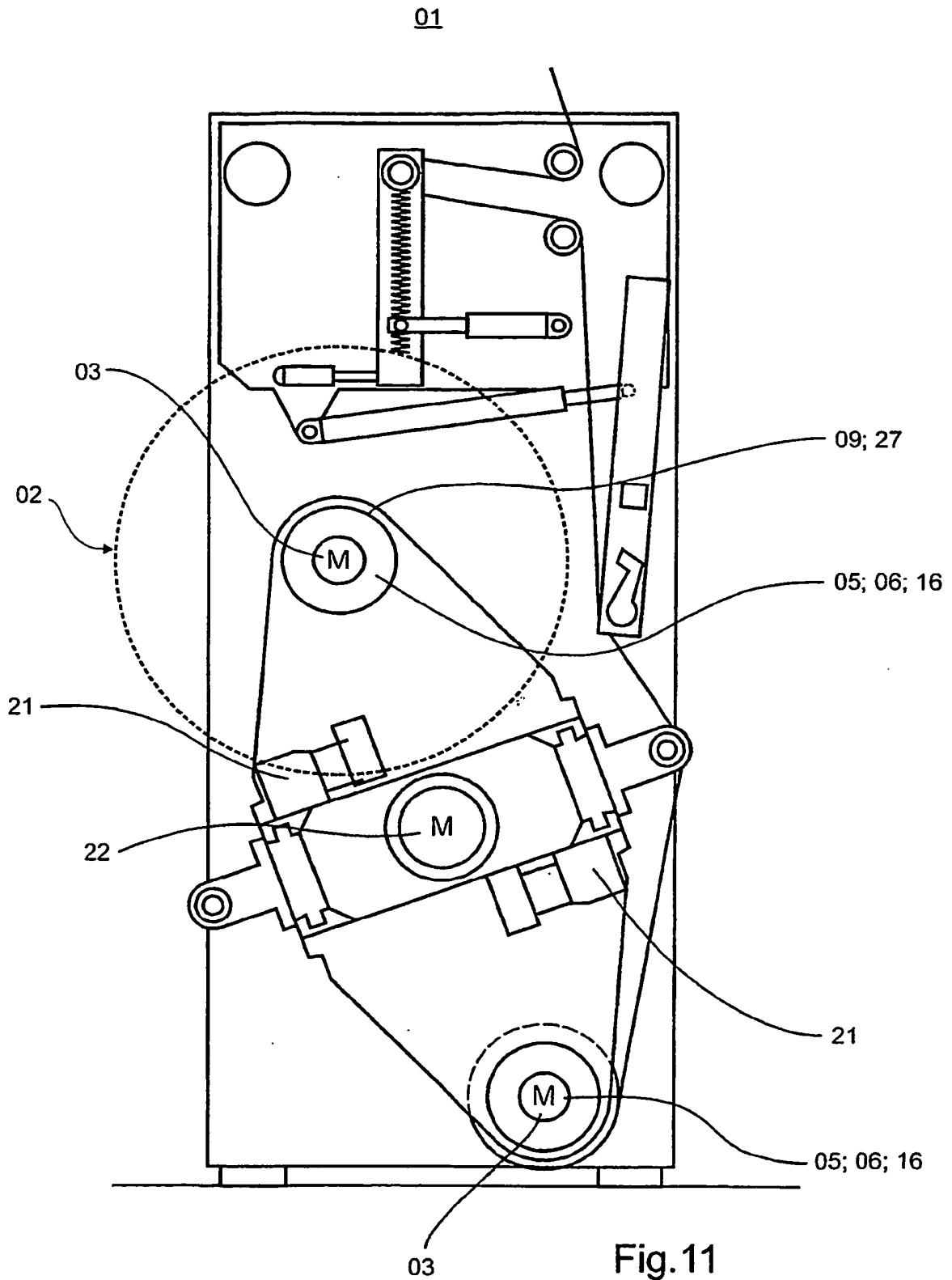


Fig. 11

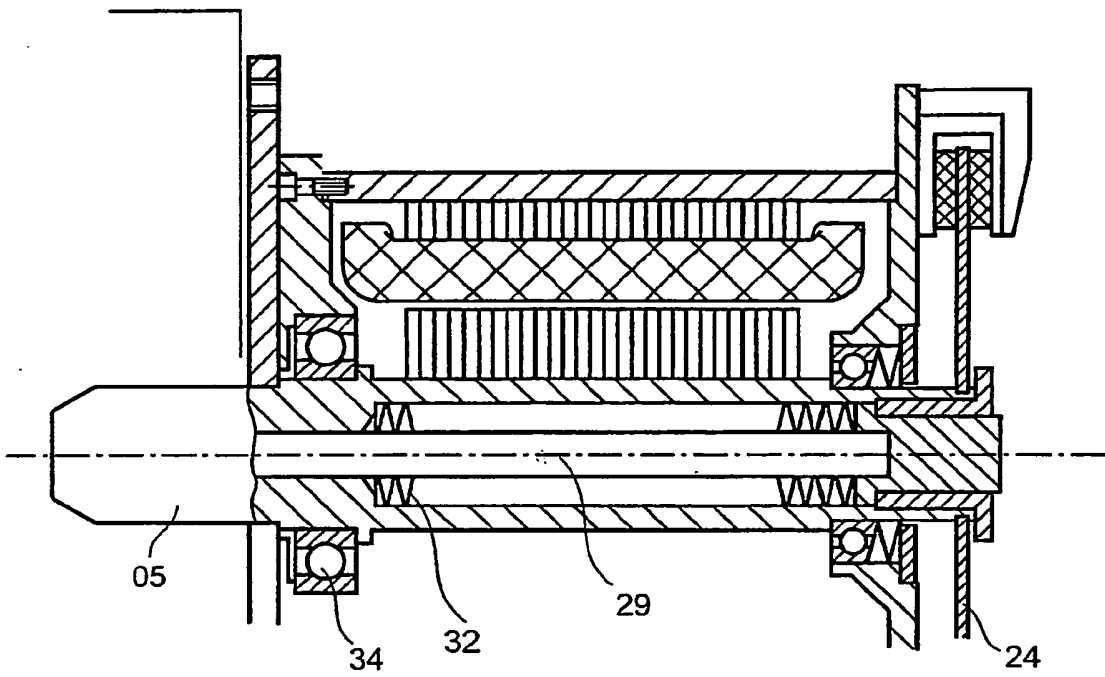


Fig. 12



## EP 1 708 942 B2

### 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

- EP 1155987 A2 [0002] [0009]
- DE 10224839 A1 [0003]
- DE 9409754 U1 [0004]
- DE 4126392 C1 [0005]
- DE 3111990 C2 [0005]
- EP 1460010 A2 [0006]
- DE 1599036 [0007]
- EP 0981443 B1 [0008]
- WO 0224564 A1 [0010] [0048]
- WO 2005056195 A1 [0011]
- WO 9955533 A [0012]