



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.02.2005 Patentblatt 2005/06**

(51) Int Cl.7: **B65H 45/16**

(21) Anmeldenummer: **04102148.6**

(22) Anmeldetag: **18.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO**

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **Prüm, Sebastian  
67657 Kaiserslautern (DE)**

(30) Priorität: **18.02.2002 DE 10206578**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 21 - 09 - 2004 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**03709626.0 / 1 476 383**

(54) **Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Teilzylinder und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Falzapparates**

(57) Ein Falzapparat umfasst einen ersten und einen zweiten Teilzylinder (01,02;39,40;51,52), die gemeinsam einen Körper des Zylinders bilden. Die Teilzylinder sind relativ zu einander drehbar, und jeder von

ihnen trägt eine erste bzw. zweite Gruppe von über den Umfang des Zylinders verteilten Funktionselementen. Jedem Teilzylinder ist ein eigener Antriebsmotor (03,04; 04,06;07,08) zum Drehantreiben zugeordnet.

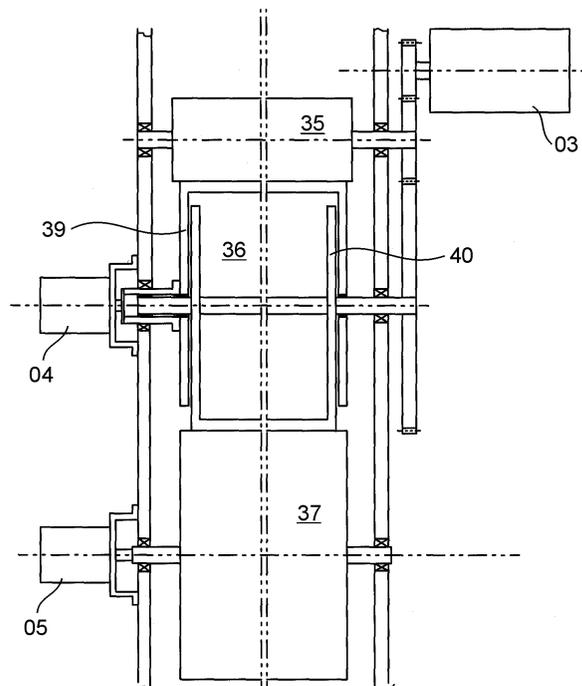


Fig. 3

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Teilzylinder und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Falzapparates gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 4.

**[0002]** Ein solcher Falzapparat hat im allgemeinen einen Falz- oder Transportzylinder, der jeweils eine Gruppe von Funktionselementen wie etwa Punkturleisten oder Bogengreifer zum Festhalten von zu verarbeitendem Papier an dem Zylinder und als eine zweite Gruppe von Funktionselementen ein Falzmesser aufweist, welches zusammenwirkend mit Falzrollen oder mit einer Falzklappe eines weiteren Zylinders einen Falz an dem auf dem Falzzylinder geförderten Papier erzeugt.

**[0003]** Um Papiere in unterschiedlichen Formaten verarbeiten oder unterschiedliche Falze erzeugen zu können, sind an einem solchen Falzzylinder die Funktionselemente, die zum Festhalten des zu verarbeitenden Papiers dienen, einerseits, und die Falzmesser andererseits an verschiedenen Teilzylindern montiert, die in Bezug aufeinander eine gewisse Drehbewegungsfreiheit in Bezug auf die Achse des Falzzylinders aufweisen.

**[0004]** Die DE 197 55 428 A1 und die DE 295 02 222 U1 offenbaren Falzzylinder, die jeweils zwei gegeneinander verdrehbare Falzmechanismen tragende Zylinderkörper aufweisen.

**[0005]** Die nachveröffentlichten EP 1 264 689 A2 und EP 1 260 474 A1 beschreiben Falzapparate mit von verschiedenen Elektromotoren angetriebenen Zylindersegmenten.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Teilzylinder und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Falzapparates zu schaffen.

**[0007]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 4 gelöst.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

**[0009]** Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt II - II durch einen Zylinder und angrenzende Teile einer materialverarbeitenden Maschine gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Frontalansicht des Zylinders aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Ausführungsform eines Falzapparates;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Falzapparates;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Falzapparates;

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines Falzap-

parates;

Fig. 7 einen Falzapparat für einen Querfalz;

5 Fig. 8 einen Querschnitt eines Falzapparates gemäß Fig. 7;

Fig. 9 einen Falzapparat für einen Querfalz mit einem Bändersystem;

10 Fig. 10 einen Querschnitt eines Falzapparates gemäß Fig. 9;

Fig. 11 einen Falzapparat für einen Querfalz mit einem Längsfalz;

15 Fig. 12 einen Querschnitt eines Falzapparates gemäß Fig. 11;

20 Fig. 13 einen Falzapparat für einen zweiten Querfalz und einem Längsfalz;

Fig. 14 einen Querschnitt eines Falzapparates gemäß Fig. 13.

25 **[0010]** Fig. 1 zeigt einen axialen Schnitt durch den Zylinder sowie Teile der Seitenplatten eines Gestells einer Maschine, in der der Zylinder eingesetzt ist. Der Schnitt verläuft entlang der in Fig. 2 mit II - II bezeichneten strichpunktierter Linie.

30 **[0011]** Die zwei Teilzylinder 01; 02, aus denen sich der Körper des in Fig. 1 gezeigten Zylinders zusammensetzt, sind in der Fig. 1 jeweils durch unterschiedliche Schraffuren, aufsteigend für den Teilzylinder 01 und absteigend für den Teilzylinder 02, gekennzeichnet. Zum Teilzylinder 01 gehört eine zentrale Welle 13, die an einer Seite, der linken in Fig. 1, über ein Lager 14, z. B. ein Wälzlager 14, in einer Seitengestellplatte 16 eines Falzapparates abgestützt ist. Die zentrale Welle 13 ist durch einen ersten Antriebsmotor 17 antreibbar, dessen Gehäuse über einen Flansch 18 fest mit der Seitengestellplatte 16 verbunden ist. Zwei an der zentralen Welle 13 befestigte Arme 19 tragen ein Zylindersegment 21, das einen Teil der Umfangsfläche des Zylinders bildet und ein Funktionselement einer ersten Gruppe, z. B. ein Halteelement, insbesondere eine nicht dargestellte Leiste mit Punkturnadeln oder mindestens einen Greifer trägt.

45 **[0012]** Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, hat der Teilzylinder 01 zwei Armpaare 19 und zwei Zylindersegmente 21, die einander diametral gegenüberliegen. Selbstverständlich könnte auch eine größere Zahl von Zylindersegmenten 21 in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sein.

50 **[0013]** Das gegenüberliegende Ende der zentralen Welle 13 ist mit Hilfe von Lagern 22, z. B. Wälzlager 22, drehbar in einem Becher 23 gelagert, der Teil des zweiten Teilzylinders 02 ist seinerseits über ein Lager

24, z. B. Wälzlager 24, an einer zweiten Seitengestellplatte 16 drehbar gehalten. Am Boden des Bechers 23 greift eine Antriebswelle eines zweiten Antriebsmotors 26 an, dessen Gehäuse wie das des ersten Antriebsmotors 17 über einen Flansch 18 an der Seitengestellplatte 16 befestigt ist.

**[0014]** Zylindersegmente 27 des zweiten Teilzylinders 02 sind jeweils von zwei radialen Armen 28; 29 getragen, von den ein Arm 28 vom offenen Rand des Bechers 23 und der andere Arm 29 über ein Lager 31, z. B. ein Wälzlager 31, drehbar an der zentralen Welle 13 gehalten ist. Jedes Zylindersegment 27 trägt ein nicht dargestelltes Funktionselement wie etwa ein Falzmesser.

**[0015]** Die zwei Antriebsmotoren 17; 26 sind mit einer gemeinsamen Steuerschaltung verbunden, die, z. B. mit Hilfe von jeweils an den Antriebsmotoren 17; 26 angeordneten Drehzahl- bzw. Winkelsensoren beide Antriebsmotoren 17; 26 auf exakt gleiche Drehgeschwindigkeiten und damit auf einen gleichbleibenden Abstand der Funktionselemente an den Zylindersegmenten 21 bzw. 27 einregelt.

**[0016]** Einer einfachen Ausgestaltung zufolge ist die Steuerschaltung mit zwei an den Antriebsmotor 17 bzw. 26 angeordneten Drehwinkelsensoren verbunden, die für jede zurückgelegte Drehwinkeleinheit des betreffenden Antriebsmotors 17 bzw. 26 einen Impuls an die Steuerschaltung abliefern, und die Steuerschaltung ist ausgelegt, um die Phasendifferenz der von den zwei Sensoren gelieferten Impulszüge zu erfassen und auf einem vorgegebenen, an der Steuerschaltung einstellbaren Wert konstant zu halten, der einem gewünschten Abstand zwischen den Funktionselementen an den zwei Teilzylindern 01; 02 entspricht.

**[0017]** Anstelle einfacher Impulse kann auch vorgesehen werden, dass die Sensoren jeweils binär codierte Datenwörter in einer festgelegten, zyklischen Reihenfolge liefern. Dies ermöglicht es der Steuerschaltung, eine Phasenverschiebung zwischen jeweils identischen Datenwörtern von den zwei Sensoren zu erfassen und konstant zu halten, auch wenn diese Zeitdifferenz größer als die Periode ist, mit der die Datenwörter geliefert werden.

**[0018]** Es liegt auf der Hand, dass die vorliegende Erfindung auf beliebige Arten von Funktionselementen an den Teilzylindern 01; 02 anwendbar ist. Die Funktionselemente können an beiden Teilzylindern 01; 02 von unterschiedlichem Typ oder auch von gleichem Typ sein, es kann sich um Punktornadeln bzw. Punktornadelleisten, Bogengreifer, Falzmesser, Falzklappen, Auswerfer, Nachgreifer, Schneidklingen, etc. handeln.

**[0019]** Der Zylinder kann in einem Falzapparat als Falzmesserszylinder, Falzklappenzyylinder oder Sammelzylinder ausgebildet sein.

**[0020]** In einem Ausführungsbeispiel weist der Falzapparat mindestens einen Schneidzylinder 35, einen Sammelzylinder 36 und einen Falzklappenzyylinder 37 auf. Der Sammelzylinder 36 weist zwei Teilzylinder 39;

40, die in Umfangsrichtung relativ zueinander verstellbar sind. Der erste Teilzylinder 39 ist mit mindestens einem Falzmesser und der zweite Teilzylinder 40 mit Punktoren oder Greifern versehen. Dieser Sammelzylinder 36 übergibt Signaturen an einen Falzklappenzyylinder 37 (Fig. 3).

**[0021]** Der Falzklappenzyylinder 37 wird von einem eigenen Elektromotor 05 von anderen Zylindern mechanisch unabhängig angetrieben. Der die Falzmesser tragende Teilzylinder 39 des Sammelzylinders 36 wird von einem anderen Elektromotor 04 angetrieben. Der andere die Punktoren oder Greifer tragende Teilzylinder 40 wird von einem weiteren Elektromotor 03 angetrieben, durch den auch der Schneidzylinder 35 angetrieben ist. Dazu ist ein Zahnrad aufweisendes Getriebe vorgesehen. Ein Zahnrad ist mit dem Punktoren oder Greifer aufweisenden Teilzylinder 40 verbunden, ein zweites mit dem Schneidzylinder 35 und ein drittes mit dem Rotor des Elektromotors 03. Der Elektromotor 03, Schneidzylinder 35 und ein Teilzylinder 40 des Sammelzylinders 36 sind zum Antrieb mittels Zahnrad gekoppelt, wobei der Antrieb vom Schneidzylinder 35 auf den Sammelzylinder 36 erfolgt. Der dem Schneidzylinder 35 zugeordnete Elektromotor 03 ist auf einer Seite des Falzapparates angeordnet, wogegen die den Falzmesser tragenden Teilzylinder 39 des Sammelzylinders 36 und dem Falzklappenzyylinder 37 zugeordneten Elektromotoren 04 auf der gegenüberliegenden Seite des Falzapparates angeordnet sind.

**[0022]** Anstelle der Zahnradkopplung zwischen dem Schneidzylinder 35 und dem Teilzylinder 40 des Sammelzylinders 36 ist, wie in der Fig. 4 dargestellt, auch für diesen Teilzylinder 40 ein eigener Elektromotor 06 (Fig. 4) vorgesehen. Zwischen Schneidzylinder 35 und Elektromotor 03 kann ein Übersetzungsgetriebe angeordnet sein, wobei der Elektromotor 03 achsenversetzt zum Schneidzylinder 35 angeordnet sein kann.

**[0023]** Auch ist es möglich den Elektromotor 03 des Schneidzylinders 35 koaxial zum Schneidzylinder 35 anzuordnen (Fig. 5). Dabei kann der Rotor ohne Getriebe mit der Achse des Schneidzylinders 35 verbunden sein oder es kann ein Vorsatzgetriebe, insbesondere ein Planetenradgetriebe, angeordnet sein.

**[0024]** Wie in der Fig. 6 dargestellt, ist zwischen dem Sammelzylinder 36 und Falzklappenzyylinder 37 ein weiterer, zwei Teilzylinder 51, 52 aufweisender Falzzyylinder 38 angeordnet. Dessen erster Teilzylinder 51 weist mindestens ein Falzmesser und dessen zweiter Teilzylinder 52 weist mindestens eine Falzklappe auf. Dabei wird jeder der Teilzylinder 51; 52 von einem eigenen Elektromotor 07; 08 angetrieben.

**[0025]** Bei allen konzentrisch zur Rotationsachse des zugeordneten Zylinders /Teilzylinders angeordneten Elektromotoren kann der Rotor des Elektromotors direkt mit der Achse des Zylinders verbunden sein oder der Motor kann ein Vorsatzgetriebe, z.B. ein Planetenradgetriebe, aufweisen.

**[0026]** In einer weiteren Ausführung (Fig. 7 und 8)

weist der Falzapparat mindestens ein Schaufelrad 41 auf, wobei das Schaufelrad 41 von einem eigenen Elektromotor 42 angetrieben ist. Zur Auslage der Produkte aus dem Schaufelrad 41 ist ein Bändersystem 44 vorgesehen, wie in den Fig. 9 und 10 dargestellt, welches ebenfalls über einen eigenen Elektromotor 46 verfügt. Eine dem Falzapparat optional zugeordnete Längsfalzeinrichtung 47 ist ebenfalls durch einen eigenen, von anderen Zylindern unabhängigen Elektromotor 53, angetrieben, wie aus den Figuren 11 und 12 ersichtlich ist. Diese Längsfalzeinrichtung 47 wird für den Längsfalz (dritter Falz oder Deltafalz genannt), der nach dem Querfalz erfolgt, eingesetzt. Der erste Falz erfolgt durch einen nicht dargestellten Längsfalztrichter. Der zweite Falz erfolgt durch einen Falzklappenzyylinder 37 bzw. 38 bzw. der dritte Falz erfolgt durch einen weiteren, optionalen Falzklappenzyylinder 37 bzw. 38. Der dritte Falz bzw. der vierte Falz erfolgt durch ein Längsfalzmesser. **[0027]** Jeder Zylinder des Falzapparates ist von einem eigenen Elektromotor (03; 04; 05; 06; 07), der getriebetechnisch von anderen Zylindern unabhängig ist, angetrieben.

**[0028]** In einer Ausführungsform ist mindestens ein Elektromotor des Falzapparates in Abhängigkeit einer virtuellen Leitachse der Druckmaschine geregelt, wobei mindestens ein anderer Elektromotor in Abhängigkeit dieses Elektromotors geregelt ist. So ist z. B. der Elektromotor 03 des Schneidzylinders 35 von der virtuellen Leitachse der Druckmaschine geregelt und ein Elektromotor 04, 06 des Sammelzylinders 36 in Abhängigkeit vom Elektromotor 03 des Schneidzylinders 35 geregelt.

**[0029]** Die Regelung von einem Punktur- und Greifernadeln aufweisende Haltesystem aufweisenden Teilzylinder 40 und dem Schneidzylinder 35 sind voneinander abhängig. Das bedeutet, dass der Elektromotor 06 des das Punktur- und Greifernadeln aufweisende Haltesystem aufweisenden Teilzylinders 40 in Abhängigkeit zum Elektromotor 03 des Schneidzylinders 35 geregelt ist. Desweiteren sind die beiden Teilzylinder 01, 02; 39, 40; 51, 52 voneinander abhängig geregelt.

**[0030]** Auch ist es in einer anderen Ausführung möglich, alle Elektromotoren des Falzapparates abhängig von einer virtuellen Leitachse zu regeln.

**[0031]** Für jeden Teilzylinder 01; 02; 39; 40; 51; 52 ist eine Fixiereinrichtung vorgesehen, ebenso für jeden Zylinder. Um Wartungsarbeiten ausführen zu können, sind die Zylinder in einer Wartungsposition relativ ortsfest zum Gestell fixierbar. Während des Betriebes, d. h. während des Falzvorganges, sind die beiden Teilzylinder 01, 02; 39, 40; 51, 52 mechanisch zueinander fixiert.

**[0032]** Mindestens ein Elektromotor 03; 04; 05; 06; 07; 08; 17; 26; 42; 46; 53 weist einen Drehwinkelsensor auf.

**[0033]** Auch ist es möglich, nur während des Verstellvorganges einen oder beide Elektromotoren 04, 06; 07, 08; 17, 26 der Teilzylinder 01, 02; 39, 40; 51, 52 winkellagegeregelt zu betreiben. Nach dem Verstellvorgang werden die beiden Teilzylinder 01, 02; 39, 40; 51, 52 me-

chanisch fixiert und zumindest die Lageregelung des Motors 04, 06; 07, 08; 17, 26 eines Teilzylinders 01, 02; 39, 40; 51, 52 deaktiviert. Der zweite Elektromotor 04, 06; 07, 08; 17, 26 kann dann momentgeregelt antreiben oder ausgekoppelt werden.

**[0034]** Bezugszeichenliste

01	Teilzylinder
02	Teilzylinder
10 03	Motor
04	Motor
05	Motor
06	Motor
07	Motor
15 08	Motor
09 bis 12	-
13	Welle, zentrale
14	Lager, Wälzlager
15	-
20 16	Seitengestellplatte
17	Antriebsmotor, erster
18	Flansch
19	Arm
20	-
25 21	Zylindersegment
22	Lager, Wälzlager
23	Becher
24	Lager, Wälzlager
25	-
30 26	Antriebsmotor, zweiter
27	Zylindersegment
28	Arm
29	Arm
30	-
35 31	Lager, Wälzlager
32	-
33	-
34	-
35	Schneidzylinder, Messerzylinder
40 36	Sammelzylinder
37	Falzklappenzyylinder
38	Falzzyylinder
39	Teilzylinder
40	Teilzylinder
45 41	Querfalz-Schaukelrad, Schaufelrad
42	Motor
43	Querfalzauslage
44	Bändersystem
45	-
50 46	Motor
47	Längsfalz, dritter bzw. vierter Falz
48	-
49	Falzauslage
50	-
55 51	Teilzylinder
52	Teilzylinder
53	Motor

## Patentansprüche

1. Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52), die gemeinsam einen Körper des Zylinders bilden, die relativ zueinander drehbar sind und von denen jeder eine erste bzw. zweite Gruppe von über den Umfang des Zylinders verteilten Funktionselementen trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51, 52) ein eigener Antriebsmotor (03, 04; 04, 06; 07, 08; 17, 26) zum Drehantreiben des Teilzylinders (01, 02; 39, 40; 51, 52) zugeordnet ist. 5  
10
  
2. Falzapparat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Falzapparat mindestens einen Teilzylinder (39, 40) aufweisenden Sammelzylinder (36) einen Falzklappenzyylinder (37) und einen Schneidzyylinder (35) aufweist. 15  
20
  
3. Falzapparat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidmesserzylinder (35) und der Sammelzylinder (36), von einem gemeinsamen Elektromotor (03) angetrieben sind. 25
  
4. Verfahren zum Betrieb eines Falzapparates mit einem ersten und einem zweiten Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52), die gemeinsam einen Körper des Zylinders bilden, die relativ zueinander drehbar sind und von denen jeder eine erste bzw. zweite Gruppe von über den Umfang des Zylinders verteilten Funktionselementen trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer Phasenverstellung der beiden Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52) zueinander mindestens ein Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52) von einem eigenen winkellagegeregelten Motor (04; 06; 07; 08; 51; 52) angetrieben wird, dass nach der Verstellung die beiden Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52) relativ zueinander mechanisch gekoppelt werden und dass die beiden Teilzylinder (01, 02; 39, 40; 51; 52) gemeinsam von mindestens einem winkellagegeregeltem Motor (04; 06; 07; 08; 51; 52) angetrieben werden. 30  
35  
40

45

50

55

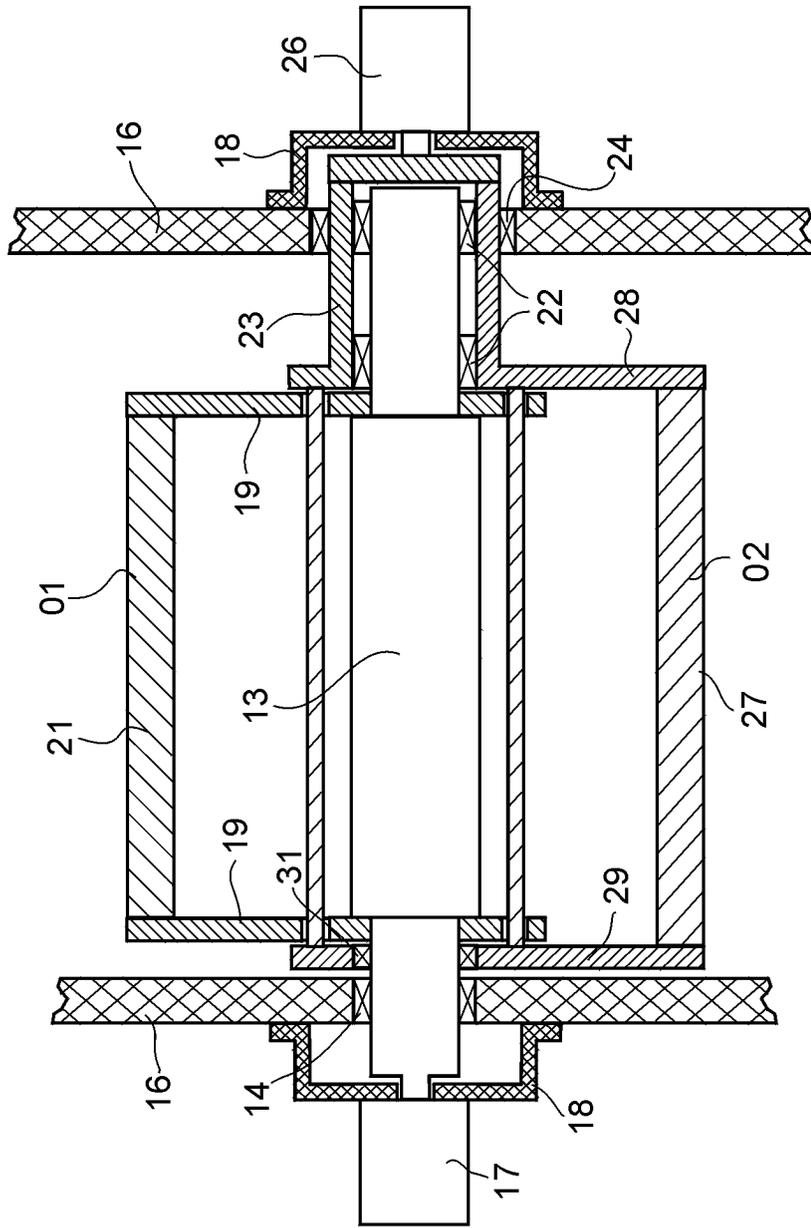


Fig. 1

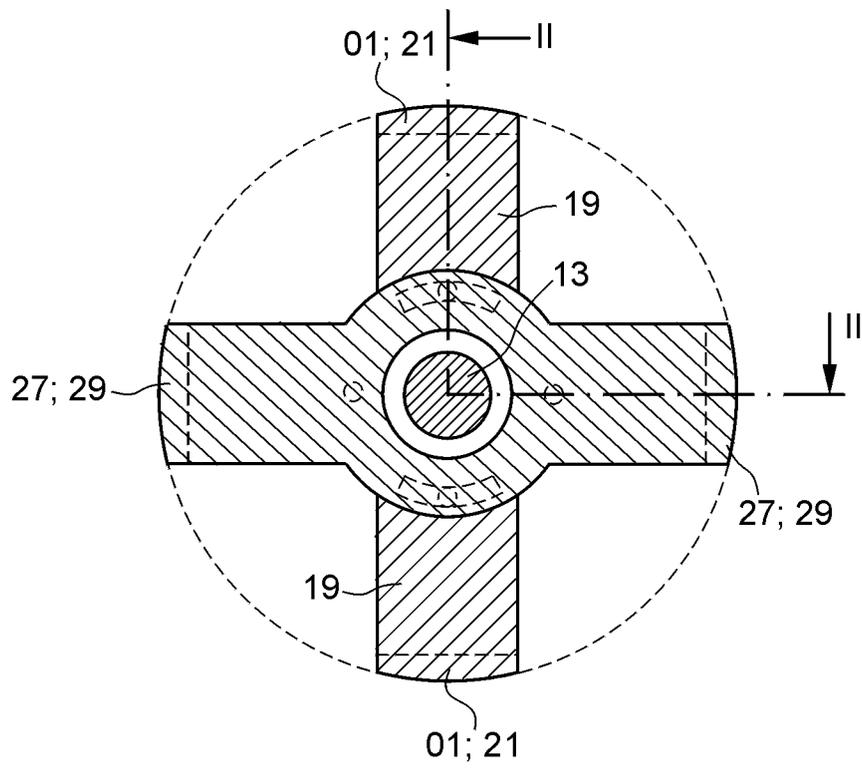


Fig. 2

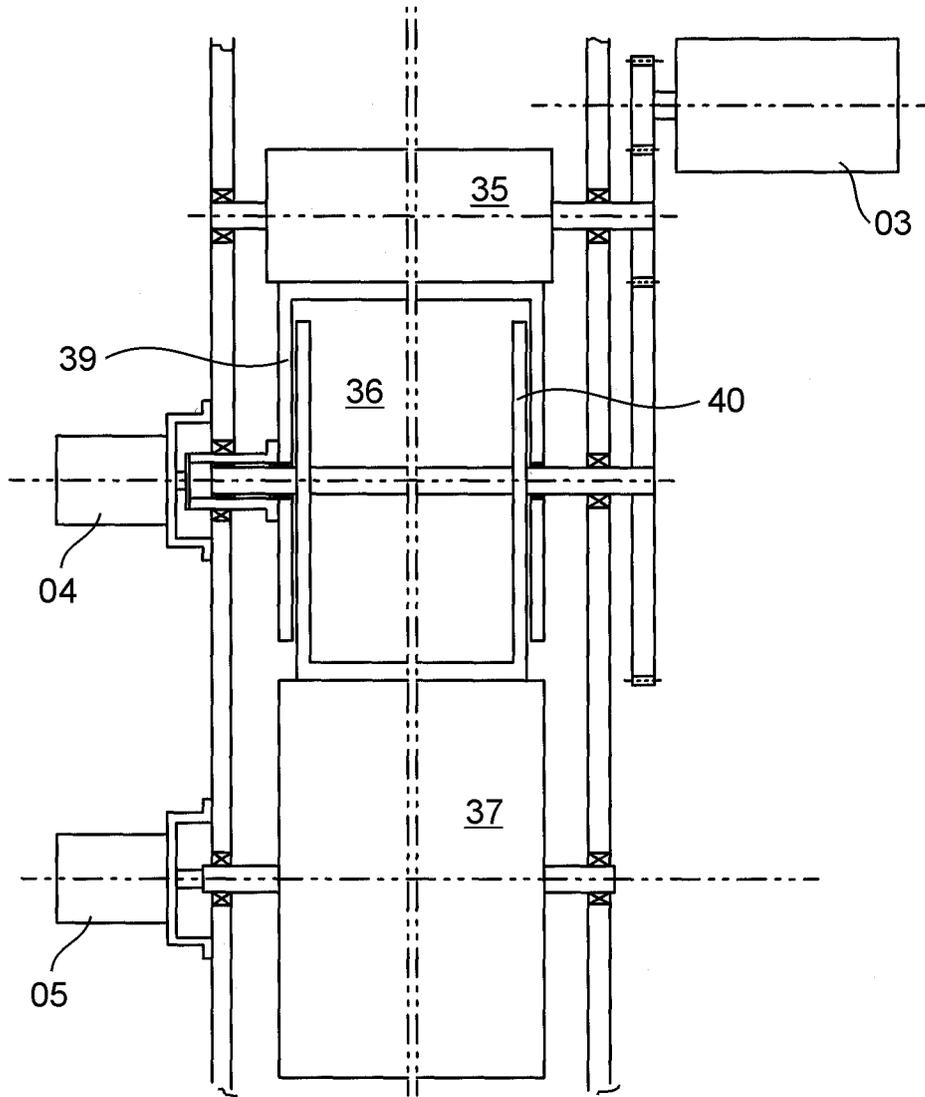


Fig. 3

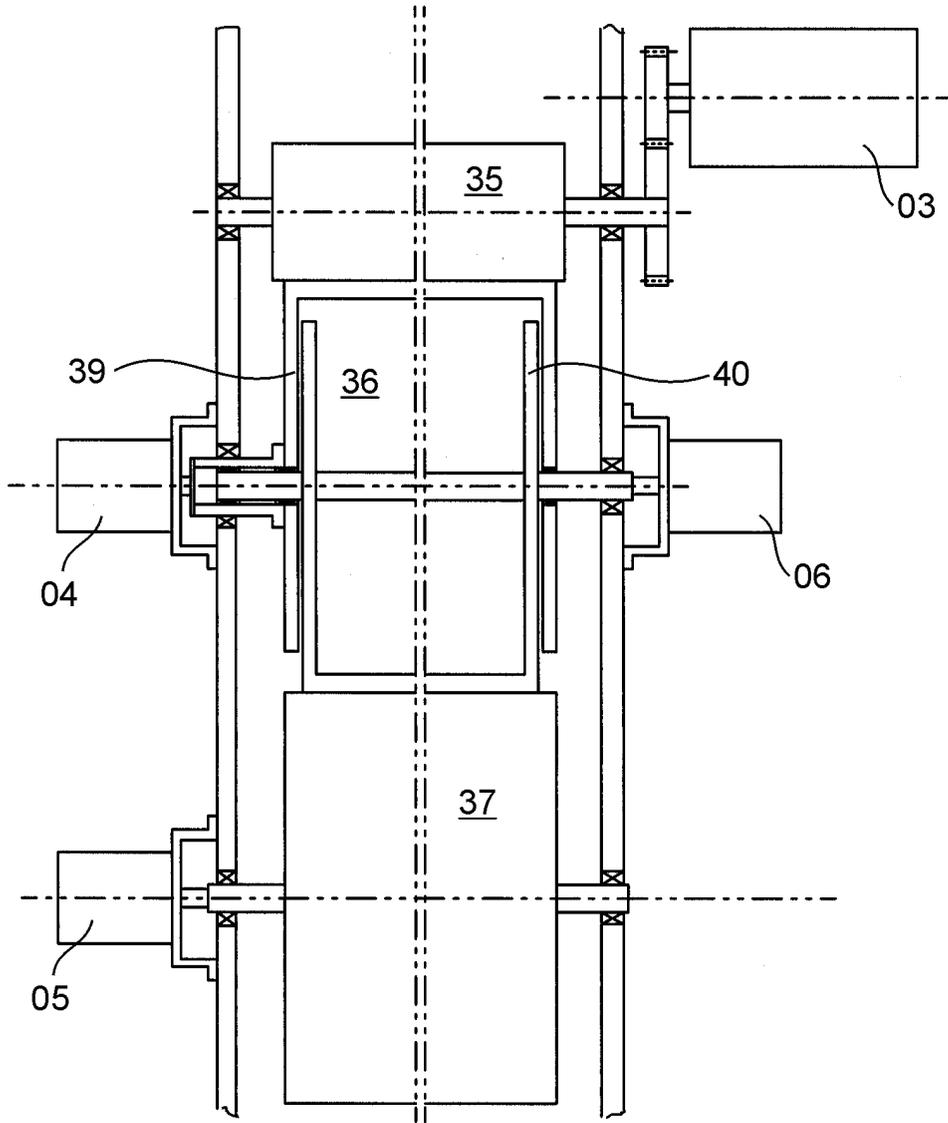


Fig. 4

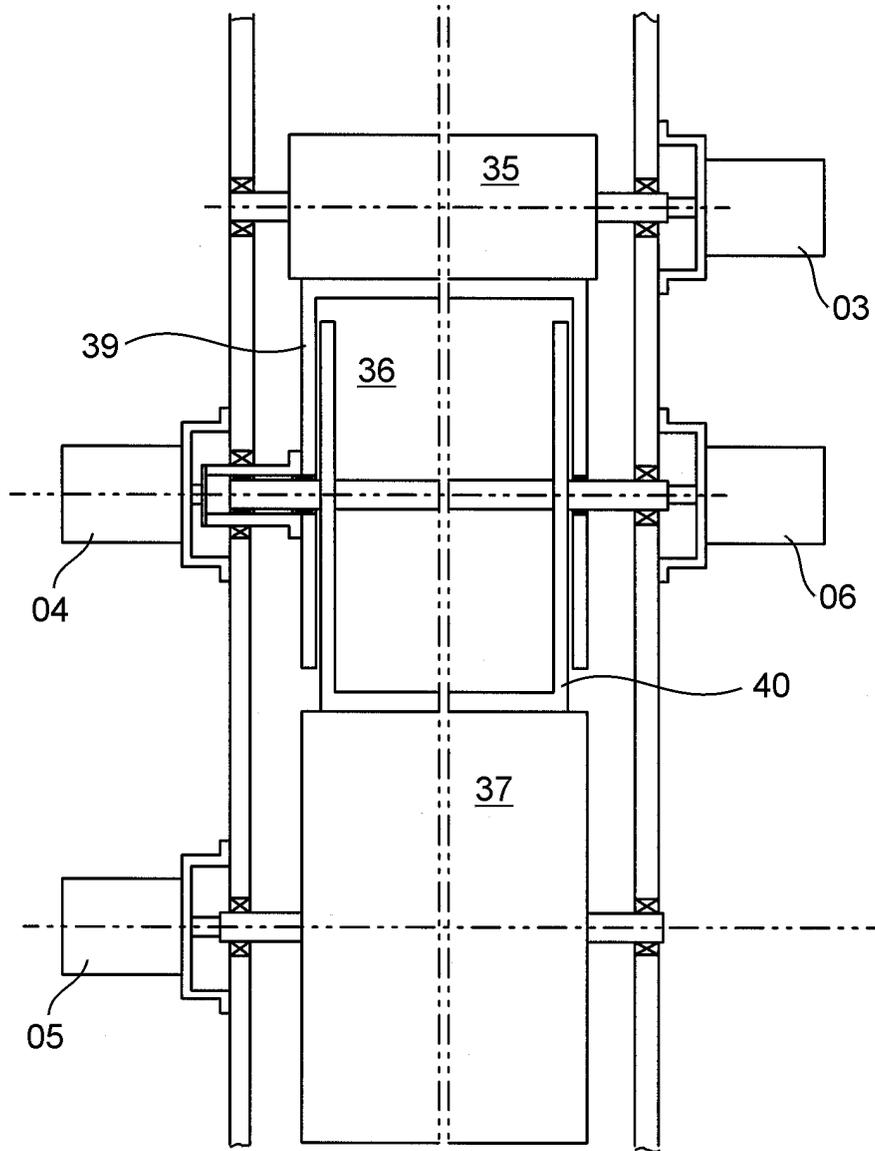


Fig. 5

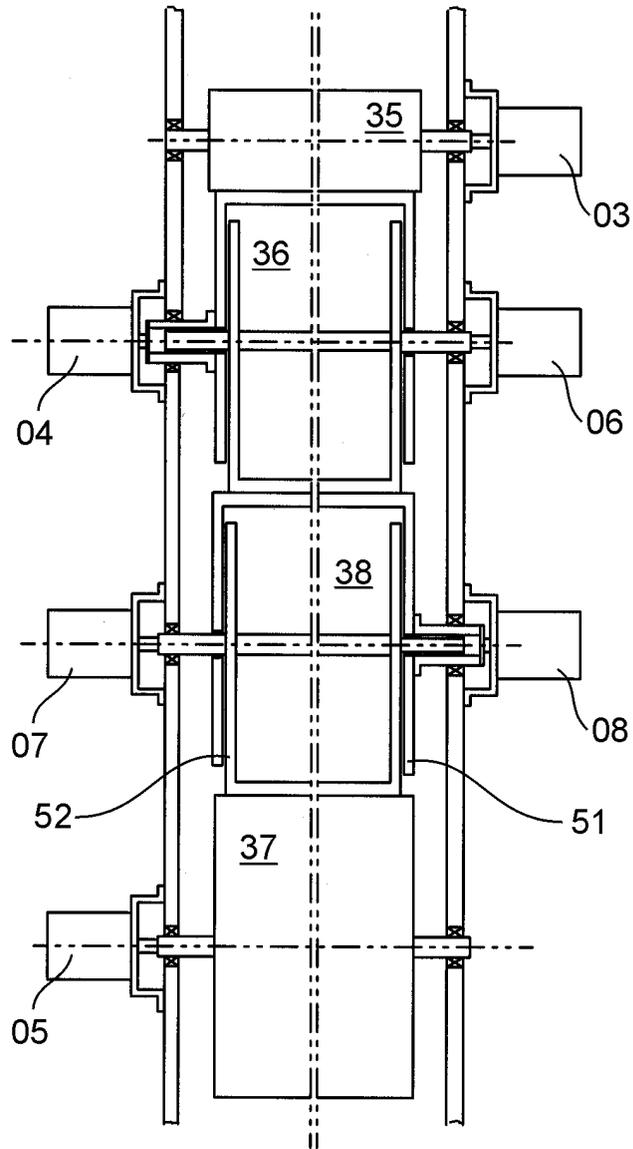


Fig. 6

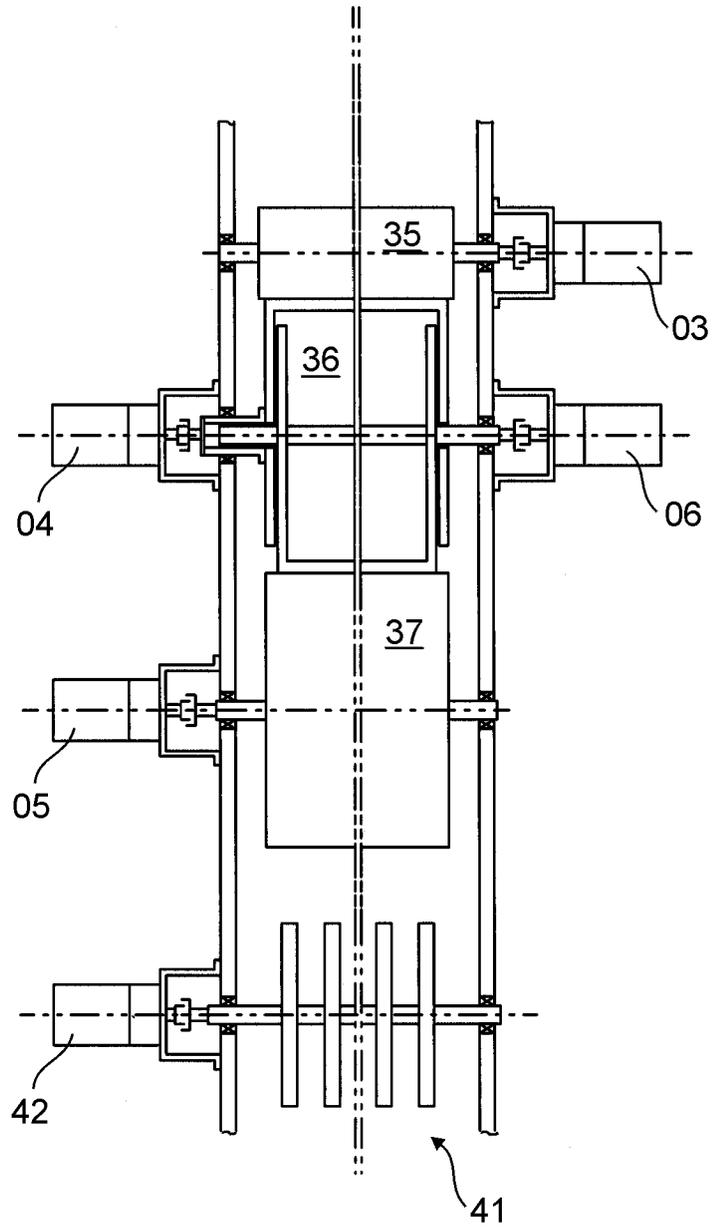


Fig. 7

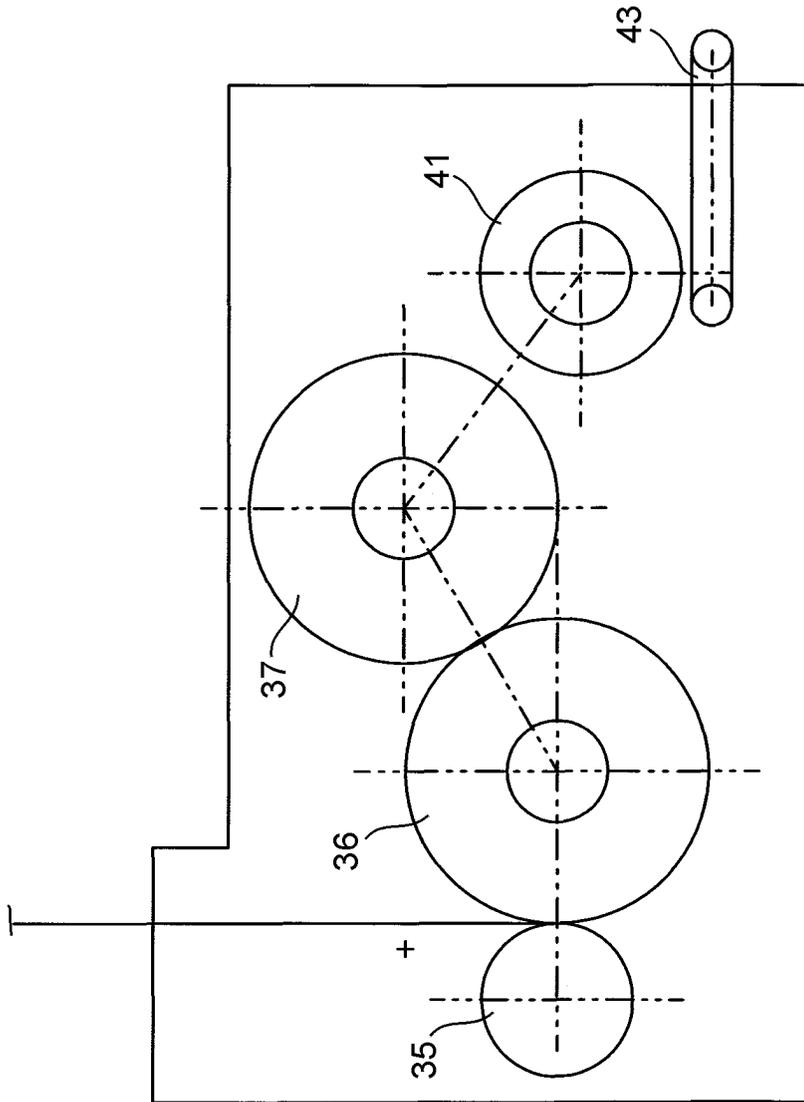


Fig. 8

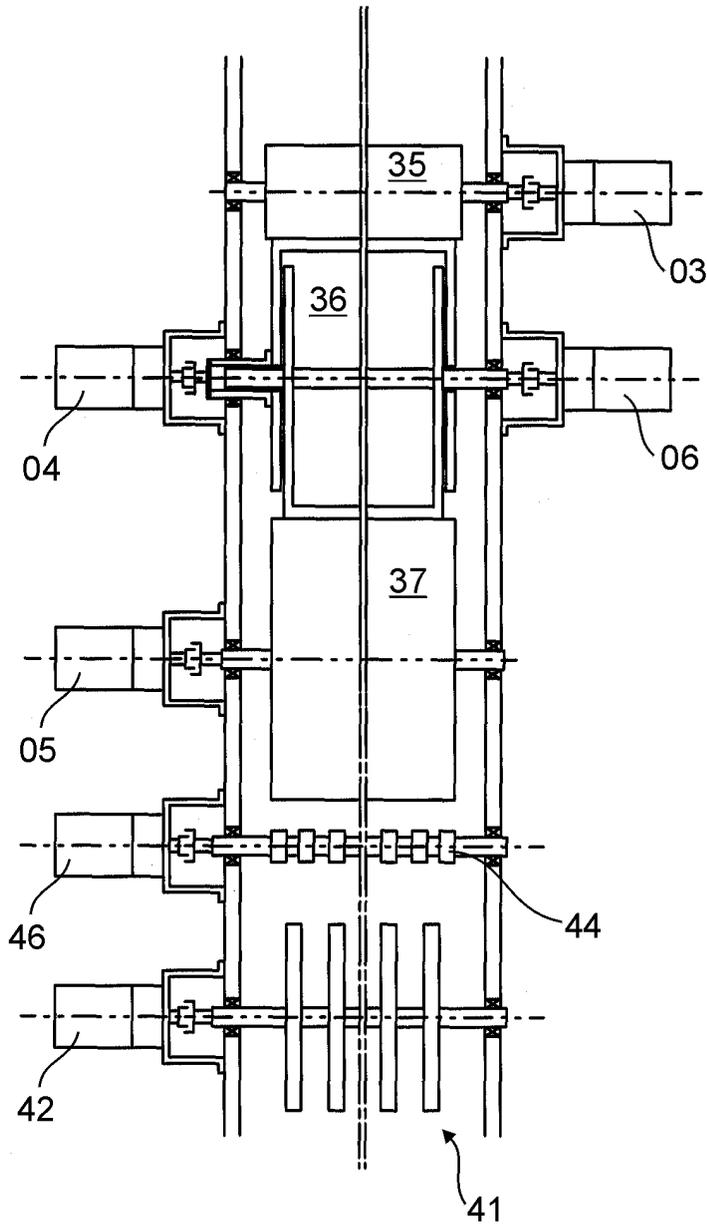


Fig. 9

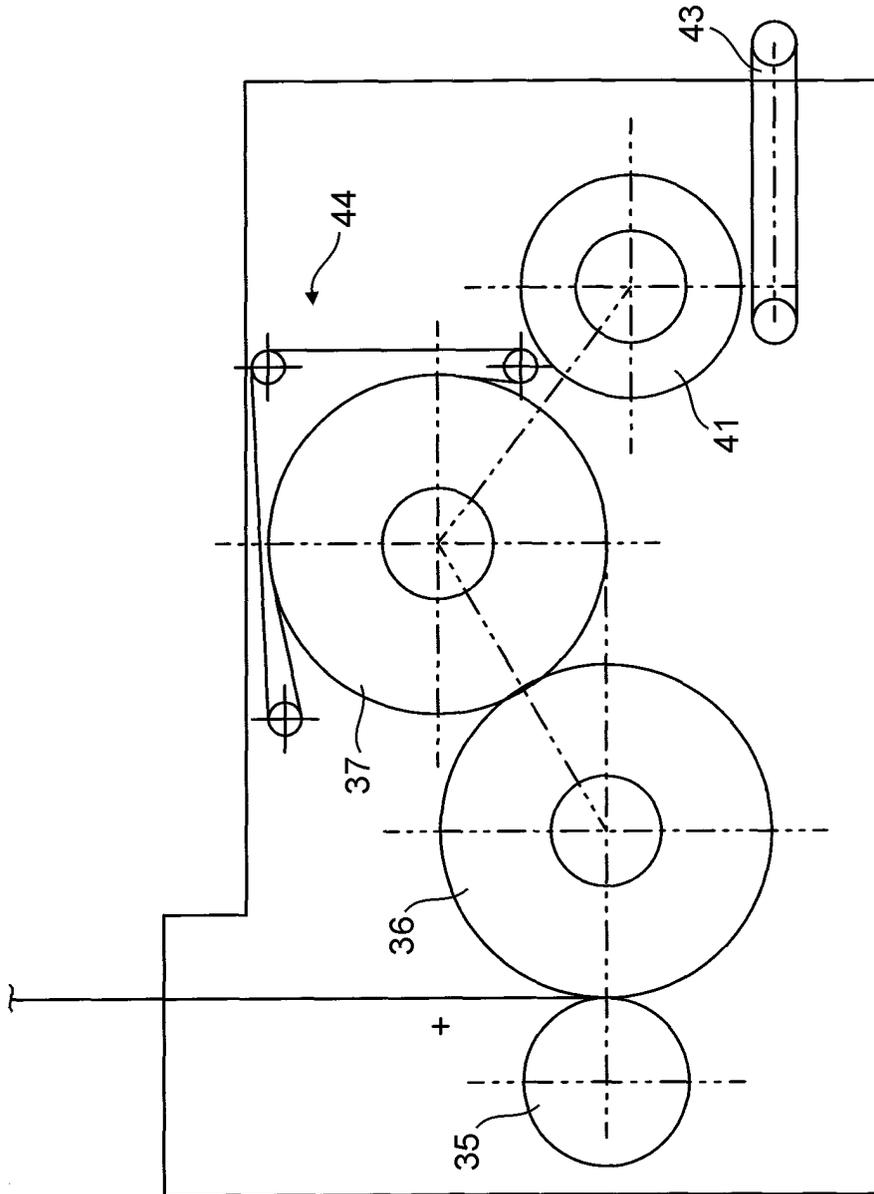


Fig. 10

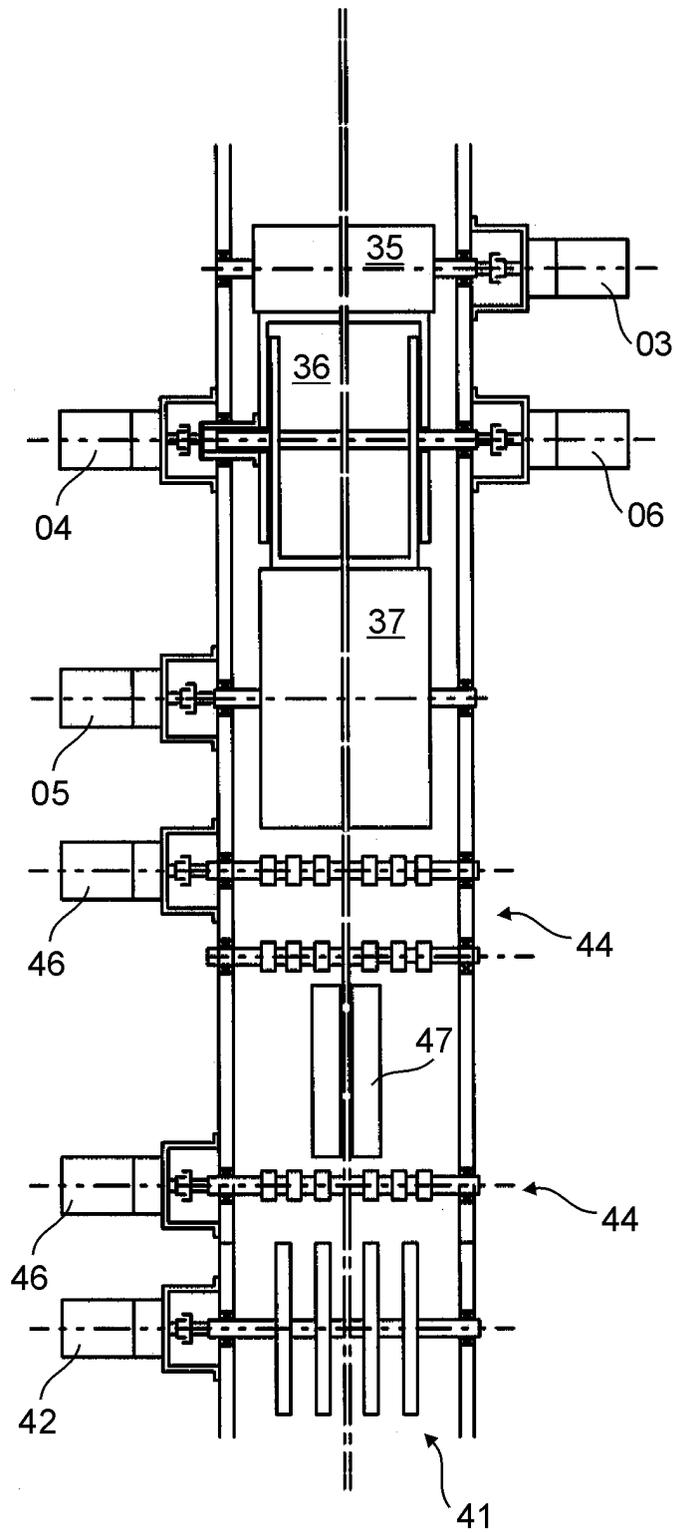


Fig. 11

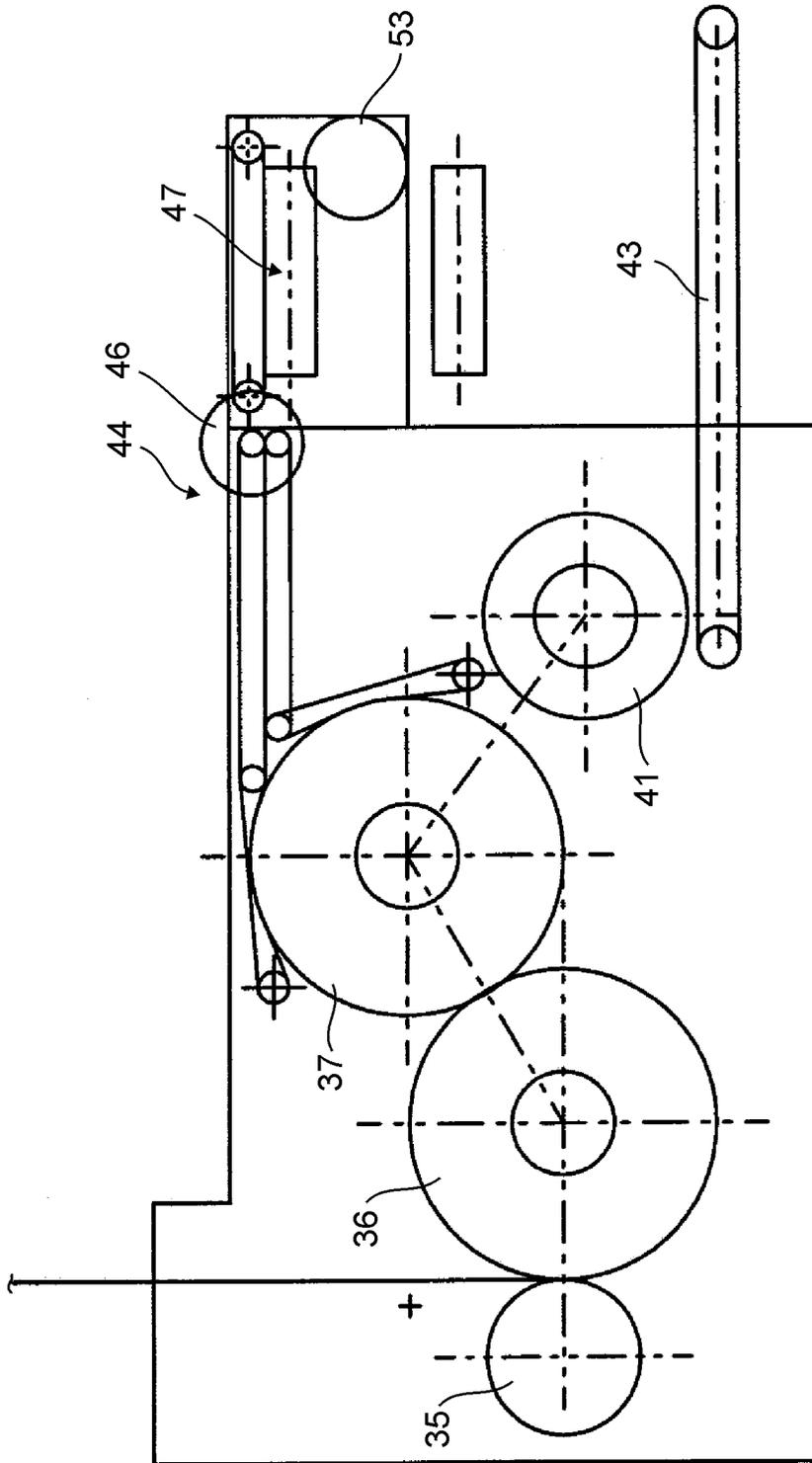


Fig. 12

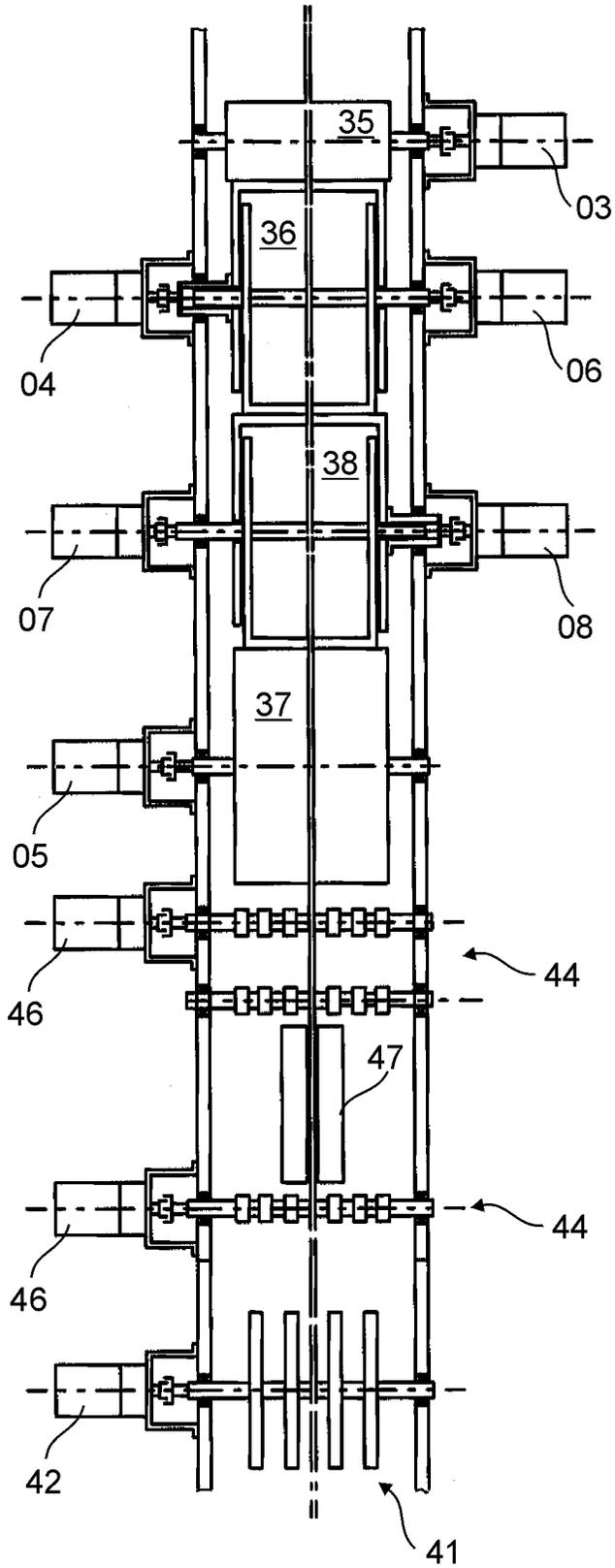


Fig. 13

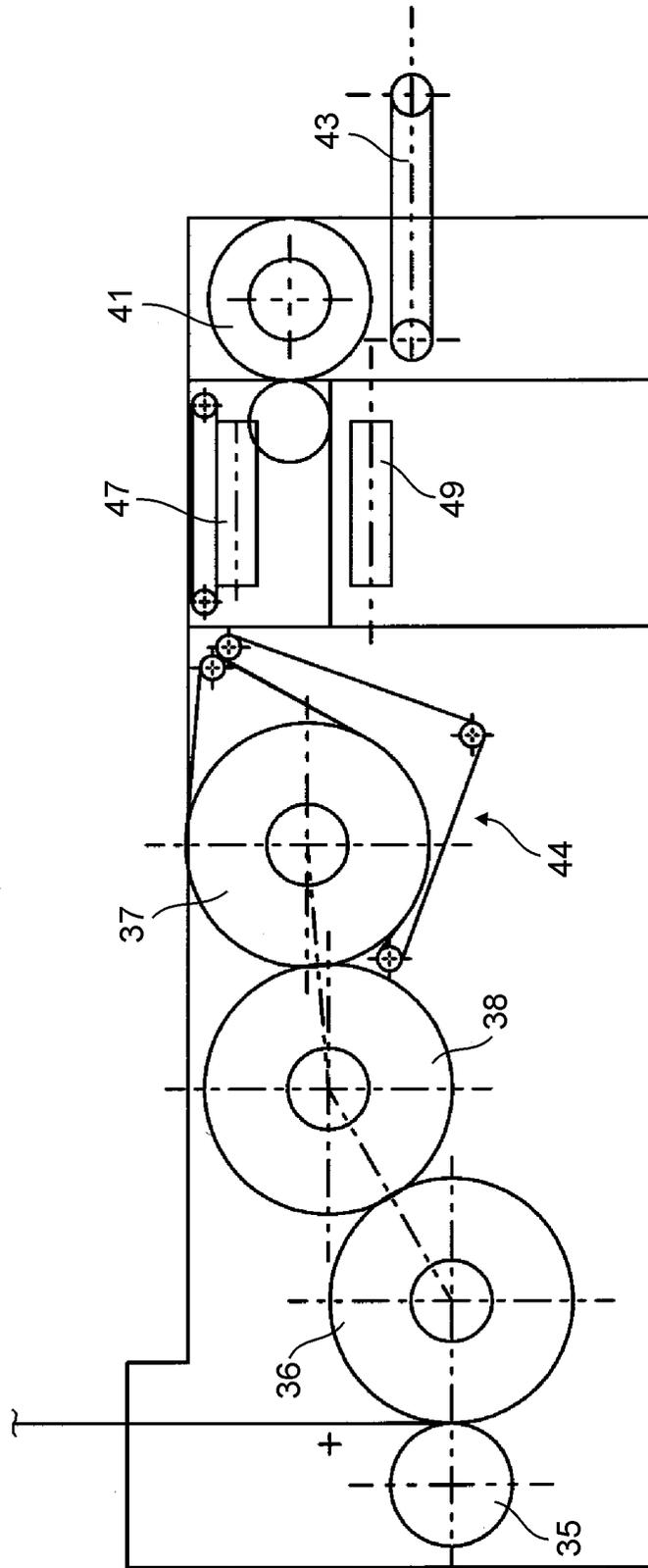


Fig. 14