



(10) **DE 10 2023 130 834 A1** 2025.05.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 130 834.3**

(22) Anmeldetag: **07.11.2023**

(43) Offenlegungstag: **08.05.2025**

(51) Int Cl.: **H02K 35/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
TET ENERGY GmbH, 63329 Egelsbach, DE

(74) Vertreter:
Klein, Thomas, Dipl.-Ing.(FH), 55263 Ingelheim, DE

(72) Erfinder:
Salzmann, Karl, 65462 Ginsheim-Gustavsburg, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

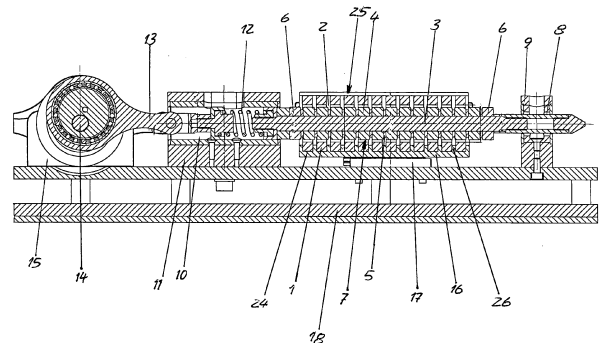
US	2006 / 0 208 839	A1
US	2014 / 0 306 532	A1
CN	2 01 616 752	U
CN	1 996 723	A
KR	10 1 145 084	B1
KR	10 2010 0 121 194	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Stromerzeugungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromerzeugungseinrichtung mit wenigstens einer zylindrischen Spulenwicklung 1, die einen Innenraum 2 umschließt, in dem wenigstens ein ringförmiger Permanentmagnet 4 angeordnet ist, wobei die Spulenwicklung 1 und der Permanentmagnet 4 relativ zueinander bewegbar antreibbar angeordnet sind. Eine von einem Antrieb drehbar antreibbare Kurbelwelle 14 weist eine Kurbel 13 auf, die sich radial von der Kurbelwelle 14 wegerstreckt, wobei von der Kurbel 13 der Permanentmagnet 4 koaxial zur feststehenden Spulenwicklung 1 bewegbar antreibbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromerzeugungseinrichtung mit wenigstens einer zylindrischen Spulenwicklung, die einen Innenraum umschließt, in dem wenigstens ein ringförmiger Permanentmagnet angeordnet ist, wobei die Spulenwicklung und der Permanentmagnet relativ coaxial zueinander bewegbar antreibbar angeordnet sind.

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Stromerzeugungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen einfachen und kostengünstigen Aufbau geringen Bauvolumens sowie einen hohen Wirkungsgrad aufweist.

[0003] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine von einem Antrieb drehbar antreibbare Kurbelwelle eine Kurbel aufweist, die sich radial von der Kurbelwelle wegerstreckt, wobei von der Kurbel der Permanentmagnet coaxial zur feststehenden Spulenwicklung bewegbar antreibbar ist.

[0004] Durch die Kurbelwelle und Kurbel ergibt sich ein nur geringes Bauvolumen erfordernder Aufbau, der verschleißarm ist und somit eine hohe Lebensdauer aufweist und einen hohen Wirkungsgrad besitzt. Dabei ist der Aufbau sehr kostengünstig herstellbar.

[0005] Durch die erfindungsgemäße Stromerzeugungseinrichtung wird sauberer, zu 100% CO₂-Schadstofffreier Strom erzeugt.

[0006] Weiterhin wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die von einem Antrieb drehbar antreibbare Kurbelwelle zumindest eine erste Kurbel und eine zweite Kurbel aufweist, wobei die erste Kurbel und die zweite Kurbel um einen Winkel zueinander versetzt sich radial von der Kurbelwelle wegerstrecken und wobei von der ersten Kurbel die Spulenwicklung und von der zweiten Kurbel der Permanentmagnet coaxial bewegbar antreibbar ist.

[0007] Neben den Vorteilen zu Anspruch 1 erhält man durch die gegenläufige Bewegung von Spulenwicklung und Permanentmagnet mit einem doppelten Wirkungshub eine verdoppelte Relativgeschwindigkeit von Spulenwicklung und Permanentmagnet und somit eine doppelte Induktivität und doppelte Voltzahl.

[0008] Die gegenläufige Bewegung erzielt einen doppelten Wirk-Gesamthub, wobei jede einzelne Spulenwicklung synchron in Folge gleich mehrfach von den einzelnen Permanentmagneten tangiert wird, wodurch enorme Massen an Wechselspannungsimpulsen erzielt werden.

[0009] Gleichzeitig erhält man eine Lastenverteilung der Beschleunigungsenergien auf die gesamte Mechanik, da die Nenndrehzahl des Antriebs dabei sehr klein gehalten werden kann.

[0010] Ein besonders hoher Wirkungsgrad wird erreicht, wenn die erste Kurbel und die zweite Kurbel sich diametral zueinander von der Kurbelwelle wegerstrecken.

[0011] Zur coaxialen Bewegung können die Spulenwicklung oder die Spulenwicklungen und/oder der Permanentmagnet oder die Permanentmagnete in Führungen coaxial geführt sein.

[0012] Ist die Spulenwicklung oder die Spulenwicklungen an einem Spulenträger angeordnet, so werden diese auf einfache Art positionsstabil gehalten.

[0013] Eine einfache Kühlung der Spulenwicklung oder die Spulenwicklungen erfolgt dadurch, daß die Spulenwicklung oder die Spulenwicklungen teilweise radial nach außen freiliegend in dem Spulenträger angeordnet sind.

[0014] Durch die gegenläufige Bewegung von Spulenwicklung oder Spulenwicklungen und Permanentmagneten kommt es zu einem permanenten Luftansaugen und Luftverdrängen im Innenraum der Spulenwicklung oder Spulenwicklungen und dadurch zur Kühlung der Spulenwicklung oder Spulenwicklungen und Permanentmagnete. Leistungsverluste durch Erwärmung werden dadurch wesentlich verringert. Die erzeugte Voltzahl kann dadurch weitgehend konstant gehalten werden.

[0015] Eine Bauraum sparende und kostengünstige Ausbildung besteht darin, daß der Spulenträger parallel in einem Abstand zueinander zwei Spulenwicklungen oder zwei Reihen von Spulenwicklungen trägt und von einer Schubstange coaxial bewegbar antreibbar ist.

[0016] Zur stabil geführten Bewegung kann der Spulenträger an einem feststehenden Rolltisch coaxial geführt sein.

[0017] Die erste Kurbel kann über eine erste Schubstange mit dem Spulenträger verbunden sein.

[0018] Ist dabei die erste Schubstange coaxial mindestens zweiteilig ausgebildet und sind jeweils zwei Teile der ersten Schubstange über eine Druckfeder miteinander verbunden, so wird der tatsächliche Wirkhub durch das Stauchen und Ausdehnen der Druckfeder erweitert. Des Weiteren erhöht die Druckfeder durch ihre Arbeit die Geschwindigkeit beim Ein- und Austausch des Permanentmagneten in die Spulenwicklung, wodurch die erzeugte Voltzahl erhöht wird.

[0019] Zum Bewegungsantrieb des Permanentmagneten oder der Permanentmagnete kann die Kurbel oder zweite Kurbel über eine Schubstange oder zweite Schubstange mit dem Permanentmagnet oder den Permanentmagneten verbunden sein, wobei der Permanentmagnet oder die Permanentmagnete auf der Schubstange oder zweiten Schubstange angeordnet sein können.

[0020] Ist dabei die Schubstange oder zweite Schubstange koaxial mindestens zweiteilig ausgebildet und sind jeweils zwei Teile der Schubstange oder zweiten Schubstange über eine Druckfeder miteinander verbunden, so wird der tatsächliche Wirkhub durch das Stauchen und Ausdehnen der Druckfeder erweitert.

[0021] Zur koaxialen Führung kann die Schubstange oder zweite Schubstange an ihren ersten und zweiten Endbereichen in ersten und zweiten Führungsöffnungen von feststehenden ersten und zweiten Führungsstücken koaxial geführt sein, wobei der die Druckfeder aufweisende Bereich der Schubstange oder zweiten Schubstange in der ersten Führungsöffnung des ersten Führungsstücks geführt sein kann.

[0022] Durch die Führung in den Führungsstücken ist es möglich, daß die Schubstange oder zweite Schubstange von Permanentmagnet oder von den Permanentmagneten auf schwebende Art mit kleinstmöglichem Luftspalt der Permanentmagnete zur Spulenwicklung geführt ist. Dabei können die Führungen Lager wie z.B. Axial-Teflon-Nadellager aufweisen, die nur sehr geringe Reibung aufweisen.

[0023] Zur einfachen Verbindung von Kurbel und Schubstange unter Vermeidung eines Verklemmens der Schubstange im kann das freie Ende der ersten Kurbel um eine zur Kurbelwelle parallele Schwenkachse an der ersten Schubstange angelenkt und/oder das freie Ende der Kurbel oder zweiten Kurbel um eine zur Kurbelwelle parallele Schwenkachse oder zweite Schwenkachse an der zweiten Schubstange schwenkbar angelenkt sein.

[0024] Damit die Permanentmagnete sich nicht voneinander wegbewegen, können die Anzahl der Permanentmagnete axial zu einem Permanentmagnetpaket verspannt sein.

[0025] Dies ist auf einfache Weise dadurch möglich, daß die Anzahl der Permanentmagnete mittels einer Schraubverbindung axial zu einem Permanentmagnetpaket verspannt sind.

[0026] Die Spulenwicklungen sind vorzugsweise in vorbestimmten axialen Abständen voneinander angeordnet und die Permanentmagnete sind vor-

zugsweise in vorbestimmten axialen Abständen zueinander angeordnet.

[0027] Damit leistungssteigend immer eine Überdeckung von Spulenwicklungen und Permanentmagneten vorhanden ist können die axialen Abstände der Spulenwicklungen den Abständen der Permanentmagnete und die Breite der Spulenwicklungen der Breite der Permanentmagnete entsprechen, wobei die Breite der Spulenwicklungen und Permanentmagnete größer ist als die Abstände zwischen Spulenwicklungen und Permanentmagneten.

[0028] Zur Sicherstellung der Abstände zwischen den Spulenwicklungen und/oder den Permanentmagneten können in einfacher Weise die Abstände durch unmagnetische Distanzringe zwischen den Spulenwicklungen und/oder Permanentmagneten vorbestimmt sein.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt entlang der Linie B-B in **Fig. 2** einer Einheit aus Spulenwicklungspaket und Permanentmagnetpaket einer Stromerzeugungseinrichtung

Fig. 2 eine Draufsicht auf mehrere Einheiten aus Permanentmagnetpaketeinheiten und Spulenwicklungspaketeinheiten einer Stromerzeugungseinrichtung nach **Fig. 1**

Fig. 3 einen Querschnitt der Stromerzeugungseinrichtung entlang der Linie A-A in **Fig. 2**

Fig. 4 eine Stirnansicht eines Spulenträgers der Stromerzeugungseinrichtung nach **Fig. 1**

Fig. 5 eine Seitenansicht des Spulenträgers nach **Fig. 4**.

[0030] Die in den Figuren dargestellte Stromerzeugungseinrichtung weist mehrere Spulenwicklungen 1 auf, die jeweils einen zylindrischen Innenraum 2 umschließen, in dem koaxial zur Spulenwicklung 1 mehrere ringförmige Permanentmagnete 4 nebeneinander auf einer zweiten Schubstange 3 angeordnet sind. Durch zwischen den einzelnen Permanentmagneten 4 angeordnete unmagnetische zweite Distanzringe 5 werden die Permanentmagnete 4 auf vorbestimmte axiale Abstände voneinander gehalten.

[0031] Die Spulenwicklungen 1 sind abwechselnd rechts und links gewickelt. Die Permanentmagnete 4 sind jeweils gleichpolig zueinander angeordnet. An den Endbereichen des Permanentmagnetpakets 7 weist die zweite Schubstange 3 Gewinde auf, auf die Muttern 6 aufgeschraubt sind, die die Permanentmagnete 4 zu dem Permanentmagnetpaket 7 axial verspannen.

[0032] In **Fig. 1** ragt außerhalb des Permanentmagnetpakets 7 das rechte Ende der zweiten Schubstange 3 durch eine zweite Führungsöffnung 8 eines feststehenden zweiten Führungsstücks 9 und ist darin axial verschiebbar geführt.

[0033] Außerhalb des Permanentmagnetpakets 7 ist das linke Ende der zweiten Schubstange 3 zweiteilig ausgebildet und durch eine dritte Führungsöffnung 10 eines feststehenden ersten Führungsstücks 11 verschiebbar geführt.

[0034] Zwischen den einander zugewandten Enden der beiden Teile der zweiten Schubstange 3 ist eine zweite Schraubendruckfeder 12 angeordnet, die die beiden Teile der zweiten Schubstange 3 miteinander verbindet.

[0035] Der nicht die Permanentmagnete tragende Teil der zweiten Schubstange 3 ist an seinem die Permanentmagnete tragenden Teil abgewandten Ende an eine zweite Kurbel 13 angelenkt. Die zweite Kurbel 13 ist exzentrisch radial an einer Kurbelwelle 14 gelagert, die sich quer zur Längserstreckung der zweiten Schubstange 3 erstreckt und von einem nicht dargestellten Antrieb drehbar antreibbar ist.

[0036] Die Kurbelwelle 14 ist an feststehenden Lagerböcken 15 drehbar gelagert.

[0037] Wie insbesondere in **Fig. 2** zu sehen ist, sind parallel zueinander zwei der oben beschriebenen Anordnungen von zweiter Schubstange 3 und Permanentmagnetpaket 7 angeordnet.

[0038] Zwischen diesen beiden Anordnungen von zweiter Schubstange 3 und Permanentmagnetpaket 7 ist parallel zu diesen eine Anordnung mit der Spulenwicklung 1 anordnet, wie sie in den **Fig. 4** und **5** näher dargestellt ist.

[0039] Dabei sind in einem Spulenträger 16 parallel zueinander zwei Spulenwicklungspakete 25 von Spulenwicklungen 1 angeordnet, die sich jeweils koaxial zu den Permanentmagnetpaketen 7 erstrecken. In den zylindrischen Innenräumen 2 der Spulenwicklungspakete 25 befinden sich jeweils die Permanentmagnetpakete 7 mit nur geringem radialem Luftspalt zu den Spulenwicklungen 1 der Spulenwicklungspakete 25.

Der Spulenträger 16 ist mittels eines Rolltisches 17 auf einer Bodenplatte 18 der Stromerzeugungseinrichtung quer zur Kurbelwelle 14 verschiebbar geführt.

[0040] An seinem in **Fig. 5** rechten Ende ist parallel zu den Spulenwicklungspaketen 25 eine erste Schubstange 19 angeordnet, die zweiteilig ausgebildet ist.

[0041] Die erste Schubstange 19 ist durch eine erste Führungsöffnung des feststehenden ersten Führungsstücks 11 verschiebbar geführt.

[0042] Zwischen den einander zugewandten Enden der beiden Teile der ersten Schubstange 19 ist eine erste Schraubendruckfeder 21 angeordnet, die die beiden Teile der ersten Schubstange 19 miteinander verbindet.

[0043] Der dem Spulenträger 16 abgewandte Teil der ersten Schubstange 19 ist an seinem dem Spulenträger 16 abgewandten Ende an einer ersten Kurbel 22 um eine zur Kurbelwelle 14 parallele Schwenkachse angelenkt. Die erste Kurbel 22 ist exzentrisch radial an der Kurbelwelle 14 gelagert.

[0044] Der aus einem unmagnetischen Werkstoff bestehende Spulenträger 16 ist an seiner dem Rolltisch 17 abgewandten oberen Hälfte offen. In der unteren Hälfte 23 sind entsprechen der Spulenwicklungen 1 Aufnahmenuten 24 zur Aufnahme der Spulenwicklungen 1 ausgebildet, in die die Spulenwicklungen 1 eingesetzt sind. Zwischen die einzelnen Spulenwicklungen 1 ragen einteilig mit dem Spulenträger 16 ausgebildete Stege 26, die die Spulenwicklungen 1 als Distanzringe auf einem Abstand voneinander halten, der der Breite der zweiten Distanzringe 5 des Permanentmagnetpakets 7 entspricht.

[0045] Die Anzahl der Spulenwicklungen 1 der Spulenwicklungspakete 25 ist geradzahlig, während die Anzahl der Permanentmagnete 4 der Permanentmagnetpakete 7 ungeradzahlig ist.

[0046] Die erste Kurbel 22 und die zweite Kurbel 13 erstrecken sich einander entgegengesetzt von der Kurbelwelle 14 weg, so daß die Spulenwicklungspakete 25 und die Permanentmagnetpakete 7 immer eine gegenläufige Bewegung zueinander vollführen.

[0047] Wie in **Fig. 2** dargestellt können von einer einzigen Kurbelwelle 14 angetrieben sowohl mehrere Einheiten aus Permanentmagnetpaketeinheiten und Spulenwicklungspaketeinheiten nebeneinander als auch hintereinander angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

1	Spulenwicklungen
2	Innenraum
3	zweite Schubstange
4	Permanentmagnete
5	zweite Distanzringe
6	Muttern
7	Permanentmagnetpaket

8	zweite Führungsöffnung
9	zweites Führungsstück
10	dritte Führungsöffnung
11	erstes Führungsstück
12	zweite Schraubendruckfeder
13	zweite Kurbel
14	Kurbelwelle
15	Lagerböcke
16	Spulenträger
17	Rolltisch
18	Bodenplatte
19	erste Schubstange
21	erste Schraubendruckfeder
22	erste Kurbel
23	untere Hälfte
24	Aufnahmenuten
25	Spulenwicklungspaket
26	Stege

Patentansprüche

1. Stromerzeugungseinrichtung mit wenigstens einer zylindrischen Spulenwicklung (1), die einen Innenraum (2) umschließt, in dem wenigstens ein ringförmiger Permanentmagnet (4) angeordnet ist, wobei die Spulenwicklung (1) und der Permanentmagnet (4) relativ koaxial zueinander bewegbar antreibbar angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dadurch gekennzeichnet**, daß eine von einem Antrieb drehbar antreibbare Kurbelwelle (14) eine Kurbel (13) aufweist, die sich radial von der Kurbelwelle (14) wegerstreckt, wobei von der Kurbel (13) der Permanentmagnet (4) koaxial zur feststehenden Spulenwicklung (1) bewegbar antreibbar ist.

2. Stromerzeugungseinrichtung mit wenigstens einer zylindrischen Spulenwicklung (1), die einen Innenraum (2) umschließt, in dem wenigstens ein ringförmiger Permanentmagnet (4) angeordnet ist, wobei die Spulenwicklung (1) und der Permanentmagnet (4) relativ koaxial zueinander bewegbar antreibbar angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von einem Antrieb drehbar antreibbare Kurbelwelle (14) zumindest eine erste Kurbel (22) und eine zweite Kurbel (13) aufweist, wobei die erste Kurbel (22) und die zweite Kurbel (13) um einen Winkel zueinander versetzt sich radial von der Kurbelwelle (14) wegerstrecken und wobei von der ersten Kurbel (22) die Spulenwicklung (1) und von der zweiten Kurbel (13) der Permanentmagnet (4) koaxial bewegbar antreibbar ist.

3. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Kurbel (22) und die zweite Kurbel (13) sich diametral zueinander von der Kurbelwelle (14) wegerstrecken.

4. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulenwicklung (1) oder die Spulenwicklungen (1) und/oder der Permanentmagnet (4) oder die Permanentmagnete (4) in Führungen koaxial geführt sind.

5. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulenwicklung (1) oder die Spulenwicklungen (1) an einem Spulenträger (16) angeordnet sind.

6. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulenwicklung (1) oder die Spulenwicklungen (1) teilweise radial nach außen freiliegend in dem Spulenträger (16) angeordnet sind.

7. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenträger (16) parallel in einem Abstand zueinander zwei Spulenwicklungen (1) oder zwei Reihen von Spulenwicklungen (1) trägt und von einer Schubstange (19) koaxial bewegbar antreibbar ist.

8. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenträger (16) an einem feststehenden Rolltisch (14) koaxial geführt ist.

9. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Kurbel (22) über eine erste Schubstange (19) mit dem Spulenträger (16) verbunden ist.

10. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Schubstange (19) koaxial mindestens zweiteilig ausgebildet ist und jeweils zwei Teile der ersten Schubstange (19) über eine Druckfeder (21) miteinander verbunden sind.

11. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurbel oder zweite Kurbel (13) über eine Schubstange oder zweite Schubstange (3) mit dem Permanentmagnet (4) oder den Permanentmagneten (4) verbunden ist.

12. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanentmagnet (4) oder die Permanentmagnete (4) auf der

Schubstange oder zweiten Schubstange (3) angeordnet sind.

13. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schubstange oder zweite Schubstange (3) koaxial mindestens zweiteilig ausgebildet ist und jeweils zwei Teile der Schubstange oder zweiten Schubstange (3) über eine Druckfeder (12) miteinander verbunden sind.

14. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schubstange oder zweite Schubstange (3) an ihren ersten und zweiten Endbereichen in ersten und zweiten Führungsöffnungen (8) von feststehenden ersten und zweiten Führungsstücken (11, 9) koaxial geführt ist.

15. Stromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Druckfeder (12) aufweisende Bereich der Schubstange oder zweiten Schubstange (3) in der ersten Führungsöffnung des ersten Führungsstücks (11) geführt ist.

16. Stromerzeugungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das freie Ende der ersten Kurbel (22) um eine zur Kurbelwelle (14) parallele Schwenkachse an der ersten Schubstange (19) angelenkt und/oder das freie Ende der Kurbel oder zweiten Kurbel (13) um eine zur Kurbelwelle (14) parallele Schwenkachse oder zweite Schwenkachse an der zweiten Schubstange (3) schwenkbar angelenkt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

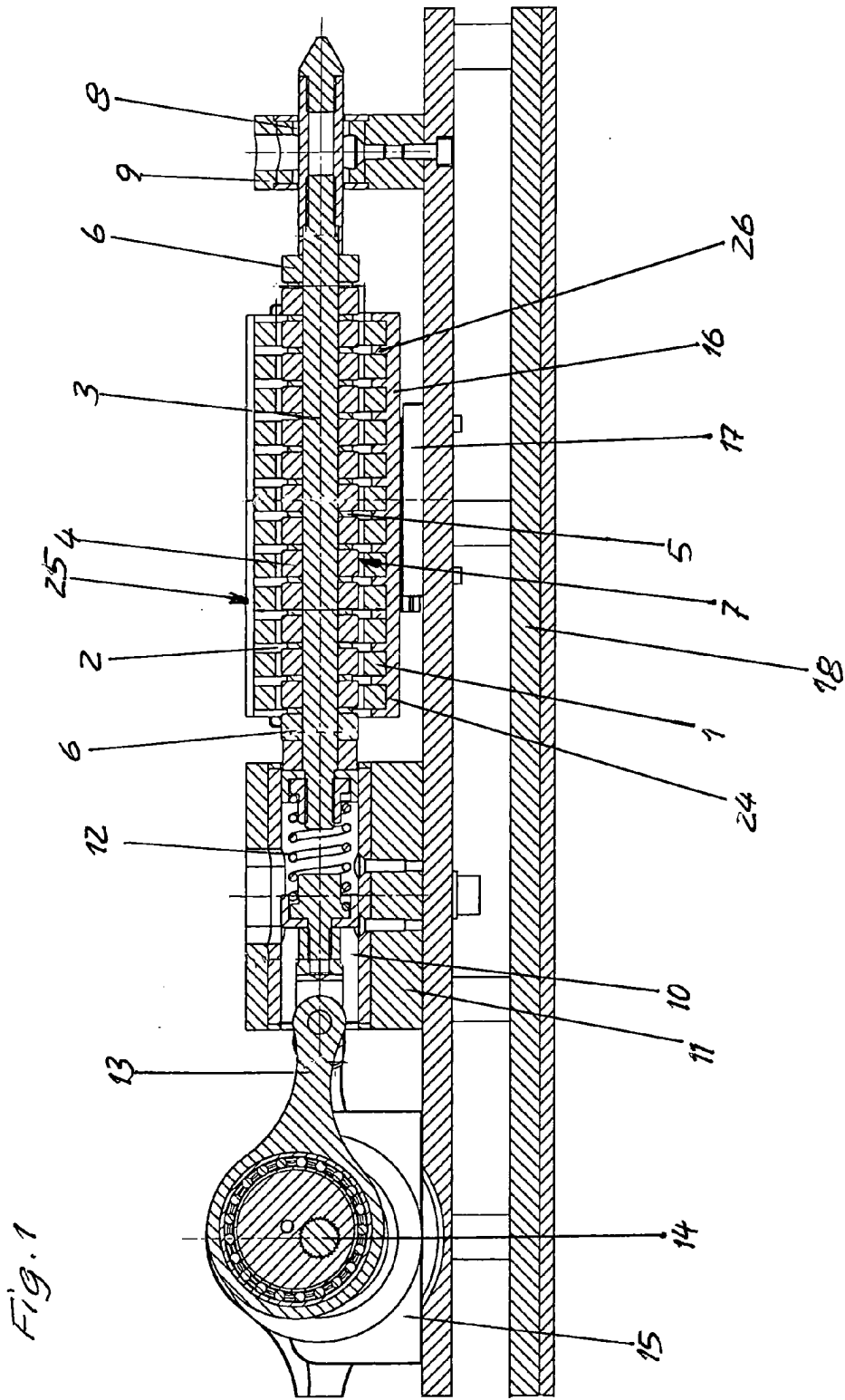


Fig. 3

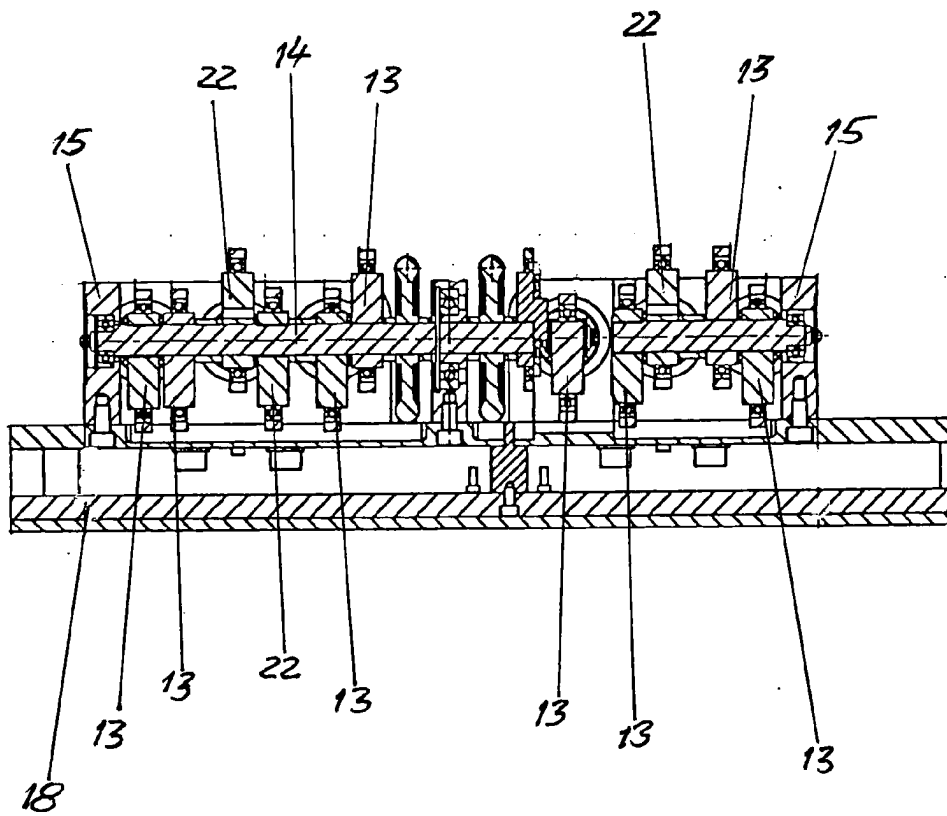


Fig. 4

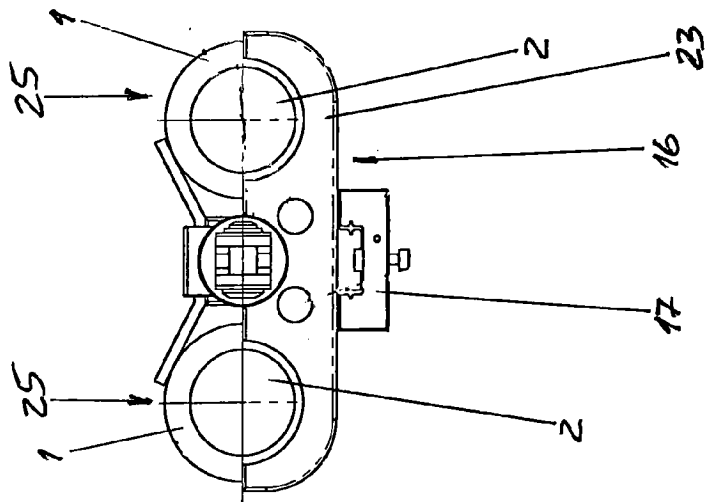


Fig. 5

