

(19)



(11)

EP 1 862 265 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:

B25D 16/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07108136.8**(22) Anmeldetag: **14.05.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **30.05.2006 DE 102006000252**(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft****9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:

- **Hartmann, Markus**
87665, Mauerstetten (DE)
- **Ludwig, Manfred**
86899, Landsberg (DE)

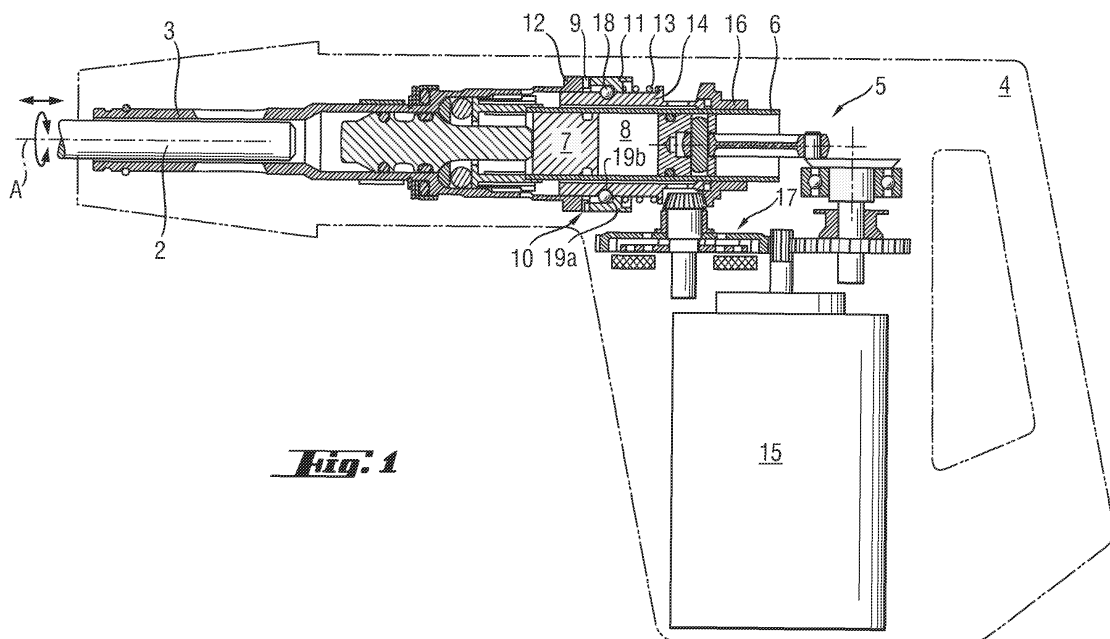
(74) Vertreter: **Wildi, Roland**

**Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(54) **Handwerkzeugmaschine mit Rutschkupplung**

(57) Eine zumindest teilweise drehende und axial schlagende Handwerkzeugmaschine (4) mit einem Schlagwerk (5) mit einem Führungsrohr (6), in welchem ein Schlagkolben (7) über eine Gasfeder (8) axial schlagend angetrieben ist, und mit einer drehend angetriebenen, das Führungsrohr (6) umfassenden, mit Nocken (9) axialverzahnte Rutschkupplung (10) mit einer Antriebs- hülse (11) und einer Abtriebs- hülse (12), die gegenein- ander mit einer Feder (13) axial druckvorgespannt sind,

wobei die Antriebs- hülse (11) mit einer zu dieser koaxia- len Steuer- hülse (14) über Kugeln (18), welche jeweils teilweise in zwei teilweise gegenüberliegend angeordne- te Steuerkonturen (19a, 19b) der Antriebs- hülse (11) so- wie der Steuer- hülse (14) eingreifen, formschlüssig ver- bunden sowie derart zwangsgeführt ist, damit sich bei Überschreitung eines Grenzdrehmoments die mit der Feder (13) axial druckvorgespannte Antriebs- hülse (11) gegenüber der Steuer- hülse (14) axial versetzt und ver- dreht.

**Fig. 1****EP 1 862 265 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine zumindest teilweise drehende und axial schlagende Handwerkzeugmaschine wie einen Kombihammer mit einem, eine Gasfeder aufweisenden, Schlagwerk und einer auf dem Führungsrohr der Gasfeder angeordneten Rutschkupplung.

[0002] Da es insbesondere beim Schlagdrehbohren in armiertem Beton zum Verhaken des Bohrkopfes an einem eingebetteten Armierungseisen und somit zu einem Verdrehen des Gehäuses kommen kann, wird im Falle einer Werkzeugblockade der Kraftfluss mit einer zwischen dem antreibenden Motor und der Werkzeugaufnahme angeordneten Sicherheitskupplung zuverlässig getrennt.

[0003] Bei einer als Rutschkupplung ausgebildeten Sicherheitskupplung erfolgt die Trennung des Kraftflusses, sobald ein zulässiges Grenzdrehmoment überschritten wird. Ist die Rutschkupplung zudem als reibformschlüssige Rastkupplung ausgebildet, werden im Falle einer Werkzeugblockade beim wiederholten Einrasten des Kraftflusses jeweils Drehmomentschwankungen erzeugt, die zu einem Losreißen des Bohrkopfes aus der Verhakung beitragen können, wobei die Drehmomentschwankungen im wesentlichen vom Nutzer aufgenommen werden müssen.

[0004] Insbesondere bei leistungsstarken Handwerkzeugmaschinen mit über 1000 Watt Leistung ist zudem eine weitere Sicherheitskupplung als elektronisch gesteuerte Magnetkupplung ausgebildet und im Kraftfluss vor dem Übersetzungsgetriebe hinter dem schnell drehenden Motor angeordnet, wo wesentlich geringere Kuppeldrehmomente auftreten.

[0005] Nach der DE4304899 ist bei einer drehenden und axial schlagenden Handwerkzeugmaschine auf dem Führungsrohr eine erste, verriegelbare Rutschkupplung und im Kraftfluss vor dem Übersetzungsgetriebe eine zweite Rutschkupplung angeordnet.

[0006] Nach der EP1207018 ist bei einer drehenden und axial schlagenden Handwerkzeugmaschine eine Sicherheitskupplung als elektronisch gesteuerte Magnetkupplung ausgebildet und im Kraftfluss vor dem Übersetzungsgetriebe direkt hinter dem schnell drehenden Motor angeordnet.

[0007] Nach der DE3804414 weist bei einer drehenden und axial schlagenden Handwerkzeugmaschine eine das drehbare Führungsrohr umfassende Rutschkupplung eine von einem Kegelritzel drehend angetriebene Antriebshülse und eine mit einer Druckfeder axial vorgespannte Innenkegelhülse auf, die in Drehmitnahmelöchern der Antriebshülse radial versetzbare Kugeln zur Drehmitnahme nach innen in passende Kugelmulden des Führungsrohrs drückt.

[0008] Nach der DE10033100 weist eine drehende und axial schlagende Handwerkzeugmaschine ein Schlagwerk mit einem drehenden Führungsrohr auf, in welchem ein Schlagkolben über eine Gasfeder axial schlagend angetrieben ist, wobei eine das Führungsrohr

umfassende, mit Nocken axialverzahnte Rutschkupplung eine von einem Kegelritzel drehend angetriebene Antriebshülse und eine Abtriebshülse aufweist, die gegeneinander mit einer Feder axial druckvorgespannt sind, wobei die Abtriebshülse axial verschieblich drehfest mit dem Führungsrohr verbunden ist.

[0009] Zudem sind nach den US2907240, GB963533 drehende und tangential schlagende Schlagschrauber mit einer als Tangentialschlagwerk ausgebildeten, mit Nocken axialverzahnte Rutschkupplung bekannt, die eine drehend angetriebene vollzylindrische Steuerwelle mit V-förmigen Nuten umfasst, in welche Kugeln eingreifen, die jeweils in einer zugeordneten dreieckförmigen Tasche eines axial federnd vorgespannt versetzbaren Antriebsteils angeordnet sind.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer drehenden und axial schlagenden Handwerkzeugmaschine, welche Tangentialschlagimpulse auch im zweckentsprechenden Nutzungsfall erzeugt.

[0011] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] So weist eine zumindest teilweise drehende und axial schlagende Handwerkzeugmaschine ein Schlagwerk mit einem Führungsrohr, in welchem ein Schlagkolben über eine Gasfeder axial schlagend angetrieben ist, und eine drehend angetriebene, das Führungsrohr umfassende, mit Nocken axialverzahnte Rutschkupplung mit einer Antriebshülse und Abtriebshülse auf, die gegeneinander mit einer Feder axial druckvorgespannt sind, wobei die Antriebshülse mit einer zu dieser coaxialen Steuerhülse über Kugeln, welche jeweils teilweise in zwei teilweise gegenüberliegend angeordnete Steuerkonturen der Antriebshülse sowie der Steuerhülse eingreifen, formschlüssig verbunden sowie derart zwangsgeführt ist, dass sich bei Überschreitung eines Grenzdrehmoments die mit der Feder axial druckvorgespannte Antriebshülse gegenüber der Steuerhülse axial versetzt und verdreht.

[0013] Durch die mit einer zwangsgeführt verdrehten Antriebshülse ausgebildete axialverzahnte Rutschkupplung treffend beim Einrasten die Nocken in der Art eines Tangentialschlagwerks schlagend aufeinander und erzeugen an der Abtriebshülse direkt Tangentialschlagimpulse, welche sich dämpfungsarm über die Werkzeugaufnahme und das Schlagbohrwerkzeug bis zum Bohrkopf fortpflanzen. Da die Tangentialschlagimpulse wesentlich kurzzeitiger dafür aber mit wesentlich höheren Drehmomentspitzen als die beim blossen Einrasten des Kraftflusses entstehenden Drehmomentschwankungen wirken, kann eine sich allfällig mit steigendem Drehmoment anbahnende Werkzeugblockade zumeist bereits nach wenigen Tangentialschlägen überwunden werden, ohne dass es zu einer dauerhaften Werkzeugblockade kommt, die zur dauerhaften Unterbrechung des Kraftflusses führt. Zudem werden die kurzzeitigen Tangentialschlagimpulse im Wesentlichen vom Trägheitsmoment der Handwerkzeugmaschine abgefangen sind somit für

den Nutzer kaum spürbar.

[0014] Vorteilhaft ist die erste Steuerkontur als eine (bezüglich der Kugel) weite Tasche mit zumindest einem axial schräg verlaufenden Schenkel und die zweite Steuerkontur als eine zumindest teilweise axial entgegengesetzt schräg (weiter vorteilhaft gleichen Betrags wie der Schenkel) verlaufende, längliche Nut ausgebildet, wodurch über die gegensinnigen Steigungen des Schenkels und der Nut das Grenzdrehmoment definiert ist, bei welchem der Tangentialschlag einsetzt, indem durch die nunmehr mögliche Entspannung der Feder die Antriebshülse innerhalb des Freiraums der weiten Tasche zwangsfrei beschleunigt wird und tangential gegen die Abtriebs-hülse schlägt.

[0015] Vorteilhaft ist die erste Steuerkontur als dreieckförmige Tasche mit axial federseitiger Spitze und jeweils zwei axial schräg verlaufenden Schenkel und die zweite Steuerkontur als eine axial entgegengesetzt V-förmig abgewinkelte schräg verlaufende, längliche Nut ausgebildet, wodurch in beiden Drehrichtungen der Werkzeugaufnahme bei Überschreitung eines Grenzdrehmoments jeweils Tangentialschlagimpulse erzeugt werden, was zum Lösen einer dauerhaften Werkzeugblockade vorteilhaft ist.

[0016] Vorteilhaft ist die Steuerhülse koaxial innerhalb der Antriebshülse angeordnet, wodurch die Antriebshülse mit den Nocken bezüglich der Rutschkupplung aus-sen frei liegt.

[0017] Vorteilhaft ist die Abtriebs-hülse direkt, weiter vorteilhaft einteilig, mit der Werkzeugaufnahme verbunden, wodurch die Tangentialschlagimpulse mit minimaler Dämpfung auf das Drehschlagwerkzeug übertragen werden.

[0018] Vorteilhaft sind jeweils die drehmomentübertragenden Flankenflächen der Nocken der Antriebshülse und der Abtriebs-hülse der axialverzahnte Rutschkupplung exakt tangential orientiert, wodurch im eingekuppelten Zustand bei Drehmitnahme keine radialen oder axialen Kraftkomponenten auftreten.

[0019] Vorteilhaft sind zumindest zwei umfänglich symmetrisch verteilte Nocken je Antriebshülse und Abtriebs-hülse vorhanden, wodurch bei Drehmitnahme kein axiales Biegemoment erzeugt wird.

[0020] Vorteilhaft ist eine weitere Sicherheitskupplung, weiter vorteilhaft als elektronisch gesteuerte Magnetkupplung ausgebildet, im Kraftfluss zwischen dem antreibenden Motor und dem Übersetzungsgetriebe angeordnet, welches weiter vorteilhaft als ein Kegelgetriebe ausgebildet ist, wodurch im Falle einer Werkzeugblockade der Kraftfluss redundant unterbrechbar ist. Zudem können zum Auslösen beider Kupplungen unterschiedliche Kriterien zum Einsatz kommen, bspw. unterschiedlich hohe am Drehschlagwerkzeug auftretende Grenzdrehmomente oder berechnete Grenzauslenkungen des Gehäuses.

[0021] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als Handwerkzeugmaschine im Längsschnitt

Fig. 2 als Einzelheit mit Rutschkupplung im Längsschnitt (Linie II-II in Fig. 3)

Fig. 3 als Querschnitt (Linie III-III in Fig. 2)

Fig. 4 und Fig. 5 als 90°versetzte Teillängsschnitte (Linien IV-IV bzw. V-V in Fig. 3)

[0022] Nach Fig. 1 weist eine bezüglich einer Achse A (wahlweise im Rechts- oder Linkslauf) drehend und axial schlagend ein Drehbohrwerkzeug 2 über eine Werkzeugaufnahme 3 antreibende Handwerkzeugmaschine 4 ein Schlagwerk 5 mit einem Führungsrohr 6 auf, in welchem ein Schlagkolben 7 über eine Gasfeder 8 axial schlagend angetrieben ist. Zudem ist als Sicherheitskupplung eine drehend angetriebene, das Führungsrohr 6 umfassende, mit Nocken 9 (Fig. 4) axialverzahnte Rutschkupplung 10 mit einer Antriebshülse 11 und Abtriebs-hülse 12 vorhanden, die gegeneinander mit einer Feder 13 axial druckvorgespannt sind. Koaxial innerhalb der Antriebshülse 11 ist eine Steuerhülse 14 angeordnet, die über Kugeln 18 mit der Antriebshülse 11 verbunden ist. Die Abtriebs-hülse 12 ist einteilig direkt mit der Werkzeugaufnahme 3 verbunden ausgebildet. Im Kraftfluss zwischen einem antreibenden Motor 15 und einem als Kegelgetriebe ausgebildeten Übersetzungsgetriebe 16 für den Drehantrieb ist eine weitere Sicherheitskupplung 17 in der Form einer elektronisch gesteuerten Magnetkupplung angeordnet.

[0023] Nach den Fig. 2 bis Fig. 5 ist die Antriebshülse 11 mit der zu dieser koaxialen Steuerhülse 14 über Kugeln 18, welche jeweils teilweise in zwei teilweise gegenüberliegend angeordnete Steuerkonturen 19a, 19b der Antriebshülse 11 sowie der Steuerhülse 14 eingreifen, formschlüssig verbunden. Bei Überschreitung eines Grenzdrehmoments der Rutschkupplung 10 wird die mit der Feder 13 axial gegen die Steuerhülse 14 druckvorgespannte Antriebshülse 11 gegenüber der Steuerhülse 14 soweit axial versetzt und vermittelt über den Zwang der Steuerkonturen 19a, 19b verdreht, bis die exakt tangential orientierten drehmomentübertragenden Flankenflächen 20 (Fig. 5) der jeweils beiden umlaufend symmetrisch versetzten, gegenseitig axial ineinandergreifenden Nocken 9 (Fig. 5, teilweise gestrichelt dargestellt, da des weggeschnittenen Teils) ausser Kontakt sind und reibungsarm aneinander vorbeidrehen. Die nach dem Vorbeigleiten ermöglichte Entspannung der Feder 13 bewirkt sowohl eine axiale Zurückversetzung als auch innerhalb des Freiraumes der Steuerkonturen 19a, 19b eine bezüglich der Steuerhülse 14 freie Drehbeschleunigung der Antriebshülse 11, welche über die drehmomentübertragenden Flankenflächen 20 der nun wieder ineinandergreifenden Nocken 9 gegen die Abtriebs-hülse 12 schlägt und somit ihre gesamte Rotationsenergie in einen kurzzeitigen Tangentialstoss transformiert, der sich über die Werkzeugaufnahme 3 (Fig. 1) auf das Dreh-

bohrwerkzeug 2 (Fig. 1) überträgt. Dazu ist nach den Fig. 4 und Fig. 5 die von der Steuerhülse 14 ausgebildete erste Steuerkontur 19a (gestrichelt dargestellt, da des weggeschnittenen Teils) als eine bezüglich der Kugel 18 weite dreieckförmige Tasche mit axial federseitiger Spitze und jeweils schräg verlaufenden Schenkeln ausgebildet und die von der Antriebshülse 11 ausgebildete zweite Steuerkontur 19b als eine axial entgegengesetzt V-förmig abgewinkelte Nut ausgebildet, die gleichen Betrags wie die Schenkel axial jeweils entgegengesetzt schräg verläuft.

Patentansprüche

1. Zumindest teilweise drehende und axial schlagende Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk (5) mit einem Führungsrohr (6), in welchem ein Schlagkolben (7) über eine Gasfeder (8) axial schlagend angetrieben ist, und mit einer drehend angetriebenen, das Führungsrohr (6) umfassenden, mit Nocken (9) axialverzahnte Rutschkupplung (10) mit einer Antriebshülse (11) und einer Abtriebshülse (12), die gegeneinander mit einer Feder (13) axial druckvorgespannt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebshülse (11) mit einer zu dieser koaxialen Steuerhülse (14) über Kugeln (18), welche jeweils teilweise in zwei teilweise gegenüberliegend angeordnete Steuerkonturen (19a, 19b) der Antriebshülse (11) sowie der Steuerhülse (14) eingreifen, form-schlüssig verbunden sowie derart zwangsgeführt ist, damit sich bei Überschreitung eines Grenzdrehmoments die mit der Feder (13) axial druckvorgespannte Antriebshülse (11) gegenüber der Steuerhülse (14) axial versetzt und verdreht.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Steuerkontur (19a) als eine weite Tasche mit zumindest einem axial schräg verlaufenden Schenkel und die zweite Steuerkontur (19b) als eine zumindest teilweise axial entgegengesetzt schräg verlaufende, längliche Nut ausgebildet ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Steuerkontur (19a) als dreieckförmige Tasche mit axial federseitiger Spitze und jeweils zwei axial schräg verlaufenden Schenkel und die zweite Steuerkontur (19b) als eine axial entgegengesetzt V-förmig abgewinkelte schräg verlaufende, längliche Nut ausgebildet ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerhülse (14) koaxial innerhalb der Antriebshülse (11) angeordnet ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprü-

che 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebshülse (12) direkt mit der Werkzeugaufnahme (2) verbunden ist.

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils die drehmomentübertragenden Flankenflächen (20) der Nocken (9) der Antriebshülse (11) und der Abtriebshülse (12) der axialverzahnte Rutschkupplung (10) exakt tangential orientiert sind.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei umfänglich symmetrisch verteilte Nocken (9) je Antriebshülse (11) und Abtriebshülse (12) vorhanden sind.
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Sicherheitskupplung (17) im Kraftfluss zwischen dem antreibenden Motor (15) und dem Übersetzungsgetriebe (16) angeordnet ist.

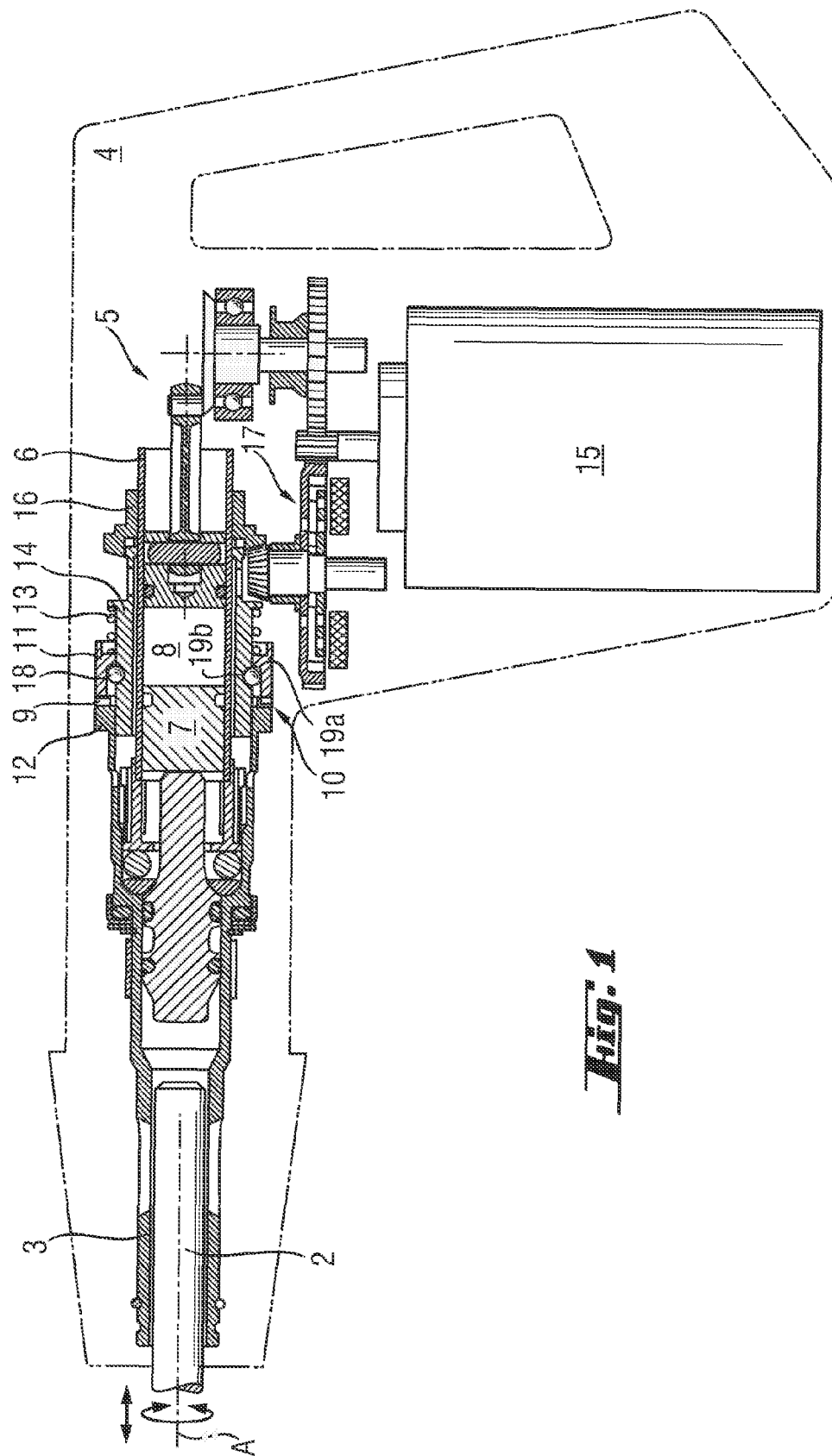


Fig. 3

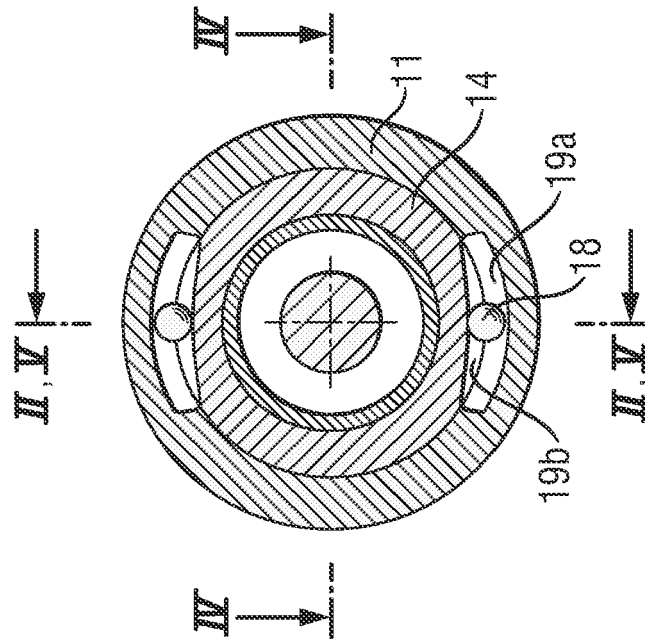


Fig. 2

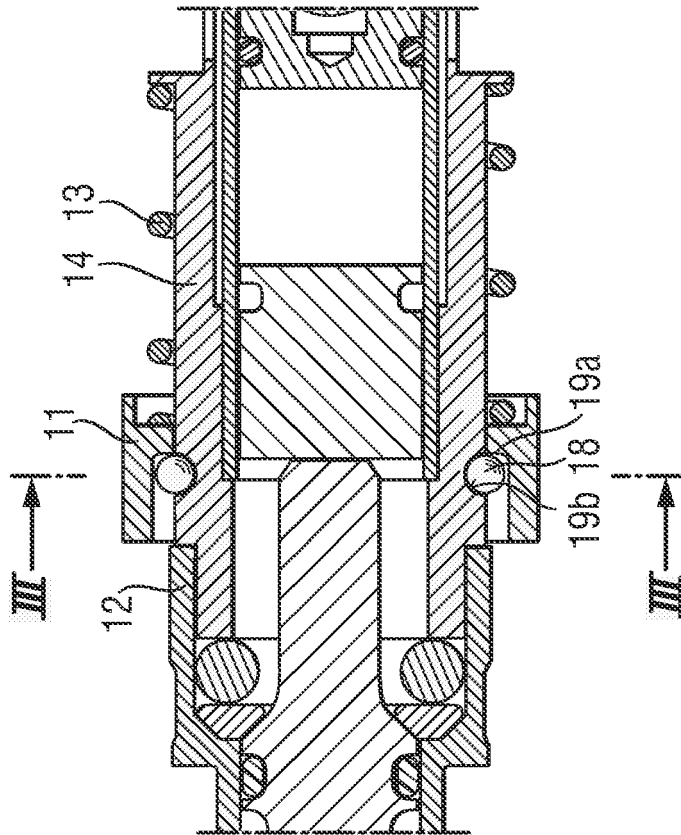


Fig. 4

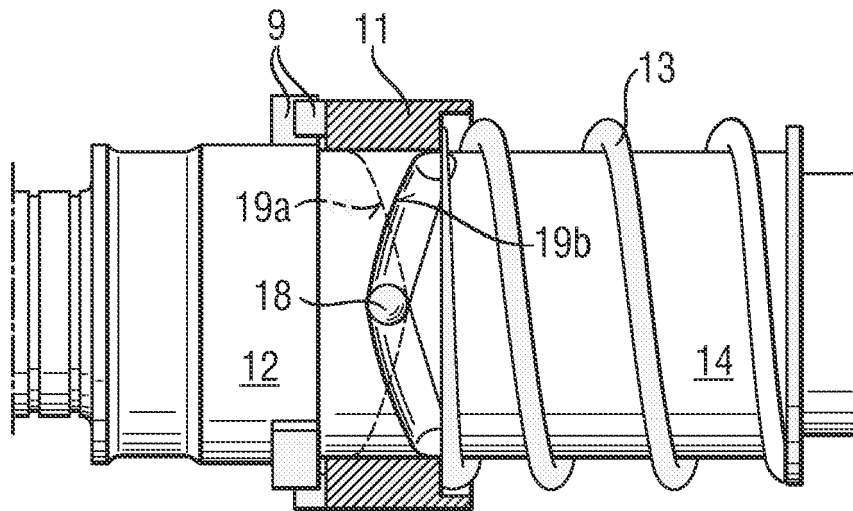
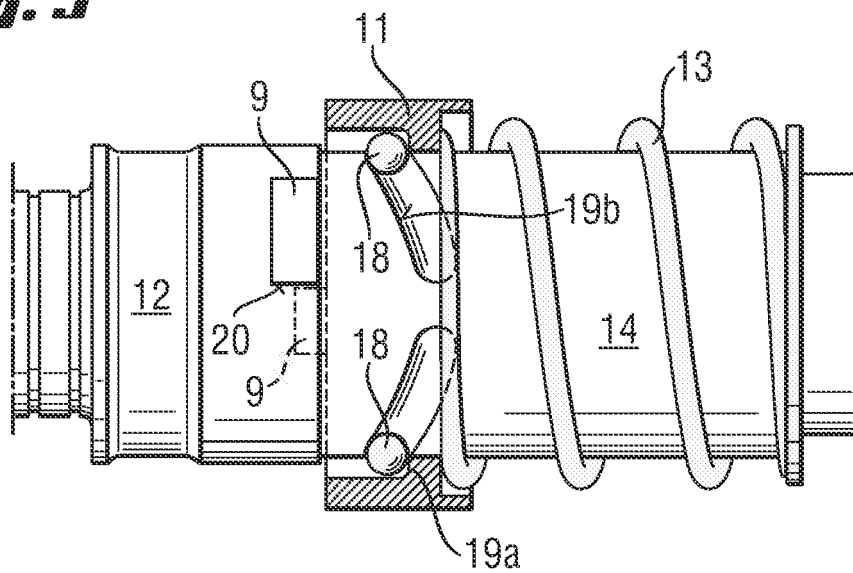


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4304899 [0005]
- EP 1207018 A [0006]
- DE 3804414 [0007]
- DE 10033100 [0008]
- US 2907240 A [0009]
- GB 963533 A [0009]