



(11)

EP 2 561 962 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
B25D 16/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12175665.4**

(22) Anmeldetag: **10.07.2012**

(54) **Handgehaltene Werkzeugmaschine**

Hand-held tool machine

Machine-outil manuelle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **26.08.2011 DE 102011081617**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.2013 Patentblatt 2013/09

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Ontl, Rainer
86899 Landsberg am Lech (DE)**

- **Cehajic, Damir
87471 Durach (DE)**
- **Rehekampff, Christian
86916 Kaufering (DE)**
- **Dieing, Christoph
88316 Isny (DE)**

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 314 420 EP-A2- 1 157 788
DE-A1- 19 933 972 DE-A1-102004 047 470
US-A- 5 111 890**

EP 2 561 962 B1

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

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine solche Handwerkzeugmaschine ist aus der US 5 111 890 A bekannt.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem, vorzugsweise pneumatischen, Schlagwerk, z.B. einen Bohrhammer. Der Bohrhammer schlägt mit einem Schläger des Schlagwerks auf einen Meißel, um diesen in einen Untergrund einzutreiben. Der Impuls des Schlägers wird effizient auf den Meißel übertragen. Falls der Meißel jedoch nicht an einem Werkstück anliegt, ergibt sich ein Leerschlag. Der Schläger läuft in einen vorderen Anschlag und gibt den Impuls an die Handwerkzeugmaschine ab. Bekannt ist den vorderen Anschlag mit Dämpfungsringen, z.B. aus einem Elastomer, zu versehen, um die auftretenden Kräfte zu absorbieren und den Bohrhammer zu schützen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0003] Die im Anspruch 1 definiert erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat ein Gehäuse, ein Schlagwerk und eine Drehmomentkupplung. Das Schlagwerk beinhaltet einen in einem Führungsrohr längs einer Arbeitsachse beweglich geführten Schläger. Das Führungsrohr ist in einer an dem Gehäuse befestigten Aufhängung längs der Arbeitsachse beweglich gelagert. Die Drehmomentkupplung ist auf dem Führungsrohr gelagert und in Schlagrichtung an der Aufhängung abgestützt. Das Führungsrohr ist an der Drehmomentkupplung in Schlagrichtung abgestützt. Das Führungsrohr kann sich gegenüber dem Gehäuse in Schlagrichtung verschieben, wobei die Drehmomentkupplung zwangsgeführt durch das Führungsrohr relativ zu dem Gehäuse verschoben wird.

[0004] Der bei einem Leerschlag auf das Führungsrohr übertragene Impuls in Schlagrichtung wird über die Drehmomentkupplung in das Gehäuse eingeleitet. Die Drehmomentkupplung wirkt als Verzögerungselement. Die Drehmomentkupplung hat zweckmäßigerweise eine Rückstellfeder, welche auf die Aufhängung eine Kraft in Schlagrichtung und auf das Führungsrohr eine Kraft entgegen der Schlagrichtung ausübt. Die Rückstellfeder dehnt die Weiterleitung des Impulses an das Gehäuse und damit die auftretenden Kräfte.

[0005] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Drehmomentkupplung in der Schlagrichtung aufeinanderfolgend eine erste Kupplungsscheibe, eine zweite Kupplungsscheibe und eine Rückstellfeder beinhaltet. Das Führungsrohr ist in Schlagrichtung an der ersten Kupplungsscheibe oder zweiten Kupplungsscheibe abgestützt. Die Rückstellfeder wirkt in Schlagrichtung auf die Aufhängung und entgegen der Schlagrichtung auf die zweite Kupplungsscheibe. Das Führungsrohr kann sich, aber

nur unter Mitnahme wenigstens einer der Kupplungsscheiben, in Schlagrichtung bewegen. Die zwischen der Aufhängung und den Kupplungsscheiben angeordnete Rückstellfeder wird dabei komprimiert. Der Eingriff des Führungsrohrs kann auch zwischen den beiden Kupplungsscheiben erfolgen, wodurch beim Nachschlagen die erste Kupplungsscheibe von der zweiten Kupplungsscheibe abgehoben wird. Die Kupplung wird beim Nachschlagen somit kurzzeitig gelöst und die Drehmomentübertragung unterbrochen. Eine weitere Ausführung hintergreift greift direkt auf die Rückstellfeder, um diese zum Dämpfen des Nachschlagens des Leerschlags zu nutzen.

[0006] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Aufhängung einen mit dem Gehäuse starr verbundenen ersten Ring und einen das Führungsrohr umgreifenden zweiten Ring beinhaltet. Das Führungsrohr ist in dem zweiten Ring axial beweglich und der zweite Ring liegt in Schlagrichtung an dem ersten Ring an. Die Rückstellfeder kann an dem zweiten Ring anliegen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0007] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In der Figur zeigt:

Fig. 1 einen Bohrhammer.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0008] Fig. 1 zeigt einen Bohrhammer 1 als Beispiel für eine meißelnde Handwerkzeugmaschine. Der Bohrhammer 1 kann einen Bohrmeißel 2 um eine Arbeitsachse 3 drehend antreiben und den Bohrmeißel 2 längs der Arbeitsachse 3 in Schlagrichtung 4 vortreiben. Ein Betriebsmodus des Bohrhammers 1 erlaubt ein gleichzeitiges Drehen und Schlagen für einen drehmeißelnden Abbau von Gestein, Mauerwerk etc..

[0009] Eine Werkzeugaufnahme 5 hat Verriegelungselemente 6, welche den Bohrmeißel 2 in der Werkzeugaufnahme 5 gegen Herausfallen sichert und zugleich eine begrenzte Bewegung des Bohrmeißels 2 längs der Arbeitsachse 3 in der Werkzeugaufnahme 5 ermöglicht. Die Verriegelungselemente 6 sind komplementär zu dem Bohrmeißel 2 aufgebaut, hier beispielhaft in Form radial verschiebbarer Kugeln, welche in längs der Arbeitsachse geschlossene Verriegelungsnuten des Bohrmeißels 2 eingreifen können. Die Werkzeugaufnahme 5 hemmt ferner eine relative Drehbewegung des Bohrmeißels 2, z.B. durch radial vorspringende Drehmitnahmesteg 7, die in entsprechende offene Drehmitnahmenuten des Bohrmeißels 2 eingreifen.

[0010] Die Werkzeugaufnahme 5 haltet den Bohrmeißel 2 derart, dass ein Schlagwerk 9 auf eine rückseitige Stirnseite des Bohrmeißels 2 aufschlagen kann. Ferner ist die Werkzeugaufnahme 5 drehfest an einen Drehantrieb 10 angekoppelt, um ein von dem Drehantrieb 10

abgegebenes Drehmoment auf den Bohrmeißel **2** zu übertragen.

[0011] Das Schlagwerk **9** ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk **9**. Ein Erreger **11** und ein Schläger **12** sind in einem Führungsrohr **13** längs der Arbeitsachse **3** beweglich geführt. Der Erreger **11** ist über einen Exzenter **14** oder einen Taumelfinger an einen Motor **15** angekoppelt und zu einer periodischen, translatorischen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer **16** zwischen Erreger **11** und Schläger **12** koppelt eine Bewegung des Schlägers **12** an die Bewegung des Erregers **11** an. Der Schläger **12** kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrmeißels **2** aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen in dem Führungsrohr **13** ruhenden Zwischenschläger **17** (Döpper) einen Teil seines Impuls auf den Bohrmeißel **2** übertragen.

[0012] Der Drehantrieb **10** hat beispielsweise eine Abtriebsspindel **18**, welche lösbar oder unlösbar mit der Werkzeugaufnahme **5** drehstarr gekoppelt ist. Die Abtriebsspindel **18** kann beispielsweise eine hohle, das Schlagwerk **9** umgreifende Welle z.B. das Führungsrohr **13** sein. Die Abtriebsspindel **18** ist über einen Antriebsstrang mit dem Motor **15** gekoppelt. Der Antriebsstrang kann unter anderem ein ein- oder mehrstufiges Getriebe **20** und eine Drehmomentkupplung **21** enthalten. Die Drehmomentkupplung **21** ist insbesondere als Überlastschutz ausgebildet und unterbricht den Antriebstrang, falls ein von dem Motor **15** auf den Bohrmeißel **2** einwirkendes Drehmoment einen Grenzwert überschreitet.

[0013] Der Motor **15**, das Schlagwerk **9**, und der Drehantrieb **10** sind vorzugsweise in einem Maschinengehäuse **22** angeordnet. Ein unlösbar mit dem Maschinengehäuse **22** verbundener Handgriff **23** ermöglicht dem Anwender den Bohrhämmer **1** zu halten und führen. Ansprechend auf ein Betätigen von eines oder mehrerer Bedienelemente, z.B. eines Systemschalter **24** am Handgriff **23**, wird der Motor **15** aktiviert und der Bohrhämmer **1** in Betrieb genommen. Wahlschalter können beispielsweise selektiv das Schlagwerk **9** und/oder den Drehantrieb **10** im Betrieb zuschalten.

[0014] Die beispielhafte Drehmomentkupplung **21** hat eine erste Kupplungsscheibe **25** und eine zweite Kupplungsscheibe **26**, welche coaxial zu dem Führungsrohr **13** angeordnet sind. Die erste Kupplungsscheibe **25** kämmt mit dem Getriebe **20** und ist auf dem Führungsrohr **13** derart lose gelagert, dass sich die ersten Kupplungsscheibe **25** gegenüber dem Führungsrohr **13** drehen kann. Die zweite Kupplungsscheibe **26** kämmt über eine Verzahnung mit dem Führungsrohr **13**. Die beispielhaften Kupplungsscheiben **25**, **26** haben ebene Stirnflächen, welche über Haftreibung aufeinander ein Drehmoment übertragen. Bei anderen Ausführungsformen ist die ersten Kupplungsscheibe **25** oder zweite Kupplungsscheibe **26** mit Nocken oder anderen in die gegenüberliegende Kupplungsscheibe eingreifenden Strukturen versehen sein. Die zweite Kupplungsscheibe **26** ist auf dem Führungsrohr **13** längs der Arbeitsachse **3** und re-

lativ zu der ersten Kupplungsscheibe **25** verschiebbar. Die Drehmomentkupplung **21** ist geschlossen, wenn die beiden Kupplungsscheibe **25**, **26** einander berühren und somit ein Drehmoment von dem Getriebe **20** auf das Führungsrohr **13** übertragen, ergo von dem Motor **15** auf die Werkzeugaufnahme **5**. Eine Rückstellfeder **28** wirkt auf die bewegliche zweite Kupplungsscheibe **26** und schiebt diese in Richtung zu der ersten Kupplungsscheibe **25**, hier beispielhaft entgegen der Schlagrichtung **4**. Die Drehmomentkupplung **21** ist in ihrer Grundstellung geschlossen.

[0015] Die ersten Kupplungsscheibe **25** liegt entgegen der Schlagrichtung **4** an einem radialen Vorsprung **29** des Führungsrohrs **13** an, welcher eine Bewegung der ersten Kupplungsscheibe **25** entgegen der Schlagrichtung **4** über diesen Vorsprung **29** hinaus hemmt. Der Vorsprung **29** kann beispielsweise einen auf das Führungsrohr **13** aufgesetzten Ring enthalten, welcher durch einen Sprengling axial an dem Führungsrohr **13** gesichert ist.

[0016] Das Führungsrohr **13** ist in dem Maschinengehäuse **22** längs der Arbeitsachse **3** verschiebbar aufgehängt. Bei einem Aufprall des Schlägers **12** oder des Döppers **17** auf die in Schlagrichtung **4** vorgesehenen Anschläge **30**, **31**, kann das Führungsrohr **13** einen Teil der kinetischen Energie aufnehmen.

[0017] Eine Aufhängung **32** des Führungsrohrs **13** am Maschinengehäuse **22** beinhaltet beispielsweise einen inneren Ring **33** und einen äußeren Ring **34**. Der innere Ring **33** ist in den äußeren Ring **34** eingesetzt und in diesem um die Arbeitsachse **3** drehbar gelagert. Das Lager kann ein einfaches Gleitlager oder eine Walzenlager enthalten. Der äußere Ring **34** bildet für den inneren Ring **33** eine entgegen der Schlagrichtung **4** weisende Anschlagfläche **35** aus. Der beispielhafte äußere Ring **34** hat keine eine entgegen der Schlagrichtung **4** verlaufende Bewegung des inneren Rings **33** begrenzende Anschlagfläche. Das Führungsrohr **13** ist in den inneren Ring **33** eingesetzt. Der innere Ring **33** ist gegenüber dem Führungsrohr **13** axial beweglich. Der äußere Ring **34** ist an dem Maschinengehäuse **22** axial unbeweglich befestigt. Eine nicht dargestellte Ausführungsform sieht keine Trennung der Aufhängung **32** in die relativ zu einander drehbar angeordneten Ringe **33**, **34** vor.

[0018] Die Rückstellfeder **28** stützt sich in Schlagrichtung **4** an dem inneren Ring **33** der Aufhängung **32** ab. Bei einer axialen Bewegung des Führungsrohrs **13** in Schlagrichtung **4**, erfolgt eine Krafteinleitung über den Vorsprung **29** in die axial gegenüber dem Maschinengehäuse **22** beweglichen Kupplungsscheiben **25**, **26** durch die Rückstellfeder **28** und auf die zumindest in Schlagrichtung **4** gegenüber dem Maschinengehäuse **22** unbewegliche Aufhängung **32**. Die Rückstellfeder **28** wird dabei komprimiert.

[0019] Die Rückstellfeder **28** liegt an einer in Schlagrichtung **4** weisenden Fläche **36** der zweite Kupplungsscheibe **26** und an einer entgegen der Schlagrichtung **4** weisenden Fläche **37** des inneren Rings **33** an.

[0020] Sofern das Führungsrohr **13** über weitere Auf-

hängungen an dem Maschinengehäuse 22 gelagert ist, erlauben diese sämtlich eine relative Bewegung des Führungsrohrs 13 gegenüber dem Maschinengehäuse 22 längs der Arbeitsachse 3.

[0021] Das Getriebe 20 hat ein Hohlrad 38 mit einer Innenverzahnung. Das Hohlrad 38 ist koaxial zu der ersten Kupplungsscheibe 25 angeordnet und kämmt mit einer Außenverzahnung der ersten Kupplungsscheibe 25.

[0022] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die zweite Kupplungsscheibe 26 berührend an dem radialen Vorsprung 29 anliegt. Der radiale Vorsprung 29 ist zwischen den beiden Kupplungsscheiben 25, 26 angeordnet. Eine Krafteinleitung des bewegten Führungsrohrs 13 erfolgt unter Auslassen der ersten Kupplungsscheibe 25. Das bewegte Führungsrohr 13 trennt die beiden Kupplungsscheiben längs der Arbeitsachse 3 und öffnet somit die Drehmomentkupplung 21. Bei dieser Ausgestaltung kann die erste Kupplungsscheibe 25 gegenüber dem Maschinengehäuse 22 längs der Arbeitsachse 3 unbeweglich angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Gehäuse, einem Schlagwerk (9), das einen in einem Führungsrohr (13) längs einer Arbeitsachse (3) beweglich geführten Schläger (12) hat, einer an dem Gehäuse (22) befestigten Aufhängung (32), in der das Führungsrohr (13) längs der Arbeitsachse (3) beweglich gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine eine Drehmomentkupplung aufweist, die auf dem Führungsrohr (13) gelagert und in Schlagrichtung (4) an der Aufhängung (32) abgestützt ist und dass das Führungsrohr (13) an der Drehmomentkupplung (21) in Schlagrichtung (4) abgestützt ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentkupplung (21) eine Rückstellfeder (28) hat, welche auf die Aufhängung (32) eine Kraft in Schlagrichtung (4) und auf das Führungsrohr (13) eine Kraft entgegen der Schlagrichtung (4) ausübt.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentkupplung (21) in der Schlagrichtung (4) aufeinanderfolgend eine erste Kupplungsscheibe (25), eine zweite Kupplungsscheibe (26) und eine Rückstellfeder (28) beinhaltet, wobei das Führungsrohr (13) in Schlagrichtung (4) an der ersten oder zweiten Kupplungsscheibe (25, 26) abgestützt ist und die Rückstellfeder (28) in Schlagrichtung (4) auf die Aufhängung (32) und entgegen der Schlagrichtung (4) auf die zweite Kupplungsscheibe (26) wirkt.

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufhängung (32) einen mit dem Gehäuse (22) starr verbundenen ersten Ring (34) und einen das Führungsrohr (13) umgreifenden zweiten Ring (33) beinhaltet, wobei das Führungsrohr (13) in dem zweiten Ring (33) längs der Arbeitsachse (3) beweglich ist und der zweite Ring (33) in Schlagrichtung (4) an dem ersten Ring (34) anliegt.

5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellfeder (28) an dem zweiten Ring (33) anliegt.

Claims

1. Hand-held power tool, comprising a housing, a striking mechanism (9) having a striker (12) movably guided along a working axis (3) in a guide tube (13) and a suspension (32) fastened to the housing (22), in which the guide tube (13) is mounted in such a manner that it can move along the working axis (3), **characterised in that** the hand-held power tool has a torque coupling mounted on the guide tube (13) and supported on the suspension (32) in the impact direction (4) and that the guide tube (13) is supported on the torque coupling (21) in the impact direction (4).
2. Hand-held power tool according to claim 1, **characterised in that** the torque coupling (21) has a return spring (28) that exerts a force on the suspension (32) in the impact direction (4) and exerts a force on the guide tube (13) in the opposite direction to the impact direction (4).
3. Hand-held power tool according to claim 1, **characterised in that** the torque coupling (21) includes in sequence in the impact direction (4) a first coupling disc (25), a second coupling disc (26) and a return spring (28), wherein the guide tube (13) is supported on the first or second coupling disc (25, 26) in the impact direction (4) and the return spring (28) acts on the suspension (32) in the impact direction (4) and on the second coupling disc (26) in the opposite direction to the impact direction (4).
4. Hand-held power tool according to claim 2 or claim 3, **characterised in that** the suspension (32) includes a first ring (34) rigidly connected to the housing (22) and a second ring (33) surrounding the guide tube (13), wherein the guide tube (13) can move along the working axis (3) in the second ring (33) and the second ring (33) bears against the first ring (34) in the impact direction (4).

5. Hand-held power tool according to claim 4, **characterised in that** the return spring (28) bears against the second ring (33).

5

Revendications

1. Machine-outil manuelle comportait :

un boîtier, 10
un mécanisme de percussion (9) ayant un percuteur (12) guidé de manière mobile dans un tube de guidage (13) le long d'un axe de travail (3),
une suspension (32) fixée au boîtier (22), dans laquelle le tube de guidage (13) est monté de manière mobile le long de l'axe de travail (3), **caractérisée en ce que** la machine-outil manuelle présente un accouplement à couple qui est monté sur le tube de guidage (13) et est supporté par la suspension (32) dans une direction de percussion (4), et **en ce que** le tube de guidage (13) est supporté par l'accouplement à couple (21) dans la direction de percussion (4). 20
25

2. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'accouplement à couple (21) a un ressort de rappel (28) qui exerce une force sur la suspension (32) dans la direction de percussion (4) et une force sur le tube de guidage (13) dans une direction opposée à la direction de percussion (4). 30

3. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'accouplement à couple (21) contient successivement dans la direction de percussion (4) un premier disque d'accouplement (25), un second disque d'accouplement (26) et un ressort de rappel (28), dans laquelle le tube de guidage (13) est supporté dans la direction de percussion (4) par le premier ou le second disque d'accouplement (25, 26) et le ressort de rappel (28) agit sur la suspension (32) dans la direction de percussion (4) et sur le second disque d'accouplement (26) dans une direction opposée à la direction de percussion (4). 35
40
45

4. Machine-outil manuelle selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la suspension (32) contient une première bague (34) fixement reliée au boîtier (22) et une seconde bague (33) s'engageant autour du tube de guidage (13), dans laquelle le tube de guidage (13) est mobile dans la seconde bague (33) le long de l'axe de travail (3) et la seconde bague (33) est en butée contre la première bague (34) dans la direction de percussion (4). 50
55

5. Machine-outil manuelle selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le ressort de rappel (28) est en butée contre la seconde bague (33).

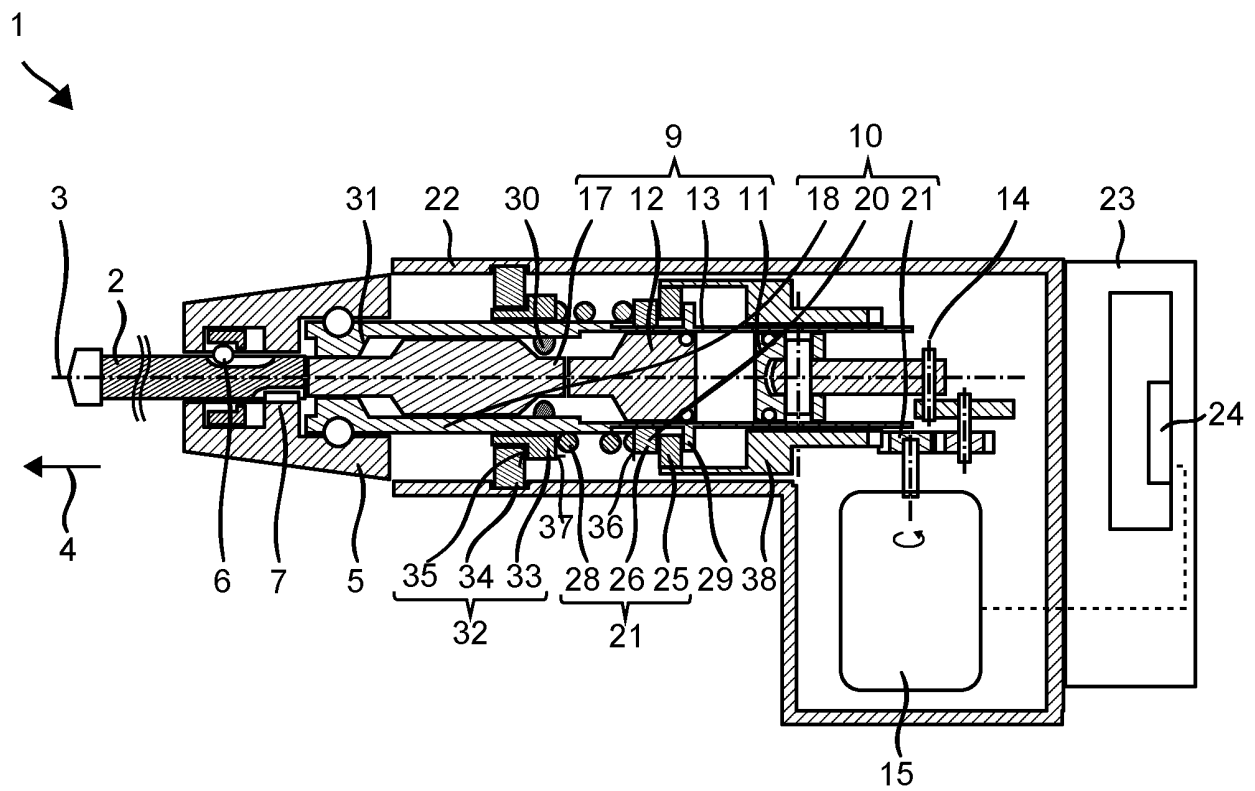


Fig. 1

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

- US 5111890 A [0001]