



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2016 Patentblatt 2016/25

(51) Int Cl.:
B25D 11/12 (2006.01) B25D 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14198722.2**

(22) Anmeldetag: **18.12.2014**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Geiger, Steffen**
80687 München (DE)

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

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Handwerkzeugmaschine**

(57) Die Werkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme (2) zum Aufnehmen eines meißelnden Werkzeugs auf einer Arbeitsachse (11), einen Motor (5) und ein von dem Motor (5) angetriebenes pneumatisches Schlagwerk (6). Das Schlagwerk (6) hat einen auf der Arbeitsachse (11) geführten und mit einer in Schlagrichtung (12) weisenden Schlagfläche (23) versehenen Schläger (14), einen von dem Motor (5) angetriebenen Erregerkolben (13) und eine zwischen Erregerkolben (13) und Schläger (14) ausgebildete pneumatische Kammer (18) zum Ankoppeln des Schlägers (14) an die Bewegung des Erregerkolbens (13). Der Schläger (14) hat einen die Schlagfläche (23) bildenden ersten Teilkörper (35), einen zweiten Teilkörper (34) und ein Federelement (33). Der erste Teilkörper (35) ist relativ zu dem zweiten Teilkörper (35) längs der Arbeitsachse (11) beweglich. Der zweite Teilkörper (34) hat eine in Schlagrichtung (12) weisende Stoßfläche (37). Der erste Teilkörper (35) hat eine der Stoßfläche (37) gegenüberliegende Prallfläche (36) zum Aufnehmen eines Stoßes des zweiten Teilkörpers (34) auf den ersten Teilkörper (35). Das Federelement (33) treibt den ersten Teilkörper (35) relativ zu dem zweiten Teilkörper (34) in Schlagrichtung (12) in eine Grundstellung, in welcher die Stoßfläche (37) von der Prallfläche (36) durch einen Spalt (32) getrennt ist.

(35), einen zweiten Teilkörper (34) und ein Federelement (33). Der erste Teilkörper (35) ist relativ zu dem zweiten Teilkörper (35) längs der Arbeitsachse (11) beweglich. Der zweite Teilkörper (34) hat eine in Schlagrichtung (12) weisende Stoßfläche (37). Der erste Teilkörper (35) hat eine der Stoßfläche (37) gegenüberliegende Prallfläche (36) zum Aufnehmen eines Stoßes des zweiten Teilkörpers (34) auf den ersten Teilkörper (35). Das Federelement (33) treibt den ersten Teilkörper (35) relativ zu dem zweiten Teilkörper (34) in Schlagrichtung (12) in eine Grundstellung, in welcher die Stoßfläche (37) von der Prallfläche (36) durch einen Spalt (32) getrennt ist.

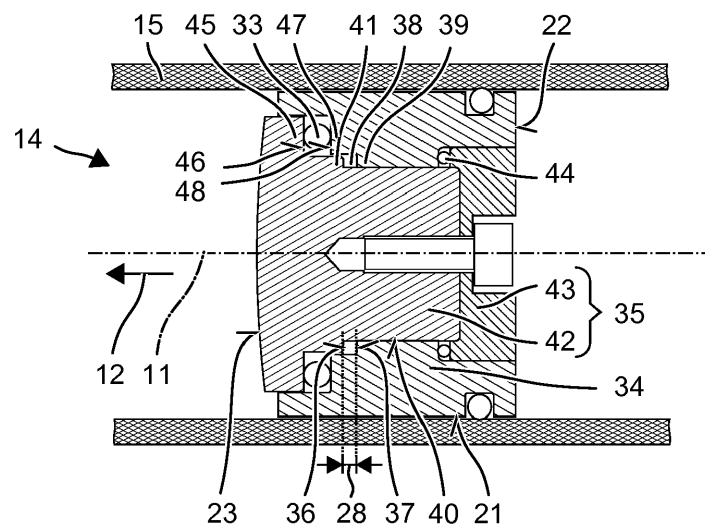


Fig. 4

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem motorgetriebenen pneumatischen Schlagwerk.

[0002] US 2002 003045 A offenbart eine gattungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit einem motorgetriebenen Schlagwerk für Bohrer und Meißel. Ein Motor bewegt einen Erregerkolben in einem Führungsrohr längs einer Arbeitsachse vor- und zurück. Ein Schläger liegt in dem Führungsrohr. Zwischen dem Erreger und dem Schläger ist eine abgeschlossene pneumatische Kammer, die periodisch durch den Erreger komprimiert und dekomprimiert wird. Der Schläger wird durch aufgebauten Druckunterschied gegenüber der Umgebung beschleunigt und koppelt hierdurch an die Bewegung des Erregers an. Der Schläger schlägt in Schlagrichtung auf einen Döpper, der den Schlag auf ein Werkzeug überträgt.

[0003] Die von dem Motor bereitgestellte Leistung soll möglichst effizient in eine Abbauleistung für das Werkzeug umgesetzt werden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme zum Aufnehmen eines meißelnden Werkzeugs auf einer Arbeitsachse, einen Motor und ein von dem Motor angetriebenes pneumatisches Schlagwerk. Das Schlagwerk hat einen auf der Arbeitsachse geführten und mit einer in Schlagrichtung weisenden Schlagfläche versehenen Schläger, einen von dem Motor angetriebenen Erregerkolben und eine zwischen Erregerkolben und Schläger ausgebildete pneumatische Kammer zum Ankoppeln des Schlägers an die Bewegung des Erregerkolbens. Der Schläger hat einen die Schlagfläche bildenden ersten Teilkörper, einen zweiten Teilkörper und ein Federelement. Der erste Teilkörper ist relativ zu dem zweiten Teilkörper längs der Arbeitsachse beweglich. Der zweite Teilkörper hat eine in Schlagrichtung weisende Stoßfläche. Der erste Teilkörper hat eine der Stoßfläche gegenüberliegende Prallfläche zum Aufnehmen eines Stoßes des zweiten Teilkörpers auf den ersten Teilkörper. Das Federelement treibt den ersten Teilkörper relativ zu dem zweiten Teilkörper in Schlagrichtung in eine Grundstellung, in welcher die Stoßfläche von der Prallfläche durch einen Spalt getrennt ist.

[0005] Der Schläger schlägt mit dem ersten Teilkörper auf einen Döpper oder das Werkzeug. Der zweite Teilkörper bewegt sich noch in Schlagrichtung bis der Spalt geschlossen ist und schlägt erst dann auf den ersten Teilkörper, welcher den Schlag mittelbar auf das Werkzeug überträgt. Der Schlag des zweiten Teilkörpers erfolgt verzögert zu dem ersten Teilkörper, wodurch die kinetische Energie des Schlägers über eine verlängerte

Schlagdauer übertragen wird. Insbesondere bei schweren Schlagwerken kann hierdurch die Effizienz erhöht werden.

[0006] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Spalt eine Breite zwischen 0,3 mm bis 1,5 mm aufweist. Die Verzögerung mit der zweite Teilkörper auf den ersten Teilkörper aufschlägt, nachdem der erste Teilkörper auf das Werkzeug oder einen Döpper aufschlägt, liegt vorzugsweise zwischen 25 μ s und 125 μ s. Eine geringere Verzögerung zeigt keinen Effekt. Eine größere Verzögerung führt zu einem sehr ineffizienten Doppelschlag, da der erste Teilkörper zwischenzeitlich schon seine Rückwärtsbewegung begonnen hat.

[0007] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der erste Teilkörper und der zweite Teilkörper jeweils einen Anteil von wenigstens 25 % der Masse des Schlägers aufweisen. Vorzugsweise liegt das Massenverhältnis des ersten Teilkörpers zum zweiten Teilkörper im Bereich zwischen 1:2 bis 2:1, besonders bevorzugt 1:1,5 bis 1,5:1. Die Streckung des Schlags erfolgt möglichst gleichmäßig über die Zeit.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0008] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

Fig. 2 ein Schlagwerk

Fig. 3 ein Schlagwerk

Fig. 4 einen Auszug aus dem Schlagwerk von Fig. 3

[0009] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben. Eine Vorderseite eines Bauteils bezeichnet in der Anmeldung die dem Werkzeug zugewandte, also in Schlagrichtung weisende, Seite; eine Rückseite des Bauteils bezeichnet die von dem Werkzeug abgewandte, also entgegen der Schlagrichtung weisende, Seite.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0010] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer 1. Der Bohrhammer 1 hat eine Werkzeugaufnahme 2, in welche ein Schaftende 3 eines Werkzeug, z.B. eines des Bohrers 4, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers 1 bildet ein Motor 5, welcher ein Schlagwerk 6 und eine Abtriebswelle 7 antreibt. Ein Batteriepaket 8 oder eine Netzleitung versorgt den Motor 5 mit Strom. Ein Anwender kann den Bohrhammer 1 mittels eines Handgriffs 9 führen und mittels eines Systemschalters 10 den Bohrhammer 1 in Betrieb nehmen. Im Betrieb

dreht der Bohrhämmer **1** den Bohrer **4** kontinuierlich um eine Arbeitsachse **11** und kann dabei den Bohrer **4** in Schlagrichtung **12** längs der Arbeitsachse **11** in einen Untergrund schlagen.

[0011] Das Schlagwerk **6** ist ein pneumatisches Schlagwerk **6**. Ein Erregerkolben **13** und ein Schläger **14** sind in einem Führungsrohr **15** in dem Schlagwerk **6** längs der Arbeitsachse **11** beweglich geführt. Der Erregerkolben **13** ist über einen Exzenter **16** an den Motor **5** angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Ein Pleuel **17** verbindet den Exzenter **16** mit dem Erregerkolben **13**. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer **18** zwischen dem Erregerkolben **13** und dem Schläger **14** koppelt eine Bewegung des Schlägers **14** an die Bewegung des Erregerkolbens **13** an. Der Schläger **14** kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrers **4** aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen ruhenden Döpper **19** einen Teil seines Impulses auf den Bohrer **4** übertragen. Das Schlagwerk **6** und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses **20** angeordnet.

[0012] Details des Schlagwerks **6** sind in Fig. 2 dargestellt. Der Schläger **14** hat eine zylindrische Gleitfläche **21**, die radial an dem Führungsrohr **15** anliegt. Der Schläger **14** wird durch seine Gleitfläche **21** an der Innenfläche des Führungsrohrs **15** längs der Arbeitsachse **11** geführt. Ein Dichtring kann in die Gleitfläche **21** an der werkzeugabgewandten Seite des Schlägers **14** eingesetzt sein, um den luftdichten Abschluss des Schlägers **14** mit dem Führungsrohr **15** zu verbessern. Eine Rückseite **22** des Schlägers **14** ist dem Erregerkolben **13** zugewandt. Die Rückseite **22** schließt die pneumatische Kammer **18** in Schlagrichtung **8** ab. Eine Vorderseite des Schlägers **14** bildet die Schlagfläche **23**, welche auf den Döpper **19** oder das Werkzeug **4** aufschlägt. Der beispielhafte Schläger **14** hat einen die Schlagseite bildenden Stößel **24**, dessen Durchmesser geringer als der Durchmesser der zylindrischen Gleitfläche **21** ist. Die Schlagfläche **23** kann konvex gewölbt sein. Der Schlagfläche **23** ist vorzugsweise rotationssymmetrisch zu der Arbeitsachse **11**.

[0013] Der Schläger **14** hat eine topfförmige Hülse **25** und einen in die Hülse **25** eingesetzten Kern **26**. Die Hülse **25** bildet die Gleitfläche **21** des Schlägers **14**. Die beispielhafte Hülse **25** bildet zudem die Schlagfläche **23** des Schlägers **14**. Die Hülse **25** ist an der Vorderseite geschlossen. Die Hülse **25** kann mit dem Stößel **24** versehen sein. Die Hülse **25** hat einen zylindrischen oder prismatischen Hohlraum, dessen Innenfläche **27** parallel zu der Arbeitsachse **11** orientiert ist. Vorzugsweise ist der Hohlraum koaxial zu der Arbeitsachse **11**. Der beispielhafte Hohlraum ist zu der Rückseite der Hülse **25** offen. Der Kern **26** ist in den Hohlraum eingesetzt. Ein Querschnitt des Kerns **26** ist komplementär zu dem Querschnitt des Hohlraums. Der Kern **26** ist in dem Hohlraum längs der Arbeitsachse **11** beweglich an der Innenfläche **27** des Hohlraums geführt. Der Kern **26** hat vorzugsweise

in radialer Richtung nur ein Gleitspiel. Der Schläger **14** ist vorzugsweise rotationssymmetrisch zu der Arbeitsachse **11** ausgebildet. Die Hülse **25** und der Kern **26** sind entsprechend zueinander koaxial angeordnet.

[0014] Der Kern **26** ist in dem Schläger **14** längs der Arbeitsachse **11** eingefasst. Die axiale Bewegung des Kerns **26** ist durch die Einfassung auf eine Laufstrecke **28** begrenzt. Die Laufstrecke des Kerns **26** wird durch einen rückwärtigen Anschlag entgegen der Schlagrichtung **12** begrenzt. Die Hülse **25** bildet den rückwärtigen Anschlag mittels eines beispielhaften Sprenglings **29**. Der Sprengling **29** ist nahe der Rückseite **22** in die Innenfläche **27** der Hülse **25** eingesetzt. Die Kern **26** kommt mit seiner Rückseite an dem Sprengling **29** zum Anliegen. Der rückwärtige Anschlag kann alternativ durch Stifte, Splinte, geschraubte Elemente gebildet sein, die unbeweglich in die Hülse **25** eingesetzt sind. Der Kern **26** liegt in seiner Grundstellung an dem rückwärtigen Anschlag an (vgl. obere Bildhälfte von Fig. 2).

[0015] Die Laufstrecke **28** ist in Schlagrichtung **12** durch eine Prallfläche **30** der Hülse **25** begrenzt. Die entgegen der Schlagrichtung **12** weisende Prallfläche **30** kann beispielsweise durch eine Innenfläche der geschlossenen Vorderseite der Hülse **25** gebildet sein. Die Prallfläche **30** und die Schlagfläche **23** sind vorzugsweise von einem monolithischen Körper gebildet, d.h. einem Körper ohne Fügezonen. Der Kern **26** hat eine in Schlagrichtung **12** weisende Stoßfläche **31**. Die Stoßfläche **31** kann auf die Prallfläche **30** aufschlagen (vgl. untere Bildhälfte von Fig. 2). Die beispielhafte Stoßfläche **31** ist an der Vorderseite des Kerns **26** vorgesehen. Die Stoßfläche **31** kann geringer als der Querschnitt des Kerns **26** sein. Der beispielhafte Kern **26** hat einen die Stoßfläche **31** bildenden Stößel an seiner Vorderseite.

[0016] Die Prallfläche **30** der Hülse **25** liegt innerhalb des Schlägers **14**. Die Prallfläche **30** ist vorzugsweise rotationssymmetrisch zu der Arbeitsachse **11**. Die Prallfläche **30** kann wie dargestellt auf der Arbeitsachse **11** liegen oder durch eine ringförmige Schulter an der Innenfläche **27** gebildet sein. Die Stoßfläche **31** des Kerns **26** ist komplementär zu der Prallfläche **30** ausgebildet.

[0017] Der Kern **26** ist in seiner Grundstellung von der Prallfläche **30** der Hülse **25** durch einen Spalt **32** beabstandet. Die Breite **28** des Spalts **32**, d.h. der Abstand der Prallfläche **30** der Hülse **25** von der Stoßfläche **31** des Kerns **26**, ist gleich der möglichen Laufstrecke **28** des Kerns **26** in dem Schläger **14**.

[0018] Der Schläger **14** hat ein Federelement **33**. Das Federelement **33** ist zwischen der Hülse **25** und dem Kern **26** längs der Arbeitsachse **11** eingespannt. Das Federelement **33** hält den Kern **26** gegenüber der Hülse **25** in der Grundstellung. Der Kern **26** liegt an dem rückwärtigen Anschlag, z.B. dem Sprengling **29**, an. Das Federelement **33** ist z.B. ein O-Ring aus synthetischem Kautschuk, ein Blattfederstapel. Das Federelement **33** ist versetzt zu der Prallfläche **30** und der Stoßfläche **31**. Das Federelement **33** wirkt zwar mit einer Kraft einem Aufprall der Stoßfläche **31** auf die Prallfläche **30** entgegen, lässt

den Aufprall jedoch bei einer ausreichend einwirkenden Kraft zu. Ein Schnurdurchmesser des beispielhaften O-Rings 33 ist größer als das Dreifache der Laufstrecke 28.

[0019] Beim Schlag des Schlägers 14 auf den Döpfer 19 oder das Werkzeug 4 übermitteln die Hülse 25 nahezu instantan ihren Impuls auf den Döpfer 19 bzw. das Werkzeug 4. Der Kern 26 drückt beim Schlag zunächst das Federelement 33 zusammen (vgl. untere Bildhälfte von Fig. 2), bevor der Kern 26 auf die Hülse 25 aufschlägt und mittelbar über die Hülse 25 seinen Impuls auf den Döpfer 19 überträgt. Die einhergehende Verzögerung bewirkt eine länger andauernde Übertragung der Schlagenergie, welche sich als vorteilhaft herausstellt. Die hierfür maßgebliche Laufstrecke 28 oder Breite 28 des Spalts 32 liegt vorzugsweise im Bereich von 0,3 mm bis 1,5 mm.

[0020] Die Masse des Schlägers 14 setzt sich im Wesentlichen aus der Masse des Kerns 26 und der Masse der Hülse 25 zusammen. Der Kern 26 und die Hülse 25 tragen mit jeweils wenigstens 25 % zu der Masse des Schlägers 14 bei.

[0021] Fig. 3 zeigt das Schlagwerk 6 mit einem abgewandelten Schläger 14. Der Schläger 14 hat eine Hülse 34, einen in der Hülse 34 längs der Arbeitsachse 11 beweglichen Kern 35 und ein Federelement 33.

[0022] Der Kern 35 bildet die Schlagfläche 23 des Schlägers 14. Der Kern 35 hat eine entgegen der Schlagrichtung 12 weisende, innenliegende Prallfläche 36, an welcher eine gegenüberliegende Stoßfläche 37 der Hülse 34 anschlagen kann. Die Hülse 34 ist von dem Kern 35 längs der Arbeitsachse 11 eingefasst, wodurch eine Laufstrecke 28 der Hülse 34 gegenüber dem Kern 35 begrenzt ist. Der vordere Anschlag der Einfassung ist durch die Prallfläche 36 und die Stoßfläche 37 gebildet. Das Federelement 33 treibt die Hülse 34 in den rückwärtigen Anschlag, wodurch die Prallfläche 30 von der Stoßfläche 31 um einen Spalt 38 beabstandet wird. Die Breite 28 des Spalts 38 entspricht der Laufstrecke 28. Die Laufstrecke 28 liegt im Bereich zwischen 0,3 mm und 1,5 mm. Die Hülse 34 und der Kern 35 tragen jeweils zu wenigstens 25% der Masse des Schlägers 14 bei. Vorzugsweise unterscheidet sich die Masse von Hülse 34 und Kern 35 um weniger als 50 %.

[0023] Die Hülse 34 bildet die Gleitfläche 21 des Schlägers 14, welche den Schläger 14 in dem Führungsrohr 15 längs der Arbeitsachse 11 führt. Die Hülse 34 hat einen zylindrischen oder prismatischen Abschnitt der Innenfläche 27. Die Innenfläche 27 hat ferner eine radiale Stufe oder Schulter 39 mit der in Schlagrichtung 12 weisenden Stoßfläche 37. Die Stoßfläche 37 ist ringförmig, vorzugsweise koaxial zu der Arbeitsachse 11 ausgerichtet.

[0024] Der Kern 35 bildet die außenliegende Schlagfläche 23 des Schlägers 14, welche auf den Döpfer 19 aufschlägt. Der Kern 35 hat eine zylindrische oder prismatische Gleitfläche 40, die von der Innenfläche 27 der Hülse 34 parallel zu der Arbeitsachse 11 geführt ist. Der Kern 35 hat eine radiale Stufe oder Schulter 41, die in

Schlagrichtung 12 hinter der Schulter 39 der Hülse 34 angeordnet ist. Die Schulter 41 des Kerns 35 bildet eine Prallfläche 36, die der Stoßfläche 37 der Hülse 34 gegenüberliegt.

[0025] Der beispielhafte Kern 35 ist aus zwei Bausteinen 42, 43 zusammengesetzt. Der vordere monolithische Baustein 42 bildet die Schlagfläche 23 und die Prallfläche 30. Der hintere Baustein 43 bildet den rückwärtigen Anschlag für die Hülse 34. Der hintere Baustein 43 ist beispielsweise eine Scheibe, die radial mit der Hülse 34 überlappt. Zwischen dem hinteren Baustein 43 und der Hülse 34 kann ein Dämpfelement 44, z.B. ein O-Ring, angeordnet sein. Die beiden Bausteine 42, 43 können miteinander verschraubt sein. Die beiden Bausteine tragen zu der Masse des Kerns 35 bei.

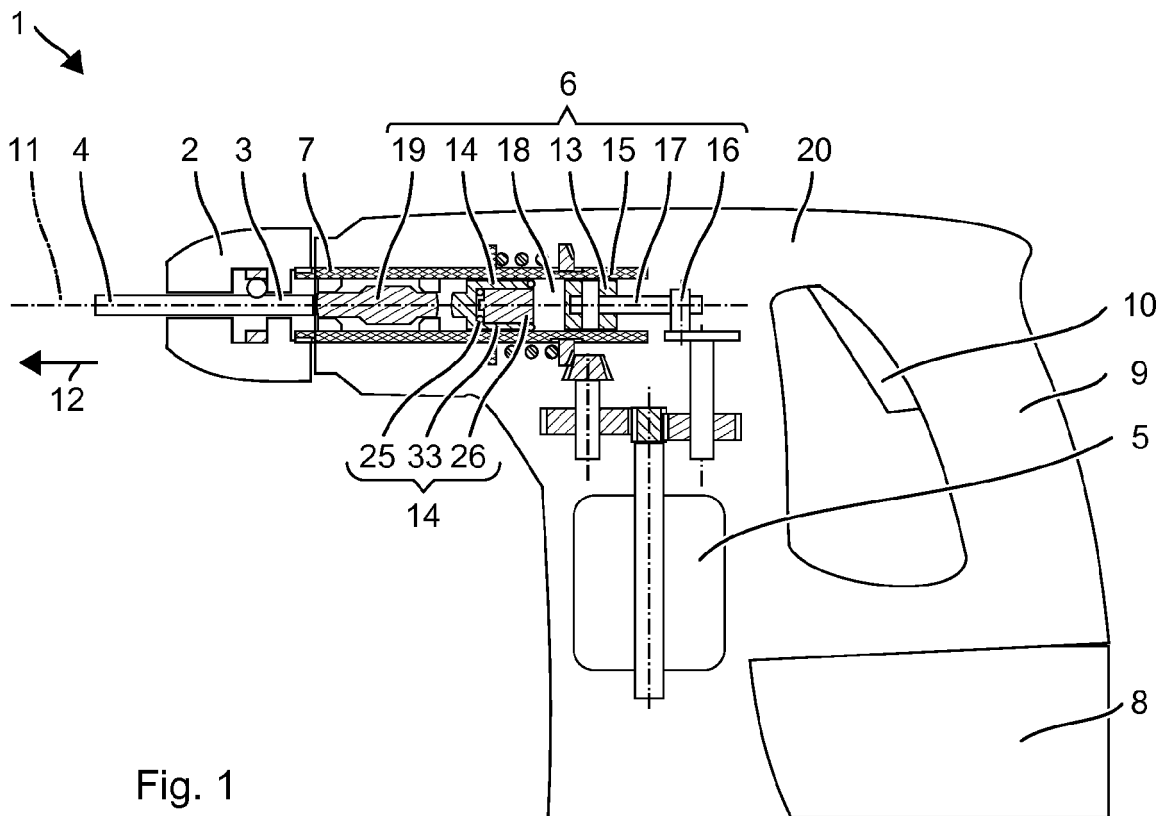
[0026] Das Federelement 33 ist versetzt zu der Prallfläche 36 und der Stoßfläche 37 angeordnet. Der beispielhafte Kern 35 hat eine zweite radiale Stufe 45 mit einer entgegen der Schlagrichtung 12 weisenden Fläche 46; die Hülse 25 hat eine zweite radiale Stufe 47 deren in Schlagrichtung 12 weisende Fläche 48 der Fläche 46 gegenüberliegt. Der Abstand der beiden Flächen 48, 46 ist vorzugsweise größer als die Laufstrecke 28, vorzugsweise um mehr als das Dreifache größer als die Laufstrecke 28. Das Federelement 33, z.B. der O-Ring, ist zwischen den beiden Flächen 48, 46 eingespannt.

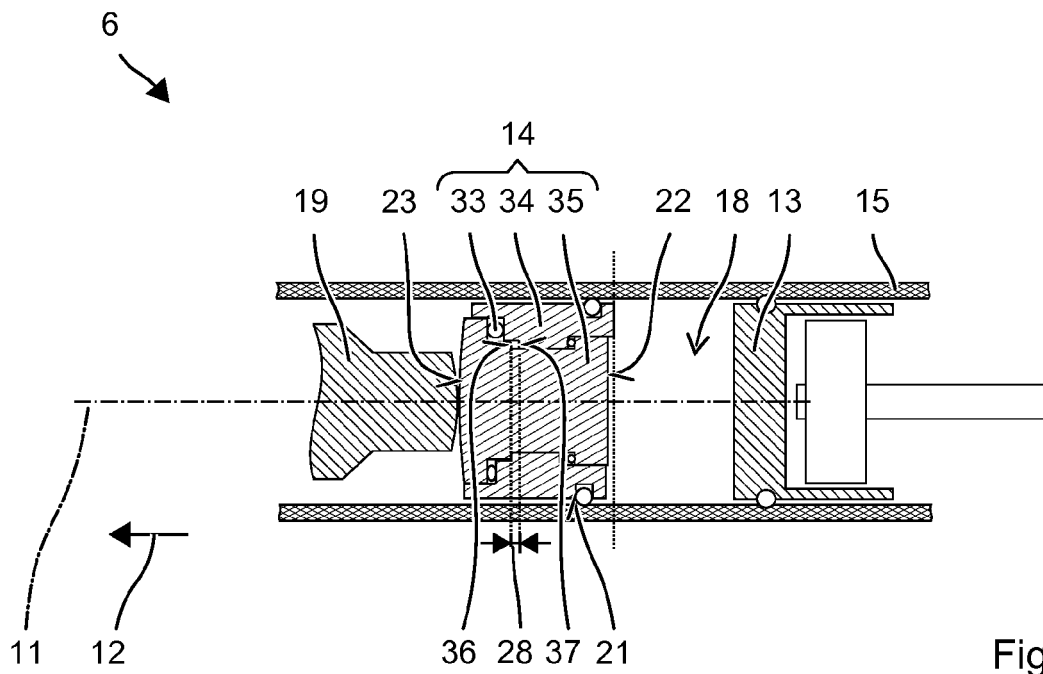
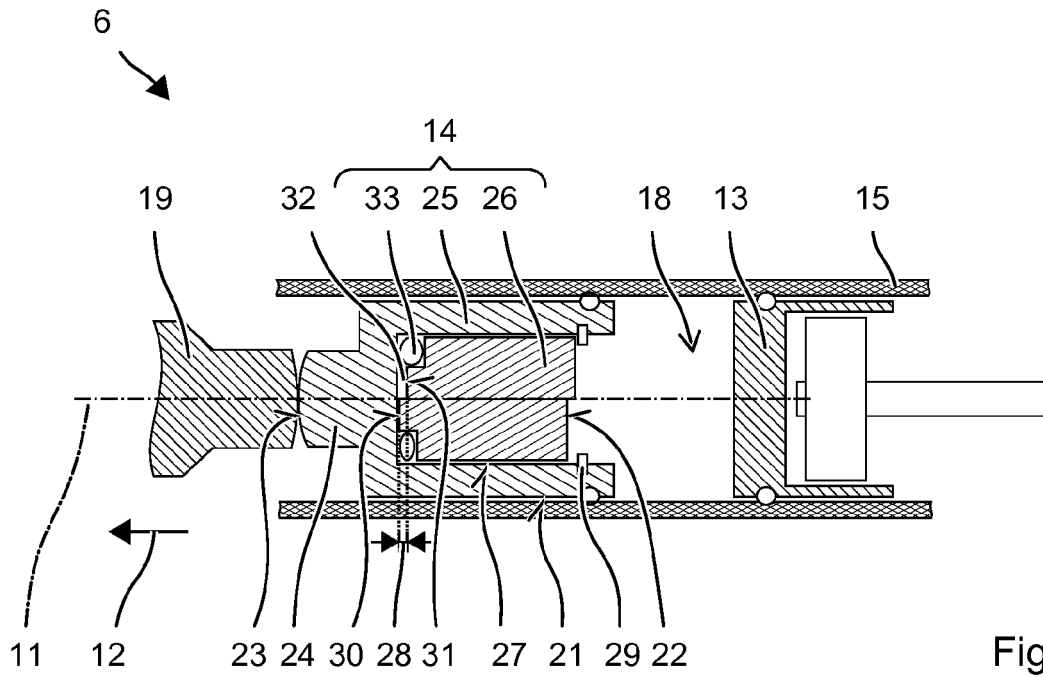
[0027] Der Erreger 13 kann als zylindrischer Kolben ausgeführt sein. Bei einer alternativen Ausgestaltung des Schlagwerks 6 ist das Führungsrohr starr mit dem Erregerkolben 13 zu einem Erreger verbunden. Der Erregerkolben und das Führungsrohr bewegen sich zusammen längs der Arbeitsachse 11. Der Schläger 14 ist in dem Führungsrohr längs der Arbeitsachse 11 geführt und durch die pneumatische Kammer 18 an die Bewegung des Erregers gekoppelt.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine mit einer Werkzeugaufnahme (2) zum Aufnehmen eines meißelnden Werkzeugs auf einer Arbeitsachse (11), einem Motor (5), einem pneumatischen Schlagwerk (6), das einen auf der Arbeitsachse (11) geführten und mit einer in Schlagrichtung (12) weisenden Schlagfläche (23) versehenen Schläger (14), einen von dem Motor (5) angetriebenen Erregerkolben (13) und eine zwischen Erregerkolben (13) und Schläger (14) ausgebildete pneumatische Kammer (18) zum Ankoppeln des Schlägers (14) an die Bewegung des Erregerkolbens (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (14) einen die Schlagfläche (23) bildenden ersten Teilkörper (25; 35), einen zweiten Teilkörper (26; 34) und ein Federelement (33) aufweist, der erste Teilkörper (25; 35) relativ zu dem zweiten Teilkörper (26; 34) längs der Arbeitsachse

- (11) beweglich ist, der zweite Teilkörper (26; 34) eine in Schlagrichtung (12) weisende Stoßfläche (31; 37) aufweist,
 der erste Teilkörper (25) eine der Stoßfläche (31) gegenüberliegende Prallfläche (30) zum Aufnehmen eines Stoßes des zweiten Teilkörpers (26) auf den ersten Teilkörper (25) aufweist,
 das Federelement (33) den ersten Teilkörper (25) gegenüber dem zweiten Teilkörper (26) in Schlagrichtung (12) in eine Grundstellung treibt, in welcher die Stoßfläche (31) von der Prallfläche (30) durch einen Spalt (32) getrennt ist. 5
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (32) eine Breite (28) zwischen 0,3 mm bis 1,5 mm aufweist. 15
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilkörper (25) und der zweite Teilkörper (26) jeweils einen Anteil von wenigstens 25 % der Masse des Schlägers (14) aufweisen. 20
4. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilkörper (25) eine Hülse (25) und der zweite Teilkörper (25) ein in der Hülse (25) beweglicher Kern (26) ist. 25
5. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Teilkörper (34) eine Hülse (34) und der erste Teilkörper (35) ein in der Hülse (34) beweglicher Kern (35) ist. 30
6. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (33) versetzt zu der Stoßfläche (31, 37) und zu der Prallfläche (30, 36) angeordnet ist. 35
7. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Teilkörper (26; 34) in dem Schläger (14) längs der Arbeitsachse (11) derart eingefasst ist, dass eine Bewegung des zweiten Teilkörpers (26) gegenüber dem ersten Teilkörper (26) auf eine Laufstrecke (28) gleich der Breite (28) des Spalts (38) beschränkt ist. 40
- 45
- 50
- 55





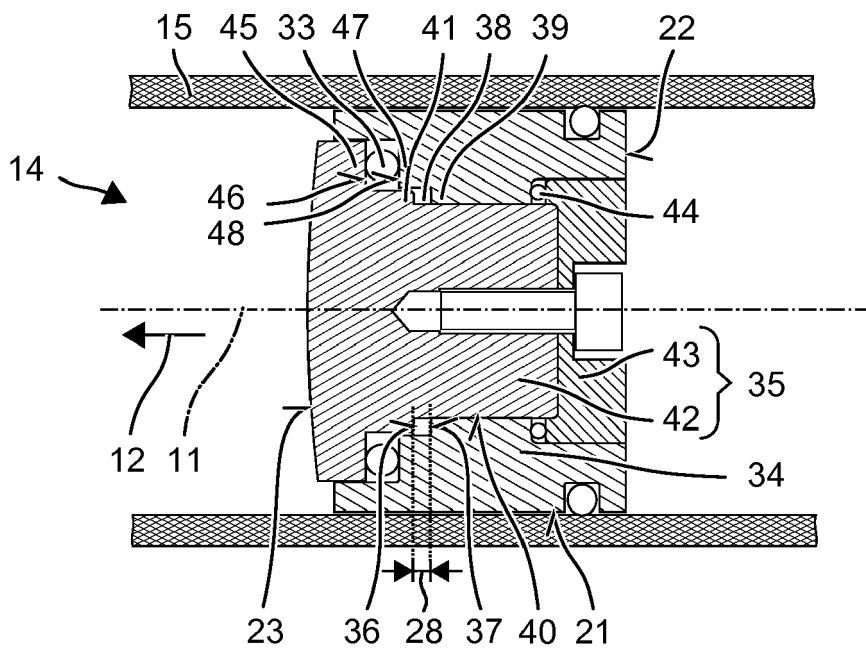


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 8722

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 2010/025061 A1 (MEIXNER GERHARD [DE] ET AL) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Absätze [0017] - [0025]; Abbildungen 1-3 *	1-3,6 4,5,7	INV. B25D11/12 B25D17/06
X A	US 2006/243467 A1 (MEIXNER GERHARD [DE] ET AL) 2. November 2006 (2006-11-02) * Absätze [0049] - [0051]; Abbildungen 1,3 *	1-5 6,7	
A	DE 37 17 694 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Dezember 1988 (1988-12-08) * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 1-4 *	1-7	
A	GB 2 408 714 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Juni 2005 (2005-06-08) * Spalte 8, Zeile 28 - Spalte 9, Zeile 16; Abbildungen 4a,4b *	1-7	
A	JP 2006 123025 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 18. Mai 2006 (2006-05-18) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juni 2015	Prüfer Rilliard, Arnaud
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 8722

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-06-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2010025061 A1	04-02-2010	CN 101563191 A DE 102006060320 A1 EP 2101958 A1 US 2010025061 A1 WO 2008074549 A1	21-10-2009 26-06-2008 23-09-2009 04-02-2010 26-06-2008
20	US 2006243467 A1	02-11-2006	CN 1853868 A DE 102005019711 A1 GB 2425504 A US 2006243467 A1	01-11-2006 09-11-2006 01-11-2006 02-11-2006
25	DE 3717694 A1	08-12-1988	CH 675847 A5 DE 3717694 A1	15-11-1990 08-12-1988
30	GB 2408714 A	08-06-2005	CN 1623738 A DE 10356928 A1 GB 2408714 A	08-06-2005 30-06-2005 08-06-2005
35	JP 2006123025 A	18-05-2006	KEINE	
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 2002003045 A [0002]