

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. April 2015 (09.04.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/049133 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B25D 16/00 (2006.01) **B25D 11/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/070312
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2014 (24.09.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
13187203.8 3. Oktober 2013 (03.10.2013) EP
- (71) Anmelder: **HILTI AKTIENGESELLSCHAFT** [LI/LI];
Feldkircherstr. 100, CH-9494 Schaan (LI).
- (72) Erfinder: **KOHLSCHMIED, Frank**; Heimeranstrasse 34,
80339 München (DE). **HARTMANN, Markus**; Hausener
Str. 39, 87665 Mauerstetten (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: HANDHELD POWER TOOL

(54) Bezeichnung : HANDWERKZEUGMASCHINE

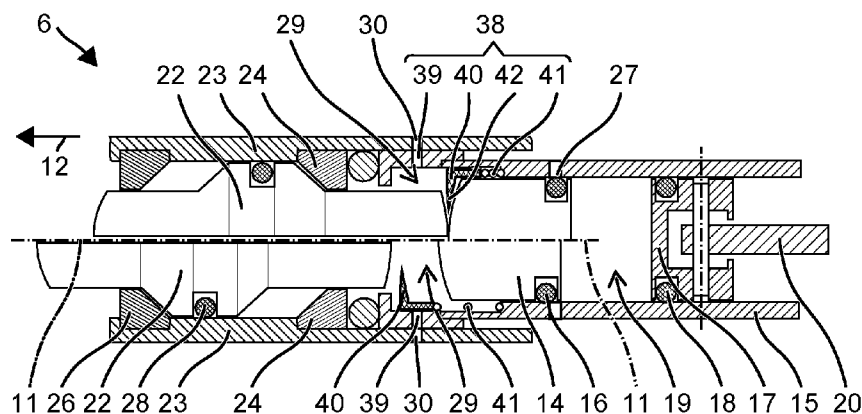


Fig. 3

(57) Abstract: A handheld power tool 1 has a tool holder 2 for holding a tool along a working axis 11. A motor-driven, pneumatic percussion mechanism 6 has an exciter 17, driven by a motor 5, a striker 14, coupled to the exciter 17 by way of a pneumatic chamber 19, and an intermediate striker 22, arranged on the working axis 11 behind the striker 14 in the striking direction 12. A ventilating opening 30 connects a cavity 29 between the striker 14 and the intermediate striker 22 to the surroundings. A valve 38, closing the ventilating opening 30, is open as a result of being actuated by the intermediate striker 22 when the intermediate striker 22 has been pushed into its working position counter to the striking direction 12.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/049133 A1



Eine Handwerkzeugmaschine 1 hat eine Werkzeugaufnahme 2 zum Haltern eines Werkzeuges längs einer Arbeitsachse 11. Ein motor-getriebenes, pneumatisches Schlagwerk 6 hat einen von einem Motor 5 getriebenen Erreger 17, einen über eine pneumatische Kammer 19 an den Erreger 17 angekoppelten Schläger 14 und einen auf der Arbeitsachse 11 in Schlagrichtung 12 hinter dem Schläger 14 angeordneten Zwischenschläger 22. Eine Belüftungsöffnung 30 verbindet einen Hohlraum 29 zwischen dem Schläger 14 und dem Zwischenschläger 22 mit der Umgebung. Ein die Belüftungsöffnung 30 verschließendes Ventil 38, welches von dem Zwischenschläger 22 betätigt geöffnet ist, wenn der Zwischenschläger 22 entgegen der Schlagrichtung 12 in seine Arbeitsstellung geschoben ist.

Handwerkzeugmaschine

GEBIET DER ERFINDUNG

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Bohrhammer oder einen Meißelhammer, welche selbsttätig ein pneumatisches Schlagwerk deaktiviert, sobald ein Leerschlag auftritt, wie z.B. aus der US 5,873,418 A bekannt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

10

- Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme zum Haltern eines Werkzeuges längs einer Arbeitsachse. Ein motor-getriebenes, pneumatisches Schlagwerk hat einen von einem Motor getriebenen Erreger, einen über eine pneumatische Kammer an den Erreger angekoppelten Schläger und einen auf der Arbeitsachse in
- 15 Schlagrichtung hinter dem Schläger angeordneten Zwischenschläger. Eine Belüftungsöffnung verbindet einen Hohlraum zwischen dem Schläger und dem Zwischenschläger mit der Umgebung. Ein die Belüftungsöffnung verschließendes Ventil,, welches von dem Zwischenschläger betätigt geöffnet ist, wenn der Zwischenschläger entgegen der Schlagrichtung in seine Arbeitsstellung geschoben ist. Die Belüftungsöffnung
- 20 sorgt im normalen Arbeitsbetrieb dafür, dass die vor dem Schläger hergeschobenen Luft ohne nennenswerten Widerstand abfließen kann und wenn der Schläger rückgeholt wird ohne nennenswerten Widerstand zurückfließt. Der Widerstand soll gezielt erhöht werden, wenn die Handwerkzeugmaschine nicht im Arbeitsbetrieb ist. Sobald das Werkzeug von dem Anwender nicht gegen den Untergrund angepresst wird, kann der Zwischenschläger die
- 25 Arbeitsstellung verlassen und in Folge dabei die Belüftungsöffnungen verschließen. Das Schlagwerk muss nun gegen die Luft vor dem Schläger arbeiten und verliert dabei an Kraft.

- Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Ventil, einen längs der Arbeitsachse beweglichen Verschlusskörper, aufweist, welcher durch eine Feder, in Schlagrichtung kraftbeaufschlagt
- 30 ist. Der Zwischenschläger kann entgegen der Schlagrichtung an dem Verschlusskörper, anliegen. Bevorzugt enthält der Verschlusskörper eine Hülse, die innerhalb des Hohlraums zwischen Schläger und Zwischenschläger angeordnet ist. Die Hülse gibt in einer ersten Stellung, in welcher die Hülse zwischen dem in seiner Arbeitsstellung liegenden Zwischenschläger und der Feder eingespannt ist, die Belüftungsöffnungen frei. Die Hülse

deckt in einer in Schlagrichtung aus der ersten Stellung vorgerückten zweiten Stellung die Belüftungsöffnung ab.

5 Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Zwischenschläger eine profilierte Mantelfläche, aufweist, mit der Zwischenschläger in Arbeitsstellung die Belüftungsöffnung nicht abdeckt und in Schlagrichtung verschoben aus der Arbeitsstellung die Belüftungsöffnung bedeckt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

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

Fig. 1 einen Bohrhammer

15 Fig. 2 ein Schlagwerk

Fig. 3 ein Schlagwerk

Fig. 4 ein Schlagwerk

20

Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

25

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. 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. Eine Stromversorgung des Motors 5 erfolgt beispielsweise durch eine Batteriepaket 8. 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 Bohrhammer 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. Das Schlagwerk 6 und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses 13 angeordnet.

30

35

Fig. 2 zeigt das beispielhafte pneumatische Schlagwerk 6 in einem Längsschnitt. Ein Schläger 14 ist in einem Schlagrohr 15 längs der Arbeitsachse 11 geführt. Der Schläger 14 dichtet umfänglich mit dem Schlagrohr 15 ab, vorzugsweise unterstützt ein Dichtring 16 in dem Umfang des Schlägers 14 den luftdichten Abschluss. Der Erreger 17 ist beispielsweise als Kolben ausgebildet, der in dem Schlagrohr 15 in Schlagrichtung 12 vor dem Schläger 14 angeordnet ist. Der Erreger 17 schließt mit dem Schlagrohr 15 ebenfalls umfänglich luftdicht ab, beispielsweise unterstützt durch einen Dichtring 18 in seiner Mantelfläche. Der Erreger 17 und der Schläger 14 schließen in dem Schlagrohr 15 zwischen sich eine pneumatische Kammer 19 ab. Der Erreger 17 wird motorgetrieben längs der Arbeitsachse 11 periodisch vor- und zurückbewegt. Der Erreger 17 ist beispielsweise mittels eines Pleuels 20 an ein Exzenterad 21 angekoppelt. Das Exzenterad 21 wird von dem Motor 5 angetrieben. Anstelle eines Exzenterads 21 kann beispielsweise ein Taumelfinger als periodischer Antrieb an den Erreger 17 gekoppelt sein. Die pneumatische Kammer 19 wird durch die periodische Bewegung des Erregers 17 komprimiert und dekomprimiert. Die periodischen Luftdruckänderungen treiben den Schläger 14 an.

Der Schläger 14 schlägt auf einen Zwischenschläger 22 (Döpfer), welcher auf der Arbeitsachse 11 in Schlagrichtung 12 nach dem Schläger 14 angeordnet ist. Der Zwischenschläger 22 ist in einem Führungsrohr 23 längs der Arbeitsachse 11 geführt. Der Bohrer 4 oder Meißel ist in der Werkzeugaufnahme 2 auf der Arbeitsachse 11 beweglich geführt und liegt, im Betrieb, entgegen der Schlagrichtung 12 an dem Zwischenschläger 22 an. Der Anwender oder das Eigengewicht des Bohrhammers 1 drücken das Werkzeug 4 entgegen der Schlagrichtung 12 an den Zwischenschläger 22. Der Zwischenschläger 22 wird hierdurch in seine Arbeitsstellung gebracht, in welcher der Zwischenschläger 22 entgegen der Schlagrichtung 12 an einem Anschlag 24 anliegt. Der Anschlag 24 kann mit einem Dämpfer 25 versehen sein. Der Schläger 14 schlägt auf den Zwischenschläger 22 in dessen Arbeitsstellung auf. Die Arbeitsstellung ist derart gewählt, dass die Flugzeit des Schlägers 14 zwischen zwei Schlägen und die periodische Bewegung des Erregers 17 synchron sind. Sobald der Anwender das Werkzeug von einem Untergrund abhebt, fehlt die rückstellende Kraft, welche den Zwischenschläger 22 in seiner Arbeitsstellung hält. Der Zwischenschläger 22 kann in Schlagrichtung 12 aus der Arbeitsstellung verrutschen. Vorzugsweise ist ein Fänger 26 vorgesehen, an welchen der Zwischenschläger 22 in Schlagrichtung 12 zum Anliegen kommt. Der Schläger 14 trifft nun im Schlagpunkt nicht auf den Zwischenschläger 22, wodurch sich die Flugzeit für den Schläger 14 gegenüber der periodischen Bewegung des Erregers 17 erhöht. Das pneumatische Schlagwerk 6 tendiert sich abzuschalten. Der Schläger 14 kann in Schlagrichtung 12 über seinen üblichen Schlagpunkt vorrücken und

dabei eine Belüftungsöffnung 27 freigeben, welche Luft aus der Umgebung in die pneumatische Kammer 19 einströmen lässt.

Das Schlagrohr 15 für Erreger 17 und Schläger 14 und das Führungsrohr 23 für den
5 Zwischenschläger 22 sind miteinander verbunden. Das beispielhaft dargestellte Schlagrohr 15 ist in das Führungsrohr 23 gesteckt. Alternativ oder ergänzend können die Rohre 15, 23 verschraubt, verlötet oder verschweißt sein. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, Schlagrohr 15 und Führungsrohr 23 monolithisch zusammenhängend, d.h. ohne Fügung, herzustellen. Der Zwischenschläger 22 hat einen Dichtring 28 in seinem Umfang, welcher
10 insbesondere das Eindringen von Staub verhindern soll. Der Schläger 14 und der Zwischenschläger 22 schließen somit zwischen sich in den Rohren 15, 23 einen Hohlraum 29 ab. Der Hohlraum 29 hat ein oder mehrere Belüftungsöffnungen 30, welche in dem Schlagrohr 15 oder dem Führungsrohr 23 angeordnet sind. Das Volumen des Hohlraums 29 ändert sich periodisch mit der Bewegung des Schlägers 14. Damit sich während des
15 Betriebs keine Gegenkraft zu der Bewegung des Schlägers 14 aufgrund des Drucks in dem Hohlraum 29 aufbauen kann, belüften die Belüftungsöffnungen den Hohlraum 29 in die Umgebung. Die Umgebung ist beispielsweise der Innenraum des Maschinengehäuses 13 oder außerhalb der Handwerkzeugmaschine 1. Die Belüftungsöffnungen 30 sind in Schlagrichtung 12 nach dem Schlagpunkt des Schlägers 14 angeordnet. Die von dem
20 Schläger 14 vor sich hergeschobene Luft kann während der gesamten Bewegung des Schlägers 14 aus den Belüftungsöffnungen 30 entweichen. Die Belüftungsöffnungen 30 sind in Schlagrichtung 12 vor dem oder den Dichtringen 28 des Zwischenschlägers 22 angeordnet, wenn der Zwischenschläger 22 in Arbeitsstellung ist. Die Belüftungsöffnungen 30 sind vorzugsweise radiale Bohrungen in dem Rohr 15, 23. Deren kurze Abmessung
25 vermindert eine Drosselwirkung und damit eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit. Der Belüftungsöffnungen 30 können auch als teilweise axial verlaufender Kanal ausgebildet sein. Die nach innen weisende Mündungsöffnung ist wie oben angegeben in den Hohlraum 29 mündend angeordnet und die andere Öffnung gegebenenfalls axial versetzt.

30 Das Schlagwerk 6 weist ein Ventil 31 auf, welches die Belüftungsöffnungen 30 verschließt, wenn der Zwischenschläger 22 aus der Arbeitsstellung verschoben ist. Dies bewirkt, dass der Schläger 14 gegen die Druckverhältnisse sowohl bei seiner Bewegung in Schlagrichtung 12 als auch gegen die Schlagrichtung 12 eine Kraft aufbringen muss. Der Schläger 14 wird langsamer, wodurch seine Flugzeit zusätzlich gegenüber der periodischen Bewegung des
35 Erregers 17 asynchron wird. Das Verschieben des Zwischenschlägers 22 erfolgt voraussichtlich aufgrund eines gerade erfolgten Schlages durch den Schläger 14. Der Schläger 14 ist somit noch in der Schlagpunkt, wenn das Ventil 31 durch den

Zwischenschläger **22** geschlossen wird. Die Druckverhältnisse in dem an den Schläger **14** angrenzenden Hohlraum **29** halten den Schläger **14** in einer Stellung nahe der Schlagpunkt, beispielsweise in Schlagrichtung **12** gegenüber der Schlagpunkt verschoben. Der Schläger **14** kann an einem Fänger **32** in Schlagrichtung **12** anliegen.

5

Fig. 2 zeigt in der zweiteiligen Darstellung oben den Zwischenschläger **22** in Arbeitsstellung und unten in einer Nicht-Arbeitsstellung. Das Ventil **31** beinhaltet einen Kanal **33** und einen Verschlusskörper **34**. Der Kanal **33** führt in radialer Richtung bis zu dem Zwischenschläger **22**. Den Verschlusskörper **34** bildet die Mantelfläche des Zwischenschlägers **22**. Die
10 Mantelfläche hat in Schlagrichtung **12** aufeinanderfolgend einen ringförmigen ersten Abschnitt **35** mit einem größeren Radius und einen ringförmigen zweiten Abschnitt **36** mit einem geringeren Radius. Mit dem Zwischenschläger **22** in Arbeitsstellung ist der erste Abschnitt **35** in Schlagrichtung **12** vor einer Mündungsöffnung des Kanals **33**, der zweite Abschnitt **36** liegt auf axialer Höhe mit der Mündungsöffnung. Der zweite Abschnitt **36** und
15 die Mündungsöffnung sind radial beabstandet, so dass Luft aus dem Kanal in den Hohlraum **29** eintreten bzw. austreten kann. Ist der Zwischenschläger **22** aus der Arbeitsstellung verschoben, liegt der erste Abschnitt **36** der Mantelfläche an der Mündungsöffnung des Kanals **33** an. Der Radius des ersten Abschnitts **35** entspricht dem Abstand der Mündungsöffnung zu der Arbeitsachse **11**. Der Kanal **33** ist verschlossen. Das Ventil **31**
20 dichtet den Hohlraum **29** ab. Das Ventil **31** kann einen Dichtungsring **37** mit einem Innenradius gleich dem Radius des ersten Abschnitts **35** aufweisen, der in Schlagrichtung **12** vor der Mündungsöffnung angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt in einem Längsschnitt das Schlagwerk **6** mit einer anderen Ausgestaltung des
25 Ventils **38**. Das Ventil **38** ist geöffnet, wenn der Zwischenschläger **22** in der Arbeitsstellung ist, und ist geschlossen, wenn der Zwischenschläger **22** in Schlagrichtung **12** aus der Arbeitsstellung verschoben ist. Der Hohlraum **29** zwischen dem Schläger **14** und dem Zwischenschläger **22** ist durch die Belüftungsöffnungen **30** je nach Schaltstellung des Ventils **38** belüftet oder nicht-belüftet. Das Ventil **38** hat einen Kanal **39**, der sich mit einer
30 Mündungsöffnung in den Hohlraum **29** öffnet. Eine Hülse **40** bildet den Verschlusskörper des Ventils **38**. Die Hülse **40** ist in dem Führungsrohr **23** angeordnet und längs der Arbeitsachse **11** beweglich. Eine Feder **41** drückt die Hülse **40** in Schlagrichtung **12**. Die Hülse **40** überdeckt die Mündungsöffnung des Kanals **39** und verschließt auf diese Weise das Ventil **38**. Das Ventil **38** ist selbsttätig schließend. Die Hülse **40** hat einen Kragen **42**, welcher radial
35 nach Innen vorsteht. Der Zwischenschläger **22** liegt entgegen der Schlagrichtung **12** an dem Kragen **42**. Der Zwischenschläger **22** verschiebt die Hülse **40** gegen die Kraft der Feder **41**, um in seine Arbeitsstellung zu gelangen. Die Hülse **40** ist gegenüber der Mündungsöffnung

des Kanals **39** entgegen der Schlagrichtung **12** versetzt, wenn der Zwischenschläger **22** in Arbeitsstellung ist. Die Mündungsöffnung liegt frei, und der Hohlraum **29** ist über das Ventil **38** belüftet.

- 5 Fig. 4 zeigt eine weitere Abwandlung. Das Schlagwerk **6** hat beispielsweise einen topfförmigen Erreger **43**. Der Erreger **43** hat einen zylindrischen, in Schlagrichtung **12** offenen Innenraum, in welchen der Schläger **14** eingesetzt ist. Die pneumatische Kammer **19** ist der von dem Schläger **14** abgeschlossene Innenraum. Der Schlagpunkt des Schlägers **14** ist gleich den vorherigen Ausführungsformen durch den Zwischenschläger **22** definiert. Der
- 10 Hohlraum **29** zwischen dem Schläger **14** und dem Zwischenschläger **22** ist mit den Belüftungsöffnungen **30** versehen, um einen Druckausgleich des Hohlraums **29** mit der Umgebung während des Betriebs des Schlagwerks **6** zu ermöglichen. Ein Ventil **44** verschließt die Belüftungsöffnungen **30**, außer der Zwischenschläger **22** liegt an dem Anschlag **24** an, d.h. ist in seiner Arbeitsstellung. Das Ventil **44** hat einen Kanal **45**, der sich
- 15 an die Belüftungsöffnung **30** anschließt. Eine Schaltstange **46** bildet einen Verschlusskörper des Ventils **44**. Die Schaltstange **46** ist parallel zu der Arbeitsachse **11** beweglich und verläuft durch den Kanal **45**. Die Schaltstange **46** hat einen dickeren Abschnitt **47**, welcher den Kanal **45** vollständig verschließen kann, und einen sich in Schlagrichtung **12** anschließenden verjüngten Abschnitt **48**, welcher den Kanal **45** nur teilweise verschließen
- 20 kann. Eine Feder **49** drückt die Schaltstange **46** in Schlagrichtung **12**. Das Ventil **44** ist selbsttätig schließend, da die Feder **49** den dickeren Abschnitt **47** in dem Kanal **45** positioniert. Eine in Schlagrichtung **12** weisende Spitze **50** der Schaltstange **46** ragt in die Führung des Zwischenschläger **22** hinein. Der Zwischenschläger **22** in Arbeitsstellung verschiebt die Schaltstange **46** gegen die Kraft der Feder **49**. Der verjüngte Abschnitt **48** liegt
- 25 dabei im Kanal **45**, so dass Luft die Schaltstange **46** umströmen kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Handwerkzeugmaschine (1) mit
einer Werkzeugaufnahme (2) zum Haltern eines Werkzeuges längs einer Arbeitsachse
5 (11),
einem motor-getriebenen, pneumatischen Schlagwerk (6), das einen von einem Motor
(5) getriebenen Erreger (17), einen über eine pneumatische Kammer (19) an den
Erreger (17) angekoppelten Schläger (14) und einen auf der Arbeitsachse (11) in
Schlagrichtung (12) hinter dem Schläger (14) angeordneten Zwischenschläger (22)
10 aufweist,
einer Belüftungsöffnung (30), die einen Hohlraum (29) zwischen dem Schläger (14) und
dem Zwischenschläger (22) mit der Umgebung verbindet,
gekennzeichnet durch ein die Belüftungsöffnung (30) verschließendes Ventil (31, 38,
44), welches von dem Zwischenschläger (22) betätigt geöffnet ist, wenn der
15 Zwischenschläger (22) entgegen der Schlagrichtung (12) in seine Arbeitsstellung
geschoben ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil
(38, 44) einen längs der Arbeitsachse (11) beweglichen Verschlusskörper (34, 46)
20 aufweist, welcher durch eine Feder (41, 49) in Schlagrichtung (12) kraftbeaufschlagt ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Zwischenschläger (19) entgegen der Schlagrichtung (12) an dem Verschlusskörper (34,
46) anliegt.
25
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der
Verschlusskörper (34) ein Hülse beinhaltet, die innerhalb des Hohlraums (29) zwischen
Schläger (14) und Zwischenschläger (19) angeordnet ist, wobei die Hülse (40) in einer
ersten Stellung eingespannt zwischen dem in seiner Arbeitsstellung liegenden
30 Zwischenschläger (19) und der Feder (41) die Belüftungsöffnung (30) freigibt und in
einer in Schlagrichtung (12) aus der ersten Stellung vorgerückten zweiten Stellung die
Belüftungsöffnung (30) abdeckt.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
35 Zwischenschläger (22) eine profilierte Mantelfläche (35, 37) aufweist, mit der
Zwischenschläger (22) in Arbeitsstellung die Belüftungsöffnung (30) nicht abdeckt und in

Schlagrichtung (12) verschoben aus der Arbeitsstellung die Belüftungsöffnung (30) bedeckt.

- 5 6. Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Belüftungsöffnung (27) zum Belüften der pneumatischen Kammer (19) vorgesehen ist, welche der Schläger (14) freigibt, wenn der Schläger (14) in Schlagrichtung (12) über durch den in Arbeitsstellung liegenden Zwischenschläger (22) definierten Schlagpunkt vorrückt.

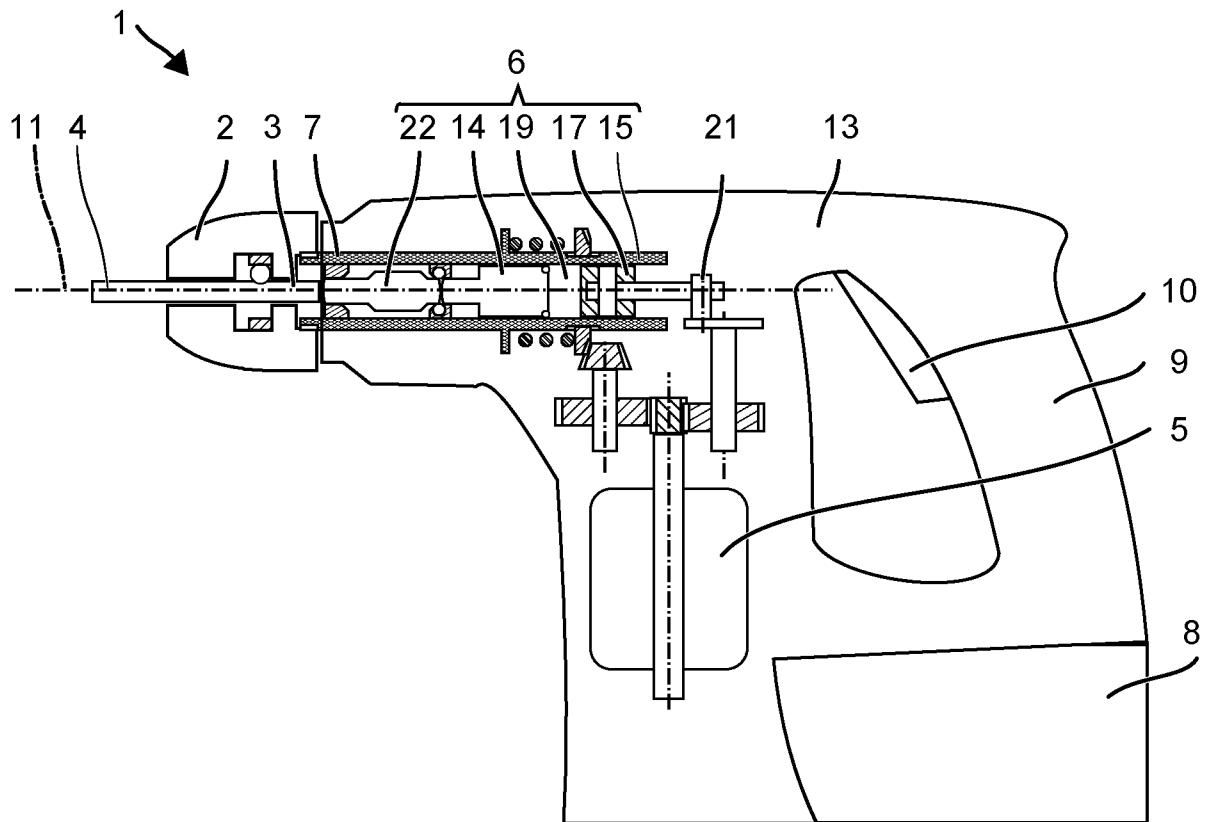


Fig. 1

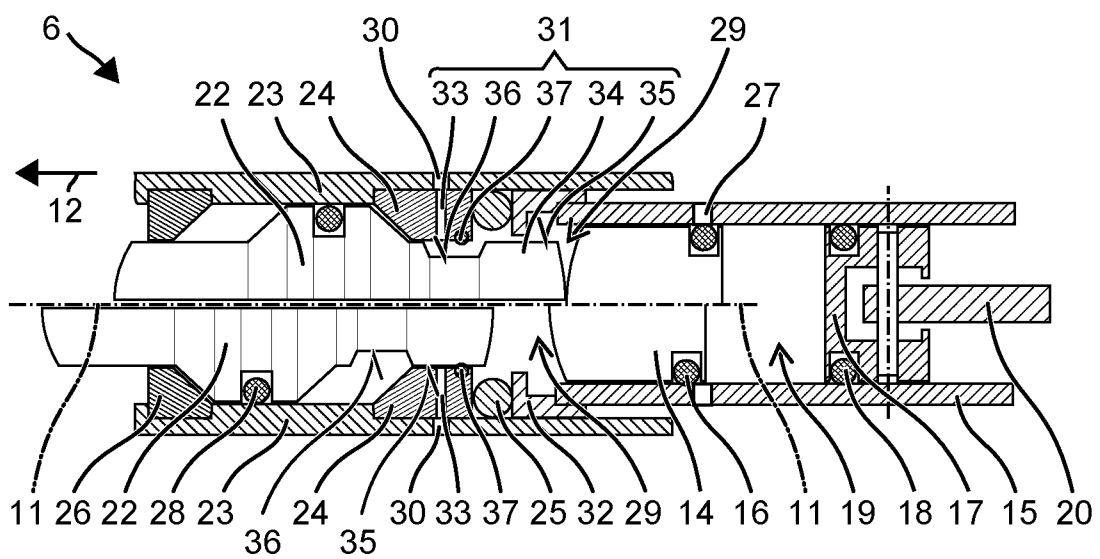


Fig. 2

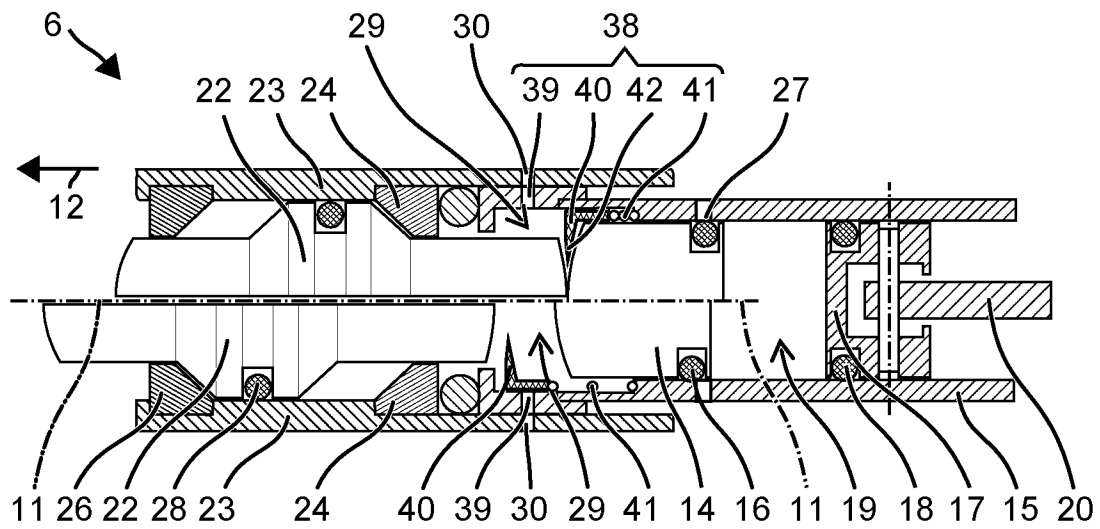


Fig. 3

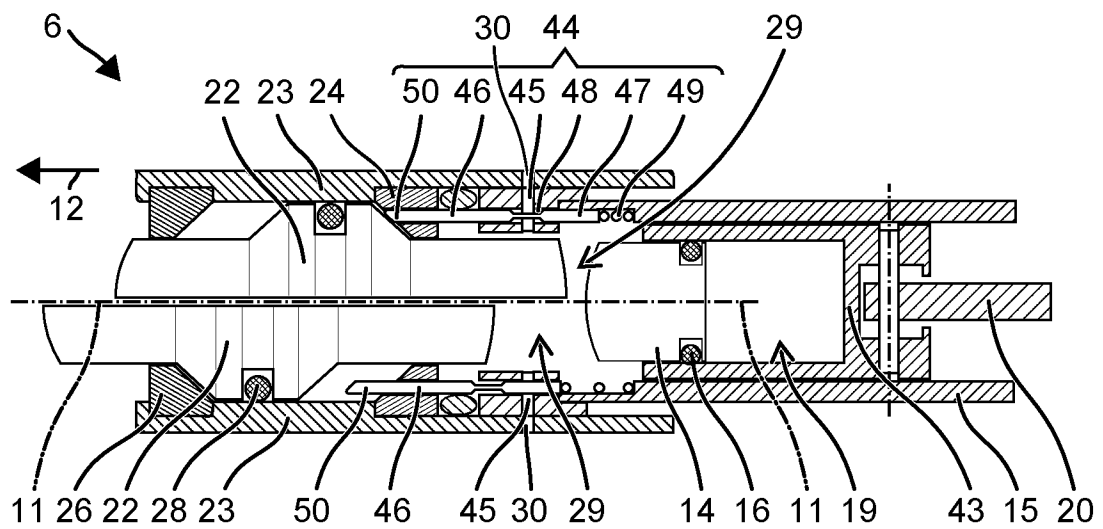


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/070312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25D16/00 B25D11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 873 418 A (ARAKAWA TAKUO [JP] ET AL) 23 February 1999 (1999-02-23) cited in the application	1-4,6
A	column 1, paragraph 1; figures 1-8 -----	5
X	EP 1 754 575 A2 (MAKITA CORP [JP]) 21 February 2007 (2007-02-21)	1-4,6
A	paragraph [0001]; figures 1-17 -----	5
X	WO 2008/123255 A1 (MAKITA CORP [JP]; AOKI YONOSUKE [JP]) 16 October 2008 (2008-10-16)	1-4,6
A	abstract; figures 1-7 -----	5
A	EP 2 394 793 A1 (HILTI AG [LI]) 14 December 2011 (2011-12-14) page 1; figures 1-30 -----	1-6
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 2014

Date of mailing of the international search report

22/12/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coja, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/070312

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 226 903 A2 (HILTI AG [LI]) 31 July 2002 (2002-07-31) paragraph [0001]; figures 1-2 -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/070312

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5873418	A	23-02-1999	DE 19713154 A1 30-10-1997
			JP 3292972 B2 17-06-2002
			JP H09267273 A 14-10-1997
			US 5873418 A 23-02-1999
EP 1754575	A2	21-02-2007	AT 510662 T 15-06-2011
			EP 1754575 A2 21-02-2007
			RU 2006129947 A 27-02-2008
			US 2007039749 A1 22-02-2007
WO 2008123255	A1	16-10-2008	JP 5100171 B2 19-12-2012
			JP 2008238331 A 09-10-2008
			WO 2008123255 A1 16-10-2008
EP 2394793	A1	14-12-2011	CN 102275151 A 14-12-2011
			DE 102010029915 A1 15-12-2011
			EP 2394793 A1 14-12-2011
			US 2011303429 A1 15-12-2011
EP 1226903	A2	31-07-2002	CN 1367067 A 04-09-2002
			DE 10103141 A1 25-07-2002
			EP 1226903 A2 31-07-2002
			JP 4166017 B2 15-10-2008
			JP 2002254350 A 10-09-2002
			US 2002108766 A1 15-08-2002
			ZA 200200623 A 01-08-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B25D16/00 B25D11/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B25D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 873 418 A (ARAKAWA TAKUO [JP] ET AL) 23. Februar 1999 (1999-02-23) in der Anmeldung erwähnt	1-4,6
A	Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-8 -----	5
X	EP 1 754 575 A2 (MAKITA CORP [JP]) 21. Februar 2007 (2007-02-21)	1-4,6
A	Absatz [0001]; Abbildungen 1-17 -----	5
X	WO 2008/123255 A1 (MAKITA CORP [JP]; AOKI YONOSUKE [JP]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16)	1-4,6
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	5
A	EP 2 394 793 A1 (HILTI AG [LI]) 14. Dezember 2011 (2011-12-14) Seite 1; Abbildungen 1-30 -----	1-6
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Dezember 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Coja, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 226 903 A2 (HILTI AG [LI]) 31. Juli 2002 (2002-07-31) Absatz [0001]; Abbildungen 1-2 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/070312

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5873418	A	23-02-1999	DE 19713154 A1 30-10-1997
			JP 3292972 B2 17-06-2002
			JP H09267273 A 14-10-1997
			US 5873418 A 23-02-1999
EP 1754575	A2	21-02-2007	AT 510662 T 15-06-2011
			EP 1754575 A2 21-02-2007
			RU 2006129947 A 27-02-2008
			US 2007039749 A1 22-02-2007
WO 2008123255	A1	16-10-2008	JP 5100171 B2 19-12-2012
			JP 2008238331 A 09-10-2008
			WO 2008123255 A1 16-10-2008
EP 2394793	A1	14-12-2011	CN 102275151 A 14-12-2011
			DE 102010029915 A1 15-12-2011
			EP 2394793 A1 14-12-2011
			US 2011303429 A1 15-12-2011
EP 1226903	A2	31-07-2002	CN 1367067 A 04-09-2002
			DE 10103141 A1 25-07-2002
			EP 1226903 A2 31-07-2002
			JP 4166017 B2 15-10-2008
			JP 2002254350 A 10-09-2002
			US 2002108766 A1 15-08-2002
			ZA 200200623 A 01-08-2002