(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 942 158 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.2015 Patentblatt 2015/46

(51) Int Cl.:
B25D 17/04 *(2006.01)* ***B25F 5/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14167638.7**

(22) Anmeldetag: **09.05.2014**

(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

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

(72) Erfinder: **Fischer, Axel**
86879 Wiedergeltingen (DE)

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

(54) **Handwerkzeugmaschine**

(57) Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine **1** hat einen Werkzeughalter **2** zum Haltern eines Werkzeugs **4** auf einer Arbeitsachse **11** und ein Schlagwerk **6,** das einen auf der Arbeitsachse **11** periodisch vor- und zurückbewegten Schläger **14** aufweist. Das Schlagwerk **6** ist in einem Maschinengehäuse **20** befestigt. Ein Handgriff **9** ist mittels eines Dämpfers **21** an dem Maschinengehäuse **20** befestigt. Der Dämpfer **21** weist eine mit dem Maschinengehäuse **20** verbundene maschinenseitige Fläche **25** und eine mit dem Handgriff **9** verbundene handgriffseitige Fläche **24** auf. Anliegend an der maschinenseitigen Fläche **25** und an der handgriffseitigen Fläche **24** ist ein Block **27** aus einem porigen Elastomer angeordnet. Ein luftgefüllter Hohlraum **30** ist innerhalb des Blocks **27** zwischen der maschinenseitigen Fläche 25 und der handgriffseitigen Fläche **24** vorgesehen.

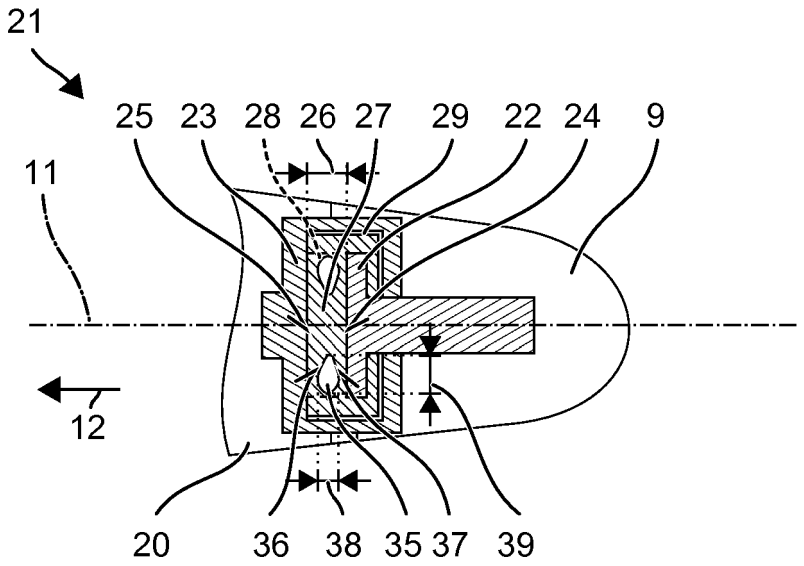

Fig. 3

EP 2 942 158 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine wie beispielsweise aus der DE 102010040094 A1 bekannt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0002] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat einen Werkzeughalter zum Haltern eines Werkzeugs auf einer Arbeitsachse und ein Schlagwerk, das einen auf der Arbeitsachse periodisch vor- und zurückbewegten Schläger aufweist. Das Schlagwerk ist in einem Maschinengehäuse befestigt. Ein Handgriff ist mittels eines Dämpfers an dem Maschinengehäuse befestigt. Der Dämpfer weist eine mit dem Maschinengehäuse verbundene maschinenseitige Fläche und eine mit dem Handgriff verbundene handgriffseitige Fläche auf. Anliegend an der maschinenseitigen Fläche und an der handgriffseitigen Fläche ist ein Block aus einem porigen Elastomer angeordnet. Ein luftgefüllter Hohlraum ist innerhalb des Blocks zwischen der maschinenseitigen Fläche und der handgriffseitigen Fläche vorgesehen.

[0003] Die Hohlräume innerhalb des porigen Elastomers bewirken eine mit zunehmender Anpresskraft des Anwenders zunehmende Steifigkeit des Dämpfers. Die Steifigkeit kann in einfacher Weise an eine gewünschte Charakteristik angepasst werden. Die in dem Block liegenden Hohlräume erweisen sich als ausreichend robust unter Dauerbelastung, insbesondere gegenüber Abrieb.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0004] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

Fig. 2 Schnitt durch eine Handgriffentkopplung des Bohrhammers in Ebene II

Fig. 3 Schnitt durch eine Handgriffentkopplung eines Bohrhammers in Ebene II

[0005] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0006] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer **1.** Der Bohrhammer **1** hat einen Werkzeughalter **2,** in welchen 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 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.

[0007] 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 Zwischenschläger **19** einen Teil seines Impuls auf den Bohrer **4** übertragen. Das Schlagwerk **6** und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses **20** angeordnet.

[0008] Ein Rückstoß des pneumatischen Schlagwerks **6** wird über das Maschinengehäuse **20** auf den Handgriff **9** übertragen. Der Handgriff **9** ist über einen Dämpfer **21** an dem Maschinengehäuse **20** aufgehängt, um die Spitzenbelastung des Rückstoßes zu verringern. Der Dämpfer **21** ist in einem Schnitt in Fig. 2 dargestellt. Der Dämpfer **21** hat einen Stempel **22,** der starr an dem Handgriff **9** befestigt ist. Der Stempel **22** ist in einem Käfig **23** angeordnet, welcher an dem Maschinengehäuse **20** starr befestigt ist. Der Stempel **22** ist in dem Käfig **23** längs der Arbeitsachse **11** beweglich. Der Stempel **22** hat eine in Schlagrichtung **12** weisende Stempelfläche **24,** die einer entgegen der Schlagrichtung **12** weisenden Anschlagfläche **25** des Käfigs **23** gegenüberliegt. Die beiden Flächen **24, 25** sind vorzugsweise eben oder weisen falls gebogen die gleiche Krümmung auf. Die Stempelfläche **24** ist über ihre gesamte Fläche im wesentlichen uniform zu der Anschlagfläche **25** in einem Abstand **26.**

[0009] Der Dämpfer **21** hat einen porigen Elastomerkörper **27,** der zwischen dem Stempel **22** und dem Käfig **23** angeordnet ist. Der porigen Elastomerkörper **27** übermittelt in Schlagrichtung **12** eine Kraft von dem Handgriff **9** auf das Maschinengehäuse **20.** Der porigen Elastomerkörper **27** hat einen Pufferabschnitt **28,** der an der Stempelfläche **24** und an der gegenüberliegenden Anschlagfläche **25** anliegt. Die Abmessungen des Pufferabschnitts **28** senkrecht zu der Arbeitsachse **11** sind gleich den entsprechenden Abmessungen Stempelfläche **24,** welche hier beispielsweise an dem Handgriff **9** angebunden ist. Die in Schlagrichtung **12** weisende Au-

ßenfläche des porigen Elastomerkörpers **27** liegt wenigstens in dem Pufferabschnitt **28** bündig und vollständig an der Anschlagfläche **25** an. Gleichermaßen liegt die entgegen der Schlagrichtung **12** weisende Außenfläche des Pufferabschnitts **28** bündig und vollständig an der Stempelfläche **24** an. Der porigen Elastomerkörper **27,** insbesondere der Pufferabschnitt **28,** wird zusammengedrückt, wenn der Anwender den Handgriff **9** in Schlagrichtung **12** andrückt. Zusätzlich zu der Anpresskraft wirken die Vibrationen des Bohrhammers **1** auf den porigen Elastomerkörper **27** in dynamischer Weise ein. Die durchgehend an der Stempelfläche **24** und an der Anschlagfläche **25** anliegende Bauweise des Pufferabschnitts **28** verhindert effektiv, dass der Pufferabschnitt **28** sich bei den dynamischen Lastwechseln parallel zu der Stempelfläche **24** und der Anschlagfläche **25** bewegt. Insbesondere bei der staubigen Arbeitsumgebung des Bohrhammers **1** führt dies zu einem starken Verschleiß der porigen Elastomerkörpers **27,** insbesondere eines für die Dämpfung bevorzugten kautschukfreien, offenporigen Elastomerkörpers **27.** Der porigen Elastomerkörper **27** ist vorzugsweise an seinen senkrecht zu der Arbeitsachse **11** weisenden Außenflächen von einem Luftspalt **29** umgeben. Der Luftspalt **29** ist ausreichend dimensioniert, so dass der porigen Elastomerkörper **27** bei einer Kompression aufgrund der Anpresskraft des Anwenders den Käfig **23** oder ein anderes Gehäuse nicht seitlich berührt. Der porige Elastomerkörper **27** hat vorzugsweise einen prismatischen Aufbau. Längs einer Achse, hier beispielhaft längs der Griffachse, hat der porigen Elastomerkörper **27** einen gleichbleibenden Querschnitt (Fig. 2). Der porigen Elastomerkörper **27** kann somit mittels einer Wasserstrahlsäge aus einem Quader ausgeschnitten werden.

[0010] Der dargestellte porigen Elastomerkörper **27** hat, beispielhaft zwei, luftgefüllte Hohlräume **30.** Die Hohlräume **30** sind innerhalb des Pufferabschnitts **28,** d. h. zwischen der Stempelfläche **24** und der Anschlagfläche **25** angeordnet. Die Hohlräume **30** liegen in dem Sinne innerhalb des Pufferabschnitts **28,** als dass sie nicht zu der Stempelfläche **24** oder der Anschlagfläche **25** hin geöffnet sind. Der Hohlraum **30** ist längs der Arbeitsachse **11** geschlossen. Der Hohlraum **30** kann in einer Richtung senkrecht zu der Arbeitsachse **11** geöffnet sein. Die beispielhaft dargestellten Hohlräume **30** haben eine zylindrische Form mit einem elliptischen Querschnitt, der sich durch den gesamten porigen Elastomerkörper **27** erstreckt. Die Achsen der Hohlräume **30** sind hierbei exemplarisch parallel zu der Griffachse. Die größte Abmessung **31** des Hohlraums **30** längs der Arbeitsachse **11,** hier die kleinere Halbachse der Ellipse, liegt zwischen 20 % und 50 % des Abstandes **26** der Stempelfläche **24** von der Anschlagfläche **25,** also der axialen Außenabmessung des Pufferabschnitts **28.** Die axialen Abmessungen des porigen Elastomerkörpers **27** sind ohne externe Krafteinwirkung auf den Dämpfer **21** zu bestimmen, insbesondere ohne Anpresspresskraft des Anwenders auf den Handgriff **9.** Beim Andrücken des Handgriffs **9** in Schlagrichtung **12** werden die Hohlräume **30** zunehmend zusammengedrückt, bis die gegenüberliegenden Innenflächen **32, 33** des Hohlraums **30** vollständig aneinander zum Anliegen kommen. Die Steifigkeit des Pufferabschnitts **28** erhöht sich hierdurch mit zunehmender Anpresskraft bis der Hohlraum **30** geschlossen ist. Der bei geringer Haltekraft weiche Dämpfer **21** überträgt nur wenige Vibrationen, wenn der Anwender den Handgriff **9** lose hält. Bei zunehmender Anpresskraft werden im Prinzip mehr Vibrationen übertragen, allerdings bewirkt auch der Arm des Anwenders eine natürliche Dämpfung. Letzter Effekt erfährt eine Sättigung, weshalb ab einer mittleren Haltekraft eine weitere Zunahme der Steifigkeit nachteilig für die Ergonomie ist.

[0011] Der Hohlraum **30** hat vorzugsweise einen längs einer Achse gleichbleibenden Querschnitt. Die Achse ist senkrecht oder geneigt gegenüber der Arbeitsachse **11.** Der Hohlraum **30** ist in dem Querschnitt ringförmig geschlossen. Der Querschnitt hat eine Abmessung **31** längs der Arbeitsachse **11** und eine Abmessung **34** senkrecht zu der Arbeitsachse **11.** Die Abmessung **34** senkrecht zur Arbeitsachse **11** ist vorzugsweise wenigstens doppelt so groß, wie die Abmessung **31** längs der Arbeitsachse **11.** Die gegenüberliegenden Innenflächen **32, 33** können sich berühren, insbesondere die ursprünglich längs der Arbeitsachse **11** am weitest entfernten Punkte, ohne dass es zu einer Rissbildung während den dynamischen Belastungen in dem porigen Elastomerkörper **27** kommt.

[0012] Fig. 3 illustriert den Elastomerkörper **27** mit anders gestalteten Hohlräumen 130. Der Hohlraum **35** hat einen tropfenförmigen Querschnitt. Eine dem Käfig **23** zugewandte Innenfläche **36** und dieser gegenüberliegende, dem Stempel **22** zugewandte Innenfläche **37** sind im Wesentlichen eben und laufen zu einer Spitze zusammen. Die beiden Innenflächen **36, 37** sind entsprechend zueinander in einem Winkel zwischen 30 Grad und 90 Grad geneigt. Der Spitze gegenüberliegend sind die beiden ebenen Innenflächen **36, 37** durch eine halbzylindrische Innenfläche verbunden. Eine Achse der Tropfenform, d.h. von der Spitze zu dem Halbzylinder, verläuft senkrecht zu der Arbeitsachse **11.** Eine Breite **38** des Tropfens, d.h. seine Abmessung **34** längs der Arbeitsachse **11,** liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 20 % und 50 % des Abstandes **26** der Stempelfläche **24** von der Anschlagfläche **25.** Die Länge **39** des Tropfens, also längs seiner Achse durch die Spitze, ist größer als die Breite **38,** vorzugsweise wenigstens doppelt so groß.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (1) mit:

einem Werkzeughalter (2) zum Haltern eines Werkzeugs (4) auf einer Arbeitsachse (11),
einem Schlagwerk (6), das einen auf der Arbeitsachse (11) periodisch vor- und

zurückbewegten Schläger (14) aufweist,
einem Maschinengehäuse (20), in welchem das Schlagwerk (6) befestigt ist,
einem Handgriff (9), der mittels eines Dämpfers (21) an dem Maschinengehäuse (20) befestigt ist,
wobei der Dämpfer (21), eine mit dem Maschinengehäuse (20) verbundene maschinenseitige Fläche (25), eine mit dem Handgriff (9) verbundene handgriffseitige Fläche (24) aufweist, und anliegend an der maschinenseitigen Fläche (25) und an der handgriffseitigen Fläche (24) ein Block (27) aus einem porigen Elastomer angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein luftgefüllter Hohlraum (30) innerhalb des Blocks (27) zwischen der maschinenseitigen Fläche (25) und der handgriffseitigen Fläche (24) vorgesehen ist.

2. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abmessung (31, 38) des Hohlraums (30) längs der Arbeitsachse (11) zwischen 20 % und 50 % des Abstandes (26) der maschinenseitigen Fläche (25) zu der handgriffseitigen Fläche (24) längs der Arbeitsachse (11) liegt.

3. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessung (31 des Hohlraums (30) längs der Arbeitsachse (11) geringer als die Abmessung (34 des Hohlraums (30) in Richtungen senkrecht zu der Arbeitsachse (11) ist.

4. Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (30) längs der Arbeitsachse (11) geschlossen ist.

5. Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (30) einen tropfenförmigen Querschnitt aufweist.

6. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum längs einer Achse senkrecht zu der Arbeitsachse (11) geöffnet ist.

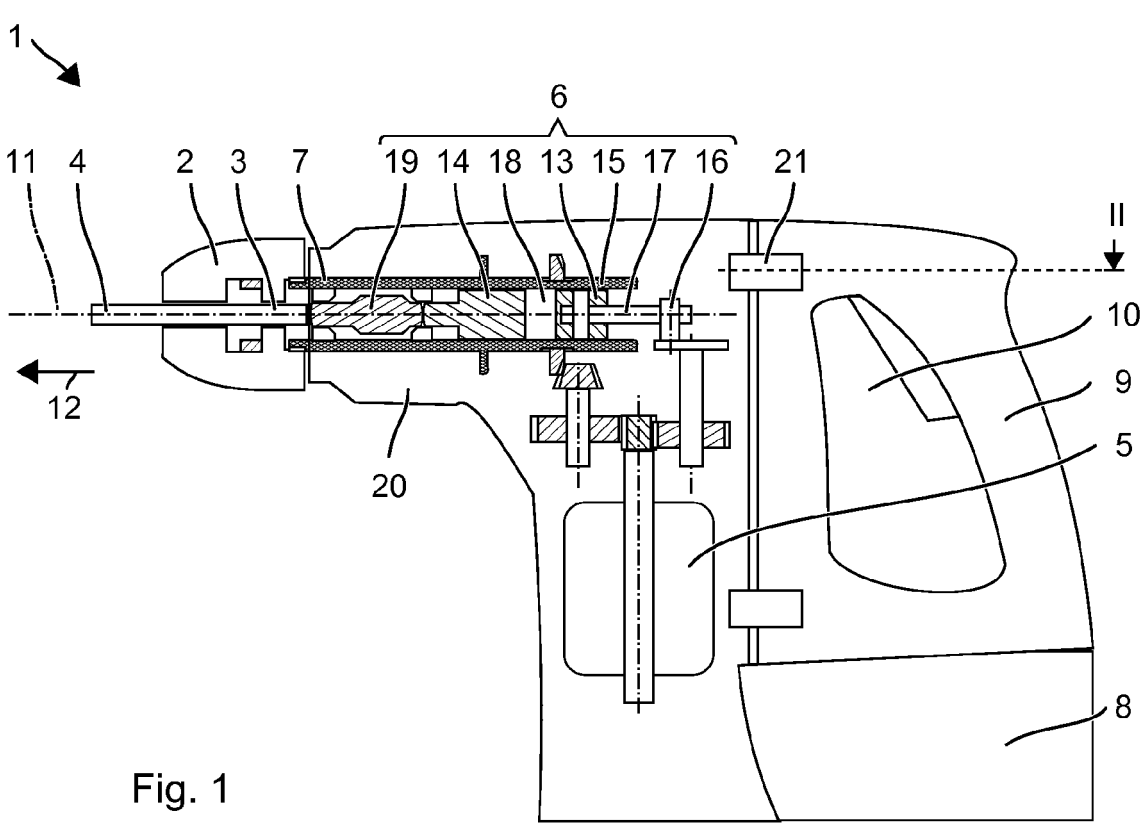
1
6
11
4
2
3
7
19
14
18
13
15
17
16
21
II
10
9
5
12
20
8

Fig. 1

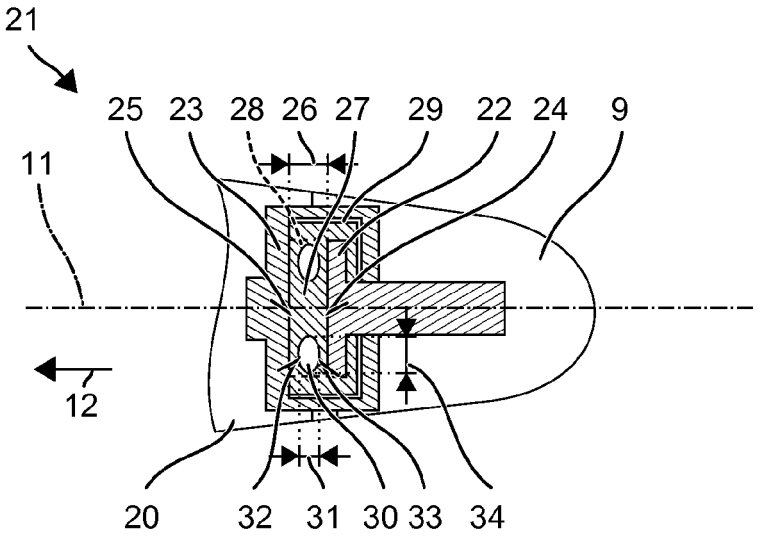
21
25
23
28
26
27
29
22
24
9
11
12
20
32
31
30
33
34

Fig. 2

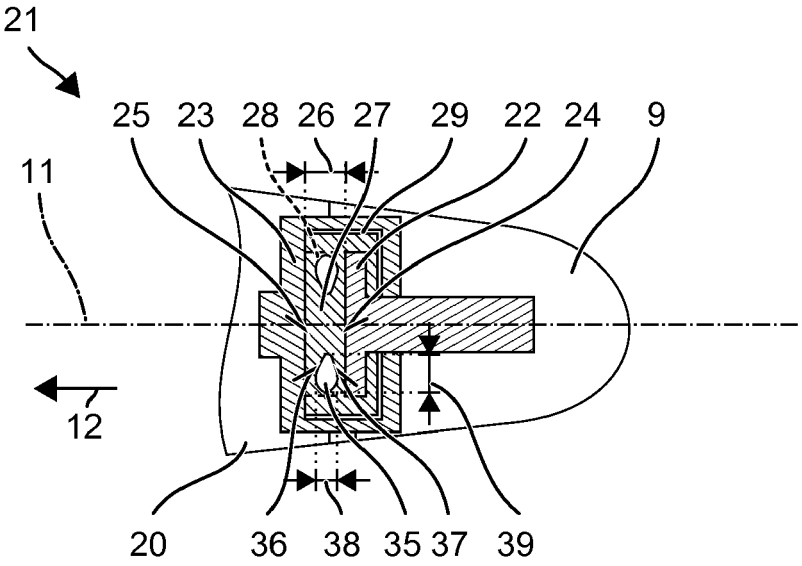

Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 7638

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 195 25 251 A1 (MAKITA CORP [JP]) 18. Januar 1996 (1996-01-18)	1,4-6	INV. B25D17/04
A	* Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-6 *	2,3	B25F5/00
X	EP 1 752 257 A2 (HILTI AG [LI]) 14. Februar 2007 (2007-02-14)	1,4-6	
A	* Absatz [0001]; Abbildungen 1-7 *	2,3	
X,D	DE 10 2010 040094 A1 (HILTI AG [LI]) 1. März 2012 (2012-03-01)	1,4-6	
A	* Absatz [0001]; Abbildungen 1-7 *	2,3	
A	WO 2011/049496 A1 (HUSQVARNA AB [SE]; ENGLUND THOMAS [SE]; MARTINSSON PAER [SE]) 28. April 2011 (2011-04-28) * Seite 1, Absatz 1; Abbildungen 1-5 *	1-6	
A	EP 2 050 328 A1 (STIHL AG & CO KG ANDREAS [DE]) 22. April 2009 (2009-04-22) * Absatz [0001]; Abbildungen 1-9 *	1-6	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B25D
B25G
B25F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	16. Oktober 2014	Coja, Michael

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 16 7638

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.

16-10-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19525251 A1	18-01-1996	DE 19525251 A1	18-01-1996
		JP H0825249 A	30-01-1996
		US 5692574 A	02-12-1997
EP 1752257 A2	14-02-2007	DE 102005038091 A1	15-02-2007
		EP 1752257 A2	14-02-2007
		JP 2007044868 A	22-02-2007
		US 2007034397 A1	15-02-2007
DE 102010040094 A1	01-03-2012	KEINE	
WO 2011049496 A1	28-04-2011	CN 102575742 A	11-07-2012
		EP 2491269 A1	29-08-2012
		US 2012204431 A1	16-08-2012
		WO 2011049496 A1	28-04-2011
EP 2050328 A1	22-04-2009	AT 490680 T	15-12-2010
		DE 102007049881 A1	23-04-2009
		EP 2050328 A1	22-04-2009
		ES 2357788 T3	29-04-2011
		PT 2050328 E	17-01-2011

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

- DE 102010040094 A1 **[0001]**