



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(51) Int Cl.:
B25D 17/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13182927.7**

(22) Anmeldetag: **04.09.2013**

(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:
• **Koch, Olaf**
86916 Kaufering (DE)

- **Shadavakhsh, Ali**
80636 München (DE)
- **Manschitz, Erwin**
82110 Germering (DE)
- **Nübel, Vera**
80799 München (DE)
- **Kaps, Helene**
14169 Berlin (DE)

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

(54) **Handwerkzeugmaschine**

(57) Eine Handwerkzeugmaschine hat einen Werkzeughalter (2). Der Werkzeughalter (2) beinhaltet einen rohrförmigen Grundkörper (19) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4) koaxial zu einer Arbeitsachse (10) und eine Verriegelungseinrichtung (22) zum Verriegeln des Werkzeugs in dem Grundkörper (19). Ein Schlagwerk (6) hat eine Schlagwerkskomponente, die in Schlagrichtung (9) auf das in dem Werkzeughalter (2) angeordnete Werkzeug (4) schlägt. Der Grundkörper (19) hat einen

zu der Arbeitsachse (10) koaxial angeordneten, zylindrischen oder prismatischen, entgegen der Schlagrichtung (9) durch die Schlagkomponente (17) begrenzten Aufnahmeraum (20) zum Aufnehmen des Werkzeugs (4). Der Grundkörper (19) hat wenigstens zwei den Aufnahmeraum (20) in radialer Richtung (46) öffnende Löcher (40, 41, 42). Die Anordnung der Löcher (40, 41, 42) ist ohne ganzzahlige Drehsymmetrie um die Arbeitsachse (10).

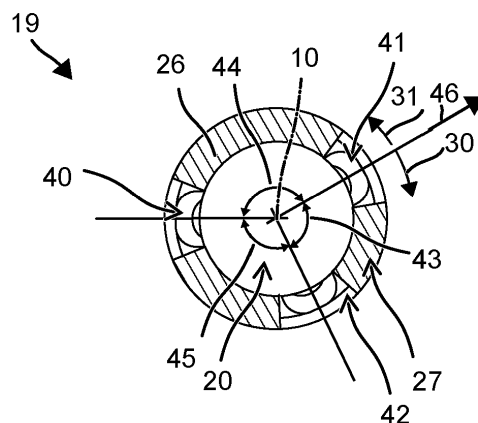


Fig. 5

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem Schlagwerk, insbesondere einen Bohrhämmer oder einen Meißelhämmer mit einer meißelnden Funktion.

[0002] Ein Meißelhämmer ist beispielsweise aus der US 6,745,850 bekannt. Dessen Werkzeughalter ist für einen Meißel mit einem hexagonalen Schaft ausgelegt. Ein rohrförmiger Grundkörper des Werkzeughalters hat einen Aufnahmeraum mit einem hexagonalen Querschnitt. Der Grundkörper ist radial mit einem Loch durchbrochen. Ein Verriegelungszapfen ist in das Loch eingesetzt. Eine längs der Achse bewegliche Manschette kann den Verriegelungszapfen in Eingriff mit dem Aufnahmeraum zwingen, um den eingelegten Meißel längs der Achse zu verriegeln.

[0003] Die Verriegelungskörper des Werkzeughalters für einen Bohrhämmer sind teilweise den Schlägen beim Meißeln ausgesetzt, z.B. bei einem Leerschlag. Staub in dem Aufnahmeraum und die repetitive Bewegung des Meißels lassen die Verriegelungskörper zudem rasch verschleifen. Daher werden zumeist zwei Verriegelungskörper eingesetzt, wie z.B. in der US 6,659,473. Die Verriegelungskörper sind dreh-symmetrisch um die Achse angeordnet, um die Belastung gleichmäßig auf die Verriegelungskörper zu verteilen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0004] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat einen Werkzeughalter. Der Werkzeughalter beinhaltet einen rohrförmigen Grundkörper zum Aufnehmen eines Werkzeugs koaxial zu einer Arbeitsachse und eine Verriegelungseinrichtung, zum Verriegeln des Werkzeugs in dem Grundkörper. Ein Schlagwerk hat eine Schlagwerkskomponente, die in Schlagrichtung auf das in dem Werkzeughalter angeordnete Werkzeug schlägt. Der Grundkörper hat einen zu der Arbeitsachse koaxial angeordneten, zylindrischen oder prismatischen, entgegen der Schlagrichtung durch die Schlagkomponente begrenzten Aufnahmeraum zum Aufnehmen des Werkzeugs. Der Grundkörper hat wenigstens zwei den Aufnahmeraum in radialer Richtung öffnende Löcher. Die Löcher sind ohne Drehsymmetrie um die Arbeitsachse angeordnet. Ganzzahlige Drehsymmetrie bezeichnet die Eigenschaft, dass es einen Winkel gibt, der ein ganzzahliger Bruchteil von 360 Grad ist, und wenn der Grundkörper um die Arbeitsachse um den Winkel gedreht wird, die Anordnung der Löcher wieder vollständig mit sich zur Deckung gelangt. Die nicht-drehsymmetrische Anordnung kann dynamische Belastungen in dem Grundkörper verringern. Die Belastung der Verriegelungskörper wird hingegen nicht oder nur in geringem Maß negativ beeinflusst.

[0005] Betrachtet man eines der Löcher, ist beispiels-

weise dessen Abstand zu dem nächsten Loch im Uhrzeigersinn geringer als dessen Abstand zu dem nächsten Loch entgegen dem Uhrzeigersinn, oder vice versa. Bei der minimalen Anzahl von zwei Löchern ist beispielsweise der Abstand in der einen Richtung geringer als 180 Grad in der anderen Richtung entsprechend größer als 180 Grad.

[0006] Die Verriegelungseinrichtung kann einen Verriegelungskörper aufweisen, welcher in eines der Löcher eingesetzt ist. Ein Verschlussring ist von dem Anwender zwischen einer den Verriegelungskörper hemmenden Stellung und einer den Verriegelungskörper freigebenden Stellung verschiebbar. Die Hemmung findet vorzugsweise in radialer Richtung statt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0007] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhämmer

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Werkzeughalter,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Werkzeughalter in der Ebene III-III,

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Werkzeughalter,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Werkzeughalter.

[0008] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0009] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhämmer **1**. Der Bohrhämmer **1** hat einen Werkzeughalter **2**, in welchen ein Schaftende **3** eines Werkzeug, z.B. eines des Meißels **4**, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers **1** bildet ein Motor **5**, welcher ein Schlagwerk **6** antreibt. Ein Anwender kann den Bohrhämmer **1** mittels eines Handgriffs **7** führen und mittels eines Systemschalters **8** den Bohrhämmer **1** in Betrieb nehmen. Im Betrieb schlägt der Bohrhämmer **1** den Meißel **4** repetitiv in Schlagrichtung **9** längs der Arbeitsachse **10** in einen Untergrund. Ein an den Motor **5** gekoppelter Drehantrieb **11** kann zudem den Werkzeughalter **2** um die Arbeitsachse **10** drehend antreiben.

[0010] Das Schlagwerk **6** ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk **6**. Ein Erreger **12** und ein Schläger **13** sind in einem Führungsrohr **14** des Schlagwerks

6 längs der Arbeitsachse 10 beweglich geführt. Der Erreger 12 ist über einen Exzenter 15 oder einen Taumelfinger an den Motor 5 angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer 16 zwischen Erreger 12 und Schläger 13 koppelt eine Bewegung des Schlägers 13 an die Bewegung des Erregers 12 an. Der Schläger 13 kann die auf das Schaftende 3 schlagende Schlagkomponente des Schlagwerks 6 sein. Eine häufig bevorzugte Variante nutzt als Schlagkomponente einen im Wesentlichen ruhenden Zwischenschläger 17, der den Schlag des Schlägers 13 auf das Schaftende 3 übermittelt. Das Schlagwerk 6 und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses 18 angeordnet.

[0011] Der Werkzeughalter 2 hat einen Grundkörper 19, der im Wesentlichen als Rohr ausgestaltet ist. Der rohrförmige Grundkörper 19 hat einen prismatisch oder zylindrischen Hohlraum, welcher als Aufnahmeraum 20 für das Schaftende 3 des Meißels 4 dient. Der längs des Aufnahmeraums 20 konstante Querschnitt ist an die vorgesehenen Meißel 4 angepasst. Beispielsweise ist der Querschnitt hexagonal oder kreisförmig. Die Schlagkomponente, hier der Zwischenschläger 17, begrenzt mit ihrer Schlagfläche 21 den Aufnahmeraum 20 in Schlagrichtung 9.

[0012] Der Werkzeughalter 2 hat eine Verriegelungseinrichtung 22, welche den Meißel 4 in dem Aufnahmeraum 20 verriegelt. Die Verriegelungseinrichtung 22 hat beispielsweise eine Kugel 23, die durch ein Loch 24 in den Grundkörper 19 in den Aufnahmeraum 20 hineinragt. Die Kugel 23 greift in eine Nut des Werkzeugs 4 ein und begrenzt auf diese Weise dessen axiale Bewegung. Ein Verschlussring 25 ist durch den Anwender zwischen einer die Kugel 23 hemmenden Stellung und einer die Kugel 23 freigebenden Stellung axial oder rotatorisch verschiebbar. Kugeln sind wie Rollen, Klinken etc. Beispiele für Verriegelungskörper.

[0013] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den Grundkörper 19, Fig. 3 zeigt einen Querschnitt senkrecht zu der Arbeitsachse 10 in der Ebene III-III. Die Wand 26 des Grundkörpers 19 ist durch zwei längliche Löcher 24, 27 für die Verriegelungskörper 23 durchbrochen. Die Löcher 24, 27 sind längs der Arbeitsachse 10 orientiert, d. h. haben ihre größte Abmessung parallel zu der Arbeitsachse 10. Die Löcher 24 haben vorzugsweise zueinander und zu der Arbeitsachse 10 parallel verlaufende Kanten 28. Die Löcher 24 sind in und entgegen der Schlagrichtung 9 durch Kalottenförmige Enden 29 abgeschlossen. Die beiden Löcher 24, 27 sind vorzugsweise in Form, Größe und Position längs der Arbeitsachse 10 identisch. Der Grundkörper 19 dieses Ausführungsbeispiel hat genau zwei Löcher 24, 27 für die Verriegelungskörper 23, wie in Fig. 3 ersichtlich. Das erste Loch 24 ist somit in erster Umfangsrichtung 30 zu dem zweiten Loch 27 benachbart und zugleich in gegenläufiger zweiter Umfangsrichtung 31 zu dem zweiten Loch 27 benachbart. Zwischen den beiden Löchern 24, 27 sind keine weiteren

Löcher vorgesehen. Der Grundkörper 19 mag noch weitere Löcher in Schlagrichtung 9 vor dem Aufnahmeraum 20 aufweisen, welche z.B. zur Anbindung des Grundkörpers 19 an den Drehantrieb 11 dienen. Diese weiteren Löcher sind für die vorliegende Erfindung jedoch nicht von Belang.

[0014] Der Querschnitt in Fig. 3 verläuft durch beide Löcher 24, 27 und illustriert deren relative Lage in Umfangsrichtung 30. Das erste Loch 24 und das zweite Loch 27 sind nicht drehsymmetrisch um die Arbeitsachse 10 verteilt angeordnet. Das zweite Loch 27 ist in einer Umfangsrichtung 30 näher an dem ersten Loch 24 als in der gegenläufigen Umfangsrichtung 31. Ein erster Winkel 32 zwischen den beiden Löchern 24, 27 wird ausgehend von dem ersten Loch 24 in der Umfangsrichtung 30 zu dem zweiten Loch 27 bestimmt. Ein zweiter Winkel 33 zwischen den beiden Löchern 24, 27 wird ebenfalls ausgehend von dem ersten Loch 24 aber in der gegenläufigen Umfangsrichtung 31 bestimmt. Der erste Winkel 32 ist in dem Beispiel geringer als 180 Grad, z.B. 120 Grad. Der zweite Winkel 33 ist größer als 180 Grad, z.B. 240 Grad. Beim Drehen des Grundkörpers 19 um die Arbeitsachse 10 gelangt, unabhängig von dem gewählten Drehwinkel, wenigstens eines der Löcher nicht zur vollständigen Überdeckung mit einem Loch in der ursprünglichen Stellung des Grundkörpers 19.

[0015] Ein Querschnitt, senkrecht zu der Arbeitsachse 10, durch den Grundkörper außerhalb der Löcher 24, 27 kann eine Drehsymmetrie aufweisen, hier beispielsweise vorgegeben durch den Aufnahmeraum 20 eine sechszählige Drehsymmetrie. Die verbesserte dynamische Belastbarkeit wird durch das nicht-drehsymmetrische Lochmuster 24, 27 erreicht. Als besonders effektiv erweist sich hierbei der unterschiedliche Abstand zu benachbarten Löchern in Umfangsrichtung 30 und gegenläufiger Umfangsrichtung 31. Die axiale Abmessung der Löcher 24, 27 oder die axiale Position der Löcher 24, 27 kann ebenfalls verschieden sein, um das nicht-drehsymmetrische Lochmuster 24, 27 zu erreichen. Vorzugsweise überlappen die Löcher 24, 27 längs der Arbeitsachse 10 miteinander, um eine längs der Arbeitsachse 10 laufende Stoßwellenfront in Umfangsrichtung verschieden große Sektionen zu zerteilen.

[0016] Fig. 4 illustriert ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches genau drei Löcher 34, 35, 36 aufweist. Die Anordnung der Löcher 34, 35, 36 ist beispielhaft mit dem ersten Loch 34 bei 0 Grad, dem zweiten Loch 35 bei 150 Grad und dem dritten Loch 36 bei 210 Grad gewählt. Die Anordnung hat keine Drehsymmetrie. Das zweite Loch 35 ist zu dem ihm in Umfangsrichtung 30 benachbarten dritten Loch 36 nur um einen Winkel 37 von 60 Grad aber zu dem ihm in gegenläufiger Umfangsrichtung 31 benachbarten ersten Loch 34 um einen Winkel 38 von 150 Grad beabstandet. Das dritte Loch 36 hat ebenfalls ungleiche Abstände zu dem ihm in den gegenläufigen Umfangsrichtungen 30, 31 benachbarten ersten Loch 34 bzw. zweiten Loch 35. Das erste Loch 34 ist zu dem ihm in Umfangsrichtung 30 benachbarten zweiten Loch 35

um einen Winkel **39** von 150 Grad beabstandet. Gleichermaßen ist das zu dem ersten Loch **34** in gegenläufiger Umfangsrichtung **31** benachbarte dritte Loch **36** um den Winkel **38** von 150 Grad beabstandet. Die Anordnung ist daher spiegelsymmetrisch zu einer Ebene, welche von der Arbeitsachse **10** und dem Vektor von der Arbeitsachse **10** zu dem ersten Loch **34** aufgespannt ist. **[0017]** Fig. 5 illustriert in einem Querschnitt eine weitere Ausgestaltung mit drei Löchern **40, 41, 42**, welche in paarweise verschiedenen Winkeln **43, 44, 45** angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Werkzeughalter (2), der einen rohrförmigen Grundkörper (19) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4) koaxial zu einer Arbeitsachse (10) und eine Verriegelungseinrichtung (22) zum Verriegeln des Werkzeugs in dem Grundkörper (19) aufweist, einem Schlagwerk (6), das eine auf das in dem Werkzeughalter (2) angeordnete Werkzeug (4) in Schlagrichtung (9) schlagende Schlagkomponente (17) aufweist, wobei der Grundkörper (19) einen zu der Arbeitsachse (10) koaxial angeordneten, zylindrischen oder prismatischen, entgegen der Schlagrichtung (9) durch die Schlagkomponente (17) begrenzten Aufnahmeraum (20) zum Aufnehmen des Werkzeugs (4) aufweist, und der Grundkörper (19) wenigstens zwei den Aufnahmeraum (20) in radialer Richtung (46) öffnende Löcher (24, 27; 34, 35, 36) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Löcher (24, 27; 34, 35, 36) keine ganzzahlige Drehsymmetrie um die Arbeitsachse (10) aufweist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Löcher (24, 35) so angeordnet ist, dass ein erster Winkel (32, 37) der in eine erste Richtung (30) um die Arbeitsachse (10) von dem einem Loch (24, 35) zu einem zu dem einen Loch (24, 35) in der ersten Richtung (30) benachbarten Loch (27, 36) bestimmt ist, verschieden ist von einem zweiten Winkel (33, 38) der in eine der ersten Richtung (30) gegenläufigen zweiten Richtung (31) um die Arbeitsachse (10) von dem einem Loch (24, 35) zu einem zu dem einen Loch (24, 35) in die zweite Richtung (31) benachbarten Loch (27, 34) bestimmt ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrichtung (22) einen Verriegelungskörper (23), welcher in eines der Löcher (24, 27; 34, 35, 36) eingesetzt ist, und einen Verschlussring (25), welcher von dem Anwender zwischen einer den Verriegelungskörper (23) hemmenden Stellung und einer

den Verriegelungskörper (23) freigebenden Stellung verschiebbar ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (24, 27; 34, 35, 36) längs der Arbeitsachse (10) überlappend angeordnet sind.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (24, 27; 34, 35, 36) eine größere Abmessung längs der Arbeitsachse (10) als in Umfangsrichtung (31) aufweisen.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (24, 27; 34, 35, 36) identische Abmessungen in Umfangsrichtung (31) aufweisen.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Querschnitt des Grundkörpers (19), welcher senkrecht zu der Arbeitsachse (10) und durch wenigstens eines der Löcher (24, 27; 34, 35, 36) verläuft, keine ganzzahlige Drehsymmetrie aufweist.

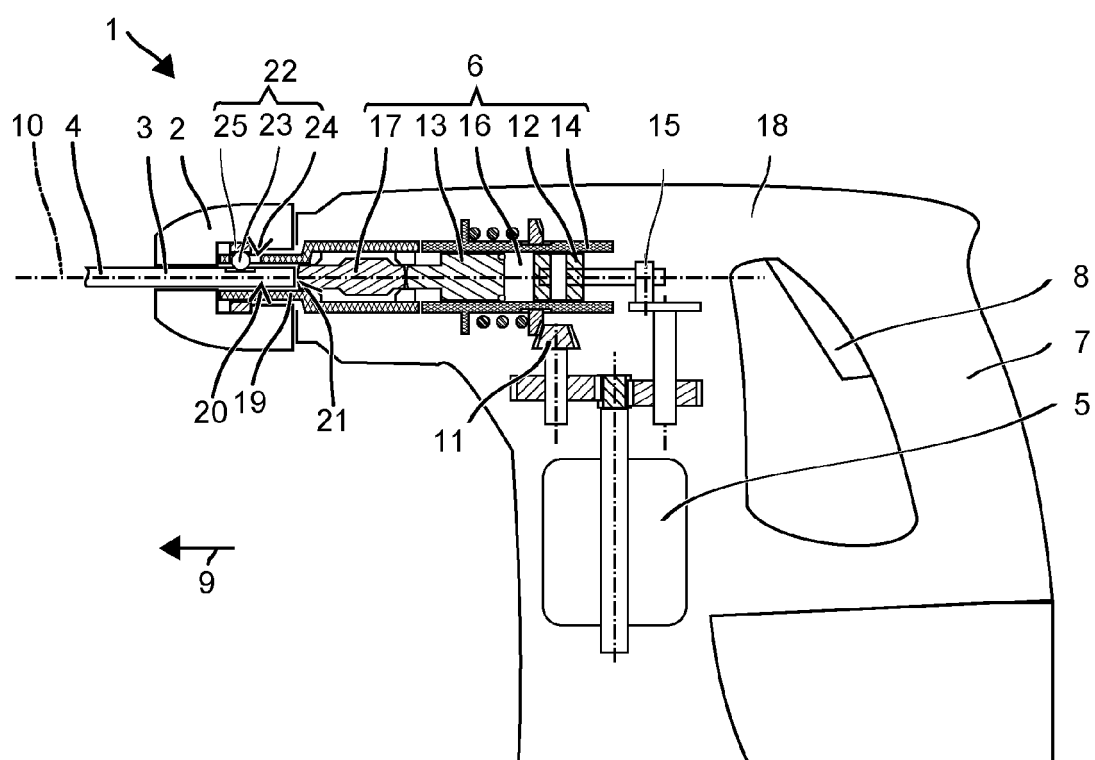


Fig. 1

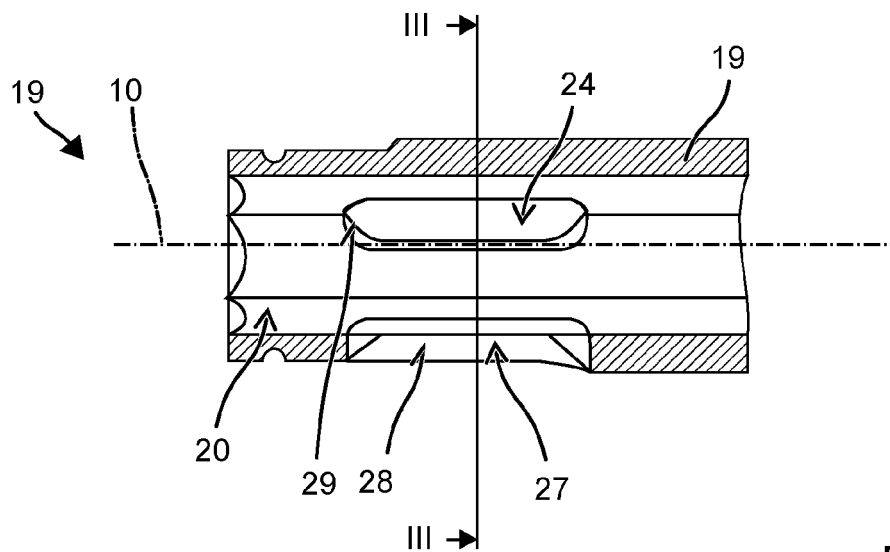


Fig. 2

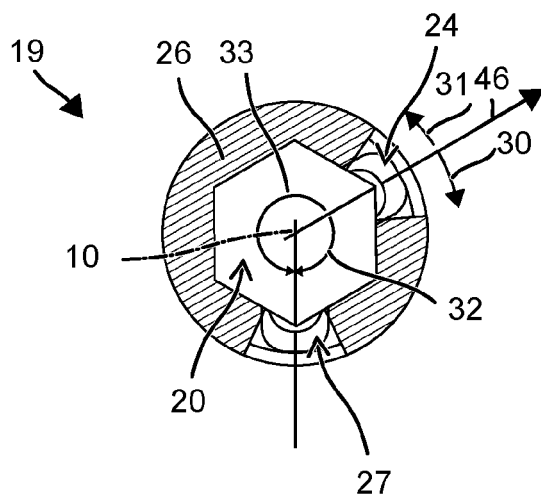


Fig. 3

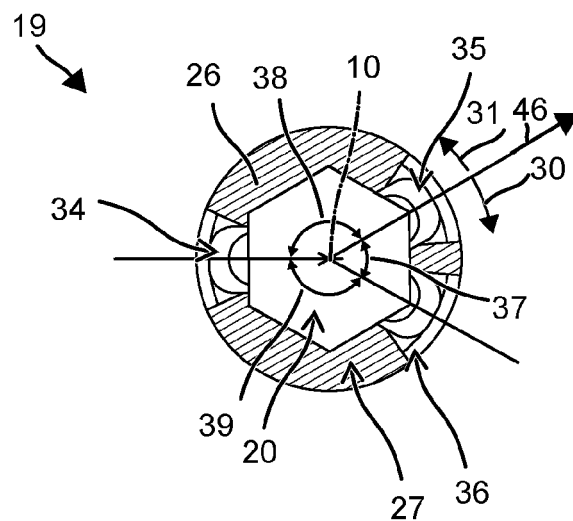


Fig. 4

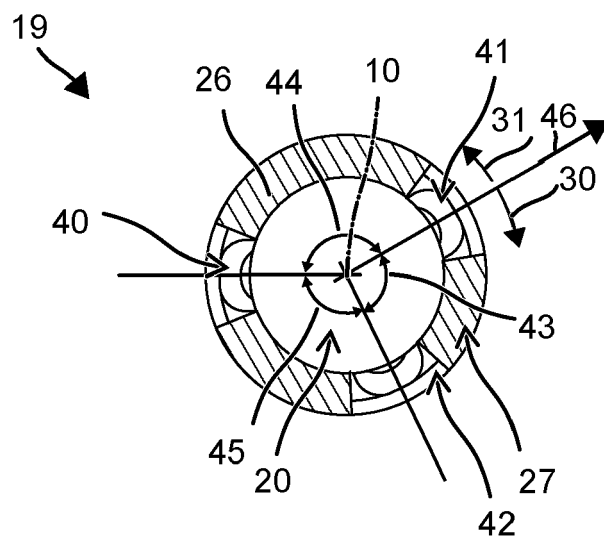


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 2927

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 518 345 A (OBERMEIER JOSEF [DE]) 21. Mai 1996 (1996-05-21)	1-4,6,7	INV. B25D17/08
Y	* Spalte 4, Zeilen 38-49; Abbildung 3 *	5	
Y	EP 2 492 054 A1 (HILTI AG [LI]) 29. August 2012 (2012-08-29)	5	
A	* Absatz [0015]; Abbildungen 4,5,7 * * das ganze Dokument *	1-4,6,7	
X	JP S62 74510 A (SHIBAURA ENG WORKS LTD) 6. April 1987 (1987-04-06)	1-4,7	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-13 *	5,6	
X	DE 43 07 050 A1 (JORAN BOR A S [DK]) 9. September 1993 (1993-09-09)	1-4,7	
A	* Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen 1,2,9 *	5,6	
X	DE 35 27 207 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. Februar 1987 (1987-02-12)	1-3,6,7	
A	* Spalte 8, Zeilen 12-55; Abbildungen 1,2,5-7 *	4,5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		23. Januar 2014	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

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

EP 13 18 2927

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

23-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5518345 A	21-05-1996	CN 1112868 A	06-12-1995
		DE 4341969 A1	14-06-1995
		DK 0662370 T3	15-02-1999
		EP 0662370 A1	12-07-1995
		HU 216122 B	28-04-1999
		JP H07185915 A	25-07-1995
		US 5518345 A	21-05-1996

EP 2492054 A1	29-08-2012	DE 102011004559 A1	23-08-2012
		EP 2492054 A1	29-08-2012

JP S6274510 A	06-04-1987	KEINE	

DE 4307050 A1	09-09-1993	KEINE	

DE 3527207 A1	12-02-1987	CH 670983 A5	31-07-1989
		DE 3527207 A1	12-02-1987

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 6745850 B [0002]
- US 6659473 B [0003]