



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 716 979 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

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

(21) Anmeldenummer: **06112584.5**

(22) Anmeldetag: **13.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

- **Manschitz, Erwin**
82110, Germering (DE)
- **Daubner, Christian**
82291, Mammendorf (DE)
- **Bauer, Josef**
86899, Landsberg a. Lech (DE)

(30) Priorität: **25.04.2005 DE 102005000042**

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

(72) Erfinder:
• **Schamberger, Michael**
86937, Scheuring (DE)

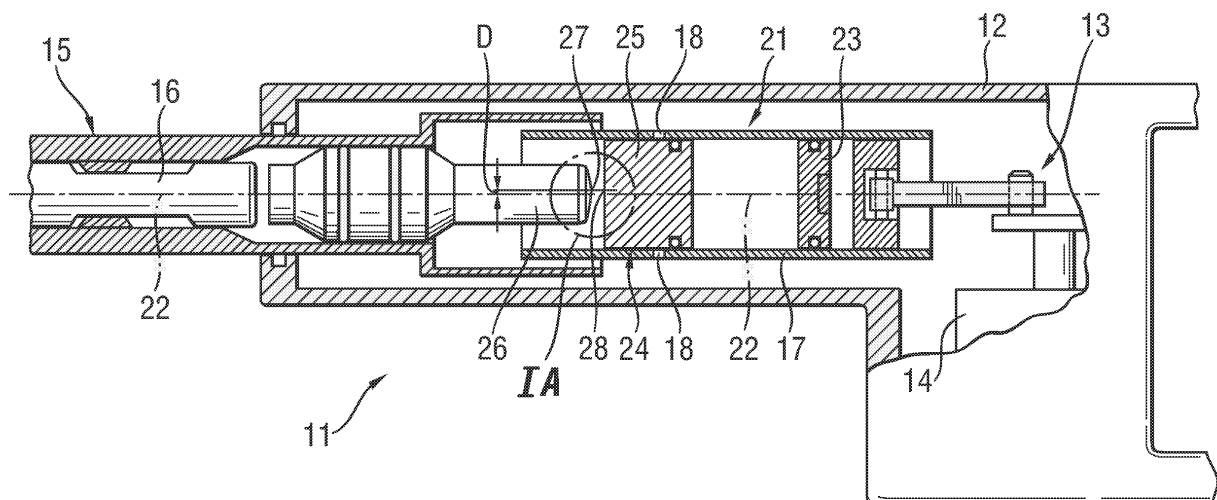
(74) Vertreter: **Wildi, Roland**
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **Bohr- oder Meisselhammer**

(57) In einem Meisselhammer (11) ist ein Schlagwerk (21) vorgesehen, das ein entlang einer Schlagachse (22) hin und hergeführtes sowie auf einen Schlagbolzen (26) einwirkendes Schlagmittel (24) aufweist. Zwi-

schen dem Schlagbolzen (26) und dem Schlagmittel (24) ist ein Kontaktpunkt (27) und ein Gegenkontaktpunkt (28) vorgesehen, wobei der Kontaktpunkt (27) exponiert und ausserhalb der Schlagachse (22) mit Abstand (D) angeordnet ist.

Fig. 1



EP 1 716 979 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

Stand der Technik

[0002] Bei einem Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk werden mittels eines entlang einer Schlagachse hin und hergeführten Schlagmittels über einen Schlagbolzen, auch Döpper genannt, Schlagimpulse auf ein Einsteckende eines in einer Werkzeugaufnahme des Bohr- oder Meisselhammers festgelegten Werkzeugs übertragen. Zwischen dem Schlagbolzen und dem Schlagmittel sind ein Kontaktpunkt und ein Gegenkontaktpunkt vorgesehen.

[0003] Beispielsweise ist das Schlagmittel als ein motorisch angetriebener Erregerkolben ausgebildet, der zur Übertragung eines Schlagimpulses direkt auf das, dem Schlagmittel zugewandten Ende des Schlagbolzens schlägt, wobei der Kontaktpunkt und der Gegenkontaktpunkt miteinander in Kontakt kommen.

[0004] Aus der DE 31 21 616 A1 ist ein Schlagwerk mit einem pneumatisch angetriebenen Schlagkolben bekannt. In einem zylindrischen Führungsrohr ist ein motorisch angetriebener Erreger- oder Antriebskolben und ein Schlagkolben, auch Flugkolben genannt, vorgesehen, wobei zwischen dem Antriebskolben und dem Schlagkolben ein Luftpolster ausgebildet ist. Durch die hin- und hergehende Bewegung des Antriebskolbens wird der Schlagkolben phasenverschoben ebenso in hin- und hergehende Bewegung versetzt, wobei dieser auf den Schlagbolzen einwirkt und der Kontaktpunkt und der Gegenkontaktpunkt miteinander in Kontakt kommen. Ist die hin- und hergehende Bewegung des Antriebskolbens von einem Elektromotor angeregt, werden diese Schlagwerke als elektropneumatische Schlagwerke bezeichnet. Elektropneumatische Schlagwerke sind weit verbreitet und finden in verschiedenen Leistungsklassen von Bohr- und Meisselhämmern Anwendung.

[0005] Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass beim Durchbruch des Werkzeugs durch den bearbeiteten Untergrund oder beim Abheben des Werkzeugs vom Untergrund der Schlagkolben sowie der Schlagbolzen nachschlagen. Dabei ist zu beachten, dass im aktiven Betriebszustand des Bohr- oder Meisselhammers, wenn das Werkzeug mit dem Untergrund in Kontakt steht, der Schlagkolben und der Schlagbolzen nur einen kurzen Weg im Führungsrohr zurücklegen, während in dem passiven Betriebszustand des Bohr- oder Meisselhammers, wenn das Werkzeug durch den Untergrund durchbricht oder das Werkzeug vom Untergrund abgehoben ist, der Schlagkolben und der Schlagbolzen einen Weg im Führungsrohr zurücklegen, der dem 20-fachen des Wegs während dem aktiven Betriebszustand entsprechen

kann.

[0006] Um das sogenannte Nachschlagen des Schlagkolbens, des Schlagbolzens und somit auch des in dem Bohr- oder Meisselhammer angeordneten Werkzeugs zu verhindern oder zumindest zu begrenzen, wird bei einem pneumatischen Schlagwerk ein Leerweg zumindest für den Schlagkolben und den Schlagbolzen vorgesehen. Bei der DE 31 21 616 A1 sind zu diesem Zweck Belüftungsöffnungen am Führungsrohr vorgesehen. Wird das Werkzeug z. B. vom Untergrund abgehoben, überfährt das Dichtmittel am Schlagkolben diese Belüftungsöffnungen, wobei das Luftpolster zwischen dem Schlagkolben und dem Erregerkolben abgebaut wird, so dass kein weiterer Schlag mehr auf das Werkzeug erfolgt.

[0007] Bohr- oder Meisselhämmer mit hoher Leistung tendieren wesentlich stärker zum Nachschlagen als Geräte der unteren Leistungsklassen, weshalb bei Bohr- oder Meisselhämmern mit einer hohen Einzelschlagenergie zur Verhinderung des Nachschlagens eine verhältnismässig langer Leerweg vorgesehen sein muss. Dies bedingt entsprechend eine lange Ausgestaltung des Bohr- oder Meisselhammers, was jedoch insbesondere aus ergonomischen Gründen, z. B. infolge des hohen Gewichts oder Handling des Bohr- oder Meisselhammers, unerwünscht ist.

[0008] Parallel zu den Belüftungsöffnungen wird die kinetische Energie des Schlagmittels, des Schlagbolzens sowie auch des Werkzeugs zusätzlich durch Reibung derselben in deren Führungen abgebaut. Idealerweise wird die Energie dieser Bauteile dabei soweit abgebaut, dass diese den Schlagkolben nicht mehr aus seiner Parkposition, in welcher das Luftpolster entlüftet ist, verschiebt und die Belüftungsöffnungen erneut verschlossen werden. Wie bereits zuvor dargelegt wurde, steht aus konstruktiven und ergonomischen Gründen üblicherweise kein ausreichender Weg für den Abbau der kinetischen Energie durch Reibung zur Verfügung.

[0009] Bei einem sehr hohe Einzelschlagenergien erzeugenden Bohr- oder Meisselhammer müssen daher zusätzliche und konstruktiv aufwändige Massnahmen, wie z. B. die Anordnung von einer Schlagbolzenbremse, von einer Schlagkolbenbremse oder von Fangeinrichtungen, im Schlagwerk vorgesehen werden, um das Nachschlagen zu verhindern. Aus der DE 12 83 769 A1 ist beispielsweise eine Schlagbolzenbremse bekannt, bei welcher der Schlagbolzen im passiven Betriebszustand in seiner wirkungslosen Stellung mittels eines arretierenden, nachgiebigen Klemmrings gehalten wird.

[0010] Nachteilig an dieser Lösung ist, dass solche Vorrichtungen komplexe Konstruktionen darstellen, welche beispielsweise infolge Verschmutzungen oder Verschleiss leicht zu Funktionsstörungen neigen, was die Gebrauchsdauer des Bohr- oder Meisselhammers massgeblich reduziert.

Darstellung der Erfindung

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk zu schaffen, bei dem ein Nachschlagen des Schlagmittels, des Schlagbolzens und somit des Werkzeugs auch bei hohen Einzelschlagenergien des Bohr- oder Meisselhammers konstruktiv einfach und kostengünstig verhindert ist.

[0012] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0013] Gemäss der Erfindung ist der Kontaktpunkt exponiert und ausserhalb der Schlagachse angeordnet.

[0014] Durch den dem Gegenkontaktpunkt räumlich nächstliegend zugeordnet und exzentrisch angeordneten Kontaktpunkt wirken im Betrieb des Bohr- oder Meisselhammers Querkräfte auf den Schlagbolzen und das Schlagmittel, die den Energieabbau durch die zwischen der Führung und den beiden Bauteilen erhöhte Reibung, gegenüber einem Schlagbolzen mit einem zentrischen Kontaktpunkt, positiv beeinflusst. Aufgrund der unterschiedlichen Wegstrecken, die der Schlagbolzen und das Schlagmittel im aktiven Betriebszustand und im passiven Betriebszustand zurücklegen, wird die Impulsübertragung und somit die Arbeitsleistung des Bohr- oder Meisselhammers trotz des exzentrischen Kontaktpunktes nur unwesentlich beeinflusst.

[0015] Durch den exponierten und exzentrischen Kontaktpunkt kann mit einem vergleichbar kurzen Leerweg auch bei Bohr- oder Meisselhämmern der oberen Leistungsklasse das Nachschlagen verhindert werden. Der Bohr- oder Meisselhammer kann kürzer ausgestaltet werden und weist entsprechend ein vergleichbar geringes Gesamtgewicht auf. Sogar wenn in den Führungen, an dem Schlagbolzen oder an dem Schlagmittel ein Verschleiss auftreten sollte, ist durch die konstruktiv einfache Ausgestaltung die Funktion dieser Teile und somit des Bohr- oder Meisselhammers über dessen Gebrauchsdauer gewährleistet. Die erfindungsgemässe Lösung ist insgesamt sehr kostengünstig, da keine zusätzlichen Bauteile oder aufwändige Bearbeitungsschritte zu deren Realisierung erforderlich sind.

[0016] Vorteilhafterweise sind auch bei diesem Schlagwerk zur Entlüftung des Luftpolsters im passiven Betriebszustand des Meisselhammers Belüftungsöffnungen am Führungsrohr vorgesehen.

[0017] Unter Kontaktpunkt und Gegenkontaktpunkt werden in diesem Zusammenhang nicht Punkte im mathematischen Sinn sondern Kontaktbereiche verstanden, welche den Flächen entsprechen, die beim Zusammentreffen des Schlagmittels mit dem Schlagbolzen ausgebildet werden. Unter ausserhalb wird eine exzentrische beziehungsweise zu der Schlagachse versetzte Anordnung des Kontaktpunktes bezogen auf dessen Mittelpunkt verstanden, wobei die Distanz zu der Schlagachse einem Betrag entspricht, der grösser als die üblichen Fertigungstoleranzen ist. Dabei ist es auch denkbar, dass ein Bereich des Kontaktpunktes, d. h. ein Teil

der Kontaktfläche des Schlagmittels mit dem Schlagbolzen, von der Schlagachse durchdrungen wird.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerätes ist der Kontaktpunkt an dem Schlagbolzen an seinem, dem Schlagmittel zugewandten Ende vorgesehen. Zur Ausbildung des Kontaktpunktes weist der Schlagbolzen beispielsweise an seinem dem Schlagmittel zugewandten Ende eine konvex ausgebildete, dem Schlagmittel zugewandte Erhebung auf, deren Kulminationspunkt gegenüber einer von einem umfänglichen Rand des Schlagbolzens aufgespannten Ebene abragt und ausserhalb der Schlagachse angeordnet ist. Die Erhebung ist z. B. eine parabolische Krümmung erster Näherung. In einer Variante dazu ist der Kontaktpunkt als ein über die von dem umfänglichen Rand des Schlagbolzens aufgespannte Ebene vorstehender Körper, beispielsweise als ein Zylinderabschnitt ausgebildet.

[0019] In einer alternativen, vorteilhaften Ausführungsform des Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerätes ist der Kontaktpunkt an dem Schlagmittel an seiner, dem Schlagbolzen zugewandten Seite vorgesehen. Zur Ausbildung des Kontaktpunktes ist die, dem Schlagbolzen zugewandten Seite des Schlagmittels beispielsweise konvex ausgebildet, wobei der Kulminationspunkt der dadurch geschaffenen Erhebung gegenüber dem umfänglichen Rand der, dem Schlagbolzen zugewandten Seite des Schlagmittels aufgespannten Ebene abragt und ausserhalb der Schlagachse angeordnet ist. Die Erhebung kann ebenfalls eine beliebige Form aufweisen und ist z. B. als eine parabolische Krümmung erster Näherung oder als ein vorstehender Quaderabschnitt ausgebildet.

[0020] Des Weiteren kann neben dem Kontaktpunkt auch der Gegenkontaktpunkt exponiert und ausserhalb der Schlagachse angeordnet sein, wobei die Ausgestaltung des Gegenkontaktpunktes nicht zwingend der Ausgestaltung des Kontaktpunktes entsprechen muss.

[0021] Vorzugsweise ist der Kontaktpunkt in einer Distanz zur Schlagachse angeordnet, die dem 0.003- bis 0.05-fachen der axialen Länge des Schlagbolzens entspricht, wodurch eine erhöhte Reibung zwischen dem Schlagmittel beziehungsweise des Schlagbolzens mit der entsprechenden Führung für den Abbau der kinetischen Energie, bei einem unwesentlich gegenüber einem Schlagwerk, bei dem das Schlagmittel zentrisch auf den Schlagbolzen schlägt, erhöht ist, erzeugt wird. Als besonders vorteilhaft bezüglich dem Verhältnis zwischen dem erzielten Abbau der kinetischen Energie, der Beeinträchtigung der Impulsübertragung und dem Verschleiss der Führungen hat sich eine Distanz erwiesen, die dem 0.005- bis 0.03-fachen der axialen Länge des Schlagbolzens entspricht.

[0022] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Einen zeichnerisch vereinfachten Längsschnitt durch den Vorderbereich eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Meisselhammers;

Fig. 1A eine Ausschnittsvergrößerung im Bereich IA der Fig. 1;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Schlagkolbens; und

Fig. 3 einen zeichnerisch vereinfachten Längsschnitt durch den Vorderbereich eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Meisselhammers.

[0024] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0025] Der in Fig. 1 und Fig. 1A dargestellte Meisselhammer 11 weist ein Gehäuse 12 auf, in dem ein elektropneumatisches Schlagwerk 21 sowie eine Motor-/Getriebeeinheit 14 angeordnet ist. In der nur teilweise angedeuteten Werkzeugaufnahme 15 ist das Einsteckende 16 eines nicht weiter dargestellten Werkzeugs, wie z. B. eines Spatmeissels, im Meisselhammer 11 gehalten. Das Schlagwerk 21 weist einen entlang der Schlagachse 22, mittels einer von der Motor-/Getriebeeinheit 14 betätigten Exzentereinrichtung 13 in einem Führungsrohr 17 hin und hergehenden Erregerkolben 23 auf. Durch die hin und hergehende Bewegung des Erregerkolbens 23 wird ein als Schlagmittel 24 dienender Schlagkolben 25 phasenverschoben ebenso in hin- und hergehende Bewegung versetzt, wobei dieser mit einem exponiert und ausserhalb der Schlagachse 22 angeordnetem Kontaktpunkt 27 über einen Gegenkontaktpunkt 28 am Schlagbolzen 26 auf diesen einwirkt. Der Schlagbolzen 26 überträgt den vom Schlagwerk 21 erzeugten Impuls auf das Einsteckende 16 des Werkzeugs. Das Führungsrohr 17 weist zur Entlüftung des Luftpolsters zwischen dem Erregerkolben 23 und dem Schlagkolben 25 Belüftungsöffnungen 18 auf.

[0026] Wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich, ist der Kontaktpunkt 27 ausserhalb der Schlagachse 22 angeordnet. Der Kontaktpunkt 27 ist in einer Distanz D zur Schlagachse 22 angeordnet, die dem 0.02-fachen der axialen Länge L des Schlagbolzens 26 entspricht. Weist der Schlagbolzen 26 eine axiale Länge L von beispielsweise 100 mm auf, beträgt die Distanz D somit 2 mm.

[0027] Der in Fig. 3 dargestellte Meisselhammer 31 ist im Wesentlichen analog dem Meisselhammer 11 ausgebildet und unterscheidet sich lediglich durch die Ausge-

staltung des Schlagwerks 41. Das Schlagwerk 41 weist im Gegensatz zum Schlagwerk 21 einen, vom Erregerkolben 43 beeinflussten, als Schlagmittel 44 dienenden Schlagkolben 45 auf, wobei dieser an der dem Schlagbolzen 46 zugewandten Seite einen Kontaktpunkt 47 aufweist, der über einen Gegenkontaktpunkt 48 auf den Schlagbolzen 46 einwirkt. Der Kontaktpunkt 47 ist exponiert und ausserhalb der Schlagachse 42 angeordnet. Der Kontaktpunkt 47 ist in einer Distanz d zur Schlagachse 42 angeordnet, die dem 0.03-fachen der axialen Länge I des Schlagbolzens 46 entspricht. Weist der Schlagbolzen 46 eine axiale Länge I von beispielsweise 80 mm auf, beträgt die Distanz d somit 2,4 mm.

Patentansprüche

1. Bohr- oder Meisselhammer mit einem Schlagwerk (21; 41), das ein entlang einer Schlagachse (22; 42) hin und hergeführtes sowie auf einen Schlagbolzen (26; 46) einwirkendes Schlagmittel (24; 44) aufweist, wobei zwischen dem Schlagbolzen (26; 26) und dem Schlagmittel (24; 44) ein Kontaktpunkt (27; 47) und ein Gegenkontaktpunkt (28; 48) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktpunkt (27; 47) exponiert und ausserhalb der Schlagachse (22; 42) angeordnet ist.
2. Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktpunkt (27) an dem Schlagbolzen (26) an seinem, dem Schlagmittel (24) zugewandten Ende vorgesehen ist.
3. Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktpunkt (47) an dem Schlagmittel (44) an seiner, dem Schlagbolzen (46) zugewandten Seite vorgesehen ist.
4. Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktpunkt (27; 47) in einer Distanz (D; d) zur Schlagachse (22; 42) angeordnet ist, die dem 0.003- bis 0.05-fachen der axialen Länge (L; I) des Schlagbolzens (26; 46) entspricht.
5. Bohr- und Meisselhammerwerkzeuggerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanz (D; d) zur Schlagachse (22; 42) dem 0.005- bis 0.03-fachen der axialen Länge (L; I) des Schlagbolzens (26; 46) entspricht.

1. 1991

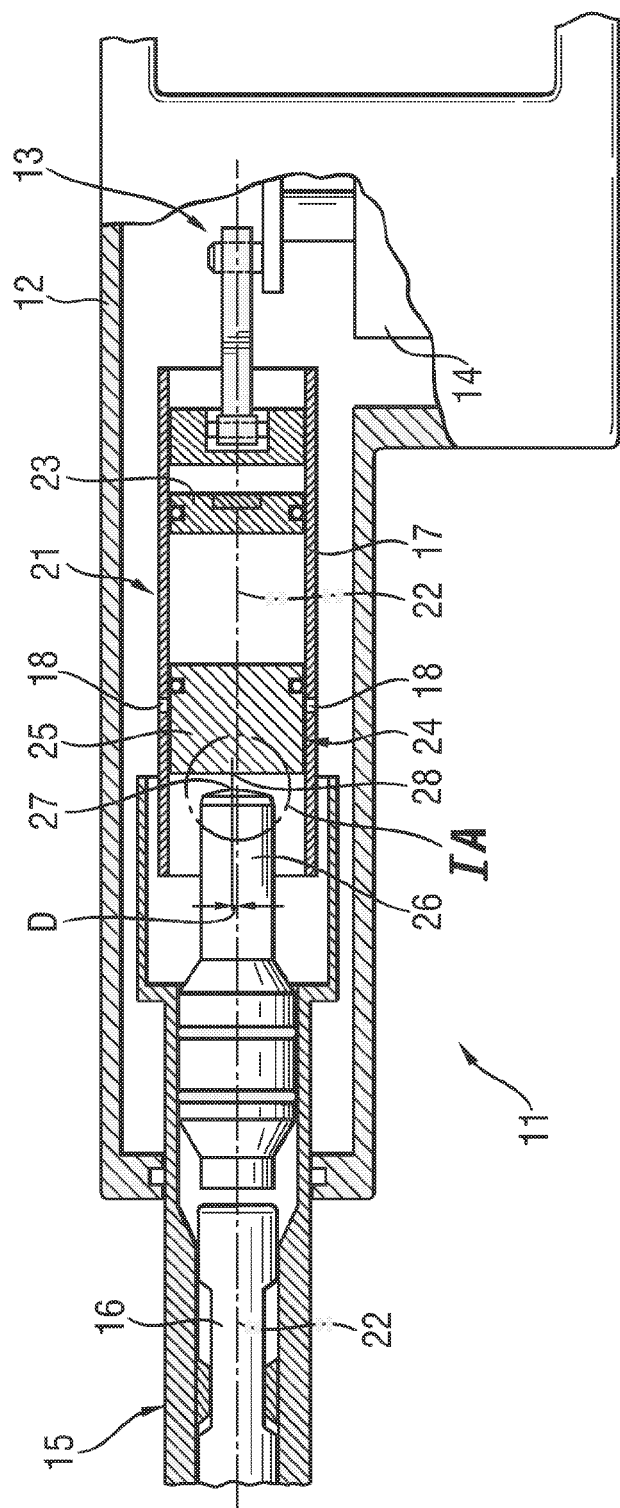
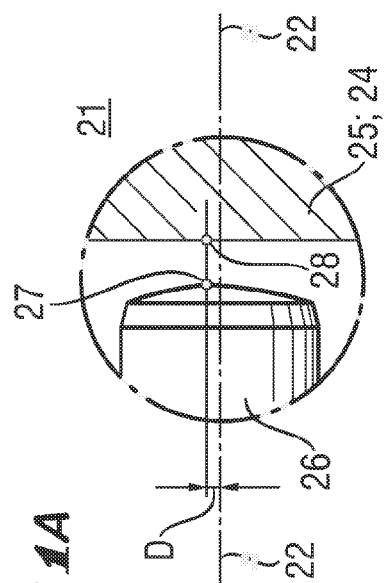


Fig. 1A



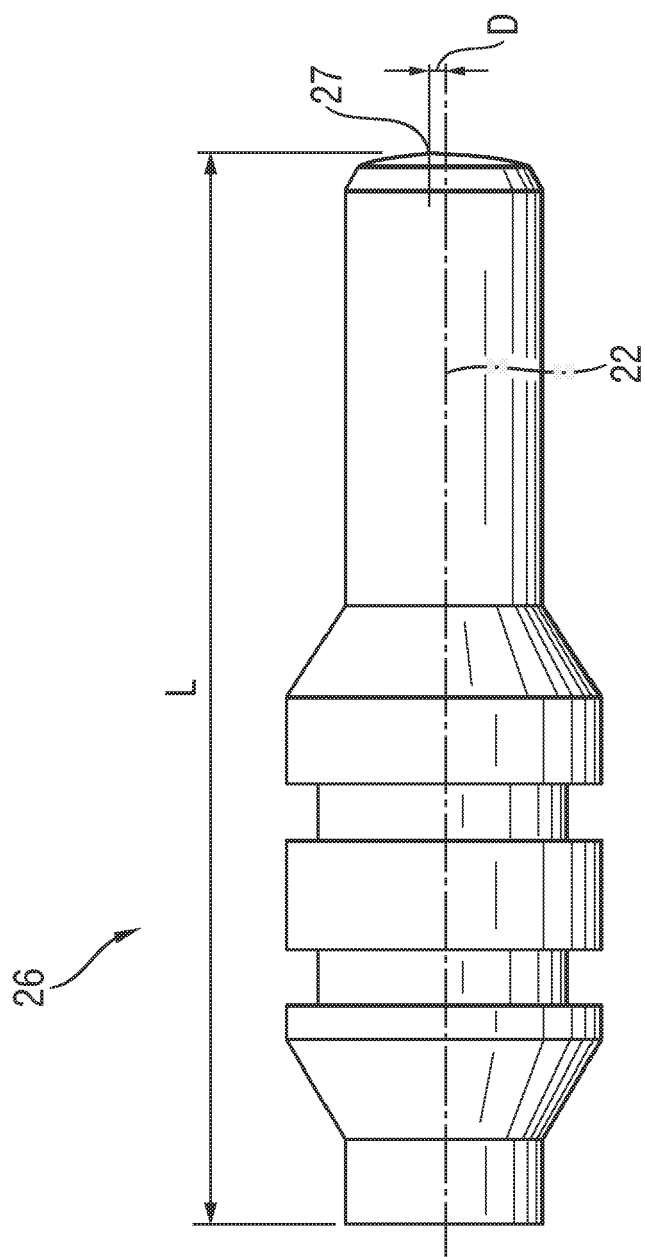


Fig. 2

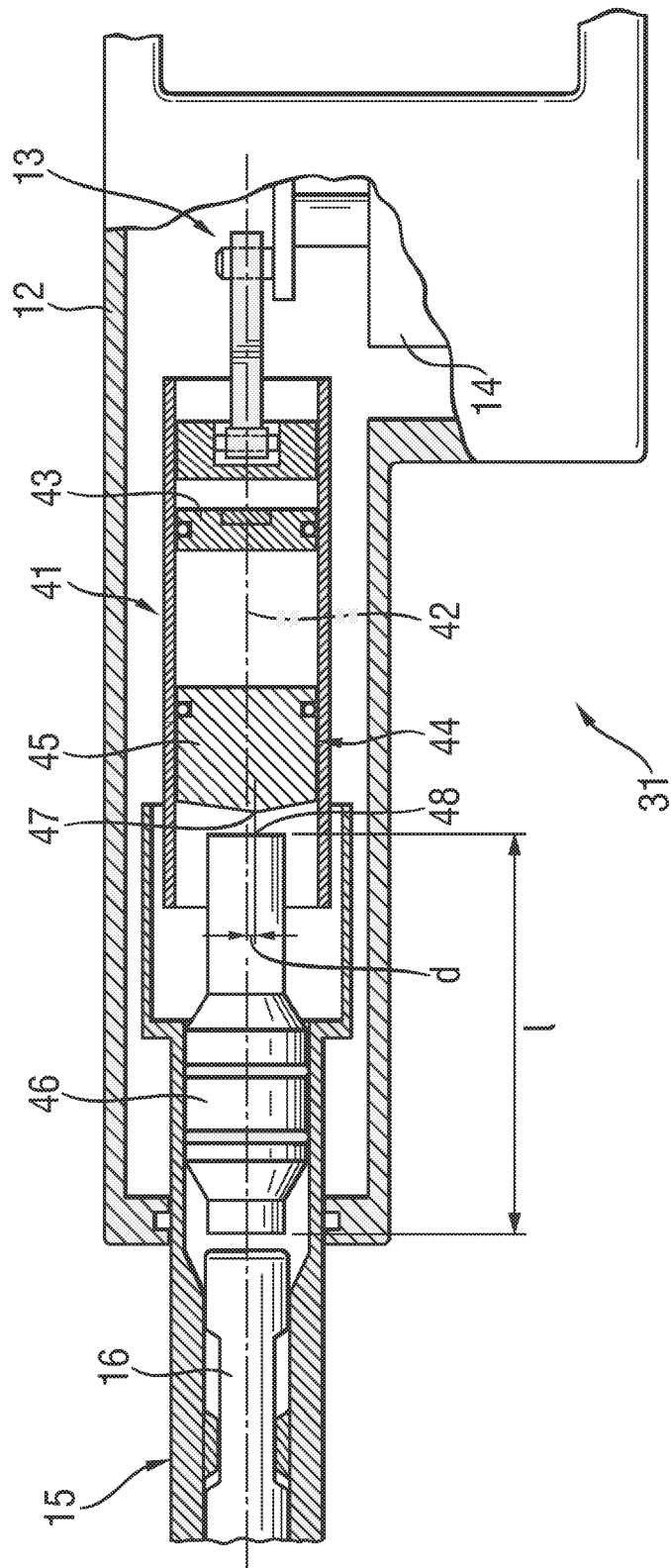


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 2584

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 31 21 616 A1 (BOSCH ROBERT GMBH) 23. Dezember 1982 (1982-12-23) * das ganze Dokument *	1	INV. B25D17/06
A,D	DE 12 83 769 B (IMPEX-ESSEN GMBH) 21. November 1968 (1968-11-21) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 35 26 162 A1 (BLACK & DECKER INC) 22. Januar 1987 (1987-01-22)		
A	US 2 730 073 A (LEAVELL CHARLES) 10. Januar 1956 (1956-01-10)		
A	US 2 260 070 A (WILHIDE GLENN C) 21. Oktober 1941 (1941-10-21)		
A	BE 415 037 A (ELOY) 30. Mai 1936 (1936-05-30)		
A	BE 383 061 A (ATELIERS DE GRENARY) 30. November 1931 (1931-11-30)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Juli 2006	Prüfer Rabolini, M
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 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 11 2584

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.

24-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3121616	A1	23-12-1982	CH 656340 A5 30-06-1986
			GB 2099748 A 15-12-1982
			JP 57201185 A 09-12-1982
DE 1283769	B	21-11-1968	KEINE
DE 3526162	A1	22-01-1987	KEINE
US 2730073	A	10-01-1956	KEINE
US 2260070	A	21-10-1941	KEINE
BE 415037	A		KEINE
BE 383061	A		KEINE

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 3121616 A1 [0004] [0006]
- DE 1283769 A1 [0009]