

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 782 902 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.07.1997 Patentblatt 1997/28

(51) Int Cl.⁶: **B25C 1/14, B25C 1/18**

(21) Anmeldenummer: **96810524.7**

(22) Anmeldetag: **08.08.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB LI SE

(30) Priorität: **27.12.1995 DE 19548870**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**

9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:

- **Frommelt, Markus**
9494 Schaan (LI)

- **Kuel, Hermann**
6820 Frastanz (AT)
- **Heeb, Norbert**
9470 Buchs (CH)

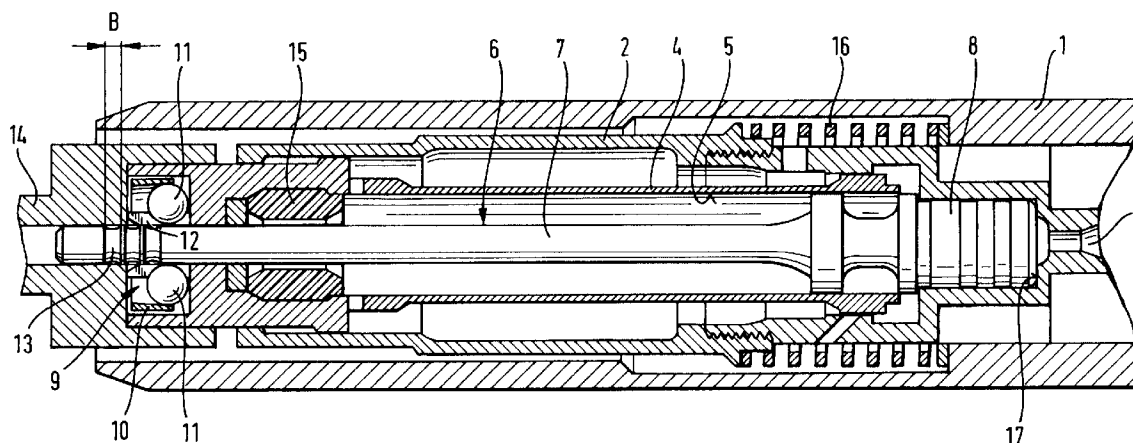
(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**

Hilti Aktiengesellschaft
Patentabteilung
9494 Schaan (LI)

(54) **Rillenkolben**

(57) Das pulverkraftbetriebene Setzgerät weist eine Kolbenführung (4), einen in der Kolbenführung (4) angeordneten Treibkolben (6) und eine mit einer Kolbenführung (4) zusammenwirkende Halteeinrichtung (9) für den Treibkolben (6) auf. Der Treibkolben (6) setzt sich aus einem Schaftteil (7) und einem Kopfteil (8) zusammen und die Halteeinrichtung (9) umfasst wenigstens eine radial versetzbare, sich an einer konischen Innen-

kontur eines Federringes (10) abstützende Kugel (11), die in einer zum Schaftteil (7) hin offenen Aufnahme (12) der Kolbenführung (4) parallel zur Längserstreckung der Kolbenführung (4) begrenzt versetzbar ist. Das Schaftteil (7) des Treibkolbens (6) weist im setzrichtungsseitigen Endbereich wenigstens eine mit der Kugel (11) der Halteeinrichtung (9) zusammenwirkende, umlaufend ausgebildete Vertiefung (13) auf.



EP 0 782 902 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit einem, eine Kartuschenaufnahme aufweisenden Träger, einer in dem Träger geführten, relativ zum Träger versetzbaren Kolbenführung, einem in der Kolbenführung angeordneten, ein zylindrisches Schaftteil und ein Kopfteil aufweisenden Treibkolben, der mittels Treibgasen einer in der Kartuschenaufnahme angeordneten Treibladung von einer hinteren Ausgangsstellung in eine setzrichtungsseitige vordere Endstellung treibbar ist und einer Halteeinrichtung für den Treibkolben, die wenigstens eine radial versetzbare, sich an einer konischen Innenkontur eines Federrings abstützende Kugel umfasst, die in einer zum Schaftteil hin offenen Aufnahme der Kolbenführung parallel zur Längserstreckung der Kolbenführung begrenzt versetzbar ist.

Aus der DE 43 13 504 A1 ist ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit einem, eine Kartuschenaufnahme aufweisenden Träger, einer in dem Träger geführten, relativ zum Träger versetzbaren Kolbenführung, einem in einer Führungsbohrung der Kolbenführung gelagerten Treibkolben und einer Halteeinrichtung bekannt. Der Treibkolben ist mittels Treibgasen einer in der Kartuschenaufnahme angeordneten Treibladung innerhalb eines von der Führungsbohrung der Kolbenführung und einem Teil des Trägers gebildeten Hubraumes versetzbar. Der Treibkolben setzt sich aus einem zylindrischen Schaftteil und einem Kopfteil zusammen. Die Halteeinrichtung wird gebildet von einer in der Kolbenführung vorgesehenen, zum zylindrischen Schaftteil des Treibkolbens hin radial offenen Aufnahme mit zwei am Schaftteil anliegenden Kugeln und einem die Kugeln umgebenden Federring. Die parallel zur Längserstreckung des Treibkolbens verlaufende Länge der Aufnahme übersteigt den Durchmesser einer der Kugeln. Der Federring weist eine konische, auf die Kugeln einwirkende Innenkontur auf, die zur Treibkolbenachse unter Bildung eines sich entgegen der Eintreibrichtung öffnenden Winkels geneigt ist.

Verschiebt sich der Treibkolben geringfügig in Setzrichtung, so erfolgt ein Abrollen der Kugeln in Setzrichtung. Die sich an der konischen Innenkontur des Federrings abrollenden Kugeln drücken dabei einerseits den Federring radial nach aussen, andererseits werden die Kugeln von der Federkraft des Federrings seitlich an das Schaftteil des Treibkolbens gedrückt, so dass eine selbstständige Versetzung des Treibkolbens in Setzrichtung insbesondere durch die Schwerkraft verhindert wird.

Beim Setzvorgang wird der Treibkolben mit Hilfe einer von einer Treibladung entwickelten, sehr grossen Energie in Setzrichtung beschleunigt. Dagegen ist die von der Halteeinrichtung auf das Schaftteil wirkende Haltekraft vernachlässigbar klein, so dass sich die Haltekraft nicht negativ auf die Beschleunigung des Treibkolbens auswirkt.

Insbesondere wenn der Treibkolben mit Überenergie beschleunigt wird, schlägt der Treibkolben nach einem Setzvorgang mit einer hohen Geschwindigkeit an einer der Setzrichtung zugewandten Fläche des Trägers im Bereich der Kartuschenaufnahme auf, prallt von dort ab und bewegt sich noch einmal in Setzrichtung, so dass er nicht in seiner Ausgangsstellung zu liegen kommt. Bei einem nachfolgenden Setzvorgang kann der Treibkolben nicht mehr im richtigen Ausmass beschleunigt werden, so dass das zu setzende Befestigungselement nicht ausreichend tief in einen Untergrund eingetrieben wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein pulverkraftbetriebenes Setzgerät zu schaffen, dessen Treibkolben bei Überenergie sicher in seiner Ausgangsstellung angeordnet und gehalten werden kann.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Schaftteil des Treibkolbens im setzrichtungsseitigen Endbereich wenigstens eine mit der Kugel der Halteeinrichtung zusammenwirkende, umlaufend ausgebildete Vertiefung aufweist.

Bei einem Setzvorgang wird der Treibkolben mit Hilfe von Treibgasen einer in der Kartuschenaufnahme angeordneten Treibladung in Setzrichtung beschleunigt. Dabei wird eine Halteeinrichtung aktiviert, deren Reibkraft sich allerdings vernachlässigbar gering auf die Beschleunigung des Treibkolbens auswirkt.

Gleichzeitig mit der Beschleunigung des Treibkolbens in Setzrichtung erfolgt eine Verschiebung des Trägers gegenüber der Kolbenführung und gegenüber einem Gehäuse entgegen der Setzrichtung, so dass sich die Länge des von der Kolbenführung und einem Teil des Trägers gebildeten Hubraumes vergrössert. Eine sich am Gehäuse abstützende, mit dem Träger zusammenwirkende Feder wird dabei vorgespannt. Nach dem Eintreiben eines Befestigungselementes in einen Untergrund bewegt sich der Treibkolben mit einer hohen Geschwindigkeit auf die der Setzrichtung zugewandte Fläche des Trägers im Bereich der Kartuschenaufnahme zu.

Da zu diesem Zeitpunkt die Hubraumlänge noch immer grösser ist als in der Ruhelage des Setzgerätes, macht der Treibkolben einen grösseren Hub, so dass die im setzrichtungsseitigen Endbereich des Schaftteils angeordnete Vertiefung den Bereich der Kugel der Halteeinrichtung passieren kann. Beim anschliessenden Abprallen des Treibkolbens auf der Seite des Trägers im Bereich der Kartuschenaufnahme bewegt sich der Treibkolben in Setzrichtung. Dabei kommt die Vertiefung noch einmal mit der Kugel der Halteeinrichtung in Berührung, und es entsteht eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen beiden Teilen. Durch diese formschlüssige Verbindung und die axiale Bewegung des Treibkolbens in Setzrichtung wird die Halteeinrichtung sehr schnell aktiviert, so dass sich der Treibkolben nicht weiter in Setzrichtung bewegt.

Nachdem der Treibkolben diese Position erreicht hat, verschiebt die zwischen dem Träger und dem Ge-

häuse angeordnete, vorgespannte Feder den Träger in Setzrichtung. Dabei erfolgt eine Verschiebung des Trägers gegenüber der Kolbenführung so dass sich die Hubraumlänge wieder verkleinert. Gleichzeitig gelangt die der Setzrichtung zugewandte Seite des Trägers im Bereich der Kartuschaufnahme mit einer der Setzrichtung abgewandten Seite des Kopfteles in Berührung und schiebt den Treibkolben in Setzrichtung vor sich her, bis die Ausgangsstellung des Treibkolbens und des Trägers gegenüber dem Gehäuse wieder erreicht ist. Die von der Feder ausgehende Kraft ist dabei so gross, dass die Haltekraft der Halteeinrichtung überwunden und die formschlüssige Verbindung zwischen dem Schaftteil und der Kugel aufgehoben wird. In der Ausgangsstellung des Treibkolbens befindet sich die umlaufende Vertiefung zwischen einem setzrichtungsseitigen Endbereich der Kolbenführung und der Halteeinrichtung.

Aus Gründen der Knicksteifigkeit und der Kerbwirkung des Schaftteles ist zweckmässigerweise der Grund der Vertiefung kreisausschnittartig ausgebildet.

Eine gute formschlüssige Verbindung zwischen dem Schaftteil des Treibkolbens und der Kugel wird erreicht, wenn vorzugsweise der Radius des Kreisausschnittes im wesentlichen dem Radius der Kugel entspricht.

Ein mit Überenergie angetriebener Treibkolben trifft mit einer hohen Geschwindigkeit auf der der Setzrichtung zugewandten Seite des Trägers auf. Das Abprallen an der Seite des Trägers ist dementsprechend stark, so dass sich der Treibkolben sehr schnell in Setzrichtung bewegt. Damit die nur eine bestimmte Haltekraft aufweisende Halteeinrichtung den Treibkolben auch sicher abfangen kann, besitzt das Schaftteil des Treibkolbens vorzugsweise axial hintereinander mehrere voneinander beabstandete Vertiefungen, die mit der Kugel der Halteeinrichtung eine formschlüssige Verbindung eingehen können. Jeweils dann, wenn eine Vertiefung auf die Kugel trifft, wird die Halteeinrichtung aktiviert. Übersteigt die Bewegungsenergie des Treibkolbens die Haltekraft, so wird die Kugel radial ausgerückt, die zweite bzw. die nächste Vertiefung trifft auf die Kugel und die Halteeinrichtung wird ein weiteres Mal aktiviert. Wenn die Haltekraft der Halteeinrichtung nicht ausreicht, dann folgen weitere radiale Ausrückungen der Kugel und weitere Aktivierungen der Halteeinrichtung, bis der Treibkolben stehen bleibt.

Aus Gründen der mechanischen Festigkeit des Schaftteles des Treibkolbens weist vorteilhafterweise der Schaftteil drei axial hintereinander angeordnete Vertiefungen auf. In der Ausgangsstellung des Treibkolbens befinden sich alle drei Vertiefungen zwischen dem setzrichtungsseitigen Ende der Kolbenführung und der Kugel der Halteeinrichtung.

Damit die für das radiale Ausrücken der Bremskugel aus der Vertiefung notwendige Kraft unabhängig von der Ausgangsstellung des Treibkolbens gleich gross ist, ist vorzugsweise die in Längsrichtung des Schaftteles

gemessene Breite der Vertiefungen im wesentlichen gleich.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung, die die im Zusammenhang mit der Erfindung massgebenden Geräteteile eines pulverkraftbetriebenen Setzgerätes in der angesprochenen Stellung zeigt, näher erläutert.

Das erfindungsgemässe pulverkraftbetriebene Setzgerät wird gegen das zeichnerisch nicht dargestellte Aufnahmematerial gedrückt, in welches ein ebenfalls zeichnerisch nicht dargestelltes Befestigungselement eingetrieben werden soll. Dieses Befestigungselement wird dabei innerhalb einer Elementführung 14 gelagert, die unter Zwischenlage einer Halteeinrichtung 9 fest mit einer Kolbenführung 4 verbunden ist.

In einer Führungsbohrung der Kolbenführung 4 ist ein Treibkolben 6 gelagert. Der Treibkolben 6 setzt sich aus einem Schaftteil 7 und einem Kopfteil 8 zusammen. In der gezeigten Darstellung befindet sich der Treibkolben 6 gegenüber der Kolbenführung 4 in seiner Ausgangsstellung. Der Schaftteil 7 ist im setzrichtungsseitigen Endbereich mit drei axial hintereinander angeordneten, umlaufend ausgebildeten Vertiefungen 13 mit gleicher Breite B versehen, deren Grund kreisausschnittartig ausgebildet ist. Im setzrichtungsseitigen Endbereich der Kolbenführung 4 ist ein elastisches Dämpfelement 15 angeordnet, das der Dämpfung des Treibkolbens 4 dienen kann.

Zwischen der Kolbenführung 4 und der Elementführung 14 befindet sich die Halteeinrichtung 9, die sich aus zwei einander diametral gegenüberliegenden Kugeln 11, einem die Kugeln 11 umgebenden Federring 10 und einer zum zylindrischen Schaftteil 7 des Treibkolbens 6 hin radial offenen Aufnahme 12 zusammensetzt. Der Federring 10 ist in radialer Richtung federbar und weist eine konische, auf die Kugeln 11 einwirkende Innenkontur auf, die zur Treibkolbenachse unter Bildung eines sich entgegen der Eintreibrichtung öffnenden Winkels geneigt ist. Die Aufnahme 12 dient der Aufnahme der Kugeln 11 und weist eine parallel zur Längserstreckung des Treibkolbens 6 verlaufende Länge auf, die den Durchmesser einer der Kugeln 11 übersteigt.

Die Kolbenführung 4 ist umgeben von einem Träger 2. Gegenüber dem Träger 2 ist die Kolbenführung 4 axial versetzbar. An einem der Setzrichtung abgewandten freien Ende des Trägers 2 ist eine Kartuschaufnahme 3 angeordnet, die der Aufnahme einer nicht dargestellten Treibladung dient. Die Kartuschaufnahme 3 steht über eine Bohrung mit dem Innenraum des Trägers 2 und somit auch mit dem Treibkolben 6 in Verbindung.

Der Träger 2 befindet sich in einem Gehäuse 1 und ist relativ zum Gehäuse 1 versetzbar. Eine zwischen dem Gehäuse 1 und dem Träger 2 angeordnete Feder 16 sorgt dafür, dass der Träger 2 jeweils dann wieder gegenüber dem Gehäuse 1 in seine Ausgangsstellung zurückverschoben wird, nachdem der Träger 2 bei einem Setzvorgang entgegen der Setzrichtung versetzt wurde. Der in der Kolbenführung 4 gelagerte Treibkolben 6 ist innerhalb eines Hubraumes versetzbar, der ge-

bildet wird von der Führungsbohrung 5 der Kolbenführung 4 und einem Teil des Trägers 2, der eine auf die Aussenkontur des Kolbenteils 8 abgestimmte Innenkontur aufweist.

Bei einem Setzvorgang wird der Treibkolben 6 mit Hilfe von Treibgasen der in der Kartuschenaufnahme 3 angeordneten Treibladung in Setzrichtung beschleunigt. Die beiden Kugeln 11 der Halteeinrichtung 9 rollen dabei in der Aufnahme 12 der Kolbenführung 4 in Setzrichtung ab, bis sie an dem der Setzrichtungsseite gegenüberliegenden Ende der Aufnahme 12 anliegen. Die Kugeln 11 wirken beim Abrollen mit einer konischen Innenkontur eines Federringes 10 zusammen, der dadurch radial vorgespannt wird. Der Federring 10 drückt die Kugeln 11 seitlich an das Schaftteil 7 des Treibkolbens 6, so dass eine Reibung zwischen dem Schaftteil 7 und den Kugeln 11 entsteht. Diese Reibung ist im Gegensatz zu der Energie mit der der Treibkolben 6 in Setzrichtung beschleunigt wird, vernachlässigbar klein, so dass sich die Reibung nicht negativ auf die Beschleunigung des Treibkolbens 6 auswirkt.

Gleichzeitig mit der Beschleunigung des Treibkolbens 6 in Setzrichtung erfolgt eine Verschiebung des Trägers 2 gegenüber der Kolbenführung 4 und gegenüber dem Gehäuse 1 entgegen der Setzrichtung, so dass sich die Länge des Hubraums vergrößert. Die sich am Gehäuse 1 abstützende, mit dem Träger 2 zusammenwirkende Feder 16 wird dabei vorgespannt. Nach dem Eintreiben eines Befestigungselementes in das Aufnahmematerial bewegt sich der Treibkolben 6 mit einer hohen Geschwindigkeit auf die der Setzrichtung zugewandte Fläche 17 des Trägers 2 im Bereich der Kartuschenaufnahme 3 zu.

Da zu diesem Zeitpunkt die Länge des Hubraums noch immer grösser ist als in der Ruhelage des Setzgerätes, macht der Treibkolben 6 einen grösseren Hub, so dass die im setzrichtungsseitigen Endbereich des Schaftteiles 7 angeordneten Vertiefung 13 den Bereich der Kugeln 11 der Halteeinrichtung 9 passieren können. Beim anschliessenden Abprallen des Treibkolbens 6 auf der Fläche 17 des Trägers 2 bewegt sich der Treibkolben 6 in Setzrichtung. Dabei kommen die Vertiefungen 13 noch einmal mit den Kugeln 11 der Halteeinrichtung 9 in Berührung, und es entsteht eine oder weitere formschlüssige Verbindungen nacheinander. Durch die formschlüssige Verbindungen wird die Halteeinrichtung 9 schneller aktiviert, so dass sich der Treibkolben 6 nicht weiter in Setzrichtung bewegen kann.

Im wesentlichen gleichzeitig mit der Aktivierung der Halteeinrichtung 9 verschiebt die zwischen dem Träger 2 und dem Gehäuse 1 angeordnete, vorgespannte Feder 16 den Träger 2 in Setzrichtung. Dabei erfolgt eine Versetzung des Trägers 2 gegenüber der Kolbenführung 4, so dass sich die Länge des Hubraums wieder verkleinert. Gleichzeitig gelangt die der Setzrichtung zugewandte Fläche 17 des Trägers 2 im Bereich der Kartuschenaufnahme 3 mit einer der Setzrichtung abgewandten Seite des Kopfteiles 8 in Berührung und

schiebt den Treibkolben 6 in Setzrichtung vor sich her, bis die Ausgangsstellung des Treibkolbens 6 und des Trägers 2 gegenüber dem Gehäuse 1 wieder erreicht ist. Die von der Feder 16 ausgehende Kraft ist dabei so gross, dass die Haltekraft der Halteeinrichtung 9 überwunden und die formschlüssige Verbindung zwischen dem Schaftteil 7 und den Kugeln 11 aufgehoben wird. In der Ausgangsstellung des Treibkolbens 6 befinden sich die umlaufenden Vertiefungen 13 zwischen einem setzrichtungsseitigen freien Ende der Kolbenführung 4 und der Halteeinrichtung 9.

Damit eine gute formschlüssige Verbindung zwischen dem Schaftteil 7 des Treibkolbens 6 und den Kugeln 11 erreicht wird ist der Grund der Vertiefung 13 kreisausschnittartig ausgebildet, wobei der Radius des Kreisausschnittes im wesentlichen dem Radius einer der Kugeln 11 entspricht.

20 Patentansprüche

1. Pulverkraftbetriebenes Setzgerät mit einem, eine Kartuschenaufnahme (3) aufweisenden Träger (2), einer in dem Träger (2) geführten, relativ zum Träger (2) versetzbaren Kolbenführung (4), einem in der Kolbenführung (4) angeordneten, ein zylindrisches Schaftteil (7) und ein Kopfteil (8) aufweisenden Treibkolben (6) der mittels Treibgasen einer in der Kartuschenaufnahme (3) angeordneten Treibladung von einer hinteren Ausgangsstellung in eine setzrichtungsseitige vordere Endstellung treibbar ist und einer Halteeinrichtung (9) für den Treibkolben (6), die wenigstens eine radial versetzbare, sich an einer konischen Innenkontur eines Federringes (10) abstützende Kugel (11) umfasst, die in einer zum Schaftteil (7) hin offenen Aufnahme (12) der Kolbenführung (4) parallel zur Längserstreckung der Kolbenführung (4) begrenzt versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schaftteil (7) des Treibkolbens (6) im setzrichtungsseitigen Endbereich wenigstens eine mit der Kugel (11) der Halteeinrichtung (9) zusammenwirkende, umlaufend ausgebildete Vertiefung (13) aufweist.
2. Setzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grund der Vertiefung (13) kreisausschnittartig ausgebildet ist
3. Setzgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Kreisausschnittes im wesentlichen dem Radius der Kugel (11) entspricht.
4. Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaftteil (7) axial hintereinander, mehrere voneinander beabstandete Vertiefungen (13) aufweist.
5. Setzgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

net, dass das Schafteil (7) drei axial hintereinander angeordnete Vertiefungen (13) aufweist.

6. Setzgerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die in Längsrichtung des Schafteils (7) gemessene Breite (B) der Vertiefungen (13) im wesentlichen gleich ist.

10

15

20

25

30

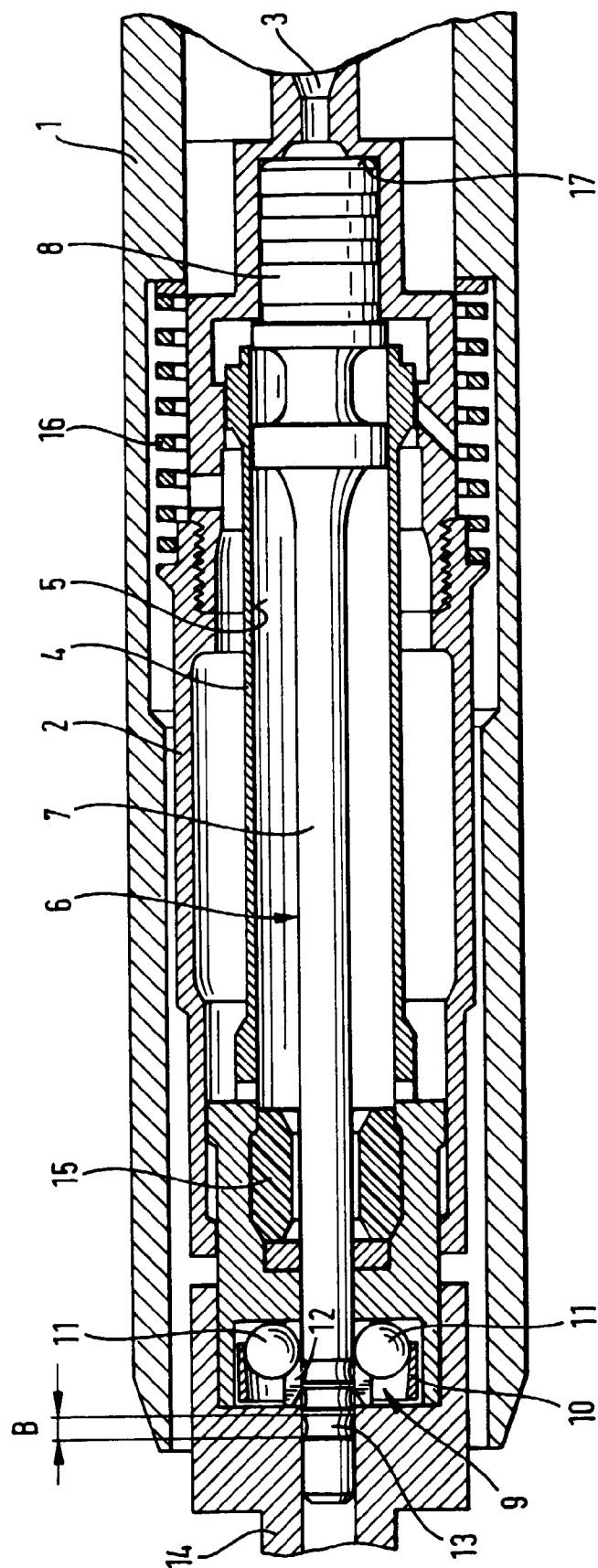
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0524

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,Y	DE-A-43 13 504 (HILTI AG) * das ganze Dokument *	1-3	B25C1/14 B25C1/18
Y	US-A-3 083 692 (REYNOLDS) * Spalte 2, Zeile 17-28; Abbildungen 1-4 *	1-3	
A	FR-A-2 518 925 (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT) * Seite 5, Zeile 10-18; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US-A-2 724 116 (TERMET) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildungen 1,2,13 *	4	
A	FR-A-1 034 612 (TERMET)		
A	EP-A-0 346 275 (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT)		
A	FR-A-2 518 926 (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		2.Dezember 1996	M. Petersson
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)