



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 900 635 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B25D 17/08

(21) Anmeldenummer: 98116390.0

(22) Anmeldetag: 29.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Fritz, Karlheinz  
45449 Sprockhövel (DE)  
• Schareina, Martin  
45892 Gelsenkirchen (DE)  
• Zumbach, Ferdinand  
42781 Haan (DE)

(30) Priorität: 04.09.1997 DE 19738660

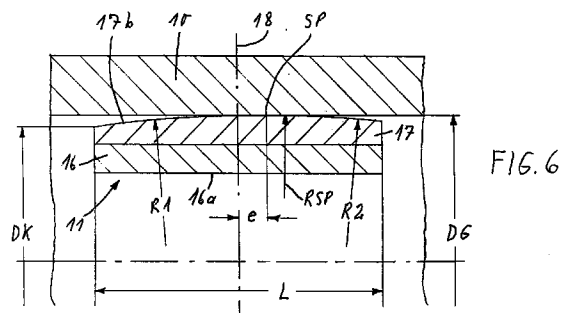
(71) Anmelder:  
Krupp Berco Bautechnik GmbH  
45143 Essen (DE)

### (54) Werkzeugführung an einer druckmittelbetriebenen Schlagvorrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Werkzeugführung mit einem Gehäuse (10), in dem sich das Werkzeug (7) in Längsrichtung beweglich über zumindest einen Führungsabschnitt (11, 12) mit jeweils zumindest einem buchsenartigen Führungselement (16) und einem ebenfalls buchsenartigen Lagerbauteil (17) in Querrichtung elastisch abstützt, und das einen Anschlag (15) aufweist, welcher den Bewegungsspielraum des Werkzeugs (7) entgegen seiner Ausfahrbewegung (Pfeil 14) begrenzt. Jeweils einer der beiden zusammenwirkenden Führungsbestandteile - Führungselement (16) und Lagerbauteil (17) - weist eine kippfähige Längsfläche (16d, 17a bis d) mit einem linienhaften Scheiteldurchmesser (SP) auf, an den sich seitlich Flächenabschnitte (17c, 17d) mit davon abweichendem, sich in Längsrichtung veränderndem Durchmesser anschließen. Ferner ist die dem Werkzeug (7) zugewandte Innenfläche (16a) des Führungselements (16) - im Längsschnitt betrachtet - mit Ausnahme allenfalls ihrer stirnseitigen Endabschnitte (16b, 16c) geradlinig ausgebildet.

Mit der Erfindung wird vorgeschlagen, jeden Führungsabschnitt (11, 12) jeweils aus einem Führungselement (16) und einem Lagerbauteil (17) zusammenzusetzen, wobei das an dem Führungselement (16) anliegende Lagerbauteil (17) aus einem weicheeren, elastischen Werkstoff besteht als das Führungselement (16) selbst. Die auf dem Scheiteldurchmesser liegenden Scheitelpunkte (SP) - entsprechend dem Größtdurchmesser (DG) einer kippfähigen Außenfläche (16d, 17b bis d) oder dem Kleinstdurchmesser einer kippfähigen Innenfläche (17a) - zumindest einer kippfähigen Längsfläche (17b bis d) sind bezüglich deren Erstrek-

kung in Längsrichtung außermittig (Abstand e) angeordnet, wobei jede kippfähige Längsfläche einer im Längsschnitt im wesentlichen geradlinigen Gegenfläche (Führungselement 16, Lagerbauteil 17 bzw. Gehäuse 10) gegenüberliegt.



EP 0 900 635 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Werkzeugführung an einer druckmittelbetriebenen Schlagvorrichtung, insbesondere Hydraulikhammer, mit einem Gehäuse, in dem sich das Werkzeug in Längsrichtung beweglich über zumindest einen Führungsabschnitt mit jeweils zumindest einem buchsenartigen Führungselement und einem ebenfalls buchsenartigen Lagerbauteil in Querrichtung elastisch abstützt, und das einen Anschlag aufweist, welcher den Bewegungsspielraum des Werkzeugs entgegen seiner Ausfahrbewegung begrenzt. Jeweils einer der beiden zusammenwirkenden Führungsbestandteile - Führungselement und Lagerbauteil - weist eine kippfähige Längsfläche mit einem linienhaften Scheiteldurchmesser auf, an den sich seitlich Flächenabschnitte mit davon abweichendem, sich in Längsrichtung veränderndem Durchmesser anschließen. Ferner ist die dem Werkzeug zugewandte Innenfläche des Führungselements - im Längsschnitt betrachtet - mit Ausnahme allenfalls ihrer stirnseitigen Endabschnitte geradlinig ausgebildet.

[0002] Druckmittelbetriebene Schlagvorrichtungen - die insbesondere zum Zerkleinern von Gestein, Beton oder sonstigem Baustoff dienen - werden mit Rücksicht auf die geforderte hohe Zerkleinerungsleistung in den meisten Fällen als Zusatz- oder Anbaugeräte für Baumaschinen wie beispielsweise Bagger, Lader oder sonstige Trägereinheiten eingesetzt. Ein derartiger Anwendungsfall ist beispielsweise in der Druckschrift DE 40 36 918 A1 dargestellt und beschrieben, wobei die Schlagvorrichtung an dem Ausleger eines Hydraulikbaggers befestigt und über diesen mit Arbeitsenergie versorgt wird. Das Werkzeug, auf welches die Schlagvorrichtung über einen hin- und herbewegten Schlagkolben auf das zu zerkleinernde Material einwirkt, ist normalerweise als in einem Gehäuse beweglich gehaltener Meißel ausgebildet. Das Gehäuse bildet einen Bestandteil oder die Verlängerung des Schlagwerkgehäuses, welches den Schlagkolben nebst Steuerung und sonstigen Einrichtungen aufnimmt.

[0003] Bedingt durch die rauen Arbeitsbedingungen und die hohe Zerkleinerungsleistung ist die Werkzeugführung erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt, insbesondere treten - bedingt auch durch das verhältnismäßig große Spiel des Werkzeugs in Querrichtung - hohe Kantenpressungen auf; diese beeinträchtigen nicht nur die Zerkleinerungsleistung, sondern führen zu einem erheblichen Verschleiß im Bereich des Werkzeugs selbst und der Werkzeugführung mit der Folge, daß dieses und/oder diese unter Umständen beschädigt wird oder ganz ausfällt. Abhängig von den konstruktiven Gegebenheiten kann die Werkzeugführung aus einem durchgehenden Führungsabschnitt oder aus mehreren räumlich voneinander getrennten Führungsabschnitten bestehen, über welchen bzw. welche sich das Werkzeug in Querrichtung an seinem zugehörigen Gehäuse abstützt.

[0004] Zur Beseitigung der zuvor erwähnten Nachteile ist mit der Druckschrift DE-U1-90 11 245 bereits der Vorschlag unterbreitet worden, bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Gattung den Meißel über zwei Gleitschwenklager beweglich in seinem Gehäuse abzustützen. Die beiden Gleitschwenklager sind dabei gemeinsam in einem als Meißelaufnahme dienenden Innengehäuse gehalten, welches seinerseits über elastische Mittel innerhalb des Gehäuses der druckmittelbetriebenen Schlagvorrichtung angeordnet ist. Weiterhin sind die die Gleitschwenklager mitbildenden Führungsringe derart ausgestaltet, daß ihre auf dem Scheiteldurchmesser liegenden Scheitelpunkte den Größtdurchmesser einer kippfähigen Außenfläche darstellen.

Der Nachteil dieser bekannten Werkzeugführung besteht darin, daß die durch die Gleitschwenklager gebildeten Führungsabschnitte aus konstruktiven Gründen nur eine verhältnismäßig geringe Längserstreckung aufweisen können, so daß sich eine ungünstig hohe Flächenbelastung der Lagerabschnitte normalerweise nicht vermeiden läßt. Darüber hinaus ergeben sich ungünstig hohe Belastungen mit sehr steilem Kraftanstieg dadurch, daß die Kraftübertragung zwischen dem Meißel und seinem Gehäuse rein metallisch vor sich geht.

[0005] Aus der Druckschrift DE-U1-295 10 818 ist die Verwendung einer metallischen Meißelbuchse bekannt, die auf der dem Meißel zugewandten Seite eine Führungsbuchse aus weicherem, nicht metallischem Material aufweist; zur Sicherstellung einer Notlaufschmierung besteht die innenliegende Führungsbuchse aus reibungsmindernden Bestandteilen oder sind in die Führungsbuchse derartige Bestandteile eingelagert.

Der Nachteil dieser bekannten Werkzeugführung ist darin zu sehen, daß der Meißel unmittelbar auf die nichtmetallische Führungsbuchse einwirkt; diese ist dementsprechend verschleißbeansprucht mit der Folge, daß der Bewegungsspielraum des Meißels in Querrichtung unter Umständen in verhältnismäßig kurzer Zeit einen unzulässigen Wert annimmt.

[0006] Mit der deutschen Patentschrift 860 630 ist - unter dem Gesichtspunkt der Stoßdämpfung - für Drucklufthammer oder dergleichen bereits der Vorschlag unterbreitet worden, das Hammerteil über Weichgummizwischenlagen mittelbar oder unmittelbar am Gehäuse abzustützen.

Diese Ausbildung ist jedoch nicht geeignet, die vom Werkzeug selbst ausgehenden Querkräfte aufzunehmen und diesen - bedingt durch die Verkantungstendenz des Meißels - längere Zeit standzuhalten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Werkzeugführung an einer druckmittelbetriebenen Schlagvorrichtung anzugeben, die derart ausgebildet ist, daß sich jeder zugehörige Führungsabschnitt ohne Verkantungerscheinungen der Lage des Werkzeugs innerhalb seines Gehäuses anpassen kann.

Weiterhin soll die Werkzeugführung derart beschaffen

sein, daß ihre Führungsbestandteile auch bei Auftreten großer Querkkräfte im wesentlichen nicht durch Gleitreibung beansprucht werden.

Im übrigen soll durch die neuartige Ausgestaltung sichergestellt werden, daß sich das Spiel zwischen dem Werkzeug und jedem Führungsabschnitt ohne Auftreten ins Gewicht fallender Kräfte ausgleichen läßt.

**[0008]** Die Aufgabe wird durch eine Werkzeugführung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Danach setzt sich jeder Führungsabschnitt jeweils aus einem Führungselement und einem Lagerbauteil zusammen, wobei das an dem Führungselement anliegende Lagerbauteil aus einem weichen, elastischen Werkstoff besteht als das Führungselement selbst.

**[0009]** Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die auf dem Scheiteldurchmesser liegenden Scheitelpunkte zumindest einer kippfähigen Längsfläche bezüglich deren Erstreckung in Längsrichtung außermittig angeordnet sind; unter Scheiteldurchmesser ist der linienhafte Bereich zu verstehen, in dem entweder eine kippfähige Außenfläche ihren Größtdurchmesser oder eine kippfähige Innenfläche ihren Kleinstdurchmesser erreicht. Ferner ist der Erfindungsgegenstand derart ausgestaltet, daß jede kippfähige Längsfläche einer Gegenfläche gegenüberliegt, die - im Längsschnitt betrachtet - im wesentlichen geradlinig verläuft.

Wesentlich ist in diesem Zusammenhang eine derartige Ausbildung der der kippfähigen Längsfläche zugewandten Gegenfläche, die eine Abrollbewegung der kippfähigen Längsfläche zuläßt. Im einfachsten Fall ist die Gegenfläche im Längsschnitt geradlinig ausgebildet; sie kann jedoch auch eine die Abrollbewegung zulassende Krümmung - insbesondere einen verhältnismäßig großen Krümmungsradius im Längsschnitt - aufweisen.

**[0010]** Der Grundgedanke der Erfindung besteht nach alledem darin, die Längsfläche jeweils eines der beiden zusammenwirkenden Führungsbestandteile unter Berücksichtigung der progressiven Wirkung des Hertz'schen Kontakts auszubilden; diese progressive Wirkung besteht darin, daß mit zunehmender Belastung des betreffenden Führungsbestandteils in Querrichtung eine immer größere Fläche an der Kraftübertragung mitwirkt.

Weiterhin tritt aufgrund der erwähnten Ausbildung nur eine einem Abrollvorgang zumindest ähnliche Bewegung mit Druckbeanspruchung, jedoch praktisch keine Beanspruchung durch Gleitreibung auf, die eine weit- aus höhere Materialbeanspruchung zur Folge hätte.

**[0011]** Die außermittige Lage der Scheitelpunkte hat zur Folge, daß auf den betreffenden Führungsabschnitt zusätzlich ein Kippmoment einwirkt und somit dessen Lageanpassung an die Lage des Werkzeugs unterstützt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß das innenliegende Führungselement aus einem metallischen Werkstoff bestehen

kann, der einerseits ausreichend verschleißfest ist und andererseits die erforderliche Gleitfähigkeit aufweist, insbesondere Stahl mit einer Gleitbeschichtung. Da die Kraftübertragung in jedem Fall unter Zwischenschaltung des elastischen Lagerbauteils vor sich geht, führt dies zu einem weichen Kraftanstieg, wodurch insbesondere auch das Werkzeug und das jeweilige Führungselement nebst Lagerbauteil geschont werden.

**[0012]** Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre können die zusammenwirkenden Führungsbestandteile folgendermaßen ausgebildet sein, wobei die der kippfähigen Längsfläche zugewandte Gegenfläche im Längsschnitt geradlinig oder leicht gekrümmt verläuft:

**[0013]** Entweder ist die dem Lagerbauteil zugewandte Außenfläche des Führungselements kippfähig ausgebildet (Anspruch 2) oder eine der beiden Längsflächen des Lagerbauteils (Innenfläche oder Außenfläche) ist entsprechend geformt (Anspruch 3 bzw. 4).

**[0014]** Falls die Meißelführung lediglich einen Führungsabschnitt (mit einem Führungselement nebst Lagerbauteil) aufweist, sollten die Scheitelpunkte der kippfähigen Längsfläche in Richtung auf den Anschlag (d.h. in Richtung auf das Schlagwerk der Schlagvorrichtung) verschoben liegen (Anspruch 5).

**[0015]** Bei Ausführungsformen mit zwei voneinander getrennten Führungsabschnitten liegen zweckmäßig die Scheitelpunkte beider kippfähiger Längsflächen in Richtung auf die Mittelebene zwischen den Führungsabschnitten verschoben (Anspruch 6).

Im Rahmen der Erfindung kann jedoch auch die kippfähige Längsfläche nur eines Führungsabschnitts entsprechend außermittig angeordnet sein.

**[0016]** Vorzugsweise ist die betreffende Längsfläche in der Weise kippfähig ausgebildet, daß ihr Scheitelpunkt maximal um 45 % der Achslänge des Führungsbestandteils verschoben liegen (Anspruch 7).

Insbesondere können die Scheitelpunkte um 10 % bis 30 % der Achslänge des Führungsbestandteils außermittig verschoben liegen (Anspruch 8).

**[0017]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstands beträgt der Unterschied zwischen dem Größt- und Kleinstdurchmesser der kippfähigen Längsfläche mindestens 0,5 Millimeter (Anspruch 9).

Im Rahmen der Erfindung kann die kippfähige Längsfläche ballig ausgebildet sein (Anspruch 10). Unter „balliger Längsfläche“ ist dabei eine Fläche des betreffenden Führungsbestandteils zu verstehen, die - im Längsschnitt des Führungsbestandteils gesehen - gerundet ist.

Der jeweils zugehörige Rundungsmittelpunkt kann innerhalb oder außerhalb des balligen Führungsbestandteils liegen, so daß sich die damit im Zusammenhang stehenden geometrischen Bedingungen den sonstigen konstruktiven Erfordernissen weitestgehend frei anpassen lassen.

Im Normalfall wird es ausreichend sein, daß die ballige Längsfläche eine konstante Krümmung aufweist. Unter

Umständen lassen sich zusätzlich Vorteile dadurch erzielen, daß die Krümmung der balligen Längsfläche in der Nähe der Scheitelpunkte, d. h. in der näheren Umgebung des jeweiligen Größt- oder Kleinstdurchmessers, kleiner ist als in den sich daran anschließenden Bereichen (Anspruch 11).

Aufgrund des größeren Krümmungsradius in der Nähe der Scheitelpunkte bzw. des Scheiteldurchmessers steht mit zunehmender Beanspruchung in Querrichtung schneller eine größere an der Krattübertragung mitwirkende Fläche zur Verfügung.

**[0018]** Die kippfähige Längsfläche kann sich jedoch auch aus zwei Längsabschnitten mit gegenläufiger Konizität zusammensetzen, die in dem Scheiteldurchmesser ineinander übergehen (Anspruch 12). Bei dieser Ausgestaltung sind die jeweils zusammengehörigen Längsabschnitte - im Längsschnitt betrachtet - jeweils geradlinig ausgebildet und bilden miteinander eine angewinkelte Längsfläche.

Grundsätzlich kann die kippfähige Längsfläche im Rahmen der Erfindung auch eine andersartige Form aufweisen, sofern diese die für die Lageanpassung erforderliche Kipp- oder Schwenkbewegung des betreffenden Führungsabschnitts nicht behindert und geeignet ist, die durch das Werkzeug hervorgerufenen Querkräfte aufzunehmen.

Mit Rücksicht auf die hohe Beanspruchung im Bereich der Werkzeugführung sollte der Werkstoff für das Lagerbauteil eine hohe Druckbelastbarkeit und Zähigkeit sowie eine hohe Temperaturbeständigkeit bei gleichzeitig ausreichender Elastizität aufweisen. Als Lagerbauteil-Werkstoffe kommen Thermoplaste (wie insbesondere Polyamid oder Polyäthylen), Elastomere (wie insbesondere Polyurethan) oder Duroplaste in Betracht. Günstige Eigenschaften zeigen in diesem Zusammenhang

hochvernetzte Kunststoffe (Anspruch 13), beispielsweise zwölfmal vernetztes, gegossenes Polyamid (PA 12 G) oder Gewebeverbundwerkstoffe auf Harzbasis (Anspruch 14). Die zuletzt genannten Werkstoffe aus der Gruppe der Duroplaste können aus Glas-, Kohle- oder Naturfasern bestehen, die mit einem geeigneten Harz getränkt sind.

**[0019]** Unter Umständen können die Führungsabschnitte auch aus Einzelsegmenten bestehen, die relativ zueinander beweglich in dem Werkzeug-Gehäuse gehalten sind. Dabei ist es insbesondere auch denkbar, die Führungsabschnitte bei geeigneter Ausgestaltung des Werkzeugquerschnitts und des Werkzeug-Gehäuses aus mehreren plattenförmigen Einzelsegmenten aufzubauen, die relativ zueinander beweglich sind.

**[0020]** Es versteht sich von selbst, daß die Bestandteile jedes Führungsabschnitts bezüglich ihres Gehäuses in geeigneter Weise in axialer Richtung fixiert sein müssen; diese Fixierung muß dabei so ausgebildet sein, daß sie die Funktion des Führungsabschnitts nicht beeinträchtigt.

Im einfachsten Fall kann jeder vorhandene Führungs-

abschnitt mittels eines Bolzens oder dergleichen in seiner Lage bezüglich des Gehäuses gesichert werden, welcher mit geeignetem Spiel auch in das innenliegende Führungselement eingreift.

**[0021]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert:

**[0022]** Es zeigen:

10 Fig. 1 schematisiert ein als Hydraulikbagger ausgebildetes Trägergerät, an dem eine druckmittelbetriebene Schlagvorrichtung anstellbar angebracht ist;

15 Fig. 2 in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab schematisiert einen Vertikalschnitt des unteren Teils der Schlagvorrichtung;

20 Fig. 3 ein Schemabild einer Werkzeugführung mit zwei voneinander getrennten Führungsabschnitten, die jeweils ein innenliegendes Führungselement mit balliger Außenfläche aufweisen;

25 Fig. 4 ein Schemabild einer Werkzeugführung mit zwei voneinander getrennten Führungsabschnitten, die jeweils ein Lagerbauteil mit balliger Innenfläche aufweisen;

30 Fig. 5 ein Schemabild einer Werkzeugführung mit zwei voneinander getrennten Führungsabschnitten, die jeweils ein Lagerbauteil mit balliger Außenfläche aufweisen, und

35 Fig. 6 einen Vertikalschnitt eines Führungsabschnitts in der Ausgestaltung gemäß Fig. 5.

40 Fig. 7 ein Schemabild einer Werkzeugführung in einer der Fig. 5 entsprechenden Ausgestaltung, wobei die Außenfläche des Lagerbauteils zwei Längsabschnitte mit gegenläufiger Konizität aufweist, die in dem Scheiteldurchmesser ineinander übergehen, und

45 Fig. 8 einen vertikalen Teilschnitt durch den in Fig. 7 dargestellten Führungsabschnitt 12 in verändertem Maßstab.

**[0023]** Der in Fig. 1 dargestellte Hydraulikbagger 1 ist mit einer Versorgungseinheit 2 (bestehend im wesentlichen aus einem nicht dargestellten Dieselmotor und einer von diesem angetriebenen Hydraulikpumpe) ausgestattet, die - wie beispielsweise aus der Druckschrift DE 40 36 918 A1 bekannt - über eine Druck- und eine Rückaufleitung an eine druckmittelbetriebene Schlagvorrichtung 3 angeschlossen ist. Letztere ist anstellbar an dem Ausleger 4 des Hydraulikbaggers gehalten.

Die Schlagvorrichtung 3 weist als Führungseinheit

einen bezüglich des Auslegers gelenkig angebrachten Tragrahmen 5 auf, in dem ein (in Fig. 2 teilweise dargestelltes) druckmittelbetriebenes Schlagwerk 6 abgestützt ist.

Wie Fig. 1 weiterhin erkennen läßt, ragt aus dem Tragrahmen 5 ein Werkzeug in Gestalt eines Meißels 7 heraus, auf welches das erwähnte Schlagwerk über seinen Schlagkolben 8 in an sich bekannter Weise einwirkt. Letzterer ist in Fig. 2 einerseits in der Rückhubstellung (links) und andererseits in der Aufschlagstellung (rechts) dargestellt.

[0024] Das einen Bestandteil der Schlagvorrichtung 3 bildende Schlagwerk 6 kann im Rahmen der Erfindung, insbesondere auch hinsichtlich seiner Steuerung, an sich beliebig ausgebildet sein.

Wie Fig. 2 erkennen läßt, schließt sich an das Schlagwerkgehäuse 9 - welches unter anderem den Schlagkolben 8 aufnimmt - als Verlängerung ein Gehäuse 10 an, in dem sich der Meißel 7 in Längsrichtung beweglich über zwei Führungsabschnitte 11 und 12 abstützt; diese sind jeweils über einen Bolzen 13 gegen eine Verschiebung in Achsrichtung gesichert.

[0025] Der Bewegungsspielraum des Meißels 7 entgegen seiner Ausfahrbewegung (angedeutet durch einen Pfeil 14) ist durch einen Anschlag 15 begrenzt, der seinerseits im Gehäuse 10 befestigt ist.

[0026] Die Führungsabschnitte 11 und 12 sind in Fig. 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich schematisch dargestellt; ihr Aufbau und ihre Funktion werden im folgenden näher erläutert werden.

Die Halterung, durch welche der Meißel 7 gegen Herausfallen aus dem Gehäuse 10 gesichert ist, ist in Fig. 2 ebenfalls nicht dargestellt; sie besteht im einfachsten Fall aus einem Bolzen oder Vorsprung, welcher zwischen den Führungsabschnitten 11 und 12 angeordnet ist und den Bewegungsspielraum des Meißels 7 in Richtung seiner Ausfahrbewegung (Pfeil 14) festlegt.

[0027] Ausweislich der Fig. 3 bis 6 weist jeder Führungsabschnitt 11 bzw. 12 jeweils zwei zusammenwirkende Führungsbestandteile auf, nämlich ein bezüglich des Meißels 7 innenliegendes buchsenartiges Führungselement 16 und ein äußeres, auch an dem Gehäuse 10 anliegendes buchsenartiges Lagerbauteil 17. Letzteres besteht aus einem weicheeren Werkstoff als das metallische Führungselement 16, nämlich aus einem zwölfach vernetzten, gegossenen Polyamid.

Die Führungsbestandteile 16, 17 jedes Führungsabschnitts 11, 12 sind in der bereits erwähnten Weise in axialer Richtung fixiert.

[0028] Allen in Fig. 3 bis 6 dargestellten Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes ist gemeinsam, daß jeweils einer der beiden jeweils zusammenwirkenden Führungsbestandteile 16, 17 eine ballige Längsfläche aufweist und daß die dem Meißel 7 zugewandte Innenfläche 16a des Führungselements 16 - im Längsschnitt betrachtet - mit Ausnahme ihrer stirnseitigen Endabschnitte 16b und 16c eben ausgebildet ist, d.h. die Form eines Zylinders bildet. Die genannten Darstel-

lungen lassen weiterhin - ebenso wie die Fig. 7 und 8 - erkennen, daß die der kippfähigen Längsfläche zugewandte Gegenfläche, also gegebenenfalls auch die Innenwand des Gehäuses 10, im Längsschnitt geradlinig ausgestaltet ist, so daß eine Abrollbewegung ermöglicht wird.

[0029] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist die dem Lagerbauteil 17 zugewandte Außenfläche 16d des Führungselements 16 ballig ausgebildet, d.h. sie weist - im Längsquerschnitt gesehen - eine stetige Rundung auf.

[0030] Im Gegensatz dazu ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 die dem Führungselement 16 zugewandte Innenfläche 17a jedes Lagerbauteils 17 ballig ausgebildet, während das Führungselement 16 jeweils die Form einer zylindrischen Buchse aufweist.

[0031] In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist jedem Führungselement 16 in Form einer ebenfalls zylindrischen Buchse ein Lagerbauteil 17 zugeordnet, dessen dem Gehäuse 10 zugewandte Außenfläche 17b ballig ausgebildet ist.

Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die jeweils zusammenwirkenden Führungsbestandteile 16 und 17 unmittelbar aneinander zu befestigen.

[0032] Wie die Fig. 3 bis 5 weiterhin erkennen lassen, können sich die Lagerabschnitte 11 und 12 - bedingt durch die ballige Ausgestaltung jeweils eines zugehörigen Führungsbestandteils 16 bzw. 17 - einer durch das Führungsspiel bedingten Schrägstellung des Meißels 7 anpassen, wodurch Verkantungsvorgänge zwischen den Teilen 7 und 16 praktisch ausgeschlossen werden. Bedingt dadurch, daß der aus weicheeren Material bestehende Führungsbestandteil 17 außerhalb des Bereichs des Meißels 7 angeordnet ist, stützt sich dieser ausschließlich jeweils an dem verschleißfesteren Führungselement 16 ab.

Die ballige Ausbildung der Längsflächen 16d, 17a bzw. 17b hat auch zur Folge, daß mit größer werdender Beanspruchung in Querrichtung des Meißels 7 die an der Kraftübertragung mitwirkende Fläche größer wird.

[0033] Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen (Fig. 3 bis 5) stimmen insofern überein, als die Scheitelpunkte SP (vgl. dazu Fig. 6) der jeweils ballig ausgebildeten Längsfläche eines Führungsbestandteils jeweils bezüglich der Erstreckung der Längsfläche in Längsrichtung außermittig angeordnet ist, d.h. sie liegen um einen Abstand e bezüglich der Quermittalebene 18 des betreffenden Führungsbestandteils verschoben.

Falls die Werkzeugführung - wie in Fig. 2 bis 5 dargestellt - zwei voneinander getrennte Führungsabschnitte 11 und 12 aufweist, liegen die Scheitelpunkte SP der balligen Längsfläche 16d bzw. 17a bzw. 17b jeweils in Richtung auf die Mittelebene 19 (vgl. dazu Fig. 3) zwischen den Führungsabschnitten 11 und 12 verschoben. Sofern die Werkzeugführung lediglich einen Führungsabschnitt 11 aufweist (wie in Fig. 6 dargestellt), liegen die Scheitelpunkte SP der balligen Längsfläche in Richtung auf den in Fig. 2 dargestellten Anschlag 15 außer-

mittig verschoben, d.h. in Fig. 6 nach rechts.

**[0034]** Abhängig davon, welche Längsfläche eines Führungsbestandteils 16 bzw. 17 ballig ausgebildet ist, liegen die zum Scheiteldurchmesser gehörigen Scheitelpunkte SP auf dem Größtdurchmesser - Längsfläche 16d bzw. 17b in Fig. 3 bzw. 5 - oder auf dem Kleinstdurchmesser - Innenfläche 17a in Fig. 4 - des Führungsbestandteils 16 oder 17.

**[0035]** Das Ausmaß der Balligkeit entspricht dem Unterschied zwischen dem Größt- und Kleinstdurchmesser der betreffenden balligen Längsfläche 16d, 17a bzw. 17b; es beträgt - abhängig von der Länge des Führungsabschnitts und von der Größe des Spiels zwischen diesem und dem Werkzeug - mindestens 0,5 Millimeter.

**[0036]** In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 entspricht die (nicht maßstäblich dargestellte) Balligkeit dem Unterschied zwischen dem Größtdurchmesser DG und dem Kleinstdurchmesser DK der balligen Außenfläche 17b; sie beträgt mehrere Millimeter.

Ferner läßt die in Rede stehende Darstellung erkennen, daß der Abstand e - bezogen auf die Achslänge L des Lagerbauteils 17 - sich auf 10 % beläuft.

**[0037]** Die ballige Längsfläche (vgl. dazu Fig. 3 bis 5) kann grundsätzlich eine gleichbleibende, stetige Krümmung aufweisen. Davon abweichend besteht jedoch auch die Möglichkeit, die ballige Längsfläche 16d, 17a bzw. 17b über ihre Längserstreckung unterschiedlich gekrümmt auszubilden.

Aus Fig. 6 ist in diesem Zusammenhang ersichtlich, daß die ballige Außenfläche 17b in der näheren Umgebung der Scheitelpunkte SP eine kleinere Krümmung aufweist als in den sich daran anschließenden Bereichen. Diese Ausgestaltung ist angedeutet durch die Krümmungsradien RSP bzw. R1 und R2, wobei der Krümmungsradius RSP größer ist als die Krümmungsradien R1 und R2.

Falls die Werkzeugführung mit zwei räumlich voneinander getrennten Führungsabschnitten ausgestattet ist, können diese erforderlichenfalls hinsichtlich der Ausbildung der balligen Längsfläche - insbesondere hinsichtlich der Größe der Balligkeit und der Lage der Scheitelpunkte SP - auch unterschiedlich ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang ist es beispielsweise möglich, lediglich den höher belasteten Führungsabschnitt in der Weise auszugestalten, daß die Scheitelpunkte SP in der beschriebenen Weise außermittig liegen. Ferner ist es möglich, lediglich die ballige Längsfläche des höher belasteten Führungsabschnitts über ihre Längserstreckung unterschiedlich gekrümmt auszubilden.

**[0038]** Grundsätzlich können im Rahmen der Erfindung die kippfähigen oder schwenkfähigen Längsflächen (d. h. die Außenfläche des Führungselements 16 bzw. die Innenfläche oder die Außenfläche des Lagerbauteils 17) andersartig geformt oder ausgestaltet sein als in den Fig. 3 bis 6 dargestellt.

Die Fig. 7 und 8 zeigen in diesem Zusammenhang eine

Ausführungsform mit einem Lagerbauteil 17, dessen kipp- oder schwenkfähige Längsfläche sich jeweils aus zwei Längsabschnitten 17c und 17d mit gegenläufiger Konizität zusammensetzt; diese Längsabschnitte gehen in dem Scheiteldurchmesser - auf dem die Scheitelpunkte SP angeordnet sind (vgl. dazu Fig. 8) - ineinander über. Die Längsabschnitte 17c und 17d sind danach - im Längsschnitt (Fig. 8) betrachtet - geradlinig ausgebildet mit der Folge, daß der Durchmesser der Außenfläche des Lagerbauteils 17 - ausgehend vom Scheiteldurchmesser mit den zugehörigen Scheitelpunkten SP - in beiden Richtungen (d. h. in Fig. 8 nach links bzw. rechts) geradlinig abnimmt.

**[0039]** In Fig. 7 und 8 sind zusätzlich einige Bemessungsdaten dargestellt, anhand derer die Form der kipp- oder schwenkfähigen Längsfläche festgelegt werden kann; dabei beträgt der (in Fig. 8 dargestellte) Abstand e 20 % der Achslänge L des Führungsabschnitts 12.

Der Abstand zwischen den Scheitelpunkten der Führungsabschnitte 11 und 12 ist mit „LS“ bezeichnet, das Führungsspiel zwischen den Führungselementen 16 und dem Meißel 7 mit „S“.

**[0040]** Zur Auslegung der kipp- oder schwenkfähigen Längsfläche (im vorliegenden Fall: des Lagerbauteils 17) wählt man normalerweise für das Führungsspiel S einen etwas größeren Wert als im Neuzustand, um einem zu erwartenden Anfangsverschleiß der Führungsabschnitte Rechnung zu tragen.

Nach der Gleichung  $\sin A = S/LS$  wählt man den Winkel, bei dem das Führungsspiel zwischen dem Meißel 7 und den Führungsabschnitten 11, 12 ausgeglichen ist und somit ein linienförmiger Kontakt zwischen den Teilen 7 und 11 bzw. 12 erreicht wird. Die Neigung des größeren Längsabschnitts 17c wird dem Winkel A entsprechend ausgebildet. Der kürzere Längsabschnitt 17d wird gemäß dem Winkel B geneigt ausgebildet. Dabei ist der Winkel „B“ größer als der Winkel „A“, damit die Kipp- oder Schwenkbewegung der Führungsabschnitte 11 und 12 zur Anpassung an die Lage des Meißels 7 nicht behindert wird.

**[0041]** Ausgehend von den zuvor erwähnten Auslegungskriterien kann die betreffende kipp- oder schwenkfähige Längsfläche (wie anhand der Fig. 3 bis 6 erläutert) auch ballig ausgebildet sein, wobei der Verlauf der Balligkeit insgesamt eine Annäherung an die Winkel „A“ und „B“ darstellt.

In Fig. 8 sind daher auch die Krümmungsradien RSP, R1 und R2 angedeutet für den Fall einer ballig ausgebildeten betreffenden Längsfläche.

**[0042]** Grundsätzlich können die kipp- oder schwenkfähigen Längsflächen auch aus einer größeren Anzahl Teilflächen mit unterschiedlichen Krümmungsradien oder unterschiedlichen Neigungen (entsprechend Fig. 7 und 8) ausgestattet sein.

**[0043]** Die kipp- oder schwenkfähige Ausgestaltung der Führungsabschnitte 11 und 12 unter Mitwirkung des elastisch verformbaren Lagerbauteils 17 hat zur Folge,

daß letzteres sich unter Einwirkung der vom Meißel 7 ausgehenden Querkkräfte schließlich so weit verformt, daß für die Kraftübertragung in Richtung auf das Gehäuse 10 eine ausreichend große Fläche zur Verfügung steht.

[0044] Das unmittelbar mit dem Meißel 7 zusammenwirkende Führungselement 16 sollte aus einem hochverschleißfesten, metallischen Werkstoff bestehen, der einer schlagartigen Beanspruchung widerstehen kann und im Zusammenwirken mit dem Meißel 7 ausreichende Gleiteigenschaften aufweist.

Erforderlichenfalls kann das Führungselement 16 auf seiner dem Meißel zugewandten Innenfläche auch eine Gleit-Beschichtung aufweisen.

[0045] Die Erfindung ist insofern von Vorteil, als mit einfachen Mitteln dafür Sorge getragen wird, daß zwischen den zusammenwirkenden Führungsbestandteilen 16 und 17 anlässlich der Anpassung an die Schräglage des Werkzeugs 7 lediglich eine Art Abrollbewegung mit Druckbelastung stattfindet, wobei lediglich der verschleißfestere Führungsbestandteil unmittelbar mit dem sich bewegenden Werkzeug in Kontakt steht. Die Abrollbewegung wird dabei auch dadurch ermöglicht, daß die der kippfähigen Längsfläche zugewandte Gegenfläche entsprechend ausgebildet ist, d.h. im Normalfall - im Längsschnitt gesehen - geradlinig verläuft.

[0046] Das aus einem weicheren Werkstoff bestehende Lagerbauteil 17 bildet dabei eine nachgiebige Ummantelung des innenliegenden Führungselements 16; diese Ausgestaltung hat zur Folge, daß die an der Kraftübertragung mitwirkende Fläche sich mit zunehmender Beanspruchung in Querrichtung des Führungsabschnitts entsprechend vergrößert.

## Patentansprüche

1. Werkzeugführung an einer druckmittelbetriebenen Schlagvorrichtung (3), insbesondere Hydraulikhammer, mit einem Gehäuse (10), in dem sich das Werkzeug (7) in Längsrichtung beweglich über zumindest einen Führungsabschnitt (11, 12) mit jeweils zumindest einem buchsenartigen Führungselement (16) und einem ebenfalls buchsenartigen Lagerbauteil (17) in Querrichtung elastisch abstützt, und das einen Anschlag (15) aufweist, welcher den Bewegungsspielraum des Werkzeugs (7) entgegen seiner Ausfahrbewegung (Pfeil 14) begrenzt, wobei jeweils einer der beiden zusammenwirkenden Führungsbestandteile - Führungselement (16) und Lagerbauteil (17) - eine kippfähige Längsfläche (16d, 17a bis d) mit einem linienhaften Scheiteldurchmesser (Scheitelpunkte SP) aufweist, an den sich seitlich Flächenabschnitte (17c 17d) mit davon abweichendem, sich in Längsrichtung veränderndem Durchmesser anschließen, und wobei die dem Werkzeug (7) zugewandte Innenfläche (16a) des

Führungselements (16) - im Längsschnitt betrachtet - mit Ausnahme allenfalls ihrer stirnseitigen Endabschnitte (16b, 16c) geradlinig ausgebildet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- jeder Führungsabschnitt (11, 12) setzt sich jeweils aus einem Führungselement (16) und einem Lagerbauteil (17) zusammen, wobei das an dem Führungselement (16) anliegende Lagerbauteil (17) aus einem weicheren, elastischen Werkstoff besteht als das Führungselement (16) selbst;
- die auf dem Scheiteldurchmesser liegenden Scheitelpunkte (SP) - entsprechend dem Größtdurchmesser (DG) einer kippfähigen Außenfläche (16d, 17b bis d) oder dem Kleinstdurchmesser einer kippfähigen Innenfläche (17a) - zumindest einer kippfähigen Längsfläche (17b bis d) sind bezüglich deren Erstreckung in Längsrichtung außermittig (Abstand e) angeordnet, wobei jede kippfähige Längsfläche einer im Längsschnitt im wesentlichen geradlinigen Gegenfläche (Führungselement 16, Lagerbauteil 17 bzw. Gehäuse 10) gegenüberliegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Lagerbauteil (17) zugewandte Außenfläche (16d) des Führungselements (16) kippfähig ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Führungselement (16) zugewandte Innenfläche (17a) des Lagerbauteils (17) kippfähig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Gehäuse (10) zugewandte Außenfläche (17b; 17c, 17d) des Lagerbauteils (17) kippfähig ausgebildet ist.
5. Vorrichtung - welche lediglich ein Führungselement (16) nebst Lagerbauteil (17) aufweist - nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheitelpunkte (SP) der kippfähigen Längsfläche (17b; 17c, d) in Richtung auf den Anschlag (15) verschoben liegen.
6. Vorrichtung mit zwei voneinander getrennten Führungsabschnitten (11, 12), die jeweils ein Führungselement (16) und ein Lagerbauteil (17) aufweisen, nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheitelpunkte (SP) beider kippfähiger Längsflächen (16d; 17a bis d) in Richtung auf die Mittelebene (19) zwischen den Führungsabschnitten (11, 12) verschoben liegen.

7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheitelpunkte (SP) maximal um 45 % der Achslänge (L) des Führungsbestandteils (17) außermittig verschoben liegen. 5
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheitelpunkte (SP) um 10 % bis 30 % der Achslänge (L) des Führungsbestandteils (17) außermittig verschoben liegen. 10
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterschied zwischen dem Größt- und Kleinstdurchmesser (DG bzw. DK) der kippfähigen Längsfläche (17b; 17c, d) mindestens 0,5 Millimeter beträgt. 15
10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die kippfähige Längsfläche (16d, 17a, 17b) ballig ausgebildet ist. 20
11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmung der ballig ausgebildeten Längsfläche (17b) in der Nähe der Scheitelpunkte (SP) kleiner ist als in den sich daran anschließenden Bereichen. 25  
30
12. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die kippfähige Längsfläche sich aus zwei Längsabschnitten (17c, 17d) mit gegenläufiger Konizität zusammensetzt, die in dem Scheiteldurchmesser (Scheitelpunkte SP) ineinander übergehen. 35
13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerbauteil (17) aus einem hochvernetzten Kunststoff besteht. 40
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerbauteil (17) aus einem Gewebeverbundwerkstoff auf Harzbasis besteht. 45

50

55



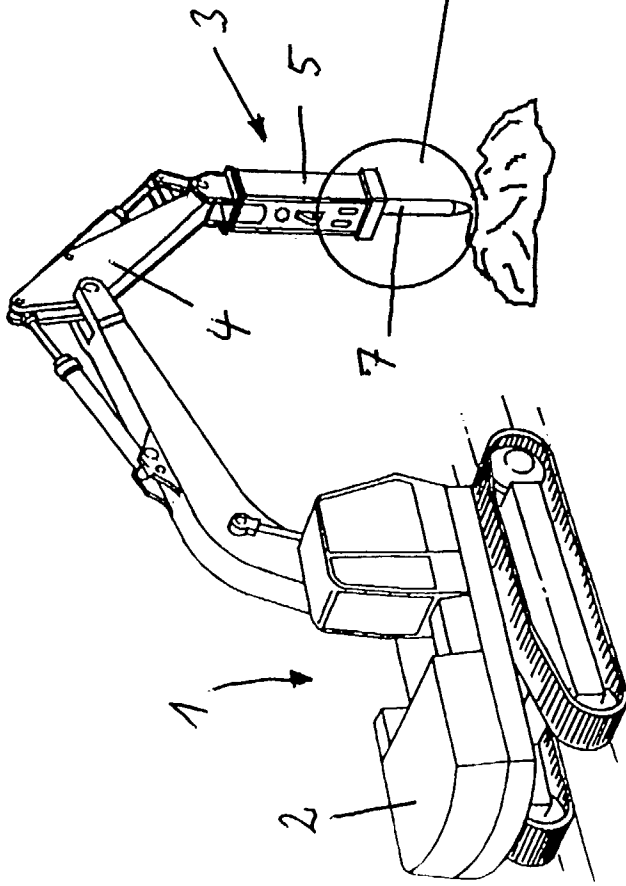


FIG. 1

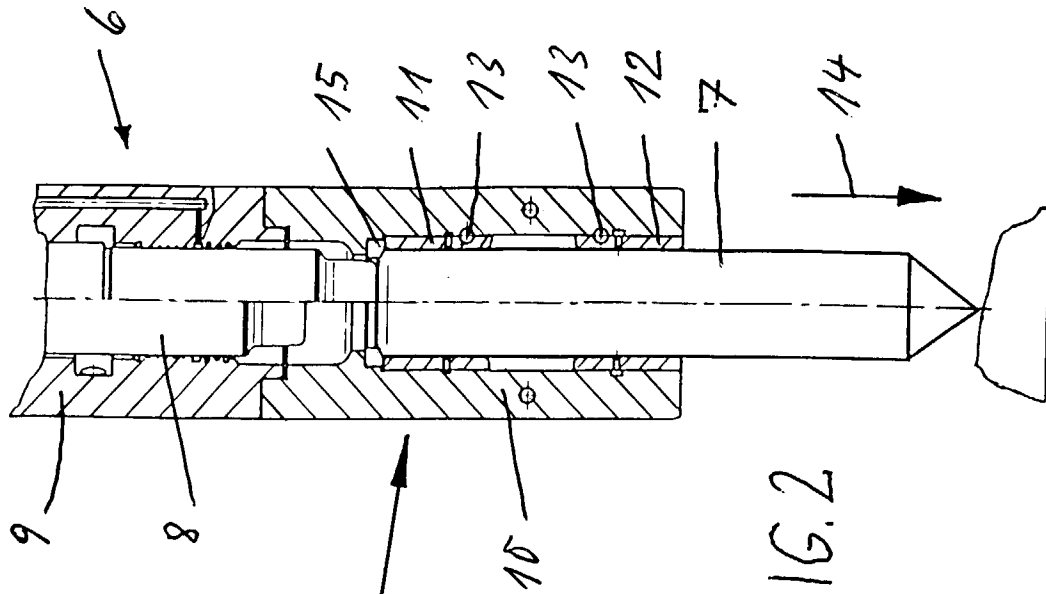
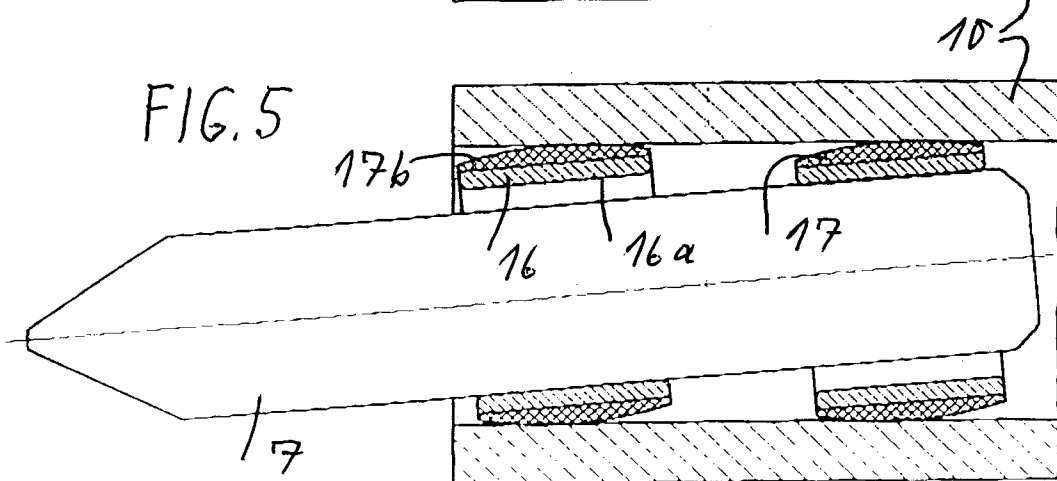
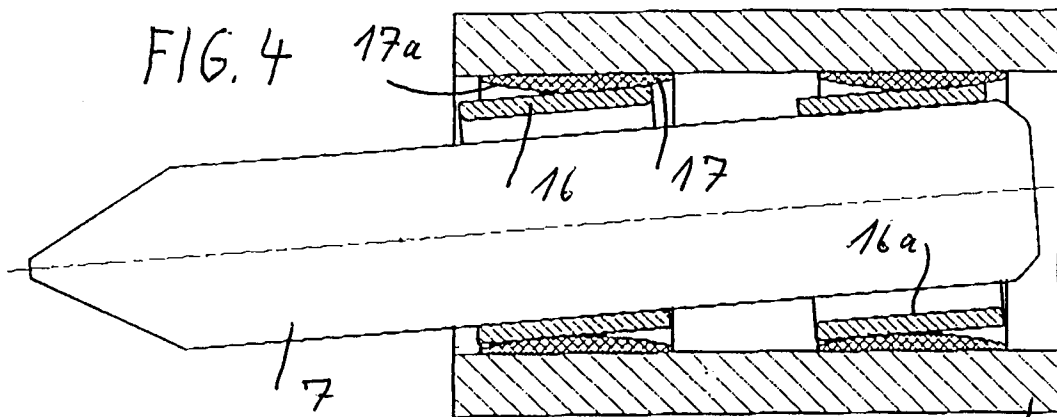
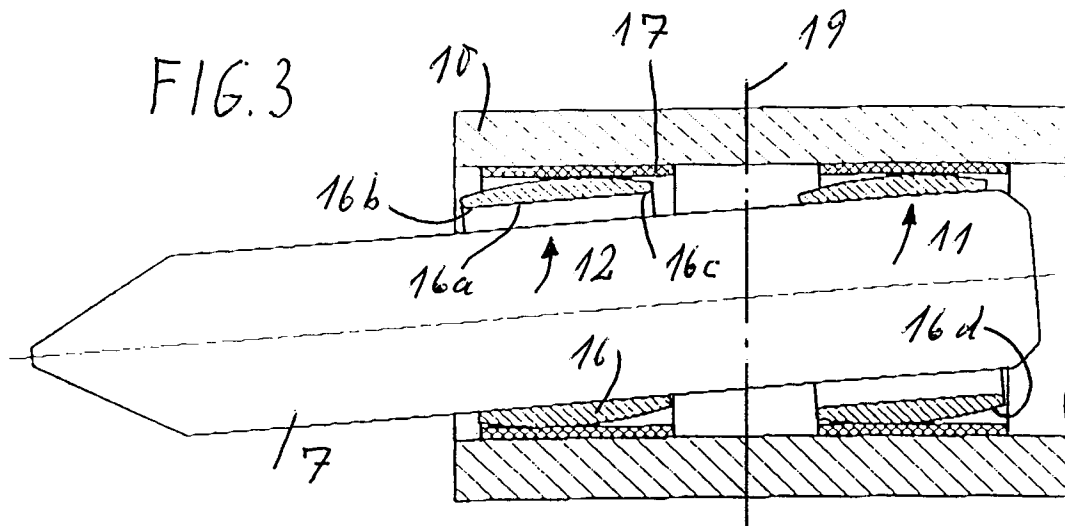
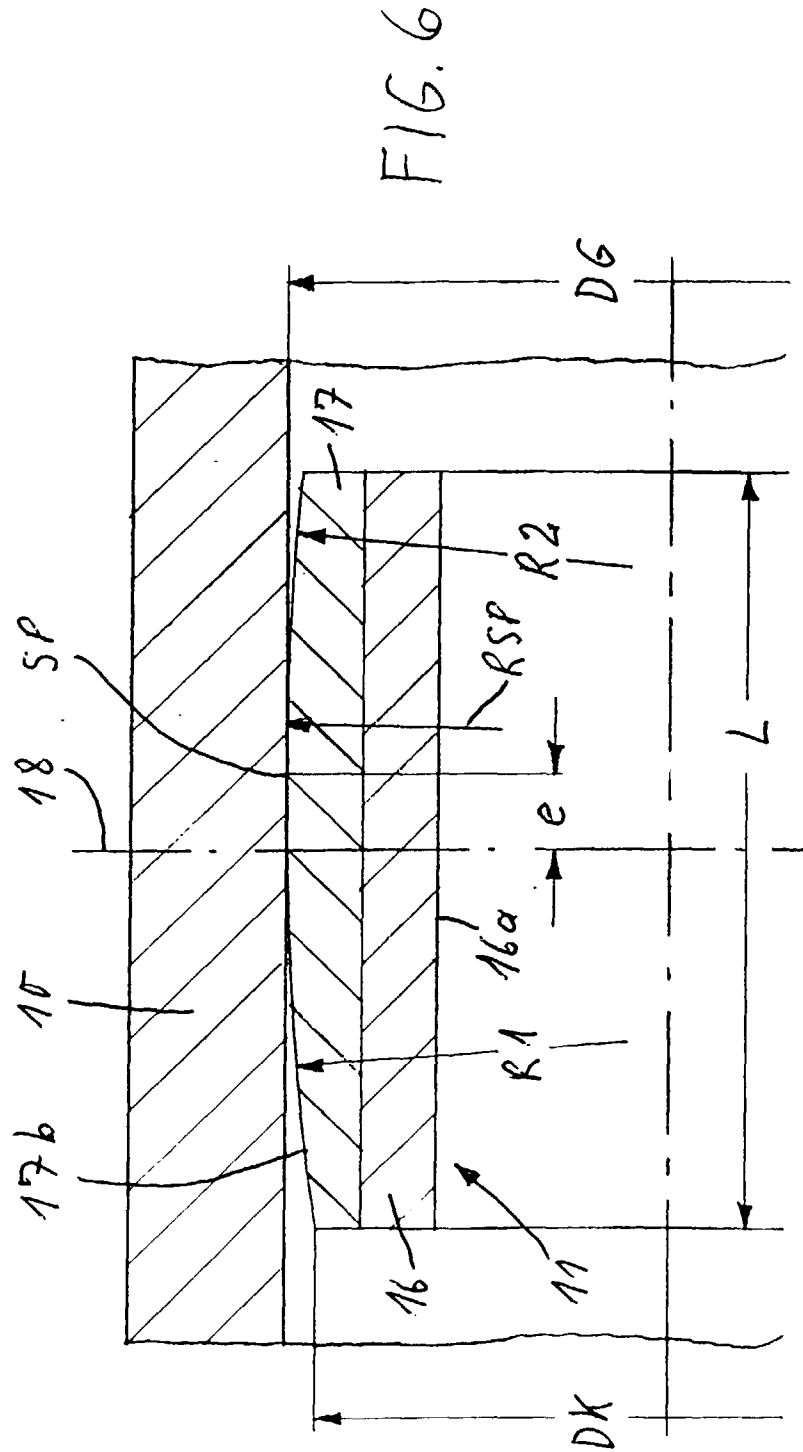
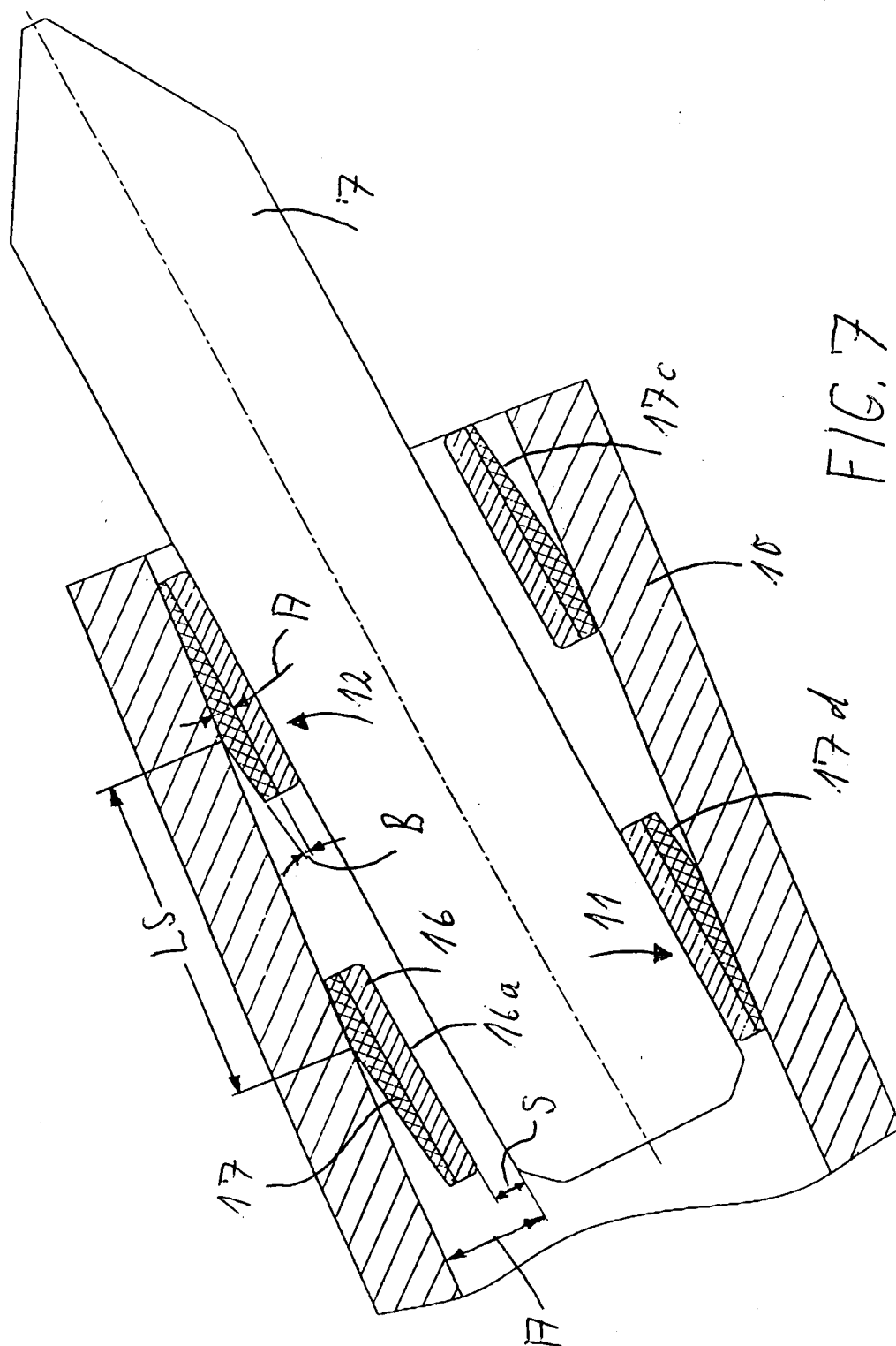


FIG. 2







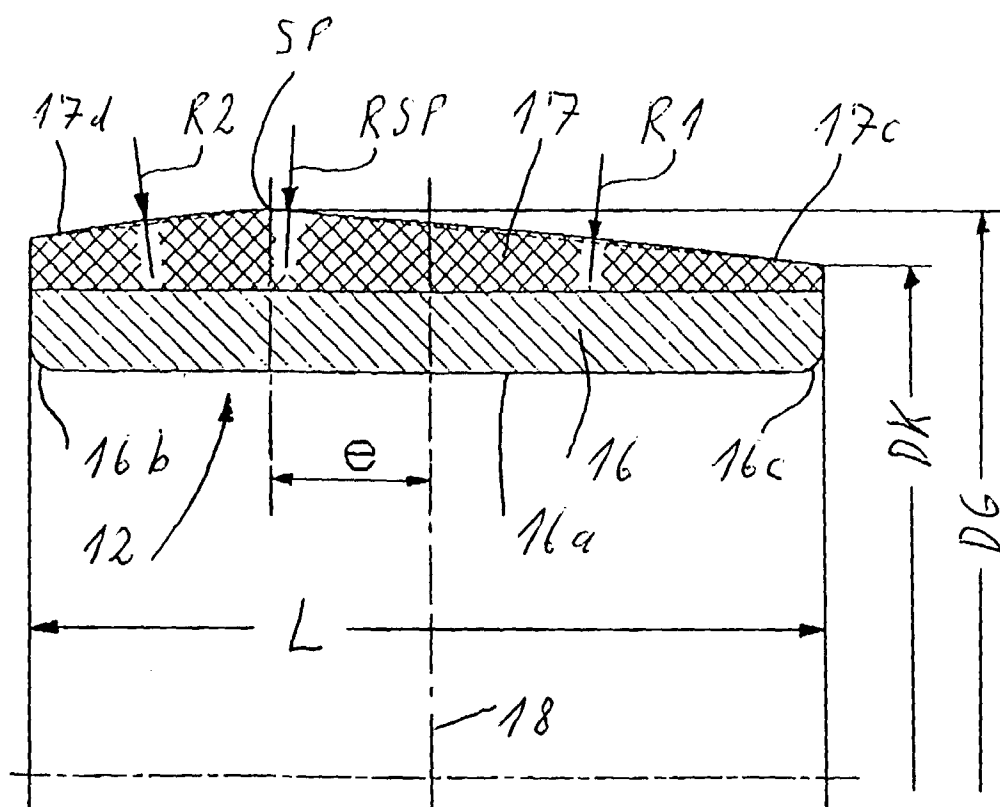


FIG. 8