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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 544 865 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.11.95**

(51) Int. Cl.[6]: **B25D 11/10**

(21) Anmeldenummer: **92912194.5**

(22) Anmeldetag: **20.06.92**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE92/00510

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/00201 (07.01.93 93/02)

(54) **BOHR- UND/ODER SCHLAGHAMMER.**

(30) Priorität: **27.06.91 DE 4121279**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.93 Patentblatt 93/23

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.11.95 Patentblatt 95/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 145 070
EP-A- 0 345 896
DE-A- 3 328 886
FR-A- 887 738

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **DUTSCHK, Axel**
Finkenstr. 32
D-7024 Filderstadt (DE)
Erfinder: **HECHT, Joachim**
Werastr. 81A
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 544 865 B1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Bohr- und/oder Schlaghammer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Aus der EP 0 145 070 B1 ist bereits ein solches Gerät bekannt, bei dem der Schläger von einer Blattfeder, die mit einem Stutzteil zusammenarbeitet, hin- und hergehend angetrieben wird. Diese Konstruktion ist relativ aufwendig und im Wirkungsgrad noch verbesserungsfähig.

In der EP 0 345 896 A3 ist ein Schlagwerk eines Bohrhammers offenbart, bei dem ein als Taumelscheibe ausgebildetes, plattenförmiges Treiberglied mit axialem Spiel an einem axial verschiebbaren Schlagkörper angelenkt ist. Aufgrund von Lagerreibung im Taumelscheibenantrieb stützt sich das Treiberglied beim Betrieb des Schlagwerkes seitlich am Schlagkörper ab. Schlagkörper und Treiberglied sind daher in radialer Richtung nicht vollständig entkoppelt, was unerwünschten Verschleiß und Energieverlust verursacht.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Bohr- und/oder Schlaghammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß er einen einfachen und kostengünstig zu fertigenden Aufbau aufweist, daß die eingebrachte Energie fast vollständig in Schlagenergie umgewandelt wird und daß das Lager des Treiberglieds von unerwünschten Schlagkräften weitgehend freigehalten wird. Außerdem tritt Reibung bei dem Schlagwerksantrieb nur noch in einem einzigen Gelenk auf.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Bohr- und/oder Schlaghammers möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schläger vor dem Auftreffen auf das Werkzeug beziehungsweise den Zwischendöpper eine Freiflugstrecke zurücklegt, so daß im Moment des Aufschlags das Treiberglied und der Schläger mechanisch entkoppelt sind. Dies verhindert beim Aufprall des Schlägers Rückwirkungen auf das Treiberglied und dessen Lagerung. Besonders einfach und kostengünstig ist es, eine Öse oder Achse für das Drehgelenk des Treiberglieds direkt in das Treiberglied einzuformen. Dem gleichen Zweck dient ein einstückig an das Treiberglied angeformter Hebel zur Übertragung der Oszillationsbewegung der Kurvenbahn auf das Treiberglied. Das Treiberglied kann vorteilhaft auf verschiedene Weise ausgebildet sein, zum Beispiel als Stanzteil, wobei hier die Breite des Federmaterials an jeder Stelle den auftretenden Kräften angepaßt werden kann. Weiter kann das Treiberglied als gebogene Runddrahtfeder ausgebildet sein. Diese läßt sich leicht zu einer Öse für die Lagerung des Treiberglieds biegen. Weiter kann das Treiberglied als Kunststoffspritzteil, insbesondere aus Polyoximethylen, ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, daß alle Querschnitte der Feder anspruchungsgemäß ausgelegt werden können. Zur Anlenkung an die als Exzenter ausgebildete Kurvenbahn kann eine becherförmige Kulisse dienen, die einstückig mit dem insbesondere aus Kunststoff bestehenden Treiberglied sein kann, oder eine Anlenkhülse, in die der Hebel des Treiberglieds eingreift, Anwendung finden. Ein als einarmige Feder ausgebildet es Treiberglied hat den besonderen Vorteil, daß es auf Torsion beansprucht werden kann und damit zusätzlich Kräfte zwischen Schläger und Lagerung des Treiberglieds aufnehmen kann. Der besseren Energieausnützung dient es, wenn der am Werkzeug zurückgeworfene Schläger beim Rücklauf seine kinetische Energie an das Treiberglied abgibt, in dem es in Federenergie umgewandelt wird. Die Auslegung der einzelnen Bauteile des Schlagwerks, insbesondere die Bemessung des Spiels zwischen Treiberglied und Schläger in der Weise, daß die Geschwindigkeiten von Treiberglied und Schläger beim Wiederzusammentreffen dieser Elemente während des Rücklaufs des Schlägers aneinander angenähert werden, führt zu einer erheblichen Reduzierung des Verschleißes an den Teilen und Lagern. Das Treiberglied muß nicht als einstückiges Bauteil ausgebildet sein, sondern kann ähnlich einer Blattfeder auch in Schichtbauweise, insbesondere auch unter Verwendung verschiedener geeigneter Materialien aufgebaut werden.

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Bohrhammer. Figur 2 zeigt im Detail eine Anlenkhülse. Figur 3 zeigt ein Treiberglied in Abwicklung und die Figuren 4, 5 und 6 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Treiberglieds. Die Figuren 7 und 8 zeigen ein drittes, die Figuren 9 und 10 ein viertes und die Figuren 11 und 12 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines Treibergliedes. Figur 13 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel und Figur 14 eine dazugehörige Kurvenbahn. Die Figuren 15 und 16 zeigen im Längs- und Querschnitt ein siebtes Ausführungsbeispiel und die Figuren 17 und 18 ein achtes Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist von einem Bohrhammer 1 ein Gehäuse 2, ein Motor 3, eine Zwischenwelle 4, ein Schlagwerk 5 und eine Werkzeugaufnahme 6 ge-

zeigt. Der Motor 3 treibt die Zwischenwelle 4 drehend an, auf der ein Antriebsglied 7 für das Schlagwerk 5 angeordnet ist. Dieses ist als Exzenter 8 ausgeführt, der aus einer auf die Zwischenwelle 4 aufgeschobene Hülse besteht, deren Wandstärke im Verlauf von 360° kontinuierlich zu und wieder abnimmt. Der Außenumfang des Exzenters 8 bildet bezüglich der Zwischenwelle 4 eine exzentrische Kurvenbahn 9. Der Exzenter 8 wird von einem Nadellager 10 umschlossen, dessen Außenring von einer Anlenkhülse 11 gebildet wird. Diese trägt einen nach unten gerichteten Fortsatz 12 in dem sich ein Durchbruch 13 befindet (siehe Figur 2).

Mit dem Antriebsglied 7 arbeitet ein im Gehäuse 2 gelagertes elastisch nachgiebiges, auch als Feder bezeichnetes Treiberglied 15 zusammen. Es ist um eine gehäusefeste Achse 16 kippbar. Um die Achse 16 herum ist eine Öse 17 gebildet. Achse 16 und Öse 17 bilden ein Gelenk 18. Von der Öse 17 weg erstreckt sich ein Hebel 19 zur Anlenkhülse 11 hin und durchgreift den Durchbruch 13. In einem Winkel von vorzugsweise ca. 90° bezüglich des Hebels 19 erstreckt sich von der Öse 17 weg ein zweischenkeliger Bügel 20, der an seinem Ende 21 schlaufenartig geschlossen ist und mit Spiel zwischen zwei Bänden 22, 23 eines Schlägers 24 angelenkt ist. Eine geradlinig von dem Bügelende 21 weg auf die Achse 16 zu verlängerte Linie schneidet die Mittellinie der Achse 16. Ebenso schneidet die Mittellinie des Hebels 19 die Mittellinie der Achse 16 und außerdem die Mittellinie des Bügelendes 21 unter 90°. Der Schläger 24 erstreckt sich längs in Achsrichtung eines in die Werkzeugaufnahme 6 eingesetzten Werkzeugs 25 und ist in einer Längsführung 26 gelagert. In die Längsführung ist ein O-Ring 27 eingesetzt, der auf den Schläger dämpfend wirkt und ein selbstätiges Verschieben des Schlägers 24 verhindert. Zwischen dem Schläger 24 und dem Werkzeug 25 ist ein Zwischendöpper 28 angeordnet.

Das Treiberglied 15 ist so ausgebildet und gelagert, daß das Lager 10 in bauartgemäßer Weise nur radial belastet wird. Insbesondere wird die quer zu dem Treiberglied wirkende Rückschlagkraft des Schlägers 24 von dem elastischen Treiberglied 15 selbst aufgenommen und gedämpft.

Der Werkzeughalter 6 ist über die Zwischenwelle 4, die am Ende eine Verzahnung 29 trägt, sowie ein in diese eingreifendes Zahnrad 30 drehend angetrieben. Das Zahnrad ist fest mit einem das Schlagwerk 5 umgebenden axial begrenzt beweglichen Hammerrohr 31 verbunden. In die Verzahnung 29 greift weiter ein ständig mitdrehendes, axial verschiebliches Kupplungsteil 32 mit zum Antriebsglied 7 hin weisenden Klauen 33 ein. Diese Klauen bilden mit Klauen 34 an dem Exzenter 8 eine an sich bekannte Kupplung zum Zuschalten des Schlagwerks. Die Kupplungsteile 8/32 werden durch eine Druckfeder 35 auseinandergehalten. Nur wenn das Zahnrad 30 zusammen mit dem Hammerrohr von dem an ein Werkstück angedrückten Werkzeug 25 gegen das Kupplungsteil 32 gedrückt wird, schließt die Kupplung 8/32, so daß das Antriebsglied 7 nun mit der Zwischenwelle 4 mitdreht und das Schlagwerk 5 in Gang gesetzt ist.

Im Betrieb des Bohrhammers wird das Treiberglied 15 über den Exzenter 8 hin- und hergehend angetrieben. Dabei werden nur die in der Zeichnungsebene liegenden vertikalen Auslenkungen des Exzenters 8 auf den Hebel 19 übertragen. Die Querbewegung der Ankerhülse 11 wird von dem in dieser Richtung verbreiterten Durchbruch 13 nicht auf den Hebel 19 übertragen. Dies führt zu einer hin- und hergehenden Bewegung des Treiberglieds 15 um die Achse 16.

Im Augenblick des Schlages des Schlägers 24 auf den Döpper 28 und damit auf das Werkzeug 25 befindet sich das Treiberglied 15 in seinem werkzeugseitigen Totpunkt. Der Schläger 24 wird nach dem harten Aufprall reflektiert und fliegt rückwärts auf den sich ebenfalls zurückbewegenden Bügel 20 zu. Bei guter Abstimmung des Schlagwerks berührt der Bund 23 das Treiberglied 15 nur leicht oder gar nicht.

Nach dem Durchfahren seines motorseitigen Totpunktes kommt das Treiberglied 15 wieder in Kontakt mit dem Bund 23 des Schlägers 24.

Dabei wird der Bügel 20 aufgrund der kinetischen Energie des Schlägers 24 nach hinten gebogen. Die noch von dem Rückprall des Schlägers 24 herrührende Energie wird somit nicht verschleißerzeugend in das Lager 10 eingeleitet, sondern an das elastische Treiberglied 15 abgegeben und darin als Federenergie gespeichert. In der nachfolgenden Vorwärtsbewegung des Bügels 20 beschleunigt dieser den Schläger 24 sowohl aufgrund der Vorwärtsbewegung des Antriebsglieds 7 als auch aufgrund des zurückfedernden Bügels 20 wieder in Richtung auf das Werkzeug 25 zu, wobei der Schläger 24 in der Regel höhere Geschwindigkeiten erreicht, als der antreibende Bügel 20. Dies führt zum Ablösen des Schlägers 24 vom Treiberglied 15. Der Schläger 24 fliegt dann eine gewisse Strecke frei weiter bis ein erneuter Aufschlag auf den Zwischendöpper 28 und/oder das Werkzeug 25 erfolgt. Nun beginnt der Zyklus von neuem.

Die Abstimmung von Schlägermasse, Abstand der Bunde 22 und 23, Maße und insbesondere die Steifigkeit des Treibergliedes 15 und des Antriebsgliedes 7 sowie die Antriebsgeschwindigkeit werden so aufeinander abgestimmt, daß die Beanspruchung der Bauteile durch die hin- und hergehende Schlägermasse möglichst gering gehalten wird. Die Federsteifigkeit des Treibergliedes 15 ist weder

sehr weich noch sehr hart, sondern so, daß der Schläger bei geringer Gegenkraft nahezu ohne Verbiegung mitgenommen wird, das Treiberglied 15 aber bei hoher Differenzgeschwindigkeit des Schlägers 24 ohne zu brechen nachgibt. Zusätzlich schonend auf das Lager 10 des Antriebsgliedes 7 wirkt sich der lange Federweg des Treibergliedes 15 aus.

In Figur 3 ist ein Treiberglied 15 im einzelnen in Abwicklung gezeigt. Der mittlere Teil 17 mit seitlich angesetzten Armen 17a bildet bei fertiggestellter Feder 15 die Öse 17. Das elastische Treiberglied 15 ist so gewickelt, daß die Öse 17 sich bei zurückprallendem Schläger 24 aufzieht. Als Federweg steht die gesamte Länge der Feder 15 von dem Bügelende 21 bis zum Ende des Hebels 19, das in der Anlenkhülse 11 steckt, zur Verfügung.

Das zweite Ausführungsbeispiel eines Treiberglieds 15' nach den Figuren 4 bis 7 entspricht im wesentlichen dem ersten bis auf den Wicklungssinn der Öse 17' und die Stanzform. Das Bügelende 21 ist kantiger ausgeführt. Die Schenkelbreite des Bügels 20' nimmt vom Bügelende bis zum Ende der Öse 17' stetig zu. Im Bereich der Öse 17', wo die größten Beanspruchungen auftreten, sind alle Einschnitte ausgerundet. Auch der Hebel 19' nimmt in seiner Breite zur Öse 17' hin zu. Die Materialstärke des Treibergliedes 15' ist gleichbleibend, sodaß es durch Ausstanzen herstellbar ist.

Aus Figur 5 ist der Wicklungssinn ersichtlich. Die Öse 17' ist so gewickelt, daß die die Achse 16 einmal vollständig umschlingt und sich Bügel 20' und Hebel 19' am Beginn bzw. Ende der Öse 17' einmal überkreuzen. So wird gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel eine um eine viertel Umdrehung um die Achse 16 längeres Federstück zur Energieaufnahme und Dämpfung bei zurückprallendem Schläger 24 ausgenutzt.

In Figur 6 ist die Lagerung des Treiberglieds 15' zu sehen. Die Öse 17' ist um die Achse 16 herumgewickelt, welche in Lagerbuchsen 37, die vorzugsweise im Gehäuse 2 angeordnet sind, gelagert ist. Zwischen dem Treiberglied 15' und den Lagerbuchsen 37 sind Scheiben 38 eingesetzt. Der Bügel 20' ist aus Darstellungsgründen weggeschnitten. Die Achse 16 und deren Lagerung ist identisch mit der Ausführung beim ersten Ausführungsbeispiel.

Das Treiberglied 15' des zweiten Ausführungsbeispiels weist eine besonders große Federlänge auf. Spannungsspitzen sind durch die Formgebung vermieden, Steifigkeitsänderungen ebenfalls. Der optimierte Spannungsverlauf führt zu einer verringerten Bruchgefahr der Feder 15'. Der Neigung zum Verkleinern der Öse 17' beim Spannen des Treibergliedes 15' wird durch entsprechend gewähltes Spiel zwischen Öse 17' und Achse 16 begegnet.

Das Treiberglied 115 nach dem dritten Ausführungsbeispiel ist ein gestanztes und gebogenes Blechteil. Von dem Bügel 120 ist ein Hebel 119 abgeknickt. Im Bereich der Abknickung sind zwei Laschen mit den Ösen 117 in einer Ebene rechtwinklig zu dem Bügel 120 und dem Hebel 119 abgebogen. Das Bügelende 121 ist dem Querschnitt des Schlägers 24 angepaßt. Das Treiberglied 115 ist ohne weiteres austauschbar mit dem Treiberglied 15 aus Figur 1. Gegebenenfalls ist die Lage der Achse 16 an die Lage der Ösen 117 zu dem Bügel 120 und dem Hebel 119 anzupassen.

Bei dem vierten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 9 und 10 besteht das Treiberglied 215 aus einer gebogenen Runddrahtfeder. Ein Bügel 220 wird von dem Mittelteil der Drahtfeder gebildet, der anschließend beidseittig in eine Öse 217 übergeht. Von der Öse 217 weg gebogen ist ein Hebel 219, der von den Drahtenden gebildet wird. Die Öse des Treiberglieds 215 kann entsprechend den ersten beiden Ausführungsbeispielen sowohl in aufziehendem als auch in zuziehendem Wicklungssinn gewickelt sein.

Das fünfte Ausführungsbeispiel nach den Figuren 11 und 12 zeigt ein Treiberglied 315 mit einem einarmigen Bügel 320. Diese Ausführung eines Treiberglieds eignet sich insbesondere für leichtere Maschinen und entspricht dem vorigen Ausführungsbeispiel bis auf den Umstand, daß das Bügelende 321 einseitig abgeschnitten ist. Der einarmige Bügel kann außer Biegung zusätzlich auf Torsion beansprucht werden.

Bei dem sechsten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 13 und 14 ist das Treiberglied 415 ebenfalls als Drahtbügelfeder ausgebildet. Ein Hebel 419 arbeitet mit einer Kurvenbahn 409 eines Antriebsglieds 407 zusammen. Die Kurvenbahn 409 ist als gebogene Nut in dem zylinderförmigen Antriebsglied 407 ausgebildet.

Bei dem siebten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 15 und 16 ist ein elastisches Treiberglied 515 als Kunststoffspritzteil ausgebildet. Als Werkstoff kommt insbesondere Polyoximethylen in Frage. An einen Bügel 520 ist eine Öse 521 angeformt, in der axial beweglich ein Schläger 524 aufgenommen ist. An der Öse 521 entgegengesetzten Ende des Bügels 520 sind an diesem zwei Achszapfen 516 angeformt, die in Lagerbuchsen 537 im Gehäuse 502 eingeführt sind. Von den Achszapfen 516 weg erstreckt sich ein Hebel 519, an dessen Ende eine Kulisse 511 von der Form eines etwa ovalen Topfes angeordnet ist. Die Kulisse 511 umgreift einen Exzenter 508 und entspricht in ihrem horizontalen Innenmaß dem Durchmesser des Exzenters 508. Ihr vertikales Innenmaß ist mindestens so groß wie der Durchmesser des Exzenters 508 zuzüglich seiner Exzentrizität, sodaß die

quer zur Achse 516 ausgeführten Bewegungen des Exzenters 508 nicht auf das Treiberglied 515 übertragen werden (siehe Figur 16). Der Exzenter 508 sitzt als Antriebsglied auf einer Zwischenwelle 504. Die Außenfläche des Exzenters 508 ist gewölbt, um ein Klemmen der starren Kulisse 511 während des Betriebs zu verhindern.

Das siebte Ausführungsbeispiel entspricht in seiner Funktion genau den anderen Ausführungsbeispielen. Der axial beweglich gegenüber der Öse 521 des Treiberglieds 515 gelagerte Schläger 524 ermöglicht ebenfalls eine Freiflugstrecke vor dem Auftreffen auf den Döpper bzw. die Werkzeugspindel 528. Das Treiberglied 515 umfaßt in einstückiger Bauweise zugleich noch die Öse 521, die Achszapfen 516, den Hebel 519 und die Kulisse 511. Das gesamte Treiberglied wirkt als Feder und dämpft gleichzeitig Rückprallschläge des Schlägers 524.

Bei dem achten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 17 und 18 ist das Treiberglied 615 ebenfalls aus Kunststoff gefertigt. Die Bezugszahlen gleichwirkender Bauteile sind, wie auch in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen, um glatte Hunderterbeträge gegenüber den Bezugszahlen des ersten Ausführungsbeispiels erhöht. Auf einer drehend angetriebenen Zwischenwelle 604 sitzt ein Exzenter 608, der von einem Nadellager 610 und einer Kulisse 611 umgeben ist. Die Kulisse 611 ist mittels zweier Zapfen 614 in dem Treiberglied 615 drehbar gelagert. Sie kann aus Kunsttstoff oder auch aus Metall oder Leichtmetall bestehen.

Das gesamte Treiberglied 615 ist als Einzelteil in Figur 18 gezeigt. Es weist in der Nähe der Kulisse 611 zwei Achszapfen 616 auf, um die es mittels des Ezenters 608 schwenkbar ist. Der Abschnitt zwischen den Achszapfen 616 und den Zapfen 614 verkörpert einen Hebel 619 entsprechend den vorigen Ausführungsbeispielen. Der Abschnitt zwischen den Achszapfen 616 und einer Kapsel 621 am Ende des Treibergliedes 615 bildet einen elastischen Bügel 620. Die einstückig an das Treiberglied 620 angeformte Kapsel 621 weist einen durch einen nach innen überstehenden Bund 622 abgegrenzten Hohlraum auf, in dem ein kugelförmiger Schläger 624 mit Spiel quer zum Bügel 620 gehalten ist. Der Schläger arbeitet mit einem Zwischendöpper 628 zusammen, der in einer Längsführung achsgleich mit einem Werkzeug 625 geführt ist.

Der Exzenter 608 ist über ein konusförmiges Kupplungteil 632 mit der Zwischenwelle 604 verbunden. Das Kupplungsteil 632 ist über eine gegenüber dem Hammerrohr 631 kugelgelagerte Scheibe oder Hebel 636 axial auf der Zwischenwelle 604 verschieblich. Das Kupplungsteil 632 kommt erst dann mit dem Exzenter in formoder kraftschlüssigen Kontakt, wenn das Hammerrohr mittels des Werkzeugs 625 nach innen, das heißt in Figur 17 nach links verschoben wird.

Das Spiel zwischen dem Schläger 624 und dem Hohlraum in der Kapsel 621 ermöglicht dem Schläger 624 eine Freiflugstrecke in Achsrichtung des Zwischendöppers 628. Im übrigen entspricht die Funktion dieses Ausführungsbeispiels der der vorangehenden Beispiele.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele. Insbesondere sind die verschiedenen Varianten des Treibergliedes gegeneinander austauschbar. So kann die Öse beim ersten Ausführungsbeispiel auch durch eine zusätzliche Wicklung des Treibergliedes 15 um die Achse 16 gebildet werden, so daß ein verlängerter Federweg entsteht. Dabei verjüngt sich die Materialbreite zum Hebel 19 hin soweit, daß das hebelseitige Ende durch den Zwischenraum zwischen den Schenkeln des Bügels 20 wie im dritten Ausführungsbeispiel hindurchgeschlungen wird.

Das Treiberglied kann auch - ähnlich Hinterachsfedern bei Lastkraftwagen - als Blattfeder mit mehreren Lagen aneinander anliegender Materialschichten aufgebaut sein. Dabei können verschiedene Materialien wie Federstrahl, Kunststoff oder Hartgummi kombiniert werden. Statt eines Exzenters als Antriebsglied können auch andere Bauelemente mit geeigneten Kurvenbahnen gewählt werden.

Patentansprüche

1. Bohr- und/oder Schlaghammer, mit einem in einem Gehäuse (2) untergebrachten Motor (3), mit einem Schlagwerk (5), das einen Schläger (24) aufweist, der von einem einteiligen und federnd nachgiebigen Treiberglied (15) in axialer Richtung beschleunigbar ist, wobei das Treiberglied (15) von einem vom Motor (3) in Drehung versetzbaren Antriebsglied (7) mit exzentrischer Kurvenbahn (9) hin- und hergehend antreibbar ist und mit axialem Spiel am Schläger (24) angelenkt ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Treiberglied (15) und Kurvenbahn (9) eine Anlenkhülse (11) angeordnet ist, daß das Treiberglied (15) einen mit der Anlenkhülse (11) zusammenwirkenden Hebel (19) und einen am Schläger (24) mit seitlichem Spiel angelenkten Bügel (20) bildet und daß das Treiberglied (15) derart um eine gehäusefeste Achse (16) kippbar gelagert ist, daß der Schläger (24) in seitlicher Richtung vom Treiberglied (15) stets entkoppelt ist.

2. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spiel zwischen Treiberglied (15) und Schläger (24) so groß bemessen ist, daß der Schläger vor dem

Auftreffen auf das Werkzeug (25) bzw. einen Zwischendöpper (28) eine gewisse Strecke frei fliegt.

3. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Treiberglied (15) selbst eine Öse (17) ausgebildet ist, die mit der Achse (16) ein Gelenk (18) bildet.

4. Bohr- und/oder Schlaghammer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Treiberglied (15, 515) selbst eine Achse (516) ausgebildet ist.

5. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Treiberglied (15) jenseits des Gelenks (18) einstückig ein Hebel (19) angeordnet ist, der mit der Kurvenbahn (9) zusammenarbeitet.

6. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet daß das Treiberglied (15, 15', 115) als elastisches Stanzteil ausgebildet ist.

7. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15, 215, 315, 415) als gebogene Runddrahtfeder ausgebildet ist.

8. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15, 15') zur Bildung der Öse (17, 17', 217, 317 417) zu einer Schlaufe gewickelt ist.

9. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15, 515) als Spritzteil aus Kunststoff, insbesondere Polyoximethylen ausgebildet ist.

10. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15, 515) zur Ankoppelung an die Kurvenbahn (9, 509) eine becherförmige, den Exzenter (508) umgreifende Kulisse (511) aufweist.

11. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15, 315, 415) als einarmige, auch auf Torsion beanspruchbare Feder ausgebildet ist.

12. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schläger (24) beim Rücklauf von dem Treiberglied (15) abgefangen wird, indem die kinetische Energie des Schlagers (24) in Federenergie umgewandelt wird.

13. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spiel zwischen Treiberglied (15) und Schläger (24) so bemessen ist, daß beim zusammentreffen beider Elemente (15, 24) beim Rücklauf des Schlägers (24) deren Geschwindigkeiten aneinander angenähert sind.

14. Bohr- und/oder Schlaghammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Treiberglied (15) in Schichtbauweise ähnlich einer Blattfeder, insbesondere unter Verwendung verschiedener Materialien, aufgebaut ist.

Claims

1. Hammer drill and/or percussion hammer having a motor (3) housed in a casing (2), a percussion mechanism (5) provided with a striker (24) which can be accelerated in the axial direction by a one-piece, elastically resilient driver element (15), said driver element (15) being able to be reciprocatingly driven by a drive member (7), which is rotatable by the motor (3) and is provided with an eccentric cam track (9), and being articulated with axial play on the striker (24), characterized in that an articulation sleeve (11) is arranged between the driver element (15) and the cam track (9), in that the driver element (15) forms a lever (19), which cooperates with the articulation sleeve (11), and a bow (20) articulated with lateral play on the striker (24), and in that the driver element (15) is mounted for tilting about a pin (16), which is fixed to the casing, such that the striker (24) is always uncoupled in the lateral direction from the driver element (15).

2. Hammer drill and/or percussion hammer according to Claim 1, characterized in that the play between the driver element (15) and the striker (24) is so great that before it strikes against the tool (25) or an interposed dolly (28) the striker moves in free flight over a certain distance.

3. Hammer drill and/or percussion hammer according to Claim 1 or 2, characterized in that an eye (17), which together with the pin (16)

forms a joint (18), is fashioned on the driver element (15) itself.

4. Hammer drill and/or percussion hammer according to Claim 1, 2 or 3, characterized in that a pin (516) is fashioned on the driver element (15, 515) itself.

5. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that a lever (19), which cooperates with the cam track (9), is arranged integrally on the driver element (15) on the far side of the joint (18).

6. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that the driver element (15, 15', 115) is in the form of an elastic stamping.

7. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the driver element (15, 215, 315, 415) is in the form of a bent round-wire spring.

8. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that the driver element (15, 15') is coiled into a loop to form the eye (17, 17', 217, 317, 417).

9. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the driver element (15, 515) is in the form of an injection moulding of plastics material, particularly polyoxymethylene.

10. Hammer drill and/or percussion hammer according one of the preceding claims, characterized in that for the purpose of coupling to the cam track (9, 509) the driver element (15, 515) has a cup-shaped slideway (511) embracing the eccentric (508).

11. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that the driver element (15, 315, 415) is in the form of a one-armed spring which is also torsionally loadable.

12. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that in its return movement the striker (24) is intercepted by the driver element (15), the kinetic energy of the striker (24) being converted into spring energy.

13. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that the play between the driver element (15) and the striker (24) is such that when these two elements (15, 24) encounter one another in the return movement of the striker (24) their speeds approximate closely to one another.

14. Hammer drill and/or percussion hammer according to one of the preceding claims, characterized in that the driver element (15) has a stratified structure similar to a leaf spring, in particular with the use of different materials.

Revendications

1. Perceuse à percussion comprenant un moteur (3) logé dans un boîtier (2) avec un mécanisme de percussion (5) comprenant un percuteur (24) qui peut être accéléré dans la direction axiale par un élément d'entraînement (15), en une seule pièce, élastique souple, tandis que l'élément d'entraînement (15) est entraîné par un élémentmoteur (7) mis en rotation par un moteur (3), avec un chemin courbe excentrique (9), suivant un mouvement de va-et-vient, en étant articulé avec du jeu axial sur le percuteur (24), caractérisée en ce qu'un manchon d'articulation (11) se trouve entre l'élément d'entraînement (15) et le chemin courbe (9) l'élément d'entraînement (15) étant formé avec un levier (19) coopérant avec le manchon d'articulation (11) et un étrier (20) articulé avec du jeu latéral au percuteur (24) et l'élément d'entraînement (15) est monté basculant autour d'un axe (16) solidaire du boîtier pour que le percuteur (24) soit toujours débrayé de l'élément d'entraînement (15) dans la direction latérale.

2. Perceuse à percussion selon la revendication 1, caractérisée en ce que le jeu entre l'élément d'entraînement (15) et le percuteur (24) est suffisant pour que le percuteur parcoure un certain chemin libre avant de rencontrer l'outil (25) ou un percuteur intermédiaire (28).

3. Perceuse à percussion selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15) comporte lui-même un oeillet (17) qui forme une articulation (18) avec l'axe (16).

4. Perceuse à percussion selon les revendications 1, 2, 3, caractérisée par un axe (516) réalisé directement sur l'élément d'entraînement (15, 515).

5. Perceuse à percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un levier (19) en une seule pièce est prévu sur l'élément d'entraînement (15) de l'autre coté de l'articulation (18), ce levier coopérant avec un chemin courbe (chemin de came) (9).

6. Perceuse à percussion selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 15', 115) est une pièce matricée élastique.

7. Perceuse à percussion selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 215, 315, 415) est un ressort en fil rond cintré.

8. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 15') est enroulé suivant une boucle pour former un oeillet (17, 17', 117, 317, 417).

9. Perceuse à percussion selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 515) est une pièce injectée en matière plastique notamment en polyoxyméthylène.

10. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 515) comporte une coulisse (511) entourant l'excentrique (508) à la manière d'un gobelet pour l'embrayage sur le chemin de came (9, 509).

11. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15, 315, 415) est un ressort à un bras susceptible d'être également sollicité en torsion.

12. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le percuteur (24) est reçu, lors du mouvement de retour, par l'élément d'entraînement (15) qui convertit l'énergie cinétique du percuteur (24) en énergie de ressort.

13. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le jeu entre l'élément d'entraînement (15) et le percuteur (24) est dimensionné pour qu'au moment de l'impact des deux éléments (15, 24), au moment du retour du percuteur (24), les vitesses des deux éléments sont voisines.

14. Perceuse à percussion selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément d'entraînement (15) est réalisé selon une construction stratifiée comme un ressort-lame, notamment en utilisant des matériaux différents.

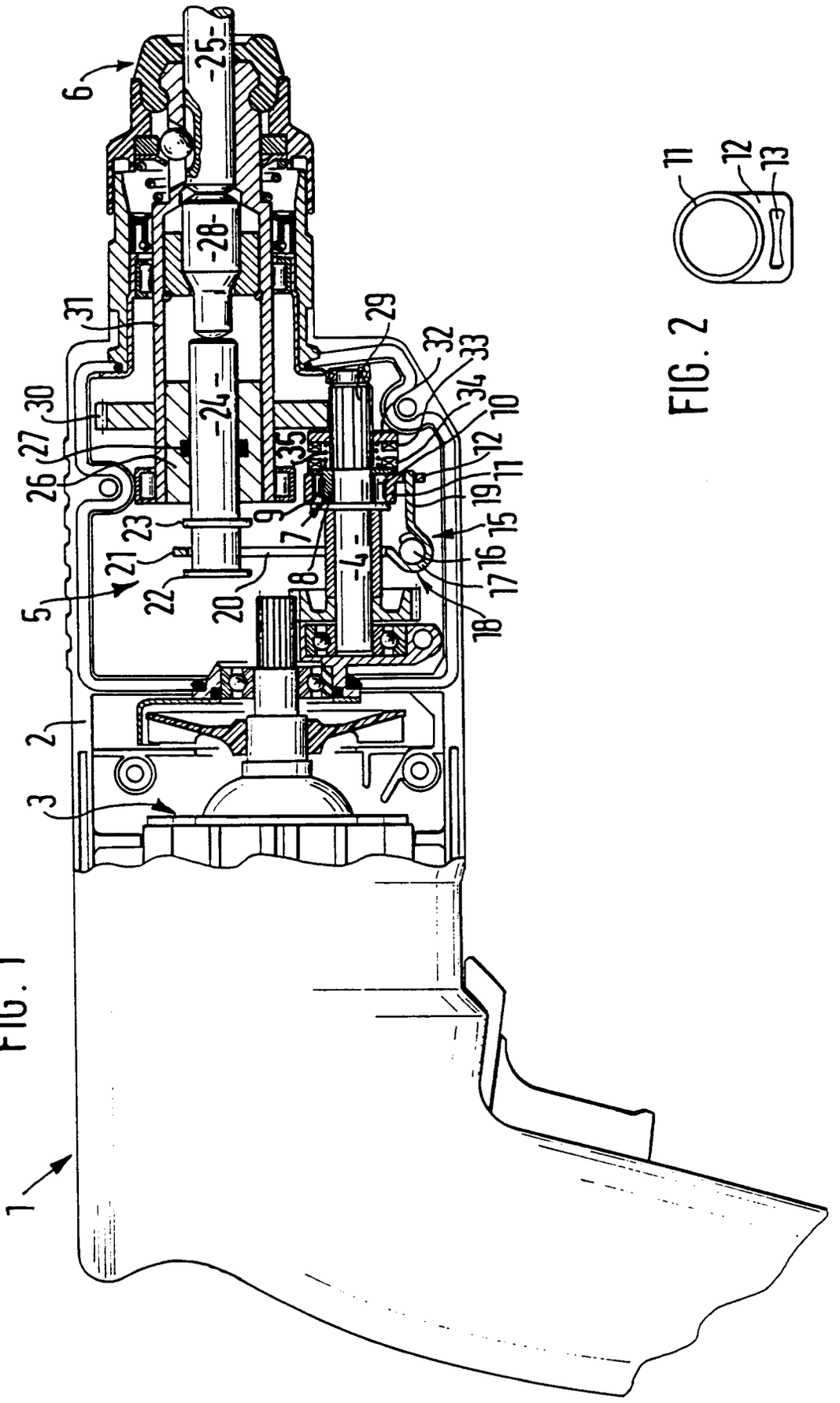

6
-25-
-28-
31
29
32
33
34
10
30
27
-24-
35
12
26
11
19
9
7
15
23
21
-4-
16
17
22
20
8
18
5
2
3
1

FIG. 1

11
12
13

FIG. 2

FIG. 3

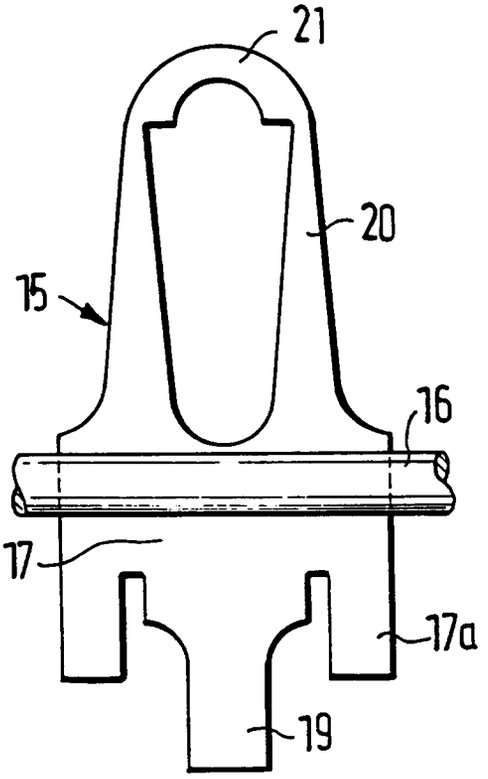


FIG. 4

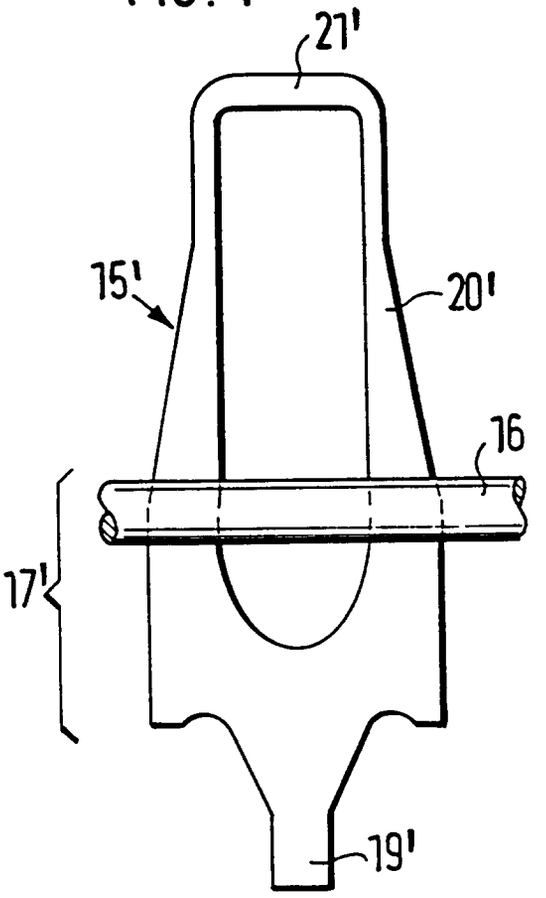


FIG. 5

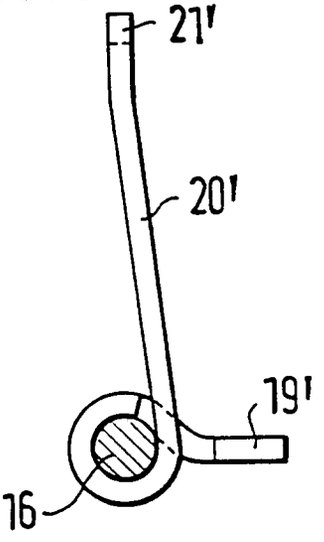


FIG. 6

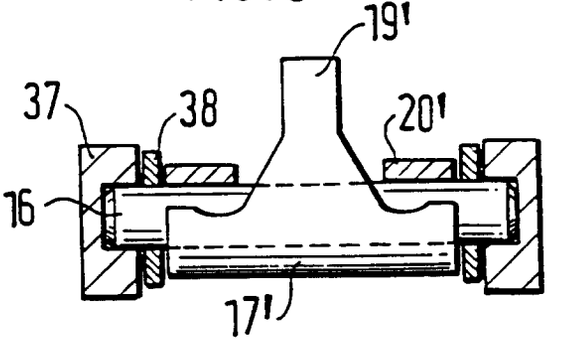


FIG. 7

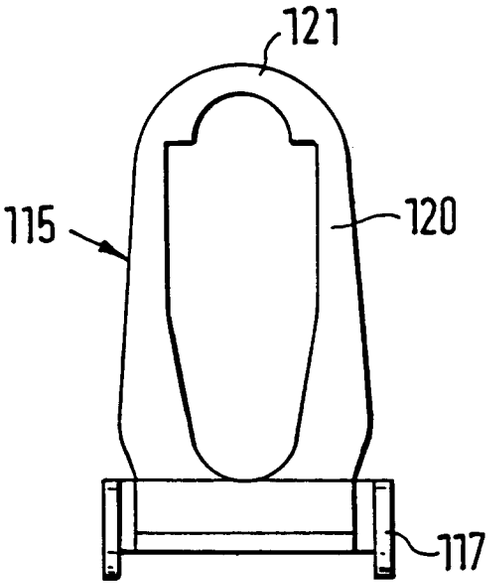


FIG. 8

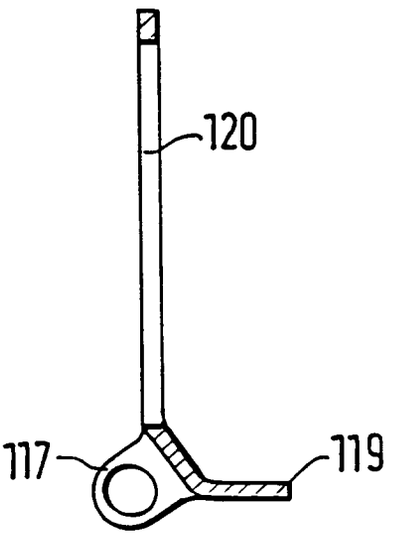


FIG. 9

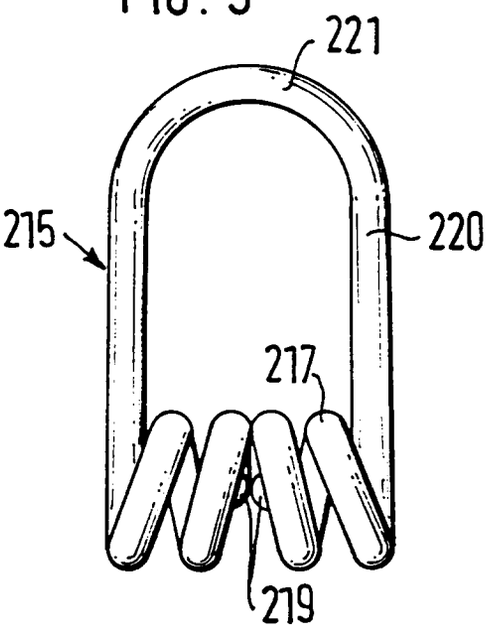


FIG. 10

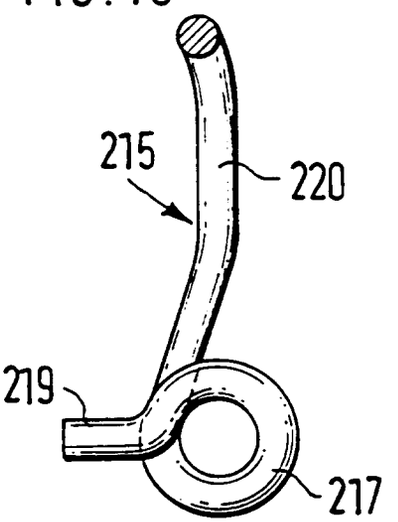


FIG. 11

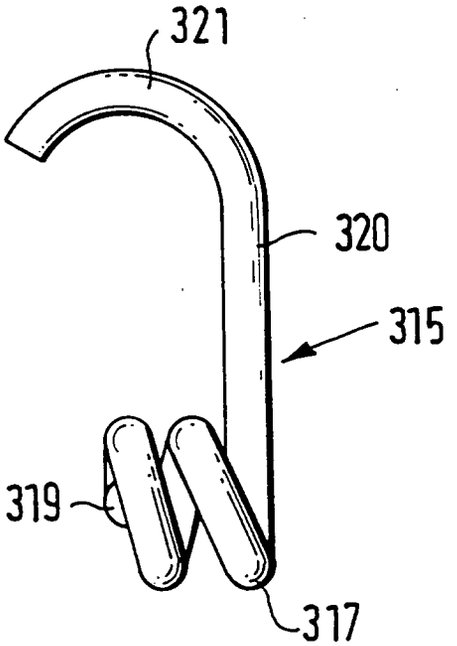


FIG. 12

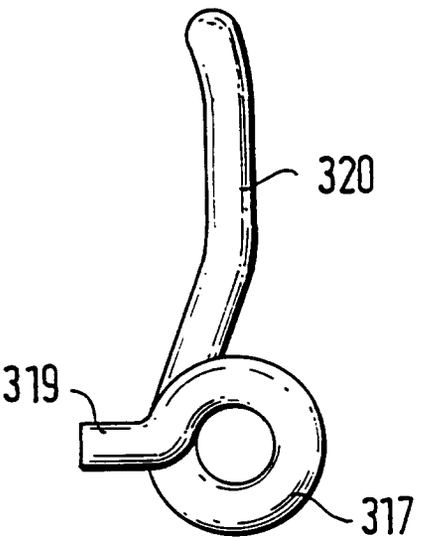


FIG. 13

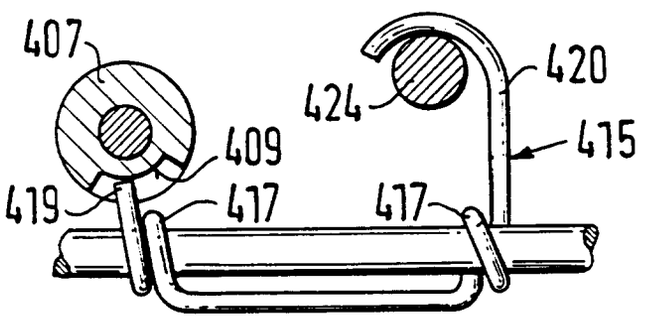


FIG. 14

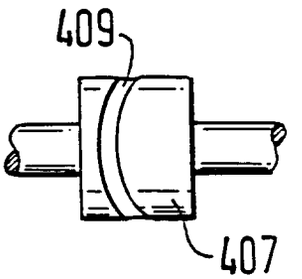


FIG. 16

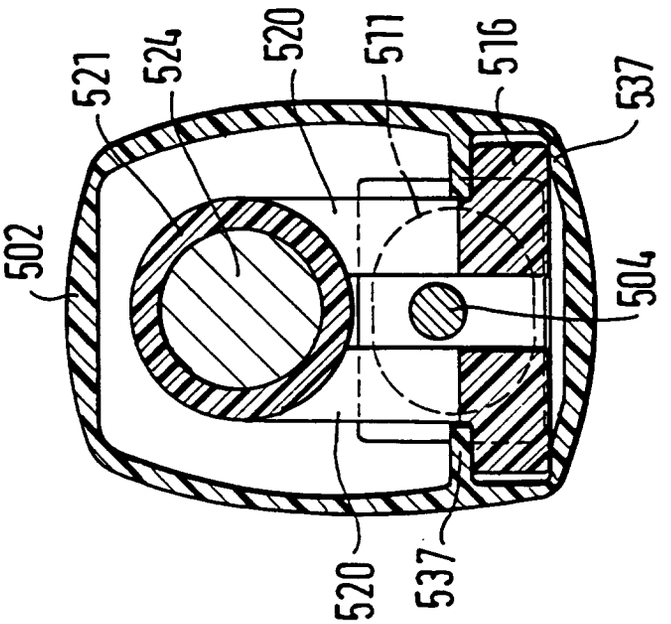

521
524
520
511
516
537
502
504
520
537

FIG. 15

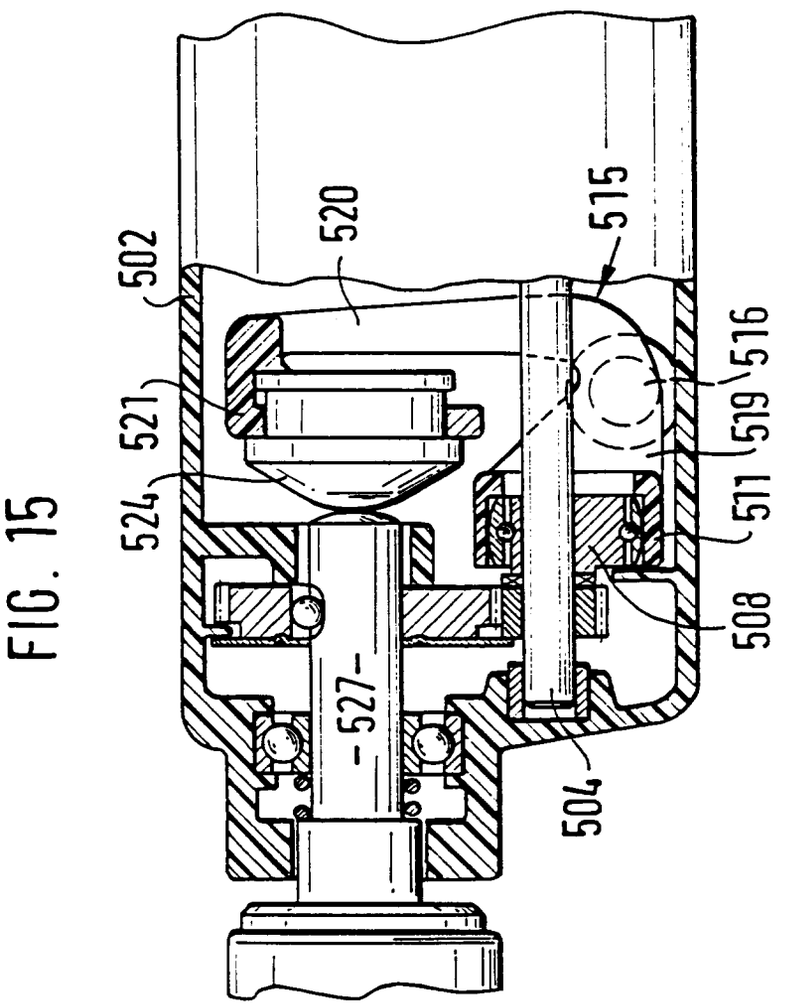

502
520
515
521
524
516
519
511
508
527
504

FIG. 17

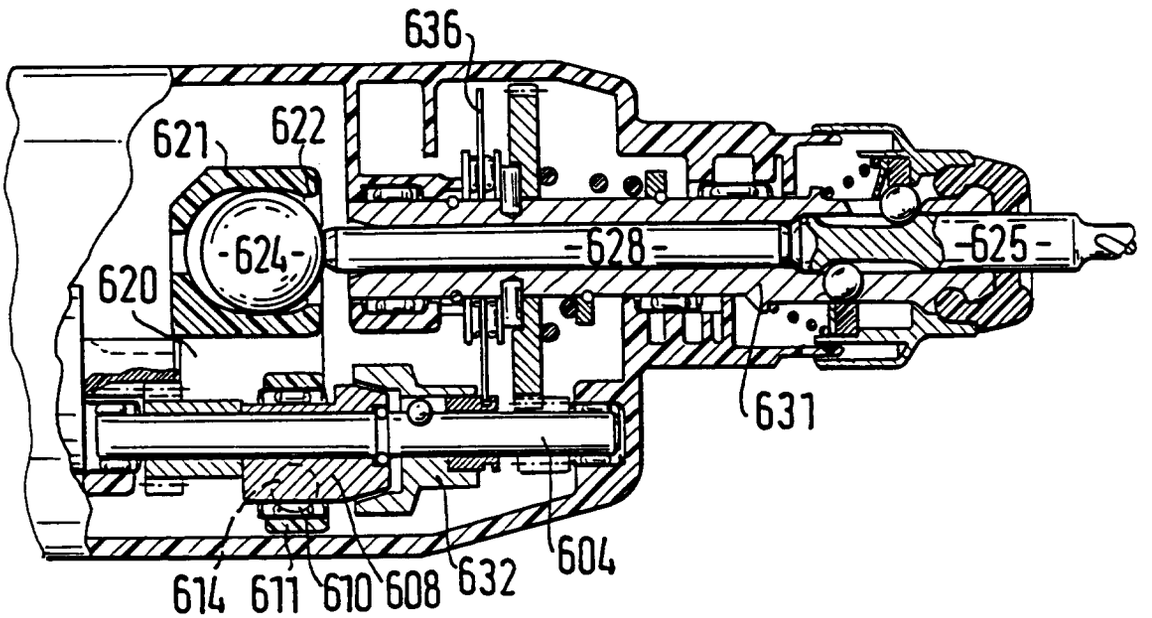
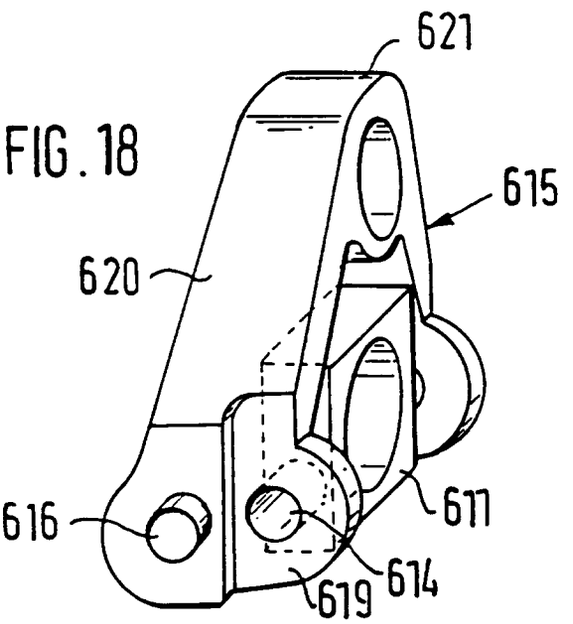

636
621
622
624
628
625
620
631
614
611
610
608
632
604

FIG. 18


621
615
620
616
611
619
614