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

(11) **EP 1 958 735 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 *(2006.01)* ***B25D 17/24*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08101157.9**

(22) Anmeldetag: **31.01.2008**

(54) **Handwerkzeuggerät**

Hand tool device

Machine-outil

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.02.2007 DE 102007000093**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
- **Fischer, Axel**
  86879 Wiedergeltingen (DE)
- **Meuer, Roland**
  86833 Ettringen (DE)
- **Weber, Michael**
  82223 Eichenau (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 370 952
EP-A- 1 422 029
EP-A- 1 637 288
EP-A- 1 674 210
WO-A-2006/004547
DE-A1- 3 312 195
DE-A1- 10 332 109
GB-A- 2 423 273

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 958 735 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handwerkzeuggerät mit den Merkmalen gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Ein solches Handwerkzeuggerät ist aus Dokument EP 0 370 952 A1 bekannt, welches als nächstliegender Stand der Technik betrachtet wird. Dabei weist das Handwerkzeuggerät ein Basisgehäuse auf, in dem ein Arbeitsmittel vorgesehen ist, das im Betrieb entlang einer eine erste virtuelle Raumachse definierenden Arbeitsachse hin und her bewegbar ist. Diese Arbeitsachse ist in Richtung einer zur ersten Raumachse senkrecht stehenden zweiten Raumachse zu einem Schwerpunkt beabstandet, der beispielsweise durch den Masseschwerpunkt des Handwerkzeuggerätes mit oder ohne einem daran befestigten Werkzeug gebildet wird. Ferner weist das Handwerkzeuggerät ein Übergehäuse auf, das über bezüglich der Ebene wenigstens teilweise zueinander beabstandete elastische Entkoppelungsmittel an dem Basisgehäuse gehalten ist. Das Übergehäuse ist dabei mit einem Haupthandgriff und mit Seitenhandgriffverbindungsmitteln fest verbunden, die im Falle eines festen Seitenhandgriffes durch die feste Anbindung und im Falle eines abnehmbaren Seitenhandgriffes durch gehäuseseitige Verbindungsmittel gebildet sind, die beispielsweise ein Gewinde oder einen Aufnahmebereich zur Festlegung eines griffseitigen Spannbandes aufweisen.

[0002] Bei derartigen Handwerkzeuggeräten werden im Betrieb durch den Abstand der Arbeitsachse zum Schwerpunkt neben den Schwingungen in Arbeitsachse auch hin und her gehende Drehschwingungen am Basisgehäuse erzeugt, die entlang einer Drehrichtung um den Schwerpunkt gerichtet sind. Durch die Verwendung eines am Basisgehäuse elastisch gehaltenen Übergehäuses kann die Übertragung dieser axialen- und Drehschwigungen auf den Haupthandgriff und den Seitenhandgriff vermindert werden. Durch die feste Verbindung beider Handgriffe über das Übergehäuse werden dabei Relativbewegungen zwischen diesen vermieden und dadurch eine gute Handhabung des Handwerkzeuggerätes gewährleistet. Zudem erhält man hierdurch eine relativ grosse entkoppelte Masse, die sich positiv auf die Vibrationsminderung zwischen dem Basisgehäuse und den Handgriffen auswirkt.

[0003] Die Vibrationsminderung erfolgt dabei in alle Richtungen über die jeweilige weitgehend schwingungsentkoppelte Aufhängung, die einen grossen Teil der im Betrieb auftretenden Schwingungen vom Handgriff quasi isoliert, wobei je nach verwendeten Federmitteln auch eine mehr oder weniger grosse Dämpfungswirkung vorhanden ist. Nachfolgend wird dies unabhängig vom Anteil der Dämpfungswirkung vereinfacht als Entkoppelung bezeichnet.

[0004] Aus DE 197 30 356 A1 ist ein Bohrhammer bekannt, der ein Hammergehäuse aufweist, an dem eine Aussenschale mit Abstand umschliessend gehalten ist, die einen ersten und zweiten Handgriff aufweist. Hierzu sind mehrere elastische Anlenkstellen zwischen dem Hammergehäuse und der Aussenschale vorgesehen. An diesen Anlenkstellen greift jeweils ein schalenseitiger Bolzen unter Zwischenlage eines gummielastischen Materials in eine gehäuseseitige Hülse.

[0005] Durch diese bekannte Ausbildung der Entkoppelungsmittel soll eine stabile Führung bei gleichzeitig hoher Dämpfungswirkung in Schlagrichtung erzielt werden.

[0006] Nachteilig an dem bekannten Handwerkzeuggerät ist jedoch, dass keine ausreichende Entkoppelung des Handgriffes von den am Gehäuse auftretenden Drehschwingungen möglich ist. Vielmehr werden die Drehschwingungen wegen der gezeigten dreieckförmigen Anordnung der Anlenkstellen und der an allen Anlenkstellen in Drehrichtung wirkenden geringen Ausdehnung des gummielastischen Materials nahezu unvermindert vom Hammergehäuse an die Aussenschale abgegeben. Hierdurch tritt im Betrieb insbesondere entlang der zweiten Raumachse nach wie vor eine relativ hohe Vibration auf.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemässen Handwerkzeuggerät die genannten Nachteile zu vermeiden und die infolge von Drehschwingungen auf die Handgriffe übertragenen Vibrationen zu vermindern.

[0008] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch ein Handwerkzeuggerät mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst, wobei die Entkoppelungsmittel in einer senkrechten Projektion auf eine durch die erste und zweite Raumachse aufgespannte Ebene eine zum Schwerpunkt benachbarte erste Lagerungseinrichtung aufweisen, über die das Übergehäuse sowohl in Richtung der ersten Raumachse verlagerbar als auch im Wesentlichen entlang der Drehrichtung der Drehschwingungen verschwenkbar gehalten ist. Dabei kann das Übergehäuse mittels der ersten Lagerungseinrichtung im Wesentlichen parallel zur ersten Raumachse verschiebbar oder auch in Richtung der ersten Raumachse verschwenkbar sein. In jedem Fall ist das Übergehäuse neben dieser axialen Beweglichkeit zudem auch noch parallel zur Ebene verschwenkbar, wobei auch eine Verdrehbarkeit beziehungsweise Verkippbarkeit von dem Begriff "verschwenkbar" mit umfasst sein soll. Durch diese zweifach bewegliche Lagerung des Übergehäuses gegenüber dem Basisgehäuse können im Betrieb neben den am Basisgehäuse entlang der ersten Raumachse wirkenden Vibrationen auch die infolge der Drehschwingungen in Richtung der zweiten Raumachse auftretenden Vibrationskomponenten wirksam von dem Übergehäuse und damit von den beiden Handgriffen entkoppelt werden. Hierdurch kann die Übertragung von Vibrationen vom Basisgehäuse auf die Handgriffe auf ein Minimum reduziert werden, was einen sehr komfortablen Betrieb des Handwerkzeuggerätes ermöglicht.

[0009] Die Entkopplungsmittel weisen zwischen dem Basisgehäuse und dem Übergehäuse eine erste Federeinrichtung auf, die entlang der ersten Raumachse wirkt.

Hierdurch ist eine wirksame Entkoppelung des Übergehäuses von entlang der ersten Raumachse auftretenden Schwingungen möglich, die im Betrieb am Basisgehäuse auftreten. Dabei weist diese Federeinrichtung eine erste Federsteifigkeit auf, die um ein vielfaches grösser ist als seine Quersteifigkeit, die tangential zur Drehschwingung wirkt.

[0010] Die Entkopplungsmittel weisen ferner eine zur ersten Lagerungseinrichtung und zur ersten Federeinrichtung beabstandete, zweite Lagerungseinrichtung auf. Dabei weist die zweite Lagerungseinrichtung federnde Mittel mit einer ersten Federsteifigkeit auf, die in einer Drehrichtung wirken, entlang der im Betrieb die Drehschwingungen des Basisgehäuses um den Schwerpunkt herum gerichtet sind. Die Federsteifigkeit der federnden Mittel ist dabei um ein Vielfaches grösser als eine in Drehrichtung wirkende zweite Federsteifigkeit der ersten Federeinrichtung, sofern die Federeinrichtung überhaupt eine in Drehrichtung wirksame Federsteifigkeit aufweist. Durch die beiden Lagerungseinrichtungen und die Federeinrichtung wird einerseits eine stabile Lagerung des Übergehäuses am Basisgehäuse gewährleistet. Andererseits wird dabei unabhängig von einem jeweiligen Angriffspunkt einer am Haupthandgriff angreifenden Handkraft eine ausreichende Entkoppelung gewährleistet. Zudem wird durch den Abstand der zweiten Lagerungseinrichtung gegenüber der ersten Lagerungseinrichtung und dem zu dieser benachbarten Schwerpunkt eine besonders gute Entkoppelung erzielt.

[0011] Vorteilhafterweise sind an der ersten Lagerungseinrichtung Schwenkmittel vorgesehen, die entlang der ersten Raumachse einen Abstand zum Schwerpunkt aufweisen, der höchstens das 0,4-fache des Abstandes des Schwerpunktes zu einer Rückseite des Basisgehäuses beträgt. Hierdurch können die im Betrieb um den Schwerpunkt herum erzeugten Drehschwingungen des Basisgehäuses besonders gut vom Übergehäuse entkoppelt werden.

[0012] Dabei ist es besonders günstig, wenn die Schwenkmittel eine wirksame Schwenkbeziehungsweise Drehachse aufweisen, die hinsichtlich der zweiten Raumachse zwischen dem Schwerpunkt und der Arbeitsachse angeordnet ist, was eine für die Entkoppelung besonders günstige Relativbewegung zwischen dem Übergehäuse und dem Basisgehäuse gewährleistet.

[0013] Bevorzugterweise weist wenigstens eine der Lagerungseinrichtungen paarweise angeordnete Entkopplungsmittel auf, die bezogen auf eine zur Ebene senkrecht stehenden dritten Raumachse einen Abstand aufweisen. Durch diese entlang der dritten Raumachse zueinander beabstandeten Entkopplungsmittel kann im Betrieb eine besonders seitenstabile Lagerung des Übergehäuses am Basisgehäuse erzielt werden, die eine gute Führung des Handwerkzeuggerätes gewährleistet. Alternativ hierzu können die Lagerungseinrichtungen bei entsprechend stabiler Ausführung auch jeweils einseitig vorgesehen werden.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist zwischen dem Basisgehäuse und dem Übergehäuse ein mit einem der beiden Gehäuse verbundener Zapfen vorgesehen. Dieser ist einerseits entlang einer an dem jeweils anderen Gehäuse vorgesehenen und entlang der ersten Raumachse ausgerichteten Führung verlagerbar sowie andererseits gegenüber derselben verdrehbar. Hierdurch wird neben einer im Wesentlichen widerstandsfreien Drehlagerung eine auch in axialer Richtung im Wesentlichen widerstandsfreie Lagerung des Übergehäuses erzielt. Hierdurch ist auch hinsichtlich der axialen Schwingungen entlang der ersten Raumachse eine besonders gute Entkoppelung möglich.

[0015] Dabei ist es günstig, wenn die Führung durch ein in das Übergehäuse eingelassenes Langloch gebildet ist und der Zapfen mit einem die Getriebevorrichtung aufnehmenden Teil des Basisgehäuses verbunden ist, wodurch die erste Lagerungseinrichtung besonders stabil aber kostengünstig herstellbar ist.

[0016] Vorteilhafterweise ist die Führung hierbei gegenüber der ersten Raumachse gekrümmt ausgeformt. Wodurch eine besonders widerstandsarme Drehschwingung des Übergehäuses gegenüber dem Basisgehäuse ermöglicht wird.

[0017] Ferner ist es günstig, wenn die Federeinrichtung Federmittel aufweist, die gegen den Zapfen drükken. Hierdurch können die erste Lagerungseinrichtung und die Federeinrichtung in einem gemeinsamen Bereich angeordnet werden, was den für die Entkoppelungsmittel benötigten Bauraum insgesamt verringert. Ferner kann durch die direkte Anordnung der Federmittel an dem als Teil des Schwenklagers wirkenden Zapfen deren Auslenkung entlang der zweiten Raumachse vermieden werden, wodurch wiederum eine verbesserte Entkoppelung des Übergehäuses in Drehrichtung mittels der zweiten Lagerungseinrichtung erzielt werden kann.

[0018] In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform weist die erste Lagerungseinrichtung einen Gelenkarm auf, der eine erste Drehverbindung mit dem Basisgehäuse und eine zweite Drehverbindung mit dem Übergehäuse aufweist. Hierdurch wird an der ersten Lagerungseinrichtung in Drehrichtung eine besonders widerstandsfrei verschwenkbare Lagerung des Übergehäuses am Basisgehäuse erzielt, was eine besonders gute Entkoppelung des Übergehäuses hinsichtlich der Drehschwingungen ermöglicht und eine in Drehrichtung wirkende Federsteifigkeit um den Schwerpunkt verhindert.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die erste Lagerungseinrichtung Blattfedermittel auf, die zwischen dem Basisgehäuse und dem Übergehäuse in Richtung der ersten Raumachse und in Drehrichtung elastisch verformbar sind, was eine kostengünstige Herstellung der ersten Lagerungseinrichtung ermöglicht.

[0020] Dabei ist es besonders günstig, wenn die Blattfedermittel einteilig durch ein U-förmiges Blattfederelement gebildet sind, das das Basisgehäuse auf Höhe der Arbeitsachse umgreift. Hierdurch ist die erste Lagerungseinrichtung sowohl kostengünstig herstellbar als

auch einfach zu montieren.

[0021] Ferner ist es günstig, wenn an dem Übergehäuse Gleitflächen vorgesehen sind, die mit Gegengleitflächen des Basisgehäuses zusammen wirken, wobei die Gleitflächen und Gegengleitflächen parallel zur Ebene ausgebildet sind. Hierdurch kann eine besonders stabile seitliche Führung des Übergehäuses am Basisgehäuse gewährleistet werden, bei kleinstmöglichem Bauraum.

[0022] Dabei können an den Gleitflächen auch Mittel, beispielsweise in Form von Elastomerkörpern, vorgesehen sein, die entlang der dritten Raumachse federnd wirken und dadurch eine Entkoppelung in alle Raumrichtungen ermöglichen.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemässen Handwerkzeuggerätes,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer ersten Lagerungseinrichtung des Handwerkzeuggerätes nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch die erste Lagerungseinrichtung aus Fig. 2,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der ersten Lagerungseinrichtung,

Fig. 5 einen Schnitt durch die alternative Ausführungsform der Lagerungseinrichtung aus Fig. 4,

Fig. 6 eine Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform der ersten Lagerungseinrichtung und

Fig. 7 einen Schnitt durch die weitere alternative Ausführungsform der Lagerungseinrichtung aus Fig. 6.

[0024] Fig. 1 zeigt ein Handwerkzeuggerät 2 in Form eines Bohrhammers. Das Handwerkzeuggerät 2 weist ein Basisgehäuse 4 auf, in dem eine Getriebevorrichtung 6 und eine Schlagvorrichtung 8 untergebracht sind, die in nicht näher dargestellter Weise von einem Motor 10 antreibbar sind. Dabei wird ein Arbeitsmittel 12 in Form eines Flugkolbens entlang einer Arbeitsachse A hin und her bewegt, die eine erste Raumachse z definiert. Das Arbeitsmittel 12 dient hierbei zur wiederkehrenden Beaufschlagung eines an einer Werkzeugaufnahme 14 gehaltenen Werkzeuges 16 in Form eines Bohrers mit einer Schlagenergie.

[0025] Das Basisgehäuse 4 ist nahezu vollständig von einem Übergehäuse 18 umschlossen, das durch eine erste Lagerungseinrichtung 19, eine Federeinrichtung 20; 20' und eine zweite Lagerungseinrichtung 21, die als Entkoppelungsmittel dienen, beabstandet am Basisgehäuse 4 gehalten ist. An einem bezüglich einer Arbeitsrichtung AR des Handwerkzeuggerätes 2 hinterem Ende 22 bildet dieses Übergehäuse 18 einen Haupthandgriff 24 aus. Ferner weist das Übergehäuse 18 an einem in Arbeitsrichtung AR vorderen Ende 26 Seitenhandgriffverbindungsmittel 28 in Form einer zylindrischen Aufnahmefläche aus, an der ein Seitenhandgriff 30 bedarfsweise festlegbar ist.

[0026] Das gesamte Handwerkzeuggerät 2 mit dem daran befestigten Werkzeug 16 weist einen Schwerpunkt SP auf, der bezüglich einer zur ersten Raumachse z senkrecht stehenden zweiten Raumachse y zur Achse A beabstandet ist. Hierdurch wird beim hin und her bewegen des Arbeitsmittels 12 im Betrieb eine Drehbewegung entlang einer Drehrichtung DR um den Schwerpunkt SP herum erzeugt, wobei die Drehrichtung DR parallel zu einer durch die erste Raumachse z und die zweite Raumachse y aufgespannte Ebene Eyz liegt.

[0027] Um im Betrieb eine optimale Entkoppelung der Handgriffe 24, 30 entlang der ersten Raumachse z und damit in Arbeitsrichtung AR gewährleisten zu können, wird über die erste Lagerungseinrichtung 19, wie durch den Bewegungspfeil AB angedeutet, eine im Wesentlichen entlang der ersten Raumachse z gerichtete axiale Hin und her bewegung des Basisgehäuses 4 gegenüber dem Übergehäuse 18 ermöglicht.

[0028] Gleichzeitig wird im Betrieb durch die erste Lagerungseinrichtung 19 eine Relativbewegung des Übergehäuses 18 gegenüber dem Basisgehäuse 4 in etwa entlang der Drehrichtung DR ermöglicht und dadurch das Übergehäuse 18 auch von den Drehschwingungen des Basisgehäuses 4 beziehungsweise von den in Richtung der zweiten Raumachse y messbaren Vibrationen entkoppelt. Hierzu ist die erste Lagerungseinrichtung 19 benachbart zum Schwerpunkt SP angeordnet und weist allgemein als Schwenkmittel 32 bezeichnete Mittel zur Schwenk- oder Drehlagerung auf, die eine wirksame Schwenkachse wS ausbilden. Hierdurch wird eine relative Schwenk- oder Drehbewegung des Basisgehäuses 4 gegenüber dem Übergehäuse 18 entlang der Ebene Eyz ermöglicht, wie durch den Bewegungspfeil SB angedeutet. Hierbei können die im Betrieb auftretenden Drehschwingungen um den Schwerpunkt SP besonders gut vom Übergehäuse 18 entkoppelt werden, wenn ein axiale Abstand as der Schwenkmittel 32 zum Schwerpunkt SP bezüglich der ersten Raumachse z nicht grösser als das 0,4-fache eines axialen Abstandes ar der Schwenkmittel SP zu einer dem hinteren Ende 22 zugewandten Rückseite 34 des Basisgehäuses 4 beträgt.

[0029] Wie aus Fig. 1 zudem zu entnehmen ist, ist die Federeinrichtung 20 beispielhaft durch eine Schraubenfeder gebildet und stützt das Übergehäuse 18 in Richtung der ersten Raumachse z an einem die Schlagvorrichtung 8 aufnehmenden oberen Teil 40 des Basisgehäuses 4 ab. Wie durch strichpunktierte Linie dargestellt, kann dabei die Federeinrichtung 20' auch direkt an den Schwenkmitteln 32 angreifen. Gleichzeitig ist die zweite Lage-

rungseinrichtung 21 beispielhaft durch eine abgewinkelte Blattfeder gebildet, die gleichzeitig als Schwenklager und Federmittel fungiert. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Schwenklagerfunktion und die Federfunktion an der zweiten Lagereinrichtung 21 durch separate Mittel zu gewährleisten.

[0030] Die zweite Lagerungseinrichtung 21 ist beabstandet zur ersten Lagerungseinrichtung 19 und zur Federeinrichtung 20; 20' zwischen einem den Motor 10 aufnehmenden unteren Teil 42 des Basisgehäuses 4 und dem Übergehäuse 18 angeordnet. Dabei weist die zweite Lagerungseinrichtung 21 eine in Drehrichtung DR wirkende erste Federsteifigkeit FS1 auf, die in jedem Fall ein Vielfaches höher ist als eine in Drehrichtung wirkende zweite Federsteifigkeit FS2 der Federeinrichtung 20; 20'.

[0031] Im dargestellten Beispiel geht die zweite Federsteifigkeit FS2 wegen der im Wesentlichen quer zur Drehrichtung DR stehenden Ausrichtung der Schraubenfeder gegen Null. Zudem werden durch die Schwenkmittel 32 auch an der ersten Lagerungseinrichtung 19 in Drehrichtung DR wirkende Kräfte beziehungsweise Momente weitestgehend ausgeschlossen. Dadurch wird die im Betrieb erzeugte Drehschwingung um den Schwerpunkt SP massgeblich von der zweiten Lagerungseinrichtung 21 aufgenommen und vom Übergehäuse 18 entkoppelt.

[0032] Wie aus Fig. 1 ferner zu entnehmen ist, sind an dem Übergehäuse 18 mehrere Gleitflächen 36 ausgebildet, die entlang einer zur Ebene Eyz senkrecht stehenden dritten Raumachse x an entsprechenden Gegengleitflächen 38 des Basisgehäuses 4 anliegen. Durch die Gleitflächen 36 und Gegengleitflächen 38 wird das Übergehäuse 18 in Richtung der dritten Raumachse x beidseitig am Basisgehäuse 4 abgestützt, während es sich parallel zur Ebene Eyz verschieben lässt. Dabei können an den Gleitflächen 36 oder Gegengleitflächen 38 federnde Mittel vorgesehen sein beziehungsweise die Gleitflächen 36 oder Gegengleitflächen 38 selbst durch federnde Mittel, wie beispielsweise Elastomerkörper, gebildet sein, um eine Entkoppelung entlang aller drei Raumachsen (z, y, x) zu ermöglichen.

[0033] Die Fig. 2 und 3 zeigen eine erste Ausführungsform der ersten Lagerungseinrichtung 19, bei der die Federeinrichtung 20' beispielhaft direkt an den Zapfen 46 angreift. Die Schwenkmittel 32 sind hierbei durch zwei Zapfen 46 gebildet, die an gegenüberliegenden Seiten des Basisgehäuses 4 entlang der dritten Raumachse x von diesem abragen und jeweils in einer Führung 48 verdrehbar sind. Die beiden Führungen 48 sind dabei entlang der ersten Raumachse z ausgerichtet und am Übergehäuse 18 beispielsweise als Langlöcher ausgeformt. Alternativ hierzu können die Führungen 48 auch am Basisgehäuse 4 ausgebildet sein während die Zapfen 46 vom Übergehäuse 18 nach innen ragen. Ferner ist es auch möglich die Führungen 48 durch nicht dargestellte Kulissen zu bilden, die gekrümmt sind.

[0034] Die Fig. 4 und 5 zeigen eine weitere alternative Ausführungsform der ersten Lagerungseinrichtung 19, wobei Elemente mit gleicher Funktion entsprechende Bezeichnungen aufweisen, wie in der Ausführungsform nach Fig. 2 und 3.

[0035] Die Schwenkmittel 32 sind hierbei durch Stege 52 eines Blattfederelementes 54 gebildet, das U-förmig ausgebildet ist und sich auf Höhe der Achse A um das Basisgehäuse 4 herum erstreckt. In einem Mittelbereich 56, der die beiden Stege 52 verbindet, ist das Blattfederelement 54 an dem Übergehäuse 18 mittels einer Schraubverbindung 58 befestigt. Die Stege 52 sind dagegen an einem jeweiligen freien Ende 60 an entsprechenden Aufnahmen 62 des Basisgehäuses 4 festgelegt. Durch die elastische Verformbarkeit des Blattfederelementes 54 ist somit sowohl eine hinsichtlich der ersten Raumachse z im Wesentlichen lagestabile Schwenkbewegung mit einer axialen Bewegungskomponente, wie durch den Bewegungspfeil AB angedeutet ist. Ferner ist auch eine Schwenkbewegung SB um eine durch das Blattfederelement 54 definierte wirksame Schwenkachse wS möglich, wobei die Schwenkbewegung SB in etwa entlang der Drehrichtung DR, der im Betrieb erzeugten Drehschwingungen liegt.

[0036] Die Fig. 6 und 7 zeigen eine weitere alternative Ausführungsform der ersten Lagerungseinrichtung 19, wobei Elemente mit gleicher Funktion entsprechende Bezeichnungen aufweisen, wie in den Ausführungsformen nach Fig. 2 bis 5.

[0037] Die Schwenkmittel 32 sind hierbei durch zwei Gelenkarme 64 gebildet. Diese Gelenkarme 64 sind in Richtung der dritten Raumachse x zueinander beabstandet an gegenüberliegenden Seiten des Basisgehäuses 4 angeordnet und weisen jeweils eine erste Drehverbindung 66 mit dem Basisgehäuse 4 und eine zweite Drehverbindung 68 mit dem Übergehäuse 18 auf. Durch diese Ausbildung der ersten Lagerungseinrichtung 19 ist zwischen dem Basisgehäuse 4 und dem Übergehäuse 18 somit eine hinsichtlich der ersten Raumachse z lagestabile Schwenkbewegung mit einer im Wesentlichen axialen Bewegungskomponente, wie durch den Bewegungspfeil AB angedeutet, als auch eine Schwenkbewegung SB um die durch die erste Drehverbindung 66 definierte wirksame Schwenkachse wS möglich.

Patentansprüche

1. Handwerkzeuggerät (2)
   mit einem Basisgehäuse (4), in dem ein von einem Motor getriebenes Schlagwerk mit einem Arbeitsmittel (12) vorgesehen ist, das entlang einer eine erste Raumachse (z) definierenden Arbeitsachse (A) hin und herbewegbar ist, die in Richtung einer zur ersten Raumachse (z) senkrecht stehenden zweiten Raumachse (y) zu einem Schwerpunkt (SP) des Handwerkzeuggerätes (2) beabstandet ist,
   und einem Übergehäuse (18), das über Entkoppelungsmittel an dem Basisgehäuse (4) gehalten ist und das mit einem Haupthandgriff (24) und Seiten-

handgriffverbindungsmitteln (28) fest verbunden ist, wobei die Entkoppelungsmittel in einer senkrechten Projektion auf eine durch die erste Raumachse (z) und die zweite Raumachse (y) aufgespannte Ebene (Eyz) eine zum Schwerpunkt benachbarte erste Lagerungseinrichtung (19) aufweisen, über die das Übergehäuse (18) sowohl in Richtung der ersten Raumachse (z) verlagerbar als auch verschwenkbar am Basisgehäuse (4) gehalten ist,
wobei die Entkopplungsmittel zwischen dem Basisgehäuse (4) und dem Übergehäuse (18) eine Federeinrichtung (20) aufweisen, die entlang der ersten Raumachse (z) wirkt und eine zur ersten Lagerungseinrichtung (19) und zur Federeinrichtung (20; 20') beabstandete zweite Lagerungseinrichtung (21) aufweisen,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Lagerungseinrichtung (21) eine erste Federsteifigkeit (FS1) aufweist, die in einer Drehrichtung (DR), entlang der im Betrieb Drehschwingungen des Basisgehäuses (4) gerichtet sind, wirkt und die um ein Vielfaches grösser ist als eine in Drehrichtung (DR) wirkende zweite Federsteifigkeit (FS2) der Federeinrichtung (20; 20').

2. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ai der ersten Lagerungseinrichtung (19) Schwenkmittel (32) vorgesehen sind, die entlang der ersten Raumachse (z) einen Abstand (as) zum Schwerpunkt (SP) aufweisen, der höchstens das 0,4-fache eines Abstandes (ar) des Schwerpunktes (SP) zu einer Rückseite (34) des Basisgehäuses (4) beträgt.

3. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkmittel (32) eine wirksame Schwenkachse (wS) aufweisen, der hinsichtlich der zweiten Raumachse (y) zwischen dem Schwerpunkt (SP) und der Arbeitsachse (A) angeordnet ist.

4. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Lagerungseinrichtungen (19, 21) paarweise angeordnete Entkopplungsmittel aufweiset, die in einer zur Ebene (Eyz) senkrecht stehenden dritten Raumachse (x) zueinander beabstandet sind.

5. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Basisgehäuse (4) und dem Übergehäuse (18) ein mit einem der Gehäuse (4; 18) verbundener Zapfen (46) vorgesehen ist, der entlang einer an dem jeweils anderen Gehäuse (18; 4) vorgesehenen Führung (48) verlagerbar und gegenüber derselben verdrehbar ist.

6. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (48) durch ein in das Übergehäuse (18) eingelassenes Langloch (50) gebildet ist und der Zapfen (46) mit einem die Getriebevorrichtung (6) aufnehmenden Teil des Basisgehäuses (4) verbunden ist.

7. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (48) gegenüber der ersten Raumachse (z) gekrümmt ausgeformt ist.

8. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtung (20') Federmittel aufweist, die direkt gegen den Zapfen (46) drücken.

9. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagerungseinrichtung (19) einen Gelenkarm (64) aufweist der eine erste Drehverbindung (66) mit dem Basisgehäuse (4) und eine zweite Drehverbindung (68) mit dem Übergehäuse (18) aufweist.

10. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lagerungseinrichtung (19) Blattfedermittel aufweist, die zwischen dem Basisgehäuse (4) und dem Übergehäuse (18) entlang der ersten Raumachse (z) und in Drehrichtung (DR) elastisch verformbar sind.

11. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blattfedermittel durch ein U-förmiges Blattfederelement (54) gebildet sind, das das Basisgehäuse (4) auf Höhe der Arbeitsachse (A) umgreift.

12. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichet, dass** an dem Übergehäuse (18) Gleitflächen (36) vorgesehen sind, die mit Gegengleitflächen (38) des Basisgehäuses (4) zusammen wirken, wobei die Gleitflächen (36) und Gegengleitflächen (38) parallel zur Ebene (Eyz) ausgebildet sind.

13. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Gleitflächen (36) Mittel vorgesehen sind, die entlang der dritten Raumachse (x) federnd wirken.

Claims

1. Hand-held power tool (2) having a base housing (4) in which a percussive mechanism is provided, which percussive mechanism is driven by a motor and has a working means (12) which can be moved back and forth along an axis of operation (A), which axis of operation (A) defines a first axis in space (z) and is

spaced away from a centre of gravity (SP) of the hand-held power tool (2) in the direction defined by a second axis in space (y) which is perpendicular to the first axis in space (z), and having an outer housing (18) which is held on the base housing (4) by decoupling means and which is firmly connected to a main handle (24) and to connecting means (28) for a side handle, the decoupling means having, when projected perpendicularly onto a plane (Eyz) defined by the first axis in space (z) and the second axis in space (y), a first mounting arrangement (19) which is adjacent the centre of gravity, by means of which first mounting arrangement (19) the outer housing (18) is held on the base housing (4) to be both displaceable in the direction defined by the first axis in space (z) and to be pivotable, and the decoupling means having, between the base housing (4) and the outer housing (18), a resilient arrangement (20) which acts along the first axis in space (z) and having a second mounting arrangement (21) which is spaced away from the first mounting arrangement (19) and the resilient arrangement (20, 20'), **characterised in that** the second mounting arrangement (21) has a first spring constant (FS1) which acts in a direction of rotation (DR) along which rotary oscillations of the base housing (4) are directed in operation and which is a plurality of times greater than a second spring constant (FS2) which acts in the direction of rotation (DR), which second spring constant (FS2) is that of the resilient arrangement (20, 20').

2. Hand-held power tool according to claim 1, **characterised in that** there are provided at the first mounting arrangement (19) pivot means (32) which, along the first axis in space (z), are at a distance (as) from the centre of gravity (SP) which is a maximum of 0.4 times a distance (ar) by which the centre of gravity (SP) is spaced away from a rear side (34) of the base housing (4).

3. Hand-held power tool according to claim 2, **characterised in that** the pivot means (32) have an effective axis of pivot (wS) which, along the second axis in space (y), is arranged between the centre of gravity (SP) and the axis of operation (A).

4. Hand-held power tool according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** at least one of the mounting arrangements (19, 21) has decoupling means in a paired arrangement which are spaced away from one another on a third axis in space (x) which is perpendicular to the plane (Eyz).

5. Hand-held power tool according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** there is provided between the base housing (4) and the outer housing (18) a trunnion (46), which trunnion (46) is connected to one of the housings (4, 18), is displaceable along a guide (48) provided in whichever is the other housing (18, 4) in the given case, and is rotatable relative to the said guide (48).

6. Hand-held power tool according to claim 5, **characterised in that** the guide (48) is formed by a slotted hole (50) made in the outer housing (18) and the trunnion (46) is connected to a part of the base housing (4) which receives the gearing arrangement (6).

7. Hand-held power tool according to claim 5 or 6, **characterised in that** the guide (48) is formed to be curved relative to the first axis in space (z).

8. Hand-held power tool according to claim 7, **characterised in that** the resilient arrangement (20') has resilient means which press directly against the trunnion (46).

9. Hand-held power tool according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the first mounting arrangement (19) has a link arm (64) which has a first rotary connection (66) to the base housing (4) and a second rotary connection (68) to the outer housing (18).

10. Hand-held power tool according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the first mounting arrangement (19) has leaf-spring means which are elastically deformable between the base housing (4) and the outer housing (18) along the first axis in space (z) and in the direction of rotation (DR).

11. Hand-held power tool according to claim 10, **characterised in that** the leaf-spring means are formed by a U-shaped leaf-spring member (54) which fits round the base housing (4) at the point where the axis of operation (A) is situated.

12. Hand-held power tool according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** there are provided on the outer housing (18) surfaces for sliding (36) which cooperate with mating surfaces for sliding (38) on the base housing (4), the surfaces for sliding (36) and the mating surfaces for sliding (38) being formed to be parallel to the plane (Eyz).

13. Hand-held power tool according to claim 12, **characterised in that** there are provided on the surfaces for sliding (36) means which act resiliently along the third axis in space (x).

Revendications

1. Outil à main (2) comportant
un boîtier de base (4), dans lequel est prévu un mé-

canisme de percussion entraîné par un moteur et comportant une unité de travail (12), laquelle unité est mobile en va-et-vient le long d'un axe de travail (A) définissant un premier axe spatial (z) qui est espacé d'un centre de gravité (SP) de l'outil à main (2) dans une direction d'un deuxième axe spatial (y) qui est perpendiculaire au premier axe spatial (z),
et un boîtier de recouvrement (18) qui est maintenu sur le boîtier de base (4) par des moyens de désaccouplement et qui est fixement relié à une poignée principale (24) et à des moyens de raccordement de poignée latérale (28),
dans lequel les moyens de désaccouplement comportent un premier dispositif de support (19) adjacent au centre de gravité dans une projection perpendiculaire à un plan (Eyz) défini par le premier axe spatial (z) et le deuxième axe spatial (y), dispositif par l'intermédiaire duquel le boîtier de recouvrement (18) est maintenu sur le boîtier de base (4) de manière à pouvoir être déplacé dans la direction du premier axe spatial (z) et à pouvoir pivoter,
dans lequel les moyens de désaccouplement entre le boîtier de base (4) et le boîtier de recouvrement (18) comportent un dispositif à ressort (20) qui agit le long du premier axe spatial (z), et comportent un second dispositif de support (21) espacé du premier dispositif de support (19) et du dispositif à ressort (20 ; 20'),
caractérisé en ce que le second dispositif de support (21) présente une première raideur de ressort (FS1) qui agit dans une direction de rotation (DR), le long de laquelle, en fonctionnement, des vibrations de rotation du boîtier de base (4) sont dirigées, et qui est plus grande d'un multiple qu'une seconde raideur de ressort (FS2) du dispositif à ressort (20 ; 20') agissant dans la direction de rotation (DR).

2. Outil à main selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des moyens pivotants (32) sont prévus sur le premier dispositif de support (19), lesquels moyens ont une certaine distance (as) par rapport au centre de gravité (SP) le long du premier axe spatial (z), qui est au plus égale à 0,4 fois une distance (ar) du centre de gravité (SP) jusqu'à un côté arrière (34) du boîtier de base (4).

3. Outil à main selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens pivotants (32) ont un axe de pivotement actif (wS) qui est situé entre le centre de gravité (SP) et l'axe de travail (A) par rapport au deuxième axe spatial (y).

4. Outil à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un des dispositifs de support (19, 21) comporte des moyens de désaccouplement agencés par paire, qui sont espacés l'un de l'autre dans un troisième axe spatial (x) qui est perpendiculaire au plan (Eyz).

5. Outil à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**entre le boîtier de base (4) et le boîtier de recouvrement (18) est prévu un tourillon (46) relié à l'un des boîtiers (4 ; 18), lequel tourillon peut être déplacé le long d'un guide (48) prévu sur l'autre des boîtiers (18 ; 4) et peut tourner par rapport à celui-ci.

6. Outil à main selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le guide (48) est formé par un trou oblong (50) agencé dans le boîtier de recouvrement (18), et le tourillon (46) est relié à une partie recevant le dispositif de transmission (6) du boîtier de base (4).

7. Outil à main selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le guide (48) est formé de manière incurvée par rapport au premier axe spatial (z).

8. Outil à main selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif à ressort (20') comporte des moyens formant ressort qui exercent directement une pression contre le tourillon (46).

9. Outil à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de support (19) comporte un bras articulé (64) qui comporte une première liaison en rotation (66) avec le boîtier de base (4) et une seconde liaison en rotation (68) avec le boîtier de recouvrement (18).

10. Outil à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de support (19) comporte des moyens formant ressort à lames qui sont élastiquement déformables entre le boîtier de base (4) et le boîtier de recouvrement (18) le long du premier axe spatial (z) et dans une direction de rotation (DR).

11. Outil à main selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les moyens formant ressort à lames sont formés par un élément de ressort à lames en forme de U (54) qui entoure le boîtier de base (4) à hauteur de l'axe de travail (A).

12. Outil à main selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** sur le boîtier de recouvrement (18) sont prévus des surfaces de glissement (36) qui coopèrent avec des surfaces de glissement complémentaires (38) du boîtier de base (4), dans lequel les surfaces de glissement (36) et les surfaces de glissement complémentaires (38) sont formées parallèlement au plan (Eyz).

13. Outil à main selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** sur les surfaces de glissement (36) sont prévus des moyens qui agissent à la manière d'un ressort le long du troisième axe spatial (x).

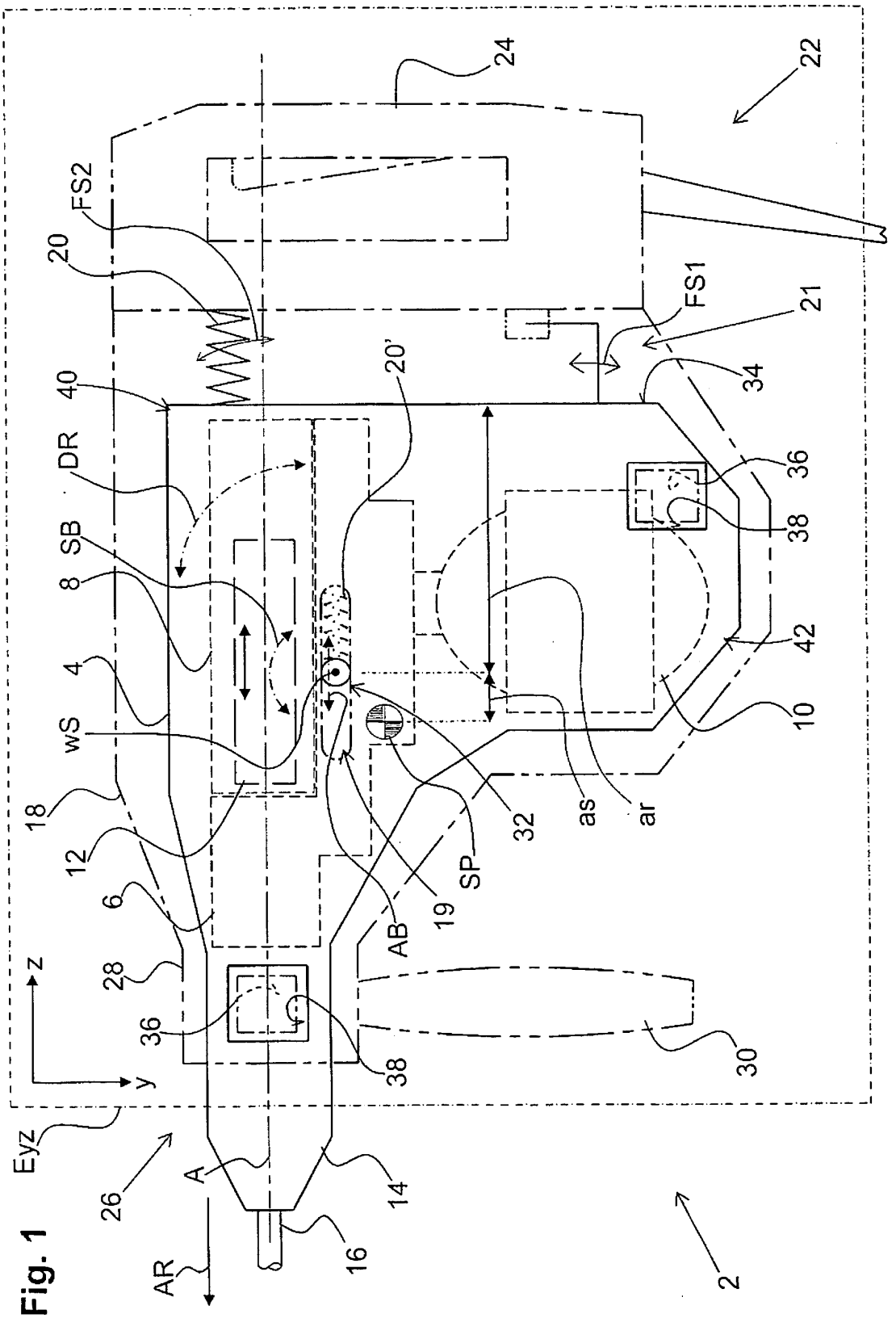

24
22
FS2
20
FS1
21
20'
40
34
DR
36
SB
38
8
42
4
10
wS
18
32
as
ar
12
SP
6
19
AB
28
36
38
30
z
y
Eyz
26
A
14
AR
16
2

Fig. 1

Fig. 2

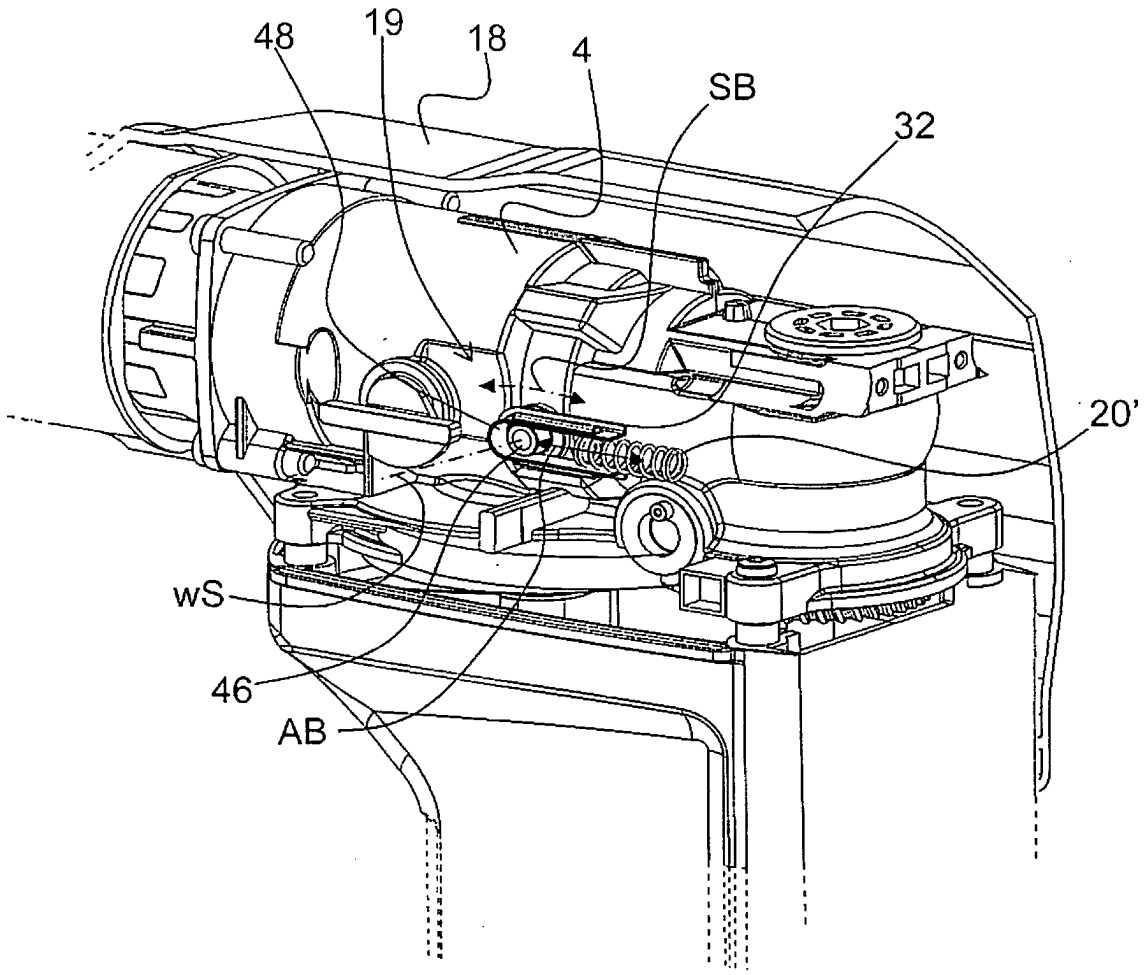


Fig. 3

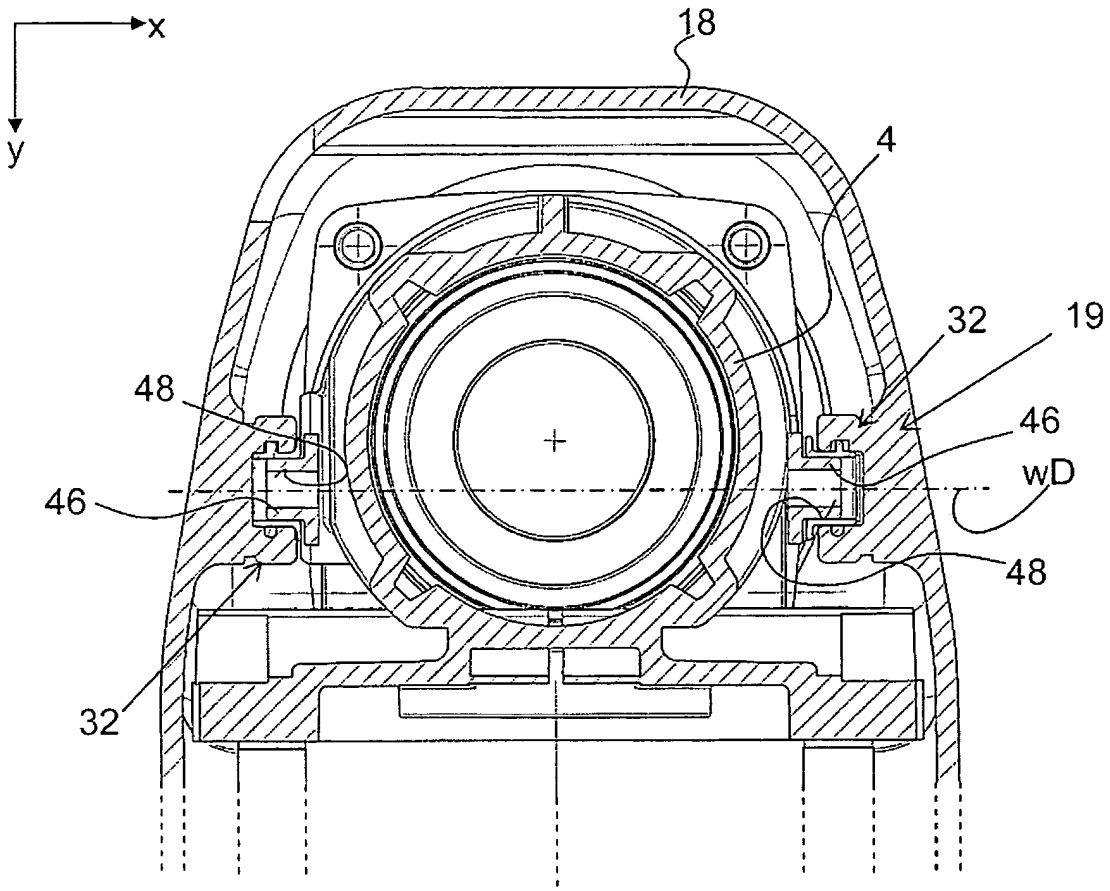


Fig. 4

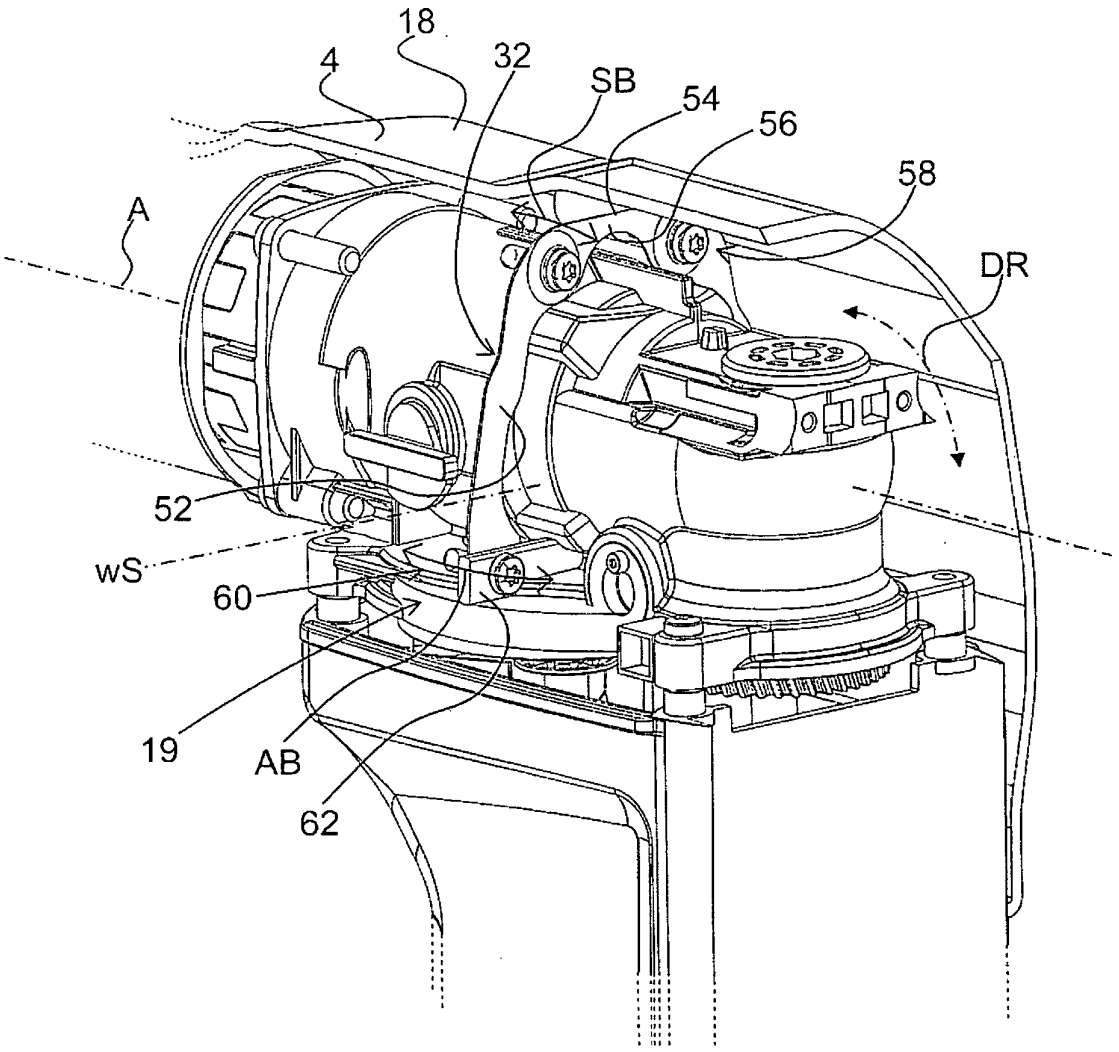


Fig. 5

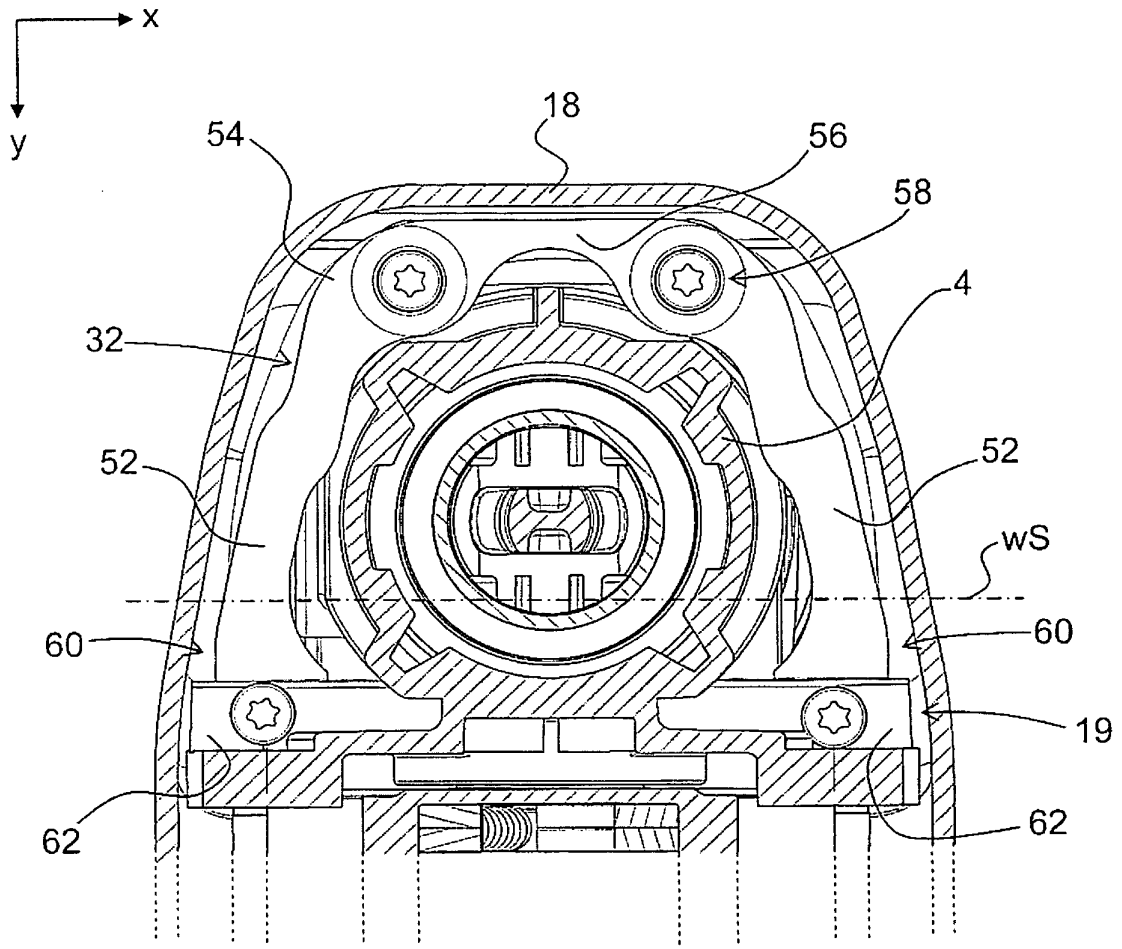


Fig. 6

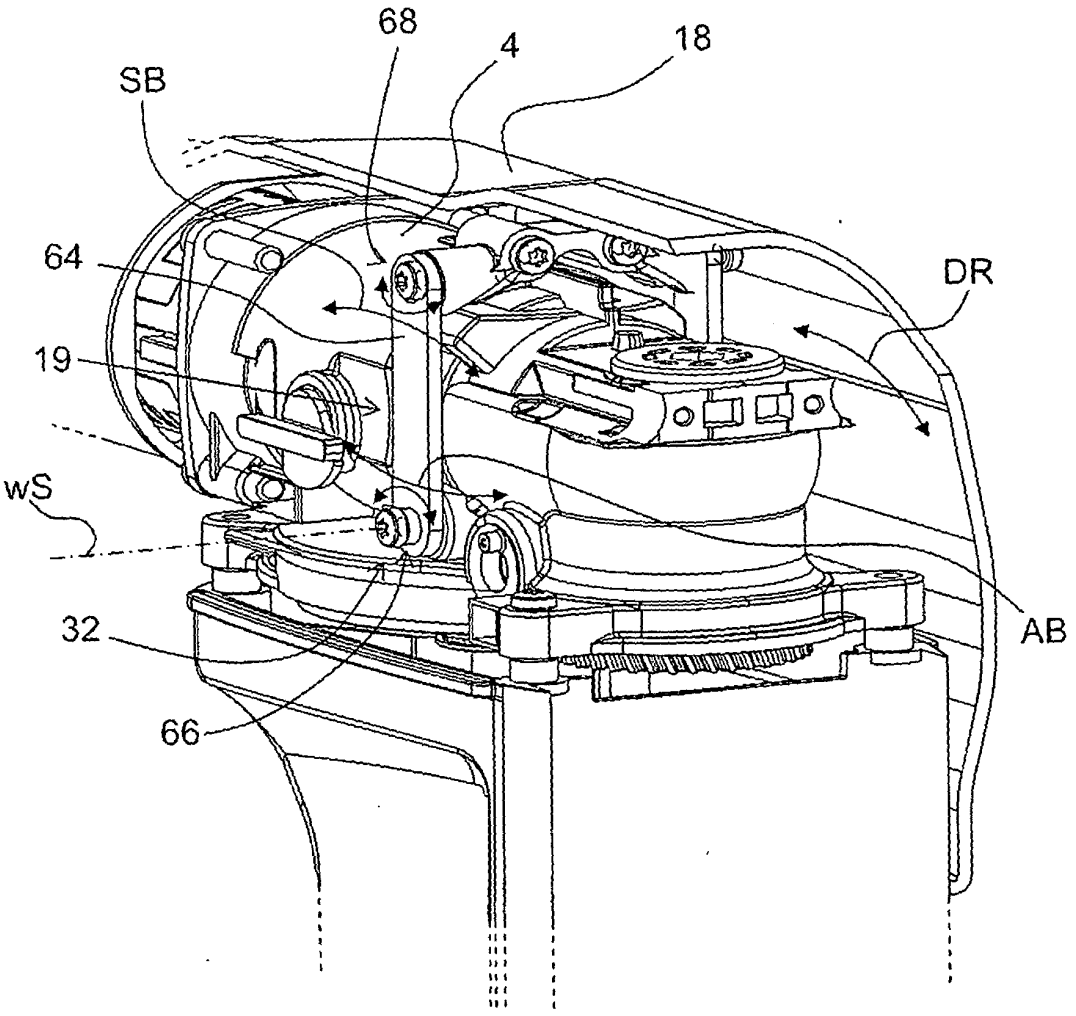
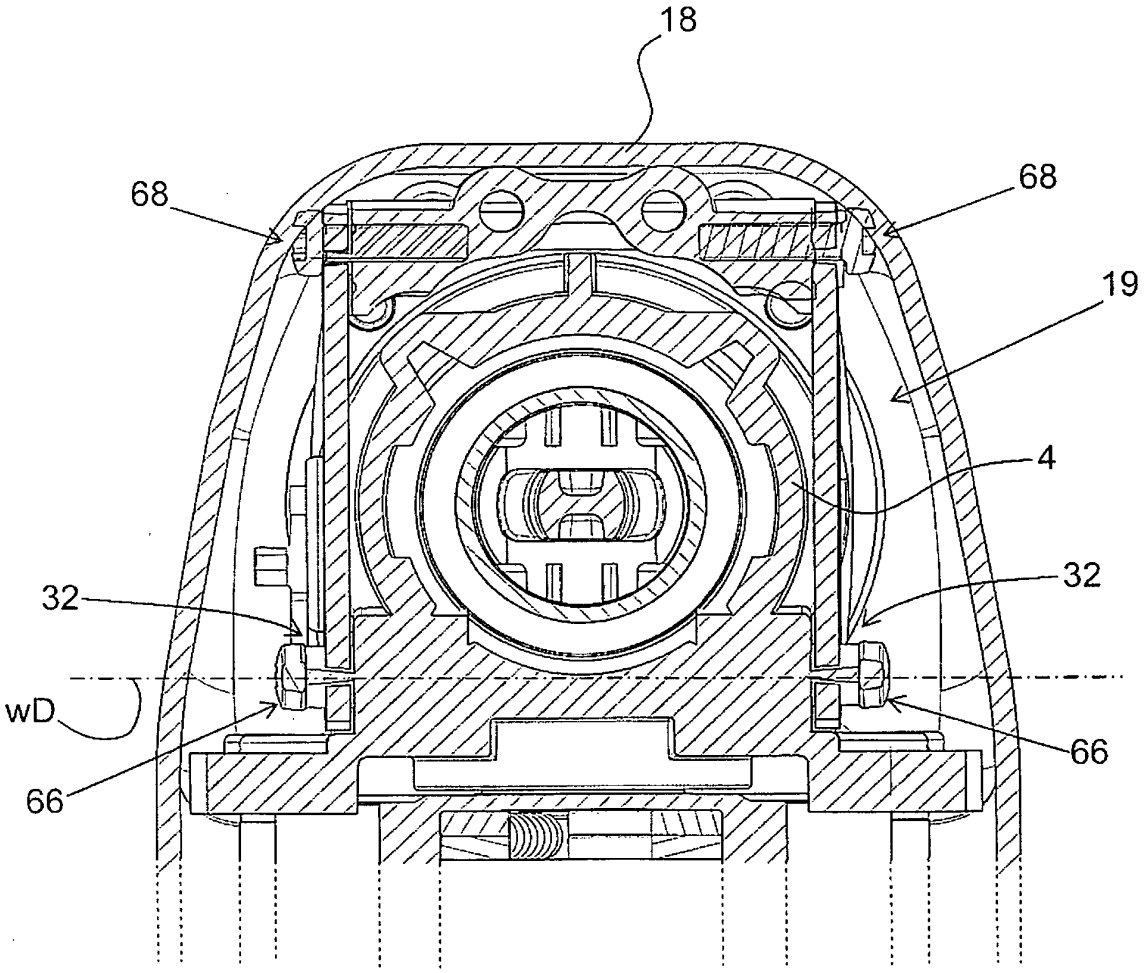


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0370952 A1 **[0001]**
- DE 19730356 A1 **[0004]**