



(11) **EP 2 247 413 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.04.2012 Patentblatt 2012/17**

(51) Int Cl.:  
**B25F 5/00 (2006.01) B25F 5/02 (2006.01)**  
**B25D 17/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09710153.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/051471**

(22) Anmeldetag: **10.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/101062 (20.08.2009 Gazette 2009/34)**

(54) **SCHWINGUNGSENTKOPPELTER HANDGRIFF**

VIBRATION-REDUCED HANDLE

POIGNÉE ISOLÉE DES VIBRATIONS

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **15.02.2008 DE 102008009488**  
**04.02.2009 DE 102009000598**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.11.2010 Patentblatt 2010/45**

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SCHMID, Lars**  
**72622 Nuertingen (DE)**  
• **SCHNITZLER, Johannes**  
**72768 Reutlingen (DE)**  
• **MEIXNER, Gerhard**  
**70794 Filderstadt (DE)**  
• **KOEPF, Christian**  
**73770 Denkendorf (DE)**  
• **KOALICK, Jan**  
**70771 Leinfelden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 400 317 EP-A- 1 800 807**  
**DE-A1- 10 130 548 US-A1- 2006 219 419**

**EP 2 247 413 B1**

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).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen schwingungsentkoppelten Handgriff, insbesondere einen schwingungsentkoppelten Zusatzhandgriff für eine Handwerkzeugmaschine sowie eine Handwerkzeugmaschine mit einem schwingungsentkoppelten Handgriff, vorzugsweise einem schwingungsentkoppelten Zusatzhandgriff nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

**[0002]** Aus der EP 1400 317 A1 ist ein als Bügelhandgriff ausgeführter schwingungsentkoppelter Zusatzhandgriff bekannt. Der Zusatzhandgriff besitzt einen Befestigungsbereich, der mit einem Griffbereich über ein vibrationsdämpfendes, elastisches Material verbunden ist. Das elastische Material bildet mindestens im Bereich der Verbindung die Oberfläche des Zusatzhandgriffs. Insbesondere sind der Griffbereich und der Befestigungsbereich durch das elastische Material derart miteinander verbunden, dass auf ein weiteres Verbindungsmittel verzichtet wird. Bei einer Schädigung des elastischen Materials, wie sie unter anderem durch teilweise erhebliche Vibrationskräfte hervorgerufen werden können, und darauf folgendem Riss oder Bruch des elastischen Materials kann es zur Zerstörung des Handgriffs, insbesondere zur Ablösung des Griffbereichs vom Befestigungsbereich kommen.

### Offenbarung der Erfindung

### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Der erfindungsgemäße Handgriff, insbesondere Zusatzhandgriff mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass das Griffelement ein Verbindungselement aufweist, welches das Befestigungselement radial umschließt. Das Verbindungselement ist starr mit dem Griffelement verbunden, vorzugsweise einstückig mit diesem ausgeführt. Die Umschließung kann insbesondere so ausgeführt sein, dass das Griffelement in einer Umfangsrichtung um das Befestigungselement beweglich, insbesondere schwenkbar ist, ohne jedoch in radialer Richtung vom Befestigungselement entfernbar zu sein.

**[0004]** Als weiterer Vorteil ist anzusehen, dass die radial umschließende Anordnung eines Verbindungselementes um das Befestigungselement eine zweckmäßige Anordnung, insbesondere Aufnahme einer Dämpfungsvorrichtung zur Dämpfung einer Bewegung des Griffelements relativ zum Befestigungselement ermöglicht.

**[0005]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale.

**[0006]** Eine vorteilhafte Ausführung einer Dämpfungsvorrichtung eines erfindungsgemäßen Handgriffs umfasst mindestens ein elastisches Element. Das elasti-

sche Element weist insbesondere ein Federelement und/oder ein gummielastisches Material und/oder ein poröses Material auf.

**[0007]** In besonders kostengünstiger Weise besteht das elastische Element im Wesentlichen aus einem gummielastischen Material und/oder ein porösen Material.

**[0008]** Bei einer besonders kompakten Ausführung einer Dämpfungsvorrichtung ist die Dämpfungsvorrichtung zwischen einer Innenmantelfläche des Verbindungselements und einer Außenmantelfläche des Befestigungselements angeordnet. Die Innenmantelfläche sowie die Außenmantelfläche werden durch die Dämpfungsvorrichtung miteinander wirkverbunden. Insbesondere werden so in wirkungsvoller Weise an einem Element - Befestigungs- oder Verbindungselement - angreifende Kräfte durch die Dämpfungsvorrichtung gedämpft an das jeweilige andere Element - Verbindungs- oder Befestigungselement - übertragen.

**[0009]** In einer besonders wirkungsvollen Ausführung weist das elastische Element ein gummielastisches Material auf, welches auf der Innenmantelfläche des Verbindungselements und/oder der Außenmantelfläche des Befestigungselements aufvulkanisiert oder aufgeklebt ist.

**[0010]** Eine möglichst gleichmäßige Wirkung des erfindungsgemäßen Handgriffs sieht mindestens eine, vorzugsweise zwei radial auskragende Anlagescheiben vor. Die Anlagescheiben sind am Befestigungselement derart angeordnet, dass sie einen radialen Umschließungsbereich des Befestigungselements axial erfassen. In vorteilhafter Weise erstrecken sich die Anlagescheiben in einer Radialausdehnung über einen Außendurchmesser der Außenmantelfläche des Befestigungselements hinaus. Vorzugsweise sind die Anlagescheiben mit dem Befestigungselement einstückig ausgeführt.

**[0011]** In einer besonders geschützten Ausführung ist das elastische Element zwischen den Anlagescheiben angeordnet. Insbesondere kann das elastische Element sich auf den Anlagescheiben abstützen.

**[0012]** Eine besonders komfortable Ausführung eines erfindungsgemäßen Handgriffs wird durch eine bügelförmige Ausbildung des Griffelements erzielt. Insbesondere für größere und/oder schwerer Handwerkzeugmaschinen ist die Ausführung als Bügelhandgriff auf Grund der größeren auftretenden Kräfte vorteilhaft. Die Ausbildung als Bügelhandgriff ermöglicht weiters eine bequeme Arbeitshaltung des Bedieners, da das Werkzeug seitlich geführt werden kann, ohne dass ein Verdrehen der Hand des Bedieners notwendig ist. Gleichzeitig kann über den geschlossenen Rahmen des Zusatzhandgriffs eine gute Vibrationsdämpfung erreicht werden. Weist das bügelförmige Griffelement an seinen beiden Endbereichen Verbindungselemente auf, welche das Befestigungselement radial umschließen, so wird eine gleichmäßige Kraftverteilung erzielt.

**[0013]** Kostengünstigerweise sind die Verbindungsbereiche im Wesentlichen gleich, vorzugsweise identisch aufgebaut.

**[0014]** In einer für die Benutzung einer Handwerkzeugmaschine besonders komfortable Ausführung eines erfindungsgemäßen Handgriffs, insbesondere eines erfindungsgemäßen Zusatzhandgriffs, ist das Griffelement gegenüber dem Befestigungselement schwenkbar ausgeführt. Dabei ist eine, ein Betätigungselement umfassende Arretierungsvorrichtung vorgesehen, mit welcher das Griffelement in einer wählbaren Schwenkposition fixiert werden kann. Durch Betätigung des Betätigungselements durch einen Bediener kann die Arretierungsvorrichtung gelöst und wieder fixiert werden. Die gewählte Schwenkposition definiert eine Ruhelage des Griffelements relativ zum Befestigungselement. Die Dämpfungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Handgriffs erlaubt eine elastische Auslenkung des Griffelements aus dieser Ruhelage.

**[0015]** Eine besonders einfache Ausführung einer Arretierungsvorrichtung weist eine Verzahnung auf.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Handgriffs ist die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage durch ein Begrenzungsmittel auf einen Winkelbereich  $W$  begrenzt. Mit diesem Begrenzungsmittel werden auf einfache Weise mögliche Überbelastungen der Dämpfungsvorrichtung, insbesondere durch Dehn- und/oder Streckbelastungen weitgehend verhindert.

**[0017]** Bei einer bevorzugten Ausführung eines erfindungsgemäßen Handgriffs ist die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung größer als in die entsprechend entgegengesetzte Richtung ausgeführt. Bei einer Benutzung in einem Arbeitszustand der Handwerkzeugmaschine wird die Handwerkzeugmaschine durch den Bediener mittels des erfindungsgemäßen Handgriffs gegen ein Werkstück gedrückt. Die Richtung des Andrucks definiert dabei eine Druckrichtung. Das Griffelement wird in diesem Arbeitszustand in Druckrichtung belastet und relativ zum Befestigungselement ausgelenkt. Um Vibrationen effektiv dämpfen zu können, ist die elastische Auslenkung vorzugsweise in dieser Druckrichtung erwünscht. Nach Beendigung der Werkstückbearbeitung, also beim Übergang vom Arbeitszustand in einen Leerlaufzustand, wird die Handwerkzeugmaschine durch den Bediener vom Werkstück abgehoben. Dazu zieht der Bediener die Handwerkzeugmaschine entgegen der Druckrichtung vom Werkstück weg, wodurch eine Zugrichtung definiert wird. Das Griffelement wird dabei in Zugrichtung belastet. Um beim Entfernen der Handwerkzeugmaschine vom Werkstück möglichst geringe Kräfte aufwenden zu müssen, ist vorzugsweise darauf zu achten, dass die elastische Auslenkung in Zugrichtung klein, vorzugsweise vernachlässigbar, idealerweise gleich null ist.

**[0018]** Eine besonders vielseitige und komfortable Ausführung eines erfindungsgemäßen Handgriffs, insbesondere eines erfindungsgemäßen Zusatzhandgriffs sieht eine Fixierungsvorrichtung zur lösbaren Fixierung des Handgriffs an einem Maschinengehäuse der Handwerkzeugmaschine vor. Die Fixierungsvorrichtung ist mit

dem Befestigungselement verbunden. Insbesondere kann die Fixierungsvorrichtung eine, in einer Umfangsrichtung am Maschinengehäuse wählbare Orientierung des Handgriffs relativ zum Maschinengehäuse, insbesondere einer Maschinenachse zulassen, was den Komfort für den Bediener weiter erhöht. Als weiteren Vorteil ist anzusehen, dass die Fixierungsvorrichtung eine Verwendbarkeit des erfindungsgemäßen Handgriffs an verschiedenen Handwerkzeugmaschinen durch Austausch ermöglicht.

**[0019]** In einer besonders einfach zu handhabenden Ausführung kann die Fixierungsvorrichtung über das Betätigungselement geschlossen und geöffnet werden.

**[0020]** In einer konstruktiv einfachen Ausführung umfasst die Fixierungsvorrichtung ein Spannband, mit welchem der Handgriff an der Handwerkzeugmaschine fixierbar ist.

**[0021]** Weist das Spannband Vertiefungen auf, die mit der Verzahnung zusammenwirken, so wird eine gemeinsame Betätigung von Arretierungsvorrichtung und Fixierungsvorrichtung in besonders einfacher Weise umgesetzt.

**[0022]** In einer kostengünstigen, robusten und gut adaptierbaren Ausführung umfasst die Fixierungsvorrichtung eine Spannschraube, und das Betätigungselement ist im Wesentlichen als Spannmutter ausgeführt.

**[0023]** Stützt sich die Spannmutter an einer Anlagescheibe ab, so wird eine weitgehend gleichmäßige und von externen Einflüssen weitgehend unabhängige Wirkung der Dämpfungsvorrichtung sichergestellt.

#### Beschreibung der Zeichnungen

**[0024]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Bohrhammers mit einem erfindungsgemäßen Zusatzhandgriff

Fig. 2 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Zusatzhandgriffs

Fig. 3a und 3c je eine Seitenansicht eines zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiels eines Zusatzhandgriffs nach Fig. 2 mit einem ersten bzw. zweiten Einschränkungsmittel zur Begrenzung der elastischen Auslenkung aus der Ruhelage des Griffbereichs

Fig. 3b und 3d je eine Detailansicht des ersten bzw. zweiten Einschränkungsmittels in Blickrichtung B-B

Fig. 4a bis 4d Schnittansichten entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines vierten Ausführungsbeispiels mit unterschiedlichen

Dämpfungsvorrichtungen mit einem Federelement

Fig. 4b Schnittansichten entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines fünften Ausführungsbeispiels mit unterschiedlichen Dämpfungsvorrichtungen mit einem Federelement

Fig. 4c Schnittansichten entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines sechsten Ausführungsbeispiels mit unterschiedlichen Dämpfungsvorrichtungen mit einem Federelement

Fig. 4d Schnittansichten entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines siebten Ausführungsbeispiels mit unterschiedlichen Dämpfungsvorrichtungen mit einem Federelement

Fig. 5a eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines achten Ausführungsbeispiels mit einer Dämpfungsvorrichtung mit einem gummielastischen Material

Fig. 5b eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines neunten Ausführungsbeispiels mit einer Dämpfungsvorrichtung mit einem porösen Material

Fig. 5c eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines zehnten Ausführungsbeispiels mit einer Dämpfungsvorrichtung mit einem innenliegenden Einschränkungsmittel zur Begrenzung der elastischen Auslenkung aus der Ruhelage des Griffbereichs

Fig. 6a eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines elften Ausführungsbeispiels mit einer, eine Luftfeder umfassenden Dämpfungsvorrichtung

Fig. 6b die Luftfeder eines zwölften Ausführungsbeispiels einer Dämpfungsvorrichtung mit richtungsabhängiger Elastizität

Fig. 7a eine Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 des Verbindungsbereichs eines dreizehnten Ausführungsbeispiels mit einer Dämpfungsvorrichtung mit einem porösen Material und lamellenartigen Übertragungsmitteln

Fig. 7b eine Dämpfungsvorrichtung ähnlich wie in Fig. 7a eines vierzehnten Ausführungsbeispiels jedoch mit asymmetrisch angeordneten, lamellenartigen Übertragungsmitteln

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0025]** Fig. 1 zeigt einen Bohrhämmer 1 als Beispiel einer Handwerkzeugmaschine mit einem Maschinenge-

häuse 2, einem, in einem Werkzeughalter 3 eingesetzten Einsatzwerkzeug 4, welches eine Maschinenachse 5 definiert, und einem, in einem vorderen Bereich 6 des Maschinengehäuses 2 als Zusatzhandgriff 10 ausgebildeten erfindungsgemäßen Handgriff.

**[0026]** Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines als Zusatzhandgriff 10 ausgeführten Handgriffs, wie er in Fig. 1 zur Anwendung kommt, in einer seitlichen Schnittansicht mit einem Befestigungselement 12 und einem Griffelement 14. Das Befestigungselement 12 weist im vorliegenden Beispiel zwei Teilelemente 12a, 12b auf. Das Griffelement 14 ist bügel förmig ausgeführt und weist zwei Endbereiche 16a, 16b auf. Jeder Endbereich 16a, 16b umfasst ein Verbindungselement 18a, 18b, welches jeweils einen Teilbereich 19a, 19b eines Teilelements 12a, 12b als radialen Umschließungsbereich des Befestigungselements 12 radial umschließt. Die radiale Umschließung in den Endbereichen 16a, 16b ist am besten in Fig. 4a zu erkennen.

**[0027]** Der Zusatzhandgriff 10 weist weiters eine Arretierungsvorrichtung 20 und eine Fixierungsvorrichtung 22 auf, die am Befestigungselement 12 des Zusatzhandgriffs 10 angeordnet und mit diesem verbunden sind. Insbesondere sind die Arretierungsvorrichtung 20 und die Fixierungsvorrichtung 22 von den zwei Teilelementen 12a, 12b des Befestigungselements 12 eingefasst.

**[0028]** Das Befestigungselement 12 umfasst in jedem Endbereich 16a, 16b eine Befestigungshülse 24a, 24b. Die Befestigungshülsen 24a, 24b sind durch das jeweils zugeordnete Verbindungselement 18a, 18b so umschlossen, dass jeweils ein Radialraum 26a, 26b gebildet wird. In jedem dieser Radialräume 26a, 26b ist eine Dämpfungsvorrichtung 28a, 28b vorgesehen.

**[0029]** Die Befestigungshülsen 24a, 24b sind im vorliegenden Beispiel mit je einer Innenbohrung versehen. Die Innenbohrungen sind coaxial orientiert und dienen der Aufnahme einer Spannschraube 30. Die Spannschraube 30 erstreckt sich dabei durch das gesamte Befestigungselement 12 und wird auf ihrer Gewindeseite von einer Spannmutter 32 aufgenommen, welche in einem Feststellknopf 34 aufgenommen und drehfest mit diesem verbunden ist. Der Feststellknopf 34 bildet so ein Betätigungselement 36. Im vorliegenden Beispiel stützt sich die Spannschraube 30 mit ihrem Kopf über eine Anlagescheibe 37 an der Befestigungshülse 24a des Endbereichs 16a ab. Das Betätigungselement 36 stützt sich im Endbereich 16b direkt auf der Befestigungshülse 24b ab. Vorzugsweise wird auch in diesem Endbereich 16b eine entsprechende Anlagescheibe 37 vorgesehen. Auch ist es möglich die Anlagescheiben 37 an den Befestigungshülsen 24a, 24b anzuformen, sie insbesondere jeweils einstückig mit diesen auszuführen. In einer alternativen Ausführung kann die Abstützung auch an den Stirnflächen der Hülsen direkt erfolgen, wie es im Endbereich 16b exemplarisch gezeigt ist.

**[0030]** Die Arretierungsvorrichtung 20 umfasst eine, an jeder Befestigungshülse 24a, 24b vorgesehene Verzahnung 38a, 38b. Die Verzahnungen 38a, 38b sind im

vorliegenden Beispiel an einer senkrecht zur Spannschraube 30 orientierten, innenliegenden Stirnfläche der Befestigungshülsen 24a, 24b angeformt.

**[0031]** Die Fixierungsvorrichtung 22 umfasst im vorliegenden Beispiel ein Spannband 40. Mit dem Spannband 40 kann der Zusatzhandgriff 10 an einem Maschinengehäuse 2 einer hier nicht gezeigten Handwerkzeugmaschine angebracht und fixiert werden. In seinem Spannbereich 42 ist das Spannband mit zwei Spannbacken 44a, 44b versehen. Dabei kann das Spannband 40 in entsprechend vorgesehene, hier nicht gezeigte Aufnahmeöffnungen in den Spannbacken 44a, 44b aufgenommen sein. Alternativ können die Spannbacken 44a, 44b auch am Spannband 40 angeformt sein.

**[0032]** Die Spannbacken 44a, 44b weisen jeweils eine Bohrung zur Aufnahme der Spannmutter 30 auf. Im nach außen orientierten Oberflächenbereich um die Bohrungen weisen die Spannbacken 44a, 44b jeweils Vertiefungen 46a, 46b auf. Die Vertiefungen 46a, 46b wirken mit den Verzahnungen 38a, 38b der Befestigungshülsen 24a, 24b derart zusammen, dass die Befestigungshülsen 24a, 24b um die Spannschraube 30 als Schwenkachse 48 gegenüber einer Ausrichtung des Spannband geschwenkt und durch Anziehen der Spannmutter 32 in der gewählten Schwenkposition arretiert werden können.

**[0033]** Wird die Spannmutter 32 angezogen, so wird über die Spannbacken 44a, 44b gleichzeitig das Spannband 40 verspannt, so dass der Zusatzhandgriff 10 an dem Maschinengehäuse der Handwerkzeugmaschine fixiert ist. Bei gelöster Spannschraube 30 kann durch Verdrehen des Zusatzhandgriffs 10 in einer Umfangsrichtung des Spannbandes 40 eine Umfangsposition des Zusatzhandgriffs 10 relativ zum Maschinengehäuse verändert werden. Durch Anziehen der Spannmutter 30 wird der Zusatzhandgriff 10 in der neuen Umfangsposition fixiert.

**[0034]** Eine Griffposition des Griffelements 14 lässt sich somit in zwei Achsen optimal an eine Arbeitssituation anpassen, so dass der Bediener die Handwerkzeugmaschine bequem führen kann.

**[0035]** Die Anlagescheibe 37 stellt sicher, dass keine Verspannkraften 50a, 50b auf die Dämpfungsvorrichtungen 28a, 28b wirken, so dass deren Wirksamkeit nicht von den aktuell anliegenden Verspannkraften 50a, 50b abhängt. Unabhängig von der Verspannkraft 50a, 50b als auch von der Schwenk- und Umfangsposition des Griffelements 14 können die Dämpfungsvorrichtungen 28a, 28b ihre Wirkungen entfalten, so dass auftretende Vibrationen des Maschinengehäuses der Handwerkzeugmaschine weitgehend unabhängig von Schwenk- und Umfangsposition des Zusatzhandgriffs 10 gedämpft auf das Griffelement 14 übertragen werden. In bevorzugten Ausführungen sind die Dämpfungsvorrichtungen 28a, 28b so ausgelegt, dass das Griffelement 14, insbesondere in einem Arbeitszustand, bei welchem die Handwerkzeugmaschinen durch den Bediener mit einem Einsatzwerkzeug zur Bearbeitung eines Werkstücks gegen dasselbe gedrückt wird, von den Vibrationen weitgehend

isoliert ist.

**[0036]** Vorzugsweise kann eine Oberfläche des Griffelements 14 zur Verbesserung der Dämpfungseigenschaften und des Benutzungskomforts teilweise oder vollständig mit einem elastischen Material, insbesondere einem Elastomer und/oder einem porösen Schaum und/oder einem elastischen Gewebe versehen sein.

**[0037]** In den folgenden Abbildungen werden gleichwirkende, insbesondere gleiche Merkmale mit den bereits bekannten Bezugszeichen bezeichnet.

**[0038]** In den Fig. 3a bis 3d sind zwei Weiterentwicklungen des Zusatzhandgriffs aus Fig. 2 dargestellt. Dabei zeigen die Fig. 3a und 3b ein zweites Ausführungsbeispiel und die Fig. 3c und 3d ein drittes Ausführungsbeispiel eines Zusatzhandgriffs 10, bei dem ein Wirkungsbereich der Dämpfungsvorrichtungen 28a, 28b auf einen Bewegungsbereich, insbesondere einen Winkelbereich W in Schwenkrichtung um die Ruhelage eingeschränkt ist. Für gleiche Elemente werden dieselben Bezugszeichen verwendet.

**[0039]** Fig. 3a zeigt eine Seitenansicht eines Zusatzhandgriffs 10, dessen Griffelement 14 an seinen Endbereichen 16a, 16b zum Befestigungselement 12 hin orientierte, parallel zu einem Griffbereich 52 des Griffelements 14 nach innen orientierte, keilförmige Anschlagfortsätze 54a, 54b aufweist.

**[0040]** Die Befestigungshülsen 24a, 24b weisen in ihren, die Verzahnungen 38a, 38b tragenden Zylinderbereichen radial orientierte Anschlagausparungen 56a, 56b auf. Die Anschlagfortsätze 54a, 54b ragen mit ihrem zum Befestigungselement 12 orientierten freien Ende in diese Anschlagausparungen 56a, 56b hinein. Dies ist besonders gut in Fig. 3b zu sehen, welche eine Schnittansicht entlang der Linie B - B aus Fig. 3a zeigt. Die Anschlagfortsätze 54a, 54b weisen entlang einer parallel zur Schwenkachse 48 verlaufende Längserstreckung jeweils zwei Anlageflächen 58a, 59a, 58b, 59b auf. Die Anschlagausparungen 56a, 56b zeichnen sich durch jeweils zwei, parallel zur Schwenkachse 48 verlaufende Anschlagflächen 60a, 61a, 60b, 61b aus, welche mit den jeweiligen Anlageflächen 58a, 59a, 58b, 59b derart zusammenwirken, dass eine Schwenkbewegung des Griffelements 14, insbesondere eine Auslenkung des Griffelements 14 aus der Ruhelage auf den Winkelbereich W begrenzt wird. Jedes Paar aus Anschlagfortsatz 54a, 54b und Anschlagausparung 56a, 56b wirkt dabei als ein Begrenzungsmittel 62a, 62b, durch welches die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage begrenzt wird. Mit diesem Begrenzungsmittel werden auf einfache Weise mögliche Überbelastungen der Dämpfungsvorrichtung 28a, 28b, insbesondere durch Dehn- und/oder Streckbelastungen weitgehend verhindert.

**[0041]** Im Betrieb einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere eines Bohr- und/oder Meißelhammers treten mindestens drei unterschiedliche Betriebszustände auf, welchen durch eine vorteilhafte Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Handgriffs Rechnung getragen

wird. Im Arbeitszustand wird der Handgriff durch den Bediener in einer Druckrichtung RD am Griffelement 14 belastet, welche durch ein Andrücken des Einsatzwerkzeuges gegen das Werkstück bestimmt ist. In diesem Arbeitszustand treten durch Rückwirkungen einer, im Maschinengehäuse angeordneten Antriebsvorrichtung zum Antrieb des Einsatzwerkzeugs und/oder Rückwirkungen eines Arbeitsprozesses zwischen dem Einsatzwerkzeug und dem Werkstück Vibrationen im Maschinengehäuse auf, welche auf den Handgriff übertragen werden können. In einem zweiten Betriebszustand, welcher sich beim Übergang vom Arbeitszustand in einen Leerlaufzustand ergibt, und im weiteren als Übergangszustand bezeichnet wird, wird die Handwerkzeugmaschine durch eine, vom Bediener am Handgriff aufzubringende Zugkraft vom Werkstück entfernt bzw. gelöst. Die Richtung der Zugkraft kann analog auch als Zugrichtung RZ am Griffelement bezeichnet werden. Hat sich das Einsatzwerkzeug im Arbeitszustand verkeilt, verklemmt oder ähnliches, sind im Übergangszustand teils erhebliche Zugkräfte in Zugrichtung aufzubringen.

**[0042]** In einer vorteilhaften Weiterentwicklung ist das Begrenzungsmittel 62a, 62b des Zusatzhandgriffs 10 so ausgeführt, dass die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung, vorzugsweise der Druckrichtung RD am Griffelement, größer ist als in einer entgegengesetzten Richtung, vorzugsweise der Zugrichtung RZ am Griffelement. Wie in Fig. 3b dargestellt ist der Anschlagfortsatz 54a, 54b asymmetrisch im Winkelbereich W der Anschlagsausparung 56a, 56b angeordnet. In der vorliegend Ausführung schließen die in Druckrichtung liegende Anlagefläche 59a, 59b in der gezeigten Ruhelage einen Winkel WD mit der Anschlagfläche 61a, 61b ein. Die in Zugrichtung orientierte Anlagefläche 58a, 58b schließen einen Winkel WZ mit der Anschlagfläche 60a, 60b ein. Der Winkel WD ist größer ausgeführt als der Winkel WZ. In einer besonders bevorzugten Ausführung ist der Winkel WZ sehr klein, vorzugsweise nahezu gleich null gewählt. Durch diese Wahl der Winkel WD und WZ kann die elastische Auslenkung der Schwenkposition aus der Ruhelage in Druckrichtung RD am Griffelement 14 signifikant größer ausfallen als in Zugrichtung RZ am Griffelement 14. Auf diese Weise wirkt die Dämpfungsvorrichtung 24a, 24b dämpfend auf Vibrationen im Arbeitszustand während im Übergangszustand die aufgewandte Zugkraft weitgehend von Dämpfungsverlusten befreit ist.

**[0043]** In den Fig. 3c und 3d ist ein anderes Ausführungsbeispiel eines Zusatzhandgriffs 10 mit einem Begrenzungsmittel 62 zur Begrenzung der elastischen Auslenkung gezeigt. Hierbei sind an den Verbindungselementen 18a, 18b Anschlagfortsätze 54a', 54b' vorgesehen. In der gezeigten Ausführung sind diese Anschlagfortsätze 54a', 54b' auf der dem Griffelement 14 abgewandten Seite bzw. dem Spannband zugewandten Seite der Verbindungselemente 18a, 18b angeordnet. Die Anschlagfortsätze 54a', 54b' sind dabei als Hohlzy-

lindersegmente ausgeführt, welche sich parallel, vorzugsweise coaxial zur Schwenkachse 48 in Richtung der Spannbacken 44a, 44b erstrecken. Die Befestigungshülsen 24a, 24b weisen jeweils eine Anschlagsausparung 56a', 56b', welche die Anschlagsfortsätze 54a', 54b' aufnehmen, insbesondere in Umfangsrichtung umfassen. Dies ist besonders gut in Fig. 3d zu sehen. Analog zur Ausführungsform aus Fig. 3b sind an den Anschlagsfortsätzen 54a', 54b' Anlageflächen 58a', 59a', 58b', 59b' und an den Anschlagsausparungen 56a', 56b' Anschlagflächen 60a', 61a', 60b', 61b'. Dem bereits bekannten Ausführungsbeispiel aus Fig. 3a und 3b folgend, werden auch hierbei zwei unterschiedliche Winkel WD, WZ zwischen den Flächenpaarungen aus Anlagefläche 58a', 58b' und Anschlagfläche 60a', 60b' bzw. Anlagefläche 59a', 59b' und Anschlagfläche 61a', 61b' derart gebildet, dass in Druckrichtung RD am Griffelement eine größere elastische Auslenkung aus der Ruhelage erfolgen kann als in Zugrichtung RZ am Griffelement.

**[0044]** Neben diesen Ausführungen der Begrenzungsmittel 62 gibt es eine Fülle weiterer Abwandlungen, welche dem Fachmann naheliegen. So ergeben sich unter anderem Variationsmöglichkeiten aus der Wahl der Positionierungen der Anschlagsfortsätze 54a, 54b und Anschlagsausparungen 56a, 56b über den Umfang des Verbindungselements 18a, 18b. Auch können die Zuordnungen der Anschlagsfortsätze 54a, 54b und

**[0045]** Anschlagsausparungen 56a, 56b zu Verbindungselement 18a, 18b und Befestigungselement 12 vertauscht sein. Darüber hinaus finden sich weitere Abwandlungen, welchen den Erfindungsgedanken allerdings nicht beeinflussen.

**[0046]** Alle folgenden Figuren 4a bis 7b zeigen unterschiedliche Ausführungsbeispiele einer Dämpfungsvorrichtung 28 für einen erfindungsgemäßen Handgriff. In allen folgenden Abbildungen werden Ansichten des Befestigungselements 12 und Verbindungselements 18 im Endbereich 16 des Griffelements 14 gezeigt, wobei die Darstellung jeweils das Griffelement 14 in der Ruhelage zeigt. Da jeweils nur ein Endbereich gezeigt ist, wird bei den Bezugszeichen im Folgenden auf die Zusatz a bzw. b verzichtet. Selbstverständlich sind die gezeigten Ausführungsformen für beide Endbereiche 16a, 16b eines erfindungsgemäßen bügelförmigen Handgriffs geeignet. Die Darstellungen sind daher nicht als Einschränkung auf Handgriffe mit nur einem Verbindungselement 18 zu verstehen, sondern können unabhängig von der Anzahl der Verbindungselemente 18 in diesen eingesetzt werden.

**[0047]** In den Fig. 4a bis 4d sind vier Ausführungsbeispiele einer Dämpfungsvorrichtung 28 mit einem elastischen Element 64 gezeigt. Das elastische Element 64 ist in den Ausführungsbeispielen der Fig. 4a bis 4d als ein Federelement 66 ausgeführt ist. Die Darstellungen der Fig. 4a bis 4c zeigen dabei Schnittansichten des erfindungsgemäßen Handgriffs entlang der Linie A - A aus Fig. 2.

**[0048]** In Fig. 4a ist der Endbereich 16 eines vierten

Ausführungsbeispiels mit dem Verbindungselement 18 gezeigt, welches das Befestigungselement 12 radial umschließt. In einem Zwischenraum 67, welcher sich zwischen dem Befestigungselement 12 und dem Verbindungselement 18 erstreckt, ist die Dämpfungsvorrichtung 28 angeordnet. Die Dämpfungsvorrichtung 28 umfasst ein als Federelement 66 ausgeführtes elastisches Element 64, welches als Blattfeder 68 ausgeführt ist.

[0049] Auf einer Innenmantelfläche 70 des Verbindungselements 18 ist ein radial nach innen orientiertes erstes Hakenelement 71 vorgesehen. Am Befestigungselement 12 ist auf einer Außenmantelfläche 72 ein radial nach außen orientiertes zweites Hakenelement 73 vorgesehen. Die Blattfeder 68 ist mit ihrem ersten, als radial nach außen gerichteter Haken ausgebildeten Ende 74 am ersten Hakenelement 71 eingehakt. Das zweite, als radial nach innen gerichteter Haken ausgebildete Ende 75 der Blattfeder 68 ist am zweiten Hakenelement 73 eingehakt. Die Blattfeder 68 erstreckt zwischen ihrem ersten Ende 74 und ihrem zweiten Ende 75 radial um das Befestigungselement 12. Im vorliegenden Beispiel umschließt die Blattfeder 68 in der hier gezeigten Ruhelage des Griffelements 14 das Befestigungselement 12 ungefähr einmal vollständig.

[0050] Wird das Griffelement 12 entlang der in Fig. 4a gezeigten Richtungspfeilen aus der Ruhelage ausgelenkt, so wirkt die Blattfeder 68 rückstellend auf das Griffelement 12. Treten im Betrieb der Handwerkzeugmaschine Vibrationen am Maschinengehäuse auf, so werden diese durch die Blattfeder 68 gedämpft an das Griffelement 12 übertragen.

[0051] In Abwandlungen der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung 28 kann die Erstreckung der Blattfeder 68 variiert werden. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, dass die Blattfeder 68 das Befestigungselement 12 zwei-, drei- oder mehrfach umschließt.

[0052] In Fig. 4b ist der Endbereich 16 eines fünften Ausführungsbeispiels mit einer, ein Federelement 66 umfassenden Dämpfungsvorrichtung 28 gezeigt. Bei dieser Ausführung ist das Federelement 66 als Schraubendruckfeder 76 ausgeführt.

[0053] Analog zu dem aus Fig. 4a bekannten Ausführungsbeispiel sind das Verbindungselement 18 auf seiner Innenmantelfläche 70 mit einem ersten, radial nach innen gerichteten Abstützungselement 77 und das Befestigungselement 12 auf seiner Außenmantelfläche 72 mit einem zweiten, radial nach außen gerichteten Abstützungselement 78 ausgestattet. Die Abstützungselemente 77, 78 weisen je eine Anlagefläche 79, 80, die in Umfangsrichtung orientiert sind. Die Schraubendruckfeder 76 stützt sich mit ihren Enden auf jeweils einer Anlagefläche 79, 80 ab.

[0054] In der hier gezeigten Ausführung sind die beiden Abstützungselemente 77, 78 benachbart zu einander angeordnet, so dass die Schraubendruckfeder 76 das Befestigungselement 12 in der Ruhelage der Griffelements 14 nahezu umschließt. Darüber hinaus sind die beiden Abstützungselemente 77, 78 radial überlappend

ausgeführt, so dass sie gleichzeitig als Begrenzungsmittel 62 wirken. Insbesondere wird eine Auslenkung des Griffelements 14 in Zugrichtung RZ auf einen kleinen Winkel WZ beschränkt. Vorzugsweise ist der Winkel WZ nahezu gleich null. In Druckrichtung RD wirkt die Schraubendruckfeder 76 am Griffelement 14 dämpfend auf Vibrationen, welche ausgehend vom Maschinengehäuse nahezu ungedämpft auf das Befestigungselement 12 übertragen werden.

[0055] Fig. 4c zeigt eine weitere Ausführungsvariante mit einer Schraubenzugfeder 82 als Federelement 66 als sechstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Handgriffs. Die Schraubenzugfeder 82 weist zwei Endbereiche 83, 83' auf. Bei dieser Ausführung weisen die Haken- oder Abstützelemente 71, 72, 77, 78 jeweils ein Aufnahmeelement auf. An jedem Aufnahmeelement ist ein Endbereich 83, 83' der Schraubenzugfeder 82 aufgenommen und mit dem jeweiligen Haken- oder Abstützelemente 71, 72, 77, 78 verbunden. In der hier gezeigten Ausführung sind die Aufnahmeelemente als Aufnahmebohrungen 84, 85 ausgeführt. Die Endbereiche 83, 83' der Schraubenzugfeder 82 sind hakenförmig ausgebildet, in den Aufnahmebohrungen 84, 85 aufgenommen und an den Haken- oder Abstützelemente 71, 72, 77, 78 eingehakt. Bei einer Auslenkung des Griffelements 14 aus der Ruhelage wird dieses durch die Schraubenzugfeder 82 in die Ruhelage zurück versetzt. Die Wirkungsweise ist daher analog zu den Ausführungsbeispielen aus Fig. 4a und 4b.

[0056] Dem Fachmann sind neben den hier gezeigten Aufnahmebohrungen 83, 83' weitere geeignete Aufnahmeelemente bekannt, welche in einem erfindungsgemäßen Handgriff zur Befestigung der Schraubenzugfeder 82 eingesetzt werden können. Auch kann die Schraubenzugfeder 82 auf andere Weise z.B. durch Kleben, Klemmen oder ähnliche Prozesse an den Haken- oder Abstützelemente 71, 72, 77, 78 befestigt werden.

[0057] In Fig. 4d ist eine alternative Ausführungsform einer Dämpfungsvorrichtung 28 als siebtes Ausführungsbeispiel gezeigt. Die Abbildung zeigt einen, zur Spannschraube 30 parallel verlaufenden Längsschnitt durch eine Seitenansicht eines Endbereichs 16. Das elastische Element 66 der Dämpfungsvorrichtung 28 ist hier als Torsionsfeder 86 ausgeführt, welche die Befestigungshülse 24 coaxial umschließt. Die Endbereiche der Torsionsfeder 86 sind als Einsteckenden 87, 87' ausgeführt. Das Verbindungselement 18 ist über einen stirnseitigen Abschluss 88, welcher sich senkrecht zur Spannschraube 30 erstreckt, versehen. Eine der Torsionsfeder 86 zugewandte Stirnfläche des Abschlusses 88 weist eine Einsteckbohrung 90 zur Aufnahme des Einsteckendes 87 der Torsionsfeder 86 auf. Die Einsteckbohrung 90 wirkt so als Aufnahmeelement. Die der Verzahnung abgewandte Stirnfläche der Befestigungshülse 24 weist ebenfalls eine Einsteckbohrung 90' auf, die das zweite Einsteckende 87' der Torsionsfeder 86 aufnimmt. Wird das Griffelement 14 aus seiner Ruhelage um die Schwenkachse 48 ausgelenkt, erzeugt die Torsionsfeder

86 eine rückstellende Kraft. Die Wirkungsweise ist daher analog zu den Ausführungsbeispielen aus Fig. 4a bis 4c.

**[0058]** Dem Fachmann sind neben den hier gezeigten Einsteckbohrungen 90, 90' weitere geeignete Aufnahmeelemente bekannt, welche in einem erfindungsgemäßen Handgriff zur Befestigung der Torsionsfeder 86 eingesetzt werden können. Auch kann die Torsionsfeder 86 auf andere Weise z.B. durch Kleben, Klemmen oder ähnliche Prozesse am Befestigungselement 12 und am Verbindungselement 18 befestigt werden.

**[0059]** Eine achte Ausführung des erfindungsgemäßen Handgriffs mit einer Dämpfungsvorrichtung 28 ist in Fig. 5a dargestellt. In dieser Ausführung ist zwischen der Befestigungshülse 24 des Befestigungselements 12 und dem Verbindungselement 18 ein gummielastisches Material 92 eingebracht. Das gummielastische Material 92 ist mit der Außenmantelfläche 70 der Befestigungshülse und der Innenmantelfläche 72 des Verbindungselements 18 verbunden. Die Verbindung kann dabei durch Auf- bzw. Einvulkanisieren und/oder Kleben hergestellt werden. Eine alternative Verbindung sieht Oberflächenstrukturen auf der Innen- bzw. Außenmantelfläche 70, 72 vor, auf die ein Dämpfungselement 93 aus dem gummielastischen Material 92 auf- bzw. eingesetzt ist.

**[0060]** Wird das Griffelement 14 längs der Pfeilrichtungen aus der Ruhelage ausgelenkt, erfährt das gummielastische Material 92 eine Torsion um die Schwenkachse 48, so dass die Auslenkung nur gedämpft auf das Befestigungselement 12 übertragen wird. Analoges gilt, wenn das Befestigungselement 12 auf Grund von übertragenen Vibrationen Kräfte erfährt. Auch in diesem Fall findet nur eine gedämpfte Übertragung auf das Griffelement 14 statt, so dass das Griffelement 14 weitgehend von den Vibrationen entkoppelt ist.

**[0061]** Fig. 5b zeigt eine neunte Ausführungsform eines Endbereichs 16 mit einer Dämpfungsvorrichtung 28. Die Befestigungshülse 24 weist dabei eine viereckige Außenkontur 94 auf. Das Verbindungselement 18 weist eine, ebenfalls viereckige Innenkontur 96 auf. In der gezeigten Ruhelage des Griffelements 14 sind die Außenkontur 94 und die Innenkontur 96 gegeneinander um einen Winkel WK, vorzugsweise 45° gegeneinander verkippt. Ein Zwischenraum 98, welcher sich zwischen der Außenkontur 94 und der Innenkontur 96 erstreckt, ist mit einem porösen Material gefüllt.

**[0062]** Wird das Griffelement 14 längs der Pfeilrichtungen aus der Ruhelage ausgelenkt, so wird das poröse Material 100 in einer Drehrichtung der Innenkontur 96 verdichtet. Dadurch wirkt das poröse Material 100 dämpfend auf die Auslenkung.

**[0063]** Fig. 5c zeigt ein zehntes Ausführungsbeispiel mit einer Abwandlung der Außenkontur 94 und der Innenkontur 96. Die Befestigungshülse 24 weist hierbei eine flügelartige Außenkontur 94' auf. Die Innenkontur 96' des Verbindungselements 18 ist mit zwei radial nach innen gezogenen Ausstülpungen 102 versehen. Im Zwischenraum zwischen der Befestigungshülse 24 und dem Verbindungselement 18 ist ein gummielastisches Mate-

rial 92 oder ein poröses Material 100 als Dämpfungselement 66 vorgesehen. Die Ausstülpungen 102 weisen je eine radiale Anschlagfläche 104 auf. In der hier gezeigten Ruhelage des Griffelements 14 sind die Flügel 106 der Befestigungshülse 24 benachbart zu den Anschlagflächen 104 positioniert. Durch diese Positionierung wirkt das Dämpfungselement 66 asymmetrisch auf Auslenkungen am Griffelement 14. Wird das Griffelement 14 längs der Pfeilrichtung RD ausgelenkt, welche vorzugsweise der Druckrichtung am Griffelement 14 entspricht, so wird die Auslenkung nur gedämpft übertragen. Wirkt jedoch eine Kraft in Richtung RZ, so ist das Dämpfungselement 66 nahezu wirkungslos.

**[0064]** In den Fig. 6a und 6b sind ein elftes und zwölftes Ausführungsbeispiel eines Endbereichs mit einer Dämpfungsvorrichtung 28 eines erfindungsgemäßen Handgriffs gezeigt. Die Abbildung zeigt einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Handgriff längs der Linie A - A aus Fig. 2. Am Endbereich 16 des Griffelements 14 ist das, vorwiegend hohlzylindrisch ausgeführte Verbindungselement 18 vorgesehen. Das Verbindungselement 18 umschließt die Befestigungshülse 24 des Befestigungselements 12, wobei ein Zwischenraum 108 zwischen der Innenmantelfläche des Verbindungselements 18 und der Befestigungshülse 24 gebildet wird.

**[0065]** Die Befestigungshülse 24 weist vier radial nach außen gerichtete, gleichmäßig über den Umfang verteilte, lamellenartige Radialfortsätze 110 auf. An der Innenmantelfläche des Verbindungselements 18 sind vier nach innen gerichtete, gleichmäßig über den Umfang verteilte, lamellenartige Radialfortsätze 112 vorgesehen. In der hier gezeigten Ruhelage des Griffelements 14 sind die nach innen gerichteten Radialfortsätze 112 um einen Winkel WL gegenüber den nach außen gerichteten Radialfortsätzen 110 verkippt. In Fig. 6a beträgt der Winkel WL in der Ruhelage ungefähr 45°.

**[0066]** Im Zwischenraum 108 ist darüber hinaus eine, aus einem elastischen Material bestehende Luftfeder 114 vorgesehen. Die Luftfeder 114 ist hier als Formteil ausgeführt, welche vier radial nach innen gerichtete Aufnahmenuten 116 und vier radial nach außen gerichtete Aufnahmenuten 118 aufweist. Die Aufnahmenuten 116, 118 sind dabei analog der Radialfortsätze gleichmäßig über den Umfang der Luftfeder 114 verteilt, so dass die nach innen gerichteten Aufnahmenuten 116 die nach innen gerichteten Radialfortsätze 112 und die nach außen gerichteten Aufnahmenuten 118 die nach außen gerichteten Radialfortsätze 110 aufnehmen. In den Zwischenräumen zwischen den Aufnahmenuten 116, 118 weist die Luftfeder 114 eine offene Wabenstruktur 120 mit Luftwaben 122 auf. Über Größe und Geometrie der Luftwaben 122 kann eine Elastizität der Luftfeder 114 gezielt hergestellt werden.

**[0067]** Wirken entlang der Richtungspfeile Kräfte auf die Befestigungshülse 24 oder das Griffelement 14, so werden diese Kräfte durch die Luftfeder 114 gedämpft auf das Griffelement 14 oder die Befestigungshülse 24 übertragen.

**[0068]** Wenn sich die Radialfortsätze 110,112 wie im vorliegenden Beispiel radial überlappen, so bilden die sich abwechselnden nach innen und nach außen gerichteten Radialfortsätze 110, 112 ein Begrenzungsmittel 62, welches die elastische Auslenkung der Schwenkposition aus der Ruhelage auf einen Winkelbereich W begrenzt.

**[0069]** Durch Auslegung des Winkels WL kann auf einfache Weise die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung größer ausgeführt sein als in einer entgegengesetzten Richtung. Vorzugsweise ist die elastische Auslenkung in Druckrichtung am Griffelement 14 deutlich größer als in Zugrichtung.

**[0070]** Fig. 6b zeigt eine weitere Möglichkeit, mit der die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung größer als in einer entgegengesetzten Richtung ausgeführt werden kann. Die Wabenstruktur 120 der Luftfeder 114 weist dabei ausgehend von den nach innen gerichteten Radialfortsätzen 112 eine asymmetrische Ausformung der Luftwaben 122 auf. Im vorliegenden Beispiel sind nur einseitig von jedem Radialfortsatz 112 Luftwaben 122 vorgesehen. Durch diese Anordnung der Luftwaben 122 wirkt die Luftfeder 114 in unterschiedliche Schwenkrichtungen mit unterschiedlicher Elastizität.

**[0071]** Die in Fig. 6a gezeigten Radialfortsätze 110, 112 eignen sich auch in Kombination mit einem porösen Material 100 für die Herstellung einer Dämpfungsvorrichtung 28, wie es in Fig. 7a gezeigt ist. Diese Ausführungsvariante kann als dreizehntes Ausführungsbeispiel betrachtet werden. Die Wirkungsweise ist dabei analog zu der Wirkung der Luftfeder 114 aus Fig. 6a. Bei einer elastischen Auslenkung aus der Ruhelage verdichten die Radialfortsätze das in einer Bewegungsrichtung vor diesen Fortsätzen liegende poröse Material 100, wodurch die Bewegung einer Dämpfung erfährt.

**[0072]** Fig. 7b zeigt die bereits unter Fig. 6a beschriebene Möglichkeit als vierzehntes Ausführungsbeispiel durch Auslegung des Winkels WL die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung größer ausgeführt sein als in einer entgegengesetzten Richtung.

**[0073]** Erfindungsgemäße Dämpfungsvorrichtungen 28 nach einem der Beispiele aus Fig. 6a bis 7b sind dabei nicht auf die konkrete Anzahl von Radialfortsätzen 110, 112 festgelegt. Insbesondere kann die Wahl eines gummielastischen Materials für die Luftfeder oder des porösen Materials andere Anzahlen von Radialfortsätzen 110, 112 erfordern. Auch die konkrete Form der Radialfortsätze 110, 112 und ihre Ausführung kann variieren, ohne den Erfindungsgedanken zu beeinträchtigen.

**[0074]** Weiters ist es denkbar, dass sich durch Kombination zweier, oder mehrere Merkmale der im vorhergehenden beschriebenen Ausführungsbeispiele sinnvolle Weiterentwicklungen des Handgriffs ergeben. So erscheint insbesondere eine Kombination eines Federelement 66 mit einem dämpfenden Material eine vorteilhafte Weiterentwicklung zu sein.

## Patentansprüche

1. Handgriff, insbesondere Zusatzhandgriff (10), zum Führen einer Handwerkzeugmaschine, mit mindestens einem Befestigungselement (12, 12a, 12b) und einem gegenüber dem Befestigungselement (12, 12a, 12b) beweglichen Griffelement (14), wobei das Griffelement (14) mindestens ein, eine Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) umfassendes Verbindungselement (18, 18a, 18b) aufweist, über welches das Griffelement (14) mit dem Befestigungselement (12, 12a, 12b) derart verbunden ist, dass das Griffelement (14) gegenüber dem Befestigungselement (12, 12a, 12b) schwenkbar ausgeführt ist, und dass eine, ein Betätigungselement (34, 36) umfassende Arretierungsvorrichtung (20) vorgesehen ist, mit welcher der Griffbereich (14) in einer wählbaren Schwenkposition lösbar fixiert werden kann, wobei eine gewählte Schwenkposition die Ruhelage des Griffelements (14) relativ zum Befestigungselement (12, 12a, 12b) definiert und die Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) eine elastische Auslenkung des Griffelements (14) aus der Ruhelage erlaubt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (18,18a,18b) das Befestigungselement (12, 12a, 12b) radial umschließt, und dass die Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) zwischen einer Innenmantelfläche (70) des Verbindungselements (18, 18a, 18b) und einer Außenmantelfläche (72) des Befestigungselements (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b) angeordnet ist und diese miteinander wirkverbindet.
2. Handgriff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) mindestens ein elastische Element (64), insbesondere ein Federelement (66, 68, 76, 82, 86, 114) und/oder ein gummielastisches Material (92) und/oder poröses Material (100) aufweist.
3. Handgriff nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (64) der Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) im Wesentlichen aus dem gummielastischen Material (92) und/oder porösen Material (100) besteht.
4. Handgriff nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (64) ein gummielastisches Material (92) aufweist, welches auf die Innenmantelfläche (70) des Verbindungselements (18, 18a, 18b) und/oder die Außenmantelfläche (72) des Befestigungselements (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b) aufvulkanisiert oder aufgeklebt ist.
5. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine, vorzugsweise zwei radial auskragende, am Befestigungselement (12, 12a, 12b) angeordnete, vor-

- zugsweise einstückig mit diesem ausgeführte Anlagescheiben (37) vorgesehen sind, die einen radialen Umschließungsbereich (19, 19a, 19b) des Befestigungselements (12, 12a, 12b) axial einfassen.
6. Handgriff nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 2-4 **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (64) zwischen den Anlagescheiben (37) angeordnet ist und durch diese geschützt wird.
7. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffelement (14) bügelförmig ausgebildet ist und an beiden Endbereichen (16, 16a, 16b) Verbindungselemente (18, 18a, 18b) in zwei Umschließungsbereichen (19, 19a, 19b) aufweist, die das Befestigungselement (12, 12a, 12b) radial umschließen.
8. Handgriff nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschließungsbereiche (19, 19a, 19b) im Wesentlichen gleich, vorzugsweise identisch aufgebaut sind.
9. Handgriff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretierungsvorrichtung (20) zur Arretierung eine Verzahnung (38) aufweist.
10. Handgriff nach Anspruch 1 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Begrenzungsmittel (62) vorgesehen ist, welches die elastische Auslenkung der Schwenkposition aus der Ruhelage auf einen Winkelbereich (W) begrenzt.
11. Handgriff nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Begrenzungsmittel (62) so ausgeführt ist, dass die elastische Auslenkung der Schwenkposition ausgehend aus der Ruhelage in einer Richtung, vorzugsweise einer Druckrichtung (RD) am Griffelement (14), größer ist als in einer entgegengesetzten Richtung, vorzugsweise einer Zugrichtung (RZ) am Griffelement (14).
12. Handgriff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixierungsvorrichtung (22) zur lösbaren Fixierung des Handgriffs an einem Maschinengehäuse (2) der Handwerkzeugmaschine vorgesehen ist, welche mit dem Befestigungselement (12, 12a, 12b) des Handgriffs verbunden ist.
13. Handgriff nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierungsvorrichtung (22) über das Betätigungselement (34, 36) geschlossen und geöffnet werden kann.
14. Handgriff nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierungsvorrichtung (22) ein Spannband (40) umfasst, mit welchem der Handgriff an der Handwerkzeugmaschine fixierbar ist.
15. Handgriff nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannband (40) Vertiefungen (46a,b), aufweist, die mit Verzahnungen (38) an dem Befestigungselement (12, 12a, 12b) zusammenwirken.
16. Handgriff nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierungsvorrichtung (22) eine Spannschraube (30) umfasst, und das Betätigungselement (34, 36) im Wesentlichen als Spannmutter (32) ausgeführt ist.
17. Handgriff nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannmutter (32) sich an einer Anlagescheibe (37) abstützt.
18. Handgriff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Element (64) der Dämpfungsvorrichtung (28, 28a, 28b) als eine Luftfeder (114) ausgebildet ist, die asymmetrisch ausgeformte, insbesondere nur in eine Umfangsrichtung der Luftfeder (114) vorgesehene Luftwaben (122) aufweist.
19. Handgriff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Verbindungselementen (18, 18a, 18b) und den Befestigungselementen (12, 12a, 12b) jeweils ein Zwischenraum (108) entsteht, und dass auf einer Innenmantelfläche (70) der Verbindungselemente (18, 18a, 18b) und auf einer Außenmantelfläche (72) der Befestigungselemente (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b) jeweils in den Zwischenraum (108) weisende Radialfortsätze (110, 112) vorgesehen sind, wobei der Winkel (WL) zwischen je einem nach außen gerichteten Radialfortsatz (110) und einem nach innen gerichteten Radialfortsatz (112) in eine Umfangsrichtung des elastischen Elements (64) größer ist als in die entgegengesetzte Umfangsrichtung.
20. Handwerkzeugmaschine, insbesondere ein Bohr- und/oder Meißelhammer (1), mit einem Handgriff, insbesondere Zusatzhandgriff (10) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.

#### 50 Claims

1. Handle, in particular auxiliary handle (10), for guiding a portable power tool, having at least one fastening element (12, 12a, 12b) and a grip element (14) which is movable with respect to the fastening element (12, 12a, 12b), wherein the grip element (14) has at least one connecting element (18, 18a, 18b) which comprises a damping device (28, 28a, 28b) and via which

- the grip element (14) is connected to the fastening element (12, 12a, 12b) such that the grip element (14) is configured in a pivotable manner with respect to the fastening element (12, 12a, 12b), and wherein there is provided a locking device (20) which comprises an actuating element (34, 36) and by way of which the grip region (14) can be fixed releasably in a selectable pivoting position, wherein a selected pivoting position defines the rest position of the grip element (14) in relation to the fastening element (12, 12a, 12b) and the damping device (28, 28a, 28b) allows elastic deflection of the grip element (14) out of the rest position, **characterized in that** the connecting element (18, 18a, 18b) radially encloses the fastening element (12, 12a, 12b), and **in that** the damping device (28, 28a, 28b) is arranged between an inner lateral surface (70) of the connecting element (18, 18a, 18b) and an outer lateral surface (72) of the fastening element (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b) and operatively connects these together.
2. Handle according to Claim 1, **characterized in that** the damping device (28, 28a, 28b) has at least one elastic element (64), in particular a spring element (66, 68, 76, 82, 86, 114) and/or a rubber-elastic material (92) and/or porous material (100).
  3. Handle according to Claim 2, **characterized in that** the elastic element (64) of the damping device (28, 28a, 28b) consists substantially of the rubber-elastic material (92) and/or porous material (100).
  4. Handle according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the elastic element (64) has a rubber-elastic material (92) which is vulcanized onto or adhesively bonded to the inner lateral surface (70) of the connecting element (18, 18a, 18b) and/or the outer lateral surface (72) of the fastening element (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b).
  5. Handle according to one of the preceding claims, **characterized by** the provision of at least one, preferably two radially projecting bearing discs (37) which are arranged on the fastening element (12, 12a, 12b), are configured preferably in one piece with the latter, and axially border a radial enclosing region (19, 19a, 19b) of the fastening element (12, 12a, 12b).
  6. Handle according to Claim 5 and one of Claims 2-4, **characterized in that** the elastic element (64) is arranged between the bearing discs (37) and is protected by the latter.
  7. Handle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the grip element (14) is configured in a bracket-like manner and, at the two end regions (16, 16a, 16b), has connecting elements (18, 18a, 18b) in two enclosing regions (19, 19a, 19b) which radially enclose the fastening element (12, 12a, 12b).
  8. Handle according to Claim 7, **characterized in that** the enclosing regions (19, 19a, 19b) are constructed in a substantially similar, preferably identical manner.
  9. Handle according to Claim 1, **characterized in that** the locking device (20) has a toothing (38) for locking.
  10. Handle according to Claim 1 or 9, **characterized by** the provision of a limiting means (62) which limits the elastic deflection of the pivoting position out of the rest position to an angular range (W).
  11. Handle according to Claim 10, **characterized in that** the limiting means (62) is configured such that the elastic deflection of the pivoting position starting from the rest position is greater in one direction, preferably a pushing direction (RD) at the grip element (14) than in an opposite direction, preferably a pulling direction (RZ) at the grip element (14).
  12. Handle according to one of the preceding claims, **characterized by** the provision of a fixing device (22) for releasably fixing the handle to a housing (2) of the portable power tool, said fixing device being connected to the fastening element (12, 12a, 12b) of the handle.
  13. Handle according to Claim 12, **characterized in that** the fixing device (22) can be closed and opened via the actuating element (34, 36).
  14. Handle according to either of Claims 12 and 13, **characterized in that** the fixing device (22) comprises a clamping band (40), by way of which the handle is fixable to the portable power tool.
  15. Handle according to Claim 14, **characterized in that** the clamping band (40) has depressions (46a, b) which interact with toothings (38) on the fastening element (12, 12a, 12b).
  16. Handle according to one of Claims 12 to 14, **characterized in that** the fixing device (22) comprises a clamping screw (30) and the actuating element (34, 36) is configured substantially as a clamping nut (32).
  17. Handle according to Claim 16, **characterized in that** the clamping nut (32) is supported on a bearing disc (37).
  18. Handle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the elastic element (64) of the damping device (28, 28a, 28b) is in the form of an air spring

(114) which has asymmetrically formed air cells (122) provided in particular only in a circumferential direction of the air spring (114).

19. Handle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** in each case an intermediate space (108) is produced between the connecting elements (18, 18a, 18b) and the fastening elements (12, 12a, 12b), and **in that** radial protrusions (110, 112), which are directed in each case into the intermediate space (108), are provided on an inner lateral surface (70) of the connecting elements (18, 18a, 18b) and on an outer lateral surface (72) of the fastening elements (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b), wherein the angle (WL) between in each case one outwardly directed radial protrusion (110) and one inwardly directed radial protrusion (112) is greater in one circumferential direction of the elastic element (64) than in the opposite circumferential direction.
20. Portable power tool, in particular a rotary and/or demolition hammer (1), having a handle, in particular an auxiliary handle (10) according to at least one of the preceding claims.

#### Revendications

1. Poignée, en particulier poignée supplémentaire (10), pour le guidage d'une machine-outil à main, comprenant au moins un élément de fixation (12, 12a, 12b) et un élément de préhension (14) mobile par rapport à l'élément de fixation (12, 12a, 12b), l'élément de préhension (14) comprenant au moins un élément de liaison (18, 18a, 18b) qui comporte un dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) et au moyen duquel l'élément de préhension (14) est relié à l'élément de fixation (12, 12a, 12b) de telle sorte que l'élément de préhension (14) soit réalisé de manière pivotante par rapport à l'élément de fixation (12, 12a, 12b), et un dispositif de blocage (20) qui comporte un élément d'actionnement (34, 36) étant prévu, à l'aide duquel dispositif de blocage la région de préhension (14) peut être fixée de manière libérable dans une position de pivotement sélectionnable, une position de pivotement sélectionnée définissant la position de repos de l'élément de préhension (14) par rapport à l'élément de fixation (12, 12a, 12b), et le dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) autorisant une déviation élastique de l'élément de préhension (14) à partir de la position de repos, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison (18, 18a, 18b) entoure radialement l'élément de fixation (12, 12a, 12b), et **en ce que** le dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) est disposé entre une surface d'enveloppe intérieure (70) de l'élément de liaison (18, 18a, 18b) et une surface d'enveloppe extérieure (72) de l'élément de fixation (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b)

et relie fonctionnellement ces dernières l'une à l'autre.

2. Poignée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) comprend au moins un élément élastique (64), en particulier un élément de ressort (66, 68, 76, 82, 86, 114) et/ou un matériau présentant l'élasticité du caoutchouc (92) et/ou un matériau poreux (100).
3. Poignée selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (64) du dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) est constitué essentiellement du matériau présentant l'élasticité du caoutchouc (92) et/ou du matériau poreux (100).
4. Poignée selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (64) comprend un matériau présentant l'élasticité du caoutchouc (92) qui est vulcanisé ou collé sur la surface d'enveloppe intérieure (70) de l'élément de liaison (18, 18a, 18b) et/ou la surface d'enveloppe extérieure (72) de l'élément de fixation (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b).
5. Poignée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un, de préférence deux disques d'appui (37), qui font saillie radialement, qui sont disposés sur l'élément de fixation (12, 12a, 12b), et qui sont de préférence réalisés d'une seule pièce avec ce dernier, sont prévus, lesquels disques d'appui flanquent axialement une région d'enceinte radiale (19, 19a, 19b) de l'élément de fixation (12, 12a, 12b).
6. Poignée selon la revendication 5 et selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (64) est disposé entre les disques d'appui (37) et est protégé par ces derniers.
7. Poignée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de préhension (14) est réalisé en forme d'arc et comprend, au niveau des deux régions d'extrémité (16, 16a, 16b), des éléments de liaison (18, 18a, 18b) dans deux régions d'enceinte (19, 19a, 19b) qui entourent radialement l'élément de fixation (12, 12a, 12b).
8. Poignée selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les régions d'enceinte (19, 19a, 19b) sont essentiellement de structure semblable, de préférence de structure identique.
9. Poignée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de blocage (20) comprend une denture (38) pour le blocage.
10. Poignée selon la revendication 1 ou 9, **caractérisée**

- en ce qu'**un moyen de limitation (62) est prévu, lequel limite à une plage angulaire (W) la déviation élastique de la position de pivotement à partir de la position de repos.
- 5
11. Poignée selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le moyen de limitation (62) est réalisé de telle sorte que la déviation élastique de la position de pivotement à partir de la position de repos soit supérieure dans un sens, de préférence un sens de pression (RD) sur l'élément de préhension (14), à celle dans un sens opposé, de préférence un sens de traction (RZ) sur l'élément de préhension (14).
- 10
12. Poignée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un dispositif de fixation (22) est prévu pour la fixation libérable de la poignée à un boîtier (2) de la machine-outil à main, lequel dispositif de fixation est relié à l'élément de fixation (12, 12a, 12b) de la poignée.
- 15
20. Machine-outil à main, en particulier marteau perforateur et/ou burineur (1), comprenant une poignée, en particulier une poignée supplémentaire (10) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes.
- 20
13. Poignée selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (22) peut être fermé et ouvert au moyen de l'élément d'actionnement (34, 36).
- 25
14. Poignée selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (22) comporte une bande de serrage (40) à l'aide de laquelle la poignée peut être fixée à la machine-outil à main.
- 30
15. Poignée selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** la bande de serrage (40) comprend des évidements (46a, b) qui coopèrent avec des dentures (38) sur l'élément de fixation (12, 12a, 12b).
- 35
16. Poignée selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (22) comporte une vis de serrage (30), et l'élément d'actionnement (34, 36) est réalisé essentiellement en tant qu'écrou de serrage (32).
- 40
17. Poignée selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** l'écrou de serrage (32) s'appuie contre un disque d'appui (37).
- 45
18. Poignée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'élément élastique (64) du dispositif d'amortissement (28, 28a, 28b) est réalisé sous forme de ressort pneumatique (114) qui comprend des alvéoles d'air (122) formées de manière asymétrique, de préférence uniquement prévues dans un sens périphérique du ressort pneumatique (114).
- 50
- 55
19. Poignée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**il se forme à chaque fois un espace intermédiaire (108) entre les éléments de liaison (18, 18a, 18b) et les éléments de fixation (12, 12a, 12b), et **en ce que** des prolongements radiaux (110, 112) orientés à chaque fois vers l'espace intermédiaire (108) sont prévus sur une surface d'enveloppe intérieure (70) des éléments de liaison (18, 18a, 18b) et sur une surface d'enveloppe extérieure (72) des éléments de fixation (12, 12a, 12b, 24, 24a, 24b), l'angle (WL) entre un prolongement radial (110) respectif orienté vers l'extérieur et un prolongement radial (112) respectif orienté vers l'intérieur étant supérieur dans un sens périphérique de l'élément élastique (64) à celui dans le sens périphérique opposé.

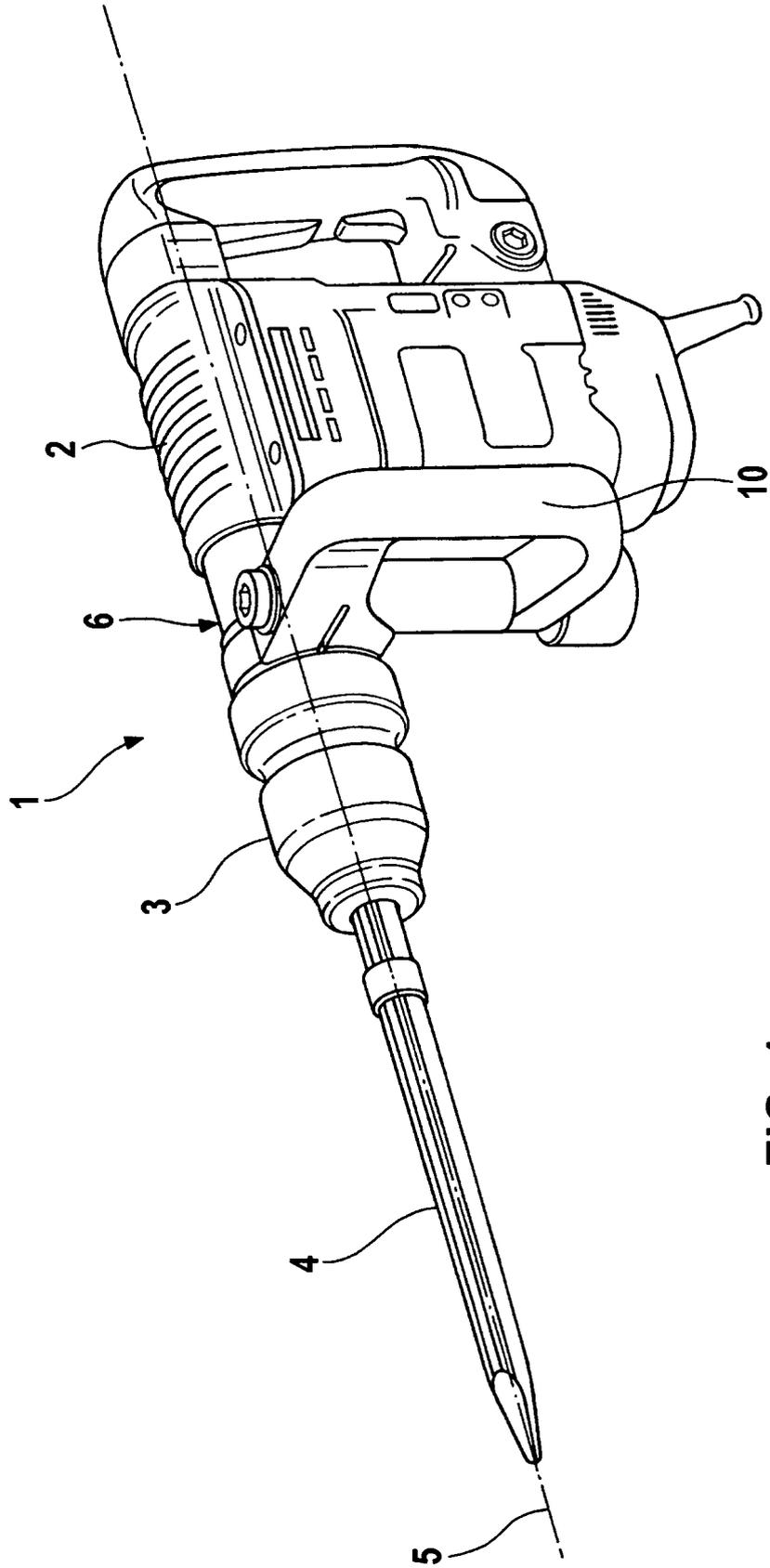


FIG. 1

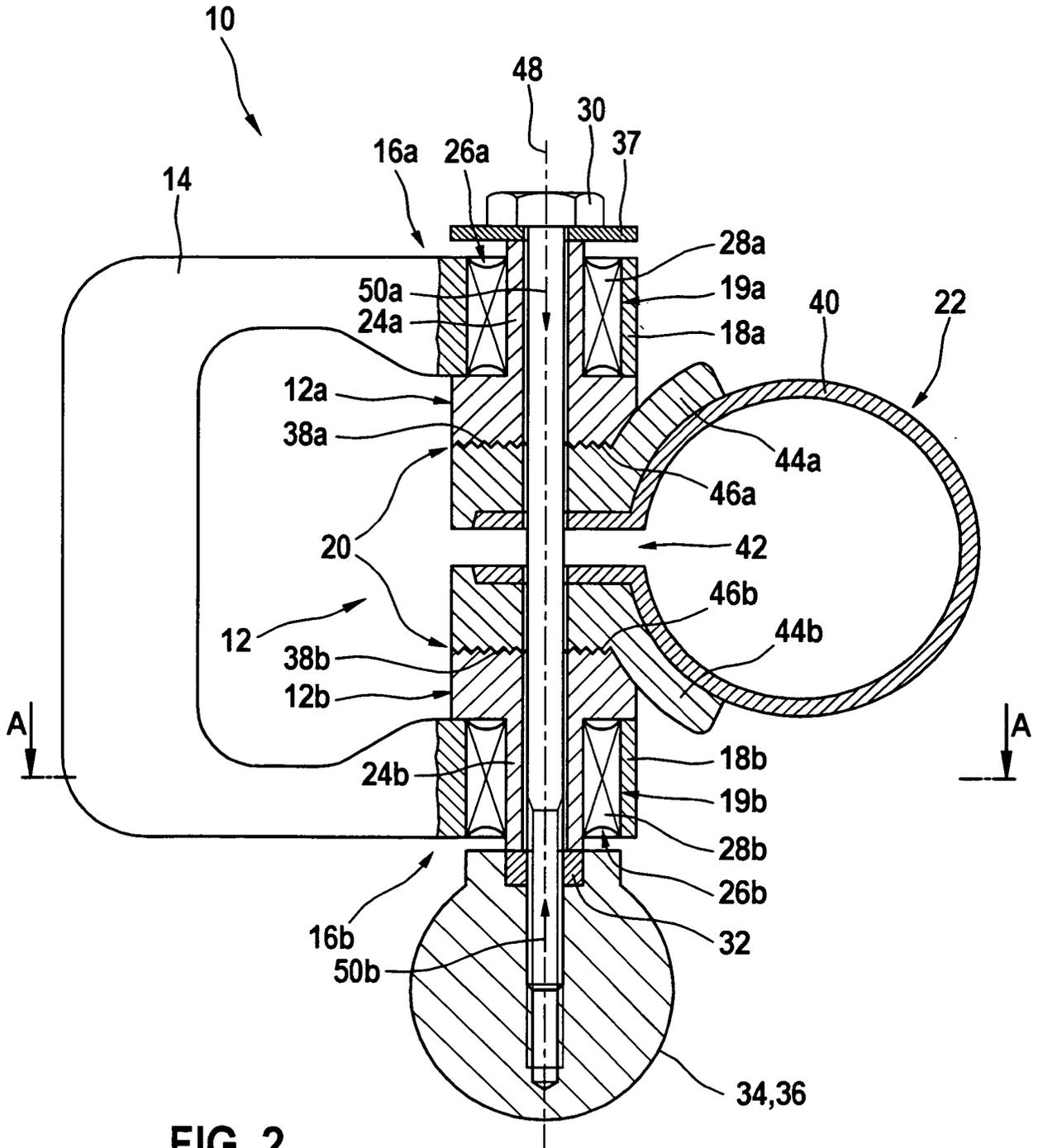


FIG. 2

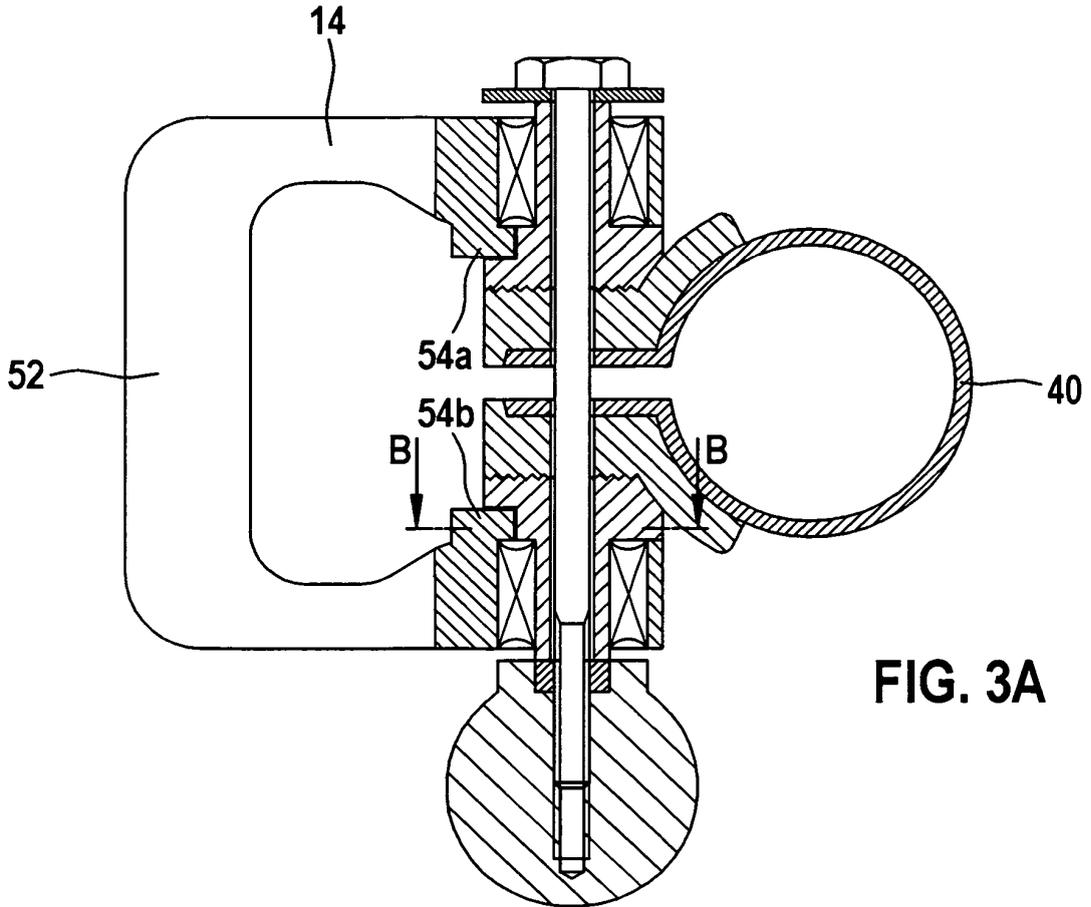


FIG. 3A

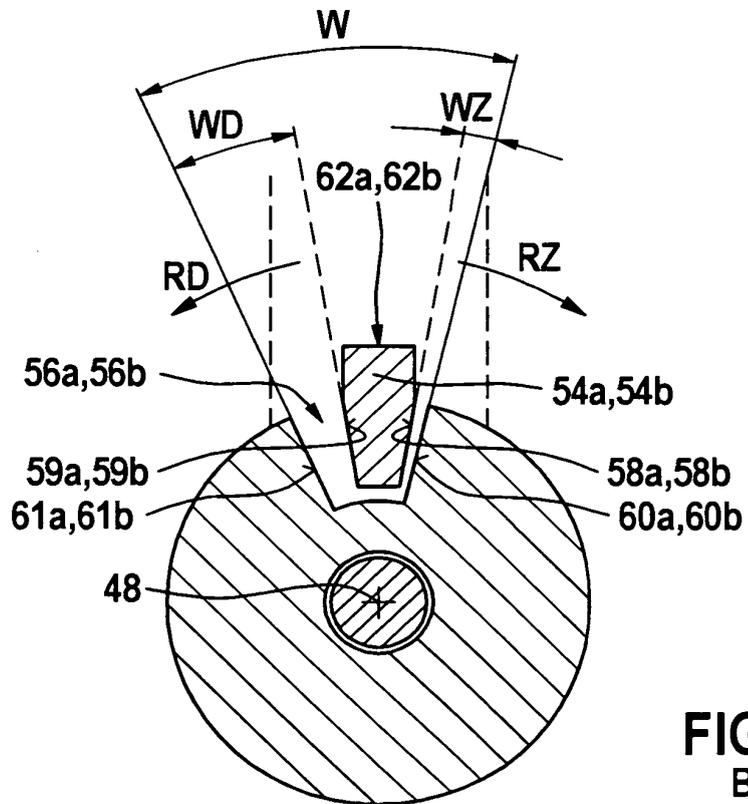


FIG. 3B  
B - B

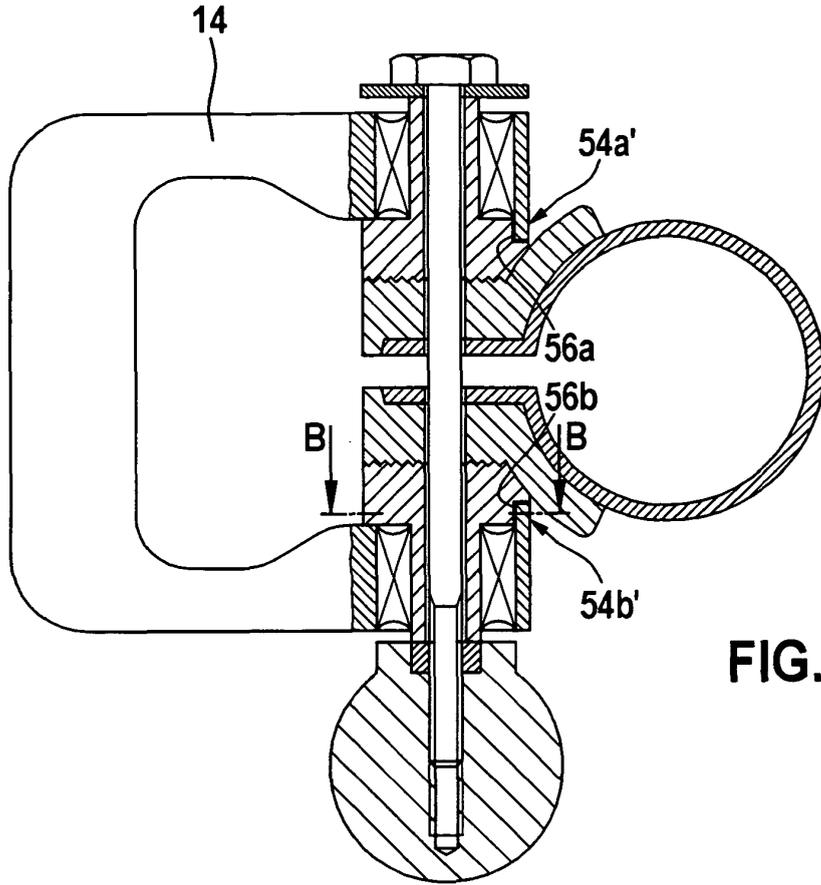


FIG. 3C

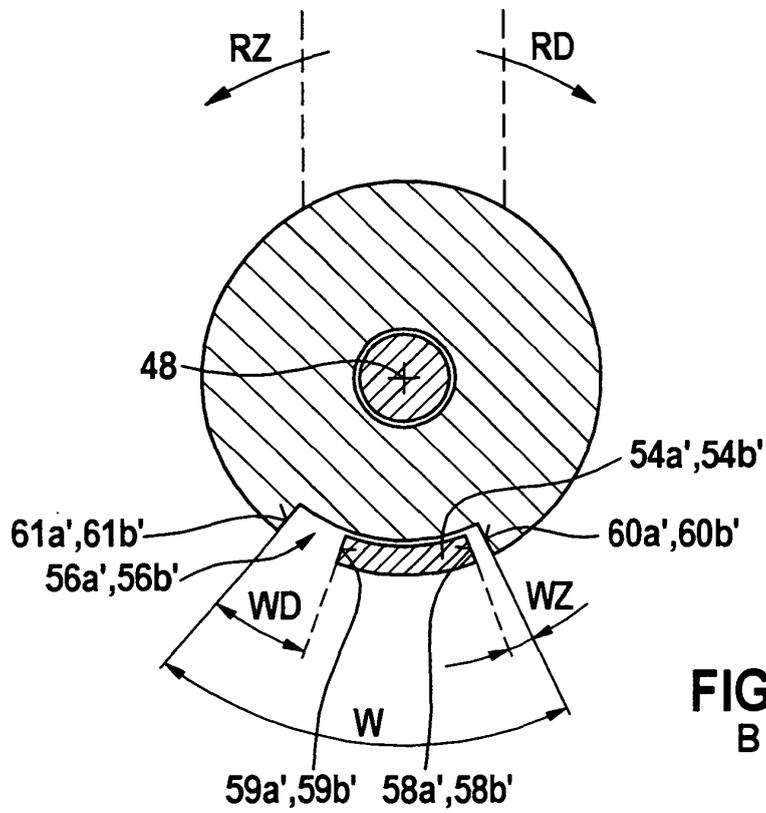
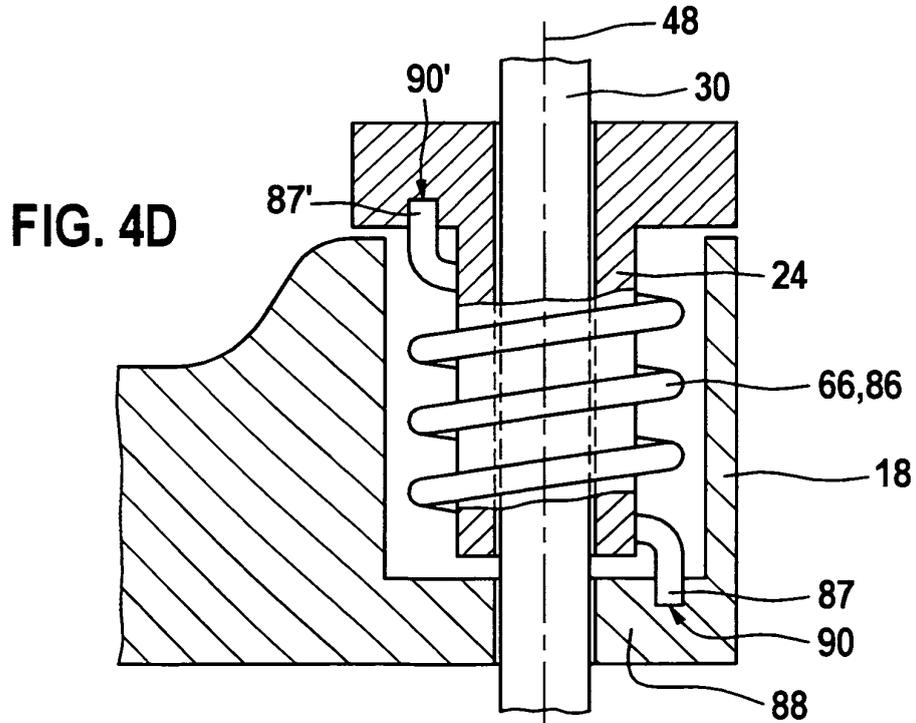
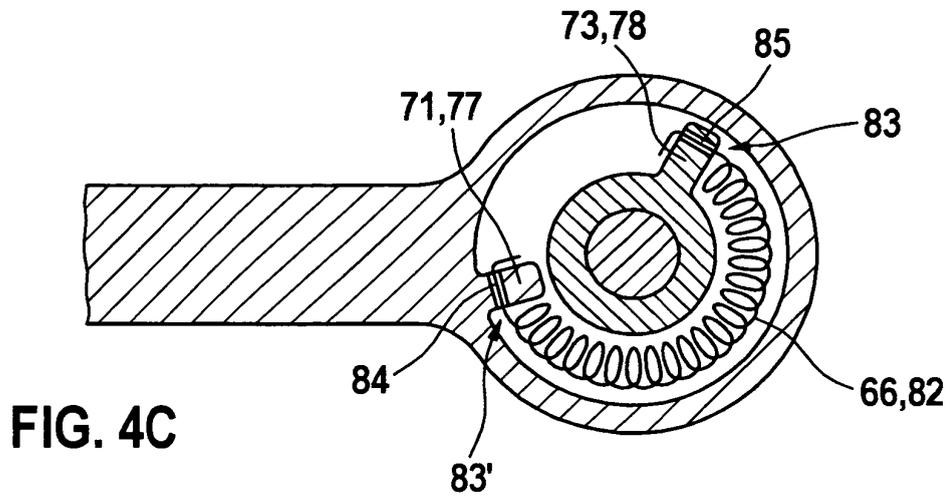
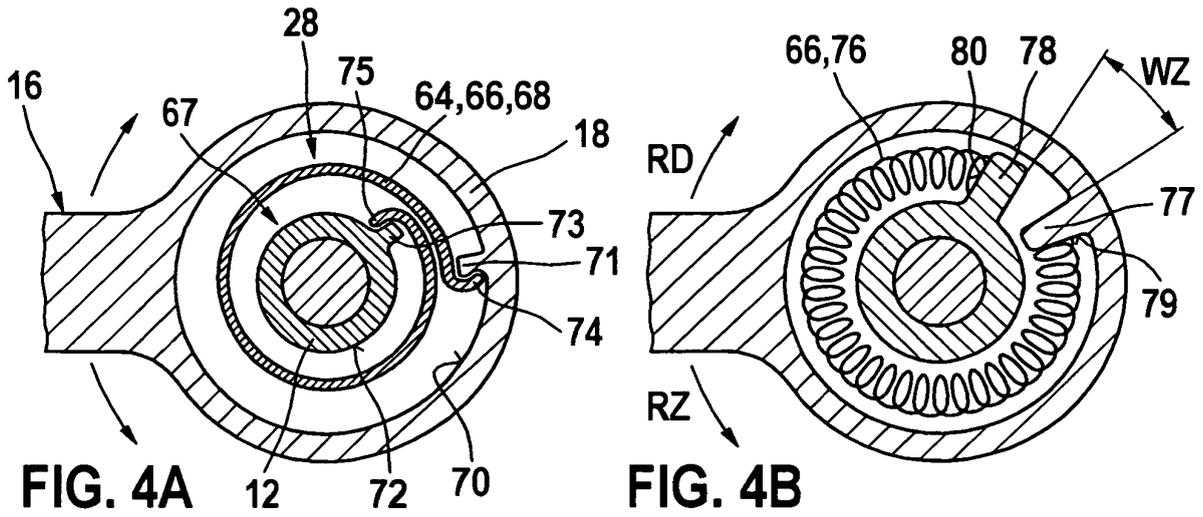
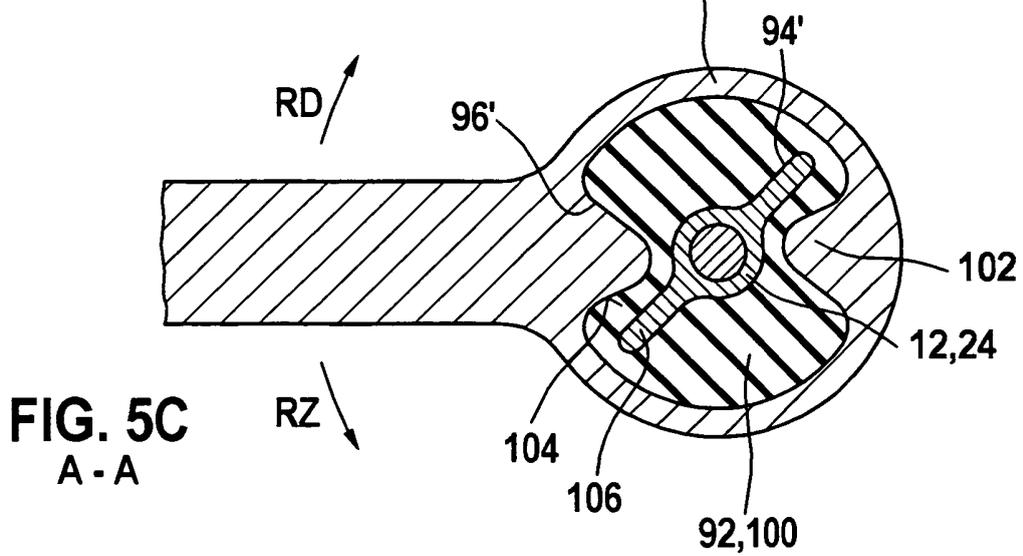
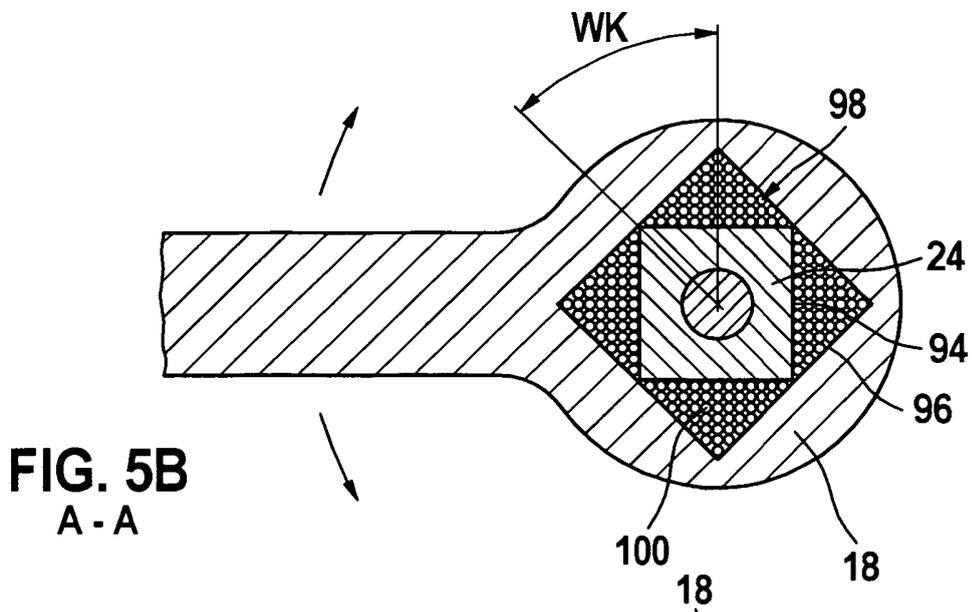
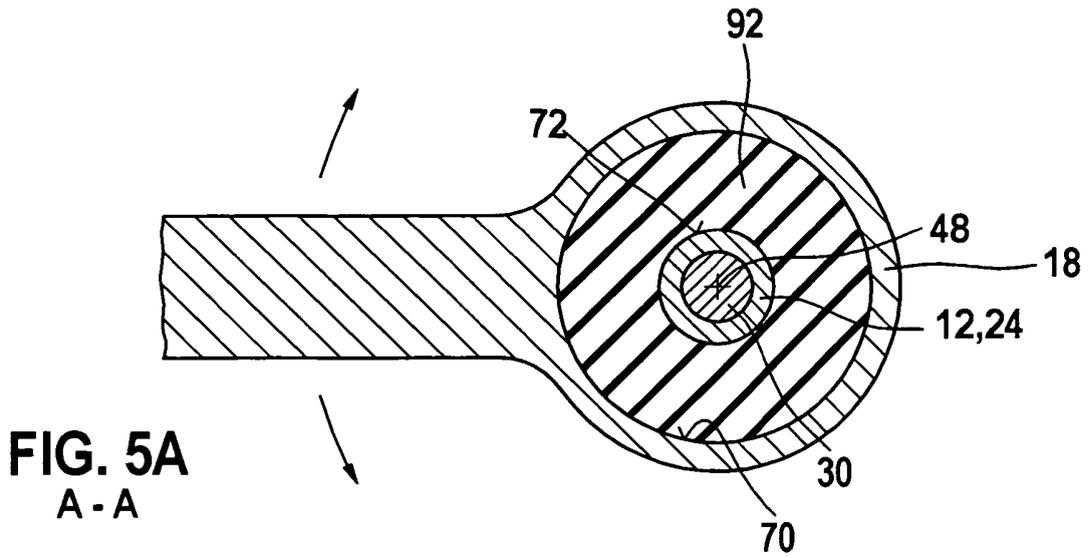
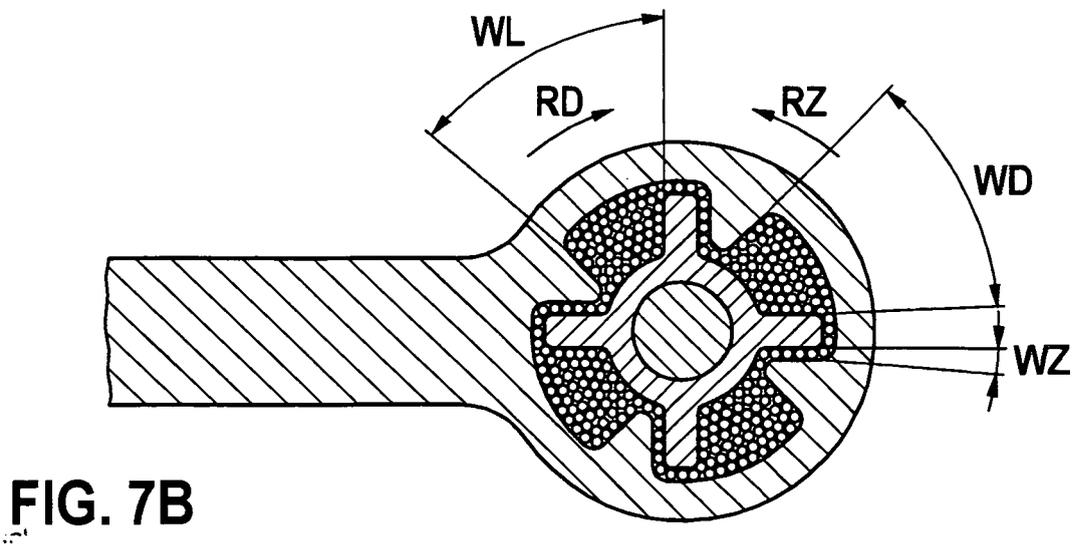
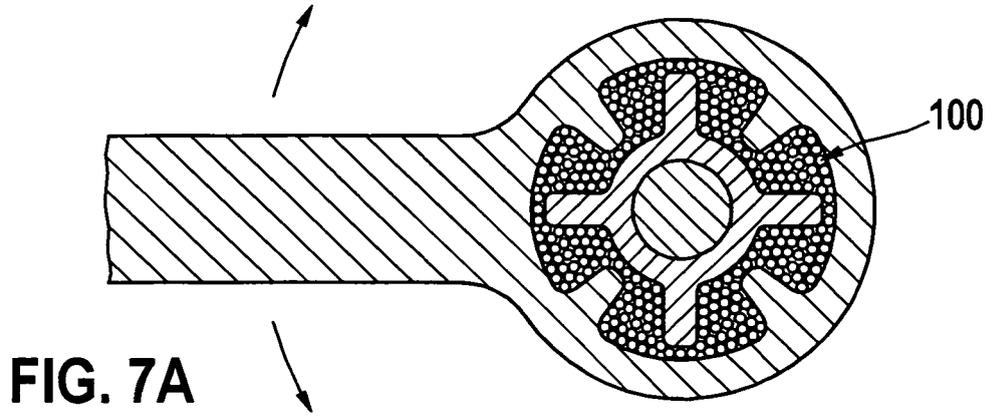


FIG. 3D  
B - B









**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 1400317 A1 [0002]