



(11) **EP 2 512 751 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

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

(21) Anmeldenummer: **10778898.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/065979

(22) Anmeldetag: **22.10.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/072918 (23.06.2011 Gazette 2011/25)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE MIT EINER SCHWINGUNGSTILGERVORRICHTUNG**
HAND-POWER TOOL COMPRISING AN OSCILLATION-DAMPING DEVICE
MACHINE-OUTIL À MAIN COMPORTANT UN DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DES VIBRATIONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.12.2009 DE 102009054723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

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

(72) Erfinder:
• **KUHNLE, Axel**
71691 Freiberg A. N. (DE)
• **TAUBER, Matthias**
73087 Boll-Eckwaelden (DE)
• **BOCHERT, Juergen**
70565 Stuttgart (DE)

- **DIEM, Carsten**
71640 Ludwigsburg (DE)
- **BRAUN, Willy**
72149 Neustetten (DE)
- **WIEDEMANN, Christian**
75446 Wiernsheim (DE)
- **KAISER, Joerg**
71701 Schwieberdingen (DE)
- **HEINEN, Patrick**
71636 Ludwigsburg (DE)
- **HAHN, Roger**
73765 Neuhausen (DE)
- **SPEDA, Thomas**
71088 Holzgerlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 767 315 EP-A2- 2 018 939
WO-A2-2008/140030 JP-A- 2006 062 039

EP 2 512 751 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 geht aus von einer Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 1 736 283 A2 ist bereits eine Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer Schwingungstilgervorrichtung, die zumindest eine Tilgerfeder und eine Tilgermasse aufweist, und mit einer Antriebsmechanik und einem Mechanikgehäuse bekannt.

[0003] Aus der EP 2 018 939 A2 ist eine Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer Schwingungstilgervorrichtung, die zumindest eine Tilgerfeder und eine Tilgermasse aufweist, und mit einer Antriebsmechanik und einem Mechanikgehäuse.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass das Mechanikgehäuse einen Gehäusedeckel aufweist, der dazu vorgesehen ist, einen Raum, in dem die Antriebsmechanik angeordnet ist, zu verschließen und der zumindest ein Befestigungsmittel aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand die Schwingungstilgervorrichtung zumindest teilweise befestigt. Insbesondere sollen unter einer "Handwerkzeugmaschine" sämtliche, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Handwerkzeugmaschinen, wie insbesondere Schlagbohrmaschinen, Abbruchhämmer, Bohrhämmer, Schlaghämmer, Schlagbohrschrauber und/oder vorteilhaft Bohr- und/oder Meißelhämmer, verstanden werden. Unter einer "Schwingungstilgervorrichtung" soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die in zumindest einem Betriebszustand eine Kraft auf ein Handwerkzeugmaschinengehäuse und/oder das Mechanikgehäuse und insbesondere auf zumindest einen Handgriff der Handwerkzeugmaschine erzeugt, die einer Schwingung, insbesondere des Handwerkzeugmaschinengehäuses, entgegenwirkt. Dadurch ermöglicht die Schwingungstilgervorrichtung einen vorteilhaft schwingungsarmen Betrieb der Handwerkzeugmaschine. Vorzugsweise arbeitet die Schwingungstilgervorrichtung passiv, das heißt bis auf die Schwingungsenergie energiezuführungsfrei. Insbesondere soll unter dem Begriff "Tilgerfeder" eine Feder verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine Kraft auf die Tilgermasse insbesondere direkt zu übertragen, die die Tilgermasse beschleunigt und/oder verzögert. Vorteilhaft ist die Tilgerfeder als Schraubendruckfeder ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich könnte die Tilgerfeder einen rechteckigen Querschnitt senkrecht zu einer Federrichtung aufweisen oder könnten mehrere Tilgerfedern verschachtelt und/oder koaxial angeordnet sein. Ebenfalls alternativ oder zusätzlich könnte die Tilgerfeder als eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Tor-

sions-, Biege-, Zug- und/oder Gasfeder ausgebildet sein. Unter einer "Tilgermasse" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, durch eine Trägheit mittels einer Beschleunigungskraft und/oder einer Verzögerungskraft die Schwingung, insbesondere des Handwerkzeugmaschinengehäuses, zu mindern, vorteilhaft indem sie um einen Phasenwinkel zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse verschoben schwingt. Insbesondere soll unter einer "Antriebsmechanik" eine Mechanik verstanden werden, die eine Bewegung eines Antriebsmotors in eine Arbeitsbewegung, insbesondere eine Schlagbewegung, umsetzt. Unter einem "Mechanikgehäuse" soll insbesondere ein Gehäuse verstanden werden, in dem zumindest die Antriebsmechanik geschützt angeordnet ist. Vorteilhaft ist das Mechanikgehäuse zumindest teilweise einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse ausgebildet. Vorteilhaft ist das Mechanikgehäuse dazu vorgesehen, Lagerkräfte, zumindest der Antriebsmechanik, abzuleiten. Unter einem "Gehäusedeckel" soll insbesondere ein Element des Mechanikgehäuses verstanden werden, das zerstörungsfrei von einem anderen Element des Mechanikgehäuses, insbesondere einer Gehäuseschale, trennbar ausgebildet ist. Vorzugsweise ist der Gehäusedeckel dazu vorgesehen, eine insbesondere zur Montage der Antriebsmechanik vorgesehene Öffnung, in dem anderen Element des Mechanikgehäuses zu verschließen. Vorteilhaft ist der Gehäusedeckel frei von Lagerkräften der Antriebsmechanik. Besonders vorteilhaft überträgt der Gehäusedeckel insbesondere hauptsächlich Kräfte der Schwingungstilgervorrichtung und insbesondere Kräfte, die von außen auf den Lagerdeckel wirken. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgestattet und/oder ausgelegt verstanden werden. Insbesondere soll unter dem Begriff "verschließen" verstanden werden, dass der Gehäusedeckel eine Öffnung des anderen Elements des Mechanikgehäuses, insbesondere der Gehäuseschale, in einem betriebsbereiten Zustand abdeckt. Dadurch schützt der Gehäusedeckel den Raum vor Verunreinigung, das heißt, er verhindert, dass Schmutz und insbesondere Staub durch die Öffnung zur Antriebsmechanik vordringt. Unter einem "Befestigungsmittel" soll insbesondere ein Mittel verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, eine Kraft auf die Schwingungstilgervorrichtung zu bewirken, die zumindest ein Element der Schwingungstilgervorrichtung, vorzugsweise ein Halteteil, relativ zu dem montierten Gehäusedeckel unbeweglich befestigt. Vorteilhaft ist das Befestigungsmittel zumindest teilweise einstückig mit dem Gehäusedeckel ausgebildet. Das Befestigungsmittel ist als Nut, als Teil einer Schraubverbindung, als Teil einer Rastverbindung und/oder als Teil einer anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Verbindung ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann konstruktiv einfach eine besonders robuste, kompakte und kostengünstige Handwerkzeugmaschine, die einen besonders schwingungsarmen Betrieb ermöglicht, bereitgestellt werden. Insbesondere ist durch den Verzicht auf

einen zusätzlichen Tilgerdeckel eine besonders leichte Handwerkzeugmaschine mit einer effektiven Wärmeabfuhr von der Antriebsmechanik möglich.

[0006] In einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Schwingungstilgervorrichtung und die Antriebsmechanik in dem Raum angeordnet sind, den der -Gehäusedeckel verschließt, das heißt die Schwingungstilgervorrichtung ist auf einer Innenseite des Gehäusedeckels angeordnet. Vorteilhaft ist der Raum als ein Fettraum der Handwerkzeugmaschine ausgebildet. Dadurch, dass die Schwingungstilgervorrichtung in dem Raum angeordnet ist, ist sie konstruktiv einfach besonders vorteilhaft gegen äußere Einwirkungen wie Schmutz und mechanische Beschädigung geschützt. Ferner ist die Schwingungstilgervorrichtung zusammen mit der Antriebsmechanik mit geringem Aufwand schmierbar, was einen geringen Verschleiß und eine gute Schmierstoffausnutzung ermöglicht. Zudem wird die Schwingungstilgervorrichtung durch die Antriebsmechanik, beispielsweise nach einem Kaltstart, schnell erwärmt, was einen Verschleiß weiter verringert und eine sehr konstante Eigenfrequenz der Schwingungstilgervorrichtung möglich macht.

[0007] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung eine vormontierbare Baugruppe bilden, wodurch ein vorteilhaft geringer Montageaufwand erreicht werden kann. Unter der Wendung "eine vormontierbare Baugruppe bilden" soll insbesondere verstanden werden, dass bei einer Montage, insbesondere bevor der Gehäusedeckel am Mechanikgehäuse befestigt ist, der Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung fest miteinander verbindbar sind. Dadurch sind der Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung zu einer montierbaren Einheit verbindbar. Vorteilhaft sind der Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung so miteinander verbindbar, dass sie gemeinsam montierbar sind. Besonders vorteilhaft sind der Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung so miteinander verbindbar, dass sie die Beschleunigungskraft und/oder eine Gegenkraft der Beschleunigungskraft übertragen können.

[0008] Ferner wird vorgeschlagen, dass zumindest die Tilgerfeder in zumindest einem Betriebszustand eine Befestigungskraft auf den Gehäusedeckel bewirkt, wodurch eine Montage mit einem besonders geringen Aufwand erreicht werden kann. Insbesondere soll unter der Wendung "eine Befestigungskraft bewirken" verstanden werden, dass die Tilgerfeder eine Kraft auf den Gehäusedeckel ausübt, die einer Bewegung zumindest eines Teils der Schwingungstilgervorrichtung entgegenwirkt. Vorteilhaft wirkt die Befestigungskraft einer Bewegung eines Halteteils der Schwingungstilgervorrichtung entgegen. Vorzugsweise verhindert die Befestigungskraft eine Bewegung der Halteteile.

[0009] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Antriebsmechanik ein Schlagwerk aufweist, wobei das Schlagwerk und die Schwingungstilgervorrichtung zumindest

teilweise auf zumindest einer gleichen Ebene angeordnet sind, die senkrecht zu einer Federrichtung ausgerichtet ist, wodurch eine besonders effektive Schwingungsdämpfung und vorteilhaft eine gute Wärmekopplung zwischen dem Schlagwerk und der Schwingungstilgervorrichtung und eine vorteilhafte Raumausnutzung erreicht werden können. Unter einem "Schlagwerk" soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die eine Drehbewegung, insbesondere des Antriebsmotors, in eine lineare Schlagbewegung übersetzt. Vorteilhaft ist das Schlagwerk als ein Hammerschlagwerk ausgebildet. Alternativ könnte das Schlagwerk als ein Rastenschlagwerk oder als ein anderes, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Schlagwerk ausgebildet sein. Insbesondere soll unter der Wendung "zumindest teilweise auf einer Ebene angeordnet" verstanden werden, dass die Ebene das Schlagwerk schneidet. Unter einer "Federrichtung" soll insbesondere zumindest eine Richtung verstanden werden, in die die Tilgerfeder belastet werden muss, um am meisten Energie elastisch speichern zu können. Vorteilhaft ist die Tilgerfeder in Federrichtung um wenigstens 25 % einer Länge in unbelastetem Zustand elastisch verformbar ausgebildet. Vorteilhaft umschließt die Schwingungstilgervorrichtung das Schlagwerk zumindest teilweise. Das heißt, dass die Schwingungstilgervorrichtung zumindest einen Punkt des Schlagwerks auf einer Ebene um mehr als 180 Grad umgibt.

[0010] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Schwingungstilgervorrichtung zumindest ein erstes und ein zweites Halteteil aufweist, wobei sich das erste Halteteil und das zweite Halteteil durch die Tilgerfeder hindurch gegeneinander abstützen, wodurch ein besonders geringer Bauraumbedarf und ein vorteilhaft geradliniger Kraftfluss erreicht werden können. Unter einem "Halteteil" soll insbesondere ein Element der Schwingungstilgervorrichtung verstanden werden, das in einem montierten Betriebszustand, relativ zu dem Gehäusedeckel unbeweglich, mit dem Gehäusedeckel verbunden ist. Vorteilhaft leitet das Halteteil durch eine Beschleunigung entstehende Kräfte von der Tilgerfeder an den Gehäusedeckel weiter. Vorzugsweise sind das Halteteil und die Tilgerfeder direkt miteinander verbunden. Insbesondere ist das Halteteil ein von dem Mechanikgehäuse und vorteilhaft von einem Gehäusedeckel getrennt ausgebildetes Bauteil. Vorteilhaft übt das Halteteil in einem montierten Betriebszustand eine Kraft auf zumindest ein Element einer Antriebsmechanik aus. Insbesondere soll unter der Wendung "durch die Tilgerfeder hindurch" verstanden werden, dass die Tilgerfeder in Federrichtung gesehen, das Halteteil vollständig umschließt. Dabei sind das Halteteil und der Bereich der Feder, der das Halteteil umschließt, zumindest teilweise auf einer gleichen Ebene angeordnet, die senkrecht zu der Federrichtung ausgerichtet ist. Unter "sich gegeneinander abstützen" soll insbesondere verstanden werden, dass das erste und das zweite Halteteil während eines Betriebs relativ zueinander unbeweglich miteinander verbunden sind.

Vorzugsweise stützt sich das zweite Halteteil ausschließlich an dem ersten Halteteil unelastisch ab, das heißt insbesondere, dass das zweite Halteteil mit dem Getriebegehäuse unverbunden ist.

[0011] In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Schwingungstilgervorrichtung zumindest ein Halteteil und zumindest eine Federaufnahme aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand eine Beschleunigungskraft auf die Tilgermasse ausübt und in zumindest einem Betriebszustand eine Gegenkraft der Beschleunigungskraft an dem Halteteil abstützt, wodurch ein besonders geringer Bauraumbedarf und geringe Kosten erreicht werden können. Vorteilhaft übt die Federaufnahme zu einem Zeitpunkt die Beschleunigungskraft aus und stützt zu einem anderen Zeitpunkt die Gegenkraft ab. Unter einer "Federaufnahme" soll insbesondere ein Element der Schwingungstilgervorrichtung verstanden werden, das in einem Kraftfluss zwischen der Tilgerfeder und der Tilgermasse angeordnet ist. Vorteilhaft ist die Federaufnahme mechanisch fest mit der Tilgermasse verbunden. Vorzugsweise ist die Federaufnahme relativ zu dem Mechanikgehäuse bewegbar. Insbesondere soll unter einer "Beschleunigungskraft" eine Kraft verstanden werden, die die Tilgermasse beschleunigt und/oder verzögert. Unter einer "Gegenkraft" soll insbesondere eine Kraft verstanden werden, die die Tilgerfeder auf einer Seite abstützt, wenn eine andere Seite der Tilgerfeder die Beschleunigungskraft auf die Tilgermasse ausübt.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Schwingungstilgervorrichtung zumindest ein Stützelement aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand die Federaufnahme gegen die Tilgerfeder drückt, wodurch ein besonders geringer konstruktiver Aufwand, eine vorteilhafte Federkennlinie der Schwingungstilgervorrichtung und ein vorteilhafter Toleranzausgleich erreicht werden können. Insbesondere kann auf eine formschlüssige, stoffschlüssige und/oder reibschlüssige Verbindung zwischen der Federaufnahme und der Tilgermasse verzichtet werden. Unter einem "Stützelement" soll insbesondere ein Element verstanden werden, das in zumindest einem Betriebszustand eine Kraft auf die Federaufnahme bewirkt, die einer Kraft, die die Tilgerfeder auf die Federaufnahme bewirkt, entgegenwirkt. Vorteilhaft ist das Stützelement als eine zylindrische Druckfeder, als ein Elastomerteil, als eine Wellen- oder Tellerfeder und/oder als ein anderes, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Element ausgebildet. Vorzugsweise ist die Kraft des Stützelements auf die Federaufnahme in zumindest einem Betriebszustand, vorteilhaft immer, deutlich kleiner als eine Kraft der Tilgerfeder auf dieselbe Federaufnahme. Unter "deutlich kleiner" soll in diesem Zusammenhang insbesondere weniger als 50 %, vorteilhaft weniger als 25 %, besonders vorteilhaft weniger als 10 %, der Kraft der Tilgerfeder verstanden werden. Alternativ könnte auch auf Stützelemente in der Schwingungstilgervorrichtung verzichtet werden.

[0013] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Tilgerfeder vollständig in einem Axialbereich der Tilgermasse angeordnet ist, wodurch eine vorteilhaft geringe Baulänge in Federrichtung erreicht werden kann. Unter einem "Axialbereich der Tilgermasse" soll insbesondere ein Bereich verstanden werden, der von zwei Ebenen begrenzt wird, die senkrecht zu der Federrichtung ausgerichtet sind und die die Tilgermasse schneiden.

10 Zeichnung

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind vier Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

20 **[0015]** Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit einer Schwingungstilgervorrichtung, die an einem Gehäusedeckel befestigt ist,

25 Fig. 2 einen Schnitt durch die Handwerkzeugmaschine aus Figur 1,

Fig. 3 einen Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung der Handwerkzeugmaschine aus Figur 1,

30 Fig. 4 einen Schnitt (A-A) durch den Gehäusedeckel und die Schwingungstilgervorrichtung,

Fig. 5 einen Teilschnitt der Schwingungstilgervorrichtung der Handwerkzeugmaschine aus Figur 1 in einer Draufsicht,

35 Fig. 6 einen Schnitt (B-B) der Schwingungstilgervorrichtung der Handwerkzeugmaschine aus Figur 1 in einer Vorderansicht,

Fig. 7 die Schwingungstilgervorrichtung der Handwerkzeugmaschine aus Figur 1 in einer Seitenansicht,

Fig. 8 einen Teilschnitt eines alternativen Ausführungsbeispiels der Schwingungstilgervorrichtung aus Figur 1 mit einer Tilgermasse, die aus zwei Masseteilen aufgebaut ist,

45 Fig. 9 einen Schnitt (C-C) der Schwingungstilgervorrichtung aus Figur 8 in einer Vorderansicht,

Fig. 10 einen Teilschnitt (D-D) der Schwingungstilgervorrichtung aus Figur 8 in einer Seitenansicht,

50 Fig. 11 ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel der Schwingungstilgervorrichtung aus Figur 1 mit zwei Halteteilen, die sich aneinander abstützen,

55 Fig. 12 einen Schnitt (E-E) der Schwingungstilgervorrichtung aus Figur 11 in einer Vorderansicht,

Fig. 13 einen Teilschnitt eines weiteren alternativen Ausführungsbeispiels der Schwingungstilger-

vorrichtung aus Figur 1 mit einer relativ zur Tilgermasse bewegbaren Federaufnahme und

Fig. 14 einen Schnitt (F-F) der Schwingungstilgervorrichtung der Figur 13 in einer Vorderansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine 10a mit einer Schwingungstilgervorrichtung 12a, einer Antriebsmechanik 18a und mit einem Mechanikgehäuse 20a, das einen metallischen Gehäusedeckel 22a aufweist. Die Handwerkzeugmaschine 10a ist als ein Bohr- und Meißelhammer ausgebildet. Das Mechanikgehäuse 20a umschließt einen Raum 24a, in dem die Antriebsmechanik 18a und die Schwingungstilgervorrichtung 12a angeordnet sind. Ferner weist die Handwerkzeugmaschine 10a einen Haupthandgriff 44a, eine Einsatzwerkzeugbefestigung 46a, ein Motorgehäuse 48a und einen Zusatzhandgriff 50a auf. Der Haupthandgriff 44a ist auf einer der Einsatzwerkzeugbefestigung 46a abgewandten Seite des Mechanikgehäuses 20a mit dem Mechanikgehäuse 20a und dem Motorgehäuse 48a verbunden. Der Zusatzhandgriff 50a ist auf einer der Einsatzwerkzeugbefestigung 46a zugewandten Seite mit dem Mechanikgehäuse 20a verbunden.

[0017] Figur 2 zeigt einen Schnitt durch das Mechanikgehäuse 20a, das neben dem Gehäusedeckel 22a eine Gehäuseschale 52a aufweist. In dem Raum 24a sind die Schwingungstilgervorrichtung 12a und die Antriebsmechanik 18a angeordnet. Die Antriebsmechanik 18a weist ein Schlagwerk 28a, ein erstes und ein zweites Getriebeelement 54a, 56a für einen Bohrbetrieb und eine Umschaltmechanik 58a auf. Das Schlagwerk 28a ist als ein Hammerschlagwerk ausgebildet. Das erste Getriebeelement 54a ist zusätzlich als ein Exzenterelement des Schlagwerks 28a ausgebildet. Des Weiteren weist das Schlagwerk 28a einen Kolben 59a, ein Hammerrohr 60a und, nicht näher dargestellt, einen Schläger und einen Döpper auf. Das zweite Getriebeelement 56a treibt das Hammerrohr 60a drehend an. Die Drehbewegung des Hammerrohrs 60a ist durch die Umschaltmechanik 58a auf eine, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Art und Weise abschaltbar.

[0018] Der Gehäusedeckel 22a des Mechanikgehäuses 20a ist auf einer dem Motorgehäuse 48a gegenüberliegenden Seite der Gehäuseschale 52a angeordnet. Er verschließt eine sich dort befindende Montageöffnung und damit den Raum 24a. Die Handwerkzeugmaschine 10a weist eine nicht näher dargestellte Dichtung auf, die zwischen dem Gehäusedeckel 22a und der Gehäuseschale 52a angeordnet ist. Dadurch sind die Schwingungstilgervorrichtung 12a und die Antriebsmechanik 18a vor einer Verschmutzung geschützt. Der Raum 24a ist als ein Fettraum ausgebildet, das heißt in dem Raum ist eine gemeinsame, permanente Schmierung gewährleistet. Die Schwingungstilgervorrichtung 12a und die Antriebsmechanik 18a sind in dem Raum 24a angeord-

net, den der Gehäusedeckel 22a verschließt.

[0019] Wie die Figuren 3 bis 7 zeigen, weist der Gehäusedeckel 22a drei Befestigungsmittel 26a auf. Die Befestigungsmittel 26a sind als angeformte Stege ausgebildet. Die Befestigungsmittel 26a weisen senkrecht zu einer Federrichtung 30a ausgerichtete Befestigungsflächen 62a auf. Die Befestigungsmittel 26a befestigen nach einer Baugruppenmontage, das heißt, nachdem die Schwingungstilgervorrichtung 12a in den Deckel eingesetzt wurde, und während eines Betriebs die Schwingungstilgervorrichtung 12a in Federrichtung 30a. Dazu wird bei einer Montage die Schwingungstilgervorrichtung 12a in Federrichtung 30a zusammengedrückt und in den Gehäusedeckel 22a eingesetzt. Dadurch bewirken Tilgerfedern 14a der Schwingungstilgervorrichtung 12a durch eine Vorspannung in Federrichtung 30a nach einer Baugruppenmontage und während eines Betriebs eine Befestigungskraft auf den Gehäusedeckel 22a. Die Befestigungskraft befestigt die Schwingungstilgervorrichtung 12a kraftschlüssig senkrecht zur Federrichtung 30a an dem Gehäusedeckel 22a. Somit bilden die Schwingungstilgervorrichtung 12a und der Gehäusedeckel 22a eine vormontierbare Baugruppe, das heißt die Schwingungstilgervorrichtung 12a und der Gehäusedeckel 22a bilden zusammen und von der Gehäuseschale 52a getrennt eine in sich stabile Einheit.

[0020] Nach einer Montage des Gehäusedeckels 22a an die Gehäuseschale 52a bewirkt die Gehäuseschale 52a in einem nicht näher dargestellten Bereich eine Befestigungskraft auf die Schwingungstilgervorrichtung 12a. Die Befestigungskraft wirkt senkrecht zu der Federrichtung 30a. Alternativ oder zusätzlich könnte die Schwingungstilgervorrichtung 12a mit dem Gehäusedeckel 22a verrastet, verschraubt, verklebt und/oder auf eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Art und Weise verbunden sein.

[0021] Das Schlagwerk 28a und die Schwingungstilgervorrichtung 12a sind teilweise auf gleichen Ebenen angeordnet, die senkrecht zu einer Federrichtung 30a ausgerichtet sind, das heißt das Schlagwerk 28a und die Schwingungstilgervorrichtung 12a sind teilweise benachbart angeordnet. Ein der Einsatzwerkzeugbefestigung 46a zugewandter Bereich der Schwingungstilgervorrichtung 12a ist zwischen dem Gehäusedeckel 22a und dem Schlagwerk 28a angeordnet. Dieser Bereich ist bis auf die Schwingungstilgervorrichtung 12a funktionsbauteilfrei.

[0022] Die Schwingungstilgervorrichtung 12a ist in einem ruhenden Zustand spiegelsymmetrisch ausgebildet. Sie weist die vier Tilgerfedern 14a, eine Tilgermasse 16a, zwei Halteteile 32a zwei Federaufnahmen 36a und zwei Federaufnahmebefestigungen 64a auf. Die zwei Halteteile 32a sind als Gleichteile ausgebildet, das heißt, sie weisen eine gleiche, allerdings zueinander gespiegelte Form auf. Zudem weisen die Halteteile 32a gegenüber dem Gehäusedeckel 22a ein leichtes Übermaß auf. Außenseiten 66a der Halteteile 32a, die der Einsatzwerkzeugbefestigung 46a zu- oder abgewandt sind, befesti-

gen die Schwingungstilgervorrichtung 12a in dem Gehäusedeckel 22a. Die Tilgerfedern 14a, die Tilgermasse 16a, die zwei Federaufnahmen 36a und die zwei Federaufnahmebefestigungen 64a sind zwischen den Halteteilen 32a angeordnet. Die Federaufnahmen 36a und die Federaufnahmebefestigungen 64a sind zumindest teilweise aus Kunststoff hergestellt.

[0023] Die Halteteile 32a weisen Führungsflächen 68a auf, die während eines Betriebs die Tilgermasse 16a in Federrichtung 30a führen. Dazu umschließen die Halteteile 32a die Tilgermasse 16a auf einer Ebene, die senkrecht zu der Federrichtung 30a ausgebildet ist. In diesem Ausführungsbeispiel umschließen die Halteteile 32a die Tilgermasse 16a vollständig. Alternativ könnten die Halteteile 32a die Tilgermasse 16a um mehr als 180 Grad umschließen. Die Halteteile 32a führen die Tilgermasse 16a an Flächen, die am weitesten von einem Schwerpunkt 70a der Tilgermasse 16a entfernt angeordnet sind, wodurch geringe Führungskräfte und eine geringe Reibung erreicht werden können. Alternativ oder zusätzlich könnte auch ein Gehäusedeckel die Tilgermasse 16a und/oder die Tilgerfeder 14a führen. Des Weiteren weisen die Halteteile 32a jeweils Federbefestigungen 72a auf, die die Tilgerfedern 14a befestigen. Dazu sind die Tilgerfedern 14a auf die Federbefestigungen 72a aufgeschraubt.

[0024] Die vier Tilgerfedern 14a sind jeweils an einer Seite mit den Halteteilen 32a und an einer Seite mit den Federaufnahmen 36a mechanisch fest verbunden. Die Federaufnahmen 36a weisen, senkrecht zur Federrichtung 30a gesehen, einen kreuzförmigen Querschnitt auf (Figur 5). Auf einer dem Schwerpunkt 70a der Tilgermasse 16a zugewandten Seite erstrecken sich die Federaufnahmen 36a in Aussparungen 74a der Tilgermasse 16a hinein. Dabei stützen sich die Federaufnahmen 36a an der Tilgermasse 16a ab. Bei einer Montage werden die Federaufnahmebefestigungen 64a auf die Tilgermasse 16a aufgeschoben und fixieren die Federaufnahmen 36a so, dass zwischen den Federaufnahmen 36a und der Tilgermasse 16a eine formschlüssige Verbindung entsteht. Die Federkräfte der Tilgerfedern 14a befestigen die Federaufnahmebefestigung 64a.

[0025] Zusätzlich könnte die Schwingungstilgervorrichtung 12a nicht näher dargestellte Dämpfungselemente aufweisen, die ein Aufschlagen der Tilgermasse 16a an einem Endanschlag dämpfen. Beispielsweise könnten die Dämpfungselemente zwischen den Federaufnahmen 36a und den Halteteilen 32a im Inneren der Tilgerfedern 14a in einer Führung der Halteteile 32a oder an dem Gehäusedeckel 22a angeordnet sein.

[0026] Die Tilgermasse 16a weist einen homogenen Querschnitt in Federrichtung 30a auf. Der Querschnitt ist mittels eines Stangenpressverfahrens geformt. Tilgermassen werden von einer Maschine von einer Stange heruntergeschnitten und im selben Arbeitsschritt mit Aussparungen zur Aufnahme von Federaufnahmen versehen. Alternativ oder zusätzlich könnte eine Tilgermasse mehrere Masseteile aufweisen. Vorteilhaft hat zumin-

dest eines der Masseteile ebenfalls einen homogenen Querschnitt. Besonders vorteilhaft weist zumindest eines der Masseteile entlang zumindest einer Richtung vorzugsweise größtenteils einen genormten Querschnitt auf.

[0027] In den Figuren 8 bis 14 sind drei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 7 durch die Buchstaben b bis d in den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele in den Figuren 8 bis 14 ersetzt. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere in den Figuren 1 bis 7, verwiesen werden kann.

[0028] Das Ausführungsbeispiel der Figuren 8 bis 10 betrifft, wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 7 beschrieben, eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine 10b mit einer in den Figuren 8 bis 10 dargestellten Schwingungstilgervorrichtung 12b, einer Antriebsmechanik 18b und einem Mechanikgehäuse 20b mit einem Gehäusedeckel 22b und einer Gehäuseschale 52b. Der Gehäusedeckel 22b verschließt in einem betriebsbereiten Zustand einen Raum 24b, in dem die Antriebsmechanik 18b angeordnet ist. Der Gehäusedeckel 22b weist Befestigungsmittel 26b auf, die in einem betriebsbereiten Zustand die Schwingungstilgervorrichtung 12b befestigen.

[0029] Die Schwingungstilgervorrichtung 12b weist vier Tilgerfedern 14b, eine Tilgermasse 16b und zwei Halteteile 32b auf. Die Halteteile 32b sind als Gleichteile ausgebildet. Jedes Halteteil 32b weist zwei Federbefestigungen 72b und zwei Führungsmittel 76b auf. Die Führungsmittel 76b sind als an eine Grundplatte 78b der Halteteile 32b angeformte Stangen ausgebildet. Die Führungsmittel 76b greifen in Aussparungen 80b der Tilgermasse 16b und führen diese in Federrichtung 30b. Alternativ könnten Führungsmittel 76b die Tilgermasse 16b in Federrichtung 30b auch vollständig durchdringen.

[0030] Die Tilgermasse 16b weist ein erstes und ein zweites Masseteil 82b, 84b auf. Das einem Schlagwerk 28b zugewandte, in der Figur 9 unten dargestellte, erste Masseteil 82b ist etwa gleich schwer wie das zweite Masseteil 84b. Im Allgemeinen weist ein schwerstes Masseteil höchstens eine viermal so große Masse wie ein leichtestes Masseteil auf.

[0031] Eine Trennung zwischen den beiden Masseteilen 82b, 84b verläuft parallel zu der Federrichtung 30b und im Wesentlichen parallel zu einer Haupterstreckung der Tilgermasse 16b. Alternativ könnte eine Trennung auch senkrecht zu einer Haupterstreckung einer Tilgermasse oder senkrecht zur Federrichtung angeordnet sein. Die Masseteile sind mittig miteinander verschraubt. Außerdem sind die Masseteile 82b, 84b an Außenseiten 86b durch Rasthaken 88b miteinander verspannt. Die

Tilgermasse 16b umschließt die Tilgerfedern 14b auf einer Ebene, die senkrecht zu der Federrichtung 30b ausgerichtet ist um mehr als 180 Grad, in diesem Ausführungsbeispiel vollständig. In den umschlossenen Bereichen führt die Tilgermasse 16b die Tilgerfedern 14b.

[0032] Das Ausführungsbeispiel der Figuren 11 und 12 betrifft, wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 7 beschrieben, eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine 10c mit einer in den Figuren 11 und 12 dargestellten Schwingungstilgervorrichtung 12c, einer Antriebsmechanik 18c und einem Mechanikgehäuse 20c mit einem Gehäusedeckel 22c und einer Gehäuseschale 52c. Der Gehäusedeckel 22c verschließt in einem betriebsbereiten Zustand einen Raum 24c, in dem die Antriebsmechanik 18c angeordnet ist. Der Gehäusedeckel 22c weist Befestigungsmittel 26c auf, die in einem betriebsbereiten Zustand die Schwingungstilgervorrichtung 12c befestigen.

[0033] Die Schwingungstilgervorrichtung 12c weist ein erstes und ein zweites Halteteil 32c, 34c auf. Das erste Halteteil 32c ist einer Einsatzwerkzeugbefestigung 46c zugewandt angeordnet. Das zweite Halteteil 34c ist der Einsatzwerkzeugbefestigung 46c abgewandt angeordnet. Das erste Halteteil 32c und das zweite Halteteil 34c stützen sich durch die Tilgerfedern 14c hindurch gegeneinander ab. Dazu weisen die beiden Halteteile 32c, 34c jeweils zwei stabförmige Anformungen 90c, 92c auf. Die Anformungen 90c des ersten Halteteils 32c durchdringen zwei der Tilgerfedern 14c. Dabei führen die Anformungen 90c die Tilgerfedern 14c. Enden der Anformungen 90c, die einer Grundplatte 78c des ersten Halteteils 32c abgewandt sind, sind beweglich in einer Ausnehmung bzw. Bohrung des zweiten Halteteils 34c gelagert. Die Anformungen 92c des zweiten Halteteils 34c durchdringen und führen ebenfalls zwei der Tilgerfedern 14c. Enden der Anformungen 92c, die einer Grundplatte 78c des zweiten Halteteils 34c abgewandt sind, durchdringen eine Ausnehmung bzw. Bohrung des ersten Halteteils 32c. Auf einer der Grundplatte 78c des zweiten Halteteils 34c abgewandten Seite des ersten Halteteils 32c sind die Anformungen 92c an dem ersten Halteteil 32c verrastet. Somit weist die Schwingungstilgervorrichtung 12c mehr als zwei Führungsstangen 90c, 92c auf, die die Tilgermasse 16c führen.

[0034] In Figur 12 ist zu sehen, dass die äußeren Tilgerfedern 14c etwas tiefer, das heißt näher an der Antriebsmechanik 18c angeordnet sind, als die inneren Tilgerfedern 14c. Außerdem sind alle, das heißt die vier Tilgerfedern 14c, teilweise auf einer Ebene angeordnet, die senkrecht zu der Federrichtung 30c ausgerichtet ist. Dadurch ist die Schwingungstilgervorrichtung 12c besonders platz sparend in den Gehäusedeckel 22c integrierbar. Des Weiteren ist lediglich eines der zwei Halteteile 32c, 34c mechanisch fest mit dem Mechanikgehäuse 20c verbunden.

[0035] Das Ausführungsbeispiel der Figuren 13 und 14 betrifft, wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 7 beschrieben, eine erfindungsgemäße Handwerkzeug-

maschine 10d mit einer in den Figuren 13 und 14 dargestellten Schwingungstilgervorrichtung 12d, einer Antriebsmechanik 18d und einem Mechanikgehäuse 20d mit einem Gehäusedeckel 22d und einer Gehäuseschale 52d. Der Gehäusedeckel 22d verschließt in einem betriebsbereiten Zustand einen Raum 24d, in dem die Antriebsmechanik 18d angeordnet ist. Der Gehäusedeckel 22d weist Befestigungsmittel 26d auf, die in einem betriebsbereiten Zustand die Schwingungstilgervorrichtung 12d befestigen.

[0036] Die Schwingungstilgervorrichtung 12d weist zwei Tilgerfedern 14d, eine Tilgermasse 16d, ein erstes und ein zweites Halteteil 32d, eine erste und eine zweite Federaufnahme 36d, 38d und vier Stützelemente 40d, 42d auf. Die Halteteile 32d sind auf die Tilgermasse 16d aufgeschoben. Dort sind die Halteteile 32d mit Sperrelementen 94d gesichert. Die Sperrelemente 94d sind als Spannhülsen ausgebildet, könnten aber auch als andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Einheiten ausgebildet sein. Die Halteteile 32d sind in Federrichtung 30d auf der Tilgermasse 16d beweglich gelagert, und zwar zwischen jeweils zwei Sperrelementen 94d und einem Mittelabsatz 96d. Der Mittelabsatz 96d erstreckt sich senkrecht zu der Federrichtung 30d.

[0037] Das erste Halteteil 32d und die erste Federaufnahme 36d sind der Einsatzwerkzeugbefestigung 46d zugewandt angeordnet. Die Tilgermasse 16d bewegt in einem Betriebszustand die zweite Federaufnahme 38d in Richtung der Einsatzwerkzeugbefestigung 46d. Dabei übt die zweite Federaufnahme 38d eine Beschleunigungskraft auf die Tilgermasse 16d aus. Die Beschleunigungskraft bremst die Tilgermasse 16d. Die zweite Federaufnahme 38d überträgt dabei über die Sperrelemente 94d eine Bewegungsenergie der Tilgermasse 16d an die Tilgerfedern 14d. Die Tilgerfedern 14d speichern diese Energie zwischen. Nachdem die Tilgerfedern 14d die Tilgermasse 16d relativ zu den Halteteilen 32d angehalten haben, geben die Tilgerfedern 14d die Energie wieder an die Tilgermasse 16d ab und beschleunigen dabei die Tilgermasse 16d. Bei dieser Bewegung der Tilgermasse 16d von einer Mittelstellung in Richtung der Einsatzwerkzeugbefestigung 46d stützt die erste Federaufnahme 36d eine Gegenkraft der Beschleunigungskraft an dem ersten Halteteil 32d ab. Nachdem die Tilgermasse 16d eine Mittelstellung überquert hat, erfolgt spiegelverkehrt ein gleicher Vorgang in eine entgegengesetzte Richtung.

[0038] Die Stützelemente 40d, 42d drücken in zwei verschiedenen Betriebszuständen die Federaufnahmen 36d, 38d gegen die Tilgerfedern 14d. Die Stützelemente 40d, 42d sind als Stützfedern ausgebildet. Eine Kraft der Stützelemente 40d, 42d ist dabei deutlich kleiner als die Beschleunigungskraft der Tilgerfedern 14d. Die Stützelemente 40d, 42d sind dabei coaxial zu den Tilgerfedern 14d ausgerichtet. Die Tilgerfedern 14d sind vollständig in einem Axialbereich, das heißt seitlich neben der Tilgermasse 16d angeordnet.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer Schwingungstilgervorrichtung (12a-d), die zumindest eine Tilgerfeder (14a-d) und eine Tilgermasse (16a-d) aufweist, und mit einer Antriebsmechanik (18a-d) und einem Mechanikgehäuse (20a-d), wobei das Mechanikgehäuse (20a-d) einen Gehäusedeckel (22a-d) aufweist, der dazu vorgesehen ist, einen Raum (24a-d), in dem die Antriebsmechanik (18a-d) angeordnet ist, zu verschließen und der zumindest ein Befestigungsmittel (26a-d) aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand die Schwingungstilgervorrichtung (12a-d) zumindest teilweise befestigt **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusedeckel (22a-d) und die Schwingungstilgervorrichtung (12a-d) eine vormontierbare Baugruppe bilden.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungstilgervorrichtung (12a-d) und die Antriebsmechanik (18a-d) in dem Raum (24a-d) angeordnet sind, den der Gehäusedeckel (22a-d) verschließt.
3. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Tilgerfeder (14a-d) in zumindest einem Betriebszustand eine Befestigungskraft auf den Gehäusedeckel (22a-d) bewirkt.
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmechanik (18a-d) ein Schlagwerk (28a-d) aufweist, wobei das Schlagwerk (28a-d) und die Schwingungstilgervorrichtung (12a-d) zumindest teilweise auf zumindest einer gleichen Ebene angeordnet sind, die senkrecht zu einer Federrichtung (30a-d) ausgerichtet ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungstilgervorrichtung (12c) zumindest ein erstes und ein zweites Halteteil (32c, 34c) aufweist, wobei sich das erste Halteteil (32c) und das zweite Halteteil (34c) durch die Tilgerfeder (14c) hindurch gegeneinander abstützen.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungstilgervorrichtung (12d) zumindest ein Halteteil (32d) und zumindest eine Federaufnahme (36d, 38d) aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand eine Beschleunigungskraft auf die Tilgermasse (16d) ausübt und in zumindest einem Betriebszustand eine Gegenkraft der Beschleunigungskraft an dem Halteteil (32d) abstützt.

7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungstilgervorrichtung (12d) zumindest ein Stützelement (40d, 42d) aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand die Federaufnahme (36d, 38d) gegen die Tilgerfeder (14d) drückt.
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tilgerfeder (14d) vollständig in einem Axialbereich der Tilgermasse (16d) angeordnet ist.
9. Schwingungstilgervorrichtung einer Handwerkzeugmaschine (10a-d) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Hand power tool comprising at least one vibration absorber device (12a-d), which has at least one absorber spring (14a-d) and an absorber mass (16a-d), and comprising a drive mechanism (18a-d) and a mechanism housing (20a-d), the mechanism housing (20a-d) having a housing cover (22a-d) that is provided to close a chamber (24a-d) in which the drive mechanism (18a-d) is disposed and that has at least one fastening means (26a-d) that, in at least one operating state, at least partially fastens the vibration absorber device (12a-d), **characterized in that** the housing cover (22a-d) and the vibration absorber device (12a-d) constitute a structural unit that can be preassembled.
2. Hand power tool according to Claim 1, **characterized in that** the vibration absorber device (12a-d) and the drive mechanism (18a-d) are disposed in the chamber (24a-d) closed by the housing cover (22a-d).
3. Hand power tool according to either of the preceding claims, **characterized in that** at least the absorber spring (14a-d), in at least one operating state, effects a fastening force upon the housing cover (22a-d).
4. Hand power tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the drive mechanism (18a-d) has a percussion mechanism (28a-d), wherein the percussion mechanism (28a-d) and the vibration absorber device (12a-d) are at least partially disposed on at least one same plane that is aligned perpendicularly in relation to a spring direction (30a-d).
5. Hand power tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the vibration absorber device (12c) has at least one first and one second holding part (32c, 34c), wherein the first hold-

ing part (32c) and the second holding part (34c) are supported against each other through the absorber spring (14c).

6. Hand power tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the vibration absorber device (12d) has at least one holding part (32d), and has at least one spring receiver (36d, 38d) that, in at least one operating state, exerts an acceleration force upon the absorber mass (16d) and, in at least one operating state, supports a counter force of the acceleration force on the holding part (32d).
7. Hand power tool according to Claim 7, **characterized in that** the vibration absorber device (12d) has at least one support element (40d, 42d) that, in at least one operating state, presses the spring receiver (36d, 38d) against the absorber spring (14d).
8. Hand power tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the absorber spring (14d) is disposed entirely in an axial region of the absorber mass (16d).
9. Vibration absorber device of a hand power tool (10a-d) according to any one of the preceding claims.

Revendications

1. Machine-outil à main avec au moins un dispositif amortisseur de vibrations (12a-d), qui présente un ressort d'amortisseur (14a-d) et une masse d'amortisseur (16a-d), et avec un mécanisme d'entraînement (18a-d) et un boîtier du mécanisme (20ad), dans laquelle le boîtier du mécanisme (20a-d) présente un couvercle de boîtier (22a-d), qui est prévu pour fermer une chambre (24a-d), dans laquelle le mécanisme d'entraînement (18a-d) est disposé, et qui présente au moins un moyen de fixation (26a-d), qui est au moins partiellement fixé dans au moins un état de fonctionnement du dispositif amortisseur de vibrations (12a-d), **caractérisée en ce que** le couvercle de boîtier (22a-d) et le dispositif amortisseur de vibrations (12a-d) forment un module pouvant être préassemblé.
2. Machine-outil à main selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif amortisseur de vibrations (12a-d) et le mécanisme d'entraînement (18ad) sont disposés dans la chambre (24a-d) que le couvercle de boîtier (22a-d) ferme.
3. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins le ressort d'amortisseur (14a-d) applique une force de fixation au couvercle de boîtier (22a-d) dans au moins un état de fonctionnement.

4. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mécanisme d'entraînement (18a-d) présente un percuteur (28a-d), dans laquelle le percuteur (28a-d) et le dispositif amortisseur de vibrations (12a-d) sont disposés au moins en partie sur au moins un même plan, qui est orienté perpendiculairement à une direction de ressort (30a-d).
5. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif amortisseur de vibrations (12c) présente au moins une première et une deuxième parties de retenue (32c, 34c), dans laquelle la première partie de retenue (32c) et la deuxième partie de retenue (34c) s'appuient l'une contre l'autre à travers le ressort d'amortisseur (14c).
6. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif amortisseur de vibrations (12d) présente au moins une partie de retenue (32d) et au moins un logement de ressort (36d, 38d), qui exerce dans au moins un état de fonctionnement une force d'accélération sur la masse d'amortisseur (16d) et appuie dans au moins un état de fonctionnement une force opposée à la force d'accélération sur la partie de retenue (32d).
7. Machine-outil à main selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le dispositif amortisseur de vibrations (12d) présente au moins un élément d'appui (40d, 42d), qui presse dans au moins un état de fonctionnement le logement de ressort (36d, 38d) contre le ressort d'amortisseur (14d).
8. Machine-outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ressort d'amortisseur (14d) est disposé entièrement dans une région axiale de la masse d'amortisseur (16d).
9. Dispositif amortisseur de vibrations d'une machine-outil à main (10a-d) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

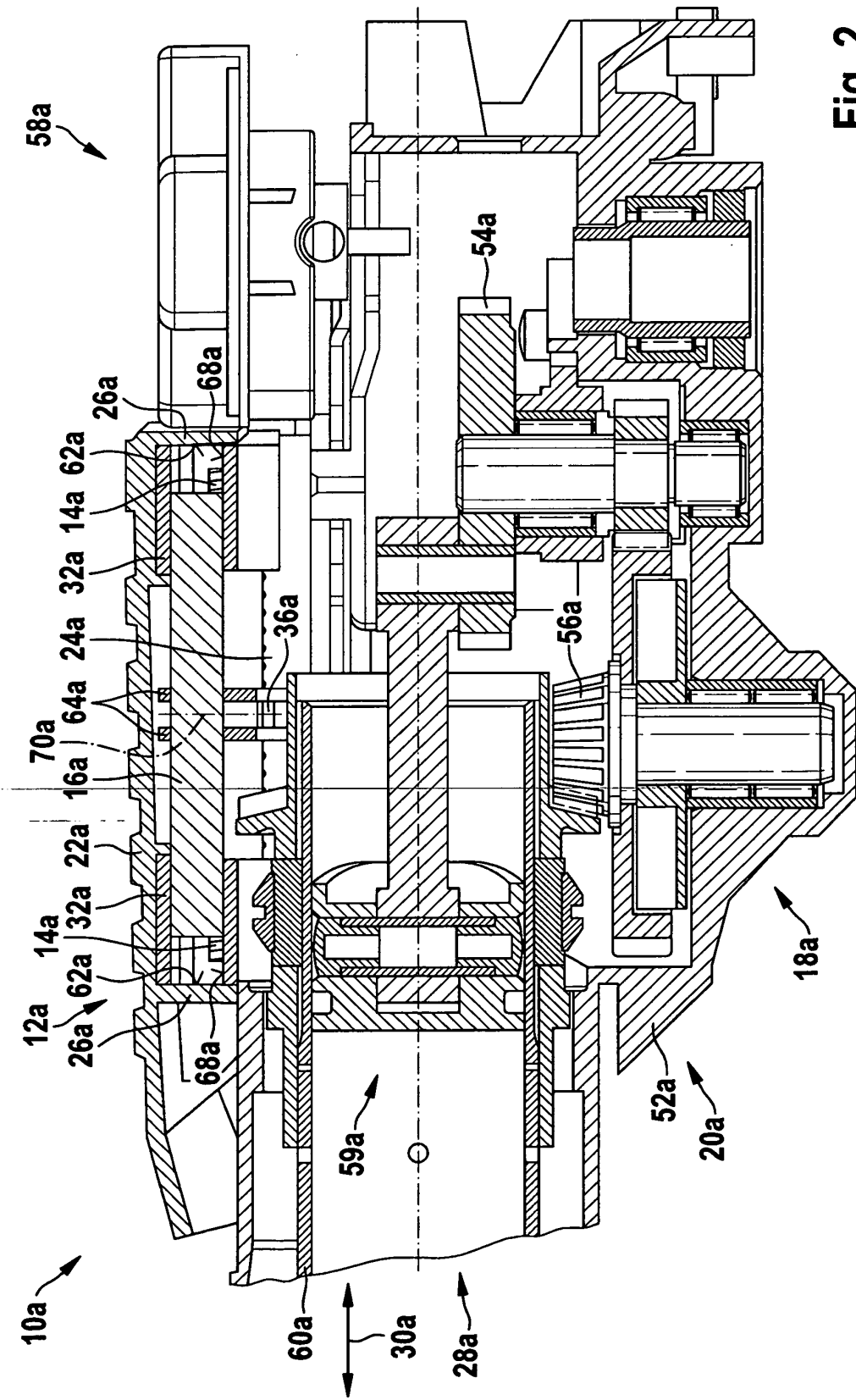


Fig. 2

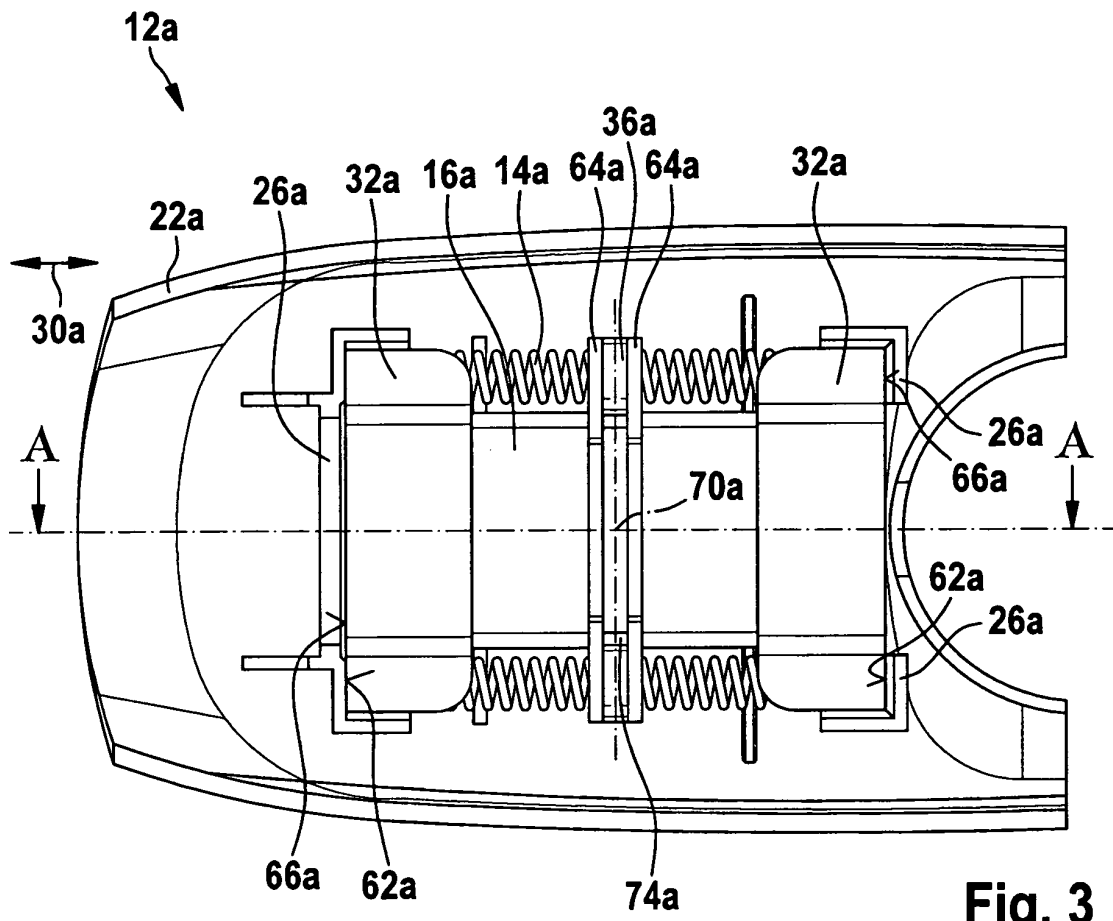


Fig. 3

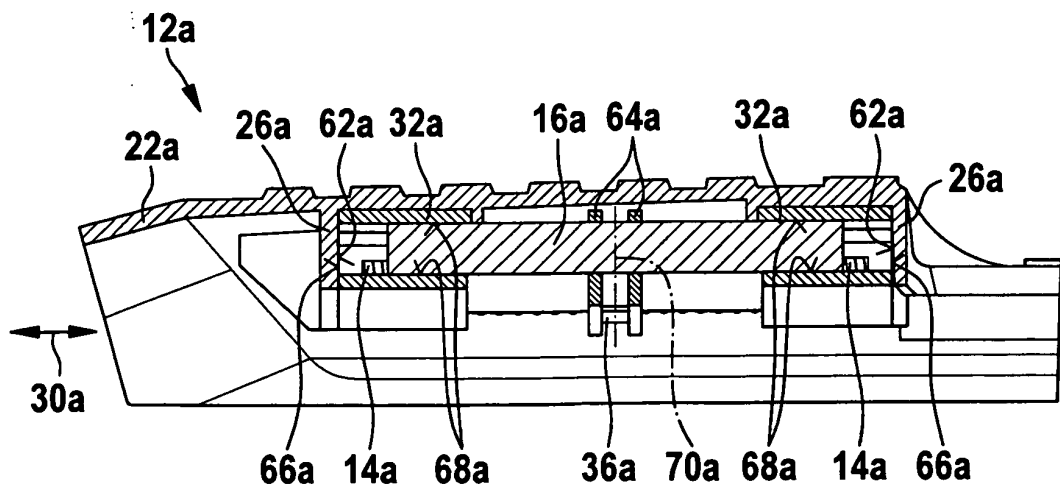
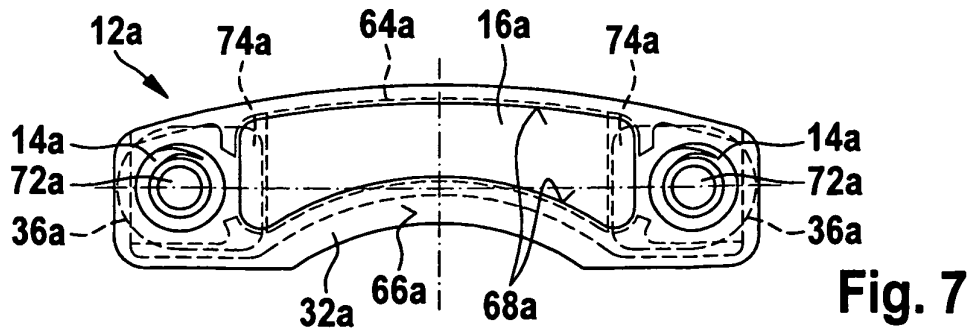
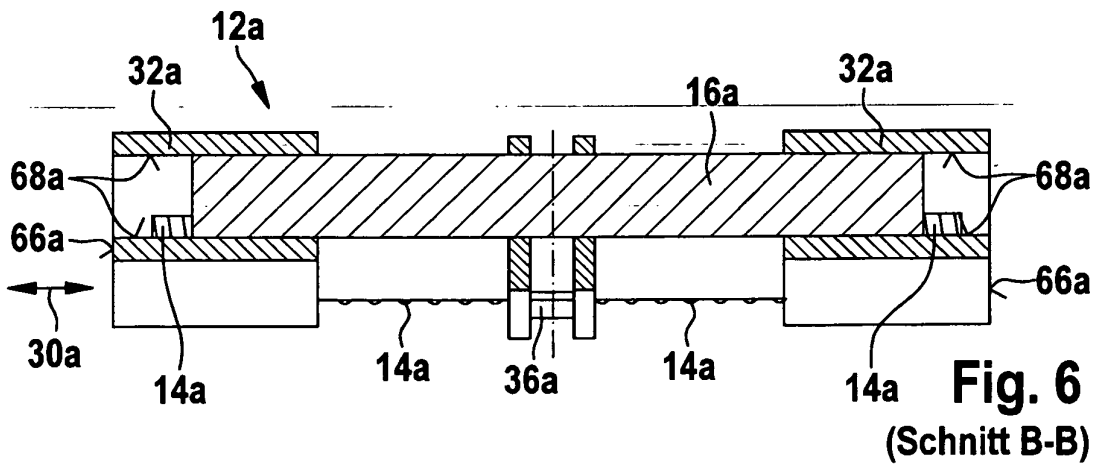
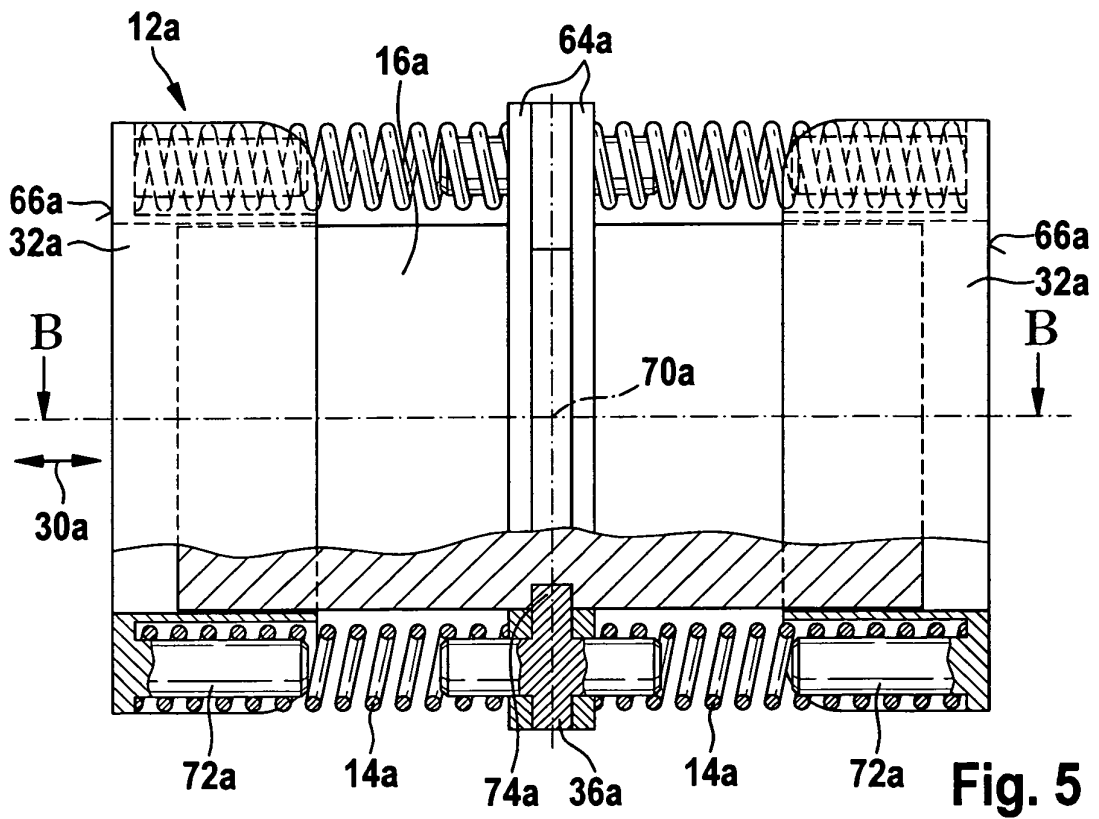


Fig. 4
(Schnitt A-A)



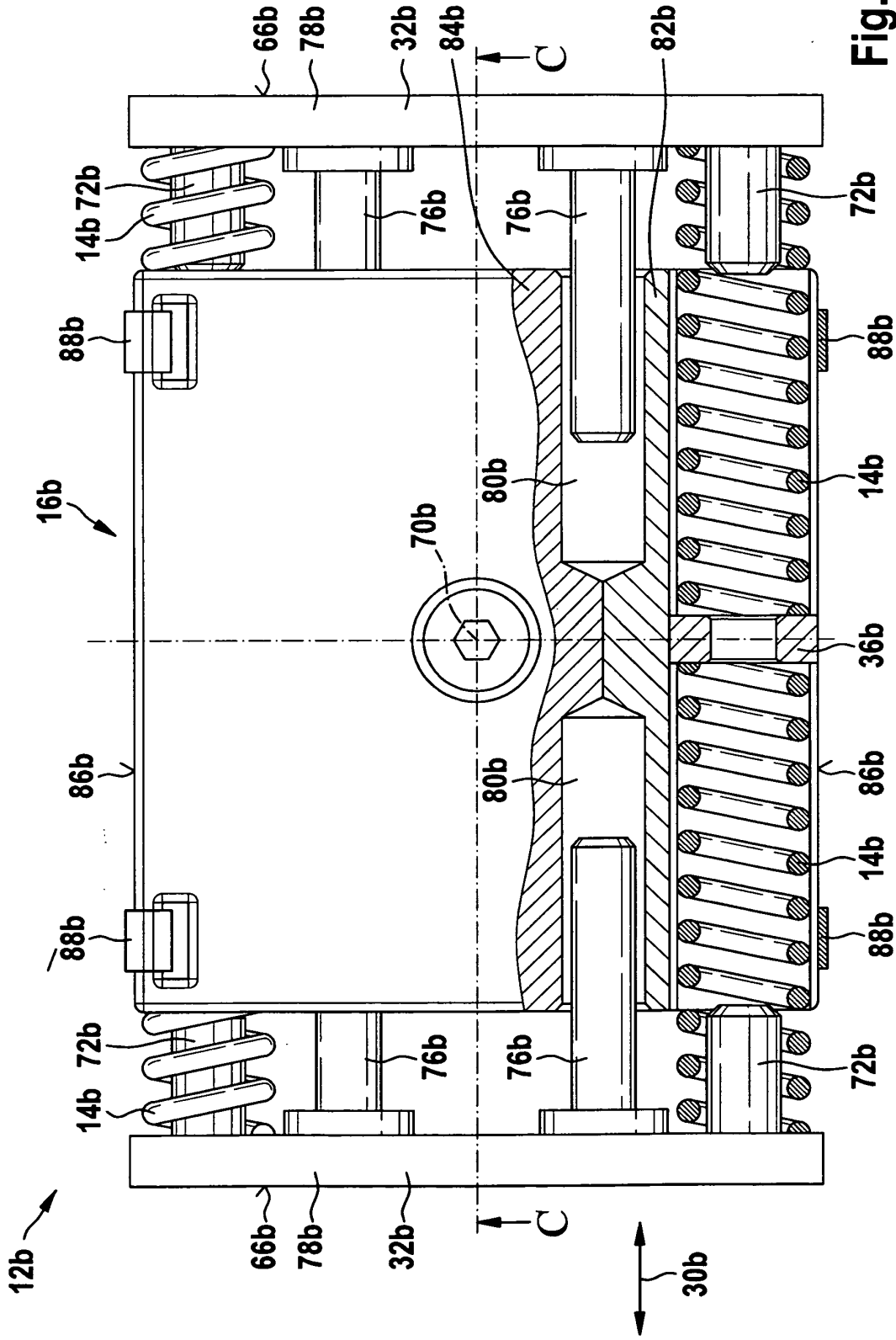


Fig. 8

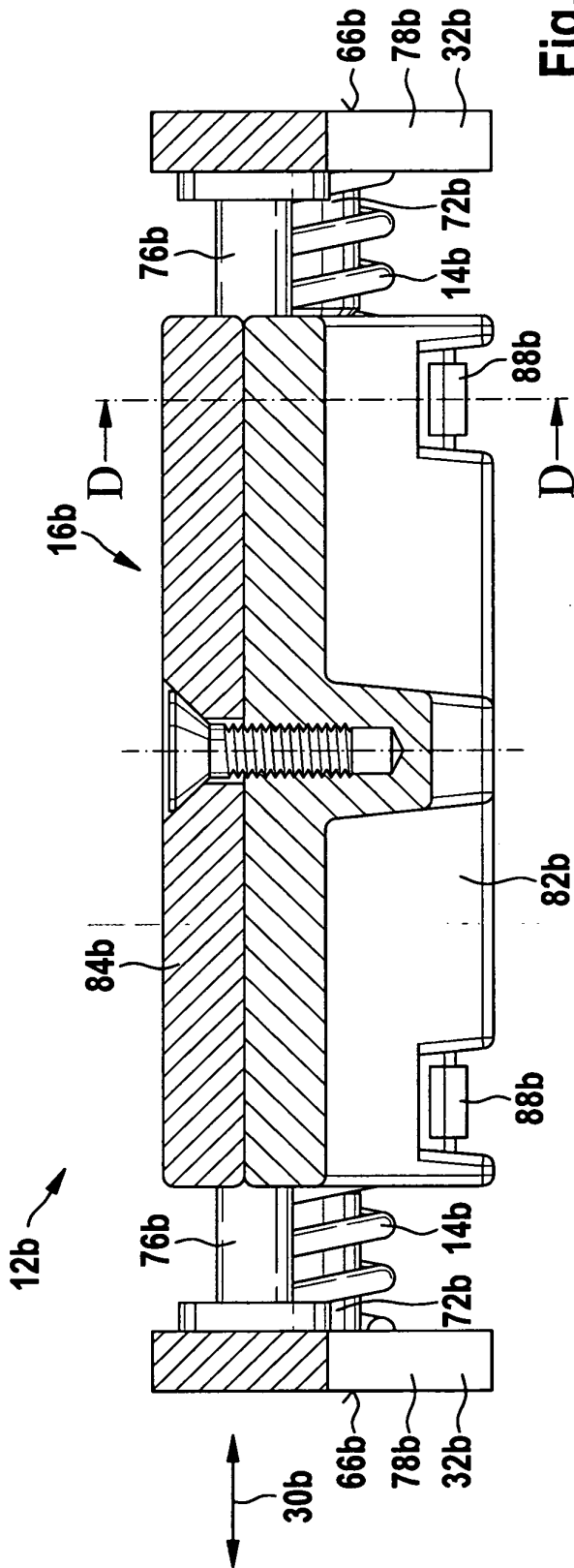


Fig. 9
(Schnitt C-C)

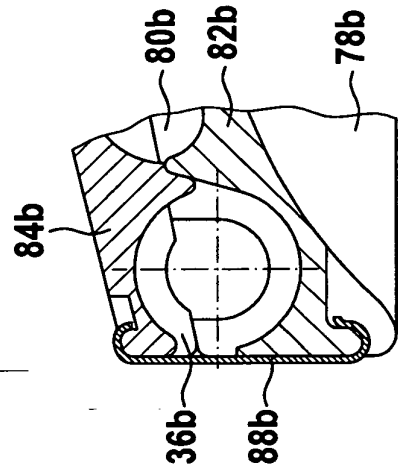


Fig. 10
(Schnitt D-D)

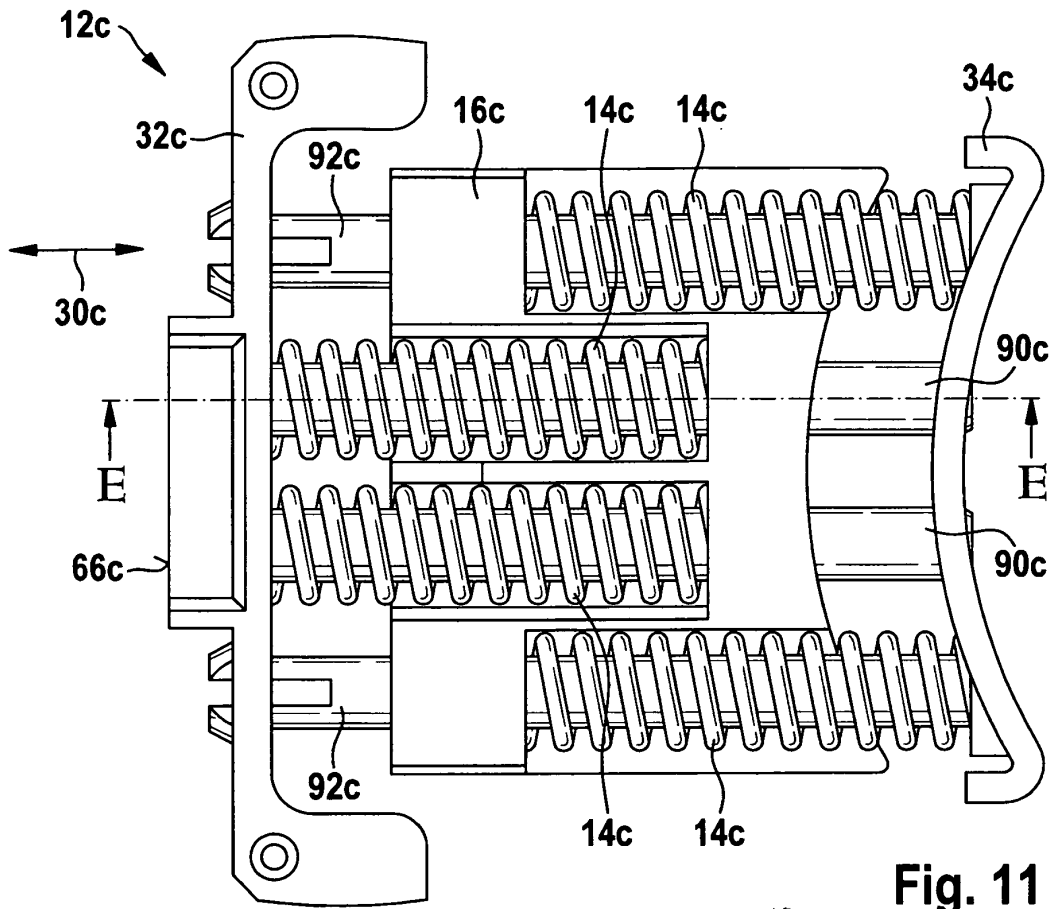


Fig. 11

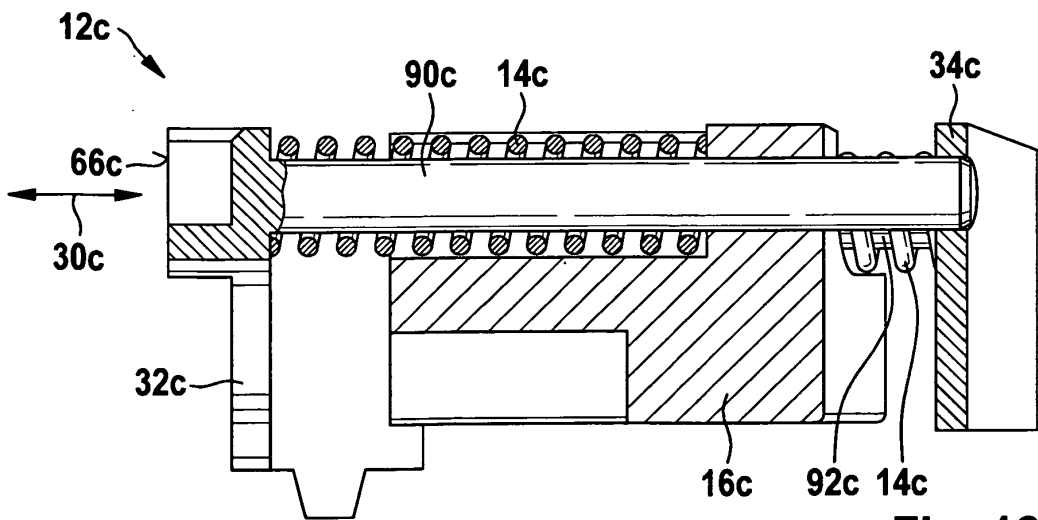


Fig. 12
(Schnitt E-E)

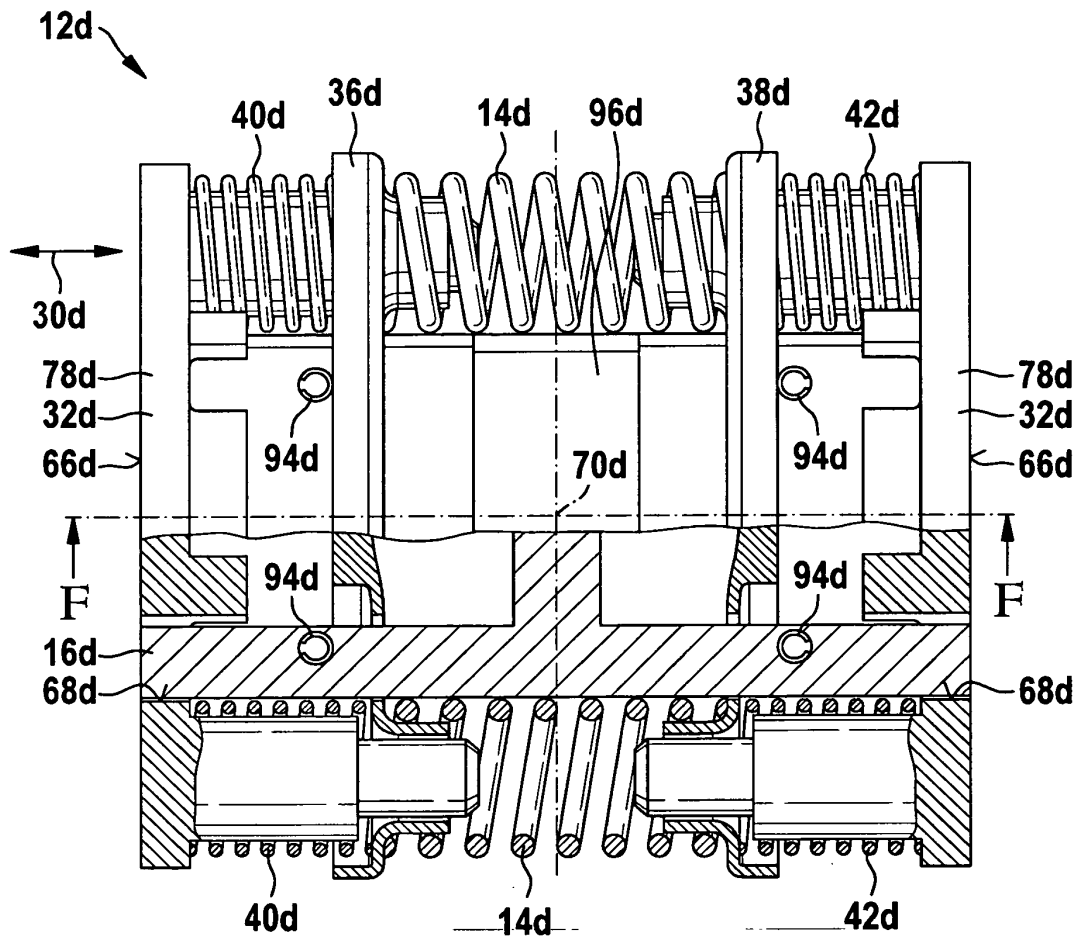


Fig. 13

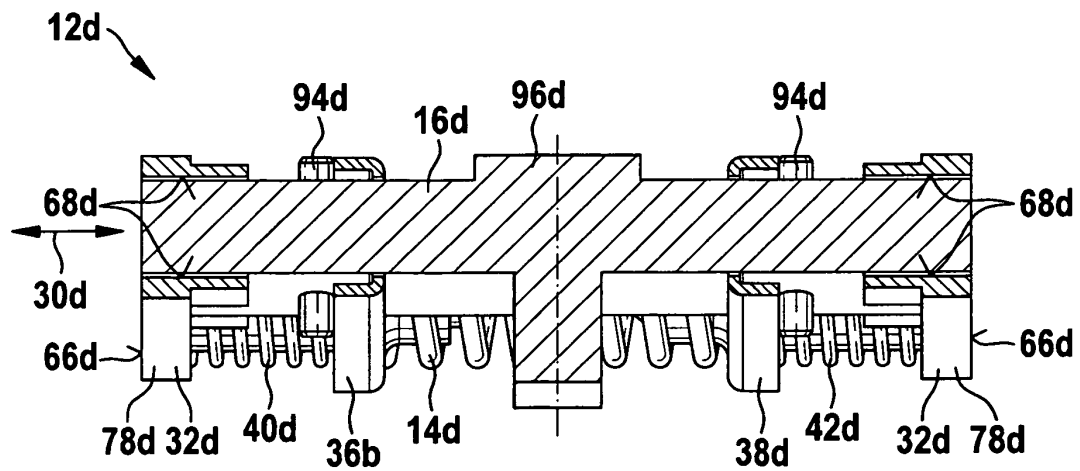


Fig. 14
(Schnitt F-F)

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 1736283 A2 [0002]
- EP 2018939 A2 [0003]