



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



(11) EP 2 425 937 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

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

(21) Anmeldenummer: **11176970.9**

(22) Anmeldetag: **09.08.2011**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: **02.09.2010 DE 102010040173**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:

- Wierer, Michael
6700 Bludenz (AT)
- Martin, Fabian
9200 Gossau (CH)
- Scherrer, Adrian
9428 Walzenhausen (CH)
- Althaus, Josef
87538 Fischen (DE)

(54) Handwerkzeugmaschine

(57) Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat einen längs einer Arbeitsachse oszillierenden Antrieb und einen Tilger (30). Der Tilger weist einen in einer Federeinrichtung (32) aufgehängten Massekörper (31) auf. Die Federeinrichtung wirkt bei einer Auslenkung des Massenkörpers aus einer Grundstellung in eine erste

Richtung (39) parallel zu der Arbeitsachse (5) mit einer ersten Federsteifigkeit und bei einer Auslenkung aus der Grundstellung in eine der ersten Richtung entgegengesetzten, zweiten Richtung (41) mit einer zweiten Federsteifigkeit entgegen. Die erste Federsteifigkeit ist von der zweiten Federsteifigkeit verschieden.

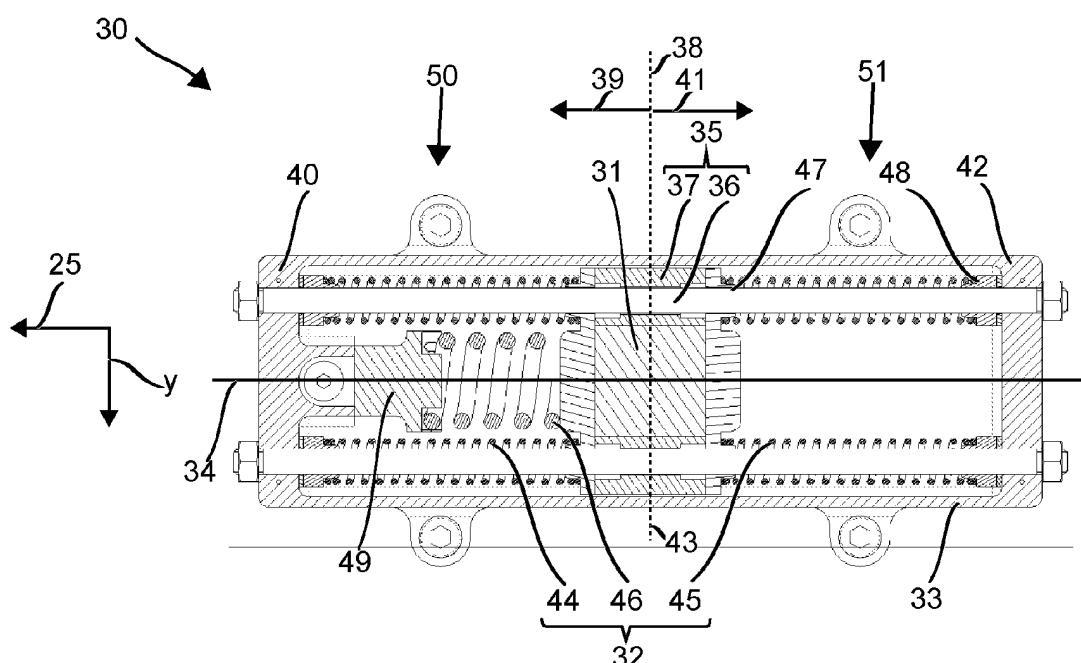


Fig. 2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0002] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat einen längs einer Arbeitsachse oszillierenden Antrieb und einen Tilger. Der Tilger weist einen in einer Federeinrichtung aufgehängten Massekörper auf. Die Federeinrichtung wirkt bei einer Auslenkung des Massenkörpers aus einer Grundstellung in eine erste Richtung parallel zu der Arbeitsachse mit einer ersten Federsteifigkeit und bei einer Auslenkung aus der Grundstellung in eine der ersten Richtung entgegengesetzten, zweiten Richtung mit einer zweiten Federsteifigkeit entgegen. Die erste Federsteifigkeit ist von der zweiten Federsteifigkeit verschieden.

[0003] Die Handwerkzeugmaschine, z.B. ein Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk, übt auf den Anwender periodisch einen Rückschlag aus. Deren Amplitude kann durch den Tilger abgeschwächt werden. Ein asymmetrisch aufgebauter Tilger kann eine höhere Dämpfungswirkung bei der Handwerkzeugmaschine bewirken. Die Federsteifigkeit kann eine Diskontinuität oder sehr starke Änderung bezogen auf die Grundstellung aufweisen. Die Diskontinuität führt zu einer stark nicht-harmonischen Bewegung des Massenkörpers und nicht-harmonischen Kräften, welche geeigneter sein können das Maschinengehäuse zu dämpfen.

[0004] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die erste Federsteifigkeit zwischen dem fünf und zehnfachen der zweiten Federsteifigkeit beträgt. Das Verhältnis der Federsteifigkeiten kann genutzt werden, um die Dämpfung des Tilgers an das Rückschlagverhalten der Handwerkzeugmaschine anzupassen. Je höher das Verhältnis ist, um so kürzer und stärker wird der Massenkörper durch die steife Seite beschleunigt.

[0005] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Massekörper in der zweiten Richtung ausgelenkt aus der Grundstellung von wenigstens einer Feder kraftfrei und in der ersten Richtung ausgelenkt aus der Grundstellung von der wenigstens einen Feder kraftbeaufschlagt ist. Die sich je nach Stellung des Massenkörpers ankoppelnde und lösende Feder bewirkt die Asymmetrie des Tilgers.

[0006] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Massekörper in der Grundstellung an der Feder anliegt. Tilger mit Reibung erweisen sich als ineffizient für den Einsatz in Handwerkzeugmaschinen. Die Ankopplung und Abkopplung der Feder und die dabei entstehenden Verluste sollen weitgehend minimiert sein. In der Grundstellung heben sich die sonstigen Kräfte der Federeinrichtung auf. Der Massekörper kann in der Grundstellung zwischen zwei vorgespannten Federn angeordnet sein. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die zwei vorgespannten Fe-

dern mit dem Massekörper fest verbunden sind. Aufgrund der festen Anbindung ergeben sich geringe Verluste in den Federn aufgrund plastischer Deformation oder aufgrund von Reibung.

[0007] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Massekörper an einer Biegefeder befestigt ist, die geneigt zu der Arbeitsrichtung angeordnet ist. Die Biegefeder ist entspannt, wenn der Massekörper in der Grundstellung ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0008] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Handwerkzeugmaschine,

Fig. 2 ein Tilger,

Fig. 3 und 4 ein weiterer Tilger.

[0009] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0010] Fig. 1 zeigt als eine Ausführungsform einen Bohrhammer **1 bz**. Der Bohrhammer **1 bz** hat eine Werkzeugaufnahme **2bz** zur Aufnahme eines Bohrmeißel **3bz**. Ein Schlagwerk **4bz** des Bohrhammers **1 bz** schlägt periodisch längs einer Arbeitsachse **5bz** auf den in der Werkzeugaufnahme **2bz** eingesetzten Bohrmeißel **3bz** und treibt diesen dadurch in einen Untergrund. Ein Drehantrieb **6bz** kann den Bohrmeißel **3bz** währenddessen um die Arbeitsachse **5bz** drehen.

[0011] Das Schlagwerk **4bz** und der Drehantrieb **6bz** können von einem gemeinsamen Motor **7bz**, z.B. einem Elektromotor, angetrieben werden. Ein Maschinengehäuse **8bz** umgibt das Schlagwerk **4bz**, den Drehantrieb **6bz** und den gegebenenfalls gemeinsamen Motor **7bz**.

[0012] Das Schlagwerk **4bz** ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk. Ein Erreger **9bz** und ein Schläger **10bz** sind in dem pneumatischen Schlagwerk **4bz** längs der Arbeitsachse **5bz** beweglich geführt. Der Erreger **9bz** ist über einen Exzenter **11bz** oder einen Tumelfinger an den Motor **7bz** angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer **12bz** zwischen Erreger **9bz** und Schläger **10bz** koppelt eine Bewegung des Schlägers **10bz** an die Bewegung des Erregers **9bz** an. Der Schläger **10bz** kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrmeißels **3bz** aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen ruhenden Zwischenschläger **13bz** einen Teil seines Impuls auf den Bohrmeißel **3bz** übertragen.

[0013] Die Werkzeugaufnahme **2bz** hat beispielswei-

se eine Hülse **14bz**, in welche der Bohrmeißel **3bz** eingesetzt werden kann. Ein oder mehrere Verriegelungselemente **15bz**, z.B. Kugeln, ragen in die Hülse **14bz** und greifen in längs geschlossene Nuten des Bohrmeißels **3bz** ein. Der Bohrmeißel **3bz** kann entsprechend der Länge seiner Nuten in der Werkzeugaufnahme **2bz** längs der Arbeitsachse **5bz** gleiten. Der Drehantrieb **6bz** dreht die Hülse **14bz** um die Arbeitsachse **5bz**.

[0014] Der Anwender kann den Bohrhammer **1 bz** per Hand mittels eines Handgriffs **16bz** führen. Der Handgriff **16bz** ist an einer der Werkzeugaufnahme **2bz** abgewandten Seite des Maschinengehäuses **8bz** befestigt. Eine Längsachse **17bz** des Handgriffs **16bz** verläuft schräg oder senkrecht zu der Arbeitsachse **5bz**. Der Bohrhammer **1 bz** ist z.B. spiegelsymmetrisch zu einer Symmetrieebene (entspricht der Ebene der Zeichnung), die durch die Arbeitsachse **5bz** und die Längsachse **17bz** des Handgriffs **16bz** aufgespannt wird. Eine Achse senkrecht zur der Symmetrieebene wird nachfolgend als x-Achse bezeichnet. Die y-Achse ist senkrecht zur x-Achse und zu der Arbeitsachse **5bz**.

[0015] Das periodisch arbeitende Schlagwerk **4bz** führt zu Schwingungen oder Vibratoren in dem Maschinengehäuse **8bz**. Federnde Aufhängungen **20Cz**, **21 bz** des Handgriffs **16bz** an dem Maschinengehäuse **8bz** unterdrücken teilweise eine Übertragung der Schwingungen auf den Handgriff **16bz**, um die physiologischen Belastungen des Anwenders zu verringern.

[0016] Eine weitere Verringerung der Belastungen für den Anwender wird durch einen Tilger **30Cz** erreicht, welche in dem Maschinengehäuse **8bz** angeordnet ist. Der Tilger **30Cz** hat einen Massekörper **31 bz**, der mittels einer Federeinrichtung **32bz** an dem Maschinengehäuse **8bz** gebunden ist. Das schwingende Maschinengehäuse **8bz** regt den Massekörper **31 bz** des Tilgers **30Cz** zum Mitschwingen an. Das System aus Massekörper **31bz** und einer Federeinrichtung **32bz** ist auf eine Eigenfrequenz abgestimmt, die etwas größer als die Anregungsfrequenz durch Maschinengehäuse **8bz**, d.h. die Repetitionsrate des Schlagwerks **4bz** ist. Der Tilger **30Cz** kann der Schwingung des Maschinengehäuses **8bz** nicht ganz folgen und stabilisiert sich in einer gegenphasigen Schwingung. Die Abweichung der Eigenfrequenz zur Anregungsfrequenz ist vorzugsweise gering, z. B. geringer als 10 %, wodurch eine effiziente Energieübertragung zwischen Maschinengehäuse **8bz** und Tilger **30Cz** erreicht wird.

[0017] Fig. 2 zeigt im Detail eine Ausführungsform des Tilgers **30Cz**. Der Tilger **30Cz** hat ein Gehäuse **33bz**, in dem der Massekörper **31 bz** längs zu einer Schwingachsachse **34bz** gelagert ist. Ein beispielhaftes Lager **35bz** beinhaltet Rundstäbe **36bz**, welche parallel zu der Schwingachsachse **34bz** ausgerichtet in dem Gehäuse **33bz** befestigt sind. Der Massekörper **31 bz** hat Längsbohrung **37bz** oder Längsnuten durch die Rundstäbe **36bz** verlaufen. Das Lager **35bz** ist vorzugsweise reibungsarm. Andere Ausgestaltungen von Linearlagern, z.B. mit Rollköpfen können ebenfalls verwendet wer-

den.

[0018] Der Massekörper **31 bz** kann von einer Grundstellung **38bz** (in Fig. 2 dargestellt) aus längs der Schwingachsachse **34bz** in eine erste Richtung **39bz** zu einem ersten Ende **40bz** des Tilgers **30Cz** und längs der Schwingachsachse **34bz** in eine gegenläufige, zweite Richtung **41 bz** zu einem zweiten Ende **42bz** des Tilgers **30Cz** verschoben werden. Die Federeinrichtung **32bz** bewirkt eine Rückstellkraft auf den Massekörper **31bz**, sobald dieser aus der Grundstellung **38bz** ausgelenkt ist. Die Federeinrichtung **32bz** ist asymmetrisch zu der Grundstellung **38bz** aufgebaut. In dem dargestellten Beispiel fällt die Grundstellung **38bz** mit einer geometrischen Mitte der Federeinrichtung **32bz** oder des Tilgers **30Cz** zusammen und somit ist die Federeinrichtung **32bz** asymmetrisch zu einer Ebene **43bz**, die senkrecht zur Arbeitsachse **5bz** ist und durch die geometrische Mitte der Federeinrichtung **32bz** verläuft. Auf den Massekörper **31 bz** wirkt größere Rückstellkraft, wenn dieser um einen Hub in die erste Richtung **39bz** aus der Grundstellung **38bz** ausgelenkt, als wenn der Massekörper **31 bz** um den selben Hub in die entgegengesetzte zweite Richtung **41bz** aus der Grundstellung **38bz** ausgelenkt ist.

[0019] Die beispielhafte Federeinrichtung **32bz** hat erste Federn **44bz**, zweite Federn **45bz** und eine dritte Feder **46bz**. Die ersten Federn **44bz** sind an dem ersten Ende **40bz** des Gehäuses **33bz** und an dem Massekörper **31 bz** befestigt, z. B. durch Klemmelemente **47bz**, **48bz**. Die ersten Federn **44bz** drücken den Massekörper **31 bz** ausgelenkt aus der Grundstellung **38bz** in die zweite Richtung **41 bz**. Die zweiten Federn **45bz** sind an dem zweiten Ende **42bz** des Gehäuses **33bz** und an dem Massekörper **31 bz** befestigt. Durch die zweiten Federn **45bz** ist der Massekörper **31 bz** ausgelenkt aus der Grundstellung **38bz** in die erste Richtung **39bz** kraftbeaufschlagt. Die ersten Federn **44bz** und zweiten Federn **45bz** können gleich ausgebildet, z.B. mit gleicher Länge und gleicher Federsteifigkeit, sein. Die ersten Federn **44bz** und zweiten Federn **45bz** können vorgespannt sein, wenn der Massekörper **31 bz** in der Grundstellung **38bz** ist. Weiters können die ersten Federn **44bz** und zweiten Federn **45bz** auch vorgespannt sein, wenn der Massekörper **31 bz** in die eine oder andere Richtung **39bz**, **41 bz** maximal ausgelenkt sind. Hierdurch kann ein Lastwechsel von Druckbelastung auf Zugbelastung der Federn **44bz**, **45bz** vermieden werden.

[0020] Die dritte Feder **46bz** ist nur auf einer Seite des Massekörpers **31 bz** angeordnet, beispielhaft zwischen dem ersten Ende **40bz** des Gehäuses **33bz** und dem Massekörper **31 bz**. Die dritte Feder **46bz** ist fest mit dem Gehäuse **33bz** verbunden, jedoch nur an den Massekörper **31 bz** in dessen Grundstellung **38bz** angelegt. Wenn sich der Massekörper **31 bz** von der Grundstellung **38bz** aus in die erste Richtung **39bz** bewegt wird die dritte Feder **46bz** komprimiert. Bei einer Bewegung in die zweite Richtung **41 bz** löst sich die dritte Feder **46bz** von dem Massekörper **31 bz** sobald dieser die Grundstellung **38bz** überschreitet. Alternativ ist die dritte Feder

46bz mit dem Massekörper **31 bz** fest verbunden und löst sich aus einem Sitz **49bz** an dem Gehäuse **33bz**. Die Länge der dritten Feder **46bz** ist gleich dem Abstand des Massekörpers **31 bz** bis zu dem Sitz **49bz** gewählt. Die dritte Feder **46bz** ist ohne Vorspannung, wenn der Massekörper **31 bz** in der Grundstellung **38bz** ist.

[0021] Die Federsteifigkeit der Federeinrichtung **32bz** auf der ersten Seite **50bz** des Massekörpers **31 bz**, d.h. in die erste Richtung **39bz**, kann fünf bis zehnmal so groß gewählt werden wie die Federsteifigkeit der Federeinrichtung **32bz** auf der zweiten Seite **51 bz**. In dem gezeigten Beispiel mit zwei ersten Federn **44bz** und einer dritten Feder **46bz** auf der ersten Seite **50bz** und zwei zweiten Federn **45bz** auf der zweiten Seite **50bz** kann die dritte Feder **46bz** mit der drei bis achtfachen Steifigkeit wie die gleichen ersten und zweite Federn **45bz**, **42bz** gewählt werden.

[0022] Bei dem vorgestellten Bohrhammer **1 bz** ist der Tilger **30Cz** mit der ersten Richtung **39bz** auf das Werkzeug **3bz**, d.h. in Schlagrichtung **25**, weisend angeordnet. Beim Schlag des Schlägers **10bz** auf das Werkzeug **3bz** und dessen Eintreiben in den Untergrund ergibt sich ein kurzer Rückstoss mit hoher Amplitude, welche besser an die steifere Seite des Tilgers **30Cz** ankoppelt. Ein zweiter schwächerer und zeitlich länger wirkender Rückschlag ergibt sich, wenn der Schläger **10bz** von dem Erreger **9bz** über das Luftpolster abgestoßen wird. Dieser weichere Rückschlag koppelt besser an die weichere Seite des Tilgers **30Cz** an.

[0023] Die Federn **44bz**, **45bz**, **46bz** sind beispielsweise Schraubenfedern aus Stahl. Die ersten Federn **44bz** und die zweiten Federn **45bz** können koaxial zu den Rundstäben **36bz** angeordnet sein.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform kann die Federeinrichtung **32bz** mit nur einer Feder auf jeder Seite **50bz**, **51 bz** des Massekörpers **31 bz** ausgebildet sein, wobei die Federn **45bz**, **46bz** eine verschieden Federsteifigkeit aufweisen. Die weichere Feder **45bz** ist vorge spannt, dass sie in jeder Stellung des Massekörpers **31 bz** an diesem anliegt. Die härtere Feder **46bz** löst sich von dem Massekörper **31 bz**, wenn sich dieser aus der Grundstellung entgegen die weichere Feder **45bz** bewegt.

[0025] Die Schwingachse **34bz** ist parallel oder unter einem Winkel von weniger als 5 Grad zur Arbeitsachse **5bz** der Handwerkzeugmaschine **1bz** geneigt.

[0026] Fig. 3 und 4 zeigen eine weitere Ausführungsform. Die Federeinrichtung **32bz** hat eine Biegefeder **60Cz**, z.B. Blattfeder, welche senkrecht zur Schwingachse **34bz** ausgerichtet ist. Die Biegefeder **60Cz** ist mit einem Ende **61 bz** an einem Sitz **62bz** in dem Gehäuse **33bz** des Tilgers **63bz** befestigt. An dem anderen Ende **64bz** ist der Massekörper **31 bz** befestigt. Der Massekörper **31 bz** pendelt längs der Schwingachse **34bz**, wobei die Biegefeder **60Cz** entlang ihrer Längsausdehnung verbogen wird. Eine Grundstellung **38bz** des Massekörpers **31 bz** ergibt sich bei entspannter, unverbogener Biegefeder **60Cz**.

[0027] Eine Schraubenfeder **65bz** ist parallel zu der Schwingachse **34bz** einseitig zu dem Massekörper **31 bz** angeordnet. Die Schraubenfeder **65bz** berührt den Massekörper **31 bz**, wenn dieser in der Grundstellung ist. Bei einer Auslenkung des Massekörpers **31 bz** in die erste Richtung **39bz** wird die Schraubenfeder **65bz** komprimiert. Auf den Massekörper **31 bz** wirken die Rückstellkräfte der Biegefeder **60Cz** und der Schraubenfeder **65bz**. Bei einer Auslenkung des Massekörpers **31 bz** in die gegenläufige zweite Richtung **41 bz** (Fig. 4) löst sich der Massekörper **31 bz** von der Schraubenfeder **65bz**. Es wirkt nur die Rückstellkraft der Biegefeder **60Cz** auf den Massekörper **31 bz**.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem längs einer Arbeitsachse oszillierenden Antrieb und einem Tilger (**30Cz**), der einen in einer Federeinrichtung (**32bz**) aufgehängten Massekörper (**31 bz**) aufweist, wobei die Federeinrichtung (**32bz**) bei einer Auslenkung des Massenkörpers (**31 bz**) aus einer Grundstellung in eine erste Richtung (**39bz**) parallel zu der Arbeitsachse (**5bz**) mit einer ersten Federsteifigkeit und bei einer Auslenkung aus der Grundstellung in eine der ersten Richtung (**39bz**) entgegengesetzten, zweiten Richtung (**41bz**) mit einer zweiten Federsteifigkeit entgegenwirkt und die erste Federsteifigkeit von der zweiten Federsteifigkeit verschieden ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Federsteifigkeit zwischen dem fünf und zehnfachen der zweiten Federsteifigkeit beträgt.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Massekörper (**31 bz**) in der zweiten Richtung (**41 bz**) ausgelenkt aus der Grundstellung von wenigstens einer Feder (**46bz; 65bz**) kraftfrei und in der ersten Richtung (**39bz**) ausgelenkt aus der Grundstellung von der wenigstens einen Feder (**46bz; 65bz**) kraftbeaufschlagt ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Massekörper (**31 bz**) in der Grundstellung an der Feder (**46bz, 65bz**) anliegt.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Massekörper (**31 bz**) in der Grundstellung zwischen zwei vorgespannten Federn (**44bz, 45bz**) angeordnet ist.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die zwei vorgespannten

Federn (**44bz**, **46bz**) mit dem Massekörper (**31 bz**)
fest verbunden sind.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Massekörper (**31 bz**) an einer Biegefeder (**60Cz**) befestigt ist, die geneigt zu der Arbeitsrichtung (**5bz**) angeordnet ist.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegefeder (**60Cz**) entspannt ist, wenn der Massekörper (**31 bz**) in der Grundstellung ist.

15

20

25

30

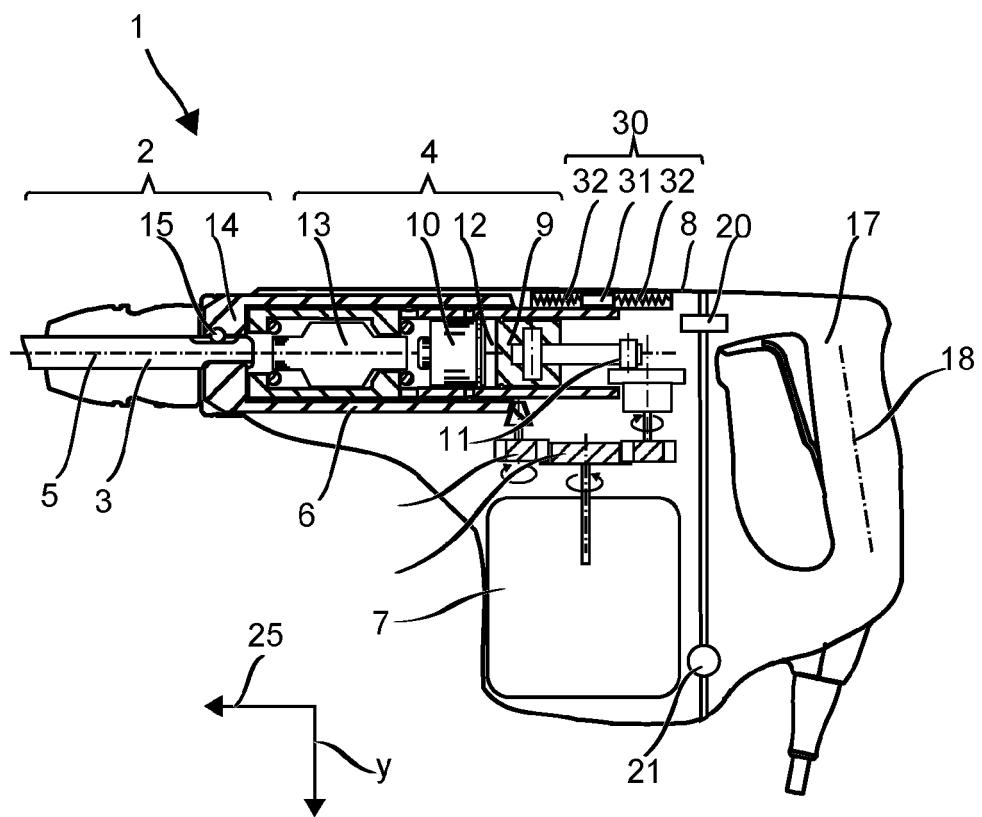
35

40

45

50

55



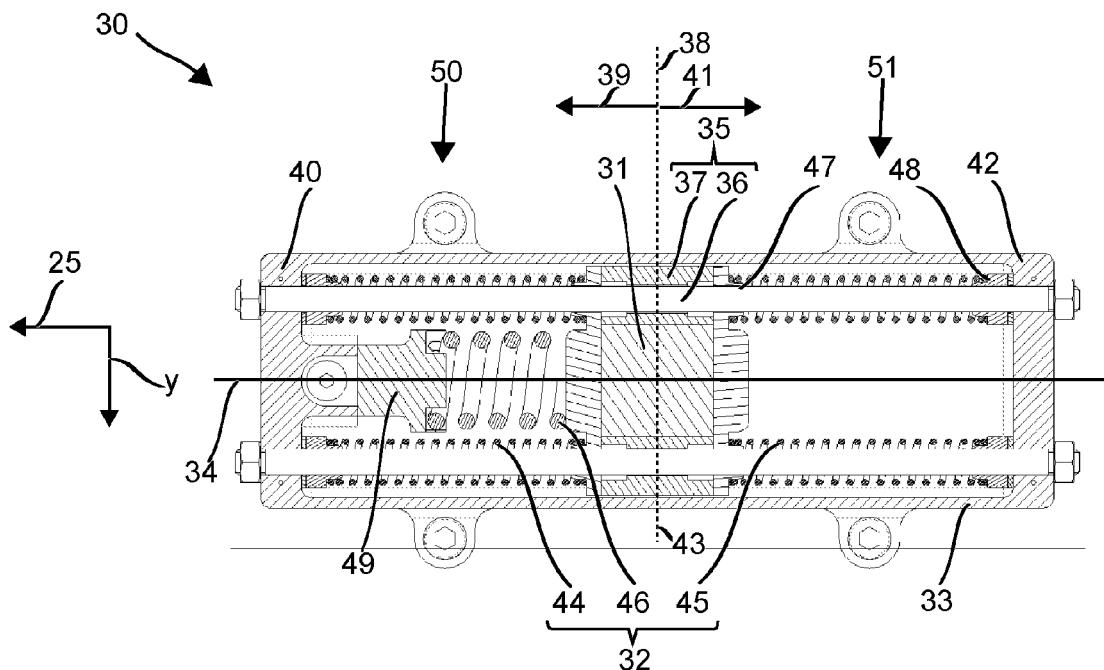


Fig. 2

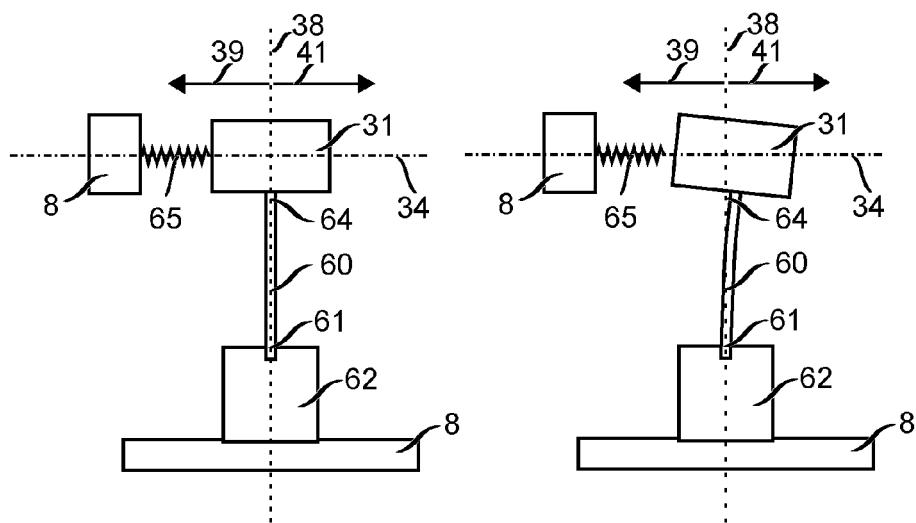


Fig. 3

Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 17 6970

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 018 939 A2 (MAKITA CORP [JP]) 28. Januar 2009 (2009-01-28) * Abbildungen 1,2,9,10 * * Absätze [0043], [0044] *	1-8	INV. B25D17/24 B25F5/00
X	EP 2 159 008 A2 (MAKITA CORP [JP]) 3. März 2010 (2010-03-03) * Abbildungen 1-4 * * Spalte 8, Absatz 0029 *	1-6	
A	DE 10 2007 055843 A1 (HILTI AG [LI]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) * Abbildung 1 * * Anspruch 5 * * Zusammenfassung *	7,8	
A	EP 2 143 530 A1 (MAKITA CORP [JP]) 13. Januar 2010 (2010-01-13) * Abbildungen 1-2 * * Spalte 12, Zeile 11 - Zeile 15 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D B25F
3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	4. November 2011	Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 6970

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2018939	A2	28-01-2009	US	2009025949 A1		29-01-2009
EP 2159008	A2	03-03-2010	CN	101659049 A		03-03-2010
			JP	2010052115 A		11-03-2010
			US	2010051304 A1		04-03-2010
DE 102007055843 A1		25-06-2009	CN	101462265 A		24-06-2009
			EP	2072191 A1		24-06-2009
			JP	2009142985 A		02-07-2009
			US	2009218114 A1		03-09-2009
EP 2143530	A1	13-01-2010	CN	101623861 A		13-01-2010
			JP	2010012586 A		21-01-2010
			US	2010000751 A1		07-01-2010