

(19)



(11)

EP 2 851 157 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
B25C 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13185168.5**

(22) Anmeldetag: **19.09.2013**

(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

- **Bruggmueller, Peter**
6719 Bludesch (AT)
- **Hannoschoeck, Nikolaus**
9472 Grabs (CH)

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

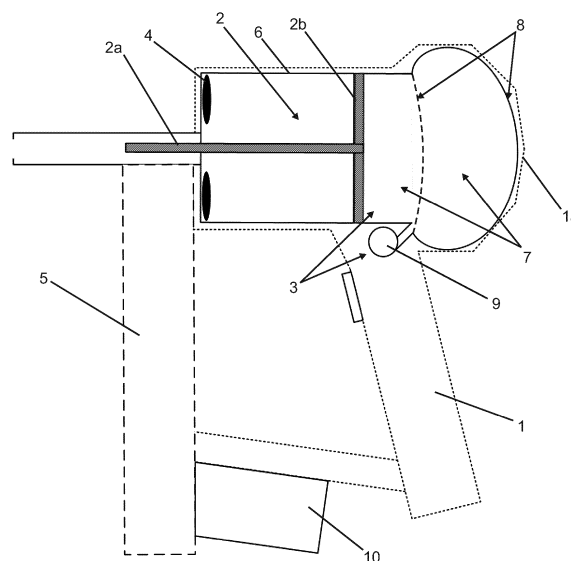
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **Boehm, Christoph**
9473 Gams (CH)

(54) Eintreibvorrichtung mit pneumatischem Speicher

(57) Die Erfindung betrifft eine Eintreibvorrichtung, umfassend ein handgeführtes Gehäuse (1) mit einem darin aufgenommenen Energieübertragungselement (2) zur Übertragung von Energie auf ein einzutreibendes Befestigungselement, und eine Antriebseinrichtung (3) zur Beförderung des Energieübertragungselements (2), wobei die Antriebseinrichtung (3) einen Energiespeicher mit einem Gasraum umfasst, der mit einem Antriebsgas unter einem definierten Überdruck befüllbar ist, wobei der Überdruck in dem Gasraum (7) vor einem Auslösen eines

Eintreibvorganges als gespeicherte Antriebsenergie vorliegt, und wobei ein Kolben (2b) des Energieübertragungselements (2) einen veränderbaren Wandabschnitt des Gasraums (7) ausbildet, wobei der Gasraum (7) zumindest einen weiteren veränderbaren Wandabschnitt (8, 11) zur Veränderung des Raumvolumens aufweist, wobei eine das Raumvolumen vergrößernde Bewegung des veränderbaren Wandabschnitts (8, 11) einen mechanischen Energiespeicher (8, 13) auflädt.

**Fig. 1****EP 2 851 157 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Eintreibgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Eintreibgeräte mit verschiedenen Antrieben bekannt, unter anderem mit externer Druckluft betriebene Geräte, mit einem Brenngas betriebene Geräte oder Geräte mit einem mechanischen Federspeicher.

[0003] DE 10 2005 000 107 A1 beschreibt in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ein handgeführtes Eintreibgerät, bei dem ein Kolben eines Eintreibstößels durch komprimierte Luft eines Speicherraumes mit einer Kraft beaufschlagt ist. Nach einer Freigabe des Eintreibstößels wird dieser bei unter Entspannung der komprimierten Luft beschleunigt. Das Aufladen des Speicherraumes erfolgt mittels eines elektrisch angetriebenen Kompressors.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Eintreibgerät anzugeben, das eine gute Beschleunigung eines Energieübertragungselementes bei gegebener Baugröße aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird für eine eingangs genannte Eintreibvorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Vorsehen eines veränderbaren Wandabschnitts in Verbindung mit einem mechanischen Energiespeicher kann eine gleichmäßigere Beschleunigungskraft auf das Energieübertragungselement ausgeübt werden. Hierzu wird neben der in dem Gas elastisch gespeicherten Energie die Energie eines weiteren Energiespeichers genutzt, wobei die von dem weiteren Energiespeicher abgegebene Energie ebenfalls über das Gasdruck in dem Gasraum auf den Kolben wirkt.

[0006] Unter einem mechanischen Energiespeicher ist im Sinne der Erfindung jedes Bauelement zu verstehen, dass mechanische Energie aufnehmen und zwischenspeichern kann. Zum Beispiel kann es sich um eine Gasfeder oder bevorzugt um einen elastisch verformbaren Festkörper handeln. Unter einem elastisch verformbaren Festkörper sind unter anderem Schraubenfedern, Spiralfedern, Tellerfedern, Drehstabfedern, elastische Bänder aus einem Elastomer oder Ähnliches zu verstehen.

[0007] Unter einem Befestigungselement im Sinne der Erfindung wird jeder eintreibbare Nagel, Bolzen oder auch eine Schraube verstanden.

[0008] Bei dem Antriebsgas handelt es sich bei bevorzugten Ausführungsformen um Luft, insbesondere Umgebungsluft. Es kann sich aber auch um Gase wie Luft, Stickstoff oder Kohlendioxid aus einem Druckreservoir handeln oder auch um Reaktionsgase aus einer Verbrennung.

[0009] Bei einer allgemein bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Energiespeicher einen elastisch deformierbaren Festkörper. Solche Energiespeicher erzeugen wenig Verlustwärme und können bezüglich ihrer Federkonstanten gut zur Kombination mit dem Gasraum kombiniert werden.

[0010] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Energiespeicher eine gummielastische Membran, wobei die Membran den weiteren Wandabschnitt ausbildet.

[0011] Eine solche Lösung ist einfach und kostengünstig. Durch ein Aufweiten des Gasraumvolumens wird dabei die Membran entgegen ihrer elastischen Rückstellkraft ausgedehnt und somit als Energiespeicher verwendet. Bei einem Eintreibvorgang zieht sich die Membran zunächst zusammen und bewirkt zumindest in einem ersten Bewegungsabschnitt des Kolbens eine Vergleichmäßigung des auf den Kolben wirkenden Gasdrucks.

[0012] Bei einer hierzu alternativen oder auch ergänzenden Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der Energiespeicher einen Kolben als weiteren Wandabschnitt und eine Feder umfasst, wobei der Kolben gegen die Feder abgestützt ist. Dabei lassen sich die Vorteile von mechanischen Federn, insbesondere Metallfedern, bezüglich ihres geringen Bauraums und der hohen möglichen Federkonstanten nutzen.

[0013] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist dabei der Kolben in derselben Bewegungsrichtung wie der Kolben des Energieübertragungselements bewegbar. Dies ermöglicht eine besonders einfache Auslegung der übrigen Gehäusewand des Gasraumes, zum Beispiel als einfacher oder abgestufter Zylinder.

[0014] Allgemein vorteilhaft wird das Antriebsgas mittels eines bevorzugt in dem Gehäuse integrierten Kompressors in den Gasraum befördert. Dies ermöglicht die Unabhängigkeit von externen Gasquellen wie zum Beispiel einer Druckluftleitung. Bevorzugt umfasst der Kompressor dabei einen elektrischen Antrieb, wobei besonders bevorzugt der elektrische Antrieb zumindest optional durch einen Akkumulator als Energiequelle angetrieben ist. Hierdurch wird ein kabelloses Gerät ermöglicht, wobei zugleich die hohen Energiedichten moderner Akkumulatoren genutzt werden können.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen. Nachfolgend werden mehrere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Eintreibvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein Druck-Volumen-Diagramm der Vorrichtung aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Eintreibvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0016] Die erfindungsgemäße Eintreibvorrichtung aus Fig. 1 umfasst ein handgeführtes Gehäuse 1, in dem ein Energieübertragungselement 2 mit einer Antriebseinrichtung 3 aufgenommen ist. Die Antriebseinrichtung umfasst vorliegend einen Gasraum 7, der mittels eines

Kompressors 9 mit einem Antriebsgas unter definiertem Druck befüllbar ist.

[0017] Das Energieübertragungselement 2 umfasst ein Treibglied 2a in Form eines im Wesentlichen zylindrischen Stößels. In einem vorderen Bereich des Eintreibgerätes ist ein dämpfender Anschlag 4 für das Energieübertragungselement 2 angeordnet.

[0018] Befestigungselemente sind in einem Magazin 5 aufgenommen. Durch eine Zufuhrmechanik (nicht dargestellt) wird jeweils ein Befestigungselement in eine Kammer transportiert, von wo es durch Einwirkung des Treibglieds 2a beschleunigt und durch ein Mündungsteil hindurch in ein Werkstück (nicht dargestellt) eingetrieben wird.

[0019] Das Treibglied 2a ist mit einem Kolben 2b des Energieübertragungselementes 2 verbunden, wobei der Kolben 2b in einem Zylinder 6 geführt ist.

[0020] Der Gasraum 7 ist mit einem Antriebsgas, vorliegend komprimierter Luft, unter einem Überdruck gegenüber dem Außendruck befüllbar. Der Gasraum 7 wird durch einen starren Wandabschnitt, der auch einen druckseitigen Teil des Zylinders 6 umfasst, den bewegbaren Kolben 2b als ersten veränderlichen Wandabschnitt und eine gummielastische Membran 8 als zweiten veränderlichen Wandabschnitt umschlossen.

[0021] Die gummielastische Membran 8 dehnt sich je nach Druck bzw. Füllgrad des Gasraums 7 gegen eine ihr innewohnende Materialspannung. Hierdurch bildet sie einen mechanischen Energiespeicher aus, in dem Energie zusätzlich zu der Energie in dem unter Druck stehenden Gas gespeichert ist. Um eine Überdehnung der Membran zu vermeiden, ist sie von einer starren Gehäusewand 1a umgeben, gegen die sie bei maximaler Ausdehnung anliegen kann.

[0022] Die Befüllung des Gasraums 7 erfolgt mittels des Kompressors 9, der in den vorliegenden Figuren nur schematisch dargestellt ist. Der Kompressor 9 wird durch einen elektrischen Antrieb, zum Beispiel einen drehenden Elektromotor in Verbindung mit einer oszillierenden Mechanik, angetrieben. Die Energiequelle des elektrischen Antriebs ist ein an dem Gehäuse 1 vorgesehener Akkumulator 10.

[0023] Zur beispielhaften Detailgestaltung des Kompressors und seines Antriebs sowie weiterer Komponenten des Eintreibgerätes, wie etwa einer Auslösevorrichtung und einer Rückstellfeder für das Energieübertragungselement, wird insbesondere auf die Druckschrift DE 10 2005 000 107 A1 verwiesen.

[0024] Die Erfindung funktioniert nun wie folgt:

In der gezeigten Ausgangsstellung des Kolbens 2b wird mittels des Kompressors Umgebungsluft in den Gasraum 7 gepumpt, bis ein definierter Druck erreicht ist. Dabei kann es sich insbesondere um einen Maximaldruck des Kompressors handeln.

[0025] Dabei wird die Membran 8 von einem entspann-

ten Zustand (gestrichelte Linie in Fig. 1) in einen ausgehenden und gespannten Zustand überführt (durchgezogene Linie in Fig. 8).

[0026] In diesem Zustand kann das Gerät bei Bedarf ausgelöst werden, was durch eine elektromechanische Freigabe des zuvor festgehaltenen Energieübertragungselementes 2 erfolgt. Nach dessen Freigabe wird der Kolben 2b durch den anliegenden Druck nach vorne beschleunigt. Da die Membran sich dabei zunächst entspannt, wird der Gasdruck zumindest in einem ersten Bewegungsabschnitt nur wenig verringert.

[0027] Fig. 2 zeigt anhand eines Diagramms den Zusammenhang zwischen Druck und Volumen in dem Gasraum 7. Durch die Wirkung der elastischen Membran liegt eine gute Konstanz des Gasdrucks vor, so lange die Membran sich in einem zumindest teilweise gespannten Zustand befindet.

[0028] Nach dem Eintreiben des Befestigungsmittels wird das Energieübertragungselement 2 durch eine Rückstellfeder (nicht dargestellt) in die Ausgangsposition zurückgestellt und arretiert. Abschließend erfolgt die erneute Befüllung des Gasraums 7 durch den Kompressor 9.

[0029] Bei dem in Fig. 3 gezeigten, zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist an Stelle der gummielastischen Membran 8 ein weiterer Kolben 11 vorgesehen, der in einem hinteren, als Zylinder 12 geformten Abschnitt des Gasraums 7 beweglich geführt ist und so einen zu dem Kolben 2b weiteren veränderbaren Wandabschnitt des Gasraums 7 ausbildet.

[0030] Der Kolben 11 ist gegen den Zylinder 12 gasdicht geführt, wobei der Zylinder 12 auf der die Außenseite des Kolbens 11 frei mit der Atmosphäre verbunden ist. Der Kolben 11 ist zudem an mehreren Federn 13 abgestützt, bei denen es sich vorliegend um Schraubenfedern aus Metall handelt. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen handelt es sich um Torsions-, Spiral- oder Blattfedern aus Metall oder Kunststoff oder einem Elastomer. Es sind mehrere Federn 13 schematisch dargestellt, die je nach Lage zum Kolben als Zugfedern oder als Druckfedern wirken. Die Federn 13 können innerhalb und/oder außerhalb des Gasraums 7 angeordnet sein. Durch eine zumindest teilweise Anordnung innerhalb des Gasraumes kann besonders effektiv Bauraum eingespart werden.

[0031] Die Funktion der Eintreibvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel mit dem Unterschied, dass die Federn an Stelle des Membranmaterials den weiteren mechanischen Energiespeicher ausbilden. Dabei bewegt sich der Kolben 11 bei Erhöhung des Drucks in dem Gasraum gegen die Kraft der Federn 13, so dass der Gasraum sich wie im ersten Ausführungsbeispiel vergrößert.

[0032] Es versteht sich, dass die einzelnen Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele je nach Anforderungen miteinander kombiniert werden können.

Patentansprüche

dest optional durch einen Akkumulator (10) als Energiequelle angetrieben ist.

1. Eintreibvorrichtung, umfassend
 ein handgeführtes Gehäuse (1) mit einem darin aufgenommenen Energieübertragungselement (2) zur Übertragung von Energie auf ein einzutreibendes Befestigungselement, und
 eine Antriebseinrichtung (3) zur Beförderung des Energieübertragungselements (2), wobei die Antriebseinrichtung (3) einen Energiespeicher mit einem Gasraum umfasst, der mit einem Antriebsgas unter einem definierten Überdruck befüllbar ist, wobei der Überdruck in dem Gasraum (7) vor einem Auslösen eines Eintreibvorganges als gespeicherte Antriebsenergie vorliegt, und
 wobei ein Kolben (2b) des Energieübertragungselements (2) einen veränderbaren Wandabschnitt des Gasraums (7) ausbildet,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gasraum (7) zumindest einen weiteren veränderbaren Wandabschnitt (8, 11) zur Veränderung des Raumvolumens aufweist, wobei eine das Raumvolumen vergrößernde Bewegung des veränderbaren Wandabschnitts (8, 11) einen mechanischen Energiespeicher (8, 13) auflädt.
 5
10
15
20
25
2. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher (8, 13) einen elastisch deformierbaren Festkörper umfasst.
 30
3. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher eine gummielastische Membran (8) umfasst, wobei die Membran den weiteren Wandabschnitt ausbildet.
 35
4. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher einen Kolben (11) als weiteren Wandabschnitt und eine Feder (13) umfasst, wobei der Kolben (11) gegen die Feder (13) abgestützt ist.
 40
5. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (11) in derselben Bewegungsrichtung wie der Kolben (2b) des Energieübertragungselements (2) bewegbar ist.
 45
6. Eintreibvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgas mittels eines insbesondere in dem Gehäuse (1) integrierten Kompressors (9) in den Gasraum befördert wird.
 50
7. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompressor (9) einen elektrischen Antrieb umfasst.
 55
8. Eintreibvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Antrieb zumin-

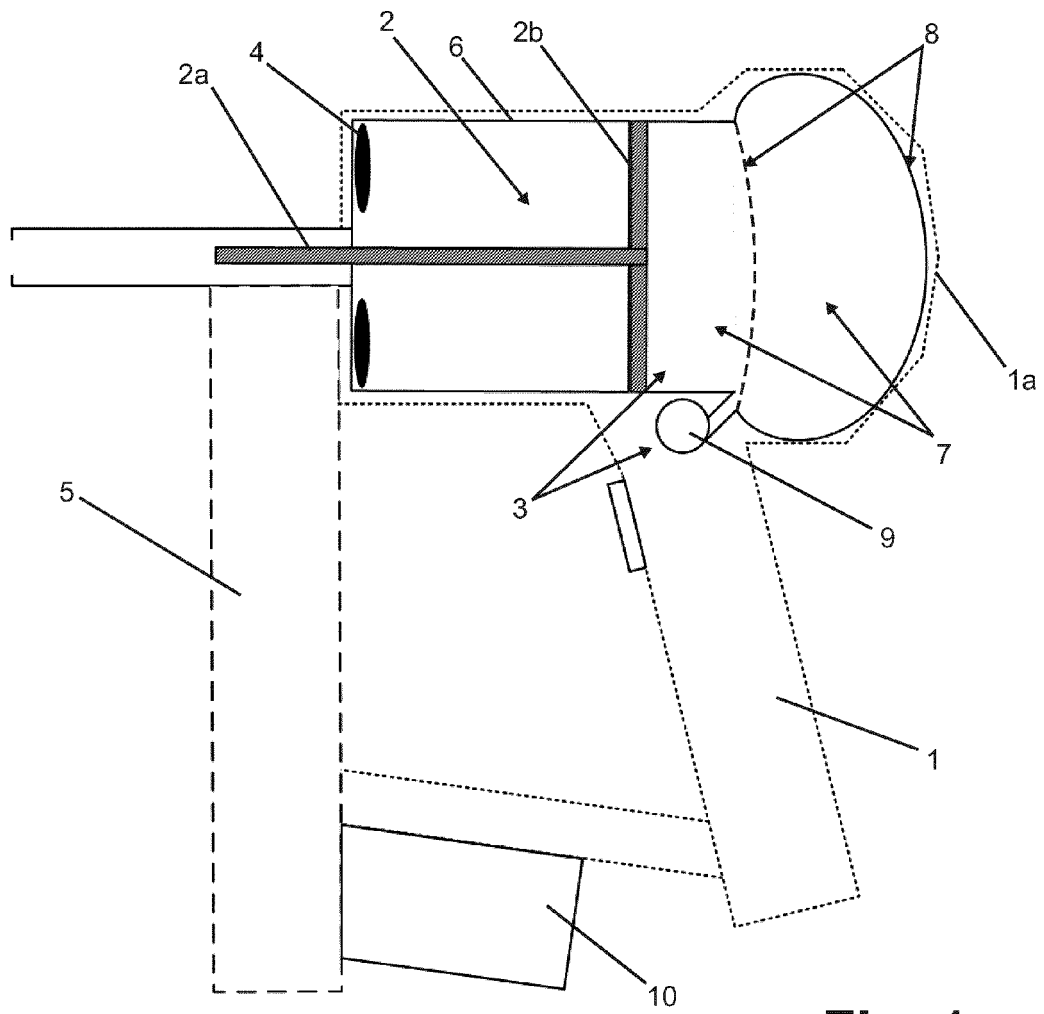


Fig. 1

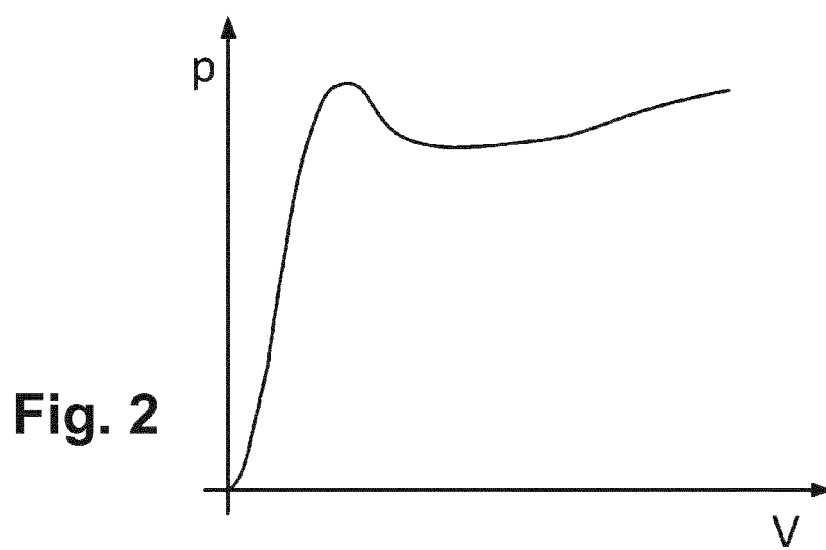


Fig. 2

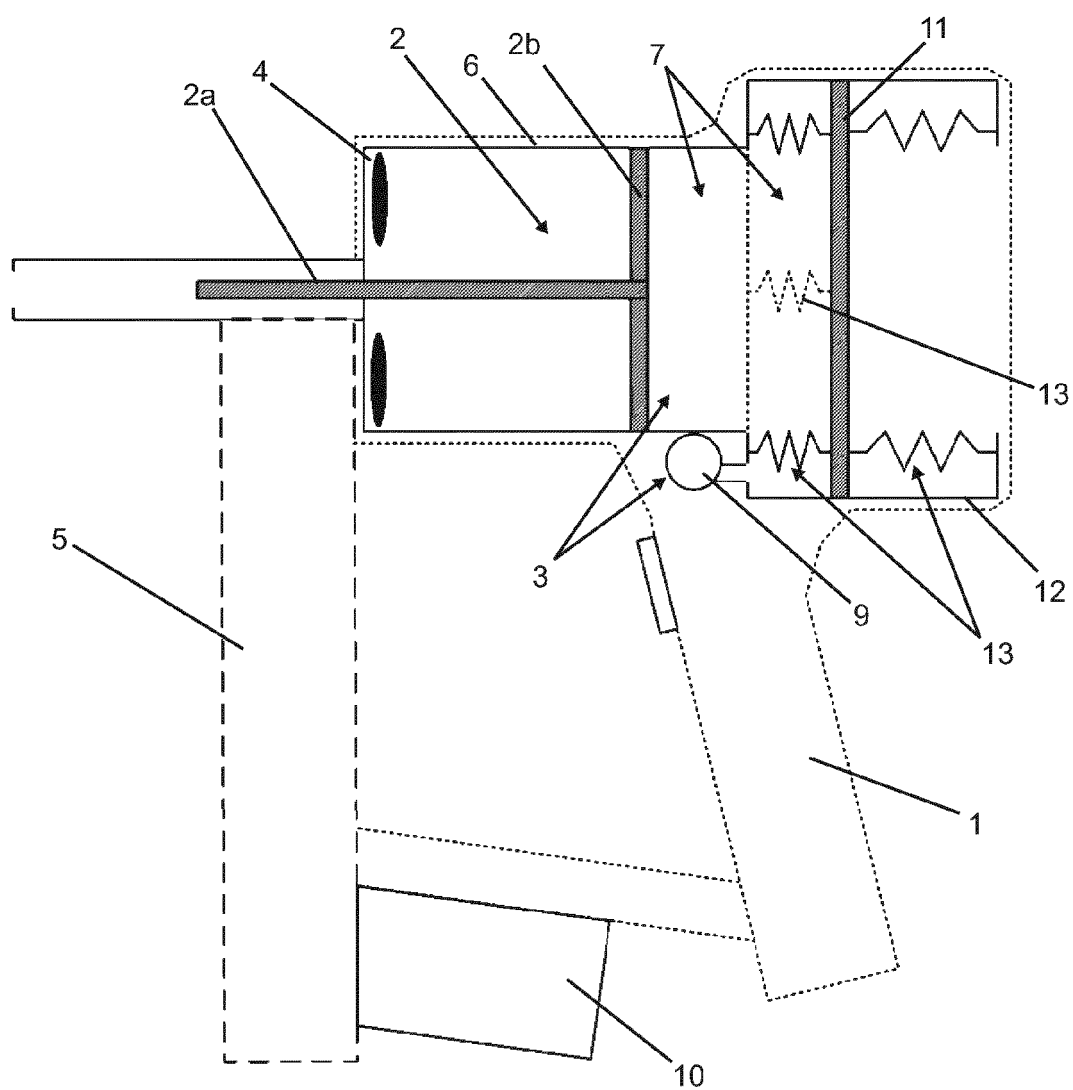


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 5168

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 000107 A1 (HILTI AG [LI]) 1. März 2007 (2007-03-01)	1,2,4-8	INV. B25C1/04
Y	* Absatz [0014] * * Absatz [0023] * * Absatz [0025] * * Absatz [0027] * * Absatz [0032] * * Absatz [0034] * * Abbildungen 2-5 *	3	
X	US 6 805 272 B1 (SEN-MU YANG [TW] ET AL) 19. Oktober 2004 (2004-10-19) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 30 * * Abbildungen 3-5 *	1,2,4,5	
X	US 2001/006044 A1 (HASLER ROLAND [LI] ET AL) 5. Juli 2001 (2001-07-05) * Absatz [0017] * * Absatz [0023] - Absatz [0027] * * Absatz [0034] * * Absatz [0038] - Absatz [0044] * * Abbildungen 1-3 *	1,2,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25C
X	DE 10 2004 049474 B3 (HILTI AG [LI]) 30. März 2006 (2006-03-30)	1,2,4,5	
Y	* Absatz [0011] * * Absatz [0014] * * Absatz [0025] * * Abbildungen 1-2 *	3	
Y	DE 10 2007 000219 A1 (HILTI AG [LI]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0007] * * Absatz [0012] * * Abbildungen 1-2 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2014	Prüfer van Woerden, N
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	

1

50

55

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 13 18 5168

5

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

05-02-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005000107 A1	01-03-2007	DE 102005000107 A1	01-03-2007
		US 2007045377 A1	01-03-2007
-----	-----	-----	-----
US 6805272 B1	19-10-2004	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 2001006044 A1	05-07-2001	DE 19962597 A1	05-07-2001
		US 2001006044 A1	05-07-2001
-----	-----	-----	-----
DE 102004049474 B3	30-03-2006	DE 102004049474 B3	30-03-2006
		FR 2876308 A1	14-04-2006
		JP 4813142 B2	09-11-2011
		JP 2006110718 A	27-04-2006
		US 2006075978 A1	13-04-2006
-----	-----	-----	-----
DE 102007000219 A1	16-10-2008	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 102005000107 A1 [0003] [0023]