

(19)



(11)

EP 2 937 185 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(51) Int Cl.:
B25D 11/12 (2006.01) B25D 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14165393.1**

(22) Anmeldetag: **22.04.2014**

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

(72) Erfinder: **Hammerstingl, Stefan**
81375 München (DE)
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **Handwerkzeugmaschine**

(57) Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine 1 hat eine Werkzeugaufnahme 2 zum Aufnehmen eines Werkzeugs 4 längs einer Arbeitsachse 11. Ein pneumatisches Schlagwerk 6 hat einen durch einen senkrecht zur Arbeitsachse 11 orientierten Boden 17 abgeschlossenen, topfförmigen Erreger 14, einen in dem Erreger 14 angeordneten kolbenförmigen Schläger 18 und eine zwischen in dem Erreger 14 dem Schläger 18 und dem Bo-

den 17 abgeschlossene pneumatische Kammer 19. Ein Exzenter 22 ist von einem Motor 5 um eine Drehachse 23 angetrieben. Ein Exzenterfinger 24 ist einem Kurbelradius 25 von der Drehachse 23 beabstandet. Der Exzenterfinger 24 koppelt an einen Angriff 27 an dem topfförmigen Erreger 14 an. Ein Abstand 28 des Angriffs 27 von dem Boden 17 ist doppelt bis sechsfach so lang wie der Kurbelradius 25.

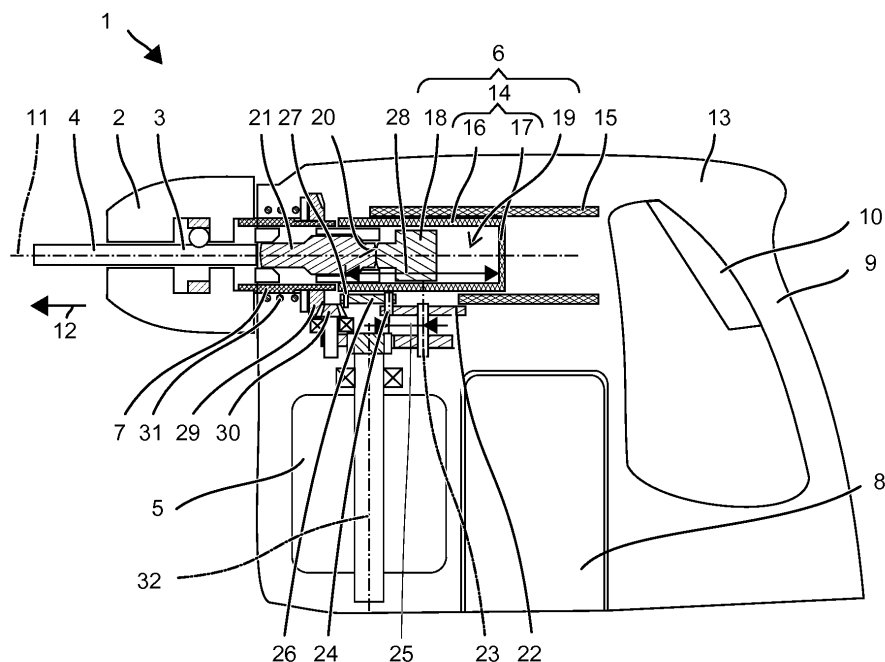


Fig. 1

EP 2 937 185 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine meißelnde Handwerkzeugmaschine, insbesondere mit einem elektro-pneumatischen Schlagwerk.

[0002] US 2010/0012337 offenbart einen Schlaghammer mit einem Elektromotor und einem pneumatischen Schlagwerk. Das Schlagwerk hat einen topfförmigen Erreger, der von einem Exzenterrad längs einer Schlagachse vor- und zurückbewegt wird. Das Exzenterrad greift an einer Mantelfläche des Erregers an. Ein kolbenförmiger Schläger ist in dem Erreger eingesetzt. Zwischen dem Boden des Erregers und dem Schläger ist eine pneumatische Kammer abgeschlossen, die eine den Schläger an den Erreger ankoppelnde Luftfeder bildet.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0003] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme zum Aufnehmen eines Werkzeugs längs einer Arbeitsachse. Ein pneumatisches Schlagwerk hat einen durch einen senkrecht zur Arbeitsachse orientierten Boden abgeschlossenen, topfförmigen Erreger, einen in dem Erreger angeordneten kolbenförmigen Schläger und eine zwischen in dem Erreger dem Schläger und dem Boden abgeschlossene pneumatische Kammer. Ein Exzenter ist von einem Motor um eine Drehachse angetrieben. Ein Exzenterfinger ist einem Kurbelradius von der Drehachse beabstandet. Der Exzenterfinger koppelt an einen Angriff an dem topfförmigen Erreger an. Ein Abstand des Angriffs von dem Boden ist doppelt bis sechsfach so lang wie der Kurbelradius.

[0004] Der Exzenterfinger ist nahe des Schlagpunkts, wenn der Schläger in dem Schlagpunkt auf einen Döpper oder das Werkzeug aufschlägt. Dies begünstigt die Stabilität und Laufruhe des Erregers bei dem seitlichen außeraxialen Angriff. Die Drehachse ist vorzugsweise zwischen dem ein- und zweifachen des Kurbelradius vor dem Schlagpunkt angeordnet.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0005] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

[0006] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0007] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Bohrhammer **1**. Der Bohrhammer **1** hat eine Werkzeugaufnahme **2**, in welche ein Schaftende **3** eines Werkzeug, z.B. eines des Bohrers **4**, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Bohrhammers **1** bildet ein Motor **5**, welcher ein Schlagwerk **6** und eine Abtriebswelle **7** antreibt. Ein Batteriepaket **8** oder eine Netzleitung versorgt den Motor **5** mit Strom. Ein Anwender kann den Bohrhammer **1** mittels eines Handgriffs **9** führen und mittels eines Systemschalters **10** den Bohrhammer **1** in Betrieb nehmen. Im Betrieb dreht der Bohrhammer **1** den Bohrer **4** kontinuierlich um eine Arbeitsachse **11** und kann dabei den Bohrer **4** in Schlagrichtung **12** längs der Arbeitsachse **11** in einen Untergrund schlagen. Das Schlagwerk **6** und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses **13** angeordnet.

[0008] Das Schlagwerk **6** ist ein pneumatisches Schlagwerk **6**. Ein Erreger **14** ist in einer ein oder mehrteiligen Führungshülse **15** längs der Arbeitsachse **11** geführt. Der Erreger **14** ist topfförmig ausgebildet. Der Erreger **14** setzt sich im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr **16** und einem das Rohr **16** verschließenden Boden **17** zusammen. Ein kolbenförmiger Schläger **18** des Schlagwerks **6** ist in den Erreger **14** eingesetzt. Der Schläger **18** kann in dem Erreger **14** längs der Arbeitsachse **11** gleiten. Der Schläger **18** schließt luftdicht mit dem Rohr **16** ab, so dass sich zwischen dem Erreger **14** und dem Boden **17** eine pneumatische Kammer **19** ausbildet. Der Schläger **18** schlägt in Schlagrichtung **12** auf eine Schlagfläche **20** eines Döppers **21** auf. Der Döpper **21** überträgt den Schlag auf den Bohrer **4**. Der Döpper **21** hat im Betrieb eine definierte Stellung, so dass die Schlagfläche **20** des Döppers **21** einen Schlagpunkt des Schlägers **18** festlegt.

[0009] Der Erreger **14** wird von einem Exzenter **22** längs der Arbeitsachse **11** periodisch vor- und zurückbewegt. Der Exzenter **22** ist über ein Getriebe mit dem Motor **5** gekoppelt. Der Exzenter **22** hat beispielsweise eine Scheibe, die um eine Drehachse **23** von dem Motor **5** gedreht wird. Auf der Scheibe ist ein Exzenterfinger **24** um einen Kurbelradius **25** versetzt zu der Drehachse **23** angeordnet. Der Exzenterfinger **24** greift über ein Pleuel **26** an einen Angriff **27**, z.B. einen Zapfen, an dem Erreger **14** an. Die periodische Bewegung des Erregers **14** überträgt die pneumatische Kammer **19** auf den Schläger **18**. Der Schläger **18** oszilliert längs der Arbeitsachse **11** zwischen dem Schlagpunkt, in welchem der Schläger **18** auf den Döpper **21** aufschlägt, und einem Wendepunkt, in welchem die pneumatische Kammer **19** stark komprimiert ist. Der Erreger **14** erreicht auf Grund der Dynamik des pneumatischen Schlagwerks **6** seine in Schlagrichtung **12** am weitesten vorgerückte Stellung in etwa, wenn der Schläger **18** im Schlagpunkt ist.

[0010] Der Angriff **27** des Erregers **14** ist einseitig, asymmetrisch und versetzt zu der Arbeitsachse **11**. Ent-

sprechend übt der Exzenter **22** ein Drehmoment auf den Erreger **14** aus. Die Belastungen sind abhängig von der Phase des Schlagwerks **6**. Während des Schlags ist das Drehmoment gering, da hierbei typischerweise der Erreger **14** den vorderen Wendepunkt erreicht hat. Die höchsten Belastungen treten auf, wenn der Erreger **14** auf halben Weg vor dem Wendepunkt ist. Der Erreger **14** hat hier die höchste Geschwindigkeit, die pneumatische Kammer **19** ist am stärksten komprimiert und demzufolge wird der Schläger **18** am stärksten beschleunigt. Die Gegenkraft wird in den Exzenter **22** eingeleitet. Der Exzenterfinger **24** ist in der Stellung außerhalb der von der Drehachse **23** und der Arbeitsachse **11** aufgespannten Ebene, woraus eine hohe Querbelastung resultiert. Die Anordnung des Exzenter **22** ermöglicht die Führungshülse **15** so anzuordnen, dass diese die Querbelastungen auffängt. Die Führungshülse **15** umschließt vorzugsweise ringförmig das Raumvolumen, in welchem sich der Schläger **18** im Wendepunkt befindet. Die Drehachse **23** des Exzenter **22** liegt dazu zwischen ein und zwei Kurbelradien **25** in Schlagrichtung **12** vor dem Schlagpunkt. Bei der dargestellten Ausführungsform mit einem Pleuel **26** ergibt sich, dass der Angriff **27** zwischen dem vier- und sechsfachen des Kurbelradius **25** von dem Boden **17** entfernt ist. Alternativ zu einem Pleuel **26** kann der Erregerzylinder ein quer zur Arbeitsachse **11** verlaufendes Langloch als Angriff **27** aufweisen, hierbei ist, ohne dem Pleuel **26**, der Abstand **28** etwa das doppelte bis vierfache des Kurbelradius **25**.

[0011] Die Abtriebswelle **7** ist in Schlagrichtung **12** nach dem Erreger **14** angeordnet. Die Abtriebswelle **7** kann beispielsweise ein auf ihr angeordnetes Kegelrad **29** aufweisen, welches mit einem von dem Motor **5** angetriebenen Kegelrad **30** kämmt. Eine Überlastkupplung kann in die Abtriebswelle **7** integriert sein. Beispielsweise überträgt das Kegelrad **29** ein Drehmoment mittelbar über eine Scheibe auf die Abtriebswelle **7**. Die Scheibe sich bei einer erhöhten Drehmoment von dem Kegelrad **29** lösen, beispielsweise durch eine axiale Auslenkung gegen eine Feder **31**.

[0012] Der Motor **5** ist senkrecht zu der Arbeitsachse **11** orientiert, d.h. die Motorachse **30** ist senkrecht zu der Arbeitsachse **11**. Vorzugsweise liegt die Motorachse **32** nahe einer Ebene senkrecht zu der Arbeitsachse **11**, welche durch den Schlagpunkt verläuft. Der Abstand ist geringer als ein Kurbelradius **25**.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (1) mit einer Werkzeugaufnahme (2) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4) längs einer Arbeitsachse (11), einem pneumatischen Schlagwerk (6), das einen durch einen senkrecht zur Arbeitsachse (11) orientierten Boden (17) abgeschlossenen, topfförmigen Erreger (14), einen in dem Erreger (14) angeordneten kolbenförmigen Schläger (18) und eine zwischen

in dem Erreger (14) dem Schläger (18) und dem Boden (17) abgeschlossene pneumatische Kammer (19) aufweist, einem Motor (5), einem Exzenter (22), der um eine Drehachse (23) von dem Motor (5) angetrieben ist und einen Exzenterfinger (24) in einem Kurbelradius (25) von der Drehachse (23) aufweist, wobei der Exzenterfinger (24) in einen Angriff (27) an dem topfförmigen Erreger (14) ankoppelt, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (28) des Angriffs (27) von dem Boden (17) doppelt bis sechsfach so lang wie der Kurbelradius (25) ist.

2. Handwerkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Angriff (27) einseitig, an einer Außenseite eines Rohrs (16) des topfförmigen Erregers (14) ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (18) in einem Schlagpunkt in Schlagrichtung (12) auf einen Döpper (21) oder das Werkzeug (4) aufschlägt und die Drehachse (23) um weniger als das zweifache des Kurbelradius (25) in Schlagrichtung (12) vor dem Schlagpunkt angeordnet ist.
4. Handwerkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pleuel (26) den Exzenterfinger (24) mit dem Angriff (27) verbindet.

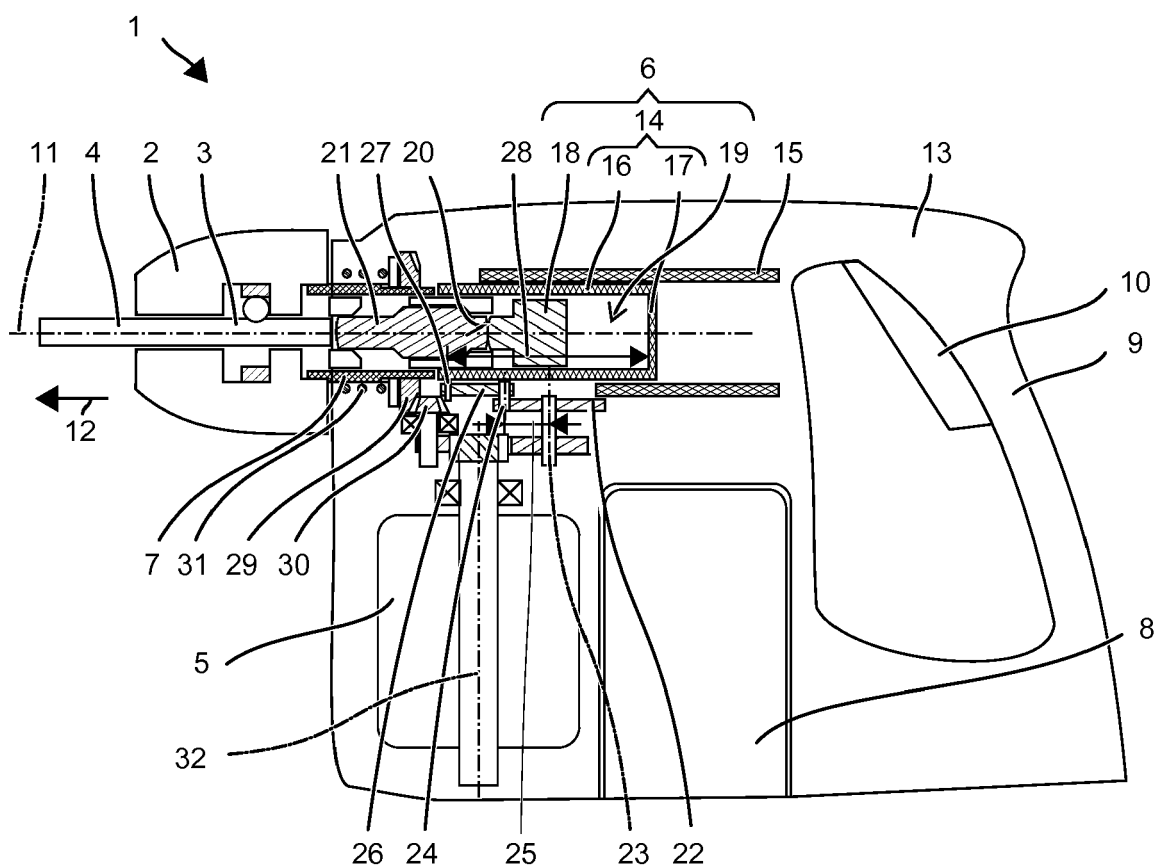


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 5393

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 674 206 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 28. Juni 2006 (2006-06-28) * Absätze [0022] - [0028]; Abbildungen 1-6 *	1,2,4	INV. B25D11/12 B25D17/06
X	DE 27 02 128 A1 (METABOWERKE KG) 27. Juli 1978 (1978-07-27) * Seiten 9-11; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-3 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. September 2014	Prüfer Lorence, Xavier
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 16 5393

5

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

23-09-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1674206	A1	28-06-2006	AU	2005229727 A1	13-07-2006
			EP	1674206 A1	28-06-2006
			JP	2006175584 A	06-07-2006
			US	2006137889 A1	29-06-2006

DE 2702128	A1	27-07-1978	KEINE		

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- US 20100012337 A [0002]