

(19)



(11)

EP 3 107 693 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

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

(21) Anmeldenummer: **15703606.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/052813

(22) Anmeldetag: **11.02.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/124470 (27.08.2015 Gazette 2015/34)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

HAND-HELD POWER TOOL

MACHINE-OUTIL PORTATIVE

(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: **21.02.2014 EP 14156105**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(73) Patentinhaber: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **HOLUBARSCH, Markus**
76137 Karlsruhe (DE)

- **KRISTEN, Ferdinand**
82205 Gilching (DE)
- **SCHMID, Stefan**
86929 Untermühlhausen (DE)
- **LEDERLE, Benjamin**
86807 Buchloe (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 726 214 GB-A- 2 063 141
US-A- 5 159 814 US-A1- 2010 263 894
US-A1- 2012 298 393

EP 3 107 693 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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk, insbesondere einen Bohrhammer, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine gattungsgemäße Handwerkzeugmaschine ist in der GB 2063141 A beschrieben. Das Schlagwerk hat einen Erregerkolben, der durch einen Exzenterantrieb periodisch längs einer Achse vor- und zurückbewegt wird. Der Erregerkolben ist in ein zu der Achse koaxiales Führungsrohr eingesetzt. Ein ebenfalls in dem Führungsrohr eingelegter Schläger wird durch eine zwischen dem Erregerkolben und dem Schläger ausgebildete Luftfeder an die Bewegung des Erregerkolbens angekoppelt. Der Erregerkolben und das Führungsrohr sind aus einem Kunststoff gefertigt, um den thermischen Wirkungsgrad des Schlagwerks zu verbessern. Die Verwendung des gleichen Materials für das Führungsrohr und den Erregerkolben stellt sicher, dass diese den gleichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, dies wiederum erlaubt den Erregerkolben mit einem geringen Spaltmaß zu fertigen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0002] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme zum Aufnehmen eines Werkzeugs auf einer Arbeitsachse. Ein pneumatisches Schlagwerk hat einen durch einen Motor periodisch längs der Arbeitsachse zwangsbewegten Erregerkolben und einen über eine pneumatische Kammer an den Erregerkolben angekoppelten Schläger. Der Erregerkolben hat einen zylindrischen Grundkörper aus einem Polymer. Ein oder mehrere kupferhaltige Ringe umspannen den Grundkörper. Die Ringe stehen gegenüber dem Grundkörper in radialer Richtung vor. Der Grundkörper aus Kunststoff wird durch die Ringe auf Abstand zu einem Führungsrohr gehalten. Die kupferhaltigen Ringe können den Reibwert soweit verringern, dass ein erhöhter thermischer Verlust und durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten bedingte Spannung überkompensiert werden. Der Erregerkolben ist vorzugsweise in einem Führungsrohr aus einem Polymer geführt, welches die pneumatische Kammer in radialer Richtung thermisch isoliert.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0003] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Bohrhammer

Fig. 2 ein Schlagwerk

[0004] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0005] 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.

[0006] Das Schlagwerk 6 ist ein pneumatisches Schlagwerk 6. Ein Erregerkolben 13 und ein Schläger 14 sind in einem Führungsrohr 15 in dem Schlagwerk 6 längs der Arbeitsachse 11 beweglich geführt. Der Erregerkolben 13 ist über einen Exzenter 16 an den Motor 5 angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Ein Pleuel 17 verbindet den Exzenter 16 mit dem Erregerkolben 13. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer 18 zwischen dem Erregerkolben 13 und dem Schläger 14 koppelt eine Bewegung des Schlägers 14 an die Bewegung des Erregerkolbens 13 an. Der Schläger 14 kann direkt auf ein hinteres Ende des Bohrers 4 aufschlagen oder mittelbar über einen im Wesentlichen ruhenden Zwischenschläger 19 einen Teil seines Impuls auf den Bohrer 4 übertragen. Das Schlagwerk 6 und vorzugsweise die weiteren Antriebskomponenten sind innerhalb eines Maschinengehäuses 20 angeordnet.

[0007] Der Erregerkolben 13 hat einen topfförmigen Grundkörper 21, welcher koaxial zu der Arbeitsachse 11 orientiert ist (Fig. 2). Der hohle Grundkörper 21 hat einen im Wesentlichen zylindrischen Mantel 22 und ist in Schlagrichtung 12 durch eine kreisförmige Stirnfläche 23 abgeschlossen. Der Grundkörper 13 besteht vollständig aus einem Polymer.

[0008] Ein Ende des Pleuels 17 ist innerhalb des Erregerkolbens 13 drehbar oder schwenkbar gelagert.

[0009] Der Erregerkolben 13 hat ein oder mehrere kupferhaltige Ringe 24, welche den Mantel 22 des Grundkörpers 21 umspannen. Der beispielhaft dargestellte Erregerkolben 13 ist mit drei gleichen Ringen 24 versehen, welche längs der Arbeitsachse 11 versetzt angeordnet sind. Der Mantel 22 kann mit ringförmigen Nuten 25 versehen sein, in welche die Ringe 24 eingelassen sind. Der Außendurchmesser 26 der Ringe 24 ist größer als der Außendurchmesser 27 des Grundkörpers 21. Vorzugsweise liegt die Differenz der Außendurchmesser zwi-

schen 0,2 mm bis 1,0 mm.

[0010] Die Ringe 24 bedecken zwischen 25 % und 70 % des Mantels 22. Vorzugsweise ist deren radiale Außenfläche 28 zylindrisch, d.h. parallel zu der Arbeitsachse 11. Die von den Ringen 24 gebildete Gleitfläche ist groß genug, um den Erregerkolben 13 in radialer Richtung an dem Führungsrohr 15 abzustützen. Andererseits bilden die Ringe 24 noch keine durchgehende Wärmebrücke über die Länge des Erregerkolbens 13. Vorzugsweise sind mehrere Ringe 24 vorgesehen und diese voneinander längs der Arbeitsachse 11 durch einen Spalt 29 getrennt sind.

[0011] Die kupferhaltigen Ringe 24 sind vorzugsweise aus Bronze oder Messing.

[0012] Der Erregerkolben 13 ist ferner mit einem Dichtring 30 aus einem elastischen Material, z.B. Kautschuk, versehen. Der Dichtring 30 ist in eine entsprechend ringförmige Nut 31 nahe der Stirnfläche 23 eingelegt. Der Dichtring 30 hat den größten Außendurchmesser 32 der Komponenten des Erregerkolbens 13.

[0013] Das Führungsrohr 15 ist vorzugsweise vollständig aus einem Polymer, oder zumindest die Innenfläche 33 des Führungsrohrs 15 ist aus einem Polymer. Das Führungsrohr 15 aus Polymer hat einen geringen thermischen Leitwert und verringert somit thermische Verluste der pneumatischen Kammer 18.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einer Werkzeugaufnahme (2) zum Aufnehmen eines Werkzeugs auf einer Arbeitsachse (11), einem Motor (5), einem pneumatischen Schlagwerk (6), das einen durch den Motor (5) periodisch längs der Arbeitsachse (11) zwangsbewegten Erregerkolben (13) und einen über eine pneumatische Kammer (18) an den Erregerkolben (13) angekoppelten Schläger (14) aufweist, wobei der Erregerkolben (13) einen zylindrischen Grundkörper (21) aus einem Polymer aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere kupferhaltige Ringe (24) den Grundkörper (21) umspannen und die Ringe (24) gegenüber dem Grundkörper (21) in radialer Richtung vorstehen.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außendurchmesser (26) der kupferhaltigen Ringe (24) zwischen 0,2 mm und 1,0 mm größer als ein Außendurchmesser (27) des Grundkörpers (21) ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringe (24) zwischen 25 % und 70 % eines Mantels (22) des Grundkörpers (21) bedecken.

4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Ringen (24) längs der Arbeitsachse (11) ein Spalt (29) vorgesehen ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erregerkolben (13) in einem Führungsrohr (15) aus einem Polymer geführt ist.

Claims

1. Hand-held power tool comprising a tool holder (2) for holding a tool on a working axis (11), a motor (5), a pneumatic striking mechanism (6) having an exciter piston (13) forced to move periodically along the working axis (11) by the motor (5) and a striker (14) coupled to the exciter piston (13) via a pneumatic chamber (18), the exciter piston (13) having a cylindrical body (21) made of a polymer, **characterised in that** one or more copper-containing rings (24) embrace the body (21) and the rings (24) project in the radial direction relative to the body (21).
2. Hand-held power tool according to claim 1, **characterised in that** the outer diameter (26) of the copper-containing rings (24) is between 0.2 mm and 1.0 mm greater than the outer diameter (27) of the body (21).
3. Hand-held power tool according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the rings (24) cover between 25 % and 70 % of the outer surface (22) of the body (21).
4. Hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** a gap (29) is provided between the rings (24) along the working axis (11).
5. Hand-held power tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the exciter piston (13) is guided in a guide tube (15) made of a polymer.

Revendications

1. Machine-outil manuelle comportant :
un mandrin (2) pour recevoir un outil sur un axe de travail (11),
un moteur (5),
un mécanisme de percussion pneumatique (6) comportant un piston exciteur (13) déplacé de manière forcée par le moteur (5) périodique-

ment le long de l'axe de travail (11) et un perceur (14) couplé au piston exciteur (13) par l'intermédiaire d'une chambre pneumatique (18), dans laquelle le piston exciteur (13) comporte un corps principal cylindrique (21) constitué d'un polymère, **caractérisée en ce que** une ou plusieurs bagues contenant du cuivre (24) entourent le corps principal (21) et les bagues (24) font saillie dans une direction radiale par rapport au corps principal (21).

2. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un diamètre extérieur (26) des bagues contenant du cuivre (24) est supérieur de 0,2 mm à 1,0 mm qu'un diamètre extérieur (27) du corps principal (21).
3. Machine-outil manuelle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les bagues (24) couvrent entre 25 % et 70 % d'une enveloppe (22) du corps principal (21).
4. Machine-outil manuelle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**entre les bagues (24) est prévu un espace (29) le long de l'axe de travail (11).
5. Machine-outil manuelle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le piston exciteur (13) est guidé dans un tube de guidage (15) constitué d'un polymère.

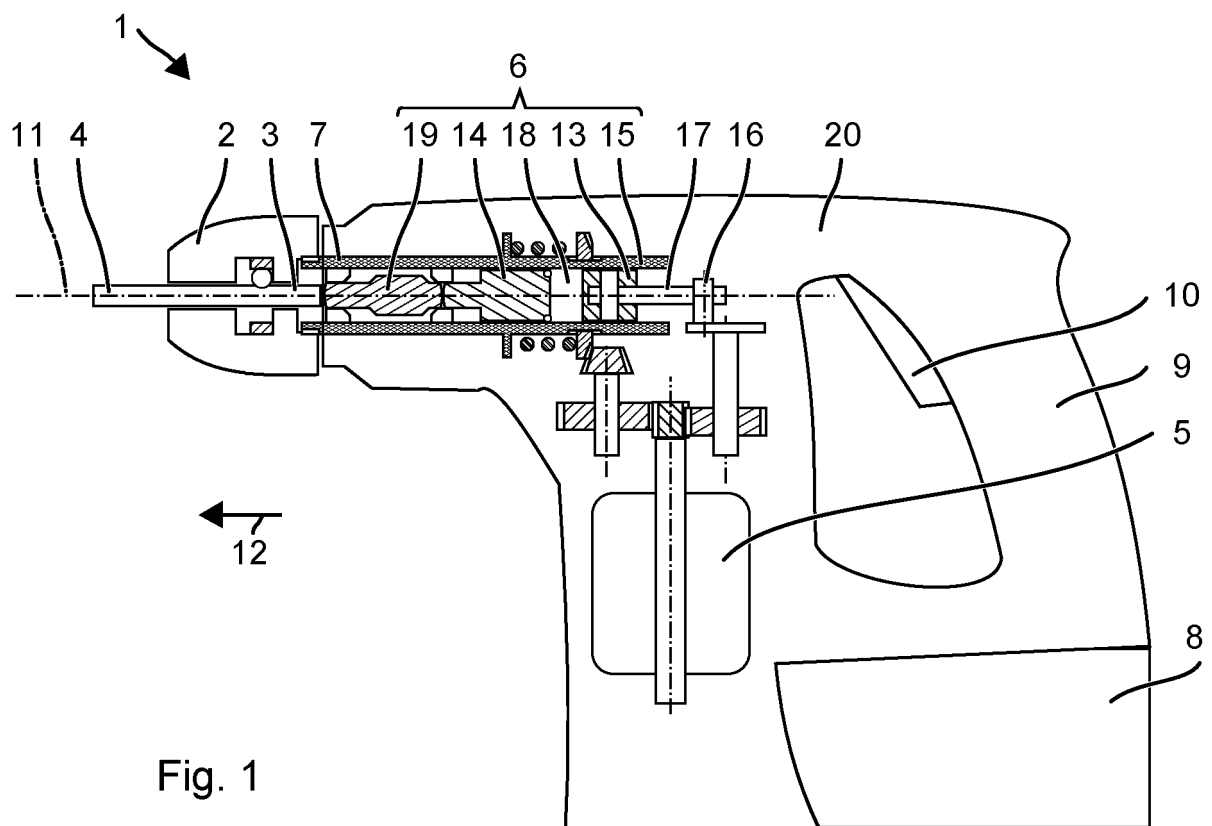
35

40

45

50

55



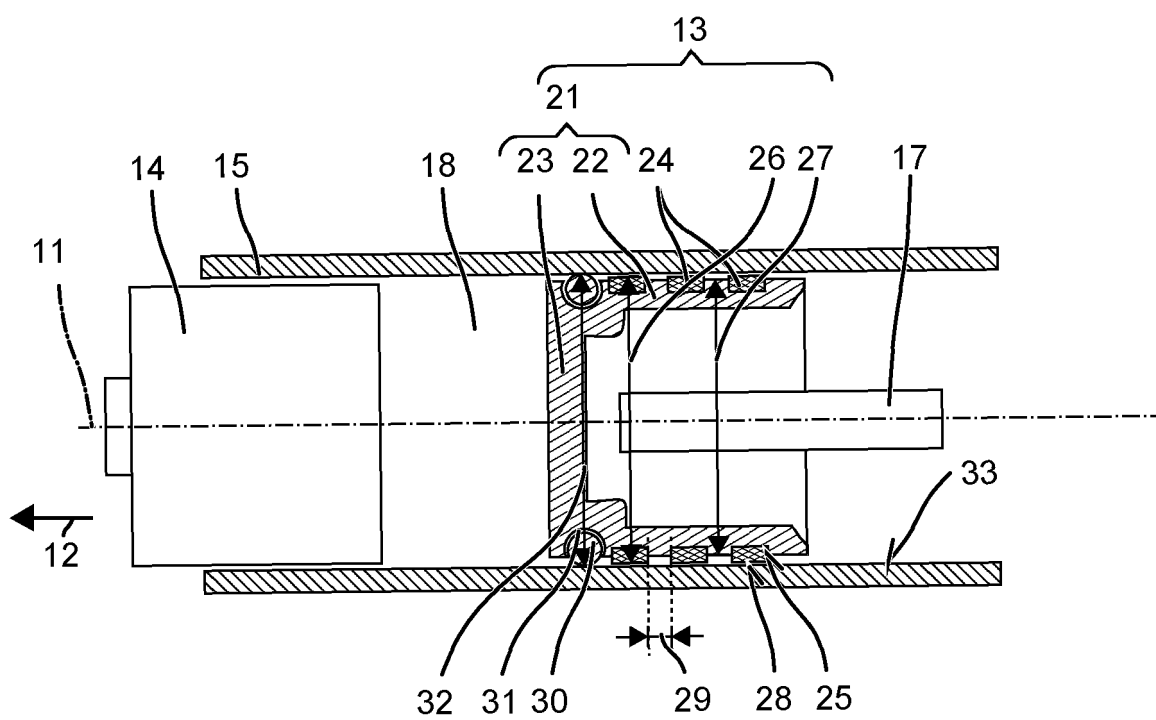


Fig. 2

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

- GB 2063141 A [0001]