



**EP 1 340 596 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.02.2010 Patentblatt 2010/05**

(51) Int Cl.:  
**B25D 17/06 (2006.01)**      **B25D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **03405098.9**

(22) Anmeldetag: **19.02.2003**

### **(54) Pneumatisches Schlagwerk**

Pneumatic percussion mechanism

Mécanisme de percussion à ressort pneumatique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI SE**

(30) Priorität: **01.03.2002 DE 10209293**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.09.2003 Patentblatt 2003/36**

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

(72) Erfinder: **Fünfer, Josef  
86343 Königsbrunn (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al  
Hilti Aktiengesellschaft,  
Corporate Intellectual Property  
Feldkircherstrasse 100  
Postfach 333  
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 702 128 DE-A- 2 929 191  
DE-A- 3 804 026 GB-A- 173 093**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30. April 1996 (1996-04-30) -& JP 07 328955 A (HITACHI KOKI CO LTD), 19. Dezember 1995 (1995-12-19)**

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

**[0001]** Die Erfindung bezeichnet ein pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine wie einen Meisselhammer oder einen Bohrhammer.

**[0002]** Ein pneumatisches Schlagwerk weist einen in einem Führungsrohr geführten sowie durch eine Luftfeder angetriebenen Flugkolben auf, welcher üblicherweise auf einen begrenzt axial beweglichen Döpper schlägt, der selbst auf das Stirnende eines begrenzt axial beweglichen Werkzeugs trifft.

**[0003]** Die DE 2 702 128 offenbart ein Schlagwerk gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und betrifft daher den nächstliegenden Stand der Technik.

**[0004]** Nach der DE2702128 weist ein, für einen Bohrhammer möglichst kurz ausgeführtes, pneumatisches Schlagwerk einen topfförmig ausgebildeten Flugkolben auf, in welchen radial innen ein Döpper eindringt. Weitere döpperseitig topfförmig hohl ausgebildete Flugkolben sind nach der JP8141937 und JP7328955 vorbekannt.

**[0005]** Bei pneumatischen Schlagwerken tritt unter gewissen Arbeitsbedingungen wie fehlender Gegendruck vom Werkstück ein Nachschlagen des Döppers auf das Werkzeug auf, welches nach der DE3804026 über Luftdurchlässe im Flugkolben und einem drehversetzbaren Führungsrohr unterbunden wird.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung besteht in der technologisch einfachen Realisierung eines nachschlagfreien pneumatischen Schlagwerkes kurzer Bauform.

**[0007]** Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0008]** Im wesentlichen weist ein pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine einen topfförmigen Flugkolben auf, in dessen Topfraum radial innen ein Döpper innerhalb einer axialen Eindringlänge beweglich eindringt und mit diesem einen dämpfenden, pneumatisch wirksamen Radialspalt zum im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum ausbildet, welcher den durch den Flugkolben axial angetriebenen Döpper innerhalb der Eindringlänge zur Bewegungsumkehr zwingt.

**[0009]** Durch den auf Grund des hohen Strömungswiderstandes zum Topfraum dämpfenden, pneumatisch wirksamen Radialspalt ist nach dem Stossimpuls des Flugkolbens auf den Döpper eine Saugwirkung zwischen dem im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum des Flugkolbens und dem Döpper vorhanden, wodurch im Arbeitspunkt zwar keine wesentliche Abremfung des Döppers erfolgt, dieser jedoch im Leerschlagfall vor dem Auftreffen auf das Stirnende des Werkzeuges seine Bewegungsrichtung umkehrt, wodurch bei hinreichender Bohrleistung ein optimales Nachschlagverhalten erzielt wird.

**[0010]** Vorteilhaft beträgt die vom radialen Ringspalt zwischen dem Döpper und dem Flugkolben gebildete

Spaltfläche 3% bis 6% des durch den Döpper innerhalb des Flugkolbens gebildeten Döpperquerschnitts wodurch bei den üblichen Schlagfrequenzen von 50Hz bis 100Hz innerhalb von 10mm eine Bewegungsumkehr erfolgt.

**[0011]** Vorteilhaft ist bei üblichen pneumatischen Schlagwerken für Handwerkzeugmaschinen mit einem in den Flugkolben eindringenden ca. 50g (0,050 kg) wiegenden Döpper und einem pneumatisch wirksamen Durchmesser von ca. 10mm die Spaltdicke 0,1mm bis 0,17mm, wodurch sich in Versuchsserien optimale Ergebnisse erzielen liessen.

**[0012]** Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als pneumatisches Schlagwerk

Fig. 2 als Einzelheit II, gemäß Ausschnitt, vergrößert, aus Fig. 1

**[0013]** Nach Fig. 1 weist ein im Leerschlagfall am Bewegungsumkehrpunkt dargestelltes pneumatisches Schlagwerk einer nur teilweise dargestellten schlagenden Handwerkzeugmaschine 1 einen topfförmigen Flugkolben 2 auf, in welchen radial innen ein Döpper 3 innerhalb einer werkzeugseitig axialen Eindringlänge L beweglich eindringt, der über einen Teil seiner Außenmantelfläche mit einem Teil der Innenmantelfläche des Flugkolbens 2 einen dämpfenden, pneumatisch wirksamen Radialspalt X zu einem im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum 4 ausbildet.

**[0014]** Nach Fig. 2 beträgt bei einem pneumatisch wirksamen Durchmesser D des Döppers 3 von ca. 10mm die Dicke des dämpfenden, radialen Radialspalts X zwischen 0,1mm bis 0,17mm.

## Patentansprüche

**1.** Pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine (1) mit einem topfförmigen, durch eine Luftfeder angetriebenen Flugkolben (2), in dessen Topfraum (4) radial innen ein Döpper (3) innerhalb einer axialen Eindringlänge (L) beweglich eindringt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Döpper (3) mit dem topfförmigen Flugkolben (2) einen dämpfenden Radialspalt (X) zu dem im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum (4) ausbildet, welcher den durch den Flugkolben (2) axial angetriebenen Döpper (3) innerhalb der Eindringlänge (L) zur Bewegungsumkehr zwingt.

**2.** Pneumatisches Schlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom radialen Radialspalt (X) zwischen dem Döpper (3) und dem Flugkolben (2) gebildete Spaltfläche 3% bis 6% des durch den Döpper (3) innerhalb des Flugkolbens (2) gebildeten Döpperquerschnitts beträgt.

3. Pneumatisches Schlagwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des radialen Radialspalts (X) zwischen 0,1mm bis 0,17mm ist.

5

3. Mécanisme de percussion pneumatique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de l'interstice radial (X) est comprise entre 0,1 et 0,17 mm.

## Claims

1. Pneumatic hammer mechanism for a power hand tool (1) possessing a hammer function, with a pot-shaped free piston (2) which is driven by an air spring and into whose pot chamber (4) a dolly (3) penetrates radially inwards and movably within an axial penetration length (L), **characterized in that** the dolly (3) forms with the pot-shaped free piston (2) a damping radial clearance (X) leading to the substantially gas-tightly closed pot chamber (4) which compels the dolly (3) axially driven by the free piston (2) to reverse direction within the penetration length (L). 10
2. Pneumatic hammer mechanism according to Claim 1, **characterized in that** the gap area formed by the radial clearance (X) between the dolly (3) and the free piston (2) represents 3% to 6% of the cross-section occupied by the dolly (3) inside the free piston (2). 15
3. Pneumatic hammer mechanism according to Claim 1 or Claim 2, **characterized in that** the thickness of the radial clearance (X) is between 0.1 mm and 0.17 mm. 20
- 25
- 30

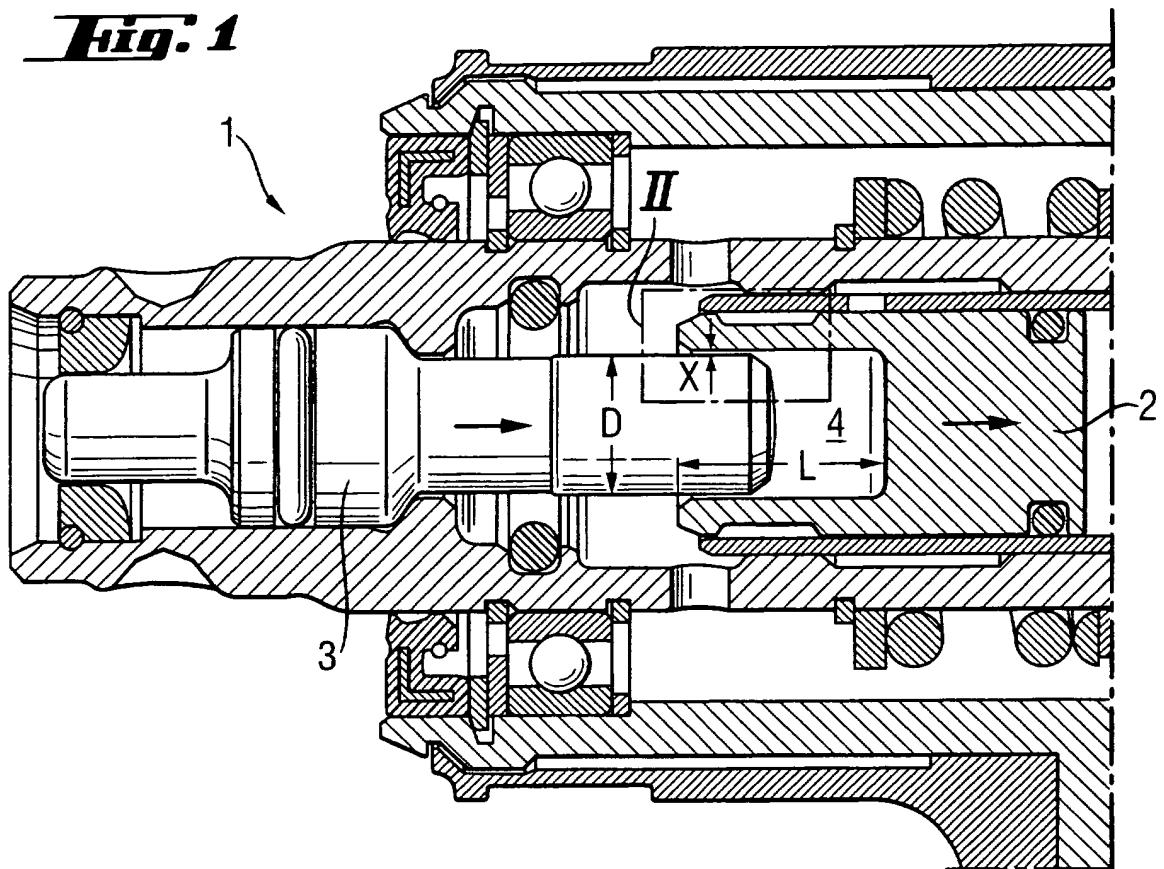
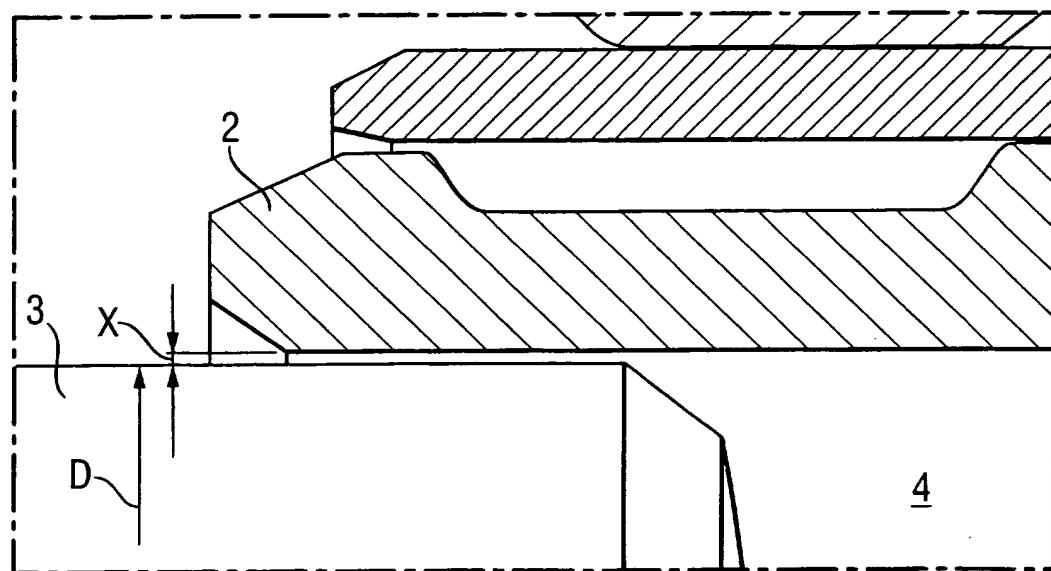
20

25

30

## Revendications

1. Mécanisme de percussion pneumatique pour un appareil portatif au moins partiellement percutant (1), comprenant un piston volant en forme de pot (2) qui est entraîné par un ressort pneumatique et dans la cavité en pot (4) duquel une bouterolle (3) mobile dans les limites d'une longueur de pénétration axiale (L) pénètre en position intérieure radiale, **caractérisé en ce que**, conjointement avec le piston volant en forme de pot (2), la bouterolle (3) détermine par rapport à la cavité en pot fermée de manière sensiblement étanche aux gaz (4) un interstice radial d'amortissement (X) qui contraint la bouterolle (3) entraînée axialement par le piston volant (2) à inverser son déplacement dans les limites de la longueur de pénétration (L). 35
- 40
- 45
- 50
2. Mécanisme de percussion pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface d'interstice formée par l'interstice radial (X) entre la bouterolle (3) et le piston volant (2) correspond à 3 % à 6 % de la section de bouterolle formée par la bouterolle (3) à l'intérieur du piston volant (2). 55

***Fig. 1******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**

- DE 2702128 [0003] [0004]
- JP 8141937 B [0004]
- JP 7328955 B [0004]
- DE 3804026 [0005]