

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 340 596 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

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

(51) Int Cl.7: **B25D 17/06, B25D 11/00**

(21) Anmeldenummer: **03405098.9**

(22) Anmeldetag: **19.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO**

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

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

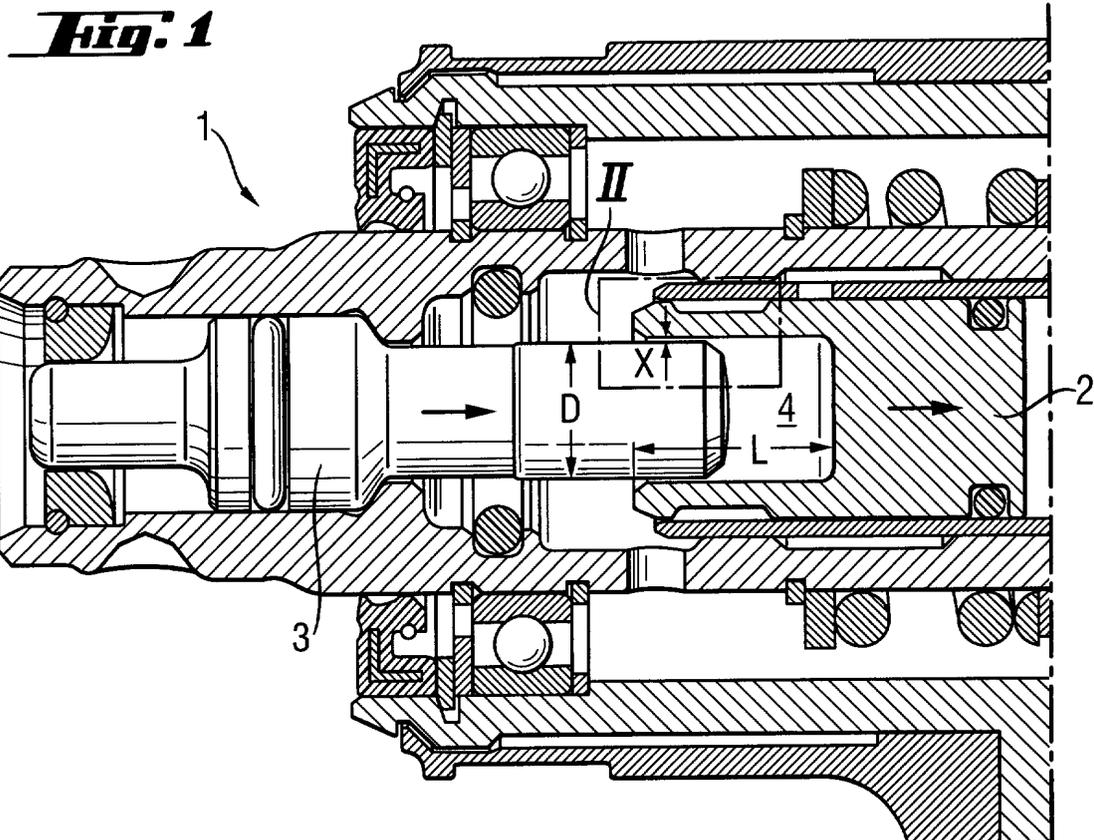
(30) Priorität: **01.03.2002 DE 10209293**

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

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

(57) Ein pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine (1) mit einem topfförmigen Flugkolben (2), in dessen Topfraum (4) radial innen ein Döpper (3) innerhalb einer axialen Eindringlänge (L) beweglich eindringt, wobei 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.



EP 1 340 596 A1

## Beschreibung

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

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

[0004] Bei pneumatischen Schlagwerken tritt unter gewissen Arbeitsbedingungen wie fehlender Gegen- druck vom Werkstück ein Nachschlagen des Döppers auf das Werkzeug auf, welches nach der DE3804026 über Luftdurchlässe im Flugkolben und einem drehver- setzbaren Führungsrohr unterbunden wird.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der tech- nologisch einfachen Realisierung eines nachschlagfrei- en pneumatischen Schlagwerkes kurzer Bauform.

[0006] Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteil- hafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteran- sprüchen.

[0007] Im wesentlichen weist ein pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teilweise schlagende Handwerkzeugmaschine einen topfförmigen Flugkolben auf, in dessen Topfraum radial innen ein Döpper inner- halb einer axialen Eindringlänge beweglich eindringt und mit diesem einen dämpfenden, pneumatisch wirk- samen Radialspalt zum im wesentlichen gasdicht ge- schlossenen Topfraum ausbildet, welcher den durch den Flugkolben axial angetriebenen Döpper innerhalb der Eindringlänge zur Bewegungsumkehr zwingt.

[0008] Durch den auf Grund des hohen Strömungs- widerstandes zum Topfraum dämpfenden, pneumatisch wirksamen Radialspalt ist nach dem Stossimpuls des Flugkolbens auf den Döpper eine Saugwirkung zwi- schen dem im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum des Flugkolbens und dem Döpper vorhanden, wodurch im Arbeitspunkt zwar keine wesentliche Ab- bremsung des Döppers erfolgt, dieser jedoch im Leer- schlagfall vor dem Auftreffen auf das Stirnende des Werkzeuges seine Bewegungsrichtung umkehrt, wo- durch bei hinreichender Bohrleistung ein optimales Nachschlagverhalten erzielt wird.

[0009] 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 Döpferquerschnitts wo-

durch bei den üblichen Schlagfrequenzen von 50Hz bis 100Hz innerhalb von 10mm eine Bewegungsumkehr er- folgt.

[0010] Vorteilhaft ist bei üblichen pneumatischen Schlagwerken für Handwerkzeugmaschinen mit einem in den Flugkolben eindringenden ca. 50g wiegenden Döpper und einem pneumatisch wirksamen Durchmes- ser von ca. 10mm die Spaltdicke 0,1mm bis 0,17mm, wodurch sich in Versuchsserien optimale Ergebnisse erzielen liessen.

[0011] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaf- ten Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als pneumatisches Schlagwerk

Fig. 2 als Einzelheit II, gemäss Ausschnitt, vergrös- sert, aus Fig. 1

[0012] Nach Fig. 1 weist ein im Leerschlagfall am Be- wegungsumkehrpunkt 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 Aussen- mantelfläche mit einem Teil der Innenmantelfläche des Flugkolbens 2 einen dämpfenden, pneumatisch wirksamen Radialspalt X zu einem im wesentlichen gasdicht geschlossenen Topfraum 4 ausbildet.

[0013] Nach Fig. 2 beträgt bei einem pneumatisch wirksamen Durchmesser D des Döppers 3 von ca. 10mm die Dicke des dämpfenden, radialen Radialspalts X zwischen 0,1 mm bis 0,17mm.

## Patentansprüche

1. Pneumatisches Schlagwerk für eine zumindest teil- weise schlagende Handwerkzeugmaschine (1) mit einem topfförmigen Flugkolben (2), in dessen Topf- raum (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 dämpfen- den Radialspalt (X) zu dem im wesentlichen gas- dicht geschlossenen Topfraum (4) ausbildet, wel- cher den durch den Flugkolben (2) axial angetrie- benen Döpper (3) innerhalb der Eindringlänge (L) zur Bewegungsumkehr zwingt.
2. Pneumatisches Schlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom radialen Ra- dialspalt (X) zwischen dem Döpper (3) und dem Flugkolben (2) gebildete Spaltfläche 3% bis 6% des durch den Döpper (3) innerhalb des Flugkolbens (2) gebildeten Döpferquerschnitts 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

10

15

20

25

30

35

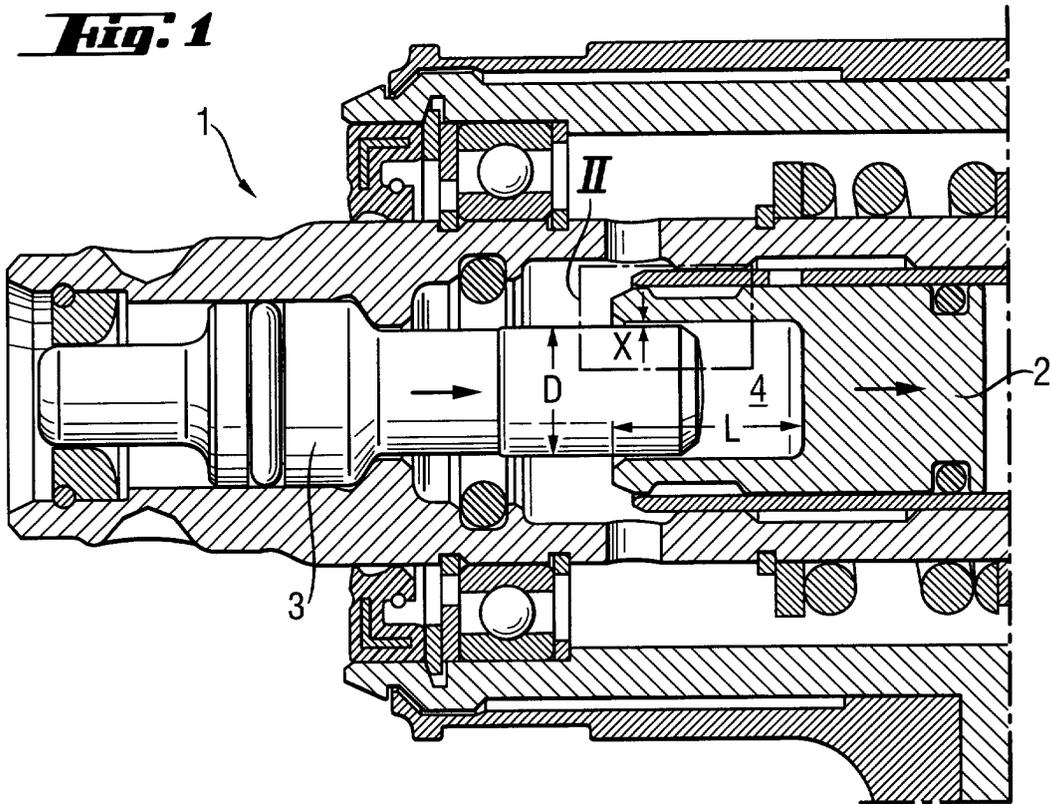
40

45

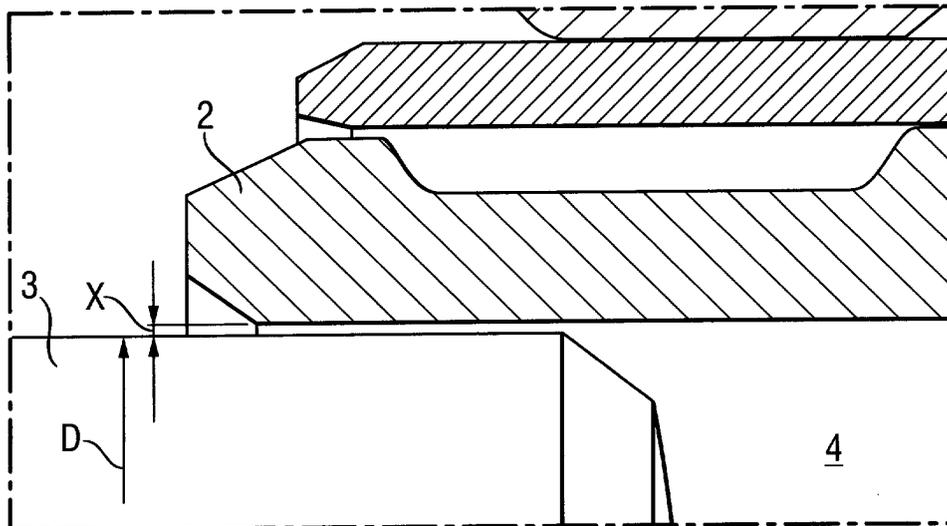
50

55

**Fig. 1**



**Fig. 2**





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 40 5098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	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) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	B25D17/06 B25D11/00
A	DE 29 29 191 A (METABOWERKE KG) 29. Januar 1981 (1981-01-29) * Spalte 10, Zeile 13 - Spalte 13, Zeile 8 * * Abbildungen *	1	
D,A	DE 27 02 128 A (METABOWERKE KG) 27. Juli 1978 (1978-07-27) * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 16 * * Abbildung 1 *	1	
D,A	DE 38 04 026 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24. August 1989 (1989-08-24) * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 3 * * Abbildung 2B *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	GB 173 093 A (CHICAGO PNEUMATIC TOOL CO) 29. Dezember 1921 (1921-12-29) * Seite 3, Zeile 121 - Seite 4, Zeile 12 * * Abbildungen 8-11 * -----	1	B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	23. Mai 2003	Breare, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 40 5098

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.

23-05-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07328955	A	19-12-1995	KEINE	
DE 2929191	A	29-01-1981	DE 2929191 A1	29-01-1981
DE 2702128	A	27-07-1978	DE 2702128 A1	27-07-1978
DE 3804026	A	24-08-1989	DE 3743333 A1 DE 3804026 A1	06-07-1989 24-08-1989
GB 173093	A	29-12-1921	KEINE	

EPO FORM P0481

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