

(19)



(11)

EP 2 065 139 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.06.2009 Patentblatt 2009/23

(51) Int Cl.:

B25D 17/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08105745.7**(22) Anmeldetag: **07.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **27.11.2007 CN 200710196416**(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft****9494 Schaan (LI)**

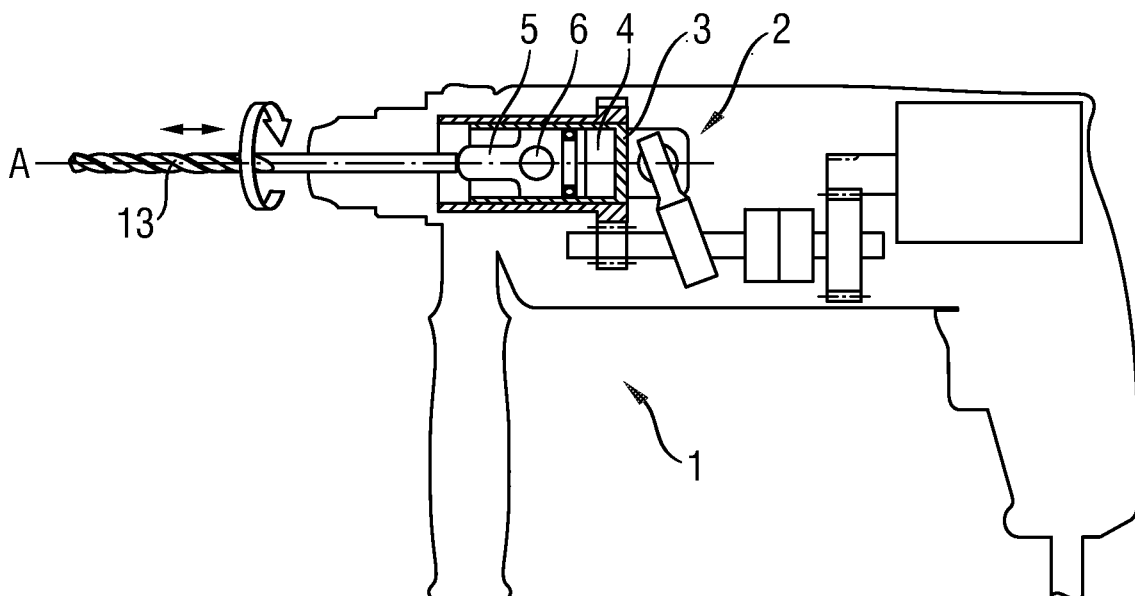
(72) Erfinder:

- **Zhong, James**
200042, Shanghai (CN)
- **Guo, Kevin**
201108, Shanghai (CN)
- **Britz, Rory**
App. 21A RT2,
Shanghai 200030 (CN)

(54) **Handwerkzeugmaschine mit pneumatischem Schlagwerk**

(57) Eine Handwerkzeugmaschine (1) mit einem pneumatischen Schlagwerk (2) mit einem durch eine Luftfeder (4) längs einer Schlagachse (A) hin- und her-

bewegbaren Flugkolben (5), wobei der Flugkolben (5) eine Ausbohrung (6) aufweist, die sich in einem Winkel zur Schlagachse (A) erstreckt.

Fig. 1**EP 2 065 139 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk mit einem durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben, vorzugsweise einen Bohrhämmer oder Meisselhämmer.

[0002] Üblicherweise weist ein elektromechanisch angetriebenes Schlagwerk einer Handwerkzeugmaschine einen, in einem Führungsrohr durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben auf, welcher über einen Döpper oder direkt auf das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenommenen Werkzeugs schlägt. Zur verkantungsfreien axialen Führung ist der Flugkolben zumeist axial länger als der Führungsdurchmesser des Führungsrohrs.

[0003] Üblicherweise bestehen der Flugkolben und ein optionaler Döpper aus Stahl, damit die zur Schlagimpulserzeugung hinreichend hohe Zähigkeit und Festigkeit gegeben ist. Jedoch kann bspw. nach der US3402776 der Flugkolben auch aus Kunststoff ausgebildet sein.

[0004] Nach der US2283292 weist ein pneumatisches Schlagwerk einer Elektrohandwerkzeugmaschine einen hin- und herbewegten Erregerzylinder auf, in dem vermittelt über eine Luftfeder ein Flugkolben aus Stahl hin- und herbewegt wird. Der Flugkolben hat die Form eines (aus mehreren Vollzylinderstücken stückweise zusammengesetzten) Vollkörpers. Für leichtgewichtige Elektrohandwerkzeugmaschinen ist ein derartiger Flugkolben zu schwer.

[0005] Die Aufgabe besteht in der Realisierung einer leistungsstarken, leichtgewichtigen Handwerkzeugmaschine. Ein weiterer Aspekt besteht in der technologisch einfachen Herstellung des dafür geeigneten Flugkolbens.

[0006] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] So weist eine Handwerkzeugmaschine ein pneumatisches Schlagwerk mit einem durch eine Luftfeder längs einer Schlagachse hin- und herbewegbaren Flugkolben auf, welcher eine Ausbohrung aufweist, die sich in einem Winkel zur Schlagachse erstreckt.

[0008] Durch die Ausbohrung entsteht bei gegebener axialer Länge und Führungsdurchmesser aus dem (ursprünglichen) Vollkörper ein wesentlich leichter, Löcher aufweisender Körper. Diese Ausbohrung ist in einem üblicherweise spanend gefertigten Flugkolben in Form eines Vollkörpers durch einen technologisch einfachen Herstellungsprozess einbringbar, insbesondere durch Ausbohren. Zudem ist die Masse des Flugkolbens (bei unterschiedlichen Schlagwerken) technologisch einfach variabel, indem von einem einheitlichen Rohflugkörper in Form eines Vollkörpers ausgehend, eine Ausbohrung mit schlagwerksspezifischem Bohrungsdurchmesser eingebracht wird.

[0009] Vorteilhaft besteht der Flugkolben aus Stahl,

wodurch eine hohe Belastbarkeit erzielt wird.

[0010] Vorteilhaft weist der (bis auf die Ausbohrung rotationssymmetrische) Flugkolben eine axiale Länge auf, die im Bereich des einfachen bis eineinhalbfachen seines Führungsdurchmessers liegt, wodurch der Flugkolben gut im Führungsrohr bzw. Erregerzylinder führbar ist.

[0011] Vorteilhaft ist ein axiales Stirnende als radiale Verjüngung mit einer balligen Schlagfläche ausgebildet, wodurch eine reflexionsarme Schlagimpulsübertragung zum Döpper bzw. Schlagwerkzeug erfolgt.

[0012] Vorteilhaft bildet die radiale Verjüngung nahe der Schlagfläche einen Radialwulst aus, wodurch im Leerschlagfall der Flugkolben in einer ringförmig elastischen Fangvorrichtung temporär arretierbar ist.

[0013] Vorteilhaft ist die der Schlagfläche gegenüberliegende Stirnseite des Flugkolbens eben ausgebildet, wodurch die Druckkräfte der Luftfeder axial auf den Flugkolben wirken.

[0014] Vorteilhaft ist zwischen dieser Stirnseite und der Ausbohrung eine umlaufende Radialnut vorhanden, wodurch ein O-Ring zur luftdichten Führung einsetzbar ist.

[0015] Vorteilhaft verläuft die Ausbohrung zentral zur Schlagachse, wodurch die mögliche Bohrlochtiefe maximiert ist.

[0016] Vorteilhaft liegt der Bohrungsdurchmesser der Ausbohrung im Bereich von der Hälfte bis zu drei Vierteln des Führungsdurchmessers, wodurch bei hinreichender Festigkeit des Flugkolbens viel Material und dadurch Masse ausgespart wird.

[0017] Vorteilhaft beträgt der Winkel der Ausbohrung zur Schlagachse 90° , wodurch die Ausbohrung eine Querboreung ist.

[0018] Vorteilhaft ist die Ausbohrung eine Durchgangsbohrung, wodurch das Bohrlochvolumen maximiert ist.

[0019] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 schematisch als Handwerkzeugmaschine im Teillängsschnitt

Fig. 2 als Flugkolben im Längsschnitt

[0020] Nach Fig. 1 weist eine ein Werkzeug 13 drehend und schlagend antreibende Handwerkzeugmaschine 1 in Form eines Kombihammers ein pneumatisches Schlagwerk 2 auf, mit einem innerhalb eines Erregerzylinders 3 geführten und durch eine Luftfeder 4 längs einer Schlagachse A hin- und herbewegten Flugkolben 5, welcher von einer Ausbohrung 6 in Form einer als Durchgangsbohrung ausgeführten Querboreung durchsetzt ist, die sich im rechten Winkel zur Schlagachse A erstreckt und diese kreuzt.

[0021] Nach Fig. 2 weist der (bis auf die Ausbohrung rotationssymmetrische) Flugkolben 5 aus Stahl eine axiale Länge L auf, die bei dem 1.5-fachen seines Füh-

rungsdurchmessers D liegt. Ein axiales Stirnende ist als radiale Verjüngung 7 mit einer balligen Schlagfläche 8 und einer zu dieser nahen Radialwulst 9 ausgebildet. Die der Schlagfläche 8 gegenüberliegende Stirnseite 10 des Flugkolbens 5 ist eben ausgebildet. Zwischen dieser Stirnseite 10 und der zur Schlagachse A senkrechten sowie zentralen Ausbohrung 6 mit einem Bohrungsdurchmesser B von der Hälfte des Führungsdurchmessers D (Durchmesser des geführten Bereiches) ist eine umlaufende Radialnut 11 vorhanden, in welcher ein O-Ring 12 aus Gummi eingesetzt ist.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem pneumatischen Schlagwerk (2) mit einem durch eine Luftfeder (4) längs einer Schlagachse (A) hin- und herbewegbaren Flugkolben (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben (5) eine Ausbohrung (6) aufweist, die sich in einem Winkel zur Schlagachse (A) erstreckt. 15
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben (5) aus Stahl besteht. 20
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben (5) eine axiale Länge (L) aufweist, die im Bereich des einfachen bis eineinhalbfachen seines Führungsdurchmessers (D) liegt. 25
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axiales Stirnende als radiale Verjüngung (7) mit einer balligen Schlagfläche (8) ausgebildet ist. 30
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Verjüngung (7) nahe der Schlagfläche (8) einen Radialwulst (9) ausbildet. 35
6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Schlagfläche (8) gegenüberliegende Stirnseite (10) des Flugkolbens (5) eben ausgebildet ist. 40
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Stirnseite (10) und der Ausbohrung (6) eine umlaufende Radialnut (11) vorhanden ist. 45
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbohrung (6) zentral zur Schlagachse (A) verläuft. 50
9. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprü-

che 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrungsdurchmesser (B) der Ausbohrung (6) im Bereich von der Hälfte und drei Vierteln des Führungsdurchmessers (D) liegt.

10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel der Ausbohrung (6) zur Schlagachse (A) 90° beträgt. 5
11. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbohrung (6) eine Durchgangsbohrung ist. 10

Fig. 1

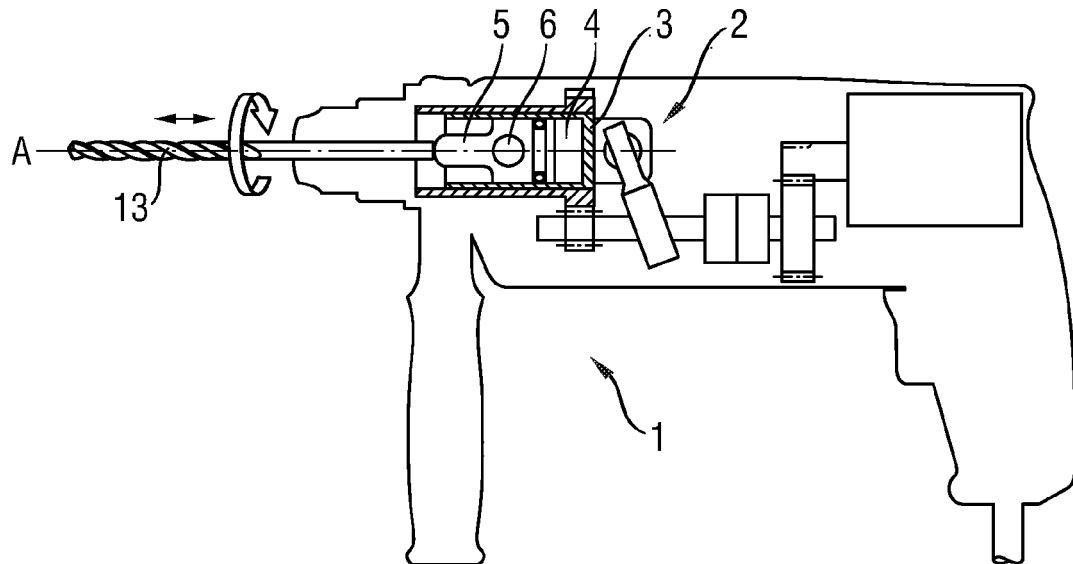
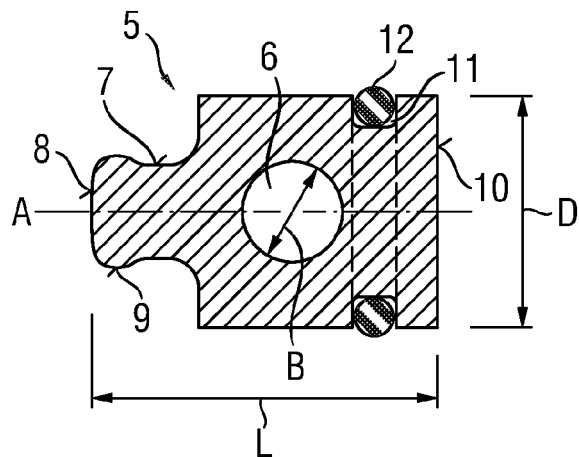


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 10 5745

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 494 775 C (SIEMENS AG) 28. März 1930 (1930-03-28) * Seite 2, Zeile 2 - Zeile 4; Abbildung * -----	1-4,6-11	INV. B25D17/06
X	US 2 533 487 A (MAURER SPENCER B ET AL) 12. Dezember 1950 (1950-12-12) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 19; Abbildung 5 * -----	1-5,10,11	
Y	DE 18 09 016 A1 (FEIN C & E) 18. Juni 1970 (1970-06-18) * Seite 5, Absatz 2; Abbildungen * -----	1,2,6,8,10,11	
Y	GB 11793 A A.D. 1897 (WARREN JOHN) 7. Mai 1898 (1898-05-07) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 9 * -----	1,2,6,8,10,11	
A	DE 42 15 288 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Januar 1993 (1993-01-14) * Abbildung 1 * -----	1-7	
A	GB 2 425 503 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. November 2006 (2006-11-01) * Seite 4, Zeile 31 - Zeile 33; Anspruch 7 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25D
A	GB 659 331 A (ATLAS DIESEL AB; JAN AUGUST LARCEN) 24. Oktober 1951 (1951-10-24) * Seite 2, Zeile 37 - Zeile 56; Abbildungen * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2009	Prüfer Barrow, Jeffrey
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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 5745

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.

26-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 494775	C	28-03-1930	KEINE		
US 2533487	A	12-12-1950	KEINE		
DE 1809016	A1	18-06-1970	KEINE		
GB 189711793	A	07-05-1898	KEINE		
DE 4215288	A1	14-01-1993	WO	9301027 A1	21-01-1993
			EP	0552328 A1	28-07-1993
			US	5373905 A	20-12-1994
GB 2425503	A	01-11-2006	CN	1853867 A	01-11-2006
			DE	102005019710 A1	09-11-2006
			US	2006243468 A1	02-11-2006
GB 659331	A	24-10-1951	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

- US 3402776 A [0003]
- US 2283292 A [0004]