

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 352 718 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.10.2003 Patentblatt 2003/42

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

(21) Anmeldenummer: **03405216.7**

(22) Anmeldetag: **01.04.2003**

(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 RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **11.04.2002 DE 10216051**

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

(72) Erfinder:

- **Echtler, Karl
82178 Puchheim (DE)**

• **Richter, Martin**

85354 Freising (DE)

• **Troeder, Lutz**

82299 Türkenfeld (DE)

• **Wanninger, Stefan**

41169 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**

**Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(54) **Pneumatisches Schlagwerk**

(57) Ein Schlagwerk mit einem, durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben, welche direkt oder mittels eines zwischengeordneten Döppers auf das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenomme-

nen Werkzeugs schlägt, wobei der aus einem Stück gefertigte Flugkolben und/oder der Döpper aus einem nichtferromagnetischem Material besteht.

EP 1 352 718 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet ein pneumatisches Schlagwerk mit einem durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben, vorzugsweise zum Einsatz in zumindest teilweise schlagenden Handwerkzeugmaschinen.

[0002] Üblicherweise weist ein elektromechanisch angetriebenes Schlagwerk einer Handwerkzeugmaschine einen, in einem Führungsrohr durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben auf, welche auf einen Döpper und dieser das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenommenen Werkzeugs schlägt. Der Flugkolben und der Döpper bestehen üblicherweise aus Stahl, wodurch bei hinreichend hoher Massendichte zur Schlagimpulserzeugung auch eine hohe Zähigkeit und Festigkeit erzielt wird.

[0003] Bei Sonderanwendung von Handwerkzeugmaschinen in Umgebungen mit starken, insbesondere statischen, Magnetfeldern, wie sie bspw. in der Nähe von Aluminiumschmelzanlagen auftreten, besteht bei einem Schlagwerk mit üblichen Flugkolben und/oder Döppern aus magnetisierbarem Material wie Stahl vermittelt durch ein starkes, das Schlagwerk durchsetzendes, Magnetfeld die Möglichkeit eines magnetisch bewirkten Festklebens des Flugkolbens insbesondere in seiner Ruhelage, wodurch die zweckbestimmte Nutzung des Schlagwerks gestört oder gänzlich verhindert wird.

[0004] Nach der US2283292 weist ein pneumatisches Schlagwerk einer Elektrohandwerkzeugmaschine einen in einem Führungsrohr durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben aus Stahl auf.

[0005] Nach der US3114421 sowie der US4602689 weist der Flugkolben im Schlagkontaktbereich einen zylinderförmigen Einsatz aus einem anderen, schlaggeeigneten Material auf. Nach der US4602689 besteht der nicht schlagbeanspruchte innere Kern des Flugkolbens zudem aus einem bezüglich Stahl schwereren Metall. Derartige mehrteilige Flugkolben weisen durch die Schlagschädigung der Trennflächen eine verminderte Lebensdauer auf und sind zudem technologisch aufwendig in der Fertigung.

[0006] Die Aufgabe besteht in der Realisierung eines Schlagwerks zur Nutzung in der Umgebung starker Magnetfelder.

[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 Schlagwerk einen durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben auf, welche direkt oder mittels eines zwischengeordneten Döppers auf das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenommenen Schlagwerkzeugs schlägt, wobei der aus einem Stück gefertigte Flugkolben und/oder der Döpper aus einem nichtferromagnetischem, vorteilhaft härtbarem Material besteht.

[0009] Die aus einem Stück gefertigte Ausführung des Flugkolbens und/oder Döppers aus einem nichtferromagnetischem Material ermöglicht bei voller Lebensdauer die volle Funktionsfähigkeit des Schlagwerks auch in der Umgebung starker Magnetfelder, wie praktische Versuche ergaben.

[0010] Die derzeit noch unklare physikalische Ursache könnte sowohl in einer vollständigen oder lokalen Magnetisierung dieser miteinander verklebenden Bauteile liegen, welche durch die Schlagbeanspruchung unterstützt wird, als auch in der Anziehung divergenter Magnetfeldkomponenten auf die Aussenkonturen dieser, stark vom magnetischen Fluss durchsetzten, ferromagnetischen Bauteile. Die auf ein nur paramagnetisches Bauteil wirkenden Kräfte wären hingegen vernachlässigbar klein. Somit sollte durch zumindest ein nichtferromagnetisches Bauteil die Ursache des Verklebens beseitigt sein.

[0011] Vorteilhaft ist das Material ähnlich massendicht und/oder zähefest wie Stahl, bspw. eine nichtferromagnetische Stahllegierung wie eine übliche Chrom-Nickel-Eisen Legierung bzw. V2A oder V4A oder eine härtbare Legierung wie X90CrMoV18, wodurch eine für Bauteile aus Stahl dimensionierte Schlagwerksdynamik unverändert übernehmbar ist, was technologisch vorteilhaft ist.

[0012] Vorteilhaft besteht sowohl der Döpper als auch der Flugkolben aus einem nichtferromagnetischem Material, wodurch ein magnetisch bewirktes Festkleben weiter unterdrückt wird.

[0013] Vorteilhaft ist der Flugkolben in einem in einem Führungsrohr geführt, welches weiter vorteilhaft aus einem nichtferromagnetischen, vorzugsweise diamagnetischem Material wie einer Magnesium-Aluminium-Legierung besteht, wodurch ein magnetisch bewirktes Festkleben am Führungsrohr unterdrückt wird.

[0014] Vorteilhaft weist ein Handwerkzeugmaschine ein derartiges Schlagwerk auf, wodurch dieses in Umgebungen mit starken, insbesondere statischen, Magnetfeldern einsetzbar ist.

[0015] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert.

[0016] Eine übliche Elektrohandwerkzeugmaschine in Form eines zumindest teilweise schlagenden Kombihammers weist einen in einem Führungsrohr aus einer Magnesium-Aluminium-Legierung geführten, über eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben auf, welcher auf einen Döpper trifft, der auf das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenommenen Schlagwerkzeugs wie einen Meissel schlägt. Der im Vergleich zur üblichen Standardserie der Elektrohandwerkzeugmaschine die gleiche Geometrie aufweisende und technologisch weitgehend gleichartig fertigbare Flugkolben und Döpper besteht jedoch statt aus ferromagnetischem Stahl aus einer nichtferromagnetischen Chrom-Nickel-Stahl-Legierung, speziell aus V4A.

Patentansprüche

1. Schlagwerk mit einem, durch eine Luftfeder hin- und herbewegten Flugkolben, welche direkt oder mittels eines zwischengeordneten Döppers auf das Stirnende eines in einer Werkzeugaufnahme aufgenommenen Werkzeugs schlägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus einem Stück gefertigte Flugkolben und/oder der Döpper aus einem nichtferromagnetischem Material besteht. 5
10
2. Schlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material ähnlich massendicht und/oder zähefest wie Stahl ist. 15
3. Schlagwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material eine nichtferromagnetische, optional härtbare, Stahllegierung ist.
4. Schlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der Döpper als auch der Flugkolben aus einem nichtferromagnetischem Material besteht. 20
5. Schlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben in einem in einem Führungsrohr geführt ist. 25
6. Schlagwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr aus einem nichtferromagnetischen Material besteht. 30
7. Schlagwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr aus einem diamagnetischem Material besteht. 35
8. Handwerkzeugmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schlagwerk nach einem der vorherigen Ansprüche vorhanden ist. 40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 3 402 776 A (VSEVOLODOVICH ALEXANDROV EVGEN) 24. September 1968 (1968-09-24) * Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 52 * * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 6 * * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 51 * * Abbildungen *	1,4-8	B25D17/06
Y	EP 0 759 341 A (MAKITA CORP) 26. Februar 1997 (1997-02-26) * Spalte 4, Zeile 10 * * Spalte 4, Zeile 50 - Zeile 54 * * Abbildung 1 *	1,4-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. Juli 2003	Prüfer Fiorani, G
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 B2 (PO4C03)

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

EP 03 40 5216

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.

18-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3402776	A	24-09-1968	KEINE		

EP 0759341	A	26-02-1997	JP	3292969 B2	17-06-2002
			JP	9057652 A	04-03-1997
			DE	69610952 D1	21-12-2000
			DE	69610952 T2	26-04-2001
			EP	0759341 A2	26-02-1997
			US	5775440 A	07-07-1998

EPO FORM P0461

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