



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 157 789 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **B25D 17/08, B25D 11/06**

(21) Anmeldenummer: **01810470.3**

(22) Anmeldetag: **14.05.2001**

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

- **Daxenberger, Hubert**
82211 Herrsching (DE)
- **Vuillemin, Ronald**
5015 Niedererlinsbach (CH)
- **Jufer, Marcel**
1015 Lausanne (CH)
- **Schochert, Udo**
86899 Landsberg am Lech (DE)

(30) Priorität: **23.05.2000 DE 10025371**

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

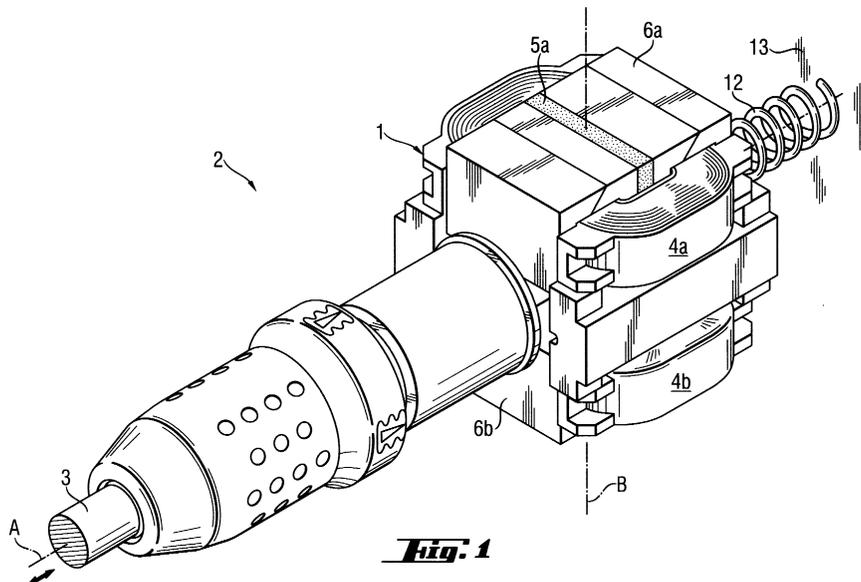
(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **Geiger, Harald**
86932 Prügen (DE)

(54) **Handwerkzeuggerät mit elektromagnetischem Schlagwerk**

(57) Ein Handwerkzeuggerät (2) zur Erzeugung einer zumindest teilweise schlagenden Bewegung eines Werkzeugs (3) entlang einer Schwingachse (A) mit einem elektromagnetischen Schlagwerk (1), zumindest einer Spule (4a) und einem als ein Joch (10) im magnetischen Fluss ausgebildeten, begrenzt längs der Schwingachse (A) beweglichen, Flugkolben, welcher

zumindest einen weichmagnetischen ferromagnetischen Durchflutungsbereich (11) aufweist, weist im Stator des elektromagnetischen Schlagwerks (1) zumindest einen längs der Schwingachse (A) magnetisierten Magneten (5a) auf, welcher längs neben zumindest einem, an einem Ende des Stators befindlichen, Segment der Spule (4a) angeordnet ist, wobei die Spule (4a) eine Achse (B) quer zur Schwingachse (A) aufweist.



EP 1 157 789 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet ein zumindest teilweise schlagendes Handwerkzeuggerät, bspw. einen Meisselhammer oder einen Bohrerhammer, mit einem elektromagnetischem Schlagwerk.

[0002] Bei Handwerkzeuggeräten mit elektromagnetischem Schlagwerk wird über ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld eine Hin- und Herbewegung eines Flugkolbens bewirkt, welcher zumeist über einen Zwischenkolben axiale Schläge auf das Werkzeug ausführt.

[0003] Nach der US4215297 befindet sich zum Werkzeug axial begrenzt beweglich ein Flugkolben mit einer ferromagnetischen Einlage, welcher koaxial im Inneren einer, ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld erzeugenden, Spule angeordnet ist, und welcher zur Speicherung der Rückschlagenergie axial mit einer Speicherfeder verbunden ist. Nachteilig bei derartigen Lösungen ist der schlechte elektrische Wirkungsgrad der erreichbaren Schlagenergien. Eine Steigerung dieses Wirkungsgrades ist nur verbunden mit einer unzulässigen Verminderung der Lebensdauer möglich.

[0004] Nach der DE19839464A1 wird ein elektrodynamischer Aktuator in einem magnetischen Flusskreis ausgebildet, welcher einen Permanentmagneten, eine Spule und einen weichmagnetischen, ferromagnetischen Anker durchsetzt. Das Joch, hier der Anker und die Spule, ist über zwei beidseitig angeordnete Federn quer zum die angrenzenden Flächenbereiche des U-förmigen Stators durchsetzenden Fluss begrenzt beweglich gelagert. Das somit entstandene, schwingfähige Feder-Masse-System kann durch einen die Spule durchfließenden Wechselstrom zu erzwungenen Schwingungen angeregt werden. Nachteilig bei einer derartigen Lösung ist die für eine Verwendung als Schlagwerk in Handwerkzeuggeräten hohe Masse des als Flugkolben zu bewegenden Teils sowie die notwendige, die Lebensdauer des Schlagwerks begrenzende Stromzuführung der bewegten Spule.

[0005] Nach der WO9940673A1 arbeitet ein schwingender Linearantrieb entsprechend dem Prinzip eines "polarized reluctance aktuator" (PRA). In einem magnetischen Flusskreis, welcher einen Permanentmagneten, eine Spule und einen weichmagnetischen ferromagnetischen Anker durchsetzt, ist ein Joch, hier der Anker und der Magnet, beweglich gelagert. Dieses Joch wird durch die von der Spule eines U-förmigen Stators mit ihrem Steuermagnetfeld zwischen den beiden Polschuhen variierte Flussdichte quer zum die angrenzenden Durchflutungsbereiche des Jochs durchsetzenden Fluss bzw. durch den so im Durchflutungsbereich entstehenden Feldgradienten in Richtung eines minimalen Gesamtflusswiderstandes bewegt. Nachteilig bei einer derartigen Lösung ist die für eine Verwendung als Schlagwerk in Handwerkzeuggeräten hohe Schlagempfindlichkeit von Permanentmagneten bezüglich ihrer magnetischen und mechanischen Eigenschaften.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Rea-

lisierung eines zumindest teilweise schlagenden Handwerkzeuggerätes mit einem elektromagnetischem Schlagwerk mit bei vergleichbarer Lebensdauer gesteigertem Wirkungsgrad der erreichbaren Schlagenergien.

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

[0008] Im wesentlichen wird als Schlagwerk ein schwingender Linearantrieb entsprechend dem Prinzip eines "polarized reluctance aktuator" (PRA) eingesetzt, bei welchem ein, einen magnetischen Fluss erzeugender, Magnet längs einer der Schlagrichtung eines Werkzeugs des Handwerkzeuggerätes entsprechenden Schwingachse magnetisiert ist sowie längs neben einem, an einem Ende eines im Längsschnitt U-förmigen Stators befindlichen, Segment einer Spule angeordnet ist, deren Achse quer zur Schwingachse liegt.

[0009] Der an einem Ende des Stators dem Segment der Spule zugeordnete Polschuh ist über einen Spalt senkrecht zur Schwingachse und zur Achse der Spule in zwei Teilpolschuhe unterteilt, zwischen denen über ein Steuermagnetfeld der stromdurchflossenen Spule der Fluss aufgeteilt werden kann. Ein beide Polschuhe des Stators überbrückendes, längs der Schwingachse begrenzt beweglich gelagertes Joch, welches zumindest im den Polschuhen zugeordneten Durchflutungsbereich längs der Schwingachse aus weichmagnetischem, ferroelektrischem Material besteht, weist bezüglich beider Teilpolschuhe je eine Position längs der Schwingachse auf, bei welcher der sich einstellende magnetische Gesamtfluss im Gesamtflusskreis minimal ist.

[0010] Somit ist durch die Stromrichtung der Spule ein bipolares Verhalten bezüglich der Position des Ankers realisierbar bzw. auf einen zwischen beiden Positionen befindlichen Anker sind Kräfte in beide Richtungen realisierbar, welche zur Schwingungserzeugung benutzt werden können. Durch die geringe notwendige Masse des als Flugkolben ausgebildeten Ankers entstehen nur geringe Vibrationen des Handwerkzeuggerätes.

[0011] Vorteilhaft wird die Stromstärke der Spule entsprechend der Bedingung der Aufhebung des durch den Magneten erzeugten Flusses in einem Teilpolschuh gewählt, wodurch dieser sich im anderen Teilpolschuh verdoppelt. Somit ist ein optimales Steuerverhalten des Ankers durch die Spule gegeben.

[0012] Vorteilhaft ist der Anker auf der dem Werkzeug abgewandten Stirnseite über eine Speicherfeder zur Speicherung der Rückprallenergie mit dem Gehäuse des Handwerkzeuggerätes verbunden. Durch das entstandene energiespeichernde, selbstschwingende System wird der Wirkungsgrad weiter gesteigert.

[0013] In einer vorteilhaften Variante ist zweien, gegenüberliegenden Segmenten der Spule je ein, jeweils am Ende des im Längsschnitt U-förmigen Stators ausgebildeter, Polschuh zugeordnet und dieser mit je einem

Spalt in jeweils zwei Teilpolschuhe unterteilt, wobei der Anker bezüglich der, den jeweils in einer Richtung angeordneten Teilpolschuhen, zugeordneten Durchflutungsbereiche bezüglich eines minimalen magnetischen Widerstands ausgebildet ist. Somit addieren sich die durch die stromdurchflossene Spule als Folge der Flussaufteilung auf den Anker wirkenden Kräfte, welche sich bei einer spiegelsymmetrischen Ausbildung zu einer Ebene senkrecht zur Schwingachse verdoppeln.

[0014] Es ist vorteilhaft, den zwischen den Durchflutungsbereichen befindlichen Distanzbereich des Ankers unter Berücksichtigung einer hinreichenden Druckstabilität mit geringer Masse auszuführen, was durch entsprechende, vorzugsweise jeweils symmetrische, Verjüngung des Querschnitts unter Berücksichtigung des minimal notwendigen Flussquerschnitts die Masse des Flugkolbens minimiert.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Variante ist dem beweglichen Anker als gemeinsames Joch zweizählig rotationssymmetrisch zur Schwingachse ein weiterer im Längsschnitt U-förmiger Stator zugeordnet, einen magnetisierten Magneten, Teilpolschuhe und zugeordnete Segmente einer stromdurchflossenen Spule beinhaltend. Dadurch addieren sich die auf den Anker wirkenden Kräfte nochmals, welche sich bei einer symmetrischen Ausbildung wiederum verdoppeln.

[0016] Vorteilhaft sind bezüglich beider im Längsschnitt U-förmiger Statoren die Stromrichtungen beider Spulen gleich und die Magnetisierungsrichtung beider Magneten entgegengesetzt orientiert. Dadurch hebt sich bei jeweils symmetrischer Ausführung der nun vier Teilpolschuhpaare der Fluss im Anker längs der Schwingachse zwischen den beiden Durchflutungsbereichen auf. Dadurch muss kein minimaler Flussquerschnitt für den Distanzbereich berücksichtigt werden und es ist zudem für den Distanzbereich der Einsatz eines anderen, weniger dichten Werkstoffs möglich, dessen magnetische Eigenschaften in diesem Fall unbeachtlich sind.

[0017] Neben der unter Berücksichtigung der hohen mechanischen Wechselbelastung vorteilhaften einstückigen Ausführung des als Flugkolben eingesetzten Ankers weist bezüglich einer geringeren Masse ein, aus leichterem Material im Distanzbereich bestehender, zusammengesetzter Flugkolben ebenfalls Vorteile auf.

[0018] Der magnetische Flusskreis schliesst sich vielmehr über beide im Längsschnitt U-förmigen Statoren und die beiden, axial zur Schwingachse versetzten, Durchflutungsbereiche des als Anker ausgeführten Jochs. Die Durchflutungsbereiche werden vom Fluss senkrecht zur Schwingachse durchflutet, wodurch die resultierende Kraft auf den Anker maximiert wird.

[0019] Weiterhin ist es vorteilhaft, die beiden Spulen teilweise um die Schwingungsachse herum zu krümmen, wodurch der Raumbedarf bei gleicher Leistung minimiert wird.

[0020] Zudem kann vorteilhaft auch der als Flugkolben ausgeführte Anker, welcher vorteilhaft längs des

diesen durchsetzenden Flusses flacher ausgeführt ist, eine Spiegelsymmetrie aufweisen, bei welcher, bezogen auf die Querschnittsfläche, die Fläche der Durchflutungsbereiche steigt, da diese längs des diesen durchsetzenden Flusses flacher ausgeführt ist. Die dazu senkrechten Seitenkanten dienen vorteilhaft zur Lagerung des Flugkolbens senkrecht und als Führung parallel zur Schwingachse.

[0021] Bei einer vorteilhaften rhombischen Ausführung der Querschnittsfläche des flachen Flugkolbens dienen die jeweils beidseitig einen spitzen Winkel als Seitenkante einschliessenden Teildurchflutungsflächen zur Lagerung bzw. Führung an den entsprechend zugeordneten, im Winkel ausgebildeten, Polschuhen der im Längsschnitt U-förmigen Statoren, wobei zur Verminderung der Reibung und des Verschleisses eine dünne, gleitfähige, vorzugsweise einen Magnetspalt ausbildende nicht ferromagnetische, Zwischenlage auf den Pohl-schuhen und/oder den Teildurchflutungsflächen aufgebracht ist.

[0022] Vorteilhaft beinhaltet die dem Werkzeug zugewandte Stirnfläche des Flugkolbens eine radiale Kreisfläche, welche zur verschleissarmen Übertragung des Schlages auf das Werkzeug oder auf Zwischenkolben ausgelegt ist.

[0023] Weiter vorteilhaft beinhaltet die der Speicherfeder zugewandte Stirnfläche des Flugkolbens eine zumindest teilweise radiale Kreisringfläche zum zumindest teilweisen, umfänglichen Kontakt mit der Speicherfeder. Vorteilhaft ist innerhalb eine axiale Sackbohrung zur Gewichtsreduzierung vorgesehen.

[0024] Vorteilhaft ist die dem Werkzeug zugewandte Stirnfläche des Flugkolbens mit einer die Speicherfeder vorspannenden Vorspannfeder vorgespannt, damit die Federn statt im Wechsellastbereich im Druckschwellbereich betrieben werden können und somit deren Lebensdauer erhöht werden kann.

[0025] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als elektromagnetisches Schlagwerk für ein Handwerkzeuggerät,

Fig. 2 als Schnittdarstellung durch Fig. 1;

Fig. 3 als Schlagwerkskomponenten mit rhombischem Schlagkolben.

[0026] Nach Fig. 1 ist ein elektromagnetisches Schlagwerk 1 in einem nicht vollständig dargestellten Handwerkzeuggerät 2 mit einem Werkzeug 3, längs einer zur Werkzeugachse parallelen Schwingachse A angeordnet, wobei eine Achse B von Spulen 4a, 4b des Schlagwerks 1 senkrecht zur Schwingachse A orientiert ist und der Stator des Schlagwerks 1 den Segmenten der Spulen 4a, 4b längs zur Schwingachse A zugeordnete permanente Magnete 5a beinhaltet.

[0027] Fig. 2 zeigt das elektromagnetische Schlagwerk 1 in einem nicht vollständig dargestellten Handwerkzeuggerät 2 geschnitten in einer die Schwingachse

A und die Achse B enthaltenden Ebene. Die einen magnetischen Fluss erzeugenden, vorteilhaft permanent ausgeführten, Magnete 5a, 5b sind längs einer der Schlagrichtung des Werkzeugs 3 entsprechenden Schwingachse A entgegengesetzt magnetisiert sowie längs neben einem, an einem Ende eines, aus einen, gegenüberliegende Segmenten der Spule 4a teilweise umgebenden, Ringkern 6a und dazwischen angeordnetem Magneten 5a ausgebildeten, U-förmigen Stators befindlichen, Segment der Spule 4a, 4b angeordnet, deren Achse B quer zur Schwingachse A liegt. Der an einem Ende des Stators dem Segment der Spule 4a zugeordnete Polschuh ist über einen Spalt 7a senkrecht zur Schwingachse A und zur Achse B der Spule 4a in zwei Teilpolschuhe 8a, 9a unterteilt, zwischen denen über ein Steuermagnetfeld des stromdurchflossenen Segmentes der Spule 4a der Fluss aufgeteilt werden kann. Ein beide Polschuhe des Stators überbrückendes, längs der Schwingachse A begrenzt beweglich gelagertes Joch 10, welches zumindest im den Polschuhen zugeordneten Durchflutungsbereich 11 längs der Schwingachse A aus weichmagnetischen, ferroelektrischem Material besteht, befindet sich zwischen den, durch maximale Flächendeckung zwischen dem Durchflutungsbereich 11 und dem Teilpolschuh 8a bzw. dem Teilpolschuh 9a gekennzeichneten, über die wechselseitig stromführende Spule 4a bistabil schaltbaren Positionen längs der Schwingachse A.

[0028] Das den beweglichen Anker eines schwingenden Linearmotors ausbildende Joch 10 ist auf der dem Werkzeug 3 abgewandten Stirnseite über eine Speicherfeder 12 zur Speicherung der Rückprallenergie mit dem Gehäuse 13 des Handwerkzeuggerätes 2 und auf der dem Werkzeug 3 zugewandten Stirnseite mit einer Vorspannfeder 14 verbunden.

[0029] Zweien, gegenüberliegenden Segmenten der Spule 4a ist je ein, jeweils am Ende des U-förmigen Stators ausgebildeter, Polschuh zugeordnet und dieser mit je einem Spalt 7a in jeweils zwei Teilpolschuhe 8a, 9a unterteilt, wobei das den Anker bildende Joch 10 bezüglich der, den jeweils in einer Richtung angeordneten Teilpolschuhen 8a bzw. 9a, zugeordneten Durchflutungsbereiche 11 flächendeckend ausgebildet ist.

[0030] Der zwischen den Durchflutungsbereichen 11 befindliche Distanzbereich 15 des den Anker bildenden Jochs 10 besteht aus einem anderen, nicht ferromagnetischen, Material wie Aluminium oder Kunststoff. Dem beweglichen Anker als gemeinsames Joch 10 ist zweizählig rotationssymmetrisch zur Schwingachse A ein weiterer U-förmiger Stator zugeordnet, einen entgegengesetzt magnetisierten permanenten Magneten 5b und Teilpolschuhe 8b, 9b eines, ein zugeordnetes Segment einer gleich orientierten stromdurchflossenen Spule 4b teilweise umgebenden Ringkerns 6b, beinhaltend.

[0031] Nach Fig. 3 sind die beiden Spulen 4a, 4b jeweils teilweise um die Schwingungsachse A herum gekrümmt, wobei nur der um ein Segment der Spule 4a herum liegende Ringkern 6a dargestellt ist. Der als Flug-

kolben ausgeführte Anker, welcher das Joch 10 ausbildet, weist eine längs des diesen durchsetzenden Flusses längs zur Achse B flache Spiegelsymmetrie auf. Die Seitenkanten 16 dienen vorteilhaft zur Lagerung des Flugkolbens senkrecht und als Führung parallel zur Schwingachse A. Den rhombisch ausgeführten Seitenkanten 16 sind (in der Darstellung nur einmal angedeutete) im Winkel ausgebildete, Polschuhen mit zwei durch einen Spalt 7a getrennte Teilpolschuhen 8a, 9a der U-förmigen Statoren zugeordnet, wobei dazwischen eine dünne, gleitfähige, einen Magnetspalt ausbildende, nicht ferromagnetische Zwischenlage 17 auf den Teildurchflutungsflächen aufgebracht ist. Die dem Werkzeug zugewandte Stirnfläche des Flugkolbens beinhaltet eine radiale Kreisfläche 18, welche zur verschleissarmen Übertragung des Schlages auf das Werkzeug oder auf Zwischenkolben ausgelegt ist. Die der Speicherfeder zugewandte Stirnfläche des Flugkolbens beinhaltet um eine axiale Sackbohrung 19 eine zumindest teilweise radiale Kreisringfläche 20 zum zumindest teilweisen, umfänglichen Kontakt mit der Speicherfeder.

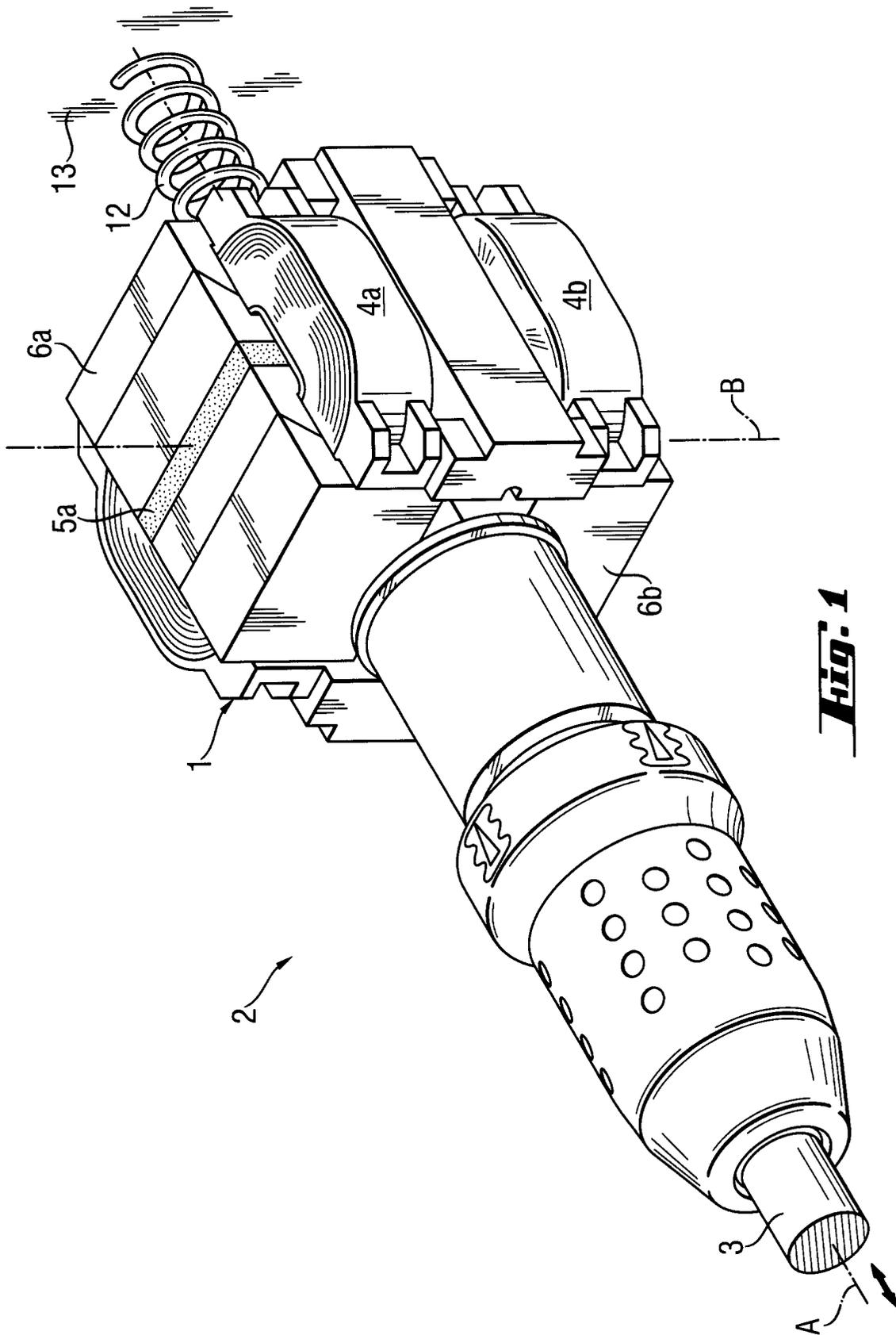
25 Patentansprüche

1. Handwerkzeuggerät zur Erzeugung einer zumindest teilweise schlagenden Bewegung eines Werkzeugs (3) entlang einer Schwingachse (A) mit einem einen Stator aufweisenden elektromagnetischen Schlagwerk (1), mit zumindest einer Spule (4a) und einem als ein Joch (10) im magnetischen Fluss ausgebildeten, begrenzt längs der Schwingachse (A) beweglichen, Flugkolben, welcher zumindest einen weichmagnetischen ferromagnetischen Durchflutungsbereich (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Stator des elektromagnetischen Schlagwerks (1) zumindest ein Magnet (5a) längs der Schwingachse (A) magnetisiert zugeordnet sowie längs neben zumindest einem, an einem Ende des Stators befindlichen, Segment der Spule (4a) angeordnet ist, wobei die Spule (4a) eine Achse (B) quer zur Schwingachse (A) aufweist.
2. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an einem Ende des Stators dem Segment der Spule (4a) zugeordnete Polschuh über einen Spalt (7a) quer zur Schwingachse (A) und zur Achse (B) der Spule (4a) in zwei Teilpolschuhe (8a, 9a) unterteilt ist.
3. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zweien, gegenüberliegenden Segmenten der Spule (4a) je ein, jeweils am Ende des Stators ausgebildeter, Polschuh zugeordnet ist, wobei das Joch (10) bezüglich der, den jeweils in einer Richtung angeordneten Teilpolschuhen (8a bzw. 9a) zugeordneten,

Durchflutungsbereiche (11) bezüglich eines minimalen magnetischen Widerstands ausgebildet ist.

Flugkolbens mit einer die Speicherfeder (12) vorspannenden Vorspannfeder (14) vorgespannt ist.

4. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Joch (10) zweizählig rotationssymmetrisch zur Schwingachse (A) ein weiterer Stator zugeordnet ist, einen magnetisierten Magneten (5b), Teilpolschuhe (8b, 9b) und zugeordnete Segmente einer stromdurchflossenen Spule (4b) beinhaltend. 5
10
5. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezüglich beider Statoren die Magnetisierungsrichtung der Magneten (5a, 5b) entgegengesetzt und die Stromrichtung durch die Spulen (4a, 4b) gleich orientiert ist. 15
6. Handwerkzeuggerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflutungsbereiche (11) des Jochs (10) vom resultierenden magnetischen Fluss senkrecht zur Schwingachse (A) durchflutet sind. 20
7. Handwerkzeuggerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spulen (4a, 4b) teilweise um die Schwingungsachse (A) herum gekrümmt sind. 25
8. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben eine Spiegelsymmetrie aufweist, längs des diesen durchsetzenden Flusses flacher ausgeführte und mit Seitenkanten (15) versehen ist. 30
9. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polschuhe der Statoren winkelig angeordnet und den Teildurchflutungsflächen des rhombische Querschnittsflächen aufweisenden Flugkolbens zugeordnet sind. 35
40
10. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dünne, gleitfähige, optional nicht ferromagnetische, Zwischenlage auf den Pohlshuhen und/oder den Teildurchflutungsflächen aufgebracht ist. 45
11. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flugkolben auf der dem Werkzeug (3) abgewandten Stirnseite über eine Speicherfeder (12) zur Speicherung der Rückprallenergie mit einem Gehäuse (13) des Handwerkzeuggerätes (2) verbunden ist. 50
55
12. Handwerkzeuggerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Werkzeug (3) zugewandte Stirnfläche des



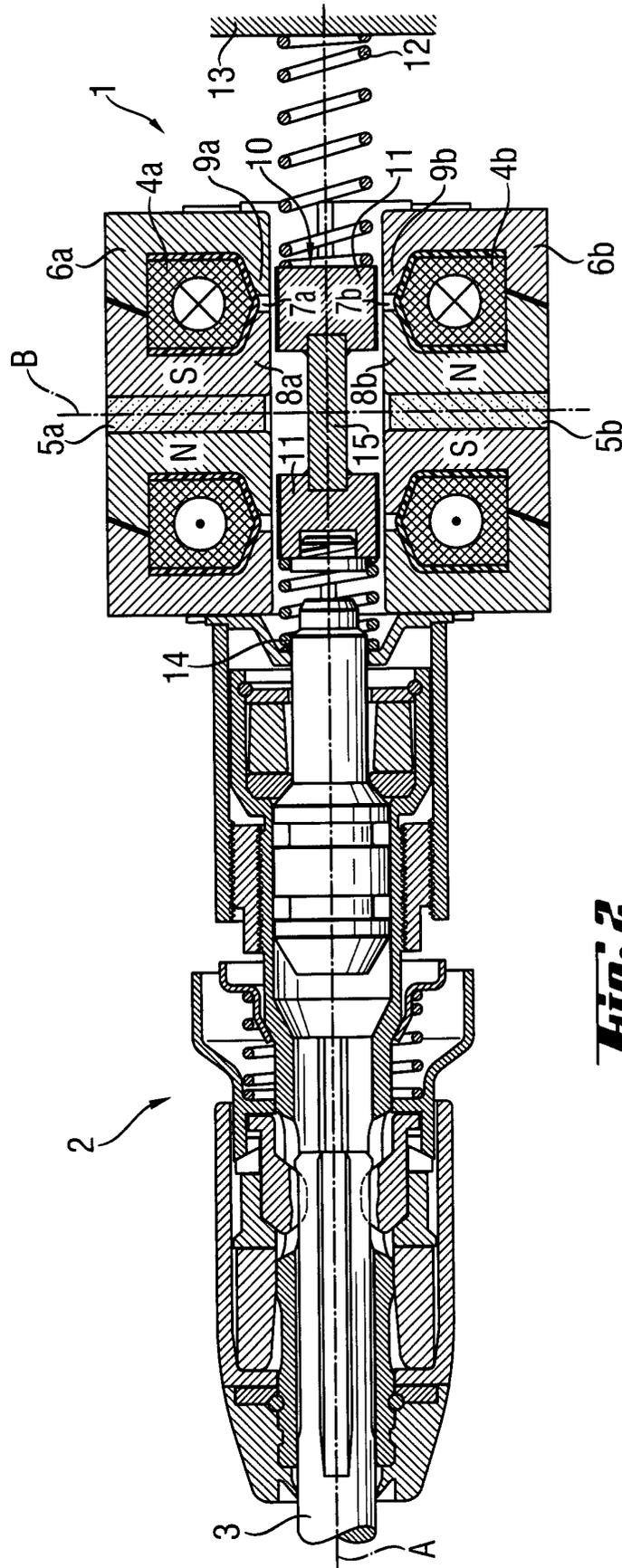
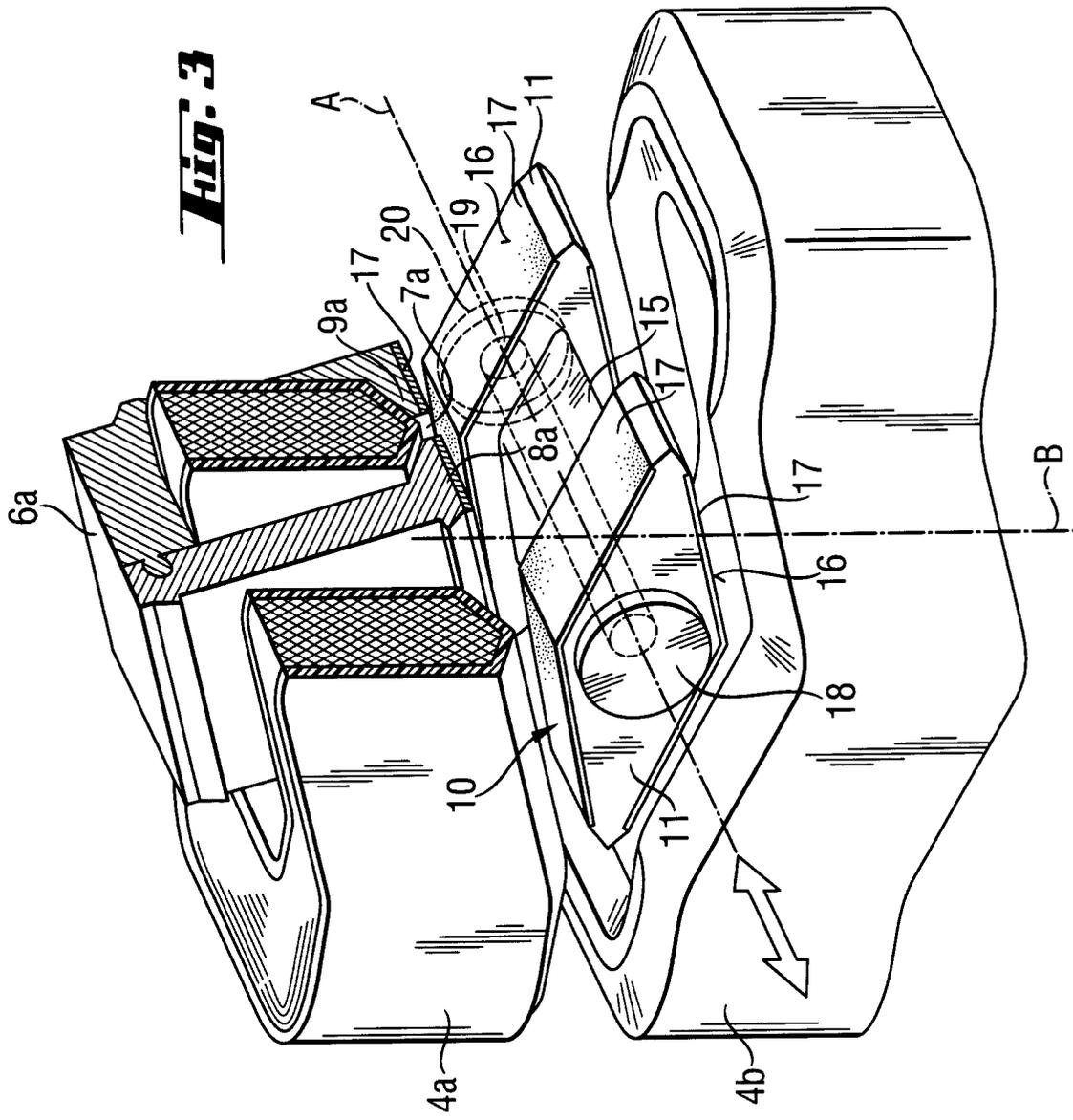


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
P, X	DE 198 55 750 A (HILTI AG) 8. Juni 2000 (2000-06-08) * Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 65 * * Abbildungen 2-4 * ---	1-3, 11, 12	B25D17/08 B25D11/06
A	DE 28 21 842 A (DOEGE ECKART) 29. November 1979 (1979-11-29) * Seite 10, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 3 * * Abbildungen 1,2,4,7,8 * ---	1-12	
A	US 5 497 555 A (AVERBUKH MOSHE) 12. März 1996 (1996-03-12) * das ganze Dokument * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2001	Prüfer Fiorani, G
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503_03_92 (P04C03)

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

EP 01 81 0470

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.

27-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19855750 A	08-06-2000	CN 1255416 A EP 1016503 A JP 2000167783 A	07-06-2000 05-07-2000 20-06-2000
DE 2821842 A	29-11-1979	KEINE	
US 5497555 A	12-03-1996	EP 0718075 A	26-06-1996

EPO FORM P0461

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