

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 539 437 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **B26B 19/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2003/009155

(21) Anmeldenummer: **03747906.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2004/028760 (08.04.2004 Gazette 2004/15)

(22) Anmeldetag: **19.08.2003**

(54) **ELEKTRISCHES KLEINGERÄT MIT EINER ANTRIEBSEINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINER OSZILLIERENDEN BEWEGUNG**

SMALL ELECTRICAL APPLIANCE WITH A DRIVE DEVICE FOR GENERATION OF AN OSCILLATING MOVEMENT

PETIT ELECTROMENAGER COMPRENANT UN DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT DESTINÉ À PRODUIRE UN MOUVEMENT OSCILLATOIRE

(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

(72) Erfinder:

- **KRAUS, Bernhard**
35619 Braunfels (DE)
- **KLÖS, Alexander**
65719 Hofheim (DE)

(30) Priorität: **11.09.2002 DE 10242092**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 1 193 844

DE-A- 1 463 988

US-A- 5 921 134

(73) Patentinhaber: **Braun GmbH**

61476 Kronberg (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 539 437 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kleingerät mit einer Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer oszillierenden Bewegung. Bei dem Kleingerät kann es sich insbesondere um einen elektrischen Rasierer oder eine elektrische Zahnbürste handeln.

[0002] Aus der DE 1 151 307 A ist ein Schwingankerantrieb für Trockenrasiergeräte mit hin- und hergehender Arbeitsbewegung eines Schermessers bekannt. Der bekannte Schwingankerantrieb weist einen mit dem Gehäuse des Rasiergeräts fest verbundenen und U-förmig ausgebildeten Elektromagneten auf. In der Nähe der Pole des feststehenden Elektromagneten sind ein Arbeitsanker und beiderseits des Arbeitsankers massensymmetrisch je ein schwingfähiger Ausgleichsanker angeordnet. Im Betriebszustand schwingt der Arbeitsanker, der das Schermesser antreibt, parallel zu den Polflächen des Elektromagneten, wobei die Ausgleichsanker eine dazu gegenphasige Schwingbewegung ausführen, um eine Übertragung der Schwingungen des Arbeitsankers auf das Gehäuse des Rasiergeräts möglichst zu verhindern.

[0003] Die DE 196 80 506 T1 offenbart einen elektrischen Rasierapparat mit einem oszillierenden Linear- motor, der einen stationären Elektromagneten und mehrere bewegliche Komponenten aufweist, die mit Hilfe des Elektromagneten in zueinander gegenphasige Schwingungsbewegungen versetzt werden. Um die Phasenbeziehung der beweglichen Komponenten zueinander auch unter Belastung einzuhalten, sind diese mittels eines Lenkermechanismus untereinander verbunden, der die Schwingungsbewegung unter Umkehrung der Richtung von der einen auf die andere bewegliche Komponente überträgt.

[0004] Aus der DE 197 81 664 C2 ist ein elektrischer Rasierer mit einem Linearantrieb bekannt, der einen hohlzylindrisch ausgebildeten Stator mit einer elektromagnetischen Spule aufweist. Im Stator sind zwei bewegliche Elemente angeordnet, die gegenphasig zueinander angetrieben werden und von denen eines ein Schermesser antreibt und das andere zur Unterdrückung unerwünschter Vibrationen ein Gegengewicht aufweisen kann.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem elektrischen Kleingerät auf möglichst optimale Weise eine oszillierende Bewegung zu erzeugen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Das erfindungsgemäße elektrische Kleingerät verfügt über eine Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer oszillierenden Bewegung wenigstens einer Arbeitseinheit des elektrischen Kleingeräts. Die Antriebseinrichtung weist eine erste Antriebskomponente, eine zweite Antriebskomponente und eine Spule zur Ausbildung eines Magnetfelds auf, das von der ersten Antriebskomponente ausgeht und auf die zweite Antriebskomponente, die beweglich im elektrischen Kleingerät

angeordnet ist, derart einwirkt, daß die zweite Antriebskomponente in eine oszillierende Bewegung versetzt wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die erste Antriebskomponente zur Ausführung einer zur zweiten Antriebskomponente gegenphasig oszillierenden Bewegung beweglich im elektrischen Kleingerät angeordnet ist und daß sich die Massenschwerpunkte der ersten Antriebskomponente und der zweiten Antriebskomponente inklusive sich mit der ersten Antriebskomponente oder der zweiten Antriebskomponente mitbewegender Bauteile auf einer gemeinsamen Geraden bewegen.

[0008] Dadurch, daß die zwei Antriebskomponenten gegenphasig zueinander schwingen wird eine wesentlich höhere Relativgeschwindigkeit zwischen den Antriebskomponenten erzielt als bei einem herkömmlichen Antrieb, bei dem sich nur eine Antriebskomponente bewegt und die andere Antriebskomponente ruht. Da der Wirkungsgrad bei derartigen Antrieben mit der Relativgeschwindigkeit der Antriebskomponenten zueinander zunimmt, erreicht das erfindungsgemäße Kleingerät einen höheren Wirkungsgrad als vergleichbare bekannte Kleingeräte. Weiterhin wird durch die Bewegung der Schwerpunkte auf einer gemeinsamen Geraden verhindert, daß von dem Antrieb ein Drehimpuls erzeugt und dadurch unerwünschte Vibrationen beispielsweise auf das Gehäuse des Kleingeräts übertragen werden.

[0009] Das Kleingerät kann erfindungsgemäß so ausgebildet werden, daß die Impulse der ersten Antriebskomponente und der zweiten Antriebskomponente inklusive sich mit der ersten Antriebskomponente oder der zweiten Antriebskomponente mitbewegender Bauteile entgegengesetzt gleich sind. Dies hat den Vorteil, daß eine weitere Quelle für die Entstehung unerwünschter Vibrationen, nämlich ein resultierender linearer Impuls, ausgeschaltet werden kann.

[0010] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel greifen die erste Antriebskomponente und die zweite Antriebskomponente kammförmig ineinander. Dadurch ist es möglich, die Antriebseinrichtung des erfindungsgemäßen Kleingeräts sehr kompakt auszubilden und dennoch eine Drehimpulskompensation und damit ein günstiges Vibrationsverhalten zu erreichen.

[0011] Wenigstens eine der beiden Antriebskomponenten kann einen oder mehrere Dauermagnete aufweisen. Weiterhin kann wenigstens eine der beiden Antriebskomponenten einen Wickelkern aufweisen, auf dem die Spule angeordnet ist. Damit läßt sich bei relativ geringen Abmessungen ein leistungsstarker Antrieb realisieren, dessen Stromaufnahme ausreichend gering ist, um beispielsweise einen Akku-Betrieb des erfindungsgemäßen Kleingeräts zuzulassen.

[0012] Bei der Antriebseinrichtung des erfindungsgemäßen Kleingeräts kann wenigstens ein elastisches Element zur Erzeugung von Rückstellkräften vorgesehen sein. Dadurch wird ein schwingungsfähiges System ausgebildet, das bevorzugt unter Resonanzbedingungen betrieben wird. Das elastische Element ist insbe-

sondere als Blattfeder ausgebildet, die an der ersten Antriebskomponente und an der zweiten Antriebskomponente befestigt ist. Die Blattfeder wirkt damit einer Auslenkung der beiden Antriebskomponenten relativ zueinander entgegen und hat den Vorteil, daß sie extrem wenig Bauraum beansprucht.

[0013] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die erste Antriebskomponente und die zweite Antriebskomponente durch wenigstens ein Koppellement mechanisch miteinander gekoppelt sind. Dadurch kann eine strikte Einhaltung der Gegenphasigkeit der Schwingungsbewegungen der beiden Antriebskomponenten sichergestellt werden. Insbesondere ist das Koppellement an die erste Antriebskomponente und an die zweite Antriebskomponente jeweils drehbar angelenkt. Je nach Geometrie der Antriebseinrichtung vollführen die beiden Antriebskomponenten auch eine Querbewegung, d. h. sie bewegen sich geringfügig quer zu der beschriebenen Schwingungsrichtung. Es ist daher von Vorteil, wenn das Koppellement jeweils an wenigstens eine der Antriebskomponenten mit Spiel quer zur Bewegungsrichtung der Antriebskomponenten angelenkt ist. Auf besonders einfache Weise kann mit dem Koppellement eine Gegenphasigkeit zwischen den beiden Antriebskomponenten dadurch hergestellt werden, daß das Koppellement drehbar gelagert ist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Koppellement an einer Befestigungsachse zur Befestigung der Antriebseinrichtung an dem erfindungsgemäßen Kleingerät drehbar gelagert. Dies bietet sich deshalb an, weil der Drehpunkt des Koppellements sich nicht bewegt und somit eine Befestigung an dem Kleingerät problemlos möglich ist. Die Befestigungsachse kann außermittig zwischen der Anlenkung des Koppellements an der ersten Antriebskomponente und an der zweiten Antriebskomponente angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, daß sich dadurch auf sehr einfache Weise und ohne zusätzliches Getriebe unterschiedliche Schwingungsamplituden erzeugen lassen, deren Verhältnis zueinander sich auch bei Belastung der Antriebskomponenten nicht ändert.

[0014] Die Erfindung wird nachstehend an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert.

[0015] Es zeigen

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels für einen oszillierenden Linearmotor des erfindungsgemäßen Kleingeräts,

Fig. 2 eine Prinzipskizze eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen oszillierenden Linearmotor des erfindungsgemäßen Kleingeräts,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für einen oszillierenden Linearmotor eines elektrischen Rasierers in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 in einer

perspektivischen Explosionsdarstellung,

Fig. 5 die beiden beweglichen Motorkomponenten des Linearmotors aus Fig. 3 als separate Einheiten in einer perspektivischen Darstellung und

Fig. 6 die beiden Motorkomponenten aus Fig. 5 in zusammengefügttem Zustand in perspektivischer Darstellung.

[0016] Zur Erläuterung des der Erfindung zugrunde liegenden Prinzips werden zunächst die stark abstrahierten Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und 2 herangezogen. Anschließend wird auf das in den Fig. 3 bis 6 dargestellte Ausführungsbeispiel eines elektrischen Rasierers mit einem oszillierenden Linearmotor näher eingegangen, wobei sowohl die figürliche Darstellung als auch die zugehörige Beschreibung auf das Antriebssystem des Rasierers beschränkt sind. Die sonstige Ausbildung des Rasierers kann in üblicher Weise erfolgen und ist nicht eigens beschrieben.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels für einen oszillierenden Linearmotor des erfindungsgemäßen Kleingeräts. Der Linearmotor weist zwei bewegliche Motorkomponenten 1 und 2 auf, die in einem geringen Abstand zueinander angeordnet sind. Die erste Motorkomponente 1 besteht aus einem stabförmig ausgebildeten Eisenkern 3 und einer aus Draht gewickelten Spule 4. Die zweite Motorkomponente 2 weist zwei Paare von Dauermagneten 5 auf. Die Dauermagneten 5 eines jeden Paares sind jeweils mit antiparallel orientierter Polung nebeneinander auf einer gemeinsamen Trägerplatte 6 angeordnet. Die Trägerplatte 6 besteht ebenso wie der Eisenkern 3 aus einem Eisenwerkstoff und ist U-förmig ausgebildet. Wie in Fig. 1 angedeutet, kann die Trägerplatte 6 optional als geschlossener, rechteckiger Rahmen ausgebildet sein, um magnetische Streufelder zu reduzieren. Die folgende Beschreibung bezieht sich jeweils auf eine U-förmige Ausbildung der Trägerplatte 6, läßt sich jedoch sinngemäß auf eine Ausbildung als Rahmen übertragen. Die Dauermagnete 5 sind jeweils an den Innenseiten der beiden Schenkel der U-förmigen Trägerplatte 6 befestigt. Zwischen den gegenüberliegenden Paaren von Dauermagneten 5 ist der Eisenkern 3 derart angeordnet, daß zwischen den beiden Stirnseiten des Eisenkerns 3 und dem jeweils benachbarten Paar von Dauermagneten 5 ein Luftspalt 7 besteht. In der Nähe der Stirnseiten sind seitlich am Eisenkern 3 zwei Federn 8 befestigt, die sich parallel zu den Schenkeln der Trägerplatte 6 bis zu deren Boden erstrecken und dort ebenfalls befestigt sind. Die erste Motorkomponente 1 und die zweite Motorkomponente 2 sind beweglich aufgehängt, so daß sie eine Bewegung parallel zu den Schenkeln der Trägerplatte 6, d. h. in der Darstellung der Fig. 1 eine Bewegung in horizontaler Richtung, ausführen können. Unter Berücksichtigung der Federn 8 ergibt sich damit ein

schwingungsfähiges System, bei dem die erste Motorkomponente 1 und die zweite Motorkomponente 2 jeweils eine lineare Schwingungsbewegung ausführen. Die Bewegungsrichtungen der beiden Motorkomponenten 1 und 2 sind dabei jeweils einander entgegengesetzt, d. h. die Schwingungen verlaufen gegenphasig zueinander.

[0018] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, daß sich die Massenschwerpunkte der ersten Motorkomponente 1 und der zweiten Motorkomponente 2 auf einer gemeinsamen Geraden bewegen. Dies bedeutet, daß aus der Bewegung der beiden Motorkomponenten 1 und 2 kein Drehimpuls resultiert. Um die genannte Bedingung für die Bewegung der Massenschwerpunkte zu erfüllen, sind die beiden Motorkomponenten 1 und 2 bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils symmetrisch ausgebildet und zudem symmetrisch zueinander angeordnet. Die körperliche Symmetrie bei der Ausbildung bzw. bei der Anordnung der Motorkomponenten 1 und 2 ist aber nicht zwingend erforderlich. Wenn zudem die im Rahmen der Bewegung der beiden Motorkomponenten 1 und 2 auftretenden linearen Impulse der Motorkomponenten 1 und 2 zu jedem Zeitpunkt entgegengesetzt gleich sind, erzeugt der Linearmotor in einer ihn tragenden Aufhängung, beispielsweise dem Gehäuse eines elektrischen Rasierers, keine Vibrationen.

[0019] In der Darstellung der Fig. 1 befindet sich der Linearmotor in seiner Gleichgewichtsposition, d. h. die Federn 8 sind weder gedehnt noch gestaucht. Ohne die Einwirkung äußerer Kräfte verharren die Motorkomponenten 1 und 2 in dieser Position, da für eine Auslenkung in horizontaler Richtung von den Federn 8 erzeugte Rückstellkräfte überwunden werden müssen. Kommt es durch eine Krafteinwirkung zu einer Auslenkung der beiden Motorkomponenten 1 und 2 relativ zueinander, so wird durch die von den Federn 8 erzeugten Rückstellkräfte eine Rückkehr zur Gleichgewichtsposition angetrieben. Um die für eine Auslenkung benötigte Kraft zu erzeugen, wird ein Stromfluß durch die Spule 4 hergestellt. Die Spule 4 wirkt als Elektromagnet und erzeugt unterstützt durch den Eisenkern 3 ein Magnetfeld, das auf die Dauermagnete 5 einwirkt und eine Relativbewegung zwischen der Spule 4 und den Dauermagneten 5 zur Folge hat. In der Darstellung der Fig. 1 verläuft die Relativbewegung in horizontaler Richtung. Durch entsprechende Ansteuerung kann das mit der Spule 4 erzeugte Magnetfeld jeweils umgepolt werden, so daß die erste und die zweite Motorkomponente 1 und 2 in zueinander gegenphasige Schwingungen versetzt werden. Dabei besteht ein wesentlicher Aspekt der Erfindung darin, daß sich sowohl die erste Motorkomponente 1 als auch die zweite Motorkomponente 2 bewegt, d. h., daß der Linearmotor keinen Stator aufweist, mit dessen Hilfe ein Läufer angetrieben wird, sondern zwei gegeneinander schwingende Motorkomponenten 1 und 2, die sich gegenseitig antreiben. Eine dieser Motorkomponenten 1 oder 2 entspricht dem Läufer eines herkömm-

lichen Linearmotors. Die andere übernimmt die Funktionen des Stators eines herkömmlichen Linearmotors, ist aber im Gegensatz zu diesem nicht statisch, sondern bewegt sich ebenfalls. Dies führt unter anderem auch dazu, daß sich unter sonst gleichen Bedingungen die erste und zweite Motorkomponente 1 und 2 des erfindungsgemäßen Linearmotors mit einer Relativgeschwindigkeit zueinander bewegen, die doppelt so hoch wie die Relativgeschwindigkeit zwischen einem Stator und einem Läufer eines herkömmlichen Linearmotors ist. Dadurch läßt sich beim erfindungsgemäßen Linearmotor ein relativ hoher Wirkungsgrad erzielen.

[0020] Die Frequenz der Schwingungsbewegung der beiden Motorkomponenten 1 und 2 wird über die Ansteuerung der Spule 4 vorgegeben und insbesondere so eingestellt, daß sie der Resonanzfrequenz des Schwingungssystems entspricht, das durch die beiden Motorkomponenten 1 und 2 und die Federn 8 gebildet wird. Unter Resonanzbedingungen ergibt sich ein sehr robustes Schwingungsverhalten und es ist lediglich eine vergleichsweise geringe Energiezufuhr erforderlich.

[0021] Fig. 2 zeigt eine Prinzipskizze eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen oszillierenden Linearmotor des erfindungsgemäßen Kleingeräts. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Eisenkern 3 als ein rechteckiger Rahmen ausgebildet, bei dem eine Seite einen Durchbruch 9 aufweist. Die drei übrigen Seiten des Rahmens sind durchgehend ausgebildet und tragen jeweils eine Spule 4, so daß insgesamt drei Spulen 4 vorhanden sind. Im Durchbruch 9 ist ein Paar von antiparallel orientierten Dauermagneten 5 angeordnet, das insgesamt stabförmig ausgebildet ist, wobei die Dauermagnete 5 wiederum durch Luftspalte 7 vom Eisenkern 3 getrennt sind. Zwischen der dem Durchbruch 9 gegenüberliegenden Seite des Eisenkerns 3 und den Dauermagneten 5 ist die Feder 8 eingespannt. Weiterhin sind die Dauermagnete 5 über zwei Streben 10, die jeweils einen der Luftspalte 7 überwinden, mit dem Eisenkern 3 mechanisch gekoppelt. Hierzu weist jede Strebe 10 eine erste Bohrung 11 und eine zweite Bohrung 12 zur drehbeweglichen Anlenkung an den Eisenkern 3 und den Dauermagneten 5 auf. Weiterhin weist jede Strebe 10 im Bereich zwischen der ersten Bohrung 11 und der zweiten Bohrung 12 eine dritte Bohrung 13 zur Befestigung des Linearmotors beispielsweise an einem figürlich nicht dargestellten Gehäuse auf. Neben dieser Befestigungsfunktion dienen die Streben 10 dazu, die beiden Motorkomponenten 1 und 2 bewegungsmäßig miteinander zu koppeln. Diese Kopplung bewirkt, daß sich die beiden Motorkomponenten 1 und 2 zu jedem Zeitpunkt exakt gegenphasig zueinander bewegen, da die Motorbefestigung jeweils räumlich zwischen der Anlenkung an der ersten Motorkomponente 1 und der Anlenkung an der zweiten Motorkomponente 2 erfolgt. Mit anderen Worten, wenn sich in der Darstellung der Fig. 2 die erste Motorkomponente 1 nach links bewegt, bewegt sich gleichzeitig die zweite Motorkomponente 2 nach rechts und umgekehrt. Da bei dieser Bewegung

die Entfernung zwischen den Punkten der Anlenkung an den beiden Motorkomponenten 1 und 2 geringfügig variiert, sind die Bohrungen 11 und 12 als Langlöcher ausgebildet, so daß die Anlenkung mit einem gewissen Spiel erfolgt.

[0022] Eine Besonderheit des dargestellten Ausführungsbeispiels besteht darin, daß die dritte Bohrung 13 nicht mittig zwischen den Bohrungen 11 und 12, sondern näher an der ersten Bohrung 11 zur Anlenkung an den Eisenkern 3 der ersten Motorkomponente 1 angeordnet ist. Dies hat zur Folge, daß die beiden Motorkomponenten 1 und 2 mit unterschiedlichen Schwingungsamplituden schwingen. Bei der dargestellten Geometrie ergibt sich für die erste Motorkomponente 1 eine kleinere Schwingungsamplitude als für die zweite Motorkomponente 2. Die Geschwindigkeiten, mit denen sich die beiden Motorkomponenten 1 und 2 bewegen, verhalten sich entsprechend umgekehrt zueinander. Damit die linearen Impulse der beiden Motorkomponenten 1 und 2 auch bei diesem Ausführungsbeispiel entgegengesetzt gleiche Werte annehmen können, wird die erste Motorkomponente 1 so ausgeführt, das sie eine größere Masse aufweist als die zweite Motorkomponente 2. Diese Geometrie läßt sich beispielsweise bei einem elektrischen Rasierer einsetzen, bei dem ein oder mehrere Schermesser schnelle Schwingungsbewegungen mit großer Amplitude ausführen sollen und ein Scherkopf dazu gegenphasig mit kleiner Amplitude schwingen soll. Hierzu wird das Schermesser bzw. werden die Schermesser von der zweiten Motorkomponente 2 angetrieben und der Scherkopf von der ersten Motorkomponente 1.

[0023] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen oszillierenden Linearmotor eines elektrischen Rasierers in perspektivischer Darstellung. Eine zugehörige Explosionsdarstellung ist in Fig. 5 abgebildet. Außer dem Linearmotor selbst sind von dem Rasierer nur einige wenige Bestandteile dargestellt, die unmittelbar an den Linearmotor angebunden sind. Der besseren Übersicht halber wurde zudem von einer Darstellung des Scherkopfes abgesehen. Die sonstige Ausbildung des Rasierers kann auf herkömmliche Weise erfolgen. Für die Beschreibung werden für einander entsprechende Bauteile die Bezeichnungen gemäß Fig. 2 verwendet, wobei die konkrete Ausgestaltung der Bauteile und auch des gesamten Linearmotors zum Teil erheblich von Fig. 2 abweicht.

[0024] Der Linearmotor ist auf einer Grundplatte 14 montiert, die fest mit einem nicht figürlich dargestellten Gehäuse des Rasierers verbunden ist. In die Grundplatte 14 sind zwei gestufte Bolzen 15 eingelassen, die durch die dritten Bohrungen 13 der Streben 10 geführt sind. Über vier durchbohrte Lagerklötze 16 sind die beiden Motorkomponenten 1 und 2 drehbar an die Streben 10 angelenkt. Hierzu sind an jeder Strebe 10 zwei Zapfen 17 vorgesehen, auf die die Lagerklötze 16 aufgesteckt sind, wobei jeweils ein gewisses Spiel zwischen den Zapfen 17 und den Bohrungen 11 oder 12 der La-

gerklötze 16 besteht. Von den beiden Lagerklötzen 16, die jeweils auf eine Strebe 10 aufgesteckt sind, ist einer an der ersten Motorkomponente 1 und der andere an der zweiten Motorkomponente 2 befestigt. Durch diese Anordnung sind die beiden Motorkomponenten 1 und 2 so aufgehängt, daß sie sich innerhalb gewisser Grenzen parallel zur Längsseite der Grundplatte 14 bewegen können. Die beiden Motorkomponenten 1 und 2 sind durch insgesamt vier als Blattfedern ausgebildete Federn 8 miteinander verbunden, durch die bei Auslenkung aus der dargestellten Gleichgewichtsposition Rückstellkräfte erzeugt werden. Mit der ersten Motorkomponente 1 und der zweiten Motorkomponente 2 ist jeweils ein Schermesser 18 fest verbunden, so daß die beiden Schermesser 18 gegenphasig zueinander angetrieben werden. Als weitere Bestandteile weist das dargestellte Ausführungsbeispiel des Linearmotors den Eisenkern 3 mit der Spule 4 und die Dauermagnete 5 auf sowie eine Reihe von sonstigen Bauteilen auf, die im Rahmen der Erfindung nicht von besonderem Interesse sind und auf die deshalb nicht näher eingegangen wird.

[0025] Fig. 5 zeigt die beiden Motorkomponenten 1 und 2 des Linearmotors aus Fig. 3 als separate Einheiten in einer perspektivischen Darstellung. In Fig. 6 sind die beiden Motorkomponenten 1 und 2 zusammengefügt dargestellt. Bei einem Vergleich mit den Fig. 3 und 4 ist zu beachten, daß zur Veranschaulichung weiterer Einzelheiten in den Fig. 5 und 6 eine rückseitige Ansicht dargestellt ist, d. h. der dargestellte Gegenstand ist um eine vertikale Achse um 180° gedreht.

[0026] Wie aus den Fig. 5 und 6 hervorgeht, sind die beiden Motorkomponenten 1 und 2 so aufgebaut, daß sie kammförmig ineinander greifen. Dadurch ist es möglich, den Linearmotor sehr kompakt auszubilden und dennoch die bereits angesprochene Drehimpulskompensation zu erreichen, d. h. die Massenverteilungen der beiden Motorkomponenten 1 und 2 so zu gestalten, daß sich ihre Massenschwerpunkte auf einer gemeinsamen Geraden bewegen. Dabei ist es problemlos möglich, auch die Massen der von den beiden Motorkomponenten 1 und 2 angetriebenen Schermesser 18 und gegebenenfalls eines angetriebenen Scherkopfes einzubeziehen. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Motoraufhängung an den Bolzen 15 jeweils mittig zwischen der Anlenkung an die erste Motorkomponente 1 und an die zweite Motorkomponente 2. Somit bewegen sich die beiden Motorkomponenten 1 und 2 mit gleicher Amplitude und betragsmäßig gleicher Geschwindigkeit. Durch ein Austarieren der Massen der beiden Motorkomponenten 1 und 2 jeweils einschließlich mitbewegter Bauteile können auch die linearen Impulse kompensiert werden und damit ein vibrationsarmer Rasierer realisiert werden.

Patentansprüche

1. Elektrisches Kleingerät mit einer Antriebseinrich-

- tung zum Erzeugen einer oszillierenden Bewegung wenigstens einer Arbeitseinheit (18) des elektrischen Kleingeräts, wobei die Antriebseinrichtung eine erste Antriebskomponente (1), eine zweite Antriebskomponente (2) und eine Spule (4) zur Ausbildung eines Magnetfelds aufweist, das von der ersten Antriebskomponente (1) ausgeht und auf die zweite Antriebskomponente (2), die beweglich im elektrischen Kleingerät angeordnet ist, derart einwirkt, daß die zweite Antriebskomponente (2) in eine oszillierende Bewegung versetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Antriebskomponente (1) zur Ausführung einer zur zweiten Antriebskomponente (2) gegenphasig oszillierenden Bewegung beweglich im elektrischen Kleingerät angeordnet ist und daß sich die Massenschwerpunkte der ersten Antriebskomponente (1) und der zweiten Antriebskomponente (2) inklusive sich mit der ersten Antriebskomponente (1) oder der zweiten Antriebskomponente (2) mitbewegender Bauteile auf einer gemeinsamen Geraden bewegen.
2. Elektrisches Kleingerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Impulse der ersten Antriebskomponente (1) und der zweiten Antriebskomponente (2) inklusive sich mit der ersten Antriebskomponente (1) oder der zweiten Antriebskomponente (2) mitbewegender Bauteile entgegengesetzt gleich sind.
 3. Elektrisches Kleingerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Antriebskomponente (1) und die zweite Antriebskomponente (2) kammförmig ineinandergreifen.
 4. Elektrisches Kleingerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der beiden Antriebskomponenten (1, 2) wenigsten einen Dauermagneten (5) aufweist.
 5. Elektrisches Kleingerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der beiden Antriebskomponenten (1, 2) einen Wickelkern (3) aufweist, auf dem die Spule (4) angeordnet ist.
 6. Elektrisches Kleingerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein elastisches Element (8) zur Erzeugung von Rückstellkräften vorgesehen ist.
 7. Elektrisches Kleingerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (8) als Blattfeder ausgebildet ist, die an der ersten Antriebskomponente (1) und an der zweiten Antriebskomponente (2) befestigt ist.
 8. Elektrisches Kleingerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Antriebskomponente (1) und die zweite Antriebskomponente (2) durch wenigstens ein Koppellement (10) mechanisch miteinander gekoppelt sind.
 9. Elektrisches Kleingerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (10) an die erste Antriebskomponente (1) und an die zweite Antriebskomponente (2) jeweils drehbar angelenkt ist.
 10. Elektrisches Kleingerät nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (10) jeweils an wenigstens eine der Antriebskomponenten (1, 2) mit Spiel quer zur Bewegungsrichtung der Antriebskomponenten (1, 2) angelenkt ist.
 11. Elektrisches Kleingerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (10) drehbar gelagert ist.
 12. Elektrisches Kleingerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (10) an einer Befestigungsachse (15) zur Befestigung der Antriebseinrichtung an dem elektrischen Kleingerät drehbar gelagert ist.
 13. Elektrisches Kleingerät nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppellement (10) außermittig zwischen der Anlenkung des Koppellements (10) an der ersten Antriebskomponente (1) und an der zweiten Antriebskomponente (2) drehbar gelagert ist.

Claims

1. A small electric appliance with a drive mechanism for generating an oscillatory motion of at least one working unit (18) of the small electric appliance, said drive mechanism having a first drive component (1), a second drive component (2) and a coil (4) for producing a magnetic field that extends from the first drive component (1) and acts on the second drive component (2) that is movably arranged in the small electric appliance, in such a way that the second drive component (2) is set in an oscillatory motion, **characterized in that** the first drive component (1) is movably arranged in the small electric appliance in order to execute an oscillatory motion in phase opposition to the second drive component (2), and the mass centers of gravity of the first drive component (1) and the second drive component (2), including parts co-moving with the first drive component (1) or the second drive component (2), move

on a common straight line.

2. The small electric appliance as claimed in claim 1, **characterized in that** the momentums of the first drive component (1) and the second drive component (2), including parts co-moving with the first drive component (1) or the second drive component (2), are opposite and equal. 5
3. The small electric appliance as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the first drive component (1) and the second drive component (2) are in meshing engagement with one another. 10
4. The small electric appliance as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the two drive components (1, 2) has at least one permanent magnet (5). 15
5. The small electric appliance as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the two drive components (1, 2) has a core (3) around which the coil (4) is wound. 20
6. The small electric appliance as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** provision is made for at least one elastic element (8) for producing restoring forces. 25
7. The small electric appliance as claimed in claim 6, **characterized in that** the elastic element (8) is constructed as a leaf spring that is fastened to the first drive component (1) and to the second drive component (2). 30
8. The small electric appliance as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the first drive component (1) and the second drive component (2) are mechanically coupled to each other by at least one coupling element (10). 35
9. The small electric appliance as claimed in claim 7, **characterized in that** the coupling element (10) is rotatably linked to the first drive component (1) and to the second drive component (2). 40
10. The small electric appliance as claimed in any one of the claims 7 or 8, **characterized in that** the coupling element (10) is linked to at least one of the drive components (1, 2) with play across the direction of movement of the drive components (1, 2). 45
11. The small electric appliance as claimed in any one of the claims 7 to 9, **characterized in that** the coupling element (10) is rotatably mounted. 50
12. The small electric appliance as claimed in claim 10,

characterized in that the coupling element (10) is rotatably mounted on a mounting axle (15) for fastening the drive mechanism to the small electric appliance.

13. The small electric appliance as claimed in any one of the claims 10 or 11, **characterized in that** the coupling element (10) is rotatably mounted eccentrically between the linkage points of the coupling element (10) on the first drive component (1) and on the second drive component (2).

Revendications

1. Petit appareil électroménager avec un système d'entraînement pour imprimer un mouvement oscillatoire à au moins une unité de travail (18) du petit appareil électroménager, le système d'entraînement comportant un premier composant d'entraînement (1), un deuxième composant d'entraînement (2) et une bobine (4), pour créer un champ magnétique qui part du premier composant d'entraînement (1) et agit sur le deuxième composant d'entraînement (2) qui est disposé de façon mobile dans le petit appareil électroménager, de façon à ce que le deuxième composant d'entraînement (2) soit amené en mouvement oscillant, **caractérisé en ce que** pour effectuer un mouvement oscillant à phase opposée à celui du deuxième composant d'entraînement (2), le premier composant d'entraînement (1) est disposé de façon mobile dans le petit appareil électroménager et **en ce que** les barycentres du premier composant d'entraînement (1) ou du deuxième composant d'entraînement (2) y compris des éléments constitutifs qui se déplacent simultanément au premier composant d'entraînement (1) ou au deuxième composant d'entraînement (2) se déplacent sur une droite commune.
2. Petit appareil électroménager selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les impulsions du premier composant d'entraînement (1) et du deuxième composant d'entraînement (2) y compris des éléments constitutifs qui se déplacent simultanément au premier composant d'entraînement (1) ou au deuxième composant d'entraînement (2) sont semblables à l'opposé.
3. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant d'entraînement (1) et le deuxième composant d'entraînement (2) s'engrènent à la façon d'un pignon.
4. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des deux composants d'en-

traînement (1, 2) comporte au moins un aimant permanent (5).

posant d'entraînement (1) et sur le deuxième composant d'entraînement (2).

5. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des deux composants d'entraînement (1, 2) comporte un tore enroulé (3) sur lequel la bobine (4) est disposée. 5
6. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément élastique (8) est prévu pour créer une force de rappel 10
7. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (8) est conçu sous la forme d'un ressort à lames qui est fixé sur le premier composant d'entraînement (1) et sur le deuxième composant d'entraînement (2). 15
20
8. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant d'entraînement (1) et le deuxième composant d'entraînement (2) sont mécaniquement accouplés par au moins un élément d'accouplement (10). 25
9. Petit appareil électroménager selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (10) est articulé de façon respectivement rotative sur le premier composant d'entraînement (1) et sur le deuxième composant d'entraînement (2). 30
10. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (10) est articulé respectivement sur au moins l'un des deux composants d'entraînement (1, 2) avec un jeu à la transversale du sens de mouvement des composants d'entraînement (1, 2). 35
40
11. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (10) est logé de façon rotative. 45
12. Petit appareil électroménager selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (10) est logé de façon rotative sur un axe de fixation (15) destiné à la fixation du système d'entraînement sur le petit appareil électroménager. 50
13. Petit appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (10) est logé de façon rotative et excentrée entre l'articulation de l'élément d'accouplement (10) sur le premier com- 55

Fig. 1

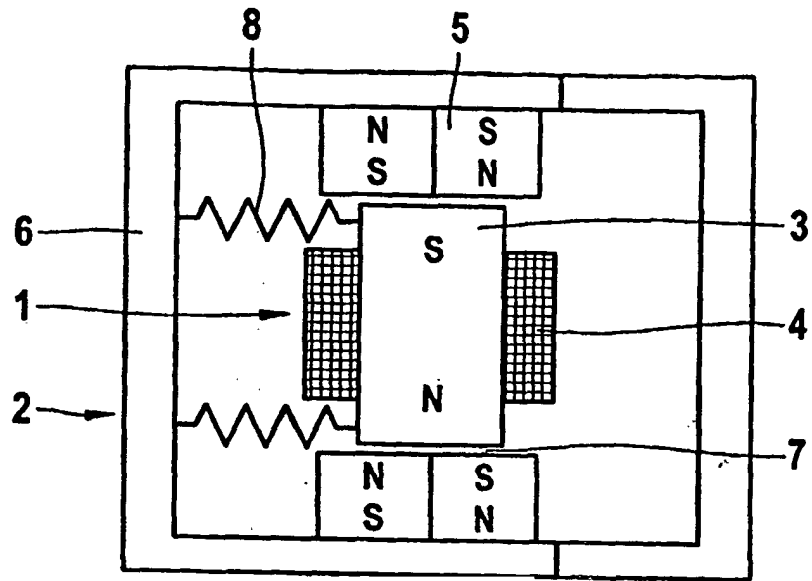
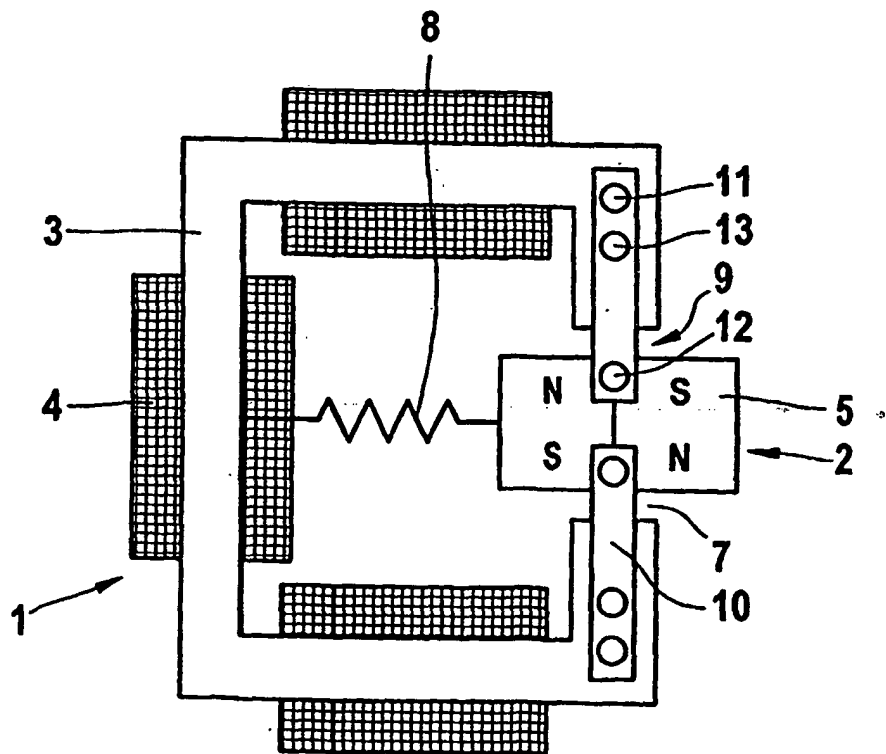


Fig. 2



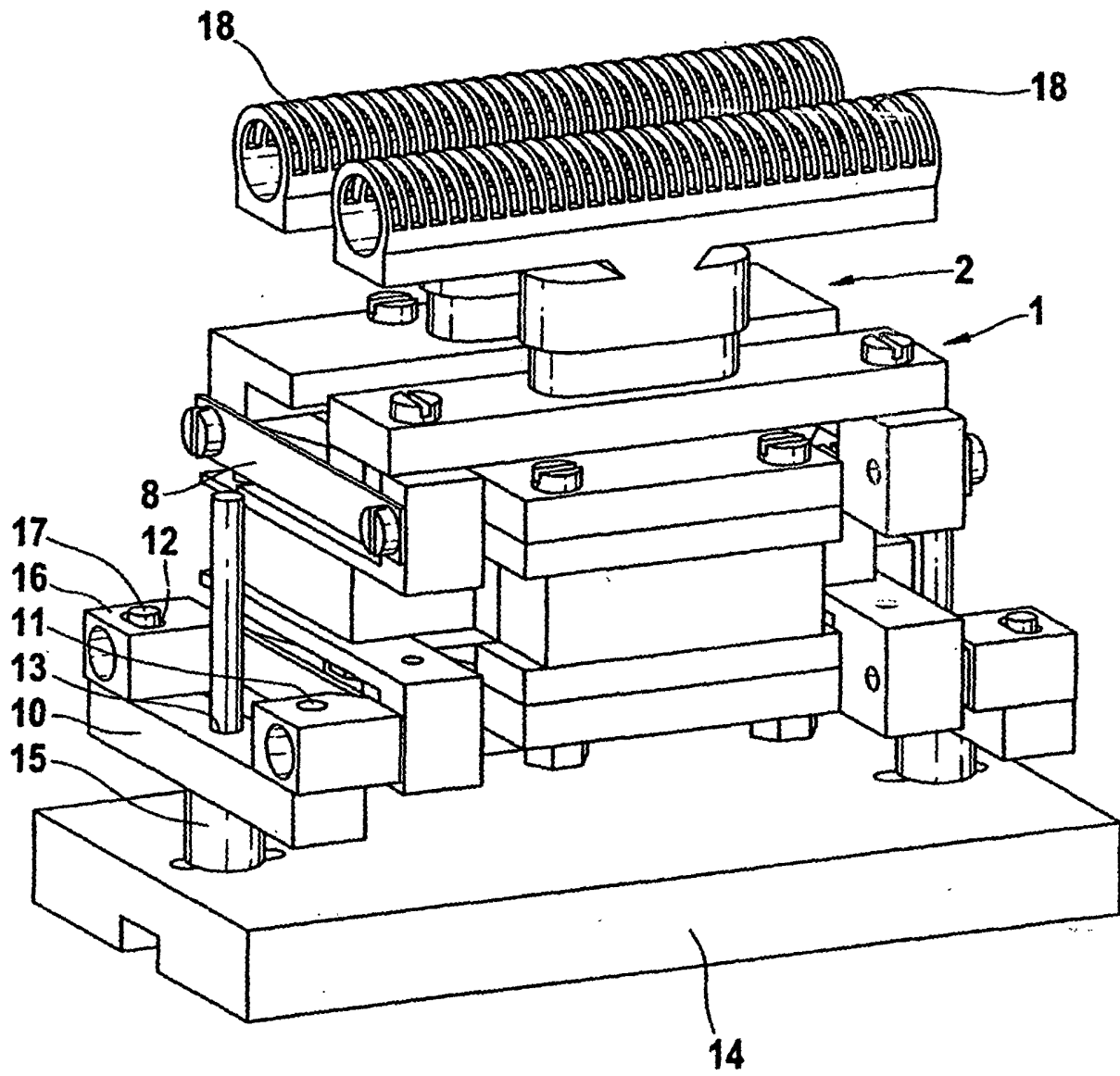


Fig. 3

Fig. 4

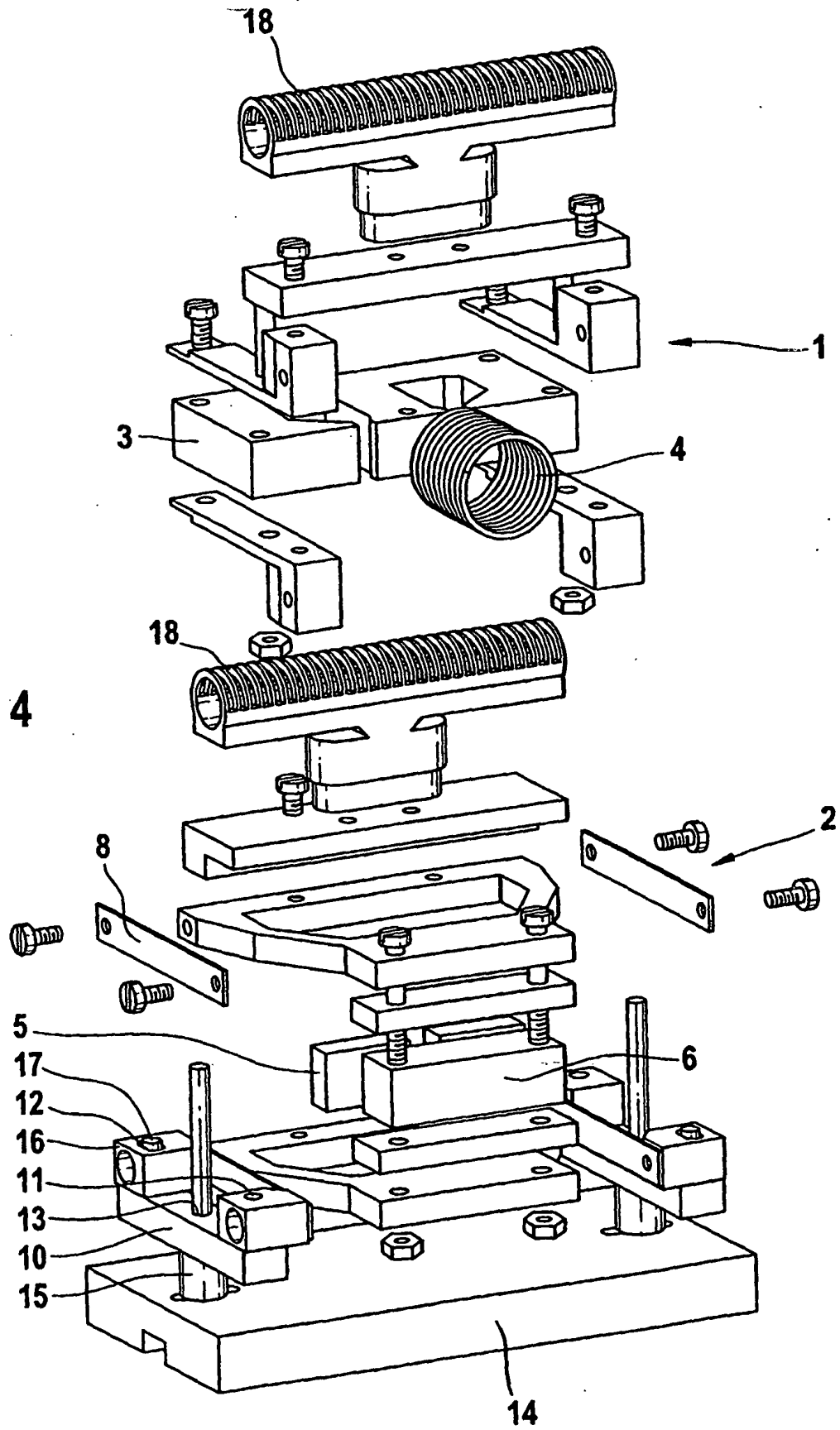


Fig. 5

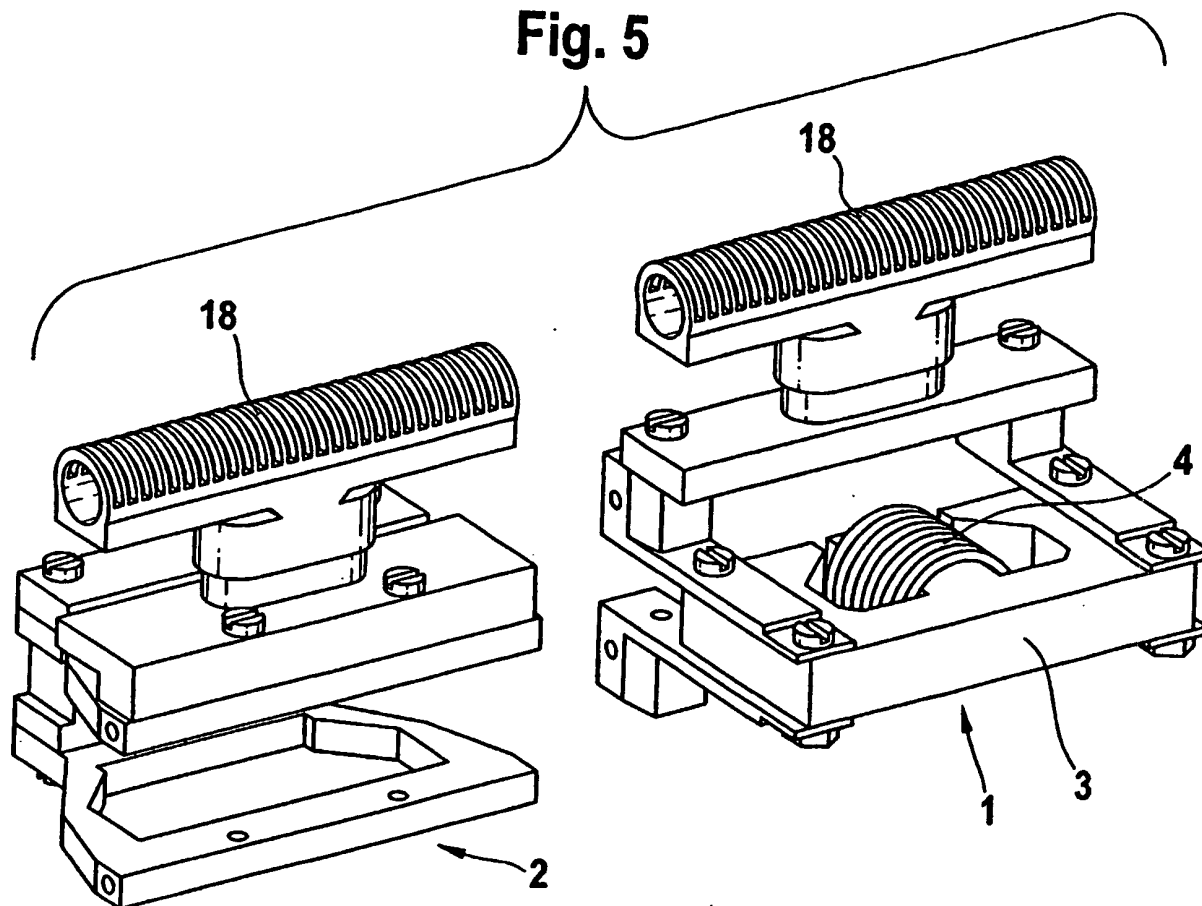


Fig. 6

