



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 474 146 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.03.1998 Patentblatt 1998/11

(51) Int Cl. 6: H01R 39/40, H02K 5/14

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
08.02.1995 Patentblatt 1995/06

(21) Anmeldenummer: 91114699.1

(22) Anmeldetag: 31.08.1991

(54) Bürstenhalter zur Aufnahme einer Kohlebürste

brushholder to receive a carbon brush

porte-balai pour fixer d'un balai de charbon

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: 04.09.1990 DE 4027958

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.1992 Patentblatt 1992/11

(73) Patentinhaber: Schunk Metall und Kunststoff
GmbH
D-35435 Wettenberg (DE)

(72) Erfinder: Kipke, Winfried
W-4500 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter:
Stoffregen, Hans-Herbert, Dr. Dipl.-Phys.
Patentanwälte Strasse & Stoffregen
Postfach 2144
63411 Hanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 898 470 US-A- 2 520 379
US-A- 3 327 147

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bürstenhalter mit zumindest zwei Bürstenführungen, in denen jeweils eine Kohlebürste verschiebbar angeordnet ist, auf die ihrerseits je ein Druckelement einwirkt, wobei dasjenige Druckelement bzw. diejenigen Druckelemente druckentlastbar sind, die auf die momentan am meisten verschlissene Kohlebürste bzw. verschlissenen Kohlebürsten einwirkt bzw. einwirken.

Bei Bürstenhaltern für elektrische Maschinen sorgt das auf die Kohlebürsten einwirkende Druckelement wie Druckhebel, Rollband-, Spiral-, Schraubenzug- oder Schraubendruckfeder dafür, daß die Kohlebürsten ständig gegen einen Kommutator oder einen Schleifring anliegen.

Um eine Beschädigung oder sogar einen Stillstand des Motors zu unterbinden, müssen dann die Kohlebürsten erneuert werden, wenn zumindest eine im unerwünschten Umfang verschlissen ist. Dabei kann es vorkommen, daß durch einen nicht gewünschten hohen Bürstendruck, durch Werkstoffeigenschaften oder aber auch durch maschinenbedingte Ursachen ein Verschleiß einer Kohlebürste in einem nicht notwendigen Umfang erfolgt, der zu einer vorzeitigen Erneuerung sämtlicher Kohlebürsten zwingt; denn grundsätzlich erfolgt bei einer Verschleißanzeige dann ein einen Austausch anzeigenches Signal, wenn die am weitesten verbrauchte Kohlebürste eine nicht mehr zulässige Länge aufweist.

Aus der DE-C 898 470 ist eine Bürstenhalteranordnung bekannt, bei der auf Kohlebürsten einwirkende Druckhebel von einer gemeinsamen Leiste ausgehen, um zu versuchen, daß der Kohlebürstenverschleiß vergleichmäßig wird. Dies ist jedoch insbesondere dann nicht möglich, wenn eine Kohlebürste eine Störung wie z.B. eine gebrochene Stromzuleitung aufweist, die dazu führt, daß die Bürste nicht oder nur unwesentlich verschleißt. Mit zunehmender Betriebsdauer wird die normal arbeitende Bürste bzw. die normal arbeitende Bürsten in einem unzulässigen Umfang entlastet - durch die zunehmend stärkere Krafteinleitung in die gestörte Bürste über die Leiste - , daß sich die Gefahr einer Beschädigung der elektrischen Maschine durch z.B. Bürstenfeuer ergibt. Mit anderen Worten wird durch die Leistenanordnung, die eine starre Kopplung darstellt, eine Notlaufeigenschaft unterbunden.

Der US 2,520,379 ist eine aus zwei aneinanderliegenden Teilen bestehende Kohlebürste zu entnehmen, die von einem gemeinsamen Druckelement beaufschlagt werden. Hierzu sind in den Kohlebürstenteilen Abstützungen für das Druckelement eingelassen. Aus der DE 40 03 669 A1 ist eine Vorrichtung zum Erfassen der Länge der Bürsten einer elektrischen Maschine bekannt. Von den Druckhebeln der Kohlebürsten gehen Stifte aus, die mit von einer Verstellwelle ausgehenden Bolzen oder Nocken zum Erfassen des Verschleißes zusammenwirken. Um ein Spiel zwischen Stift des

Druckhebels und Nocken bzw. Bolzen der Verstellwelle auszuschließen, wodurch Fehlmessungen erfolgen würden, ist die Verstellwelle entgegen ihrer Verstelleinrichtung federvorgespannt.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Bürstenhalter derart weiterzubilden, daß der Kohlebürstenverschleiß mit konstruktiv einfachen Maßnahmen gezielt steuerbar ist, um eine gleichmäßige Abnutzung sämtlicher in einem Bürstenhalter verschiebbar angeordneten Kohlebürsten zu erreichen, wodurch die Laufzeit der Kohlebürsten insgesamt relativ verlängert wird. Dabei soll die Verschleißnivellierung auch ohne konstruktive Änderungen von auf die Kohlebürsten einwirkenden Druckelementen möglich sein.
- 10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Bürstenhalter der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß auf das Druckelement oder die Druckelemente das bzw. die mit der bzw. den größten Verschleiß zeigenden Kohlebürste bzw. Kohlebürsten wechselwirken, eine Gegenkraft einwirkt, die der von dem bzw. den Druckelementen hervorgerufenen und in die den größten Verschleiß zeigenden Kohlebürste bzw. Kohlebürsten eingeleitete Kraft entgegengerichtet ist, so daß deren Verschleiß im wesentlichen gleich dem Verschleiß der übrigen Kohlebürsten ist, und daß die Gegenkraft durch ein den Druckelementen zugeordnetes Entlastungselement erzeugbar ist, das in Abhängigkeit von dem Verschleiß der jeweiligen Kohlebürste auf das zugeordnete Druckelement einwirkt.
- 15 Das Entlastungselement kann ein Bügelement sein, an dem die einzelnen Druckelemente während der Krafteinleitung in die Kohlebürsten anliegen. Dabei kann das Bügelement z.B. durch eine Blattfeder derart vorgespannt sein, daß eine Kraft hervorgerufen wird, die derjenigen Kraft entgegengerichtet ist, die die Druckelemente in die Kohlebürsten zu deren Anliegen an einem Kommutator oder einem Schleifring einleiten. Hierdurch bedingt erfährt stets dasjenige Druckelement die stärkste "Bremsung", das am meisten vorgezogen ist, also dessen zugeordnete Kohlebürste den größten Verschleiß zeigt.
- 20 Ein weiterer Lösungsvorschlag für einen Bürstenhalter der eingangs beschriebenen Art sieht vor, daß die Druckelemente Druckhebel sind, die mittelbar oder unmittelbar an einem Entlastungselement wie -bügel anliegen, der eine der von den Druckhebeln hervorgerufenen Kraft entgegengerichtete Kraft derart erzeugt, daß die den größten Verschleiß zeigende Kohlebürste bzw. Kohlebürsten solange derart druckentlastet wird
- 25 bis zu dem Verschleiß, der die Gegenkraft der Gegenkraft entspricht, und daß deren Verschleiß im wesentlichen gleich dem der übrigen Kohlebürsten ist.
- 30 Das Entlastungselement selbst ist vorzugsweise mittels einer Blattfeder, einer Schenkelfeder oder Uhrfeder vorgespannt.
- 35 Durch die erfindungsgemäße Lehre wird der Bürstendruck auf die einzelnen Kohlebürsten automatisch - und zwar selbstregulierend- derart individuell eingestellt, daß der Verschleiß und die Strombelastung ge-

zielt gesteuert werden kann. Folglich wird ein unerwünscht schneller Verschleiß, der werkstoff- oder halterungs- oder maschinenbedingt sein kann, dadurch reduziert, daß die scheinbarvoreilende Kohlebürste so lange druckentlastet wird, bis die übrigen Kohlebürsten im wesentlichen gleich verschlissen sind. Dabei funktioniert die zu einer Nivellierung führende Entlastung auch dann, wenn z.B. eine der Kohlebürsten eine Störung zeigt; denn die Krafteinwirkung abzüglich der Entlastungskraft bleibt bei den übrigen ordnungsgemäß arbeitenden Kohlebürsten unverändert. Dies ist erwähnbarmaßen nicht gewährleistet, wenn die auf die Kohlebürsten einwirkenden Druckelemente von einer gemeinsamen Leiste ausgehen (DE-C 898 470).

Die Verschleißreduzierung wird dabei durch eine Gegenkraft bewirkt, die der Kraft entgegengerichtet ist, die über die Druckelemente, also die Druckhebel oder Rollband-, Spiral-, Schraubenzug- oder Schraubendruckfedern in die Kohlebürsten in Richtung des Kommutators oder Schleifringes eingeleitet wird.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung zur Verdeutlichung des Verschleisses von in einem Bürstenhalter vorhandenen Kohlebürsten,
- Fig. 2 eine rein schematische Anordnung einer Ausführungsform,
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Bürstenhalters mit Entlastungsbügel und
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Bürstenhalters mit Verschleißnivellierung.

In Fig. 1 sind rein schematisch vier Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3), (KB4) eines Bürstenhalters dargestellt, die z.B. an einem Kommutator (10) eines Elektromotos anliegen.

Wie die Prinzipdarstellung verdeutlicht, wirken auf die Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3) und (KB4) gleiche Andruckkräfte (F_1), (F_2), (F_3) und (F_4). Dennoch ist die Kohlebürste (KB3) einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt. Dies kann z.B. werkstoffbedingt, halterungsbedingt oder maschinenbedingt verursacht sein.

Um den Verschleiß zu reduzieren, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Andruckkraft (F_3) eine Gegenkraft (F_G) überlagert wird, wodurch eine Druckentlastung erfolgt. Hierdurch ist eine Verschleißnivellierung in bezug auf die Kohlebursten (KB1), (KB2) und (KB4) möglich.

Die Realisierung einer Verschleißnivellierung soll rein prinzipiell an Hand der Fig. 2 verdeutlicht werden.

Die der Fig. 2 zu entnehmende Anordnung zeigt eine Möglichkeit, um eine Verschleißnivellierung herbeizuführen. Auf die Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3) und (KB4) wirken Druckelemente (22), (24), (26) und (28), wobei die Andruckkraft durch Zugfedern (30), (32), (34) und (36) hervorgerufen wird. Den Druckelementen (22), (24), (26) und (28) ist ein Entlastungsbügel (38) derart zugeordnet, daß durch diesen die auf die Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3) und (KB4) von den Druckelementen (22), (24), (26) und (28) einzuleitenden Kräfte in Abhängigkeit von dem jeweiligen Verschleiß der Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3) und (KB4) derart reguliert werden, daß sich in bezug auf den Verschleiß der Kohlebürsten (KB1), (KB2), (KB3) und (KB4) in etwa ein Gleichstand ergibt.

So wird erkennbar dasjenige Druckelement (22) bzw. (24) bzw. (26) bzw. (28) von dem Entlastungsbügel (38) entlastet, also zurückgehalten, dessen zugeordnete Kohlebürste (KB1) bzw. (KB2) bzw. (KB3) bzw. (KB4) voreilt. Dies erfolgt solange, bis die verbleibenden Kohlebürsten den Verschleiß der vorgeilten Kohlebürste aufweisen.

In Fig. 3 ist in Seitenansicht ein Bürstenhalter (92) dargestellt, in dem zwei oder mehrere Kohlebürsten (94) in zugeordneten Bürstenführungen (96) verschiebbar angeordnet sind.

Dabei wirkt ein um eine Achse (98) dreh- bzw. verschwenkbar angeordneter Druckhebel (100) mit seinem vorderen Ende (102) auf die Kohlebürste (94) ein, damit diese mit der dem Druckhebel (100) abgewandten Fläche (104) fortwährend an einem Kollektor bzw. Schleifring einer elektrischen Maschine anliegen kann.

Um den hierzu erforderlichen Druck ausüben zu können, wirkt auf den Druckhebel (100) eine Zugfeder (106), die von dem Gehäuse (108) des Bürstenhalters (92) ausgeht und zu einem von dem Druckhebel (100) ausgehenden nicht näher bezeichneten Zapfen führt. Der Druckhebel (100) selbst ist z.B. über Lagerzapfen (110) mit dem Gehäuse (108) des Bürstenhalters (92) verbunden.

Von dem Lagerzapfen (110) geht des weiteren ein Entlastungsbügel (112) aus, der mit sämtlichen in dem Bürstenhalter (92) vorhandenen Druckbügeln (100) derart wechselwirkt, daß diejenigen Druckhebel eine Druckentlastung erfahren, deren zugeordnete Bürstenkohle im Vergleich zu den übrigen stärker verschlissen ist. Hierzu ist der Entlastungsbügel (120) derart federungsgespannt -z.B. durch eine nicht dargestellte Blatt- oder Spiralfeder-, daß eine der von der Zugfeder (106) hervorgerufene Kraft entgegengerichtete Kraft erzeugbar ist.

Durch den Entlastungsbügel (112) erfolgt eine Beeinflussung der von den Druckhebeln (100) auf die zugeordneten Kohle bürsten (94) einzuleitenden Kräfte derart, daß letztere gleichmäßig abgenutzt werden.

Die Ausführungsform der Fig. 4, die eine Weiterbildung der Anordnung nach Fig. 3 darstellt, sieht einen Bürstenhalter (68) vor, in dem rein beispielhaft gleichfalls drei Kohlebürsten (70), (72) und (74) verschiebbar angeordnet sind. Selbstverständlich können die erfin-

dungsgemäß ausgebildeten Bürstenhalter auch nur zwei oder aber mehr als drei Kohlebürsten aufnehmen.

Auf die einzelnen Kohlebürsten (70), (72) und (74) wirken Druckhebel (76), (78) und (80), denen ihrerseits ein im Ausführungsbeispiel über eine Blattfeder (82) vorgespannter Entlastungsbügel (84) zugeordnet ist. Von den Druckhebeln (76), (78) und (80) gehen Feder-elemente wie Blattfedern (86), (88) und (90) aus, die auf dem Entlastungsbügel (84) anliegen. Hierdurch bedingt erfahren diejenigen Druckhebel, die auf einen größeren Verschleiß aufweisende Kohlebürsten (70) bzw. (72) bzw. (74) einwirken, eine von dem Entlastungsbügel (84) und den mit diesem wechselwirkenden als Feder-elemente ausgebildeten Abschnitten (86) bzw. (88) bzw. (90) hervorgerufene Entlastung in einem Umfang, daß die auf die stärker verschlissenen Kohlebürsten (70) bzw. (72) bzw. (74) einwirkenden Kräfte so lange reduziert werden, bis die übrigen Kohlebürsten die gleiche Abnutzung zeigen.

Patentansprüche

1. Bürstenhalter (68, 92) mit zumindest zwei Bürstenführungen (96), in denen jeweils eine Kohlebürste (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94) verschiebbar angeordnet ist, auf die ihrerseits je ein Druckelement (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80 100) einwirkt, wobei dasjenige Druckelement bzw. diejenigen Druckelemente druckentlastbar sind, die auf die momentan am meisten verschlissene Kohlebürste bzw. verschlissenen Kohlebürsten einwirkt bzw. einwirken, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf das Druckelement oder die Druckelemente (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100), das bzw. die mit der bzw. den größten Verschleiß zeigenden Kohlebürste bzw. Kohlebürsten (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94) wechselwirken, eine Gegenkraft einwirkt, die der von dem bzw. den Druckelementen hervorgerufenen und in die den größten Verschleiß zeigenden Kohlebürste bzw. Kohlebürsten einge-leitete Kraft (F_G) entgegengerichtet ist, so daß deren Verschleiß im wesentlichen gleich dem Verschleiß der übrigen Kohlebürsten ist, und daß die Gegenkraft durch ein den Druckelementen zugeordnetes Entlastungselement (38, 84, 112) erzeugbar ist, das in Abhängigkeit von dem Verschleiß der jeweiligen Kohlebürste auf das zugeordnete Druck-element einwirkt.
2. Bürstenhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Entlastungselement ein Bügelelement (38, 84, 112) oder Abschnitte eines solchen ist, an dem die Druckelemente (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) während der Krafteinleitung in die Kohlebürsten (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94) anliegen.

3. Bürstenhalter (68, 92) mit zumindest zwei Bürstenführungen (96), in denen jeweils eine Kohlebürste (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94) verschiebbar angeordnet ist, auf die ihrerseits je ein Druckelement (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80 100) einwirkt, wobei dasjenige Druckelement bzw. diejenigen Druckelemente druckentlastbar sind, die auf die momentan am meisten verschlissene Kohlebürste bzw. verschlissenen Kohlebürsten einwirkt bzw. einwirken, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Druckelemente Druckhebel (76,, 78, 80, 100) sind, die mittelbar oder unmittelbar an einem Entlastungselement (84, 112) anliegen, der eine der von den Druckhebeln hervorgerufenen Kraft entgegengerichtete Kraft derart erzeugt, daß die den größten Verschleiß zeigende Kohlebürste bzw Kohlebürsten solange derart druckentlastet wird bzw. werden, daß deren Verschleiß im wesentlichen gleich dem der übrigen Kohlebürsten ist.

4. Bürstenhalter nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß von den Druckelementen (76, 78, 80) Feder-elemente (86, 88, 90) ausgehen, die mit dem Entlastungselement (84) wechselwirken.

Claims

1. Brushholder (68, 92) having at least two brush guides (96) in which there is displaceably disposed, in each case, a carbon brush (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94), each of which is in turn acted upon by a pressure element (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100), wherein it is possible to relieve the pressure upon that pressure element or those pressure elements which acts/act upon the carbon brush or brushes which is/are currently most worn, **characterized in that**

the pressure element or elements (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) which interacts/interact with the brush or brushes (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94) showing the greatest degree of wear, is/are act-ed upon by a counterforce which is directed oppo-sitely to the force (F_G) produced by the pressure el-ement or elements and introduced into the carbon brush or brushes showing the greatest degree of wear, so that its/their degree of wear is substantially equal to the degree of wear of the remaining carbon brushes, and the said counterforce can be gener-ated by a pressure-relieving element (38, 84, 112)

which is associated with the pressure elements and acts upon the associated pressure element in de-pendence upon the degree of wear in the particular carbon brush.

2. Brushholder according to Claim 1,

characterized in that

- the pressure-relieving element is a bow type element (38, 84, 112) or sections of such an element, against which the pressure elements (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) abut during the introduction of force into the carbon brushes (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94).
3. Brushholder (68, 92) having at least two brush guides (96) in which there is displaceably disposed, in each case, a carbon brush (KB1, KB2, KB3, KB4, 70, 72, 74, 94), each of which is in turn acted upon by a pressure element (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100), wherein it is possible to relieve the pressure upon that pressure element or those pressure elements which acts/act upon the carbon brush or brushes which is/are currently most worn,
characterized in that
 the pressure elements are pressure levers (76, 78, 80, 100) which abut indirectly or directly against a pressure-relieving element (84, 112) which generates a force which is directed oppositely to the force produced by the pressure levers such that the carbon brush or brushes showing the greatest degree of wear is/are relieved from pressure until its/their degree of wear is substantially equal to that of the remaining carbon brushes.
4. Brushholder according to Claim 3,
characterized in that
 spring elements (86, 88, 90), which interact with the pressure-relieving element (84), emanate from the pressure elements (76, 78, 80).
2. Porte-balais selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de décharge est une barrette (38, 84, 112) ou des parties d'une barrette sur laquelle les éléments de pression (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) s'appuient, lorsqu'ils transmettent leurs forces aux balais (KB₁ à KB₄, 70, 72, 74, 94).
3. Porte-balais (68, 92) comportant au moins deux guides de balai (96) dans chacun desquels peut coulisser un balai (KB₁ à KB₄, 70, 72, 74, 94) sur lequel de son côté un élément de pression (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) exerce une poussée, le ou les éléments de pression pouvant être déchargés en ce qui concerne la pression qu'ils exercent sur le ou les balais ayant le plus coulissé à un moment donné,
 caractérisé en ce que les éléments de pression sont des leviers (76, 78, 80, 100) en appui direct ou indirect sur un organe de décharge (84, 112) exerçant une force opposée à celle produite par les leviers de pression, de façon que le ou les balais présentant la plus grande usure est ou sont déchargés en ce qui concerne la pression, et ainsi leur usure est essentiellement égale à celle des autres balais.
4. Porte-balais selon la revendication 3, caractérisé en ce que des éléments élastiques (86, 88, 90) partent des éléments de pression (76, 78, 80, 100) et sont en interaction avec l'élément de décharge (84).

Revendications

35

1. Porte-balais (68, 92) comportant au moins deux guides de balai (96) dans chacun desquels peut coulisser un balai (KB₁ à KB₄, 70, 72, 74, 94) sur lequel de son côté un élément de pression (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) exerce une poussée, le ou les éléments de pression peuvent être déchargés en ce qui concerne la pression qu'ils exercent sur le ou les balais ayant le plus coulissé momentanément,
 caractérisé en ce que le ou les éléments de pression (22, 24, 26, 28, 76, 78, 80, 100) en interaction avec le ou les balais (KB₁ à KB₄, 70, 72, 74, 94) présentant la plus forte usure, est ou sont soumis à l'action d'une force antagoniste (F_G) venant dans le ou les porte-balais présentant la plus forte usure, en opposition à la force engendrée par le ou les éléments de pression. De cette façon l'usure de ces balais est essentiellement égale à l'usure des autres balais et la force antagoniste peut être fournie par un organe de décharge (38, 84, 112) associé aux éléments de pression et agissant sur chacun d'eux en fonction de l'usure du

40

45

50

55

FIG.1

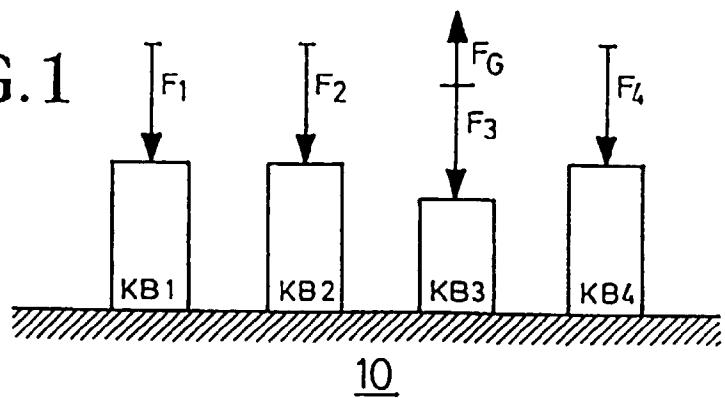


FIG.2

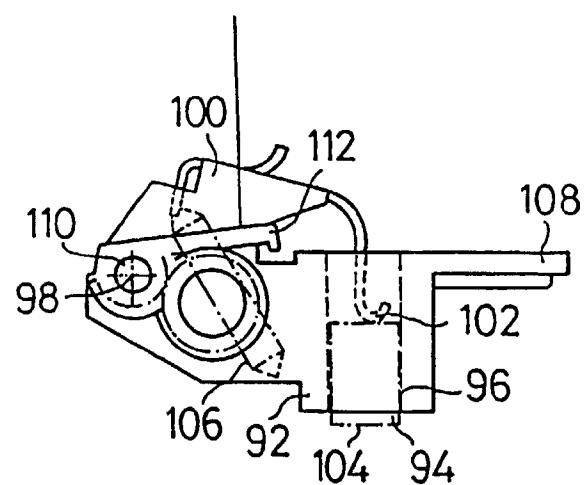
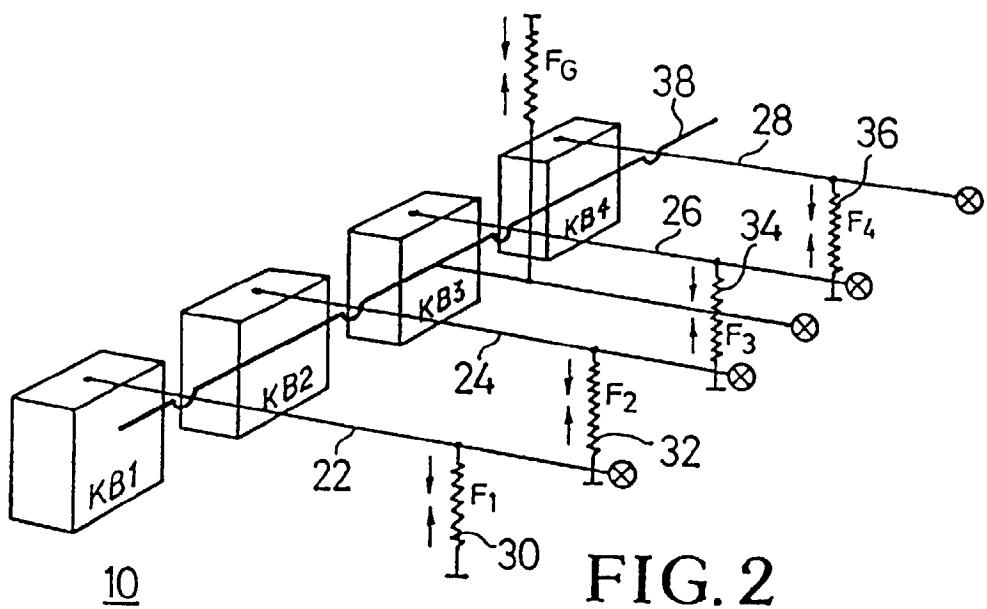


FIG.3

FIG. 4

