



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 360 197 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.08.94**

Int. Cl.⁵: **H01R 39/58**

Anmeldenummer: **89117238.9**

Anmeldetag: **18.09.89**

54 Bürstenhalter.

Priorität: **21.09.88 DE 3832079**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.90 Patentblatt 90/13

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.08.94 Patentblatt 94/33

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 276 009
DE-U- 8 811 808
FR-A- 2 613 546
US-A- 4 329 683

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no.
255 (E-433)(2311) 2 September 1986

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no.
113 (E-399)(2170) 26 April 1986

Patentinhaber: **Schunk Metall und Kunststoff
GmbH**
Hauptstrasse 97
D-35435 Wettenberg (DE)

Erfinder: **Rogoz, W. Stefan**
Hohe Rain 22
D-6333 Braunfels-Neunkirchen (DE)
Erfinder: **Tempel, Rolf**
Am Flurgraben 17
D-6730 Neustadt 17 (DE)
Erfinder: **Schmidt, Ulrich**
Kattenbachstrasse 97
D-6301 Wettenberg 1 (DE)

Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.**
Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte Strasse & Stoffregen
Salzstrasse 11a
Postfach 2144
D-63411 Hanau (DE)

EP 0 360 197 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bürstenhalter nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 3.

Bürstenhalter sind für elektrische Maschinen bestimmt, wobei ein Druckhebel, eine Rollband-, Spiral-, Schraubenzug- oder Schraubendruckfeder sicherstellt, daß die Kohlebürsten ständig gegen einen Kommutator oder einen Schleifring anliegen. Um einen Stillstand oder eine Beschädigung des Motors zu unterbinden, muß der Verschleiß der Kohlebürsten überwacht werden. Um aufwendige Zwischenkontrollen zu vermeiden, durch die ein rechtzeitiges Wechseln der Kohlebürsten erkannt wird, ist es bekannt, an den Bürstenhaltern Signalgeber in Form von Schaltelementen vorzusehen, die bei einem bestimmten Verschleiß ein Signal abgeben (DE-A-30 13 758, DE-U-87 14 263). Es erfolgt also eine punktuelle Überwachung des Zeitpunktes, wann die Kohlebürsten so abgenutzt sind, daß ein Wechsel erforderlich ist. Durch entsprechende Maßnahmen kann jedoch nicht festgestellt werden, ob die Maschine selbst ordnungsgemäß arbeitet, da erwähntermaßen nur ein ganz bestimmter Zeitpunkt des Kohlebürstenverschleißes erfaßt wird.

Aus der DE-C 662 780 bzw. DE-A 25 38 922 sind Elektromotoren mit einer optischen Bürstenverschleißanzeige bekannt. Allerdings kann der Verschleiß nur unmittelbar an dem Motor, also vor Ort kontrolliert werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Elektromotoren frei zugänglich sind.

Aus dem "Patent Abstracts of Japan", Vol 10, No. 113 (E-433) (2311) vom 2. September 1986 ist eine Verschleißanzeige zur gleichzeitigen Überwachung mehrerer Kohlebürsten gemäß den Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. Anspruchs 3 bekannt. Hierzu wird ein Draht über auf die Kohlebürsten einwirkende Stäbe gespannt, der mit einem Gewicht beschwert ist, dessen Verstellung ein Maß für den Verschleiß ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Bürstenhalter nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 3 so weiterzubilden, daß eine permanente Überwachung des Kohlebürstenverschleißes vorgenommen werden kann ohne daß ein zusätzlicher Raumbedarf besteht.

Die Aufgabe wird durch die den Kennzeichen der nebengeordneten Ansprüche 1 und 3 zu entnehmenden Maßnahmen gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wirkt das Druckelement wie Druckhebel oder Rollbandfeder im wesentlichen fortwährend auf den Signalgeber ein, um so in Abhängigkeit von der Position des Druckelements, die ein Maß des Verschleißes der Kohlebürste ist, Signale zu erhalten, die nicht nur über den Ver-

schleiß, sondern auch über die Funktion der Maschine selbst Aussagen ermöglichen. Durch die induktiv, kapazitiv oder über einen Widerstand gewonnenen Signale kann eine Fernüberwachung erfolgen, wobei die aktuellen Signale gegebenenfalls mit gespeicherten verglichen werden, um rechtzeitig auftretende Fehler erkennen zu können. Selbstverständlich braucht die Verschleiß- und damit Maschinenüberwachung nicht über den gesamten Stellweg des Druckelementes erfolgen. Vielmehr kann eine bereichsweise, dann jedoch kontinuierliche Überwachung durchgeführt werden.

Um auf einfache Weise genaue Aufschlüsse über den Verschleiß der Kohlebürste zu erhalten, können zwischen der das Zugelement aufweisenden Welle bzw. den, Bügel und dem Signalgeber Übersetzungselemente wie kämmende Zahnkränze vorhanden sein. Hierdurch erfolgt eine erhöhte Signalauflösung.

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 Seitenansicht eines Bürstenhalters mit unverbrauchter Kohlebürste,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Bürstenhalters nach Fig. 1 mit teilweise verschlissener Kohlebürste,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Kohlebürste mit Verschleißüberwachung,
- Fig. 4 eine Rückenansicht eines Mehrfachbürstenhalters im Ausschnitt,
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Bürstenhalters mit Verschleißüberwachung,
- Fig. 6 eine Detaildarstellung der Kohlebürstenverschleißüberwachung nach Fig. 5 und
- Fig. 7 eine Draufsicht auf den Ausschnitt nach Fig. 6.

In den Figuren, in denen gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, sind verschiedene Bürstenhalter in an und für sich bekannter Bauart dargestellt, die mittels erfindungsgemäß vorgeschlagener konstruktiver Änderungen die Möglichkeit bieten, den Verschleiß der Kohlebürsten im gewünschten Umfang permanent zu überwachen bzw. zu verfolgen.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Bürstenhalter 1 dargestellt, der eine Bürstenführung 7 aufweist, in der eine Kohlebürste 13 verschiebbar angeordnet wird. Dabei wirkt ein um eine Achse 14 dreh- oder verschwenkbarer Druckhebel 2 mit seinem vorde-

ren Ende 12 auf die Kohlebürste 13, damit diese mit ihrem abgewandten Ende 8 fortwährend an den Kollektoren bzw. Schleifringen einer elektrischen Maschine anliegen. Um den Druck auszuüben, wirkt auf den Druckhebel 2 eine Zugfeder 9 ein, die zum einen an dem Gehäuse 6 des Bürstenhalters 1 und zum anderen an dem Druckhebel 2 z.B. an nicht näher bezeichneten Zapfen befestigt ist. Der Druckhebel 2 ist vorzugsweise über Lagerzapfen 16 mit dem Gehäuse 6 des Bürstenhalters 1 verbunden. Von den Lagerzapfen 16 geht ferner ein Bügel 3 aus, der mittels eines Federelementes eine Kräfteinwirkung erfährt, die der Dreh- bzw. Schwenkbewegung des Druckhebels 2 in Richtung auf die Kohlebürste 13 entgegengerichtet ist. Der Bügel 3 weist vorzugsweise im Bereich des Zapfens 16 einen Mitnehmer wie z.B. Zahnkranz 4 auf, der mittelbar oder unmittelbar mit einem Signalgeber 11 in Form von z.B. eines Drehpotentiometers zusammenwirkt, um so in Abhängigkeit von der Stellung des Bügels 3 ein Signal zu liefern, das Aufschluß über den Verschleiß der Kohlebürste 13 gibt; denn je weiter der Druckhebel 2 gedreht bzw. verschwenkt ist, also sich in Richtung der Bürstenführung 7 bewegt bzw. in diese eintaucht (Fig. 2), um so mehr wird der Bügel 3 entgegen der auf diesen eingreifenden Federkraft -im Ausführungsbeispiel im Uhrzeigersinn- verschwenkt, wodurch wiederum der Signalgeber 11 aufgrund des Zusammenwirkens mit dem Übertragungselement 4 beeinflusst wird. Durch diese Maßnahmen ist eine kontinuierliche Überprüfung der Kohlebürste 13 möglich, so daß nicht nur rechtzeitig erkannt wird, wann ein Auswechseln der Kohlebürste 13 erforderlich ist, sondern auch z.B. bei einem ungewöhnlichen hohen Verschleiß Rückschlüsse auf Fehler der elektrischen Maschine gewonnen werden können.

Der Bügel 3 ist vorzugsweise U-förmig ausgebildet, wobei Seitenschenkel von den Lagerzapfen ausgehen und der Steg in Wechselwirkung mit dem Druckhebel 2 tritt, wie insbesondere die Fig. 2 verdeutlicht.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Bürstenhalters 20 dargestellt, der eine in einer Bürstenführung 21 verschiebbar angeordnete Kohlebürste 22 aufweist, auf die ein Druckhebel 23 einwirkt, der um eine Achse 24 dreh- bzw. verschwenkbar ist. Um eine Kraft von dem Druckhebel 23 auf die Kohlebürste 22 hervorzurufen, um also sicherzustellen, daß diese permanent an den Kollektoren bzw. Schleifringen einer elektrischen Maschine anliegen, geht von dem Gehäuse 25 des Bürstenhalters 20 ein Federelement aus, das in z.B. in einer nicht dargestellten Aussparung an dem Druckhebel 23 festgelegt wird. Die Zugrichtung des Federelementes ist durch die gestrichelte Linie 26 angedeutet. Der Druckhebel 23 weist in

dem der Kohlebürste 22 abgewandten Bereich einen Abschnitt 27 auf, von dem ein Zugelement 28 ausgeht, das mit einer von dem Gehäuse 25 ausgehenden Welle 29 verbunden ist, über die ein nicht dargestellter Signalgeber wie z.B. Drehpotentiometer betätigbar ist. Die Welle 29 kann dabei federvorgespannt sein. Alternativ besteht die Möglichkeit, daß das Zugelement 28 als Rollbandfeder ausgebildet ist. Wird nun der Druckhebel 23 in Richtung der Bürstenführung gedreht bzw. verschwenkt, so verlängert sich scheinbar das Zugelement 28, was sich durch ein Drehen der Welle 29 bemerkbar macht.

Mittels der erfindungsgemäßen Lehre kann auch eine Überwachung mehrerer nebeneinander angeordneter Bürstenhalter und der Verschleiß der in diesen verschiebbar angeordneten Kohlebürsten erfolgen, wie anhand der Fig. 4 rein schematisch verdeutlicht werden soll. Im Ausführungsbeispiel sind vier Bürstenhalter 30, 31, 32 und 33 nebeneinander angeordnet. Auf die nicht dargestellten Kohlebürsten wirken jeweils getrennte Druckelemente wie Druckhebel, Federelemente wie Rollbandfeder bekannter Art. Über von diesen Druckelementen ausgehende Zugelemente 34, 35, 36 und 37 kann nun der Verschleiß der Kohlebürsten überwacht werden. Hierzu sind die Zugelemente 34, 35, 36, 37 mit einer Welle 38 verbunden, die im Ausführungsbeispiel mit einem Drehpotentiometer 39 derart zusammenwirkt, daß in Abhängigkeit von der Stellung der Welle 38 unterschiedliche Signale gewonnen werden. Die Welle 38 kann dabei federvorgespannt sein. Alternativ hierzu können die Zugelemente 34, 35, 36, 37 als Bandfedern ausgebildet sein. Mittels der Ausführungsform entsprechend der Fig. 4 können folglich mehrere parallel zueinander angeordnete Bürstenhalter gemeinsam über einen einzigen Signalgeber überprüft werden, wobei das von dem Signalgeber 39 gewonnene Signal dem Stellweg des Druckelementes entspricht, das auf die Kohlebürste einwirkt, die am meisten verschliffen ist.

In Fig. 5 ist ein Bürstenhalter 40 mit einer in einem Gehäuse 41 verlaufenden Bürstenführung 42 dargestellt, in dem eine Kohlebürste 43 verschiebbar angeordnet ist. Das auf die Kohlebürste 43 einwirkende Druckelement ist im Ausführungsbeispiel eine Rollbandfeder 44, die von einer in einer Tasche 45 des Gehäuses 41 eingerasteten U- bzw. V-förmig gebogenen Halterung 46 ausgeht. Von der Rollbandfeder 44 geht ein Zugelement 47 aus, das auf einen Signalgeber wie Drehpotentiometer 48 einwirkt, um so in Abhängigkeit von der Stellung der Rollbandfeder, die ein Maß für den Verschleiß der Kohlebürste 43 darstellt, unterschiedliche Signale von dem Signalgeber 48 zu gewinnen, durch die eine Überwachung des Verschleißes der Kohlebürste 43 ermöglicht wird.

Detaildarstellungen einer diesbezüglichen Konstruktion sind den Fig. 6 und 7 zu entnehmen. Man sieht einen Schenkel 49 der Halterung 46, von denen die Rollbandfeder 44 ausgeht, die auf die nicht dargestellte Kohlebürste 43 einwirkt. Das von der Rollbandfeder 44 ausgehende Zugelement wie z.B. Seil, Schnur, Rollband oder ähnliches ist mit dem Signalgeber 48 in Form des Drehpotentiometers verbunden. Dies erfolgt im Ausführungsbeispiel dadurch, daß auf einer Welle 50 des Drehpotentiometers 48 ein federvorgespanntes scheibenförmiges Element 51 angeordnet ist, das über das Zugelement 47 mit der Rollbandfeder 44 verbunden ist. Das Scheibenelement 51 mit dem Zugelement 47 kann selbstverständlich auch durch eine Rollbandfeder ersetzt werden, die unmittelbar von der Welle 50 bzw. der Rollbandfeder 44 ausgeht.

Patentansprüche

1. Bürstenhalter (1, 20) mit zumindest einer Kohlebürste (13, 22) aufnehmenden Bürstenführung (7, 21), einen die Kohlebürste (13, 22) druckbeaufschlagenden Druckelement (2, 23) sowie einem die Abnutzung der Kohlebürste (13, 22) im wesentlichen kontinuierlich erfassenden und über die Bewegung des Druckelements (2, 23) betätigbaren, elektrische Signale erzeugenden Signalgeber (11, 39),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Druckelement als Druckhebel (2, 23) ausgebildet ist, der auf einen gegen die Schwenkbewegung des Druckhebels vorgespannten Bügel (3) oder ein Zugelement (28) einwirkt, der bzw. das seinerseits mit dem induktiv, kapazitiv oder widerstandabhängig arbeitenden oder als Folgeschalter, Drehgeber, Potentiometer oder Weggeber ausgebildeten Signalgeber (11) zusammenwirkt.
2. Bürstenhalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bürstenhalter (1, 20) mehrere nebeneinander angeordnete Bürstenführungen (7, 21) mit diesen zugeordneten Druckhebeln (2, 23) aufweist, und daß sämtlichen Druckhebeln (2, 23) ein in den Dreh- bzw. Schwenkweg der Druckhebel (2, 23) sich erstreckender Bügel zugeordnet ist, der auf den Signalgeber (11) einwirkt.
3. Bürstenhalter (40) mit zumindest einer Kohlebürste (43) aufnehmenden Bürstenführung (42), einem die Kohlebürste (43) druckbeaufschlagenden Druckelement (44) sowie einem die Abnutzung der Kohlebürste (43) im wesentlichen kontinuierlich erfassenden, elektrische Signale erzeugenden Signalgeber (48),

dadurch gekennzeichnet,

daß das Druckelement eine Rollbandfeder (44) ist, von der ein Zugelement (47) ausgeht, und daß das Zugelement (47) mit einer drehbar gelagerten Welle (50) verbunden ist, über die der induktiv, kapazitiv oder widerstandsabhängig arbeitende oder als Folgeschalter, Drehgeber, Potentiometer oder Weggeber ausgebildete Signalgeber (39, 48) betätigbar ist.

4. Bürstenhalter nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Welle (50) federvorgespannt ist.
5. Bürstenhalter nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stellweg des Druckelements (2, 23) über Übersetzungselemente (4, 11) wie kämmende Zahnkränze bzw. -scheiben auf den Signalgeber übertragbar ist.
6. Bürstenhalter nach zumindest einem der Ansprüche 3 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bürstenhalter (40) mehrere nebeneinander angeordnete Bürstenführungen (42) mit diesen zugeordneten Rollbandfedern (44) aufweist, und daß senkrecht zum Verschiebeweg der Kohlebürste eine Welle (38) verläuft, von denen mit den Rollbandfedern (44) verbundene Zugelemente (34, 35, 36, 37) ausgehen, über die in Abhängigkeit voll dem Verstellweg der Rollbandfedern (44) die mit einem Signalgeber (39) zusammenwirkende Welle (38) drehbar ist.
7. Bürstenhalter nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Fernüberwachung für die von dem Signalgeber (11, 39, 48) erzeugten Signale vorgesehen ist.

Claims

1. Brush holder (1, 20), having at least one brush guide (7, 21) accommodating a carbon brush (13, 22), a pressure element (2, 23) pressurizing the carbon brush (13, 22), and a transducer (11, 39) which substantially continuously detects wear of the carbon brush (13, 22), is operable by the movement of the pressure element (2, 23) and generates electrical signals, characterized in that the pressure element takes the form of a pressure finger (2, 23), which acts upon a clip (3)

- or tension element (28), which is prestressed counter to the swivelling movement of the pressure finger and in turn cooperates with the transducer (11) operating in an inductive, capacitive or resistance-dependent manner or taking the form of a sequential switch, rotary transducer, potentiometer or position pickup. 5
2. Brush holder according to claim 1, characterized in that the brush holder (1, 20) has a plurality of brush guides (7, 21) disposed adjacent to one another, with which pressure fingers (2, 23) are associated, and that associated with all of the pressure fingers (2, 23) is a clip, which extends into the rotation or turning angle of the pressure fingers (2, 23) and acts upon the transducer (11). 10 15
3. Brush holder (40), having at least one brush guide (42) accommodating a carbon brush (43), a pressure element (44) pressurizing the carbon brush (43), and a transducer (48) which substantially continuously detects wear of the carbon brush (43) and generates electrical signals, characterized in that the pressure element is a coiled-strip spring (44), from which a tension element (47) emanates, and that the tension element (47) is connected to a rotatably supported shaft (50), by means of which the transducer (39, 48), which operates in an inductive, capacitive or resistance-dependent manner or takes the form of a sequential switch, rotary transducer, potentiometer or position pickup, is operable. 20 25 30 35
4. Brush holder according to claim 3, characterized in that the shaft (50) is spring-biased. 40
5. Brush holder according to at least one of the preceding claims, characterized in that the travel of the pressure element (2, 23) is transmissible via transmission elements (4, 11) such as meshing ring gears or toothed discs to the transducer. 45
6. Brush holder according to at least one of claims 3 to 5, characterized in that the brush holder (40) has a plurality of brush guides (42) disposed adjacent to one another, with which coiled-strip springs (44) are associated, and that extending at right angles to the shifting travel of the carbon brush is a shaft (38), from which emanate tension elements (34, 35, 36, 37), which are connected to the coiled-strip springs (44) and by means of which the shaft (38) cooperating with a transducer (39) is rotatable in dependence upon the shifting travel of the coiled-strip springs (44). 5
7. Brush holder according to at least one of the preceding claims, characterized in that a telemonitoring system is provided for the signals generated by the transducer (11, 39, 48). 10
- ### Revendications 15
1. Un porte-balais (1, 20) avec au moins une glissière (7, 21) logeant un balai de charbon (13, 22), un élément de pression (2, 23) sollicitant en pression le balai de charbon (13, 22) ainsi qu'un transmetteur de signaux (11, 39) détectant de manière essentiellement continue l'usure du balai de charbon (13, 23), pouvant être commandé par le déplacement de l'élément de pression (2, 23) et engendrant des signaux électriques, caractérisé en ce que l'élément de pression est réalisé en levier de pression (2, 23), qui agit sur un archet (3) ou un élément de traction (28) mis en précontrainte contre le mouvement de pivotement du levier de pression, qui coopère de son côté avec le transmetteur de signaux (11) opérant par induction, par capacité ou en fonction de la résistance ou bien comme séquenceur, encodeur, potentiomètre ou transmetteur de déplacement. 20 25 30 35
2. Porte-balais selon la revendication 1, caractérisé en ce que le porte-balais (1, 20) comporte plusieurs glissières de balais (7, 21) disposées les unes à côté des autres avec des leviers de pression (2, 23) associés à celles-ci et en ce qu'à tous les leviers de pression (2, 23) est associé un archet s'étendant sur tout le parcours de rotation ou de pivotement des leviers de pression (2, 23) et agissant sur le transmetteur de signaux (11). 40
3. Porte-balais (40) avec au moins une glissière (42) recevant un balai de charbon (43), un élément de pression (44) chargeant le balai de charbon (43) ainsi qu'un transmetteur de signaux (48) détectant de manière essentiellement continue l'usure du balai de charbon (43) et produisant des signaux électriques, caractérisé en ce que l'élément de pression est un ressort à ruban enroulé (44) d'où part un élément de traction (47), et en ce que l'élément de traction (47) est relié à un arbre (50) pou- 45 50 55

vant tourner sur paliers, sur lequel le transmetteur de signaux (39, 48) peut agir par induction, capacité ou en fonction de la résistance ou bien réalisé comme séquenceur, encodeur, potentiomètre ou transmetteur de déplacement. 5

4. Porte-balais selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'arbre (50) est précontraint par ressort. 10
5. Porte-balais selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le parcours de réglage de l'élément de pression (2, 23) peut être transféré par des éléments de transmission (4, 11) comme des couronnes dentées ou des roues dentées plates au transmetteur de signaux. 15
6. Porte-balais selon au moins l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le porte-balais (40) comporte plusieurs glissières (42) pour balais disposées les unes à côté des autres avec des ressorts à ruban enroulé (44) associés aux glissières, et en ce qu'un arbre (38) se développe perpendiculairement au parcours de déplacement des balais de charbon, d'où partent des éléments de traction (34, 35, 36, 37) reliés aux ressorts à ruban enroulé (44), par l'intermédiaire desquels l'arbre (38) coopérant avec un transmetteur de signaux (39) peut tourner en fonction du trajet de réglage des ressorts à ruban enroulé (44). 20
25
30
7. Porte-balais selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un contrôle à distance est prévu pour les signaux produits par le transmetteur de signaux (11, 39, 48). 35

40

45

50

55

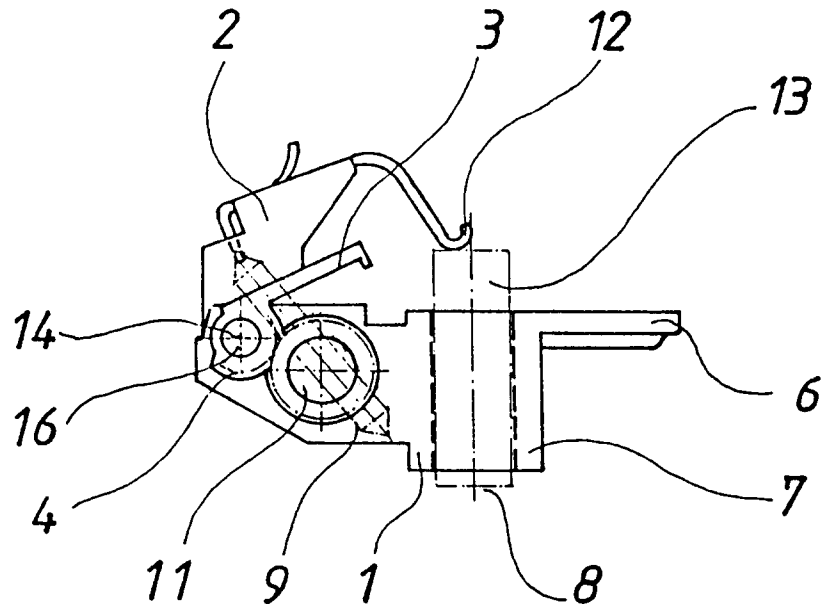


Fig. 1

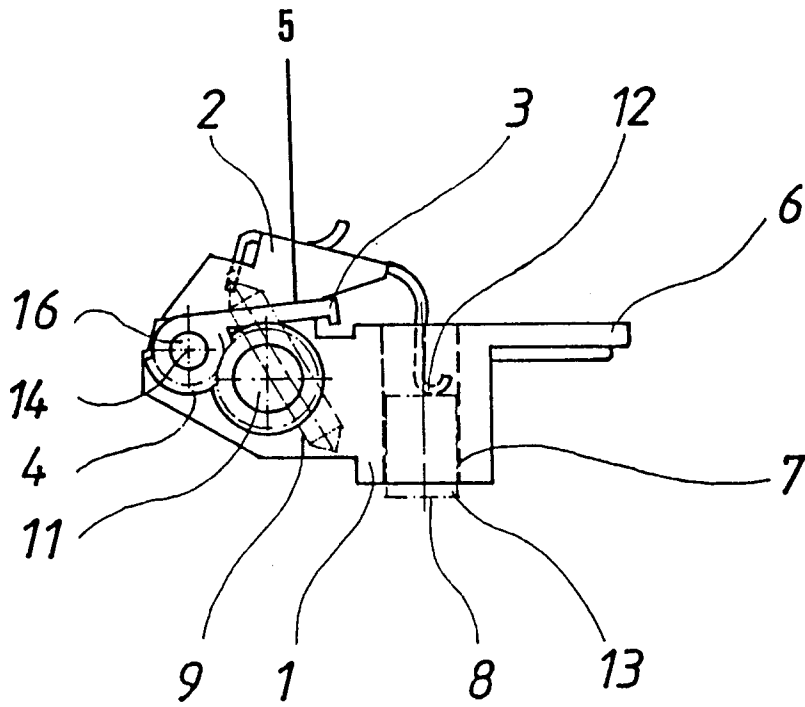


Fig. 2

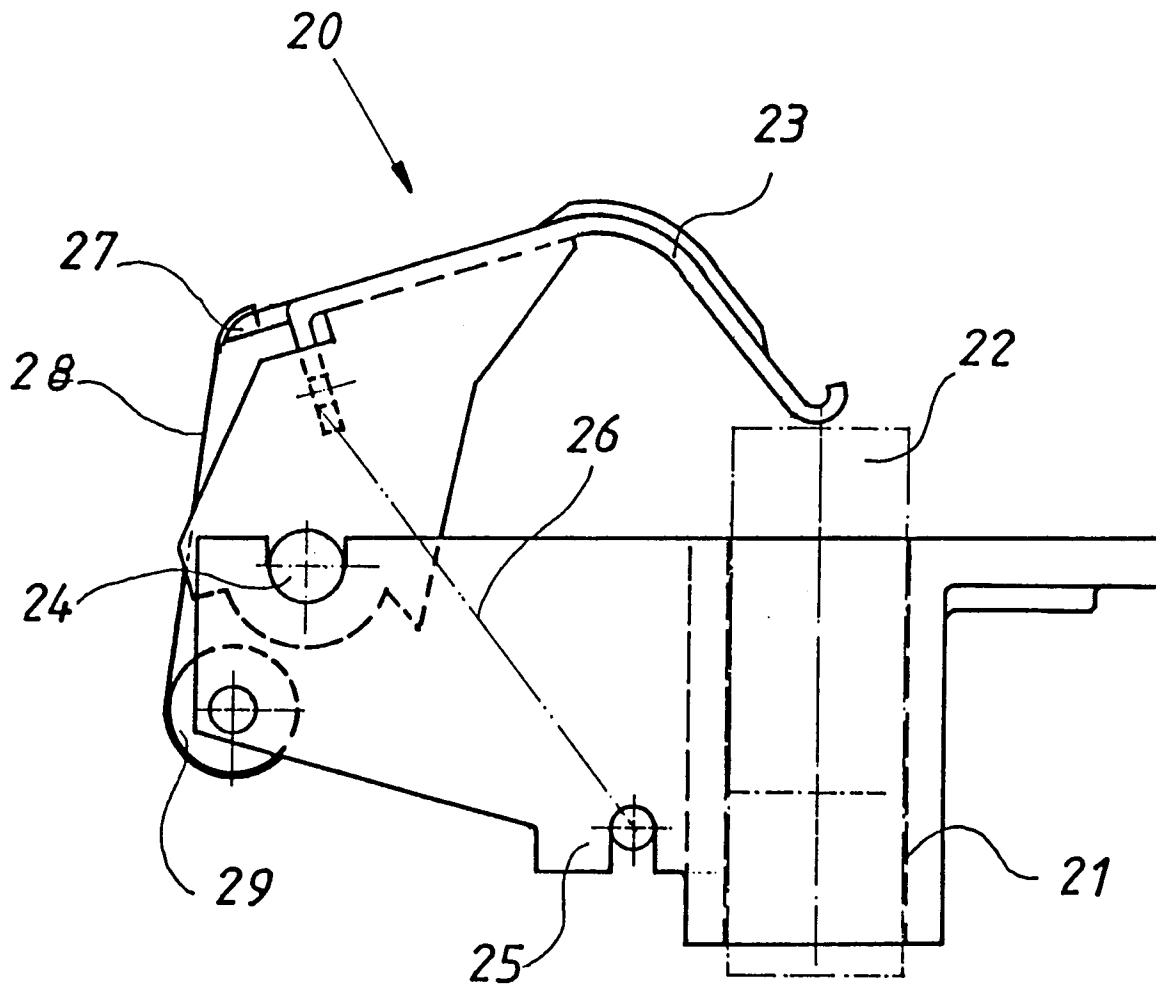


Fig. 3

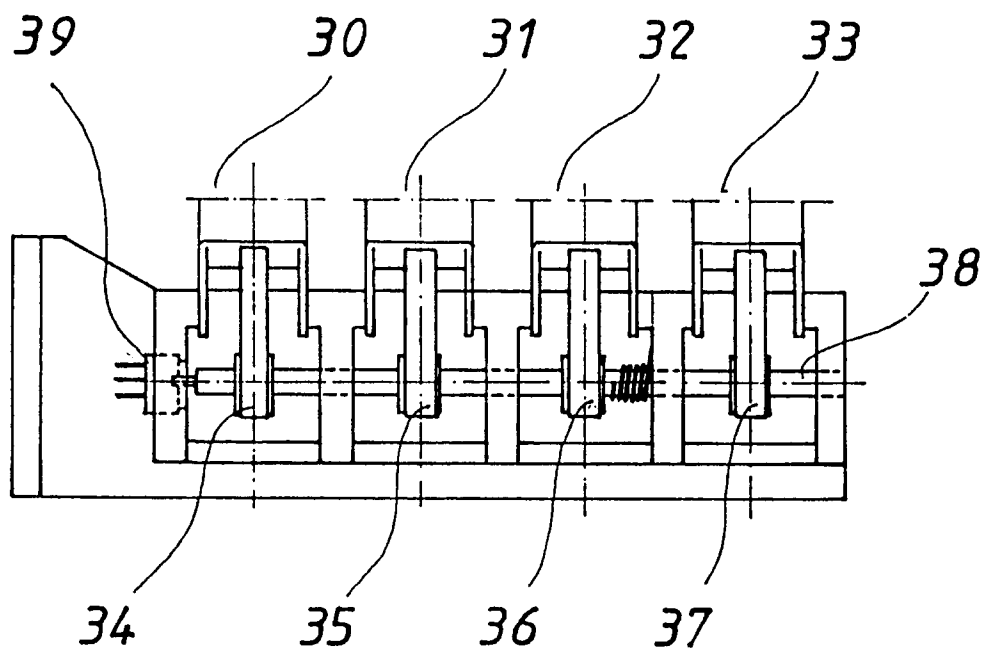


Fig. 4

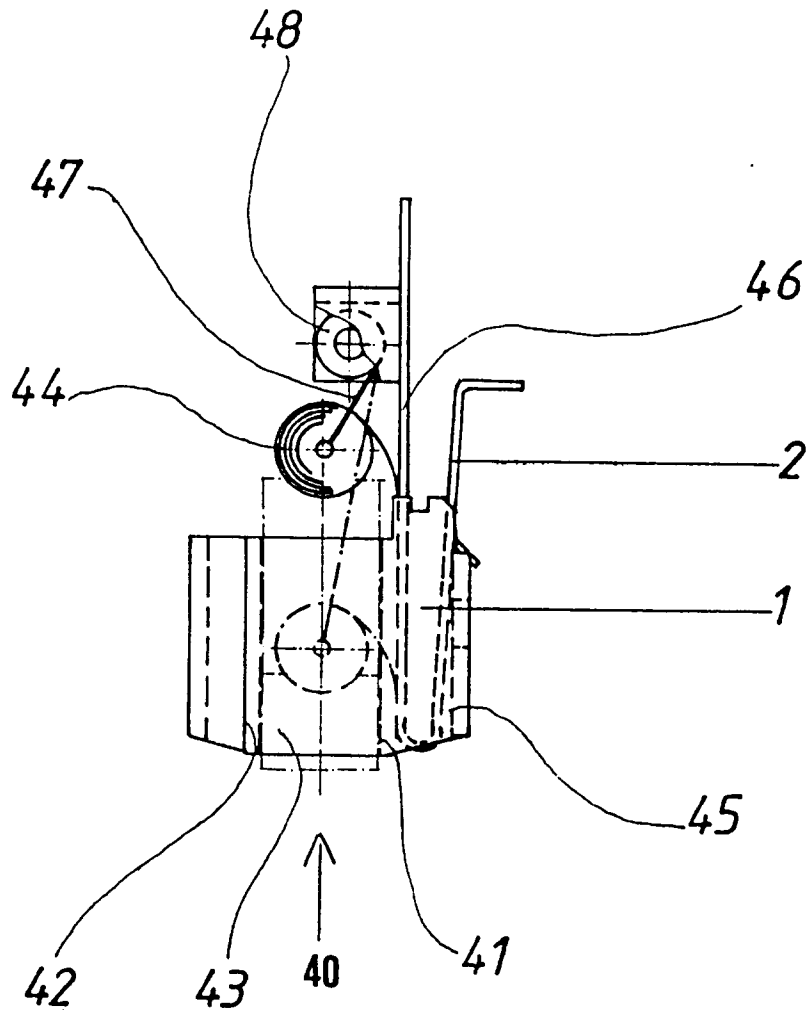


Fig. 5

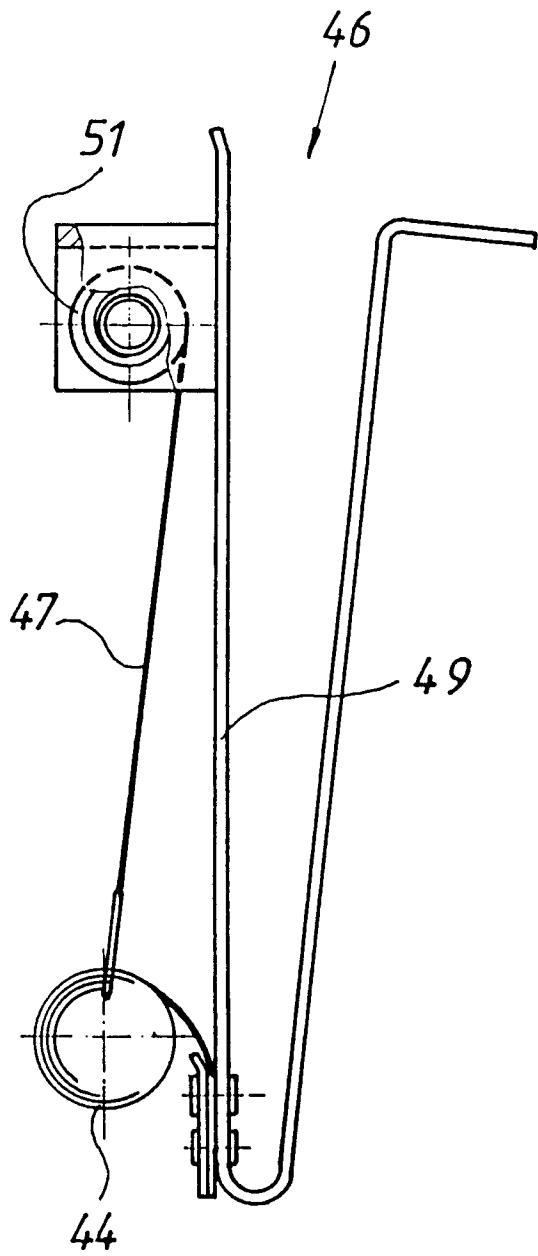


Fig. 6

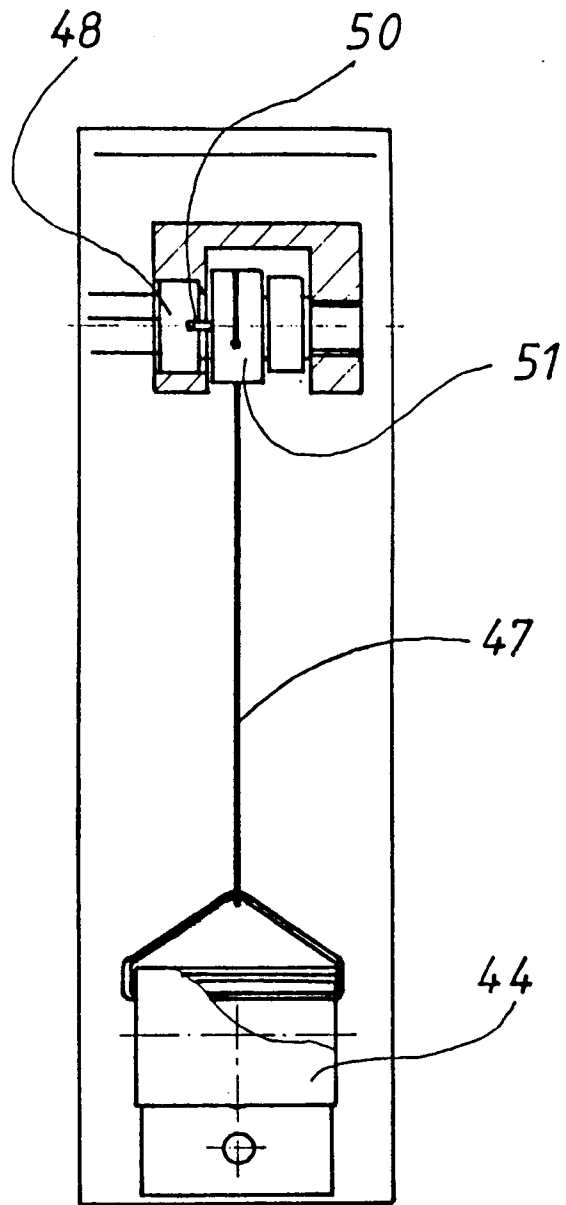


Fig. 7