

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83111819.5

⑤① Int. Cl.³: **H 01 R 39/58**

⑱ Anmeldetag: 25.11.83

③① Priorität: 21.12.82 DE 3247330

⑦① Anmelder: **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft**
Mannheim, Kallstadter Strasse 1, D-6800 Mannheim
Käfertal (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.07.84
Patentblatt 84/30

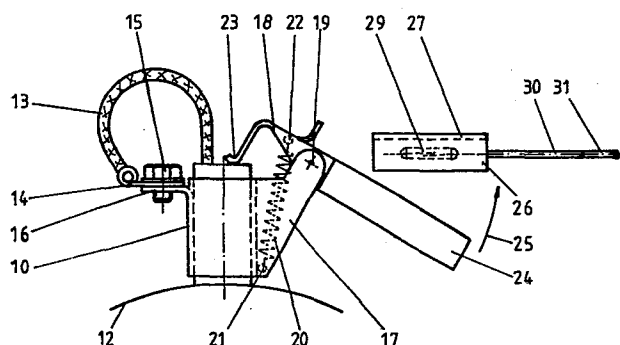
⑦② Erfinder: **Kinzel, Helmut, Dipl.-Ing., Lärchenweg 20,**
D-6940 Weinheim (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT NL SE**

⑦④ Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al, c/o Brown, Boveri**
& Cie AG Postfach 351, D-6800 Mannheim 1 (DE)

⑤④ **Vorrichtung zur Überwachung der Bürstenabnutzung.**

⑤⑦ Zur automatischen Überwachung des Kohlebürstever-
schleißes elektrischer Maschinen wird vorgeschlagen, die
Kohlebürste (11) mechanisch mit einem ferromagnetischen
Schirm (24) zu koppeln. Bei einer vorgegebenen Abnützlän-
ge der Kohlebürste (11) schiebt sich der Schirm (24) zwi-
schen einen Magneten (28) und einen im Magnetfeld des
Magneten (28) befindlichen Reedschalter (29). Durch die
Abschwächung des Magnetfeldes am Ort des Reedschal-
ters (29) führt dieser eine Schaltfunktion aus. Die Schalt-
funktion löst ein Warnsignal aus oder bewirkt das Abschalt-
en der elektrischen Maschine.



5

B R O W N, B O V E R I & C I E
Mannheim
Mp.Nr. 697/82

AKTIENGESELLSCHAFT
17. Dez. 1982
ZPT/P2-La/Hr

10

15 Vorrichtung zur Überwachung der Bürstenabnutzung

20

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung der Bürstenabnutzung von in Bürstenhaltern geführten und unter Federdruck an einen Kommutator oder Schleifring einer elektrischen Maschine angepressten Kohlebürsten.

25

30

Eine Bürstenüberwachung ist erforderlich, um zu vermeiden, daß durch vorzeitigen Verschleiß einer Kohlebürste bei Kommutator- oder Schleifringmaschinen der Kollektor beschädigt wird, was zu einem Ausfall der elektrischen Maschine führen würde. Eine Überwachung durch regelmäßige Inaugenscheinnahme erfordert einen großen zeitlichen Aufwand und wird häufig durch einen schlechten Zugang der Stromzuführungen erschwert, wenn nicht gar ausgeschlossen.

35

Es sind daher Abschaltvorrichtungen für Kohlebürsten bekanntgeworden (EP 23 537), bei denen der Bürstenverschleiß durch einen Anschlag dann unterbrochen wird, wenn die Bürste ihre geringste zulässige Länge erreicht hat. Hierbei wird jedoch der Kontakt zwischen der Bürste

und dem Kommutator bzw. dem Schleifring unterbrochen, so daß es zu einer Lichtbogenbildung kommen kann. Ein derartiger Lichtbogen kann zur Zerstörung des Bürstenhalters und zur Beschädigung des Kommutators führen.

5

Ferner ist es bekannt, entweder die Kohlebürste selber oder den Bürstenhalter mit einem Hilfskontakt zu versehen, der einen an den Maschinenstromkreis angeschlossenen Meldestromkreis dann schließt, wenn die Kohlebürste verschlissen ist. Nachteilig ist es hierbei, daß
10 der Meldestromkreis galvanisch mit dem Maschinenstromkreis verbunden ist.

15

Es wurde daher durch die DE-OS 31 15 043 zur Überwachung der Stromzuführung elektrischer Maschinen vorgeschlagen, einen von den Maschinenstromkreisen unabhängigen Meldekreis vorzusehen. Der Meldestromkreis enthält zwei Meldekontakte, die gegenüber dem Bürstenhalter und den Kohlebürsten isoliert sind und in Abhängigkeit vom Verschleißzustand der Kohlebürste kurzgeschlossen oder
20 geöffnet werden. Nachteilig ist hier die Empfindlichkeit der Meldekontakte gegenüber Staub, Korrosion und Oxidation, die eine zuverlässige Überwachung auch über lange Zeiträume hinweg nicht immer gewährleisten kann.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Überwachung der Bürstenabnutzung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 zu schaffen, welche die genannten Nachteile vermeidet. Sie soll eine automatische Überwachung des Kohlenbürstenverschleiß auch während des Betriebes der elektrischen Maschine ermöglichen und vom Spannungspotential des Kommutators bzw. des Schleifringes entkoppelbar sein. Die Vorrichtung soll sich ferner durch einen einfachen, robusten Aufbau auszeichnen, leicht in die Konstruktion von Bürstenhalterträgern
30 integrierbar sein und gegebenenfalls eine nachträgliche

35

Ausrüstung von elektrischen Maschinen mit Bürstenüberwachung ermöglichen. Schließlich soll die Vorrichtung eine zuverlässige Überwachung der Bürstenabnutzung auch über längere Zeiträume hinweg gewährleisten und gegen
5 Staub, Korrosion und dergleichen unempfindlich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens ein ferromagnetischer Schirm vorgesehen ist, der mit einer Kohlebürste in mechanischem Kontakt steht und der bei einer vorgegebenen Abnutzlänge der Kohle-
10 bürste soweit zwischen einen Magneten und einen Reed-schalter geschoben wird, daß infolge der Abschwächung des Magnetfeldes in dem Reedschalter ein Schaltvorgang ausgelöst wird.

Derartige Reedschalter sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus in einem Glasrohr eingeschmolzenen Kontaktzungen aus ferromagnetischem Material, die unter Einfluß eines Magnetfeldes entgegengesetzte Polarität annehmen und sich bei ausreichendem magnetischen Kraftfluß
20 anziehen, wodurch elektrische Kontakte geschlossen bzw. geöffnet werden. Die Kontakte können mit Signalabgabegeräten und Steuergeräten in Verbindung stehen und bei Unterschreiten einer Abnutzlänge der Kohlebürste Warnsignale oder Steuerfunktionen (z.B. Abschalten der
25 Maschine) auslösen.

Durch die hermetisch eingeschlossenen Kontakte ist die Bürstenüberwachung unempfindlich gegenüber Staub, Korrosion und Oxidation. Ferner arbeitet die Überwachung nach dem Ruhekontakt-Prinzip und spricht nicht nur bei
30 Unterschreiten einer beliebig einstellbaren Bürstenrestlänge an, sondern auch bei einer Beschädigung der Magnet- und Reedschalteranordnung und bei Ausfall bzw. Abnahme des magnetischen Flusses infolge Beschädigung
35 bzw. Alterung des Magneten. Die erfindungsgemäße Vor-

richtung ermöglicht eine zuverlässige, automatische Bürstenüberwachung auch nach langen Betriebszeiten und erfüllt damit insbesondere die Voraussetzungen für den Einsatz in Massenerzeugnissen.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Schirm mechanisch mit dem Mechanismus gekoppelt ist, der dem Andrücken der Kohlebürste auf den Kommutator oder Schleifring dient. Diese Anordnung ermöglicht eine einfache Montage der Bürstenüberwachungsvorrichtung und erlaubt einen problemlosen Kohlebürstenwechsel ohne Demontage der Überwachungsvorrichtung.

15

Eine infolge ihrer Abnutzung translatorische Bewegung der Kohlebürste wird in vorteilhafter Weise derart auf den Schirm übertragen, daß dieser eine translatorische Bewegung oder eine Drehbewegung ausführt und hierbei zwischen Magnet und Reedschalter geschoben wird.

20

Es ist zweckmäßig als Magneten einen Permanentmagneten vorzusehen, so daß die für einen Elektromagneten notwendigen Zuleitungen und Versorgungen entfallen können.

25

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dann, wenn Magnet und Reedschalter in einem Bauteil aus Vergußmasse eingebettet sind, welches zwischen Magnet und Reedschalter einen Schlitz enthält, durch den der Schirm einführbar ist. Eine derartige Ausführungsform vermindert den Fertigungs- und Montageaufwand erheblich.

30

Um Störeinflüsse durch äußere Magnetfelder (z.B. Streufelder) auszuschließen, kann in vorteilhafter Weise die Anordnung von Magnet und Reedschalter durch eine ferromagnetische Kapselung abgeschirmt sein.

35

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung kann durch eine Weiterbildung erzielt werden, der zu Folge die Überwachungs-
vorrichtung als Bausatz ausgeführt ist, bei dem beispielsweise der Abtastfühler, die Übertragungsmechanik, der Schirm und die Magnet-Reedschalter-Anordnung vormontiert sind und im Bereich der Bürste bzw. am Bürstenhalter derart befestigbar sind, daß der Abtastfühler an der Bürste anliegt. Die Verschiebung der Bürste innerhalb des Bürstenhalters infolge Bürstenabnutzung wird mittels der Übertragungsmechanik auf den Schirm übertragen und löst bei einer vorbestimmten Voreinstellung einen Schaltvorgang des Reedschalters aus. Derartig vormontierte Bausätze lassen sich bei niedrigem Kostenniveau herstellen und vielseitig einsetzen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Reedschalter ein Kontaktpaar mit zwei elektrischen Anschlüssen aufweist, wobei das Kontaktpaar unter Einwirkung eines Magnetfeldes geschlossen ist. Bei einer beliebig einstellbaren Bürstenrestlänge wird das Magnetfeld durch den Schirm derart geschwächt, daß das Kontaktpaar im Reedschalter geöffnet und ein Stromkreis unterbrochen wird. Eine derartige Schaltungsanordnung ist von Vorteil, da hierbei auch andere Störeinflüsse, wie z.B. Leitungsunterbrechung der Reedschalterzuleitungen, ein Störsignal oder dergleichen auslösen.

Bei anderen Anwendungsfällen kann die Erfindung auch derart weitergebildet werden, daß der Reedschalter ein Kontaktpaar mit zwei elektrischen Anschlüssen aufweist und daß das Kontaktpaar unter Einwirkung eines Magnetfeldes geöffnet ist. Eine derart ausgebildete Vorrichtung kann direkt eine in einem Meldestromkreis befindliche Meldeeinrichtung, z.B. eine Lampe, einschalten, wenn eine vorgegebene Bürstenrestlänge unterschritten

wird.

Um eine Signalleitung für den Reedschalter einsparen zu können, kann die Erfindung dahingehend weitergebildet werden, daß einer der beiden elektrischen Anschlüsse des Reedschalters mit dem Gehäuse der elektrischen Maschine und der andere elektrische Anschluß über eine Signalleitung mit einer Überwachungseinrichtung verbunden ist. Diese Lösung bietet sich insbesondere dann an, wenn sowohl das elektrische Gehäuse der elektrischen Maschine als auch die Überwachungseinrichtung auf gleichem Massepotential liegen.

Schließlich wird durch eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß der Reedschalter wenigstens einen Umschalter mit drei elektrischen Anschlüssen enthält, bei dem bei Überschreiten oder Unterschreiten eines Magnetfeldschwellwertes eine Umschaltung eines ersten Anschlusses von einem zweiten Anschluß auf einen dritten Anschluß erfolgt. Die Verwendung eines derartigen Reedschalters ermöglicht die gleichzeitige Durchführung der soeben beschriebenen beiden Überwachungsprinzipien. Auch hier kann gegebenenfalls ein Anschluß an das Gehäuse der elektrischen Maschine angeschlossen sein.

Anhand der Zeichnung, in der mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 die Seitenansicht eines Bürstenhalters mit Kohlebürste und erfindungsgemäßer Überwachungseinrichtung,

Fig. 2 die Draufsicht eines Bürstenhalters gemäß Fig. 1,

Fig. 3 ein perspektivisch dargestelltes Bauteil mit eingegossenem Magnet und Reedschalter und einem translatorisch bewegbaren Schirm,

Fig. 4 ein Bauteil gemäß Fig. 3 mit einem schwenkbaren Schirm,

Fig. 5 ein Bauteil gemäß Fig. 3 und 4 in Seitenansicht und

Fig. 6 eine Schaltanordnung mit Reedschalter.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen einen Bürstenhalter 10, in den zwei Kohlebürsten 11 eingesetzt sind, welche mit ihren Laufflächen auf dem Kommutator 12 einer nicht weiter dargestellten elektrischen Maschine schleifen. Mit jeder Kohlebürste 11 ist eine Stromführungslitze 13 verbunden, welche an ihrem freien Ende einen Kabelschuh 14 trägt. Die Kabelschuhe 14 der beiden Kohlebürsten 11 sind durch Schrauben 15 mit einer Kontaktplatte 16 elektrisch verbunden. Die Kontaktplatte 16 ist ihrerseits, was in der Zeichnung nicht dargestellt wurde, mit einer elektrischen Zuleitung der elektrischen Maschine verbunden.

Am Bürstenhalter 10 sind im Bereich jeder Kohlebürste 11 zwei Laschen 17 befestigt zwischen denen ein Bügel 18 um eine Drehachse 19 schwenkbar gelagert ist. Eine Schraubenzugfeder 20, die mit ihrem einen Ende 21 am Bürstenhalter 10 und mit ihrem anderen Ende 22 am Bügel 18 befestigt ist, drückt die freie Lasche 23 des Bügels 18 auf die Kohlebürste 11, so daß diese ihrerseits gegen den Kommutator 12 gedrückt wird.

An ihrer, der freien Lasche 23 abgewandten Seite, trägt einer der beiden Bügel 18 ein mit Schirm 24 bezeichnetes Blechteil. Der Schirm 24 besteht aus ferromagnetischem Material und ist starr mit dem Bügel 18 verbunden, so daß er bei Abnutzung der Kohlebürste 11 in Pfeilrichtung 25 geschwenkt wird. Bei fortgeschrittener Abnutzung der Kohlebürste 11 bis auf eine vorgebbare Bürstenrestlänge tritt der Schirm 24 in den Schlitz 26 eines Bauteiles 27 aus Vergußmasse ein.

In das Bauteil 27 sind beidseitig des Schlitzes 26 ein Permanentmagnet 28 und ein Reedschalter 29 eingegossen. Hierbei ist die Feldstärke des Permanentmagneten 28 sowie die Anordnung zwischen Permanentmagnet 28 und Reedschalter 29 so gewählt, daß die nicht dargestellten Kontaktzungen des Reedschalters 29 sich gegenseitig anziehen und die beiden Zuleitungen 30, 31 des Reedschalters 29 elektrisch kurzgeschlossen sind. Durch das Eintreten des Schirmes 24 in den Schlitz 26 wird das Magnetfeld des Permanentmagneten 28 im Bereich des Reedschalters 29 derart geschwächt, daß die anziehenden Kräfte der Kontaktzungen nachlassen und diese in ihre Ausgangslage zurückfedern. Die Kontaktstelle wird hierbei geöffnet, so daß die Zuleitungen 30,31 galvanisch getrennt werden.

Das Bauteil 27 kann, was nicht dargestellt wurde, z.B. am Bürstenhalter 10 oder an einer geeigneten Stelle des Maschinengehäuses befestigt werden. Die Lage, in der das Bauteil 27 befestigt wird, hängt von der vorgebbaren Bürstenrestlänge ab, bei der die Schaltfunktion des Reedschalters 29 erfolgen soll.

Das Bauteil 27 ist in Fig. 3 und Fig. 4 in perspektivischer, schematischer Darstellung und in Fig. 5 in

einer Seitenansicht dargestellt. Das Bauteil 27 ist U-förmig ausgebildet, so daß zwischen zwei Schenkeln ein Schlitz 26 gebildet ist. In einem Schenkel (gemäß Fig. 3 und Fig. 4 im vorderen Schenkel) ist ein Permanentmagnet 28 eingebettet. Diesem Permanentmagnet 28 liegt ein im anderen Schenkel eingebetteter Reedschalter 29 gegenüber, von dem in Fig. 3 und Fig. 4 lediglich eine Zuleitung 30 erkennbar ist. In den Schlitz 26 ist ein blechförmig ausgebildeter Schirm 24 aus ferromagnetischem Material einschwenkbar.

Gemäß Fig. 3 kann eine Abnützung der Kohlebürste in eine Translationsbewegung 32 des Schirmes 24 umgesetzt werden, wobei der Schirm 24 über einen Hebel 33 mit einer nicht dargestellten Übertragungsmechanik verbunden ist.

Die Kohlebürstenabnutzung kann jedoch auch gemäß Fig. 4 in eine Drehbewegung 45 des Schirmes 24 umgesetzt werden. Hierbei kann der Schirm 24 in einer Drehachse 35 gelagert und durch eine nicht dargestellte Übertragungsmechanik über eine Antriebsstange 36 bewegt werden. Eine ähnliche Ausführung wurde bereits anhand der Fig. 1 beschrieben.

Die Fig. 6 zeigt eine Schaltungsanordnung zur Überwachung der Kohlebürstenabnutzung. Der dargestellte Reedschalter 37 enthält zwei Kontaktzungen 38, 39 aus ferromagnetischem Material sowie einen feststehenden unmagnetischen Kontakt 40. Eine Kontaktzunge 38 ist mit Masse 46 (z.B. dem Maschinengehäuse) verbunden. Die andere Kontaktzunge 39 führt zu einem nicht näher beschriebenen, geerdeten Überwachungsgerät 41. Der Kontakt 40 ist über eine Reihenschaltung von einer Lampe 42 und einer Spannungsquelle 43 mit Masse verbunden.

Die Wirkungsweise dieser Schaltungsordnung ist folgende:
Bei ungestörtem Betrieb der elektrischen Maschine ist
der Reedschalter 37 voll dem Magnetfeld des Permanent-
magneten ausgesetzt. Die Kontaktzungen 38,39 nehmen eine
5 entgegengesetzte Polarität an und ziehen sich, wie
dargestellt ist, gegenseitig an und stellen einen
Berührungskontakt her. Der Eingang 44 des Überwachungs-
gerätes 41 liegt damit auf Masse 46. Sobald das Magnet-
feld durch einen Schirm 24 hinreichend abgeschwächt
10 wird, federt die Kontaktzunge 38 in ihre Ruhestellung
zurück und stellt einen elektrischen Kontakt mit dem
Kontakt 40 her. Hierdurch wird ein Stromkreis geschlos-
sen, in dem die Lampe 42 und die Spannungsquelle 43
liegen, und die Lampe leuchtet auf.

15 Die Überwachungssignale können wie folgt gedeutet
werden: Die Lampe 42 leuchtet nur dann auf, wenn eine
kritische Bürstenrestlänge unterschritten wird. Ferner
liegt das Eingangssignal 44 des Überwachungsgerätes 41
20 nur dann auf Massepotential, wenn die kritische Bürsten-
restlänge noch nicht unterschritten ist.

Zur Auswertung des Schaltzustandes des Reedschalters 37
können verschiedene Überwachungsgeräte 41 eingesetzt
25 werden. Es können beispielsweise Überwachungsgeräte
Verwendung finden, die akustische oder optische Signale
abgeben. Ferner können auch Überwachungsgeräte einge-
setzt werden, die Schaltfunktionen ausführen und bei-
spielsweise die elektrische Maschine abschalten, sobald
30 die Schaltstellung des Reedschalters 37 auf abgebrannte
Kohlebürsten hinweist.

A n s p r ü c h e

5

1. Vorrichtung zur Überwachung der Bürstenabnutzung von in Bürstenhaltern geführten und unter Federdruck an einen Kommutator oder Schleifring einer elektrischen Maschine angepreßten Kohlebürsten, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein ferromagnetischer Schirm (24) vorgesehen ist, der mit einer Kohlebürste (11) in mechanischem Kontakt steht und der bei einer vorgegebenen Abnutzlänge der Kohlebürste (11) soweit zwischen einen Magneten (28) und einen Reedschalter (29,37) geschoben wird, daß infolge der Abschwächung des Magnetfeldes in dem Reedschalter (29,37) ein Schaltvorgang ausgelöst wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schirm (24) mechanisch mit dem Mechanismus gekoppelt ist, der dem Andrücken der Kohlebürste (11) auf den Kommutator (12) oder Schleifring dient.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Kontakt zwischen Kohlebürste (11) und Schirm (24) in der Weise hergestellt ist, daß eine infolge ihrer Abnutzung translatorische Bewegung der Kohlebürste (11) eine translatorische Bewegung des Schirmes (24) zur Folge hat.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schirm (24) in einer Drehachse (19,35) gelagert ist und der mechanische Kontakt zwischen Kohlebürste (11) und Schirm (24) in der Weise hergestellt ist, daß eine infolge ihrer Abnutzung

translatorische Bewegung der Kohlebürste (11) eine Drehbewegung des Schirmes (24) zur Folge hat.

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (28) ein Permanentmagnet ist.

10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (28) und der Reedschalter (29) in einem Bauteil (27) aus Vergußmasse eingebettet sind, welches zwischen dem Magneten (28) und dem Reedschalter (29) einen Schlitz (26) enthält, durch den der Schirm (24) einführbar ist.

15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung von Magnet (28) und Reedschalter (29) durch ferromagnetische Kapselung gegen äußere Magnetfelder abgeschirmt ist.

20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein vormontierter Bausatz bestehend aus Abtastfühler (23), Übertragungsmechanik (18), Schirm (24) und Magnet-Reedschalter-Anordnung (28,29) im Bereich der Bürste (11), z.B. am Bürstenhalter (10), montierbar ist, derart, daß der Abtastfühler (23) an der Bürste (11) anliegt und deren infolge ihrer Abnutzung auftretenden Verschiebung im Bürstenhalter (10) mittels der Übertragungsmechanik (18) auf den Schirm (24) überträgt.

30 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Reedschalter (29) ein Kontaktpaar mit zwei elektrischen Anschlüssen (30,31) aufweist, welches unter Einwirkung eines Magnetfeldes
35 geschlossen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der Reedschalter (29) ein
Kontaktpaar mit zwei elektrischen Anschlüssen (30,31)
aufweist, welches unter Einwirkung eines Magnetfeldes
5 geöffnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, daß einer der beiden elek-
trischen Anschlüsse (30) des Reedschalters (29) mit dem
10 Gehäuse der elektrischen Maschine und der andere elek-
trische Anschluß (31) über eine Signalleitung mit einer
Überwachungseinrichtung verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
15 dadurch gekennzeichnet, daß der Reedschalter (37)
wenigstens einen Umschalter mit drei elektrischen
Anschlüssen (38,39,40) enthält, bei dem bei Überschrei-
ten oder Unterschreiten eines Magnetfeldschwellwertes
eine Umschaltung eines ersten Anschlusses (38) von einem
20 zweiten Anschluß (39) auf einen dritten Anschluß (40)
erfolgt.

25

30

35

0113836
1/2

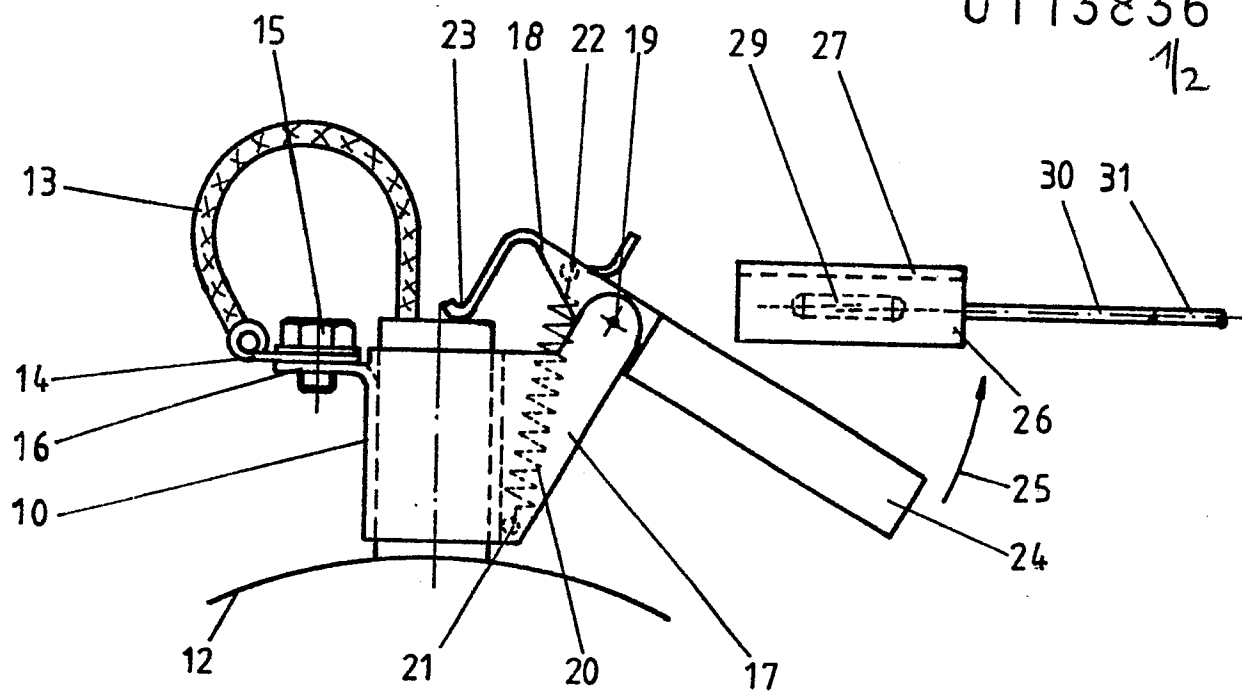


Fig. 1

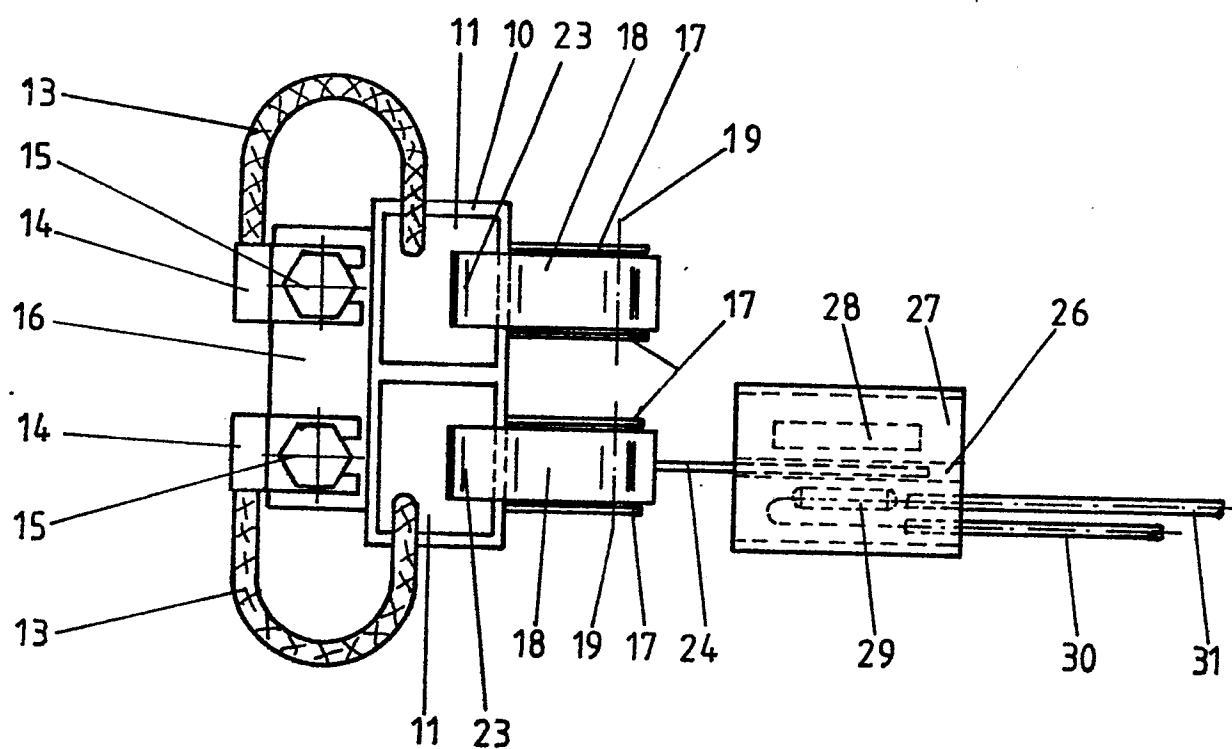


Fig. 2

