



(11)

**EP 2 903 103 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.01.2019 Patentblatt 2019/01**

(51) Int Cl.:  
**H01R 39/08 (2006.01)**      **H01R 39/39 (2006.01)**  
**H01R 39/38 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14000365.8**

(22) Anmeldetag: **31.01.2014**

(54) **Bürsteneinheit mit einer elastischen Bürste**

Brush unit and slip ring assembly with a brush unit

Brosse et système de bague collectrice doté d'une brosse

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.08.2015 Patentblatt 2015/32**

(73) Patentinhaber: **LTN Servotechnik GmbH**  
**83624 Otterfing (DE)**

(72) Erfinder: **Bichler, Bernhard**  
**83026 Rosenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Ernst**  
**Dr. Johannes Heidenhain GmbH,**  
**Patentabteilung,**  
**Postfach 12 60**  
**83292 Traunreut (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1-102012 204 830**      **DE-C- 130 228**  
**DE-C- 836 970**              **GB-A- 883 950**  
**US-A- 2 473 526**              **US-A- 3 671 791**  
**US-A- 4 639 629**

**EP 2 903 103 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung****BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**

**[0001]** Bürsteneinheit mit einer elastischen Bürste.

**GEBIET DER TECHNIK**

**[0002]** Die Erfindung betrifft eine Bürsteneinheit gemäß dem Anspruch 1.

**[0003]** Eine Schleifringanordnung besteht üblicherweise unter anderem aus zwei Bauteilgruppen, nämlich einem Stator und einem Rotor. Der Stator umfasst häufig mehrere Bürsteneinheiten, wogegen der Rotor meist eine Folge von Schleifringen aufweist. Im Betrieb haben Bürsten der Bürsteneinheiten gleitenden Kontakt zu den Mantelseiten der rotierenden Schleifringe. Derartige Schleifringanordnungen werden in vielen technischen Gebieten eingesetzt um elektrische Signale oder elektrische Leistung von einer ortsfesten auf eine sich drehende elektrische Einheit oder in entgegengesetzter Richtung zu übertragen.

**STAND DER TECHNIK**

**[0004]** In der Patentschrift DE 130228 wird ein Stromabnehmer offenbart, der gekrümmte beziehungsweise kreisbogenförmige Kohlestücke als Bürste aufweist.

**[0005]** Ebenso sind in der US 4639629 eine kreisbogenförmige Bürste in einer kreisbogenförmigen Führung gezeigt, wobei die Bürste durch eine Spiralfeder gegen einen Kommutator gedrückt wird und der Bürstenverschleiß entsprechend kompensiert wird.

**[0006]** Aus der DE 836970 ist ein Stromabnehmer bekannt, welcher ein Kontaktstück mit im Wesentlichen kreisförmiger Kontur aufweist, wobei sich die kreisförmige Kontur über einen vergleichsweise großen Winkelbereich erstreckt.

**[0007]** In der GB 883950 wird ein Bürstenhalter beschrieben, welcher eine Ersatzbürste aufweist für Kommutatoren mit relativ großem Bürstenverschieß. Das Dokument US 3671791 offenbart eine Schleifringanordnung, bei der ein Schleifdraht in einer Nut eines Montaggestiftes fixiert ist.

**[0008]** Außerdem zeigt die Patentschrift US 2473526 einen Schleifring, bei dem Bürsten an einem Stift befestigt sind.

**[0009]** In der Offenlegungsschrift DE 10 2012 204 830 A1 ist ein Bürstenblock offenbart, bei dem in einem Bürstenhalter zuvor plastisch verformte Bürsten montiert sind.

**[0010]** Eine derartige Bauweise hat unter anderem den Nachteil, dass die Lebensdauern der Schleifpaarungen bei entsprechenden Schleifringanordnungen vergleichsweise stark variieren.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Bürsteneinheit für eine Schleifringanordnung zu schaffen, welche eine hohe Zuverlässigkeit und gleichzeitig eine einfache und wirtschaftliche Herstellung erlaubt.

**[0012]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0013]** Demnach umfasst eine Bürsteneinheit zur elektrischen Kontaktierung einer Mantelfläche eines Schleifrings einen Bürstenhalter und eine elastische Bürste. Dabei ist die Bürste derart am Bürstenhalter montiert, dass diese zwischen zwei Punkten, an welchen sich die Bürste am Bürstenhalter abstützt, elastisch vorgespannt ist, so dass die Bürste eine Ausbauchung aufweist. Weiterhin liegt die Bürste zwischen den zwei Punkten am Bürstenhalter an.

**[0014]** Der Begriff Mantelfläche ist im Folgenden gemäß der geometrischen Definition für einen zylindrischen Körper zu verstehen, wobei der Schleifring zylindrisch, insbesondere hohlzylindrisch beziehungsweise ringförmig ausgestaltet sein kann.

**[0015]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der Bürstenhalter zwischen den zwei Punkten, an welchen sich die Bürste am Bürstenhalter abstützt, eine konkave Oberfläche aufweisen.

**[0016]** Die Bürste ist insbesondere nicht so angeordnet, dass diese den Bürstenhalter, z. B. in einer Ausnehmung, durchdringt. Vielmehr ist die Bürste nur an einer Seite des Bürstenhalters angeordnet und berührt den Bürstenhalter nur an einer Seite beziehungsweise an einer Außenfläche des Bürstenhalters, insbesondere im Bereich der konkaven Oberfläche. Im Übrigen ist die Bürste mit Vorteil einstückig ausgestaltet.

**[0017]** Die Bürste kann zwischen den zwei Punkten am Bürstenhalter derart befestigt sein, dass die Bürste zum Bürstenhalter, insbesondere mit Hilfe eines Befestigungsmittels gedrängt wird. Mit Vorteil kann das Befestigungsmittel die Bürste an den Bürstenhalter beziehungsweise dessen konkave Oberfläche heranziehen, so dass also das Befestigungsmittel derart angeordnet ist, dass dieses einer Zugbelastung ausgesetzt ist, welche aus der elastischen Vorspannung der Bürste im Bereich der Ausbauchung resultiert. Beispielsweise kann die Bürste durch einen Niet oder eine Schraube als Befestigungsmittel zum Bürstenhalter gedrängt werden.

**[0018]** Mit Vorteil liegt die Bürste an mehreren Punkten oder an einer Fläche der Bürste an der konkaven Oberfläche des Bürstenhalters an. Insbesondere kann die Bürste derart am Bürstenhalter montiert sein, dass die Ausbauchung der Bürste am Bürstenhalter im Bereich der konkaven Oberfläche (abstützend) anliegt.

**[0019]** In Weiterbildung der Erfindung weist die Bürste zwischen den zwei Punkten, an welchen sich die Bürste am Bürstenhalter abstützt, Anschlüsse für eine elektrische Kontaktierung auf. Diese Anschlüsse können beispielsweise als Löcher ausgestaltet sein. Weiterhin können durch die als Löcher ausgestalteten Anschlüsse Kon-

taktelemente, z. B. in Form von Hülsen, hindurchgeführt sein. Die Anschlüsse sind also vorzugsweise in dem Bereich der Bürste angeordnet, welcher elastisch vorgespannt ist, also im Bereich der Ausbauchung. Insbesondere wenn durch die Kontaktelemente die Kräfte zur Erzeugung der elastischen Vorspannung der Bürste eingeleitet werden, können die Kontaktelemente den Bereich der Bürste, welcher elastisch vorgespannt ist, begrenzen.

**[0020]** Mit Vorteil weist der Bürstenhalter Stege auf, durch welche die Bürste in axialer Richtung gesichert ist, durch welche also die Bewegbarkeit der Bürste in axialer Richtung unterbunden beziehungsweise eingeschränkt ist. Demgemäß kann also die Bürste in einer Nut angeordnet sein, welche die Bürste in axialer Richtung sichert. Die Stege liegen bezogen auf die axiale Richtung beidseits der konkaven Oberfläche.

**[0021]** Die Bürste kann zur elektrischen Kontaktierung der Mantelfläche des Schleifrings insbesondere zwei freie Enden aufweisen. Die freien Enden sind in einer Richtung orthogonal zur axialen Richtung x federnd beweglich.

**[0022]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Bürste in Form eines Metallbandes ausgestaltet, welches elektrisch leitend und federelastisch ist.

**[0023]** In Weiterbildung der Erfindung umfasst eine Schleifringanordnung einen Schleifring mit einer Mantelfläche sowie eine Bürsteneinheit mit einem Bürstenhalter und einer elastischen Bürste, wobei die Bürste die Mantelfläche elektrisch kontaktiert. Weiterhin ist die Bürste derart am Bürstenhalter montiert, dass die Bürste zwischen zwei Punkten, an welchen sich die Bürste am Bürstenhalter abstützt, elastisch vorgespannt ist, so dass die Bürste eine Ausbauchung aufweist, wobei die Bürste zwischen den zwei Punkten am Bürstenhalter anliegt.

**[0024]** Vorzugsweise ist die Bürsteneinheit so ausgestaltet, dass die Kräfte zur Abstützung der Bürste relativ zum Bürstenhalter bezogen auf den Schleifring in tangentialer Richtung orientiert sind.

**[0025]** Die Schleifringanordnung dient zur Übertragung von elektrischer Leistung und / oder von elektrischen Signalen, also zur Übertragung von Information. Die Schleifringanordnung kann so ausgestaltet sein, dass diese mehrere in axialer Richtung aneinander gereihte Schleifringe und mehrere in axialer Richtung aneinander gereihte Bürstenhalter aufweist.

**[0026]** Mit Vorteil sind die Bürstenhalter mit axialem Abstand zueinander angeordnet.

**[0027]** Weiterhin kann die Schleifringanordnung Halterungen aufweisen und der Bürstenhalter Befestigungselemente, z. B. in Form von Ösen, zum Festlegen des Bürstenhalters an den Halterungen.

**[0028]** Mit Vorteil weist die Schleifringanordnung Halterungen auf, an denen der Bürstenhalter festgelegt ist, wobei der Bürstenhalter und die Halterungen derart ausgestaltet sind, dass der Bürstenhalter für eine relative axiale Justierung relativ zu den Halterungen, insbesondere stufenlos, verschiebbar ist. In weiterer Ausgestal-

tung der Erfindung sind die Halterungen bezogen auf die Umfangsrichtung des Schleifrings beidseits der Ausbauchung der Bürste angeordnet.

**[0029]** Durch die erfindungsgemäße Bürsteneinheit können auf vergleichsweise einfache Weise die Anpresskräfte an einen Schleifring einer entsprechenden Schleifringanordnung in einem sehr kleinen Toleranzfeld reproduzierbar dargestellt werden, so dass die Laufleistung beziehungsweise Lebensdauer für eine Schleifringanordnung erhöht werden kann.

**[0030]** Vorteilhaftige Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

**[0031]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der erfindungsgemäßen Bürsteneinheit ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Figuren.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0032]** Es zeigen die

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Bürstenhalters,

Figur 2 eine perspektivische Detailansicht des Bürstenhalters,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Bürste im nicht-eingebauten Zustand,

Figur 4 eine Teilschnittdarstellung einer Bürsteneinheit,

Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer Schleifringanordnung,

Figur 6 eine Teilschnittdarstellung einer Bürsteneinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0033]** In der Figur 1 ist ein Bürstenhalter 1 gezeigt, welcher im vorgestellten Ausführungsbeispiel aus einem elektrisch nicht-leitenden Material hergestellt ist. Dieser Bürstenhalter 1 weist mittig eine konkave Oberfläche 1.1 auf, welche bezogen auf eine x-Richtung durch zwei Stege 1.3 begrenzt ist (siehe auch die Figur 2). Zudem sind in den Bürstenhalter 1 zwei Bohrungen beziehungsweise Durchlässe 1.2 eingearbeitet, die sich entlang einer y-Richtung erstrecken und die konkave Oberfläche 1.1 durchdringen. Der Bürstenhalter 1 weist außerdem an seinen Enden jeweils ein Befestigungselement 1.4, hier als eine offene Öse ausgestaltet, auf sowie weitere Bohrungen beziehungsweise Durchlässe 1.5, die in erster Näherung in z-Richtung verlaufen. Ferner weist der Bürstenhalter 1 eine zentrale Bohrung 1.6 auf.

**[0034]** In der Figur 3 ist eine Bürste 2 dargestellt, bevor diese an den Bürstenhalter 1 montiert wird. Die Bürste 2 ist in Form eines vergleichsweise elastischen elektrisch leitfähigen Metallbandes ausgestaltet, wobei die Enden 2.2 geschlitzt sind. Im mittleren Abschnitt der Bürste 2 sind ein zentrales Loch 2.3 und zwei daneben platzierte

Löcher 2.4 vorgesehen.

**[0035]** Im Zuge des Zusammenfügens des Bürstenhalters 1 mit der Bürste 2 zu einer so genannten Bürsteneinheit wird gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (siehe die Figur 4) zunächst die Bürste 2 derart an den Bürstenhalter 1 gedrückt, dass diese elastisch verformt wird und an der konkaven Oberfläche 1.1 des Bürstenhalters 1 anliegt. Danach wird durch die zentrale Bohrung 1.6 des Bürstenhalters 1 und durch das zentrale Loch 2.3 der Bürste 2 ein Befestigungsmittel 5, hier ein Niet, geschoben und entsprechend verformt, so dass die Bürste 2 am Bürstenhalter 1 fixiert ist. Im montierten Zustand ist also die Bürste 2 zumindest zwischen zwei Punkten P1, P2, an welchen sich die Bürste 2 am Bürstenhalter 1, insbesondere in y-Richtung, abstützt, elastisch vorgespannt, so dass die Bürste 2 eine Ausbauchung 2.1 aufweist. Zwischen den zwei Punkten P1, P2 liegt die Bürste 2 am Bürstenhalter 1, insbesondere an der konkaven Oberfläche 1.1, an. Mit anderen Worten ausgedrückt, liegt die Ausbauchung 2.1 der Bürste 2 am Bürstenhalter 1, insbesondere an der konkaven Oberfläche 1.1, an. Der Bürstenhalter 1, insbesondere die konkave Oberfläche 1.1, dient zur Ausrichtung der Bürste 2, insbesondere zur exakten Positionierung der freien Enden 2.2. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Winkel  $\alpha$  mit großer Genauigkeit eingestellt wird. Der Winkel  $\alpha$  ist gemäß der Figur 4 der Winkel zwischen einer mittigen radial orientierten (in Richtung z) Achse und dem Verlauf der Bürste jenseits der Ausbauchung 2.1, beziehungsweise in den nicht-vorgespannten Bereichen beidseits der Ausbauchung 2.1.

**[0036]** Die Bürste 2 ist nur elastisch verformt, weist also keine plastischen Verformungen beziehungsweise daraus resultierende Gefügeveränderungen auf. Daher sind die mechanischen Eigenschaften im Hinblick auf die Federwirkung für die Anwendung in einer Schleifringanordnung sehr gut.

**[0037]** Danach wird jeweils ein elektrisch leitendes Kontaktelement 6 (hier in Form einer Hülse 6) durch einen der Durchlässe 1.2 und ein Loch 2.4 der Bürste 2 geschoben (siehe Figur 4) und mit der Bürste 2, z. B. durch eine Lötverbindung elektrisch kontaktiert. In die Kontaktelemente 6 werden danach Litzen von elektrischen Leitungen eingeführt und mit den Kontaktelementen 6 verlötet. Die Litzen werden durch die im Wesentlichen in z-Richtung verlaufenden Durchlässe 1.5 (siehe Figur 1) geführt, so dass die Durchlässe 1.5 auch als Zugentlastung dienen. Zu diesem Zweck können die durch die Durchlässe 1.5 geführten Litzen in den Durchlässen 1.5 vergossen werden. Der Übersichtlichkeit halber wurde in den Figuren auf die Darstellung der Litzen verzichtet.

**[0038]** In der Figur 5 ist eine Schleifringanordnung gezeigt, welche mehrere Bürsteneinheiten (also mehrere Bürstenhalter 1 und Bürsten 2) sowie in axialer Richtung x aneinander gereichte Schleifringe 3 umfasst. Nur zu Demonstrationzwecken sind in der Figur 5 drei Bürsteneinheiten quasi hochgeklappt dargestellt, also in einem Zustand, welcher nicht dem bestimmungsgemäßen Be-

triebszustand entspricht. Die Schleifringe 3 sind durch elektrisch isolierende Ringe 8 mit axialem Abstand voneinander getrennt, wobei jeder Schleifring 3 eine zylindrische Mantelfläche 3.1 aufweist. Die Schleifringe 3 sind an ihrer Innenseite gegeneinander elektrisch isoliert an einem Trägerrohr 7 verdrehsicher befestigt. Die Mantelflächen 3.1 werden von den Bürsten 2 elektrisch kontaktiert. Weiterhin sind die Schleifringe 3 mit Litzen kontaktiert zur Übertragung von Signalen oder elektrischer Leistung. Der Übersichtlichkeit halber wurde auch in der Figur 5 auf die Darstellung von elektrischen Leitungen verzichtet.

**[0039]** Die Bürstenhalter 1 werden mit ihren Befestigungselementen 1.4 an Halterungen 4 festgelegt, insbesondere durch einen Clip-Mechanismus. In dieser Einbausituation sind demgemäß die Halterungen 4 bezogen auf die Umfangsrichtung der Schleifringe 3 beidseits der Ausbauchung 2.1 der Bürste 2 angeordnet.

**[0040]** Die Schleifringanordnung ist so ausgestaltet, dass die Bürstenhalter 1 in axialer Richtung x aneinander gereiht sind, also mit axialem Abstand zueinander angeordnet sind. Das heißt insbesondere, dass ein axialer Luftspalt zwischen benachbarten Bürstenhaltern 1 beziehungsweise benachbarten Bürsteneinheiten vorliegt. Auf diese Weise können die axialen Positionen der einzelnen Bürsten 2 relativ zu dem jeweils zugehörigen Schleifring 3 individuell einjustiert werden, so dass toleranzbedingte Maßabweichungen ausgeglichen werden können. In diesem Zusammenhang ist die vorgestellte Art der Festlegung der Bürstenhalter 1 an den Halterungen 4 mit Hilfe der Befestigungselemente 1.4 vorteilhaft. Diese Festlegung ist reibschlüssig und derart ausgebildet, dass bei entsprechend großer Kräfteinleitung eine stufenlose axiale Verschiebung zum Zwecke einer relativen axialen Justierung eines einzelnen Bürstenhalters 1 entlang der Halterungen 4 der Bürstenhalter 1 entlang den Halterungen 4 verschiebbar ist.

**[0041]** Die Schleifringanordnung wird häufig so betrieben, dass die Bürsteneinheit und die Halterung 4 feststehend sind, also einem Stator zuzuordnen sind, während die Schleifringe 3 und das Trägerrohr 7 demgegenüber als Rotor fungieren.

**[0042]** Die Schleifringanordnung dient zum Übertragen von elektrischen Strömen zwischen dem Rotor und dem Stator, wobei der Rotor und der Stator relativ zueinander um eine Achse A, die sich in Richtung x erstreckt, drehbar angeordnet sind. Während der Drehbewegung kontaktiert je eine der Bürsten 2 die Mantelfläche 3.1 eines Schleifrings 3 schleifend. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel wird ein Schleifring 3 an seiner Mantelfläche 3.1 pro Bürsteneinheit zweimal von einer Bürste 2 kontaktiert, da jede Bürste 2 zwei Schenkel aufweist mit jeweils einem freien Ende 2.2. Die Enden 2.2 sind im Rahmen der Elastizität der Bürste 2 radial beweglich. Für eine einwandfreie Signal- und / oder Stromübertragung ist es wichtig, dass die Bürste 2 beziehungsweise deren Enden 2.2 mit einer exakt vorbestimmten Vorspannungsbeziehungsweise Anpresskraft und in einem vorgegebe-

nen Winkel relativ zur Mantelfläche 3.1 an der Mantelfläche 3.1 anliegen. Durch die erfindungsgemäße Bürsteneinheit wird sichergestellt, dass reproduzierbar und genau die oben genannten Kraft- und Geometrievorgaben mit vergleichsweise geringem Aufwand erreichbar sind.

**[0043]** Damit im Betrieb der Schleifringanordnung die Bürsten 2 sich in axialer Richtung, also in x-Richtung, relativ zum Bürstenhalter 1 nicht verlagern können, wurden die Stege 1.3 an den Bürstenhaltern 1.3 vorgesehen, so dass hier eine formschlüssige axiale Sicherung der Bürsten 2 vorliegt. Dieser Aspekt umfasst auch die Funktion, wonach durch die Stege 1.3 die Bürsten 2 derart geführt sind, dass diese nicht mehr verschränken können, insbesondere deren freien Enden 2.2.

**[0044]** Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 6 weisen der Bürstenhalter 1' und die Bürste 2' keinen zentralen Durchlass beziehungsweise keine zentrale Bohrung auf. Beim Fügen des Bürstenhalters 1' mit der Bürste 2' zur Bürsteneinheit wird gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel anfangs die Bürste 2' an den Bürstenhalter 1' gedrückt, so dass die Bürste 2' elastisch verformt wird und an der konkaven Oberfläche 1.1 des Bürstenhalters 1' anliegt. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel wird in dieser Phase bereits je ein elektrisch leitendes Kontaktelement 6 durch je einen der Durchlässe 1.2 und ein Loch 2.4 der Bürste 2' geschoben und mit der Bürste 2', z. B. durch eine Lötverbindung elektrisch kontaktiert. Die elektrische Kontaktierung dient im zweiten Ausführungsbeispiel gleichzeitig als mechanische Befestigung. Demgemäß ist im montierten Zustand also die Bürste 2' zumindest zwischen zwei Punkten P1, P2, an welchen sich die Bürste 2' am Bürstenhalter 1' abstützt und an denen die Bürste 2' elektrisch kontaktiert ist, elastisch vorgespannt, so dass die Bürste 2' eine Ausbauchung 2.1 aufweist. Zwischen den zwei Punkten P1, P2 liegt auch hier die Bürste 2' am Bürstenhalter 1', insbesondere an der konkaven Oberfläche 1.1, an. Bei der Bauweise gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel wird also die Bürste 2' nicht gegen die konkave Oberfläche 1.1 mit Hilfe eines zusätzlichen Befestigungsmittels gezogen. Vielmehr resultiert das Anliegen der Bürste 2' an der konkaven Oberfläche 1.1 lediglich aus deren elastischer Vorspannung. Die axiale Sicherung (in Richtung x) der Bürste 2' wird hier durch die Stege 1.3 formschlüssig erreicht.

**[0045]** Die Anbindung der Kontaktelemente 6 an entsprechende Litzen erfolgt wie im ersten Ausführungsbeispiel.

## Patentansprüche

1. Bürsteneinheit zur elektrischen Kontaktierung einer Mantelfläche (3.1) eines Schleifrings (3), umfassend einen Bürstenhalter (1; 1') und eine elastische Bürste (2; 2'), die am Bürstenhalter (1; 1') montiert ist, wobei die Bürste (2) zwischen zwei Punkten (P1, P2) am Bürstenhalter (1) mit Hilfe eines Befestigungsmittels

(5) derart befestigt ist, dass die Bürste (2) zum Bürstenhalter (1) gedrängt wird und die Bürste (2; 2') zwischen den zwei Punkten (P1, P2), an welchen sich die Bürste (2; 2') am Bürstenhalter (1; 1') abstützt, elastisch vorgespannt ist, so dass die Bürste (2; 2') eine Ausbauchung (2.1) aufweist und die Bürste (2; 2') am Bürstenhalter (1; 1') zwischen den zwei Punkten (P1, P2) anliegt.

2. Bürsteneinheit gemäß dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bürstenhalter (1; 1') zwischen den zwei Punkten (P1, P2) eine konkave Oberfläche (1.1) aufweist.

3. Bürsteneinheit gemäß einem der der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (2; 2') zwischen den zwei Punkten (P1, P2) Anschlüsse (2.4) für eine elektrische Kontaktierung aufweist.

4. Bürsteneinheit gemäß dem Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlüsse (2.4) als Löcher ausgestaltet sind, und dass durch die als Löcher ausgestalteten Anschlüsse (2.4) Kontaktelemente (6) hindurchgeführt sind.

5. Bürsteneinheit gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bürstenhalter (1; 1') Stege (1.3) aufweist, durch welche die Bürste (2; 2') in axialer Richtung (x) gesichert ist.

6. Bürsteneinheit gemäß einem der der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (2; 2') zwei freie Enden (2.2) aufweist.

7. Bürsteneinheit gemäß einem der der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (2; 2') in Form eines Metallbandes ausgestaltet ist.

8. Schleifringanordnung, welche einen Schleifring (3) mit einer Mantelfläche (3.1) sowie eine Bürsteneinheit gemäß dem Anspruch 1 umfasst, wobei die Bürste (2; 2') die Mantelfläche (3.1) elektrisch kontaktiert.

9. Schleifringanordnung gemäß dem Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mehrere in axialer Richtung (x) aneinander gereihete Schleifringe (3) und mehrere in axialer Richtung (x) aneinander gereihete Bürstenhalter (1; 1') aufweist.

10. Schleifringanordnung gemäß dem Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenhalter (1; 1') mit axialem Abstand zueinander angeordnet sind.

11. Schleifringanordnung gemäß einem der Ansprüche

8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringanordnung Halterungen (4) aufweist und der Bürstenhalter (1; 1') Befestigungselemente (1.4) zum Festlegen des Bürstenhalters (1; 1') an den Halterungen (4).

12. Schleifringanordnung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifringanordnung Halterungen (4) aufweist, an denen der Bürstenhalter (1; 1') festgelegt ist, wobei der Bürstenhalter (1; 1') und die Halterungen (4) derart ausgestaltet sind, dass für eine relative axiale Justierung der Bürstenhalter (1; 1') relativ zu den Halterungen (4) verschiebbar ist.
13. Schleifringanordnung gemäß einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungen (4) bezogen auf die Umfangsrichtung beidseits der Ausbauchung (2.1) der Bürste (2; 2') angeordnet sind.

### Claims

1. Brush unit for making electrical contact with a lateral surface (3.1) of a slip ring (3), comprising a brush holder (1; 1') and an elastic brush (2; 2') which is mounted on the brush holder (1; 1'), wherein the brush (2) is fastened between two points (P1, P2) on the brush holder (1) with the aid of a fastening means (5) in such a way that the brush (2) is pushed towards the brush holder (1) and the brush (2; 2') is elastically prestressed between the two points (P1, P2) at which the brush (2; 2') is supported on the brush holder (1; 1'), so that the brush (2; 2') has a bulge (2.1) and the brush (2; 2') bears against the brush holder (1; 1') between the two points (P1, P2).
2. Brush unit according to Claim 1, **characterized in that** the brush holder (1; 1') has, between the two points (P1, P2), a concave surface (1.1).
3. Brush unit according to either of the preceding claims, **characterized in that** the brush (2; 2') has, between the two points (P1, P2), connections (2.4) for making electrical contact.
4. Brush unit according to Claim 3, **characterized in that** the connections (2.4) are configured as holes, and **in that** contact elements (6) are routed through the connections (2.4) which are configured as holes.
5. Brush unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brush holder (1; 1') has webs (1.3) by way of which the brush (2; 2') is secured in the axial direction (x).
6. Brush unit according to one of the preceding claims,

**characterized in that** the brush (2; 2') has two free ends (2.2) .

7. Brush unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brush (2; 2') is configured in the form of a metal strip.
8. Slip ring arrangement which comprises a slip ring (3) with a lateral surface (3.1) and also comprises a brush unit according to Claim 1, wherein the brush (2; 2') makes electrical contact with the lateral surface (3.1).
9. Slip ring arrangement according to Claim 8, **characterized in that** it has a plurality of slip rings (3) which are lined up with one another in the axial direction (x) and a plurality of brush holders (1; 1') which are lined up with one another in the axial direction (x).
10. Slip ring arrangement according to Claim 9, **characterized in that** the brush holders (1; 1') are arranged at an axial distance in relation to one another.
11. Slip ring arrangement according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** the slip ring arrangement has holding devices (4) and the brush holder (1; 1') has fastening elements (1.4) for fixing the brush holder (1; 1') to the holding devices (4).
12. Slip ring arrangement according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** the slip ring arrangement has holding devices (4) to which the brush holder (1; 1') is fixed, wherein the brush holder (1; 1') and the holding devices (4) are configured in such a way that the brush holder (1; 1') can be displaced relative to the holding devices (4) for relative axial adjustment.
13. Slip ring arrangement according to either of Claims 11 and 12, **characterized in that** the holding devices (4) are arranged on either side of the bulge (2.1) of the brush (2; 2') with respect to the circumferential direction.

### Revendications

1. Unité à balais destinée à une mise en contact électrique avec une surface extérieure (3.1) d'une bague collectrice (3), comprenant un porte-balais (1 ; 1') et un balai élastique (2 ; 2') qui est monté sur le porte-balais (1 ; 1'), dans lequel le balai (2) est fixé entre deux points (P1, P2) sur le porte-balais (1) au moyen d'un moyen de fixation (5) de manière à ce que le balai (2) soit repoussé vers le porte-balais (1) et à ce que le balai (2 ; 2') soit sollicité élastiquement entre les deux points (P1, P2) où le balai (2 ; 2') prend appui sur le porte-balais (1 ; 1'), de sorte que le balai

- (2 ; 2') présente un bombement (2.1) et que le balai (2 ; 2') repose sur le porte-balais (1 ; 1') entre les deux points (P1, P2).
2. Unité à balais selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le porte-balais (1 ; 1') présente une surface concave (1.1) entre les deux points (P1, P2). 5
  3. Unité à balais selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le balai (2 ; 2') comporte des bornes (2.4) destinées à une mise en contact électrique entre les deux points (P1, P2). 10
  4. Unité à balais selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les bornes (2.4) sont réalisées sous la forme de trous et **en ce que** des éléments de contact (6) sont guidés à travers les bornes (2.4) réalisées sous forme de trous. 15
  5. Unité à balais selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le porte-balais (1 ; 1') comporte des nervures (1.3) au moyen desquelles le balai (2 ; 2') est immobilisé dans la direction axiale (x). 20
  6. Unité à balais selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le balai (2 ; 2') présente deux extrémités libres (2.2). 25
  7. Unité à balais selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le balai (2 ; 2') est réalisé sous la forme d'une bande métallique. 30
  8. Système de bague collectrice qui comprend une bague collectrice (3) présentant une surface périphérique (3.1) et une unité à balais selon la revendication 1, dans lequel la balai (2 ; 2') est en contact électrique avec la surface périphérique (3.1). 35
  9. Système de bague collectrice selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte plusieurs bagues collectrices (3) alignées les unes contre les autres dans la direction axiale (x) et plusieurs porte-balais (1 ; 1') alignés les uns contre les autres dans la direction axiale (x). 40
  10. Système de bague collectrice selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les porte-balais (1 ; 1') sont disposés avec un espacement axial les uns par rapport aux autres. 45
  11. Système de bague collectrice selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le système de bague collectrice comprend des supports (4) et **en ce que** le porte-balais (1 ; 1') comprend des éléments de fixation (1.4) destinés à fixer le porte-balais (1 ; 1') aux supports (4). 50
  12. Système de bague collectrice selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** le système de bague collectrice comporte des supports (4) auxquels est fixé le porte-balais (1 ; 1'), dans lequel le porte-balais (1 ; 1) et les supports (4) sont réalisés de manière à ce que le porte-balais (1 ; 1') puisse être déplacé par rapport aux supports (4) pour un réglage axial relatif. 55
  13. Système de bague collectrice selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** les supports (4) sont disposés des deux côtés du bombement (2.1) du balai (2 ; 2') par rapport à la direction circumférentielle.

Fig. 1

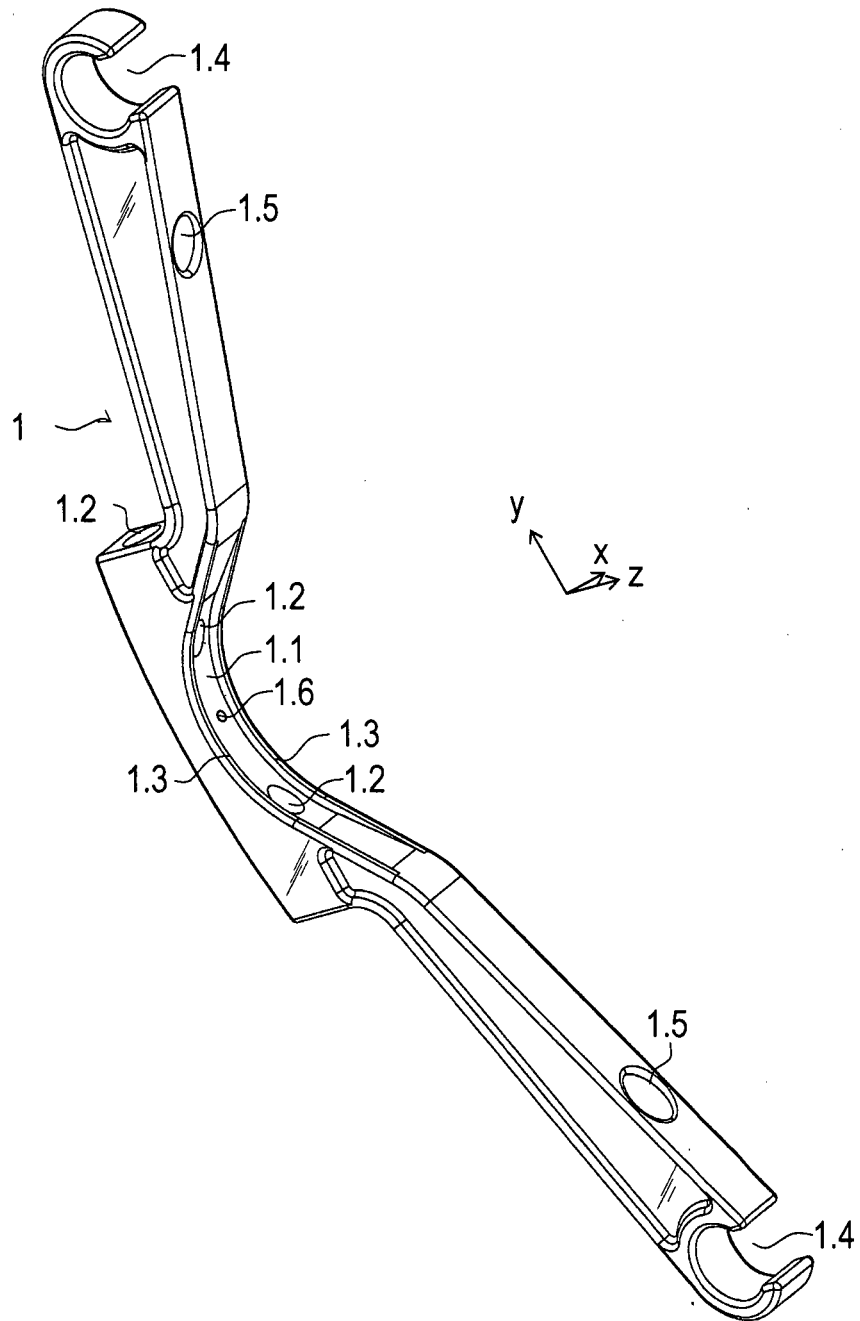


Fig. 2

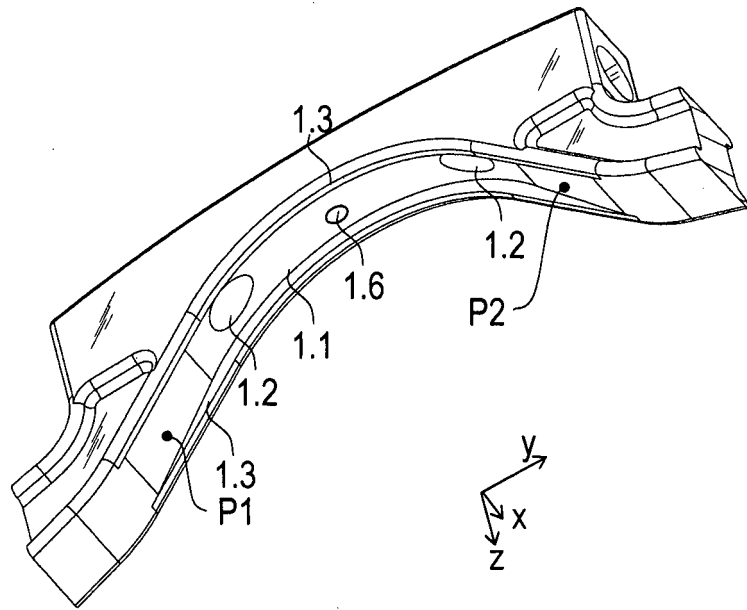


Fig. 3

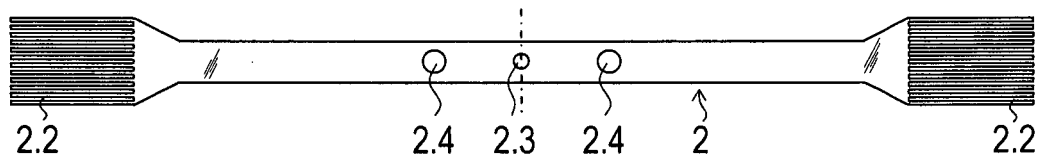


Fig. 4

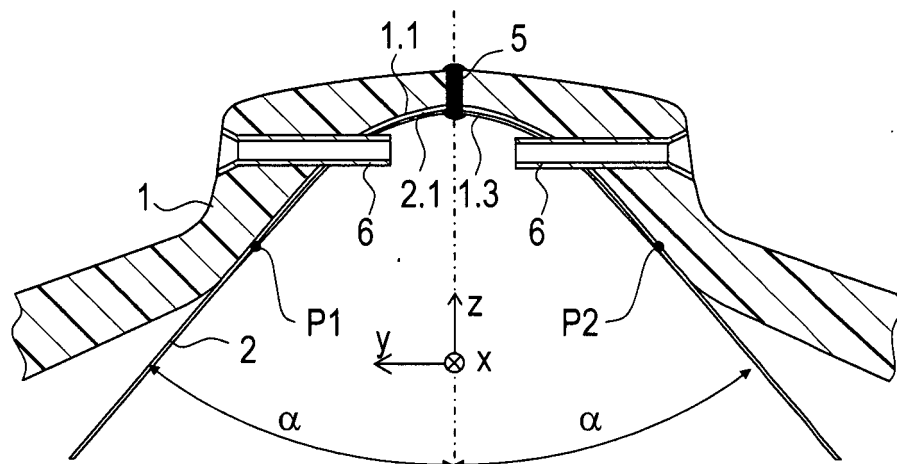


Fig. 5

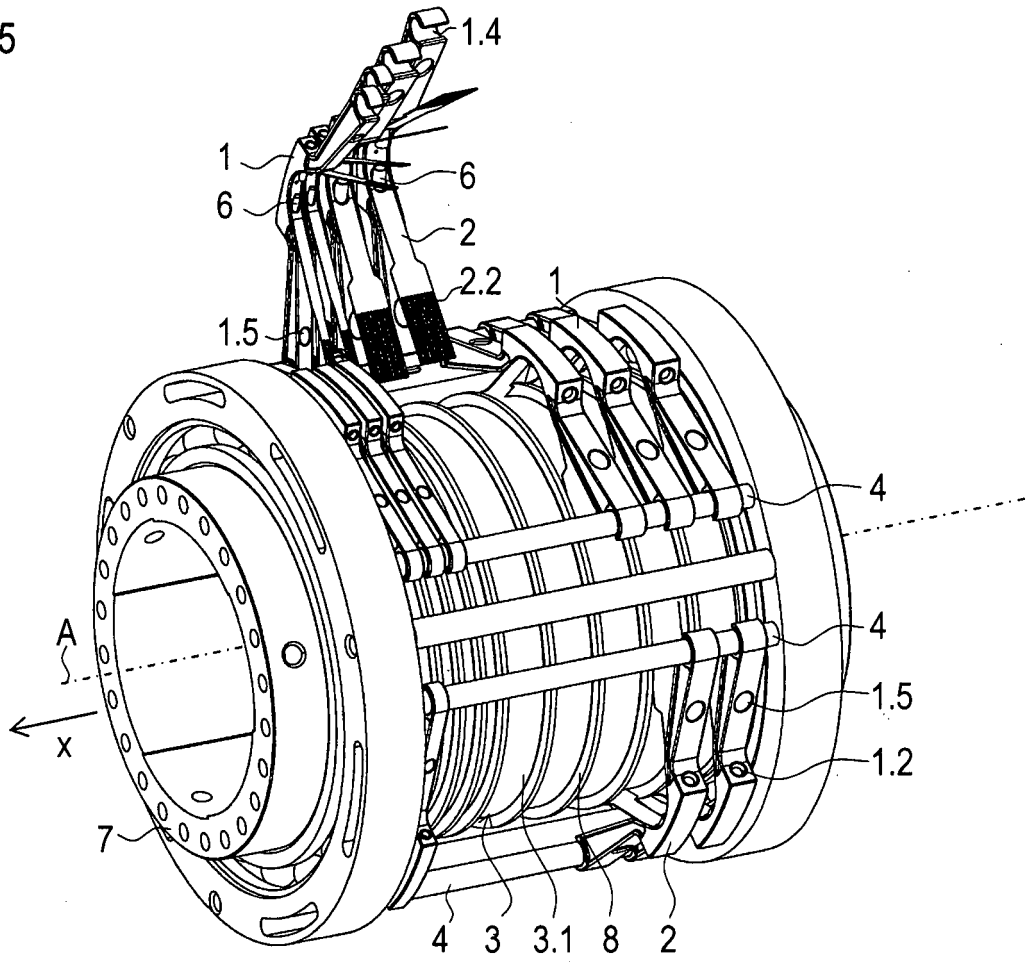
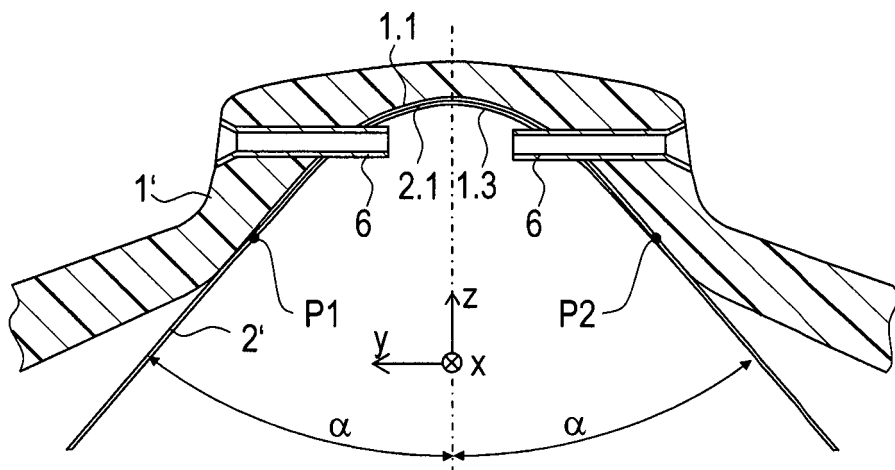


Fig. 6



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 130228 [0004]
- US 4639629 A [0005]
- DE 836970 [0006]
- GB 883950 A [0007]
- US 3671791 A [0007]
- US 2473526 A [0008]
- DE 102012204830 A1 [0009]