

(19)



(11)

EP 1 482 604 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.09.2009 Patentblatt 2009/36

(51) Int Cl.:
H01R 39/08 (2006.01) H01R 43/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04004104.8**

(22) Anmeldetag: **24.02.2004**

(54) **Schleifringelement und Verfahren zu dessen Herstellung**

Slip ring element and process of fabrication

Élément de bague collectrice et procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **30.05.2003 DE 10324708**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

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

(72) Erfinder:
• **Angerpointner, Ludwig
81247 München (DE)**

• **Drost, Klaus
82515 Wolfratshausen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 618 648 DE-A1- 1 926 219
US-A- 4 871 935**

EP 1 482 604 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schleifringelementen gemäß dem Anspruch 1. Darüber hinaus umfasst die Erfindung, gemäß dem Anspruch 5, ein derartiges Schleifringelement selbst.

[0002] Schleifringeinheiten bestehen üblicherweise unter anderem aus zwei Schleifringelementen, nämlich einem Stator und einem Rotor. Der Stator ist häufig als Schleifringbürste ausgestaltet, wogegen der Rotor meist eine Folge von Kontaktringen aufweist. Im Betrieb hat dann die Schleifringbürste gleitenden Kontakt zu den Mantelseiten der rotierenden Kontaktringe. Derartige Schleifringeinheiten werden in vielen technischen Gebieten eingesetzt, um elektrische Signale oder elektrische Leistung von einer ortsfesten auf eine sich drehende elektrische Einheit zu übertragen. Damit Schleifringeinheiten mit möglichst geringem Bauraum bzw. Abmessungen herstellbar sind, besteht permanent der Wunsch nach einer Miniaturisierung der entsprechenden Schleifringelemente.

[0003] In der Offenlegungsschrift DE 1 926 219 ist unter anderem eine Methode zur Herstellung eines Schleifringrotors beschrieben, bei der die Kontaktringe aneinandergereiht und in eine, die Kontaktringe umgreifende Stützform gegeben werden. Danach wird der Innenraum dieses Stapels aus Kontaktringen mit einer Vergussmasse gefüllt. Nach dem Aushärten der Vergussmasse wird dann dieser Rohling an der gesamten Mantelseite abgedreht, bis die einzelnen Kontaktringe voneinander getrennt sind.

[0004] Ein ähnliches Verfahren wird in der Offenlegungsschrift EP 0 618 648 A1 vorgeschlagen, wobei hier zur besseren Verteilung der Vergussmasse ein Schleudervorgang durchgeführt wird. Nach dem Vergießen und Aushärten wird auch hier die gesamte Mantelseite spanabhebend bearbeitet.

[0005] Darüber hinaus sind Herstellungsverfahren für Schleifringelemente bekannt, bei denen Kontaktringe und isolierende Kunststoffringe alternierend aneinandergereiht werden. Bei einer derartigen Bauweise entstehen sehr viele Trennfugen, welche die Präzision der Kontaktringteilung negativ beeinflussen. Hinzu kommt, dass gerade bei Schleifringelementen mit sehr kleinen Abmessungen, wie sie immer mehr benötigt werden, diese Kunststoffringe wegen ihrer Kleinheit nur noch schwierig und aufwändig z. B. mittels Pinzetten zu handhaben sind.

[0006] Aus der US-Patentschrift 4871935 A ist ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements bekannt, bei dem die Kontaktringe konzentrisch mit radialem Abstand ohne axialen Versatz zueinander angeordnet sind. Der Abstand der Kontaktringe muss dort vor dem Vergießen mit einer maßgefertigten Gussform eingestellt werden, die nur für einen speziellen Typ des Schleifringelements verwendbar ist.

[0007] Die nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung von Schleifringelementen haben also unter anderem den Nachteil, dass sie ver-

gleichsweise aufwändig und zeitraubend sind.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements zu schaffen, welches einen geringen Herstellungsaufwand bedingt, und durch welches qualitativ hochwertige Schleifringelemente herstellbar sind.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0010] Darüber hinaus wird durch die Erfindung ein neuartiges Schleifringelement geschaffen, dessen Aufbau kostengünstig ist, und durch welches die Qualität insbesondere die Lebensdauer bzw. die Zuverlässigkeit von Schleifringelementen signifikant erhöht wird. Dies wird durch die Schleifringelemente gemäß dem Anspruch 5 gelöst.

[0011] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass Kontaktringe eines Schleifringelements an ihren Mantelseiten bereits endgültig bearbeitet und / oder beschichtet werden bevor die Schleifringelemente zusammengebaut bzw. montiert werden. Die funktionsrelevanten Oberflächen an den Mantelseiten der Kontaktringe brauchen nach einer Aneinanderreihung und Verklebung der Kontaktringe und nach einem Abtragen von Material der Kontaktringe im Bereich ihrer stirnseitigen Berührung nicht mehr weiter bearbeitet werden.

[0012] Auf diese Weise ist es möglich, dass die Kontaktringe im vereinzelt Zustand mit einer für die Funktion einer Schleifringeinheit qualitativ hochwertigen Oberfläche versehen werden können. Dies ist relativ kostengünstig und einfach möglich, verglichen mit Prozessen, bei denen diese Oberflächen der Kontaktringe im zusammengebauten Zustand des Schleifringelements geschaffen werden müssen. So können die Kontaktringe mit Vorteil in einem Schüttgut, bzw. Trommelverfahren behandelt bzw. beschichtet werden, während bei herkömmlichen Herstellungsprozessen das gesamte Schleifringelement behandelt bzw. beschichtet werden muss. Falls der Beschichtungs- oder Bearbeitungsprozess fehlerhaft verläuft ist, ist dort das gesamte Schleifringelement als Ausschuss zu sehen. Im erfindungsgemäßen Verfahren können dagegen einzelne fehlerhafte Kontaktringe ausgesondert werden, so dass der Schaden hier sehr begrenzt ist.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die Kontaktringe zum Aneinanderreihen auf einen Innenkörper aufgebracht.

[0014] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Schleifringelements und des entsprechenden Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Figuren.

[0016] Es zeigen die

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktrings nach dem ersten Herstellungsschritt S1,

- Figur 2a eine Seitenansicht eines Schleifringelements, während des Herstellungsschrittes S3
- Figur 2b einen Längsschnitt durch ein Schleifringelement, während des Herstellungsschrittes S3
- Figur 3 einen Längsschnitt durch ein Schleifringelement, nach dem Herstellungsschritt S4,
- Figur 4 einen Längsschnitt durch ein fertiggestelltes Schleifringelement,

[0017] In einem ersten Herstellungsschritt S1 wird ein Kontaktring 1 geschaffen, wie er in der Figur 1 dargestellt ist. Der Kontaktring 1 weist eine Achse Y auf, welche orthogonal zu einer gedachten Durchmesserlinie des Kontaktrings 1 steht, und um die sich im späteren Betrieb der Kontaktring 1 drehen wird.

[0018] Der Kontaktring 1 ist aus einem Rohling aus einer Kupfer-Zink-Blei-Legierung gefertigt, wobei durch eine mittige Bohrung durch den Körper des Kontaktrings 1 die Innenseite I begrenzt wird. Die Oberfläche der Innenseite ist hochgenau gemäß den Anforderungen an eine Passung bearbeitet. Die Stirnseite F wird durch einen Drehprozess gestuft ausgestaltet, so dass Stege 1.1 und die stirnseitigen Teilflächen F1 und F2 entstehen. Die Teilfläche F1 stellt also quasi die Stirnseite des Steges 1.1 dar, während die Teilfläche F2 die zurückgesetzte Stirnseite des Kontaktrings ist. Die Mantelseite A ist die gekrümmte Außenseite des Kontaktrings 1. In die Mantelseite A wurde unter Durchführung eines Diamant-Drehprozesses eine V-Nut 1.2 eingearbeitet. Bei der Bearbeitung der Mantelseite A wurde darauf geachtet, dass diese eine überaus hohe Oberflächenqualität, insbesondere geringe Rauheit aufweist.

[0019] Die derart bearbeiteten Kontaktringe 1 werden dann mit einer extrem dünnen Goldlage beschichtet. Zu diesem Zweck werden die Kontaktringe 1 einem überaus effizienten und kostengünstigen Schüttgut-Beschichtungsverfahren unterworfen. In dem Herstellungsschritt S1 wird somit mit vergleichsweise wenig Aufwand in einer frühen Herstellungsphase eine qualitativ hochwertige Oberfläche des Kontaktrings 1 geschaffen, wie sie für die Funktion einer Schleifringeinheit sehr gut geeignet ist. Eine spätere Bearbeitung der Mantelseite A, z. B. nach erfolgter Montage der Kontaktringe 1, ist daher nicht mehr notwendig.

[0020] Im gezeigten Beispiel weist der Kontaktring 1 einen Außendurchmesser von nur 6,3 mm auf, während die Stege 1.1 eine Breite in axialer Richtung von jeweils 0,25 mm haben.

[0021] Im nächsten Herstellungsschritt S2 wird jeweils ein Kabel 7 (siehe Figuren 2a, 2b) an jedem Kontaktring 1 an einer Stelle an der Innenseite I, also nicht an einem Steg 1.1, mit Hilfe eines Schweißprozesses elektrisch kontaktiert.

[0022] Danach werden die Kontaktringe 1 gemäß den

Figuren 2a und 2b im Herstellungsschritt S3 auf einen Innenkörper 2 des Schleifringelements, der als spritzgegossenes Kunststoffteil ausgeführt ist, aufgebracht bzw. aufgeschoben. Die Kontaktringe 1 sind dabei so angeordnet bzw. ausgerichtet, dass deren Achsen Y in jeweils die gleiche Richtung weisen, nämlich in Richtung der Mittelachse X des Schleifringelements. Im gezeigten Beispiel fallen sogar nach erfolgter Montage die Achsen Y der Kontaktringe 1 deckungsgleich mit der Mittelachse X des Schleifringelements zusammen.

[0023] Der Innenkörper 2 weist unter anderem zwei Längsrippen 2.4, sowie an einer Seite einen zentrischen hohlzylindrischen Zapfen 2.2 mit einer Öffnung 2.7 auf. Die Längsrippen 2.4, die parallel zur Mittelachse X verlaufen, sind in einem Teilbereich durch einen Quersteg 2.3 zur Erhöhung der mechanischen Steifigkeit des Innenkörpers 2 verbunden. Gemäß der Figur 2a haben die Längsrippen 2.4 näherungsweise jeweils einen Querschnitt in Form eines Kreissegments. Im Zuge der Montage werden die Kontaktringe 1 auf die Längsrippen 2.4 aufgeschoben. Der Außendurchmesser der Kreissegmente ist entsprechend dem Innendurchmesser der Kontaktringe 1 dimensioniert, so dass die Kontaktringe 1 in Radialrichtung spielfrei entlang der Längsrippen 2.4 verschoben werden können. Dabei berühren die Kontaktringe 1 den Innenkörper 2, bzw. dessen Längsrippen 2.4 nur an einem Teilabschnitt ihrer Innenseite I.

[0024] Vor oder während des Aufbringens der Kontaktringe 1 auf den Innenkörper 2 werden die Kabel 7 durch eine hohlzylindrische Öffnung 2.6 des Innenkörpers 2 gefädelt. Die Kontaktringe 1 werden in diesem Herstellungsschritt S3 so aneinandergereiht, dass sich diese im Bereich der Stege 1.1 stirnseitig berühren, bzw. die Oberflächen F1 der Kontaktringe 1 berührend aneinander geschoben werden. Der Innenkörper 2 weist einen Lagersitz 2.1 auf, welcher einen Absatz 2.11 mit zwei Anschlagflächen C, D umfasst. Durch diesen Absatz 2.11, insbesondere durch die Anschlagfläche C, wird eine axiale Sicherung der Kontaktringe 1 ermöglicht, so dass die Kontaktringe 1 beim Aneinanderreihen nur gegen die Anschlagfläche C dieses Absatzes 2.11 geschoben werden müssen, um eine gegenseitige stirnseitige Berührung aller Kontaktringe 1 zu erreichen. Dies erleichtert bzw. beschleunigt den Herstellungsprozess.

[0025] Nachdem nunmehr alle Kontaktringe 1 auf den Innenkörper 2 aufgebracht und entsprechend aneinandergereiht wurden, schließen die Kontaktringe 1 bzw. der Stapel aus Kontaktringen 1 einen hohlen Innenraum ein. Dieser Innenraum wird darüber hinaus durch Aufschieben eines als separates Kunststoffteil ausgestalteten Lagersitzes 4.1, der einen Absatz 4.11 aufweist, auf den Zapfen 2.2 axial weiterhin abgeschlossen (Figur 3).

[0026] Dieser Innenraum wird im Herstellungsschritt S4 zumindest teilweise mit einem Kleber 5 ausgefüllt. Zu diesem Zweck wird der Kleber 5 durch die Öffnung 2.7 des Zapfens 2.2 in den Innenraum quasi injiziert. Der vergleichsweise zähflüssige Kleber 5 fließt durch die Öffnung 2.7 in den Innenraum und bewegt sich dort durch

die Kanäle 2.5 zu den Innenseiten I und zu den stirnseitigen Teilflächen F2 der Kontaktringe 1 hin. Dabei werden auch die Zwischenräume, welche sich radial innerhalb der Stege 1.1 der Kontaktringe 1 befinden, mit dem Kleber 5 zumindest teilweise ausgefüllt. Das Volumen des einzubringenden Klebers 5 ist für diesen Herstellungsschritt S4 so bemessen, dass der Innenraum einerseits ausreichend mit dem Kleber 5 gefüllt wird, andererseits aber kein Kleber 5 an der gegenüberliegenden Öffnung 2.6 des Schleifringelements austritt. Nach dem Ausfüllen des Innenraumes mit dem Kleber 5 lässt man den Kleber 5 aushärten, so dass die aneinandergereihten Kontaktringe 1 schließlich miteinander verkleben. Auf diese Weise ist ein Schleifringelement geschaffen, welches nach dem Herstellungsschritt S4 entsprechend der Figur 3 darstellbar ist.

[0027] Als Kleber 5 sind hier Materialien oder Vergussmassen zu verstehen, die eine klebende Eigenschaft haben. Dies können Ein- oder Mehrkomponentenkleber sein. Unter den Begriff Kleber fallen auch Polymere, welche die entsprechenden Eigenschaft aufweisen.

[0028] Im nächsten Herstellungsschritt S5 werden die Stege 1.1 vollständig abgetragen. Dazu wird das Schleifringelement, wie es in der Figur 3 dargestellt ist, in eine Drehmaschine eingespannt, so dass die Mittelachse X mit der Rotationsachse der Drehmaschine zusammenfällt. Die Anschlagfläche D des Absatzes 2.11 hat hier eine wichtige Funktion, nämlich als Referenzfläche. Der Innenkörper 2 samt den Kontaktringen 1 und dem Kleber 5 wird bis zu diesem Absatz 2.11 bzw. bis zur Anschlagfläche D auf die Spannvorrichtung der Drehmaschine geschoben. Durch diesen Anschlag ist in der Drehmaschine eine exakte Zuordnung der Position der Kontaktringe 1 möglich, welche sich im Bereich der abzutragenden Stege 1.1 stirnseitig berühren. Nachdem also das Schleifringelement derart eingespannt wurde, lässt man im Zuge einer Drehbearbeitung im Bereich der Stege 1.1 ein Drehwerkzeug einstecken, welches die doppelte Breite der Stege 1.1 aufweist. Dadurch wird spanabhebend das Material der Kontaktringe 1 im Bereich ihrer stirnseitigen Berührung vollständig abgetragen, so dass entlang einer Umfangslinie eine umlaufende Ausnehmung 6 hergestellt wird und die Kontaktringe 1 vollständig voneinander getrennt, bzw. elektrisch isoliert sind. Die stehen gelassenen Mantelseiten A, insbesondere die V-Nuten 1.2, der Kontaktringe 1 bleiben allerdings unbearbeitet und brauchen auch später nicht mehr bearbeitet werden.

[0029] Nach dem Herstellungsschritt S5 wird das Schleifringelement aus der Drehmaschine entnommen und das Lager 3, hier ein abgedichtetes Kugellager, auf den Lagersitz 2.1 des Innenkörpers 2 bis zur Anschlagfläche D des Absatzes 2.11 geschoben. Durch die Verwendung des Absatzes 2.11 als Anschlagelement wird eine einfache und genaue Montage möglich, wobei die Kontaktringe 1 durch das Aufschieben des Lagers 3 axial nicht belastet werden. Auf der anderen Seite des Innenkörpers 2 wird danach ein weiteres Lager 4 durch Aufschieben auf den Lagersitz 4.1 montiert (Figur 4).

[0030] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird also ein neuartiges Schleifringelement geschaffen, welches auf kostengünstige Weise auch bei geringer Baugröße mit hervorragender Qualität herstellbar ist. Dieses Schleifringelement weist eine Folge von Kontaktringen 1 auf, deren Achsen Y in jeweils die gleiche Richtung weisen und mit der Mittelachse X deckungsgleich zusammenfallen. Die Kontaktringe 1 sind an ihren Innenseiten I und Stirnseiten F2 miteinander verklebt, und weisen zwischen den Kontaktringen 1 entlang einer Umfangslinie eine umlaufende Ausnehmung 6 auf, so dass die Kontaktringe 1 zu beiden Seiten der Ausnehmung 6, bzw. im Bereich der Ausnehmung 6, einen axialen Abstand aufweisen. Die Ausnehmung 6, bzw. der Einstich, ist also jeweils so tief, dass sich die Kontaktringe 1 nicht gegenseitig berühren, bzw. keinen gegenseitigen elektrischen Kontakt zueinander haben, so dass der Kleber 5 in den Ausnehmungen 6 sichtbar ist.

[0031] Das Schleifringelement weist, wie bereits erwähnt, einen Innenkörper 2 aus Kunststoff auf. Dieser Innenkörper 2 hat eine Reihe von vorteilhaften konstruktiven Merkmalen. Zunächst ist der Innenkörper 2 so ausgestaltet, dass dieser die Kontaktringe 1 an einem Teilabschnitt ihrer Innenseite I berührt, und somit eine genaue radiale Positionierung der Kontaktringe 1 zum Innenkörper 2 erreicht wird. Insbesondere dienen die auf den Innendurchmesser der Kontaktringe 1 passgenau abgestimmten Längsrippen 2.4 zur Zentrierung der Kontaktringe 1.

[0032] Darüber hinaus vereint der hohlzylindrische Zapfen 2.2 mehrere vorteilhafte Funktionen in sich. Zunächst ist dadurch der Innenkörper 2 hinsichtlich des einfachen und genauen Einbringens des Klebers 5 in den Innenraum, der durch die aneinandergereihten Kontaktringe 1 gebildet wird, optimiert. Zu diesem Zweck ist die zentrische hohlzylindrische Öffnung 2.7 vorgesehen, die einem Rohrstutzen ähnelt, und als Ansatz für eine Einspritzvorrichtung zum Einbringen des Klebers 5 dient. Durch die Öffnung 2.7 und den im Innenkörper 2 vorgesehenen Kanal 2.5 kann der Kleber sich radial nach außen zu den Innenseiten der aneinandergereihten Kontaktringe 1 verteilen. Ferner übernimmt der Außenumfang des zentrischen Zapfens 2.2 auch die Funktion der Montagefläche für den Lagersitz 4.1.

[0033] Hinzu kommt, dass der Innenkörper 2 den Absatz 2.11 aufweist, welcher derart ausgebildet ist, dass dieser sowohl eine Anschlagfläche D für das Lager 3, als auch als eine Anschlagfläche C für einen Kontaktring 1 hat. Zunächst dient der Absatz 2.11 bei der Montage als Anschlag für einen äußeren Kontaktring 1, so dass dadurch ein einfacher und präziser Zusammenbau möglich ist. Darüber hinaus stellt der Absatz 2.11 auch den Anschlag für das Lager 3 dar, so dass auch an dieser Stelle ein einfacher und genauer Herstellungsprozess ermöglicht wird. Im Herstellungsprozess hat der Absatz 2.11 noch eine dritte Funktion, er bietet nämlich eine Anschlagfläche für ein Spannwerkzeug der Drehmaschine, so dass eine Referenzfläche zur Positionierung des Bear-

beitungswerkzeuges relativ zum Schleifringelement geschaffen wird.

[0034] Das beschriebene Schleifringelement wird beispielsweise als Rotor in einer Schleifringeinheit eingesetzt. Dieser Rotor dreht sich dann relativ zu einem Stator, dessen Bürstendrähte entlang der V-Nut 1.2 der Kontaktringe 1 gleiten. Auf diese Weise ist ein permanenter elektrischer Kontakt zwischen jeweils einem Bürstendraht und jeweils einem Kontaktring 1 hergestellt. Durch die hervorragende Oberflächenqualität der Mantelfläche A, insbesondere der V-Nut 1.2, haben die Schleifringeinheiten mit den erfindungsgemäßen Schleifringelementen bzw. Rotoren eine hohe Qualität, was sich in deren Zuverlässigkeit und Lebensdauer bemerkbar macht. Dabei ist die Herstellung der erfindungsgemäßen Schleifringelemente relativ günstig.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements mit Kontaktringen (1), umfassend folgende Herstellungsschritte:

- Beschichten der Mantelseiten (A) der Kontaktringe (1) (S1),
- Aneinanderreihen der einzelnen Kontaktringe (1), so dass diese sich stirnseitig berühren (S3),
- zumindest teilweises Ausfüllen des durch die aneinandergereihten Kontaktringe (1) gebildeten Innenraums mit einem Kleber (5), so dass die aneinandergereihten Kontaktringe (1) nach Aushärtung des Klebers (5) miteinander verkleben (S4),
- vollständiges Abtragen von Material der Kontaktringe (1) im Bereich ihrer stirnseitigen Berührung, so dass entlang einer Umfangslinie eine umlaufende Ausnehmung (6) hergestellt wird (S5).

2. Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements gemäß dem Anspruch 1, wobei zum Aneinanderreihen der einzelnen Kontaktringe (1) die Kontaktringe (1) auf einen Innenkörper (2) des Schleifringelements aufgebracht werden.

3. Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements gemäß dem Anspruch 1 oder 2, wobei vor dem Aneinanderreihen der einzelnen Kontaktringe (1), Kabel 7 an den einzelnen Kontaktringen (1), insbesondere durch einen Schweißprozess, kontaktiert werden (S2).

4. Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements gemäß dem Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Mantelseiten (A) der Kontaktringe (1) in einem Schüttgutverfahren beschichtet werden.

5. Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vor dem Beschichten ein Bearbeiten der Mantelseiten (A) der Kontaktringe (1) in Form eines Diamant-Drehprozesses durchgeführt wird.

6. Schleifringelement, welches Kontaktringe (1) und einen Innenkörper (2) aufweist, der die Kontaktringe (1) an ihrer Innenseite (I), insbesondere nur an einem Teilabschnitt ihrer Innenseite (I), berührt, wobei die Kontaktringe (1) so angeordnet sind, dass deren Achsen (Y) in jeweils die gleiche Richtung weisen, und die Kontaktringe (1) an ihren Innenseiten (1) und /oder Stirnseiten (F2) miteinander verklebt sind und sich zwischen den Kontaktringen (1) eine umlaufende Ausnehmung (6) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifringelement eine Folge von vor dem Zusammenbau des Schleifringelements beschichteten Kontaktringen (1) aufweist und die Kontaktringe (1) zu beiden Seiten der Ausnehmung (6) einen axialen Abstand aufweisen.

7. Schleifringelement, gemäß dem Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkörper (2) eine zentrische Öffnung (2.7) zum Einbringen eines Klebers (5) aufweist.

8. Schleifringelement, gemäß einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkörper (2) einen Lagersitz (2.1) zum Anbringen eines Lagers (3) aufweist.

9. Schleifringelement, gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkörper (2) einen Absatz (2.11) aufweist, der eine Anschlagfläche (C) für einen der Kontaktringe (1) umfasst.

10. Schleifringelement, gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkörper (2) einen Absatz (2.11) aufweist, der eine Anschlagfläche (D) für das Lager (3) umfasst.

Claims

1. A method for producing a slip ring element with contact rings (1) comprising the following production steps:

- coating the jacket sides (A) of the contact rings (1) (S1),
- stringing together the individual contact rings (1) so that they touch one another on the face side (S3),
- at least partially filling the inner space formed by the contact rings (1), which are strung together, with an adhesive (5) so that the contact rings

- (1), which are strung together, adhere to one another after the hardening of the adhesive (5) (S4),
 - completely removing material of the contact rings (1) in the area of their contact on the face side so that a revolving recess (6) is produced along a circumferential line (S5).
2. The method for producing a slip ring element according to claim 1, wherein the contact rings (1) are applied to an inner body (2) of the slip ring element for the purpose of stringing together the individual contact rings (1).
 3. The method for producing a slip ring element according to claim 1 or 2, wherein, prior to stringing together the individual contact rings (1), cables (7) at the individual contact rings (1) are contacted, in particular by means of a welding process (S2).
 4. The method for producing a slip ring element according to claim 1, 2 or 3, wherein the jacket sides (A) of the contact rings (1) are coated in a tumble cage process.
 5. The method for producing a slip ring element according to one of the preceding claims, wherein, prior to the coating, a processing of the jacket sides (A) of the contact rings (1) is carried out in the form of a diamond rotating process.
 6. A slip ring element, which encompasses contact rings (1) and an inner body (2), which touches the contact rings (1) at the inner side (I) thereof, in particular only at a partial section of the inner side (I) thereof, wherein the contact rings (1) are arranged in such a manner that the axes (Y) thereof in each case point in the same direction and the contact rings (1) adhere to one another at the inner sides (I) and/or the front faces (F2) thereof and a revolving recess (6) being located between the contact rings (1), **characterized in that** the slip ring element encompasses a series of contact rings (1), which are coated prior to the assembly of the slip ring element and **in that** the contact rings (1) encompass an axial distance at both sides of the recess (6).
 7. The slip ring element according to claim 6, **characterized in that** the inner body (2) encompasses a central opening (2.7) for introducing an adhesive (5).
 8. The slip ring element according to one of claims 6 to 7, **characterized in that** the inner body (2) encompasses a bearing seat (2.1) for attaching a bearing (3).
 9. The slip ring element according to one of claims 6

to 8, **characterized in that** the inner body (2) encompasses a ledge (2.11), which comprises a stop surface (C) for one of the contact rings (1).

10. The slip ring element according to one of claims 6 to 9, **characterized in that** the inner body (2) encompasses a ledge (2.11), which comprises a stop surface (D) for the bearing (3).

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un élément de bague collectrice avec des bagues de contact (1), comprenant les étapes de fabrication suivantes :
 - revêtement des côtés extérieurs (A) des bagues de contact (1) (S1),
 - alignement des différentes bagues de contact (1), de manière à ce que celles-ci se touchent du côté frontal (S3),
 - remplissage au moins partiel de l'espace intérieur formé par les bagues de contact (1) alignées, à l'aide d'une colle (5), de sorte que les bagues de contact alignées (1) se collent les unes aux autres (S4) après le durcissement de la colle (5),
 - retrait complet du matériau des bagues de contact (1) dans la région de leur contact frontal, de manière à réaliser (S5) un évidement périphérique (6) le long de la ligne de pourtour.
2. Procédé pour la fabrication d'un élément de bague collectrice selon la revendication 1, dans lequel, pour l'alignement des différentes bagues de contact (1), les bagues de contact (1) sont appliquées sur un corps intérieur (2) de l'élément de bague collectrice.
3. Procédé pour la fabrication d'un élément de bague collectrice selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel, avant l'alignement des différentes bagues de contact (1), des câbles (7) sont mis en contact avec les différentes bagues de contact (1), en particulier à l'aide d'un procédé de soudage.
4. Procédé pour la fabrication d'un élément de bague collectrice selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, dans lequel les côtés extérieurs (A) des bagues de contact (1) sont revêtus au cours d'un procédé de produit en vrac.
5. Procédé pour la fabrication d'un élément de bague collectrice selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un traitement des côtés extérieurs (A) des bagues de contact (1) est exécuté avant le revêtement, sous la forme d'un procédé de rotation de diamant.

6. Elément de bague collectrice, comportant des bagues de contact (1) et un corps intérieur (2), qui est contact avec le côté intérieur (I) des bagues de contact (1), en particulier avec une section partielle de leur côté intérieur (I), les bagues de contact (1) étant disposées de telle façon, que chacun de leurs axes (Y) est orienté dans la même direction, et dans lequel les bagues de contact (1) sont collées les unes aux autres par leurs côtés intérieurs (I) et/ou leurs côtés extérieurs (F2), et un évidement périphérique (6) se trouve entre les bagues de contact (1), **caractérisé en ce que** l'élément de bague collectrice comporte une série de bagues de contact (1) revêtues avant l'assemblage de l'élément de bague collectrice, et **en ce que** les bagues de contact (1) présentent un espacement axial des deux côtés de l'évidement (6).
7. Elément de bague collectrice selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le corps intérieur (2) comporte une ouverture centrale (2.7) pour l'introduction d'une colle (5).
8. Elément de bague collectrice selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le corps intérieur (2) comporte un siège de palier (2.1) pour le montage d'un palier (3).
9. Elément de bague collectrice selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le corps intérieur (2) comporte un talon (2.11) comprenant une surface de butée (C) pour l'une des bagues de contact (1).
10. Elément de bague collectrice selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le corps intérieur (2) comporte un talon (2.11) comprenant une surface de butée (C) pour le palier (3).

40

45

50

55

FIG. 1

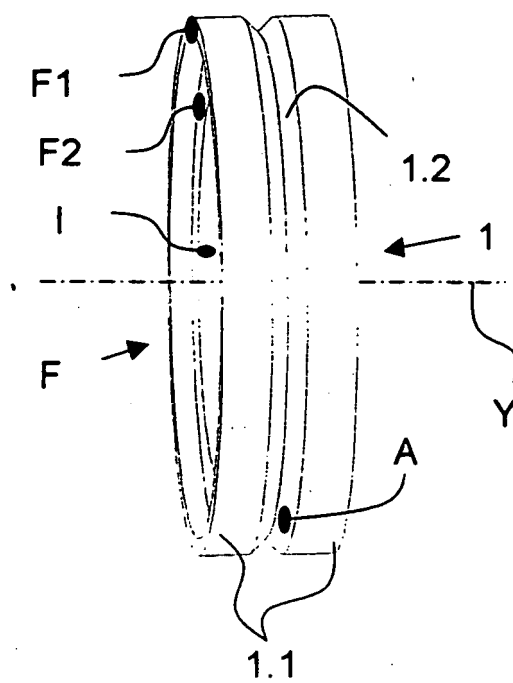


FIG. 2a

FIG. 2b

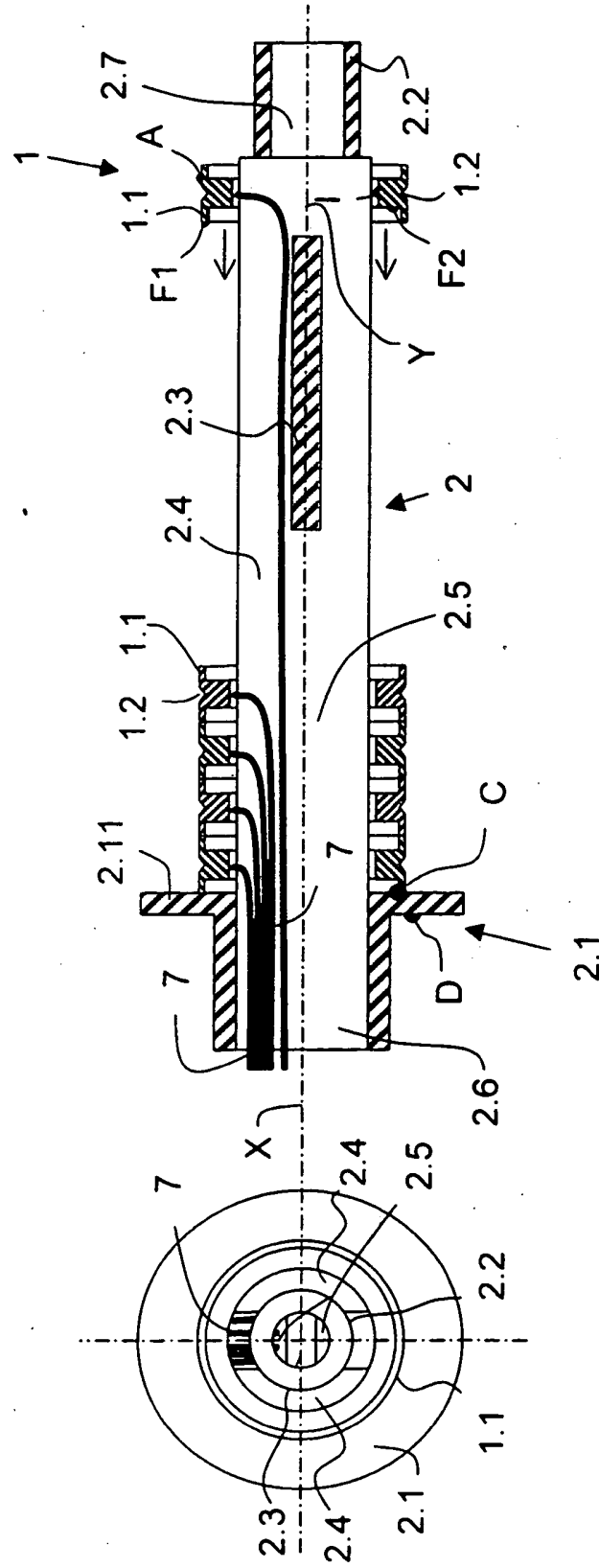


FIG. 3

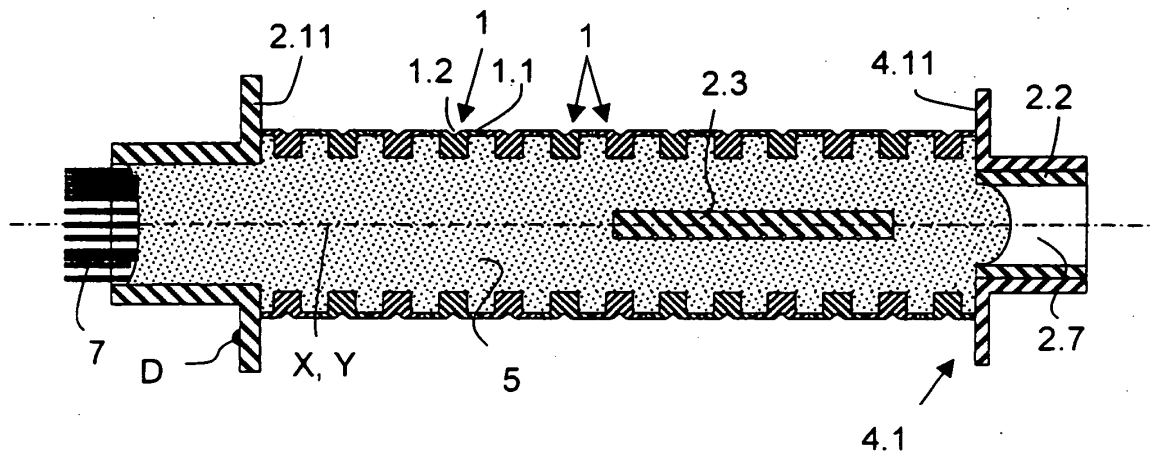
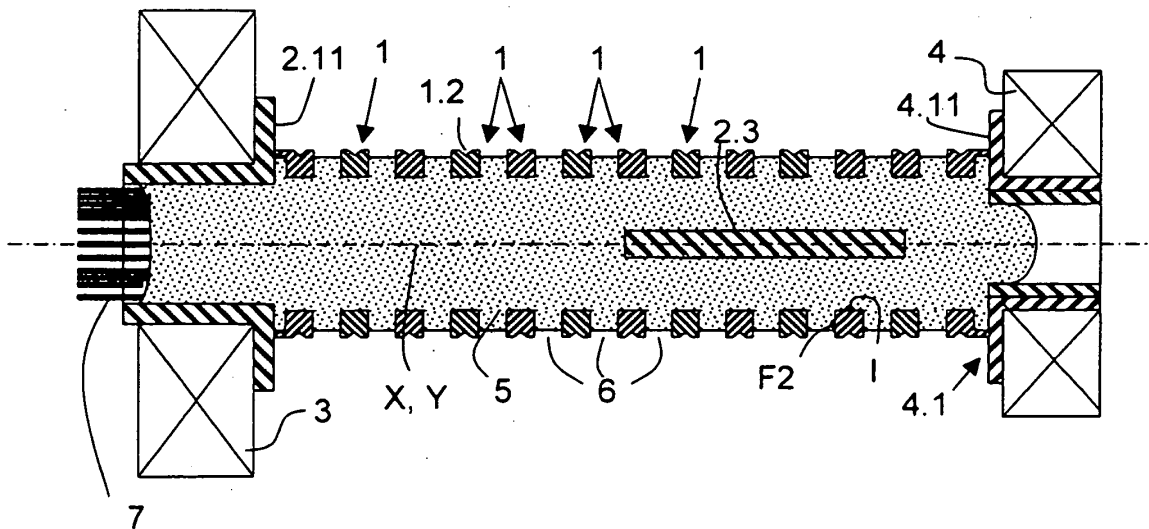


FIG. 4



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 1926219 [0003]
- EP 0618648 A1 [0004]
- US 4871935 A [0006]