



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.⁷: **H01R 39/08**, H01R 43/10

(21) Anmeldenummer: **04004104.8**

(22) Anmeldetag: **24.02.2004**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:

- **Angerpointner, Ludwig**
81247 München (DE)
- **Drost, Klaus**
82515 Wolfratshausen (DE)

(30) Priorität: 30.05.2003 DE 10324708

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

(71) Anmelder: **LTN Servotechnik GmbH**
83624 Otterfing (DE)

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

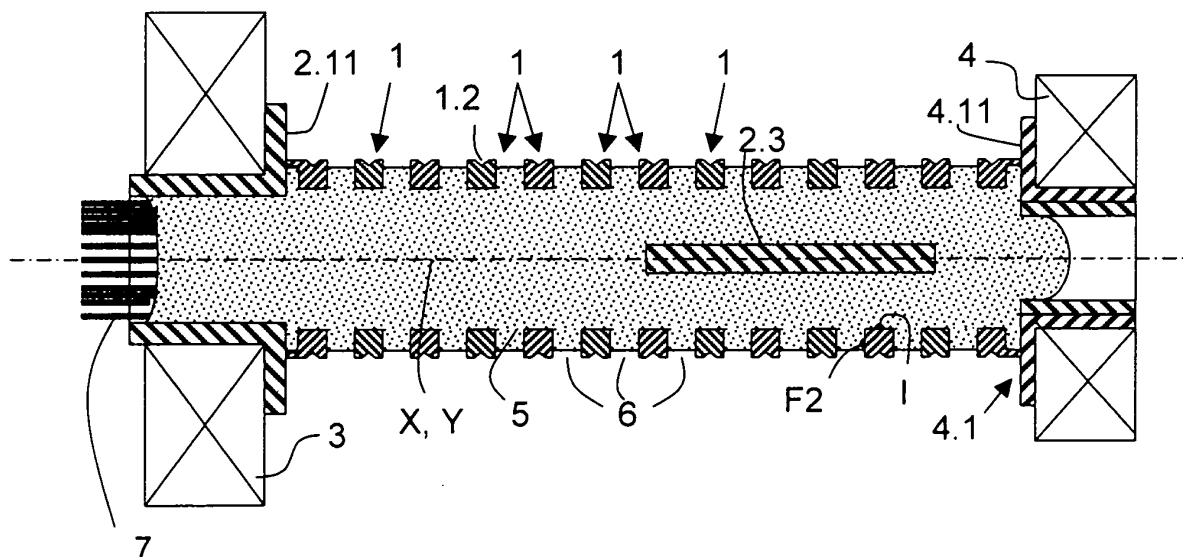
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schleifringelements mit Kontakttringen (1), welches folgende Schritte umfasst:

(S1) Bearbeiten und / oder Beschichten von Mantelseiten (A) der Kontaktringe (1),
(S3) Aneinanderreihen der einzelnen Kontaktringe (1), so dass diese sich stirnseitig berühren,
(S4) zumindest teilweises Ausfüllen des durch die aneinandergereihten Kontaktringe (1) gebildeten

Innenraums mit einem Kleber (5), so dass die aneinandergereihten Kontakttringe (1) nach Aushärtung des Klebers (5) miteinander verkleben, (S5) vollständiges Abtragen von Material der Kontakttringe (1) im Bereich ihrer stirnseitigen Berührung, so dass entlang einer Umfangslinie eine umlaufende, elektrisch isolierende Ausnehmung (6) hergestellt wird.

Darüber hinaus umfasst die Erfindung ein entsprechendes Schleifringelement selbst (Figur 4).

FIG. 4



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] Die nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung von Schleifringelementen haben also unter anderem den Nachteil, dass sie vergleichsweise aufwändig und zeitraubend sind.

[0007] 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.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch

die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die Kontaktringe zum Aneinanderreihen auf einen Innenkörper aufgebracht.

[0013] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

[0014] Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Schleifringelements und des entsprechenden Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Figuren.

[0015] 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,

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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).

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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).

[0029] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird also ein neuartiges Schleifringelement geschaffen, wel-

ches 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 Bearbeitungswerkzeuges relativ zum Schleif-

ringelement geschaffen wird.

[0033] 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:

- Bearbeiten und / oder 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. Schleifringelement, welches eine Folge von Kontaktringen (1) aufweist, wobei die Kontaktringe (1) so angeordnet sind, dass deren Achsen (Y) in jeweils die gleiche Richtung weisen, und die Kontaktringe (1) an ihren Innenseiten (I) und /oder Stirnseiten (F2) miteinander verklebt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen den Kontaktringen (1) eine umlaufende Ausnehmung (6) befindet, so dass die Kontaktringe (1) zu beiden Seiten der Ausnehmung (6) einen axialen Abstand aufweisen.

6. Schleifringelement, gemäß dem Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifringelement einen Innenkörper (2) aufweist, der die Kontaktringe (1) an ihrer Innenseite (I), insbesondere nur an einem Teilabschnitt ihrer Innenseite (I), berührt.

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.

FIG. 1

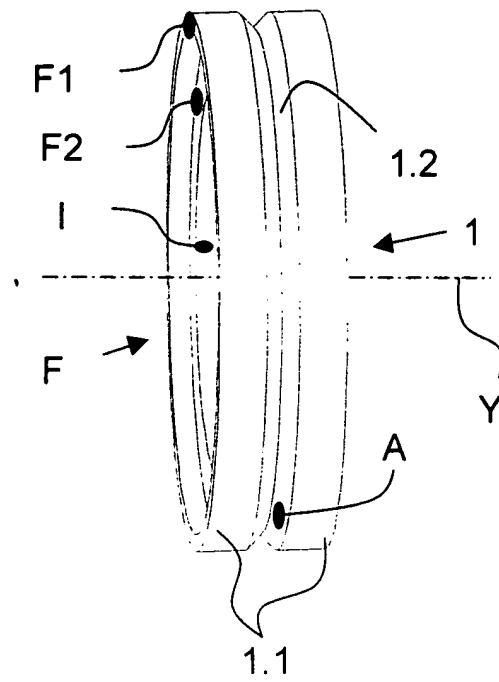


FIG. 2a

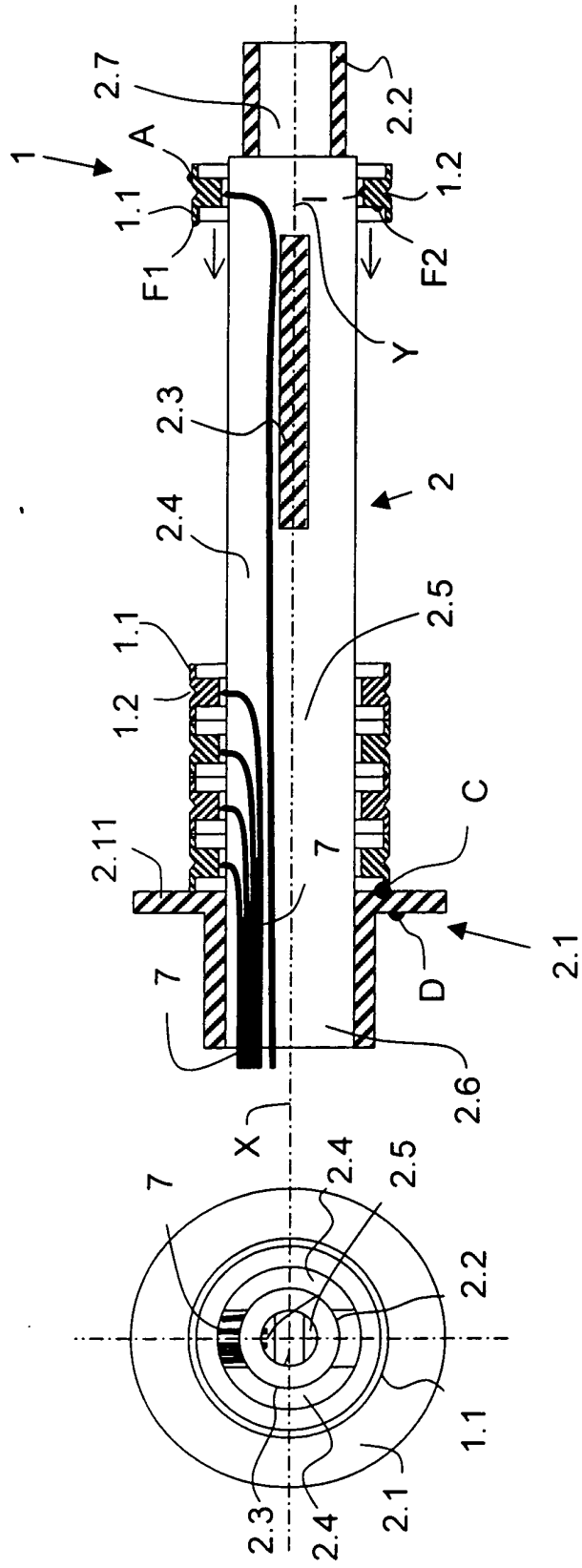


FIG. 2b

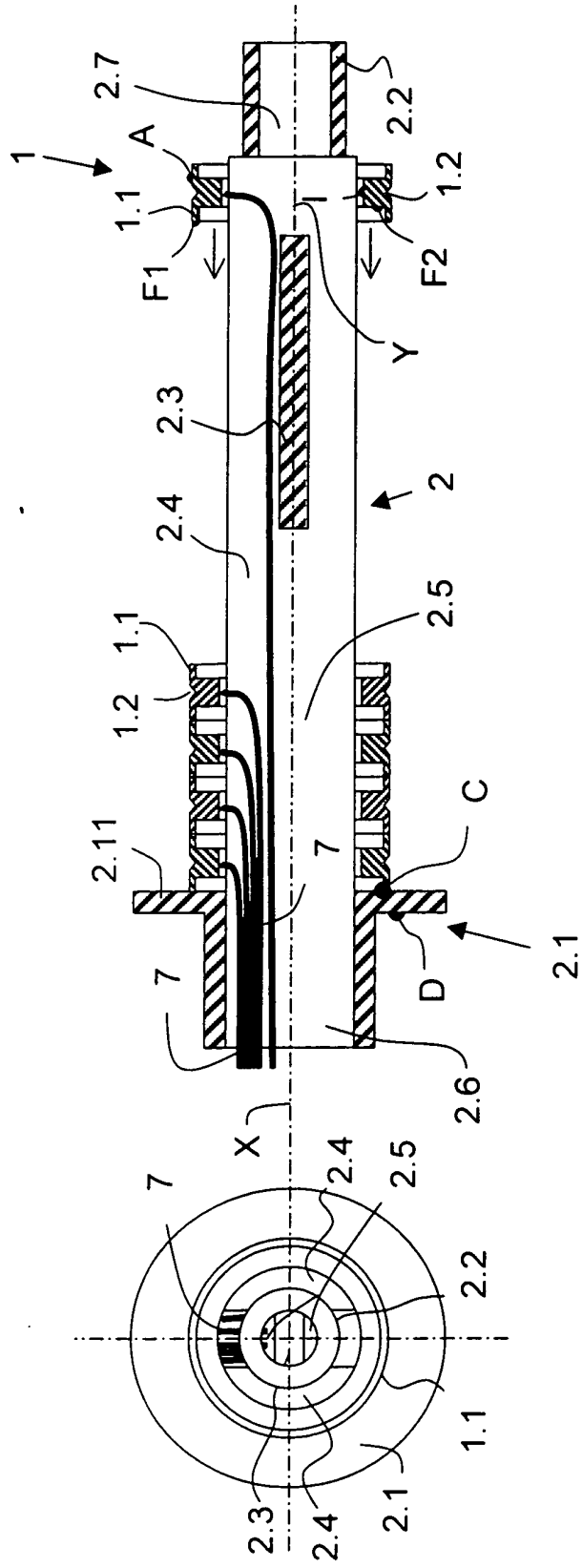


FIG. 3

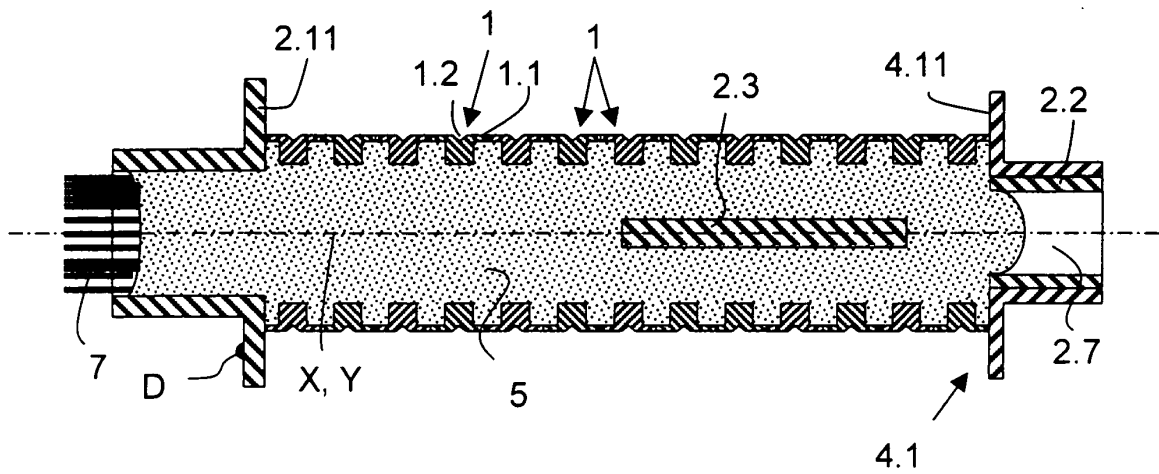


FIG. 4

