



(11)

EP 2 113 930 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(51) Int Cl.:
H01F 38/18 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005984.1**

(22) Anmeldetag: **30.04.2009**

(54) **Statorantennenring**

Stator antenna ring

Anneau d'antenne de stator

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **30.04.2008 DE 102008021775**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.2009 Patentblatt 2009/45

(73) Patentinhaber: **Hottinger Baldwin Messtechnik
GmbH
64293 Darmstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Würfl, Norbert
63834 Sulzbach (DE)**

- **Nold, Werner
64560 Riedstadt (DE)**
- **Bertrams, Andreas
64354 Reinheim (DE)**
- **Steinmann, Friedhelm
63329 Egelsbach (DE)**
- **Bergmann, Rudolf
64625 Bensheim (DE)**

(74) Vertreter: **Staudte, Ralph et al
Patentanwalt
Balanstrasse 57
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 028 595 US-A- 4 939 400

EP 2 113 930 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 einen Statorantennenring für ein induktives Telemetriesystem zur Messenergie- und Messwertübertragung.

[0002] An rotierenden Maschinen ist es häufig notwendig, während des Betriebs mit geeigneten Aufnehmern rotierende Geräteteile zu überwachen oder daran belastungsrelevante Messwerte zu erfassen. Dazu werden insbesondere Drehmomente von rotierenden Wellen gemessen, bei denen die Drehmomentaufnehmer synchron mit der Welle umlaufen und das durch die Welle übertragene Drehmoment erfassen. Hierfür werden meist mit Dehnungsmessstreifen bestückte Drehmomentaufnehmer eingesetzt, die von stationären Geräteteilen mit Messenergie versorgt werden müssen und bei denen die gewonnenen Messsignale vom rotierenden Drehmomentaufnehmer wieder zu den stationären Geräteteilen übertragen werden. Zur berührungslosen Übertragung derartiger Messwerte und Messenergie können induktive Telemetriesysteme eingesetzt werden, die über ein rotierendes und ein stationäres Antennenteil verfügen. Dabei ist in jedem gegenüberliegend angeordneten Antennenteil mindestens eine Induktionsspule vorgesehen, wobei die Induktionsspulen induktiv über einen schmalen Luftspalt miteinander gekoppelt sind und so die elektrischen Signale berührungslos übertragen.

[0003] Ein derartiges Telemetriesystem ist aus der DE 10 2005 040 794 A1 bekannt, bei dem Messwerte von einem Rotor einer Gasturbine auf einen stationären Geräteteil und die notwendige Energie in umgekehrter Richtung berührungslos übertragen werden. Dazu ist am stationären Geräteteil ein Trägerring angeordnet, in dem isoliert eine Statorspule mit 10 Drahtwindungen befestigt ist. Die Drahtwindungen sind dabei in einer u-förmigen Nut angebracht und sind außerhalb des Trägerrings mit einem Wechselstromgenerator und einer Gleichspannungsquelle verbunden. Der Trägerring ist dabei als umlaufender Eisenkern ausgebildet, so dass die darin angeordneten Drahtwindungen der Induktionsspule isoliert angeordnet sein müssen. Axial gegenüberliegend zum Stator ist vor dem Trägerring der Rotor angeordnet. Am radial außen liegenden Rotorrand ist dabei ein auskragender Ringsteg angeflanscht, der coaxial in den Innenbereich des Statorantennenrings eintaucht und einen Rotorantennenring darstellt. An der inneren Mantelfläche des Rotorantennenrings ist eine Induktionsspule als Rotorspule angeordnet, die der Statorspule unter Belastung eines dünnen Luftspalts gegenübersteht. Die Rotorspule ist mit der am Rotor befestigten Messelektronik verbunden, so dass während des Rotorbetriebs die Messsignale und die Messenergie berührungslos übertragbar sind. Da bei diesem induktiven Telemetriesystem der Statorantennenring axial seitlich neben dem stationären Geräteteil und der Rotorantennenring offensichtlich am Ende der Rotorwelle befestigt ist, ist dieses Telemetriesystem nicht für axial durchgeführte Messwellensysteme geeignet.

[0004] In der DE 10 2004 028 595 A1 ist eine Vorrichtung zum berührungslosen Übertragen von Energie und Daten zwischen einem feststehenden Bauteil und einem relativ rotatorisch zu diesem bewegbaren Bauteil beschrieben, wobei an jedem der beiden Bauteile ein eine Wicklung tragender Träger angeordnet ist und mindestens einer der beiden Träger teilbar ist. Die Spulendrähte der Wicklungen sind an den Trennstellen des Trägers nicht miteinander verbunden, sondern jeweils nur über ein Trägersegment geführt.

[0005] In der US 4 939 400 A ist eine Vorrichtung zum berührungslosen Übertragen von Energie und Informationen zwischen einem feststehenden Bauteil und einem relativ rotatorisch zu diesem bewegbaren Bauteil beschrieben, bei der an jedem der beiden Bauteile ein eine Wicklung tragender Träger angeordnet ist und beide Träger teilbar sind. Die Spulendrähte der Wicklungen sind auch hier an den Trennstellen des jeweiligen Trägers nicht miteinander verbunden, sondern jeweils nur über ein Trägersegment geführt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Statorantennenring für ein induktives Telemetriesystem zu schaffen, das zur Drehmomentmessung an durchführbaren rotierenden Messwellen einsetzbar ist und das ohne großen Montageaufwand in das Messwellensystem leicht eingebaut werden kann oder auf einfache Weise austauschbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung hat den Vorteil, dass der radial teilbare Statorantennenring auf einfache Art auch bei montierten Messwellen nachträglich eingebaut oder ausgetauscht werden kann, ohne dass die Messwelle dafür demontiert werden müsste. Dabei hat die Ausführung mit einem Aufnahmering aus Kunststoffmaterial den Vorteil, dass die Induktionsspule gegenüber dem Stator nicht zusätzlich isoliert werden muss und auch sehr einfach herstellbar ist.

[0009] Die Erfindung mit einer einzigen radial geteilten Drahtwindung hat zusätzlich den Vorteil, dass diese insbesondere durch die verdeckte Einlassung in den Kunststoffaufnahmering sehr robust und betriebssicher ist. Dabei hat insbesondere die Ausführung mit der Schwalbenschwanznut an der inneren Mantelfläche des Trägerrings den Vorteil, dass dadurch die Befestigung der Induktionsspule an dem Statorantennenring ohne Klebprozess einfach herstellbar ist.

[0010] Die besondere Ausführungsart des Statorantennenrings aus einem Polyamidkunststoff hat weiterhin den Vorteil, dass dadurch ein sehr formstabiler und abmessungsgenauer Statorantennenring herstellbar ist. Dies hat zusätzlich noch den Vorteil, dass ein derartiger Statorantennenring nicht zusätzlich gegenüber den meist metallischen stationären Gehäuseteilen isoliert werden muss.

[0011] Eine weitere besondere Ausführung der Erfin-

dung, bei der der Kunststoffträgerring unmittelbar auf ein flaches Anschlussgehäuse montiert wird, hat den Vorteil, dass damit der Statorantennenring unmittelbar auf ein stationäres Geräteteil aufschraubbar ist und damit gleichzeitig die elektronische Anschluss- und Auswerteelektronik mechanisch geschützt untergebracht ist.

[0012] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: einen auf einem Anschlussgehäuse montierten Statorantennenring; und

Fig. 2: eine Seitenansicht eines demontierten Statorantennenrings.

[0013] Die Fig. 1 der Zeichnung zeigt einen auf einem Anschlussgehäuse 2 montierten Statorantennenring 1 für ein Telemetriesystem einer rotierenden Drehmoment-Messvorrichtung, der einen radial zweiteiligen demontierbaren Trägerring 5 aus Kunststoff aufweist, an dessen innerer Mantelfläche 8 eine Nut 9 eingearbeitet ist, in der eine Drahtwindung 10 einer Induktionsspule 3 befestigt ist, die ebenfalls demontierbar geteilt ist, wobei der Statorantennenring 1 mit seinem abgeflachten Fußteil 4 auf dem Anschlussgehäuse 2 befestigt ist.

[0014] Der Kunststoffträgerring 5 des Statorantennenrings 1 ist kreisförmig ausgebildet und besitzt einen Innendurchmesser von vorzugsweise ca. 200 mm und einen Außendurchmesser von ca. 240 mm. Es sind aber auch Baugrößen mit einem Innendurchmesser von 100 bis 300 mm ausführbar. Dabei ist der Ringquerschnitt 14 vorzugsweise rechteckig oder quadratisch, kann aber auch eine abgerundete oder eine runde Formgebung aufweisen. Der Kunststoffträgerring 5 besteht vorzugsweise aus Polyamid PA 6, das gleichzeitig elektrisch isolierend wirkt. In diesem Kunststoffring 5 ist etwa in der axialen Mitte der inneren Mantelfläche 8 eine schmale Nut 9 eingelassen oder eingefräst, in der eine einzige Drahtwindung 10 einer Induktionsspule 3 befestigt ist. Die Nut 9 ist dabei vorzugsweise als Schwalbenschwanznut eingefräst, in die die Drahtwindung 10 durch einen Einklippvorgang formschlüssig eindrückbar ist, wobei sie plan mit der inneren Mantelfläche 8 abschließt.

[0015] Die Ausgestaltung der Einzelbestandteile des Statorantennenrings 1 ohne das Anschlussgehäuse 2 ist in Fig. 2 der Zeichnung näher dargestellt. So zeigt Fig. 2 der Zeichnung einen radial zweiteiligen Kunststoffträgerring 5 als Träger der isoliert eingebrachten Drahtwindung 10, die ebenfalls entsprechend der Kunststoffringteile aus zwei radialen Teilabschnitten 11, 12 besteht. Dadurch ist der Statorantennenring 1 auch bei einer durchgehenden rotierbaren Messwelle nachträglich anbaubar, ohne dass der betreffende Wellenabschnitt demontiert werden müsste. Deshalb besteht der Kunststoffträgerring 5 aus einem horizontalen Oberabschnitt 6 und einem horizontalen Unterabschnitt 7 mit einem abgeflachten Fußteil 4. Die beiden horizontalen Teilabschnitte

6, 7 weisen einen Winkelbereich von 180° auf, wobei der Kunststoffträgerring 5 auch aus mehr und kleineren Teilabschnitten zusammengesetzt werden könnte. Die beiden dargestellten Teilabschnitte 6, 7 werden auf einer horizontalen Linie mittels zweier Schraubverbindungen miteinander befestigt, die jeweils aus einer im Unterabschnitt 7 eingelassenen Gewindehülse 15 und einer durch eine Bohrung im Oberabschnitt 6 eingeführten Schraube 16 bestehen.

[0016] Am Fußteil 4 des Unterabschnitts 7 sind zusätzlich noch vier Bohrungen 19 eingelassen, durch die der Statorantennenring 1 horizontal auf dem darunterliegenden Anschlussgehäuse 2 vertikal senkrecht aufgeschraubt wird. Dabei ist in dem Anschlussgehäuse 2 in der Mitte unter dem Fußteil 4 eine Kabeldurchführung vorgesehen, wo die beiden Anschlussdrähte 17 der geteilten Drahtwindung 10 eingeführt und an der darin befindlichen Speise- und Auswerteelektronik angeschlossen sind. Zur Erleichterung der Montage bzw. Demontage des Statorantennenrings 1 ist die alleinige Drahtwindung 10 der Induktionsspule 3 ebenfalls in gleichgroße Teilabschnitte 11, 12 wie der Kunststoffträgerring 5 aufgeteilt. So ist in dem Oberabschnitt 6 des Kunststoffträgerrings 5 ebenfalls ein oberer Drahtwindungsabschnitt 11 von 180° eingeklemmt, an dessen beiden Enden jeweils ein Verbindungsschuh 13 angelötet ist. Dabei werden diese durch die Schraubverbindung 15, 16 mit den beiden Kabelschuhen 13 des unteren Drahtwindungsabschnitts 12 elektrisch verbunden. Der untere Drahtwindungsabschnitt 12 teilt sich wiederum in zwei gleich große Abschnitte, die durch die isoliert nach außen geführten beiden Anschlussdrähte 17 entstehen. Im Praxistest hat sich zwar herausgestellt, dass zur Messsignal- und Messenergieübertragung eine einzige Drahtwindung ausreicht, es ist aber auch denkbar, mehrere parallel nebeneinander angeordnete radial geteilte Drahtwindungen 10 vorzusehen, wenn dies für die Übertragungsgüte notwendig wäre. Wie bei Induktionsspulen 3 üblich, besteht die Drahtwindung 10 aus einem Kupferwerkstoff, der als Rund- oder Flachdraht ausgebildet ist, um ihn einfach und betriebssicher in die Schwalbenschwanznut 9 einklippen zu können.

[0017] Im Anschlussgehäuse 2 werden die beiden Anschlussdrähte 17 der Induktionsspule 3 mit der darin befindlichen Speise- und Auswerteelektronik verbunden, um die induktive Übertragung zu gewährleisten. Dabei ist das Anschlussgehäuse 2 als flacher quaderförmiger Gehäusekörper ausgebildet, der nicht in den freien Innenquerschnitt des Statorantennenrings 1 hineinragt. Im Bodenbereich des Anschlussgehäuses 2 sind noch zwei längsseits angeordnete Befestigungsplatten 18 mit jeweils einer Bohrung angeordnet, durch die der Statorantennenring 1 nach unten an ein stationäres Geräteteil anschraubbar ist. Durch diese Bauart kann der Statorantennenring 1 auf einfache Art auch an durchgehende Wellensysteme montiert werden, indem er um eine rotierbare Drehmomentmesswelle eingebaut wird.

[0018] Für die Funktion des Telemetriesystems muss

der Statorantennenring 1 koaxial um einen im Innenraum rotierbaren Rotorantennenring unter Belassung eines geringen Luftspalts zwischen den beiden Antennenteilen angeordnet sein. Mit einer derartigen Antennenvorrichtung können dann trägerfrequente Speise- und Messspannungen einer rotierbaren Drehmomentmesswelle übertragen werden.

Patentansprüche

1. Statorantennenring (1) für ein Telemetriesystem zur Messwert- und Messenergieübertragung zwischen einem rotierbaren Messwertaufnehmer und einer stationären Gerätekompone (2), wobei der Statorantennenring (1) aus einem Trägerring (5) mit einer Nut (9) und einer darin angeordneten Induktionsspule (3) besteht und an der stationären Gerätekompone (2) befestigbar ist, wobei der Trägerring (5) aus mindestens zwei demontierbaren radialen Teilabschnitten (6, 7) aus einem isolierenden Kunststoffmaterial besteht, wobei in dem Trägerring (5) die Induktionsspule (3), die mindestens aus einer einzigen Drahtwindung (10) besteht, befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtwindung (10) gleichfalls aus zwei mit den Teilabschnitten (6, 7) demontierbaren radialen Drahtwindungsabschnitten (11, 12) besteht und dass die Drahtwindungsabschnitte (11, 12) zur Bildung der Drahtwindung (10) elektrisch verbunden sind.
2. Statorantennenring (1) nach Anspruch 1, wobei der Trägerring (5) aus einem 180° umfassenden Oberabschnitt (6) und einem 180° umfassenden Unterabschnitt (7) besteht, die auf einer horizontalen Linie über eine demontierbare Schraubverbindung (15, 16) miteinander verbunden sind.
3. Statorantennenring (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Oberabschnitt (6) des Trägerrings (5) einen gleichbleibenden quadratischen oder rechteckigen Ringquerschnitt (14) aufweist und auf der inneren Mantelfläche (8) des Oberabschnitts (6) eine umlaufende schwalbenschwanzförmige Nut (9) eingelassen ist, in der als Teilabschnitt ein oberer Drahtwindungsabschnitt (11) eingeklippt befestigt ist.
4. Statorantennenring (1) nach Anspruch 3, wobei der Unterabschnitt (7) des Trägerrings (5) einen gleichbleibenden quadratischen oder rechteckigen Ringquerschnitt (14) aufweist, der Unterabschnitt (7) an seinem Fußteil (4) horizontal eben abgeflacht ist und in der inneren Mantelfläche (8) des Unterabschnitts (7) eine umlaufende schwalbenschwanzförmige Nut (9) eingelassen ist, in der als Teilabschnitt ein unterer Drahtwindungsabschnitt (12) eingeklippt befestigt ist, dessen Anschlussdrähte (17) über eine vertikale Bohrung im Fußteil (4) isoliert voneinander

senkrecht nach außen geführt sind.

5. Statorantennenring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Unterabschnitt (7) des Trägerrings (5) mit seinem Fußteil (4) auf einem horizontal angeordneten Anschlussgehäuse (2) befestigbar ist und in dessen Innenraum die Anschlussdrähte (17) der Induktionsspule (3) mit einer darin angeordneten Speise- und Auswerteelektronik verbindbar sind.
6. Statorantennenring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder der beiden Drahtwindungsabschnitte (11, 12) aus einem runden oder flachen Kupferdraht besteht, der bündig mit der inneren Mantelfläche (8) des Teilabschnitts (6, 7) des Trägerrings (5) abschließt und an dessen Enden jeweils ein Verbindungsschuh (13) horizontal abknickend befestigt ist, der über eine Schraubverbindung (15, 16) mit dem gegenüberliegenden Drahtwindungsabschnitt (11, 12) verbunden ist.

Claims

1. A stator antenna ring (1) for a telemetry system for transmitting measured values and measuring energy between a rotatable measurement transducer and a stationary device component (2), wherein the stator antenna ring (1) consists of a carrier ring (5) with a groove (9) and an induction coil (3) arranged therein, and can be attached to the stationary device component (2), wherein the carrier ring (5) consists of at least two removable radial sections (6, 7) made of an isolating plastic material, wherein the induction coil (3), which consists at least of a single wire winding (10), is attached in the carrier ring (5), **characterised in that** the wire winding (10) likewise consists of two radial wire winding sections (11, 12) which are removable with the sections (6, 7) and that the wire winding sections (11, 12) are electrically connected to form the wire winding (10).
2. The stator antenna ring (1) according to claim 1, wherein the carrier ring (5) consists of an upper section (6) encompassing 180° and a lower section (7) encompassing 180°, which are connected to each other on an horizontal line by means of a removable screw connection (15, 16).
3. The stator antenna ring (1) according to claim 1 or 2, wherein the upper section (6) of the carrier ring (5) has a uniformly square or rectangular cross-section (14), and a circumferential dovetail groove (9), in which an upper wire winding section (11) is securely clipped in as a section of the groove, is sunk into the inner surface (8) of the upper section (6).

4. The stator antenna ring (1) according to claim 3, wherein the lower section (7) of the carrier ring (5) has a uniformly square or rectangular cross-section (14), said lower section (7) is horizontally truncated and planar at its foot section (4), and a circumferential dovetail groove (9) is sunk into the inner surface (8) of said lower section (7), into which groove a lower wire winding section (12), the connecting wires (17) of which are insulated from each other and guided perpendicularly to the outside via a vertical bore in the foot section (4), is securely clipped in as a section of said groove. 5
5. The stator antenna ring (1) according to any one of the preceding claims, wherein the lower section (7) of the carrier ring (5) can be attached by its foot section (4) to a horizontally arranged connection housing (2), inside which the connecting wires (17) of the induction coil (3) can be connected to an electronic power supply and evaluation unit disposed therein. 10 15 20
6. The stator antenna ring (1) according to any one of the preceding claims, wherein each of the two wire winding sections (11, 12) consists of a round or flat copper wire which ends flush with the inner surface (8) of the section (6, 7) of the carrier ring (5) and has a horizontally bent lug (13) attached at either end, which is connected by means of a screw connection (15, 16) to the opposite wire winding section (11, 12). 25 30

Revendications

1. Anneau d'antenne de stator (1) pour un système de télémétrie destiné à la transmission de valeurs de mesure et d'énergie de mesure entre un capteur de valeurs de mesure rotatif et un composant d'appareil stationnaire (2), dans lequel l'anneau d'antenne de stator (1) se compose d'une bague de support (5) comprenant une rainure (9) et d'une bobine d'induction (3) disposée dans ladite rainure et peut être fixé au composant d'appareil stationnaire (2), dans lequel la bague de support (5) se compose d'au moins deux sections partielles (6, 7) qui sont radiales, démontables et en matière plastique isolante, dans lequel la bobine d'induction (3) qui se compose au moins d'un seul enroulement de fil (10) est fixée dans la bague de support (5), **caractérisé en ce que** l'enroulement de fil (10) se compose également de deux sections d'enroulement de fil (11, 12) qui sont radiales et démontables avec les sections partielles (6, 7) et **en ce que** les sections d'enroulement de fil (11, 12) sont électriquement reliées pour former l'enroulement de fil (10). 35 40 45 50
2. Anneau d'antenne de stator (1) selon la revendication 1, dans lequel la bague de support (5) se compose d'une section supérieure (6) couvrant un angle 55

de 180° et d'une section inférieure (7) couvrant un angle de 180° qui sont reliées entre elles sur une ligne horizontale par un raccord vissé (15, 16) démontable.

3. Anneau d'antenne de stator (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la section supérieure (6) de la bague de support (5) comprend une section transversale d'anneau (14) de forme constante carrée ou rectangulaire, et dans lequel une rainure (9) périphérique en queue d'aronde est encastrée sur la surface d'enveloppe intérieure (8) de la section supérieure (6), une section d'enroulement de fil supérieure (11) en tant que section partielle étant fixée par clipsage dans ladite rainure.
4. Anneau d'antenne de stator (1) selon la revendication 3, dans lequel la section inférieure (7) de la bague de support (5) comprend une section transversale d'anneau (14) de forme constante carrée ou rectangulaire, dans lequel la section inférieure (7) est aplatie à sa base (4) dans un plan horizontal, et dans lequel une rainure (9) périphérique en queue d'aronde est encastrée dans la surface d'enveloppe intérieure (8) de la section inférieure (7), une section d'enroulement de fil inférieure (12) en tant que section partielle étant fixée par clipsage dans ladite rainure, et des fils de raccordement (17) de la section d'enroulement de fil inférieure (12) étant isolés les uns des autres et conduits perpendiculairement vers l'extérieur via un perçage vertical dans la base (4).
5. Anneau d'antenne de stator (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la section inférieure (7) de la bague de support (5) peut être fixée avec sa base (4) sur un boîtier de raccordement (2) disposé horizontalement et dans l'espace intérieur duquel peuvent être connectés les fils de raccordement (17) de la bobine d'induction (3) à une électronique d'alimentation et d'évaluation disposée à l'intérieur.
6. Anneau d'antenne de stator (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chacune des deux sections d'enroulement de fil (11, 12) se compose d'un fil de cuivre rond ou plat qui se termine en affleurement avec l'enveloppe intérieure (8) de la section partielle (6, 7) de la bague de support (5) et aux extrémités de chacune d'elles est respectivement fixée une cosse de raccordement (13) qui est pliée à l'horizontale et reliée à la section d'enroulement de fil (11, 12) opposée par un raccord vissé (15, 16).

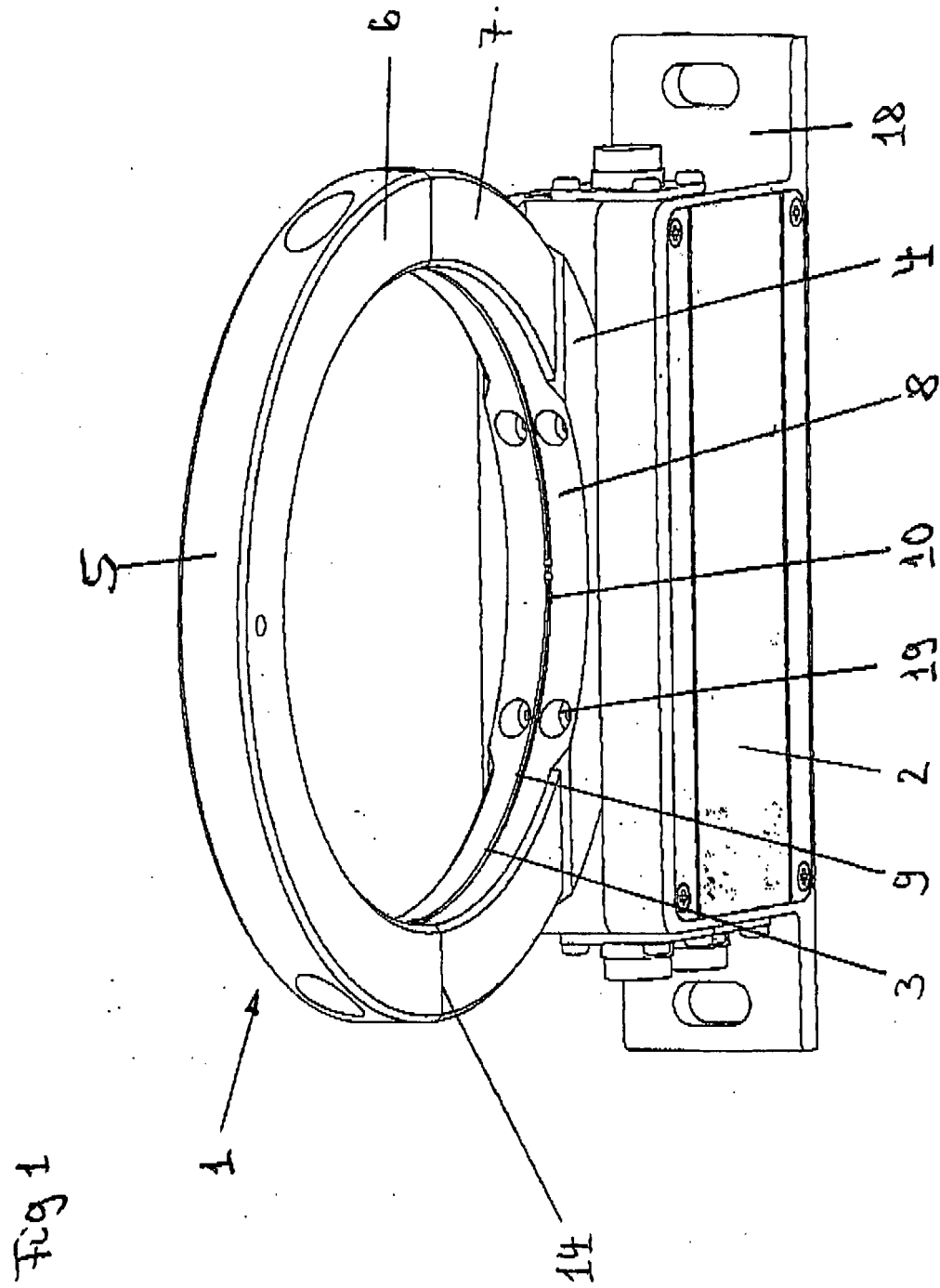
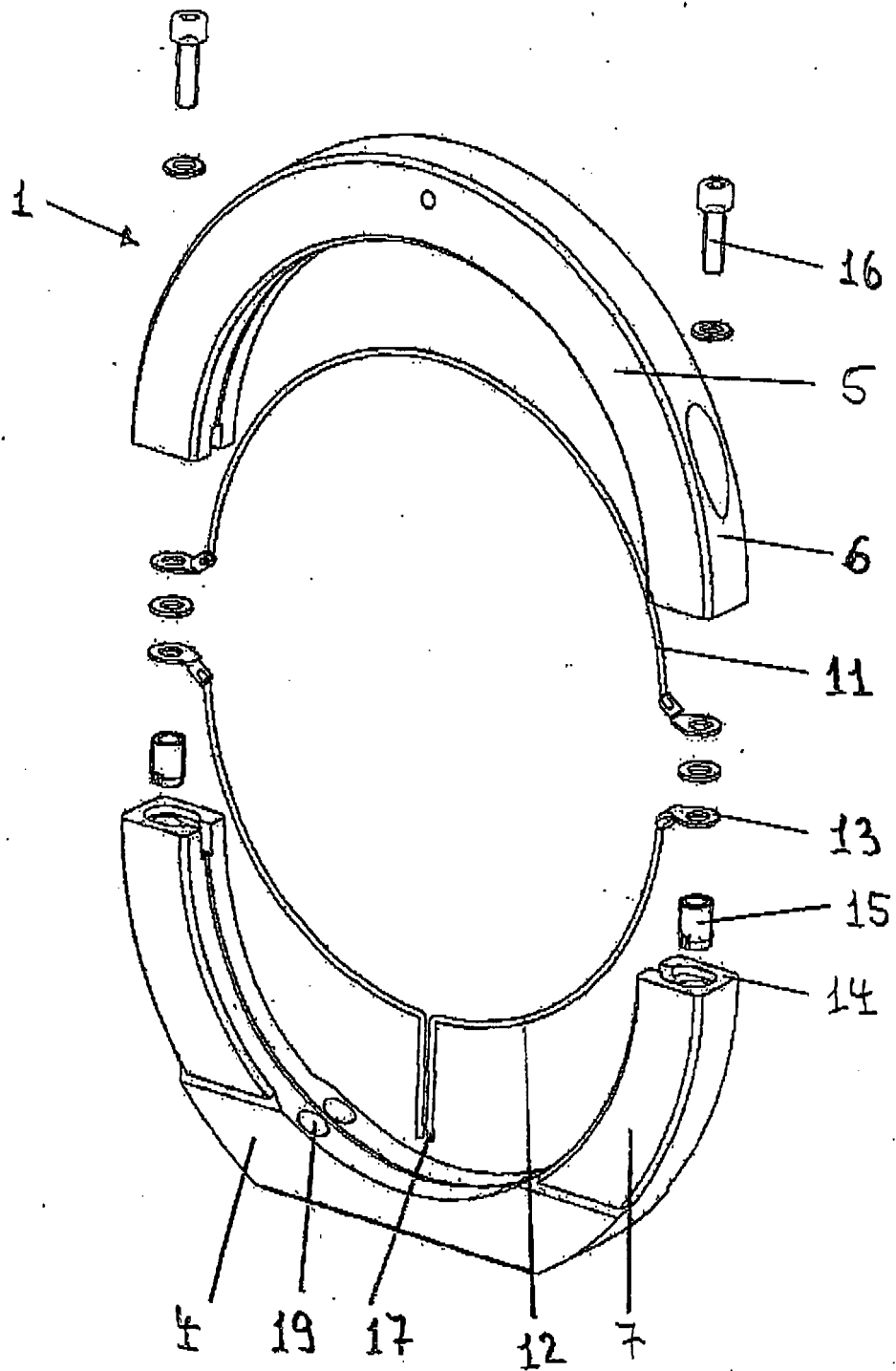


Fig. 2



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 102005040794 A1 **[0003]**
- DE 102004028595 A1 **[0004]**
- US 4939400 A **[0005]**