

(19)



(11)

EP 2 113 930 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.11.2009 Patentblatt 2009/45

(51) Int Cl.:

H01F 38/18 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **09005984.1**(22) Anmeldetag: **30.04.2009**

(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**

(71) Anmelder: **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
64293 Darmstadt (DE)**

(72) Erfinder:

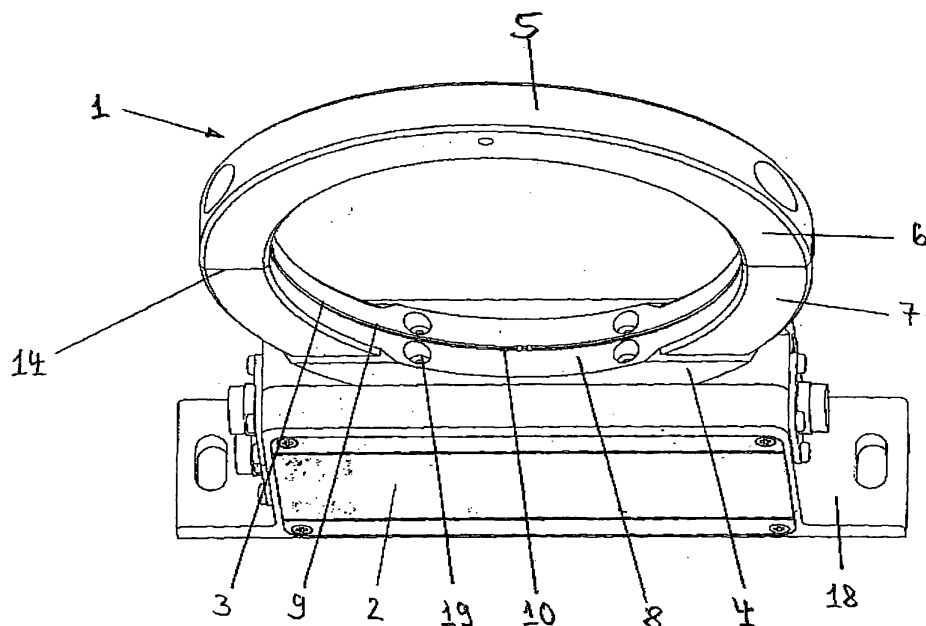
- **Würfl, Norbert
63834 Sulzbach (DE)**

• **Nold, Werner****64560 Riedstadt (DE)**• **Bertrams, Andreas****64354 Reinheim (DE)**• **Steinmann, Friedhelm****63329 Egelsbach (DE)**• **Bergmann, Rudolf****64625 Bensheim (DE)**(74) Vertreter: **Behrens, Helmut****Gross-Gerauer Weg 55****64295 Darmstadt (DE)**(54) **Statorantennenring**

(57) Die Erfindung betrifft einen Statorantennenring für ein Telemetriesystem zur Messenergie- und Messwertübertragung zwischen einem rotierbaren Messwertaufnehmer und einer stationären Gerätekomponente (2). Dieser besteht aus einem Trägerring (5) mit einer Nut (9) und einer darin angeordneten Induktionsspule (3), wobei der Statorantennenring an der stationären Gerätekomponente (2) befestigt ist. Die Erfindung ist **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Trägerring (5) aus mindestens zwei demontierbaren radialen Teilabschnitten (6, 7) aus einem isolierenden Kunststoffmaterial besteht. In diesen Teilabschnitten (6, 7) Trägerrings (5) ist mindestens eine einzige Windung (10) eines Spulendrahtes befestigt, der gleichfalls aus den in Teilabschnitten (6, 7) demontierbaren radialen Drahtwindungsabschnitten (11, 12) zusammengesetzt ist.

Fig 1

**EP 2 113 930 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Statorantennenring für ein induktives Telemetriesystem zur Messerenergie- und Messwertübertragung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1

[0002] An rotierenden Maschinen ist es häufig notwendig während des Betriebes mit geeigneten Aufnehmern rotierende Geräteteile zu überwachen oder daran belastungsrelevante Messwerte zu erfassen. Dazu werden insbesondere Drehmomente von rotierenden Wellen gemessen, bei denen die Drehmomentaufnahme 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 Energie 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, die 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 dazu 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 koaxial 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 in Form eines dünnen Luftspaltes gegenübersteht. Die Rotorspule ist mit der am Rotor befestigten Messelektronik verbunden, so dass während des Rotorbetriebes 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 diese Telemetriesystem für axial durchgeführte Messwellensystem nicht geeignet.

net.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb 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.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] 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.

[0007] 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 Statorring ohne Klebprozesse einfach herstellbar ist.

[0008] Die besondere Ausführungsart des Statorringes 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 dem meist metallischen stationären Gehäuseteilen isoliert werden muss.

[0009] Eine weitere besondere Ausführung der Erfindung, 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 Auswertelektronik mechanisch geschützt untergebracht ist.

[0010] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: ein auf einem Anschlußgehäuse montierter Statorantennenring; und

Fig. 2: eine Seitenansicht eines demontierten Statorantennenrings.

[0011] 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 demon-

tierbaren 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.

[0012] 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 PA6, 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 und plan mit der inneren Mantelfläche 8 abschließt.

[0013] 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. Beide horizontalen Teilabschnitte 6, 7 weisen einen Winkelbereich von 180° auf, wobei der Kunststoffträgerring 5 auch aus mehreren 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 eingelassene Gewindehülse und einer mit dieser jeweils durch eine Bohrung im Unterabschnitt 6 eingeführte Schraube 16 besteht.

[0014] Am Fußteil 4 des Unterabschnitts 7 sind zusätzlich noch vier Bohrungen 19 eingelassen, durch die der Statorring 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. Zu Erleichterung der Montage bzw. Demontage des Statorantennenrings 1 ist die alleinige Drahtwindung 10 der Indukti-

onsspule 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 wird diese durch die Schraubverbindung 15, 16 mit den beiden Kabelschuhen 13 des unteren Drahtwindungsabschnittes 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 zur 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.

[0015] 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.

[0016] Zur 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 für ein Telemetriesystem zur Messwert- und Messenergieübertragung zwischen einem rotierbaren Messwertaufnehmer und einer stationären Gerätekompone, der aus einem Trägerring (5) mit einer Nut (9) und darin angeordneter Induktionsspule (3) besteht, der an der stationären Gerätekompone 2 befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerring (5) aus mindestens zwei demontierbaren radialen Teilabschnitten

(6, 7) aus einem isolierendem Kunststoffmaterial besteht, in dem mindestens eine einzige Windung 10 eines Spulendrahtes befestigt ist, der gleichfalls aus mit den Teilabschnitten (6, 7) demontierbaren radialen Drahtwindungsabschnitten (11, 12) zusammengesetzt ist.. 5

2. Statorantennenring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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. 10

3. Statorantennenring nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberabschnitt (6) des Trägerrings (5) einen gleichbleibenden quadratischen oder rechteckigen Ringquerschnitt (14) aufweist, auf dessen innerer Mantelfläche (8) eine umlaufende schwalbenschwanzförmige Nut (9) eingelassen ist, in der als Teilabschnitt ein oberer Drahtwindungsabschnitt (11) eingeklippt befestigt ist. 15 20

4. Statorantennenring nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterabschnitt (7) des Trägerrings (5) einen gleichbleibenden quadratischen oder rechteckigen Ringquerschnitt (14) aufweist, der an seinem Fußteil (4) horizontal eben abgeflacht ist und in seiner inneren Mantelfläche (8) 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. 25 30 35

5. Statorantennenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterabschnitt 7 des Aufnahmerings (5) mit seinem Fußteil (4) auf einem horizontal angeordneten Anschlußgehäuse (2) befestigt ist und in dessen Innenraum die Anschlußdrähte (17) der Induktionsspule (3) mit einer darin angeordneten Speise- und Auswerteelektronik verbunden sind.. 40 45

6. Statorantennenring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Drahtwindungsabschnitte (11, 12) aus einem runden oder flachen Kupferdraht bestehen, der bündig mit der inneren Mantelfläche (8) der Tregeringabschnitte (6, 7) abschließt und an dessen Enden jeweils ein Verbindungsschuh (13) horizontal abknickend befestigt ist, der über eine Schraubverbindung (15, 16) mit den gegenüberliegenden Drahtwindungsabschnitten (11, 12) verbunden ist 50 55

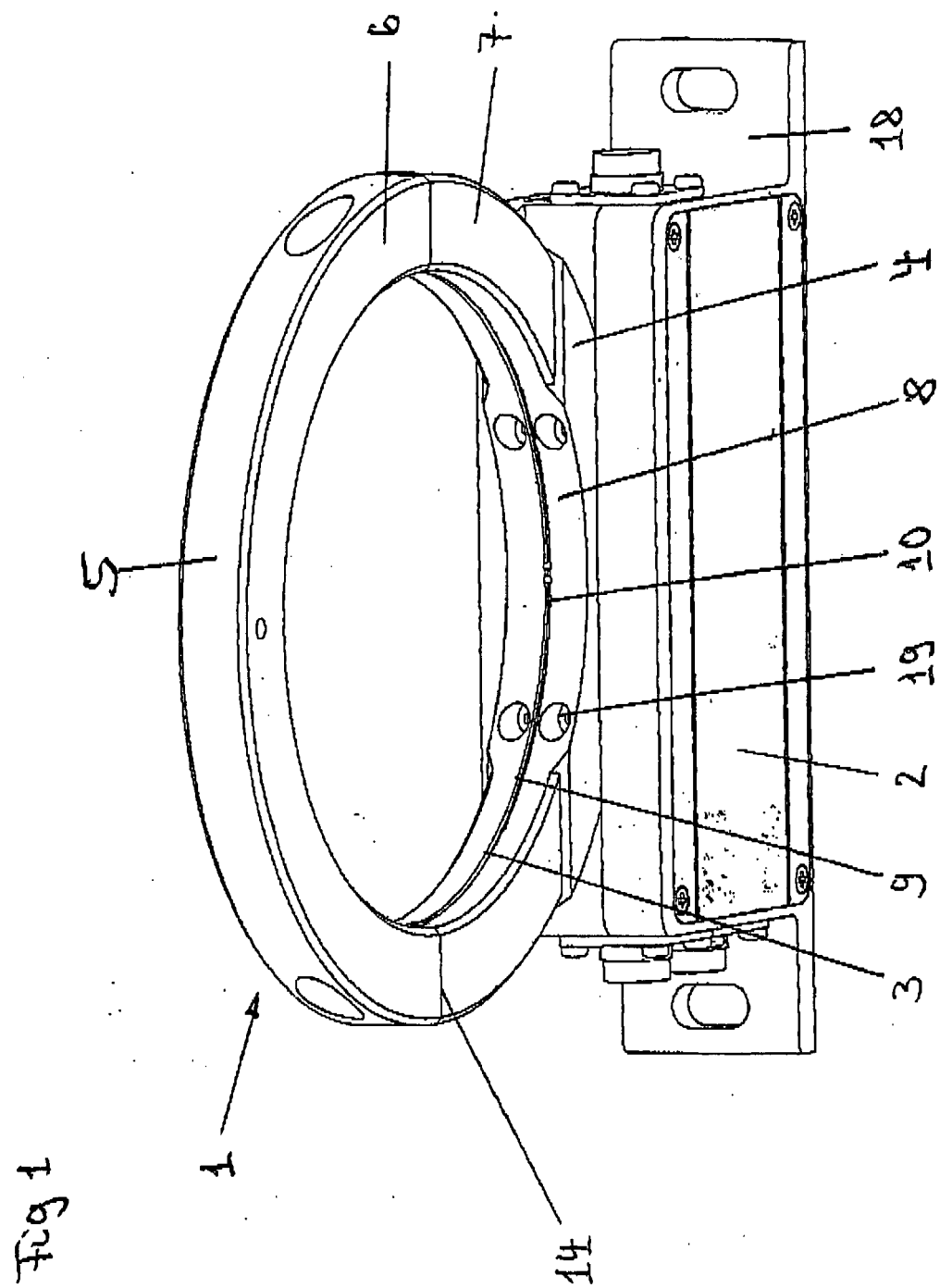
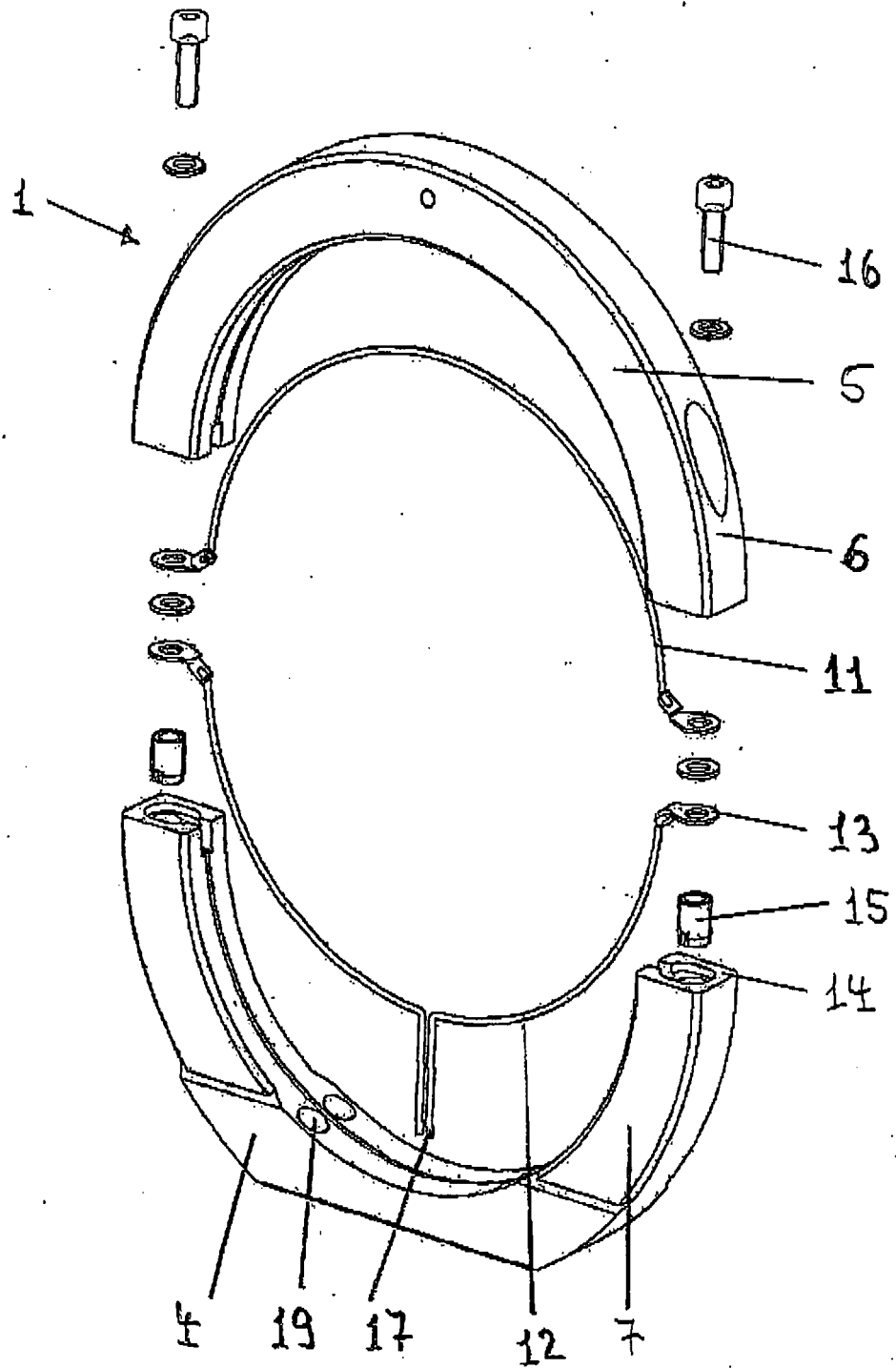


Fig. 2



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]