



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 041 589 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2000 Patentblatt 2000/40

(51) Int. Cl.⁷: **H01F 38/14**

(21) Anmeldenummer: **00105453.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **30.03.1999 DE 19914395**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Kazmierczak, Harald
71717 Beilstein (DE)**

(54) **Induktiver Überträger**

(57) Die Erfindung betrifft einen induktiven Überträger zur Übertragung von Messdaten und/oder elektrischer Energie zwischen zwei gegeneinander beweglichen Bauteilen mit einem primären und einem sekundären Übertragerteil (13,15), insbesondere zwischen an der Lenkspindel (11) und der Lenksäule (10) eines Fahrzeuges. Im Bereich zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13,15) ist ein flexi-

bles oder gleitendes ferromagnetisches Material (17;20) angebracht. Das flexible ferromagnetische Material kann eine Schürze (17) sein, die den Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13,15) nahezu vollständig umschließt oder eine Lagerschale (20), an der das primäre und/oder das sekundäre Übertragerteil (13,15) gleitend führbar ist.

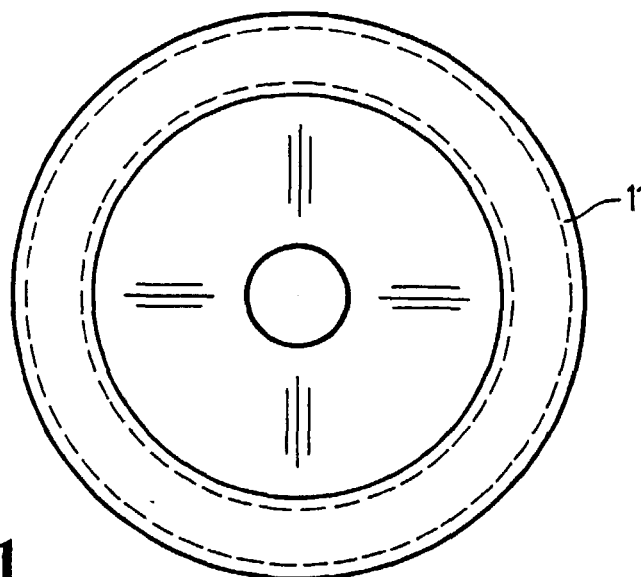
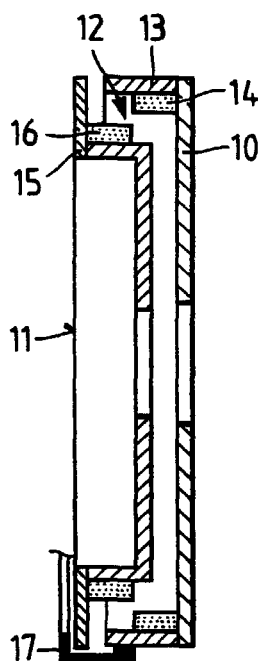


Fig.1

EP 1 041 589 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen induktiven Übertrager, insbesondere einen Drehübertrager, zur Signal- und/oder Energieübertragung zwischen beweglichen Bauteilen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Es stellt sich bei der elektrischen Signal- und Energieübertragung, beispielsweise an beweglichen Teilen in einem Kraftfahrzeug in Verbindung mit an den beweglichen Teilen angebrachten Sensoren, häufig die Aufgabe, trotz mechanischer Führungsprobleme eine sichere und trotzdem flexible elektrische Kopplung zwischen den beweglichen Teilen herzustellen. Beispielsweise bei Lenkwinkelsensoren zur Detektierung des Drehwinkels eines Lenkrades sind zwischen der drehbaren Lenkspindel und der feststehenden Lenksäule erhebliche Montage- und Lagetoleranzen im mm-Bereich vorhanden.

[0003] Häufig soll hier z.B. eine bidirektionale Datenübertragung zwischen Lenksäule und Lenkrad bei gleichzeitiger Energieübertragung von der Lenksäule zum Lenkrad möglich sein. Die Energieübertragung kann bei ca. 1 W liegen, wenn nur die Lenkradelektronik versorgt werden muss und bei zusätzlichen 120 W, wenn eine Lenkradheizung versorgt werden soll. In herkömmlicher Weise wird in solchen Fällen eine Wickelfeder zur Datenübertragung und ein Schleifring zur Energieübertragung vorgesehen. Die Wickelfeder und der Schleifringe haben jedoch prinzipiell einen relativ hohen Geräuschpegel und verursachen gleichzeitig sog. EMV-Probleme (EMV = Elektro-Magnetische-Verträglichkeit).

Vorteile der Erfindung

[0004] Gemäß der Erfindung wird ein induktiver Übertrager zur Übertragung von Messdaten und/oder elektrischer Energie zwischen zwei gegeneinander beweglichen Bauteilen mit einem primären und einem sekundären Übertragerteil mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Mitteln in vorteilhafter Weise weitergebildet, da im Bereich zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil ein flexibles oder gleitendes ferromagnetisches Material angebracht ist.

[0005] Bei einer ersten vorteilhaften Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Übertrager eine Schürze aus flexiblem ferromagnetischen Material auf, die den Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil nahezu vollständig umschließt. Beim Aufbau von solchen Übertragern bzw. Transformatoren ergeben sich in der Regel Öffnungen zwischen den beiden Übertragerhälften und somit eine nicht zu vernachlässigende Ausstrahlungsmöglichkeit von elektromagnetischen Strahlen, die zu Störungen, beispielsweise bei einer Anwendung in einem Kraftfahrzeug,

führen können. Gemäß der Erfindung werden die fertigungs- und montagebedingten Öffnungen auf einfache Weise mit einer magnetischen Schürze abgedichtet.

[0006] Die induktiv koppelnden Spulen sind bei dieser Ausführungsform, beispielsweise eines Drehübertragers, mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischem Spiel zueinander beweglich. Bei der Montage wird beispielsweise die magnetische Schürze, die vorzugsweise aus Silikon oder einem Elastomer mit ähnlichen Eigenschaften und mit eingebettetem ferromagnetischen Pulver hergestellt ist über den Kern des Sekundärteils gestülpt und befestigt. Der Primärkern wird durch die Schürze in den Sekundärkern gebracht. Da der Innendurchmesser der Schürze kleiner als der Außendurchmesser des Sekundärkerns ist, kann keine elektromagnetische Strahlung nach außen dringen.

[0007] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist das flexible ferromagnetische Material eine Lagerschale, an der das primäre und/oder das sekundäre Übertragerteil gleitend mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischem Spiel führbar ist, wobei ein Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil nahezu vollständig durch die Lagerschale ausgefüllt wird. Auch hier können in vorteilhafter Weise die Übertragerteile rotations-symmetrisch zueinander angeordnet sein, wobei mindestens ein Übertragerteil drehbeweglich ist.

[0008] Eine vorteilhafte Anwendung ergibt sich insbesondere, wenn das eine rotationssymmetrische Übertragerteil an der Lenkspindel eines Fahrzeuges und das andere rotationssymmetrische Übertragerteil an der Lenksäule eines Fahrzeuges angebracht ist, wobei dann auf einfache Weise über die Übertragerteile eine Messdaten- und/oder Energieübertragung durchführbar ist.

[0009] Das oben beschriebene Spiel zwischen den Übertragerteilen ist bei dieser Anwendung als Spieldifferential zwischen der Lenksäule und der Lenkspindel erforderlich. Der Wirkungsgrad des Übertragers wird jedoch erhöht, wenn die dadurch entstehende Lücke verringert wird. Erfindungsgemäß wird dadurch, dass ein Teil des Übertragers mit einer gleitenden Ummantelung bzw. Schürze versehen oder dadurch, dass der gesamte Übertrager schwimmend in einer Lagerschale aus gleitendem Material wie Kunststoff gelagert ist, die elektrische Übertragung optimiert ohne die mechanische Funktion einzuschränken. Der gleitende Kunststoff der Lagerschale ist auch hier mit einem ferromagnetischen Material angereichert, so dass der Feldlinienverlauf durch den Kunststoff verbessert wird.

[0010] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und

vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

[0011] Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen induktiven Übertragers zur Signal- und Energieübertragung zwischen Bauteilen eines Drehübertragers werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 zwei Ansichten eines Drehübertragers zwischen einer Lenkspindel und einer Lenksäule eines Kraftfahrzeuges mit einer magnetischen Schürze;

Figur 2 zwei Ansichten eines Drehübertragers zwischen einer Lenkspindel und einer Lenksäule eines Kraftfahrzeuges mit einer schwimmenden Lagerung an einer magnetischen Lagerschale und

Figur 3 eine Teilansicht der Lagerschale nach der Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] In Figur 1 ist eine Lenksäule 10 gezeigt, die Bestandteil einer hier nicht dargestellten und nicht näher erläuterten Lenkvorrichtung für ein Kraftfahrzeug ist. Das Ende einer Lenkspindel 11 ist dabei mittels eines Lenkrades drehbar, wobei die Lenkspindel 11 an der Lenksäule 10, die fest mit dem Chassis des Fahrzeugs verbunden ist, drehbar gehalten ist.

[0013] Zwischen der Lenkspindel 11 und der Lenksäule 10 ist ein Drehübertrager 12 angeordnet mit dem Messdaten und/oder elektrische Energie zwischen beispielsweise auf der Lenkspindel 11 angeordneten Sensoren und einer zentralen Auswerteeinheit im Fahrzeug übertragen werden können. Es werden dabei ein primäres Übertragerteil 13 mit einer Spule 14 und einem dazugehörigen Kern und ein sekundäres Übertragerteil 15 mit einer Spule 16 und einem dazugehörigen Kern gebildet.

[0014] Das primäre Übertragerteil 13 ist dabei fest an der Lenksäule 10 und das sekundäre Übertragerteil 15 ist drehbar mit der Lenkspindel 11 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist am Übertrager 12 eine Schürze 17 aus flexiblem ferromagnetischen Material, beispielsweise aus Silikon oder einem Elastomer mit ähnlichen Eigenschaften und mit eingebettetem ferromagnetischen Pulver, vorhanden, die den Spalt zwischen dem primären 13 und dem sekundären Übertragerteil 15 nahezu vollständig umschließt. Beim Aufbau von solchen Übertragern 12 an einer Lenkvorrichtung ergeben sich in der Regel Öffnungen durch das fertigungs- und montagebedingte Lagerspiel, insbesondere zwischen den beiden Spulen 14 und 16 und somit eine nicht zu vernachlässigende Ausstrahlmöglichkeit von elektromagnetischen Strahlen, die zu Stö-

rungen im Kraftfahrzeug führen können.

[0015] Die zuvor beschriebenen Öffnungen werden auf einfache Weise mit der magnetischen Schürze 17 abgedichtet. Bei der Montage wird hier die magnetische Schürze 17 über den Kern des sekundären Übertragerteils 15 gestülpt und befestigt. Der Kern des primären Übertragerteils 13 wird dann durch die Schürze 17 in den Bereich des sekundären Übertragerteils 15 gebracht. Wenn der Innendurchmesser der Schürze 17 dabei kleiner ist als der Außendurchmesser des sekundären Kerns, kann keine elektromagnetische Strahlung nach außen dringen.

[0016] Bei einem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist eine Lagerschale 20 angeordnet, an der das primäre und/oder das sekundäre Übertragerteil 13, 15 gleitend mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischem Spiel führbar ist, wobei ein Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil 13 und 15 nahezu vollständig durch die Lagerschale 20 ausgefüllt wird. Die gleich wirkenden Bauteile sind hier mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wobei in Figur 3 ein vergrößerter Ausschnitt A der Lagerschale 20 zwischen dem primären Übertragerteil 13 und dem sekundären Übertragerteil 15 gezeigt ist.

[0017] Das weiter oben beschriebene Spiel zwischen den Übertragerteilen 13 und 15 ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel zu berücksichtigen, da hier immer ein Spielausgleich zwischen der Lenksäule und der Lenkspindel erforderlich ist. Der Wirkungsgrad des Übertragers 12 wird bei beiden Ausführungsbeispielen dadurch erhöht, dass die durch das Spiel entstehende Lücke verringert wird. Dadurch, dass der gesamte Übertrager 12 bei dem Ausführungsbeispiel nach der Figur 2 schwimmend in der Lagerschale 20 aus gleitendem Material wie Kunststoff Pulver gelagert ist, wird die elektrische Übertragung optimiert ohne die mechanische Funktion einzuschränken. Der gleitende Kunststoff der Lagerschale 20 ist auch hier mit einem ferromagnetischen Material angereichert.

Patentansprüche

1. Induktiver Übertrager zur Übertragung von Messdaten und/oder elektrischer Energie zwischen zwei gegeneinander beweglichen Bauteilen mit einem primären und einem sekundären Übertragerteil (13,15), **dadurch gekennzeichnet, dass**

im Bereich zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13,15) ein flexibles oder gleitendes ferromagnetisches Material (17;20) angebracht ist.

2. Induktiver Übertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das flexible ferromagnetische Material eine Schürze (17) ist, die den Spalt zwischen dem

primären und dem sekundären Übertragerteil (13,15) nahezu vollständig umschließt.

der Kunststoff Silikon oder ein Elastomer mit ähnlichen Eigenschaften ist.

3. Induktiver Übertrager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

5

die induktiv koppelnden Spulen (14,16) und die zugehörigen Kerne mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischem Spiel zueinander beweglich sind und dass
die Schürze (17) über das primäre oder das sekundäre Übertragerteil (15) gestülpt ist und mit dem jeweils anderen Übertragerteil (13) in gleitendem Kontakt steht.

10

15

4. Induktiver Übertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

das flexible ferromagnetische Material eine Lagerschale (20) ist, an der das primäre und/oder das sekundäre Übertragerteil (13,15) gleitend führbar ist, mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischem Spiel, wobei ein Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13,15) nahezu vollständig durch die Lagerschale (20) ausgefüllt wird.

20

25

5. Induktiver Übertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

30

die Übertragerteile (13,15) rotationssymmetrisch zueinander angeordnet sind und mindestens ein Übertragerteil (15) drehbeweglich ist.

35

6. Induktiver Übertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass

ein rotationssymmetrisches Übertragerteil (15) an der Lenkspindel (11) eines Fahrzeuges und das andere rotationssymmetrische Übertragerteil (13) an der Lenksäule (10) eines Fahrzeuges angebracht ist und dass

40

über die Übertragerteile (13,15) eine Messdaten- und/oder Energieübertragung durchführbar ist.

45

7. Induktiver Übertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

50

das ferromagnetische Material (17,20) ein Kunststoff ist, in den ein ferromagnetisches Pulver eingebettet ist.

55

8. Induktiver Übertrager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

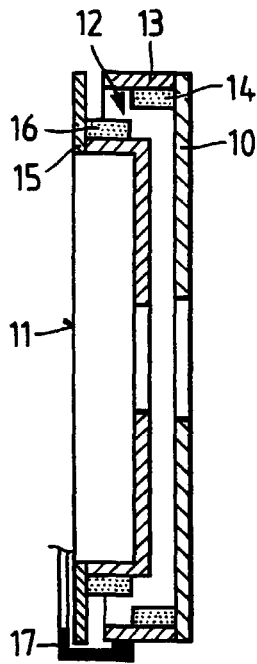


Fig.1

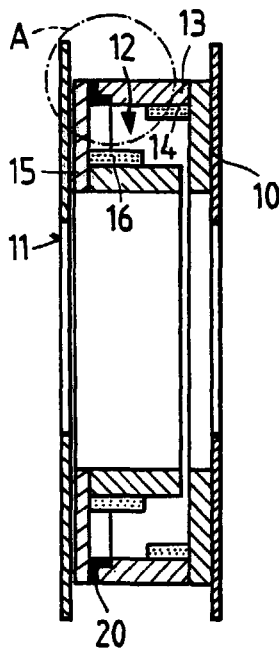
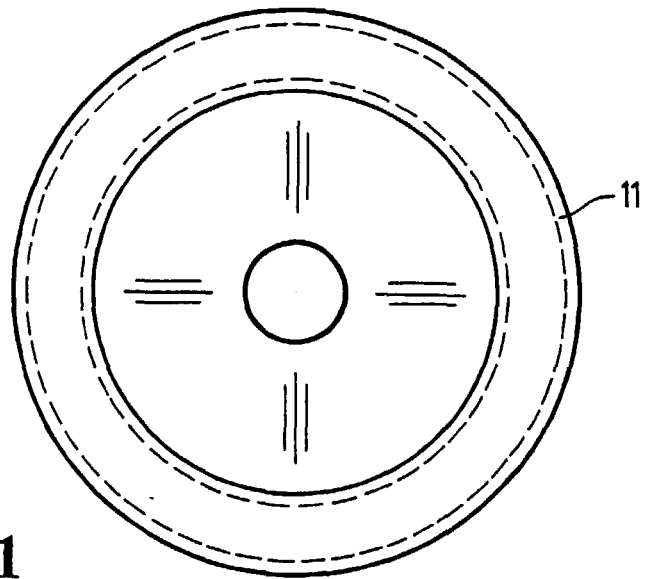


Fig.2

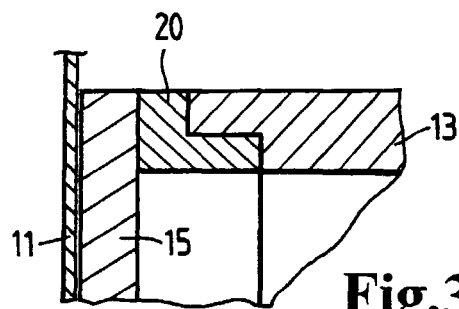
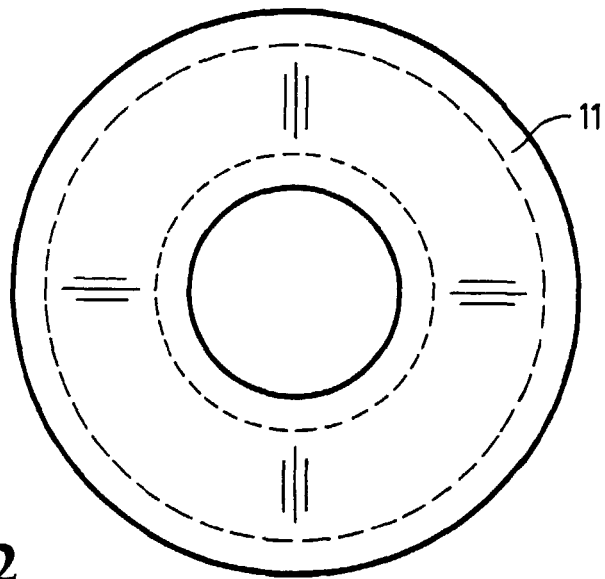


Fig.3