



(11)

EP 1 041 589 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
H01F 38/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00105453.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(54) **Induktiver Überträger**

Inductive transmission device

Dispositif de transmission inductive

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.2000 Patentblatt 2000/40

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 452 011 **US-A- 4 030 058**

EP 1 041 589 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Schleifring haben jedoch prinzipiell einen relativ hohen Geräuschpegel und verursachen gleichzeitigen sog. EMV-Probleme (EMV = Elektro-Magnetische-Verträglichkeit).

[0004] In der US 4,404,559 wird ein induktiver Übertrager beschrieben, bei dem zwischen einem primären und einem sekundären Übertragungsteil ein Schmiermittel bzw. ein Schmierstoff (lubricant) verwendet wird. Hierbei handelt es sich um einen flüssigen Stoff bzw. Schmierstoff, der im Betrieb weggedrückt werden kann. Dadurch sind irreversible Spaltvergrößerungen möglich. Bei dem in der US 5,656,983 beschriebenen stationären Übertragungssystem für einen Transformator wird zwischen den beiden Übertragungsteilen ein Gummi (rubber) verwendet. Dieser Gummi würde aber bei beweglichen Systemen eine zu hohe Reibung erzeugen und ist somit bei beweglichen Systemen wenig geeignet.

Vorteile der Erfindung

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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 rotationssymmetrisch zueinander angeordnet sein, wobei mindestens ein Übertragerteil drehbeweglich ist.

[0009] 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.

[0010] Das oben beschriebene Spiel zwischen den Übertragerteilen ist bei dieser Anwendung als Spieldausgleich 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 Lager-

schale ist auch hier mit einem ferromagnetischen Material angereichert, so dass der Feldlinienverlauf durch den Kunststoff verbessert wird.

[0011] 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

[0012] 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

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 ferroma-

gnetischen 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 Ausstrahlungsmöglichkeit von elektromagnetischen Strahlen, die zu Störungen im Kraftfahrzeug führen können.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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 Übertragungsteil (13, 15), wobei der Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13, 15) mit Hilfe ei-

ner Schürze (17) aus flexiblem ferromagnetischem Material nahezu vollständig umschlossen ist.

2. Induktiver Übertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die induktiv koppelnden Spulen (14, 16) und die zugehörigen Kerne mit einem in vorgegebenen Grenzen vorhandenen mechanischen 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. 5
3. Induktiver Übertrager zur Übertragung von Messdaten und/oder elektrischer Energie zwischen zwei gegeneinander beweglichen Bauteilen mit einem primären und einem sekundären Übertragerteil, wobei im Bereich zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13, 15) ein gleitendes ferromagnetisches Material (20) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gleitende 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 mechanischen Spiel, wobei ein Spalt zwischen dem primären und dem sekundären Übertragerteil (13, 15) nahezu vollständig durch die Lagerschale (20) ausgefüllt ist. 10
15
20
25
4. Induktiver Übertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragerteile (13, 15) rotationssymmetrisch zueinander angeordnet sind und mindestens ein Übertragerteil (15) drehbeweglich ist. 30
5. Induktiver Übertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein rotationssymmetrisches Übertragerteil (15) an der Längsspindel (11) eines Fahrzeuges und das andere rotationssymmetrische Übertragerteil (13) an der Lenksäule (10) eines Fahrzeuges angebracht ist und dass über die Übertragerteile (13, 15) eine Messdaten- und/oder Energieübertragung durchführbar ist. 35
40
6. Induktiver Übertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ferromagnetische Material (17, 20) ein Kunststoff ist, in den ein ferromagnetisches Pulver eingebettet ist. 45
7. Induktiver Übertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff Silikon oder ein Elastomer mit ähnlichen Eigenschaften ist. 50

Claims

1. Inductive transmission device for transmitting meas-

urement data and/or electrical energy between two components which can move with respect to one another and which have a primary and a secondary transmission part (13, 15), wherein the gap between the primary and the secondary transmitter parts (13, 15) is almost completely enclosed by means of an apron (17) made of a flexible ferromagnetic material.

2. Inductive transmission device according to Claim 1, **characterized in that** the inductively coupling coils (14, 16) and the associated cores can move with respect to one another with mechanical play which is present in predefined limits, and **in that** the apron (17) is fitted over the primary or the secondary transmitter part (15) and is in sliding contact with the respective other transmitter part (13). 10
3. Inductive transmission device for transmitting measurement data and/or electrical energy between two components which can move with respect to one another and which have a primary and a secondary transmitter part, wherein a sliding ferromagnetic material (20) is provided in the region between the primary and the secondary transmitter parts (13, 15), **characterized in that** the sliding ferromagnetic material is a bearing shell (20) on which the primary and/or the secondary transmitter part (13, 15) can be guided in a sliding fashion, with mechanical play which is present in predefined limits, wherein a gap between the primary and the secondary transmitter parts (13, 15) is almost completely filled by the bearing shell (20). 15
20
25
30
4. Inductive transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transmitter parts (13, 15) are arranged in a rotationally symmetrical fashion with respect to one another and at least one transmitter part (15) is rotatable. 35
40
5. Inductive transmission device according to Claim 4, **characterized in that** one rotationally symmetrical transmitter part (15) is provided on the longitudinal spindle (11) of a vehicle and the other rotationally symmetrical transmitter part (13) is provided on the steering column (10) of a vehicle, and **in that** transmission of measurement data and/or energy can be carried out by means of the transmitter parts (13, 15). 45
50
6. Inductive transmission device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ferromagnetic material (17, 20) is a plastic in which a ferromagnetic powder is embedded. 55
7. Inductive transmission device according to Claim 6, **characterized in that** the plastic is silicone or an elastomer with similar properties.

Revendications

1. Transmetteur inductif destiné à la transmission de données de mesure et/ou d'énergie électrique entre deux composants mobiles l'un par rapport à l'autre et comportant un organe de transmission primaire et un organe de transmission secondaire (13, 15), dans lequel la fente séparant l'organe de transmission primaire de l'organe de transmission secondaire (13, 15) est entourée presque intégralement à l'aide d'une jupe (17) en matériau ferromagnétique souple. 5

2. Transmetteur inductif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les bobines (14, 16) à couplage inductif et les noyaux associés sont mobiles l'un par rapport à l'autre avec un certain jeu mécanique dans des limites prédéterminées, et la jupe (17) est retroussée par-dessus l'organe de transmission primaire ou secondaire (15), et en contact coulissant avec l'autre organe de transmission respectif (13). 10
15
20

3. Transmetteur inductif destiné à la transmission de données de mesure et/ou d'énergie électrique entre deux composants mobiles l'un par rapport à l'autre et comportant un organe de transmission primaire et un organe de transmission secondaire, avec dans la zone située entre l'organe de transmission primaire et l'organe de transmission secondaire (13, 15), un matériau ferromagnétique (20) permettant le coulisement, **caractérisé en ce que** le matériau ferromagnétique permettant le coulisement est une coquille de coussinet (20) au niveau de laquelle l'organe de transmission primaire et/ou secondaire (13, 15) est déplaçable de manière coulissante, avec un certain jeu mécanique dans des limites prédéterminées, et une fente séparant l'organe de transmission primaire de l'organe de transmission secondaire (13, 15) est presque intégralement remplie par la coquille de coussinet (20). 25
30
35
40

4. Transmetteur inductif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les organes de transmission (13, 15) sont disposés symétriques en rotation l'un par rapport à l'autre et au moins l'un (15) des organes de transmission est mobile en rotation. 45
50

5. Transmetteur inductif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'** un organe de transmission (15) symétrique en rotation est appliqué sur l'arbre de direction (11) d'un véhicule et l'autre organe de transmission (13) symétrique en rotation est appliqué sur la colonne de direction (10) du véhicule, et ces organes de transmission (13, 15) permettent la transmission de données de mesure et/ou d'énergie. 55

6. Transmetteur inductif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau ferromagnétique (17, 20) est une matière plastique dans laquelle est incorporée une poudre ferromagnétique.

7. Transmetteur inductif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la matière plastique est du silicone ou un élastomère aux propriétés similaires.

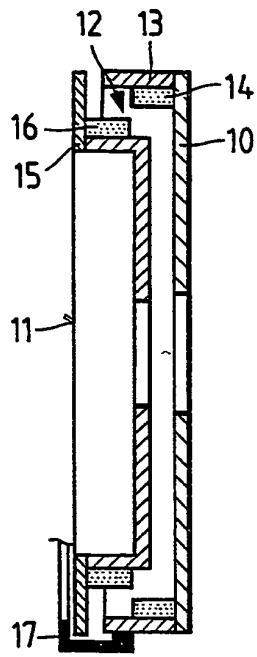


Fig.1

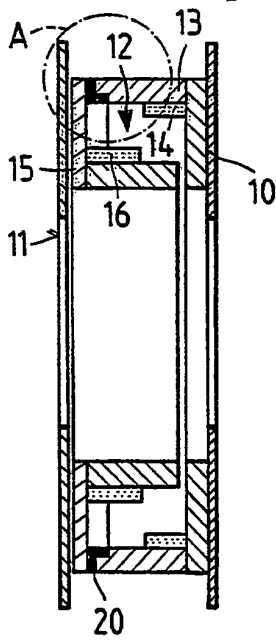
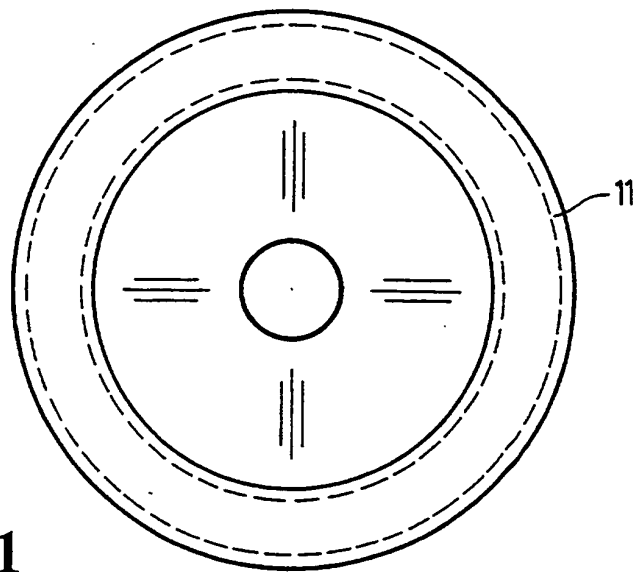


Fig.2

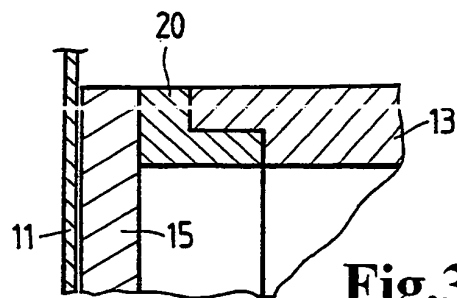
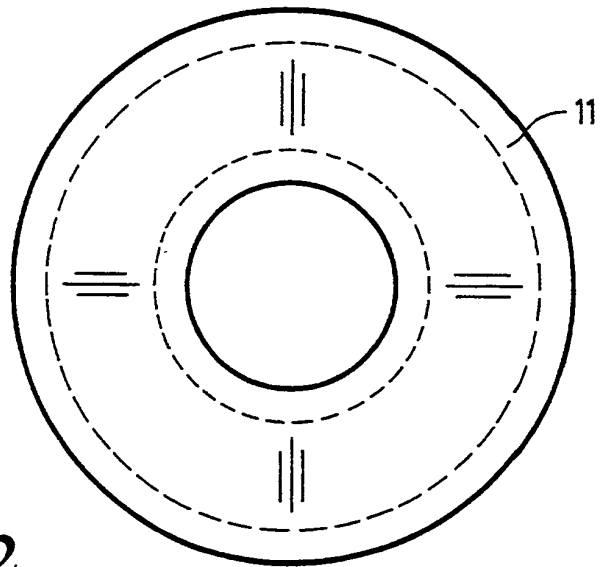


Fig.3

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

- US 4404559 A [0004]
- US 5656983 A [0004]