



(11) **EP 2 146 403 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.04.2012 Patentblatt 2012/17**

(51) Int Cl.:  
**H01R 39/30 (2006.01) H01R 39/64 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08012676.6**

(22) Anmeldetag: **14.07.2008**

(54) **Drehübertrager**

Rotary joint

Transmetteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.01.2010 Patentblatt 2010/03**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schwesig, Günter**  
**91054 Erlangen (DE)**

• **Wetzel, Ulrich**  
**07980 Berga (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 716 013 WO-A1-2005/062432**  
**FR-A- 1 219 569 US-A- 3 972 577**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem  
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die  
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

**EP 2 146 403 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 Drehübertrager, wobei der Drehübertrager ein elektrisch leitendes erstes Element und ein elektrisch leitendes zweites Element aufweist, wobei das zweite Element gegenüber dem ersten Element drehbar angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Element durch einen Spalt von einander getrennt angeordnet sind, wobei im Spalt eine elektrisch leitende Flüssigmetalllegierung angeordnet ist, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Element bewirkt, wobei der Drehübertrager zur Verhinderung eines Kontakts der Flüssigmetalllegierung mit gasförmigen Sauerstoff eine für gasförmigen Sauerstoff undurchlässige Sperrflüssigkeit aufweist, wobei die Sperrflüssigkeit zwischen der Flüssigmetalllegierung und einem mit der Sperrflüssigkeit in Kontakt stehenden flüssigkeitsabdichtenden Dichtelement angeordnet ist, wobei die Flüssigmetalllegierung und die Sperrflüssigkeit derart angeordnet sind, dass diese einen Kontakt zueinander aufweisen, und wobei als Sperrflüssigkeit eine Flüssigkeit vorgesehen ist, die nicht chemisch mit der Flüssigmetalllegierung reagiert und sich nicht mit der Flüssigmetalllegierung vermischt.

**[0002]** Insbesondere auf dem technischen Gebiet der Automatisierungstechnik muss häufig ein elektrischer Strom von einem ruhenden System auf ein rotierendes System oder umgekehrt übertragen werden. Hierzu werden Drehübertrager eingesetzt, die üblicherweise auf Basis von Schleifringen den elektrischen Strom übertragen.

**[0003]** Weiterhin ist aus der WO 2005/062432 A1 ein Drehübertrager bekannt, der auf Basis einer elektrisch leitenden Flüssigmetalllegierung eine Übertragung des elektrischen Stroms zwischen dem ruhenden System und dem drehenden System ermöglicht. Als Flüssigmetalllegierung werden dabei üblicherweise Gallium- oder Indiumverbindungen oder ein Eutektikum aus den Metallkomponenten Gallium, Indium und Zinn verwendet. Flüssigmetalllegierungen weisen den Nachteil auf, dass diese stark mit Sauerstoff reagieren und dabei ihre Eigenschaften nachteilig verändern, so kann z.B. bei Reaktion mit Sauerstoff das Flüssigmetall seine Viskosität und/oder Adhäsion verändern und es kann zu Verklumpungen der Flüssigmetalllegierung kommen, was den Drehübertrager unbrauchbar macht.

**[0004]** Wenn der Drehübertrager unter Umgebungsbedingungen eingesetzt werden soll, muss der Drehübertrager oder zumindest Teile des Drehübertragers deshalb sehr gut gegen das Eindringen von gasförmigem Sauerstoff aus der Umgebungsluft gasdicht abgedichtet sein. Die technische Realisierung einer sehr guten gasdichten Abdichtung eines rotierenden Elementes gegenüber einem ruhenden Element ist technisch nur sehr schwer realisierbar.

**[0005]** Zur Realisierung der unbedingt notwendigen sehr guten gasdichten Abdichtung um ein in Kontakt treten der Flüssigmetalllegierung mit dem gasförmigen

Sauerstoff der Umgebungsluft zu verhindern, wird in der WO 2005/062432 A1 gelehrt die Abdichtung gegenüber dem gasförmigen Sauerstoff mit Hilfe einer auf Basis einer magnetisch leitenden Flüssigkeit, wie z.B. einem Ferrofluid, beruhenden Dichtung zu realisieren. Solche auf Basis von magnetisch leitenden Flüssigkeiten beruhenden Dichtungen weisen im Allgemeinen einen vorzugsweise ringförmigen Magneten auf, von dem die Flüssigkeit in Folge ihrer magnetisch leitenden Eigenschaft angezogen wird. Durch den ringförmigen Magneten ist die sich drehende Welle hindurchgeführt und die magnetisch leitende Flüssigkeit ist im Spalt zwischen der Welle und dem ringförmigen Magneten angeordnet und wird durch die magnetische Anziehungskraft des Magneten im Spalt gehalten. Die magnetisch leitende Flüssigkeit dichtet den Spalt mit sehr guter Wirkung gasdicht ab. Nachteilig beim Einsatz einer solchen auf einer magnetisch leitenden Flüssigkeit basierenden Dichtung ist, dass diese technisch aufwändig und teuer ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass magnetisch leitende Metalle zwar eine gute gasabdichtende Eigenschaft aufweisen, aber auf der anderen Seite auch mit der Flüssigmetalllegierung, die zur Übertragung des elektrischen Stromes dient chemisch reagieren, was wiederum die Flüssigmetalllegierung und die auf die magnetisch leitende Flüssigkeit beruhende Dichtung unbrauchbar macht. Zur Verhinderung eines Kontakts zwischen der magnetisch leitenden Flüssigkeit und der Flüssigmetalllegierung wird deshalb in der WO 2005/062432 A1 vorgeschlagen, eine beliebige Flüssigkeit, die chemisch nicht mit der Flüssigmetalllegierung reagiert zwischen der auf der magnetisch leitenden Flüssigkeit basierenden Dichtung und der Flüssigmetalllegierung anzuordnen.

**[0006]** In der WO 2005/062432 A1 wird somit zusammenfassend die Lehre offenbart, zur Realisierung einer gasdichten Abdichtung um das Einbringen von gasförmigen Sauerstoff in den Drehübertrager zu verhindern, eine auf Basis einer magnetisch leitenden Flüssigkeit basierende Dichtung einzusetzen. Die dahinter angeordnete Flüssigkeit ist im Prinzip beliebig und muss lediglich die chemische Eigenschaft aufweisen, dass diese nicht mit der Flüssigmetalllegierung chemisch reagiert.

**[0007]** Aus der DE 10 2004 027 534 A1 ist eine Windkraftanlage mit einem Windkraftgenerator, der einen Stator und einen Rotor aufweist und mit einer Stromübertragungseinrichtung zur zeitweisen Speisung einer Wicklung des Rotors bekannt, wobei der Strom der Wicklung des Rotors über eine Flüssigmetalllegierung von einem feststehenden zum rotierenden Teil übertragen wird.

**[0008]** Aus der Patentschrift US 3,972,577 ist ein Drehübertrager bekannt, bei dem eine Kontaktanordnung in einem wasserdichten Gehäuse, das mit einer elektrisch isolierenden Flüssigkeit gefüllt ist, angeordnet ist. Die Kontaktanordnung umfasst mehrere elektrisch leitende erste Kontaktelemente und mehrere elektrisch leitenden zweite Kontaktelemente, wobei die zweiten Kontaktelemente gegenüber den ersten Kontaktelementen drehbar angeordnet sind, wobei die ersten Kontaktelemente von

den zweiten Kontaktelementen jeweils durch einen Spalt von einander getrennt angeordnet sind und wobei im Spalt eine elektrisch leitende Flüssigkeit angeordnet ist, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen jeweils einem ersten und einem zweiten Kontaktelement bewirkt.

**[0009]** Weiterhin sind noch spezielle Lagersysteme bekannt, bei denen zur Übertragung von Strom eine elektrisch leitende Flüssigmetalllegierung vorgesehen ist. Solche Lagersysteme werden z.B. bei Röntgenröhren eingesetzt. Dabei wird das gesamte Lagersystem in einem evakuierten oder mit einem Schutzgas gefüllten Raum, wie z.B. einer Glaskugel angeordnet, die das Lagersystem gasdicht gegenüber der Umgebungsluft abdichtet.

**[0010]** Es ist Aufgabe der Erfindung einen Drehübertrager zu schaffen, der in Umgebungsluft einsetzbar ist und keine auf einer magnetisch leitenden Flüssigkeit beruhende Dichtung aufweist.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch einen Drehübertrager mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

**[0012]** Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0013]** Es erweist sich als vorteilhaft, wenn die Flüssigmetalllegierung und die Sperrflüssigkeit derart angeordnet sind, dass diese einen Kontakt zueinander aufweisen, wobei als Sperrflüssigkeit eine Flüssigkeit vorgesehen ist, die nicht chemisch mit der Flüssigmetalllegierung reagiert und sich nicht mit der Flüssigmetalllegierung vermischt. Hierdurch wird ein besonders einfacher Zusammenbau ermöglicht.

**[0014]** Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn das Dichtelement als Dichtring ausgebildet ist. Eine Ausbildung des Dichtelements als Dichtring, insbesondere in Form eines Simmerings, stellt eine übliche Ausbildung des Dichtelements dar.

**[0015]** Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Drehübertrager eine Druckeinstelleinrichtung zur Einstellung eines Sperrflüssigkeitsdrucks der Sperrflüssigkeit aufweist. Handelsübliche flüssigkeitsabdichtende Dichtelemente können im Allgemeinen nicht vollständig ein Austreten der sperrflüssigkeit aus dem Drehübertrager verhindern, da am Dichtelement oftmals, wenn auch nur in sehr geringen Mengen und über einen längeren Zeitraum verteilt, Sperrflüssigkeit aus dem Drehübertrager austreten kann. Um infolge das Auftreten eines Vakuums im Drehübertrager zu verhindern, ist das Vorhandensein einer Druckeinstelleinrichtung zur Einstellung eines Sperrflüssigkeitsdrucks der Sperrflüssigkeit von Vorteil.

**[0016]** Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Sperrflüssigkeit nicht elektrisch leitend ist, da dann der Drehübertrager besonders einfach aufgebaut werden kann.

**[0017]** Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Sperrflüssigkeit in Form eines Öls vorliegt. Öle, insbesondere Paraffinöle, Silikonöle oder ein Gemisch von Paraffinöl und Silikonöl sind in Folge ihrer chemischen

Zusammensetzung für gasförmigen Sauerstoff undurchlässig und reagieren chemisch nicht mit der Flüssigmetalllegierung. Weiterhin sind sie weder magnetisch leitend noch elektrisch leitend.

**[0018]** Ferner erweist es sich als vorteilhaft, eine Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder einen Roboter mit dem erfindungsgemäßen Drehübertrager auszubilden.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 einen erfindungsgemäßen Drehübertrager und  
FIG 2 eine Detailansicht eines Bereichs des erfindungsgemäßen Drehübertragers.

**[0020]** In FIG 1 ist in Form einer schematisiert dargestellten Schnittzeichnung ein erfindungsgemäßer Drehübertrager 1 dargestellt. Der Drehübertrager 1 ist im Rahmen des Ausführungsbeispiels mit Ausnahme der Welle 8 im Wesentlichen spiegelsymmetrisch in Bezug zu einer Symmetrielinie 3 aufgebaut. Der Übersichtlichkeit halber sind deshalb im Wesentlichen nur die links von der Symmetrielinie 3 angeordneten Elemente des Drehübertragers 1 mit Bezugszeichen versehen.

**[0021]** Der Drehübertrager 1 weist ein elektrisch leitendes vorzugsweise ruhendes erstes Element 6 auf. Weiterhin weist der Drehübertrager eine mittels der Lager 12a und 12b drehbar gelagerte nicht elektrisch leitende Welle 8 auf. Ein elektrisch leitendes zweites Element 7 ist mit der Welle 8 drehfest verbunden, so dass sich das zweite Element 7 mit der Welle mitdreht. Das zweite Element 7 ist somit gegenüber dem ersten Element 6 drehbar angeordnet, wobei das erste und das zweite Element durch einen Spalt 9 von einander getrennt angeordnet sind.

**[0022]** In FIG 2 ist ein in FIG 1 mit dem Bezugszeichen 19 versehener Bereich vergrößert im Detail dargestellt. Wie schon oben gesagt, weist der Drehübertrager 1 zwischen dem ersten Element 6 und dem zweiten Element 7 einen Spalt 9 auf. Im Spalt 9 ist eine elektrisch leitende Flüssigmetalllegierung 21 angeordnet, welche eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Element 6 und dem drehbar angeordneten zweiten Element 7 herstellt. Wird nun, eine von einer Spannungsquelle 25 erzeugte Spannung  $U_1$  über einen Widerstand 27 zwischen erstem Element 6 und zweitem Element 7 angelegt, was in FIG 1 schematisiert dargestellt ist, so wird ein Strom  $I_1$  vom ruhenden ersten Element 6 über die Flüssigmetalllegierung 21 zum zweiten Element 7 übertragen. Der Drehübertrager dient somit zum Übertragen eines elektrischen Stroms  $I_1$  zwischen dem ersten Element und dem gegenüber dem ersten Element drehbar angeordneten zweiten Element. Über eine elektrische Leitung 31, die mit dem zweiten Element 7 elektrisch leitend verbunden ist und durch die nicht elektrisch leitende Welle 8 (Welle kann z.B. aus Plastik bestehen) geführt ist wird der Strom  $I_1$  vom zweiten Element 7 nach Außen geführt.

**[0023]** Um ein Austreten der Flüssigmetalllegierung 21 aus dem Spalt 9 zu verhindern, weist das erste Element 6 und zweite Element 7 jeweils eine Oberflächenbeschichtung 22 auf, die für eine gute Benetzung des ersten Elements 6 und des zweiten Elements 7 mit der Flüssigmetalllegierung 21 sorgt, sowie jeweilig eine weitere Oberflächenbeschichtung 23 auf, die für eine schlechte Benetzung des ersten Elements 6 und des zweiten Elements 7 mit der Flüssigmetalllegierung 21 im Bereich der weiteren Oberflächenbeschichtung 23 sorgt. Die beiden Oberflächenbeschichtungen sorgen dafür, dass die Flüssigmetalllegierung 21 nicht aus dem Spalt 9 austritt.

**[0024]** Zur Verhinderung eines Kontakts der Flüssigmetalllegierung 21 mit gasförmigen Sauerstoff aus der Umgebungsluft des Drehübertragers weist der Drehübertrager 1 erfindungsgemäß eine nicht magnetisch leitende und für gasförmigen Sauerstoff undurchlässige Sperrflüssigkeit 10 auf, wobei die Sperrflüssigkeit 10 zwischen der Flüssigmetalllegierung 21 und einem mit der Sperrflüssigkeit 10 in Kontakt stehenden flüssigkeitsabdichtenden Dichtelement 13 angeordnet ist.

**[0025]** Das flüssigkeitsabdichtende Dichtelement 13 (siehe FIG 1) liegt im Rahmen des Ausführungsbeispiels in Form eines Dichtrings, wie z.B. einem Simmerring vor und verhindert ein Austreten der Sperrflüssigkeit 10 aus dem Drehübertrager 1. Das Dichtelement 13 weist eine Dichtlippe 29 auf, die in Folge der gebogenen Form des Dichtelements 13 gegen die drehbar gelagerte Welle 8 gepresst wird und somit ein Auslaufen der Sperrflüssigkeit 10 zum Lager 12a hin und in Folge aus dem Drehübertrager 1 hinaus, verhindert. Wichtig ist, dass mittels des Dichtelements 13 erfindungsgemäß nur noch eine Abdichtung gegenüber einer Flüssigkeit, nicht aber mehr wie beim Stand der Technik eine sehr gute Abdichtung gegen gasförmigen Sauerstoff realisiert werden muss. Flüssigkeitsabdichtende Dichtelemente, wie z.B. Dichtringe, sind Massenware und deshalb entsprechend sehr günstig im Gegensatz zu den beim Stand der Technik verwendenden auf magnetisch leitende Flüssigkeiten basierende sogenannten Ferrofluidichtungen. Die Abdichtung des Drehübertragers 1 gegenüber gasförmigem Sauerstoff aus Umgebungsluft wird solchermassen erfindungsgemäß zweistufig erzielt. Zunächst wird mittels der Sperrflüssigkeit 10 eine gasdichte Absperrung der Flüssigmetalllegierung gegenüber gasförmigen Sauerstoff realisiert und in einer weiteren Stufe wird durch eine flüssigkeitsabdichtende Dichtung das Ausfließen der Sperrflüssigkeit 10 verhindert.

**[0026]** Die Sperrflüssigkeit 10 gewährleistet eine gasdichte Abdichtung des Spalts 9. Wie schon gesagt, ist das Dichtelement 13 zwar flüssigkeitsabdichtend, aber nicht gasabdichtend. Durch den Dichtspalt zwischen der Dichtlippe 29 und der Welle 8 eindringender gasförmiger Sauerstoff wird durch die Sperrflüssigkeit 10 am Eindringen in den Spalt 9 gehindert und damit ein Kontakt zwischen gasförmiger Sauerstoff und der Flüssigmetalllegierung 21 verhindert.

**[0027]** Wichtig ist festzuhalten, dass die Sperrflüssig-

keit 10 für gasförmigen Sauerstoff undurchlässig ist, d.h. die Sperrflüssigkeit 10 muss die Eigenschaft haben, dass kein gasförmiger Sauerstoff durch sie hindurch diffundieren kann. Destilliertes Wasser als Sperrflüssigkeit 10 wäre z.B. vollkommen ungeeignet, da dieses für gasförmigen Sauerstoff durchlässig ist, da gasförmiger Sauerstoff durch das Wasser hindurch diffundieren kann und somit in Kontakt der Flüssigmetalllegierung 21 treten könnte. Es sind somit nur ganz bestimmte Flüssigkeiten, welche von ihren molekularen und/oder atomaren Bindungseigenschaften undurchlässig für gasförmigen Sauerstoff sind als Sperrflüssigkeit geeignet. Besonders geeignet als Sperrflüssigkeit sind dabei Öle. Das Öl kann z.B. in Form von Paraffinöl oder Silikonöl oder einem Gemisch aus Paraffinöl und Silikonöl vorliegen.

**[0028]** Im Rahmen des Ausführungsbeispiels ist, wie in FIG 2 dargestellt, die Flüssigmetalllegierung 21 und die Sperrflüssigkeit 10 derart angeordnet, dass diese einen Kontakt zueinander aufweisen, wobei als Sperrflüssigkeit eines Flüssigkeit vorgesehen ist, die zusätzlich zu den oben genannten Eigenschaften nicht chemisch mit der Flüssigmetalllegierung reagiert und sich nicht mit der Flüssigmetalllegierung vermischt. Die Sperrflüssigkeit kann zur Verhinderung einer Vermischung mit der Flüssigmetalllegierung eine unterschiedliche Dichte aufweisen oder eine von der Flüssigmetalllegierung unterschiedlichen Stoffpaarung (polar oder unpolar) aufweisen. Als Sperrflüssigkeit eignen sich hierbei wie schon oben gesagt Öle, wie z.B. Paraffinöle, Silikonöle oder eine Mischung von beiden Ölen. Alternativ oder zusätzlich kann das erste und das zweite Element eine Beschichtung aufweisen, die die Sperrflüssigkeit abstößt. Die weitere Beschichtung 23 kann so z.B. derart ausgebildet sein, dass diese neben der Flüssigmetalllegierung 21 auch gleichzeitig die Sperrflüssigkeit 10 abstößt. Die Beschichtung zur Abstoßung der Sperrflüssigkeit kann jedoch auch zusätzlich zur Beschichtung 22 und der weiteren Beschichtung 23 vorhanden sein. Solchermassen wird ein Eindringen der Sperrflüssigkeit 10 in den Spalt 9 verhindert und somit einen Kontakt der Sperrflüssigkeit 10 mit der Flüssigmetalllegierung 21 verhindert.

**[0029]** Weiterhin sei an dieser Stelle angemerkt, dass vorzugsweise die Sperrflüssigkeit nicht elektrisch leitend ist, was bei der Verwendung eines Öls als Sperrflüssigkeit gegeben ist, da dann der Aufbau des Drehübertragers besonders einfach gestaltet werden kann.

**[0030]** In der Regel sind handelsübliche flüssigkeitsabdichtende Dichtelemente, wie z.B. Gleitring- oder Radialdichtungen nicht 100% flüssigkeitsdicht, sondern es tritt am Dichtungsspalt zwischen dem Dichtelement 13 und der Welle 8 eine kleine Leckage auf, über die in sehr geringen Mengen Sperrflüssigkeit am Dichtelement nach außen dringen kann. Um zu verhindern, dass sich in Folge im Drehübertrager 1 ein Vakuum bildet, dass das Eindringen von gasförmigem Sauerstoff begünstigen könnte, weist der Drehübertrager eine Druckeinstelleinrichtung 15, die aus einer Stellschraube 16, einem Federelement 17 und einem Stößel 18 besteht. Über ein Dre-

hen der Stellschraube 16 kann die Kraft eingestellt werden, die die Feder 17 auf den Stößel 18 und somit auf die Sperrflüssigkeit 10 ausübt. Durch Hinein- und Hinausdrehen der Stellschraube 16 kann somit der Sperrflüssigkeitsdruck der Sperrflüssigkeit eingestellt werden, so dass dieser im Falle des Austretens von geringen Mengen der Sperrflüssigkeit am Dichtelement 13, konstant bleibt. Wenn die Stellschraube 16 komplett herausgedreht wird und die Feder 17 und der Stößel 18 entfernt werden, kann über den dann entstehenden Kanal die Sperrflüssigkeit 10 auf einfache Art und Weise nachgefüllt werden.

**[0031]** Weiterhin weist der Drehübertrager noch einige ruhende Gehäuseteile 30 auf.

**[0032]** Im Rahmen des Ausführungsbeispiels ist der Drehübertrager zweikanalig ausgebildet, d.h. er kann auch einen weiteren Strom  $I_2$  übertragen, was in Bezug auf die Symmetrielinie 3 in FIG 1 rechtsseitig dargestellt ist. Die beiden Kanäle sind durch die Sperrflüssigkeit 11, welche identisch mit der Sperrflüssigkeit 10 ist, galvanisch von einander getrennt.

**[0033]** Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass im Sinne der Erfindung unter einem magnetisch leitenden Stoff ein ferromagnetischer oder ferrimagnetischer Stoff verstanden wird. Entsprechend wird im Sinne der Erfindung ein diamagnetischer Stoff oder ein paramagnetischer Stoff als nicht magnetisch leitender Stoff angesehen, wobei insbesondere ein Stoff der eine relative Permeabilität um 1 oder kleiner als 1 aufweist, im Sinne der Erfindung, als nicht magnetisch leitender Stoff angesehen wird.

## Patentansprüche

1. Drehübertrager, wobei der Drehübertrager (1) ein elektrisch leitendes erstes Element (6) und ein elektrisch leitendes zweites Element (7) aufweist, wobei das zweite Element (7) gegenüber dem ersten Element (6) drehbar angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Element durch einen Spalt (9) von einander getrennt angeordnet sind, wobei im Spalt (9) eine elektrisch leitende Flüssigmetalllegierung (21) angeordnet ist, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Element bewirkt, wobei der Drehübertrager (1) zur Verhinderung eines Kontakts der Flüssigmetalllegierung (21) mit gasförmigen Sauerstoff eine für gasförmigen Sauerstoff undurchlässige Sperrflüssigkeit (10) aufweist, wobei die Sperrflüssigkeit (10) zwischen der Flüssigmetalllegierung (21) und einem mit der Sperrflüssigkeit (10) in Kontakt stehenden flüssigkeitsabdichtenden Dichtelement (13) angeordnet ist, wobei die Flüssigmetalllegierung (21) und die Sperrflüssigkeit (10) derart angeordnet sind, dass diese einen Kontakt zueinander aufweisen, wobei als Sperrflüssigkeit (10) eine Flüssigkeit vorgesehen ist, die nicht chemisch mit der Flüssigmetalllegierung (21) reagiert und sich nicht mit der Flüssigmetalllegierung

(21) vermischt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrflüssigkeit (10) nicht magnetisch leitend ist.

2. Drehübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (13) als Dichtring ausgebildet ist.
3. Drehübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehübertrager (1) eine Druckeinstelleinrichtung (15) zur Einstellung eines Sperrflüssigkeitsdrucks der Sperrflüssigkeit (10) aufweist.
4. Drehübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrflüssigkeit (10) nicht elektrisch leitend ist.
5. Drehübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrflüssigkeit (10) in Form eines Öls vorliegt.
6. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder Roboter mit einem Drehübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

## Claims

1. Rotary joint, wherein the rotary joint (1) has an electrically-conductive first element (6) and an electrically-conductive second element (7), wherein the second element (7) is disposed to allow it to rotate in respect of the first element (6), wherein the first and the second element are disposed separated from one another by a gap (9), wherein an electrically-conductive liquid metal alloy (21) which makes an electrically-conductive connection between the first and second element is disposed in the gap (9), wherein the rotary joint (1), to prevent contact between the liquid metal alloy (21) and gaseous oxygen, has an sealing fluid (10) impermeable for gaseous oxygen, wherein the sealing fluid (10) is disposed between the liquid metal alloy (21) and a liquid-tight sealing element (13) standing in contact with the sealing fluid, wherein the liquid metal alloy (21) and the sealing fluid (10) are disposed so that these are in contact with each other, wherein a liquid is provided as the sealing fluid (10) which does not react chemically with the liquid metal alloy (21) and which does not mix with the liquid metal alloy (21), **characterised in that** the sealing fluid (10) is not magnetically-conductive.
2. Rotary joint according to claim 1,

**characterised in that**

the sealing element (13) is embodied as a sealing ring.

3. Rotary joint according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary joint (1) has a pressure adjusting device (15) for adjusting a pressure of the sealing fluid (10). 5
4. Rotary joint according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sealing fluid (10) is not electrically-conductive. 10
5. Rotary joint according to one of the preceding claims, **characterised in that,** the sealing fluid (10) is present in the form of an oil. 15
6. Machine tool, production machine and/or robot with a rotary joint according to one of the preceding claims. 20

**caractérisé en ce que**

le transmetteur ( 1 ) de rotation comporte un dispositif ( 15 ) de réglage de la pression pour régler une pression du liquide ( 10 ) d'arrêt.

4. Transmetteur de rotation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide ( 10 ) d'arrêt n'est pas conducteur de l'électricité.
5. Transmetteur de rotation suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide ( 10 ) d'arrêt se présente sous la forme d'une huile.
6. Machine-outil, machine de production et/ou robot ayant un transmetteur de rotation suivant l'une des revendications précédentes.

**Revendications**

1. Transmetteur de rotation, dans lequel le transmetteur ( 1 ) de rotation comporte un premier élément ( 6 ) conducteur de l'électricité et un deuxième élément ( 7 ) conducteur de l'électricité, le deuxième élément ( 7 ) étant monté tournant par rapport au premier élément ( 6 ), le premier et le deuxième éléments étant disposés en étant séparés l'un de l'autre par un intervalle ( 9 ), dans lequel un alliage ( 21 ) de métal liquide, conducteur de l'électricité est disposé dans l'intervalle et provoque une liaison conductrice de l'électricité entre le premier et le deuxième éléments, le transmetteur ( 1 ) de rotation ayant, pour empêcher un contact de l'alliage ( 21 ) de métal liquide avec de l'oxygène gazeux, un liquide ( 30 ) d'arrêt imperméable à l'oxygène gazeux, le liquide ( 30 ) d'arrêt étant disposé entre l'alliage ( 21 ) de métal liquide et un élément ( 13 ) d'étanchéité, étanche au liquide et en contact avec le liquide ( 10 ) d'arrêt, l'alliage ( 21 ) de métal liquide et le liquide ( 10 ) d'arrêt étant disposés de manière à être en contact l'un avec l'autre, dans lequel il est prévu comme liquide ( 10 ) d'arrêt un liquide, qui ne réagit pas chimiquement sur l'alliage ( 21 ) de métal liquide et qui ne se mélange pas à l'alliage ( 21 ) de métal liquide, **caractérisé en ce que** le liquide ( 10 ) d'arrêt n'est pas conducteur magnétiquement. 25  
30  
35  
40  
45  
50
2. Transmetteur de rotation suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément ( 13 ) d'étanchéité est constitué en joint torique. 55
3. Transmetteur de rotation suivant l'une des revendications précédentes,

FIG 1

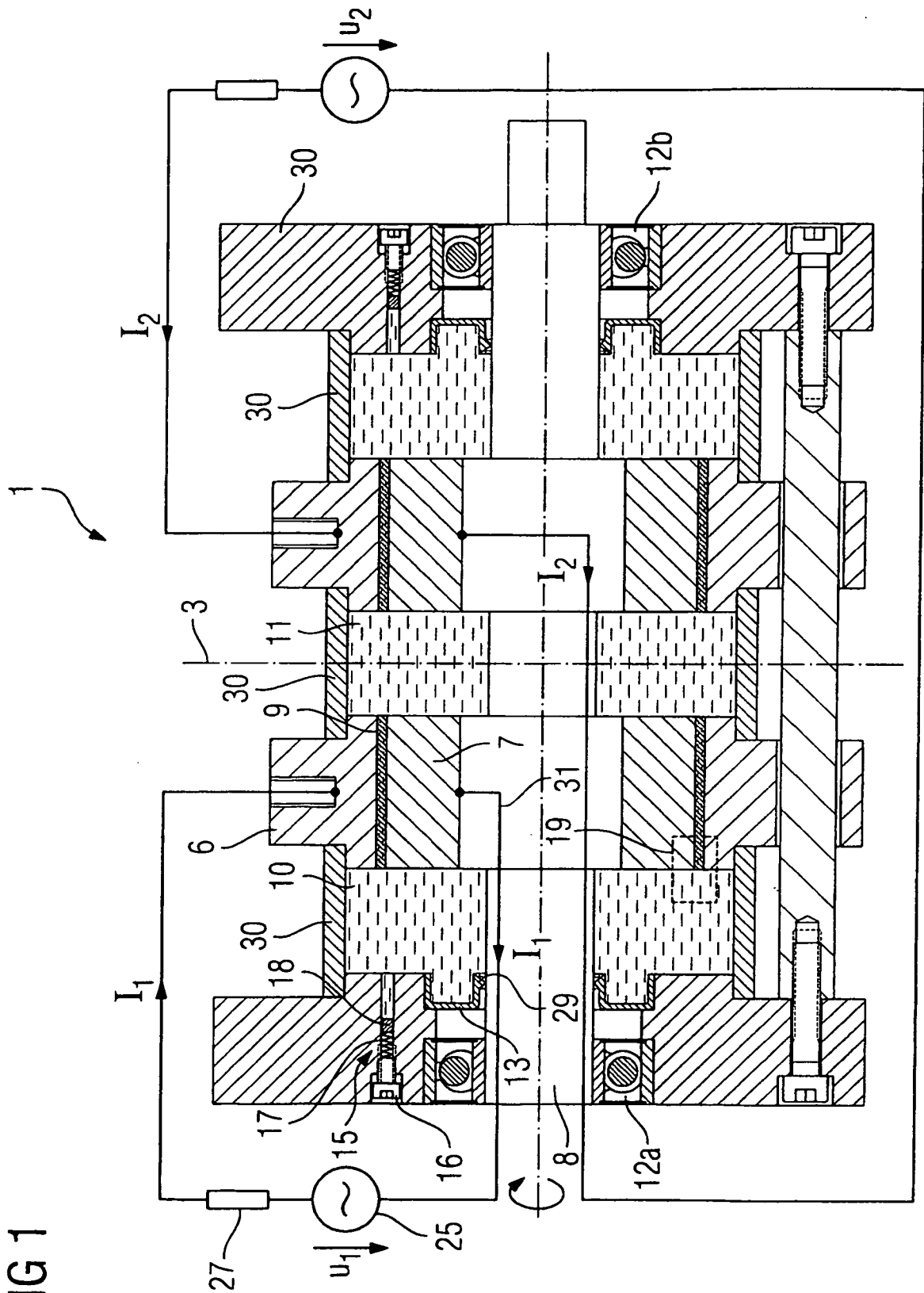
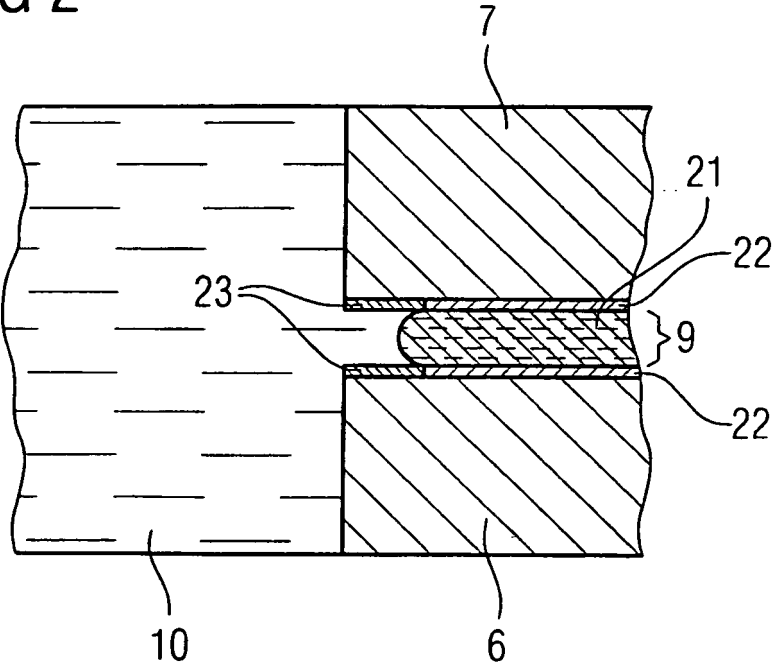


FIG 2





**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**

- WO 2005062432 A1 [0003] [0005] [0006]
- DE 102004027534 A1 [0007]
- US 3972577 A [0008]