

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/126689 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01D 25/18 (2006.01) F16C 37/00 (2006.01)  
F01D 25/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052921

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Februar 2012 (21.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
11159244.0 22. März 2011 (22.03.2011) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MTU AERO ENGINES GMBH** [DE/DE]; Dachauer Straße 665, 80995 München (DE). **FAG AEROSPACE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Georg-Schäfer-Straße 30, 97421 Schweinfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NEUHÄUSLER, Stefan** [DE/DE]; Michael-Maier-Straße 12, 86672

Thierhaupten (DE). **BAYER, Erwin** [DE/DE]; Ostenstraße 36, 85221 Dachau (DE). **EISEN, Markus** [DE/DE]; Friesenstraße 24, 30161 Hannover (DE). **BROICHHAUSEN, Klaus** [DE/DE]; Frühlingstraße 20, 82194 Gröbenzell (DE). **STREIT, Edgar** [DE/DE]; Am Etzart 4, 97711 Massbach (DE).

(74) Anwalt: **PECKMANN, Ralf**; Isarpatent, Friedrichstrasse 31, 80801 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING ARRANGEMENT, TURBOMACHINE AND METHOD

(54) Bezeichnung : LAGERANORDNUNG, STRÖMUNGSMASCHINE SOWIE VERFAHREN

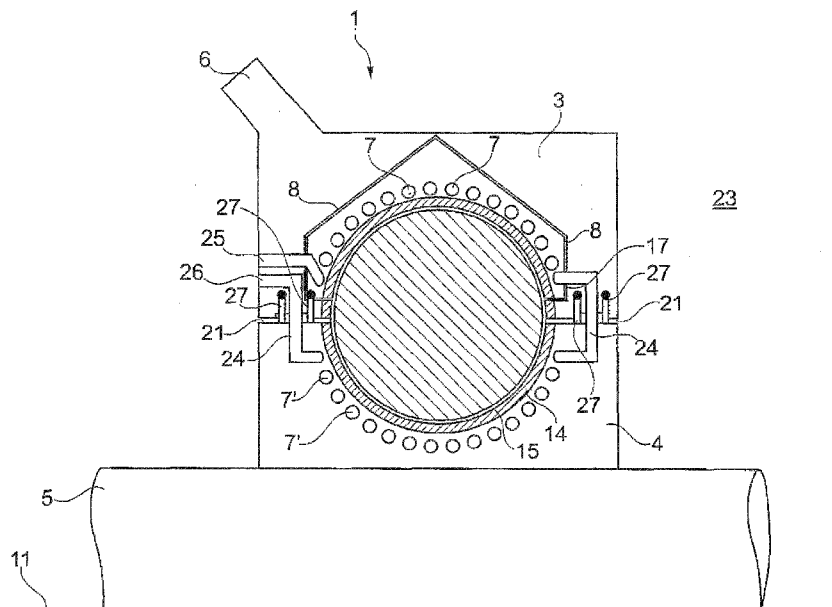


Fig. 2

(57) Abstract: The present invention provides a bearing arrangement (1), in particular for a turbomachine (2), having a first and/or second bearing housing part (3, 4) with at least one coolant duct (7, 7') for cooling the first and/or second bearing housing part (3, 4) and with at least one lubricant duct (8) for supplying lubricant to a bearing (12), wherein the coolant duct (7, 7') and the lubricant duct (8) are provided so as to be fluidically separate from one another.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/126689 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die vorliegende Erfindung schafft eine Lageranordnung (1), insbesondere für eine Strömungsmaschine (2), aufweisend ein erstes und/oder zweites Lagergehäuseteil (3, 4) mit wenigstens einem Kühlmittelkanal (7, 7') für ein Kühlen des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils (3, 4) und wenigstens einem Schmiermittelkanal (8) zum Zuführen von Schmiermittel an ein Lager (12), wobei der Kühlmittelkanal (7, 7') und der Schmiermittelkanal (8) voneinander fluidisch getrennt vorgesehen sind.

## **Lageranordnung, Strömungsmaschine sowie Verfahren**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lageranordnung, eine Strömungsmaschine sowie ein Verfahren.

In Hochleistungskugellagern wird das Schmieröl dazu verwendet, einerseits die Reibung zwischen den Reibungspartnern zu vermindern und andererseits die Komponenten eines jeweiligen Lagers zu kühlen. Tatsächlich wird ein Großteil des zugeführten Schmieröls für die Kühlung benötigt.

Nachteilig bei den vorstehend beschriebenen Lagern hat sich der Umstand herausgestellt, dass das zur Kühlung benötigte Schmieröl den Rollwiderstand eines jeweiligen Lagers aufgrund der höheren Walkarbeit erhöht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den vorstehend beschriebenen Nachteil zumindest zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Lageranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch eine Strömungsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10.

Demgemäß wird eine Lageranordnung, insbesondere für eine Strömungsmaschine, aufweisend ein erstes und/oder zweites Lagergehäuseteil mit wenigstens einem Kühlmittelkanal für ein Kühlen des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils und wenigstens einem Schmiermittelkanal zum Zuführen von Schmiermittel an ein Lager, wobei der Kühlmittelkanal und der Schmiermittelkanal voneinander fluidisch getrennt vorgesehen sind, bereitgestellt.

Ferner wird eine Strömungsmaschine mit der erfindungsgemäßen Lageranordnung bereitgestellt.

Weiterhin wird ein Verfahren zum Herstellen einer Lageranordnung, wobei ein erstes und/oder zweites Lagergehäuseteil mit wenigstens einem Kühlmittelkanal für ein Kühlen des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils und wenigstens einem Schmiermittelkanal zum Zuführen von Schmiermittel an ein Lager gebildet wird, wobei der Kühlmittelkanal und der Schmiermittelkanal voneinander fluidisch getrennt vorgesehen werden, bereitgestellt.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, den Kühlmittelkanal und den Schmiermittelkanal voneinander fluidisch getrennt vorzusehen. Dadurch lässt sich der Durchfluss von Kühlmittel durch den Kühlmittelkanal unabhängig von dem Durchfluss von Schmiermittel durch den Schmiermittelkanal steuern. Dies bringt beispielsweise den Vorteil mit sich, dass, wenn festgestellt wird, dass die Kühlung der Lageranordnung nicht ausreichend ist, zusätzliches Kühlmittel zugeführt werden kann, ohne dass dadurch die Walkarbeit des Lagers erhöht wird. Bevorzugt sind der Kühlmittelkanal und der Schmiermittelkanal Bestandteil von vollständig voneinander getrennten Kühl- und Schmiermittelkreisläufen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung ist der Kühlmittelkanal und ggf. der Schmiermittelkanal in das erste und/oder zweite Lagergehäuseteil integriert. Mit "integriert" ist gemeint, dass der Kühlmittelkanal und ggf. der Schmiermittelkanal in dem Material des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils verläuft. Mit anderen Worten ist das erste und/oder zweite Lagergehäuseteil aus einem Stück gebildet, in welchem sich der Kühlmittelkanal und ggf. der Schmiermittelkanal erstreckt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung ist das erste und/oder zweite Lagergehäuseteil mitsamt dem Kühlkanal und ggf. dem Schmiermittelka-

nal generativ gefertigt. Mit "generativ gefertigt" ist gemeint, dass das Lagergehäuseteil aus einem formlosen (Flüssigkeiten, Pulver und Ähnliches) oder formneutralen (band- oder drahtförmigen) Material in einem Urformverfahren hergestellt wird. Zu diesen Verfahren gehören insbesondere Stereolithographie, selektives Laserschmelzen, selektives Lasersintern, Fleece Deposition Modelling, Laminated Object Modelling, 3D Printing und Kaltgas-spritzen. Diesen Verfahren ist gemein, dass kein spezielles Werkzeug erforderlich ist, welches die Geometrie des herzustellenden Werkstücks vordefiniert, wie beispielsweise Gussformen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung verläuft der Kühlkanal in unmittelbarer Nähe zu dem Lager in dem ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteil. Dadurch kann die Wärme nahezu unmittelbar dort abgeführt werden, wo sie auch entsteht.

Das Lager kann als Gleitlager oder Rollenlager ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung weist das Lager eine erste Lagerschale auf, welche an dem ersten Lagergehäuseteil gehalten ist, wobei das Lager eine zweite Lagerschale aufweist, welche mit einer zu lagernden Welle verbindbar und an dem zweiten Lagergehäuseteil gehalten ist, wobei ein zwischen der ersten und zweiten Lagerschale gebildeter Zwischenraum mit dem Schmiermittelkanal in fluidischer Verbindung steht. Während der Schmiermittelkanal demnach eine Öffnung zu dem Zwischenraum hin aufweist, um das Lager mit Schmiermittel zu versorgen, ist der Kühlmittelkanal von dem Lager getrennt vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung ist das Lager als ein Wälzlager, insbesondere Kugelrollenlager, ausgebildet, wobei Wälzkörper in dem Zwischenraum angeordnet sind. Somit werden die Wälzkörper von dem Schmiermittelkanal mit Schmiermittel versorgt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung ist das erste Lagergehäuseteil stationär gegenüber der Welle vorgesehen. Weiterhin dreht sich bevorzugt das zweite Lagergehäuseteil mit der Welle mit.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lageranordnung ist im Bereich eines Spalts zwischen dem ersten und zweiten Lagergehäuseteil wenigstens ein Magnet angeordnet, wobei das Schmiermittel magnetisierbar ausgebildet ist und der Magnet ein Austreten des Schmiermittels aus dem Spalt verhindert. Somit wird, obwohl sich das erste und zweite Lagergehäuseteil gegeneinander bewegen, ein zwischen diesen gebildeter Spalt sicher abgedichtet und ein Austreten von Schmiermittel aus dem Zwischenraum der Lageranordnung sicher verhindert.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass im Bereich eines Spalts zwischen dem ersten und dem zweiten Lagergehäuseteil wenigstens eine Dichtung angeordnet ist, welche ein Austreten des Schmiermittels und/oder Kühlmittels aus dem Spalt verhindert, wobei die Dichtung bevorzugt einen Verbindungskanal für das Kühlmittel abdichtet, welcher den Spalt überbrückt.

Selbstverständlich können mehrere Kühlmittelkanäle und/oder mehrere Schmiermittelkanäle vorgesehen sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Lageranordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Lageranordnung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

Die in Fig. 1 gezeigte Lageranordnung 1 kann beispielsweise Bestandteil einer nicht weiter dargestellten Strömungsmaschine 2 sein.

Die Lageranordnung 1 umfasst ein erstes Lagergehäuseteil 3, ein zweites Lagergehäuseteil 4 sowie eine Welle 5, welche der besseren Übersichtlichkeit halber jeweils nicht schraffiert dargestellt sind.

Das Lagergehäuseteil 3 ist beispielsweise mit einer Struktur 6 der Strömungsmaschine 2 fest verbunden und damit stationär vorgesehen. Dagegen ist das Lagergehäuseteil 4 fest auf der Welle 5 vorgesehen und rotiert damit mit dieser mit.

Das Lagergehäuseteil 3 weist eine Vielzahl von Kühlmittelkanälen 7 sowie eine Vielzahl von Schmiermittelkanälen 8 in dieses integriert auf.

Die Kühlmittelkanäle 7 sind Bestandteil eines nicht weiter dargestellten geschlossenen Kühlmittelkreislaufs. Das Kühlmittel kann beispielsweise Öl sein.

Die Schmiermittelkanäle 8 sind Bestandteil eines nicht weiter dargestellten, geschlossenen Schmiermittelkreislaufs. Bei dem Schmiermittel handelt es sich beispielsweise um Öl.

Das Lagergehäuseteil 3 ist als generativ gefertigtes Bauteil hergestellt. Bevorzugt wird das Lagergehäuseteil 3 samt der Kühlmittelkanäle 7 sowie der Schmiermittelkanäle 8 in einem Selective Laser Melting-Verfahren oder einem Laser-Sinter-Verfahren hergestellt. Dadurch lässt sich das Lagergehäuseteil 3 aus einem Stück herstellen, wobei in dem Herstellungsprozess gleichzeitig auch die Kühlmittelkanäle 7 und die Schmiermittelkanäle 8 hergestellt werden.

Die Kühlmittelkanäle 7 können beispielsweise auf einer Kreislinie umlaufend um eine Mittelachse 11 der Lageranordnung 1 ausgebildet sein. Die Mittelachse 11 fällt dabei mit einer Mittelachse der Welle 5 zusammen.

Die Lageranordnung 1 weist weiterhin ein Lager 12 auf, welches zwischen den Lagergehäuseteilen 3 und 4 angeordnet ist. Das Lager 12 kann sich aus einer ersten Lagerschale 13 und einer zweiten Lagerschale 14 zusammensetzen. Die erste Lagerschale 13 ist an dem Lagergehäuseteil 3 und die zweite Lagerschale 14 an dem Lagergehäuseteil 4 gehalten, d.h. mit diesem jeweils fest verbunden. In dem zwischen der ersten und zweiten Lagerschale 13, 14 gebildeten Zwischenraum 15 sind eine Vielzahl von Wälzkörpern 16, insbesondere Kugeln, auf einer Kreislinie um die Mittelachse 11 angeordnet.

Der Zwischenraum 15 wird mittels der Schmiermittelkanäle 8 mit Schmiermittel versorgt, so dass ein reibungsarmes Wälzen der Wälzkörper 16 gewährleistet ist. Die zugeführte Schmiermittelmenge ist dabei so bemessen, dass bevorzugt lediglich eine Minimalschmierung gewährleistet wird, ohne jedoch die Walkarbeit, welche die Wälzkörper 16 verrichten, unnötig zu erhöhen. Der Schmiermittelfilm in dem Zwischenraum 15 ist gerade so bemessen, dass dieser nicht abreißt.

Wie in der Figur zu erkennen, sind die Kühlmittelkanäle 7 in unmittelbarer Nähe zu der ersten Lagerschale 13 angeordnet. Dagegen verlaufen die Schmiermittelkanäle 8 im Wesentlichen - abgesehen von einem kurzen Zuleitungsabschnitt 17 - von dem Wälzkörper 16 aus gesehen hinter den Kühlmittelkanälen 7. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die entstehende Reibungswärme von den Schmiermittelkanälen 8 weitestgehend ferngehalten werden kann, da die Wärme in den Kühlmittelkanälen 7 absorbiert wird. Somit wird eine Überhitzung, insbesondere ein Verkoken, des Schmiermittels vermieden.

Im Bereich eines Spalts 21 zwischen dem ersten und zweiten Lagergehäuseteil 3, 4, können in die jeweiligen Lagergehäuseteile 3, 4 integriert Permanentmagnete 22 vorgesehen sein. Wird das Schmiermittel magnetisierbar vorgesehen, so wird ein Durchtritt des Schmiermittels durch den mit dem Zwischenraum 15 in Verbindung stehenden Spalt 21 und ein Austritt in die Umgebung 23 mittels der Magnete 22 verhindert.

Der Kühlmittelkreislauf lässt sich unabhängig von dem Schmiermittelkreislauf steuern, so dass stets eine optimale Kühlung wie auch eine optimale Schmierung gewährleistet wird, ohne dass unnötige Warkarbeit geleistet wird. Selbstverständlich können die Kühlkanäle mit einem anderen als dem in der Figur gezeigten kreisförmigen Querschnitt ausgebildet sein. Beispielsweise können die Kühlkanäle auch mit Kühlrippen ausgebildet sein.

Dadurch wird ein Wärmetauscheffekt zwischen dem Kühlmittel und dem ersten Lagergehäuseteil 3 weiter verbessert. Weiterhin sind die Kühlmittelkanäle 7 bevorzugt derart ausgestaltet und angeordnet, dass die erste Lagerschale 13 eine gleichmäßige Temperatur aufweist. Weiterhin kann der Kühlmittelkreislauf derart ausgebildet sein, dass das Kühlmittel nicht mit der Luft in der Umgebung 23 in Kontakt kommt, so dass ein Aufschäumen des Kühlmittels vermieden wird.

Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 nicht nur Kühlmittelkanäle 7 in das erste Lagergehäuseteil 3, sondern auch Kühlmittelkanäle 7' in das zweite Lagergehäuseteil 4 integriert vorgesehen. Die Kühlmittelkanäle 7' sind ebenfalls Bestandteil des nicht weiter dargestellten Kühlmittelkreislaufs. Dazu sind die Kühlmittelkanäle 7' mittels eines Verbindungskanals, insbesondere einer Überströmnut 24, mit den Kühlmittelkanälen 7 fluidisch verbunden. Die Überströmnut 24 überbrückt den Spalt 21 zwischen dem ersten und zweiten Lagergehäuseteil 3, 4.

Die Lageranordnung 1 ist beispielsweise derart vorgesehen, dass das Kühlmittel über einen Versorgungskanal 25 in dem ersten Lagergehäuseteil 3 in die Kühlmittelkanäle 7 fließt, hiernach mittels der Überströmnut 24 in die Kühlmittelkanäle 7', dann über eine weitere Überströmnut 24 von dem zweiten Lagergehäuseteil 4 zurück in das erste Lagergehäuseteil 3 und anschließend in einen Entsorgungskanal 26.

Insbesondere die Ausführungen zu den Kühlmittelkanälen 7 in Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 gelten für die Kühlmittelkanäle 7' entsprechend.

Ferner weist die Lageranordnung 1 gemäß Fig. 2 im Unterschied zu Fig. 1 Bürstendichtungen 27 auf, welche den Spalt 21 zur Umgebung 23 hin abdichten, um einen Austritt von

Kühlmittel und Schmiermittel in diese zu verhindern. Dazu ist bevorzugt eine Bürstendichtung 27 vor und eine Bürstendichtung 27 hinter einer jeweiligen Überströmnut 24 angeordnet.

Anstelle der Bürstendichtung 27 können auch andere Dichtungen verwendet werden.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf keineswegs beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar. Insbesondere sind die für die erfindungsgemäße Lageranordnung beschriebenen Ausgestaltungen und Ausführungsbeispiele auf die erfindungsgemäße Strömungsmaschine sowie auf das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend anwendbar, und umgekehrt. Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass "ein" vorliegend keine Vielzahl ausschließt.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lageranordnung (1), insbesondere für eine Strömungsmaschine (2), aufweisend ein erstes und/oder zweites Lagergehäuseteil (3, 4) mit wenigstens einem Kühlmittelkanal (7, 7') für ein Kühlen des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils (3, 4) und wenigstens einem Schmiermittelkanal (8) zum Zuführen von Schmiermittel an ein Lager (12), wobei der Kühlmittelkanal (7, 7') und der Schmiermittelkanal (8) voneinander fluidisch getrennt vorgesehen sind.
2. Lageranordnung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Kühlmittelkanal (7, 7') und ggf. der Schmiermittelkanal (8) in das erste und/oder zweite Lagergehäuseteil (3, 4) integriert ist.
3. Lageranordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das erste und/oder zweite Lagergehäuseteil (3, 4) mitsamt dem Kühlkanal (7, 7') und ggf. dem Schmiermittelkanal (8) generativ gefertigt ist.
4. Lageranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Kühlkanal (7, 7') in unmittelbarer Nähe zu dem Lager (12) in dem ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteil (3, 4) verläuft.
5. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Lager (12) eine erste Lagerschale (13) aufweist, welche an dem ersten Lagergehäuseteil (3) gehalten ist, wobei das Lager (12) eine zweite Lagerschale (14)

aufweist, welche mit einer zu lagernden Welle (5) verbindbar und an dem zweiten Lagergehäuseteil (4) gehalten ist, wobei ein zwischen der ersten und zweiten Lagerschale (13, 14) gebildeter Zwischenraum (15) mit dem Schmiermittelkanal (8) in fluidischer Verbindung steht.

6. Lageranordnung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Lager (12) als ein Wälzlager, insbesondere Kugelrollenlager, ausgebildet ist, wobei Wälzkörper (16) in dem Zwischenraum (15) angeordnet sind.
7. Lageranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste Lagergehäuseteil (3) stationär gegenüber einer Welle (5) vorgesehen ist und sich das zweite Lagergehäuseteil (4) mit der Welle (5) mitdreht.
8. Lageranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im Bereich eines Spalts (21) zwischen dem ersten und dem zweiten Lagergehäuseteil (3, 4) wenigstens ein Magnet (22) angeordnet ist, wobei das Schmiermittel magnetisierbar ausgebildet ist und der Magnet (22) ein Austreten des Schmiermittels aus dem Spalt (21) verhindert, und/oder dass im Bereich eines Spalts (21) zwischen dem ersten und dem zweiten Lagergehäuseteil (3, 4) wenigstens eine Dichtung (27) angeordnet ist, welche ein Austreten des Schmiermittels und/oder Kühlmittels aus dem Spalt (21) verhindert, wobei die Dichtung (27) bevorzugt einen Verbindungskanal (24) für das Kühlmittel abdichtet, welcher den Spalt (21) überbrückt.
9. Strömungsmaschine (2), insbesondere Turbine, mit einer Lageranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Verfahren zum Herstellen einer Lageranordnung (1), insbesondere der Lageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein erstes und/oder zweites La-

gergehäuseteil (3, 4) mit wenigstens einem Kühlmittelkanal (7, 7') für ein Kühlen des ersten und/oder zweiten Lagergehäuseteils (3, 4) und wenigstens einem Schmiermittelkanal (8) zum Zuführen von Schmiermittel an ein Lager (12) gebildet wird, wobei der Kühlmittelkanal (7, 7') und der Schmiermittelkanal (8) voneinander fluidisch getrennt vorgesehen werden.

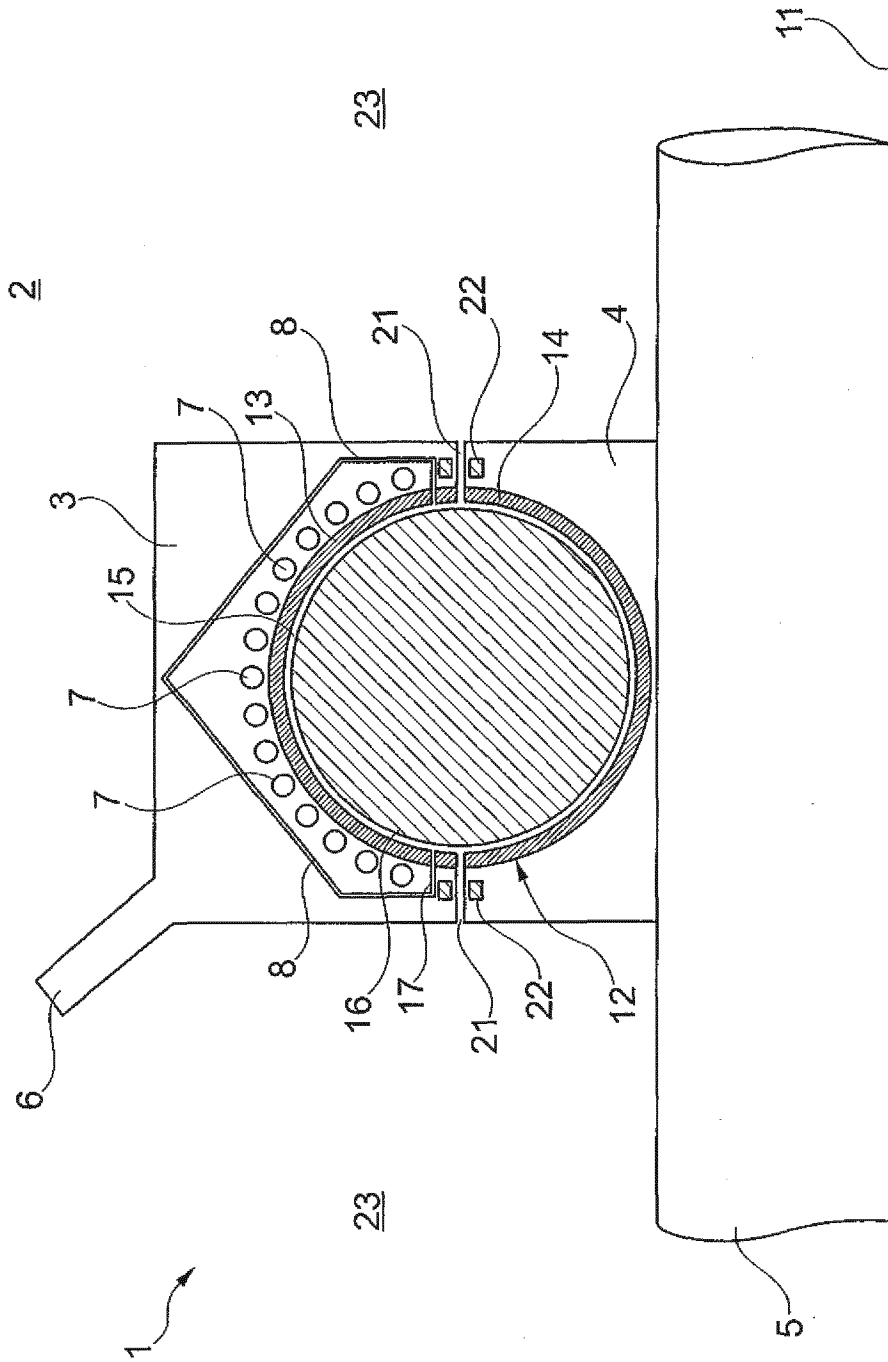


Fig. 1

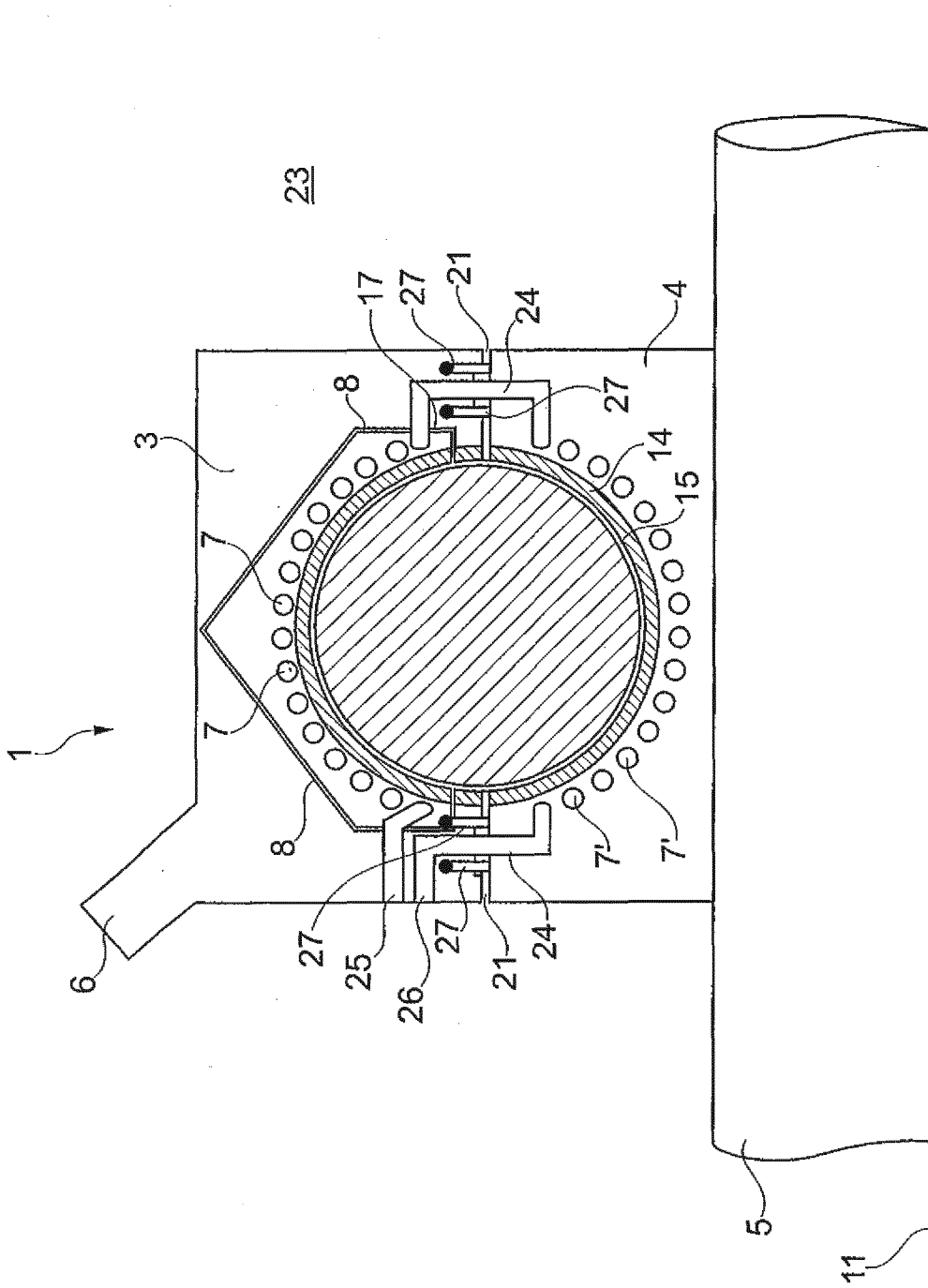


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/052921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01D25/18 F01D25/12 F16C37/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F01D F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 10 2009 056662 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 9 June 2011 (2011-06-09) paragraph [0018] figure 1 paragraph [0026]	1-4,6,7, 9,10  8
X	----- GB 2 226 608 A (GEN ELECTRIC [US]) 4 July 1990 (1990-07-04) figure 1	1,3,4,6, 7,9,10 8
Y	----- US 2005/286824 A1 (GARCIA ANGEL M [US]) 29 December 2005 (2005-12-29) paragraph [0018] figure 3	1-7,9,10  8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  14 May 2012	Date of mailing of the international search report  30/05/2012
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Rapenne, Lionel
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/052921

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 366 842 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 20 March 2002 (2002-03-20)	1,3,4,6, 7,9,10
Y	figure 2 -----	8
Y	US 5 911 678 A (WHITE CYRIL M [US]) 15 June 1999 (1999-06-15)	8
Y	figure 4 -----	
Y	JP 2005 106144 A (KOYO SEIKO CO) 21 April 2005 (2005-04-21)	8
Y	abstract figure 2 -----	
A	US 3 977 739 A (MOSKOWITZ RONALD ET AL) 31 August 1976 (1976-08-31)	1-10
	figure 2 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/052921

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009056662 A1	09-06-2011	DE 102009056662 A1 WO 2011067154 A1	09-06-2011 09-06-2011
GB 2226608 A	04-07-1990	DE 3943101 A1 FR 2641347 A1 GB 2226608 A IT 1237935 B JP 2221717 A US 4968158 A	05-07-1990 06-07-1990 04-07-1990 19-06-1993 04-09-1990 06-11-1990
US 2005286824 A1	29-12-2005	NONE	
GB 2366842 A	20-03-2002	NONE	
US 5911678 A	15-06-1999	NONE	
JP 2005106144 A	21-04-2005	NONE	
US 3977739 A	31-08-1976	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F01D25/18 F01D25/12 F16C37/00  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F01D F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 10 2009 056662 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09)	1-4,6,7, 9,10
Y,P	Absatz [0018] Abbildung 1 Absatz [0026]	8
X	----- GB 2 226 608 A (GEN ELECTRIC [US]) 4. Juli 1990 (1990-07-04)	1,3,4,6, 7,9,10
Y	Abbildung 1	8
X	----- US 2005/286824 A1 (GARCIA ANGEL M [US]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29)	1-7,9,10
Y	Absatz [0018] Abbildung 3	8
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Mai 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rapenne, Lionel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 366 842 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 20. März 2002 (2002-03-20)	1,3,4,6, 7,9,10
Y	Abbildung 2 -----	8
Y	US 5 911 678 A (WHITE CYRIL M [US]) 15. Juni 1999 (1999-06-15)	8
	Abbildung 4 -----	
Y	JP 2005 106144 A (KOYO SEIKO CO) 21. April 2005 (2005-04-21)	8
	Zusammenfassung Abbildung 2 -----	
A	US 3 977 739 A (MOSKOWITZ RONALD ET AL) 31. August 1976 (1976-08-31)	1-10
	Abbildung 2 -----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052921

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009056662 A1	09-06-2011	DE 102009056662 A1 WO 2011067154 A1	09-06-2011 09-06-2011
GB 2226608 A	04-07-1990	DE 3943101 A1 FR 2641347 A1 GB 2226608 A IT 1237935 B JP 2221717 A US 4968158 A	05-07-1990 06-07-1990 04-07-1990 19-06-1993 04-09-1990 06-11-1990
US 2005286824 A1	29-12-2005	KEINE	
GB 2366842 A	20-03-2002	KEINE	
US 5911678 A	15-06-1999	KEINE	
JP 2005106144 A	21-04-2005	KEINE	
US 3977739 A	31-08-1976	KEINE	