

(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
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139830 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 19/18 (2006.01) *F16C 27/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054201
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2012 (12.03.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102011007250.0 13. April 2011 (13.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMIDT, Heiko** [DE/DE]; Schlesierstraße 1, 96172 Mühlhausen (DE). **KIRSTEN, Kurt** [DE/DE]; Haundorferstraße 14, 91074 Herzogenaurach (DE). **SOLFRANK, Peter** [DE/DE]; Schlüssellau 88, 96158 Frensdorf (DE). **MITCHELL, Christopher** [GB/GB]; Bramble Cottage, Carthew, St Austell PL26 8XG (GB).

- (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.
- (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BEARING UNIT FOR A TURBOCHARGER

(54) Bezeichnung : LAGEREINHEIT FÜR EINEN TURBOLADER

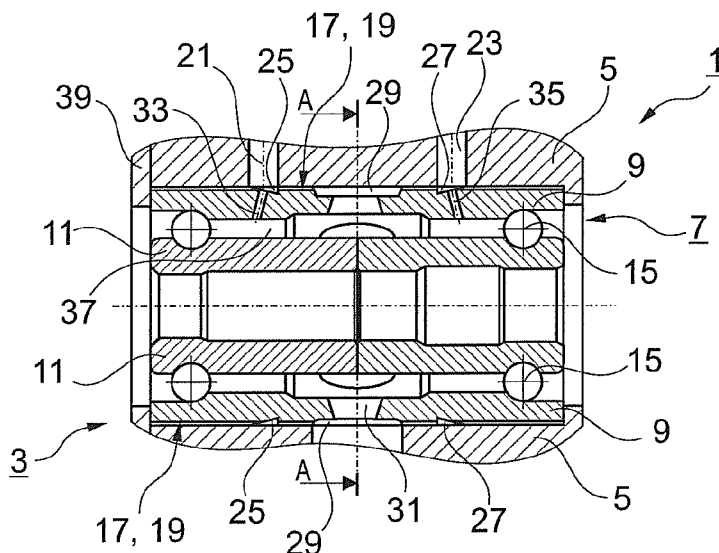


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bearing unit (1, 61, 131, 201, 261) for a turbocharger, comprising a bearing housing (5, 65, 135, 205, 265) which extends in an axial direction and also comprising a bearing cartridge (3, 63, 133, 203, 263) arranged within the bearing housing (5, 65, 135, 205, 265), wherein between the outer circumference of the bearing cartridge (3, 63, 133, 203, 263) and the bearing housing (5, 65, 135, 205, 265) there is formed an intermediate space (17, 77, 155, 218, 281) with an oil film (19, 79, 156, 219, 283), and wherein the bearing housing (5, 65, 135, 205, 265) has a supply bore (21, 23, 81, 83, 157, 158, 221, 223, 285, 287) formed for the supply of oil to the oil film (19, 79, 156, 219, 283). Here, the bearing cartridge (3, 63, 133, 203, 263) comprises a rolling bearing (7, 67, 137, 207, 267), the outer cartridge ring (9, 69, 139, 209, 269) of which is mounted in a freely rotatable manner in the oil film (19, 79, 156, 219, 283). The invention furthermore encompasses a bearing unit (1, 61, 131, 201, 261) for a turbocharger, the bearing cartridge (3, 63, 133, 203, 263) of which comprises a rolling bearing (7, 67, 137, 207, 267), the bearing outer ring (9, 69, 139, 209, 269) of which is mounted in a freely rotatable manner in the oil film (19, 79, 156, 219, 283). By means of bearing units (1, 61, 131, 201, 261) of such design, it is possible to ensure the secure mounting of a shaft even without a separate twist prevention means.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265), sowie eine innerhalb des Lagergehäuses (5, 65, 135, 205, 265) angeordnete Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263), wobei zwischen dem Außenumfang der Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) und dem Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) ein Zwischenraum (17, 77, 155, 218, 281) mit einem Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildet ist, und wobei das Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) eine zur Ölversorgung des Ölfilms (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildete Versorgungsbohrung (21, 23, 81, 83, 157, 158, 221, 223, 285, 287) aufweist. Hierbei ist umfasst Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) ein Wälzlager (7, 67, 137, 207, 267), dessen äußerer Kartuschenring (9, 69, 139, 209, 269) frei drehbar im Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) gelagert ist. Weiterhin umfasst die Erfindung eine Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) für einen Turbolader, deren Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) ein Wälzlager (7, 67, 137, 207, 267) umfasst, dessen Lageraußenring (9, 69, 139, 209, 269) frei drehbar im Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) gelagert ist. Durch derart ausgebildete Lagereinheiten (1, 61, 131, 201, 261) kann auch bei Verzicht auf eine separate Verdrehsicherung die sichere Lagerung einer Welle gewährleistet werden.

Bezeichnung der Erfindung

Lagereinheit für einen Turbolader

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 10 Die Erfindung betrifft eine Lagereinheit für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse, sowie eine innerhalb des Lagergehäuses angeordnete Lagerkartusche, wobei zwischen dem Außenumfang der Lagerkartusche und dem Lagergehäuse ein Zwischenraum mit einem schwingungsdämpfenden Ölfilm ausgebildet ist, und wobei das La-
- 15 gergehäuse eine zur Ölversorgung des Ölfilms ausgebildete Versorgungsbohrung aufweist.

- Weiterhin betrifft die Erfindung eine Lagereinheit für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse, sowie
- 20 eine innerhalb des Lagergehäuses angeordnete Lagerkartusche mit einem Lageraußenring und einem Trägerring, wobei zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings und dem Trägerring, ein Zwischenraum mit einem schwingungsdämpfenden Ölfilm ausgebildet ist, und wobei das Lagergehäuse eine zur Ölversorgung des Ölfilms ausgebildete Versorgungsbohrung aufweist.

25

Hintergrund der Erfindung

- Ein Turbolader dient üblicherweise der Leistungssteigerung von Brennkraftma-
- 30 schinen durch die Nutzung von Abgasenergie. Der Turbolader besteht hierzu

aus einem Verdichter und einer Turbine, die über eine innerhalb eines Lagergehäuses gelagerte Welle miteinander verbunden sind. Im Betrieb wird die Turbine durch einen Abgasstrom in Rotation versetzt und treibt über die Welle den Verdichter an, der Luft ansaugt und verdichtet. Die verdichtete Luft wird in den

5 Motor geleitet, wobei durch den erhöhten Druck während des Ansaugtaktes eine große Menge Luft in die Zylinder gelangt. Hierdurch steigt der zur Verbrennung von Kraftstoff benötigte Sauerstoffgehalt entsprechend an, so dass bei jedem Einlasstakt mehr Sauerstoff in den Brennraum des Motors gelangt.

10

Dies führt zu einer Steigerung des maximalen Drehmoments, wodurch die Leistungsabgabe, also die maximale Leistung bei konstantem Arbeitsvolumen, erhöht wird. Diese Steigerung erlaubt insbesondere den Einsatz eines leistungstärkeren Motors mit annähernd gleichen Abmessungen oder ermöglicht alternativ eine Verringerung der Motorabmessungen, also das Erzielen einer vergleichbaren Leistung bei kleineren und leichteren Maschine.

15

Im Betrieb eines Turboladers rotiert die Welle bei steigender Motordrehzahl mit hoher Drehgeschwindigkeit. Durch die hohe Drehgeschwindigkeit können beispielsweise durch die Rotation der Welle hervorgerufene Schwingungen auf das Lager und dessen einzelne Komponenten übertragen werden. Um hierbei einen unerwünschten Kontakt der Lagerkartusche mit dem Lagergehäuse möglichst gering zu halten und einen störungsfreien Betrieb eines Turboladers zu gewährleisten, werden üblicherweise Lagereinheiten eingesetzt, die durch einen

20

25

25 sogenannten Quetschölffilm die auftretenden Schwingungen dämpfen können.

Aus der DE 35 31 313 A1 ist eine Lagervorrichtung für einen Turbolader bekannt. Die Lagervorrichtung umfasst eine Lagerkartusche mit einem als Kugellager ausgebildeten Lager. Das Lager ist in einer Buchse aufgenommen, welche wiederum in einem Lagergehäuse positioniert ist. In der Außenumfangsfläche der Buchse sowie in der Innenumfangsfläche des Lagergehäuses sind Ausnehmungen eingebracht, die zusammen eine Bohrung bilden. Zur Positio-

30

nierung der Buchse innerhalb des Lagergehäuses ist ein als Stift ausgebildetes Sicherungselement vorgesehen, das lose in die Ausnehmungen bzw. die Bohrung eingesetzt ist.

- 5 Zwar lässt sich durch die vorgenannte Ausgestaltung ein Verdrehen des Lageraußenrings des eingesetzten Lagers auch bei erhöhten Drehzahlen der Welle verhindern, jedoch stellen der Einsatz einer Mehrzahl an benötigten separaten Lagerkomponenten und der damit verbundene kostenintensiven Montageaufwand keine dauerhafte Lösung für eine Lageranordnung bzw. für einen Turbo-
- 10 lader dar.

Aufgabe der Erfindung

- 15 Es ist demnach eine Aufgabe der Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Lagereinheit für einen Turbolader anzugeben, die bei einer kostengünstigen und einfachen Herstellung eine sichere Positionierung des Lagers und damit eine sichere Lagerung einer Welle in einem Turbolader ermöglicht.

20

Lösung der Aufgabe

- Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst durch Lagereinheit für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes
- 25 Lagergehäuse, sowie eine innerhalb des Lagergehäuses angeordnete Lagerkartusche, wobei zwischen dem Außenumfang der Lagerkartusche und dem Lagergehäuse ein Zwischenraum mit einem Ölfilm ausgebildet ist, und wobei das Lagergehäuse eine zur Ölversorgung des Ölfilms ausgebildete Versorgungsbohrung aufweist. Hierbei ist vorgesehen, dass die Lagerkartusche ein
- 30 Wälzlager umfasst, dessen äußerer Kartuschenring frei drehbar im Ölfilm gelagert ist.

Die Erfindung berücksichtigt, dass der Einsatz von Verdrehsicherungen, beispielsweise in Form separater Sicherungselemente, aufgrund der Mehrkosten und dem erhöhten Montageaufwand auf Dauer nicht den wirtschaftlichen Ansprüchen an die Weiterentwicklung von Turbolagern bzw. deren Lagereinheiten genügen. Zusätzlich wird das durch die Reibung bei der Drehung einer Welle im Betrieb eines Turboladers hervorgerufene Reibmoment auf den äußeren Kartuschenring übertragen, welcher sich über die Sicherungselemente bzw. die Verdrehsicherung am Lagergehäuse abstützt. Die Verdrehsicherung überträgt somit den sogenannten Körperschall, was sich negativ auf die Komponenten der Lageranordnung auswirkt. Insgesamt wird hierdurch die Selbstzentrierung der Lagerkartusche innerhalb des Lagergehäuses gestört, was wiederum einen unerwünschten Kontakt zwischen den einzelnen Bauteilen der Lagereinheit zur Folge haben kann.

Entsprechend erkennt die Erfindung, dass der Verzicht auf eine Verdrehsicherung bzw. Sicherungselemente grundsätzlich eine Möglichkeit bieten kann, die Übertragung des Drehmoments bzw. des Körperschalls auf das Lagergehäuse zu verhindern. Hierbei ist allerdings grundsätzlich zu berücksichtigen, dass eine ungesicherte Lagerkartusche bzw. ein ungesicherter äußerer Kartuschenring wie ein Gleitlager wirkt, bei welchem ein hohes Reibmoment zwischen den einzelnen Bauteilen auftritt. Das Reibmoment wird entsprechend von der Welle auf den äußeren Kartuschenring und von diesem auf das Lagergehäuse übertragen, so dass auch hierbei die benötigte Selbstzentrierung der Lagerkartusche innerhalb des Lagergehäuses nicht gewährleistet werden kann.

Unter Berücksichtigung des Vorgenannten erkennt die Erfindung schließlich, dass diese Problematik überraschend einfach dann behoben werden kann, wenn die Lagerkartusche ein Wälzlager umfasst, dessen äußerer Kartuschenring frei drehbar im Ölfilm gelagert ist.

Mit anderen Worten stützt sich der äußere Kartuschenring über den Ölfilm am Gehäuse ab, so dass auf den Einsatz einer Verdrehsicherung verzichtet werden kann.

Durch die Kombination eines Wälzlagers mit einem im Ölfilm gelagerten äußeren Kartuschenring wird eine arretierungsfreie Lagerung der Lagerkartusche bzw. des äußeren Kartuschenrings möglich. Der Ölfilm dient der Abstützung
5 des äußeren Kartuschenring und nimmt das von der Welle auf den äußeren Kartuschenring übertragene Drehmoment auf. Die Schwingungen äußeren Kartuschenrings werden somit durch den Ölfilm gedämpft, so dass kein Kontakt mit dem Lagergehäuse zu befürchten ist. Ein entsprechend kontaktbedingter Verschleiß der einzelnen Lagerkomponenten kann an dieser Stelle ausgeschlossen
10 werden.

Die arretierungsfreie bzw. verdrehsicherungsfreie Lagerung des äußeren Kartuschenrings im Ölfilm wird somit durch die Kombination eines Wälzlagers mit dem schwingungsdämpfenden Ölfilm ermöglicht. Das bei einem Wälzlager übertragene Drehmoment wird durch den Ölfilm abgefangen und eine Übertragung des Drehmoments auf das Lagergehäuse kann unterbunden werden. So
15 kann auch die Selbstzentrierung aufrechterhalten und ein Kontakt zwischen den einzelnen Lagerkomponenten verhindert werden.

20 Insgesamt ist der äußere Kartuschenring durch die frei drehbare Lagerung im Ölfilm, also durch die Abstützung am Lagergehäuse über den schwingungsdämpfenden Ölfilm, auch bei Verzicht einer separaten Verdrehsicherung derart positioniert, dass eine sichere Funktion des Turboladers gewährleistet ist.

25 Der Ölfilm, in dem der äußere Lagerring drehbar gelagert ist, weist je nach Ausgestaltung der Lageranordnung, eine entsprechende Dicke auf, bzw. der Zwischenraum mit dem Ölfilm die benötigte Breite. Zu berücksichtigen sind hierbei beispielsweise die Größe der jeweiligen Bauteile ebenso wie die Maße des Zwischenraums für den Ölfilm. Weiterhin sind auch die Dichte und die Viskosität des Öls zu berücksichtigen.
30

Das Wälzlager dient vorliegend insbesondere der sicheren Lagerung der Welle, wobei es die radialen und axialen Kräfte aufnimmt und gleichzeitig die Rotation

der Welle ermöglicht. Ein Wälzlager besteht im Allgemeinen aus zwei Lagerringen mit integrierten Laufbahnen. Zwischen den Lagerringen sind Wälzkörper angeordnet, die sich auf den Laufbahnen abwälzen. Als Wälzkörper gängiger Lagertypen können je nach Anforderung beispielsweise Kugeln, Zylinderrollen, 5 Nadelrollen oder Kegelrollen eingesetzt werden. Hierbei ist entweder eine Ausbildung mit einem die Wälzkörper führenden Käfig oder beispielsweise auch eine vollkugelige Variante ohne Käfig möglich.

Im Hinblick auf die Belastungen der Lagereinheit im Betrieb eines Turboladers 10 sind die Lagerringe insbesondere aus temperatur- und korrosionsbeständigen Materialien gefertigt. Sowohl der innere als auch der äußere Lagerring können einteilig oder mehrteilig gefertigt sein.

Das Wälzlager ist vorliegend Teil der Lagerkartusche. Die Lagerkartusche kann 15 beispielsweise zusätzlich oder alternativ zum Wälzlager einen Trägerring umfassen, in dem das Wälzlager mit dem äußeren Kartuschenring angeordnet ist. Hierdurch wird ermöglicht, die Lagerkartusche entsprechend der jeweiligen Anforderung flexibel auszugestalten und sie beispielsweise Kundenwünschen entsprechend vorzumontieren.

20

Der äußere Kartuschenring kann hierbei beispielsweise als ein Lageraußenring oder auch als ein Trägerring ausgebildet sein.

Alternativ kann die Lagerkartusche sowohl einen Lageraußenring als auch ei- 25 nen als Trägerring ausgebildeten äußeren Kartuschenring umfassen. Hierbei besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass neben dem zwischen dem Außenumfang des Trägerrings und dem Innenumfang des Lagergehäuses ausgebildeten Ölfilm zusätzlich ein Ölfilm zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings und dem Innenumfang des Trägerrings ausgebildet ist. Bei einer solchen 30 Ausgestaltung können dann sowohl der Lageraußenring als auch der Träger- ring frei drehbar im Ölfilm gelagert sein.

Das Lagergehäuse, in welchem die Lagerkartusche angeordnet ist, kann aus verschiedenen Materialien gefertigt sein. Aufgrund der hohen Belastungen im Betrieb eines Turboladers eignen sich hierbei insbesondere temperaturfeste und korrosionsbeständige metallische Werkstoffe. Das Lagergehäuse ist insbesondere mit einer Aufnahmebohrung für das Lager ausgebildet, wobei der Innendurchmesser der Aufnahmebohrung geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Lagerkartusche. Der Zwischenraum und der in diesem ausgebildete Ölfilm zwischen der Lagerkartusche und dem Lagergehäuse sind entsprechend durch die Abmessungen der Aufnahmebohrung und dem äußeren Kartuschenring bestimmt.

Die Versorgungsbohrung im Lagergehäuse dient der Ölversorgung des Zwischenraums. Über die Versorgungsbohrung wird Öl aus dem Motorölkreislauf in den Zwischenraum zwischen dem Innenumfang des Lagergehäuses und dem Außenumfang der Lagerkartusche gedrückt, so dass der benötigte Ölfilm zur arretierungsfreien Lagerung des äußeren Kartuschenrings im Lagergehäuse ermöglicht. Die Anzahl der Versorgungsbohrungen ist hierbei grundsätzlich nicht begrenzt.

Vorzugsweise sind entsprechend mehrere Versorgungsbohrungen im Lagergehäuse ausgebildet, die zur Versorgung des Ölfilms zur Verfügung stehen. Die Versorgungsbohrungen sind hierbei zweckmäßigerweise mit einem ausreichend axialen Abstand voneinander in das Lagergehäuse eingebracht, so dass eine gleichmäßige Verteilung des Öls über den ganzen Umfang des äußeren Kartuschenrings gewährleistet ist.

Der Durchmesser der Versorgungsbohrung ist zweckmäßigerweise dem Öl- druck und der zur Ausbildung des Ölfilms benötigten Ölmenge angepasst sein. Die Ölmenge ist hierbei insbesondere abhängig von der Größe des Zwischenraums, welche wiederum durch das Verhältnis zwischen dem Außendurchmesser der Lagerkartusche und dem Innendurchmesser des Lagergehäuses vorgegeben ist. Die Länge der Versorgungsbohrung ist zweckmäßigerweise den Abmessungen des Lagergehäuses angepasst. Die Versorgungsbohrung kann

hierbei innerhalb des Lagergehäuses entweder vertikal zur Lagergehäuseachse ausgerichtet oder auch gegenüber der Lagergehäuseachse geneigt sein.

- Grundsätzlich ist es auch möglich, die Versorgungsbohrung mit einer sogenannten Druckverteilungskammer zu verbinden. Die Druckverteilungskammer dient als Speicher und kann über die Versorgungsbohrung mit Öl beaufschlagt werden, so dass das Öl von der Druckverteilungskammer ausgehend in den Zwischenraum am Außenumfang des äußeren Kartuschenrings gedrückt wird.
- 10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Versorgungsbohrung mit einer die Lagerkartusche in Umfangsrichtung umlaufenden Nut kommunizierend verbunden. Das Öl, welches durch die Versorgungsbohrung in das Lagergehäuse gedrückt wird, kann sich so von der Nut ausgehend sowohl in axialer Richtung als auch über den Umfang der Lagerkartusche derart verteilen, dass
- 15 sich ein gleichmäßiger Ölfilm zwischen der Lagerkartusche und der Innenwand des Lagergehäuses bildet. Hierdurch wird die sichere und kontaktfreie Lagerung des äußeren Kartuschenrings ermöglicht.

- Insbesondere kann auch eine Mehrzahl von Nuten an der Lagerkartusche ausgebildet sein, die mit einer Mehrzahl von Versorgungsbohrungen im Lagergehäuse kommunizierend verbunden sind, so dass die Versorgung des Ölfilms gleichzeitig an mehreren Stellen erfolgen kann.
- 20

- Vorzugsweise umfasst der äußere Kartuschenring eine Mehrzahl an Bohrungen zum Ölablauf. Die Bohrungen erstrecken sich im eingebauten Zustand des äußeren Kartuschenrings zweckmäßigerweise radial nach außen und ermöglichen den Ölablauf vom Wälzlager auch bei einem drehenden äußeren Kartuschenring. Durch eine Mehrzahl an Bohrungen kann unabhängig von der Position des äußeren Kartuschenrings eine Überflutung des Lagers ausgeschlossen werden.
- 25
- 30 Die Anzahl und die der Ölablaufbohrungen sind in Abhängigkeit der axialen Länge des äußeren Kartuschenrings variabel.

Vorteilhafterweise ist der äußere Kartuschenring zweiteilig ausgeführt, wobei die beiden Teilringe des äußeren Kartuschenrings axial voneinander beabstandet sind. Eine zweiteilige Ausgestaltung ermöglicht eine einfache Herstellung der Teilringe und verringert den Montageaufwand der Lagereinheit. Weiterhin
5 können sowohl die Kosten als auch der Transportaufwand verringert werden. Die axiale Beabstandung kann beispielsweise mittels eines zwischen beiden Teilringen positionierten Federelements erreicht werden. Das Federelement drückt die beiden Teilringe auseinander und hält sie so federnd in der vorgesehen Position. Der axiale Abstand der Teilringe zueinander ist hierbei insbesondere durch die Vorspannung des Federelements gegeben. Das Federelement
10 kann beispielsweise als eine metallische Spiralfeder ausgebildet sein.

Vorzugsweise ist der äußere Kartuschenring innerhalb der Lagerkartusche schwimmend, also axial verschiebbar, gelagert. Mit anderen Worten hat der
15 äußere Kartuschenring innerhalb der Lagerkartusche ein gewisses Axialspiel aus. Eine Welle kann sich bei einer schwimmenden Lagerung des äußeren Kartuschenrings beispielsweise um das Axialspiel gegenüber dem Lagergehäuse verschieben. Das Axialspiel wird hierbei in Abhängigkeit der geforderten Führungsgenauigkeit so festgelegt, dass die Wälzlager auch bei ungünstigen
20 thermischen Verhältnissen nicht axial verspannt werden. Als geeignete Lagerbauarten für die schwimmende Anordnung sind zum Beispiel Rillenkugellager, Pendelkugellager, Pendelrollenlager denkbar. Hierbei gilt, dass auch bei einem gewissen erwünschten Axialspiel selbstverständlich auch eine sichere Lagerung des äußeren Kartuschenrings im Bereich des Spiels gewährleistet bleiben
25 muss.

Zweckmäßigerweise ist zur Axialsicherung des äußeren Kartuschenrings zumindest ein Sicherungselement umfasst. Das Sicherungselement dient als axialer Endanschlag und verhindert so ein unerwünschtes axiales Verrutschen des
30 äußeren Kartuschenrings innerhalb des Lagergehäuses. Grundsätzlich kann das Sicherungselement verschiedenen Formen und Größen haben und entweder gehäusefest mit dem Lagergehäuse verbunden sein oder in innerhalb des Lagergehäuses ausgebildeten Bohrungen positioniert sein. Es kann beispiels-

weise als eine Sicherungsplatte ausgebildet sein, die gehäusefest an der Stirnseite des Lagergehäuses angebracht ist.

Weiterhin können auch Bolzen, Pins oder Zapfen als Sicherungselement eingesetzt werden, die beispielsweise mit einem Abschnitt für den Eingriff in eine Ausnehmung oder eine Bohrung innerhalb des Lagergehäuses ausgebildet sind.

Bei einer zweiteiligen Ausführung des äußeren Kartuschenrings, wenn dieser also aus zwei Teilringen besteht, können beispielsweise auch sogenannte Sprengringe oder Kolbenringe als Sicherungselemente eingesetzt werden. Diese Sprengringe oder Kolbenringe können beispielsweise in Nuten innerhalb des Lagergehäuses positioniert sein. Die Nuten können hierbei je nach Ausgestaltung des äußeren Kartuschenrings entweder im Lageraußenring, im Trägerring oder auch in beiden eingebracht sein.

Bevorzugt umfasst der äußere Kartuschenring eine Spritzölbohrung zur Schmiermittelbeaufschlagung des Lagers. Das Öl wird hierbei von den Nuten, die die Lagerkartusche in Umfangsrichtung umlaufend, in den Lagerinnenraum des Lagers gedrückt und kann so beispielsweise auch zur Schmierung und Kühlung der Lagerkomponenten dort genutzt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der äußere Kartuschenring als ein Lageraußenring ausgebildet. Zur Führung von Wälzkörpern weist der Lageraußenring vorzugsweise eine Wälzkörperlaufbahn am Innenumfang aus. Der Ölfilm ist dann zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings und dem Innenumfang des Lagergehäuses ausgebildet.

Vorzugsweise umfasst die Lagerkartusche einen Trägerring mit einer Bohrung, die über die den äußeren Kartuschenring auf seinem Außenumfang umlaufende Nut kommunizierend mit der Spritzölbohrung verbunden ist. Die Bohrung ist zweckmäßigerweise mit der Versorgungsbohrung innerhalb des Lagergehäuses verbunden und ermöglicht so die Dosierung von Öl aus dem Motorölkreislauf

bis hin zur Spritzölbohrung. Durch die Bohrung im Trägerring ist also auch bei dessen Einsatz zum einen die Ausbildung des Ölfilms im Zwischenraum sowie eine ausreichende Lagerschmierung und Kühlung der Lagerkomponenten gewährleistet.

5

Bei dem Einsatz eines Trägerrings und eines Lageraußenrings als Teil der Lagerkartusche kann, wie bereits eingangs erwähnt, zusätzlich zum Ölfilm zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings und dem Innenumfang des Trägerrings auch ein Ölfilm zwischen dem Außenumfang des Trägerrings und dem Innenumfang des Lagergehäuses ausgebildet sein, so dass der Trägerring frei drehbar im Lagergehäuse und der Lageraußenring frei drehbar innerhalb des Trägerrings positioniert ist. Die Zwischenräume und damit die Ölfilme sind hierbei in ihrer Dicke zweckmäßigerweise aufeinander abgestimmt.

15 Hierbei kann beispielsweise neben der Bohrung noch eine zusätzliche Nut im Trägerring vorgesehen sein, die jeweils mit der Bohrung verbunden ist. Über diese Nut kann sich zwischen dem Trägerring und dem Lagergehäuse ebenfalls ein Ölfilm ausbilden. Die Nut umläuft den Trägerring vorzugsweise in Umfangsrichtung, so dass das Öl, welches durch die Versorgungsbohrung in das Lagergehäuse gedrückt wird, sich von der Nut ausgehend sowohl in axialer Richtung als auch über den Umfang des Trägerrings verteilen kann. Auf diese Weise kann auch beim Einsatz eines Trägerrings ein gleichmäßiger Ölfilm zwischen diesem und der Innenwand des Lagergehäuses gewährleistet werden.

25 Zweckmäßigerweise umfasst das Lagergehäuse eine Ölablaufbohrung. Diese Ölablaufbohrung kann mit einer am Außenumfang des äußeren Kartuschenrings eingebrachten Ölablaufnut in kommunizierender Verbindung stehen, so dass das über die Versorgungsbohrung dem Zwischenraum zugeführte Öl kontinuierlich abfließen kann.

30

Selbstverständlich können weitere Ausgestaltungen der Lageranordnung umfasst sein, die den Einsatz eines Wälzlagers ohne eine zusätzliche Verdrehsicherung ermöglichen.

Beispielsweise ist es ebenfalls möglich, dass die zu lagernde Welle eine Wälzkörperlaufbahn zur Führung der Wälzkörper umfasst. Bei einer derartigen Ausgestaltung übernimmt die Welle selbst die Funktion des Lagerinnenrings des
5 Wälzlagers, so dass auf die Verwendung separat zu montierender Lagerinnenringe verzichtet werden und der Kosten- und Montageaufwand bei der Herstellung der verringert werden kann.

Eine zweite Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst durch eine
10 Lagereinheit für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse, sowie eine innerhalb des Lagergehäuses angeordnete Lagerkartusche mit einem Lageraußenring und einem Trägerring, wobei zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings und dem Trägerring ein Zwischenraum mit einem schwingungsdämpfenden Ölfilm ausgebildet ist, und
15 wobei das Lagergehäuse eine zur Ölversorgung des Ölfilms ausgebildete Versorgungsbohrung aufweist. Hierbei ist es ebenfalls vorgesehen, dass die Lagerkartusche ein Wälzlager umfasst, dessen Lageraußenring frei drehbar im Ölfilm gelagert ist. Mit anderen Worten stützt sich auch bei einer derartigen Ausgestaltung der äußere Lagerring über den Ölfilm am Lagergehäuse ab.

20

Grundsätzlich kann der Trägerring drehfest oder auch frei drehbar im Lagergehäuse positioniert sein.

Bei einer drehfesten Anordnung kann der Trägerring beispielsweise kraft- oder
25 formschlüssig im Lagergehäuse fixiert sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist der Zwischenraum zur arretierungsfreien Lagerung des äußeren Kartuschenrings in einem schwingungsdämpfenden Ölfilm entsprechend zwischen dem Innenumfang des Trägerrings und dem Außenumfang des Lageraußenrings des Wälzlagers ausgebildet.

30

Bei der frei drehbaren Ausgestaltung des Trägerrings weist die Lagereinheit zusätzlich einen Zwischenraum mit einem schwingungsdämpfenden Ölfilm zwischen dem Trägerring und dem Lagergehäuse auf, in welchem der Trägerring

frei drehbar gelagert sein kann. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Komponenten der Lagereinheit und somit auch die Dicke der Ölfilme sind vorzugsweise aufeinander abgestimmt.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den auf die erste Lagereinheit gerichteten Unteransprüchen, die sinngemäß auf die zweite Lagereinheit übertragen werden können.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigen:

- 15 Fig. 1 eine Lagereinheit für einen Turbolader mit einem schwimmend gelagerten Lageraußenring in einem Längsschnitt,

Fig. 2 die Lagereinheit gemäß Fig. 1 in einer Aufsicht,

- 20 Fig. 3 eine weitere Lagereinheit für einen Turbolader mit einem schwimmend gelagerten Lageraußenring sowie einem Trägerring in einem Längsschnitt,

Fig. 4 die Lagereinheit gemäß Fig. 3 in einer Aufsicht,

25

- Fig. 5 eine weitere Lagereinheit für einen Turbolader mit einem schwimmend gelagerten Lageraußenring sowie einem Trägerring in einem Längsschnitt,

- 30 Fig. 6 die Lagereinheit gemäß Fig. 5 in einer Aufsicht,

- Fig. 7 eine weitere Lagereinheit für einen Turbolader mit einem schwimmend gelagerten Lageraußenring in einem Längsschnitt,

Fig. 8 die Lagereinheit gemäß den Fig. 7 in einer Aufsicht,

Fig. 9 eine weitere Lagereinheit für einen Turbolader mit einem
5 schwimmend gelagerten Lageraußenring sowie einem Trägerring
in einem Längsschnitt,

Fig. 10 die Lagereinheit gemäß den Fig. 9 in einer Aufsicht.

10

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 zeigt eine Lagereinheit 1 für einen Turbolader in einem Längsschnitt. Die
Lagereinheit 1 umfasst eine Lagerkartusche 3, die in einem sich axial erstre-
15 ckenden metallischen Lagergehäuse 5 angeordnet ist. Als Teil der Lagerkartu-
sche 3 ist ein Wälzlager 7 in dieser positioniert. Das Lager 7 ist mit einem als
Lageraußenring ausgebildeten äußeren Kartuschenring 9 sowie mit einem La-
gerinnenring 11 ausgebildet. Der innere Lagerring 11 ist zweiteilig ausgeführt
und im eingebauten Zustand auf einer Welle angeordnet, was vorliegend nicht
20 dargestellt ist. Als Wälzkörper 15 sind zwischen den Lagerringen 9, 11 Kugeln
eingesetzt, wobei vorliegend kein Käfig vorgesehen ist.

Zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings 9 und dem Lagergehäuse 5
ist ein Zwischenraum 17 mit einem Ölfilm 19 ausgebildet. Der Zwischenraum 17
25 bzw. der Ölfilm 19 wird im eingebauten Zustand über zwei Versorgungsbohrun-
gen 21, 23 mit Öl versorgt. Hierzu sind beide Versorgungsbohrungen 21, 23
jeweils mit den Lageraußenring 9 auf seinem Außenumfang umlaufenden Nu-
ten 25, 27 kommunizierend verbunden. Von den Nuten 25, 27 ausgehend kann
sich das Öl sowohl in axialer Richtung als auch über den Umfang der Lagerkar-
30 tusche 3 derart verteilen, dass sich ein gleichmäßiger Ölfilm 19 im Zwischen-
raum 17 zwischen der Lagerkartusche 3 und der Innenwand des Lagergehäu-
ses 5 bildet.

Der Zwischenraum 17 ist vorliegend so breit ausgebildet, dass der Ölfilm 19 eine ausreichende Dicke zur Schwingungsisolierung zwischen dem äußeren Kartuschenring 9 und dem Lagergehäuse 5 ermöglicht. Insgesamt wird durch den Einsatz des Wälzlagers 7 ein geringeres Reibmoment übertragen als bei einer Gleitlagerung, so dass auf eine separate Verdrehsicherung verzichtet werden kann.

Weiterhin ist der äußere Lagerring 9 an seinem Außenumfang mit einer Ölablaufnut 29 versehen, über die das Öl des Ölfilms 19 ablaufen kann. Die Ölablaufnut 29 ist im eingebauten Zustand des Lagers 7 kommunizierend mit einer Ölablaufbohrung 31 verbunden, deren Durchmesser so dimensioniert ist, dass ein störungsfreier Ölablauf gewährleistet ist. Auf diese Weise kann ein gleichbleibender Ölfilm 19 gewährleistet werden. Zusätzlich fließt das Öl auch in axialer Richtung außen zwischen dem Lageraußenring 9 und dem Lagergehäuse 5 ab.

Zusätzlich wird das Öl von den Nuten 25, 27 im Lageraußenring 9 über zwei Spritzölbohrungen 33, 35 in den Lagerinnenraum 37 gedrückt und steht zur Schmierung und Kühlung der Lagerkomponenten zur Verfügung.

20

Die axiale Sicherung des Lageraußenrings 9 wird vorliegend durch die Anlage seiner Stirnflächen an jeweils gehäusefesten Gegenflächen realisiert. Hierzu ist an der Stirnseite des Lagergehäuses 5 eine gehäusefeste Sicherungsplatte 39 angeordnet. Der äußere Lagerring 9 besitzt axiales Spiel und kann sich innerhalb des Lagergehäuses 5 drehen, wenn das Reibmoment der Wälzlagerung diesen im Betrieb antreibt. Tritt hierbei im eingebauten Zustand eine Axialkraft an der Welle auf, so stützt sich der äußere Lagerring 9 je nach Axialkrafttrichtung in axialer Richtung an der Sicherungsplatte 39 bzw. am Lagergehäuse 5 ab.

30

Der Gesamtwiderstand des Lageraußenrings 9 steigt im Vergleich zum Widerstand im axialkraftfreien Betrieb. Hierbei stellt sich in Abhängigkeit der Drehzahl der hydrodynamische Traganteil des Ölfilms 19 ein.

- Um den zentralen Ölablauf vom Wälzlager 7 über die Ölablaufbohrung 31 auch bei einem drehenden Lageraußenring 9 zu gewährleisten und damit eine Überflutung des Lagers 7 auszuschließen, sind axial mittleren Bereich des Lagerau-
- 5 Benrings sich radial erstreckende Bohrungen eingebracht, die allerdings aufgrund der Darstellung nicht zu erkennen sind. Sie können allerdings Fig. 2 entnommen werden. Durch die Bohrungen kann in jeder Position des Lageraußenrings 9 der benötigte Ölablauf gewährleistet werden.
- 10 Fig. 2 zeigt die Lagereinheit 1 gemäß Fig. 1 in einer Aufsicht. Anhand dieser Darstellung ist der den Außenumfang des Lageraußenrings 9 umlaufende Zwischenraum 17 deutlich zu erkennen. Die Versorgungsbohrungen 21, 23 zur Versorgung des Zwischenraums 17, sowie die den Lageraußenring 9 auf seinem Außenumfang umlaufenden Nuten 25, 27 sind aufgrund der Darstellung
- 15 vorliegend nicht alle zu sehen.

- Deutlich erkennbar sind hier jedoch fünf sich radial erstreckenden Bohrungen 41, 43, 45, 47, 49, die in den Lageraußenring 9 eingebracht sind. Hierdurch wird, wie oben bereits beschrieben, unabhängig von der Positionierung des
- 20 Lageraußenrings 9 im Zwischenraum 17 der zentrale Ölablauf vom Wälzlager 7 über die Ölablaufbohrung 31 ermöglicht. Die Anzahl der Ölablaufbohrung kann hierbei entsprechend den Anforderungen angepasst sein, so dass auch mehrere Ölablaufbohrungen möglich sind.

- 25 Für die weitere Beschreibung der einzelnen Lagerkomponenten der Lagereinheit 1 wird an dieser Stelle auf die detaillierte Beschreibung in Fig. 1 verwiesen.

- Fig. 3 zeigt eine weitere Lagereinheit 61 für einen Turbolader in einem Längsschnitt. Die Lagereinheit 61 umfasst eine Lagerkartusche 63, die in einem sich
- 30 axial erstreckenden metallischen Lagergehäuse 65 angeordnet ist. Als Teil der Lagerkartusche 63 ist ein Wälzlager 67 in dieser positioniert. Das Lager 67 ist mit einem als Lageraußenring ausgebildeten äußeren Kartuschenring 69 sowie mit einem Lagerinnenring 71 ausgebildet, wobei als Wälzkörper 72 zwischen

den Lagerringen 69, 71 Kugeln eingesetzt sind. Die Kugeln sind in einem Käfig 73 geführt. Der innere Lagerring 71 ist einteilig ausgeführt und im eingebauten Zustand auf einer Welle angeordnet. Die Welle ist vorliegend nicht gezeigt.

- 5 Im Unterschied zu den Fig. 1 und 2 umfasst die Lagerkartusche 63 einen Trägerring 75. Der Trägerring 75 ist gehäusefest innerhalb des Lagergehäuses 65 angeordnet. Das Lager 67 ist innerhalb des Trägerrings 75 angeordnet, so dass der zur arretierungsfreien Lagerung des Lageraußenrings 69 vorgesehene Zwischenraum 77 mit dem Ölfilm 79 vorliegend entsprechend zwischen dem Innenumfang des Trägerrings 75 und dem Außenumfang des Lageraußenrings 69 ausgebildet ist. Der äußere Lagerring 69 ist somit innerhalb der Lagerkartusche 63 ohne den Einsatz von Sicherungselementen schwimmend gelagert.

- Der Zwischenraum 77 bzw. der Ölfilm 79 wird gemäß Fig. 3 ebenfalls über zwei Versorgungsbohrungen 81, 83 im Lagergehäuse 65 mit Öl versorgt. Die Versorgungsbohrungen 81, 83 sind hierbei jeweils mit im Trägerring 75 eingebrachten Nuten 85, 87 verbunden. Die Nuten 85, 87 münden jeweils in Bohrungen 89, 91, die am Innenumfang des Trägerrings 75 in diesen eingebracht sind. Die Bohrungen 89, 91 münden wiederum in die den Außenumfang des Lageraußenrings 69 umlaufende Nuten 93, 95. Hierdurch wird eine Beaufschlagung des Zwischenraums 77 mit Öl und damit die schwimmende Lagerung des Lageraußenrings 69 sichergestellt.

- Zusätzlich sind die Nuten 93, 95 im Lageraußenring mit zwei Spritzölbohrungen 97, 99 verbunden, so dass das Öl von den Nuten 93, 95 aus in den Lagerinnenraum 101 gedrückt wird und so zur Schmierung und Kühlung der Lagerkomponenten genutzt werden kann.

- Ein weiterer Unterschied zu den Fig. 1 und 2 liegt in der Ausgestaltung des Lageraußenrings 69. Dieser ist vorliegend zweiteilig ausgebildet und besteht entsprechend aus zwei axial voneinander beabstandeten Teilringen 103, 105. Die axiale Beabstandung wird hierbei mittels eines als eine metallische Spiralfeder ausgebildeten Federelements 107 erreicht. Das Federelement 107 drückt die

beiden Teilringe 103, 105 auseinander und hält sie so federnd in der vorgesehen Position. Der axiale Abstand der Teilringe 103, 105 zueinander ist hierbei durch die Vorspannung des Federelements 107 gegeben.

- 5 Zusätzlich sind zwei Sicherungselemente 109, 111 zur Axialsicherung der Teilringe 103, 105 erreicht. Die Sicherungselemente 109, 111 sind als Sprengringe ausgebildet, die am Umfang des Trägerrings 75 angeordnet sind. Der Trägerring 75 weist hierbei Nuten 113, 115 auf, in welche die Sprengringe 109, 111 eingreifen. Die Teilringe 103, 105 des Lageraußenrings 69 stützen bei einer auf
10 eine gelagerte Welle wirkende Axialkraft in axialer Richtung an den Sprengringen 109, 111 ab und verhindern so ein unerwünschtes axiales Verrutschen der Teilringe 103, 105 innerhalb des Trägerring 75. Weiterhin dienen die Sprengringe 109, 111 als eine Transportsicherung für den Trägerring 75.
- 15 Die schwimmende Lagerung des Lageraußenrings 69 bzw. der Teilringe 103, 105 ist grundsätzlich mit einem gewissen Spiel behaftet. Das Spiel ist hierbei abhängig von der Temperatur. Die Lageranordnung 61 ist dementsprechend so ausgestaltet, dass bei jeder Temperatur ausreichend Spiel vorhanden ist.
- 20 Über den Ölablauf 117 versehen kann Öl aus dem Zwischenraum 77 ablaufen kann. Der Ölablauf 1179 ist im eingebauten Zustand des Lagers 67 kommunizierend mit einer Ölablaufbohrung 119 des Lagergehäuses 65 verbunden.

In Fig. 4 ist die Lagereinheit 61 gemäß Fig. 3 in einer Aufsicht zu sehen. Man
25 erkennt vorliegend deutlich die gehäusefeste Positionierung des Trägerrings 75. Das Lager 67 ist entsprechend innerhalb des Trägerrings 75 angeordnet. Der zur arretierungsfreien Lagerung des Lageraußenrings 69 ausgebildete Zwischenraum 77 mit dem schwingungsdämpfenden Ölfilm 79 ist zwischen dem Innenumfang des Trägerrings 75 und dem Außenumfang des Lageraußenrings
30 69 ausgebildet, wobei dies aufgrund der Darstellung nicht zu sehen ist. Stattdessen ist das Federelement 107 zu sehen, welches der axialen Beabstandung der Teilringe 103, 105 des Lageraußenrings 69 dient. Auch die Teilringe 103, 105 sind vorliegend nicht gezeigt.

Für die weitere Beschreibung der einzelnen Lagerkomponenten der Lagereinheit 61 wird an dieser Stelle auf die detaillierte Beschreibung in Fig. 3 verwiesen.

5

In Fig. 5 ist eine weitere Lagereinheit 131 für einen Turbolader in einem Längsschnitt gezeigt. Wie auch in den Fig. 3 und 4 umfasst die Lagereinheit 131 eine Lagerkartusche 133, die in einem sich axial erstreckenden metallischen Lagergehäuse 135 angeordnet ist. Die Lagerkartusche 133 umfasst ein Wälzlager 137 mit einem Lageraußenring 139 sowie mit einem Lagerinnenring 141, wobei
10 der innere Lagerring 141 im eingebauten Zustand auf einer Welle angeordnet ist. Eine Welle ist jedoch vorliegend nicht dargestellt.

Zwischen den Lagerringen 139, 141 sind als Wälzkörper 143 in einem Käfig 145 angeordnete Kugeln geführt. Der innere Lagerring 141 ist weiterhin zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Teilringe 146, 147 des Lagerinnenrings 141 mittels eines als Sicherungsspanne ausgebildeten Sicherungselements 148 aneinander befestigt sind. Das Sicherungselement 148 dient gleichermaßen als
15 Transportsicherung.

20

Weiterhin umfasst die Lagerkartusche 133 einen Trägerring 149, in dem das Lager 137 angeordnet ist. Im Unterschied zu den Fig. 3 und 4 ist der Trägerring 149 vorliegend jedoch nicht gehäusefest innerhalb des Lagergehäuses 135 angeordnet, sondern relativ zum diesem frei drehbar angeordnet. Somit ist zwischen dem Außenumfang des Trägerrings 149 und dem Innenumfang des Lagergehäuses 135 ein erster Zwischenraum 151 mit einem Ölfilm 153 ausgebildet.
25

Der äußere Lagerring 139 des Lagers 137 ist wiederum innerhalb des Trägerrings 149 schwimmend und ohne Sicherungselemente zur Verdrehsicherung gelagert. Es ist also auch zwischen dem Lageraußenring 139 und dem Trägerring 149 ein Zwischenraum 155 mit einem Ölfilm 156 vorhanden. Entsprechend ist der äußere Lagerring 139 relativ zum Trägerring 149 drehbar gelagert und
30

der Trägerring 149 relativ zum Lagergehäuse 135. Auch bei dieser Ausgestaltung kann gänzlich auf Sicherungselemente zur Verdrehsicherung verzichtet werden.

- 5 Sowohl der Zwischenraum 151 mit dem Ölfilm 153 als auch der Zwischenraum 155 mit einem Ölfilm 156 werden über zwei Versorgungsbohrungen 157, 158 im Lagergehäuse 135 mit Öl versorgt, die jeweils über im Trägerring 149 eingebrachte Nuten 159, 161 mit Bohrungen 163, 165 kommunizierend verbunden sind. Von den Bohrungen 163, 165 ausgehend kann sich Öl im Zwischenraum
10 151 zwischen dem Lagergehäuse 135 und dem Trägerring 149 ausbreiten, so dass dort der schwingungsdämpfende Ölfilm 153 entsteht.

Beide schwingungsdämpfenden Ölfilme 153, 156 sind hinsichtlich ihrer Dicke aufeinander abgestimmt, so dass eine Lagerung ohne den Einsatz von Sicherungselementen, also arretierungsfrei, möglich ist.
15

Weiter münden die Bohrungen 163, 165 in den Lageraußenring 139 auf seinem Außenumfang umlaufende Nuten 167, 169. Hierdurch wird eine Beaufschlagung des Zwischenraums 155 mit Öl und damit die schwimmende Lagerung
20 des Lageraußenrings 139 sichergestellt.

Zusätzlich sind die Nuten 167, 169 im Lageraußenring 139 mit zwei Spritzölbohrungen 171, 173 verbunden, so dass das Öl in den Lagerinnenraum 175 gedrückt und zur Schmierung der Lagerkomponenten genutzt werden kann.
25

Der äußere Lagerring 139 ist zweiteilig ausgebildet und besteht wie auch in den Fig. 3 und 4 aus zwei axial voneinander beabstandeten Teilringen 181, 183. Zur axialen Beabstandung ist ein als metallische Spiralfeder ausgebildetes Feder-
element 185 eingesetzt, welches durch seine Vorspannung die beiden Teilringe
30 181, 183 auseinander drückt.

Als axialer Endanschlag für die beiden Teilringe 181, 183 sind am Innenumfang des Trägerrings 149 zwei als Sprengringe ausgebildete Sicherungselemente

187, 188 angebracht. Die Teilringe 181, 183 greifen hierbei in Nuten 189, 191 des Trägerrings 149 ein. Neben ihrer Funktion als Axialsicherung dienen die Sprengringe 187, 188 auch als Transportsicherung für den Trägerring 149.

- 5 Um einen Ölablauf zu ermöglichen, weist der Trägerring 149 an seinem Außenumfang eine Ölablaufnut 193 auf, die kommunizierend der Ölablaufbohrung 195 verbunden ist. Vorliegend weist hierbei der Trägerring 149 sich radial erstreckende Ölablaufbohrungen auf, um auch bei einer Drehung der Lagerkomponenten eine Überflutung des Lagers 137 ausschließen zu können. Aufgrund der
10 geschnittenen Darstellung sind nicht alle Bohrungen zu sehen.

In Fig. 6 ist die Lagereinheit 131 gemäß Fig. 5 in einer Aufsicht zu sehen. Man erkennt den Trägerring 149, der innerhalb des Lagergehäuses 135 gelagert ist. Der Trägerring 149 ist im Unterschied zu Fig. 4 nicht gehäusefest, sondern
15 drehbar im Zwischenraum 151 gelagert, was jedoch aufgrund der Darstellung nicht zu sehen ist. Allerdings ist auch hier, wie in Fig. 4, das Federelement 185 zu sehen, welches der axialen Beabstandung der nicht dargestellten Teilringe 181, 183 des Lageraußenrings 139 dient.

- 20 Für die weitere Beschreibung der einzelnen Lagerkomponenten der Lagereinheit 131 wird an dieser Stelle entsprechend auf die detaillierte Beschreibung in Fig. 5 verwiesen.

Fig. 7 zeigt eine weitere Lagereinheit 201 für einen Turbolader in einem Längsschnitt. Die Lagereinheit 201 entspricht im Wesentlichen der Ausgestaltung der
25 Lagereinheit 61 gemäß den Fig. 3 und 4, so dass an dieser Stelle auf die dortige detaillierte Beschreibung verwiesen werden kann. Die Beschreibung und Funktion der einzelnen dort beschriebenen Komponenten kann sinngemäß auf die Lagereinheit 201 übertragen werden.

30

Die Lagereinheit 201 umfasst ebenfalls eine Lagerkartusche 203, die in einem sich axial erstreckenden metallischen Lagergehäuse 205 angeordnet ist. Als Teil der Lagerkartusche 203 ist ein Wälzlager 207 in dieser positioniert. Das

Lager 207 ist mit einem Lageraußenring 209 sowie mit einem Lagerinnenring 211 ausgebildet, wobei als Wälzkörper 213 zwischen den Lagerringen 209, 211 Kugeln eingesetzt sind. Die Kugeln 213 sind in einem Käfig 215 geführt. Der innere Lagerring 211 ist einteilig ausgeführt und, wie auch bei den bereits vor-
5 beschriebenen Figuren im Einbauzustand auf einer Welle angeordnet.

Der Unterschied zur Lagereinheit 61 gemäß den Fig. 3 und 4 liegt darin, dass die Lagerkartusche 203 der Lagereinheit 201 keinen Trägerring umfasst. Der zur arretierungsfreien Lagerung des Lageraußenrings 209 vorgesehene Zwischenraum 218 mit dem Ölfilm 219 ist vorliegend entsprechend zwischen dem
10 Innenumfang des Lagergehäuses 205 und dem Außenumfang des Lageraußenrings 209 ausgebildet. Der Zwischenraum 218 ist auch vorliegend mit einem Ölfilm 219 ausgebildet, der eine ausreichende Dicke zur Schwingungsisolierung zwischen dem Lageraußenring 209 und dem Lagergehäuse 205 ermöglicht. Auf
15 diese Weise kann der äußere Lagerring 209 innerhalb der Lagerkartusche 203 arretierungsfrei und schwimmend, also mit axialem Spiel, gelagert.

Zur Versorgung des Ölfilms 219 dienen zwei Versorgungsbohrungen 221, 223, die im Lagergehäuse 205 eingebracht und jeweils mit den Lageraußenring 209
20 auf seinem Außenumfang umlaufenden Nuten 225, 227 kommunizierend verbunden. Von den Nuten 225, 227 ausgehend kann sich das Öl sowohl in axialer Richtung als auch über den Umfang der Lagerkartusche 3 derart verteilen, dass sich der Ölfilm 219 im Zwischenraum 218 gleichmäßig ausbildet.

25 Zusätzlich wird das Öl von den Nuten 225, 227 im Lageraußenring 209 über zwei Spritzölbohrungen 229, 231 in den Lagerinnenraum 233 gedrückt und steht zur Schmierung der Lagerkomponenten zur Verfügung.

Der Lageraußenring 209 ist ebenfalls zweiteilig mit zwei axial voneinander
30 beabstandeten Teilringen 235, 237 ausgebildet. Zur axialen Beabstandung ist eine metallische Spiralfeder 239 eingesetzt, die die beiden Teilringe 235, 237 auseinanderdrückt und so federnd in der vorgesehen Position hält.

Weiterhin sind zwei als Sprengringe ausgebildete Sicherungselemente 241, 243 zur Axialsicherung der Teilringe 235, 237 eingesetzt, die am Umfang des Lagergehäuses 205 angeordnet sind. Das Lagergehäuse 205 weist zur Befestigung der Sicherungselemente 241, 243 zwei umlaufende Nuten 245, 247 auf, in
5 welche die Sicherungselemente 241, 243 eingreifen.

Weiterhin ist der äußere Lagerring 209 an seinem Außenumfang mit einem Ölablauf 249 versehen, über welches das Öl aus dem Zwischenraum 227 ablaufen kann. Der Ölablauf 249 ist im eingebauten Zustand des Lagers 207
10 kommunizierend mit einer Ölablaufbohrung 251 verbunden.

In Fig. 8 ist die Lagereinheit 201 in einer Aufsicht gezeigt. Man erkennt deutlich die gelagerten Wälzkörper 213, die am Lagerinnenring 211 geführt sind. Weiterhin sind neben dem Federelement 239 auch die Sicherungselemente 241, 243 zu erkennen, die zur Axialsicherung der Teilringe 235, 237 des Lageraußenrings 209 eingesetzt sind. Die Sicherungselemente 241, 243 sind am
15 Innenumfang des Lagergehäuses 205 angeordnet. Die Teilringe 235, 237 sind vorliegend nicht zu sehen.

20 Die weitere detaillierte Beschreibung der Lagereinheit 201 kann der Beschreibung zu Fig. 7 entnommen werden.

Fig. 9 zeigt eine weitere Lagereinheit 261 für einen Turbolader in einem Längsschnitt. Die Lagereinheit 261 ist hierbei im Wesentlichen genauso ausgebildet, wie die Lagereinheit 61 gemäß den Fig. 3 und 4. Somit kann auch hier die Beschreibung sinngemäß übertragen werden.
25

Die Lagereinheit 261 umfasst eine in einem sich axial erstreckenden metallischen Lagergehäuse 265 angeordnete Lagerkartusche 263 mit einem Wälzlager 267. Das Lager 267 ist mit einem Lageraußenring 269 sowie mit einem Lagerinnenring 271 ausgebildet, wobei als Wälzkörper 273 Kugeln eingesetzt sind. Die Kugeln sind in einem Käfig 275 geführt. Der innere Lagerring 271 ist einteilig ausgeführt.
30

Weiterhin umfasst die Lagerkartusche 263 einen Trägerring 279, der gehäusefest am Innenumfang des Lagergehäuses 265 angeordnet ist. Das Wälzlager 267 ist hierbei innerhalb des Trägerrings 279 angeordnet. Zur arretierungsfreien
5 sowie schwimmenden Lagerung des Lageraußenrings 269 ist der Zwischenraum 281 mit dem Ölfilm 283 entsprechend zwischen dem Innenumfang des Trägerrings 279 und dem Außenumfang des Lageraußenrings 269 ausgebildet.

Der Ölfilm 283 wird über zwei Versorgungsbohrungen 285, 287 im Lagergehäuse 265 mit Öl versorgt, wobei auch hier die Versorgungsbohrungen 285, 287
10 jeweils mit im Trägerring 279 eingebrachten Nuten 289, 291 verbunden sind. Die Nuten 289, 291 münden jeweils in Bohrungen 293, 295 am Innenumfang des Trägerrings 279. Von den Bohrungen 293, 295 ausgehend wird das Öl aus dem Motorölkreislauf in zwei den Außenumfang des Lageraußenrings 269 umlaufende Nuten 297, 299 weitergeleitet, so dass eine Beaufschlagung des Zwischenraums 281 mit Öl, bzw. die Ausbildung des Ölfilms 283 und damit die
15 gewünscht verdrehsicherungs freie Lagerung sichergestellt ist.

Zusätzlich sind auch hier die Nuten 297, 299 des Lageraußenrings 269 mit zwei
20 Spritzölbohrungen 301, 303 verbunden, so dass das Öl in den Lagerinnenraum 305 gedrückt wird und dort zur Schmierung der Lagerkomponenten genutzt werden kann.

Im Unterschied zu den Fig. 3 und 4 wird vorliegend der axiale Anschlag des Lageraußenrings 269 über zwei entlang des Umfangs der Lagerkartusche 263
25 in gleichem Abstand zueinander positionierte trägerringfeste Pins 307 erreicht. Durch eine Mehrzahl von Pins 307 kann bei einem schwimmenden Außenring 269, also bei einem deutlichen Axialspiel 269, ein Verkippen verhindert werden. Zusätzlich dienen die Pins 307 als Transportsicherung für den Trägerring 279.

30

Die trägerringfesten Pins 307 sind vorliegend als hohle Buchsen ausgebildet, die in die am Umfang des Trägerrings 279 ausgebildete Ölablaufnut 309 hineinragen. Die hohle Ausgestaltung der Pins 307 ermöglicht einen ausreichenden

Ölablauf. Die Ölablaufnut 309 ist zusätzlich im eingebauten Zustand des Lagers 267 kommunizierend mit einer Ölablaufbohrung 311 verbunden.

Weiterhin ist der äußere Lagerring 269 zweiteilig mit zwei axial voneinander
5 beabstandeten Teilringen 313, 315 ausgebildet, deren axiale Beabstandung wie auch in den vorgeschriebenen Figuren mittels eines als eine metallische Spiralfeder ausgebildeten Federelements 317 erreicht wird.

Fig. 10 zeigt die Lagereinheit 261 in einer Aufsicht. Man erkennt hier zwei der
10 vier Pins 307, die als hohle Buchsen ausgebildet sind. Die Pins 307 sind einander gegenüberliegend am Umfang der Lageranordnung 261 angeordnet und fest mit dem Trägerring 279 verbunden. Die Pins 307 verhindern ein unerwünschtes axiales Verschieben der schwimmend und arretierungsfrei gelagerten Teilringe 313, 315 des Lageraußenrings 269.

15 Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der schwimmenden Lagerung der Teilringe 313, 315 selbstverständlich aufgrund der von einer Welle übertragene Bewegung immer ein gewisses Axialspiel zwischen den Sicherungselementen, also den Pins 307, und den Teilringen 313, 315 eingestellt ist. Das
20 Axialspiel wird hierbei in Abhängigkeit der geforderten Führungsgenauigkeit so festgelegt, dass das Wälzlager 267 auch bei ungünstigen thermischen Verhältnissen nicht axial verspannt werden kann.

Die weitere detaillierte Beschreibung der Lagereinheit 261 kann vorliegend der
25 Beschreibung zu Fig. 10 entnommen werden.

Liste der Bezugsszahlen

	1	Lagereinheit
	3	Lagerkartusche
5	5	Lagergehäuse
	7	Wälzlager
	9	Lageraußenring
	11	Lagerinnenring
	15	Wälzkörper
10	17	Zwischenraum
	19	Ölfilm
	21	Versorgungsbohrung
	23	Versorgungsbohrung
	25	Nut
15	27	Nut
	29	Ölablaufnut
	31	Ölablaufbohrung
	33	Spritzölbohrung
	35	Spritzölbohrung
20	37	Lagerinnenraum
	39	Sicherungsplatte
	41	Bohrung
	43	Bohrung
	45	Bohrung
25	47	Bohrung
	49	Bohrung
	61	Lagereinheit
	63	Lagerkartusche
	65	Lagergehäuse
30	67	Wälzlager
	69	Lageraußenring
	71	Lagerinnenring

	72	Wälzkörper
	73	Käfig
	75	Trägerring
	77	Zwischenraum
5	79	Ölfilm
	81	Versorgungsbohrung
	83	Versorgungsbohrung
	85	Nut
	87	Nut
10	89	Bohrung
	91	Bohrung
	93	Nut
	95	Nut
	97	Spritzölbohrung
15	99	Spritzölbohrung
	101	Lagerinnenraum
	103	Teilring
	105	Teilring
	107	Federelement
20	109	Sicherungselement
	111	Sicherungselement
	113	Nut
	115	Nut
	117	Ölablauf
25	119	Ölablaufbohrung
	131	Lagereinheit
	133	Lagerkartusche
	135	Lagergehäuse
	137	Wälzlager
30	139	Lageraußenring
	141	Lagerinnenring
	143	Wälzkörper
	145	Käfig

	146	Teilring
	147	Teilring
	148	Sicherungselement
	149	Trägerring
5	151	Zwischenraum
	153	Ölfilm
	155	Zwischenraum
	156	Ölfilm
	157	Versorgungsbohrung
10	158	Versorgungsbohrung
	159	Nut
	161	Nut
	163	Bohrung
	165	Bohrung
15	167	Nut
	169	Nut
	171	Spritzölbohrung
	173	Spritzölbohrung
	175	Lagerinnenraum
20	181	Teilring
	183	Teilring
	185	Federelement
	187	Sicherungselement
	188	Sicherungselement
25	189	Nut
	191	Nut
	193	Ölablaufnut
	195	Ölablaufbohrung
	201	Lagereinheit
30	203	Lagerkartusche
	205	Lagergehäuse
	207	Wälzlager
	209	Lageraußenring

	211	Lagerinnenring
	213	Wälzkörper
	215	Käfig
	218	Zwischenraum
5	219	Ölfilm
	221	Versorgungsbohrung
	223	Versorgungsbohrung
	225	Nut
	227	Nut
10	229	Spritzölbohrung
	231	Spritzölbohrung
	233	Lagerinnenraum
	235	Teilring
	237	Teilring
15	239	Federelement
	241	Sicherungselement
	243	Sicherungselement
	245	Nut
	247	Nut
20	249	Ölablauff
	251	Ölablaufbohrung
	261	Lagereinheit
	263	Lagerkartusche
	265	Lagergehäuse
25	267	Wälzlager
	269	Lageraußenring
	271	Lagerinnenring
	273	Wälzkörper
	275	Käfig
30	279	Trägerring
	281	Zwischenraum
	283	Ölfilm
	285	Versorgungsbohrung

	287	Versorgungsbohrung
	289	Nut
	291	Nut
	293	Bohrung
5	295	Bohrung
	297	Nut
	299	Nut
	301	Spritzölbohrung
	303	Spritzölbohrung
10	305	Lagerinnenraum
	307	Pins
	309	Ölablaufnut
	311	Ölablaufbohrung
	313	Teilring
15	315	Teilring
	317	Federelement

Patentansprüche

- 5 1. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) für einen Turbolader, umfassend ein
sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse (5, 65, 135,
205, 265), sowie eine innerhalb des Lagergehäuses (5, 65, 135, 205,
265) angeordnete Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263), wobei zwi-
10 schen dem Außenumfang der Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) und
dem Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) ein Zwischenraum (17, 77,
155, 218, 281) mit einem Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildet ist,
und wobei das Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) eine zur Ölversor-
gung des Ölfilms (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildete Versorgungsboh-
rung (21, 23, 81, 83, 157, 158, 221, 223, 285, 287) aufweist, **dadurch**
15 **gekennzeichnet, dass** die Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) ein
Wälzlager (7, 67, 137, 207, 267) umfasst, dessen äußerer Kartuschen-
ring (9, 69, 139, 209, 269) frei drehbar im Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283)
gelagert ist.
- 20 2. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, dass die Versorgungsbohrung (21, 23, 81, 83, 157, 158, 221,
223, 285, 287) im Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) mit einer die La-
gerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) in Umfangsrichtung umlaufenden Nut
(25, 27, 85, 87, 93, 95, 113, 115, 159, 161, 167, 169, 225, 227, 289, 291,
25 297, 299) kommunizierend verbunden ist.
- 30 3. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**
gekennzeichnet, dass der äußere Kartuschenring (9, 69, 139, 209, 269)
eine Mehrzahl an Bohrungen (41, 43, 45, 47, 49) zum Ölablauf umfasst.
4. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Kartuschenring (9,
69, 139, 209, 269) zweiteilig ausgeführt ist, wobei die beiden Teilringe

(105, 105, 181, 183, 235, 237, 313, 315) axial voneinander beabstandet sind.

- 5 5. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Axialsicherung des äußeren Kartuschenrings (9, 69, 139, 209, 269) zumindest ein Sicherungselement (39, 109, 111, 187, 188, 241, 243, 307) umfasst ist.
- 10 6. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Kartuschenring (9, 69, 139, 209, 269) eine Spritzölbohrung (33, 35, 97, 99, 171, 173, 229, 231, 301, 303) zur Schmiermittelbeaufschlagung des Lagerinnenraums (37, 101, 175, 233, 305) umfasst.
- 15 7. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Kartuschenring (9, 69, 139, 209, 269) als ein Lageraußenring (9, 69, 139, 209, 269) ausgebildet ist.
- 20 8. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) einen Trägerring (75, 149, 279) mit einer Bohrung (89, 91, 163, 165, 293, 295) umfasst, die über die den äußeren Kartuschenring (9, 69, 139, 209, 269) auf seinem Außenumfang umlaufende Nut (25, 27, 25 93, 95, 167, 169, 225, 227, 297, 299) kommunizierend mit der Spritzölbohrung (33, 35, 97, 99, 171, 173, 229, 231, 301, 303) verbunden ist.
- 30 9. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) eine Ölablaufbohrung (31, 119, 195, 251, 311) umfasst.

10. Lagereinheit (1, 61, 131, 201, 261) für einen Turbolader, umfassend ein sich in einer axialen Richtung erstreckendes Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265), sowie eine innerhalb des Lagergehäuses (5, 65, 135, 205, 265) angeordnete Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) mit einem Lageraußenring (9, 69, 139, 209, 269) und einem Trägerring (75, 149, 279), wobei zwischen dem Außenumfang des Lageraußenrings (9, 69, 139, 209, 269) und dem Trägerring (75, 149, 279) ein Zwischenraum (17, 77, 155, 218, 281) mit einem schwingungsdämpfenden Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildet ist, und wobei das Lagergehäuse (5, 65, 135, 205, 265) eine zur Ölversorgung des Ölfilms (19, 79, 156, 219, 283) ausgebildete Versorgungsbohrung (21, 23, 81, 83, 157, 158, 221, 223, 285, 287) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerkartusche (3, 63, 133, 203, 263) ein Wälzlager (7, 67, 137, 207, 267) umfasst, dessen Lageraußenring (9, 69, 139, 209, 269) frei drehbar im Ölfilm (19, 79, 156, 219, 283) gelagert ist.

1/5

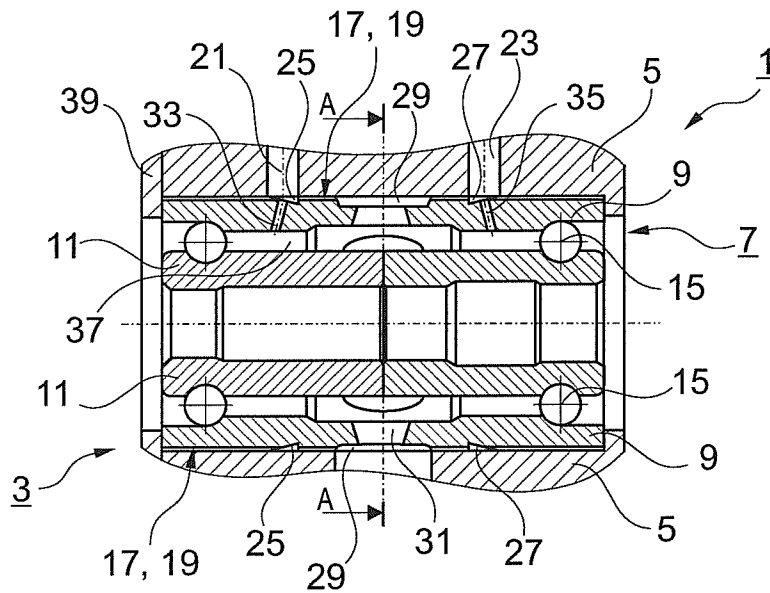


Fig. 1

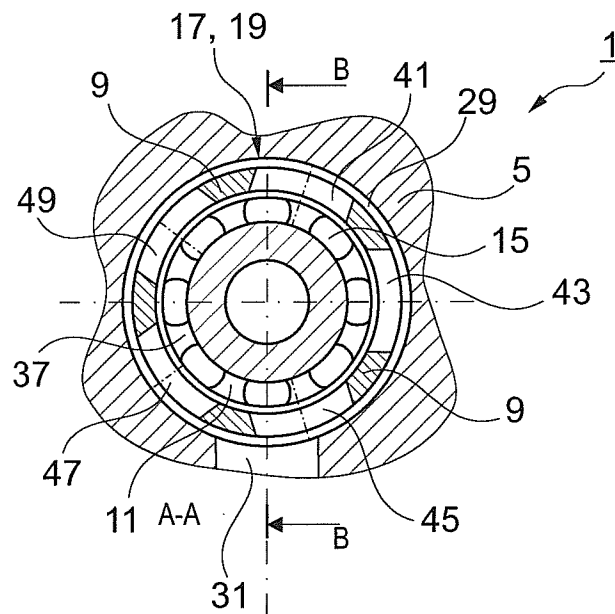


Fig. 2

2/5

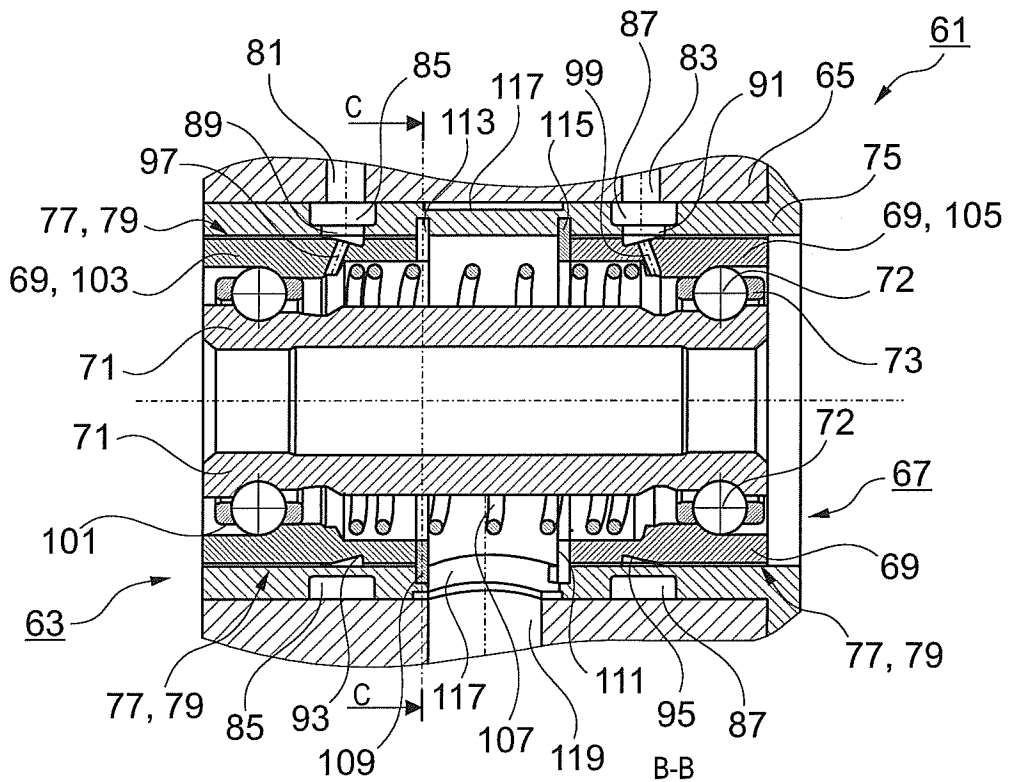


Fig. 3

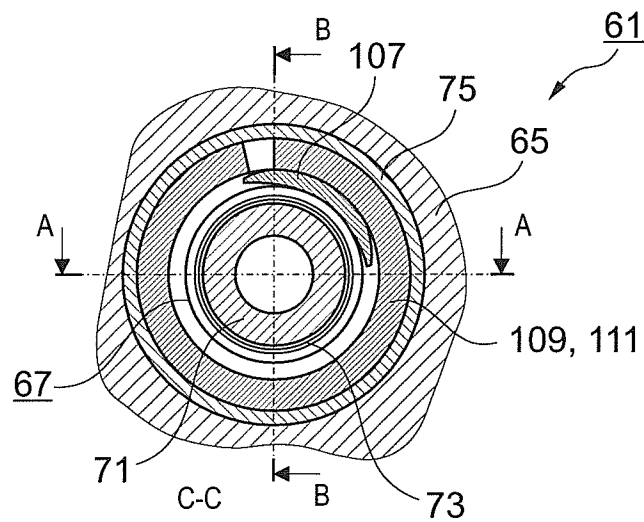


Fig. 4

3/5

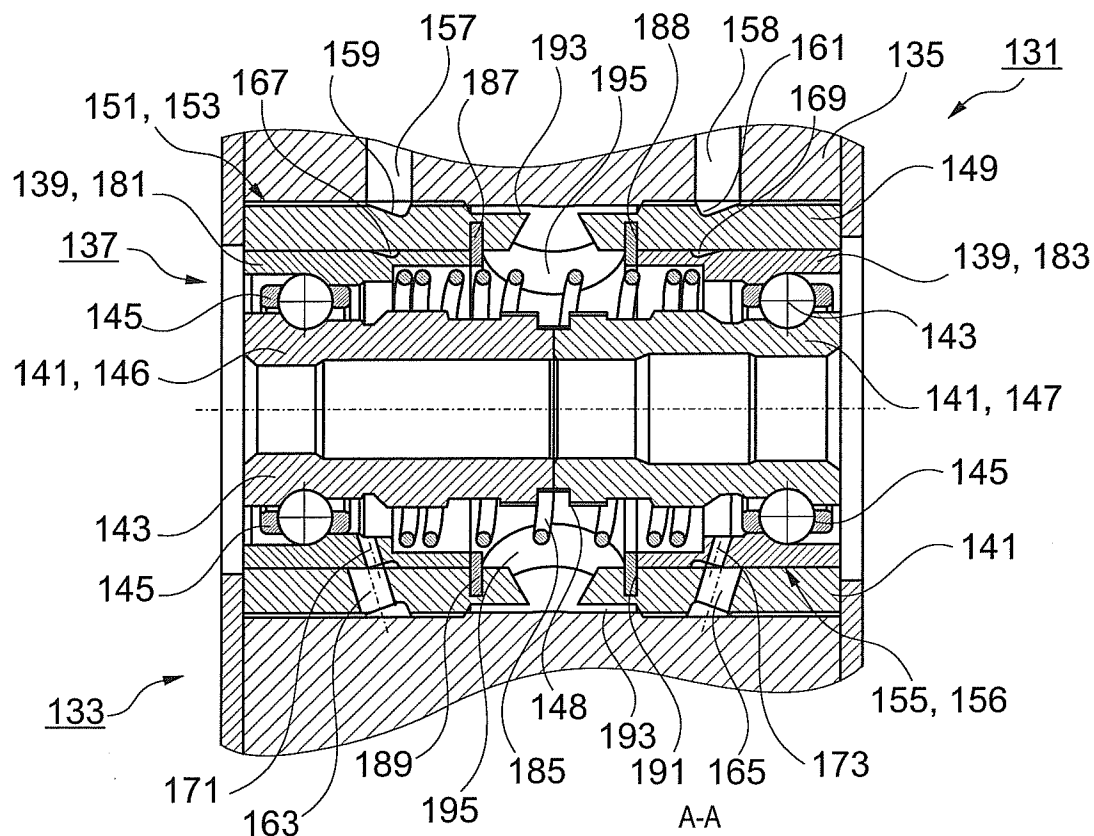


Fig. 5

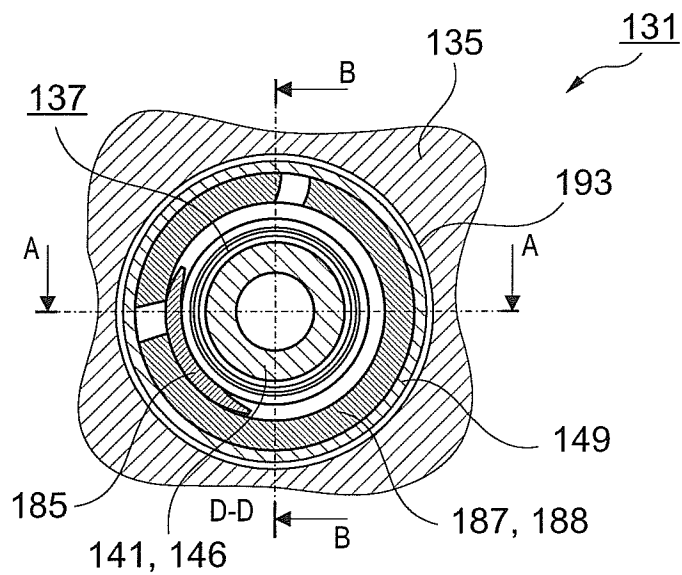


Fig. 6

4/5

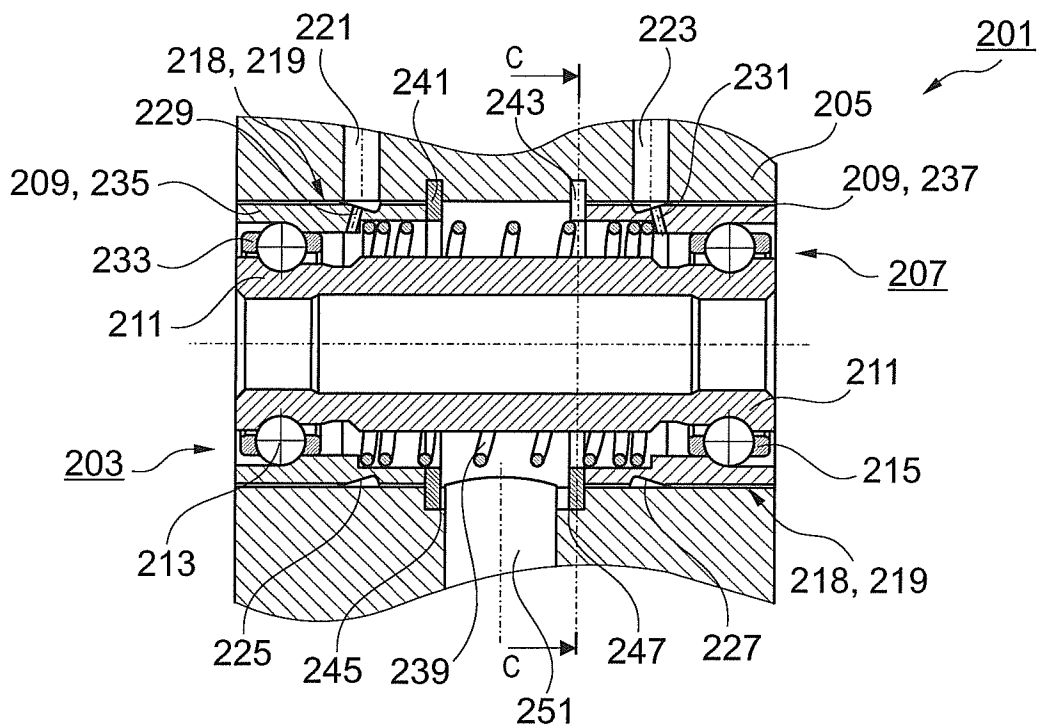


Fig. 7

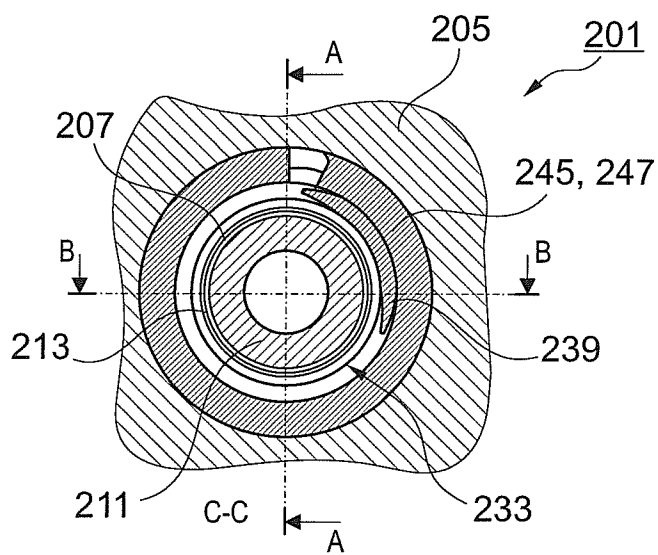


Fig. 8

5/5

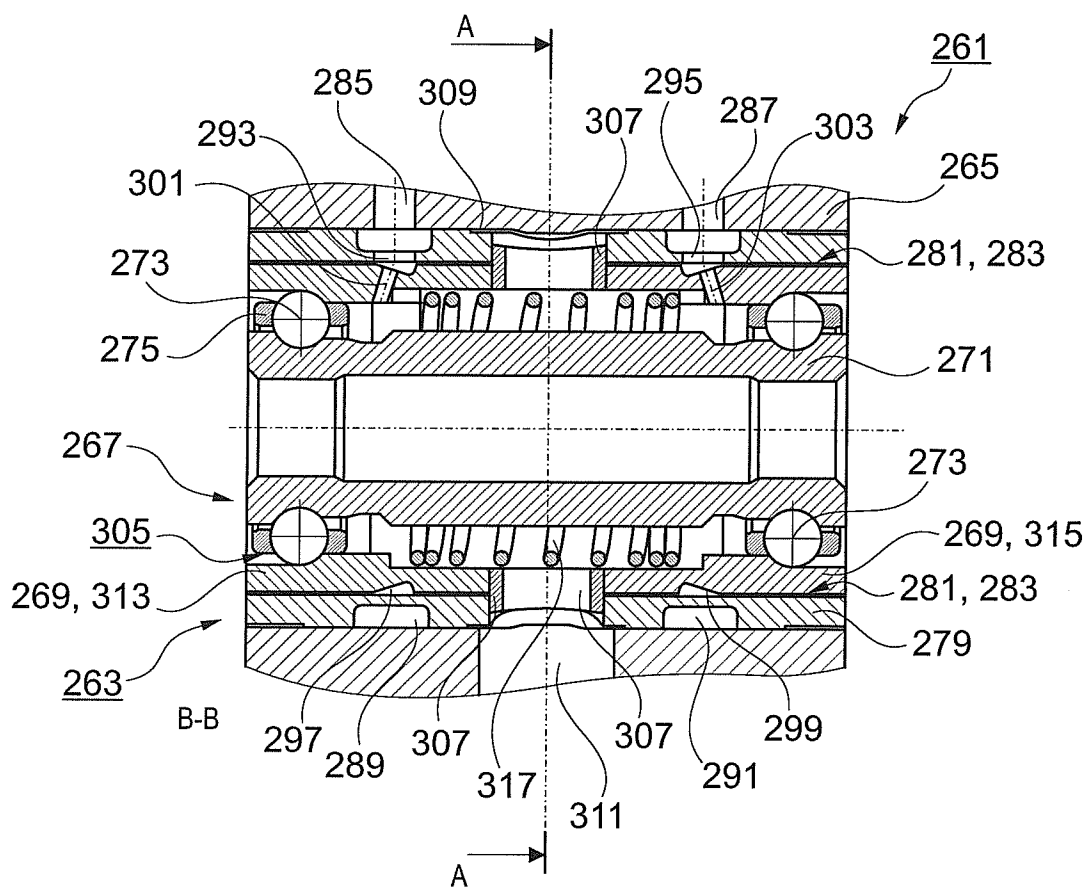


Fig. 9

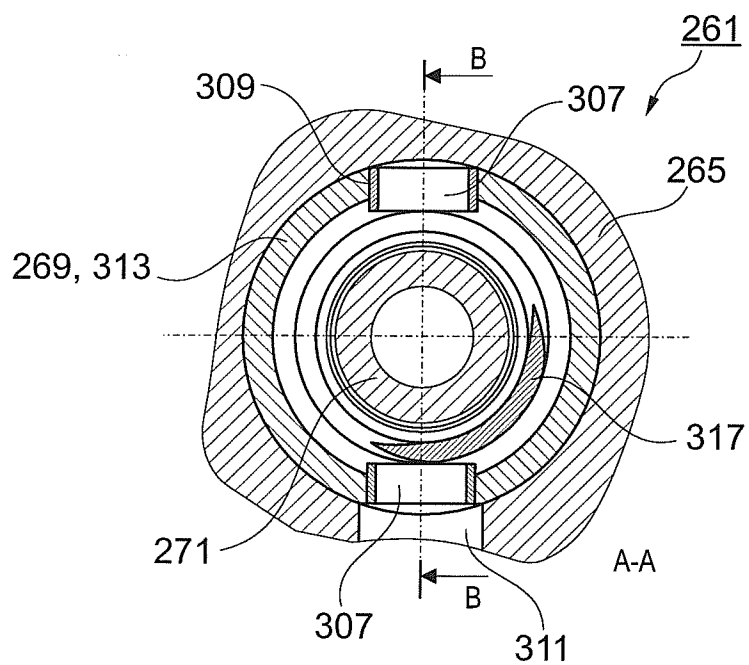


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C19/18 F16C27/04
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)
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 practical, 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	DE 952 756 C (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 22 November 1956 (1956-11-22)	1-3,5,6,8,9
Y	page 2, line 112 - page 3, line 46	4,7
X	DE 10 2009 038772 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 3 March 2011 (2011-03-03)	10
Y	paragraph [0039] - paragraph [0040]; figure 3	7
X	US 2008/019629 A1 (MCKEIRNAN ROBERT D [US] MCKEIRNAN JR ROBERT D [US]) 24 January 2008 (2008-01-24)	1,2,5
	paragraph [0019] - paragraph [0029]; figure 1	
Y	EP 0 339 601 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 2 November 1989 (1989-11-02)	4
	figures 1,9	



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 document 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

25 April 2012

Date of mailing of the international search report

04/05/2012

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

Möbius, Henning

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054201

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 952756	C	22-11-1956	NONE
DE 102009038772	A1	03-03-2011	CN 102421992 A 18-04-2012
			DE 102009038772 A1 03-03-2011
			WO 2011023282 A1 03-03-2011
US 2008019629	A1	24-01-2008	CA 2658467 A1 24-01-2008
			EP 2047128 A2 15-04-2009
			US 2008019629 A1 24-01-2008
			WO 2008011400 A2 24-01-2008
EP 0339601	A1	02-11-1989	DE 68908244 D1 16-09-1993
			DE 68908244 T2 25-11-1993
			EP 0339601 A1 02-11-1989
			JP 5040273 Y2 13-10-1993
			JP H01159130 U 02-11-1989
			US 4943170 A 24-07-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16C19/18 F16C27/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	DE 952 756 C (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 22. November 1956 (1956-11-22)	1-3,5,6,8,9
Y	Seite 2, Zeile 112 - Seite 3, Zeile 46 -----	4,7
X	DE 10 2009 038772 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03)	10
Y	Absatz [0039] - Absatz [0040]; Abbildung 3 -----	7
X	US 2008/019629 A1 (MCKEIRNAN ROBERT D [US] MCKEIRNAN JR ROBERT D [US]) 24. Januar 2008 (2008-01-24)	1,2,5
	Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildung 1 -----	
Y	EP 0 339 601 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 2. November 1989 (1989-11-02)	4
	Abbildungen 1,9 -----	



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

25. April 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2012

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

Möbius, Henning

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 952756	C	22-11-1956	KEINE
DE 102009038772	A1	03-03-2011	CN 102421992 A 18-04-2012
			DE 102009038772 A1 03-03-2011
			WO 2011023282 A1 03-03-2011
US 2008019629	A1	24-01-2008	CA 2658467 A1 24-01-2008
			EP 2047128 A2 15-04-2009
			US 2008019629 A1 24-01-2008
			WO 2008011400 A2 24-01-2008
EP 0339601	A1	02-11-1989	DE 68908244 D1 16-09-1993
			DE 68908244 T2 25-11-1993
			EP 0339601 A1 02-11-1989
			JP 5040273 Y2 13-10-1993
			JP H01159130 U 02-11-1989
			US 4943170 A 24-07-1990