

(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
5. Januar 2012 (05.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/000586 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01D 25/18 (2006.01) F02C 6/12 (2006.01)
F01D 25/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/002469

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Mai 2011 (18.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 025 614.5 30. Juni 2010 (30.06.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LÖFFLER, Paul [DE/DE]; Leonberger Strasse 49, 70199 Stuttgart (DE). HERTWECK, Gernot [DE/DE]; Baidungstrasse 26, 70736 Fellbach (DE). ROTT, Michael [DE/DE]; Bismarckstrasse 60, 73760 Ostfildern Nellingen (DE). SUMSER, Siegfried [DE/DE]; Buchauerstrasse 3, 70327 Stuttgart (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, RO, RS, RU, 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, 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 V

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EXHAUST GAS TURBOCHARGER HAVING A CENTRIFUGAL RING

(54) Bezeichnung : ABGASTURBOLADER MIT SCHLEUDERRING

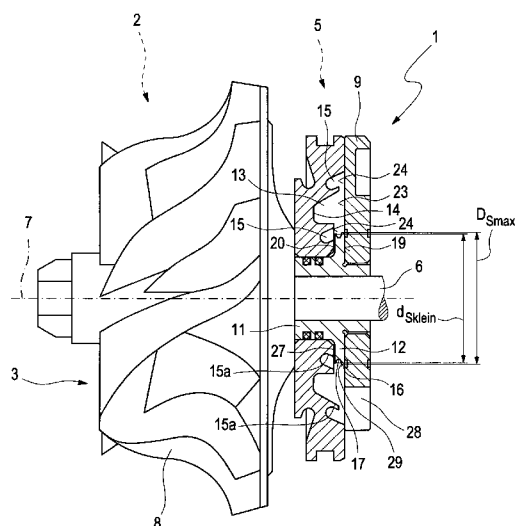


Fig. 3

FIG. 3:
 $d_{Sklein} = d_{Ssmall}$

(57) Abstract: The invention relates to an exhaust gas turbocharger (1), comprising a housing (2) and a rotor assembly (3), wherein the housing (2) has at least one air guiding section (4) through which air can flow and a bearing section (5), and the rotor assembly (3) has a shaft (6), which has a rotational axis (7) and a compressor wheel (8) connected to the shaft (6) in a rotationally fixed manner, and the compressor wheel (8) is rotatably accommodated in the air guiding section (4), and at least one axial bearing (9) and at least one radial bearing (10) for supporting the shaft (6) are positioned in the bearing section (5), wherein the shaft (6) has a centrifugal ring (11), which is connected to the shaft (6) in a rotationally fixed manner and which has a centrifugal disk (12), wherein the bearing section (5) has a groove-like first hole (13) in the area of the centrifugal disk (12), the groove-like first hole being opposite the axial bearing (9), and a further groove-like hole (15), which is formed in the area of the first hole (13). According to the invention, at least one wall (14) of the first hole (13) is tilted semi-axially in relation to the rotational axis (7) toward the compressor wheel (8).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Abgasturbolader (1) mit einem Gehäuse (2) und einem Laufzeug (3), wobei das Gehäuse (2) mindestens einen durchströmbaren Luftführungsabschnitt (4) und einen Lagerabschnitt

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/000586 A1



(5) umfasst, und das Laufzeug (3) eine Welle (6) mit einer Drehachse (7) und einem mit der Welle (6) drehfest verbundenen Verdichterrad (8) aufweist, und das Verdichterrad (8) im Luftführungsabschnitt (4) drehbar aufgenommen ist, und im Lagerabschnitt (5) mindestens ein Axiallager (9) sowie mindestens ein Radiallager (10) zur Lagerung der Welle (6) positioniert sind, wobei die Welle (6) einen drehfest mit der Welle (6) verbundenen Schleuderring (11) mit einer Schleuderscheibe (12) aufweist, wobei der Lagerabschnitt (5) im Bereich der Schleuderscheibe (12) eine nutartige erste Ausnehmung (13) aufweist, welche dem Axiallager (9) gegenüberliegend ausgebildet ist, sowie eine weitere nutartige Ausnehmung (15), welche im Bereich der ersten Ausnehmung (13) ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist mindestens eine Wandung (14) der ersten Ausnehmung (13) in Richtung auf das Verdichterrad (8) gen Drehachse (7) halbaxial geneigt ausgebildet.

ABGASTURBOLADER MIT SCHLEUDERRING

Die Erfindung betrifft einen Abgasturbolader der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Aus der Offenlegungsschrift WO 2008 04 26 98 A 1 geht ein Abgasturbolader hervor, der ein Gehäuse und ein Laufzeug umfasst. Das Gehäuse weist mindestens einen durchströmbaren Luftführungsabschnitt und einen Lagerabschnitt auf. Das Laufzeug umfasst mindestens eine Welle mit einer Drehachse und ein mit der Welle drehfest verbundenes Verdichterrad, wobei das Verdichterrad drehbar im Luftführungsabschnitt aufgenommen ist. Im Lagerabschnitt sind zur Lagerung der Welle mindestens ein Axiallager und mindestens ein Radiallager ausgebildet. Die Welle weist einen drehfest mit der Welle verbundenen Schleuderring mit einer Schleuderscheibe auf. Im Lagerabschnitt ist im Bereich des Schleuderrings eine nutartige erste Ausnehmung ausgebildet, welche dem Axiallager gegenüberliegend angeordnet ist.

Der Schleuderring ist eine Wandung des Lagerabschnitts berührbar überlappend ausgebildet, wobei eine komplexe Ausbildung des Schleuderrings erforderlich ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Abgasturbolader bereitzustellen, welcher einen reduzierten Schmiermittelverbrauch unter Beachtung einer kostengünstigen Herstellung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Abgasturbolader mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen gegeben, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen des Axiallagers als vorteilhafte Ausgestaltungen des Abgasturboladers und umgekehrt anzusehen sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass mindestens eine nutartige weitere Ausnehmung ausgebildet. Diese nutartige weitere Ausnehmung ist im Lagerabschnitt im Bereich der ersten nutartigen Ausnehmung angeordnet und ist dem Axiallager gegenüberliegend positioniert. Dadurch, dass mindestens eine weitere nutartige Ausbildung im Lagerabschnitt ausgebildet ist, ist eine weitere Möglichkeit zum Auffangen bzw. zur Aufnahme des im Betrieb des Abgasturboladers vom Schleuderring abgeschleuderten Schmiermittels gegeben, so dass eine weitere Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs und der Verunreinigung der vom Verdichter angesaugten Frischluft gegeben ist.

Im Betriebszustand weist die Welle unterschiedliche Rotationsdrehzahlen auf. Bei niedrigen Drehzahlen ist die Schleuderkraft der Schleuderscheibe geringer, als bei hohen Drehzahlen, was zur Folge hat, dass das sich am Schleuderring befindliche Schmiermittel in unterschiedliche Höhen bzw. in unterschiedliche Abstände vom Schleuderring weg geschleudert wird. Durch die nutartig ausgebildeten weiteren Ausnehmungen besteht die Möglichkeit, dass das Schmiermittel in eine der Ausnehmungen geschleudert werden kann oder in diese Ausnehmungen gelangen kann. Bei niedrigen Drehzahlen beispielsweise ist die Schleuderkraft gering, so dass das Schmiermittel von einer der Welle naheliegend positionierten Ausnehmung aufnehmbar ist. Bei einer höheren Drehzahl wird das Schmiermittel in eine von der Drehachse entfernteren Ausnehmung geschleudert. In jeder der einzelnen Ausnehmungen ist ein definiertes Abfließen des Schmiermittels zum Rückführkanal ermöglicht. Idealerweise ist somit eine weitere Ausnehmung in einem die erste Ausnehmung an deren Außendurchmesser umfassenden Bereich angeordnet und eine weitere Ausnehmung ist in einem die erste Ausnehmung an deren Innendurchmesser naheliegendem Bereich positioniert.

In einer Ausgestaltung des Abgasturboladers ist mindestens eine Wandung der ersten Ausnehmung in Richtung auf das Verdichterrad gen Drehachse mindestens teilweise schräg geneigt ist, insbesondere halbaxial geneigt ist.

Bei Stillstand der Welle, also wenn bspw. der Abgasturbolader nicht von Abgas durchströmt wird, z. B. bei einem Stillstand einer Verbrennungskraftmaschine, welche mit dem Abgasturbolader mechanisch und thermodynamisch gekoppelt ist, ermöglicht die halbaxial geneigt ausgebildete erste Ausnehmung ein Abtropfen der Schmiermittel von den Wandungen der ersten Ausnehmung, beziehungsweise einen Fluss der Schmiermittel zu einem tiefsten Punkt der ersten Ausnehmung. Dem tiefsten Punkt der

ersten Ausnehmung ist ein Rückführkanal, durch welchen die Schmiermittel zurück zum Schmiermittelkreislauf der Verbrennungskraftmaschine gelangen, gegenüberliegend angeordnet. Dadurch wird das Zurückfließen der Schmiermittel in den Bereich der Schleuderscheibe verringert.

Beim Starten der Verbrennungskraftmaschine herrscht im Luftführungsabschnitt Unterdruck. Dieser Unterdruck hat eine Sogwirkung zur Folge. Durch den Sog wird Schmiermittel, welche sich im Bereich des Schleuderrings bei Verbrennungskraftmaschinestillstand und somit bei Stillstand der Welle, angesammelt hat, durch einen Spalt, welcher zwischen Schleuderscheibe und Lagergehäuse ausgebildet ist, in den Luftführungsabschnitt gezogen. Dadurch, dass die Schmiermittel im Lagerabschnitt zum größten Teil über die halbaxial geneigte erste Ausnehmung in den Rückführkanal gelangen, befindet sich nur noch ein geringer Anteil an Schmiermittel im Bereich der Schleuderscheibe, welcher durch die Sogwirkung in den Luftführungsabschnitt gezogen werden kann. Dies führt zu einer Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs.

Bei Rotation der Welle, also im Betrieb des Abgasturboladers, wird das Schmiermittel, welches mit der Schmiermittelversorgung der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist und unter anderem eine Schmierung der Axiallager und Radiallager im Lagerabschnitt bewirkt, durch die Schleuderscheibe abgeschleudert. Das von der Schleuderscheibe abgeschleuderte und in die erste Ausnehmung gelangte Schmiermittel, kann mit Hilfe der Schrägstellung der Wandung der ersten Ausnehmung idealerweise im Bereich des tiefsten Punktes der ersten Ausnehmung gesammelt werden. Diese erste Ausnehmung ist im Lagerabschnitt vollständig kreisringförmig umfassend ausgebildet. Somit kann das Schmiermittel, aufgrund der Schwerkraft, zum tiefsten Punkt der ersten Ausnehmung und dort durch die Schrägstellung der ersten Ausnehmung in den Rückführkanal gelangen.

Das Abtropfen der abgeschleuderten Schmiermittel von den Wandungen der ersten Ausnehmung in den Spalt, welcher zwischen Schleuderscheibe und Lagergehäuse ausgebildet ist, wird durch das Abfließen der Schmiermittel in der ersten halbaxial geneigten Ausnehmung deutlich reduziert. Dadurch ist ein reduzierter Schmiermittelverbrauch möglich und eine Verunreinigung der angesaugten Luft aufgrund von in den Luftführungsabschnitt befindlichem Schmiermittel ist reduziert.

In einer weiteren Ausgestaltung des Abgasturboladers ist mindestens eine Wandung der weiteren Ausnehmung des Abgasturboladers in Richtung auf das Verdichterrad gen Drehachse mindestens teilweise geneigt ausgebildet. Durch die Neigung der mindestens einen Wandung gelangt das in der Ausnehmung befindliche Schmiermittel zu einem tiefsten Punkt der nutartig ausgebildeten weiteren Ausnehmungen. Durch die Schwerkraft gelangt das Schmiermittel in den einzelnen Ausnehmungen, die sich kreisringförmig um die Drehachse erstrecken, zum Rückführkanal. Dadurch wird im Betriebszustand der Welle ein Zurückfließen der Schmiermittel in den Bereich des Schleuderrings und in den Spalt, der zwischen Schleuderscheibe und Lagergehäuse ausgebildet ist, zusätzlich reduziert. Bei Stillstand der Welle des Abgasturboladers kann das Schmiermittel in den weiteren Ausnehmungen gezielt in Richtung des Rückführkanals gelangen. Dadurch ist bei einer Betriebsaufnahme des Abgasturboladers nur noch ein geringer Anteil an Schmiermitteln in den einzelnen Ausnehmungen beziehungsweise im Bereich des Schleuderrings vorhanden. Somit ist ein mögliches Eindringen von Schmiermitteln in den Luftführungsabschnitt aufgrund eines beim Betrieb des Abgasturboladers entstehenden Sogs weitestgehend ausgeschlossen. Dadurch wird der Schmiermittelverbrauch verringert und eine Verunreinigung der angesaugten Luft im Luftführungsabschnitt weiter reduziert.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die Schleuderscheibe eine mindestens teilweise kegelförmig ausgebildete Mantelfläche auf. Bei Stillstand der Welle ermöglicht diese mindestens teilweise kegelförmig ausgebildete Mantelfläche der Schleuderscheibe ein Abgleiten der Schmiermittel von der Mantelfläche der Schleuderscheibe, in eine der Ausnehmungen. Dadurch ist bei einer Betriebsaufnahme des Abgasturboladers nur noch ein geringer Anteil an Schmiermitteln in den einzelnen Ausnehmungen beziehungsweise im Bereich des Schleuderrings vorhanden. Somit ist ein mögliches Eindringen von Schmiermitteln in den Luftführungsabschnitt aufgrund eines beim Betrieb des Abgasturboladers entstehenden Sogs weitestgehend ausgeschlossen. Dadurch wird der Schmiermittelverbrauch weiter verringert und eine Verunreinigung der angesaugten Luft im Luftführungsabschnitt weiter reduziert. Idealerweise ist die kegelförmig ausgebildete Mantelfläche so gestaltet, dass ein kleinerer Außendurchmesser der Mantelfläche mindestens der weiteren Ausnehmung zugewandt ausgebildet ist, und der größte

Außendurchmesser der Mantelfläche dem Axiallager zugewandt ausgebildet ist. Somit ist ein Abfließen des Schmiermittels in die weitere Ausnehmung realisierbar.

In einer weiteren Ausgestaltung ist an der Mantelfläche der Schleuderscheibe eine nutförmige Aussparung angeordnet. Diese Aussparung ist mindestens teilweise an der Mantelfläche der Schleuderscheibe ausgebildet. Idealweise ist die nutförmige Aussparung die Mantelfläche vollständig umfassend ausgebildet. Diese Ausgestaltung ist vor allem bei Stillstand der Welle sehr vorteilhaft, da das Schmiermittel, welches die Ausnehmungen verfehlen kann, zurück in den Bereich der Schleuderscheibe gelangen kann. Mit Hilfe der nutförmigen Aussparung wird ein Sammeln des Schmiermittels im Grund der nutförmigen Aussparung ermöglicht. Durch die Schwerkraft gelangt ein großer Teil des in der Aussparung angesammelten Schmiermittels zum tiefsten Punkt der Aussparung und kann dort in den Rückführkanal gelangen. Diese Zurückführung des Schmiermittels zum Schmiermittelkreislauf des Verbrennungsmotors ermöglicht eine deutliche Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die Schleuderscheibe an einer ersten Seitenfläche der Schleuderscheibe, die dem Axiallager gegenüberliegend ausgebildet ist, einen größten Scheibendurchmesser auf. Dieser größte Scheibendurchmesser ermöglicht bei Rotation der Welle eine hohe Umfangsgeschwindigkeit der Schleuderscheibe. Durch diese hohe Umfangsgeschwindigkeit gelangen die Schmiermittel von einem kleineren Scheibendurchmesser zum größten Scheibendurchmesser der Schleuderscheibe. Die hohe Umfangsgeschwindigkeit ermöglicht ein Abschleudern des Schmiermittels von der Schleuderscheibe an einer Kante, welche am größten Scheibendurchmesser ausgebildet ist. Durch das Abschleudern des Schmiermittels, kann das Schmiermittel entweder in die nutartige erste Ausnehmung oder in eine der nutartigen weiteren Ausnehmungen gelangen. In jeder der einzelnen Ausnehmungen ist ein definiertes Abfließen des Schmiermittels zum Rückführkanal ermöglicht.

In einer weiteren Ausgestaltung weist eine der ersten Ausnehmung und/oder weiteren Ausnehmung gegenüberliegend ausgebildeten zweiten Seitenfläche der Schleuderscheibe einen äußeren Scheibendurchmesser auf. Dieser äußere Scheibendurchmesser entspricht mindestens einem kleinsten Durchmesser einer der zweiten Seitenfläche zugewandt ausgebildeten, ersten Eintrittsfläche der ersten Ausnehmung oder einem kleinsten Durchmesser einer der zweiten Seitenfläche

zugewandt ausgebildeten weiteren Eintrittsfläche der weiteren Ausnehmung. Da der Scheibendurchmesser der Schleuderscheibe mindestens einem kleinsten Durchmesser der ersten oder weiteren Eintrittsfläche entspricht, ist eine Kapillarwirkung eines zwischen der zweiten Seitenfläche der Schleuderscheibe und der dieser zweiten Seitenfläche gegenüberliegend ausgebildeten Wandung ausgebildeten Spaltes aufgehoben. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass die Schleuderscheibe auf Höhe einer der ersten Ausnehmung oder einer der weiteren Ausnehmungen angeordnet ist. Dadurch ist ein Abschleudern des Schmiermittels auch bei niedrigen Drehzahlen in eine der Ausnehmungen möglich und kann über die einzelnen Ausnehmungen in den Rückführkanal gelangen. Des Weiteren ist ein zusätzlicher Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass bei hohen Drehzahlen das Schmiermittel, welche durch den Aufprall auf den Wandungen in Richtung der Schleuderscheibe zurück gelangen kann, zunächst von der Schleuderscheibe aufgenommen werden kann und wieder abgeschleudert werden, so dass die Möglichkeit besteht in einer der Ausnehmungen zu gelangen. Dadurch wird ein Strömen des Schmiermittels zum Spalt hin, und somit ein Vordringen der Schmiermittel in den Luftführungsabschnitt, erheblich reduziert.

Dadurch, dass der äußere Scheibendurchmesser mindestens einem kleinsten Durchmesser der ersten oder weiteren Eintrittsfläche aufweist, wird ein beckenartiger Sammelbereich des Schmiermittels im Bereich der Schleuderscheibe und unterhalb der nutartigen Ausnehmungen vermieden. Somit wird eine Reduzierung des ansaugbaren Schmiermittels im Bereich der Schleuderscheibe erreicht.

In einer weiteren Ausgestaltung weist die Schleuderscheibe ein Ringelement auf. Dieses Ringelement ist an einer der ersten Ausnehmung gegenüberliegend ausgebildeten zweiten Seitenfläche ausgebildet. Bei Stillstand der Welle verdeckt das Ringelement den Spalt derart, dass nur eine geringe Menge an Schmiermittel von den einzelnen Wandungen der Ausnehmungen in den Spalt gelangen kann. Beim Startvorgang des Motors tritt im Luftführungsabschnitt Unterdruck auf. Dieser erzeugt eine Sogwirkung und zieht über den Spalt Luft und Schmiermittel aus dem Lagerabschnitt an. Durch das Ringelement der Schleuderscheibe wird der Spalt, durch welchen der Sog Schmiermittel aus dem Lagerabschnitt in den Luftführungsabschnitt zieht, zusätzlich verdeckt. Dadurch erschwert sich der Schmiermittelfluss aus der ersten Ausnehmung oder einer der ersten Ausnehmung gegenüberliegenden weiteren Ausnehmung durch den Spalt in den Luftführungsabschnitt. Bei Rotation der Welle wird durch das Ringelement ein in den Spalt Gelangen des Schmiermittels dadurch deutlich erschwert, dass das Schmiermittel

von dem Ringelement an eine der Wandungen der einzelnen Ausnehmungen geschleudert wird.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Ringelement teilweise in eine der Ausnehmungen und deren dazugehörige Eintrittsfläche durchdringend ausgebildet.

Bei Stillstand der Welle tropft das Schmiermittel vom Ringelement direkt in eine der halbaxial geneigten Ausnehmungen und wird dort in Richtung Rückführkanal weiter transportiert. Dadurch gelangt weniger Schmiermittel in den Spalt und somit weniger Schmiermittel in den Luftführungsabschnitt, wodurch eine Verunreinigung der Frischluft des Verdichters gegeben ist. Dadurch, dass das Ringelement die Eintrittsfläche durchdringend und somit in die Ausnehmung hineinragend ausgebildet ist, besteht die Möglichkeit, dass der Sog beim Starten des Motors und somit beim Starten der Welle nur eine geringe Menge an Schmiermittel in den Luftführungsabschnitt ziehen kann.

Bei Rotation der Welle wird Schmiermittel direkt vom Ringelement an eine der Wandungen der Ausnehmungen, in welcher das Ringelement angeordnet ist, geschleudert. Durch die halbaxial geneigt ausgebildeten Ausnehmungen gelangt das Schmiermittel zum tiefsten Punkt der Ausnehmung und fließt über den Rückführkanal zum Schmiermittelkreislauf der Verbrennungskraftmaschine zurück. Dadurch ist ein Fließen der Schmiermittel in den Spalt deutlich geringer und somit wird der Schmiermittelverbrauch reduziert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Abgasturboladers weist das Ringelement einen Innendurchmesser auf, welcher zumindest teilweise in axialer Richtung variabel ausgebildet ist. Das heißt, das Ringelement selbst weist in einem axialen Schnitt ein hakenförmiges Profil aus. Aufgrund dieser hakenförmigen Profilgestaltung kann das sich an dem der Scheibe abgewandt ausgebildeten Ende des Ringelements befindliche Schmiermittel vollständig in die weitere Ausnehmung abtropfen oder abfließen.

Weitere Vorteile und Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen, in welchen gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 in einem teilweisen Längsschnitt einen Ausschnitt eines Abgasturboladers mit einer ersten Ausnehmung und einem Schleuderring gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung ein Ausschnitt des Abgasturboladers gem. Fig. 1,
- Fig. 3 in einen Längsschnitt einen Ausschnitt eines Lagerabschnitts im Bereich des Axiallagers des erfindungsgemäßen Abgasturboladers und
- Fig. 4 in einem Längsschnitt einen Ausschnitt eines Lagerabschnitts im Bereich des Axiallagers des erfindungsgemäßen Abgasturboladers in einer Variante.

Ein in Fig. 1 ausschnittsweise dargestellter Abgasturbolader 1, gemäß dem Stand der Technik, weist ein Gehäuse 2 mit einem Abgasführungsabschnitt 31, einen Luftführungsabschnitt 4 und einem Laufzeug 3 auf. Das Laufzeug umfasst ein Turbinenrad 30, ein Verdichterrad 8 und eine das Turbinenrad 30 mit dem Verdichterrad 8 drehfest verbindende Welle 6 auf, wobei die Welle 6 eine Drehachse 7 aufweist. Das Laufzeug 3 ist im Gehäuse 2 derart drehbar aufgenommen, dass das Turbinenrad 30 im Abgasführungsabschnitt 31, das Verdichterrad 8 im durchströmbaren Luftführungsabschnitt 4 und die Welle 6 im Lagerabschnitt 5 drehbar angeordnet sind. Die Welle 6 ist im Lagerabschnitt 5 mit Hilfe von mindestens einem Radiallager 10 zur Aufnahme radialer Kräfte und mindestens einem Axiallager 9 zur Aufnahme axialer Kräfte drehbar gelagert. Die Welle 6 weist einen drehfest mit der Welle 6 verbundenen Schleuderring 11 mit einer Schleuderscheibe 12 auf.

Im Lagerabschnitt 5 ist im Bereich der Schleuderscheibe 12 eine nutartige erste Ausnehmung 13 mit einer Wandung 14 ausgebildet, welche dem Axiallager 9 gegenüberliegend angeordnet ist. Die nutartige erste Ausnehmung 13 weist eine erste Eintrittsfläche 23 auf, welche dem Axiallager 9 gegenüberliegend ausgebildet ist. Im Lagerabschnitt 5 ist der nutartigen ersten Ausnehmung 13 gegenüberliegend ein Rückführkanal 28 ausgebildet, welcher in einem Schmiermittelfangbereich 33 mündet.

Zur besseren Ansicht ist der Lagerabschnitt 5 im Bereich der ersten nutartigen Ausnehmung 13 und des Schleuderrings 11 in Fig. 2 vergrößert dargestellt.

In Fig. 3 ist ein Ausschnitt des Lagerabschnitts 5 im Bereich des Axiallagers 9 eines erfindungsgemäßen Abgasturboladers 1 dargestellt. Im Lagerabschnitt 5, dem Axiallager 9 gegenüberliegend, ist eine nutartige erste Ausnehmung 13 ausgebildet. Die nutartige erste Ausnehmung 13 weist mindestens eine Wandung 14 auf, welche in Richtung auf das Verdichterrad 8 gen Drehachse 7 halbaxial geneigt ausgebildet ist.

Im Bereich der nutartigen ersten Ausnehmung 13 ist mindestens eine nutartige weitere Ausnehmung 15 mit einer weiteren Eintrittsfläche 24 ausgebildet. Mindestens eine Wandung 15a der weiteren Ausnehmung 15 ist in Richtung des Verdichterrades 8 gen Drehachse 7 halbaxial geneigt ausgebildet. Die einzelnen Ausnehmungen 13,15 erstrecken sich radial um die Drehachse 7 der Welle 6.

Weiterhin weist die Welle 6 den mit der Welle 6 drehfest verbundenen Schleuderring 11 mit der Schleuderscheibe 12 auf, wobei die Schleuderscheibe 12 eine mindestens teilweise kegelförmige Mantelfläche 16 aufweist. An der Mantelfläche 16 der Schleuderscheibe 12 ist eine nutförmige Aussparung 17 vorgesehen, wobei die Aussparung 17 mindestens teilweise an der Mantelfläche 16 ausgebildet ist. Idealerweise ist die nutförmige Aussparung 17 die Schleuderscheibe 12 vollständig radial umfassend ausgebildet.

Die Schleuderscheibe 12 weist einen größten Scheibendurchmesser $D_{s \max}$ auf, welcher an einer dem Axiallager 9 gegenüberliegend positionierten ersten Seitenfläche 19 der Schleuderscheibe 12 ausgebildet ist. Des Weiteren weist die Schleuderscheibe 12 an einer von der ersten Scheibenfläche 19 abgewandt ausgebildeten Scheibenfläche 20 einen kleinen Seitenflächendurchmesser / Scheibendurchmesser $d_{s \text{ klein}}$ auf. Dieser kleine Scheibendurchmesser $d_{s \text{ klein}}$ weist dabei eine Größenordnung auf, derart, dass mindestens eine Hälfte der zweiten Seitenfläche 20 zugewandt positionierten weiteren Eintrittsfläche 24 in radialer Richtung von der zweiten Scheibenfläche 20 weitestgehend abgedeckt ist.

Aufgrund der Ausgestaltung der Schleuderscheibe 12, eine kegelförmige Mantelfläche 16 mit einer nutförmigen Aussparung 17 aufweisend, ist im Bereich der ersten Seitenfläche 19 an der Mantelfläche 16 eine Kante 29 ausgebildet, welche als vorteilhafte Abrißkante zur Ablösung des Schmiermittels in diesem Bereich des Schleuderrings 12 anzusehen ist.

Zwischen der zweiten Seitenfläche 20 und der Wandung des Gehäuses 2 ist ein Spalt 27 ausgebildet, so dass der Schleuderring 11 mit seiner Schleuderscheibe 12 reibungsfrei drehbar bzw. rotierbar angeordnet ist. Zur Unterbrechung bzw. zur Blockierung einer Kapillarwirkung im Spalt 27 ist es insbesondere vorteilhaft, dass der kleine Scheibendurchmesser mindestens einem kleinsten Durchmesser der ersten Eintrittsfläche 23 oder der weiteren Eintrittsfläche 24 entspricht.

In einem weiteren hier nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist der kleine Scheibendurchmesser $d_{s_{\text{kiem}}}$ in einer Größenordnung ausgebildet, dass mindestens die Hälfte der der zweiten Seitenfläche 20 zugewandt positionierten ersten Eintrittsfläche 23 von der zweiten Seitenfläche 20 abgedeckt ist. Ebenso könnte auch der kleiner Scheibendurchmesser $d_{s_{\text{kiem}}}$ in einer Größenordnung liegen, dass die die erste Eintrittsfläche 23 umfassend ausgebildete weitere Eintrittsfläche 24 über mindestens die Hälfte von der zweiten Scheibenfläche 20 weitestgehend abgedeckt ist.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schleuderscheibe 12 eines Abgasturboladers 1. An der Schleuderscheibe 12 ist ein an der zweiten Seitenfläche 20 angeordnetes Ringelement 25 ausgebildet. Das Ringelement 25 ist in die der Weile 6 naheliegend angeordnete weitere Ausnehmung 15, die weitere Eintrittsfläche 24 durchdringend, ausgebildet. In dem abgebildeten Ausführungsbeispiel weist das Ringelement eine hakenartige bzw. nasenartige Ausprägung 32 auf, so dass das an dem Ringelement 25 befindliche Schmiermittel gezielt in die weitere Ausnehmung 15 abtropfen und/oder abfließen kann. Dabei ist ein Innendurchmesser d_{iR} des Ringelementes 25 in axialer Richtung variabel ausgebildet.

In einem weiteren nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ringelement 25 nur Abschnittsweise ausgebildet. Ebenso könnte das Ringelement 25 auch die erste Eintrittsfläche 23 durchdringend ausgebildet sein.

In einem ersten Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine, d.h. beim Starten der Verbrennungskraftmaschine bzw. beim Beschleunigen des Abgasturboladers 1, liegt im Luftführungsabschnitt 4 ein Unterdruck vor. Dieser Unterdruck hat eine Sogwirkung zur Folge. Durch den Sog kann das Schmiermittel, welches im Bereich der Schleuderscheibe 12 noch vorhanden ist, aus dem Bereich der Schleuderscheibe 12 über den Spalt 27 in

den Luftführungsabschnitt 4 gelangen. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Abgasturboladers 1 ist dies weitestgehend reduziert, da nun das Schmiermittel, welches zur Schleuderscheibe 12 gelangt, in die nutförmigen Aussparung 17 der Schleuderscheibe 12 aufgrund der kegelförmigen Mantelfläche 16 leitbar ist. Das Schmiermittel gelangt zum tiefsten Punkt der nutförmigen Aussparung 17. Im tiefsten Punkt der nutförmigen Aussparung 17 der Schleuderscheibe 12 bewirkt die Schwerkraft ein Abgleiten des Schmiermittels in den Rückführkanal 28. Über den Rückführkanal 28 gelangt das Schmiermittel zurück zum Schmiermittelkreislauf der Verbrennungskraftmaschine.

In einem zweiten Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine, d.h. im Betrieb des Abgasturboladers 1, wirkt je nach Drehzahl des Laufzeugs 3 eine andere Schleuderkraft, was zur Folge hat, dass das sich am Schleuderring 11 befindliche Schmiermittel in unterschiedliche Höhen bzw. in unterschiedliche Abstände vom Schleuderring 11 weg geschleudert wird. Bei niedrigen Drehzahlen beispielsweise ist die Schleuderkraft gering, so dass das Schmiermittel in die der Welle 6 naheliegenden weiteren Ausnehmung 15 gelangen kann. Bei hohen Drehzahlen ist die Schleuderkraft höher, so dass das Schmiermittel von einer der Welle 6 entfernter positionierten weiteren Ausnehmung 13,15 gelangen kann.

In einem dritten Betriebszustand der Verbrennungskraftmaschine, d.h. beim Abschalten des Abgasturboladers 1 sowie beim Bremsvorgang, liegt eine Reduzierung einer Drehzahl der Welle 6 vor, so dass für diesen Betriebszustand die der Welle 6 naheliegend positionierten weiteren Ausnehmung 15 geeignet ist, da in diesem Betriebszustand niedrige Drehzahlen des Laufzeugs 3 vorliegen.

Patentansprüche

1. Abgasturbolader (1) mit einem Gehäuse (2) und einem Laufzeug (3), wobei das Gehäuse (2) mindestens einen durchströmbaren Luftführungsabschnitt (4) und einen Lagerabschnitt (5) umfasst, und das Laufzeug (3) eine Welle (6) mit einer Drehachse (7) und einem mit der Welle (6) drehfest verbundenen Verdichterrad (8) aufweist, und das Verdichterrad (8) im Luftführungsabschnitt (4) drehbar aufgenommen ist, und im Lagerabschnitt (5) mindestens ein Axiallager (9) sowie mindestens ein Radiallager (10) zur Lagerung der Welle (6) positioniert sind, wobei die Welle (6) einen drehfest mit der Welle (6) verbundenen Schleuderring (11) mit einer Schleuderscheibe (12) aufweist, wobei der Lagerabschnitt (5) im Bereich der Schleuderscheibe (12) eine nutartige erste Ausnehmung (13) aufweist, welche dem Axiallager (9) gegenüberliegend ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der ersten Ausnehmung (13) mindestens eine weitere nutartige Ausnehmung (15) im Lagerabschnitt (5) ausgebildet ist.
2. Abgasturbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Wandung (14) der ersten Ausnehmung (13) in Richtung auf das Verdichterrad (8) gegen Drehachse (7) mindestens teilweise halbaxial geneigt ausgebildet ist.
3. Abgasturbolader nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Wandung (15a) der weiteren Ausnehmung (15) in Richtung auf

das Verdichterrad (8) gen Drehachse (7) mindestens teilweise halbaxial geneigt ausgebildet ist.

4. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleuderscheibe (12) eine mindestens teilweise kegelförmig ausgebildete Mantelfläche (16) aufweist.
5. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Mantelfläche (16) der Schleuderscheibe (12) eine nutförmige Aussparung (17) vorgesehen ist, wobei die Aussparung (17) mindestens teilweise an der Mantelfläche (16) ausgebildet ist.
6. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein größter Scheibendurchmesser ($D_{s\max}$, 18) der Schleuderscheibe (12) an einer dem Axiallager (9) gegenüberliegend positionierten ersten Seitenfläche (19) der Schleuderscheibe (12) ausgebildet ist.
7. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass einer der ersten Ausnehmung (13) und/oder weiteren Ausnehmung (15) gegenüberliegend ausgebildeten zweiten Seitenfläche (20) der Schleuderscheibe (12) einen äußeren Scheibendurchmesser ($d_{s\text{klein}}$) aufweist, wobei dieser äußere Scheibendurchmesser ($d_{s\text{klein}}$) mindestens einem kleinsten Durchmesser einer der zweiten Seitenfläche (20) zugewandt ausgebildeten, ersten Eintrittsfläche (23) der ersten Ausnehmung (13) oder einem kleinsten Durchmesser einer der zweiten Seitenfläche (20) zugewandt ausgebildeten weiteren Eintrittsfläche (24) der weiteren Ausnehmung (15) entspricht.
8. Abgasturbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleuderscheibe (12) ein Ringelement (25) aufweist, wobei das Ringelement (25) an einer der ersten Ausnehmung (13) gegenüberliegend ausgebildeten zweiten

Seitenfläche (20) ausgebildet ist.

9. Abgasturbolader nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ringelement (25) mindestens teilweise in eine der Ausnehmungen (13, 15), die
dazugehörige Eintrittsöffnung (26) durchdringend, ausgebildet ist.
10. Abgasturbolader nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ringelement (25) einen Innendurchmesser (d_{iR}) aufweist, welcher zumindest
teilweise in axialer Richtung variabel ausgebildet ist.

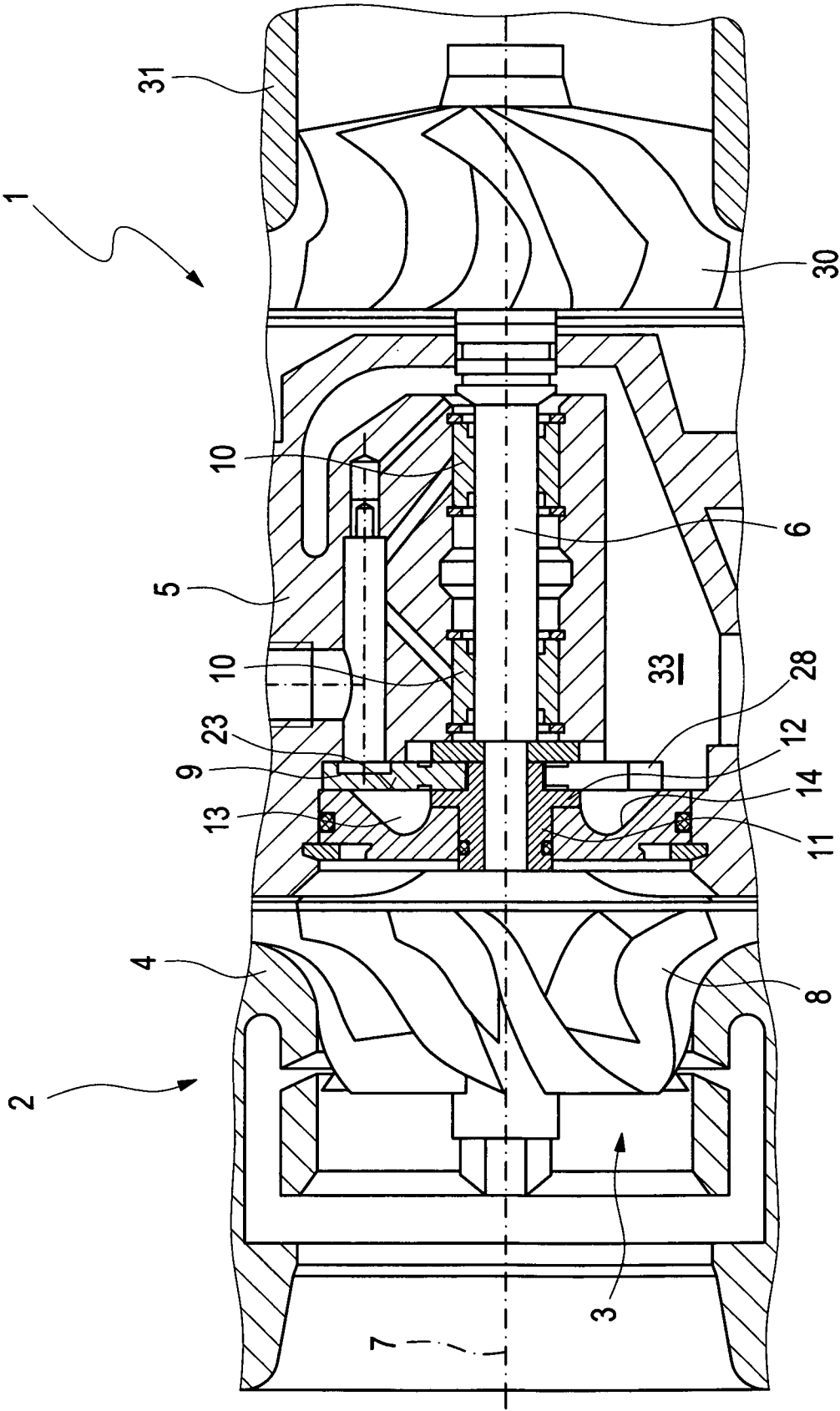


Fig. 1

2/4

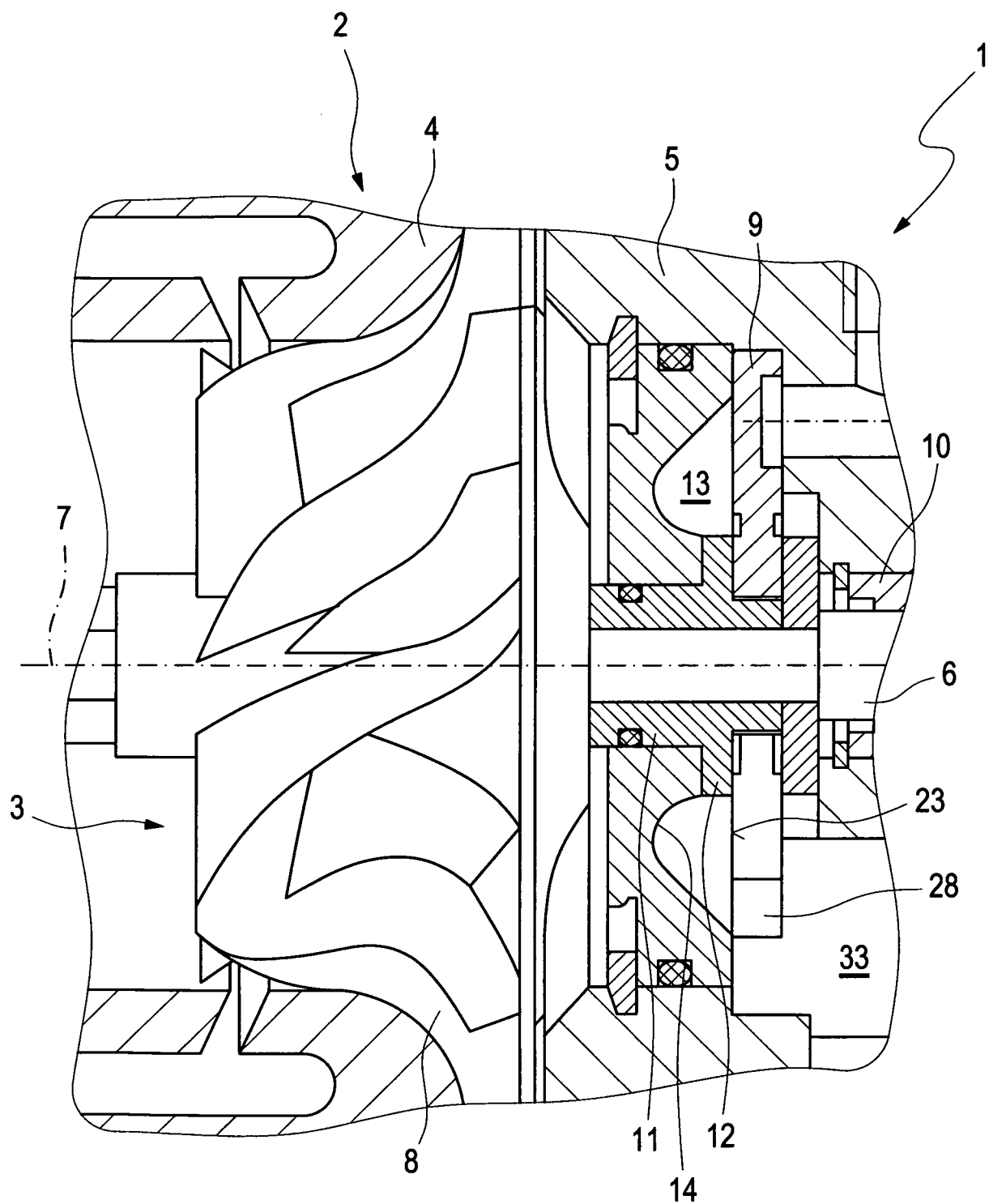


Fig. 2

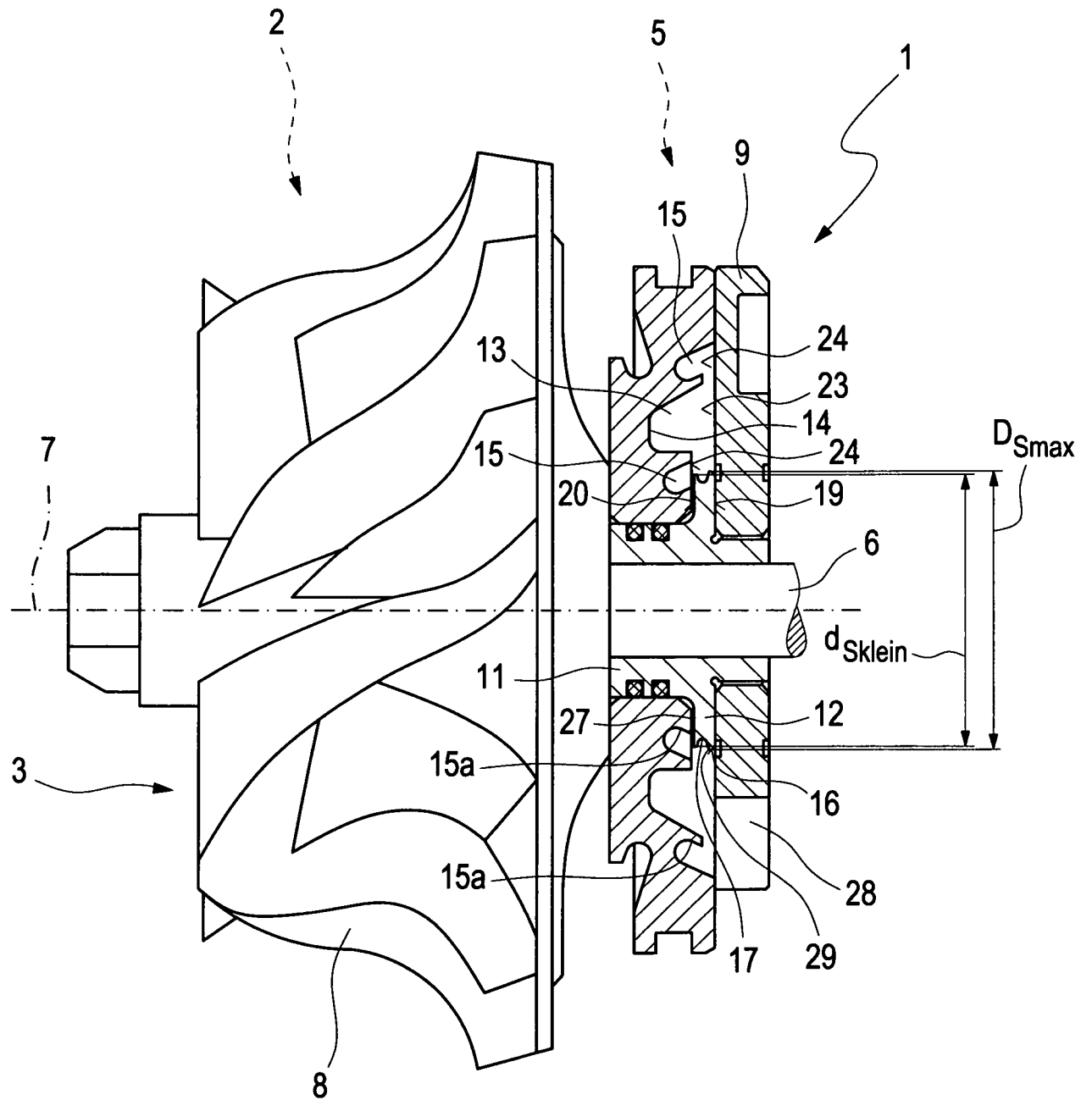


Fig. 3

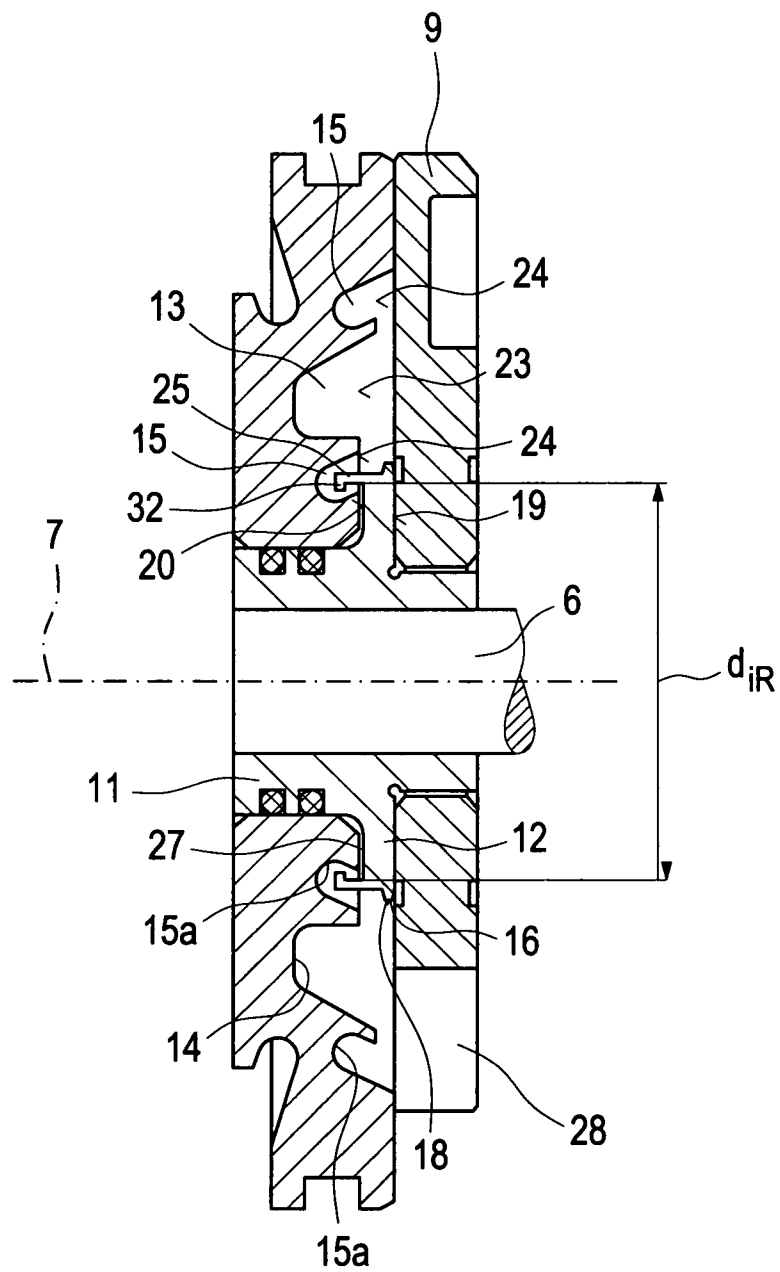


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/002469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01D25/18 F01D25/16 F02C6/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)

F01D F02C F16J

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 930 961 C (DAIMLER BENZ AG) 28 July 1955 (1955-07-28) figures 1-9 -----	1-10
X	EP 2 192 272 AI (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]) 2 June 2010 (2010-06-02) the whole document -----	1-10
X	JP 2004 132319 A (NIPPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP) 30 April 2004 (2004-04-30) abstract; figure 7 -----	1, 2, 4, 6, 7
X	US 4 370 106 A (LAUTERBACH JERRE F) 25 January 1983 (1983-01-25) figures 1, 6 ----- -/- .	1, 4



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

3 August 2011

Date of mailing of the international search report

16/08/2011

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

Koch , Rafael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/002469

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	US 2 830 755 A (ANDERSON JAMES H) 15 April 1958 (1958-04-15) figures 2,3 -----	1-4, 6
X	DE 479 388 C (SIEMENS AG) 16 July 1929 (1929-07-16) figure 1 -----	1-10
X	DE 470 121 C (SIEMENS AG) 5 January 1929 (1929-01-05) figures 1,2 -----	1-10
X	EP 2 169 186 A2 (PIERBURG GMBH [DE]) 31 March 2010 (2010-03-31) figure 1 -----	1, 2, 5, 8-10
A	US 6 343 794 B1 (BROWN DONALD J [US]) 5 February 2002 (2002-02-05) figures 2,5,10 -----	1, 4, 5, 8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/002469

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 930961	C	28-07-1955	NONE	
EP 2192272	AI	02-06-2010	WO 2010060827 AI	03-06-2010
JP 2004132319	A	30-04-2004	NONE	
US 4370106	A	25-01-1983	AU 516229 B2	21-05-1981
			AU 5556880 A	18-09-1980
			BR 8001336 A	04-11-1980
			CA 1146620 AI	17-05-1983
			DE 3008949 AI	11-09-1980
			ES 8100443 AI	16-01-1981
			FR 2450973 AI	03-10-1980
			GB 2052649 A	28-01-1981
			IT 1193410 B	22-06-1988
			MX 150105 A	14-03-1984
			SE 8001768 A	10-09-1980
US 2830755	A	15-04-1958	NONE	
DE 479388	C	16-07-1929	NONE	
DE 470121	C	05-01-1929	NONE	
EP 2169186	A2	31-03-2010	DE 102008049250 AI	08-04-2010
US 6343794	B1	05-02-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002469

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01D25/18 F01D25/16 F02C6/12
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01D F02C F16J

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 930 961 C (DAIMLER BENZ AG) 28. Juli 1955 (1955-07-28) Abbildungen 1-9 -----	1-10
X	EP 2 192 272 A1 (ABB TURBO SYSTEMS AG [CH]) 2. Juni 2010 (2010-06-02) das ganze Dokument -----	1-10
X	JP 2004 132319 A (NI PPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP) 30. April 2004 (2004-04-30) Zusammenfassung; Abbildung 7 -----	1, 2, 4, 6, 7
X	US 4 370 106 A (LAUTERBACH JERRE F) 25. Januar 1983 (1983-01-25) Abbildungen 1, 6 ----- -/- .	1, 4



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

3. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2011

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

Koch , Rafael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 830 755 A (ANDERSON JAMES H) 15. April 1958 (1958-04-15) Abbildungen 2,3 -----	1-4,6
X	DE 479 388 C (SIEMENS AG) 16. Juli 1929 (1929-07-16) Abbildung 1 -----	1-10
X	DE 470 121 C (SIEMENS AG) 5. Januar 1929 (1929-01-05) Abbildungen 1,2 -----	1-10
X	EP 2 169 186 A2 (PIERBURG GMBH [DE]) 31. März 2010 (2010-03-31) Abbildung 1 -----	1,2,5, 8-10
A	US 6 343 794 B1 (BROWN DONALD J [US]) 5. Februar 2002 (2002-02-05) Abbildungen 2,5,10 -----	1,4,5, 8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002469

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 930961	C	28-07-1955	KEINE
EP 2192272	AI	02-06-2010	WO 2010060827 AI 03-06-2010
JP 2004132319	A	30-04-2004	KEINE
US 4370106	A	25-01-1983	AU 516229 B2 21-05-1981 AU 5556880 A 18-09-1980 BR 8001336 A 04-11-1980 CA 1146620 AI 17-05-1983 DE 3008949 AI 11-09-1980 ES 8100443 AI 16-01-1981 FR 2450973 AI 03-10-1980 GB 2052649 A 28-01-1981 IT 1193410 B 22-06-1988 MX 150105 A 14-03-1984 SE 8001768 A 10-09-1980
US 2830755	A	15-04-1958	KEINE
DE 479388	C	16-07-1929	KEINE
DE 470121	C	05-01-1929	KEINE
EP 2169186	A2	31-03-2010	DE 102008049250 AI 08-04-2010
US 6343794	B1	05-02-2002	KEINE