

(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  
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/104132 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F01D 9/02* (2006.01) *F01D 25/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/050551
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Januar 2012 (16.01.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 003 424.2  
1. Februar 2011 (01.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖNING, Ralf** [DE/DE]; Glastalstraße 33, 67829 Reiffelbach (DE).

**HILLER, Marc** [DE/DE]; Vorgasse 4, 67294 Morschheim (DE). **KÖMPEL, Ralph-Maurice** [DE/DE]; D3 1, 68159 Mannheim (DE). **BOGNER, Mathias** [DE/DE]; Gärtnerplatz 26, 93073 Neutraubling (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

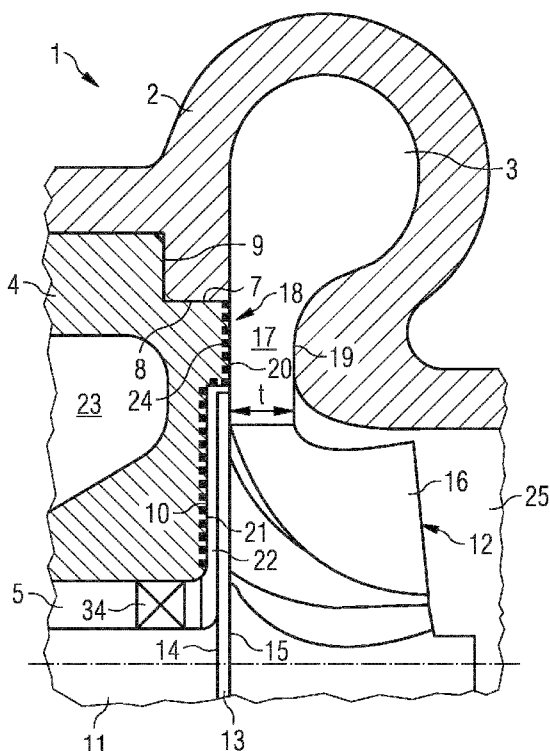
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TURBINE OF AN EXHAUST-GAS TURBOCHARGER, AND EXHAUST-GAS TURBOCHARGER HAVING A TURBINE OF THIS TYPE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : TURBINE EINES ABGASTURBOLADERS UND ABGASTURBOLADER MIT EINER DERARTIGEN TURBINE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

FIG 1



(57) Abstract: The present invention relates to a turbine (1) of an exhaust-gas turbocharger and to an exhaust-gas turbocharger for a motor vehicle, having a turbine casing (2); having a turbine wheel (12) which is arranged in the turbine casing; and having a bearing housing (4) which, in a mounted state, is arranged on the turbine casing in such a way that a fluid inlet gap is formed between them, wherein the bearing housing has a flow guiding device (20) which is configured and arranged integrally with the end side of the bearing housing, in order to guide a fluid directly onto the turbine wheel.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Turbine (1) eines Abgasturboladers und einen Abgasturbolader für ein Kraftfahrzeug, mit einem Turbinengehäuse (2); mit einem Turbinenrad (12), welches in dem Turbinengehäuse angeordnet ist; und mit einem Lagergehäuse (4), welches in einem montierten Zustand an dem Turbinengehäuse derart angeordnet ist, dass zwischen diesen ein Fluideintrittsspalt ausgebildet ist, wobei das Lagergehäuse eine Strömungsleiteinrichtung (20) aufweist, welche einstückig mit der Stirnseite des Lagergehäuses ausgebildet und angeordnet ist, um ein Fluid direkt auf das Turbinenrad zu leiten.



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

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

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Beschreibung

Turbine eines Abgasturboladers und Abgasturbolader mit einer derartigen Turbine für ein Kraftfahrzeug

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Turbine und auf einen Abgasturbolader mit einer derartigen Turbine für ein Kraftfahrzeug.

- 10 Die DE 10 2004 041 166 A1 beschreibt einen bekannten Aufbau eines Abgasturboladers für ein Kraftfahrzeug. Der dort beschriebene Abgasturbolader besteht im Wesentlichen aus einer Radialturbine und einem in einem Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors angeordneten Radialverdichter mit einem
- 15 Verdichterrad, welches über eine Turboladerwelle drehfest mit einem Turbinenrad der Radialturbine gekoppelt ist. Die Turboladerwelle ist in einem Lagergehäuse drehbar gelagert. Mit dem Lagergehäuse sind ein Turbinengehäuse und ein Verdichtergehäuse verbunden. Der Abgasstrom, der eine hohe
- 20 kinetische und thermische Energie aufweist, treibt im Betrieb des Abgasturboladers das Turbinenrad an, welches über die Kopplung mit der Turboladerwelle das Verdichterrad in Rotation versetzt. Der Radialverdichter saugt Luft an und verdichtet diese, wodurch im Ansaugtrakt des Verbrennungsmotors eine
- 25 entsprechend größere Masse Frischluft und damit mehr Sauerstoff zur Verfügung steht als bei einem gewöhnlichen Saugmotor. Damit erhöht sich der Motor-Mitteldruck und somit das Motor-Drehmoment, was zu einer höheren Leistungsabgabe des Verbrennungsmotors führt.

30

- Um das Lagergehäuse und eine in dem Lagergehäuse vorgesehene Lageranordnung vor einem Wärmeeintrag durch das heiße Abgas zu schützen, ist in einem Bereich hinter einem Turbinenradrücken des Turbinenrades ein so genannter Hitzeschild angeordnet.
- 35 Der Hitzeschild vermindert den Wärmeeintrag auf das Lagergehäuse und schützt die Oberfläche des Lagergehäuses vor beispielsweise aus entstehendem Kondenswasser resultierender

Korrosion. Weiterhin leitet der Hitzeschild den heißen Abgasstrom und verhindert so eine Relativbewegung des strömenden Abgases auf dem Lagergehäuse, wodurch ein abrasiver Abtrag des Lagergehäuses vermieden wird. Die Verwendung eines Hitzeschildes bedeutet jedoch eine Erhöhung der Anzahl der Komponenten des Abgasturboladers, wodurch das Gewicht, die Herstellungskosten und die Komplexität der Konstruktion und damit die Störanfälligkeit eines derartigen Abgasturboladers erhöht werden. Dies gilt es verständlicherweise zu vermeiden.

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv vereinfachte und gleichzeitig funktionstechnisch verbesserte Turbine eines Abgasturboladers zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Turbine und/oder durch einen Abgasturbolader mit den Merkmalen gemäß der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Demgemäß sind vorgesehen:

Eine Turbine eines Abgasturboladers für ein Kraftfahrzeug, mit einem eine Eintrittsspirale aufweisenden Turbinenspiralgehäuse und mit einem Turbinenrad, welches in dem Turbinenspiralgehäuse angeordnet ist sowie mit einem Lagergehäuse. Dabei ist das Turbinenspiralgehäuse und das Lagergehäuse in einem montierten Zustand derart zu einander angeordnet, dass zwischen diesen ein Fluideintrittsspalt zwischen Eintrittsspirale und dem Turbinenrad, insbesondere dem Eintrittsbereich des Turbinenrades, ausgebildet ist. Bei dieser Anordnung bildet eine Stirnseite des Lagergehäuses die Rückwand des Turbinenspiralgehäuses und gleichwohl eine Strömungsleitvorrichtung, die einstückig mit der Stirnseite des Lagergehäuses ausgebildet und so angeordnet ist, dass ein durch den Fluideintrittsspalt strömendes Fluid direkt auf das Turbinenrad geleitet wird.

Ein Abgasturbolader für ein Kraftfahrzeug, mit einer Turbine, wie zuvor beschrieben, mit einem Verdichter, welcher ein in einem Verdichtergehäuse angeordnetes Verdichterrad aufweist, und mit einer in dem Lagergehäuse drehbar gelagerten

5 Turboladerwelle, welche das Verdichterrad mit dem Turbinenrad drehfest verbindet.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht nun unter anderem darin, eine Strömungsleiteinrichtung unmittelbar in der Stirnseite des Lagergehäuses auszubilden welche im Bereich des Fluideintrittsspalts, der das Fluid von einer Turbinengehäusespirale des Turbinengehäuses zu dem Turbinenrad leitet, angeordnet ist. Mittels der integrierten Strömungsleiteinrichtung wird das Fluid direkt auf das Turbinenrad geleitet.

Die erfindungsgemäße Turbine weist gegenüber beschriebenen Lösungsansätzen eine reduzierte Anzahl an Komponenten auf, ist einfacher zu montieren und somit kostengünstiger herzustellen. Darüberhinaus ist durch die reduzierte Teileanzahl auch die Versagenswahrscheinlichkeit insgesamt reduziert, was einen zuverlässigeren, standfesteren Betrieb ermöglicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren der Zeichnungen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Stirnseite des Lagergehäuses mit der Strömungsleiteinrichtung eine zylinderförmige, konzentrisch um eine, die Turboladerwelle aufnehmende, Lagergehäusebohrung umlaufende Außenfläche auf, wobei das Turbinenspiralgehäuse auf dieser Außenfläche geführt aufsitzt. Das Turbinenspiralgehäuse weist zu diesem Zweck im Anschlussbereich zum Lagergehäuse eine entsprechende zylindrische Innenfläche auf. Weiterhin kann entweder am Turbinenspiralgehäuse und/oder am Lagergehäuse ei-

ne Anschlagsschulter vorgesehen sein, um die positionsgenaue Positionierung auch in axialer Richtung sicher zu stellen.

5 Dies ermöglicht eine einfache und zuverlässige aber dennoch positionsgenaue Montage des Turbinengehäuses an dem Lagergehäuse. Durch die Anschlagsschulter wird zusätzlich noch eine Eintrittsbreite des Fluideintrittsspaltens von der Turbinengehäusespirale zu dem Turbinenrad mit äußerst geringen Toleranzen darstellbar. Dies ist aus thermodynamischer  
10 Sicht vorteilhaft, da hierdurch der Wirkungsgrad der Turbine erhöht wird.

In einer Ausgestaltung weist die Stirnseite des Lagergehäuses eine Stirnfläche auf, wovon zumindest ein Teil eine strömungsleitende Wandung des Turbinenspiralgehäuses bildet. Die  
15 Kontur der Oberfläche dieser strömungsleitenden Wandung ist so geformt, dass sie ohne Zuhilfenahme separater Leit- oder Hitzeschildeinrichtungen, die Strömungsleiteinrichtung bildet. Dies hat zum Einen den Vorteil, dass die Fluidströmung  
20 verlustarm aus der Eintrittsspirale auf das Turbinenrad geleitet wird, gleichzeitig ist der konstruktive und montage-technische Aufwand bei der Herstellung der Turbine durch die reduzierte Anzahl der Einzelteile vereinfacht. Dies reduziert nicht nur die Herstellungskosten sondern zusätzlich auch das  
25 Gewicht der Turbine signifikant.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Stirnfläche des Lagergehäuses zumindest im Bereich der Strömungsleiteinrichtung eine als Hitzeschutz  
30 dienende Schutzbeschichtung auf. Die Schutzbeschichtung ist insbesondere als korrosionsbeständige, wärmeisolierende und/oder verschleißfeste Schutzbeschichtung ausgebildet. Die Schutzbeschichtung wird bevorzugt mittels eines automatisierten Prozesses auf das Lagergehäuse und/oder die Strömungs-  
35 leiteinrichtung aufgetragen. Die Schutzbeschichtung schützt die Strömungsleiteinrichtung vor Korrosion, beispielsweise durch Kondenswasser, und/oder vor Abrasion durch das sich re-

lativ zu der Strömungsleiteinrichtung bewegende Abgas. Dies erhöht die Lebensdauer der Turbine. Weiterhin weist die Schutzbeschichtung vorzugsweise eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf, wodurch ein Wärmeeintrag in das Lagergehäuse reduziert wird. Dies verhindert eine thermische Schädigung des Lagergehäuses und/oder der in dem Lagergehäuse vorgesehenen Lageranordnung der Turboladerwelle.

In einer ebenso bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Schutzbeschichtung einen keramischen und/oder einen metallischen Werkstoff auf. Beispielsweise weist die Schutzbeschichtung Oxidkeramiken wie Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkoniumoxid und/oder Nicht-Oxidkeramiken wie Karbide, Nitride oder Silicide auf. Weiterhin kann die Schutzbeschichtung beispielsweise Titanaluminide aufweisen. Hierdurch ist die Schutzbeschichtung an die Erfordernisse hinsichtlich der Wärmebelastung der Turbine und der abrasiven Eigenschaften des Abgases anpassbar, wodurch sich der mögliche Einsatzbereich der Turbine erweitert.

In einer anderen Weiterbildung der Turbine ist das Lagergehäuse zumindest teilweise aus einem korrosions- und/oder abrasionsbeständigen Material geformt. Eine zusätzliche Schutzbeschichtung der Stirnfläche des Lagergehäuses und insbesondere der Strömungsleiteinrichtung wird dadurch ersetzbar.

In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist das Lagergehäuse zumindest einen internen Kühlkanal auf, der in räumlicher Nähe zur Strömungsleiteinrichtung so im Lagergehäuse angeordnet ist, dass er im Betrieb zur Kühlung der Strömungsleiteinrichtung beiträgt. Dabei kann der Kühlkanal an die Außenkontur der Strömungsleiteinrichtung angepasst sein. Dies ermöglicht eine zuverlässige Kühlung des Lagergehäuses, wodurch eine thermische Schädigung der Strömungsleiteinrichtung und damit auch des Lagergehäuses vermie-

den wird. Dadurch wird die Lebensdauer der Turbine signifikant erhöht.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Stirnseite des Lagergehäuses eine konzentrisch zu der Lagergehäusebohrung angeordnete zylindrische Ausnehmung auf, in welche das Turbinenrad (12) in axialer Richtung teilweise versenkt ist. Hierdurch wird zuverlässig ein Anströmen des Turbinenradrückens vermieden, wodurch das gesamte Abgas auf die Turbinenbeschaufelung geleitet wird. Dies erhöht den Wirkungsgrad der Turbine. Zwischen der Rückseite des Turbinenrades und dem Boden der zylindrischen Ausnehmung ist ein Turbinenradrückenspalt ausgebildet, der den Freilauf des Turbinenrades sicherstellt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die Turbine dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad einen Turbineradrücken aufweist, auf dessen Vorderseite die Turbinenradbeschaufelung angeordnet ist. Das Turbinenrad ist dabei in axialer Richtung so weit in der zylindrischen Ausnehmung versenkt, dass die Strömungsleiteinrichtung ein durch den Fluideintrittsspalt strömendes Fluid direkt zwischen die Turbinenradbeschaufelung des Turbinenrads leitet. Vorzugsweise ist das Turbinenrad so weit in der zylindrischen Ausnehmung versenkt, dass die Vorderseite des Turbinenradrückens bündig mit der strömungsleitenden Wandung außerhalb der Ausnehmung angeordnet ist. Hierdurch leitet die Strömungsleiteinrichtung Abgas, ohne unnötige Strömungsverluste durch Anströmung des Turbinenradrückens, direkt auf die Turbinenbeschaufelung des Turbinenrades. Auch durch diese Maßnahme wird der Wirkungsgrad der Turbine erhöht.

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele-

le beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch ggf. genannte Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

5

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

- 10 Fig. 1 eine Teilschnittansicht einer Turbine gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Lagergehäuses der Turbine nach  
15 Fig. 1; und
- Fig. 3 eine Aufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform eines Verbrennungsmotors mit einem Abgasturbolader,  
20 welcher eine Turbine gemäß Fig. 1 aufweist.

Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit  
25 der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind schematisch und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

30

In den Figuren der Zeichnungen sind - sofern nichts anderes ausgeführt ist - gleiche Bauteile, Elemente und Merkmale mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

- 35 Die Fig. 1 illustriert eine Teilquerschnittsansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Turbine eines Abgasturboladers für ein Kraftfahrzeug und die Fig. 2, auf die im Folgen-

den gleichzeitig mit der Fig. 1 Bezug genommen wird, illustriert eine bevorzugte Ausführungsform eines Lagergehäuses der Turbine nach Fig. 1.

5 Eine Turbine 1 eines Abgasturboladers, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, weist ein Turbinengehäuse 2 mit einer Eintrittsspirale 3 auf. In dem Turbinengehäuse 2 ist ein Turbinenrad 12 angeordnet, wobei die Eintrittsspirale 3 radial um das Turbinenrad 12 umläuft.

10

Ein Lagergehäuse 4 der Turbine 1 ist vorzugsweise hitze-schildlos direkt an dem Turbinengehäuse 2 angebracht. Hierzu weist das Lagergehäuse 4 eine um eine Lagergehäusebohrung 5 konzentrisch umlaufende, einen Zylinderabsatz bildende Außen-  
15 fläche 8 auf, wobei das Turbinengehäuse 2 mit einer zylindrischen Innenfläche 7 auf der Außenfläche 8 geführt aufsitzt. Zur axialen Positionierung des Lagergehäuses 4 an dem Turbinengehäuse 2 liegen das Turbinengehäuse 2 und das Lagergehäuse 4 mit einer jeweils komplementär an den beiden Gehäusen  
20 als Anschlag ausgebildeten Anschlagschulter 9 berührend an einander an. Das Turbinengehäuse 2 ist mit dem Lagergehäuse 4 vorzugsweise verschraubt, verbolzt und/oder verklemmt (nicht dargestellt).

25 In der Lagergehäusebohrung 5 ist eine Turboladerwelle 11 drehbar mit einer Lageranordnung 34 gelagert. Mit der Turboladerwelle 11 drehfest verbunden, ist das in dem Turbinengehäuse 2 angeordnete Turbinenrad 12. Das Turbinenrad 12 ist insbesondere einstückig mit der Turboladerwelle 11 ausge-  
30 bildet oder verbunden. Das Turbinenrad 12 weist einen zumindest an der Außenkontur scheibenförmigen Turbinenradrücken 13 mit einer der Turboladerwelle 11 und somit dem Lagergehäuse 4 zugewandten Turbinenradrückseite 14 und einer von der Turboladerwelle 11 und somit dem Lagergehäuse 4 abgewandten  
35 Turbinenradvorderseite 15 auf. Auf der Turbinenradvorderseite 15 des Turbinenradrückens 13 ist eine Turbinenbeschaufelung 16 des Turbinenrades 12 angeordnet.

In einem montierten Zustand des Lagergehäuses 4 an dem Turbinengehäuse 2 ist zwischen dem Lagergehäuse 4 und dem Turbinengehäuse 2 ein Fluideintrittsspalt 17 ausgebildet. Die Die  
5 Stirnseite 18 des Lagergehäuses 4 weist eine Stirnfläche 10 auf, welche als strömungsleitende Wandung die Strömungsleiteinrichtung 20 im Fluideintrittsspalt 17 darstellt. Der Strömungsleiteinrichtung 20 ist in dem Fluideintrittsspalt 17 gegenüberliegend eine zweite, von dem Turbinengehäuse 2 gebil-  
10 dete, strömungsleitende Wandung 19 angeordnet.

Die Strömungsleiteinrichtung 20 des Lagergehäuses 4 ist integral mit dem Lagergehäuse 4 ausgebildet und ist zumindest abschnittsweise in dem Fluideintrittsspalt 17 angeordnet. Die  
15 Stirnseite 10 des Lagergehäuses 4 weist eine zylindrische Ausnehmung 21 auf. In dieser zylindrischen Ausnehmung 21 ist das Turbinenrad 12 teilweise versenkt aufgenommen. Das Turbinenrad 12 ist dabei genau so weit in der Stirnseite 10 versenkt, dass die Strömungsleiteinrichtung 20 bündig mit der  
20 Turbinenradvorderseite 15 des Turbinenradrückens 13 angeordnet ist. Zwischen der Turbinenradrückseite 14 und der Stirnfläche 10 am Boden der zylindrischen Ausnehmung 21 ist ein Turbinenradrückenspalt 22 ausgebildet.

25 Das dargestellte Lagergehäuse 4 weist außerdem einen Kühlkanal 23 auf, der in räumlicher Nähe zu der Stirnseite 10 sowie der Strömungsleiteinrichtung 20, als Hohlraum im inneren des Lagergehäusekörpers angeordnet ist und im Wesentlichen der Kontur der Strömungsleiteinrichtung 20 folgt oder angepasst  
30 ist. Der Kühlkanal 23 ist über Anschlüsse 35 an ein Kühlsystem eines Kraftfahrzeugs anschließbar. Der Kühlkanal 23 wird im Betrieb beispielsweise mit Kühlwasser des Verbrennungsmotors durchspült, wodurch eine effektive Abfuhr der über die Stirnfläche 10 eingetragenen Wärme gewährleistet werden kann.

35 Die Stirnfläche 10, insbesondere die Strömungsleiteinrichtung 20 und die zylindrische Ausnehmung 21, weist eine, in Fig. 1

mit einer gepunkteten Linie dargestellte, Schutzbeschichtung 24 auf. Die Schutzbeschichtung 24 kann bis in die Lagergehäusebohrung 5 und/oder in die Außenfläche 8 der Stirnseite 18 laufen. Die Schutzbeschichtung 24 ist insbesondere als korrosionsbeständige, wärmeisolierende und/oder verschleißfeste Schutzbeschichtung 24 ausgebildet. Vorzugsweise weist die Schutzbeschichtung 24 einen keramischen und/oder einen metallischen Werkstoff auf und kann als Zirkonoxid- und/oder Aluminiumoxidbeschichtung ausgebildet sein. Alternativ kann die Schutzbeschichtung 24 auch als metallische Schicht auf das Lagergehäuse 4 aufgebracht sein.

Die Funktion der Turbine 1 mit der Strömungsleiteinrichtung 20 wird im Folgenden erläutert. Aus der Eintrittsspirale 3 des Turbinenspiralgehäuses 2 wird dem Turbinenrad 12 durch den Fluideintrittsspalt 17, der eine Eintrittsbreite  $t$  aufweist, ein komprimiertes und heißes Fluid, beispielsweise Abgas eines Verbrennungsmotors, zugeführt. In dem Fluideintrittsspalt 17 wird das Fluid von der Strömungsleiteinrichtung 20 geführt und von radial außen nach innen direkt auf die Turbinenradbeschaufelung 16 des Turbinenrads 12 geleitet. Die Enthalpie des Fluides wird, zumindest zu einem Teil, von dem Turbinenrad 12 in Rotationsenergie der Turboladerwelle 11 umgewandelt. Das expandierte Fluid wird über einen Turbinenauslass 25 des Turbinengehäuses 2 abgeführt und beispielsweise einer Abgasanlage zugeführt.

Die Schutzbeschichtung 24 erfüllt mehrere Funktionen. Sie verhindert eine Korrosion der dem ggf. aggressiven Fluid ausgesetzten Stirnfläche 10 des Lagergehäuses 4, insbesondere der Strömungsleiteinrichtung 20, und schützt insbesondere die Strömungsleiteinrichtung 20 vor einer möglicherweise abrasiven Wirkung des Fluides. Gleichwohl weist die Schutzbeschichtung 24 vorzugsweise eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf, und kann dadurch den Wärmeeintrag in das Lagergehäuse 4 reduzieren.

Aufgrund der integrierten Ausbildung der Strömungsleiteinrichtung 20 mit dem Lagergehäuse 4 und der dadurch möglichen hochgenauen Formgebung und Maßgestaltung, kann die Eintrittsbreite  $t$  des Fluideintrittsspalt 17 im Vergleich zu einer Turbine mit einem separat angeordneten Hitzeschild mit reduzierten Toleranzen dargestellt werden. Dies ermöglicht thermodynamische Vorteile und bewirkt einen günstigeren Wirkungsgrad der Turbine 1. Weiterhin wird dadurch, dass das Turbinenrad 12 so weit in der zylindrischen Ausnehmung 21 versenkt ist, dass die Turbineradvorderseite 15 des Turbinenradrückens 13 im Übergangsbereich zur Strömungsleiteinrichtung 20 in einer Ebene bündig mit der Stirnfläche 10, also der strömungsführenden Wandung angeordnet ist, ein seitliches Anströmen des Turbinenradrückens 13 vermieden. Dadurch wird die Entstehung von Strömungsverlusten reduziert und somit der Wirkungsgrad der Turbine 1 verbessert.

Die Fig. 3 illustriert eine schematische Aufsicht auf eine prinzipielle Anordnung eines Abgasturboladers mit einem Verbrennungsmotor für ein Kraftfahrzeug, wobei man sich die Turbine gemäß der Ausführung in Fig. 1 vorstellen kann.

Ein Verbrennungsmotor 26 ist über eine Abgasleitung 27 fluidisch mit einem in einem Turbinengehäuse 2 eines Abgasturboladers 28 angeordneten Turbinenrad 12 einer Turbine 1 gekoppelt. Das Turbinenrad 12 ist über eine Turboladerwelle 11 mit einem Verdichterrad 29 drehfest verbunden. Die Turboladerwelle 11 ist mit einer Lageranordnung 34 in dem Lagergehäuse 4 drehbar gelagert. Das Verdichterrad 29 ist in einem Verdichtergehäuse 30 eines Verdichters 31 des Abgasturboladers 28 angeordnet. Das Verdichterrad 29 ist mittels eines Ansaugtraktes 32 mit dem Verbrennungsmotor 26 fluidisch gekoppelt.

Im Betrieb des Verbrennungsmotors 26 mit dem Abgasturbolader 28 stellt der Verbrennungsmotor 26 über die Abgasleitung 27 dem Turbinenrad 12 Abgas zur Verfügung. Durch das Turbinenrad

12 wird die Enthalpie des Abgases, kinetische und thermische Energie, zumindest zum Teil in Rotationsenergie des aus Turbinenrad 12, Turboladerwelle 11 und Verdichterrad 12 bestehenden Turboladerläufers umgewandelt. Das expandierte Abgas wird über einen Turbinenauslass 25 des Turbinengehäuses 2 einem Abgassystem des Kraftfahrzeuges (nicht dargestellt) zugeführt. Die Rotationsenergie wird über die Turboladerwelle 11 auf das Verdichterrad 29 übertragen. Das Verdichterrad 29 saugt über einen Einlass 33 des Verdichtergehäuses 30 Frischluft an, komprimiert diese und führt die komprimierte Frischluft über den Ansaugtrakt 32 dem Verbrennungsmotor 26 zu.

Dadurch, dass in dem komprimierten Luftvolumen pro Volumeneinheit mehr Sauerstoff vorhanden ist, kann im Verbrennungsmotor 26 pro Luftvolumeneinheit mehr Kraftstoff verbrannt werden. Dadurch erhöht sich die Leistungsausbeute des Verbrennungsmotors 26 signifikant. Dadurch, dass der Abgasturbolader 28 eine erfindungsgemäße Turbine 1 aufweist, kann die Herstellung des Abgasturboladers 28 mit einer reduzierten Anzahl an Komponenten durchgeführt werden. Die aufwändige und kostenintensive Herstellung und Montage eines Hitzeschildes oder zusätzlicher Strömungsleitbleche entfällt. Hierdurch reduzieren sich das Gewicht und die Herstellungskosten einer Turbine 1 eines Abgasturboladers 28 für einen Verbrennungsmotor 26. Dadurch, dass der Fluideintrittsspalt 17 zwischen der Eintrittsspirale 3 und dem Turbinenrad 12 aufgrund des Verzichts auf einen Hitzeschild mit geringeren Toleranzen darstellbar ist, erhöht sich der Wirkungsgrad eines Abgasturboladers 28 mit einer derartigen Turbine 1. Ein Kraftfahrzeug mit einem derartigen Abgasturbolader 28 weist somit einen reduzierten Kraftstoffverbrauch auf.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

## Patentansprüche

1. Turbine (1) eines Abgasturboladers (32) für ein Kraftfahrzeug, mit einem eine Eintrittsspirale (3) aufweisenden  
5 Turbinenspiralgehäuse (2) und  
mit einem Turbinenrad (12), welches in dem Turbinenspiralgehäuse (2) angeordnet ist; und mit einem Lagergehäuse (4),  
wobei das Turbinenspiralgehäuse (2) und das Lagergehäuse  
10 (4) in einem montierten Zustand derart zu einander angeordnet  
sind, dass zwischen diesen ein Fluideintrittsspalt (17) zwischen Eintrittsspirale (3) und Turbinenrad (12) ausgebildet  
ist, wobei eine Stirnseite (18) des Lagergehäuses (4) die  
Rückwand des Turbinenspiralgehäuses (2) bildet und eine Strömungsleiteinrichtung (20) aufweist, welche einstückig mit der  
15 Stirnseite (18) des Lagergehäuses (4) ausgebildet und angeordnet ist, um ein durch den Fluideintrittsspalt (17) strömendes Fluid direkt auf das Turbinenrad (12) zu leiten.
2. Turbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die Stirnseite (18) des Lagergehäuses (4) mit Strömungsleiteinrichtung (20) eine zylinderförmige, konzentrisch um eine, die Turboladerwelle aufnehmende, Lagergehäusebohrung  
(5) umlaufende Außenfläche (8) aufweist, wobei das Turbinenspiralgehäuse (2) auf dieser Außenfläche (8) geführt auf-  
25 sitzt.
3. Turbine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stirnseite (18) des Lagergehäuses (4) eine Stirnfläche (10) aufweist, wovon zumindest ein Teil eine strömungs-  
30 leitende Wandung des Turbinenspiralgehäuses (2) und, ohne Zuhilfenahme separater Leit- oder Hitzeschildeinrichtungen, die Strömungsleiteinrichtung (20) bildet.
4. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
35 gekennzeichnet,  
dass die Stirnfläche (10) zumindest im Bereich der Strömungsleiteinrichtung (20) eine als Hitzeschutz und/oder Korrosi-

onsschutz und/oder Abrasionsschutz dienende Schutzbeschichtung (24) aufweist.

5. Turbine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die Schutzbeschichtung (24) einen keramischen und/oder einen metallischen Werkstoff aufweist.

6. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass das Lagergehäuse (4) zumindest einen internen Kühlkanal (23) aufweist, der in räumlicher Nähe zur Strömungsleiteinrichtung (20) so im Lagergehäuse (4) angeordnet ist, dass er im Betrieb zur Kühlung der Strömungsleiteinrichtung (20) beiträgt.

15 7. Turbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stirnseite (18) des Lagergehäuses (4) eine konzentrisch zu der Lagergehäusebohrung (5) angeordnete zylindrische  
20 Ausnehmung (21) aufweist, in welche das Turbinenrad (12) in axialer Richtung teilweise versenkt ist.

8. Turbine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Turbinenrad (12) einen Turbineradrücken (13) aufweist, auf dessen Turbinenradvorderseite (15) die  
25 Turbinenradbeschaufelung (16) angeordnet ist, wobei das Turbinenrad (12) in axialer Richtung so weit in der zylindrischen Ausnehmung (21) versenkt ist, dass die Strömungsleiteinrichtung (20) ein durch den Fluideintrittsspalt (17) strömendes Fluid direkt zwischen die Turbinenradbeschaufelung  
30 (16) des Turbinenrads (12) leitet.

9. Abgasturbolader (32) für ein Kraftfahrzeug, mit einer Turbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
35 mit einem Verdichter (31), welcher in einem Verdichtergehäuse (30) angeordnetes Verdichterrad (29) aufweist, und

mit einer in dem Lagergehäuse (4) drehbar gelagerten Turboladerwelle (11), welche das Verdichterrad (29) mit dem Turbinenrad (12) drehfest verbindet.



FIG 2

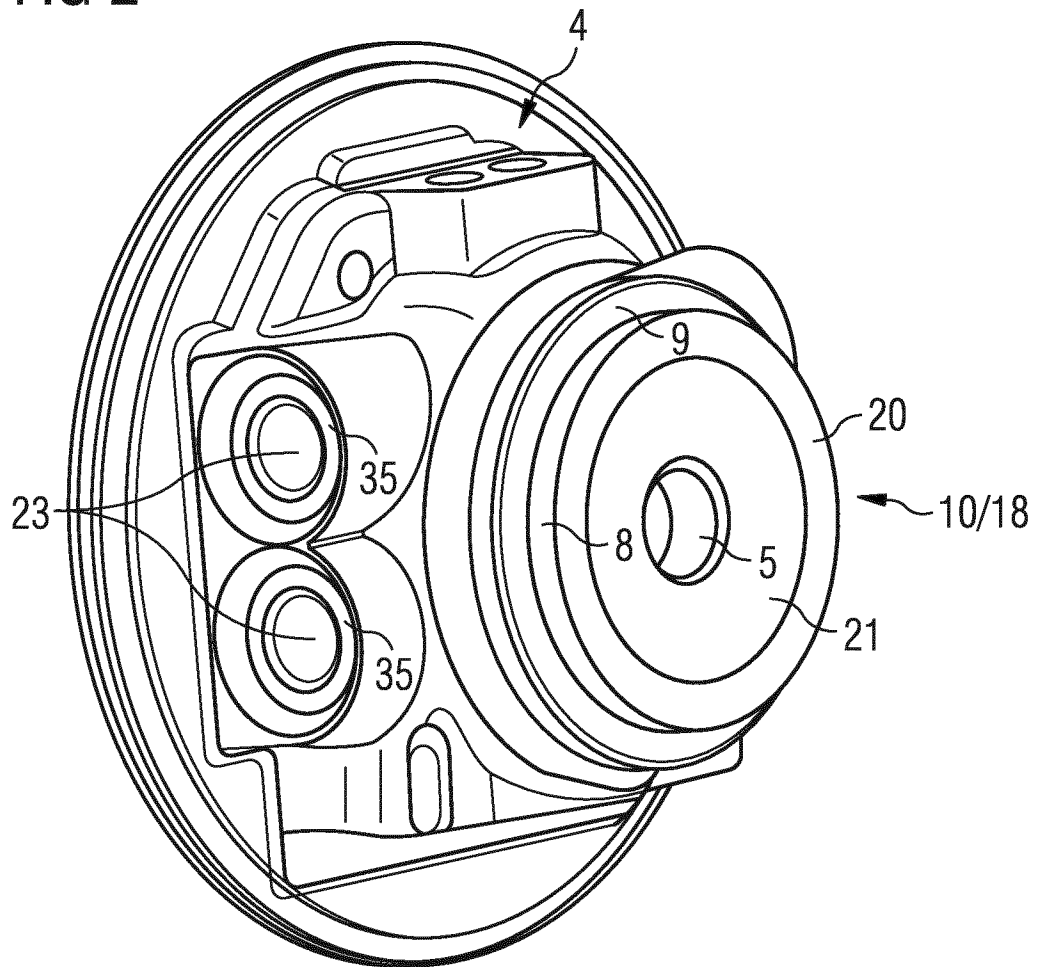
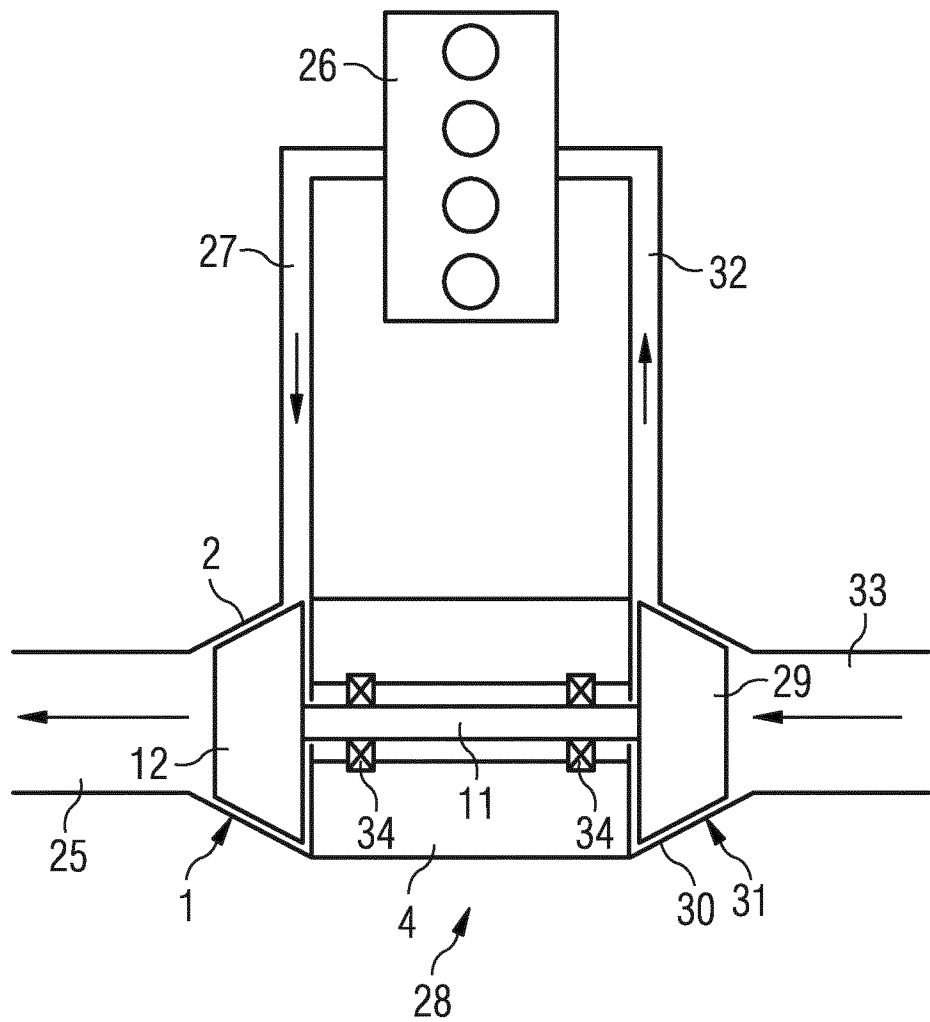


FIG 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/050551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01D9/02 F01D25/14  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F01D F02C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2005/106212 A1 (HONEYWELL INT INC [US];<br>PETITJEAN DOMINIQUE [FR]; ARNOLD PHILIPPE<br>[FR]) 10 November 2005 (2005-11-10)                                                            | 1-3,6-9               |
| Y         | page 7, line 2 - page 7, line 6<br>page 10, line 7 - page 11, line 24;<br>figures 1,2                                                                                                     | 4,5                   |
| Y         | -----<br>US 4 735 556 A (FUJIKAKE KENJI [JP] ET AL)<br>5 April 1988 (1988-04-05)<br>column 2, line 27 - column 4, line 13;<br>figure 4                                                    | 4,5                   |
| X         | -----<br>WO 2009/003144 A2 (BORG WARNER INC [US];<br>SIMON VOLKER [DE]; WEBER MATHIAS [DE];<br>ANSCHER P) 31 December 2008 (2008-12-31)<br>page 3, paragraph 13; figure 2<br>-----<br>-/- | 1-3,7-9               |



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 application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2012

Date of mailing of the international search report

15/05/2012

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

Rau, Guido

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/050551

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                       |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                    | Relevant to claim No. |
| X                                                    | DE 31 01 131 A1 (KUEHNLE KOPP KAUSCH AG [DE]) 5 August 1982 (1982-08-05)<br>page 7, line 27 - page 8, line 7; figure 1<br>-----                                       | 1,2                   |
| X                                                    | JP 2002 349276 A (AISIN TAKAOKA LTD)<br>4 December 2002 (2002-12-04)<br>abstract<br>-----                                                                             | 1-3,9                 |
| A                                                    | WO 2009/131269 A1 (KOREA INST SCI & TECH [KR]; LEE YONG BOK [KR]; KIM CHANG HO [KR]; PARK) 29 October 2009 (2009-10-29)<br>page 5, paragraph 33; figures 2-4<br>----- | 1,2,9                 |
| A                                                    | JP 59 010709 A (NISSAN MOTOR)<br>20 January 1984 (1984-01-20)<br>abstract<br>-----                                                                                    | 4,5                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/050551

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2005106212 A1                          | 10-11-2005          | EP 1743089 A1              | 17-01-2007          |
|                                           |                     | US 2008209905 A1           | 04-09-2008          |
|                                           |                     | WO 2005106212 A1           | 10-11-2005          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| US 4735556 A                              | 05-04-1988          | JP 1615161 C               | 30-08-1991          |
|                                           |                     | JP 2039615 B               | 06-09-1990          |
|                                           |                     | JP 59049323 A              | 21-03-1984          |
|                                           |                     | US 4735556 A               | 05-04-1988          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| WO 2009003144 A2                          | 31-12-2008          | CN 101663466 A             | 03-03-2010          |
|                                           |                     | EP 2171219 A2              | 07-04-2010          |
|                                           |                     | JP 2010531957 A            | 30-09-2010          |
|                                           |                     | US 2010150701 A1           | 17-06-2010          |
|                                           |                     | WO 2009003144 A2           | 31-12-2008          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| DE 3101131 A1                             | 05-08-1982          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| JP 2002349276 A                           | 04-12-2002          | NONE                       |                     |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| WO 2009131269 A1                          | 29-10-2009          | CN 102066718 A             | 18-05-2011          |
|                                           |                     | KR 20090111085 A           | 26-10-2009          |
|                                           |                     | US 2011038717 A1           | 17-02-2011          |
|                                           |                     | WO 2009131269 A1           | 29-10-2009          |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| JP 59010709 A                             | 20-01-1984          | JP 1496132 C               | 16-05-1989          |
|                                           |                     | JP 59010709 A              | 20-01-1984          |
|                                           |                     | JP 63047881 B              | 26-09-1988          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F01D9/02 F01D25/14  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F01D F02C

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          | WO 2005/106212 A1 (HONEYWELL INT INC [US];<br>PETITJEAN DOMINIQUE [FR]; ARNOLD PHILIPPE<br>[FR]) 10. November 2005 (2005-11-10)                                                             | 1-3,6-9            |
| Y          | Seite 7, Zeile 2 - Seite 7, Zeile 6<br>Seite 10, Zeile 7 - Seite 11, Zeile 24;<br>Abbildungen 1,2                                                                                           | 4,5                |
| Y          | -----<br>US 4 735 556 A (FUJIKAKE KENJI [JP] ET AL)<br>5. April 1988 (1988-04-05)<br>Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 13;<br>Abbildung 4                                                | 4,5                |
| X          | -----<br>WO 2009/003144 A2 (BORG WARNER INC [US];<br>SIMON VOLKER [DE]; WEBER MATHIAS [DE];<br>ANSCHER P) 31. Dezember 2008 (2008-12-31)<br>Seite 3, Absatz 13; Abbildung 2<br>-----<br>-/- | 1-3,7-9            |

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2012

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

Rau, Guido

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                          |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                       | Betr. Anspruch Nr. |
| X                                                     | DE 31 01 131 A1 (KUEHNLE KOPP KAUSCH AG [DE]) 5. August 1982 (1982-08-05)<br>Seite 7, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 7;<br>Abbildung 1<br>-----                               | 1,2                |
| X                                                     | JP 2002 349276 A (AISIN TAKAOKA LTD)<br>4. Dezember 2002 (2002-12-04)<br>Zusammenfassung<br>-----                                                                        | 1-3,9              |
| A                                                     | WO 2009/131269 A1 (KOREA INST SCI & TECH [KR]; LEE YONG BOK [KR]; KIM CHANG HO [KR]; PARK) 29. Oktober 2009 (2009-10-29)<br>Seite 5, Absatz 33; Abbildungen 2-4<br>----- | 1,2,9              |
| A                                                     | JP 59 010709 A (NISSAN MOTOR)<br>20. Januar 1984 (1984-01-20)<br>Zusammenfassung<br>-----                                                                                | 4,5                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/050551

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|----|-------------------------------|
| WO 2005106212                                      | A1 | 10-11-2005                    | EP                                | 1743089     | A1 | 17-01-2007                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2008209905  | A1 | 04-09-2008                    |
|                                                    |    |                               | WO                                | 2005106212  | A1 | 10-11-2005                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| US 4735556                                         | A  | 05-04-1988                    | JP                                | 1615161     | C  | 30-08-1991                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 2039615     | B  | 06-09-1990                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 59049323    | A  | 21-03-1984                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 4735556     | A  | 05-04-1988                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| WO 2009003144                                      | A2 | 31-12-2008                    | CN                                | 101663466   | A  | 03-03-2010                    |
|                                                    |    |                               | EP                                | 2171219     | A2 | 07-04-2010                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 2010531957  | A  | 30-09-2010                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2010150701  | A1 | 17-06-2010                    |
|                                                    |    |                               | WO                                | 2009003144  | A2 | 31-12-2008                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| DE 3101131                                         | A1 | 05-08-1982                    | KEINE                             |             |    |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| JP 2002349276                                      | A  | 04-12-2002                    | KEINE                             |             |    |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| WO 2009131269                                      | A1 | 29-10-2009                    | CN                                | 102066718   | A  | 18-05-2011                    |
|                                                    |    |                               | KR                                | 20090111085 | A  | 26-10-2009                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2011038717  | A1 | 17-02-2011                    |
|                                                    |    |                               | WO                                | 2009131269  | A1 | 29-10-2009                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |
| JP 59010709                                        | A  | 20-01-1984                    | JP                                | 1496132     | C  | 16-05-1989                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 59010709    | A  | 20-01-1984                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 63047881    | B  | 26-09-1988                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |    |                               |