(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
25. Juli 2013 (25.07.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/107610 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*F01D 17/16* (2006.01) *F02B 37/24* (2006.01)
*F02C 6/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/000020

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Januar 2013 (08.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 001 236.5
18. Januar 2012 (18.01.2012) DE

(71) Anmelder: **IHI CHARGING SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH** [DE/DE]; Haberstr. 24, 69126 Heidelberg (DE).

(72) Erfinder: **IHLI, Thomas**; Fliederweg 7, 68549 Ilvesheim (DE). **GUTHÖRLE, Manfred**; Im Grund 7, 74924 Neckarbischofsheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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)*

(54) Title: GUIDING DEVICE FOR A TURBINE OF AN EXHAUST GAS TURBOCHARGER, AND ASSOCIATED TURBINE

(54) Bezeichnung : LEITEINRICHTUNG FÜR EINE TURBINE EINES ABGASTURBOLADERS UND ZUGEHÖRIGE TURBINE

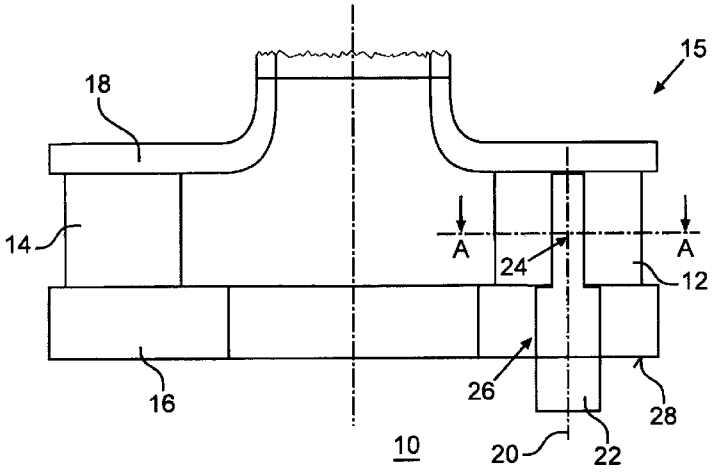



Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a guiding device (10) for a turbine of an exhaust gas turbocharger, comprising an insert element (15) having a first insert part (16) and a second insert part (18) arranged opposite the first insert part (16) and comprising at least one first guide blade (12) for leading away exhaust gas flowing through the turbine, which first guide blade is arranged between the insert parts (16, 18) and is rotatably supported relative to an axis of rotation (20) on at least one of the insert parts (16, 18), wherein at least one second guide blade (14) is provided for leading away the exhaust gas, which second guide blade is immovable relative to the insert parts (16, 18). The invention further relates to an associated turbine for an exhaust gas turbocharger.

(57) Zusammenfassung:

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2013/107610 A1

IHI Charging Systems International GmbH Die Erfindung betrifft eine Leiteinrichtung (10) für eine Turbine eines Abgasturboladers, mit einem ein erstes Einsatzteil (16) und ein gegenüber dem ersten Einsatzteil (16) angeordnetes, zweites Einsatzteil (18) umfassenden Einsatzelement (15) und mit wenigstens einer ersten Leitschaufel (12) zum Ableiten von die Turbine durchströmendem Abgas, welche zwischen den Einsatzteilen (16, 18) angeordnet und an wenigstens einem der Einsatzteile (16, 18) um eine Drehachse (20) relativ zu den Einsatzteilen (16, 18) drehbar gelagert ist, wobei wenigstens eine zweite Leitschaufel (14) zum Ableiten des Abgases vorgesehen ist, welche relativ zu den Einsatzteilen (16, 18) unbewegbar ist. Eine zugehörige Turbine für einen Abgasturbolader wird ebenfalls präsentiert.

# LEITEINRICHTUNG FÜR EINE TURBINE EINES ABGASTURBOLADERS UND ZUGEHÖRIGE TURBINE

Die Erfindung betrifft eine Leiteinrichtung für eine Turbine eines Abgasturboladers der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Eine solche Leiteinrichtung ist aus der EP 2 226 484 A1 bekannt. Die Leiteinrichtung ist in ein Turbinengehäuse einer Turbine eines Abgasturboladers eingesetzt und umfasst ein Einsatzelement mit einem ersten Einsatzteil und einem zweiten Einsatzteil. Das erste Einsatzteil ist in axialer Richtung der Turbine gegenüber dem zweiten Einsatzteil angeordnet.

Die Leiteinrichtung umfasst wenigstens eine erste Leitschaufel. Die Leitschaufel dient zum Ableiten von die Turbine durchströmendem Abgas, damit das Abgas ein stromab der Leitschaufel angeordnetes Turbinenrad der Turbine strömungsgünstig anströmen kann. Die Leitschaufel ist dabei zwischen den Einsatzteilen angeordnet und wenigstens an einem der Einsatzteile um eine Drehachse relativ zu den Einsatzteilen drehbar gelagert. Durch die drehbare Leitschaufel ist eine variable Turbinengeometrie der Turbine gebildet, so dass die Turbine bedarfsgerecht an unterschiedliche Abgasmassenströme durch die Turbine angepasst werden kann.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leiteinrichtung für eine Turbine eines Abgasturboladers der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die Leiteinrichtung einen besonders effizienten Betrieb der Turbine ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Leiteinrichtung für eine Turbine eines Abgasturboladers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Eine solche Leiteinrichtung für eine Turbine eines Abgasturboladers umfasst ein Einsatzelement mit einem ersten Einsatzteil und mit einem zweiten Einsatzteil. Das erste Einsatzteil ist gegenüber dem zweiten Einsatzteil angeordnet. Die Leiteinrichtung umfasst ferner wenigstens eine erste Leitschaufel zum Ableiten von die Turbine durchströmendem Abgas. Die Leitschaufel ist zwischen den einander gegenüber angeordneten Einsatzteilen angeordnet und an wenigstens einem der Einsatzteile um eine Drehachse relativ zu den Einsatzteilen drehbar gelagert.

Erfindungsgemäß ist wenigstens eine zweite Leitschaufel zum Ableiten des Abgases vorgesehen, welche relativ zu den Einsatzteilen unbewegbar, d.h. fest ist.

Da die zweite Leitschaufel relativ zu den Einsatzteilen fest ist, sind zwischen der zweiten Leitschaufel und den Einsatzteilen keine oder nur sehr geringe Funktionsspalte vorgesehen und vonnöten. So können Strömungsverluste, sogenannte Sekundärströmungsverluste, vermieden oder sehr gering gehalten werden, so dass die zweite Leitschaufel das die zweite Leitschaufel umströmende Abgas zumindest im Wesentlichen vollständig strömungsgünstig ableiten kann. Dies führt zu einer strömungsgünstigen Anströmung eines stromab der Leitschaufeln angeordneten Turbinenrads der Turbine, woraus ein besonders effizienter Betrieb der Turbine und damit des Abgasturboladers resultieren. Dies wirkt sich auch auf einen effizienten Betrieb einer der Turbine zugeordneten Verbrennungskraftmaschine aus, woraus besonders geringe Kraftstoffverbräuche sowie geringe $CO_2$-Emissionen resultieren.

Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Leiteinrichtung mittels der ersten Leitschaufel, dass die Turbine bedarfsgerecht an unterschiedliche Abgasmassenströme angepasst werden kann. Dazu wird die erste Leitschaufel relativ zu den Einsatzteilen um die Drehachse gedreht, was mit einer Verstellung bzw. Einstellung eines von dem Abgas zu durchströmenden, effektiven Strömungsquerschnitts der Leiteinrichtung und damit der Turbine einhergeht. Mit anderen Worten kann mittels Verstellen der ersten Leitschaufel relativ zu den Einsatzteilen der effektive Strömungsquerschnitt variabel eingestellt werden, so dass die Turbine bzw. ihr Turbinenrad sowohl bei relativ geringen Abgasmassenströmen als auch bei demgegenüber hohen Abgasmassenströmen effizient vom Abgas angetrieben werden kann.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind wenigstens eines der Einsatzteile und die zweite Leitschaufel jeweils zumindest teilweise einstückig miteinander ausgebildet. Dabei kann vorgesehen sein, dass wenigstens eines der

Einsatzteile aus wenigstens zwei miteinander verbundenen Einsatzeilstücken gebildet ist, wobei eines der Einsatzeilstücke und die zweite Leitschaufel einstückig miteinander ausgebildet sind. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Leitschaufel aus wenigstens zwei miteinander verbundenen Schaufelteilstücken gebildet sein, wobei eines der Schaufelteilstücke einstückig mit wenigstens einem der Einsatzteile bzw. mit einem der Einsatzteilstücke ausgebildet ist.

Ferner ist es möglich, dass wenigstens eines der Einsatzteile oder beide Einsatzteile und die zweite Leitschaufel vollständig einstückig miteinander ausgebildet sind. Die Leiteinrichtung ist somit zeit- und kostengünstig herstellbar. Die Leiteinrichtung weist dadurch auch eine nur sehr geringe Teileanzahl auf, so dass sie sehr einfach und kostengünstig zu montieren und in ein Turbinengehäuse der Turbine eingesetzt werden kann. Des Weiteren weisen die Leitschaufeln zumindest im Wesentlichen gleiche bzw. ähnliche, transiente und wärmebedingte Deformationsverhalten auf, so dass die Gefahr einer Fehlfunktion der ersten Leitschaufel insbesondere infolge eines Verklemmens der ersten Leitschaufel mit den Einsatzteilen besonders gering ist. Dies kommt der Funktionserfüllungssicherheit der erfindungsgemäßen Leiteinrichtung und damit der Turbine zugute, so dass eine sichere Funktion der erfindungsgemäßen Leiteinrichtung auch über eine hohe Lebensdauer hinweg und bei sehr hohen Temperaturen gewährleistet ist.

Sind die wenigstens zwei Einsatzteilstücke zur Bildung des wenigstens einen Einsatzteils und/oder die wenigstens zwei Schaufelteilstücke zur Bildung der zweiten Leitschaufel vorgesehen, so ist dies insofern vorteilhaft, als die Einsatzteilstücke und/oder die Schaufelteilstücke aus voneinander unterschiedlichen Werkstoffen gebildet sein können. Mit anderen Worten ist es dadurch möglich, das wenigstens eine Einsatzteil und/oder die zweite Leitschaufel aus voneinander unterschiedlichen Werkstoffen herstellen zu können.

Die erfindungsgemäße Leiteinrichtung ist bei Turbinen für Verbrennungskraftmaschinen verwendbar, die als Dieselmotor, Ottomotor, Diesottomotor oder als anderweitige Verbrennungskraftmaschinen ausgebildet sind. Die erfindungsgemäße Leiteinrichtung kann insbesondere bei Radialturbinen verwendet werden, bei welchen das Turbinenrad zumindest im Wesentlichen in axialer Richtung von Abgas angeströmt wird. Ebenso möglich ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Leiteinrichtung bei sogenannten Mixed-Flow-Turbinen, bei welchen das Turbinenrad schräg zur axialen Richtung und schräg zur radialen Richtung von dem Abgas angeströmt wird.

Ein weiterer Vorteil der jeweils zumindest teilweise einstückigen Ausgestaltung wenigstens eines der Einsatzteile mit der zweiten Leitschaufel ist, dass keine zusätzlichen Schweißprozesse zum Verbinden des wenigstens einen Einsatzteils mit der zweiten Leitschaufel vonnöten sind. Dadurch kann ein Wärmeeintrag und somit ein infolge des Wärmeeintrags eventuell auftretender Verzug der Leiteinrichtung vermieden werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind wenigstens eines der Einsatzteile und die zweite Leitschaufel mittels eines Gießverfahrens jeweils zumindest teilweise einstückig miteinander ausgebildet sind. Das Gießverfahren ermöglicht die zeit- und kostengünstige, einstückige Herstellung. Insbesondere ist es mittels des Gießverfahrens möglich, auch relativ komplexe Geometrien des wenigstens einen Einsatzteils und der zweiten Leitschaufel zeit- und kostengünstig auszubilden. Die zweite Leitschaufel kann dabei beispielsweise als dreidimensionale Beschaufelung hergestellt werden. Auch die erste Leitschaufel kann als dreidimensionale Beschaufelung ausgebildet sein.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die erste Leitschaufel über wenigstens ein um die Drehachse relativ zu den Einsatzteilen drehbares, separat von der ersten Leitschaufel ausgebildetes und in einer Aufnahmeöffnung des wenigstens einen der Einsatzteile zumindest teilweise aufgenommenes Lagerelement an dem wenigstens einen der Einsatzteile gelagert. Dies führt zu einer besonderes einfachen und damit zeit- und kostengünstigen Montage der ersten Leitschaufel an den Einsatzteilen.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die zweite Leitschaufel und die erste Leitschaufel und/oder die zweite Leitschaufel und wenigstens eines der Einsatzteile jeweils zumindest teilweise aus voneinander unterschiedlichen Werkstoffen gebildet sind. Dadurch kann das Verformungsverhalten gezielt beeinflusst und eingestellt werden, da sich die unterschiedlichen Werkstoffe insbesondere aufgrund unterschiedlicher Wärmeausdehnungskoeffizienten bei Temperaturänderungen unterschiedlich verhalten.

Zur Darstellung einer besonders einfachen Montage der ersten Leitschaufel an den Einsatzteilen bzw. an dem wenigstens einen der Einsatzteile ist die Aufnahmeöffnung als Durchgangsöffnung ausgebildet, wobei das Lagerelement von einer der ersten Leitschaufel abgewandten Seite des wenigstens einen der Einsatzteile her in die Durchgangsöffnung einsteckbar ist.

Dabei wird im Rahmen der Montage der Leiteinrichtung zunächst die erste Leitschaufel zwischen den Einsatzteilen angeordnet. Daran anschließend wird das Lagerelement von

der der ersten Leitschaufel abgewandten Seite des wenigstens einen Einsatzteils her in die Durchgangsöffnung bzw. durch die Durchgangsöffnung gesteckt und so die erste Leitschaufel auf einfache Weise an dem wenigstens einen der Einsatzteile gelagert.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Lagerelement in einer weiteren Aufnahmeöffnung der ersten Leitschaufel aufgenommen ist. Vorzugsweise ist das Lagerelement in die weitere Aufnahmeöffnung eingesteckt. Die Montage der ersten Leitschaufel an den Einsatzteilen bzw. an dem wenigstens einen der Einsatzteile erfolgt dabei durch einfaches Durchstecken des Lagerelements durch die Durchgangsöffnung sowie durch einfaches Einstecken des Lagerelements in die weitere Aufnahmeöffnung der ersten Leitschaufel.

Diese Lagerung der ersten Leitschaufel an dem wenigstens einen der Einsatzteile vermeidet auch unerwünscht große Öffnungen in den Einsatzteilen, welche zu unerwünschten Strömungsverlusten führen könnten.

Vorteilhafterweise ist eine Verdrehsicherung vorgesehen, mittels welcher die erste Leitschaufel gegen eine Relativdrehung zum Lagerelement gesichert ist. Somit kann die erste Leitschaufel auf einfache Weise relativ zu den Einsatzteilen um die Drehachse gedreht werden, indem das Lagerelement um die Drehachse gedreht wird. Mit anderen Worten kann die erste Leitschaufel dadurch auf einfache Weise über das Lagerelement mit einem Stellglied zum Verdrehen der ersten Leitschaufel relativ zu den Einsatzteilen gekoppelt werden.

Die Verdrehsicherung umfasst vorzugsweise eine von einer Kreisform unterschiedlich ausgebildete Außenkontur des Lagerelements und eine mit der Außenkontur im Wesentlichen korrespondierende Innenkontur der weiteren Aufnahmeöffnung. Somit sind zur Lagesicherung der ersten Leitschaufel relativ zum Lagerelement um die Drehachse keine separaten und zusätzlichen Elemente vonnöten. Dies hält die Teileanzahl, das Gewicht, den Bauraumbedarf und die Kosten der Leiteinrichtung gering.

Zur Darstellung einer besonders drehfesten Verbindung des Lagerelements mit der ersten Leitschaufel weisen die Außenkontur und die Innenkontur jeweils einen zumindest im Wesentlichen keilförmigen Querschnitt auf. Dadurch kann das Verstellen der ersten Leitschaufel um die Drehachse relativ zu den Einsatzteilen über eine hohe Lebensdauer hinweg sowie bei sehr hohen Temperaturen gewährleistet werden, so dass die Turbine

zumindest im Wesentlichen stets an unterschiedliche Abgasmassenströme angepasst werden kann.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Leiteinrichtung ist, dass Funktionsspalte zwischen der ersten Leitschaufel und den Einsatzteilen, um eine Fehlfunktion beispielsweise infolge eines Verklemmens der ersten Leitschaufel mit den Einsatzteilen zu vermeiden, besonders klein gehalten werden können. Dies geht mit dem Vorteil besonders geringer oder vermiedener Strömungsverluste einher, so dass zumindest im Wesentlichen das gesamte Abgas mittels der Leitschaufeln abgeleitet und das Abgas sehr strömungsgünstig anströmen kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht einer Leiteinrichtung für eine Turbine eines Abgasturboladers einer Verbrennungskraftmaschine mit einem zwei Einsatzteile umfassenden Einsatzelement, einer Mehrzahl von relativ zu den Einsatzteilen festen Leitschaufeln und einer Mehrzahl von relativ zu den Einsatzteilen um jeweilige Drehachsen drehbaren Leitschaufeln;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Leiteinrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht einer Turbine eines Abgasturboladers mit einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß den Fig. 1 und 2;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß Fig. 4;

Fig. 6 eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß Fig. 5;

Fig. 7 ausschnittsweise eine schematische Vorderansicht der Leiteinrichtung gemäß Fig. 6;

Fig. 8 eine schematische Schnittansicht einer Turbine eines Abgasturboladers mit einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß den Fig. 6; und

Fig. 9 eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Leiteinrichtung gemäß Fig. 8.

Die Fig. 1 zeigt eine Leiteinrichtung 10 für eine in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellte Turbine eines Abgasturboladers einer Verbrennungskraftmaschine. Die Verbrennungskraftmaschine ist beispielsweise als Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine in Form eines Ottomotors, Dieselmotors, Diesottomotors oder als anderweitige Verbrennungskraftmaschine ausgebildet.

Die als Radialturbine ausgebildete Turbine umfasst ein Turbinengehäuse mit einem Aufnahmeraum, in welchem ein Turbinenrad wenigstens teilweise aufgenommen ist. Das Turbinenrad ist dabei um eine Drehachse relativ zum Turbinengehäuse drehbar. Das Turbinengehäuse weist wenigstens einen Strömungskanal auf, über welchen dem Turbinenrad Abgas der Verbrennungskraftmaschine zuführbar ist. Das Abgas kann das Turbinenrad über Laufradschaufeln des Turbinenrads anströmen und dadurch antreiben.

Zur Darstellung einer strömungsgünstigen Anströmung des Turbinenrads umfasst die Leiteinrichtung 10 erste Leitschaufeln 12 sowie zweite Leitschaufeln 14, welche in dem Strömungskanal angeordnet sind und welche das Abgas ableiten können. Durch das Ableiten des Abgases strömt dieses die Laufradschaufeln unter besonders günstigen Anströmwinkeln an.

Die Leiteinrichtung 10 umfasst ein Einsatzelement 15 mit einem ersten Einsatzteil 16 und mit einem zweiten Einsatzteil 18. Das erste Einsatzteil 16 ist dabei in axialer Richtung der Turbine gegenüber dem zweiten Einsatzteil 18 angeordnet.

Wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, sind die Leitschaufeln 12, 14 zwischen den Einsatzteilen 16, 18 angeordnet. Die Einsatzteile 16, 18 sowie die relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 festen, zweiten Leitschaufeln 14 sind einstückig miteinander, beispielsweise mittels eines Gießverfahrens, ausgebildet. Bei dem Gießverfahren kann es sich um ein MIM-Verfahren (MIM – Metal Injection Moulding), insbesondere ein Pulverspritzgießverfahren, handeln. Dadurch können Funktionsspalte in axialer Richtung zwischen den zweiten Leitschaufeln 14 und den Einsatzteilen 16, 18 vermieden werden, so dass das die zweiten Leitschaufeln 14 anströmende Abgas zumindest im Wesentlichen vollständig abgeleitet wird und gerichtet das Turbinenrad anströmt und nicht etwa über die Funktionsspalte an den zweiten Leitschaufeln 14 vorbei strömen und ungerichtet das Turbinenrad anströmen kann.

Die ersten Leitschaufeln 12 sind auch zwischen den Einsatzteilen 16, 18 angeordnet, jedoch relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 um jeweilige Drehachsen 20 drehbar. Dazu sind die ersten Leitschaufeln 12 mittels jeweiliger Wellen 22 an dem ersten Einsatzteil 16 um die Drehachse 20 relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 drehbar gelagert. Dies bedeutet, dass die Wellen 22 um die Drehachsen 20 relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 drehbar jedoch mit den ersten Leitschaufeln 12 drehfest verbunden sind.

Zum Lagern der ersten Leitschaufeln 12 sind die Wellen 22 teilweise in jeweiligen, ersten Aufnahmeöffnungen 24 der ersten Leitschaufeln 12 aufgenommen. Ferner sind die Wellen 22 in jeweiligen Durchgangsöffnungen 26 des ersten Einsatzteils 16 aufgenommen. Dabei durchdringen die Wellen 22 die korrespondierenden Durchgangsöffnungen 26.

Die Durchgangsöffnungen 26 sowie die separate Ausgestaltung der Wellen 22 von den ersten Leitschaufeln 12 ermöglicht eine einfache und damit zeit- und kostengünstige Montage der ersten Leitschaufeln 12 am Einsatzelement 15. Dazu werden die ersten Leitschaufeln 12 zwischen den Einsatzteilen 16, 18 angeordnet, so dass die Durchgangsöffnungen 26 mit den ersten Aufnahmeöffnungen 24 zumindest im Wesentlichen fluchten. Anschließend werden die Wellen 22 auf einfache Weise von einer den ersten Leitschaufeln 12 abgewandten Seite 28 des ersten Einsatzteils 16 her durch die Durchgangsöffnungen 26 und in die ersten Aufnahmeöffnungen 24 gesteckt.

Die Vorteile der Leiteinrichtung 10 liegen insbesondere darin, dass die relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 festen und einstückig mit den Einsatzteilen 16, 18 ausgebildeten, zweiten Leitschaufeln 14 und die relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 drehbaren, ersten Leitschaufeln 12 zumindest nahezu gleiche transiente, wärmebedingte Deformationsverhalten aufweisen, so dass die Gefahr von Fehlfunktionen der Leiteinrichtung 10 insbesondere infolge eines Verklemmens der ersten Leitschaufeln 12 mit den Einsatzteilen 16, 18 besonders gering ist. Mit anderen Worten weisen die Leiteinrichtung 10 und damit die Turbine eine sehr hohe Funktionserfüllungssicherheit auf.

Ein weiterer Vorteil ist, dass infolge der einstückigen Ausbildung der Einsatzteile 16, 18 mit den zweiten Leitschaufeln 14 zusätzliche Fügeverfahren, wie beispielsweise Schweißen, nicht vorgesehen und nicht vonnöten sind. Dadurch sind Wärmeeinträge sowie ein wärmebedingter Verzug der Leiteinrichtung 10 vermieden. Ferner kann die Montage der ersten Leitschaufeln 12 am Einsatzelement 15 ohne unerwünscht große Öffnungen der Einsatzteile 16, 18 erfolgen, was zu vorteilhaften Strömungsbedingungen für das Abgas führt.

Zur Darstellung einer Verdrehsicherung der ersten Leitschaufeln 12 relativ zu den Wellen 22 weisen die Wellen 22 in jeweiligen Teilbereichen, in denen sie in den ersten Aufnahmeöffnungen 24 der ersten Leitschaufeln 12 aufgenommen sind, eine jeweilige Außenkontur auf, welche von einem Kreis unterschiedlich ausgebildet sind. Mit anderen Worten sind die jeweiligen Außenkonturen der Wellen 22 in den in den ersten Leitschaufeln 12 aufgenommenen Teilbereichen unrund. Vorliegend sind die jeweiligen Außenkonturen zumindest im Wesentlichen keilförmig ausgebildet. Damit korrespondierend weisen die ersten Leitschaufeln 12 jeweilige, die ersten Aufnahmeöffnungen 24 begrenzende Innenkonturen auf, welche als mit den Außenkonturen der Wellen 22 korrespondierende Gegenkonturen (Negativkonturen) ausgebildet sind. Somit sind die Innenkonturen der ersten Leitschaufeln 12, in denen die Wellen 22 teilweise aufgenommen sind, ebenso zumindest im Wesentlichen keilförmig und damit unrund ausgebildet. Dadurch ist eine besonders drehfeste Verbindung zwischen den Wellen 22 und den ersten Leitschaufeln 12 gewährleistet, so dass die ersten Leitschaufeln 12 über die Wellen 22 um die jeweiligen Drehachsen 20 relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 gedreht werden können.

Das zweite Einsatzteil 18 wird auch als Abdeckelement oder als Gegenkonturelement bzw. Konturelement bezeichnet, da es zumindest bereichsweise eine Gegenkontur

aufweist, welche zumindest im Wesentlichen mit einer Außenkontur des Turbinenrads korrespondiert und welche das Turbinenrad insbesondere in radialer Richtung nach außen hin überdeckt bzw. abdeckt. Dadurch kann das das Turbinenrad antreibende Abgas strömungsgünstig von dem Turbinenrad abgeleitet und in einen Turbinenaustritt eingeleitet werden. Das zweite Einsatzteil 18 ist dabei zumindest im Wesentlichen ringförmig ausgebildet.

Das erste Einsatzteil 16 wird auch als Ventilring bezeichnet, da es zumindest im Wesentlichen ringförmig ausgebildet ist und da die relativ zu den Einsatzteilen 16, 18 bewegbaren, ersten Leitschaufeln 12 als Ventilelemente fungieren. Mittels der ersten Leitschaufel 12 kann ein effektiver Strömungsquerschnitt der Turbine, über welchen das Abgas dem Turbinenrad zugeführt wird, eingestellt, das heißt fluidisch freigegeben oder demgegenüber verengt werden.

In der Fig. 3 ist das Turbinengehäuse der Turbine ausschnittsweise zu erkennen und mit 30 bezeichnet. Die Einsatzteile 16, 18 und die zweiten Leitschaufeln 14 sind gemäß Fig. 3 jeweils separat voneinander ausgebildet und fest miteinander verbunden. Dazu sind die zweiten Leitschaufeln 14 unter Ausbildung jeweiliger Schweißnähte 32 mit dem ersten Einsatzteil 16 und unter Ausbildung jeweiliger, weiterer Schweißnähte 34 mit dem zweiten Einsatzteil 18 verschweißt.

Die zweiten Leitschaufeln 14 weisen jeweilige Zapfen 36 auf, welche in als Durchgangsöffnungen ausgebildeten, zweiten Aufnahmeöffnungen 38 des zweiten Einsatzteils 18 zumindest teilweise aufgenommen sind.

Um so genannte Sekundärströmungsverluste zu vermeiden, oder zumindest gering zu halten, ist ein Dichtungselement 40 vorgesehen, welches einerseits am Turbinengehäuse 30 und andererseits am zweiten Einsatzteil 18 abgestützt ist. Mittels des Dichtungselements 40 ist das zweite Einsatzteil 18 zu dem Turbinengehäuse 30 abgedichtet, so dass das Abgas zumindest im Wesentlichen nicht zwischen dem Turbinengehäuse 30 und dem zweiten Einsatzteil 18 hindurch und somit an der Leiteinrichtung 10 vorbei strömen kann sondern zumindest im Wesentlichen vollständig über die Leitschaufeln 12, 14 dem Turbinenrad zugeführt und dadurch strömungsgünstig abgeleitet bzw. umgeleitet wird. Das zweite Einsatzteil 18 weist eine Aufnahme vorliegend in Form einer Ringnut 41 auf, in welcher das Dichtungselement 40 teilweise aufgenommen ist.

Auch bei der Leiteinrichtung 10 gemäß Fig. 4 sind die zweiten Leitschaufeln 14 mit den Einsatzteilen 16, 18 unter Ausbildung der Schweißnähte 32, 34 verschweißt. Dabei umfassen die zweiten Leitschaufeln 14 weitere Zapfen 42, welche in jeweiligen, dritten Aufnahmeöffnungen 44 des ersten Einsatzteils 16 zumindest teilweise aufgenommen sind. Dabei sind auch die dritten Aufnahmeöffnungen 44 vorliegend als Durchgangsöffnungen ausgebildet.

Gemäß Fig. 5 sind die zweiten Leitschaufeln 14 und das erste Einsatzteil 16 beispielsweise mittels eines Gießverfahrens einstückig miteinander ausgebildet. Zur Verbindung der zweiten Leitschaufeln 14 und des ersten Einsatzteils 16 mit dem zweiten Einsatzteil 18 ist vorgesehen, dass die zweiten Leitschaufeln 14 über ihre Zapfen 36 in den zweiten Aufnahmeöffnungen 38 zumindest teilweise aufgenommen und unter Ausbildung der Schweißnähte 34 mit dem zweiten Einsatzteil 18 verschweißt und dadurch stoffschlüssig verbunden sind.

Wie einer Zusammenschau der Fig. 6 und 7 entnehmen ist, ist das zweite Einsatzteil 18 der Leiteinrichtung 10 aus einem ersten Einsatzteilstück 46 und einem zweiten Einsatzteilstück 48 gebildet, wobei die Einsatzteilstücke 46, 48 vorliegend mittels einer formschlüssigen Steckverbindung miteinander verbunden sind. Ferner sind die zweiten Leitschaufeln 14, das erste Einsatzteil 16 und das erste Einsatzteilstück 46 einstückig miteinander ausgebildet. Dies bedeutet, dass das zweite Einsatzteil 18 teilweise mit den zweiten Leitschaufeln 14 und dem ersten Einsatzteil 16 einstückig ausgebildet ist.

Gemäß Fig. 8 sind die zweiten Leitschaufeln 14 und das erste Einsatzteil 16 einstückig miteinander und separat vom zweiten Einsatzteil 18 ausgebildet. Jede der zweiten Leitschaufeln 14 weist nun jeweils eine Mehrzahl, vorliegend zwei Zapfen 36 auf, welche in korrespondierenden, als Durchgangsöffnungen ausgebildeten, zweiten Aufnahmeöffnungen 38 zumindest teilweise aufgenommen sind. Dabei sind die zweiten Leitschaufeln 14 unter Ausbildung von Schweißnähten 34 mit dem zweiten Einsatzteil 18 verschweißt.

Die Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform der Leiteinrichtung 10, wobei die Zapfen 36, 42 jeweilige Fasen 50 aufweisen, so dass die Zapfen 36, 42 bereichsweise konisch bzw. kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Die Fasen 50 können dabei als Einführhilfe dienen, so dass die Zapfen 36, 42 auf einfache und damit auf zeit- und kostengünstige

Weise ohne Verkanten in die Aufnahmeöffnung 38, 44 eingeführt und anschließend unter Ausbildung der Schweißnähte 32, 34 verschweißt werden können.

Patentansprüche

1. Leiteinrichtung (10) für eine Turbine eines Abgasturboladers, mit einem ein erstes Einsatzteil (16) und ein gegenüber dem ersten Einsatzteil (16) angeordnetes, zweites Einsatzteil (18) umfassenden Einsatzelement (15) und mit wenigstens einer ersten Leitschaufel (12) zum Ableiten von die Turbine durchströmendem Abgas, welche zwischen den Einsatzteilen (16, 18) angeordnet und an wenigstens einem der Einsatzteile (16, 18) um eine Drehachse (20) relativ zu den Einsatzteilen (16, 18) drehbar gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine zweite Leitschaufel (14) zum Ableiten des Abgases vorgesehen ist, welche relativ zu den Einsatzteilen (16, 18) unbewegbar ist.

2. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eines der Einsatzteile (16, 18) und die zweite Leitschaufel (14) jeweils zumindest teilweise einstückig miteinander ausgebildet sind.

3. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Einsatzteil (16, 18) und die zweite Leitschaufel (14) mittels eines Gießverfahrens jeweils zumindest teilweise einstückig miteinander ausgebildet sind.

4. Leiteinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Leitschaufel (12) über wenigstens ein um die Drehachse (20) relativ zu den Einsatzteile (16, 18) drehbares, separat von der ersten Leitschaufel (12) ausgebildetes und in einer Aufnahmeöffnung (26) des wenigstens einen der

Einsatzteile (16, 18) zumindest teilweise aufgenommenes Lagerelement (22) an dem wenigstens einen der Einsatzteile (16, 18) gelagert ist.

5. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Aufnahmeöffnung (12) als Durchgangsöffnung (26) ausgebildet ist, wobei das Lagerelement (22) von einer der ersten Leitschaufel (12) abgewandten Seite (28) des wenigstens einen der Einsatzteile (16, 18) her in die Durchgangsöffnung (26) einsteckbar ist.

6. Leiteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Lagerelement (22) in einer weiteren Aufnahmeöffnung (24) der ersten Leitschaufel (12) aufgenommen, insbesondere in die weitere Aufnahmeöffnung (24) eingesteckt ist.

7. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Verdrehsicherung vorgesehen ist, mittels welcher die erste Leitschaufel (12) gegen eine Relativdrehung zum Lagerelement (22) gesichert ist.

8. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verdrehsicherung eine von einer Kreisform unterschiedlich ausgebildete Außenkontur des Lagerelements (22) und eine mit der Außenkontur im Wesentlichen korrespondierende und die weiteren Aufnahmeöffnung (24) begrenzende Innenkontur der ersten Leitschaufel (12) umfasst.

9. Leiteinrichtung (10) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Außenkontur und die Innenkontur jeweils einen zumindest im Wesentlichen keilförmigen Querschnitt aufweisen.

10. Turbine für einen Abgasturbolader, mit einem Turbinengehäuse (30), in welchem eine Leiteinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

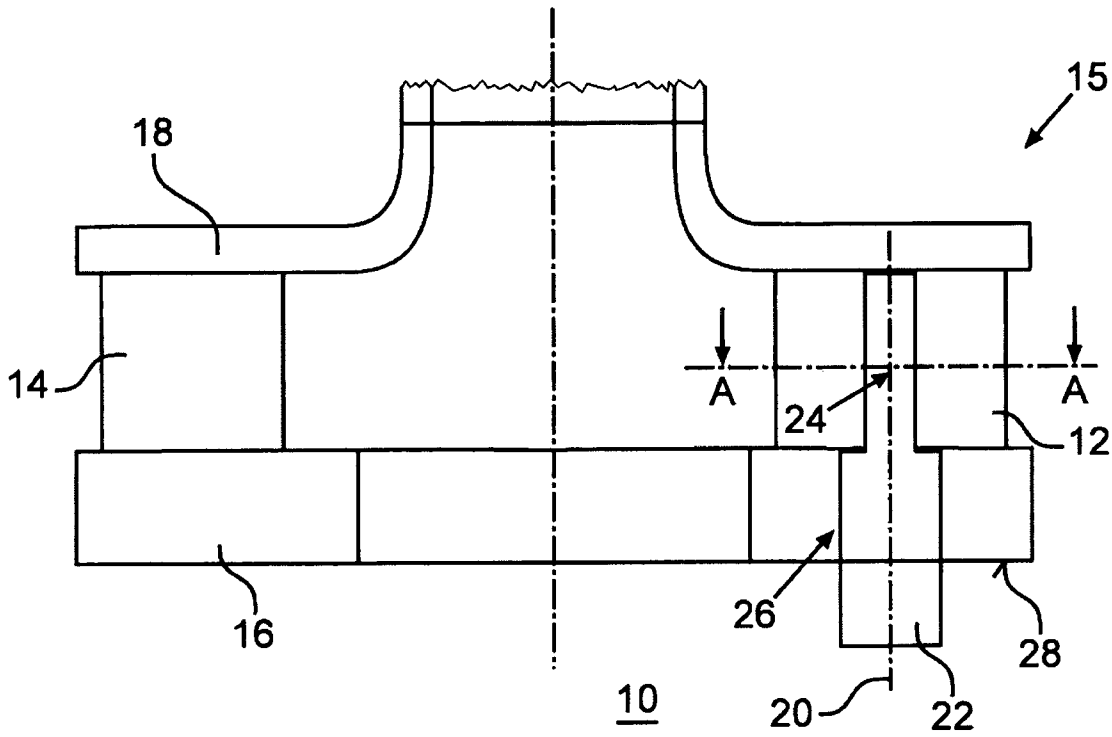



Fig.1

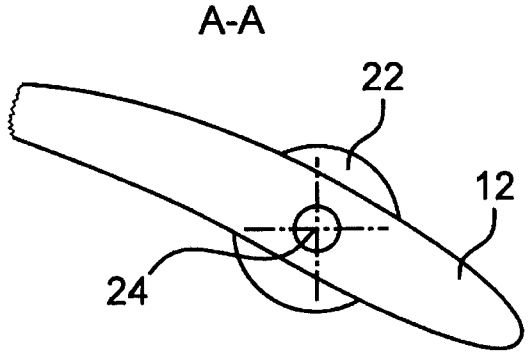



Fig.2

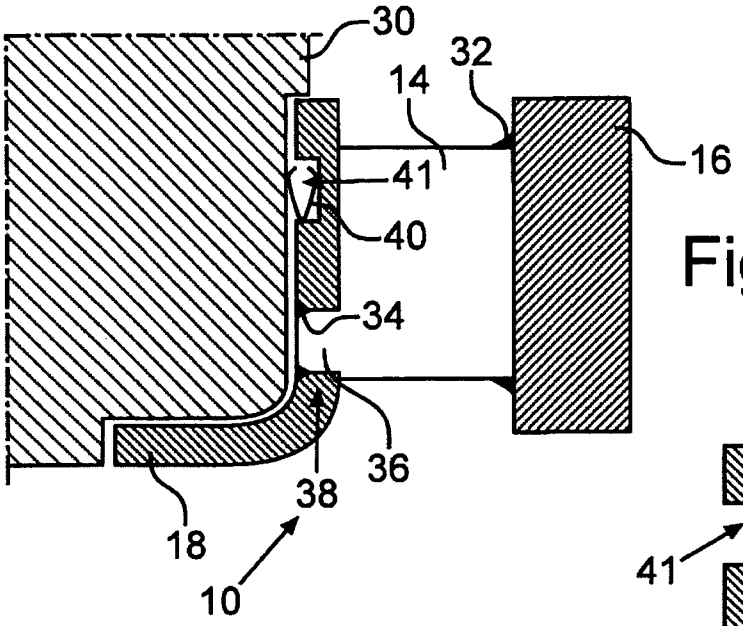



Fig.3

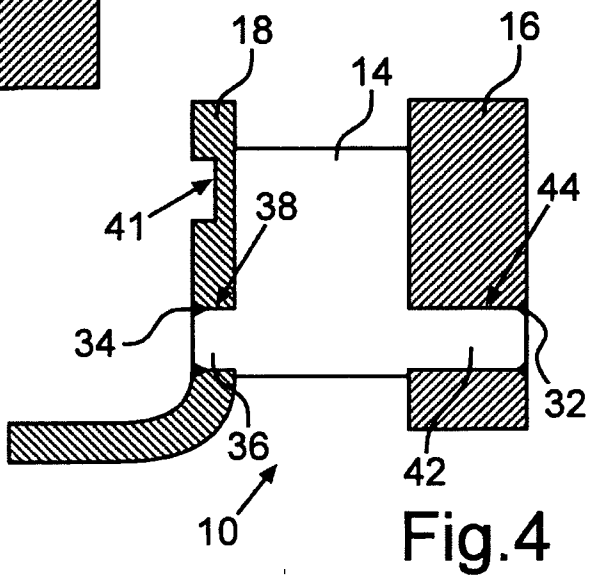



Fig.4

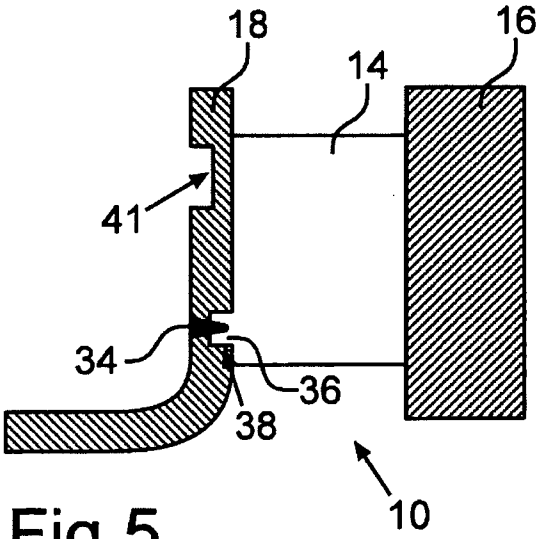



Fig.5

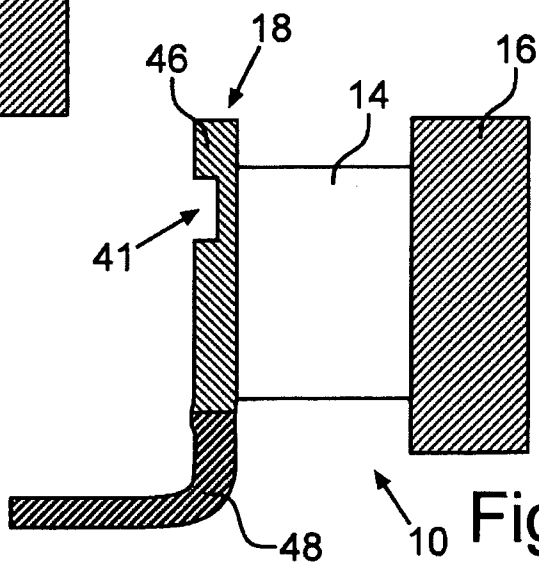



Fig.6

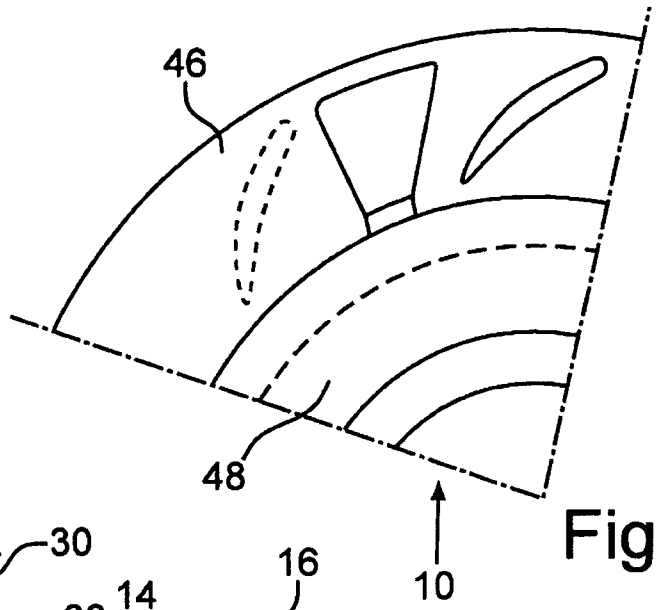



Fig.7

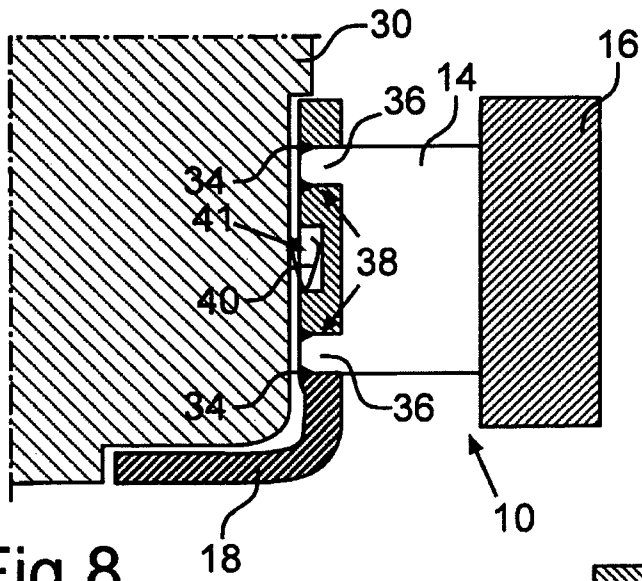



Fig.8

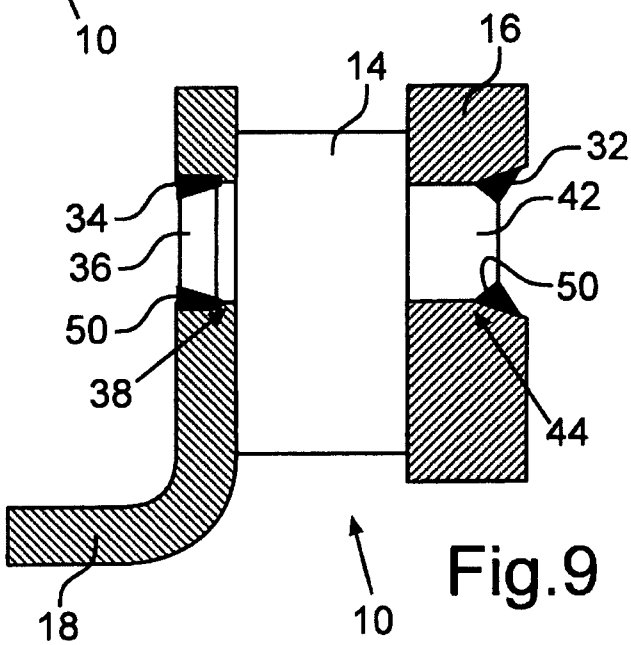



Fig.9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D17/16
ADD. F02C6/12 F02B37/24

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 F02B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | US 4 820 118 A (YANO SHUNJI [JP] ET AL)<br>11 April 1989 (1989-04-11)<br>column 4, line 3 - line 27; claims 1,2;<br>figures 1-3<br>column 4, line 48 - line 57<br>column 5, line 42 - line 58 | 1-10 |
| X | EP 0 247 905 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP])<br>2 December 1987 (1987-12-02)<br>column 4, line 46 - column 5, line 13;<br>claim 1; figures 1,2 | 1-3,10 |
| X | DE 39 12 348 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP])<br>26 October 1989 (1989-10-26)<br>column 3, line 67 - column 4, line 15;<br>claim 1; figures 1-3,5 | 1,10 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 15 April 2013 | 24/04/2013 |

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000020

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | EP 1 201 881 A2 (BLANK OTTO [AT])<br>2 May 2002 (2002-05-02)<br>column 3, line 18 - line 26; claims<br>1,9-11; figures 1,7<br>column 6, paragraph 28 | 1,10 |
| A | AT 411 615 B (BLANK OTTO ING [AT])<br>25 March 2004 (2004-03-25)<br>the whole document | 1-10 |
| A | DE 10 2010 047252 A1 (VOITH PATENT GMBH<br>[DE]) 1 December 2011 (2011-12-01)<br>the whole document | 1-10 |
| A | DE 100 50 157 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]<br>IHI CHARGING SYSTEMS INTERNAT [DE])<br>18 April 2002 (2002-04-18)<br>the whole document | 1-10 |
| A | EP 2 226 484 A1 (IHI CORP [JP])<br>8 September 2010 (2010-09-08)<br>cited in the application<br>the whole document | 1-10 |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/000020

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 4820118 A | 11-04-1989 | DE 3864268 D1 | 26-09-1991 |
| | | EP 0276023 A2 | 27-07-1988 |
| | | JP H0372804 B2 | 19-11-1991 |
| | | JP S63183207 A | 28-07-1988 |
| | | US 4820118 A | 11-04-1989 |
| EP 0247905 A2 | 02-12-1987 | CA 1279266 C | 22-01-1991 |
| | | DE 3777883 D1 | 07-05-1992 |
| | | EP 0247905 A2 | 02-12-1987 |
| | | JP H0418130 B2 | 26-03-1992 |
| | | JP S62282126 A | 08-12-1987 |
| | | US 4780054 A | 25-10-1988 |
| DE 3912348 A1 | 26-10-1989 | DE 3912348 A1 | 26-10-1989 |
| | | JP H0759881 B2 | 28-06-1995 |
| | | JP H01267303 A | 25-10-1989 |
| | | US 4927325 A | 22-05-1990 |
| EP 1201881 A2 | 02-05-2002 | NONE | |
| AT 411615 B | 25-03-2004 | NONE | |
| DE 102010047252 A1 | 01-12-2011 | NONE | |
| DE 10050157 A1 | 18-04-2002 | NONE | |
| EP 2226484 A1 | 08-09-2010 | CN 101896704 A | 24-11-2010 |
| | | EP 2226484 A1 | 08-09-2010 |
| | | ES 2395843 T3 | 15-02-2013 |
| | | JP 4952558 B2 | 13-06-2012 |
| | | JP 2009144545 A | 02-07-2009 |
| | | KR 20100087375 A | 04-08-2010 |
| | | US 2010247296 A1 | 30-09-2010 |
| | | WO 2009075058 A1 | 18-06-2009 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01D17/16
ADD. F02C6/12 F02B37/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
F01D F02C F02B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 4 820 118 A (YANO SHUNJI [JP] ET AL)<br>11. April 1989 (1989-04-11)<br>Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 27; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3<br>Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 57<br>Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 58<br>----- | 1-10 |
| X | EP 0 247 905 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP])<br>2. Dezember 1987 (1987-12-02)<br>Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 13;<br>Anspruch 1; Abbildungen 1,2<br>----- | 1-3,10 |
| X | DE 39 12 348 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP])<br>26. Oktober 1989 (1989-10-26)<br>Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 15;<br>Anspruch 1; Abbildungen 1-3,5<br>-----<br>-/-- | 1,10 |

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 15. April 2013 | 24/04/2013 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lutoschkin, Eugen |

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | EP 1 201 881 A2 (BLANK OTTO [AT])<br>2. Mai 2002 (2002-05-02)<br>Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 26; Ansprüche 1,9-11; Abbildungen 1,7<br>Spalte 6, Absatz 28 | 1,10 |
| A | AT 411 615 B (BLANK OTTO ING [AT])<br>25. März 2004 (2004-03-25)<br>das ganze Dokument | 1-10 |
| A | DE 10 2010 047252 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01)<br>das ganze Dokument | 1-10 |
| A | DE 100 50 157 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE] IHI CHARGING SYSTEMS INTERNAT [DE])<br>18. April 2002 (2002-04-18)<br>das ganze Dokument | 1-10 |
| A | EP 2 226 484 A1 (IHI CORP [JP])<br>8. September 2010 (2010-09-08)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument | 1-10 |

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000020

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 4820118 A | 11-04-1989 | DE 3864268 D1 | 26-09-1991 |
| | | EP 0276023 A2 | 27-07-1988 |
| | | JP H0372804 B2 | 19-11-1991 |
| | | JP S63183207 A | 28-07-1988 |
| | | US 4820118 A | 11-04-1989 |
| EP 0247905 A2 | 02-12-1987 | CA 1279266 C | 22-01-1991 |
| | | DE 3777883 D1 | 07-05-1992 |
| | | EP 0247905 A2 | 02-12-1987 |
| | | JP H0418130 B2 | 26-03-1992 |
| | | JP S62282126 A | 08-12-1987 |
| | | US 4780054 A | 25-10-1988 |
| DE 3912348 A1 | 26-10-1989 | DE 3912348 A1 | 26-10-1989 |
| | | JP H0759881 B2 | 28-06-1995 |
| | | JP H01267303 A | 25-10-1989 |
| | | US 4927325 A | 22-05-1990 |
| EP 1201881 A2 | 02-05-2002 | KEINE | |
| AT 411615 B | 25-03-2004 | KEINE | |
| DE 102010047252 A1 | 01-12-2011 | KEINE | |
| DE 10050157 A1 | 18-04-2002 | KEINE | |
| EP 2226484 A1 | 08-09-2010 | CN 101896704 A | 24-11-2010 |
| | | EP 2226484 A1 | 08-09-2010 |
| | | ES 2395843 T3 | 15-02-2013 |
| | | JP 4952558 B2 | 13-06-2012 |
| | | JP 2009144545 A | 02-07-2009 |
| | | KR 20100087375 A | 04-08-2010 |
| | | US 2010247296 A1 | 30-09-2010 |
| | | WO 2009075058 A1 | 18-06-2009 |