

(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. Februar 2010 (25.02.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/020341 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04D 25/04 (2006.01) F04D 29/051 (2006.01)
F04D 25/06 (2006.01) F04D 29/058 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/005617

(22) Internationales Anmeldedatum:

4. August 2009 (04.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 038 219.1
18. August 2008 (18.08.2008) DE
10 2008 050 314.2
2. Oktober 2008 (02.10.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE). FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US/US]; Suite 800 South, 330 Town Center Drive, Dearborn, MI 48126 (US).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KNOOP, Andreas [DE/DE]; Mittlere Beutau 71, 73728 Esslingen (DE). LEITZ, Jürgen [DE/DE]; Am Breitenstein 17, 73265 Dettingen (DE).

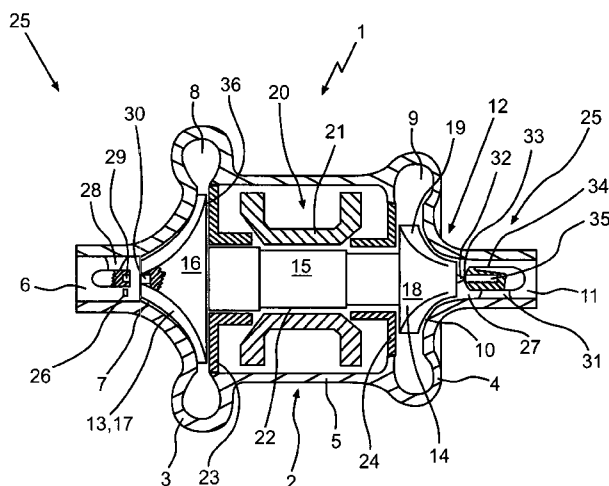
(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter et al.; Daimler AG, Intellectual Property and Technology Management, GR/VI, H512, 70546 Stuttgart (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSOR AND METHOD FOR OPERATING A COMPRESSOR AND FUEL CELL UNIT HAVING A COMPRESSOR

(54) Bezeichnung: VERDICHTER UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES VERDICHTERS SOWIE BRENNSTOFFZELLEINRICHTUNG MIT EINEM VERDICHTER



Figur

(57) Abstract: The invention relates to a compressor having a housing (2) and a moving part (12), wherein the housing (2) has an air guide section (3) and a bearing section (5), and wherein the moving part (12) comprises a compressor wheel (13) and a shaft (15) being connected to the compressor wheel (13) in a pivot-proof manner, wherein the shaft (15) is pivot-supported in the bearing section (5), and the compressor wheel (13) is accommodated in a first chamber (7) of the air guide section (3) in a pivoting manner, wherein the shaft (15) can be driven by means of an electric motor (20), and wherein at least one radial bearing (23, 24) and one axial bearing (25) are provided for supporting the shaft (15) in the bearing section (5), wherein the axial bearing (25) has at least one magnetic bearing (26). According to the invention the axial bearing (25) comprises at least one first bearing (26) and a second bearing (27), wherein the first bearing (26) is configured in the region of the compressor wheel (13) and the second bearing (27) is configured in the region of an end of the moving part (12) facing away from the compressor wheel (13). The invention is predominantly utilized in the field of application of a fuel cell system.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/020341 A1



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

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Verdichter mit einem Gehäuse (2) und einem Laufzeug (12), wobei das Gehäuse (2) einen Luftführungsabschnitt (3) und einen Lagerabschnitt (5) aufweist, und das Laufzeug (12) ein Verdichterrad (13) und eine mit dem Verdichterrad (13) drehfest verbundene Welle (15) umfasst, wobei die Welle (15) im Lagerabschnitt (5) drehbar gelagert ist, und das Verdichterrad (13) in einer ersten Kammer (7) des Luftführungsabschnitts (3) drehbar aufgenommen ist, wobei die Welle (15) mit Hilfe eines Elektromotors (20) antreibbar ist, und zur Lagerung der Welle (15) im Lagerabschnitt (5) mindestens ein Radiallager (23, 24) und eine Axiallagerung (25) vorgesehen sind, wobei die Axiallagerung (25) mindestens ein Magnetlager (26) aufweist. Erfindungsgemäß umfasst die Axiallagerung (25) mindestens ein erstes Lager (26) und ein zweites Lager (27), wobei das erste Lager (26) im Bereich des Verdichterrades (13) und das zweite Lager (27) im Bereich eines dem Verdichterrad (13) abgewandt positionierten Ende des Laufzeugs (12) ausgebildet ist. Die Erfindung wird überwiegend im Einsatzbereich eines Brennstoffzellensystems eingesetzt.

Verdichter und Verfahren zum Betreiben eines Verdichters sowie Brennstoffzelleneinrichtung mit einem Verdichter

Die Erfindung betrifft einen Verdichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Verdichters gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 20. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Brennstoffzelleneinrichtung.

Schnelldrehende Arbeitsmaschinen, insbesondere Verdichter, welche elektrisch antreibbar sind, sind zur Lagerung einer Welle gemäß dem Stand der Technik mit Kugellagern oder mit Luftlagern ausgestattet.

Übliche Luftlager, insbesondere ausgebildet als Folienluftlager bzw. „Foil Air Bearing“ erzeugen prinzipbedingt höhere Reibungsverluste als Kugellager, wobei ein Großteil der Verluste überwiegend von Axiallagern erzeugt wird.

Aus der Offenlegungsschrift US 2007/0069597 A1 geht ein Verdichter mit einem Gehäuse und einem Laufzeug hervor, wobei das Gehäuse einen Luftführungsabschnitt, und einen Lagerabschnitt aufweist, und das Laufzeug ein Verdichterrad sowie eine mit dem Verdichterrad drehfest verbundene Welle umfasst. Die Welle ist im Lagerabschnitt drehbar gelagert, und das Verdichterrad ist in einer ersten Kammer im Luftführungsabschnitt drehbar aufgenommen. Die Welle ist mit Hilfe eines Elektromotors antreibbar. Zur Lagerung der Welle sind im Lagerabschnitt mindestens ein Radiallager und eine Axiallagerung vorgesehen. Die Radiallager sind in Form üblicher Luftlager ausgebildet. Die Axiallagerung weist sowohl Magnetlager als auch Luftlager auf. Als problematisch ist dabei anzusehen, dass Magnete der Magnetlager an drehbaren Abschnitten der Magnetlagerung ausgebildet sind und bei den zu erwartenden hohen Umfangsgeschwindigkeiten und den damit zu erwartenden hohen Fliehkräften keine gesicherte Fixierung aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die beim Betrieb eines elektrisch unterstützten Verdichters erzeugten Reibungsverluste unter Beachtung eines gesicherten Betriebs zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird durch einen Verdichter nach Anspruch 1, ein Verfahren zum Betreiben eines Verdichters nach Anspruch 20, und eine Brennstoffzelleneinrichtung nach Anspruch 21, gelöst.

Erfindungsgemäß umfasst die Axiallagerung des Verdichters mindestens ein erstes Lager und ein zweites Lager, wobei das erste Lager im Bereich des Verdichterrades und das zweite Lager im Bereich eines dem Verdichterrad abgewandt positionierten Ende des Laufzeugs ausgebildet ist des Turbinenrades ausgebildet sind. Durch die Teilung der Axiallagerung und die entsprechende Anordnung des ersten Lagers und des zweiten Lagers ergibt sich vorteilhafterweise eine Reduzierung der Reibungsverluste.

Vorzugsweise ist ein Lager der Axiallagerung ein Magnetlager und das andere Lager der Axiallagerung ein Punktlager.

Zur Erhöhung einer Antriebsleistung des Verdichters ist dem Verdichter eine Turbine derart zugeordnet, dass das Gehäuse zusätzlich einen Abgasführungsabschnitt und das Laufzeug zusätzlich ein Turbinenrad der Turbine umfasst, wobei das Turbinenrad in einer zweiten Kammer des Abgasführungsabschnitts drehbar aufgenommen ist und an einem vom Verdichterrad abgewandt positionierten Ende der Welle das Turbinenrad drehfest mit der Welle verbunden ist.

Das Magnetlager umfasst vorzugsweise eine Haltevorrichtung, welche im Eintrittskanal nahe dem Verdichterrad ausgebildet ist.

Vorzugsweise umfasst das Magnetlager zumindest zwei Magnete, wobei ein erster Magnet in der Haltevorrichtung und ein zweiter Magnet in einer Nabe des Verdichterrades an einem dem Eintrittskanal zugewandt positionierten Ende des Verdichterrades fixiert ist.

Vorzugsweise umfasst das Magnetlager zumindest zwei Magnete, welche so angeordnet sind, dass gleiche Pole der Magnete einander zugewandt angeordnet sind.

Vorzugsweise weist das Magnetlager zumindest zwei Magnete auf, wobei zumindest ein Magnet zylinderförmig ausgebildet ist.

Das Punktlager umfasst insbesondere eine Haltevorrichtung, welche im Austrittskanal im Bereich des Turbinenrades positioniert ist.

Vorzugsweise umfasst das Punktlager zumindest zwei Kugeln, wobei eine erste Kugel in der Haltevorrichtung und eine zweite Kugel in einer Nabe des Turbinenrades an einem dem Austrittskanal zugewandt positionierten Ende des Turbinenrades fixiert ist.

Vorzugsweise umfasst das Punktlager zwei Kugeln, welche aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind.

Insbesondere ist eine Kugel, insbesondere die zweite Kugel, aus einem gehärteten Material, insbesondere Stahl, und die andere Kugel. Insbesondere die erste Kugel ist aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet.

Vorzugsweise ist zumindest eine Kugel, insbesondere die erste Kugel, des Punktlagers axial bewegbar, wobei die axiale Bewegung durch ein Gewinde gewährleistet ist.

Vorzugsweise ist die axial bewegbare Kugel an einem Zylinder fixiert, welcher in der Haltevorrichtung des Punktlagers mittels des Gewindes bewegbar aufgenommen ist.

Vorzugsweise ist zumindest ein Magnet, insbesondere der erste Magnet, des Magnetlagers ringförmig ausgebildet. Vorzugsweise ist der andere Magnet, insbesondere der zweite Magnet, im Radrücken des Verdichterrades angeordnet, so dass sich die Magnete abstoßen.

Vorzugsweise ist die Haltevorrichtung des Magnetlagers durch ein erstes Radiallager gebildet.

Vorzugsweise sind beide Lager der Axiallagerung als Magnetlager ausgebildet.

Vorzugsweise ist die Welle durch die Axiallagerung, insbesondere abhängig von der Ausgestaltung der Lager, zumindest ab einer bestimmten Drehzahl des Laufzeugs axial berührungsfrei positioniert.

Vorzugsweise sind die Lager beide als Magnetlager ausgebildet und die Welle ist dauerhaft berührungslos positioniert.

Vorzugsweise sind die Lager des Axiallagers auf einer Achse angeordnet. Insbesondere sind die Magnete des zumindest einen Magnetlagers auf dieser Achse angeordnet. Vorzugsweise sind bei einer Ausgestaltung des Axiallagers mit einem Magnetlager und einem Punktlager die Magnete des Magnetlagers und die Kugeln des Punktlagers auf der Achse angeordnet.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Abgasturboladers mit einem Gehäuse und einem Laufzeug, wobei das Gehäuse einen Luftführungsabschnitt, einen Abgasführungsabschnitt und einen Lagerabschnitt aufweist, und das Laufzeug ein Verdichterrad, ein Turbinenrad sowie eine das Verdichterrad mit dem Turbinenrad drehfest verbindende Welle umfasst, wird die Welle im Lagerabschnitt drehbar gelagert. Das Verdichterrad wird in einer ersten Kammer des Luftführungsabschnitts und das Turbinenrad wird in einer zweiten Kammer des Abgasführungsabschnitts drehbar aufgenommen, wobei die Welle mit Hilfe eines Elektromotors angetrieben wird, und zur Lagerung der Welle im Lagerabschnitt wird mindestens ein Radiallager und eine Axiallagerung ausgebildet, wobei die Axiallagerung mindestens ein Magnetlager aufweist. Die Axiallagerung umfasst mindestens ein erstes Lager und ein zweites Lager, wobei das erste Lager im Bereich des Verdichterrades und das zweite Lager im Bereich des Turbinenrades ausgebildet wird.

Insbesondere im Stillstand und bei geringen Drehzahlen des Laufzeugs berühren sich die erste Kugel und die zweite Kugel des Punktlagers der Axiallagerung. Ab einer bestimmten Drehzahl des Laufzeugs, ab welcher Luft vom Verdichterrad angesaugt und verdichtet wird, ist der in einem Spiralkanal vorherrschende Ladedruck ebenfalls an einem Radrücken des Verdichterrades ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine axiale Kraft auf das Verdichterrad, wobei das Verdichterrad und mit ihm das gesamte Laufzeug in Richtung auf den ersten Eintrittskanal axial bewegt wird. Infolge dieser axialen Bewegung wird die Berührung der ersten Kugel und der zweiten Kugel aufgehoben. Mit Hilfe des Magnetlagers und seiner sich abstoßend positionierten Magnete ergibt sich bezüglich der axialen Kräfte ein Kräftegleichgewicht am Laufzeug, so dass die Welle des Laufzeugs axial berührungs- und damit auch reibungsfrei positioniert ist.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Brennstoffzelleneinrichtung, insbesondere eine mobile Brennstoffzelleneinrichtung zur Verwendung in einem Fahrzeug, insbesondere einem Kraftfahrzeug, welche einen erfindungsgemäßen Abgasturbolader oder eine vorteilhafte Ausführung davon umfasst. Insbesondere wird der Abgasturbolader dort zur Zuführung von Oxidationsmittel, wie Sauerstoff der sauerstoffhaltigem Gas, zum Brennstoffzellenstapel der Brennstoffzelleneinrichtung und/oder zum Abführen des von dem Brennstoffzellenstapels abgegebenen Abgases eingesetzt.

Vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Abgasturboladers sind als vorteilhafte Ausführungen der Brennstoffzelleneinrichtung und als vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäße Verfahrens zum Betreiben des Abgasturboladers anzusehen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der einzigen Zeichnung.

Die einzige Figur zeigt einen Abgasturbolader 1 mit einem erfindungsgemäßen Verdichter, welcher bevorzugt in einem Brennstoffzellen-System eingesetzt wird. Der Abgasturbolader 1 weist ein Gehäuse 2 mit einem Luftführungsabschnitt 3, einem Abgasführungsabschnitt 4 und einem Lagerabschnitt 5 auf. Der Luftführungsabschnitt 3 weist einen ersten Eintrittskanal 6, stromab des Eintrittskanals 6 eine erste Kammer 7, einen stromab der ersten Kammer 7 angeordneten ersten Spiralkanal 8 sowie einen stromab des ersten Spiralkanals 8 nicht näher dargestellten ersten Austrittskanal auf. Der Abgasführungsabschnitt 4 weist einen nicht näher dargestellten zweiten Eintrittskanal auf, mit Hilfe dessen Abgas in einen stromab des zweiten Eintrittskanals 6 angeordneten zweiten Spiralkanal 9 geleitet wird. Stromab des zweiten Spiralkanals 9 ist eine zweite Kammer 10 im Abgasführungsabschnitt 4 ausgebildet, welcher stromab ein zweiter Austrittskanal 11 des Abgasführungsabschnitts 4 zugeordnet ist.

Im Gehäuse 2 ist ein Laufzeug 12 des Abgasturboladers 1 drehbar aufgenommen, wobei das Laufzeug 12 ein Verdichterrad 13, ein Turbinenrad 14 sowie eine das Verdichterrad 13 mit dem Turbinenrad 14 drehfest verbindende Welle 15 umfasst. Die Welle 15 ist im Lagerabschnitt 5 drehbar gelagert. Das Verdichterrad 13 ist in der ersten Kammer 7 des Luftführungsabschnitts 3 und das Turbinenrad 14 ist in der zweiten Kammer 10 des Abgasführungsabschnitts 4 drehbar aufgenommen. Das Verdichterrad 13 weist eine erste Nabe 16 sowie eine auf der ersten Nabe 16 angeordnete Mehrzahl von

Verdichterradschaufeln 17 auf. Das Turbinenrad 14 weist eine zweite Nabe 18 sowie eine auf der zweiten Nabe 18 angeordnete Mehrzahl von Turbinenradschaufeln 19 auf.

Zur Unterstützung einer Rotationsbewegung und/oder zur Initiierung der Rotationsbewegung des Laufzeugs 12 ist im Lagerabschnitt ein Elektromotor 20 positioniert, welcher einen Stator 21 und einen Rotor 22 umfasst. Der Rotor 22 ist als Teil der sich drehenden Welle 15 ausgebildet.

Zur Lagerung der Welle 15 ist im Lagerabschnitt 5 ein erstes Radiallager 23 im Bereich eines der ersten Kammer 7 zugewandt positionierten Endes der Welle 15 sowie ein zweites Radiallager 24 im Bereich eines der zweiten Kammer 10 zugewandt positionierten Endes der Welle 15 zur Aufnahme radialer Kräfte angeordnet. Das erste Radiallager 23 und das zweite Radiallager 24 sind in Form eines folienbeschichteten Luftlagers entsprechend dem Stand der Technik ausgebildet.

Zur Aufnahme axialer Kräfte ist eine Axiallagerung 25 angeordnet, welche ein Magnetlager 26 und ein Punktlager 27 umfasst. Das Magnetlager 26 ist im Bereich des Verdichterrades 13 positioniert, das Punktlager 27 ist im Bereich des Turbinenrades 14 angeordnet.

Das Magnetlager 26 umfasst eine erste Haltevorrichtung 28, einen ersten Magneten 29 und einen zweiten Magneten 30. Die erste Haltevorrichtung 28 ist im ersten Eintrittskanal 6 nahe dem Verdichterrad 13 ausgebildet. Der erste Magnet 29 ist in der ersten Haltevorrichtung 28 fixiert. Der zweite Magnet 30 ist in der ersten Nabe 16 des Verdichterrades 13 an einem dem ersten Eintrittskanal 6 zugewandt positionierten Ende des Verdichterrades 13 fixiert. Idealerweise sind der erste Magnet 29 und der zweite Magnet 30 zylinderförmig ausgebildet. Der erste Magnet 29 und der zweite Magnet 30 sind so in der Haltevorrichtung 28 bzw. in der ersten Nabe 16 positioniert, dass gleiche Pole der Magneten 29, 30 einander gegenüberliegend angeordnet sind, derart, dass die Magnete 29, 30 eine aufeinander abstoßende Wirkung aufweisen.

Das Punktlager 27 umfasst eine zweite Haltevorrichtung 31, eine erste Kugel 32 und eine zweite Kugel 33. Die zweite Haltevorrichtung 31 ist im zweiten Austrittskanal 11 im Bereich des Turbinenrades 14 positioniert. Die erste Kugel 32 ist in der zweiten Haltevorrichtung 31 axial bewegbar angeordnet. Die zweite Kugel 33 ist in der zweiten

Nabe 18 des Turbinenrades 14 an einem dem zweiten Austrittskanal 11 zugewandt positionierten Ende des Turbinenrades 14 fixiert. Die zweite Kugel 33 ist gehärtet und beispielsweise aus Stahl hergestellt. Die erste Kugel 32 weist einen keramischen Werkstoff auf, wobei die erste Kugel 32 auch aus einem anderen einen hohen HärteWert aufweisenden Material ausgebildet sein kann.

Die axiale Bewegung der ersten Kugel 32 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Gewindes 34. Die erste Kugel 32 ist dabei an einem Zylinder 35 fixiert, welcher in der zweiten Haltevorrichtung 31 mit Hilfe des Gewindes 34 bewegbar aufgenommen ist.

Im Stillstand und bei geringen Drehzahlen des Laufzeugs 12 berühren sich die erste Kugel 32 und die zweite Kugel 33. Ab einer bestimmten Drehzahl des Laufzeugs 12, ab welcher Luft vom Verdichterrad 13 angesaugt und verdichtet wird, ist der im ersten Spiralkanal 8 vorherrschende Ladedruck ebenfalls an einem Radrücken 36 des Verdichterrades 13 ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine axiale Kraft auf das Verdichterrad 13, wobei das Verdichterrad 13 und mit ihm das gesamte Laufzeug 12 in Richtung auf den ersten Eintrittskanal axial bewegt wird. Infolge dieser axialen Bewegung wird die Berührung der ersten Kugel 32 und der zweiten Kugel 33 aufgehoben. Mit Hilfe des Magnetlagers 26 und seiner sich abstoßend positionierten Magnete 29, 30 ergibt sich bezüglich der axialen Kräfte ein Kräftegleichgewicht am Laufzeug 12, so dass die Welle 15 des Laufzeugs 12 axial berührungs- und damit auch reibungsfrei positioniert ist.

In einem weiteren, nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Punktlager 27 als Magnetlager ausgebildet. Somit ist die Welle 15 auch im Stillstand und bei geringen Drehzahlen axial berührungs- und damit reibungsfrei gelagert.

Da die Fläche der beiden Magnete 29, 30 ungefähr proportional zur Abstoßkraft ist, könnte in einem weiteren nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel der erste Magnet 29 auch in Form eines Ringes ausgestaltet sein, wobei als Haltevorrichtung 28 das erste Radiallager 23 genutzt wird. Der zweite Magnet 30 ist dann im Radrücken 36 des Verdichterrades 13 so anzuordnen, dass eine Abstoßung des ersten Magneten 29 und des zweiten Magneten 30 gewährleistet ist.

Ebenfalls wäre ein Einlegen des ersten Magneten 29 und des zweiten Magneten 30 in eine entsprechend ausgebildete Scheibe möglich.

In der Figur ist zu erkennen, dass die Magnete 29, 30 des Magnetlagers 26 und die Kugeln 32 und 33 des Punktlagers 27 auf der Achse des Abgasturboladers 1 angeordnet sind, wobei die Achse durch die horizontale mittige Linie schematisch gezeigt ist.

Die Darstellung in der einzigen Figur ist beispielhaft und zeigt nur ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verdichters. In einem nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist, da hier der Verdichter nur mit Hilfe des Elektromotors 20 betrieben wird und somit der Abgasführungsabschnitt 4, sowie das Turbinenrad 14 entfällt, das zweite Lager 27 an einem vom Verdichterradausgang positionierten Ende der Welle angeordnet. Der prinzipielle Aufbau des zweiten Lagers 27 entspricht dem oben beschriebenen Aufbau.

Patentansprüche

1. Verdichter mit einem Gehäuse (2) und einem Laufzeug (12), wobei das Gehäuse (2) einen Luftführungsabschnitt (3) und einen Lagerabschnitt (5) aufweist, und das Laufzeug (12) ein Verdichterrada (13) und eine mit dem Verdichterrada (13) drehfest verbundene Welle (15) umfasst, wobei die Welle (15) im Lagerabschnitt (5) drehbar gelagert ist, und das Verdichterrada (13) in einer ersten Kammer (7) des Luftführungsabschnitts (3) drehbar aufgenommen sind, wobei die Welle (15) mit Hilfe eines Elektromotors (20) antreibbar ist, und zur Lagerung der Welle (15) im Lagerabschnitt (5) mindestens ein Radiallager (23, 24) und eine Axiallagerung (25) vorgesehen ist, wobei die Axiallagerung (25) mindestens ein Magnetlager (26) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Axiallagerung (25) mindestens ein erstes Lager (26) und ein zweites Lager (27) umfasst, wobei das erste Lager (26) im Bereich des Verdichterrades (13) und das zweite Lager (27) im Bereich eines dem Verdichterrada (13) abgewandt positionierten Ende des Laufzeugs (12) ausgebildet ist.
2. Verdichter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem Verdichter eine Turbine derart zugeordnet ist, dass das Gehäuse (2) zusätzlich einen Abgasführungsabschnitt (4) und das Laufzeug (12) zusätzlich ein Turbinenrad (14) der Turbine umfasst, wobei das Turbinenrad (14) in einer zweiten Kammer (10) des Abgasführungsabschnitts drehbar aufgenommen ist und an einem vom Verdichterrada (13) abgewandt positionierten Ende der Welle (15) das Turbinenrad (14) drehfest mit der Welle (15) verbunden ist.

3. Verdichter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Magnetlager (26) eine Haltevorrichtung (28) umfasst, welche im Eintrittskanal (6) nahe dem Verdichterrad (13) ausgebildet ist.
4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Magnetlager (26) zumindest zwei Magnete (29, 30) umfasst, wobei ein erster Magnet (29) in der Haltevorrichtung (28) und ein zweiter Magnet (30) in einer Nabe (16) des Verdichterrades (13) an einem dem Eintrittskanal (6) zugewandt positionierten Ende des Verdichterrades (13) fixiert ist.
5. Verdichter nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Haltevorrichtung (28) des Magnetlagers (26) durch ein erstes Radiallager (23) gebildet ist.
6. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Magnetlager (26) zumindest zwei Magnete (29, 30) aufweist, welche so angeordnet sind, dass gleiche Pole der Magnete (29, 30) einander zugewandt angeordnet sind.
7. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Magnetlager (26) zumindest zwei Magnete (29, 30) aufweist, wobei zumindest ein Magnet (29, 30) zylinderförmig ausgebildet ist.
8. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein Magnet (29, 30), insbesondere der erste Magnet (29), des Magnetlagers (26) ringförmig ausgebildet ist.

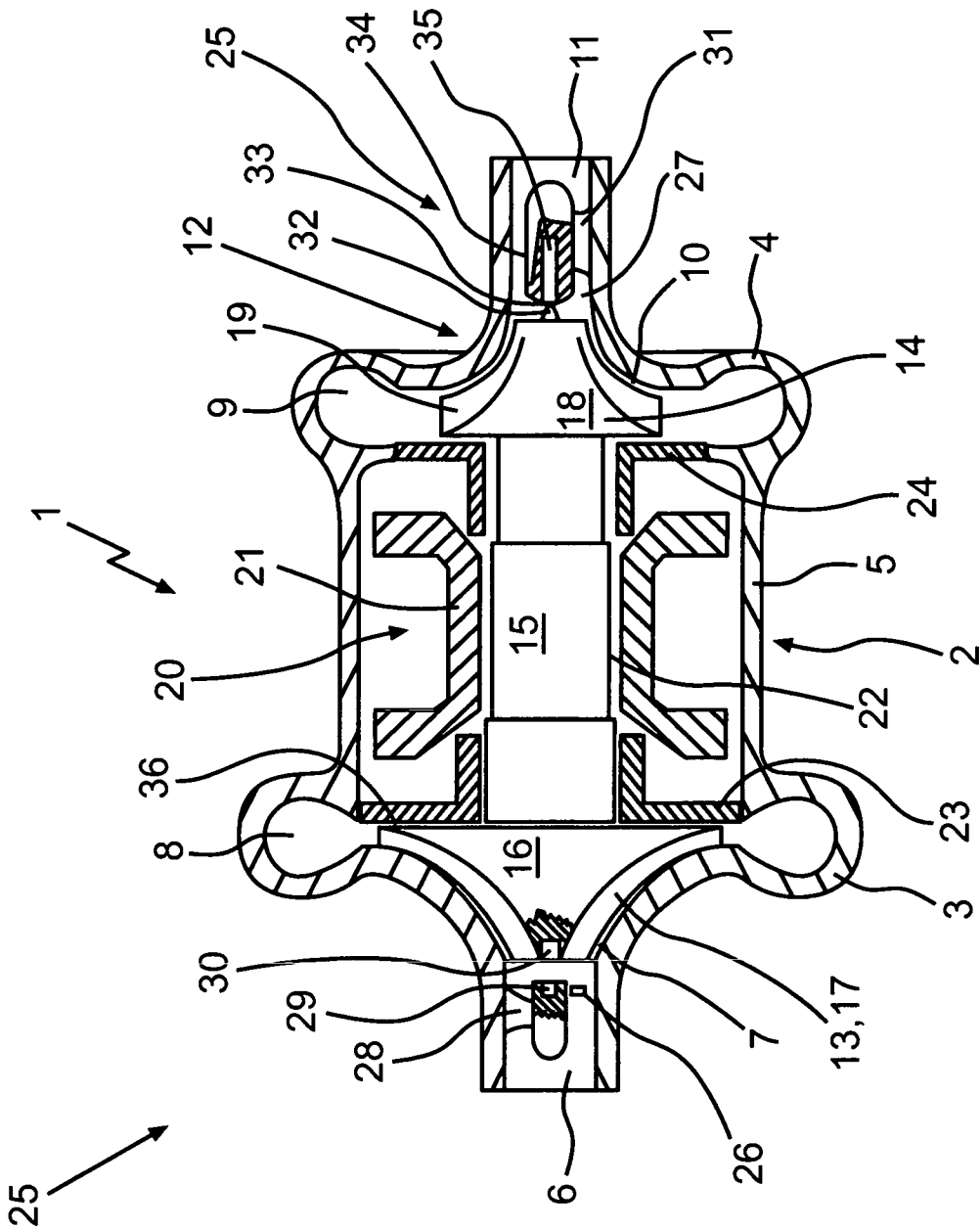
9. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Magnet, insbesondere der zweite Magnet (30), des Magnetlagers (26) im Radrücken des Verdichterrades (13) angeordnet ist, so dass sich die Magnete (29, 30) abstoßen.
10. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lager (26, 27) der Axiallagerung (25) ein Magnetlager und das andere Lager (26, 27) der Axiallagerung (25) ein Punktlager ist.
11. Verdichter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Punktlager (27) eine Haltevorrichtung (31) umfasst, welche im Austrittskanal (11) im Bereich des Turbinenrades (14) positioniert ist.
12. Verdichter nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Punktlager (27) zumindest zwei Kugeln (32, 33) umfasst, wobei eine erste Kugel (32) in einer Haltevorrichtung (31) und eine zweite Kugel (33) in einer Nabe (18) des Turbinenrades (14) an einem dem Austrittskanal (6) zugewandt positionierten Ende des Turbinenrades (14) fixiert ist.
13. Verdichter nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Punktlager (27) zwei Kugeln (32, 33) umfasst, welche aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind.
14. Verdichter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kugel, insbesondere die zweite Kugel (33), aus einem gehärteten Material, insbesondere Stahl, und die andere Kugel, insbesondere die erste Kugel (32), aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist.

15. Verdichter nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine Kugel (32, 33), insbesondere die erste Kugel (32), des Punktlagers (27) axial bewegbar ist, wobei die axiale Bewegung durch ein Gewinde (34) gewährleistet ist.
16. Verdichter nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die axial bewegbare Kugel (32, 33) an einem Zylinder (35) fixiert ist, welcher in der Haltevorrichtung (31) des Punktlagers (27) mittels des Gewindes (34) bewegbar aufgenommen ist.
17. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
beide Lager (26, 27) der Axiallagerung (25) als Magnetlager ausgebildet sind.
18. Verdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Welle (15) durch die Axiallagerung (25), insbesondere abhängig von der Ausgestaltung der Lager (26, 27), zumindest ab einer bestimmten Drehzahl des Laufzeugs (12) axial berührungsfrei positioniert ist.
19. Verdichter nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lager (26, 27) beide als Magnetlager ausgebildet sind und die Welle (15) permanent berührungslos positioniert ist.
20. Verfahren zum Betreiben eines Verdichters mit einem Gehäuse (2) und einem Laufzeug (12), wobei das Gehäuse (2) einen Luftführungsabschnitt (3) und einen Lagerabschnitt (5) aufweist, und das Laufzeug (12) ein Verdichterrad (13) und eine mit dem Verdichterrad (13) drehfest verbundene Welle (15) umfasst, wobei die Welle (15) im Lagerabschnitt (5) drehbar gelagert ist, und das Verdichterrad (13) in einer ersten Kammer (7) des Luftführungsabschnitts (3) drehbar aufgenommen sind, wobei die Welle (15) mit Hilfe eines Elektromotors (20) antreibbar ist, und zur Lagerung der Welle (15) im Lagerabschnitt (5) mindestens ein Radiallager (23, 24)

und eine Axiallagerung (25) vorgesehen ist, wobei die Axiallagerung (25) mindestens ein Magnetlager (26) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Axiallagerung (25) mit mindestens einem ersten Lager (26) und einem zweiten Lager (27) ausgebildet wird, wobei das erste Lager (26) im Bereich des Verdichterrades (13) und das zweite Lager (27) im Bereich eines dem Verdichterrad (13) abgewandt positionierten Ende des Laufzeugs (12) ausgebildet wird.

21. Brennstoffzelleneinrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug, mit einem Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 19.

1/1



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/005617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04D25/04 F04D25/06 F04D29/051 F04D29/058

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)

F04D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 498 410 B1 (YASHIRO HIROKAZU [JP] ET AL) 24 December 2002 (2002-12-24)	1, 3-19, 21
Y	column 3, line 45 - column 8, line 4 figures 1-3	2
X	JP 62 111194 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 22 May 1987 (1987-05-22)	1, 3-19, 21
Y	abstract	2
X	JP 61 185698 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 19 August 1986 (1986-08-19)	1, 3-19, 21
Y	abstract	2
X	US 3 951 573 A (DUNNING JOHN R ET AL) 20 April 1976 (1976-04-20)	1, 3-19, 21
Y	column 2, line 55 - column 3, line 41 figure 1	2
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 November 2009

Date of mailing of the international search report

11/11/2009

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

Homan, Peter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/005617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 605 045 A (HALIMI EDWARD M [US] ET AL) 25 February 1997 (1997-02-25) column 1, line 8 - line 12 column 2, line 26 - column 3, line 21 figure 1 -----	2
Y	WO 2006/039938 A (HONEYWELL INT INC [US]; RUMSBY PEER T [FR]) 20 April 2006 (2006-04-20) page 1, line 3 - line 4 page 8, line 29 - page 10, line 8 figures 1-3 -----	2
Y	WO 98/28527 A (TURBODYNE SYS INC [US]) 2 July 1998 (1998-07-02) page 1, line 4 - line 7 figure 1 -----	2
A	EP 1 770 284 A (JTEKT CORP [JP]) 4 April 2007 (2007-04-04) cited in the application the whole document -----	1-19,21
A	WO 91/17361 A (HIGH SPEED TECH LTD OY [FI]) 14 November 1991 (1991-11-14) the whole document -----	1-19,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/005617

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **20**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See annex PCT/ISA/210.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental box.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.2

Claim 20

The attempt is made in independent claim 20 to define a method by means of arrangement features. The claim does not disclose any method steps. Consequently, it is not possible to establish any expert opinion.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 3-19, 21

Axial bearing of a condenser.

2. Claim 2

Driving a condenser by means of a combination of an electric motor and a turbine.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/005617

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6498410	B1	24-12-2002	US 2003102748 A1	05-06-2003
JP 62111194	A	22-05-1987	NONE	
JP 61185698	A	19-08-1986	JP 1981195 C	25-10-1995
			JP 6070440 B	07-09-1994
US 3951573	A	20-04-1976	NONE	
US 5605045	A	25-02-1997	AU 7243596 A	09-04-1997
			BR 9610938 A	06-04-1999
			CN 1217764 A	26-05-1999
			DE 69636906 T2	14-06-2007
			EP 0851974 A1	08-07-1998
			JP 3889050 B2	07-03-2007
			JP 2001527613 T	25-12-2001
			WO 9711263 A1	27-03-1997
WO 2006039938	A	20-04-2006	EP 1799982 A1	27-06-2007
			US 2009025386 A1	29-01-2009
WO 9828527	A	02-07-1998	AU 5598798 A	17-07-1998
			DE 69727835 D1	01-04-2004
			DE 69727835 T2	30-12-2004
			EP 0956435 A1	17-11-1999
			US 5857332 A	12-01-1999
EP 1770284	A	04-04-2007	JP 2007092646 A	12-04-2007
			US 2007069597 A1	29-03-2007
WO 9117361	A	14-11-1991	FI 902308 A	09-11-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/005617

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F04D25/04 F04D25/06 F04D29/051 F04D29/058

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F04D

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	US 6 498 410 B1 (YASHIRO HIROKAZU [JP] ET AL) 24. Dezember 2002 (2002-12-24)	1, 3-19, 21
Y	Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 4 Abbildungen 1-3	2
X	JP 62 111194 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 22. Mai 1987 (1987-05-22)	1, 3-19, 21
Y	Zusammenfassung	2
X	JP 61 185698 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 19. August 1986 (1986-08-19)	1, 3-19, 21
Y	Zusammenfassung	2
X	US 3 951 573 A (DUNNING JOHN R ET AL) 20. April 1976 (1976-04-20)	1, 3-19, 21
Y	Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 41 Abbildung 1	2
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

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

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. November 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/11/2009

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

Homan, Peter

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 605 045 A (HALIMI EDWARD M [US] ET AL) 25. Februar 1997 (1997-02-25) Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 12 Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 21 Abbildung 1 -----	2
Y	WO 2006/039938 A (HONEYWELL INT INC [US]; RUMSBY PEER T [FR]) 20. April 2006 (2006-04-20) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 4 Seite 8, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 8 Abbildungen 1-3 -----	2
Y	WO 98/28527 A (TURBODYNE SYS INC [US]) 2. Juli 1998 (1998-07-02) Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 Abbildung 1 -----	2
A	EP 1 770 284 A (JTEKT CORP [JP]) 4. April 2007 (2007-04-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-19,21
A	WO 91/17361 A (HIGH SPEED TECH LTD OY [FI]) 14. November 1991 (1991-11-14) das ganze Dokument -----	1-19,21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005617**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. 20
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 20

Im unabhängigen Anspruch 20 wird versucht ein Verfahren mittels Anordnungsmerkmale zu definieren. Im Anspruch werden keine Verfahrensschritte offenbart. Folglich ist keine Erstellung eines Gutachtens möglich.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 3-19, 21

Axiallagerung eines Verdichters

2. Anspruch: 2

Antreiben eines Verdichters mittels Kombination eines Elektromotors und einer Turbine

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/005617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6498410	B1	24-12-2002	US	2003102748 A1	05-06-2003
JP 62111194	A	22-05-1987	KEINE		
JP 61185698	A	19-08-1986	JP	1981195 C	25-10-1995
			JP	6070440 B	07-09-1994
US 3951573	A	20-04-1976	KEINE		
US 5605045	A	25-02-1997	AU	7243596 A	09-04-1997
			BR	9610938 A	06-04-1999
			CN	1217764 A	26-05-1999
			DE	69636906 T2	14-06-2007
			EP	0851974 A1	08-07-1998
			JP	3889050 B2	07-03-2007
			JP	2001527613 T	25-12-2001
			WO	9711263 A1	27-03-1997
WO 2006039938	A	20-04-2006	EP	1799982 A1	27-06-2007
			US	2009025386 A1	29-01-2009
WO 9828527	A	02-07-1998	AU	5598798 A	17-07-1998
			DE	69727835 D1	01-04-2004
			DE	69727835 T2	30-12-2004
			EP	0956435 A1	17-11-1999
			US	5857332 A	12-01-1999
EP 1770284	A	04-04-2007	JP	2007092646 A	12-04-2007
			US	2007069597 A1	29-03-2007
WO 9117361	A	14-11-1991	FI	902308 A	09-11-1991