



(11)

EP 3 056 690 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2016 Patentblatt 2016/33

(51) Int Cl.:
F01D 17/14 (2006.01)
F04D 29/62 (2006.01)

F04D 29/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16152252.9**

(22) Anmeldetag: 21.01.2016

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: 11.02.2015 DE 102015202375

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

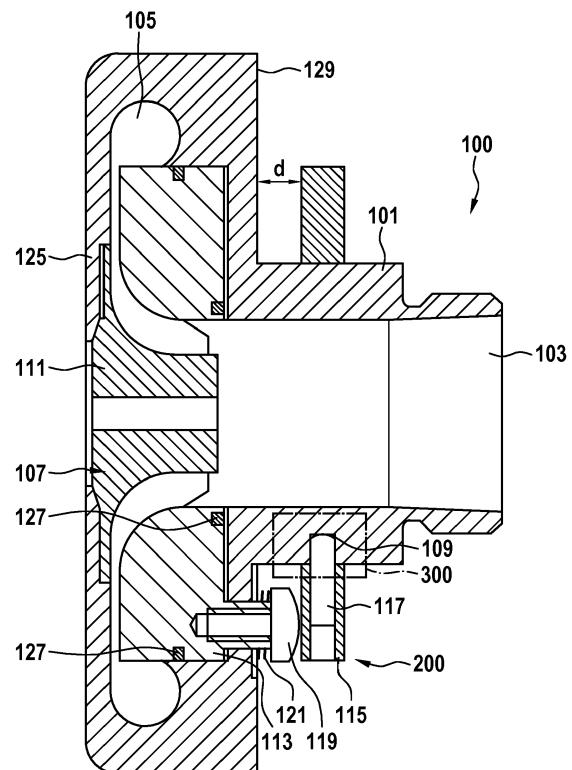
(72) Erfinder:

- **Doehring, Jochen**
70439 Stuttgart-Stammheim (DE)
 - **Mendgen, Ralf**
71665 Vaihingen (DE)
 - **Le Hen, Gael**
71636 Ludwigsburg (DE)
 - **Paweletz, Anton**
70736 Fellbach (DE)

(54) RADIALVERDICHTER, ABGASTURBOLADER UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES RADIALVERDICHTERS

(57) Die Erfindung schafft einen Radialverdichter für einen Abgasturbolader, insbesondere einer Brennkraftmaschine, sowie einen Abgasturbolader mit einem solchen Radialverdichter. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Radialverdichters. Der Radialverdichter für einen Abgasturbolader weist Folgendes auf: ein Gehäuse mit einem axialen Einlasskanal und einem radialen Auslasskanal, welches einen Verdichterraum wenigstens teilweise umgibt, wobei in dem Gehäuse einlasskanalseitig eine Ausnehmung eingerichtet ist, ein in dem Verdichterraum angeordnetes Verdichterrad zum Fördern und Komprimieren eines Gases vom Einlasskanal zum Auslasskanal, Mittel zum Anpassen der inneren Gehäusekontur, aufweisend: einen axial verschiebbaren Gehäuseeinsatz, welcher in dem Verdichterraum in einem Bereich zwischen dem Gehäuse und dem Verdichterrad angeordnet ist, eine Drehscheibe, welche mittels eines in die Ausnehmung greifenden Zapfens um den Einlasskanal drehbar gelagert ist, einen Kolben, welcher zwischen der Drehscheibe und dem Gehäuseeinsatz angeordnet ist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Radialverdichter für einen Abgasturbolader, insbesondere einer Brennkraftmaschine, sowie einen Abgasturbolader mit einem solchen Radialverdichter. Ebenso kann es sich um einen Verdichter für z.B. eine Wärmepumpe handeln. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Radialverdichters.

[0002] Abgasturbolader kommen beispielsweise in Brennkraftmaschinen zur Anwendung, um das Druckniveau im Frischgas beim Ladungswechselvorgang zu erhöhen. Ein derartiger Abgasturbolader kann mit einem Radialverdichter ausgestattet sein, der ein Verdichterrad aufweist, mittels welchem das jeweilige Gas gefördert und komprimiert werden kann. Hierfür kann das Verdichterrad eine axiale Eingangsseite und eine radiale Ausgangsseite aufweisen, und in einem Verdichterraum angeordnet sein. Ein Einlasskanal führt zur Eingangsseite des Verdichterrads und bei einer Brennkraftmaschine zu einem Niederdruckbereich einer mit dem Abgasturbolader ausgestatteten Frischgasanlage. Ein Auslasskanal führt von der Ausgangsseite des Verdichterrads weg zur Hochdruckseite der Frischgasanlage. Das Verdichterrad ist innerhalb des Verdichterraums von dem Verdichtergehäuse umgeben. Das Verdichtergehäuse weist an einer zum Verdichterrad radialen inneren Oberfläche eine Deckscheibe und an einer zum Verdichterrad axialen inneren Oberfläche eine Rückscheibe auf.

[0003] Um eine ungestörte und insbesondere reibungsfreie Rotationsbewegung des Verdichterrads in dem Abgasturbolader sicherzustellen, muss zwischen dem Verdichterrad und einem den Verdichterraum ausbildenden Verdichtergehäuse ein Zwischenraum in der Art eines Spaltes bestehen bleiben, so dass Verdichterrad und Verdichtergehäuse beabstandet zueinander angeordnet sind und folglich keine störenden Reibungskräfte zwischen diesen Bauteilen auftreten können. So mit wird der Zwischenraum zwischen dem Verdichterrad und dem Verdichtergehäuse mit zwei Spaltweiten gemessen, nämlich der Spaltweite zwischen dem Verdichterrad und der Deckscheibe des Verdichtergehäuses sowie zwischen dem Verdichterrad und der Rückscheibe des Verdichtergehäuses. Ein zu stark ausgebildeter Spalt, das heißt eine zu große Spaltweite der beschriebenen Spalte, führt zu einer unerwünschten Leistungsschwächung des Verdichters, da ein solcher Zwischenraum zu einer Reduzierung der Förderleistung führt.

[0004] Die DE 10 2012 217 381 A1 zeigt einen Radialverdichter, bei welchem die Spaltweite eines Spalts zwischen dem Verdichterrad und der Deckscheibe einstellbar ist.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die Erfindung schafft einen Radialverdichter für einen Abgasturbolader nach Anspruch 1, einen Abgasturbolader mit einem solchen Radialverdichter nach An-

spruch 8 und ein Betriebsverfahren nach Anspruch 9 für einen entsprechendes Radialverdichter.

[0006] Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

5

Vorteile der Erfindung

[0007] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, eine Einstellmöglichkeit für den Zwischenraum zwischen dem Verdichterrad und dem Verdichtergehäuse bereitzustellen. Hierfür weist der Radialverdichter Mittel zum Anpassen der inneren Gehäusekontur auf. Die Mittel umfassen einen axial verschiebbaren Gehäuseeinsatz, welcher in dem Verdichterraum in dem Bereich zwischen dem Gehäuse und dem Verdichterrad angeordnet ist, eine Drehscheibe, welche mittels eines in eine schräg verlaufende Ausnehmung greifenden Zapfens um den Einlasskanal drehbar gelagert ist, sowie einen Kolben, welcher zwischen der Drehscheibe und dem Gehäuseeinsatz angeordnet ist. Die Schräge bzw. die Steigung der Ausnehmung bezogen auf die Länge der Ausnehmung, gibt den maximal einstellbaren Hub vor, welche von der Drehscheibe auf den Kolben ausgeübt wird, vor.

[0008] Die Mittel zum Anpassen der inneren Gehäusekontur sind derart eingerichtet, dass diese eine Spaltbreite zwischen dem Verdichterrad und dem Gehäuseeinsatz steuern, indem die Drehscheibe über den Kolben eine Kraft auf den Gehäuseeinsatz überträgt. Durch die erfindungsgemäße Einstellmöglichkeit des Zwischenraums zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Verdichterrad ist der Spalt zwischen dem Verdichterrad und dem Gehäuseeinsatz sowohl manuell als auch automatisch einstellbar. Die Drehscheibe, an der die Einstellung der Spaltbreite vorgenommen wird, ist insbesondere leicht zugänglich und stellt des Weiteren auch eine besonders kostengünstige Einstellmöglichkeit bereit. Der Zapfen ermöglicht die Anbringung der Drehscheibe an dem Gehäuse sowie die drehbare Lagerung umfänglich des Gehäuses auf besonders einfache, zuverlässige und kostengünstige Art und Weise.

[0009] Durch Verdrehen der Drehscheibe wird deren Position in axialer Richtung des Einlasskanals eingestellt, und insbesondere der Abstand der Drehscheibe zum verdichterraumseitigen Gehäuseteil eingestellt. So mit gibt die Position der Drehscheibe eine in Richtung des Verdichterrads gerichtete Kraft auf den Kolben vor. Der Kolben überträgt die zum Verdichterrad gerichtete Kraft auf den Gehäuseeinsatz, welcher sich aufgrund dessen in Richtung des Verdichterrades verschiebt.

[0010] Durch die Einstellmöglichkeit des Spalts zwischen dem Verdichterrad und dem Verdichtergehäuse ermöglicht die vorliegende Erfindung zudem einen Ausgleich von Fertigungstoleranzen bei der Herstellung von Radialverdichtern, aufgrund derer der Zwischenraum zwischen dem Verdichtergehäuse und dem Verdichterrad variieren kann. Durch das nachträgliche Einstellen des Spaltes, welches mit der vorliegenden Erfindung be-

reitgestellt wird, können Fertigungstoleranzen korrigiert werden. Da sich die Spaltbreite nachteilig auf den Wirkungsgrad des Radialverdichters auswirkt, kann mit der vorliegenden Erfindung auch der Wirkungsgrad eines Radialverdichters, bei gleichbleibenden Herstellungs-kosten, verbessert werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist ein erfindungsgemäßer Radialverdichter zusätzlich eine Feder auf, welche zwischen dem Kolben und dem Gehäuseeinsatz angeordnet ist, um den Kolben gegen die Drehscheibe zu drücken. Somit ist sichergestellt, dass, falls die Drehscheibe sich in einer Nullposition befindet, in welcher diese keine Kraft auf den Kolben ausübt, der Kolben durch die Feder in eine Nullposition gebracht wird. Zudem stellt die Feder auch ein Dämpfungsmittel dar, welches auftretende Schwingungen während des Verdichterbetriebs dämpft. Zudem gibt die Feder auch ein Übertragungsverhältnis zwischen der Kraft durch die Drehscheibe auf den Kolben und der Kraft durch den Kolben auf den Gehäuseeinsatz vor. Somit ist es mög-lich, durch die Wahl der passenden Feder die auf den Gehäuseeinsatz übertragene Kraft in Abhängigkeit der Position der Drehscheibe zu skalieren. Gemäß einer wei-teren bevorzugten Weiterbildung weist der Radialver-dichter zusätzlich eine Regeleinrichtung auf, welche ein-gerichtet ist, um eine Verschiebung des Verdichterades zu ermitteln und die Position des Gehäuseeinsatzes an die ermittelte Verschiebung des Verdichterades anzupassen. Hierdurch ist es möglich, die Spaltbreite zwis-chen dem Verdichterad und dem Gehäuseeinsatz auch während des Verdichterbetriebs nachträglich anzupassen. Somit kann die Breite der Spalte optimal an einen Betriebszustand des Radialverdichters, etwa die Drehzahl des Verdichterades, angepasst werden. Somit gibt die Feder eine maximale Rückstellkraft vor.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbil-dung weist die Ausnehmung zusätzlich Rastmittel auf, um den Zapfen in der Ausnehmung lösbar zu fixieren. Durch die Ausbildung von Rastmitteln in der Ausneh-mung, welche mit dem Zapfen zusammenwirken, ist eine besonders flexible sowie zuverlässige Einstellmöglich-keit der Position der Drehscheibe gegeben.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbil-dung sind die Rastmittel als Drehverschluss, insbeson-dere als Bajonettverschluss ausgebildet. Durch einen Drehverschluss ist eine besonders kostengünstige sowie zuverlässige Verschlussmöglichkeit bereitgestellt. Ins-besondere ein Bajonettverschluss ist besonders einfach zu bedienen, indem dieser eine leicht lösbare sowie selbstverriegelnde mechanische Verbindung bildet.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbil-dung sind in Umlaufrichtung umfänglich des Einlasskanals an dem Verdichtergehäuse zumindest zwei, insbe-sondere drei Kolben eingerichtet. Hierdurch ist eine optimale und gleichmäßige Kraftverteilung bei minimalem Materialeinsatz bereitgestellt.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbil-dung ist der Gehäuseeinsatz mittels zumindest einer

Leitschaufel mit einer Rückscheibe des Radialverdich-ters verbunden. Hierdurch wird ein Verbund aus dem Ge-häuseeinsatz, der Leitschaufel und der Rückscheibe ge-schaffen, welcher es ermöglicht, neben dem Spalt zwi-schen dem Verdichterad und dem Gehäuseeinsatz ei-nen weiteren Spalt zwischen der Rückscheibe und dem Verdichterad gleichzeitig und ohne weiteren Einstellauf-wand zu steuern.

[0016] Die Erfindung betrifft auch einen Abgasturbola-der mit einem Radialverdichter mit einem oder mehreren der vorstehend genannten Merkmale.

[0017] Die Erfindung betrifft ferner ein Betriebsverfah-ren für einen vorstehend erläuterten Radialverdichter. Gemäß diesem Verfahren wird in einem ersten Schritt ein Radialverdichter mit einem oder mehreren der vor-angehend genannten Merkmale bereitgestellt. In einem weiteren Schritt wird ein Soll-Zustand einer Breite eines Spalts zwischen einem Verdichterad und einem Gehäu-seeinsatz ermittelt. In einem weiteren Schritt wird eine Position eines Zapfens, an welchem eine Drehscheibe befestigt ist, aufgrund des ermittelten Soll-Zustandes ge-steuert, so dass die Drehscheibe über einen Kolben eine Kraft auf den Gehäuseeinsatz überträgt. Durch die vor-stehend genannten Schritte zum Betreiben eines Rad-i-alverdichters ist ein besonders effizientes Verfahren be-reitgestellt. Beispielsweise könnte vorgesehen sein, ein-zelnen Positionen der Drehscheibe einzelne Betriebszu-stände des Radialverdichters, etwa der Drehzahl des Verdichterades, zuzuweisen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Betriebsverfahrens für einen Radialverdichter wird zu-sätzlich eine Axialverschiebung des Verdichterades wäh-rend des Betriebs des Radialverdichters ermittelt so-wie die Position des Zapfens aufgrund der ermittelten Axialverschiebung des Verdichterades gesteuert. Hier-durch kann eine Toleranz gegenüber einer möglichen unerwünschten Axialverschiebung des Verdichterades geschaffen werden. Ferner ist es somit möglich wäh-rend des Verdichterbetriebs noch auf eine Axialverschiebung des Verdichterades zu reagieren. Folglich ist hierdurch ein besonders robustes Betriebsverfahren für einen Ra-dialverdichter bereitgestellt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegen-den Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die Figuren erläutert.

[0020] Es zeigen:

50 Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht ei-ner Ausführungsform eines erfindungsge-mäßen Radialverdichters;

55 Figur 2 eine weitere schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform des erfindungs-gemäßen Radialverdichters;

Figur 3a eine perspektivische Detailansicht eines einlasskanalseitigen Gehäusebereichs der Ausführungsform aus Figur 2 des erfindungsgemäßen Radialverdichters; und

Figur 3b eine Detailansicht des Gehäusebereichs aus Figur 3a

Ausführungsformen der Erfindung

[0021] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente.

[0022] Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radialverdichters 10, wobei zunächst zur besseren Übersichtlichkeit die Ausnehmung, die Drehscheibe, der Zapfen sowie der Kolben nicht dargestellt sind.

[0023] Anhand der Figur 1 sollen zunächst die Elemente des Verdichterraums 107 sowie die Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel 200 zum Anpassen der inneren Gehäusekontur erläutert werden.

[0024] Der Radialverdichter 10 umfasst ein Verdichtergehäuse 101, welches einen axialen Einlasskanal 103 und einen radialen Auslasskanal 105 aufweist. Das Verdichtergehäuse 101 umgibt zumindest teilweise einen Verdichterraum 107. In dem Verdichterraum 107 ist ein Verdichterrad 111 zum Fördern und Komprimieren eines Gases vom axialen Einlasskanal 103 zum radialen Auslasskanal 105 angeordnet. Von dem Einlasskanal 103 zum Auslasskanal 105 erstreckt sich ein Gehäuseeinsatz 113.

[0025] Der Radialverdichter 10 umfasst des Weiteren einen Gehäuseeinsatz 113, welcher in dem Verdichterraum 107 am Verdichtergehäuse 101 ausgebildet ist. Der Gehäuseeinsatz 113 ist in dem Verdichterraum 107 sowohl in axiale Richtung A als auch in radiale Richtung B verfahrbar.

[0026] In der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung existiert zwischen dem Verdichterrad 111 und dem Gehäuseeinsatz 113 ein erster Spalt S sowie zwischen dem Verdichterrad 111 und der Rückscheibe 125 ein zweiter Spalt S'.

[0027] Durch ein Verschieben des Gehäuseeinsatzes 113 in die Richtung A kann zunächst der Spalt S zwischen dem Gehäuseeinsatz 113 und dem Verdichterrad 111 eingestellt werden. Durch ein Verfahren des Gehäuseeinsatzes 113 in die Richtung B kann eine mögliche Radialverschiebung des Verdichterraades, welche zusätzlich zu einer Axialverschiebung des Verdichterraades auftreten kann, ausgeglichen werden.

[0028] Optional kann eine Leitschaufel den Gehäuseeinsatz 113 mit der Rückscheibe 125 steif verbinden. Beispielsweise können die Leitschaufel, der Gehäuseeinsatz 113 und die Rückscheibe miteinander verschweißt sein oder aus einem Guss gefertigt sein. Durch eine derartige steife Verbindung des Gehäuseeinsatzes 113 mit der Rückscheibe 125 kann ein weiterer Spalt S', welcher zwischen dem Verdichterrad 111 und der Rückscheibe

125 besteht, durch die Position des Gehäuseeinsatzes 113 mitgesteuert werden. Der Spalt S' kann jedoch auch separat von einer weiteren Steuereinrichtung eingestellt werden.

[0029] Zudem kann auch das Verdichterrad 111 in die Richtungen A und/oder B verfahren werden.

[0030] Figur 1 zeigt eine rein schematische Darstellung eines Radialverdichters. Insbesondere werden die Konturen des Verdichtergehäuses 101 im Inneren des Verdichters 10 nicht eckig verlaufen, sondern abgerundet, um eine Strömung besser durch den Radialverdichter 10 führen zu können.

[0031] Figur 2 zeigt eine weitere Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radialverdichters 100. In der Figur 2 sind die Ausnehmung 109 sowie die Mittel 200 zum Anpassen der inneren Gehäusekontur detailliert und schematisch dargestellt. Das Verdichtergehäuse 101 weist in einem einlasskanalseitigen Gehäusebereich 300 eine Ausnehmung 109 auf. Umfänglich des Einlasskanals 103 ist eine Drehscheibe 115 ausgebildet und drehbar gelagert. In dem einlasskanalseitigen Gehäusebereich 300 ist die Drehscheibe 115 durch einen Zapfen 117 mit dem Gehäuse 101 verbunden, indem der Zapfen 117 sich mit der Drehscheibe 115 sowie der Ausnehmung 109 des Gehäuses 101 in Eingriff befindet.

[0032] Die Mittel 200 zum Anpassen der inneren Gehäusekontur umfassen zudem den axial verschiebbaren Gehäuseeinsatz 113, eine Feder 121 sowie einen Kolben 119, welche die innere Gehäusekontur steuern.

[0033] Durch ein Verdrehen der Drehscheibe 115 wird zunächst ein Abstand d bzw. Zwischenraum d zwischen der Drehscheibe 115 und einer verdichterraumseitigen Oberfläche 129 des Gehäuses 101 eingestellt. Der Kolben 119 steht mit dem Gehäuseeinsatz 113 in Eingriff. Sowohl der Kolben 119 als der auch der Gehäuseeinsatz 113 stehen aus der verdichterraumseitigen Oberfläche 129 des Gehäuses 101 in den Zwischenraum zwischen der Drehscheibe 115 und dem Gehäuse 101 hervor. Durch den Abstand d von der Drehscheibe 115 zur verdichterraumseitigen Oberfläche 129 des Gehäuses 101 wird eine Kraft, welche auf den Kolben 119 durch die Drehscheibe 115 wirkt, vorgegeben. Indem der Kolben 119 mit dem Gehäuseeinsatz 113 in Eingriff steht, überträgt der Kolben 119 die Kraft von der Drehscheibe 115 auf den Gehäuseeinsatz 113. Infolgedessen verschiebt sich der Gehäuseeinsatz 113 in Richtung des Verdichterraades 111.

[0034] Zwischen dem Kolben 119 und der verdichterraumseitigen Oberfläche 129 des Gehäuses 101 ist zudem eine Feder 121 angeordnet. Die Feder 121 wirkt der Kraft durch die Drehscheibe 115 entgegen. Somit werden während des Verdichterbetriebs auftretende Schwingungen durch die Feder 121 gedämpft. Zudem bringt die Feder 121 den Kolben 119 und folglich auch den Gehäuseeinsatz 113 in eine Nullposition, wenn die Drehscheibe 115 sich in einer Position befindet, in der diese keine Kraft auf den Kolben 119 überträgt.

[0035] Um den Wirkungsgrad des Verdichters 100 weiter zu verbessern, sind in der Figur 2 Dichtungsmittel 127 in dem Gehäuseeinsatz 113 vorgesehen.

[0036] Figur 3a zeigt eine detaillierte, perspektivische Ansicht des einlasskanalseitigen Gehäusebereichs 300, in welchem die Drehscheibe 115 nicht dargestellt ist. 5

[0037] Figur 3a zeigt zunächst schematisch, in welchem Bereich die Ausnehmung 109 bezüglich der Oberfläche 129 des Gehäuses 101 schräg bzw. mit einer Steigung verläuft. In der Ausnehmung 109 sind Rastmittel 10 123 zu erkennen.

[0038] Figur 3b zeigt eine weitere Detailansicht der Ausnehmung 109 in dem einlasskanalseitigen Gehäusebereich 300.

[0039] Die Rastmittel 123 in der Ausnehmung 109 sind 15 in der Figur 3b vergrößert dargestellt.

[0040] Durch die Rastmittel 123 kann der Zapfen 117 (in Fig. 3b nicht dargestellt) in der Ausnehmung 109 fixiert werden. Die Ausnehmung 109 erstreckt sich zwischen zwei Enden 301a und 301b, zwischen welchen der Zapfen 117 beweglich ist. 20

[0041] Befindet sich der Zapfen 117 an dem Ende 301a, so überträgt die Drehscheibe 115 eine maximale Kraft auf den Kolben 119 bzw. auf den Gehäuseeinsatz 113. Befindet sich der Zapfen 117 an dem Ende 301b, so befindet sich die Drehscheibe 115 in einer Nullposition und überträgt keine bzw. lediglich eine geringe Kraft auf den Kolben 119. Der Kolben 119 wird durch die geringe Kraft durch die Drehscheibe 115 von der Feder 121 in seine Nullposition gedrückt. 25

[0042] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt. Insbesondere sind die genannten Materialien und Topologien nur beispielhaft und nicht auf die erläuterten Beispiele beschränkt. 30

[0043] Der Radialverdichter kann Teil eines Abgasturboladers sein. Ein solcher Abgasturbolader kann mit dem Verdichterrad des Radialverdichters ein mittels einer Läuferwelle drehfest verbundenes Turbinenrad aufweisen. 35

Patentansprüche

1. Radialverdichter (100) für einen Abgasturbolader, insbesondere einer Brennkraftmaschine, aufweisend:

- ein Gehäuse (101) mit einem axialen Einlasskanal (103) und einem radialen Auslasskanal (105), welches einen Verdichterraum (107) wenigstens teilweise umgibt, wobei in dem Gehäuse einlasskanalseitig eine Ausnehmung (109) eingerichtet ist,
- ein in dem Verdichterraum angeordnetes Verdichterrad (111) zum Fördern und Komprimieren eines Gases vom Einlasskanal zum Auslasskanal,

- Mittel (200) zum Anpassen der inneren Gehäusekontur, aufweisend:

- einen axial verschiebbaren Gehäuseeinsatz (113), welcher in dem Verdichterraum in einem Bereich zwischen dem Gehäuse und dem Verdichterrad angeordnet ist,
- eine Drehscheibe (115), welche mittels eines in die Ausnehmung greifenden Zapfens (117) um den Einlasskanal drehbar gelagert ist,
- einen Kolben (119), welcher zwischen der Drehscheibe und dem Gehäuseeinsatz angeordnet ist,

wobei die Mittel (200) zum Anpassen der inneren Gehäusekontur eingerichtet sind, eine Spaltbreite (S) zwischen dem Verdichterrad und dem Gehäuseeinsatz zu steuern, indem die Drehscheibe über den Kolben eine Kraft auf den Gehäuseeinsatz überträgt.

2. Radialverdichter nach Anspruch 1, welcher zusätzlich aufweist:

- eine Feder (121), welche zwischen dem Kolben und dem Gehäuseeinsatz angeordnet ist, um den Kolben gegen die Drehscheibe zu drücken.

3. Radialverdichter nach Anspruch 1 oder 2, welcher zusätzlich aufweist:

- eine Regeleinrichtung, welche eingerichtet ist, um eine Verschiebung des Verdichterraades zu ermitteln und die Position des Gehäuseeinsatzes an die ermittelte Verschiebung des Verdichterraades anzupassen.

4. Radialverdichter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ausnehmung Rastmittel (123) aufweist, um den Zapfen in der Ausnehmung lösbar zu fixieren.

5. Radialverdichter nach Anspruch 4, wobei die Rastmittel als Drehverschluss, insbesondere als Bajonettschluss ausgebildet sind.

6. Radialverdichter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in Umlaufrichtung zumindest zwei, insbesondere drei Kolben eingerichtet sind.

7. Radialverdichter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Gehäuseeinsatz mittels zumindest einer Leitschaufel mit einer Rückscheibe (125) des Radialverdichters verbunden ist.

8. Abgasturbolader mit einem Radialverdichter (100)

nach einem der vorstehenden Ansprüche.

9. Verfahren zum Betreiben eines Radialverdichters (100) nach einem der Ansprüche 1-7, mit den folgenden Schritten:

5

- Bereitstellen eines Radialverdichters (100) nach einem der Ansprüche 1-7;
- Ermitteln eines Sollzustandes einer Breite eines Spalts (S) zwischen einem Verdichterrad (111) und einem Gehäuseeinsatz (113);
- Steuern einer Position eines Zapfens (117), an welchem eine Drehscheibe (115) befestigt ist, aufgrund des ermittelten Sollzustandes, so dass die Drehscheibe über einen Kolben (119) eine Kraft auf den Gehäuseeinsatz überträgt.

10. Verfahren zum Betreiben eines Radialverdichters nach Anspruch 9, welches zusätzlich die folgenden Schritte umfasst:

20

- Ermitteln einer Axialverschiebung des Verdichterrades während eines Betriebs des Radialverdichters;
- Steuern der Position des Zapfens aufgrund der ermittelten Axialverschiebung.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

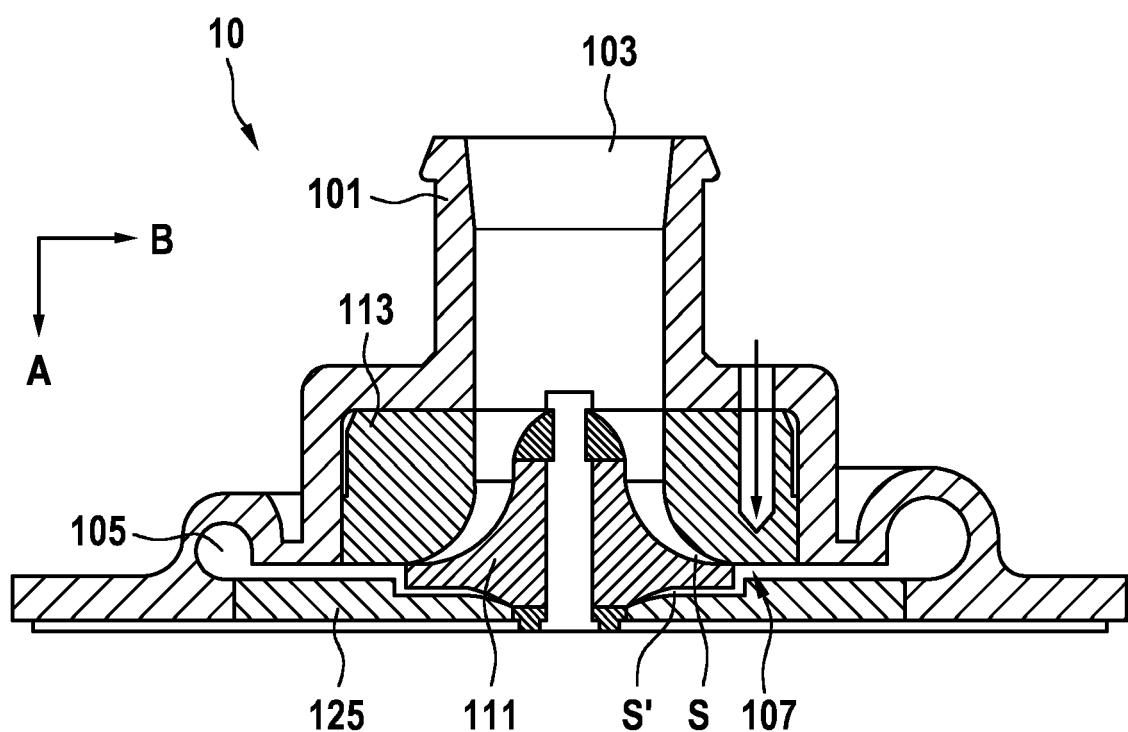


Fig. 2

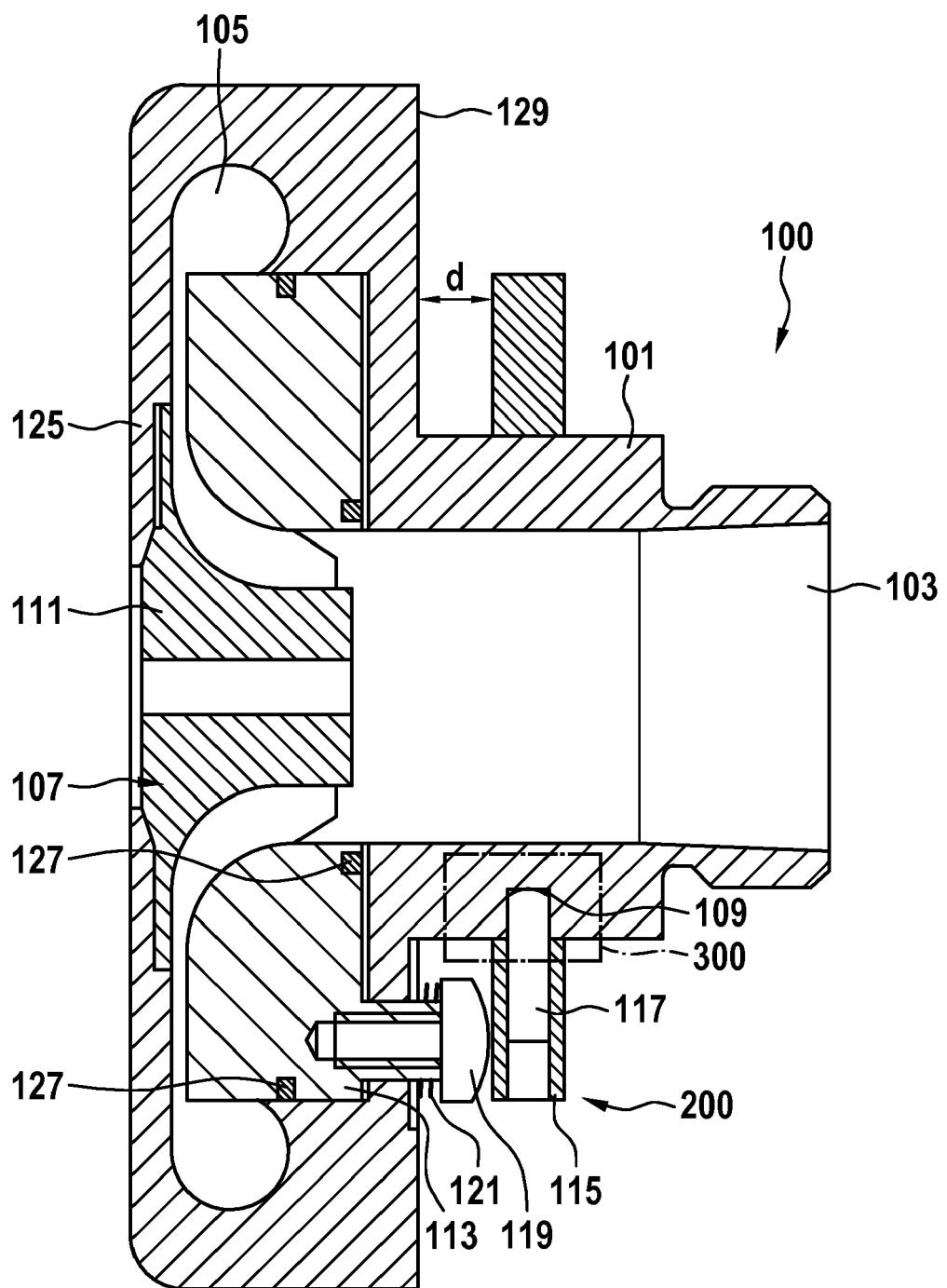


Fig. 3a

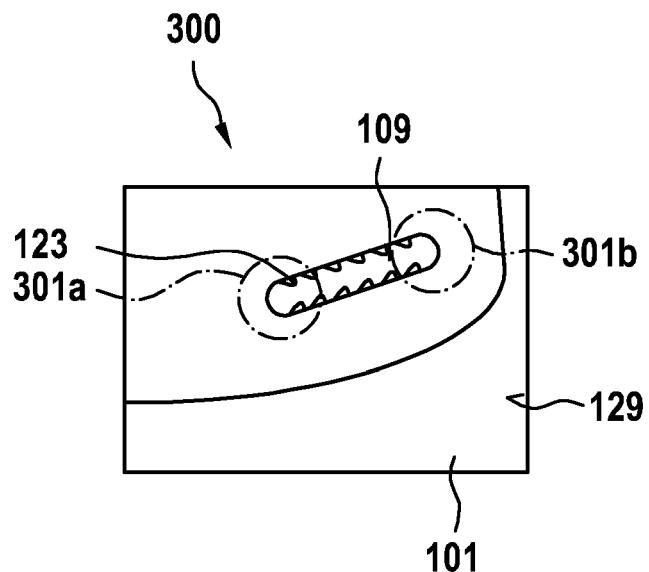
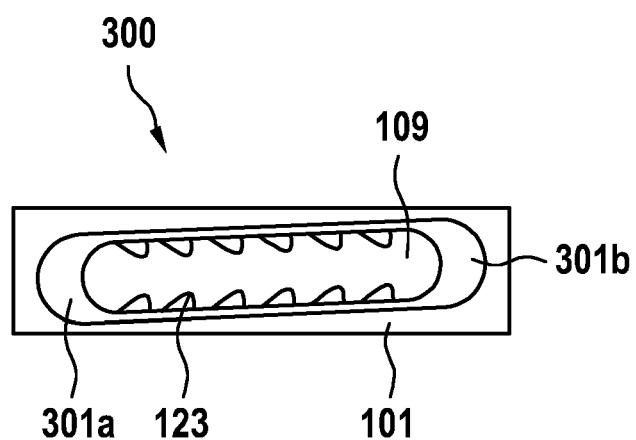


Fig. 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 2252

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	JP S54 104007 A (HITACHI LTD) 15. August 1979 (1979-08-15) * Zusammenfassung * * Abbildung 4 *	1,2,4-6, 8,9 1-3,6,9, 10	INV. F01D17/14 F04D29/46 F04D29/62
15 Y	JP H02 42197 A (EBARA CORP) 13. Februar 1990 (1990-02-13) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 *	1-3,6,9, 10	
20 A	JP H10 196380 A (AISIN SEIKI) 28. Juli 1998 (1998-07-28) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 *	1-10	
25 A	DE 10 2014 204768 A1 (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH [DE]) 20. November 2014 (2014-11-20) * Absätze [0033] - [0037], [0041] * * Abbildungen 1,2 *	1-10	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01D F04D
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	13. Juni 2016	Gombert, Ralf
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist	
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 2252

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP S54104007 A	15-08-1979	KEINE	
15	JP H0242197 A	13-02-1990	JP H0242197 A JP H0633800 B2	13-02-1990 02-05-1994
	JP H10196380 A	28-07-1998	KEINE	
20	DE 102014204768 A1	20-11-2014	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012217381 A1 **[0004]**