

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 643 133 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2006 Patentblatt 2006/14

(51) Int Cl.:
F04D 29/46 (2006.01)
F01D 17/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05020638.2

(22) Anmeldetag: 22.09.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 29.09.2004 DE 102004047103

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:

- Wimmer, Rudolf
4431 Haidershofen (AT)
- Schröcker, Christian
4400 Steyr (AT)
- Eisterlehner, Leopold
4594 Steinbach/Steyr (AT)
- Nefischer, Peter, Dr.
4320 Perg (AT)

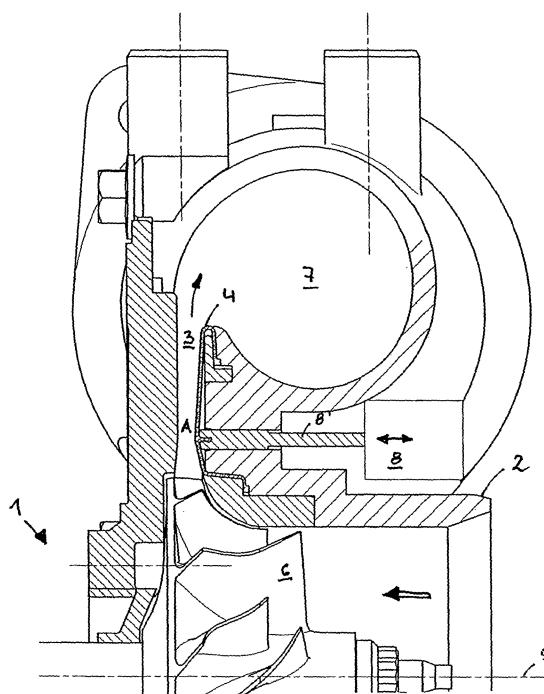
(54) Turbolader

(57) Turbolader (1) für eine Brennkraftmaschine, mit einem in einem Verdichtergehäuse (2) angeordneten und von einem Antrieb drehbaren Verdichter zum Verdichten einer Ansaugluft für die Brennkraftmaschine, wobei die verdichtete Ansaugluft von dem Verdichter radial nach außen durch einen Ringspalt (3) in dem Verdichtergehäuse (2) gefördert wird und wobei eine offene Wei-

te (A) des Ringspaltes von einem lageveränderbaren Element (4) veränderbar ist, und wobei das lageveränderbare Element (4) aus einem elastischen Material ist.

Die vorgeschlagene Ausgestaltung führt zu einer Ausweitung des Verdichterkennfeldes zu hohen Massendurchsätzen bei gleichzeitiger Gewährleistung eines guten Wirkungsgrades bei niedrigen Massenströmen.

Fig. 1



EP 1 643 133 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Sie geht von der US-Patentschrift 4,403,914 aus. In dieser ist ein Verdichter eines Turboladers für eine Brennkraftmaschine beschrieben. Der Verdichter befindet sich in einem Verdichtergehäuse und wird von einer Turbine angetrieben. Hierbei fördert der Verdichter die Ansaugluft für die Brennkraftmaschine durch einen Ringspalt radial nach außen und weiter zu den Brennräumen der Brennkraftmaschine. Um das Verdichterkennfeld auszuweiten, verfügt das Verdichtergehäuse über ein radial umlaufendes Stellelement mit einem axial verschiebbaren lageveränderbaren Element. Durch die Veränderung der Breite, d. h. der lichten Weite des umlaufenden Ringspaltes wird dessen strömungsbeeinflussende Eigenschaft an die Drehzahl des Verdichters angepasst.

[0003] Nachteilig bei der beschriebenen Ausgestaltung ist eine Verschmutzungsgefahr zwischen dem lageveränderbaren Element und dem Verdichtergehäuse, was zum Blockieren der Verschiebebewegung führen kann.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Verdichter aufzuzeigen, dessen lageveränderbares Element verschmutzungsunempfindlich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst. Durch die Verwendung eines elastischen Materials für das lageveränderbare Element werden jegliche Ringspalte oder Bewegungsfugen, die im Stand der Technik für die Verschiebung des Elementes notwendig sind, vermieden. In vorteilhafter Weise ist der Stellantrieb bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung auf der dem Ringspalt abgewandten Seite des lageveränderbaren Elementes angeordnet, so dass auch hier keine Verschmutzung durch Ansaugluft eintreten kann. Weiter ergibt sich der Vorteil, dass der Ringspalt zu einer stetig veränderbaren Lavaldüse ausgestaltet werden kann. Dies gewährleistet eine Ausweitung des Verdichterkennfeldes zu hohen Massendurchsätzen bei gleichzeitiger Gewährleistung eines guten Wirkungsgrades bei niedrigen Massenströmen, da die Strömungsverluste minimiert sind. Gleichzeitig wird der Gesamtwirkungsgrad des Turboladers durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Verdichterausgangsbereiches (Ringspalt) erhöht, der jedem Luftmassendurchsatz optimal angepasst werden kann, ohne dabei als Widerstand im Strömungsfeld zu wirken. Dies führt weiter zu einer verbesserten Dynamik des Turboladers. Weiter ist eine Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine, sowie die Ausweitung des nutzbaren Drehzahlbandes durch einen größeren Verdichter möglich. Auch wird aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der benötigte Bauraumbedarf minimiert.

[0006] Gemäß den Patentansprüchen 2 und 3 kann

das lageveränderbare Element aus einem Metall oder einem Kunststoff sein. Während die Vorteile des Metalls in der Temperaturbeständigkeit liegen, ist der Kunststoff besonders leicht deformierbar.

[0007] Um eine Verschmutzungsanfälligkeit noch weiter zu reduzieren, sind die bevorzugten Montagemöglichkeiten für das lageveränderbare Element an das Verdichtergehäuse gemäß Patentanspruch 4 mittels Pressverbindung und/oder mittels der Verwendung von Formschlusslementen.

[0008] Eine besonders gute Effizienz der Einstellung der lichten Weite des Ringspaltes wird bei einer Anordnung gemäß Patentanspruch 5 dadurch erreicht, dass das lageveränderbare Element beidseitig des Ringspaltes angeordnet ist.

[0009] Zur axialen Verstellung des lageveränderbaren Elementes bieten sich insbesondere elektrisch und/oder mechanisch und/oder hydraulisch betreibbare Stellelemente gemäß Patentanspruch 6 an.

[0010] Im Folgenden ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel in einer einzigen Figur näher erläutert.

[0011] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch ein Verdichtergehäuse 2 eines erfindungsgemäß ausgestalteten Turboladers 1. Da ein Verdichter weitgehend radialsymmetrisch ist, ist nur eine Hälfte, ausgehend von einer Längsachse 5 des Turboladers 1 dargestellt. Radial um die Längsachse 5 ist ein Verdichter 6 angeordnet. Der Verdichter 6 ist wiederum von dem Verdichtergehäuse 2 weitgehend radial umhüllt. Der Antrieb des Verdichters 6, im vorliegenden Fall eine Abgasturbine, ist in Figur 1 nicht dargestellt. Beim Betrieb des Turboladers 1 saugt der Verdichter 6 Ansaugluft entsprechend einer dargestellten Doppelpfeilrichtung an, verdichtet diese und befördert sie radial nach außen durch einen Ringspalt 3 weiter in einen Ringraum 7, gekennzeichnet durch einen Einfachpfeil, der sich radial um den Verdichter 6 erstreckt und auch noch von dem Verdichtergehäuse 2 ummantelt ist. Weiter wird die verdichtete Ansaugluft aus dem Ringraum 7 in Richtung von Brennräumen einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine gefördert.

[0012] Erfindungsgemäß weist eine ansaugseitige Seitenwand des Ringspaltes 3 ein lageveränderbares Element 4 auf. Das lageveränderbare Element 4 besteht aus einem hochfesten Fluorsilikikon, und erstreckt sich radial umlaufend entlang der Seitenwand des Ringspaltes 3. Das lageveränderbare Element 4 ist mittels einer Pressverbindung (radial innen) und Formschlusslementen (radial außen) an das Verdichtergehäuse 2 angeordnet. Außerhalb des Verdichtergehäuses 2 befindet sich ein Stellelement 8 angeordnet, mit einem axial verschiebbaren Stößel 8'. Mit dem Stellelement 8 und dem Stößel 8' ist das lageveränderbare Element 4 in den Ringspalt 3 schiebbar, wobei dessen Strömungsquerschnitt verringert wird. Aufgrund der elastischen Eigenschaften des lageveränderbaren Elementes 4 erfolgt die Rückstellung passiv, bis der maximale Strömungsquerschnitt wieder erreicht ist.

[0013] Durch diese Strömungsquerschnittsverände-

rung im Ringspalt 3 wird das Verdichterkennfeld zu hohen Massendurchsätzen bei gleichzeitiger Gewährleistung eines guten Wirkungsgrades bei niedrigen Massenströmen ausgeweitet. Weiter wird der gesamte Wirkungsgrad des Turboladers 1 durch die erfindungsmaße Ausgestaltung des Verdichterausgangsbereiches, der jedem Massendurchsatz optimal angepasst werden kann, ohne dabei als Widerstand im Strömungsfeld zu wirken, erhöht. Hieraus resultiert eine verbesserte Dynamik des Turboladers 1 bei gleichzeitiger Leistungssteigerung und Ausweitung des nutzbaren Drehzahlbandes, da größere Verdichter eingesetzt werden können, bei gleichzeitig geringem Bauraumbedarf.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das lageveränderbare Element 4 anstelle aus Kunststoff auch aus Metall sein. Geeignet sind hierfür beispielsweise Federbleche, wobei die Befestigung am Verdichtergehäuse entsprechend angepasst wird. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform befindet sich axial beidseitig des Ringspaltes 3 jeweils ein lageveränderbares Element 4. Mit dieser Ausführungsform werden besonders gute Wirkungsgrade erzielt, da der Ringspalt 3 als Lavaldüse ausgeführt werden kann. Das Stellelement 8 kann elektrisch und/oder mechanisch und/oder hydraulisch betrieben sein, wobei bei hydraulischem Betrieb der Stößel 8' durch Hydrokanäle ersetzt wird.

dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Material ein Metall ist.

- 3. Turbolader nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Material ein Kunststoff ist.
- 5 4. Turbolader nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das lageveränderbare Element mittels Pressverbindung und/oder Formschlusselementen im Verdichtergehäuse (2) fixiert ist.
- 10 5. Turbolader nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das lageveränderbare Element (4) beidseitig des Ringspaltes (3) angeordnet ist.
- 15 6. Turbolader nach einem der Patentansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Lageveränderung des lageveränderbaren Elementes (4) mit einem elektrisch und/oder mechanisch und/oder hydraulisch betriebenen Stellelement erfolgt.
- 20
- 25

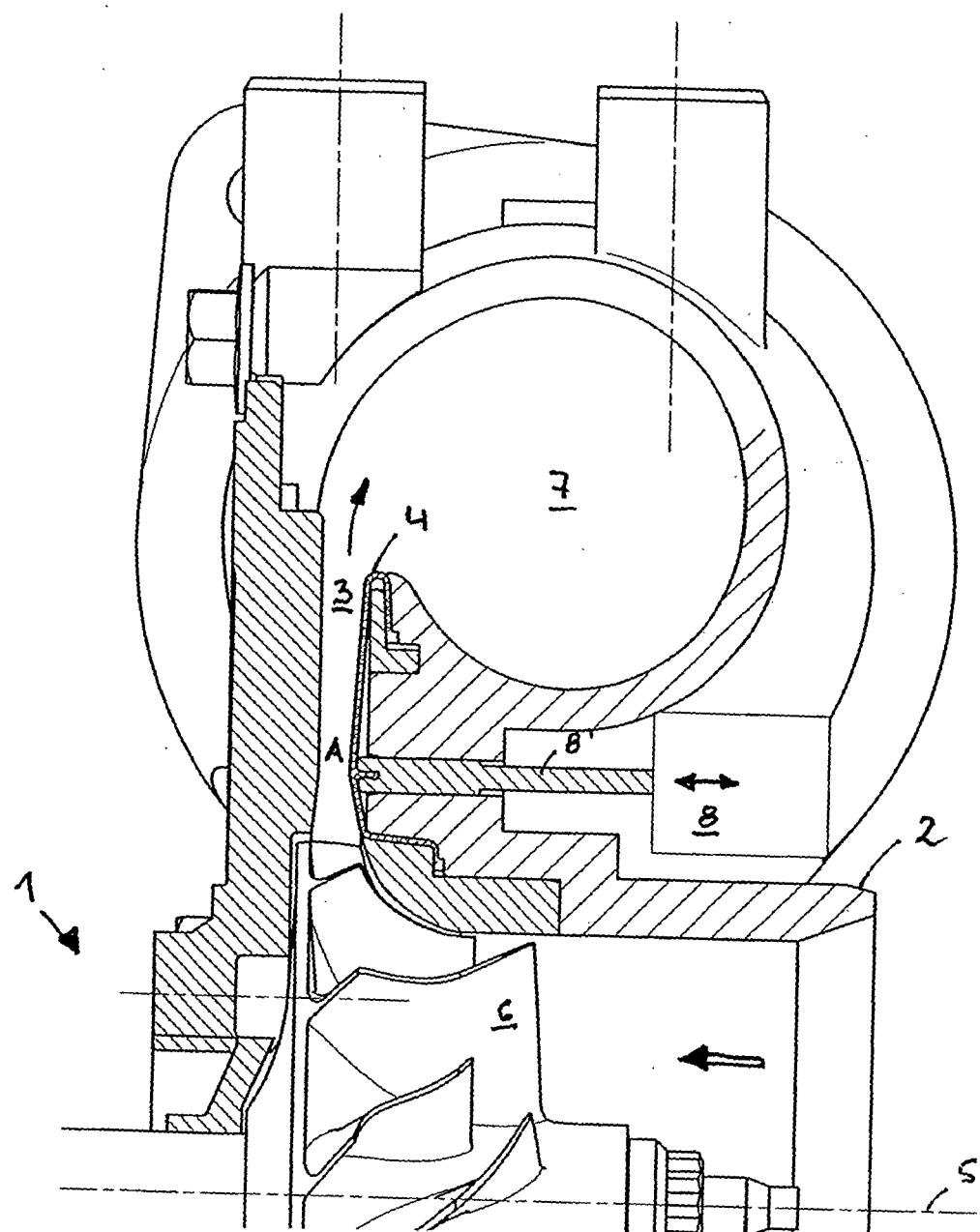
Bezugszeichenliste

[0015]	30
1. Turbolader	
2. Verdichtergehäuse	
3. Ringspalt	
4. Lageveränderbares Element	35
5. Längsachse	
6. Verdichter	
7. Ringraum	
8. Stellelement	
8'. Stößel	40

Patentansprüche

- 1. Turbolader (1) für eine Brennkraftmaschine, mit einem in einem Verdichtergehäuse (2) angeordneten und von einem Antrieb drehbaren Verdichter zum Verdichten einer Ansaugluft für die Brennkraftmaschine, wobei die verdichtete Ansaugluft von dem Verdichter radial nach außen durch einen Ringspalt (3) in dem Verdichtergehäuse (2) gefördert wird und wobei eine offene Weite (A) des Ringspaltes von einem lageveränderbaren Element (4) veränderbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das lageveränderbare Element (4) aus einem elastischen Material ist.
- 45
- 50
- 55
- 2. Turbolader nach Patentanspruch 1,

Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 2004/109757 A1 (NENSTIEL KURT) 10. Juni 2004 (2004-06-10) * das ganze Dokument * -----	1	F04D29/46 F01D17/14
A	US 4 403 914 A (ROGO ET AL) 13. September 1983 (1983-09-13) * das ganze Dokument * -----	1	
A	US 6 139 262 A (RAVIDRANATH ET AL) 31. Oktober 2000 (2000-10-31) * das ganze Dokument * -----	1	
A	DE 42 18 229 C1 (MAN B & W DIESEL AG, 8900 AUGSBURG, DE) 4. März 1993 (1993-03-04) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	10. November 2005	Giorgini, G	
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 Anmeldedatum 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 05 02 0638

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.

10-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2004109757	A1	10-06-2004	AU CA EP WO	2003293178 A1 2507409 A1 1570181 A1 2004053336 A1	30-06-2004 24-06-2004 07-09-2005 24-06-2004	
US 4403914	A	13-09-1983		KEINE		
US 6139262	A	31-10-2000	AU TW WO	3360099 A 528837 B 9958858 A1	29-11-1999 21-04-2003 18-11-1999	
DE 4218229	C1	04-03-1993	JP JP	3258136 B2 6033706 A	18-02-2002 08-02-1994	