



(10) **DE 10 2012 203 801 A1** 2013.09.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 203 801.9**

(22) Anmeldetag: **12.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **F04D 29/42 (2012.01)**

F04D 29/28 (2012.01)

(71) Anmelder:
MAN Diesel & Turbo SE, 86153, Augsburg, DE

(72) Erfinder:
Benetschik, Hannes, 81829, München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

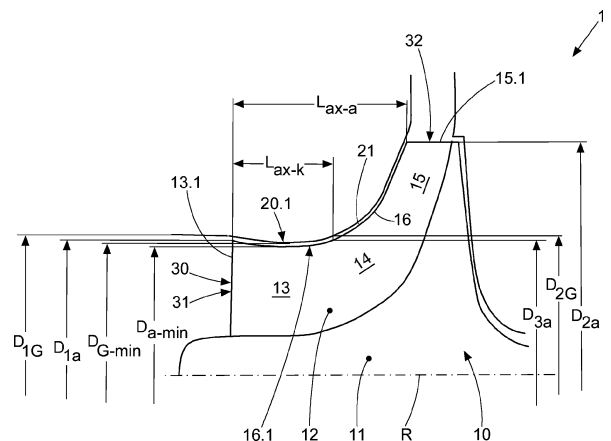
DE	102 23 876	A1
DE	103 25 980	A1
DE	10 2007 035 966	A1
DE	10 2008 026 744	A1
US	2009 / 0 214 334	A1
US	4 257 733	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Radialverdichter**

(57) Zusammenfassung: Radialverdichter (1) aufweisend: ein Verdichterlaufrad (10) mit mehreren Laufradschaufeln (12) und ein Verdichtergehäuse (20) mit einem Laufradaufnahmeraum (21) für das Verdichterlaufrad, wobei zwischen den Laufradschaufeln ausgebildete Zwischenräume eine Strömungspassage (30) bilden, jede Laufradschaufel bezüglich einer Rotationsachse (R) einen Axial- (13) und einen Radialströmungsbereich (15) sowie einen diese verbindenden Strömungsumlenkbereich (14) aufweist, der Axialströmungsbereich ein freies Ende (13.1) hat, das einen Fluideintritt (31) und an einem Außenrand (16) der Laufradschaufel einen ersten Außendurchmesser (D1a) des Verdichterlaufrades (10) definiert, und das Verdichtergehäuse an einer axialen Position des ersten Außendurchmessers einen ersten Innendurchmesser (D1G) für den Laufradaufnahmeraum definiert. Um die nutzbare Kennfeldbreite zu vergrößern, weist der Axialströmungsbereich sich axial an sein freies Ende anschließend am Außenrand einen Vertiefungsabschnitt (16.1) auf, so dass eine Außendurchmesserreduzierung realisiert ist, und weist das Verdichtergehäuse entlang einer axialen Erstreckung (Lax-k) des Vertiefungsabschnitts einen Vorsprungsabschnitt (20.1) auf, so dass eine Innendurchmesserreduzierung realisiert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Radialverdichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein Radialverdichter der eingangsgenannten Art ist z.B. aus DE 103 25 980 A1 bekannt.

[0003] Das Betriebsverhalten eines Radialverdichters lässt sich durch ein Kennfeld beschreiben, wobei das Druckverhältnis über den durchgesetzten Volumen- bzw. Massenstrom dargestellt ist. Der Arbeitsbereich im Kennfeld eines Radialverdichters ist auf der einen Seite durch die Pumpgrenze und auf der anderen Seite durch die Stopfgrenze sowie die maximal zulässige Drehzahl des Radialverdichters begrenzt.

[0004] Die Pumpgrenze ist im Kennfeld der Bereich, in dem sich durch einen zu geringen Volumenstrom und zu hohe Druckverhältnisse die Strömung von den Laufradschaufeln des Verdichterlaufrades löst. Bei Erreichen der Pumpgrenze erfolgt eine Umkehr der Fluidströmung durch den Radialverdichter hindurch bis sich wieder ein stabiler positiver Volumenstrom eingestellt hat und erneut ein Druckaufbau erfolgt. Dieser Vorgang wiederholt sich in rascher Abfolge und kann zu Geräuschen und einer Beschädigung des Radialverdichters führen.

[0005] Als Stopfgrenze wird das Erreichen des maximalen Volumenstromes bezeichnet, welcher durch den Fluideintrittsquerschnitt des Radialverdichters und das Erreichen der Schallgeschwindigkeit am Fluideintritt einer Strömungspassage durch das Verdichterlaufrad hindurch begrenzt bzw. vorgegeben ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Radialverdichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so bereitzustellen, dass der Radialverdichter eine größere nutzbare Kennfeldbreite aufweist.

[0007] Dies wird mit einem Radialverdichter gemäß Anspruch 1 erreicht. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Gemäß der Erfindung weist ein Radialverdichter ein Verdichterlaufrad, das einen Grundkörper und eine Mehrzahl von daran angeordneten Laufradschaufeln hat, und ein Verdichtergehäuse mit einem darin ausgebildeten Laufradaufnahmeraum auf, in dem das Verdichterlaufrad um eine Rotationsachse drehbar angeordnet ist, wobei zwischen den jeweiligen Laufradschaufeln ausgebildete Zwischenräume gemeinsam eine Strömungspassage für ein zu verdichtendes Fluid bilden, wobei jede Laufradschaufel bezüglich der Rotationsachse einen Axialströmungsbereich und einen Radialströmungsbereich für das

Fluid sowie einen diese verbindenden Strömungsumlenkbereich aufweist, wobei der Axialströmungsbereich ein freies Ende hat, das einen Fluideintritt der Strömungspassage und an einem dem Grundkörper abgewandten Außenrand der Laufradschaufel einen ersten Außendurchmesser des Verdichterlaufrades definiert, und wobei das Verdichtergehäuse an einer axialen Position des ersten Außendurchmessers des Verdichterlaufrades einen ersten Innendurchmesser für den Laufradaufnahmeraum definiert. Der erfindungsgemäße Radialverdichter zeichnet sich dadurch aus, dass der Axialströmungsbereich sich axial an sein freies Ende anschließend am Außenrand der Laufradschaufel einen Vertiefungsabschnitt aufweist, so dass in Bezug auf den ersten Außendurchmesser des Verdichterlaufrades eine Außendurchmesserreduzierung des Verdichterlaufrades realisiert ist, und dass das Verdichtergehäuse entlang einer axialen Erstreckung des Vertiefungsabschnitts des Axialströmungsbereichs einen Vorsprungsabschnitt aufweist, so dass in Bezug auf den ersten Innendurchmesser des Laufradaufnahmeraums eine Innendurchmesserreduzierung des Laufradaufnahmeraums realisiert ist.

[0009] Mit anderen Worten weist gemäß der Erfindung die Außenkontur des Verdichterlaufrades im Eintritts- bzw. Inducer-Bereich eine in meridionaler Durchströmungsrichtung aufgeprägte Kontraktion auf.

[0010] Durch diese lokale Kontraktion des der Fluidströmung zur Verfügung stehenden Querschnittes der Strömungspassage durch das Verdichterlaufrad hindurch wird die im Definitionsbereich der meridionalen Kontraktion über den gesamten Lastbereich mit Unterschallgeschwindigkeit erfolgende Durchströmung der Beschaukelung weniger stark verzögert als in einem üblichen Radialverdichter. Damit wird über eine Höhe der jeweiligen Laufradschaufeln betrachtet deren aerodynamisch am höchsten belasteter Außenschnitt entlastet.

[0011] Auf diese Weise wird die Pumpstabilität des Radialverdichters gesteigert, so dass sich der Betriebsbereich (die Breite des nutzbaren Kennfeldes) erweitert. Dieser Hinzugewinn an nutzbarer Kennfeldbreite kann genutzt werden in Form eines größeren Variationsbereichs des Fluiddurchsatzes und/oder (in beliebiger Kombination) in Form eines erhöhten Verdichterdruckverhältnisses. Mit dem erhöhten Verdichterdruckverhältnis kann wiederum z.B. ein erhöhter Druck vor dem Einlass einer turboaufgeladenen Brennkraftmaschine bereitgestellt werden.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung definiert der Vertiefungsabschnitt einen minimalen Außendurchmesser des Verdichterlaufrades, wobei der Vorsprungsabschnitt an einer axialen Position des minimalen Außendurchmessers des Verdichter-

laufrades einen minimalen Innendurchmesser des Laufradaufnahmeraums definiert.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist ein Verhältnis von minimalem Innendurchmesser des Laufradaufnahmeraums zu erstem Außendurchmesser des Verdichterlaufrades kleiner als 1. Zur leichteren Montage/Demontage des Radialverdichters sollte gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung zumindest eine Gehäusekomponente mehrteilig ausgeführt sein.

[0014] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung hat der Radialströmungsbereich ein freies Ende, das einen Fluidaustritt der Strömungspassage und am dem Grundkörper abgewandten Außenrand der Laufradschaufel einen zweiten Außendurchmesser des Verdichterlaufrades definiert, wobei eine äußere axiale Erstreckung jeder Laufradschaufel von der axialen Position des ersten Außendurchmessers und einer axialen Position des zweiten Außendurchmessers des Verdichterlaufrades begrenzt ist, und wobei ein Verhältnis von axialer Erstreckung des Vertiefungsabschnitts zur äußeren axialen Erstreckung der Laufradschaufel kleiner als 1 ist.

[0015] Bevorzugt ist das Verhältnis von axialer Erstreckung des Vertiefungsabschnitts zur äußeren axialen Erstreckung der Laufradschaufel kleiner als 0,7. Ferner ist bevorzugt das Verhältnis von axialer Erstreckung des Vertiefungsabschnitts zur äußeren axialen Erstreckung der Laufradschaufel größer als 0,1.

[0016] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Vertiefungsabschnitt des Axialströmungsbereichs bis zum Strömungsumlenkbereich der Laufradschaufel.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung definiert das Verdichterlaufrad an einem Übergang zwischen dem Vertiefungsabschnitt und dem Strömungsumlenkbereich der Laufradschaufel am dem Grundkörper abgewandten Außenrand der Laufradschaufel einen dem ersten Außendurchmesser des Verdichterlaufrades entsprechenden dritten Außendurchmesser. Bevorzugt geht somit der Vertiefungsabschnitt gleichmäßig in einen Krümmungsradius des Strömungsumlenkbereichs über.

[0018] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung definiert das Verdichtergehäuse an einer axialen Position des Übergangs zwischen dem Vertiefungsabschnitt und dem Strömungsumlenkbereich der Laufradschaufel einen dem ersten Innendurchmesser des Laufradaufnahmeraums entsprechenden zweiten Innendurchmesser für den Laufradaufnahmeraum. Bevorzugt geht somit der Vorsprungsabschnitt gleichmäßig in einen Krümmungsradius eines zum Strömungsumlenkbereich der jeweiligen

Laufradschaufeln korrespondierenden Strömungsumlenkbereichs des Laufradaufnahmeraums über.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Vertiefungsabschnitt entlang seiner axialen Erstreckung eine konkav bogenförmige Kontur auf, wobei der Vorsprungsabschnitt entlang seiner axialen Erstreckung eine konvex bogenförmige Kontur aufweist.

[0020] Die Erfindung erstreckt sich ausdrücklich auch auf solche Ausführungsformen, welche nicht durch Merkmalskombinationen aus expliziten Rückbezügen der Ansprüche gegeben sind, womit die offenbaren Merkmale der Erfindung – soweit dies technisch sinnvoll ist – beliebig miteinander kombiniert sein können.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt einen Meridianschnitt eines üblichen Radialverdichters.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt einen Meridianschnitt eines Radialverdichters gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0024] [Fig. 1](#) zeigt einen Meridianschnitt eines üblichen Radialverdichters **1'**. Der Radialverdichter **1'** weist ein Verdichterlaufrad **10'** mit einem Grundkörper **11'** und einer Mehrzahl von daran angeordneten Laufradschaufeln **12'** (in der Schnittansicht von [Fig. 1](#) nur eine ersichtlich) und ein Verdichtergehäuse **20'** mit einem darin ausgebildeten Laufradaufnahmeraum **21'** auf.

[0025] Das Verdichterlaufrad **10'** ist in dem Laufradaufnahmeraum **21'** um eine Rotationsachse **R'** drehbar angeordnet, wobei zwischen den jeweiligen Laufradschaufeln **12'** ausgebildete Zwischenräume (nicht gezeigt) gemeinsam eine Strömungspassage **30'** für ein zu verdichtendes Fluid bilden.

[0026] Jede Laufradschaufel **12'** weist bezüglich der Rotationsachse **R'** einen Axialströmungsbereich **13'** und einen Radialströmungsbereich **15'** für das Fluid sowie einen diese verbindenden Strömungsumlenkbereich **14'** auf.

[0027] Der Axialströmungsbereich **13'** hat ein freies Ende **13.1'**, das einen Fluideintritt **31'** der Strömungspassage **30'** und an einem dem Grundkörper **11'** abgewandten Außenrand **16'** der Laufradschaufel **12'** einen Außendurchmesser **D1a'** des Verdichterlaufrades **10'** definiert.

[0028] Das Verdichtergehäuse 20' definiert seinerseits an einer axialen Position (gesehen entlang der Rotationsachse R') des Außendurchmessers D1a' des Verdichterlaufrades 10' einen Innendurchmesser D1G' für den Laufradaufnahmeraum 21'.

[0029] Der Außendurchmesser D1a des Verdichterlaufrades 10' und der Innendurchmesser D1G' für den Laufradaufnahmeraum 21' bleiben zumindest bis zu Beginn des Strömungsumlenkbereichs 14' der Laufradschaufel 12' im Wesentlichen konstant, wobei sie so bemessen sind, dass zwischen dem Außenrand 16' der Laufradschaufel 12' und dem Verdichtergehäuse 20' ein geringer Spalt gebildet ist.

[0030] Fig. 2 zeigt einen Meridianschnitt eines Radialverdichters 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0031] Wie Fig. 2 zeigt, weist der Radialverdichter 1 ein Verdichterlaufrad 10 mit einem Grundkörper 11 und einer Mehrzahl von daran angeordneten Laufradschaufeln 12 (in der Schnittansicht von Fig. 1 nur eine ersichtlich) und ein Verdichtergehäuse 20 mit einem darin ausgebildeten Laufradaufnahmeraum 21 auf.

[0032] Das Verdichterlaufrad 10 ist in dem Laufradaufnahmeraum 21 um eine Rotationsachse R drehbar angeordnet, wobei zwischen den jeweiligen Laufradschaufeln 12 ausgebildete Zwischenräume (nicht gezeigt) gemeinsam eine Strömungspassage 30 für ein zu verdichtendes Fluid bilden.

[0033] Jede Laufradschaufel 12 weist bezüglich der Rotationsachse R einen Axialströmungsbereich 13 und einen Radialströmungsbereich 15 für das Fluid sowie einen diese verbindenden Strömungsumlenkbereich 14 auf.

[0034] Der Axialströmungsbereich 13 hat ein freies Ende 13.1, das einen Fluideintritt 31 der Strömungspassage 30 und an einem dem Grundkörper 11 abgewandten Außenrand 16 der Laufradschaufel 12 einen ersten Außendurchmesser D1a des Verdichterlaufrades 10 definiert.

[0035] Das Verdichtergehäuse 20 definiert seinerseits an einer axialen Position (gesehen entlang der Rotationsachse R) des ersten Außendurchmessers D1a des Verdichterlaufrades 10 einen ersten Innendurchmesser D1G für den Laufradaufnahmeraum 21.

[0036] Gemäß der Erfindung weist der Axialströmungsbereich 13 sich axial an sein freies Ende 13.1 anschließend am Außenrand 16 der Laufradschaufel 12 einen Vertiefungsabschnitt 16.1 auf, so dass in Bezug auf den ersten Außendurchmesser D1a des Verdichterlaufrades 10 eine Außendurchmesserreduzierung (um eine Tiefe des Vertiefungsabschnitts 16.1) des Verdichterlaufrades 10 realisiert ist.

[0037] Darüber hinaus weist gemäß der Erfindung das Verdichtergehäuse 20 entlang einer axialen Erstreckung Lax-k des Vertiefungsabschnitts 16.1 des Axialströmungsbereichs 13 einen Vorsprungsabschnitt 20.1 auf, so dass in Bezug auf den ersten Innendurchmesser D1G des Laufradaufnahmeraums 21 eine Innendurchmesserreduzierung (um eine Höhe des Vorsprungsabschnitts 20.1) des Laufradaufnahmeraums 21 realisiert ist.

[0038] Gemäß einer wie in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Erfindung definiert der Vertiefungsabschnitt 16.1 einen minimalen Außendurchmesser Da-min des Verdichterlaufrades 10, wobei der Vorsprungsabschnitt 20.1 seinerseits an einer axialen Position des minimalen Außendurchmessers Da-min des Verdichterlaufrades 10 einen minimalen Innendurchmesser DG-min des Laufradaufnahmeraums 21 definiert.

[0039] Demnach gilt bevorzugt die Vorschrift:

$$Da\text{-min}/D1a < 1 \quad (1)$$

[0040] Bevorzugt ist ein Verhältnis von minimalem Innendurchmesser DG-min des Laufradaufnahmeraums 21 zu erstem Außendurchmesser D1a des Verdichterlaufrades 10 kleiner als 1.

[0041] Demnach gilt bevorzugt die Vorschrift:

$$DG\text{-min}/D1a < 1 \quad (2)$$

[0042] In diesem Fall ist zur leichteren Montage/Demontage des Radialverdichters 1 zumindest eine Komponente des Verdichtergehäuses 20 zumindest zweiteilig mit Teilfuge auszuführen.

[0043] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, weist der Radialströmungsbereich 15 ein freies Ende 15.1 auf, das einen Fluidaustritt 32 der Strömungspassage 30 und am dem Grundkörper 11 abgewandten Außenrand 16 der Laufradschaufel 12 einen zweiten Außendurchmesser D2a des Verdichterlaufrades 10 definiert.

[0044] Gemäß der Erfindung ist eine äußere axiale Erstreckung Lax-a jeder Laufradschaufel 12 (d.h. eine axiale Baulänge der Beschaukelung am Außenschnitt) von der axialen Position des ersten Außendurchmessers D1a und einer axialen Position des zweiten Außendurchmessers D2a des Verdichterlaufrades 10 begrenzt.

[0045] Gemäß einer wie in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist ein Verhältnis von axialer Erstreckung Lax-k des Vertiefungsabschnitts 16.1 zur äußeren axialen Erstreckung Lax-a der Laufradschaufel 12 kleiner als 1. Bevorzugt ist das Verhältnis von axialer Erstreckung Lax-k des Vertiefungsabschnitts 16.1 zur äußeren axialen Erstreckung Lax-

a der Laufradschaufel **12** kleiner als 0,7. Außerdem ist bevorzugt das Verhältnis von axialer Erstreckung Lax-k des Vertiefungsabschnitts **16.1** zur äußeren axialen Erstreckung Lax-a der Laufradschaufel **12** größer als 0,1.

[0046] Demnach gilt bevorzugt die Vorschrift:

$$0,1 < \text{Lax-k/Lax-a} < 0,7 \quad (3)$$

[0047] Gemäß einer wie in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Vertiefungsabschnitt **16.1** des Axialströmungsbereichs **13** bis zum Strömungsumlenkbereich **14** der Laufradschaufel **12**.

[0048] Bevorzugt definiert dabei das Verdichterlaufrad **10** an einem Übergang zwischen dem Vertiefungsabschnitt **16.1** und dem Strömungsumlenkbereich **14** der Laufradschaufel **12** am dem Grundkörper **11** abgewandten Außenrand **16** der Laufradschaufel **12** einen dem ersten Außendurchmesser D1a des Verdichterlaufrades **10** entsprechenden dritten Außendurchmesser D3a.

[0049] Außerdem definiert das Verdichtergehäuse **20** an einer axialen Position des Übergangs zwischen dem Vertiefungsabschnitt **16.1** und dem Strömungsumlenkbereich **14** der Laufradschaufel **12** einen dem ersten Innendurchmesser D1G des Laufradaufnahmeraums **21** entsprechenden zweiten Innendurchmesser D2G für den Laufradaufnahmeraum **21**.

[0050] Schließlich kann gemäß einer weiteren wie in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform der Erfindung der Vertiefungsabschnitt **16.1** entlang seiner axialen Erstreckung Lax-k eine konkav bogenförmige Kontur aufweisen, wobei der Vorsprungsabschnitt **20.1** entlang seiner axialen Erstreckung (die im Wesentlichen gleich der axialen Erstreckung Lax-k des Vertiefungsabschnitts **16.1** ist) eine konvex bogenförmige Kontur aufweisen kann.

[0051] Im Rahmen der Erfindung sind jeglicher Außendurchmesser des Verdichterlaufrades **10** und jeglicher Innendurchmesser des Laufradaufnahmeraums **21** so bemessen, dass zwischen dem Außenrand **16** der Laufradschaufel(n) **12** und dem Verdichtergehäuse **20** ein geringer Spalt gebildet ist.

[0052] Zusammenfassend weist gemäß Ausführungsformen der Erfindung die Außenkontur des Verdichterlaufrades **10** im Inducer-Bereich (im Axialströmungsabschnitt **13**) eine in meridionaler Durchströmungsrichtung aufgeprägte Kontraktion auf, d.h. der minimale Außenradius bzw. der minimale Außendurchmesser Da-min des Verdichterlaufrades **10** befindet sich meridional stromab der Eintrittskante der Beschaukelung, d.h. meridional stromab des freien

Endes **13.1** des Axialströmungsabschnitts **13** bzw. des Fluideintritts **31**.

[0053] Auf diese Weise wird die Pumpstabilität des Radialverdichters **1** gesteigert, so dass sich der Betriebsbereich (die Breite des nutzbaren Kennfeldes) erweitert. Dieser Hinzugewinn an nutzbarer Kennfeldbreite kann genutzt werden in Form eines größeren Variationsbereichs des Fluiddurchsatzes und/oder (in beliebiger Kombination) in Form eines erhöhten Verdichterdruckverhältnisses.

[0054] Damit können z.B. ein erweiterter Motorbetriebsbereich eines mittels des Radialverdichters **1** turboaufgeladenen Verbrennungsmotors abgedeckt und/oder eine Steigerung für dessen Ladedruck erzielt werden.

Bezugszeichenliste

1', 1	Radialverdichter
10', 10	Verdichterlaufrad
11', 11	Grundkörper
12', 12	Laufradschaufel(n)
13', 13	Axialströmungsbereich
13.1', 13.1	freies Ende
14', 14	Strömungsumlenkbereich
15', 15	Radialströmungsbereich
15.1	freies Ende
16', 16	Außenrand
16.1	Vertiefungsabschnitt
20', 20	Verdichtergehäuse
20.1	Vorsprungsabschnitt
21', 21	Laufradaufnahmeraum
30', 30	Strömungspassage
31', 31	Fluideintritt
32	Fluidaustritt
D1a'	Außendurchmesser Verdichterlaufrad
D1G'	Innendurchmesser Laufradaufnahmeraum
D1a	erster Außendurchmesser Verdichterlaufrad
D2a	zweiter Außendurchmesser Verdichterlaufrad
D3a	dritter Außendurchmesser Verdichterlaufrad
Da-min	minimaler Außendurchmesser Verdichterlaufrad
D1G	erster Innendurchmesser Laufradaufnahmeraum
D2G	zweiter Innendurchmesser Laufradaufnahmeraum
DG-min	minimaler Innendurchmesser Laufradaufnahmeraum
Lax-k	axiale Erstreckung Vertiefungsabschnitt
Lax-a	äußere axiale Erstreckung Laufradschaufel
R', R	Rotationsachse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10325980 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Radialverdichter (1) mit:
 einem Verdichterlaufrad (10), das einen Grundkörper (11) und eine Mehrzahl von daran angeordneten Laufradschaufeln (12) aufweist, und
 einem Verdichtergehäuse (20) mit einem darin ausgebildeten Laufradaufnahmeraum (21), in dem das Verdichterlaufrad (10) um eine Rotationsachse (R) drehbar angeordnet ist, wobei zwischen den jeweiligen Laufradschaufeln (12) ausgebildete Zwischenräume gemeinsam eine Strömungspassage (30) für ein zu verdichtendes Fluid bilden,
 wobei jede Laufradschaufel (12) bezüglich der Rotationsachse (R) einen Axialströmungsbereich (13) und einen Radialströmungsbereich (15) für das Fluid sowie einen diese verbindenden Strömungsumlenkbereich (14) aufweist,
 wobei der Axialströmungsbereich (13) ein freies Ende (13.1) hat, das einen Fluideintritt (31) der Strömungspassage (30) und an einem dem Grundkörper (11) abgewandten Außenrand (16) der Laufradschaufel (12) einen ersten Außendurchmesser (D1a) des Verdichterlaufrades (10) definiert, und
 wobei das Verdichtergehäuse (20) an einer axialen Position des ersten Außendurchmessers (D1a) des Verdichterlaufrades (10) einen ersten Innendurchmesser (D1G) für den Laufradaufnahmeraum (21) definiert,
dadurch gekennzeichnet, dass der Axialströmungsbereich (13) sich axial an sein freies Ende (13.1) anschließend am Außenrand (16) der Laufradschaufel (12) einen Vertiefungsabschnitt (16.1) aufweist, so dass in Bezug auf den ersten Außendurchmesser (D1a) des Verdichterlaufrades (10) eine Außendurchmesserreduzierung des Verdichterlaufrades (10) realisiert ist, und dass das Verdichtergehäuse (20) entlang einer axialen Erstreckung (Lax-k) des Vertiefungsabschnitts (16.1) des Axialströmungsbereichs (13) einen Vorsprungsabschnitt (20.1) aufweist, so dass in Bezug auf den ersten Innendurchmesser (D1G) des Laufradaufnahmeraums (21) eine Innendurchmesserreduzierung des Laufradaufnahmeraums (21) realisiert ist.

2. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 1, wobei der Vertiefungsabschnitt (16.1) einen minimalen Außendurchmesser (Da-min) des Verdichterlaufrades (10) definiert, und wobei der Vorsprungsabschnitt (20.1) an einer axialen Position des minimalen Außendurchmessers (Da-min) des Verdichterlaufrades (10) einen minimalen Innendurchmesser (DG-min) des Laufradaufnahmeraums (21) definiert.

3. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 2, wobei ein Verhältnis von minimalem Innendurchmesser (DG-min) des Laufradaufnahmeraums (21) zu erstem Außendurchmesser (D1a) des Verdichterlaufrades (10) kleiner als 1 ist.

4. Radialverdichter (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Radialströmungsbereich (15) ein freies Ende (15.1) hat, das einen Fluidaustritt (32) der Strömungspassage (30) und am dem Grundkörper (11) abgewandten Außenrand (16) der Laufradschaufel (12) einen zweiten Außendurchmesser (D2a) des Verdichterlaufrades (10) definiert, wobei eine äußere axiale Erstreckung (Lax-a) jeder Laufradschaufel (12) von der axialen Position des ersten Außendurchmessers (D1a) und einer axialen Position des zweiten Außendurchmessers (D2a) des Verdichterlaufrades (10) begrenzt ist, und wobei ein Verhältnis von axialer Erstreckung (Lax-k) des Vertiefungsabschnitts (16.1) zur äußeren axialen Erstreckung (Lax-a) der Laufradschaufel (12) kleiner als 1 ist.

5. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 4, wobei das Verhältnis von axialer Erstreckung (Lax-k) des Vertiefungsabschnitts (16.1) zur äußeren axialen Erstreckung (Lax-a) der Laufradschaufel (12) kleiner als 0,7 ist.

6. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei das Verhältnis von axialer Erstreckung (Lax-k) des Vertiefungsabschnitts (16.1) zur äußeren axialen Erstreckung (Lax-a) der Laufradschaufel (12) größer als 0,1 ist.

7. Radialverdichter (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei sich der Vertiefungsabschnitt (16.1) des Axialströmungsbereichs (13) bis zum Strömungsumlenkbereich (14) der Laufradschaufel (12) erstreckt.

8. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 7, wobei das Verdichterlaufrad (10) an einem Übergang zwischen dem Vertiefungsabschnitt (16.1) und dem Strömungsumlenkbereich (14) der Laufradschaufel (12) am dem Grundkörper (11) abgewandten Außenrand (16) der Laufradschaufel (12) einen dem ersten Außendurchmesser (D1a) des Verdichterlaufrades (10) entsprechenden dritten Außendurchmesser (D3a) definiert.

9. Radialverdichter (1) gemäß Anspruch 8, wobei das Verdichtergehäuse (20) an einer axialen Position des Übergangs zwischen dem Vertiefungsabschnitt (16.1) und dem Strömungsumlenkbereich (14) der Laufradschaufel (12) einen dem ersten Innendurchmesser (D1G) des Laufradaufnahmeraums (21) entsprechenden zweiten Innendurchmesser (D2G) für den Laufradaufnahmeraum (21) definiert.

10. Radialverdichter (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Vertiefungsabschnitt (16.1) entlang seiner axialen Erstreckung (Lax-k) eine konkav bogenförmige Kontur aufweist, und wobei der Vorsprungsabschnitt (20.1) entlang seiner axialen

Erstreckung eine konvex bogenförmige Kontur aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

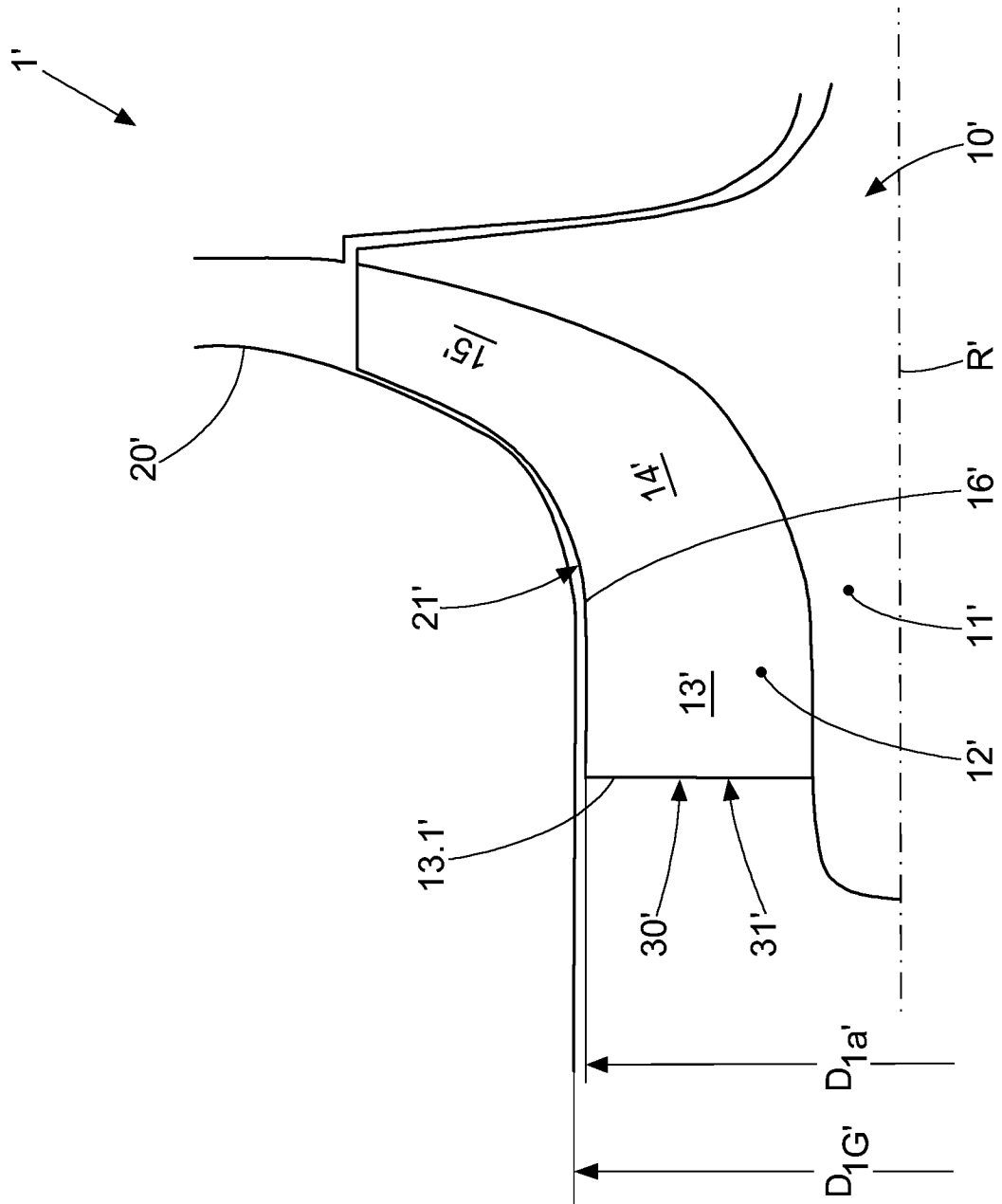


Fig. 1

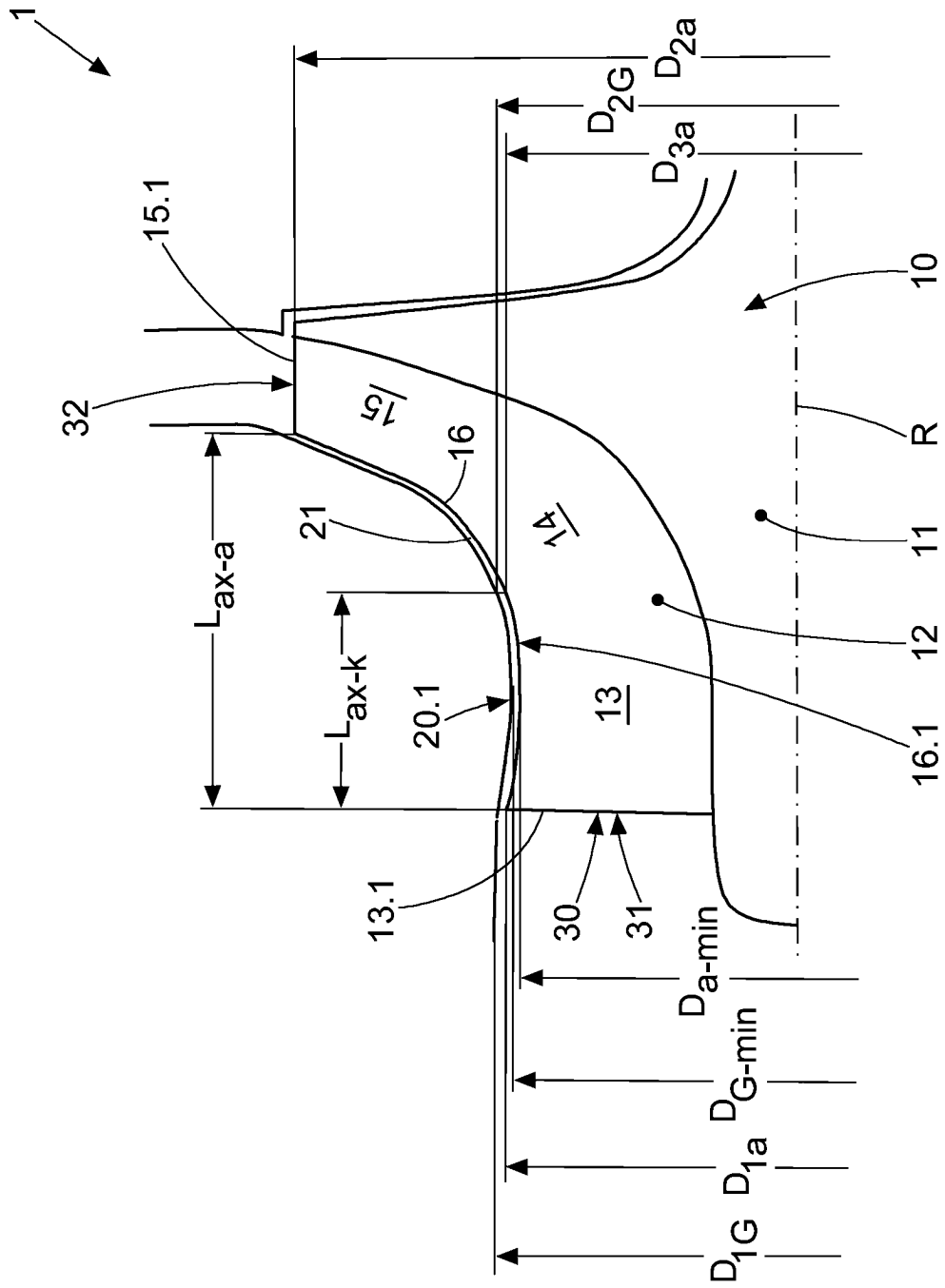


Fig. 2