



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(51) Int Cl.:
F01D 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14186781.2**

(22) Anmeldetag: **29.09.2014**

(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

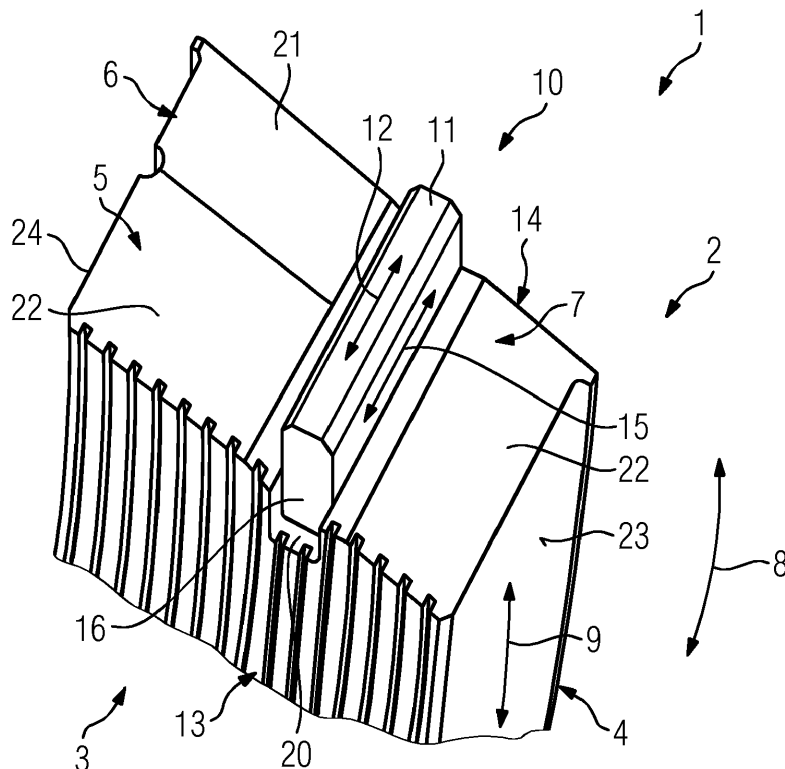
(72) Erfinder:
• **Benkler, Francois**
40880 Ratingen (DE)
• **Schirmacher, Achim**
45663 Recklinghausen (DE)
• **Wigger, Hubertus Michael**
50823 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Anordnung zum Abdichten des Spaltes zwischen zwei Segmenten eines Leitschauferl rings**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung (1) einer mit einer Vielzahl an Leitschaufern ausgerüsteten Verdichterleitscheibe (2) eines Verdichters aus wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden bogenförmigen Ringsegmenten (4) der Verdichterleitscheibe (2) und aus einer Dichtungseinrichtung (10) zum Ab-

dichten einer durch zwei der wenigstens bogenförmigen Ringsegmente (4) gebildeten Dehnungsfuge (6), wobei die Dichtungseinrichtung (10) lediglich ein einziges Dichtungselement (11) aufweist, dessen Längsachse in radialer Richtung und dessen Querachse in Umfangsrichtung angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung einer mit einer Vielzahl an Leitschaufeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe eines Verdichters aus wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden bogenförmigen Ringsegmenten der Verdichterleitscheibe und aus einer Dichtungseinrichtung zum Abdichten einer durch zwei der wenigstens bogenförmigen Ringsegmente gebildeten Dehnungsfuge.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Turbine oder einen Verdichter mit mindestens einer wenigstens zwei Ringsegmente umfassenden Verdichterleitscheibe.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind im Zusammenhang mit Turbinen oder Verdichtern gattungsgemäße Verbindungsanordnungen bekannt.

[0004] Nur zum Beispiel besteht eine Gasturbine im Wesentlichen aus einer Verdichtereinrichtung, einer Brennkammereinrichtung und der eigentlichen Turbineneinrichtung.

[0005] Mittels der Verdichtereinrichtung wird aus der Umgebung angesaugte Luft komprimiert und anschließend der Brennkammereinrichtung zugeführt, in welcher ein der komprimierten Luft beigemischter Brennstoff (Brenngas) unter ähnlichen Druckverhältnissen wie in der Verdichtereinrichtung als Luft-Brennstoff-Gemisch verbrannt wird.

[0006] Daran anschließend wird dieses Luft-Brennstoff-Gemisch in der Turbineneinrichtung unter Verrichtung von Arbeit auf Umgebungsdruck entspannt.

[0007] Die Verdichtereinrichtung weist unter anderem eine Leitschaufeleinheit und eine Laufschaufeleinheit auf, wobei die in Gestalt einer scheibenförmigen Verdichterleitscheibe ausgeführte Leitschaufeleinheit eine Vielzahl an Leitschaufeln umfasst, welche an ihren jeweiligen Leitschaufelfüßen mittels eines radial weiter innen angeordneten Innenrings und an ihren jeweiligen radial weiter außen liegenden Leitschaufelenden mittels eines entsprechend radial weiter außen angeordneten Außenring in der Verdichtereinrichtung festgelegt sind.

[0008] Insbesondere der Innenring besteht hierbei aus zwei Ringteilen, welche zum Festlegen von an dem jeweiligen Leitschaufelfuß ausgeprägten Halteelementen der einzelnen Leitschaufeln dienen, wobei die zwei Ringteile derart konzipiert sind, dass sie diese Halteelemente fest umschließen. In der Regel sind diese Ringteile miteinander verschweißt.

[0009] Die scheibenartig aufgebaute Verdichterleitscheibe kann je nach Auslegung in Umfangsrichtung aus unterschiedlich vielen um die Rotorachse herum angeordneten bogenförmigen Ringsegmenten zusammengesetzt sein, wobei eine Teilung der Verdichterleitscheibe in mindestens zwei Hälften erforderlich ist, um beispielsweise Wartungsmaßnahmen durchführen zu können.

[0010] Dabei sind die einzelnen bogenförmigen Ringsegmente an Schnittstellen untereinander fixiert, wobei diese Schnittstellen auch abgedichtet werden müssen, um hintereinander geschaltete Verdichterstufen am In-

nenring besser voneinander trennen zu können.

[0011] Zwischen den einzelnen bogenförmigen Ringsegmenten, also an den Schnittstellen, ist jeweils eine Dehnungsfuge vorzusehen, um thermisch bedingte Ausdehnungsunterschiede bezüglich der einzelnen bogenförmigen Ringsegmente ausgleichen zu können, wobei hinsichtlich der Schnittstellen unterschiedliche Verbindungsvariationen existieren.

[0012] Beispielsweise sieht eine erste Verbindungsvariante vor, dass zwei in Umfangsrichtung gesehen unmittelbar zueinander benachbarte bogenförmige Ringsegmente der scheibenartig aufgebauten Leitschaufeleinheit an ihrer gemeinsamen Schnittstelle durch eine Passfederverbindung miteinander fixiert sind, wobei jedoch bei dieser ersten Schnittstellenvariante eine Dichtwirkung mittels einer derartigen Passfederverbindung kaum nennenswert realisierbar ist.

[0013] Eine andere Verbindungsvariante sieht eine Verzahnungsanordnung vor, bei welcher die aufeinander zu weisenden Stirnflächen der zwei in Umfangsrichtung gesehen unmittelbar zueinander benachbarten bogenförmigen Ringsegmente jeweils eine Zahnreihe aufweisen, deren Zähne ineinander greifen können, um die bogenförmigen Ringsegmente zueinander zu fixieren. Durch diese Verzahnung kann am Innenring eine bessere Abdichtung der hintereinander geschalteten Verdichterstufen erreicht werden.

[0014] Eine weitere Verbindungsvariante sieht noch eine Dichtungseinrichtung mit einem Kreuzdichtblech mit mindestens zwei sich überkreuzenden und dabei ineinandergreifenden Dichtungsblechelementen vor, welche dabei in an den bogenförmigen Ringsegmenten befindlichen Nuten liegen. Derartige Kreuzdichtbleche fixieren einerseits die bogenförmigen Ringsegmente zueinander und dichten andererseits die Dehnungsfuge zwischen diesen bogenförmigen Ringsegmenten gut ab.

[0015] Nachteilig ist es, dass die Dichtungseinrichtungen bei bisher bekannten Verbindungsanordnungen oftmals aufwändig konstruiert somit auch damit auch ausfallanfällig gebaut sind. Ferner erweisen sich Dichtungseinrichtungen mit zwischen den bogenförmigen Ringsegmenten angeordneten aus zwei Blechelementen zusammensetzenden Kreuzdichtblechen als teuer, schwer zu konstruieren und zu montieren.

[0016] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, gattungsgemäße Verbindungsanordnungen weiterzuentwickeln, um zumindest die vorstehend genannten Nachteile zu überwinden.

[0017] Die Aufgabe der Erfindung wird von einer Verbindungsanordnung einer mit einer Vielzahl an Leitschaufeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe eines Verdichters aus wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden bogenförmigen Ringsegmenten der Verdichterleitscheibe und aus einer Dichtungseinrichtung zum Abdichten einer durch zwei der wenigstens bogenförmigen Ringsegmente gebildeten Dehnungsfuge gelöst, wobei die Dichtungseinrichtung lediglich ein einziges sich quer zu der Umfangsrichtung der Verdichterleit-

scheibe erstreckendes Dichtungselement aufweist.

[0018] Dadurch, dass die Dichtungseinrichtung der vorliegenden Verbindungsanordnung erfindungsgemäß nur ein einziges Dichtungselement umfasst, baut die Dichtungseinrichtung sehr einfach. Mit anderen Worten: Es wurden alle anderen bisher vorgesehenen Dichtungsbleche einer solchen gattungsgemäßen Dichtungseinrichtung eliminiert, bis auf das vorliegende einzige Dichtungsblech der Dichtungseinrichtung. Dementsprechend ist sie einfach zu montieren, wartungsarm sowie weniger anfällig gegenüber Beschädigungen.

[0019] Das einzige Dichtungselement kann vielfältig gestaltet sein.

[0020] Vorliegend ist es wesentlich, dass die Dichtungseinrichtung nur eine einzige Hauptstreckungsrichtung aufweist, in welcher sich die Langseite des Dichtungselements erstreckt.

[0021] Im Gegensatz hierzu weist ein bekanntes Kreuzdichtblech mindestens zwei senkrecht zueinander verlaufende Hauptstreckungsrichtungen auf, nämlich eine erste Hauptstreckungsrichtung eines ersten Dichtungsblechs und mindestens eine weitere Hauptstreckungsrichtung mindestens eines weiteren Dichtungsblechs.

[0022] Wesentlich ist also, dass das vorliegende einzige Dichtungselement quer zur Umfangsrichtung eine einzige Hauptstreckungsrichtung aufweist.

[0023] Der Begriff "Hauptstreckungsrichtung" beschreibt im Sinne der Erfindung diejenige Richtung, in welche sich das Bauteil, also die Dichtungseinrichtung bzw. das Dichtungselement, am längsten erstreckt.

[0024] Die vorliegende Verbindungsanordnung kann besonders einfach realisiert werden, wenn zwei unmittelbar aneinander angrenzende Ringsegmente pro Dehnungsfuge mittels des einzigen Dichtungselements miteinander wirkverbunden sind.

[0025] Das hier vorgesehene Dichtungselement dient nicht nur der eigentlichen Abdichtung an der Verdichterleitscheibe, sondern es kann darüber hinaus auch noch eine einfache Positionierung von sich unmittelbar zwei gegenüberliegender Enden zweier Ringsegmente dienen.

[0026] Insofern vereinfacht sich durch das einzige Dichtungselement der vorliegenden Dichtungseinrichtung auch noch die Montage der einzelnen Ringsegmente zu der Verdichterleitscheibe.

[0027] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das einzige Dichtungselement mit seiner Längserstreckung von einer radial weiter innen angeordneten Innenseite eines der bogenförmigen Ringsegmente nach einer radial weiter außen angeordneten Außenseite dieses bogenförmigen Ringsegments erstreckend an dem Ringsegmenten angeordnet ist.

[0028] Es hat sich herausgestellt, dass besonders gute Dichtungseffekte allein schon mit dem einzigen Dichtungselement erreicht werden können, wenn dieses einzige Dichtungselement eine Hauptstreckungsrichtung aufweist, welche sich von radial weiter innen nach radial

weiter außen erstreckt.

[0029] Hierbei grenzt ein innenliegender Bereich (Innenseite) des bogenförmigen Ringsegments radial weiter innen an einen Verdichterroter oder eine Verdichterrötte an, während ein außenliegender Bereich (Außenseite) dieses bogenförmigen Ringsegments radial weiter außen den einzelnen Leitschaufeln der Verdichterleitscheibe zugewandt ist.

[0030] Insofern sind vorteilhafterweise alle anders orientiert angeordneten Dichtungsbleche oder dergleichen der Dichtungseinrichtung bezüglich der vorliegenden Verbindungsanordnung eliminiert, bis auf das vorliegende einzige Dichtungsblech der Dichtungseinrichtung.

[0031] Es versteht sich, dass das vorliegende Dichtungselement unterschiedlichster Bauart sein kann. Bevorzugt umfasst das einzige Dichtungselement ein einziges Dichtungsblechelement, so dass es beispielsweise einfach an eines der bogenförmigen Ringsegmente angeschweißt werden kann, wenn dies zweckdienlich ist.

[0032] Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Verbindungsanordnung sieht vor, dass die Dichtungseinrichtung an einer quer zu der Umfangsrichtung des bogenförmigen Ringsegments angeordneten Stirnseite dieses bogenförmigen Ringsegments jeweils nur eine einzige Dichtungselement-Aufnahmenut aufweist, wodurch sich der konstruktive Aufbau insbesondere der Ringsegmente weiter vereinfacht.

[0033] Der Begriff "Stirnseite" beschreibt hierbei ein Ende des bogenförmigen Ringsegments, welches im Wesentlichen quer zu der Umfangsrichtung dieses bogenförmigen Ringsegments verläuft, wobei im Zusammenbauzustand der Verdichterleitscheibe sich zwei Stirnseiten zweier bogenförmiger Ringsegmente unmittelbar gegenüberliegen und mit dem einzigen Dichtungselement wirkverbunden sind.

[0034] Die Verbindungsanordnung kann vorteilhaft weitergebildet werden, wenn die Dichtungseinrichtung jeweils zwei sich gegenüberliegende Dichtungselement-Aufnahmenuten zur Aufnahme des einzigen Dichtungselements umfasst.

[0035] Insofern kann das einzige Dichtungselement an zwei unmittelbar nebeneinander liegenden bogenförmigen Ringsegmenten sehr sicher gelagert werden, wenn das einzige Dichtungselement mit jeweils einer Dichtungselement-Aufnahmenut zweier bogenförmiger Ringsegmente wechselwirkend angeordnet ist.

[0036] Die vorliegende Verbindungseinrichtung kann konstruktiv vereinfacht werden, wenn ein bogenförmiges Ringsegment wenigstens zwei Ringteile aufweist, und wobei eine Dichtungselement-Aufnahmenut zur Aufnahme des einzigen Dichtungselements nur in einem der wenigstens zwei Ringteile angeordnet ist.

[0037] Die Aufgabe der Erfindung wird auch von einer Turbine oder einem Verdichter mit mindestens einer wenigstens zwei Ringsegmente umfassenden Verdichterleitscheibe gelöst, wobei die Verdichterleitscheibe eine Verbindungsanordnung nach einem der hier beschriebenen Merkmale aufweist.

[0038] Eine derart ausgerüstete Turbine oder ein entsprechender Verdichter können hierdurch insgesamt einfacher hergestellt werden und sind zudem wartungsärmer.

[0039] Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit lediglich einer einzigen sich quer zu der Umfangsrichtung einer Verdichterleitscheibe erstreckenden Dichtungselement anhand der beigefügten schematischen Zeichnung erläutert.

[0040] Es zeigt die einzige Figur schematisch eine perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung.

[0041] Das in der einzigen Figur gezeigte Ausführungsbeispiel illustriert zumindest teilweise eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung 1 an einer Verdichterleitscheibe 2 eines hier nicht weiter gezeigten Verdichters (nicht gezeigt).

[0042] Die Verdichterleitscheibe 2 besteht im Wesentlichen aus einem Innenring 3, einem Außenring (nicht gezeigt) und einer Vielzahl an von dem Innenring 3 und dem Außenring gehaltenen Leitschaukeln (nicht gezeigt).

[0043] Dieser Innenring 3 setzt sich aus mehreren bogenförmigen Ringsegmenten 4 (nicht beispielhaft gezeigt) zusammen, wobei wenigstens zwei solcher bogenförmigen Ringsegmente 4 mit ihren Enden 5 derart gegenüberliegend angeordnet sind, dass sich zwischen diesen Enden 5 eine Dehnungsfuge 6 ergibt, welche möglichst gut abgedichtet werden sollte, um den Verdichter bzw. die Turbine möglichst effektiv betreiben zu können.

[0044] Diese Enden 5 eines jeden bogenförmigen Ringsegments 4 bilden jeweils eine Stirnseite 7 des bogenförmigen Ringsegments 4, wobei die Stirnseite 7 quer verlaufend zu der Umfangsrichtung 8 des bogenförmigen Ringsegments 4 und hiermit auch der Verdichterleitscheibe 2 angeordnet ist.

[0045] Die Umfangsrichtung 8 fällt hierbei mit der Ringsegmentlängserstreckung 9 zusammen.

[0046] Jedenfalls umfasst die vorliegende Verbindungsanordnung 1 zwei miteinander wechselwirkende bogenförmige Ringsegmente 4.

[0047] Des Weiteren umfasst die Verbindungsanordnung 1 noch eine Dichtungseinrichtung 10, um eben diese Dehnungsfuge 6 möglichst gut abdichten zu können.

[0048] Diese Dichtungseinrichtung 10 weist erfindungsgemäß jedoch nur ein einziges sich quer zu der Umfangsrichtung 8 der Verdichterleitscheibe 2 erstreckendes Dichtungselement 11 auf.

[0049] Dieses Dichtungselement 11 verläuft hierbei mit seiner Längserstreckung 12 von einer radial weiter innenliegenden Innenseite 13 des bogenförmigen Ringsegments 4 zu einer radial weiter außenliegenden Außenseite 14 des bogenförmigen Ringsegments 4, oder vice versa, so dass die einzige Dichtungseinrichtung 10 bzw. das einzige Dichtungselement 11 nur eine gemeinsame Hauptstreckungsrichtung 15 aufweist.

[0050] Insofern weist jede Verbindungsanordnung 1

der Verdichterleitscheibe 2 lediglich eine einzige nur eine Hauptstreckungsrichtung 15 aufweisende Dichtungseinrichtung 10 auf, so dass zwei unmittelbar aneinander angrenzende bogenförmige Ringsegmente 4 pro Dehnungsfuge 6 auch nur mittels des einzigen sich in die Hauptstreckungsrichtung 15 hauptsächlich verlaufenden Dichtungselements 11 miteinander wirkverbunden sind.

[0051] Die Dichtungseinrichtung 10 bzw. das einzige Dichtungselement 11 sind baulich einfach durch ein einziges Dichtungsblechelement 16 verkörpert.

[0052] Insofern sind keine anders an dem Ringsegment 4 orientierten Dichtungsbleche angeordnet als dieses einzige Dichtungselement 11.

[0053] Wesentlich ist vorliegend also, dass das vorliegende einzige Dichtungselement 11 quer zur Umfangsrichtung 8 auch nur die einzige Hauptstreckungsrichtung 15 aufweist.

[0054] Neben diesem einzigen Dichtungselement 11 pro Verbindungsanordnung 1 zeichnet sich die Dichtungseinrichtung 10 noch durch jeweils eine einzige Dichtungselement-Aufnahmenut 20 pro Stirnseite 7 des bogenförmigen Ringsegments 4 aus.

[0055] Mit anderen Worten sind pro Verbindungsanordnung 1 nur zwei solcher Dichtungselement-Aufnahmenuten 20 vorgesehen, nämlich jeweils eine an den sich gegenüberliegenden Enden 5 zweier unmittelbar nebeneinander angeordneter bogenförmiger Ringsegmente 4.

[0056] Die einzige Dichtungselement-Aufnahmenut 20 erstreckt sich hierbei ununterbrochen derart von der Innenseite 14 zu der Außenseite 15, dass sie von keiner weiteren Nut unterbrochen ist.

[0057] Somit ist das einzige Dichtungselement 11 auch in jeweils einer Dichtungselement-Aufnahmenut 20 zweier Ringsegmente 4 wechselwirkend angeordnet.

[0058] Die bauliche Umsetzung der vorliegenden Verbindungsanordnung 1 ist weiter dadurch vereinfacht, dass lediglich eines der beiden Ringteile 21 und 22, aus welchen jeweils ein Ringsegment 4 besteht, pro Stirnseite 7 nur eine einzige derartige Dichtungselement-Aufnahmenut 20 aufweist.

[0059] Die einzige Dichtungselement-Aufnahmenut 20 ist hierbei von den beiden Ringteilen 21 und 22 begrenzt.

[0060] Hierbei erstreckt sich diese einzige Dichtungselement-Aufnahmenut 20 und das einzige Dichtungselement 11 und damit auch die gesamte Dichtungseinrichtung 10 nur parallel zu den bogenförmig geformten Seitenflächen 23 und 24 des jeweiligen Ringsegments 4, so dass die Dichtungseinrichtung 10 insgesamt sehr kompakt bauend in das jeweilige Ringsegment 4 integriert werden kann.

[0061] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch dieses offenbarte Ausführungsbeispiel eingeschränkt, und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abge-

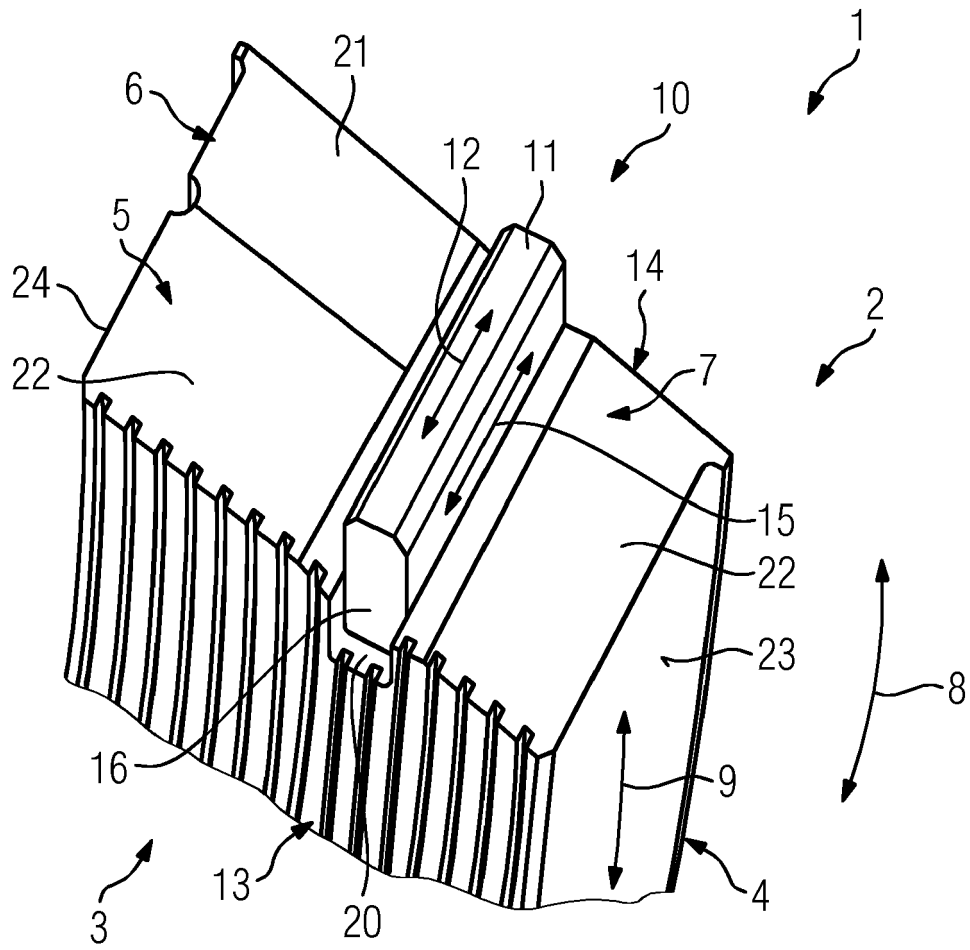
leitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (1) einer mit einer Vielzahl an Leitschaukeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe (2) eines Verdichters aus wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden bogenförmigen Ringsegmenten (4) der Verdichterleitscheibe (2) und aus einer Dichtungseinrichtung (10) zum Abdichten einer durch zwei der wenigstens bogenförmigen Ringsegmente (4) gebildeten Dehnungsfuge (6), wobei die Dichtungseinrichtung (10) lediglich ein einziges sich quer zu der Umfangsrichtung (8) der Verdichterleitscheibe (2) erstreckendes Dichtungselement (11) aufweist.
2. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 1, wobei zwei unmittelbar aneinander angrenzende bogenförmige Ringsegmente (4) pro Dehnungsfuge (6) mittels des einzigen Dichtungselements (11) miteinander wirkverbunden sind.
3. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das einzige Dichtungselement (11) mit seiner Längserstreckung (12) von einer radial weiter innen angeordneten Innenseite 13 eines der bogenförmigen Ringsegmente (4) nach einer radial weiter außen angeordneten Außenseite (14) dieses bogenförmigen Ringsegments (4) erstreckend an den bogenförmigen Ringsegmenten (4) angeordnet ist.
4. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das einzige Dichtungselement (11) ein einziges Dichtungsblechelement (16) umfasst.
5. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Dichtungseinrichtung (10) an einer quer zu der Umfangsrichtung (8) des bogenförmigen Ringsegments (4) angeordneten Stirnseite (7) dieses bogenförmigen Ringsegments (4) jeweils nur eine einzige Dichtungselement-Aufnahmenut (20) aufweist.
6. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Dichtungseinrichtung (10) jeweils zwei sich gegenüberliegende Dichtungselement-Aufnahmenuten (20) zur Aufnahme des einzigen Dichtungselements (11) umfasst.
7. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das einzige Dichtungselement (11) mit jeweils

einer Dichtungselement-Aufnahmenut (20) zweier bogenförmiger Ringsegmente (4) wechselwirkend angeordnet ist.

- 5 8. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein bogenförmiges Ringsegment (4) wenigstens zwei Ringteile (21, 22) aufweist, und wobei eine Dichtungselement-Aufnahmenut (20) zur Aufnahme des einzigen Dichtungselements (11) nur in einem der wenigstens zwei Ringteile (21, 22) angeordnet ist.
- 10
- 15 9. Turbine oder Verdichter mit mindestens einer wenigstens zwei bogenförmige Ringsegmente (4) umfassenden Verdichterleitscheibe (2), wobei die Verdichterleitscheibe (2) eine Verbindungsanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 6781

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S60 16003 U (---) 2. Februar 1985 (1985-02-02) * Abbildung 3 *	1-9	INV. F01D11/00
X	FR 2 998 610 A1 (SNECMA [FR]) 30. Mai 2014 (2014-05-30) * Abbildungen 6,7 *	1-3,5-9	
X	EP 0 911 490 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 28. April 1999 (1999-04-28) * Abbildungen 4,5 *	1,3-9	
Y		1-9	
Y	US 5 971 400 A (TURNQUIST NORMAN ARNOLD [US] ET AL) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) * Spalte 3, Zeilen 30-39; Abbildungen 3,9 *	1-9	
X	US 5 158 430 A (DIXON WILLIAM E [US] ET AL) 27. Oktober 1992 (1992-10-27) * Spalte 5, Zeilen 1-15; Abbildungen 1,4 *	1,2,4-9	
X	WO 2009/116898 A1 (VOLVO AERO CORP [SE]; STROEM LINDA [SE]; LINDSKOG JONAS [SE]; WIDSTROE) 24. September 2009 (2009-09-24) * Abbildung 6 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F02C
X	US 5 709 530 A (CAHILL THOMAS R [US] ET AL) 20. Januar 1998 (1998-01-20) * Abbildung 2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2015	Prüfer Teusch, Reinhold
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 6781

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.

11-03-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S6016003	U	02-02-1985	KEINE
FR 2998610	A1	30-05-2014	KEINE
EP 0911490	A2	28-04-1999	CA 2251192 A1 21-04-1999 DE 69812837 D1 08-05-2003 DE 69812837 T2 04-03-2004 EP 0911490 A2 28-04-1999 JP 3462732 B2 05-11-2003 JP H11117707 A 27-04-1999 US 6079944 A 27-06-2000
US 5971400	A	26-10-1999	EP 0979962 A2 16-02-2000 JP 2000154877 A 06-06-2000 KR 20000016885 A 25-03-2000 TW 413720 B 01-12-2000 US 5971400 A 26-10-1999
US 5158430	A	27-10-1992	KEINE
WO 2009116898	A1	24-09-2009	EP 2265801 A1 29-12-2010 US 2011002778 A1 06-01-2011 WO 2009116898 A1 24-09-2009
US 5709530	A	20-01-1998	KEINE

EPO FORM P0461

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