



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

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

(21) Anmeldenummer: **14186779.6**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Bur, Klaus-Peter**
45472 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Böttcher, Andreas**
40822 Mettmann (DE)

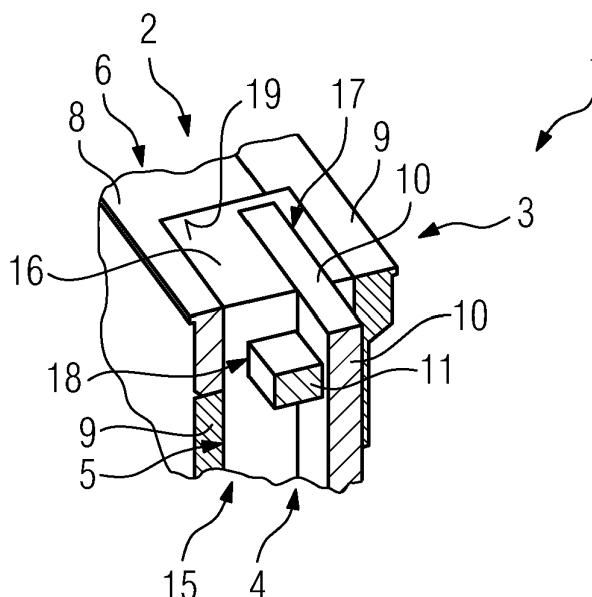
- **Etzold, Maria**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Grieb, Thomas**
47802 Krefeld (DE)
- **Lapp, Patrick**
13359 Berlin (DE)
- **Linnemann, Katrin**
47804 Krefeld (DE)
- **Mann, Andreas**
39576 Stendal (DE)
- **Puyn, Britta**
45897 Gelsenkirchen (DE)
- **Schirmmacher, Achim**
45663 Recklinghausen (DE)
- **Winterstein, Michael**
41564 Kaarst (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung (1; 101) einer mit einer Vielzahl an Leitschaufern (107) ausgerüsteten Verdichterleitscheibe (2; 102) eines Verdichters mit wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten (3; 103) der Verdichterleitscheibe (2; 102) und mit Dichtungselementen (4) zum

Abdichten von durch die zwei Ringsegmente (3; 103) gebildeten Dehnungsfugen (5; 105), gekennzeichnet durch Verschleißschutzmittel (15; 115), um einen durch die Dichtungselemente (4) bedingten Verschleiß der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (3; 103) zu reduzieren.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung einer mit einer Vielzahl an Leitschaukeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe eines Verdichters mit wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten der Verdichterleitscheibe und mit Dichtungselementen zum Abdichten von durch die zwei Ringsegmente gebildeten Dehnungsfugen.

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

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

[0004] Eine Gasturbine zum Beispiel besteht im Wesentlichen aus einer Verdichtereinrichtung, einer Brennkammereinrichtung und der eigentlichen Turbineneinrichtung. 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. Daran folgend wird dieses Luft-Brennstoff-Gemisch in der Turbineneinrichtung unter Verrichtung von Arbeit auf Umgebungsdruck entspannt.

[0005] Die Verdichtereinrichtung weist unter anderem eine Leitschaukeleinheit und eine Laufschaukeleinheit auf, wobei die in Gestalt einer scheibenförmigen Verdichterleitscheibe ausgeführte Leitschaukeleinheit eine Vielzahl an Leitschaukeln umfasst, welche an ihren jeweiligen Leitschaukel Füßen mittels eines radial weiter innen angeordneten Innenrings und an ihren jeweiligen radial weiter außen liegenden Leitschaukelenden mittels eines entsprechend radial weiter außen angeordneten Außenring in der Verdichtereinrichtung festgelegt sind.

[0006] Insbesondere der Innenring besteht hierbei aus zwei Ringteilen, welche zum Festlegen von an dem jeweiligen Leitschaukel Fuß ausgeprägten Halteelementen der einzelnen Leitschaukeln dienen, wobei die zwei Ringteile derart konzipiert sind, dass sie diese Halteelemente fest umschließen. In der Regel sind diese Ringteile miteinander verschweißt.

[0007] Die scheibenartig aufgebaute Verdichterleitscheibe kann je nach Auslegung der Gasturbine in Umfangsrichtung aus unterschiedlich vielen um die Rotorachse herum angeordneten Ringsegmenten zusammengesetzt sein, wobei eine Teilung der Verdichterleitscheibe in mindestens zwei Hälften erforderlich ist, um beispielsweise Wartungsmaßnahmen durchführen zu können.

[0008] Dabei sind die einzelnen Ringsegmente an Schnittstellen untereinander fixiert, wobei diese Schnittstellen auch abgedichtet werden müssen, um hintereinander geschaltete Verdichterstufen am Innenring besser voneinander trennen zu können.

[0009] Zwischen den einzelnen Ringsegmenten ist je-

weils eine Dehnungsfuge vorzusehen, um thermisch bedingte Ausdehnungsunterschiede bezüglich der einzelnen Ringsegmente ausgleichen zu können, wobei hinsichtlich der Schnittstellen unterschiedliche Verbindungsvariationen existieren.

[0010] Beispielsweise sieht eine erste Verbindungsvariante vor, dass zwei in Umfangsrichtung gesehen unmittelbar zueinander benachbarte Ringsegmente der scheibenartig aufgebauten Leitschaukeleinheit 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.

[0011] Eine andere Verbindungsvariante sieht eine Verzahnungsanordnung vor, bei welcher die aufeinander zu weisenden Stirnflächen der zwei in Umfangsrichtung gesehen unmittelbar zueinander benachbarten Ringsegmente jeweils eine Zahnreihe aufweisen, deren Zähne ineinander greifen können, um die Ringsegmente zueinander zu fixieren. Durch diese Verzahnung kann am Innenring eine bessere Abdichtung der hintereinander geschalteten Verdichterstufen erreicht werden.

[0012] Eine weitere Verbindungsvariante sieht ein Dichtungselement mit einem Kreuzdichtblech mit mindestens zwei sich überkreuzenden und dabei ineinandergreifenden Dichtungsblechelementen vor, welche dabei in im Innenring befindlichen Nuten liegen. Derartige Kreuzdichtbleche fixieren einerseits die Ringsegmente zueinander und dichten andererseits die Dehnungsfuge zwischen diesen Ringsegmenten gut ab.

[0013] Nachteilig bei den bisher bekannten Verbindungsvarianten sind schlechte oder gar keine Abdichtungseffekte zwischen den einzelnen Ringsegmenten, ein unerwünscht hoher Verschleiß an den Ringsegmenten des Innenrings bzw. deren Ringteilen und/oder ein materialermüdungsbedingtes Ausbrechen von Materialteilen an den Bauteilen der Verbindungsanordnung, wobei dabei die Gefahr besteht, dass diesbezügliche Ausbrüche in den Strömungspfad des Verdichters und/oder der Turbine gelangen und dort noch größere Schäden verursachen.

[0014] Es ist Aufgabe der Erfindung, insbesondere gattungsgemäße Verdichter weiterzuentwickeln, um zumindest die vorstehend genannten Nachteile zu überwinden.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird von einer Verbindungsanordnung einer mit einer Vielzahl an Leitschaukeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe eines Verdichters mit wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten der Verdichterleitscheibe und mit Dichtungselementen zum Abdichten von durch die zwei Ringsegmente gebildeten Dehnungsfugen gelöst, wobei sich diese Verbindungsanordnung durch Verschleißschutzmittel auszeichnet, um einen durch die Dichtungselemente bedingten Verschleiß an den wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten zu reduzieren.

[0016] Durch das Vorsehen von entsprechend ausgestalteten Verschleißschutzmitteln ist die Verbindungsanordnung erfindungsgemäß derart ausgestaltet, dass das Material der Ringsegmente in den Bereichen weniger stark verschleißt, in welchen die Dehnungselemente angeordnet sind und mit den Ringsegmenten direkt in Berührung bzw. Kontakt kommen könnten. Hierdurch ist die Gefahr von unvorhersehbaren Materialausbrüchen an den Ringsegmenten signifikant reduziert.

[0017] Bevorzugt sind die Verschleißschutzmittel derart gewählt, dass das Material der Ringsegmente weniger stark verschleißt als der Werkstoff der Dichtungselemente.

[0018] Die Verbindungsanordnung umfasst hierbei im Wesentlichen die wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente der Verdichterleitscheibe sowie die Dichtungselemente zum Abdichten von durch die zwei Ringsegmente gebildeten Dehnungsfugen und eben den vorliegenden Verschleißschutzmittel.

[0019] Wie eingangs bereits erläutert, besteht die vorliegende scheibenförmige Verdichterleitscheibe im Wesentlichen aus einem Innenring, aus einem Außenring und aus einer Vielzahl durch den Innenring und den Außenring gehaltenen Leitschaufeln.

[0020] Insbesondere der Innenring ist hierbei in wenigstens zwei bogenförmige Ringsegmente unterteilt, welche konzentrisch um die Verdichter- bzw. Turbinenmittelachse herum zu dem Innenring zusammengefügt angeordnet sind.

[0021] Diese bogenförmigen Ringsegmente sind an ihren jeweiligen aufeinander zuweisenden Stirnseiten derart miteinander verbunden, dass sie den Innenring bilden.

[0022] Darüber hinaus bestehen diese bogenförmigen Ringsegmente wiederum aus zwei miteinander verbundenen Ringteilen bzw. Innenringteilen, welche derart ausgestaltet sind, dass die Vielzahl an Leitschaufeln konzentrisch um die Verdichter- bzw. Turbinenmittelachse herum gehalten sind.

[0023] In der Regel werden diese Ringteile nach dem Einsetzen der Leitschaufeln in einem der Ringteile und dem anschließenden Zusammenbringen der miteinander korrespondierenden Ringteile miteinander verschweißt.

[0024] Somit sind die Leitschaufeln insgesamt in dem jeweiligen Ringsegment in einem definierten Abstand fest zueinander angeordnet.

[0025] Insofern setzt sich der Innenring aus wenigstens zwei bogenförmigen Ringsegmenten zusammen, welche wiederum aus mindestens zwei Ringsegmentteilen bestehen.

[0026] Im Übrigen kann der vorstehend hinsichtlich des Innenrings beschriebene Aufbau auch auf den Außenring der Verdichterleitscheibe zutreffen.

[0027] Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung kann vorteilhaft an unterschiedlichsten Verdichtern oder Turbinen mit derartigen Verdichtern, wie etwa Gasturbinen oder dergleichen, eingesetzt werden, um dort

die Gefahr von Fehlfunktionen signifikant zu verringern.

[0028] Insofern wird die Aufgabe der Erfindung auch von einer Turbine oder einem Verdichter mit wenigstens einer mindestens zwei Ringsegmente umfassenden Verdichterleitscheibe gelöst, wobei die Verdichterleitscheibe eine Verbindungsanordnung nach einem der hier beschriebenen Merkmale aufweist.

[0029] Es versteht sich, dass die vorliegenden Verschleißschutzmittel unterschiedlichster Art sein können, um die Ringsegmente bzw. die Ringteile in einem Bereich, in welchem die Dichtungselemente angeordnet sind, besser vor einem Verschleiß schützen zu können.

[0030] Bevorzugt handelt es sich bei den vorliegenden Verschleißschutzmitteln um Festkörper-Verschleißschutzmittel, die formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit den Ringsegmenten oder deren Ringteilen verbunden sind.

[0031] Insofern ist es vorteilhaft, wenn die Verschleißschutzmittel ortsfest gegenüber den Ringsegmenten oder deren Ringteilen angeordnet sind.

[0032] Nach einem ersten Aspekt der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Verschleißschutzmittel eine Verschleißschutzhülse umfassen, welche zumindest teilweise zwischen den Dichtungsmitteln und den wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten angeordnet ist.

[0033] Ist zwischen den Dichtungsmitteln und den Ringsegmentoberflächen der Ringsegmente eine Verschleißschutzhülse angeordnet, welche zumindest die Dichtungsmittel teilweise derart umgibt, dass diese beabstandet von den Ringsegmenten gehalten sind, kann die Gefahr eines vorzeitigen Verschleißes der Ringsegmente aufgrund eines Wirkkontaktes zwischen den Dichtungselementen und den Ringsegmenten vollständig ausgeschlossen werden.

[0034] Insofern ist es vorteilhaft, wenn die mit den Dichtungselementen in Wirkkontakt kommenden Ringsegmentoberflächen durch die vorliegende Verschleißschutzhülse geschützt sind.

[0035] Der Begriff "Verschleißschutzhülse" beschreibt im Sinne der Erfindung jegliche Bauteile, welche derart zwischen einem Dichtungselement und einem Ringsegment anordenbar sind, dass dieses Ringsegment von dem Dichtungselement abgeschirmt ist. Mit anderen Worten, dass Dichtungselement steht mit dem Ringelement nicht in direktem Kontakt.

[0036] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verschleißschutzhülse wenigstens zwei rechtwinkelig zueinander angeordnete Einstecknuten aufweist, in welche die Dichtungsmittel einsteckbar sind. Hierdurch kann trotz eines Vorhandenseins der erfindungsgemäßen Verschleißschutzhülse beispielsweise eine Kreuzdichtblechanordnung bereitgestellt werden.

[0037] Ist die Verschleißschutzhülse in Dichtelemente-Aufnahmenuten angeordnet, können die Dichtungselemente nach wie vor exakt in dem Innenringteil positioniert werden.

[0038] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Ver-

schleißschutzhülse zwischen zwei Ringteilen der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente angeordnet ist. Es ist nicht nur vorteilhaft, wenn die Verschleißhülse bezüglich zwei sich gegenüberliegender Ringsegmente verschleißreduzierend wirkt, sondern auch bezüglich zwei Ringteile eines Ringsegments.

[0039] Die Verschleißschutzhülse kann noch besser in die Verbindungsanordnung integriert werden, wenn die Verschleißschutzhülse direkt angrenzend an zwei das Ringsegment bildende Ringteile angeordnet ist.

[0040] Ein noch besserer Verschleißschutz kann erzielt werden, wenn die Verschleißschutzhülse aus einem weichen Werkstoff hergestellt ist als ein Ringsegmentmaterial.

[0041] Gegebenenfalls ist die Verschleißschutzhülse in Dichtelemente-Aufnahmenuten wenigstens eines der Ringsegmente angeordnet, so dass die Verschleißschutzhülse besonders innig mit den Ringsegmenten verbunden werden kann.

[0042] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung ist es kumulativ oder alternativ vorteilhaft, wenn die Verschleißschutzmittel eine zumindest teilweise auf mit den Dichtungselementen in Wirkkontakt kommenden Ringsegmentoberflächen aufgebrauchte Verschleißschutzschicht umfassen.

[0043] Durch eine relativ einfach und kostengünstig aufbringbare Verschleißschutzschicht kann die Gefahr eines erhöhten Verschleißes und von Materialausbrüchen an den Ringsegmenten bzw. an den Ringteilen der Ringsegmente sehr gut reduziert werden.

[0044] Insofern ist es vorteilhaft, wenn die mit den Dichtungselementen in Wirkkontakt kommenden Ringsegmentoberflächen mit einer Verschleißschutzschicht beschichtet sind.

[0045] Beispielsweise kann eine derartige Verschleißschutzschicht durch Galvanisieren, Nitrieren oder dergleichen der entsprechenden Bereiche erzielt werden.

[0046] Ein sehr guter Verschleißschutz kann erzielt werden, wenn die Verschleißschutzschicht in einem Bereich von Stirnseiten der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente angeordnet ist.

[0047] Der Begriff "Stirnseiten" bezeichnet vorliegend diejenigen Flächenbereiche der Ringsegmente bzw. der Ringteile der Ringsegmente, welche an den sich gegenüberliegenden Enden der Ringsegmente vorhanden sind.

[0048] Diese Flächenbereiche können auch an den Ringsegmenten bzw. den Ringteilen der Ringsegmente vorhandene Nuten oder dergleichen betreffen.

[0049] Insofern sieht eine diesbezüglich vorteilhafte Ausführungsvariante vor, dass die Verschleißschutzschicht auf Oberflächen von Dichtungselemente-Aufnahmenuten der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente angeordnet ist.

[0050] Die Ringsegmente können gegenüber einem Verschleiß durch die Dichtungselemente noch besser geschützt werden, wenn die Verschleißschutzschicht

härter ist als ein Ringsegmentmaterial.

[0051] Nach mindestens noch einem weiteren Aspekt der Erfindung ist es kumulativ oder alternativ vorteilhaft, wenn die Verschleißschutzmittel Dichtungsmittel umfassen, welche weicher ausgestaltet sind als die wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringteile.

[0052] Eine baulich ebenfalls vorteilhafte Realisierung der Verschleißschutzmittel liegt darin, die Dichtungsmittel an sich weicher auszugestalten als die mit ihnen unmittelbar in Wirkkontakt stehenden Ringsegmente. Hierdurch kann vermieden werden, dass die Bereiche der Ringsegmente oder der Ringteile der Ringsegmente, welche mit den Dichtmitteln unmittelbar in Kontakt kommen, aufgrund dieses Kontaktes schneller verschleifen.

[0053] Eine besonders gute Abdichtung im Bereich der Dehnungsfuge zwischen zwei Ringsegmenten kann erzielt werden, wenn die vorliegenden Dichtungselemente zwei ineinandersteckende Kreuzdichtblechelemente umfassen.

[0054] An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass die wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente zwei auf einer Rotorwelle oder einer Rotorscheibe sitzende Ringsegmente eines Innenrings der Verdichterleitscheibe sind.

[0055] Darüber hinaus sieht eine bevorzugte Ausführungsvariante vor, dass die wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente jeweils aus mindestens zwei Ringteilen zusammengebaut sind.

[0056] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0057] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung einer mit einer Vielzahl an Leitschaukeln ausgerüsteten Verdichterleitscheibe eines Verdichters mit jeweils einem anders gestalteten Verschleißschutzmittel anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

FIG 1 schematisch eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit einem Verschleißschutzmittel umfassend eine Verschleißhülse, welche zumindest teilweise zwischen den Dichtungselementen und den wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten angeordnet ist;

FIG 2 schematisch eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen alternativen Verbindungsanordnung mit einem Verschleißschutzmittel umfassend eine Verschleißschutzschicht, mittels welcher in die Ringsegmente der Verdichterleitscheibe eingebrachte Dichtungselemente-Aufnahmenuten beschichtet sind; und

FIG 3 schematisch eine weitere perspektivische An-

sicht der alternativen Verbindungsanordnung aus der Figur 2.

[0058] Bei dem in der Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist teilweise eine Verbindungsanordnung 1 hinsichtlich einer Verdichterleitscheibe 2 eines nicht weiter gezeigten Verdichters einer Turbine (nicht dargestellt) gezeigt, wobei diese Verbindungsanordnung 1 im Wesentlichen zwei miteinander wechselwirkende Ringsegmente 3 (nur exemplarisch gezeigt) und ein Dichtungselement 4 zum Abdichten einer zwischen den zwei Ringsegmenten 3 vorgesehenen Dehnungsfuge 5 umfasst.

[0059] Die Verdichterleitscheibe 2 besteht im Wesentlichen aus einem Innenring 6, einem Außenring (nicht gezeigt) und einer Vielzahl an von dem Innenring 6 und dem Außenring gehaltenen Leitschaufeln 107 (siehe beispielhaft nur Figuren 2 und 3, nur exemplarisch beziffert).

[0060] Dieser Innenring 6 setzt sich aus mehreren konzentrisch um eine Drehachse (nicht gezeigt) der Verdichterleitscheibe 2 herum angeordneten Ringsegmente 3 zusammen. Insofern ist klar, dass sich die Verdichterleitscheibe 2 durch mehrere Verbindungsanordnungen 1 auszeichnet.

[0061] Die Ringsegmente 3 sind jeweils aus zwei Ringteilen 8 und 9 zusammengefügt, wobei die zwei Ringteile 8 und 9 miteinander verschweißt sind.

[0062] Das Dichtungselement 4 besteht in diesem ersten Ausführungsbeispiel aus einem Kreuzdichtblechelement 10, welches wiederum aus zwei ineinandergesteckte und rechtwinkelig zueinander angeordneten Dichtungsbleche 11 und 12 besteht.

[0063] Erfindungsgemäß verfügt die Verbindungsanordnung 1 noch über Verschleißschutzmittel 15, mittels welchen ein Verschleiß an einem Bereich der zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente 3 reduziert werden kann, in welchem das Kreuzdichtblechelement 8 mit den Ringteilen 6 und 7 des jeweiligen Ringsegments 3 in Kontakt kommt.

[0064] Insofern wird durch die Verschleißschutzmittel 15 das Material der Ringsegmente 3 weniger stark strapaziert.

[0065] In diesem ersten Ausführungsbeispiel umfassen die Verschleißschutzmittel 15 eine Verschleißhülse 16, welche derart in die Verbindungsanordnung 1 integriert ist, dass das Kreuzdichtblechelement 8 nicht unmittelbar mit den Ringteilen 8 und 9 und damit auch nicht unmittelbar mit den zwei die Dehnungsfuge 5 bildenden Ringsegmenten 3 in Kontakt kommen.

[0066] Die Verschleißhülse 16 ist hierbei aus einem Werkstoff gefertigt, welcher weicher ist als das Material der Ringsegmente 3 bzw. der Ringteile 8 und 9, so dass die Verschleißhülse 16 eher einem Verschleiß unterliegt als die Ringsegmente 3.

[0067] Darüber hinaus weist die Verschleißhülse 16 wenigstens zwei rechtwinkelig zueinander angeordnete Einstecknuten 17 und 18 auf, in welche die Dichtungsbleche 11 und 12 des Kreuzdichtblechelements 10 bzw.

des Dichtungselements 4 eingesteckt sind.

[0068] Ferner ist die Verschleißhülse 16 direkt angrenzend an die zwei das jeweilige Ringsegment 3 bildenden Ringteile 8 und 9 angeordnet, so dass die weichere Verschleißhülse 16 unmittelbar mit den Ringsegmentoberflächen 19 (hier nur exemplarisch beziffert) des jeweiligen Ringsegments 3 bzw. der jeweiligen Ringteile 8 bzw. 9 in Wirkkontakt steht.

[0069] Bei dem in den Figuren 2 und 3 gezeigten weiteren Ausführungsbeispiel ist teilweise eine alternative Verbindungsanordnung 101 hinsichtlich einer Verdichterleitscheibe 102 eines anderen hier nicht weiter illustrierten Verdichters einer anderen Turbine (ebenfalls nicht dargestellt) gezeigt, wobei diese Verbindungsanordnung 101 im Wesentlichen zwei miteinander wechselwirkende Ringsegmente 103 (nur exemplarisch gezeigt) und ein hier diesmal nicht dargestelltes Dichtungselement zum Abdichten einer zwischen den zwei Ringsegmenten 103 vorgesehenen Dehnungsfuge 105 umfasst. Das nicht dargestellte Dichtungselement ist auch in diesem weiteren Ausführungsbeispiel in Gestalt eines Kreuzdichtblechelements mit zwei Dichtungsblechen ausgebildet (vgl. Figur 1).

[0070] Auch in diesem weiteren Ausführungsbeispiel besteht die Verdichterleitscheibe 102 im Wesentlichen aus einem Innenring 106, einem Außenring (nicht gezeigt) und einer Vielzahl an von dem Innenring 106 und dem Außenring gehaltenen Leitschaufeln 107.

[0071] Der Innenring 106 wiederum setzt sich aus mehreren konzentrisch um eine Drehachse (nicht gezeigt) der Verdichterleitscheibe 102 herum angeordneten Ringsegmente 103 zusammen. Insofern ist klar, dass die Verdichterleitscheibe 102 mehrere solcher Verbindungsanordnungen 1 umfasst.

[0072] Die Ringsegmente 103 sind wieder jeweils aus zwei Ringteilen 108 und 109 zusammengefügt.

[0073] Erfindungsgemäß verfügt die Verbindungsanordnung 101 über Verschleißschutzmittel 115, welche eine zumindest teilweise auf die mit dem Dichtungselement in Wirkkontakt kommenden Ringsegmentoberflächen 119 (nur exemplarisch beziffert) aufgebrachte Verschleißschutzschicht 130 umfassen.

[0074] Diese Verschleißschutzschicht 130 ist zumindest in diesem weiteren Ausführungsbeispiel härter ausgebildet als das Material der Ringsegmente 103, so dass die Ringsegmente 103 sehr gut vor einem durch die Dichtungselemente verursachten Verschleiß geschützt sind.

[0075] Um die Herstellungskosten gering zu halten, sind nur die Ringsegmentoberflächen 119 im Bereich von Dichtungselemente-Aufnahmenuten 131 und 132 der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente 103 mit der Verschleißschutzschicht 130 beschichtet.

[0076] Insofern findet sich diese Verschleißschutzschicht 130 nur im Bereich von durch die Ringsegmente 103 ausgebildeten Stirnseiten 133 (nur exemplarisch beziffert) wieder.

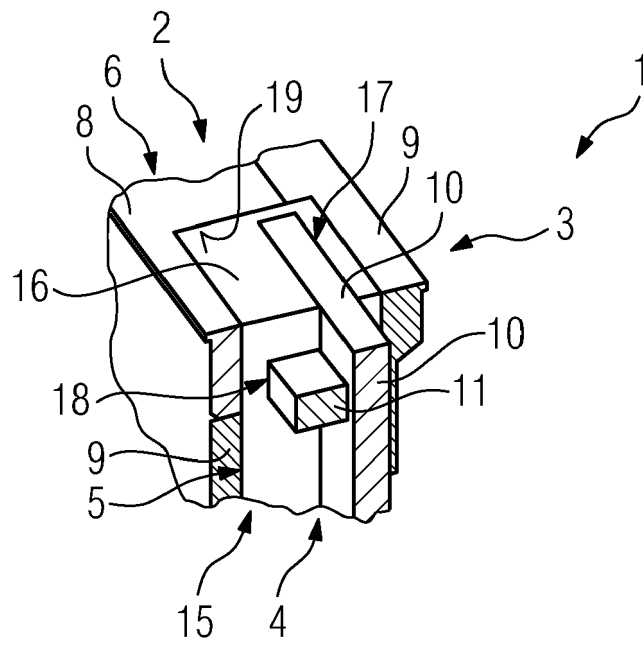
[0077] Obwohl die Erfindung im Detail durch die be-

vorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch diese offenbarten Ausführungsbeispiele eingeschränkt, und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (1; 101) einer mit einer Vielzahl an Leitschaukeln (107) ausgerüsteten Verdichterleitscheibe (2; 102) eines Verdichters mit wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten (3; 103) der Verdichterleitscheibe (2; 102) und mit Dichtungselementen (4) zum Abdichten von durch die zwei Ringsegmente (3; 103) gebildeten Dehnungsfugen (5; 105),
gekennzeichnet durch
Verschleißschutzmittel (15; 115), um einen **durch** die Dichtungselemente (4) bedingten Verschleiß der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (3; 103) zu reduzieren.
2. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Verschleißschutzmittel (15) eine Verschleißschutzhülse (16) umfassen, welche zumindest teilweise zwischen den Dichtungselementen (4) und den wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmenten angeordnet ist.
3. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 2, wobei die Verschleißschutzhülse (16) wenigstens zwei rechtwinkelig zueinander angeordnete Einstecknuten (17, 18) aufweist, in welche die Dichtungselemente (4, 10, 11, 12) einsteckbar sind.
4. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Verschleißschutzhülse (16) zwischen zwei Ringteilen (8, 9) der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (3) angeordnet ist.
5. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Verschleißhülse (16) direkt angrenzend an zwei das Ringsegment (3) bildende Ringteile (8, 9) angeordnet ist.
6. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Verschleißschutzhülse (16) aus einem weicheren Werkstoff hergestellt ist als ein Ringsegmentmaterial.
7. Verbindungsanordnung (1; 101) nach Anspruch 1, wobei die Verschleißschutzmittel (15; 115) eine zumindest teilweise auf mit den Dichtungselementen (4, 10, 11, 12) in Wirkkontakt kommenden Ringsegmentoberflächen (19; 119) aufgebrachte Verschleißschutzschicht (130) umfassen.
8. Verbindungsanordnung (1; 101) nach Anspruch 7, wobei die Verschleißschutzschicht (130) in einem Bereich von Stirnseiten (133) der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (103) angeordnet ist.
9. Verbindungsanordnung (1; 101) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Verschleißschutzschicht (130) auf Ringsegmentoberflächen (119) von Dichtungselemente-Aufnahmenuten (131, 132) der wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (103) angeordnet ist.
10. Verbindungsanordnung (1; 101) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei Verschleißschutzschicht (130) härter ist als ein Ringsegmentmaterial.
11. Verbindungsanordnung (1; 101) nach Anspruch 1, wobei die Verschleißschutzmittel die Dichtungselemente umfassen, welche weicher ausgestaltet sind als die wenigstens zwei miteinander wechselwirkenden Ringsegmente (3; 103).
12. Verbindungsanordnung (1; 101) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Dichtungselemente (4, 10, 11, 12) zwei ineinandersteckende Dichtungsbleche (11, 12) eines Kreuzdichtblechelements (10) umfassen.
13. Turbine oder Verdichter mit wenigstens einer mindestens zwei Ringsegmente (3; 103) umfassenden Verdichterleitscheibe (2; 102), wobei die Verdichterleitscheibe (2; 102) eine Verbindungsanordnung (1; 101) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

FIG 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 6779

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	WO 2013/189883 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 27. Dezember 2013 (2013-12-27) * Abbildung 1 *	1,2,4,5	INV. F01D11/00
X	GB 2 396 193 A (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 16. Juni 2004 (2004-06-16) * Seite 2, Absatz 1 - Seite 3, Absatz 1; Abbildung 4 *	1,2,4-6	
Y	EP 1 918 549 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 7. Mai 2008 (2008-05-07) * Absätze [0021], [0047]; Abbildung 6 *	7-10,12	
Y	EP 2 479 384 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) * Abbildung 2 *	7-10	
Y	EP 2 479 384 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) * Abbildung 2 *	12	
X	JP 2005 016324 A (HITACHI LTD) 20. Januar 2005 (2005-01-20) * Abbildungen 1,6 *	1,2,4,5	
X	US 2004/240986 A1 (BURDGICK STEVEN SEBASTIAN [US]) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) * Absatz [0020]; Abbildung 6 *	1,2,4-6,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F02C
X	EP 1 808 578 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 18. Juli 2007 (2007-07-18) * Absätze [0019] - [0022]; Abbildung 2 *	1,11,13	
X	US 2008/050236 A1 (ALLEN DAVID B [US]) 28. Februar 2008 (2008-02-28) * Absätze [0019], [0023]; Abbildungen 1,6 *	1,11	
	----- -/-		
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 : mündliche 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 6779

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	EP 1 378 689 A2 (ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH] ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 7. Januar 2004 (2004-01-07)	1,2,13	
Y	* Absätze [0002], [0014]; Abbildung 1 *	4,5	
Y	US 2010/054932 A1 (SCHIAVO ANTHONY L [US]) 4. März 2010 (2010-03-04) * Abbildung 6 *	4,5	
X	EP 2 014 875 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 14. Januar 2009 (2009-01-14) * Abbildungen 1,3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 14 18 6779

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
WO 2013189883 A1	27-12-2013	CA 2875746 A1	27-12-2013
		CN 104379877 A	25-02-2015
		WO 2013189883 A1	27-12-2013
GB 2396193 A	16-06-2004	GB 2396193 A	16-06-2004
		US 2004173975 A1	09-09-2004
EP 1918549 A1	07-05-2008	CA 2619081 A1	01-03-2007
		CN 101287898 A	15-10-2008
		CN 101694181 A	14-04-2010
		EP 1918549 A1	07-05-2008
		JP 4672728 B2	20-04-2011
		JP 4875764 B2	15-02-2012
		JP 2010265905 A	25-11-2010
		US 2009072497 A1	19-03-2009
		US 2010201080 A1	12-08-2010
		WO 2007023734 A1	01-03-2007
EP 2479384 A2	25-07-2012	EP 2479384 A2	25-07-2012
		US 2012189424 A1	26-07-2012
JP 2005016324 A	20-01-2005	KEINE	
US 2004240986 A1	02-12-2004	CN 1573025 A	02-02-2005
		DE 102004024683 A1	16-12-2004
		JP 2004353675 A	16-12-2004
		US 2004240986 A1	02-12-2004
EP 1808578 A1	18-07-2007	EP 1808578 A1	18-07-2007
		GB 2434184 A	18-07-2007
		US 2007158919 A1	12-07-2007
US 2008050236 A1	28-02-2008	KEINE	
EP 1378689 A2	07-01-2004	EP 1378689 A2	07-01-2004
		RU 2297566 C2	20-04-2007
		US 2004041350 A1	04-03-2004
US 2010054932 A1	04-03-2010	KEINE	
EP 2014875 A2	14-01-2009	EP 2014875 A2	14-01-2009
		US 2009016873 A1	15-01-2009

EPO FORM P0461

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