(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 863 019 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2015 Patentblatt 2015/17

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

(21) Anmeldenummer: **13189280.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.2013**

(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

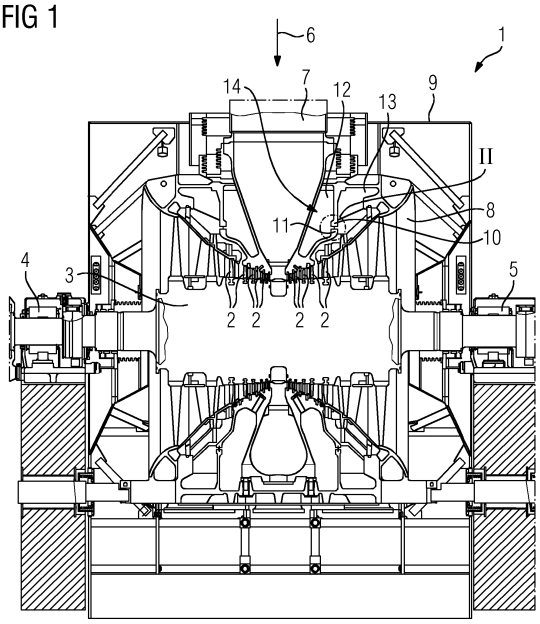
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Bell, Ralf, Dr.**
  45478 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Böer, Isabell**
  45479 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Gaio, Giuseppe**
  53173 Bonn (DE)
- **Heinze, Raimund**
  46049 Oberhausen (DE)
- **Legenbauer, Markus**
  45279 Essen (DE)
- **Razowski, Damian**
  45473 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Riedel, Thomas**
  45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Ruda, Stanislaw**
  47447 Moers (DE)
- **Ziwes, Ralf**
  46539 Dinslaken (DE)

(54) **Dichtungsanordnung**

(57) Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum (12) und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum (13) vorhandenen Ringspaltes (14), der zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen (10, 11) definiert ist, wobei die Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) ein segmentiert und ringförmig ausgebildetes Dichtungselement (24; 47; 58) aufweist, das sich im bestimmungsgemäßen Zustand zwischen den beiden Turbinengehäusen (10, 11) erstreckt und mit zumindest einem seiner radialen Endbereiche in eine ringförmige Aufnahmenut (9, 23; 30, 34; 49; 54) greift, wobei die Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) wenigstens einen segmentierten Ring (16, 20; 27, 31; 44; 51, 55) aufweist, dessen erste Umfangsfläche (17, 21; 28, 32; 45; 52, 56) im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse (10, 11) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) befestigt ist, und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (18, 22; 29, 33; 46; 53, 57) entweder mit der ringförmigen Aufnahmenut (9, 23; 30, 34; 54) oder in einteiliger Ausbildung mit dem radial vorstehenden ringförmigen Dichtungselement (47; 58) versehen ist.

FIG 1



EP 2 863 019 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum vorhandenen Ringspaltes, der zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen definiert ist, wobei die Dichtungsanordnung ein segmentiert und ringförmig ausgebildetes Dichtungselement aufweist, das sich im bestimmungsgemäßen Zustand zwischen den beiden Turbinengehäusen erstreckt und mit zumindest einem seiner radialen Endbereiche in eine ringförmige Aufnahmenut greift. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung einer solchen Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum einer Turbine vorhandenen Ringspaltes, eine Turbine mit zumindest zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen, die zwischen sich einen Hochdruckdampfraum und einen Niederdruckdampfraum bilden, wobei die Dampfräume durch einen zwischen den Turbinengehäusen definierten Ringspalt voneinander getrennt sind, und ein Verfahren zur Reparatur einer verschlissenen Dichtungsanordnung der zuvor genannten Art.

[0002] In Dampfturbinen werden normalerweise ringförmig ausgebildete Dichtungselemente zur Abdichtung von zwischen zwei benachbart zueinander angeordneten Dampfräumen vorhandenen Ringspalten eingesetzt, die zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen definiert sind. Die Dichtungselemente weisen normalerweise einen I-förmigen Querschnitt auf und sind in zwei Segmente unterteilt, um diese montieren zu können. Im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand greifen die einander gegenüberliegenden radialen Endbereiche der ringförmigen Dichtungselemente in ringförmige Aufnahmenuten, die einander gegenüberliegend an den Turbinengehäusen bzw. an deren jeweiligen Gehäusehälften ausgebildet sind. Die Dichtungselemente und insbesondere die ringförmigen Aufnahmenuten unterliegen während des Turbinenbetriebs Verschleißerscheinungen durch Dampferosion und durch mechanische Belastungen. Die Reparatur der Dichtungselemente ist wirtschaftlich nicht möglich, weshalb diese ausgetauscht werden müssen. Die Instandsetzung der ringförmigen Aufnahmenuten ist mit erheblichem Aufwand verbunden, womit hohe Kosten einhergehen. Dieser Aufwand lässt sich auch nur schwerlich reduzieren, da im Vorfeld nicht exakt bestimmt werden kann, an welcher Stelle Reparaturen erforderlich sein werden. Eine bekannte Möglichkeit, dem Verschleiß durch Erosion entgegenzuwirken, besteht darin, eine entsprechende Materialauswahl zu treffen. Diese ist allerdings ebenfalls mit sehr hohen Kosten verbunden.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen alternativen Aufbau aufweist, preiswert herzustellen und problemlos zu warten ist.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die vorliegende Erfindung eine Dichtungsanordnung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Dichtungsanordnung wenigstens einen segmentierten Ring aufweist, dessen erste Umfangsfläche im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse lösbar im Bereich des Ringspalts befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche entweder mit der ringförmigen Aufnahmenut oder in einteiliger Ausbildung mit dem radial vorstehenden ringförmigen Dichtungselement versehen ist. Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung besteht darin, dass bei einer Großrevision, beispielsweise nach 100.000 Betriebsstunden, nicht nur das Dichtungselement sondern auch der wenigstens eine segmentierte Ring vollständig ausgetauscht werden kann. Entsprechend kann auf eine Inspektion, eine Begutachtung des Verschleißes sowie auf aufwendige Instandsetzungsarbeiten verzichtet werden. Darüber hinaus ist auch für das zweite Revisionsintervall eine gezielte, planbare und kostengünstige Austauschlösung möglich, was der Planungssicherheit bezüglich des zu betreibenden Aufwands und auch der Stillstandszeiten zuträglich ist. Gemäß einer ersten Variante der vorliegenden Erfindung umfasst die Dichtungsanordnung einen ersten Ring, dessen erste Umfangsfläche im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse lösbar im Bereich des Ringspalts befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche mit der ringförmigen Aufnahmenut versehen ist, und einen zweiten Ring, dessen erste Umfangsfläche im bestimmungsgemäßen Zustand an dem anderen Turbinengehäuse lösbar im Bereich des Ringspalts gegenüber dem ersten Ring befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche mit einer ringförmigen Aufnahmenut versehen ist, wobei das Dichtungselement als separates Bauteil ausgebildet ist und im bestimmungsgemäßen Zustand in die ringförmigen Aufnahmenuten beider Ringe greift. Mit anderen Worten umfasst die Dichtungsanordnung bei dieser Variante einen dreiteiligen Aufbau mit zwei segmentierten Ringen, die einerseits zur Befestigung an den Turbinengehäusen dienen und andererseits die ringförmigen Aufnahmenuten definieren, und einem als separates Bauteil ausgebildeten Dichtungselement, das im bestimmungsgemäß angeordneten Zustand in die beiden Aufnahmenuten greift.

[0005] Gemäß einer zweiten Variante der vorliegenden Erfindung umfasst die Dichtungsanordnung einen ersten Ring, dessen erste Umfangsfläche im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse lösbar im Bereich des Ringspalts befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche mit einer ringförmigen Aufnahmenut versehen ist, und einen zweiten Ring, dessen erste Umfangsfläche im bestimmungsgemäßen Zustand an dem anderen Turbinengehäuse lösbar im Bereich des Ringspalts gegenüber dem ersten

Ring befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche mit dem radial vorstehenden ringförmigen Dichtungselement ausgebildet ist, wobei das einteilig mit dem zweiten Ring ausgebildete Dichtungselement im bestimmungsgemäßen Zustand in die ringförmige Aufnahmenut des ersten Ringes greift. Bei dieser zweiten Variante umfasst die Dichtungsanordnung also lediglich zwei jeweils segmentiert ausgebildete Bauteile, und zwar einen ersten Ring mit einteilig ausgebildetem und radial vorstehenden Dichtungselement und einen zweiten Ring, der die ringförmige Aufnahmenut definiert, in die das Dichtungselement im bestimmungsgemäßen Zustand greift.

[0006] Bevorzugt ist der Ring bzw. sind die Ringe aus Stahl hergestellt. Gleiches gilt für das Dichtungselement. Aufgrund der Tatsache, dass die jeweiligen Komponenten im Revisionsfall einfach durch neue Komponenten ausgetauscht werden, ist es möglich, kostengünstige Materialien zu verwenden, wie beispielsweise P265GH oder 16Mo3, wodurch sich ein kostengünstiger Aufbau der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung ergibt.

[0007] Gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist das Dichtungselement im Bereich seines freien Endes einen abgerundet und verbreitert ausgebildeten Endabschnitt auf, der im bestimmungsgemäßen Zustand in die zugeordnete ringförmige Aufnahmenut greift. Dank der Rundung wird ein guter Sitz des Dichtungselements in der zugeordneten ringförmigen Aufnahmenut gewährleistet. Handelt es sich bei dem Dichtungselement um ein separates Bauteil, so können entsprechend ausgebildete Endabschnitte natürlich an beiden freien Enden des Dichtungselements vorgesehen sein.

[0008] Gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Endabschnitt im Querschnitt betrachtet im Wesentlichen oval ausgebildet. Mit dieser Form wurden besonders gute Ergebnisse erzielt.

[0009] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe betrifft die vorliegende Erfindung ferner die Verwendung einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum einer Turbine vorhandenen Ringspaltes, der zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen der Turbine definiert ist.

[0010] Darüber hinaus schafft die vorliegende Erfindung zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe eine Turbine mit zumindest zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen, die zwischen sich einen Hochdruckdampfraum und einen Niederdruckdampfraum bilden, wobei die Dampfräume durch einen zwischen den Turbinengehäusen definierten Ringspalt voneinander getrennt sind, der durch eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung abgedichtet ist.

[0011] Bei der Turbine handelt es sich gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung um eine Niederdruckturbine.

[0012] Ferner schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Reparatur einer verschlissenen Dichtungsanordnung einer erfindungsgemäßen Turbine, bei dem die verschlissene Dichtungsanordnung vollständig durch eine neue Dichtungsanordnung ausgetauscht wird, insbesondere im Rahmen einer Großrevision der Turbine.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung deutlich. Darin ist

Figur 1 eine Längsschnittansicht einer Niederdruckturbine;

Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Bezugszeichen II gekennzeichneten Ausschnitts, die eine erste Variante einer Dichtungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Figur 3 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Bezugszeichen II versehenen Ausschnitts, die eine zweite Variante einer Dichtungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Figur 4 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Bezugszeichen II gekennzeichneten Ausschnitts, die eine dritte Variante einer Dichtungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Figur 5 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Bezugszeichen II gekennzeichneten Ausschnitts, die eine vierte Variante einer Dichtungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0014] Gleiche Bezugsziffern beziehen sich nachfolgend auf gleiche oder gleichartig ausgebildete Bauteile.

[0015] Figur 1 zeigt eine Turbine 1, bei der es sich um eine Niederdruckdampfturbine handelt. Die Turbine 1 umfasst einen mit Schaufeln 2 versehenen Läufer 3, der an seinen freien Enden mithilfe entsprechender Lager 4 und 5 gelagert ist. Während des Betriebs der Turbine 1 strömt Dampf in Richtung des Pfeils 6 in einen Einlass 7 in die Beschaufelung des Läufers 3 ein und tritt durch einen Auslass 8 wieder aus dieser aus. Die Turbine 1 ist von einem Außengehäuse 9 umgeben. Innerhalb des Außengehäuses 9 sind ein äußeres Innengehäuse 10 und ein inneres Innengehäuse 11 vorgesehen, die jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilt sind, vorliegend jeweils in eine obere Gehäusehälfte und in eine untere Gehäusehälfte. Die Innengehäuse 10 und 11 definieren zwischen sich einen Hochdruckdampfraum 12 und einen Niederdruckdampfraum 13, die durch einen zwischen dem äußeren Innengehäuse 10 und dem inneren Innengehäuse 11 verbleibenden Ringspalt 14 voneinander getrennt sind. Dieser Ringspalt 14 ist durch eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung abgedichtet, wie es nach-

folgend unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 5 näher erläutert wird.

[0016] Figur 2 zeigt eine erste Variante einer Dichtungsanordnung 15 gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Dichtungsanordnung 15 umfasst einen segmentierten ersten Ring 16, dessen Außenumfangsfläche 17 an dem äußeren Innengehäuse 10 im Bereich des Ringspaltes 14 lösbar befestigt und dessen gegenüberliegende Innenumfangsfläche 18 mit einer ringförmigen Aufnahmenut 19 versehen ist. Ferner umfasst die Dichtungsanordnung 15 einen segmentierten zweiten Ring 20, dessen Innenumfangsfläche 21 an dem inneren Innengehäuse 11 im Bereich des Ringspalts 14 gegenüber dem ersten Ring 16 lösbar befestigt und dessen gegenüberliegende Außenumfangsfläche 22 mit einer ringförmigen Aufnahmenut 23 versehen ist, wobei die Aufnahmenuten 19 und 23 der Ringe 16 und 20 radial einander gegenüber angeordnet sind. Als ein drittes Bauteil umfasst die Dichtungsanordnung 15 ein ringförmiges, segmentiert ausgebildetes Dichtungselement 24, das als separates Bauteil ausgebildet ist. Das Dichtungselement 24 weist im Wesentlichen einen I-förmigen Querschnitt auf, wobei es an seinen beiden freien Enden mit abgerundet und verbreitert ausgebildeten Endabschnitten 25 versehen ist, die einen im Wesentlichen ovalen Querschnitt aufweisen. Mit diesen Endabschnitten 25 greift das Dichtungselement 24 in die an den Ringen 16 und 20 ausgebildeten Aufnahmenuten 19 und 23.

[0017] Figur 3 zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung 26. Die Dichtungsanordnung 26 umfasst einen aus Metall hergestellten segmentierten ersten Ring 27. Die Außenumfangsfläche 28 des ersten Ringes 27 ist an dem äußeren Innengehäuse 10 lösbar im Bereich des Ringspalts 14 befestigt, und die gegenüberliegende Innenumfangsfläche 29 des ersten Ringes 27 ist mit einer ringförmigen Aufnahmenut 30 versehen. Ferner umfasst die Dichtungsanordnung 26 einen segmentierten zweiten Ring 31, der ebenfalls aus Metall hergestellt ist. Die Innenumfangsfläche 32 des zweiten Rings 31 ist an dem inneren Innengehäuse 11 gegenüber dem ersten Ring 27 lösbar befestigt, und die gegenüberliegende Außenumfangsfläche 33 des zweiten Ringes 31 ist mit einer ringförmigen Aufnahmenut 34 versehen, wobei die Aufnahmenuten 30 und 34 der Ringe 27 und 31 radial einander gegenüber angeordnet sind. Wie es in Figur 3 dargestellt ist, sind die Ringe 27 und 31 jeweils in ringartig ausgebildeten Aussparungen 35 und 36 der Innengehäuse 10 und 11 aufgenommen, so dass die durch die Aussparungen 35 und 36 gebildeten, jeweils radial vorstehenden Vorsprünge 37 und 38 der Innengehäuse 10 und 11 axiale Anschläge für die Ringe 27 und 31 bilden. Auf diese Weise wird ein besserer Halt der Ringe 27 und 31 an den Innengehäusen 10 und 11 gewährleistet. Genauer gesagt umfassen die Ringe 27 und 31 jeweils eine Stützleiste 39, 40 und eine Dichtleiste 41, 42, die als ringförmige Absätze axial in Richtung der Vorsprünge 37 und 38 vorstehen und radial voneinander beabstandet sind, wobei die Dichtleisten 41, 42 geringfügig weiter vorstehen als die zugeordneten Stützleisten 39, 40. Die Fixierung der Ringe 27 und 31 in den entsprechenden Aussparungen 35, 36 kann beispielsweise mittels Befestigungsschrauben erfolgen, die entlang des Umfangs der Ringe 27, 31 verteilt angeordnet sind und sich in axialer Richtung zwischen der jeweiligen Stützleiste 39, 40 und Dichtleiste 41, 42 durch die Ringe 27, 31 erstrecken und in entsprechende Gewindebohrungen (nicht gezeigt) der Vorsprünge 37, 38 geschraubt sind. Auch die Dichtungsanordnung 26 gemäß der zweiten Variante weist ein Dichtungselement auf, dessen Aufbau im Wesentlichen dem Dichtungselement der in Figur 2 dargestellten ersten Variante entspricht, weshalb es ebenfalls mit der Bezugsziffer 24 bezeichnet ist und nicht erneut beschrieben wird. Das Dichtungselement 24 greift mit seinen Endabschnitten 25 in die Aufnahmenuten 30 und 34 der Ringe 27 und 31.

[0018] Figur 4 zeigt eine Dichtungsanordnung 43 gemäß einer dritten Variante der vorliegenden Erfindung. Die Dichtungsanordnung 43 umfasst einen segmentierten Ring 44, dessen Innenumfangsfläche 45 an dem inneren Innengehäuse 11 lösbar im Bereich des Ringspalts 14 befestigt ist, und von dessen gegenüberliegender Außenumfangsfläche 46 ein ringförmiges Dichtungselement 47 radial vorsteht, das einteilig mit dem Ring 44 ausgebildet ist. Das Dichtungselement 47 weist im Bereich seines freien Endes einen abgerundeten und verbreitert ausgebildeten Endabschnitt 48 auf, der einen im Wesentlichen ovalen Querschnitt aufweist. Ferner umfasst die Dichtungsanordnung 43 eine Aufnahmenut 49, in die der Endabschnitt 48 des Dichtungselementes 47 greift, wobei die Aufnahmenut 49 bei dieser Variante in das äußere Innengehäuse 10 eingebracht ist.

[0019] Figur 5 zeigt eine Dichtungsanordnung 50 gemäß einer vierten Variante der vorliegenden Erfindung. Die Dichtungsanordnung 50 umfasst einen segmentierten ersten Ring 51, dessen Außenumfangsfläche 52 im Bereich des Ringspalts 14 lösbar an dem äußeren Innengehäuse 10 befestigt ist und dessen gegenüberliegende Innenumfangsfläche 53 mit einer ringförmigen Aufnahmenut 54 versehen ist. Ferner weist die Dichtungsanordnung 50 einen segmentierten zweiten Ring 55 auf, dessen Innenumfangsfläche 56 lösbar an dem inneren Innengehäuse 11 befestigt ist und von dessen Außenumfangsfläche 57 ein radial vorstehendes ringförmiges Dichtungselement 58 vorsteht, das einteilig mit dem zweiten Ring 55 ausgebildet ist. An seinem freien Ende weist das Dichtungselement 58 einen abgerundeten und verbreitert ausgebildeten Endabschnitt 59 mit ovalem Querschnitt auf, der in die Aufnahmenut 54 des ersten Ringes 51 greift.

[0020] Sämtliche Ringe und Dichtungselemente der zuvor beschriebenen vier Varianten sind bevorzugt mittig in jeweils zwei Segmente unterteilt und aus Stahl hergestellt. Die lösbare Befestigung der jeweiligen Ringe an den zugehörigen Innengehäusen kann unter Verwendung von Presssitzen, Befestigungsschrauben oder dergleichen erfolgen. Auch wenn sich die Figuren 2 bis 5

jeweils nur auf den in Figur 1 mit dem Bezugszeichen A gekennzeichneten Ausschnitt beziehen, sollte klar sein, dass auch weitere Ringspalte der Turbine 1 mit entsprechenden erfindungsgemäßen Dichtungsanordnungen abgedichtet sein können.

[0021] Ein wesentlicher Vorteil, der mit den erfindungsgemäßen Dichtungsanordnungen 15, 26, 43 und 50 einhergeht, besteht darin, dass ihre einzelnen Komponenten im Rahmen einer Revision in Abhängigkeit von der gewählten Variante teilweise oder vollständig durch neue Bauteile ausgetauscht werden können, wodurch Inspektion, Begutachtung und Reparatur der Dichtungsanordnungen ganz oder vollständig entfallen. Auf diese Weise können Kosten reduziert werden. Darüber hinaus ist der Austausch von Komponenten gegenüber deren Prüfung und Reparatur der Planungssicherheit bezüglich Aufwand und Stillstandszeiten zuträglich.

[0022] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum (12) und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum (13) vorhandenen Ringspaltes (14), der zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen (10, 11) definiert ist, wobei die Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) ein segmentiert und ringförmig ausgebildetes Dichtungselement (24; 47; 58) aufweist, das sich im bestimmungsgemäßen Zustand zwischen den beiden Turbinengehäusen (10, 11) erstreckt und mit zumindest einem seiner radialen Endbereiche in eine ringförmige Aufnahmenut (9, 23; 30, 34; 49; 54) greift, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) wenigstens einen segmentierten Ring (16, 20; 27, 31; 44; 51; 55) aufweist, dessen erste Umfangsfläche (17, 21; 28, 32; 42; 49, 53) im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse (10, 11) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) befestigt ist, und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (18, 22; 29, 33; 43; 53, 57) entweder mit der ringförmigen Aufnahmenut (9, 23; 30, 34; 54) oder in einteiliger Ausbildung mit dem radial vorstehenden ringförmigen Dichtungselement (44; 58) versehen ist.

2. Dichtungsanordnung (15; 26) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese einen ersten Ring (16; 27), dessen erste Umfangsfläche (17; 28) im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse (10) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (18; 29) mit der ringförmigen Aufnahmenut (19; 30) versehen ist, und einen zweiten Ring (20; 31) aufweist, dessen erste Umfangsfläche (21; 32) im bestimmungsgemäßen Zustand an dem anderen Turbinengehäuse (11) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) gegenüber dem ersten Ring (16; 27) befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (22; 33) mit einer ringförmigen Aufnahmenut (19; 30) versehen ist, wobei das Dichtungselement (24) als separates Bauteil ausgebildet ist und im bestimmungsgemäßen Zustand in die ringförmigen Aufnahmenuten (19; 30) beider Ringe (16, 20; 27, 31) greift.

3. Dichtungsanordnung (50) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese einen ersten Ring (51), dessen erste Umfangsfläche (52) im bestimmungsgemäßen Zustand an einem der Turbinengehäuse (10) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (53) mit einer ringförmigen Aufnahmenut (54) versehen ist, und einen zweiten Ring (55) aufweist, dessen erste Umfangsfläche (56) im bestimmungsgemäßen Zustand an dem anderen Turbinengehäuse (11) lösbar im Bereich des Ringspalts (14) gegenüber dem ersten Ring (51) befestigt und dessen gegenüberliegende zweite Umfangsfläche (57) mit dem radial vorstehenden ringförmigen Dichtungselement (58) ausgebildet ist, wobei das einteilig mit dem zweiten Ring (55) ausgebildete Dichtungselement (58) im bestimmungsgemäßen Zustand in die ringförmige Aufnahmenut (54) des ersten Ringes (51) greift.

4. Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Ring (16, 20; 27, 31; 44; 51, 55) aus Stahl hergestellt ist.

5. Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dichtungselement (24; 47; 58) aus Stahl hergestellt ist.

6. Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Dichtungselement (24; 47; 58) im Bereich seines freien Endes einen abgerundet und verbreitert ausgebildeten Endabschnitt (25; 48; 59) aufweist.

7. Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Endabschnitt (25; 48; 59) im Querschnitt be-

trachtet im Wesentlichen oval ausgebildet ist.

8. Verwendung einer Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Abdichtung eines zwischen einem Hochdruckdampfraum (12) und einem benachbart angeordneten Niederdruckdampfraum (13) einer Turbine (1) vorhandenen Ringspaltes (14), der zwischen zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen (10, 11) der Turbine (1) definiert ist.

9. Turbine (1) mit zumindest zwei jeweils in zwei Gehäusehälften unterteilten Turbinengehäusen (10, 11), die zwischen sich einen Hochdruckdampfraum (12) und einen Niederdruckdampfraum (13) bilden, wobei die Dampfräume (12, 13) durch einen zwischen den Turbinengehäusen (10, 11) definierten Ringspalt (14) voneinander getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringspalt (14) durch eine Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 abgedichtet ist.

10. Turbine (1) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese eine Niederdruckturbine ist.

11. Verfahren zur Reparatur einer verschlissenen Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) einer Turbine (1) nach Anspruch 9 oder 10, bei dem die verschlissene Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) vollständig durch eine neue Dichtungsanordnung (15; 26; 43; 50) ausgetauscht wird.

FIG 1

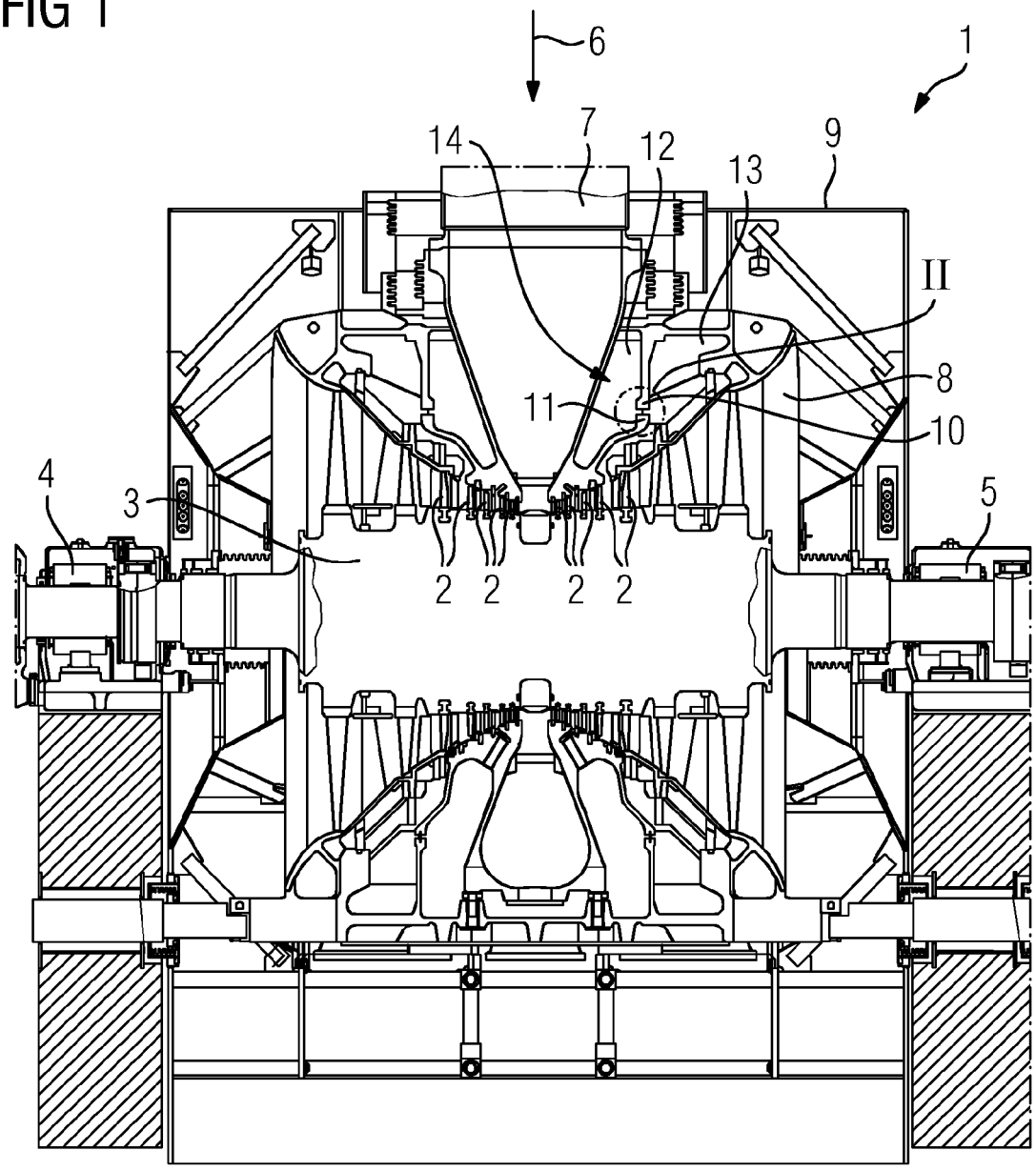


FIG 2

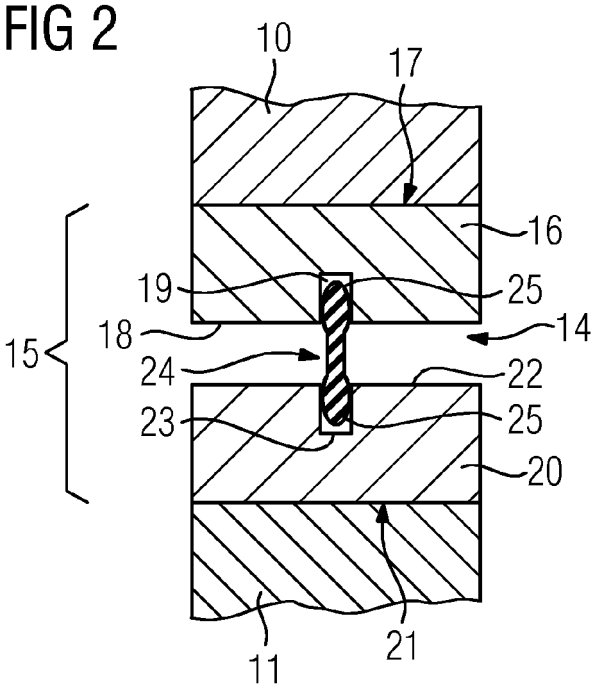

10
17
16
19
25
18
14
15
24
22
23
25
20
11
21

FIG 3

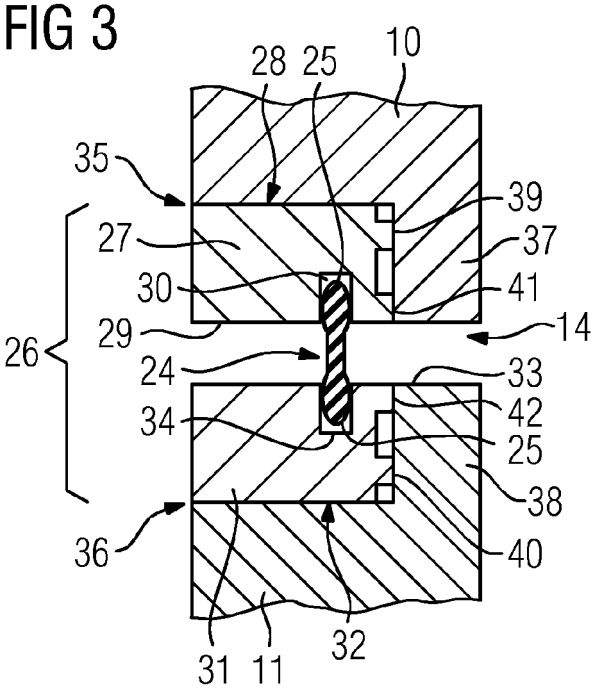

28
25
10
35
39
27
37
30
41
29
14
26
24
33
34
42
25
38
36
40
31
11
32

FIG 4

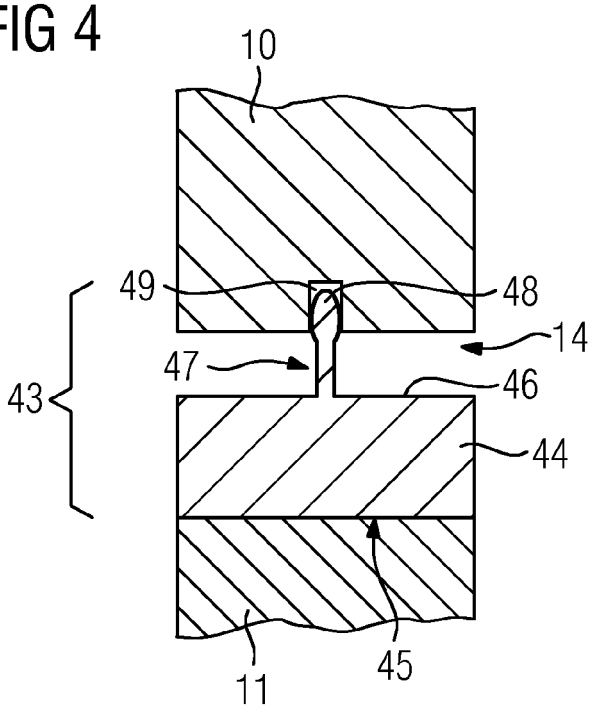
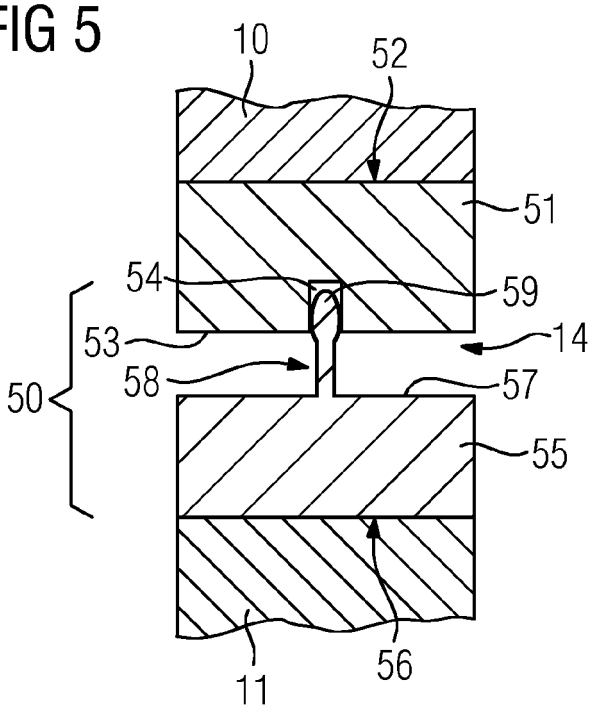


FIG 5



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 9280

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 351 910 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 3. August 2011 (2011-08-03) * Absatz [0020] - Absatz [0023] * -----	1,11	INV. F01D11/00
A	US 6 648 332 B1 (BURDGICK STEVEN SEBASTIAN [US]) 18. November 2003 (2003-11-18) * Absatz [0019] * -----	1,11	
A	EP 2 410 128 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. Januar 2012 (2012-01-25) * Absatz [0029] * -----	1,11	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F01D
F16J

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	9. Dezember 2013	Pileri, Pierluigi

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 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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 13 18 9280

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.

09-12-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2351910 A2	03-08-2011	EP 2351910 A2	03-08-2011
		JP 2011140945 A	21-07-2011
		RU 2010153509 A	10-07-2012
		US 2011164965 A1	07-07-2011
US 6648332 B1	18-11-2003	CN 1475657 A	18-02-2004
		EP 1387042 A1	04-02-2004
		JP 2004060658 A	26-02-2004
		US 6648332 B1	18-11-2003
EP 2410128 A1	25-01-2012	CN 103003526 A	27-03-2013
		EP 2410128 A1	25-01-2012
		EP 2596213 A2	29-05-2013
		JP 2013531181 A	01-08-2013
		WO 2012022551 A2	23-02-2012

EPO FORM P0461

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