



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(51) Int Cl.:
F01D 11/00 (2006.01) F16J 15/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09166731.1**

(22) Anmeldetag: **29.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

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

(72) Erfinder: **Haje, Detlef**
02828 Görlitz (DE)

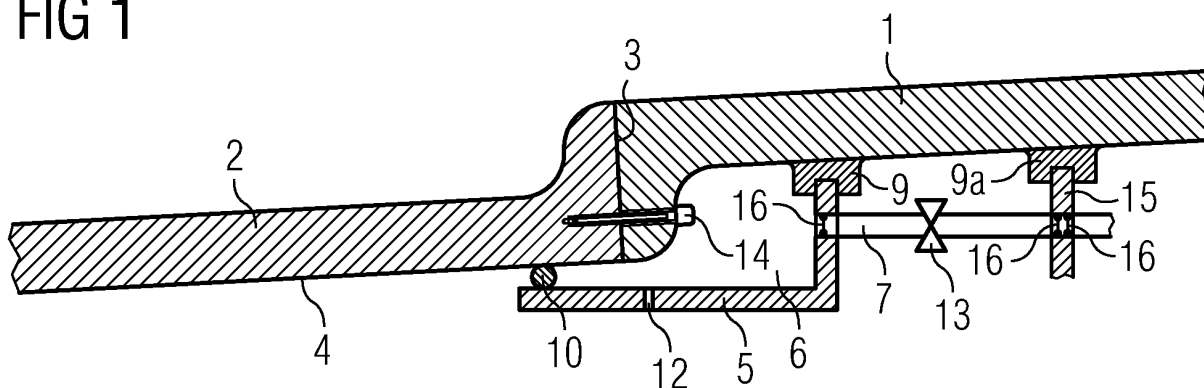
(30) Priorität: **03.09.2008 DE 102008045657**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Reduzierung des Drucks auf eine Trennfuge zwischen wenigstens zwei Begrenzungsteilen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere Dampfturbine, aufweisend wenigstens ein erstes Begrenzungsteil (1) und wenigstens ein zweites Begrenzungsteil (2), wobei die Begrenzungsteile (1, 2) unter Bildung einer Trennfuge (3) aneinander befestigbar sind und dabei zumindest einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen, bei der an den dem ersten Druckraum zugewandten Seiten der Begrenzungsteile (1, 2) ein Abschirmelement (5) vorgesehen ist, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil (1) und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil (2) angeordnet ist und dabei die Trennfuge

(3) vollständig abdeckt, so dass zwischen den Begrenzungsteilen (1, 2) und dem Abschirmelement (5) ein Hohlraum (6) gebildet ist, und bei dem eine Leitung (7) in den Hohlraum (6) geführt ist, die den Hohlraum (6) mit einem zweiten Druckraum verbindet. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Absenkung des auf eine Trennfuge (3), die durch das Aneinanderfügen eines ersten Begrenzungsteils (1) und eines zweiten Begrenzungsteils (2) einer Vorrichtung, insbesondere einer Dampfturbine, gebildet wird, wirkenden Druckes und zur Reduzierung der auf die Trennfuge (3) wirkenden Befestigungskräfte, wobei die Begrenzungsteile (1, 2) wenigstens einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere eine Dampfturbine, aufweisend wenigstens ein erstes Begrenzungsteil und wenigstens ein zweites Begrenzungsteil, wobei die Begrenzungsteile unter Bildung einer Trennfuge aneinander befestigbar sind und dabei zumindest einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Absenkung des auf eine Trennfuge, die durch das Aneinanderfügen wenigstens eines ersten Begrenzungsteils und wenigstens eines zweiten Begrenzungsteils einer Vorrichtung, insbesondere einer Dampfturbine, gebildet wird, wirkenden Druckes und zur Reduzierung der auf die Trennfuge wirkenden Befestigungskräfte, wobei die Begrenzungsteile wenigstens einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen.

[0002] Bei Dampfturbinen wird ein Strömungskanal durch verschiedene Begrenzungsteile bzw. Strömungskanalteile, die aneinandergefügt werden, gebildet. Der gebildete Strömungskanal wird mit Heißdampf unter hohem Druck beaufschlagt. Entlang der Längsachse des Strömungskanals werden Druckräume mit unterschiedlich hohen Innendrücken gebildet. Daher ist entscheidend, dass die Verbindung der verschiedenen Begrenzungsteile ausreichend dicht ist, so dass keine Leckagen auftreten. Dies ist insbesondere deshalb schwierig, da bei einer Dampfturbine Dampf- bzw. Frischdampftemperaturen von mehr als 600°C bei einem Dampfdruck von über 250 bar auftreten können.

[0003] An der Verbindung zwischen wenigstens zwei Begrenzungsteilen des Strömungskanals wird eine Trennfuge, bei vier Begrenzungsteilen eine sogenannte Kreuzteilluge, gebildet. Eine Kreuzteilluge weist sowohl eine waagerechte als auch eine senkrechte Teilluge auf. Die Ausbildung einer Kreuzteilluge ist dann erforderlich, wenn aus Fertigungsgründen oder aus Gründen der Werkstoffwahl die ersten Begrenzungsteile und die zweiten Begrenzungsteile des Strömungskanals getrennt ausgeführt werden müssen. Die Begrenzungsteile weisen in der Regel unterschiedliche Werkstoffe mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten und unterschiedliche Konstruktionen auf. So kann ein Begrenzungsteil aus einem Stahlguss und das andere Begrenzungsteil kann als Schweißkonstruktion oder aus einem Sphäroguss gebildet sein. Die Flanschverbindung an den Trennfugen, insbesondere den Kreuzteillugen, ist für Überdruck, für Unterdruck oder meist für wechselnde Druckverhältnisse auszulegen.

[0004] Die Ausführung von Dampfturbinengehäusen mit einer Kreuzteilluge besitzt den Vorteil, dass die Herstellung der Rohteile und die Bearbeitung der Begrenzungsteile an jeweils kleineren Komponenten erfolgen können. Damit lassen sich Vorteile sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Beschaffungs- und Bearbeitungskapazität erschließen. Kreuzteillugen besitzen allerdings den Nachteil, dass aufgrund der räumlichen Enge um den Schnittpunkt der Teillugen herum nur be-

grenzte Möglichkeiten der sicheren Verschraubung bestehen. Damit weisen Kreuzteillugen eher als andere Teillugen die Gefahr einer Leckage auf und werden für Dampfturbinen nur bis zu bestimmten begrenzten Dampfparametern ausgeführt.

[0005] Es ist bekannt, Kreuzteillugen mit Absaugungen auszustatten, um etwaige auftretende Leckagemengen aufzufangen. Weiterhin ist bekannt, eine Dichtnaht auf der Innenseite der senkrechten Teilluge zu schweißen. Problematisch ist hier eine sichere und ausreichend wärmebewegliche Gestaltung der Schweißnaht, so dass eine Beschädigung auch bei instationären Vorgängen vermieden wird. Durch die hohen Drücke und Temperaturen kann es zu Ausdehnungen der entsprechenden Begrenzungsteile kommen, so dass es an der Dichtnaht zu Rissen und damit zu Leckagen kommen kann.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, die es ermöglichen den Druck und die Kräfte auf eine Trennfuge, insbesondere auf eine Kreuzteilluge, zwischen wenigstens zwei aneinander befestigten Begrenzungsteilen der Vorrichtung, insbesondere einer Dampfturbine, zu senken bzw. zu reduzieren, wenn bei einem Betrieb der Vorrichtung hohe Drücke auftreten. Insbesondere soll eine Kreuzteilluge an Begrenzungsteilen einer Dampfturbine einem größeren Einsatzbereich zugänglich gemacht werden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung, insbesondere eine Dampfturbine, mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 20 gelöst. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere der Dampfturbine, beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird.

[0008] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung, insbesondere eine Dampfturbine, aufweisend wenigstens ein erstes Begrenzungsteil und wenigstens ein zweites Begrenzungsteil, wobei die Begrenzungsteile unter Bildung einer Trennfuge aneinander befestigbar sind und dabei zumindest einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen, bei der an den dem ersten Druckraum zugewandten Seiten der Begrenzungsteile ein Abschirmelement vorgesehen ist, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil angeordnet ist und dabei die Trennfuge vollständig abdeckt, so dass zwischen den Begrenzungsteilen und dem Abschirmelement ein Hohlraum gebildet ist, und dass eine Leitung in den Hohlraum geführt ist, die den Hohlraum mit einem zweiten Druck-

raum verbindet, gelöst.

[0009] Kern der Erfindung ist, dass der Bereich der Trennfuge, der dem ersten Druckraum zugewandt ist, mit einem niedrigeren Druck beaufschlagt wird, als in dem Strömungskanal bei Betrieb der Vorrichtung, insbesondere der Dampfturbine, vorherrscht. Durch die Druckabsenkung an der Trennfuge können auch die auf die Befestigung der Begrenzungssteile wirkenden Kräfte, insbesondere die Axialkräfte, reduziert werden. Das wenigstens eine erste und das wenigstens eine zweite Begrenzungsteil der Vorrichtung werden aneinandergefügt. An der Verbindungsstelle wird eine Trennfuge, insbesondere eine Kreuzteilluge, gebildet. Die Begrenzungssteile werden insbesondere mittels Befestigungsschrauben aneinander befestigt. Durch die Abschirmung der Trennfuge bzw. der Kreuzteilluge kann der Druck auf die Fuge reduziert werden und damit insbesondere die Axialkräfte auf die Befestigungsschrauben der Flanschverbindung zwischen den Begrenzungssteilen reduziert werden.

[0010] Erfindungsgemäß ist an den dem ersten Druckraum zugewandten Seiten der Begrenzungssteile ein Abschirmelement vorgesehen, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil angeordnet ist und dabei die Trennfuge vollständig abdeckt. Durch die Abdeckung der Trennfuge durch das Abschirmelement wird zwischen den Begrenzungssteilen und dem Abschirmelement im Bereich der Trennfuge ein Hohlraum gebildet. In diesen Hohlraum wird eine Leitung geführt, die den Hohlraum mit einem zweiten, externen Druckraum verbindet. Bilden die Begrenzungssteile einen Strömungskanal einer Dampfturbine, so wird der Bereich der Trennfuge beziehungsweise der Kreuzteilluge dampfseitig durch das Abschirmelement geschützt, so dass in diesem abgeschirmten Bereich niedrigere Umgebungsparameter, d.h. ein niedrigerer Druck und eine moderat niedrigere Temperatur, eingestellt werden können. Durch die Verbindung des Hohlraums mit dem zweiten Druckraum kann der Druck in dem Hohlraum dem Druck in dem zweiten Druckraum angepasst werden.

[0011] Die Abschirmwirkung wird dadurch erreicht, dass ein innerhalb des durch die Begrenzungssteile gebildeten ersten Druckraumes befindliches Abschirmelement die Trennfuge bzw. die Kreuzteilluge vollständig überdeckt und auf allen Seiten der Fuge abdichtet, also dichtend gegenüber wenigstens einen ersten und am wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil angeordnet ist. Die Druckabsenkung erfolgt durch die Leitung, welche den Hohlraum zwischen dem Abschirmelement, den Begrenzungssteilen und der Fuge mit einem weiter stromab in der Expansion liegenden zweiten Druckraum verbindet. Der zweite Druckraum oder die Leitung zu dem zweiten Druckraum kann beispielsweise an der Innenseite des wenigstens einen ersten und/oder des wenigstens einen zweiten Begrenzungsteils oder an einem Leitschaufelträger der Vorrichtung, insbesondere der Dampfturbine, befestigt sein.

[0012] Durch eine derartige Vorrichtung beziehungs-

weise eine derartige Dampfturbine kann der Einsatzbereich einer Trennfugenverbindung, insbesondere einer Kreuzteillugenverbindung, zwischen den Begrenzungssteilen einem größeren Einsatzbereich zugänglich gemacht werden.

[0013] Bei einer derartigen Vorrichtung beziehungsweise einer derartigen Dampfturbine kann eine Absenkung des Drucks in dem Hohlraum um circa 15 bis 20 bar gegenüber dem Druck in dem durch die Begrenzungssteile gebildeten ersten Druckraum der Dampfturbine erreicht werden. Ferner ist eine Reduzierung der wirksamen Innendruck-bedingten Axialkräfte an den Befestigungsschrauben um etwa 1/3 gegenüber üblichen Dampfturbinen möglich. Die Druckabsenkung geht einher mit einer moderaten Temperaturabsenkung durch Drosselung. Diese Drosselung kommt zustande durch die Druckabsenkung etwaiger Leckagemassenströme vom Innenraum in den Hohlraum ohne Verrichtung technischer Arbeit.

[0014] Das Abschirmelement kann verschiedenartig ausgebildet sein. So kann dieses beispielsweise ein eckiges oder ein gebogenes Profil aufweisen.

[0015] Die Trennfuge kann beispielsweise neben einer Kreuzteilluge auch als eine Stoßteilluge ausgebildet sein. Hierbei stoßen drei Begrenzungssteile aneinander.

[0016] Das wenigstens eine erste und das wenigstens eine zweite Begrenzungsteil stellen vorzugsweise rotationssymmetrische bzw. im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildete Elemente dar. Im Wesentlichen rotationssymmetrisch bedeutet, dass die Elemente zylindrische, kegelige oder gekrümmte Teilbereiche aufweisen können. Im Wesentlichen rotationssymmetrische Elemente können an bestimmten Stellen nicht rotationssymmetrisch ausgebildete Ergänzungen oder Abschnitte, wie beispielsweise Einstromungen, Verstärkungen oder Flansche, aufweisen. Diese rotationssymmetrischen bzw. im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Elemente bilden den Strömungskanal der Vorrichtung beziehungsweise der Dampfturbine. Es können auch mehr als zwei Begrenzungssteile vorgesehen sein, wobei die Trennfugen bzw. die Kreuzteillugen zwischen den jeweiligen Begrenzungssteilen entsprechend der Erfindung abgeschirmt sind. Das Abschirmelement weist bevorzugt ebenfalls ein rotationssymmetrisches bzw. im Wesentlichen rotationssymmetrisches Profil auf.

[0017] Bevorzugt ist eine Vorrichtung, bei der die Leitung zu dem Hohlraum durch eines der Begrenzungssteile oder durch das Abschirmelement geführt ist. Die Leitung ist bevorzugt als Rohrleitung ausgebildet und verbindet den Hohlraum vorteilhafterweise mit einem in Strömungsrichtung stromab, d.h. stromab in der Expansion, liegenden zweiten Druckraum. Dabei kann die Leitung, insbesondere die Rohrleitung, teilweise oder ganz innerhalb und/oder außerhalb der Begrenzungssteile, das heißt des ersten Druckraumes, geführt werden.

[0018] Ferner ist eine Vorrichtung bzw. eine Dampfturbine bevorzugt, bei der das Abschirmelement und die Abdichtung des Abschirmelementes wärmebeweglich

ausgebildet sind. Hierdurch können unterschiedliche Verformungen der Begrenzungsteile beziehungsweise der Abschirmung aufgrund der teilweise vorherrschenden hohen Temperaturen und der hohen Drücke ausgeglichen werden.

[0019] Besonders bevorzugt ist eine Vorrichtung bzw. eine Dampfturbine, bei der das Abschirmelement an zumindest zwei umlaufenden Aufnahmen an den Begrenzungsteilen befestigt, insbesondere aufgehängt, ist oder dass das Abschirmelement durch wenigstens zwei wärmebewegliche Dichtungen an den Begrenzungsteilen abdichtend sitzt oder dass das Abschirmelement an wenigstens einer umlaufenden Aufnahme an zumindest einem der Begrenzungsteile befestigt, insbesondere aufgehängt, ist und durch wenigstens eine wärmebewegliche Dichtung an dem zumindest einem anderen Begrenzungsteil abdichtend sitzt. So kann vorgesehen sein, dass an der Innenseite der ersten Begrenzungsteile eine umlaufende Aufnahme vorgesehen ist, an der ein erster axialer Bereich, insbesondere ein erstes freies Ende, des Abschirmelementes abdichtend befestigt ist, und dass eine wärmebewegliche Dichtung zwischen der Innenseite der zweiten Begrenzungsteile und eines zweiten axialen Bereiches, insbesondere des zweiten freien Endes, des Abschirmelementes vorgesehen ist. Die Befestigung des ersten axialen Bereiches bzw. des ersten freien Endes des Abschirmelementes an der umlaufenden Aufnahme kann beispielsweise mittels Schraubverbindungen oder durch Einfügen in eine umlaufende Nut erfolgen. Dabei erfolgt die Fixierung des Abschirmelementes vorteilhafterweise axial sowie radial zu der Längsachse des Strömungskanales an der umlaufenden Aufnahme. Zur besseren Abdichtung kann bei dieser Befestigung ein Dichtelement vorgesehen sein. Sitzt das Abschirmelement durch wenigstens zwei wärmebewegliche Dichtungen abdichtend gegenüber den Begrenzungsteilen wird das Abschirmelement vorzugsweise durch eine axiale Fixierung axial fixiert. Diese Fixierung kann an einen Begrenzungsteil oder einer umlaufenden Nut erfolgen. Insbesondere Schraubverbindungen sind besonders geeignet.

[0020] Bevorzugt ist ferner eine Vorrichtung, bei der wenigstens eine umlaufende Aufnahme durch ein Statorteil gebildet ist. Das Statorteil ist an wenigstens einem Begrenzungsteil abdichtend fixiert. Ferner kann die umlaufende Aufnahme durch einen nach Innen und/oder axial vorstehenden umlaufenden Steg gebildet sein. Die Form bzw. die Ausgestaltung der wenigstens einen umlaufenden Aufnahme kann verschiedenartig sein.

[0021] Des Weiteren ist bevorzugt, wenn die wenigstens eine wärmebewegliche Dichtung an der wenigstens einen umlaufenden Aufnahme, insbesondere an dem Statorteil oder dem umlaufenden Steg, abdichtend sitzt.

[0022] Die wärmebewegliche Abdichtung kann durch einen druck- und/oder federkraftbelastbaren Kolbenring, durch eine Labyrinth- bzw. Durchblickdichtung oder durch wenigstens ein Dichtblech gebildet sein. Insbeson-

dere Kolbenringdichtungen und Labyrinthdichtungen sind bei extremen Betriebsbedingungen, das heißt bei hohen Drücken und Temperaturen, sehr gut einsetzbar. Labyrinth- bzw. Durchblickdichtungen können kleine Spiele aufweisen. Es ist auch denkbar, dass zur wärmebeweglichen Abdichtung eines axialen Bereiches, insbesondere eines freien Endes, des Abschirmelementes mehrere Dichtungen oder Dichtbleche vorgesehen werden.

[0023] Bei einer anderen bevorzugten Vorrichtung weist wenigstens eines der Begrenzungsteile der Vorrichtung eine Nut zur Aufnahme der wärmebeweglichen Abdichtung auf. Dies schafft eine besonders gute Befestigung und Abdichtung des Abschirmelementes an den entsprechenden Begrenzungsteilen. Als besonders abdichtend hat sich erwiesen, eine Kolbenringdichtung in die Nut einzuführen. Die Dichtung kann dabei in die Nut eingestellt werden.

[0024] Des Weiteren ist eine Vorrichtung bzw. eine Dampfturbine bevorzugt, bei der die wärmebewegliche Dichtung eine geteilte Dichtung ist. Ein Teil der geteilten Dichtung ist nach dem Anheben des ersten Begrenzungsteils in der Nähe der Trennfuge, insbesondere der Kreuzteilluge, trennbar, so dass danach der restliche Teil der Abschirmung demontiert werden kann. So kann als geteilte Dichtung eine Kolbenringdichtung in zwei Teilen und mit zwei Stößen vorgesehen sein. Eine derartige geteilte Dichtung kann unmittelbar an dem Abschirmelement und/oder an einem der Begrenzungsteile und/oder an wenigstens einer umlaufenden Aufnahme angeordnet sein. Ein Stoß bildet eine Trennstelle am Umfang des Kolbenringes. Die Stöße weisen Abdichtungen und optional Verhakungen auf.

[0025] Aufgrund der möglichen Ausdehnung einzelner Bauteile durch den Wärmeeinfluss ist die Leitung vorzugsweise flexibel ausgebildet und/oder wenigstens an der Durchführung zu dem Hohlraum verschiebbar gelagert. Hierdurch kann vermieden werden, dass die Leitung reißt, wenn es zu einer Wärmeausdehnung einzelner Bauteile kommt. Trotz der Verschiebbarkeit beziehungsweise Flexibilität der Leitung ist diese in der Durchführung zum Hohlraum abgedichtet angeordnet. Wenn die Leitung als Rohrleitung ausgebildet ist, ist diese bevorzugt verschiebbar gelagert, da die Rohrleitung weniger flexibel ausgebildet ist, als eine von vornherein flexible Leitung.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung, insbesondere der Dampfturbine, ist vorgesehen, dass das Abschirmelement zumindest zweigeteilt ist, wobei die zumindest zwei Teile des Abschirmelementes abdichtend aneinander befestigbar sind. Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn das Abschirmelement axial geteilt ist. So kann vorgesehen sein, dass das Segment des Abschirmungselementes, an dem die wärmebewegliche Dichtung angeordnet ist, an dem zweiten Begrenzungsteil befestigt ist, und dass das zweite Segment an dem ersten Begrenzungsteil angeordnet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das Segment

mit der wärmebeweglichen Dichtung nach der Demontage des ersten Begrenzungsteils und des zweiten Segmentes des Abschirmelementes gemeinsam mit einem Rotor der Dampfturbine ausgehoben und anschließend demontiert werden. Bei einer derartigen Ausführungsform des Abschirmelementes ist eine Kolbenringdichtung besonders bewährt. Die jeweiligen Segmente des Abschirmelementes können mittels Schraubverbindungen und wärmebeweglichen Dichtungen aneinander abdichtend fixiert werden.

[0027] Vorzugsweise weist das Abschirmelement der Vorrichtung wenigstens eine Anwärmbohrung auf. Durch eine Anwärmbohrung ist ein gezielter Massenstrom des in dem Strömungskanal strömenden Heißdampfes in den Hohlraum abführbar. Alternativ oder zusätzlich hierzu können wärmebewegliche Dichtungen eingesetzt werden, die bestimmte Lässigkeiten aufweisen. Derartige Lässigkeiten aufweisende Dichtungen lassen moderate Leckagemengen durch die Dichtungen hindurch. Des Weiteren kann eine mittels eines Verriegelungselementes verriegelbare Anwärmleitung zu dem Hohlraum geführt sein. Diese Maßnahmen dienen zur Erreichung eines verbesserten instationären Verhaltens der abgeschirmten Trennfuge bzw. Kreuzteilluge. Sie ermöglichen eine vorübergehende Erhöhung des Wärmeübergangskoeffizienten der abgeschirmten Bauteile, und zwar mit Hilfe einer temporären Druckerhöhung zwischen der Abschirmung, d.h. dem Abschirmelement, und der Trennfuge bzw. der senkrechten Teilfuge der Kreuzteilluge. Dies erfolgt beispielsweise durch eine gezielte Zuführung einer bestimmten Menge des ursprünglich abgeschirmten Heißdampfes. Der abgeschirmte Heißdampf kann zeitweise über die verriegelbare Anwärmleitung dem Hohlraum zugeführt werden. Die Anwärmleitung weist zumindest ein Verriegelungselement auf. Dieses Verriegelungselement kann beispielsweise ein Schieber, ein Regler, ein Hahn oder ein Ventil sein. Aber auch andere Arten von Verriegelungselementen sind denkbar. Weisen das Abschirmelement Anwärmbohrungen oder die Dichtungen bestimmte Lässigkeiten auf, so kann kontinuierlich eine bestimmte Menge an Heißdampf dem Hohlraum zugeführt werden. Damit der zugeführte Heißdampf in dem Hohlraum gehalten werden kann, weist die Leitung zu dem Druckraum ebenfalls ein Verriegelungselement auf, welches bei Bedarf geschlossen werden kann, um kurzfristig die Temperatur und den Druck im Hohlraum zu erhöhen. Das Verriegelungselement der Leitung kann ebenfalls als ein Schieber, ein Regler, ein Hahn, ein Ventil, etc. ausgebildet sein.

[0028] Insbesondere durch das Verriegelungselement in der Leitung zu dem zweiten Druckraum können die Betriebsbedingungen innerhalb des Hohlraums einfach geregelt werden. Das Verriegelungselement in der Leitung ermöglicht ein temporäres Aufstauen des Druckes und auch der Temperatur in dem Hohlraum und der Leitungsverbindung zum dem, in der Regel stromab liegenden, zweiten Druckraum. Nach dem Erreichen eines ge-

wünschten Temperaturniveaus in dem Hohlraum und/oder in den Flanschabschnitten der Trennfuge, insbesondere der Kreuzteilluge, bzw. in den für den instationären Betrieb maßgeblichen Abschnitten der Begrenzungsteile wird die Leitung zum zweiten Druckraum wieder voll geöffnet, so dass sich für den stationären Betrieb wieder ein abgesenkter Druck in dem Hohlraum und damit an der Teilfuge einstellt. Durch die Öffnung der Leitung ist auch das Temperaturniveau in dem Hohlraum beziehungsweise in der Leitung wieder regelbar.

[0029] Ferner ist eine Vorrichtung bevorzugt, bei der wenigstens eine mittels eines Verriegelungselementes verriegelbare Kühldampfleitung zu dem Hohlraum geführt ist, über die Kühldampf in den Hohlraum zuführbar ist. Das heißt zusätzlich zu den zuvor genannten Verbesserungen hinsichtlich des Druckes an der Trennfuge beziehungsweise der Kreuzteilluge und der auftretenden Axialkraft sowie der möglichen moderaten Temperatursenkung durch Drosselung kann, falls erforderlich, eine weitere stationäre Temperaturabsenkung an der Trennfuge beziehungsweise der senkrechten Teilfuge der Kreuzteilluge erreicht werden. Dies ist beispielsweise dann erforderlich, wenn zulässige Einsatztemperaturen von Begrenzungsteilen, des Abschirmelementes oder von Schraubenwerkstoffen eingehalten oder mit einer Absenkung der Bauteiltemperaturen eine Erhöhung der Festigkeitskennwerte erreicht werden müssen. Hierzu wird vorteilhafterweise Kühldampf von einer ersten, in bezug auf die Trennfuge stromab liegenden, Stelle durch die Kühldampfleitung in den Hohlraum zwischen dem Abschirmelement und der Teilfuge geleitet und durch die Leitung zu einer zweiten, weiter stromab liegenden Stelle zurückgeleitet. Der Druck in dem Hohlraum kann durch die spezielle Leitungsgestaltung, insbesondere Rohrleitungsgestaltung, und ein etwaiges Anstauen in der Leitung, auch als Abführleitung bezeichnet, eingestellt werden, und zwar in den Grenzen der Druckniveaus der ersten und der zweiten Stelle. Diese Lösung ist regelungstechnisch anspruchsvoll und verlangt eine massivere Ausführung der Abschirmung, d.h. des Abschirmelementes. Der zusätzliche Nutzen der beschriebenen Maßnahmen zur Temperaturabsenkung kann dann fallweise geprüft werden. Die Anwärmleitung, die Kühldampfleitung und die Abführleitung weisen entsprechende Verriegelungselemente auf, durch die eine Regelung des Druckniveaus ermöglicht wird. Die Verriegelungselemente können beispielsweise ein Schieber, ein Regler, ein Hahn oder ein Ventil sein. Aber auch andere Verriegelungselemente sind denkbar. Weiterhin können anstelle oder zusätzlich zu den Verriegelungselementen Strömungswiderstände, wie beispielsweise Blenden, Drosseln, etc., für die Regelung des Druckniveaus innerhalb der Leitungen, d.h. der Leitung, der Anwärmleitung und/oder der Kühldampfleitung, eingesetzt werden.

[0030] Zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Maßnahmen, kann an den dem ersten Druckraum abgewandten Seiten der Begrenzungsteile über der Trennfuge, insbesondere der Kreuzteilluge, eine Absaugeinrich-

tung angeordnet sein, über die Leckagemengen abgesaugt werden können. Desweiteren kann zusätzlich vorgesehen sein, dass eine Dichtnaht an der dem ersten Druckraum zugewandten Seite der Trennfuge, insbesondere der senkrechten Kreuzteilluge, geschweißt ist. Hierbei ist auf die sichere und ausreichend wärmebewegliche Gestaltung der Schweißnaht zu achten, so dass eine Beschädigung auch bei instationären Vorgängen vermieden wird.

[0031] Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Absenkung des auf eine Trennfuge, die durch das Aneinanderfügen wenigstens eines ersten Begrenzungsteils und wenigstens eines zweiten Begrenzungsteils einer Vorrichtung, insbesondere einer Dampfturbine, gebildet wird, wirkenden Druckes und zur Reduzierung der auf die Trennfuge wirkenden Befestigungskräfte, wobei die Begrenzungsteile wenigstens einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen, wobei an den dem Strömungskanalinneren zugewandten Seiten der Begrenzungsteile ein Abschirmelement vorgesehen wird, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil angeordnet wird und dabei die Trennfuge vollständig abdeckt, so dass zwischen den Begrenzungsteilen und dem Abschirmelement ein Hohlraum gebildet wird, und wobei aus einem zweiten Druckraum eine Leitung in den Hohlraum geführt wird, über die der Druck in dem Hohlraum auf ein niedrigeres Niveau gesenkt wird, gelöst.

[0032] Durch die dichte Abdeckung der Trennfuge an der Innenseite der Begrenzungsteile durch ein Abschirmelement entsteht ein Hohlraum. Zu dem Hohlraum wird eine Leitung geführt, die mit einem außerhalb des Hohlraums liegenden zweiten Druckraum verbunden ist. Durch die Verbindung des Hohlraums mit dem zweiten Druckraum können in dem Hohlraum andere Betriebsbedingungen, insbesondere andere Temperaturen und Drücke, als im ersten Druckraum eingestellt werden. Insbesondere durch die Druckabsenkung wird die Belastung auf die Trennfuge, insbesondere auf die Kreuzteilluge, reduziert. Dabei hat sich erwiesen, dass eine Reduzierung des Drucks um 15 bis 20 bar möglich ist. Durch dieses Verfahren der Druckabsenkung wird der Einsatzbereich der Trennfuge, insbesondere der Kreuzteilluge, bei Dampfturbinen und sonstigen Vorrichtungen deutlich erhöht. D.h., der Einsatzbereich einer Trennfugenverbindung, insbesondere einer Kreuzteillugenverbindung, wird erweitert. Die Druckabsenkung im Bereich der Trennfuge bzw. Kreuzteilluge wird durch eine zuverlässige wärmebewegliche Abschirmung ermöglicht. Durch eine entsprechend geeignete Gestaltung des Abschirmelementes wird ein Schubausgleich zur Reduzierung der Flanschkräfte, d.h., der auf die Befestigungsschrauben der zwei Begrenzungsteile wirkenden Kräfte, erreicht. Durch die Druckabsenkung im Bereich der Trennfuge bzw. Kreuzteilluge ist eine Reduzierung der wirksamen Innendruck-bedingten Axialkräfte um etwa 1/3 gegenüber den bekannten Vorrichtungen, bei den denen keine

Druckabsenkung stattfindet, möglich. Durch die Abschirmung der Trennfuge bzw. der Kreuzteilluge kann eine deutliche Steigerung des Einsatzbereiches derartiger Fugen erreicht werden.

[0033] Insbesondere bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem der auf die Trennfuge wirkende Druck und die an der Trennfuge wirkenden Befestigungskräfte durch eine Vorrichtung, insbesondere eine Dampfturbine, gemäß des ersten Aspektes der Erfindung abgesenkt bzw. reduziert werden.

[0034] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0035] Es zeigen:

- Figur 1 einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte erste Verbindungsmöglichkeit zweier Begrenzungselemente einer Dampfturbine;
- Figur 2 einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte zweite Verbindungsmöglichkeit zweier Begrenzungselemente einer Dampfturbine;
- Figur 3 einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte dritte Verbindungsmöglichkeit zweier Begrenzungselemente einer Dampfturbine;
- Figur 4 einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte vierte Verbindungsmöglichkeit zweier Begrenzungselemente einer Dampfturbine;
- Figur 5 einen Schnitt durch eine schematisch dargestellte fünfte Verbindungsmöglichkeit zweier Begrenzungselemente einer Dampfturbine.

[0036] Die Fig. 1 bis 5 zeigen schematisch verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zweier Begrenzungselemente 1, 2 einer Dampfturbine. An der Seiten der Begrenzungselemente 1, 2, die dem Strömungskanalinneren 4 zugewandt sind, ist um den Bereich der Trennfuge 3, die insbesondere als eine Kreuzteilluge ausgebildet ist, ein Abschirmelement 5 abgeordnet. Dabei überdeckt das Abschirmelement 5 die Trennfuge 3 vollständig, so dass zwischen den beiden Innenseiten der Begrenzungselemente 1, 2, der Trennfuge 3 und dem Abschirmelement 5 ein abgedichteter Hohlraum 6 entsteht. Das Abschirmelement 5 schützt die Trennfuge vor den im Strömungskanal bzw. im ersten Druckraum, der zumindest teilweise durch die beiden Begrenzungselemente 1, 2 gebildet wird, vorherrschenden Bedingungen. In einem Strömungskanal bzw. in einem Druckraum innerhalb eines Strömungskanals einer im Betrieb befindlichen Dampfturbine können Temperaturen von über 600°C und Drücke von mehr als 250bar vorherrschen. Damit die Trennfuge 3 bzw. die Kreuzteilluge diesen hohen Bedingungen nicht ausgesetzt wird, ist das Abschirmelement 5 abdichtend um den Bereich der Trennfuge 3 bzw. der Kreuzteilluge an den Begrenzungselementen

1, 2 befestigt. Die Begrenzungselemente 1, 2 sind als rotationssymmetrische bzw. als im Wesentlichen rotationssymmetrische Elemente bzw. Teilelemente ausgebildet. Das Abschirmelement 5 ist an einem axialen Bereich, hier an einem freien Ende, an einer an dem ersten Begrenzungsteil 1 angeordneten umlaufenden Aufnahme 9 abdichtend befestigt. Die umlaufende Aufnahme 9 kann auch ein Statorteil der Dampfturbine oder eine umlaufender, nach Innen vorstehender Steg sein. Dabei kann das Abschirmelement 5 an der umlaufenden Aufnahme 9 zumindest leicht beweglich aufgehängt sein. Ein zweiter axialer Bereich, insbesondere das zweite freie Ende, des Abschirmelementes 5 ist an der Innenseite des zweiten Begrenzungsteils 2 abgedichtet angeordnet. Zu Abdichtung dient eine wärmebewegliche Dichtung 10. Diese wärmebewegliche Dichtung 10 kann beispielsweise eine druck- und/oder federkraftbelastbaren Kolbenringdichtung oder Labyrinthdichtung sein. Das Abschirmelement 5 weist eine Durchführung auf, in der eine Leitung 7 abgedichtet einliegt. Die Leitung 7 verbindet den Hohlraum 6 mit einem außerhalb des Abschirmelementes 5 angeordneten zweiten, nicht dargestellten, Druckraum. Da in dem zweiten Druckraum ein niedrigeres Druckniveau vorherrscht, als im Strömungskanalinneren, kann über die Leitung 7 eine Druckabsenkung in dem Hohlraum 6 erfolgen. Die Leitung 7 ist bevorzugt zumindest bereichsweise flexibel ausgebildet und/oder ist verschiebbar in der Durchführung zu dem Hohlraum 6 gelagert. Die Leitung 7 ist bevorzugt als Rohrleitung ausgebildet. In der Durchführung zu dem Hohlraum 6 ist die Leitung 7 durch ein Dichtelement 16 abgedichtet angeordnet. Die Leitung 7 ist stromabwärts ferner an einem Leitschaukelträger 15, der an der umlaufenden Aufnahme 9a angeordnet ist, befestigt. Der zweite Druckraum kann beispielsweise stromabwärts von dem Leitschaukelträger vorgesehen sein. Vorzugsweise weist die Leitung 7 ein Verriegelungselement 13, insbesondere in Form eines Ventils, auf. Über dieses Verriegelungselement 13 können die Bedingungen, insbesondere der Druck und die Temperatur, innerhalb des Hohlraums 6 geregelt werden. In dieser Ausführungsvariante der Dampfturbine weist das Abschirmelement 5 eine Anwärmböhrung 12 auf, durch die kontinuierlich eine definierte Menge an Heißdampf dem Hohlraum 6 zugeführt werden kann. Dies dient zur Verbesserung des stationären Verhaltens der abgeschirmten Trennfuge bzw. Kreuzteilluge. Durch das kontinuierliche Einströmen einer bestimmten Menge an Heißdampf und die durch Schließen des Verriegelungselementes 13 in der Leitung 7 erreichbare vorübergehende Druckerhöhung in dem Hohlraum 6, ist eine vorübergehende Erhöhung des Wärmeübergangskoeffizienten der dem Hohlraum 6 umgebenden Bauteile möglich. Nach dem Erreichen des gewünschten Druck- und Temperaturniveaus kann das Verriegelungselement 13 und damit die Leitung 7 wieder voll geöffnet werden, so dass sich für den stationären Betrieb der Dampfturbine der Druck in dem Hohlraum 6 wieder absenkt. Die beiden Begrenzungsteile 1, 2 weisen

Flanschverbindungen auf, durch die Befestigungsschrauben 14 geführt sind. Alternativ oder zusätzlich zu der Anwärmböhrung 12 kann vorgesehen sein, dass die wärmebewegliche Dichtung 10 eine bestimmte Lässigkeit aufweist, durch die kontinuierlich eine definierte Menge an Heißdampf in den Hohlraum 6 einströmen kann. Durch die Abschirmung der Trennfuge 3 wird die Gefahr einer Leckage an der Trennfuge 3 verringert. Ferner wird durch die Druckabsenkung eine Reduzierung der auf die Befestigungsschrauben 14 wirkenden Kräfte, insbesondere der Axialkräfte, erreicht.

[0037] Sind zwei Begrenzungsteile 1, 2 vorgesehen, sind diese an einer Trennfuge 3 miteinander verbunden. Drei Begrenzungsteile bilden eine Stoßteilluge und vier Begrenzungsteile bilden eine Kreuzteilluge.

[0038] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Abdichtung einer Trennfuge 3 bzw. einer Kreuzteilluge zwischen zumindest zwei Begrenzungsteilen 1, 2 einer Dampfturbine. Der Unterschied zu der Ausführungsvariante gemäß der Fig. 1 liegt in der wärmebeweglichen Dichtung 10. In dieser Ausführungsvariante ist die wärmebewegliche Dichtung 10 zweigeteilt ausgeführt. Neben der erhöhten Dichtfunktion hat die zweigeteilte Dichtung 11 Vorteile beim Montieren beziehungsweise Demontieren des Abschirmelementes 5 an dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil 2. Besonders bevorzugt ist die geteilte Dichtung 11 eine Kolbenringdichtung in zwei Teilen und mit zwei Stößen. Der zweite Druckraum ist auch in dieser und in den in den Fig. 3-5 gezeigten Ausführungsvarianten nicht dargestellt. Der zweite Druckraum ist durch den Innenraum des wenigstens einen ersten Begrenzungsteils 1 und von abgedichtet eingesetzten Leitträger gebildet. Der zweite Druckraum kann neben der Anordnung in dem Strömungskanal auch außerhalb des Strömungskanals, d.h. außerhalb der Begrenzungsteile 1, 2 angeordnet sein. Der Flansch 8 des Abschirmelementes 5 dient zum Verschließen der Teilfuge des zumindest zweigeteilten Abschirmelementes 5.

[0039] Die in der Fig. 3 gezeigte Ausführungsvariante der Abdichtung einer Trennfuge 3 bzw. einer Kreuzteilluge zwischen wenigstens zwei Begrenzungsteilen 1, 2 einer Dampfturbine, weist eine andere Führung der Leitung 7 zwischen dem Hohlraum 6 und einem zweiten Druckraum auf. Die Durchführung zu dem Hohlraum 6 ist nicht in dem Abschirmelement 5, sondern in dem ersten Begrenzungsteil 1 vorgesehen. Die Leitung 7 wird außerhalb des Strömungskanals, d.h. außerhalb des ersten Begrenzungsteils 1, geführt und wird erst in einem stromabwärts liegenden Bereich wieder in das Strömungskanalinnere 4 geführt und dort mit dem nicht dargestellten zweiten Druckraum verbunden.

[0040] Die Leitung 7 ist in der Durchführung zu dem Hohlraum 6 in dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil 1 durch Dichtelemente abdichtend befestigt. Das Abschirmelement 5 ist in dieser Ausführungsvariante in zwei Segmente 5a, 5b geteilt. Dabei ist das Abschirmelement 5 axial geteilt. An dem ersten Abschirmele-

mentsegment 5a ist die wärmebewegliche Dichtung 10, hier in Form einer geteilten Dichtung 11, angeordnet. Das zweite Abschirmelementsegment 5b ist an der umlaufenden Aufnahme 9 an der Innenseite des wenigstens einen ersten Begrenzungsteils 1 fixiert. Die geteilte Dichtung 11 ermöglicht, dass das erste Abschirmelementsegment 5a mit der geteilten Dichtung 11, nach der Demontage des ersten Begrenzungsteils 1 und des zweiten Abschirmelementsegmentes 5b, gemeinsam mit dem in dem Strömungskanalinneren 4 vorgesehenen Rotor der Dampfturbine ausgehoben und entsprechend demon-
 5 tiert werden kann. Besonders geeignet als geteilte Dichtung 11 ist eine Kolbenringdichtung. Um einer möglichen Wärmeausdehnung eines Bauteils, insbesondere des ersten Begrenzungsteils 1, vorzubeugen, ist die Leitung vorzugsweise verschiebbar in den Durchführungen ge-
 10 lagert oder an zumindest einer Stelle flexibel ausgebildet. Die Abschirmelementsegmente 5a, 5b weisen jeweils einen Flansch 8a, 8b auf, durch die die zumindest zwei geteilten Abschirmelementsegmente 5a, 5b miteinander und ggf. an wenigstens einem der Begrenzungsteile 1, 2 und/oder an wenigstens einer umlaufenden Nut 9, bei-
 15 spielsweise einem Statorteil, axial fixiert werden können.

[0041] Fig. 4 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsvariante der Abdichtung einer Trennfuge 3 bzw. einer Kreuzteilluge zwischen wenigstens zwei Begrenzungsteilen 1, 2 einer Dampfturbine. Anstelle einer Anwärmbohrung oder einer eine Lässigkeit aufweisenden wärmebeweglichen Dichtung ist in dieser Ausführungsvariante eine Anwärmleitung 17 aus dem Strömungskanalinneren 4 in den Hohlraum 6 geführt. Dabei ist die Anwärmleitung 17 nicht durch das Abschirmelement 5, sondern durch das wenigstens eine zweite Begrenzungsteil 2 abdichtend geführt. Durch die Anwärmleitung 17 kann Heißdampf aus dem Strömungskanalinneren 4 bzw. aus dem ersten Druckraum in den Hohlraum 6 geführt werden, um eine temporäre Druckerhöhung und eine Anhebung der Temperatur in dem Hohlraum 6 zu erreichen. Zur Regelung des Durchflusses des Heißdampfes weist die Anwärmleitung 17 ein Verriegelungselement 18, insbesondere ein Ventil, auf. Zur Druckabsenkung ist, wie in Fig. 3, eine Leitung 7 vorgesehen, die zum Teil außerhalb des Strömungskanals geführt ist. Bei einer Öffnung des Verriegelungselementes 18 der Anwärmleitung 17 und einer gleichzeitigen Schließung des Verriegelungselementes 13 der Leitung 7 können der Druck und die Temperatur in dem Hohlraum 6 temporär erhöht werden.

[0042] Falls eine weitere stationäre Temperaturabsenkung und Druckabsenkung an der Teilfuge 3 beziehungsweise der Kreuzteilluge erreicht werden soll, beispielsweise um zulässige Einsatztemperaturen der Begrenzungsteile 1, 2 oder von Befestigungsschrauben 14 einzuhalten oder mit einer Absenkung der Bauteiltemperaturen eine Erhöhung der Festigkeitskennwerte zu erreichen, kann Kühldampf von einer ersten stromab liegenden Stelle durch eine weitere Kühldampfleitung 19 in den Hohlraum 6 zwischen dem Abschirmelement 5, der Trennfuge 2 und den Begrenzungsteilen 1, 2 geleitet

werden. Durch die Leitung 7, die an einer zweiten, weiter stromab liegenden Stelle in den Strömungskanal, insbesondere in einem dritten Druckraum, endet, kann der zugeführte Kühldampf wieder abgeführt werden. Der Druck in dem Hohlraum 6 kann durch die spezielle Leitungsgestaltung der Kühldampfleitung 19 und der Leitung 7 und ein Anstauen in der Leitung 7 eingestellt werden, und zwar in den Grenzen der Druckniveaus der ersten und der zweiten Stelle. Diese Lösung ist allerdings regelungstechnisch anspruchsvoll und verlangt eine massivere Ausführung des Abschirmelementes 5.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, insbesondere Dampfturbine, aufweisend wenigstens ein erstes Begrenzungsteil (1) und wenigstens ein zweites Begrenzungsteil (2), wobei die Begrenzungsteile (1, 2) unter Bildung einer Trennfuge (3) aneinander befestigbar sind und dabei
 20 zumindest einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dem ersten Druckraum zugewandten Seiten der Begrenzungsteile (1, 2) ein Abschirmelement (5) vorgesehen ist, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungsteil (1) und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungsteil (2) angeordnet ist und dabei die Trennfuge (3) vollständig abdeckt, so dass zwischen den Begrenzungsteilen (1, 2) und dem Abschirmelement (5) ein Hohlraum (6) gebildet ist, und dass eine Leitung (7) in den Hohlraum (6) geführt ist, die den Hohlraum (6) mit einem zweiten Druckraum verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennfuge (3) eine Stoßteilluge oder eine Kreuzteilluge ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Begrenzungsteile (1, 2) rotationssymmetrisch bzw. im Wesentlichen rotations-
 40 symmetrisch ausgebildete Elemente sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (7) zu dem Hohlraum (6) durch eines der Begrenzungsteile (1, 2) oder durch das Abschirmelement (5) geführt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschirmelement (5) und die Abdichtung des Abschirmelementes (5) wärmebeweglich ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschirmelement (5) an zumindest zwei umlaufenden Aufnahmen (9) an den Begrenzungsteilen (1, 2) befestigt,

- insbesondere aufgehängt, ist oder dass das Abschirmelement (5) durch wenigstens zwei wärmebewegliche Dichtungen (10) an den Begrenzungssteilen (1, 2) abdichtend sitzt oder dass das Abschirmelement (5) an wenigstens einer umlaufenden Aufnahme (9) an zumindest einem der Begrenzungssteile (1, 2) befestigt, insbesondere aufgehängt, ist und durch wenigstens eine wärmebewegliche Dichtung (10) an dem zumindest einem anderen Begrenzungssteil (1, 2) abdichtend sitzt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine umlaufende Aufnahme (9) durch ein Statorteil gebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine wärmebewegliche Dichtung (10) an der wenigstens einen umlaufenden Aufnahme (9) abdichtend sitzt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmebewegliche Dichtung (10) durch einen druck- und/oder federkraftbelastbaren Kolbenring, durch eine Labyrinth- bzw. Durchblickdichtung oder durch wenigstens ein Dichtblech gebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Begrenzungssteile (1, 2) eine Nut zur Aufnahme der wärmebeweglichen Dichtung (10) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmebewegliche Dichtung (10) eine geteilte Dichtung (11) ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geteilte Dichtung (11) an dem Abschirmelement (5) und/oder an einem der Begrenzungssteile (1, 2) und/oder an wenigstens einer umlaufenden Aufnahme (9) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (7) flexibel ausgebildet ist und/oder wenigstens an der Durchführung zu dem Hohlraum (6) verschiebbar gelagert ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschirmelement (5) zumindest zweigeteilt ist, wobei die zumindest zwei Teile (5a, 5b) des Abschirmelementes (5) abdichtend aneinander befestigbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschirmelement (5) wenigstens eine Anwärmböhrung (12) aufweist, dass die wärmebeweglichen Dichtungen (10)
- Lässigkeiten aufweisen und/oder dass wenigstens eine mittels eines Verriegelungselementes (18) verriegelbare Anwärmlleitung (17) zu dem Hohlraum (6) geführt ist, über die Heißdampf in den Hohlraum (6) zuführbar ist/sind, und dass die Leitung (7) zwischen dem zweiten Druckraum und dem Hohlraum (6) durch ein Verriegelungselement (13) verriegelbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine mittels eines Verriegelungselementes (20) verriegelbare Kühltampfleitung (19) zu dem Hohlraum (6) geführt ist, über die Kühltampf in den Hohlraum (6) zuführbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den dem ersten Druckraum abgewandten Seiten der Begrenzungssteile (1, 2) über der Trennfuge (3) eine Absaugeinrichtung angeordnet ist, um Leckagemengen abzusaugen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Strömungswiderstände für die Regelung des Druckniveaus innerhalb der Leitung (7), der Anwärmlleitung (17) und/oder der Kühltampfleitung (19) vorgesehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dichtnaht an der dem ersten Druckraum zugewandten Seite der senkrechten Trennfuge (3) geschweißt ist.
20. Verfahren zur Absenkung des auf eine Trennfuge (3), die durch das Aneinanderfügen wenigstens eines ersten Begrenzungssteils (1) und wenigstens eines zweiten Begrenzungssteils (2) einer Vorrichtung, insbesondere einer Dampfturbine, gebildet wird, wirkenden Druckes und zur Reduzierung der auf die Trennfuge (3) wirkenden Befestigungskräfte, wobei die Begrenzungssteile (1, 2) wenigstens einen Teil eines ersten Druckraumes umschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den dem ersten Druckraum zugewandten Seiten der Begrenzungssteile (1, 2) ein Abschirmelement (5) vorgesehen wird, das abdichtend gegenüber dem wenigstens einen ersten Begrenzungssteil (1) und dem wenigstens einen zweiten Begrenzungssteil (2) angeordnet wird und dabei die Trennfuge (3) vollständig abdeckt, so dass zwischen den Begrenzungssteilen (1, 2) und dem Abschirmelement (5) ein Hohlraum (6) gebildet wird, und dass aus einem zweiten Druckraum eine Leitung (7) in den Hohlraum (6) geführt wird, über die der Druck in dem Hohlraum (6) auf ein niedrigeres Niveau gesenkt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass der auf die Trennfuge (3) wirkende Druck und die an der Trennfuge (3) wirkenden Befestigungskräfte durch eine Vorrichtung, insbesondere eine Dampfturbine, nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 19 abgesenkt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

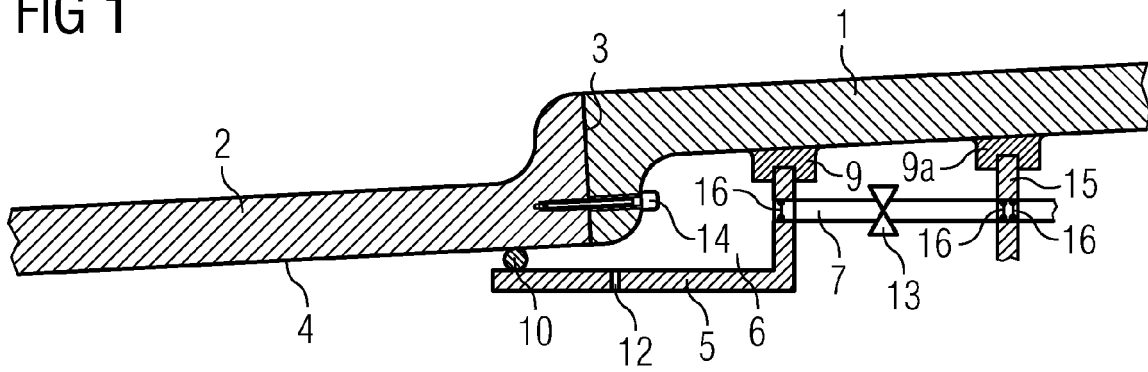


FIG 2

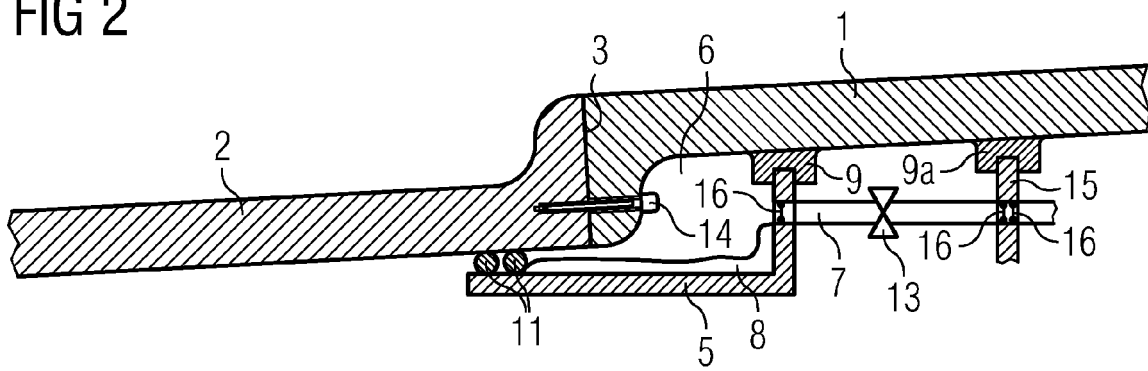


FIG 3

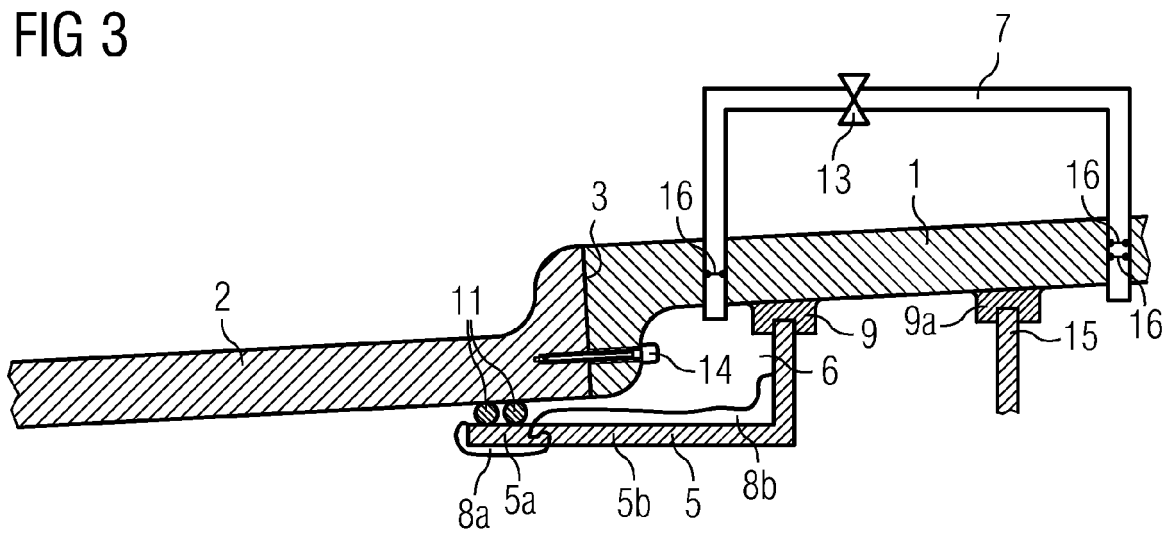


FIG 4

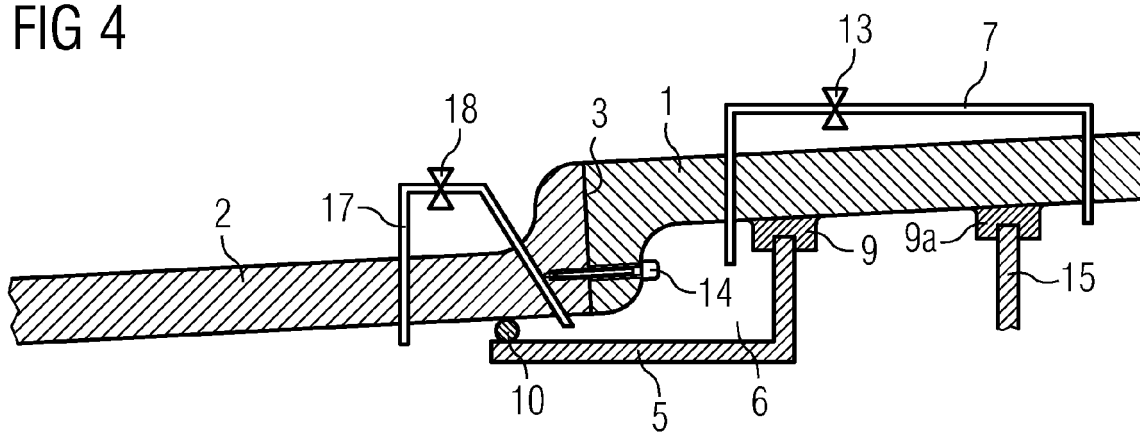


FIG 5

