

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 525 042 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2012 Patentblatt 2012/47

(51) Int Cl.:

F01D 3/04 (2006.01)

F01D 25/00 (2006.01)

F01D 25/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 11166525.3

(22) Anmeldetag: 18.05.2011

(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:

• **Pötter, Rudolf
45355, Essen (DE)**

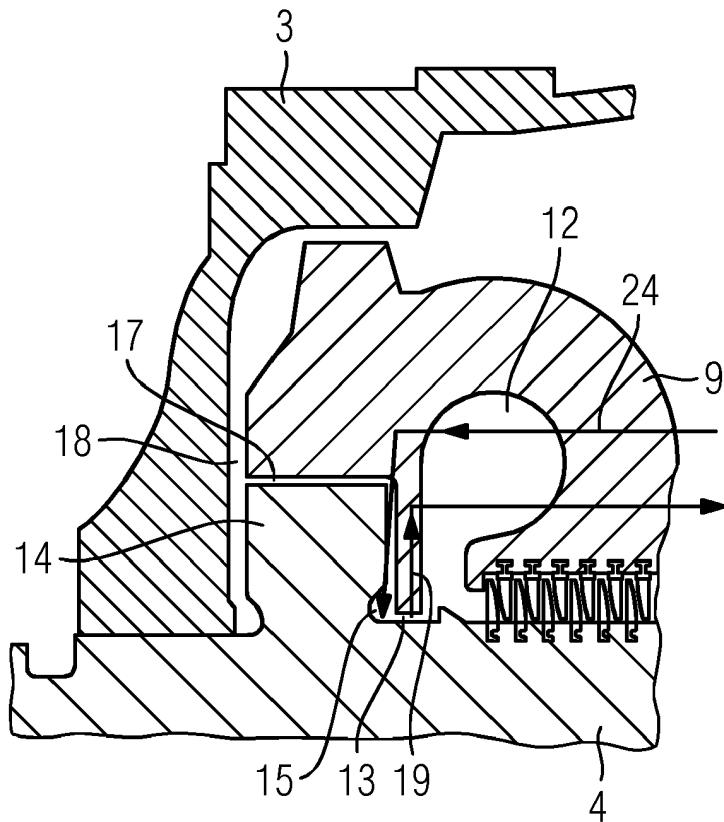
• **Wechsung, Michael
45470, Mülheim an der Ruhr (DE)**

(54) Sperrschaltung bei Dampfturbinen zur Nassdampfabsperrung

(57) Die Erfindung betrifft eine Erosionsschutzmaßnahme für eine Dampfturbine (1), wobei die Dampfturbine (1) einen Hochdruck- und einen Mitteldruck-Bereich umfasst, wobei der aus dem Hochdruck-Bereich ausströmende Nassdampf über eine Nassdampfleitung (19) zu

einem ersten Druckraum (20) in eine Einströmbereich (26) eines zweiten Strömungskanals (21) des Mitteldruck-Bereiches abgeführt wird und somit die korrosive- und erosionsschädigende Möglichkeit des Nassdampfes im Hochdruckbereich verhindert wird.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dampfturbine umfassend eine Dampfturbine mit einem drehbar gelagerten Rotor, einem Innengehäuse und einen zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse angeordneten Hochdruck-Strömungskanal, wobei der Rotor einen Schubausgleichskolben aufweist, wobei die Dampfturbine eine Schubausgleichskolbenleitung aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung in einen Schubausgleichskolbenvorraum mündet, wobei die Dampfturbine eine Nassdampfleitung aufweist, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen einem Spaltraum und einem ersten Druckraum herstellt, wobei der Spaltraum zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse angeordnet ist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung mit einer Dampfquelle strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Dampfquelle außerhalb der Dampfturbine angeordnet ist, wobei die Dampfturbine einen zweiten Strömungskanal und einen dem zweiten Strömungskanal zugeordneten Einströmbereich aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung mit dem Einströmbereich strömungstechnisch verbunden ist.

[0002] Herkömmlicherweise werden Dampfturbinen in mehrere Teilturbinen unterteilt, wie z.B. einer Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckteilturbine. Die vorgenannten Teilturbinen unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch, dass die Dampfparameter wie Temperatur und Druck des einströmenden Dampfes unterschiedlich sind. So erfährt eine Hochdruck-Teilturbine die höchsten Dampfparameter und wird somit am stärksten thermisch belastet. Der aus der Hochdruck-Teilturbine austretende Dampf wird über einen Zwischenüberhitzer wieder erhitzt und in eine Mitteldruck-Teilturbine weitergeleitet, wobei der Dampf nach Durchströmen der Mitteldruck-Teilturbine in die Niederdruckteilturbine gewöhnlich ohne Zwischenüberhitzung einströmt.

[0003] In der Regel werden die Teilturbinen separat ausgebildet. Das bedeutet, dass jede Teilturbine ein eigenes Gehäuse aufweist. Es sind allerdings auch Bauformen bekannt, in denen die Hochdruck-Teilturbine und die Mitteldruck-Teilturbine in einem gemeinsamen Außengehäuse untergebracht sind. Ebenso sind Teilturbinen bekannt, in denen der Mitteldruckteil und der Niederdruckteil gemeinsam in einem Außengehäuse angeordnet sind.

[0004] Besonders im Hochdruck- und Mitteldruckbereich, werden die Teilturbinen mit einem Rotor, einem um den Rotor angeordneten Innengehäuse und einem Außengehäuse ausgebildet. Der Rotor umfasst Laufschaufeln, die mit den im Innengehäuse angeordneten Leitschaufeln einen Strömungskanal bilden. In der Regel werden die Hochdruck-Teilturbinen einflutig ausgebildet, was dazu führt, dass ein vergleichsweise hoher Schub in Folge des Dampfdruckes auf den Rotor in eine Richtung führt. Daher werden die Rotoren meistens mit Schubausgleichskolben ausgebildet. Durch Bestreifen des Schubausgleichskolbens an einer definierten Stelle

wird ein Druck erzeugt, der zu einem Gegenschub führt, der den Rotor im Wesentlichen kraftfrei in axialer Richtung hält.

[0005] Die Komponenten einer Dampfturbine müssen vergleichsweise korrosionsfest ausgebildet sein, da manche Komponenten mit Nassdampf bestreift werden bei gleichzeitig hoher Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes. Solche Komponenten würden bei einer Konfrontation mit Nassdampf in Verbindung mit hoher Strömungsgeschwindigkeit zu Korrosion und Erosion führen. Dieses Problem wird derzeit dadurch behoben, dass vergleichsweise kostenintensive Maßnahmen ergriffen werden.

[0006] Eine der Maßnahme wäre beispielsweise der Einsatz von hochchromigen Werkstoffen oder der Einsatz von Beschichtungen, die auf die Komponenten aufgetragen werden und somit eine Korrosion und Erosion vermeiden.

[0007] Besonders bei Hochdruck-Teilturbinen ist der aus dem Strömungskanal austretende Dampf, der im Wesentlichen ein Nassdampf ist. Das bedeutet, dass sich in dem Dampf kleine Wasserpartikel bilden, die auf Komponenten der Dampfturbine prallen und zu einer Schädigung, wie z.B. einer Korrosion oder Erosion der Komponenten führen. Es ist bekannt, durch Schutzschilder diesen Nassdampf von den Komponenten fern zu halten.

[0008] Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, durch Nassdampf verursachte Korrosions- und Erosionsschäden zu vermeiden.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Dampfturbine umfassend einen drehbar gelagerten Rotor, ein Innengehäuse und einen zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse angeordneten Hochdruck-Strömungskanal, wobei der Rotor einen Schubausgleichskolben aufweist, wobei die Dampfturbine eine Schubausgleichskolbenleitung aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung in einen Schubausgleichskolbenvorraum mündet, die Dampfturbine eine Nassdampfleitung aufweist, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen einem Spaltraum und einem ersten Druckraum (20) herstellt, wobei der Spaltraum zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse angeordnet ist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung mit einer Dampfquelle strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Dampfquelle außerhalb der Dampfturbine angeordnet ist, wobei die Dampfturbine einen zweiten Strömungskanal und einem dem zweiten Strömungskanal zugeordneten Einströmbereich aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung mit dem Einströmbereich strömungstechnisch verbunden ist, wobei der erste Druckraum im Einströmbereich angeordnet ist.

[0010] Mit der Schubausgleichskolbendampfleitung wird Dampf in einen Schubausgleichskolbenvorraum gebracht, der in Folge des Druckes eine Kraft auf den Rotor ausübt, um einen Schub auszugleichen. Der Schubausgleichskolben ist in der Regel ein Teilstück des Rotors mit einem idealerweise speziell für den gewünschten Schubausgleich gewählten Radius an einer axialen Stel-

le entsprechenden Druckniveaus. Der Vorraum befindet sich vor einer radialen Mantelfläche. Die Schubausgleichskolbendampfleitung wird mit einer Dampfquelle verbunden, die einen bestimmten Dampf mit einem Druck und einer Temperatur aufweist. Dieser Dampf vermischt sich mit dem aus der Hochdruck-Teilturbine ausströmenden Dampf und gelangt zwischen dem Schubausgleichskolben und dem Innengehäuse in einen Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse. An der Stelle, wo der Dampf zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse ausströmt, wird das Außengehäuse in Bezug auf Erosion und Korrosion stark beansprucht. Erfindungsgemäß wird nun die Dampfturbine mit einer Nassdampfleitung ausgeführt. Diese Nassdampfleitung mündet in einen Spaltraum, der sich zwischen dem Innengehäuse und dem Rotor befindet. An dieser Stelle strömt der aus dem Hochdruck-Teilturbinen-Strömungskanal ausströmende Nassdampf in Richtung Schubausgleichskolben. Diese Nassdampfleitung wird mit einem ersten Druckraum strömungstechnisch verbunden, wobei in diesem ersten Druckraum ein geringerer Druck herrscht als in dem Spaltraum. Erfindungsgemäß befindet sich dieser erste Druckraum in einem Einströmbereich. Das führt dazu, dass der in diesen Spaltraum befindliche Nassdampf sozusagen nahezu komplett abgesaugt und in der Nassdampfleitung abgeführt wird. Das Vermischen des Nassdampfes mit dem Dampf im Schubausgleichskolbenvorraum wird dadurch drastisch reduziert. Ein Ausströmen eines Misch-Dampfes gebildet aus dem Nassdampf und dem Dampf im Schubausgleichskolbenvorraum ist dadurch nahezu verhindert, so dass praktisch kein Misch-Dampf zwischen dem Schubausgleichskolben und dem Innengehäuse auf das Außengehäuse strömt. Die Turbine weist einen zweiten Strömungskanal auf, wobei die Schubausgleichskolbendampfleitung mit dem zweiten Einströmbereich oder einem anderen Druckraum strömungstechnisch verbunden ist. Somit gelangt ein Dampf, der ein überhitzter Dampf sein kann, aus dem zweiten Strömungskanal über die Schubausgleichskolbendampfleitung in den Schubausgleichskolbenvorraum. Das Außengehäuse kann somit aus einem Werkstoff hergestellt werden, der eine geringere Korrosions- und Erosionsbeständigkeit aufweist. Dies wird zu einer günstigeren Variante des Außengehäuses führen. Außerdem werden die Leckage-Verluste verringert. Dadurch steigt der Dampfturbinen-Wirkungsgrad an und die Nassdampf-Leitungskosten sind wegen vereinfachter Verschaltung geringer.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der erste Druckraum im zweiten Strömungskanal angeordnet, wobei der erste Druckraum einen Druck aufweist, der geringer ist als der Druck im Spaltraum. Dies führt dazu, dass der in den Spaltraum gelangte Nassdampf aus der Hochdruck-Teilturbine über die Nassdampfleitung in den ersten Druckraum strömt. Somit wird der unerwünschte

Nassdampf, bevor er überhaupt an das Außengehäuse gelangen könnte, abgesaugt und in den zweiten Strömungskanal abgeführt.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Komponenten mit gleichen Bezugszeichen weisen im Wesentlichen die gleiche Funktionsweise auf.

Es zeigen:

10

[0014]

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Dampfturbine;

15

Figur 2 einen vergrößerter Ausschnitt im Bereich des Schubausgleichskolbens der Dampfturbine aus Fig. 1.

20

[0015] Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt einer Dampfturbine 1. Die Dampfturbine 1 umfasst eine kombinierte Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine 2. Ein wesentliches Merkmal der Dampfturbine 1 ist, dass ein gemeinsames Außengehäuse 3 um die Hochdruck- und 25 Mitteldruck-Teilturbine 2 angeordnet ist. Die Dampfturbine 1 umfasst einen Rotor 4, auf dem ein erster Beschaufelungsbereich 5, der in einem Hochdruck-Strömungskanal 6 angeordnet ist. Der Rotor 5 umfasst des Weiteren einen zweiten Beschaufelungsbereich 7, der in einem Mitteldruck-Strömungskanal 8 angeordnet ist. So- 30 wohl der Hochdruck-Strömungskanal 6 und der Mitteldruck-Strömungskanal 8 umfassen mehrere auf dem Rotor 4 angeordnete, nicht mit Bezugszeichen versehene, Laufschaufeln auf sowie in einem Innengehäuse 9 angeordnete nicht mit Bezugszeichen versehene Leitschaufeln auf. Die Begriffe Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine beziehen sich auf die Dampfparameter des einströmenden Dampfes. So ist der Druck des in die Hochdruck-Teilturbine einströmenden Dampfes größer

35

als der Druck des in die Mitteldruck-Teilturbine einströmenden Dampfes. Die Begriffe Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine unterscheiden sich durch das Merkmal, dass der aus der Hochdruck-Teilturbine ausströmende Dampf in einem Zwischenüberhitzer wieder überhitzt 40 wird und anschließend in die Mitteldruck-Teilturbine einströmt.

[0016] Eine einheitliche Definition von Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbinen wird in der Fachwelt nicht verwendet.

45

[0017] Die in Figur 1 dargestellte Dampfturbine 1 zeichnet sich durch ein gemeinsames Innengehäuse 9 für den ersten Beschaufelungsbereich 5 und dem zweiten Beschaufelungsbereich 7 aus. Im Betrieb strömt ein Dampf in einen Hochdruck-Einströmbereich 10. Von dort strömt der Dampf durch den ersten Beschaufelungsbereich 5 in einer ersten Strömungsrichtung 11 entlang. Nach Durchströmen des ersten Beschaufelungsbereichs 5 strömt der Dampf in einen Hochdruck-Ausström-

bereich 12 aus der Dampfturbine heraus. Der im Hochdruck-Ausströmbereich 12 befindliche Dampf hat Temperatur- und Druckwerte, die sich von den Temperatur- und Druckwerten des Dampfes im Hochdruck-Einströmbereich 10 unterscheiden. Insbesondere sind die Temperatur- und Druckwerte infolge Expansion des Dampfes geringer geworden. Der im Hochdruck-Ausströmbereich 12 befindliche Dampf hat dabei derartige Temperatur- und Druckwerte, dass dieser Dampf als Nassdampf bezeichnet werden kann. Das bedeutet, dass dieser Nassdampf kleinste kondensierte Wasserpartikel enthält. Diese kleinsten Wasserpartikel in dem Nassdampf führen bei hohen Geschwindigkeiten bei einem Aufprall auf eine Komponente der Dampfturbine 1 zu Erosions- und Korrosionsschäden. Der Großteil des Nassdampfes strömt über den Hochdruck-Ausströmbereich 12 aus der Dampfturbine 1 heraus. Allerdings verbleibt eine Restleckageströmung, die in einem Spaltraum 13 zwischen dem Rotor 4 und dem Innengehäuse 9 angeordnet ist. Dieser im Spaltraum 13 befindliche Nassdampf strömt in der ersten Strömungsrichtung 11 entlang und trifft auf einen Schubausgleichskolben 14. Der Schubausgleichskolben 14 weist einen Schubausgleichskolbenvorraum 15 auf, in dem ein überhitzter Dampf einströmt. Dieser überhitzte Dampf befindet sich im Schubausgleichskolbenvorraum 15, der zwischen dem Schubausgleichskolben 14 und einer rückseitigen Wand 16 des Innengehäuses 9 angeordnet ist. Der im Schubausgleichskolbenvorraum 15 befindliche überhitzte Dampf führt zu einer axial wirkenden Kraft auf den Schubausgleichskolben 14 und somit auf den Rotor 4.

[0018] Zwischen dem Innengehäuse 9 und dem Rotor 4 im Bereich des Schubausgleichskolbens 14 ist ein Spalt 17. Durch diesen Spalt kann ein Dampf strömen, der in einen Zwischenraum 18 gelangt, der sich zwischen dem Außengehäuse 3 und dem Innengehäuse 9 befindet. Ein im Spalt 17 befindlicher Nassdampf könnte zu einer erhöhten Korrosions- und Erosionsgefahr des Außengehäuses 3 führen.

[0019] Erfindungsgemäß wird nun eine Nassdampfleitung 19 in der Dampfturbine 1 angeordnet, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen dem Spaltraum 13 und einem ersten Druckraum 20 herstellt, wobei der Spaltraum 13 zwischen dem Rotor 4 und dem Innengehäuse 9 angeordnet ist. Der erste Druckraum 20 ist im Einströmbereich 26 angeordnet. Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt, dass die Nassdampfleitung 19 in den Einströmbereich 26 mündet. Der Einströmbereich 26 hat die Form einer Blase und wird daher auch als Mitteldruck-Blase bezeichnet.

[0020] Im Betrieb strömt der aus dem ersten Beschauungsbereich 5 anfallende Nassdampf zu einer Zwischenüberhitzerseinheit (nicht dargestellt). Dieser aus dem ersten Beschauungsbereich 5 ausströmende Dampf wird daher auch als kalter Zwischenüberhitzerdampf bezeichnet. Im Zwischenüberhitzer wird dieser Dampf wieder erhitzt und strömt aus dem Zwischenüberhitzer in den Einströmbereich 26. Daher wird dieser

Dampf auch als heißer Zwischenüberhitzerdampf bezeichnet.

[0021] Erfindungsgemäß wird somit ein großer Teil des nassen und kalten Zwischenüberhitzerdampfes in die Mitteldruck-Blase geleitet. Der verbleibende, kleinere Teil des nassen Dampfes strömt mit geringer Geschwindigkeit weiter und wird getrocknet mit überhitztem heißem Zwischenüberhitzerdampf, der über die Kolbenausgleichsleitung strömt. Dadurch werden der Schubausgleichskolben 14 und das Außengehäuse 3 so vor nassem Dampf geschützt.

[0022] Ebenfalls sollte der Druck in diesem ersten Druckraum 20 derart sein, dass der Druck für den Nassdampf im Spaltraum 13 größer ist als im ersten Druckraum 20, so dass ein Druckgefälle in der Nassdampfleitung 19 herrscht, die dazu führt, dass der Nassdampf vom Spaltraum 13 zum ersten Druckraum 20 gelangt.

[0023] Der Schubausgleichskolben 14 erstreckt sich in einer radialen Richtung 22, die im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse 23 ausgebildet ist.

[0024] Die Schubausgleichskolben-Dampfleitung 24 ist mit einer Dampfquelle 25 strömungstechnisch verbunden. Wie in Figur 1 dargestellt bildet der Einströmbereich 26 die Dampfquelle 25. Dieser im Einströmbereich 26 in die Mitteldruck-Teilturbine einströmende Dampf ist ein überhitzter Dampf, der in den Schubausgleichskolbenvorraum 15 gelangt. In einer alternativen Ausführungsform kann die Dampfquelle 25 auch außerhalb der Dampfturbine 1 angeordnet sein.

[0025] Das Innengehäuse 9 weist eine Einspeiseöffnung 27 auf, mit der die Nassdampfleitung 19 verbunden werden kann.

[0026] Die Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Hochdruck-Ausströmbereichs 12 der Hochdruck-Teilturbine. Das Innengehäuse 9 ist derart ausgebildet, dass ein Hochdruck-Ausströmbereich 12 umschlossen wird und im Bereich des Spaltraumes 13 gegenüber dem Rotor 4 anliegt. Der Spaltraum 13 sollte möglichst klein sein, damit der im Hochdruck-Ausströmbereich 12 befindliche Nassdampf nicht über den Spaltraum 13 austreibt. Der größte Teil des Nassdampfes wird über den Hochdruck-Ausströmbereich 12 zu einem Zwischenüberhitzer gelangen. Ein geringerer Teil gelangt als Lekkageströmung zwischen dem Rotor 4 und dem Innengehäuse 9 in den Spaltraum 13. Daher wird im Innengehäuse 9 eine nicht näher dargestellte Kavität angeordnet,

die mit dem Spaltraum 13 verbunden ist. Über diese Kavität und über die Nassdampfleitung 19 wird der Lekkagestrom sozusagen abgesaugt. Als Antrieb für diese Absaugung dient der erste Druckraum 20, der einen geringeren Druck aufweist als der Druck im Spaltraum 13. Ein weiteres Strömen der aus Nassdampf gebildeten Lekkageströmung im Spaltraum 13 in Richtung des Schubausgleichskolbenvorraums 15 wird dadurch verhindert, dass der größte Teil des Nassdampfes in der Nassdampfleitung 19 abgesaugt wird. Im Betrieb breitet sich der überhitzte Dampf, der über eine Schubaus-

gleichskolbenleitung 24 in den Schubausgleichskolbenvorraum 15 kommt, in zwei Richtungen aus. Ein Teil des überhitzten Dampfes breitet sich in Richtung des Spaltes 17 aus und trifft auf das Außengehäuse 3. Ein weiterer Teil des überhitzten Dampfes strömt in Richtung des Spaltraumes 13 und wird ebenso wie der Nassdampf über die Nassdampfleitung 19 zum ersten Druckraum hin 20 abgesaugt.

Patentansprüche

1. Dampfturbine (1) umfassend einen drehbar gelagerten Rotor (4), ein Innengehäuse (9) und einen zwischen dem Rotor (4) und dem Innengehäuse (9) angeordneten Hochdruck-Strömungskanal (6), wobei der Rotor (4) einen Schubausgleichskolben (14) aufweist, wobei die Dampfturbine (1) eine Schubausgleichskolbenleitung (24) aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung (24) in einen Schubausgleichskolbenvorraum (15) mündet, die Dampfturbine (1) eine Nassdampfleitung (19) aufweist, die eine strömungstechnische Verbindung zwischen einem Spaltraum (13) und einem ersten Druckraum (20) herstellt, wobei der Spaltraum (13) zwischen dem Rotor (4) und dem Innengehäuse (9) angeordnet ist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung (24) mit einer Dampfquelle (25) strömungstechnisch verbunden ist, wobei die Dampfquelle (25) außerhalb der Dampfturbine angeordnet ist, wobei die Dampfturbine (1) einen zweiten Strömungskanal (21) und einem dem zweiten Strömungskanal (21) zugeordneten Einströmbereich (26) aufweist, wobei die Schubausgleichskolbenleitung (24) mit dem Einströmbereich (26) strömungstechnisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckraum (20) im Einströmbereich (26) angeordnet ist.
2. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1, wobei die Nassdampfleitung (19) in den Einströmbereich (26) mündet.
3. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schubausgleichskolben (14) zum Ausgleichen des im Betrieb auftretenden Schubs des Rotors (4) ausgebildet ist.
4. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Schubausgleichskolben (14) sich in einer radialen Richtung (22) erstreckt.
5. Dampfturbine (1) nach Anspruch 4, wobei der Schubausgleichskolbenvorraum (15) zwi-

schen dem Schubausgleichskolben (14) und dem Innengehäuse (9) ausgebildet ist.

6. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Strömungskanal (21) den ersten Druckraum (20) sowie eine Einspeiseöffnung (27) zum Einspeisen von Dampf in den ersten Druckraum (20) aufweist.
7. Dampfturbine (1) nach Anspruch 6, wobei der zweite Strömungskanal (21) mehrere in einer Strömungsrichtung hintereinander angeordnete Leit- und Laufschaufeln umfassende Schaufelstufen aufweist.
8. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Spaltraum (13) zwischen dem Schubausgleichskolbenvorraum (15) und einem Hochdruck-Ausströmbereich (12) des Hochdruck-Strömungskanals (6) angeordnet ist.
9. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Innengehäuse (9) eine zum Spaltraum (13) hin geöffnete Kavität aufweist.
10. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hochdruck (6)- und zweite Strömungskanal (21) in einem gemeinsamen Innengehäuse (9) angeordnet sind.

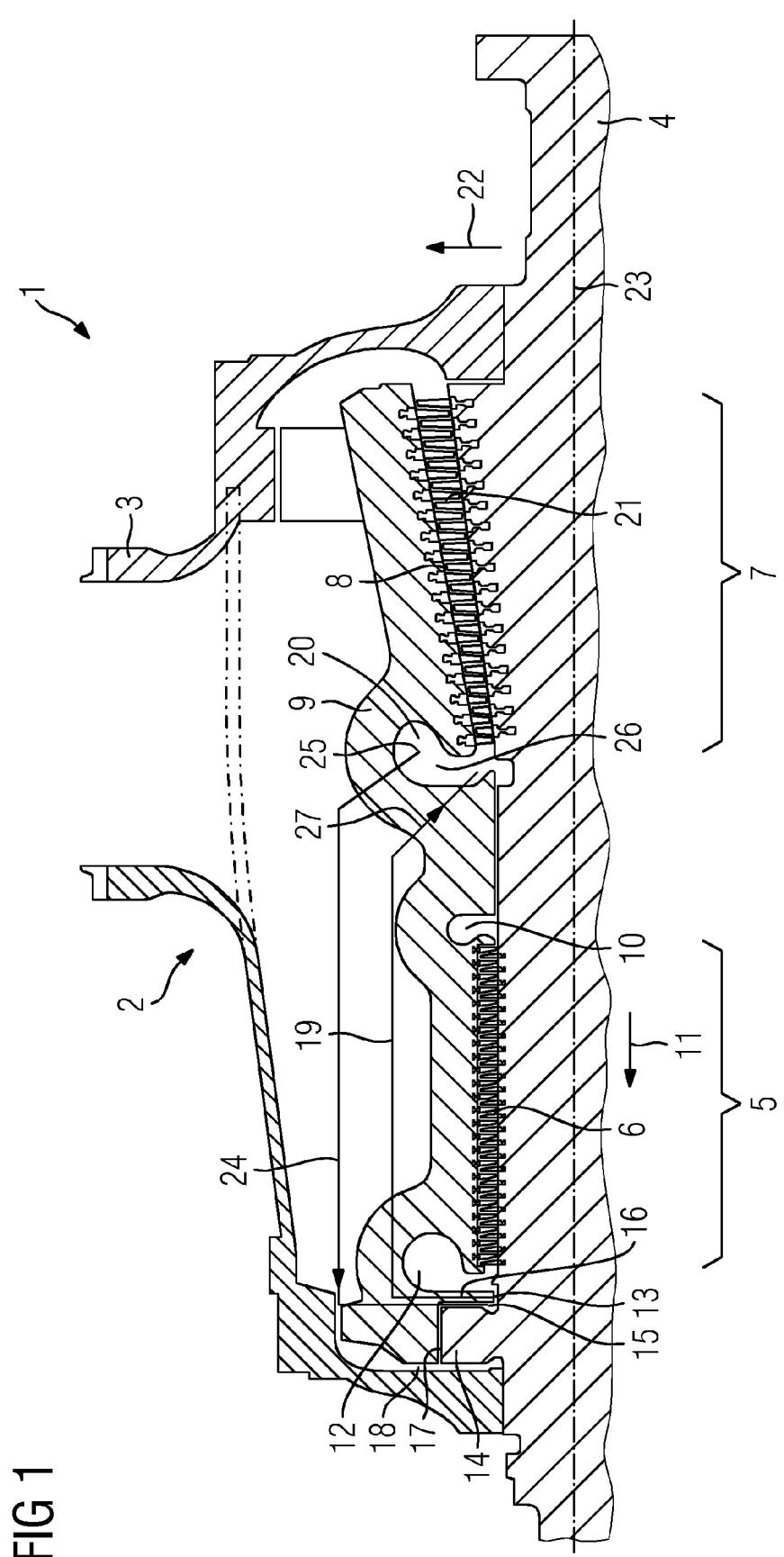
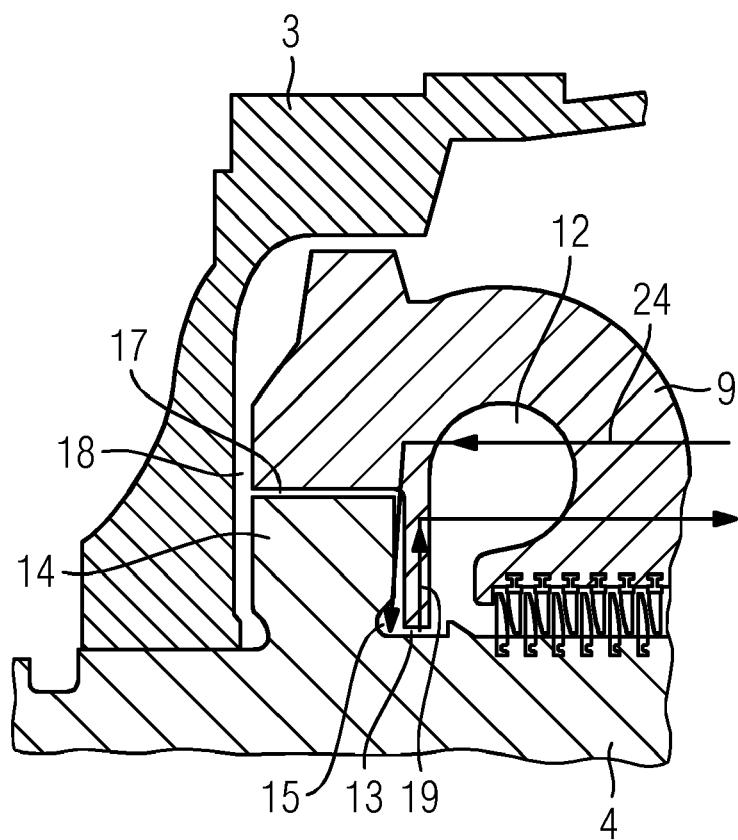


FIG 1

FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 16 6525

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 9 125909 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 13. Mai 1997 (1997-05-13) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-6,8	INV. F01D3/04 F01D25/00 F01D25/26
X	DE 21 48 855 A1 (AEG KANIS TURBINEN) 5. April 1973 (1973-04-05) * Seite 3 - Seite 4 * * Abbildungen * -----	1,3-5,8	
X	EP 1 630 360 A1 (SIEMENS AG [DE]) 1. März 2006 (2006-03-01) * Absatz [0016] - Absatz [0019] * * Abbildungen * -----	1	
A	US 3 614 255 A (ROONEY JAMES J H) 19. Oktober 1971 (1971-10-19) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 65 * * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1,3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	12. Oktober 2011	O 'Shea, Gearóid
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			

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

EP 11 16 6525

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.

12-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 9125909	A	13-05-1997	KEINE	
DE 2148855	A1	05-04-1973	KEINE	
EP 1630360	A1	01-03-2006	KEINE	
US 3614255	A	19-10-1971	KEINE	

EPO FORM P0461

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