



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.03.2012 Patentblatt 2012/12**

(51) Int Cl.:  
**F01D 3/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10177090.7**

(22) Anmeldetag: **16.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

- **Dumstorff, Peter**  
**44879, Bochum (DE)**
- **Kuhn, Martin**  
**41468, Neuss (DE)**
- **Müller, Thomas**  
**42579, Heiligenhaus (DE)**
- **Pötter, Rudolf**  
**45355, Essen (DE)**
- **Thamm, Norbert**  
**45133, Essen (DE)**
- **Zander, Uwe**  
**45475, Mülheim an der Ruhr (DE)**

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

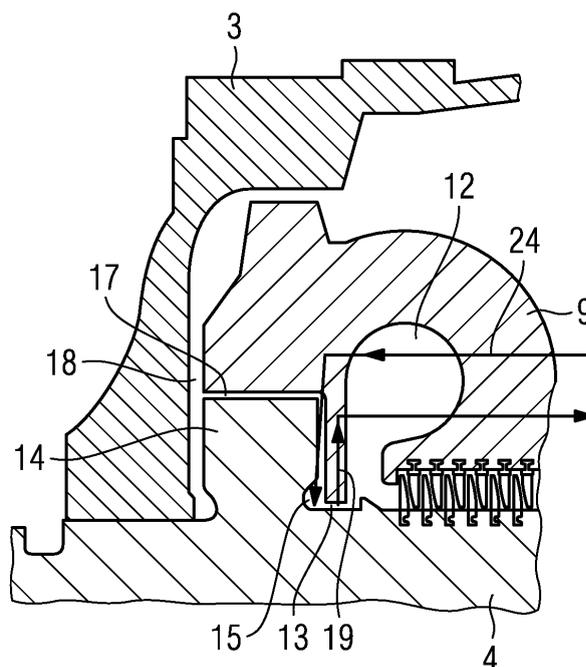
(72) Erfinder:  
• **Almstedt, Henning**  
**45481, Mülheim an der Ruhr (DE)**

(54) **Dampfturbine mit einem Schubausgleichskolben und Nassdampfabsperung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlungsmöglichkeit 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 einem zweiten Strömungskanal (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 einen 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.

**[0002]** Aus thermodynamischen Gründen werden Dampfturbinen bei vergleichsweise hohen Temperaturen eingesetzt. Die Entwicklung in letzter Zeit im modernen Strömungsmaschinenbau ging dahin, dass Temperaturen im Einströmbereich einer Hochdruck-Teilturbine von über 700°C, sogar über 720°C geplant sind. Solch hohe Temperaturen führen zu einer besonderen thermischen Beanspruchung der eingesetzten Materialien.

**[0003]** 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 ausströmende Dampf wird über einen Zwischenüberhitzer wieder erhitzt und in einer Mitteldruck-Teilturbine geströmt, wobei der Dampf nach Durchströmen der Mitteldruck-Teilturbine in die Niederdruckteilturbine ohne Zwischenüberhitzung einströmt.

**[0004]** In der Regel werden die Teilturbinen separat ausgebildet, das bedeutet, dass jede Teilturbine ein eigenes Gehäuse umfasst. Es sind allerdings auch Bauformen bekannt, in denen die Hochdruck-Teilturbine und die Mitteldruck-Teilturbine in einem gemeinsamen Außengehäuse untergebracht sind. Genau so bekannt sind Teilturbinen, in denen der Mitteldruckteil und der Niederdruckteil gemeinsam in einem Außengehäuse angeordnet sind.

**[0005]** Besonders im Hochdruck- und Mitteldruckbereich, werden die Teilturbinen mit einem Rotor, einem um den Rotor angeordneten Innengehäuse und einen 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 Beströmen 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.

**[0006]** Die hohen Temperaturen erfordern den Einsatz von Materialien, die den hohen Temperaturen und Drück-

ken standhält. Auch nickelbasisbasierte Stähle oder hochprozentige chromige Stähle sind für den Einsatz bei hohen Temperaturen geeignet.

**[0007]** Neben den hohen Temperaturen müssen die Komponenten einer Dampfturbine vergleichsweise korrosionsfest ausgebildet sein, da manche Komponenten mit Nassdampf beströmt 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. Eine der Maßnahmen wäre beispielsweise der Einsatz von hoch-chromigen Werkstoffen oder der Einsatz von Beschichtungen, die auf die Komponenten aufgetragen werden und somit eine Korrosion und Erosion vermeiden.

**[0008]** Besonders bei Hochdruck-Teilturbinen ist der aus dem Strömungskanal ausströmende Dampf, der im Wesentlichen ein Nassdampf ist, das bedeutet, dass sich in den Dampf kleine Wasserpartikel gebildet haben, auf Komponenten in der Dampfturbine strömt, die zu einer Schädigung, wie z.B. einer Korrosion oder Erosion der Komponente führen. Es ist bekannt, durch Schutzschilde diesen Nassdampf von den Komponenten fern zu halten.

**[0009]** Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, durch Nassdampf verursachte Korrosions- und Erosionsschäden zu vermeiden.

**[0010]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Dampfturbine umfassend einen drehbar gelagerten Rotor, ein Innengehäuse und einen zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse angeordneten ersten Strömungskanal, wobei der Rotor einen Schubausgleichskolben aufweist, wobei die Dampfturbine eine Schubausgleichskolbendampfleitung aufweist, wobei die Schubausgleichskolbendampfleitung 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.

**[0011]** 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 Stelle 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. 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. 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.

**[0012]** Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0013]** In einer ersten vorteilhaften Weiterbildung weist die Turbine 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.

**[0014]** In einer besonderen 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.

**[0015]** Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die Komponenten mit dem gleichen Bezugszeichen weisen im Wesentlichen die gleiche Funktionsweise auf.

**[0016]** Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Dampfturbine;

Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich des Schubausgleichskolbens der Dampfturbine

aus Fig. 1.

**[0017]** Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt einer Dampfturbine 1. Die Dampfturbine 1 umfasst eine kombinierte Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine 2. Das wesentliche Merkmal der Dampfturbine 1 ist, dass ein gemeinsames Außengehäuse 3 um die Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine 2 angeordnet ist. Die Dampfturbine 1 umfasst einen Rotor 4, auf dem ein erster Beschauelungsbereich 5, der in einem Hochdruck-Strömungskanal 6 angeordnet ist. Der Rotor 5 umfasst des Weiteren einen zweiten Beschauelungsbereich 7, der in einem Mitteldruck-Strömungskanal 8 angeordnet ist. Sowohl 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 Laufschaufeln 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 als der Druck des in die Mitteldruck-Teilturbine einströmenden Dampfes. Die Begriffe Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbine unterscheiden sich auch durch das Merkmal, dass der aus der Hochdruck-Teilturbine ausströmende Dampf in einem Zwischenüberhitzer wieder überhitzt wird und anschließend in die Mitteldruck-Teilturbine einströmt.

**[0018]** Eine einheitliche Definition von Hochdruck- und Mitteldruck-Teilturbinen wird in der Fachwelt nicht verwendet.

**[0019]** Die in Figur 1 dargestellte Dampfturbine 1 zeichnet sich durch ein gemeinsames Innengehäuse 9 für den ersten Beschauelungsbereich 5 und dem zweiten Beschauelungsbereich 7 aus. Im Betrieb strömt ein Dampf in einen Hochdruck-Einströmbereich 10. Von dort strömt der Dampf durch den ersten Beschauelungsbereich 5 in einer ersten Strömungsrichtung 11 entlang. Nach Durchströmen des ersten Beschauelungsbereichs 5 strömt der Dampf in einen Hochdruck-Ausströmbereich 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 Rest-

leckageströmung, 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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 befindet sich im zweiten Beschauelungsbereich 7, insbesondere in einem zweiten Strömungskanal 21. Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt, dass der erste Druckraum 20 im Bereich des zweiten Strömungskanals 21 angeordnet ist. 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.

**[0022]** Der Schubausgleichskolben 14 erstreckt sich in einer radialen Richtung 22, die im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse 23 ausgebildet ist.

**[0023]** 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.

**[0024]** Das Innengehäuse 9 weist eine Einspeiseöffnung 27 auf, mit der die Nassdampfleitung 19 verbunden werden kann.

**[0025]** 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 ausströmt. Der größte Teil des Nassdampfes wird über den Hochdruck-Ausströmbereich 12 zu einem Zwischenüberhitzer gelangen. Ein geringerer Teil gelangt als Leckageströmung 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 Leckagestrom 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 Leckageströmung im Spaltraum 13 in Richtung des Schubausgleichskolbenvorraums 15 wird dadurch verhindert, dass der größte Teil des Nassdampfes in der Nassdampfleitung 19 abgesaugt wird. Ebenso wird der überhitzte Dampf, der über eine Schubausgleichskolbenleitung 24 in den Schubausgleichskolbenvorraum 15 kommt, sich in zwei Richtungen ausbreiten. Zunächst wird sich der überhitzte Dampf in Richtung des Spaltes 17 ausbreiten und schließlich auf das Außengehäuse 3 treffen. 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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.
2. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1, wobei der Schubausgleichskolben (14) zum Ausgleichen des im Betrieb auftretenden Schubs des Rotors (4) ausgebildet ist.
3. Dampfturbine (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schubausgleichskolben (14) sich in einer

radialen Richtung (22) erstreckt.

4. Dampfturbine (1) nach Anspruch 3,  
wobei der Schubausgleichskolbenvorraum (15) zwischen dem Schubausgleichskolben (14) und dem Innengehäuse (9) ausgebildet ist. 5
5. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei die Schubausgleichskolbenleitung (24) mit einer Dampfquelle (25) strömungstechnisch verbunden ist. 10
6. Dampfturbine (1) nach Anspruch 5,  
wobei die Dampfquelle (25) außerhalb der Dampfturbine angeordnet ist. 15
7. Dampfturbine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
mit einem zweiten Strömungskanal (21) und einem dem zweiten Strömungskanal (21) zugeordneten Einströmbereich (26), wobei die Schubausgleichskolbenleitung (24) mit dem Einströmbereich (26) strömungstechnisch verbunden ist. 20
8. 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. 25  
30
9. Dampfturbine (1) nach Anspruch 8,  
wobei der zweite Strömungskanal (21) mehrere in einer Strömungsrichtung hintereinander angeordnete Leit- und Laufschaufeln umfassende Schaufelstufen aufweist, 35  
wobei der erste Druckraum (20) nach einer Schaufelstufe angeordnet ist.
10. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40  
wobei der Spaltraum (13) zwischen dem Schubausgleichskolbenvorraum (15) und einem Hochdruck-Ausströmbereich (12) des Hochdruck-Strömungskanals (6) angeordnet ist. 45
11. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei das Innengehäuse (9) eine zum Spaltraum (13) hin geöffnete Kavität aufweist. 50
12. Dampfturbine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei der Hochdruck (6)- und zweite Strömungskanal (21) in einem gemeinsamen Innengehäuse (9) angeordnet sind. 55

FIG 1

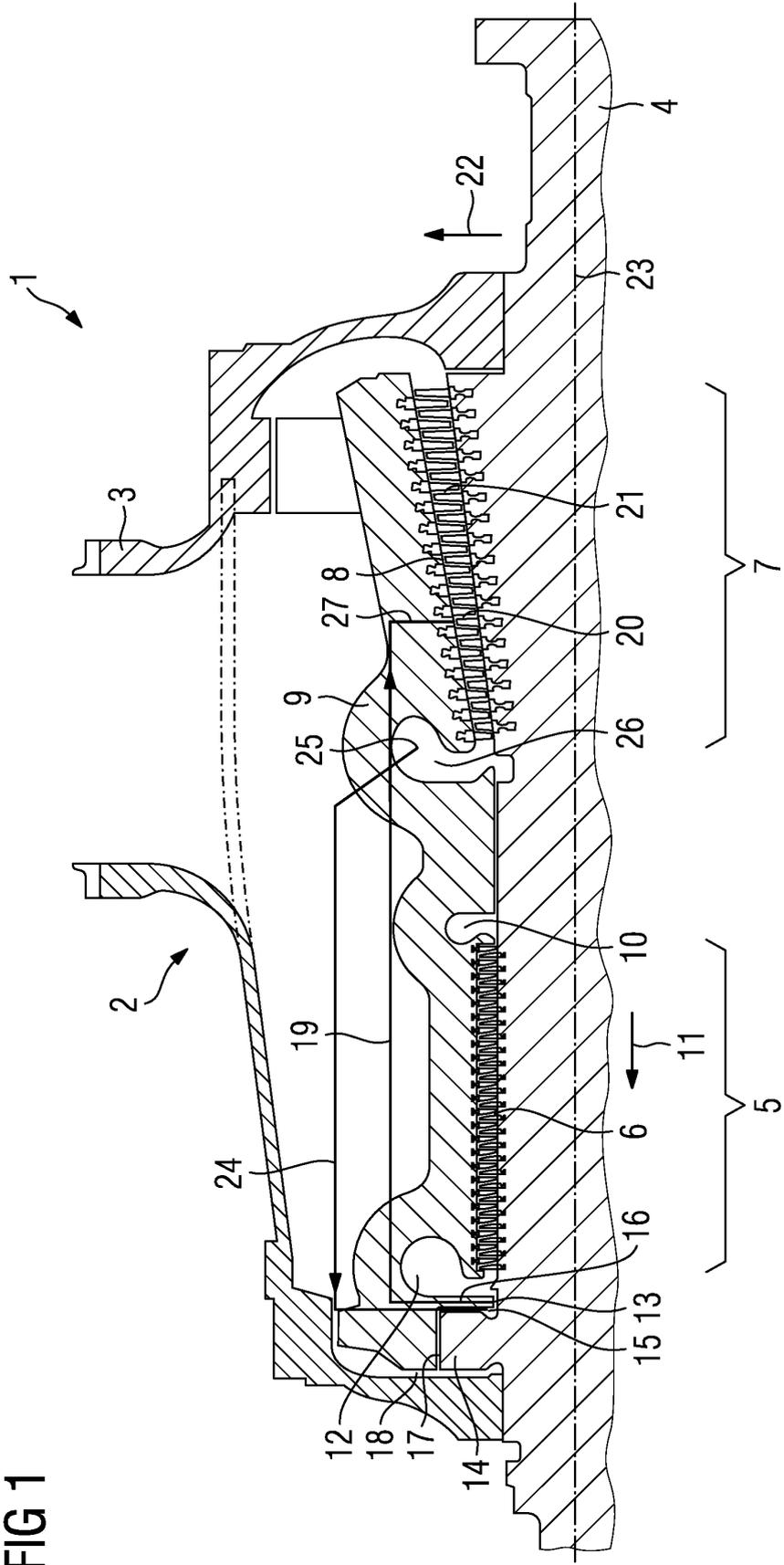
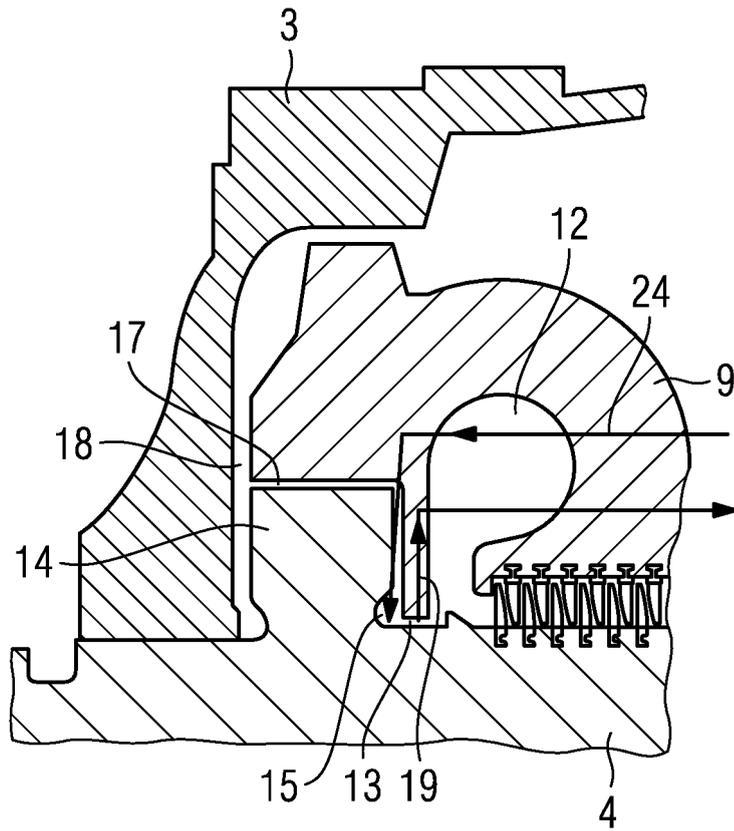


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 17 7090

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 326 112 A (ZETTERQUIST ERIC A) 10. August 1943 (1943-08-10) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 43 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 40; Abbildung 1 *	1-5,11,12	INV. F01D3/04
X	EP 1 624 155 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. Februar 2006 (2006-02-08) * Absatz [0038]; Abbildung 2 *	1	
X	EP 1 806 476 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Juli 2007 (2007-07-11) * Absätze [0023] - [0025]; Abbildung 1 *	1	
A	US 6 695 575 B1 (SASSE STEFAN [DE] ET AL) 24. Februar 2004 (2004-02-24) * Spalte 5, Zeilen 6-49; Abbildungen 1,2 *	1-12	
A	EP 1 035 301 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 13. September 2000 (2000-09-13) * Absatz [0011]; Abbildungen 1,2 *	1-12	
A	EP 2 154 332 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17. Februar 2010 (2010-02-17) * Absätze [0007], [0021], [0022] *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2011	Prüfer Steinhauser, Udo
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	

1  
EPO FORM 1503\_03\_82 (P04C03)

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

EP 10 17 7090

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.

25-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2326112	A	10-08-1943	KEINE	
-----				
EP 1624155	A1	08-02-2006	AT 389784 T	15-04-2008
			BR PI0514080 A	27-05-2008
			CA 2575682 A1	16-02-2006
			CN 101052782 A	10-10-2007
			EP 1774140 A1	18-04-2007
			WO 2006015923 A1	16-02-2006
			ES 2302555 T3	16-07-2008
			JP 2008508471 T	21-03-2008
			KR 20070047315 A	04-05-2007
			RU 2351766 C2	10-04-2009
			US 2008213085 A1	04-09-2008
-----				
EP 1806476	A1	11-07-2007	KEINE	
-----				
US 6695575	B1	24-02-2004	CN 1370254 A	18-09-2002
			DE 50009046 D1	27-01-2005
			WO 0116467 A1	08-03-2001
			EP 1206627 A1	22-05-2002
			JP 4522633 B2	11-08-2010
			JP 2003508665 T	04-03-2003
-----				
EP 1035301	A1	13-09-2000	KEINE	
-----				
EP 2154332	A1	17-02-2010	WO 2010018021 A1	18-02-2010
-----				

EPO FORM P0461

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