

(19)



(11)

EP 2 336 506 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
F01D 25/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015540.9**

(22) Anmeldetag: **15.12.2009**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Dallinger, Heinz**
45475 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Müller, Thomas**
42579 Heiligenhaus (DE)
- **Quinkertz, Rainer, Dr.**
45130 Essen (DE)
- **Thamm, Norbert**
45133 Essen (DE)
- **Ulma, Andreas**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Wechsung, Michael**
45470 Mülheim an der Ruhr (DE)
- **Zander, Uwe**
45475 Mülheim an der Ruhr (DE)

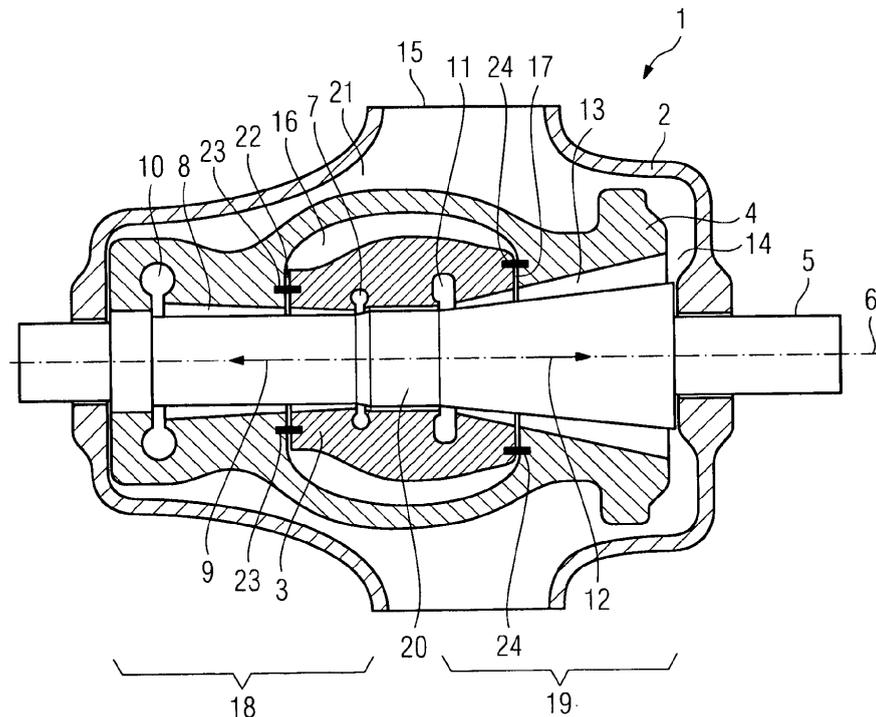
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Cukjati, Christian**
46145 Oberhausen (DE)

(54) Dampfturbine in dreischaliger Bauweise

(57) Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine umfassend einen Rotor (5) sowie ein inneres Innengehäuse (3), ein äußeres Innengehäuse (4) und ein Außengehäuse (2), wobei die Strömungsmaschine eine erste Flut (18) und eine zur ersten Flut (18) entgegengesetzt angeordnete zweite Flut (19) für eine Hochdruck-

Beschaufelung bzw. Mitteldruck-Beschaufelung aufweist, wobei das innere Innengehäuse (3) aus einem höherwertigen Material als das äußere Innengehäuse (4) gefertigt ist und lediglich die Hochdruck (7)- und Mitteldruck-Einströmungsbereiche (11) inklusive dem Ausgleichskolben (20) aufnimmt.



EP 2 336 506 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine umfassend einen um eine Rotationsachse drehbar gelagerten Rotor, ein um den Rotor angeordnetes inneres Innengehäuse und ein äußeres Innengehäuse, wobei um das innere Innengehäuse und das äußere Innengehäuse ein Außengehäuse angeordnet ist, wobei die Strömungsmaschine eine für Hochdruckdampf ausgebildete erste Flut und eine für Mitteldruckdampf ausgebildete zweite Flut aufweist, wobei die zweite Flut entgegengesetzt zur ersten Flut ausgerichtet ist.

[0002] Unter einer Strömungsmaschine wird beispielsweise eine Dampfturbine verstanden. Eine Dampfturbine weist üblicher Weise einen drehbar gelagerten Rotor und ein Gehäuse, das um den Rotor angeordnet ist auf. Zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse ist ein Strömungskanal ausgebildet. Das Gehäuse in einer Dampfturbine muss mehrere Funktionen erfüllen können. Zum einen werden die Leitschaufeln im Strömungskanal am Gehäuse angeordnet und zum zweiten muss das Innengehäuse den Druck und den Temperaturen des Strömungsmediums für alle Last- und besondere Betriebsfälle standhalten. Bei einer Dampfturbine ist das Strömungsmedium Dampf. Des Weiteren muss das Gehäuse derart ausgebildet sein, dass Zu- und Abführungen, die auch als Anzapfungen bezeichnet werden, möglich sind. Eine weitere Funktion, die ein Gehäuse erfüllen muss, ist die Möglichkeit, dass ein Wellenende durch das Gehäuse durchgeführt werden kann.

[0003] Bei den im Betrieb auftretenden hohen Spannungen, Drücken und Temperaturen ist es erforderlich, dass die Werkstoffe geeignet ausgewählt werden sowie die Konstruktion derart gewählt ist, dass die mechanische Integrität und Funktionalität ermöglicht wird. Dafür ist es erforderlich, dass hochwertige Werkstoffe zum Einsatz kommen, insbesondere im Bereich der Einströmung und der ersten Leitschaufelnuten.

[0004] Für die Anwendungen bei Frischdampftemperaturen von über 650°C, wie z.B. 700°C, sind Nickel-Basis-Legierungen geeignet, da sie den bei hohen Temperaturen auftretenden Belastungen standhalten. Allerdings ist die Verwendung einer solchen Nickel-Basis-Legierung mit neuen Herausforderungen verbunden. So sind die Kosten für Nickel-Basis-Legierungen vergleichsweise hoch und außerdem ist die Fertigbarkeit von Nickel-Basis-Legierungen, z.B. durch beschränkte Gussmöglichkeit begrenzt. Dies führt dazu, dass die Verwendung von Nickel-Basis-Werkstoffen minimiert werden muss. Des Weiteren sind die Nickel-Basis-Werkstoffe schlechte Wärmeleiter. Dadurch sind die Temperaturgradienten über der Wandstärke so starr, dass Thermospannungen vergleichsweise hoch sind. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass bei der Verwendung von Nickel-Basis-Werkstoffen die Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Auslass der Dampfturbine steigt.

[0005] Es werden derzeit verschiedene Konzepte verfolgt, um eine Dampfturbine bereitzustellen, die für hohe

Temperaturen und für hohe Drücke geeignet ist. So ist es bekannt, eine aus mehreren Teilen umfassende Innengehäusestruktur in eine Außengehäusestruktur einzuarbeiten gemäß dem Artikel Y. Tanaka et al. "Advanced Design of Mitsubishi Large Steam Turbines", Mitsubishi Heavy Industries, Power Gen Europe, 2003, Düsseldorf, May 06.-08., 2003.

[0006] Es ist ebenso bekannt, ein Innengehäuse aus zwei Teilen auszubilden gemäß DE 10 2006 027 237 A1.

[0007] In der DE 342 1067 wird ebenfalls eine mehrkomponentige Innengehäusestruktur offenbart sowie in der DE 103 53 451 A1.

[0008] In einer besonderen Ausführungsform der Strömungsmaschine sind der Hochdruck-Teil und der Mitteldruck-Teil in einem Außengehäuse untergebracht. Der Hochdruck-Teil wird mit Frischdampf beaufschlagt, der in der Regel die höchsten Dampfparameter wie Temperatur und Druck aufweist und direkt vom Dampferzeuger zur Hochdruck-Teilturbine strömt. Der aus dem Hochdruck-Teil nach Expansion ausströmende Dampf wird wiederum aus der Dampfturbine geleitet und zu einer Zwischenüberhitzereinheit eines Kessels geführt, um dort wieder auf eine höhere Temperatur, die der Frischdampf Temperatur entsprechen kann, zu erhitzen. Dieser zwischenüberhitzte Dampf wird anschließend wieder in die Strömungsmaschine in den Mitteldruck-Teil geleitet und strömt anschließend durch eine Mitteldruck-Beschaukelung. Der Hochdruck-Teil und der Mitteldruck-Teil weisen hierbei entgegengesetzt angeordnete Strömungsrichtungen auf. Solche Ausführungsformen werden Reverse-Flow-Strömungsmaschinen genannt. Es sind aber auch Strömungsmaschinen bekannt, die in einer so genannten Single-Flow-Bauart gefertigt werden. In dieser Bauart ist der Hochdruck-Teil und der Mitteldruck-Teil nacheinander angeordnet und wird in derselben Strömungsrichtung durchströmt.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine weitere Möglichkeit anzubieten, eine Strömungsmaschine auszubilden.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen angegeben.

[0011] Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung ist es, eine dreischalige Dampfturbine auszubilden. Das Innengehäuse wird hierbei in ein inneres Innengehäuse und ein äußeres Innengehäuse ausgebildet. Das innere Innengehäuse ist im Bereich des Einströmbereichs angeordnet und muss daher den hohen Temperaturen und den hohen Drücken standhalten. Daher ist das innere Innengehäuse aus einem geeigneten Material, wie z.B. aus einer Nickel-Basislegierung oder aus einem höherwertigen Werkstoff wie z.B. einen Stahl, der 9 - 10 Gew.-% Chrom umfasst. Zwischen dem inneren Innengehäuse und dem Rotor ist der Strömungskanal ausgebildet. Das innere Innengehäuse weist daher Vorrichtungen wie z.B. Nuten, um darin Leitschaufeln zu tragen. Um das Innengehäuse ist ein äußeres Innengehäuse angeordnet. Wesentlich hierbei ist, dass zwischen dem inneren Innen-

gehäuse und dem äußeren Innengehäuse ein Kühldampfraum entsteht, der mit Kühlmedium beaufschlagt wird. Das äußere Innengehäuse ist dabei derart ausgebildet, dass es in Strömungsrichtung gesehen, an das innere Innengehäuse angrenzt und eine Begrenzung des Strömungskanals darstellt, wobei auch in dem äußeren Innengehäuse Vorrichtungen wie z.B. Nuten, vorgesehen sind, um Leitschaufeln tragen zu können.

[0012] Das äußere Innengehäuse wird durch Dampfeinleitung in den Kühldampfraum mit einem Dampf beaufschlagt, der eine geringere Temperatur und einen geringeren Druck aufweist, so dass das Material des äußeren Innengehäuses weniger warmfest sein muss als das Material des inneren Innengehäuses. Insbesondere genügt es, wenn das äußere Innengehäuse aus einem weniger hochwertigen Werkstoff ausgebildet ist. Um das innere Innengehäuse und dem äußeren Innengehäuse ist ein Außengehäuse angeordnet.

[0013] Die Strömungsmaschine weist eine erste Flut auf, die mit einem Hochdruckdampf beaufschlagt wird und in einer ersten Strömungsrichtung strömt. Des Weiteren weist die Strömungsmaschine eine zweite Flut auf, die mit Mitteldruckdampf beaufschlagt wird und in einer zweiten Strömungsrichtung strömt. Die zweite Strömungsrichtung ist entgegengesetzt zur ersten Strömungsrichtung, so dass diese Strömungsmaschine in einer so genannten Reverse-Flow-Bauart ausgebildet ist. Der Hochdruck-Einströmbereich und der Mitteldruck-Einströmbereich werden von einem inneren Innengehäuse umgeben bzw. ausgebildet. Das innere Innengehäuse wird aus einem höherwertigen Material gefertigt und nimmt nur die Hochdruck- und Mitteldruck-Einströmung inklusive dem Ausgleichskolben sowie den Leitschaufelnuten bis zu der Stufe auf, die aus Temperatur- und Festigkeitsgründen unbedingt notwendig ist. Dadurch kann das innere Innengehäuse kompakt gehalten platzsparend gefertigt werden und weist darüber hinaus ein geringeres Gewicht auf.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das äußere Innengehäuse entlang der ersten Flut und der zweiten Flut ausgebildet.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen dem inneren Innengehäuse und dem äußeren Innengehäuse ein Kühldampfraum ausgebildet. Der zwischen dem inneren Innengehäuse und dem äußeren Innengehäuse im Betrieb befindliche Kühldampf stellt gleichzeitig die Isolierung zum äußeren Innengehäuse dar, welches den Kühldampfraum und das innere Innengehäuse umschließt und den Expansionspfad hinter der Kühldampfenahme ausbildet. Das äußere Innengehäuse befindet sich im Kontakt zu diesem Kühldampf und kann daher aus einem minderwertigeren Material als das innere Innengehäuse gefertigt bzw. ausgebildet sein. Darüber hinaus werden die Primär- und Sekundärspannungen im äußeren Innengehäuse lediglich durch die Differenz zwischen dem Dampfzustand des Dampfes im Kühldampfraum und des Mitteldruck-Abdampfes beeinflusst. Primärspannungen sind mechanische Span-

nungen, die in Folge von äußeren Lasten, z.B. durch Dampfdrücke, Gewichtskräfte und ähnliches entstehen. Unter Sekundärspannungen sind beispielsweise Thermospannungen zu verstehen und stellen mechanische Spannungen dar, die in Folge von nicht ausgeglichenen Temperaturfeldern oder Behinderungen der Wärmedehnungen (thermische Verzweigungen) entstehen.

[0016] Die Strömungsmaschine wird unter anderem im Kühldampfraum mit einer Entwässerungsleitung ausgebildet, die bei einem Stillstand oder Startvorgang ein anfallendes Kondensationswasser ableitet oder bei einem Ausfall einer Anzapfung, welche durch Dampfentnahme über Stutzen aus dem Kühlraum beispielhaft realisiert sein könnte, eine ausreichende Restbestromung sicherstellt.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist eine Kühldampfströmungsleitung zum Zuströmen von Kühldampf in den Kühldampfraum vorgesehen. Die Kühldampfströmungsleitung ist vorteilhafter Weise strömungstechnisch mit der zweiten Flut verbunden. Das bedeutet, dass der Mitteldruck-Dampf vorwiegend in den Kühldampfraum eingeströmt wird, der ideale Dampfparameter aufweist, um das innere Innengehäuse adäquat zu kühlen.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Kühldampfraum mit einer Kühldampfausströmungsleitung zum Ausströmen von Kühldampf aus dem Kühldampfraum ausgebildet. Durch das im Betrieb fortwährende Ausströmen des Kühldampfes aus dem Kühldampfraum wird eine sehr gute Kühlung erwirkt, wodurch die Werkstoffauslastungen (insbesondere Primär- und Sekundärspannungen) in der Strömungsmaschine geringer werden.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die erste Flut einen Hochdruck-Ausströmbereich und die zweite Flut einen Mitteldruck-Ausströmbereich auf, wobei das äußere Innengehäuse sich von dem Hochdruck-Ausströmbereich bis zum Mitteldruck-Ausströmbereich erstreckt. Das äußere Innengehäuse erstreckt sich daher nahezu über den gesamten Beschauelungsbereich des Rotors, wobei das äußere Innengehäuse Vorrichtungen aufweist, um Leitschaufeln zu tragen. Allerdings wird nicht der gesamte Strömungsbereich mit Leitschaufeln im äußeren Innengehäuse ausgebildet. Im Bereich des inneren Innengehäuses, sind im äußeren Innengehäuse keine Leitschaufeln angeordnet. In diesem Bereich wird das innere Innengehäuse durch das äußere Innengehäuse ummantelt. Das äußere Innengehäuse wird hierbei aus einem Oberteil und einem Unterteil ausgebildet. Das Oberteil als auch das Unterteil sind wiederum aus einem Stück ausgebildet und erstrecken sich über die erste und zweite Flut.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Hochdruckausströmbereich mit einer Zwischenüberhitzerleitung verbunden. Dadurch kann der Hochdruckdampf zu einem Zwischenüberhitzer geleitet werden und von einer niedrigen Temperatur auf eine hohe Temperatur erhitzt werden.

[0021] Das innere Innengehäuse ist hierbei aus einem höherwertigen Werkstoff ausgebildet als das äußere Innengehäuse. Das innere Innengehäuse ist in einer ersten Ausführungsform aus einem hochchromigen Werkstoff, der 9 - 10 Gew.-% Chrom umfasst ausgebildet. In einer zweiten vorteilhaften Weiterbildung ist das Innengehäuse aus einem Nickel-Basiswerkstoff ausgebildet. Das äußere Innengehäuse ist aus einem Werkstoff, der 1 - 2 Gew.-% Chrom umfasst ausgebildet.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese sollen die Ausführungsbeispiele nicht maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird hier auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

[0023] Im Einzelnen zeigt die Zeichnung in:

Figur 1 eine Schnittdarstellung durch eine zweiflutige Dampfturbine.

[0024] Die in Figur 1 dargestellte Dampfturbine 1 ist eine Ausführungsform einer Strömungsmaschine. Die Dampfturbine 1 umfasst ein Außengehäuse 2, ein inneres Innengehäuse 3, ein äußeres Innengehäuse 4 sowie einen drehbar gelagerten Rotor 5 auf. Der Rotor 5 ist um eine Rotationsachse 6 drehbar gelagert. Das Außengehäuse 2 ist aus einem Oberteil und einem Unterteil ausgebildet, wobei das Oberteil oberhalb der Rotationsachse 6 und das Unterteil unterhalb der Rotationsachse 6 in der Zeichenebene dargestellt ist. Sowohl das innere Innengehäuse 3 und das äußere Innengehäuse 4 weist ebenfalls ein Oberteil und ein Unterteil auf, das wie beim Außengehäuse 2 ausgeführt, oberhalb und unterhalb der Rotationsachse 6 angeordnet ist. Somit weisen das innere Innengehäuse 3, das äußere Innengehäuse 4 und das Außengehäuse 2 jeweils eine horizontale Teilfuge auf.

[0025] Im Betrieb strömt ein Hochdruckdampf in einen Hochdruck-Einströmbereich 7. Anschließend strömt der Hochdruckdampf entlang einer ersten Strömungsrichtung 9 durch eine nicht näher dargestellte Beschau felung 8, die Leitschaufeln und Laufschaufeln umfasst. Die Laufschaufeln sind hierbei auf dem Rotor 5 und die Leitschaufeln am inneren Innengehäuse 3 und äußeren Innengehäuse 4 angeordnet. Die Temperatur und der Druck des Hochdruckdampfes werden dadurch verringert. Der Hochdruckdampf strömt anschließend aus einem HochdruckAusströmbereich 10 aus der Strömungsmaschine zu einer nicht näher dargestellten Zwischenüberhitzereinheit. Des Weiteren nicht dargestellt, ist die strömungstechnische Verbindung zwischen dem Hochdruckausströmbereich 10 und der Zwischenüberhitzereinheit.

[0026] Nachdem der Hochdruckdampf nach der Zwischenüberhitzung wieder auf hohe Temperatur erhitzt wurde, strömt dieser Dampf als Mitteldruckdampf über

einen Mitteldruck-Einströmbereich 11 entlang einer zweiten Strömungsrichtung 12 entlang einer Mitteldruck-Beschau felung 13. Die Mitteldruckbeschau felung 13 weist nicht näher dargestellte Leit- und Laufschaufeln auf. Die Laufschaufeln sind hierbei auf dem Rotor 5 und die Leitschaufeln am inneren Innengehäuse 3 und äußeren Innengehäuse 4 angeordnet. Der durch die Mitteldruck-Beschau felung 13 strömende Mitteldruckdampf strömt anschließend aus einem Mitteldruck-Ausströmbereich 14 aus dem äußeren Innengehäuse 4 aus und strömt anschließend über ein Ausströmstutzen 15 aus der Strömungsmaschine 1 heraus. Das innere Innengehäuse 3 und das äußere Innengehäuse 4 sind um den Rotor 5 angeordnet. Um das innere Innengehäuse 3 und das äußere Innengehäuse 4 ist das Außengehäuse 2 angeordnet. Das innere Innengehäuse 3 ist im Bereich des Hochdruck-Einströmbereiches 7 und dem Mitteldruck-Einströmbereich 11 ausgebildet. Da im Hochdruck-Einströmbereich 7 und im Mitteldruck-Einströmbereich 11 die Temperaturen des Dampfes am höchsten sind, wird das innere Innengehäuse 3 aus einem höherwertigen Material gefertigt. In einer ersten Ausführungsform wird das innere Innengehäuse 3 aus einer Nickel-Basis-Legierung ausgebildet. In einer zweiten Ausführungsform wird das innere Innengehäuse 3 aus einem höherwertigen Material, das 9 - 10 Gew.-% Chrom umfasst, ausgebildet. Das äußere Innengehäuse 4 kann aus einem weniger hochwertigen Material ausgebildet sein. In einer Ausführungsform kann das innere Außengehäuse aus einem Stahl mit 1 - 2 Gew.-% Chrom ausgebildet sein.

[0027] Das äußere Innengehäuse 4 erstreckt sich zumindest vom Hochdruckausströmbereich 10 entlang der Rotationsachse 6 bis zum Mitteldruck-Ausströmbereich 14. Das bedeutet, dass das innere Innengehäuse 3 im Bereich des Hochdruck-Einströmbereichs 7 und dem Mitteldruck-Einströmbereich 11 innerhalb des äußeren Innengehäuses 4 angeordnet wird. Zwischen dem inneren Innengehäuse 3 und dem äußeren Innengehäuse 4 ist ein Kühldampfraum 16 ausgebildet. Dieser Kühldampfraum 16 ist mit einer Kühldampfströmungsleitung zum Zuströmen von Kühldampf ausgebildet. Der Kühldampf 16 wird an einer geeigneten Stelle aus der Mitteldruck-Beschau felung 13 entnommen und kann beispielsweise an einen Spalt 17 zwischen dem inneren Innengehäuse 3 und dem äußeren Innengehäuse 4 entnommen werden. Dabei muss der Kühldampfraum 16 zur Beschau felung 8 abgedichtet werden. Der Kühldampf könnte wahlweise über den Spalt 17 aus der Mitteldruck-Beschau felung 13 oder über einen zweiten Spalt 22 aus der Beschau felung 8 versorgt werden. Die jeweils andere Seite müsste durch eine geeignete erste Abdichtung 23 bzw. zweite Abdichtung 24 verschlossen werden.

[0028] Das äußere Innengehäuse 4 ist entlang der ersten Flut 18 und der zweiten Flut 19 ausgebildet. Die Kühldampfströmungsleitung ist in der Figur nicht näher dargestellt. Das äußere Innengehäuse 4 weist eine Kühl-

dampfausströmungsleitung zum Ausströmen von Kühldampf aus dem Kühldampfraum 16 auf. Das innere Innengehäuse 3 nimmt mit anderen Worten den Hochdruck-Einströmbereich 7 und den Mitteldruck-Einströmbereich 11 inklusive einem Ausgleichskolben 20 und nicht näher dargestellte Leitschaukelnuten bis zu der Stufe auf, die aus Temperatur- und Festigkeitsgründen unbedingt notwendig ist. Das innere Innengehäuse 3 ist dadurch verhältnismäßig klein und somit kostensparend und bietet wegen der geringen Tonnage eine Verbreiterung der potentiellen Lieferanten.

[0029] Der aus dem Kühldampfraum 16 wieder ausströmende Kühldampf führt zu einer guten Kühlwirkung. Dieser ausströmende Kühldampf kann beispielweise durch das äußere Innengehäuse 4 in einen Abdampfraum 21 geführt oder z.B. durch eine Anzapfung abgeführt werden. Das innere Innengehäuse 3 und das äußere Innengehäuse 4 werden gegeneinander mittels Dichtungen abgedichtet. Im Kühldampfraum 16 ist eine nicht näher dargestellte Entwässerungsleitung, die bei einem Stillstand oder Startvorgang der Dampfturbine 1 ein anfallendes Kondenswasser ableitet oder bei einem Ausfall der Anzapfung eine ausreichende Restdurchströmung sicherstellt.

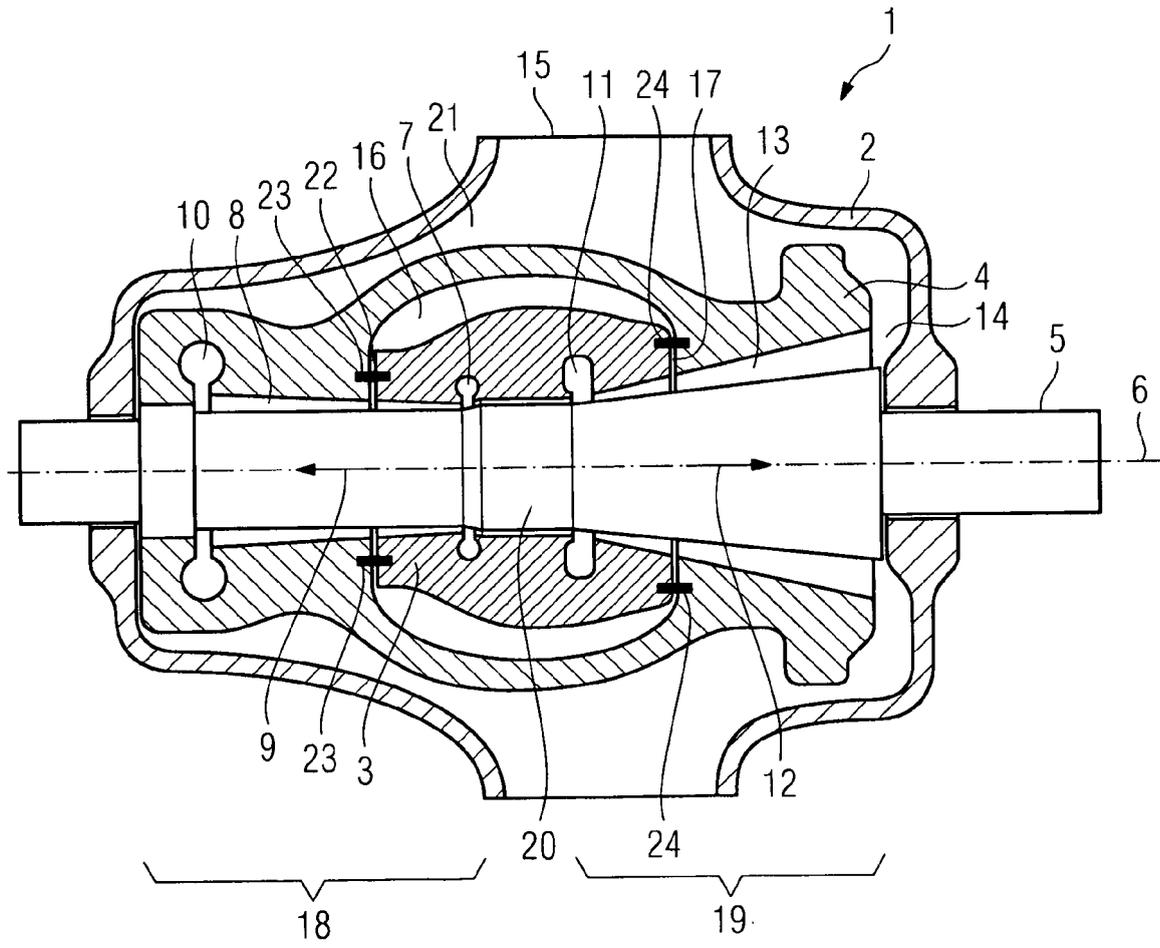
[0030] Das innere Innengehäuse 3, das äußere Innengehäuse 4 und das Außengehäuse 2 sind drucktragend ausgebildet.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine umfassend einen um eine Rotationsachse (6) drehbar gelagerten Rotor (5), ein um den Rotor (5) angeordnetes inneres Innengehäuse (3) und ein äußeres Innengehäuse (4), wobei um das innere Innengehäuse (3) und das äußere Innengehäuse (4) ein Außengehäuse (2) angeordnet ist, wobei die Strömungsmaschine eine für Hochdruckdampf ausgebildete erste Flut (18) und eine für Mitteldruckdampf ausgebildete zweite Flut (19) aufweist, wobei die zweite Flut (19) entgegengesetzt zur ersten Flut (18) ausgerichtet ist, wobei die erste Flut (18) einen Hochdruck-Einströmbereich (7) und die zweite Flut (19) einen Mitteldruck-Einströmbereich (11) aufweist und das innere Innengehäuse (3) um den Hochdruck-Einströmbereich (7) und den Mitteldruck-Einströmbereich (11) angeordnet ist.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, wobei das äußere Innengehäuse (4) entlang der ersten Flut (18) und der zweiten Flut (19) ausgebildet ist.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei zwischen dem inneren Innengehäuse (3) und dem äußeren Innengehäuse (4) ein Kühldampfraum

(16) ausgebildet ist.

4. Strömungsmaschine nach Anspruch 3, wobei eine Kühldampfströmungsleitung zum Zuströmen von Kühldampf in den Kühldampfraum (16) vorgesehen ist.
5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, wobei die Kühldampfströmungsleitung strömungstechnisch mit der zweiten Flut (19) verbunden ist.
6. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der Kühldampfraum (16) mit einer Kühldampfausströmungsleitung zum Ausströmen von Kühldampf aus dem Kühldampfraum (16) ausgebildet ist.
7. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Flut (18) einen Hochdruck-Ausströmbereich (10) und die zweite Flut (19) einen Mitteldruck-Ausströmbereich (14) aufweist, wobei das äußere Innengehäuse (4) sich von dem Hochdruck-Ausströmbereich (10) bis zum Mitteldruck-Ausströmbereich (14) erstreckt.
8. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hochdruck-Ausströmbereich (10) mit einer Zwischenüberhitzer-Leitung verbindbar ist.
9. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das innere Innengehäuse (3) aus einem höherwertigen Werkstoff ausgebildet ist als das äußere Innengehäuse (4).
10. Strömungsmaschine nach Anspruch 9, wobei das innere Innengehäuse (3) aus einem hochchromigen Werkstoff, der 9 - 10 Gew.-% Chrom umfasst, ausgebildet ist.
11. Strömungsmaschine nach Anspruch 9, wobei das innere Innengehäuse (3) aus einem Nickel-Basis-Werkstoff ausgebildet ist.
12. Strömungsmaschine nach Anspruch 9, 10 oder 11, wobei das äußere Innengehäuse (4) aus einem Werkstoff, der 1 - 2 Gew.-% Chrom umfasst, ausgebildet ist.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 5540

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2007/006754 A1 (SIEMENS AG [DE]; WIEGHARDT KAI [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 14, Zeile 33; Abbildungen 1-4 *	1-4,6, 8-12	INV. F01D25/26
Y	DE 34 21 067 A1 (HITACHI LTD [JP]) 13. Dezember 1984 (1984-12-13) * Seite 5, Absatz 3 - Seite 12, Absatz 1; Abbildung 2 *	1-4,6, 8-12	
A	JP 2000 282808 A (TOSHIBA CORP) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Zusammenfassung *	1	
A	EP 1 033 478 A2 (ABB ALSTOM POWER CH AG [CH] ALSTOM [FR]) 6. September 2000 (2000-09-06) * das ganze Dokument *	1,9-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2010	Prüfer Rau, Guido
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 5540

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.

06-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007006754 A1	18-01-2007	EP 1744017 A1	17-01-2007

DE 3421067 A1	13-12-1984	AU 571394 B2	14-04-1988
		AU 2919784 A	13-12-1984
		CA 1220038 A1	07-04-1987
		JP 1899349 C	27-01-1995
		JP 6021521 B	23-03-1994
		JP 59229003 A	22-12-1984
		US 4550569 A	05-11-1985

JP 2000282808 A	10-10-2000	KEINE	

EP 1033478 A2	06-09-2000	CN 1266143 A	13-09-2000
		DE 19909056 A1	07-09-2000
		JP 2000257404 A	19-09-2000

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006027237 A1 [0006]
- DE 3421067 [0007]
- DE 10353451 A1 [0007]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **TANAKA et al.** Advanced Design of Mitsubishi Large Steam Turbines. *Mitsubishi Heavy Industries, Power Gen Europe, 2003*, 06. Mai 2003 [0005]