

(19)



(11)

**EP 2 344 730 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.12.2012 Patentblatt 2012/52**

(51) Int Cl.:  
**F01D 3/02** <sup>(2006.01)</sup> **F01D 25/14** <sup>(2006.01)</sup>  
**F01D 1/00** <sup>(2006.01)</sup> **F01D 25/24** <sup>(2006.01)</sup>  
**F01D 25/26** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09748321.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/064492**

(22) Anmeldetag: **03.11.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2010/054951 (20.05.2010 Gazette 2010/20)**

(54) **INNENGEHÄUSE FÜR EINE STRÖMUNGSMASCHINE**

INNER HOUSING FOR A TURBOMACHINE

CARTER INTÉRIEUR POUR UNE TURBOMACHINE

(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**

(30) Priorität: **13.11.2008 EP 08019820**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.07.2011 Patentblatt 2011/29**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **MÜLLER, Thomas**  
**42579 Heiligenhaus (DE)**  
• **DALLINGER, Heinz**  
**45475 Mülheim an der Ruhr (DE)**  
• **ULMA, Andreas**  
**45481 Mülheim an der Ruhr (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 712 745 CA-A- 562 942**  
**DE-A1- 2 102 771 GB-A- 773 430**  
**US-A1- 2004 071 544 US-A1- 2005 106 006**

**EP 2 344 730 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine umfassend einen um eine Rotationsachse drehbar gelagerten Rotor, ein um den Rotor angeordnetes inneres und äußeres Innengehäuse und ein um das innere und äußere Innengehäuse angeordnetes Außengehäuse, wobei entlang der Rotationsachse gesehen das äußere Innengehäuse um das innere Innengehäuse angeordnet ist, wobei zwischen dem inneren Innengehäuse und dem Rotor ein erster Strömungsbereich zum Strömen eines Strömungsmediums in einer Strömungsrichtung ausgebildet ist, wobei in Strömungsrichtung gesehen nach dem ersten Strömungsbereich ein zweiter Strömungsbereich zwischen dem äußeren Innengehäuse und dem Rotor ausgebildet 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 Einstromung 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 Nik-

kel-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.

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

In der DE 342 1067 wird ebenfalls eine mehrkomponentige Innengehäusestruktur offenbart sowie in der DE 103 53 451 A1 und in den U.S.2004/0071544, U.S. 2005/0106006.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine weitere Möglichkeit anzubieten, ein Innengehäuse derart auszubilden, dass es für hohe Temperaturen und Drücke geeignet ist.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen aufgeführt.

**[0007]** 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 Einstrombereiches 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-Basis-Legierung ausgebildet. Zwischen dem inneren Innengehäuse und dem Rotor ist der Strömungskanal ausgebildet. Das innere Innengehäuse weist daher Vorrichtungen wie z.B. Nuten auf, um darin Leitschaufeln tragen zu können. Um das innere Innengehäuse ist ein äußeres Innengehäuse angeordnet. Wesentlich hierbei ist, dass zwischen dem inneren Innengehäuse 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.

**[0008]** Das äußere Innengehäuse wird 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.

**[0009]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist zwischen dem inneren Innengehäuse und dem äußeren Innengehäuse eine strömungstechnische Verbindung vorgese-

hen, mit dem es möglich ist, ein Kühlmedium aus dem Strömungskanal in den Kühldampfraum zu befördern. Dieser Kühldampf wird somit aus dem Strömungskanal entnommen, wodurch die Primär- als auch die Sekundärspannungen im inneren Innengehäuse gering gehalten werden können. Primärspannungen sind mechanische Spannungen, die in Folge von äußeren Lasten, z.B. Dampfdrücken, Gewichtskräften usw. entstehen. Demgegenüber sind Sekundärspannungen, die auch als Thermospannungen bezeichnet werden, solche mechanische Spannungen, die in Folge von nicht ausgeglichenen Temperaturfeldern oder Veränderungen der Wärmedehnungen entstehen.

**[0010]** Der in dem Kühldampfraum befindliche Kühldampf ist gleichzeitig als Isolierung zum äußeren Innengehäuse nutzbar. Des Weiteren ist eine Entwässerungsleitung vorgesehen, die bei Stillstand anfallendes Kondenswasser ableitet. In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist die Dampfturbine als zweiflutige Dampfturbine ausgebildet, wodurch Spannungen und Kräfte aus Symmetriegründen optimal aufeinander abgestimmt werden können.

**[0011]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese sollen die Ausführungsbeispiele nicht maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wozu Erläuterungen dienlich, 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.

**[0012]** Im Einzelnen zeigt die Zeichnung in:

Figur 1 eine Schnittdarstellung durch eine zweiflutige Dampfturbine;

Figur 2 eine teilweise Schnittdarstellung durch eine Dampfturbine in Strömungsrichtung gesehen.

**[0013]** Die in Figur 1 gezeigte Schnittdarstellung durch die Strömungsmaschine 1 umfasst im Wesentlichen ein Außengehäuse 2, ein innerhalb des Außengehäuses 2 angeordnetes äußeres Innengehäuse 3 und ein innerhalb des äußeren Innengehäuses 3 angeordnetes inneres Innengehäuse 4.

**[0014]** Innerhalb des äußeren Innengehäuses 3 und des inneren Innengehäuses 4 ist ein Rotor 5 um eine Rotationsachse 6 drehbar gelagert. Zwischen dem äußeren Innengehäuse 3 und dem Rotor 5 sowie zwischen dem inneren Innengehäuse 4 und dem Rotor 5 ist ein Strömungskanal 7 ausgebildet. Der Übersichtlichkeit wegen sind einzelne Lauf- und Leitschaufeln nicht näher dargestellt. Die Leitschaufeln werden am inneren Innengehäuse 4 und am äußeren Innengehäuse 3 angeordnet. Auf den Rotor 5 werden die Laufschaufeln derart angeordnet, dass im Strömungskanal 7 die thermische Energie eines Frischdampfes in Rotationsenergie umgewandelt werden kann. Frischdampf strömt über eine nicht näher dargestellten Frischdampfeintrittsbereich zu-

nächst in einen ersten Strömungsbereich 8, der zwischen dem inneren Innengehäuse 4 und dem Rotor 5 angeordnet ist.

**[0015]** Das innere Innengehäuse 4 ist aus einem Nickel-Basis-Werkstoff ausgebildet. Das äußere Innengehäuse 3 kann aus einem weniger hochwarmfesten Material ausgebildet sein. In einer alternativen Ausführungsform ist das innere Innengehäuse 4 aus einem hochchromigen Stahl, der 9 bis 10 Gew-% Chrom umfasst, ausgebildet, wobei das äußere Innengehäuse 3 aus einem weniger hochwertigen Werkstoff ausgebildet ist als das innere Innengehäuse 4.

**[0016]** Der im ersten Strömungsbereich 8 strömende Dampf strömt in einer Strömungsrichtung 9 entlang des Strömungskanals 7. Die in Figur 1 dargestellte Dampfturbine 1 ist zweiflutig ausgebildet, d.h., dass im ersten Einströmbereich 8 der Dampf sowohl entlang einer ersten Flut als auch entlang einer zweiten Flut strömt. Das äußere Innengehäuse 3 grenzt an das innere Innengehäuse 4 an. Zwischen dem äußeren Innengehäuse 3 und dem Strömungskanal 7 ist ein zweiter Strömungsbereich 10 ausgebildet. Das äußere Innengehäuse 3 umfasst Vorrichtungen, z.B. Nuten zur Aufnahme der Leitschaufeln. Das innere Innengehäuse 4 ist in nicht näher dargestellter Weise im äußeren Innengehäuse 3 aufgehängt. Das äußere Innengehäuse ist im Bereich des ersten Strömungsbereiches 8 um das innere Innengehäuse 4 ausgebildet. Das äußere Innengehäuse 3 ist hierbei bezogen auf die Rotationsachse 6 um das innere Innengehäuse 4 ausgebildet. Außerhalb des ersten Strömungsbereiches 8 ist das äußere Innengehäuse 3 bezogen auf die Rotationsachse 6 nicht um das innere Innengehäuse 4 angeordnet. Der erste Strömungsbereich 8 umfasst den Strömungskanal bis zu der Stelle, an der das innere Innengehäuse 4 aufhört. Zwischen dem inneren Innengehäuse 4 und dem äußeren Innengehäuse 3 ist an dem Übergangsbereich zwischen dem ersten Strömungsbereich 8 und dem zweiten Strömungsbereich 10 eine strömungstechnische Verbindung 11 angeordnet. Ein aus dem Strömungskanal 7 entspannter Dampf kann somit über die strömungstechnische Verbindung 11 in einen zwischen dem inneren Innengehäuse 4 und dem äußeren Innengehäuse 3 befindlichen Kühldampfraum 12 strömen. Die Stelle der strömungstechnischen Verbindung 11 muss daher geeignet gewählt werden, damit ein Kühlmedium mit entsprechender Temperatur und entsprechendem Druck über die Strömungstechnische Verbindung 11 in den Kühldampfraum 12 strömt. Dieses in dem Kühldampfraum 12 strömende Kühlmedium isoliert das innere Innengehäuse 4 gegenüber dem äußeren Innengehäuse 3. Im Wesentlichen ist das äußere Innengehäuse 3 umfassend aus einem ersten äußeren Innengehäuseoberteil und einem zweiten unteren äußeren Innengehäuseteil. Das äußere Innengehäuse 3 umfasst im Wesentlichen drei Abschnitte, die unterschiedlich geformt sind. So ist in einem ersten Abschnitt das Innengehäuse im Wesentlichen parallel zum Strömungskanal 9 ausgebildet. Dieser erste Bereich ist

sowohl in der einen als auch in der anderen Flut mehr oder weniger symmetrisch ausgebildet. In einem Übergangsbereich, der in der Nähe der strömungstechnischen Verbindung 11 angeordnet ist, grenzt der zweite mittlere Bereich des äußeren Innengehäuses 3 an. Dieser mittlere Bereich ist gekennzeichnet durch eine zunächst radiale Ausrichtung, um einen Kühldampfraum 12 zwischen dem inneren Innengehäuse 4 und dem äußeren Innengehäuse 3 ausbilden zu können.

**[0017]** Zum Schutz der Dampfturbine ist unter anderem im Kühldampfraum 12 eine nicht näher dargestellte Entwässerungsleitung vorgesehen, die bei Stillstand der Dampfturbine anfallendes Kondenswasser ableitet. In der Figur 2 ist eine Darstellung der Dampfturbine 1 in Strömungsrichtung zu sehen. Der in Figur 2 dargestellte Schnitt ist in etwa in der Mitte 13 der Dampfturbine 1 ausgeführt. Der im Kühldampfraum 12 befindliche Kühldampf wird über eine Kühldampfableitung aus dem Kühldampfraum geführt. Die Kühldampfableitung ist hierbei im äußeren Innengehäuse 3 mittels einer Bohrung ausgeführt. Die Kühldampfableitung 14 ist im Oberteil des äußeren Innengehäuses 3 angeordnet.

#### Patentansprüche

1. Strömungsmaschine (1),  
umfassend einen um eine Rotationsachse (6) drehbar gelagerten Rotor (5), ein um den Rotor (5) angeordnetes inneres Innengehäuse (4) und äußeres Innengehäuse (3) und ein um das innere und das äußere Innengehäuse (3, 4) angeordnetes Außengehäuse (2),  
wobei zwischen dem inneren Innengehäuse (4) und dem Rotor (5) ein erster Strömungsbereich (8) zum Strömen eines Strömungsmediums in einer Strömungsrichtung (9) ausgebildet ist und in Strömungsrichtung gesehen nach dem ersten Strömungsbereich (8) ein zweiter Strömungsbereich (10) zwischen dem äußeren Innengehäuse (3) und dem Rotor (5) ausgebildet ist, wobei zwischen dem äußeren Innengehäuse (3) und dem Rotor (5) sowie zwischen dem inneren Innengehäuse (4) und dem Rotor (5) ein Lauf- und Leitschaufeln aufweisender Strömungskanal (7) ausgebildet ist,  
wobei entlang der Rotationsachse (6) nur im Bereich des ersten Strömungsbereiches (8) das äußere Innengehäuse (3) um das innere Innengehäuse (4) angeordnet ist,  
wobei die Strömungsmaschine (1) zweiflutig ausgebildet ist, wobei am inneren Innengehäuse (4) und am äußeren Innengehäuse (3) Leitschaufeln angeordnet sind, wobei eine Kühldampfableitung (14) zum Ausströmen eines im Kühldampfraum (12) befindlichen Kühlmediums aus dem Kühldampfraum (12) ausgebildet ist, und wobei das äußere Innengehäuse (3) ein äußeres Innengehäuse-oberteil und ein äußeres Innengehäuse-Unterteil umfasst, da-

**durch gekennzeichnet, dass** die Kühldampfableitung (14) im äußeren Innengehäuse-Oberteil angeordnet ist.

2. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei zwischen dem inneren Innengehäuse (4) und dem äußeren Innengehäuse (3) ein Kühldampfraum (12) ausgebildet ist.
3. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 2, wobei zwischen dem inneren Innengehäuse (4) und dem äußeren Innengehäuse (3) eine strömungstechnische Verbindung (11) zwischen dem ersten und/oder zweiten Strömungsbereich (8, 9) und dem Kühldampfraum (12) ausgebildet ist.
4. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das innere Innengehäuse (4) aus einem Nickel-Basis-Werkstoff ausgebildet ist.
5. Strömungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das innere Innengehäuse (4) aus einem hochchromigen Stahl, der 9 - 10 Gew.-% Chrom umfasst, ausgebildet ist.
6. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 9, wobei das äußere Innengehäuse (3) aus einem weniger hochwertigen Werkstoff ausgebildet ist als das innere Innengehäuse (4).
7. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im inneren Innengehäuse (4) und im äußeren Innengehäuse (3) eine Vorrichtung zum Aufnehmen von Leitschaufeln vorgesehen ist.
8. Strömungsmaschine (1) nach Anspruch 6, wobei die Vorrichtungen als Nuten ausgebildet sind.
9. Strömungsmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Einströmbereich für Frischdampf, wobei das innere Innengehäuse (4) im Bereich des Einströmbereichs angeordnet ist.

#### Claims

1. Turbomachine (1),  
comprising a rotor (5) which is mounted such that it can rotate about a rotation axis (6), an inner inner housing (4) and an outer inner housing (3) which are arranged around the rotor (5), and an outer housing (2) which is arranged around the inner and the outer inner housings (3, 4),  
wherein a first flow area (8) for a flow medium to flow

in a flow direction (9) is formed between the inner inner housing (4) and the rotor (5), and a second flow area (10) is formed between the outer inner housing (3) and the rotor (5) downstream from the first flow area (8), seen in the flow direction, wherein a flow channel (7) which has rotor blades and stator blades is formed between the outer inner housing (3) and the rotor (5), as well as between the inner inner housing (4) and the rotor (5),

wherein the outer inner housing (3) is arranged around the inner inner housing (4) only in the area of the first flow area (8) along the rotation axis (6), wherein the turbomachine (1) is a twin-flow machine, wherein stator blades are arranged on the inner inner housing (4) and on the outer inner housing (3), wherein a cooling steam outlet line (14) is formed for a cooling medium which is located in the cooling steam area (12) to flow out of the cooling steam area (12), and wherein the outer inner housing (3) comprises an outer inner housing upper part and an outer inner housing lower part, **characterized in that** the cooling steam outlet line (14) is arranged in the outer inner housing upper part.

2. Turbomachine (1) according to Claim 1, wherein a cooling steam area (12) is formed between the inner inner housing (4) and the outer inner housing (3).
3. Turbomachine (1) according to Claim 2, wherein a flow connection (11) is formed between the first and/or second flow areas (8, 9) and the cooling steam area (12), between the inner inner housing (4) and the outer inner housing (3).
4. Turbomachine (1) according to one of the preceding claims, wherein the inner inner housing (4) is formed from a nickel-based material.
5. Turbomachine (1) according to one of Claims 1 to 7, wherein the inner inner housing (4) is formed from a steel with a high chromium content, which comprises 9-10% by weight of chromium.
6. Turbomachine (1) according to Claim 9, wherein the outer inner housing (3) is formed from a material of less high quality than the inner inner housing (4).
7. Turbomachine (1) according to one of the preceding claims, wherein an apparatus for holding stator blades is provided in the inner inner housing (4) and in the outer inner housing (3).
8. Turbomachine (1) according to Claim 6, wherein the apparatuses are in the form of grooves.

9. Turbomachine (1) according to one of the preceding claims, having an inlet-flow area for fresh steam, wherein the inner inner housing (4) is arranged in the area of the inlet-flow area.

## Revendications

1. Turbomachine (1) comprenant un rotor (5) monté tournant autour d'un axe (6) de rotation, un carter (4) intérieur intérieur disposé autour du rotor (5) et un carter (3) intérieur extérieur et un carter (2) extérieur disposé autour du carter intérieur intérieur et du carter (4) intérieur extérieur, dans laquelle entre le carter (4) intérieur intérieur et le rotor (15) est formée une première zone (3) d'écoulement pour l'écoulement d'un milieu en écoulement dans un sens (9) d'écoulement et, considéré dans le sens d'écoulement, après la première zone (8) d'écoulement, une deuxième zone (10) d'écoulement est formée entre le carter (3) intérieur extérieur et le rotor (5), dans laquelle entre le carter (3) intérieur extérieur et le rotor (5) ainsi qu'entre le carter (4) intérieur intérieur et le rotor (5) est formé un canal (7) d'écoulement ayant des aubes mobiles et des aubes directrices, dans laquelle le long de l'axe (6) de rotation le carter (3) intérieur extérieur est disposé autour du carter (4) intérieur intérieur seulement dans la zone de la première zone (8) d'écoulement, dans laquelle la turbomachine (1) est à double flux, dans laquelle des aubes directrices sont montées sur le carter (4) intérieur intérieur et sur le carter (3) intérieur extérieur, dans laquelle un conduit (14) d'évacuation de vapeur de refroidissement est formé pour faire sortir de l'espace (12) pour de la vapeur de refroidissement un milieu de refroidissement se trouvant dans l'espace (12) pour de la vapeur de refroidissement, dans laquelle le carter (3) intérieur extérieur comprend une partie supérieure de carter intérieur extérieur et une partie inférieure de carter intérieur extérieur, **caractérisé en ce que** le conduit (14) d'évacuation de vapeur de refroidissement est disposé dans la partie supérieure du carter intérieur extérieur.
2. Turbomachine (1) suivant la revendication 1, dans laquelle un espace (12) pour de la vapeur de refroidissement est formée entre le carter (4) intérieur intérieur et le carter (3) intérieur extérieur.
3. Turbomachine (1) suivant la revendication 2, dans laquelle entre le carter (4) intérieur intérieur et le carter (3) intérieur extérieur est formée une liaison (11) en technique d'écoulement entre la première et/ou la deuxième zone (8, 9) d'écoulement

et l'espace ( 12 ) pour de la vapeur de refroidissement.

4. Turbomachine ( 1 ) suivant l'une des revendications précédentes, 5  
dans laquelle le carter ( 4 ) intérieur est en matériau à base de nickel.
5. Turbomachine ( 1 ) suivant l'une des revendications 1 à 3, 10  
dans laquelle le carter ( 4 ) intérieur est en un acier très chromé qui comprend de 9 à 10 % en poids de chrome.
6. Turbomachine ( 1 ) suivant la revendication 5, 15  
dans laquelle le carter ( 3 ) intérieur est en un matériau de moindre valeur que le carter ( 4 ) intérieur.
7. Turbomachine ( 1 ) suivant l'une des revendications précédentes, 20  
dans laquelle un dispositif de logement d'aubes directrices est prévu dans le carter ( 4 ) intérieur et dans le carter ( 3 ) intérieur. 25
8. Turbomachine ( 1 ) suivant la revendication 7,  
dans laquelle les dispositifs sont constitués sous la forme de rainures.
9. Turbomachine ( 1 ) suivant l'une des revendications précédentes, 30  
comprenant une zone d'afflux de vapeur fraîche,  
dans laquelle le carter ( 4 ) intérieur est disposé dans la zone de la zone d'afflux. 35

40

45

50

55

FIG 1

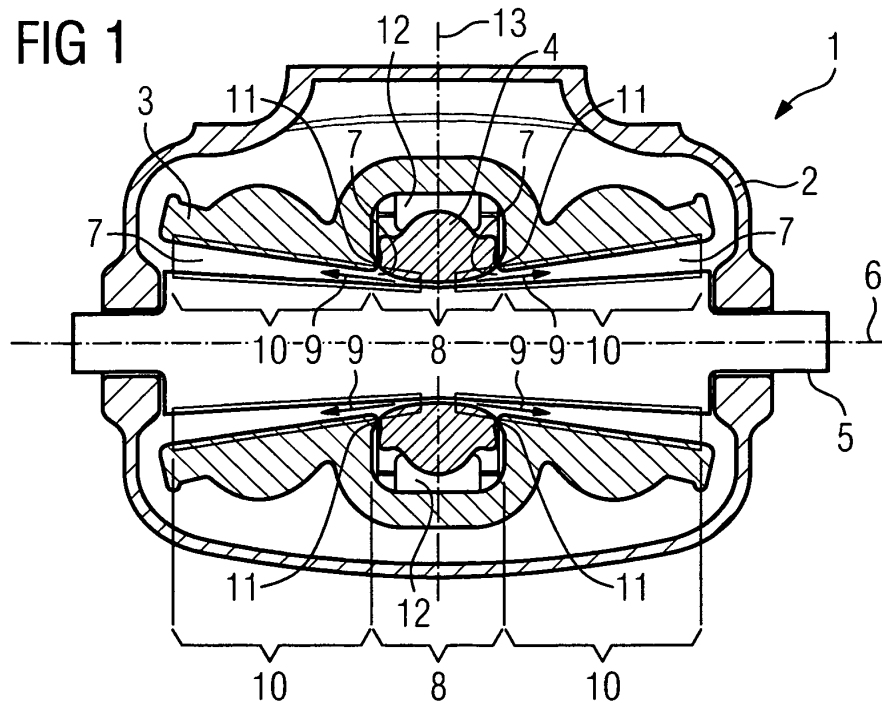
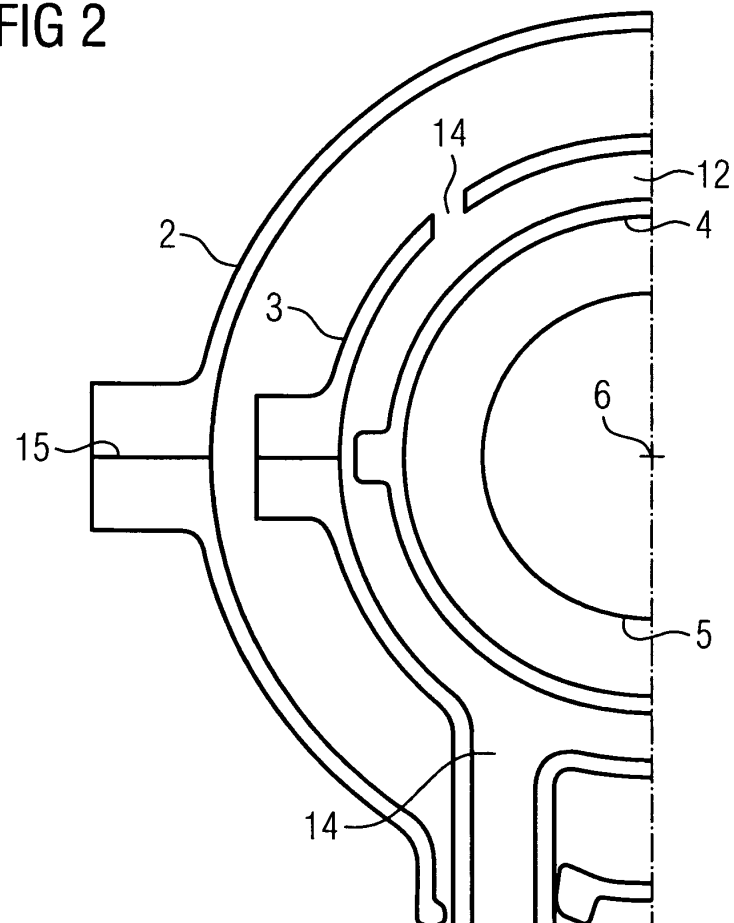


FIG 2



## 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 [0005]
- DE 3421067 [0005]
- DE 10353451 A1 [0005]
- US 20040071544 A [0005]
- US 20050106006 A [0005]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

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