

(19)



(11)

EP 2 173 973 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.2011 Patentblatt 2011/09

(51) Int Cl.:
F01D 9/06 *(2006.01)* **F01D 25/26** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08775350.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/059811

(22) Anmeldetag: **25.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/019151 (12.02.2009 Gazette 2009/07)

(54) **DAMPFZUFÜHRUNG FÜR EINE DAMPFTURBINE**

STEAM SUPPLY FOR A STEAM TURBINE

CONDUITE DE VAPEUR POUR UNE TURBINE À VAPEUR

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.08.2007 EP 07015628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

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

(72) Erfinder: **WIEGHARDT, Kai
68167 Mannheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 128 343 GB-A- 825 849
GB-A- 1 135 767 US-A- 2 800 299**

EP 2 173 973 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 Dampfzuführung für eine ein Innengehäuse und ein Außengehäuse umfassende Strömungsmaschine, insbesondere Dampfturbine, umfassend: eine erste Innenrohrleitung zum Führen von Strömungsmedium, wobei die Innenrohrleitung zum Anlegen an eine Innengehäuse-Einströmöffnung des Innengehäuses ausgebildet ist, eine um die Innenrohrleitung angeordnete Außenrohrleitung, wobei die Dampfzuführung zum Anlegen an eine Außengehäuse-Einströmöffnung der Strömungsmaschine ausgebildet ist. US 2 800 299 offenbart eine Dampfzuführung nach dem Oberbegriff vom Anspruch 1.

[0002] Strömungsmaschinen, wie zum Beispiel Dampfturbinen, werden mit einem Strömungsmedium betrieben. In Dampfturbinen wird Wasserdampf als Strömungsmedium verwendet, der eine Temperatur von über 600°C bei einem Druck von über 300 bar (30000 kPa) aufweisen kann. Solch hohe Temperaturen und Drücke stellen erhöhte Anforderungen an die Materialien der Dampfturbine. Insbesondere wird der Bereich der Dampfeinströmung thermisch und mechanisch hoch belastet.

[0003] Eine Dampfturbine als Ausführungsform einer Strömungsmaschine weist für den Einsatz von in die Dampfturbine einströmendem stark erhitzten Frischdampf üblicherweise ein Innengehäuse, ein um das Innengehäuse angeordnetes Außengehäuse und einen innerhalb des Innengehäuses drehbar gelagerten Rotor auf. Der Frischdampf strömt über so genannte Einstromstutzen durch das Außengehäuse und das Innengehäuse in den Strömungskanal hinein. Der Bereich um diese Einstromstutzen wird daher thermisch hoch belastet. Durch geeignete Dampfzuführungsleitungen wird der heiße Wasserdampf möglichst vom Außengehäuse thermisch entkoppelt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dampfzuführung anzugeben, die für hohe Temperaturen geeignet ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung geht unter anderem von dem Aspekt aus, dass es von Vorteil ist, wenn eine Dampfzuführung zwei Rohrleitungen aufweist, die koaxial übereinander angeordnet sind, wobei durch die innere Rohrleitung der Frischdampf strömt und um die innere Rohrleitung ein Kühlmedium strömt.

[0007] Die Erfindung zeigt unter anderem den Vorteil, dass die Dampfzuführungsleitung derart ausgebildet ist, dass um eine innere Innenrohrleitung eine Außenrohrleitung angeordnet ist. Zwischen der Außenrohrleitung und der Innenrohrleitung bildet sich ein Spalt aus, in dem ein Kühlmedium strömbar ist. Dieses Kühlmedium bewirkt eine Kühlung der Außenrohrleitung. Die Außenrohrleitung kann nun direkt an eine Dampfturbine angekoppelt werden, wobei die Dampfturbine geringer thermisch belastet wird. Somit kann Frischdampf mit hoher Tem-

peratur verwendet werden.

[0008] Das Kühlmedium wird über eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung in den Raum zwischen der Außenrohrleitung und der Innenrohrleitung eingeströmt. Das Kühlmedium kann hierbei ein externes Kühlmedium sein oder aus der Dampfturbine stammen. Beispielsweise kann als Kühlmedium, der nach dem Strömungskanal ausströmende Dampf verwendet werden. In bekannten Dampfturbinen wird Frischdampf mit einer Temperatur von ca. 620°C und einem Druck von ca. 350 bar (35000 kPa) in die Dampfturbine eingeströmt und im Strömungskanal entspannt, wobei die thermische Energie des Dampfes in mechanische Energie umgewandelt wird und eine Rotation des Rotors hervorruft. Nach dem Strömungskanal kann der entspannte Dampf eine Temperatur von 500°C aufweisen und als Kühlmedium verwendet werden.

[0009] Der entspannte Dampf wird üblicherweise in einem Zwischenüberhitzer auf einen Druck von ca. 350 bar (35000 kPa) gebracht und als Zwischenüberhitzerdampf bezeichnet. Dieser zwischenüberhitzte Dampf kann ebenfalls als Kühlmedium verwendet werden.

[0010] Das um die Innenrohrleitung befindliche Kühlmedium wirkt in radialer Richtung und übt somit eine mechanische Spannung auf die Innenrohrleitung und auf die Außenrohrleitung auf. Die Innenrohrleitung und die Außenrohrleitung werden dadurch mechanisch entlastet.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Außenrohrleitung an einer ersten Stelle um die Innenrohrleitung miteinander verbunden, wobei darunter eine mechanisch festsitzende Verbindung zu verstehen ist. Diese Verbindung kann beispielsweise durch Verbindungsmittel wie Schrauben oder ähnliches erreicht werden. Eine weitere Möglichkeit, die Außenrohrleitung an einer ersten Stelle an die Innenrohrleitung zu verbinden wäre es, wenn die Außenrohrleitung und die Innenrohrleitung materialeinstückig ausgebildet sind. Durch diese Anordnung an der ersten Stelle wird ein Ausströmen des Kühlmediums aus dem Raum zwischen der Außenrohrleitung und der Innenrohrleitung verhindert.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist die Außenrohrleitung an einer zweiten Stelle mit der Innenrohrleitung miteinander verbunden. Durch diese Maßnahme wird ein Ausströmen des Kühlmediums aus dem Raum zwischen der Außenrohrleitung und der Innenrohrleitung verhindert.

[0013] Vorteilhafter Weise ist zwischen der ersten und zweiten Stelle eine Zuströmöffnung angeordnet. Dadurch ist eine einfache Möglichkeit gegeben, um das Kühlmedium in dem Raum zwischen der Außenrohrleitung und der Innenrohrleitung zu füllen.

[0014] Weitere Ausbildungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden Beschreibungsteil, in welchem ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert ist.

[0015] Darin zeigen:

- Figur 1 eine Querschnittsansicht einer Dampfturbine,
 Figur 2 eine Teil-Querschnittsansicht einer Dampfturbine in axialer Richtung, und
 Figur 3 eine alternative Ausführungsform einer Dampfzuführung in Querschnittsansicht.

[0016] In der Figur 1 ist eine Querschnittsansicht einer Dampfturbine 1 als Ausführungsform einer Strömungsmaschine dargestellt. Die Dampfturbine 1 umfasst ein Außengehäuse 2 und ein Innengehäuse 3. Das Innengehäuse 3 ist innerhalb des Außengehäuses 2 angeordnet. Das Innengehäuse 3 und das Außengehäuse 2 ist um eine Rotationsachse 4 im Wesentlichen symmetrisch ausgebildet. Innerhalb des Innengehäuses 3 ist eine Welle 5 um die Rotationsachse 4 drehbar gelagert. Zwischen der Welle 5 und dem Innengehäuse 3 ist ein Strömungskanal 6 ausgebildet. Der Strömungskanal 6 ist charakterisiert durch auf der Welle 5 angeordnete Laufschaufeln 8 und im Innengehäuse 3 angeordnete Leitschaufeln 7. Der Übersichtlichkeit wegen ist lediglich eine Leitschaufel und eine Laufschaufel mit dem Bezugszeichen 8 bzw. 7 in der Figur 1 gekennzeichnet.

[0017] Im Betrieb strömt Frischdampf über einen Einströmkanal 9 in die Dampfturbine 1. Der Frischdampf strömt anschließend in den Strömungskanal 6 an den Leit- bzw. Laufschaufeln 8, 7 vorbei, entspannt und kühlt sich dabei ab. Die thermische Energie des Dampfes wird hierbei in Rotationsenergie der Welle 5 umgewandelt. Der entspannte Dampf strömt anschließend über einen Abgasstutzen 10 aus der Dampfturbine 1 heraus.

[0018] In modernen Dampfturbinen weist der Frischdampf Temperaturen von über 600°C und einen Druck von über 300 bar auf. Wie in der Figur 2 dargestellt, wird der Frischdampf über eine Frischdampfzuführung 11 in die Dampfturbine 1 geleitet. Die Figur 2 stellt eine Querschnittsansicht dar, wobei diese Querschnittsansicht in axialer Richtung dargestellt ist. Die Dampfzuführung 11 umfasst eine erste Innenrohrleitung 12 zum Führen von einem Strömungsmedium, wie z.B. den Frischdampf. Die Innenrohrleitung 12 ist zum Anlegen an eine Innengehäuse-Einströmöffnung 13 des Innengehäuses 3 ausgebildet. Des Weiteren weist die Dampfzuführung 11 eine um die Innenrohrleitung 12 angeordnete Außenrohrleitung 14 auf. Die Dampfzuführung 11 ist zum Anlegen an eine Außengehäuse-Einströmöffnung 15 ausgebildet. In den Raum 16 zwischen der Innenrohrleitung 12 und der Außenrohrleitung 14 wird ein Kühlmedium zugeführt. Das Kühlmedium kühlt primär die Außenrohrleitung 14. Das Kühlmedium strömt über eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung 17 in den Raum 16. Die Innenrohrleitung 12 und die Außenrohrleitung 14 sind an einer ersten Stelle 18 miteinander verbunden, d.h., dass das Kühlmedium im Raum 16 nicht in den Raum 19 zwischen dem Innengehäuse 3 und dem Außengehäuse 2 strömen kann. Die Dampfzuführung 11 wird an einem Ende 20 über Dichtungen 21 dichtend an das Innengehäuse 3 angebracht. Die Kühlmedium-Zuströmungsöffnung 17 ist zwischen der ersten Stelle 18 und einer zweiten Stelle 22 ange-

ordnet. Die Dampfzuführung 11 kann aus im Wesentlichen zwei Bauteilen aufgebaut werden, wobei die Dampfzuführung 11 aus einem ersten Bauteil 23 und einem zweiten Bauteil 24 ausgebildet ist. Das erste Bauteil 23 kann über eine Schraubverbindung 25 an das Außengehäuse 2 angebracht werden. Das zweite Bauteil 24 kann ebenfalls über Schraubverbindungen oder ähnlichen Befestigungsmitteln an dem ersten Bauteil 23 angebunden werden. Die Befestigungsmittel sind in der Figur 2 nicht näher dargestellt. Als Beispiel für ein Befestigungsmittel kann eine Schraube dienen.

[0019] Das erste Bauteil 23 umfasst eine erste Innenrohrleitung 26 auf. Des Weiteren weist das erste Bauteil 23 eine erste Außenrohrleitung 27 auf. Das zweite Bauteil 24 weist eine zweite Innenrohrleitung 28 und eine zweite Außenrohrleitung 29 auf. Zwischen der ersten Innenrohrleitung 26 und der zweiten Innenrohrleitung 28 kann eine I-Ring-Dichtung 30 angeordnet werden. Solch eine I-Ring-Dichtung 30 kann auch zwischen der ersten Außenrohrleitung 27 und der zweiten Außenrohrleitung 29 angeordnet werden.

[0020] Die Innenrohrleitung 12 und die Außenrohrleitung 14 werden materialeinstückig ausgebildet. Beispielsweise kann dasselbe Material verwendet werden, das auch für das Innengehäuse 3 verwendet wird. Wie in Figur 2 zu sehen ist, wird zwischen der ersten Innenrohrleitung 26 und der ersten Außenrohrleitung 27 sowie zwischen der zweiten Innenrohrleitung 28 und der zweiten Außenrohrleitung 29 ein gemeinsamer Raum gebildet.

[0021] In der Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform der Dampfzuführung 11 dargestellt. Die Dampfzuführung 11 gemäß Figur 3 wird derart angeordnet, dass die Außenrohrleitung 14 an dem Außengehäuse 2 mittels Befestigungsmitteln, die nicht näher dargestellt sind, angebracht ist. Ebenso weist die Dampfzuführung 11 ein Innenrohr 12 auf, das innerhalb des Außenrohrs 14 angeordnet ist. Zwischen der Innenrohrleitung 12 und der Außenrohrleitung 14 wird ebenfalls ein Raum 16 ausgebildet. Das Außenrohr 14 wird an der ersten Befestigungsstelle 32 an das Außengehäuse 2 befestigt. Das Innenrohr 12 wird an einer zweiten Befestigungsstelle 31 an einem Zusatzrohr 33 angebunden. Das Zusatzrohr 33 kann aus dem gleichen Material bestehen wie das Außengehäuse 2. Über nicht näher dargestellte Befestigungsmittel wird das Zusatzrohr 33 an das Außengehäuse 2 an der ersten Befestigungsstelle 32 angebunden. An der zweiten Befestigungsstelle 31 wird eine weitere externe Rohrleitung an das Zusatzrohr 33 angebunden. Das Kühlmittel kann in der Ausführungsform der Dampfzuführung 11 gemäß Figur 3 entweder im Zusatzrohr 33 erfolgen oder durch eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung im Außenrohr 14, wobei beide Zuführungsöffnungen in der Figur 3 nicht näher dargestellt sind. Die Außenrohrleitung 14 wird als sogenanntes Thermo-Sleeve ausgeführt. D.h., dass die Außenrohrleitung 14 einen axialen Temperaturgradienten übernimmt.

[0022] Eine Erhöhung des Durchsatzes an Kühlmedi-

um in dem Raum 16 erhält man, indem mehrere Kühlmedium-Zuströmungsöffnungen 17 in der Außenrohrleitung 14 angeordnet werden. Die Außenrohrleitung 14 wird sozusagen perforiert.

Patentansprüche

1. Dampfzuführung (11) für eine ein Innengehäuse (3) und ein Außengehäuse (2) umfassende Strömungsmaschine (1), umfassend ein erstes Bauteil (23), umfassend:

eine erste Innenrohrleitung (12) zum Führen von Strömungsmedium, wobei die Innenrohrleitung (12) zum Anlegen an eine Innengehäuse-Einströmöffnung (13) des Innengehäuses (3) ausgebildet ist,

eine um die Innenrohrleitung (12) angeordnete Außenrohrleitung (14), wobei die Dampfzuführung (11) zum Anlegen an eine Außengehäuse-Einströmöffnung (15) der Strömungsmaschine (1) ausgebildet ist, wobei eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung (17) zum Zuführen von Kühlmedium zwischen der Innenrohrleitung (12) und der Außenrohrleitung (14) vorgesehen ist,

wobei die Dampfzuführung (11) ein zweites Bauteil (24) umfasst,

wobei das zweite Bauteil (24) eine zweite Innenrohrleitung (28) und eine zweite Außenrohrleitung (29) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Außenrohrleitung (14) aus der ersten Außenrohrleitung (27) und der zweiten Außenrohrleitung (29) ausgebildet ist und die Innenrohrleitung (12) aus der ersten Innenrohrleitung (26) und der zweiten Innenrohrleitung (28) ausgebildet ist.

2. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 1, wobei die Außenrohrleitung (14) an einer ersten Stelle (18) mit der Innenrohrleitung (12) verbunden ist.
3. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Außenrohrleitung (14) an einer zweiten Stelle (22) mit der Innenrohrleitung (12) verbunden ist.
4. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 3, wobei die Zuströmöffnung zwischen der ersten (18) und der zweiten Stelle (22) angeordnet ist.
5. Dampfzuführung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenrohrleitung (14) Befestigungsmittel zum Befestigen an das Außengehäuse (2) aufweist.

6. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 5, wobei das Befestigungsmittel eine Schraube umfasst.

7. Dampfzuführung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen der ersten Außenrohrleitung (27) und der zweiten Außenrohrleitung (29) eine I-Ring-Dichtung angeordnet ist.

8. Dampfzuführung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen der ersten Innenrohrleitung (26) und der zweiten Innenrohrleitung (28) eine I-Ring-Dichtung (30) angeordnet ist.

9. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 2, wobei um die Innenrohrleitung (12) eine Ummantelung angeordnet ist und die Innenrohrleitung (12) an der Ummantelung befestigt ist.

10. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die erste Innenrohrleitung (26) und die erste Außenrohrleitung (27) materialeinstückig ausgebildet sind.

Claims

1. Steam feed (11) for a turbomachine (1), which comprises an inner casing (3) and an outer casing (2), comprising a first component (23), which comprises:

a first inner pipe (12) for the guiding of flow medium, wherein the inner pipe (12) is designed for abutting onto an inner-casing admission opening (13) of the inner casing (3),

an outer pipe (14) which is arranged around the inner pipe (12), wherein the steam feed (11) is designed for abutting onto an outer-casing admission opening (15) of the turbomachine (1), wherein a cooling-medium inflow opening (17) is provided for feeding cooling medium between the inner pipe (12) and the outer pipe (14), wherein the steam feed (11) comprises a second component (24),

wherein the second component (24) has a second inner pipe (28) and a second outer pipe (29), **characterized in that**

the outer pipe (14) is formed from the first outer pipe (27) and the second outer pipe (29), and the inner pipe (12) is formed from the first inner pipe (26) and the second inner pipe (28).

2. Steam feed (11) according to Claim 1, wherein the outer pipe (14) is connected to the inner pipe (12) at a first point (18).

3. Steam feed (11) according to Claim 1 or 2, wherein the outer pipe (14) is connected to the inner pipe (12) at a second point (22).
4. Steam feed (11) according to Claim 3, wherein the inflow opening is arranged between the first (18) and the second point (22).
5. Steam feed (11) according to one of the preceding claims, wherein the outer pipe (14) has fastening means for the fastening onto the outer casing (2).
6. Steam feed (11) according to Claim 5, wherein the fastening means comprises a screw.
7. Steam feed (11) according to one of the preceding claims, wherein an I-ring seal is arranged between the first outer pipe (27) and the second outer pipe (29).
8. Steam feed (11) according to one of the preceding claims, wherein an I-ring seal (30) is arranged between the first inner pipe (26) and the second inner pipe (28).
9. Steam feed (11) according to Claim 2, wherein a jacket is arranged around the inner pipe (12) and the inner pipe (12) is fastened on the jacket.
10. Steam feed (11) according to Claim 2 or 3, wherein the first inner pipe (26) and the first outer pipe (27) are formed materially in one piece.

Revendications

1. Conduit (11) d'admission de vapeur pour une turbomachine (1) comprenant un carter (3) intérieur et un carter (2) extérieur, comprenant un premier élément (23), comprenant :

une première canalisation (12) intérieure pour conduire du fluide en écoulement, la canalisation (12) intérieure étant constituée pour s'appliquer à une ouverture (13) d'entrée du carter (3) intérieur,
une canalisation (14) extérieure disposée autour de la canalisation (12) intérieure, le conduit (11) d'admission de vapeur étant constitué pour s'appliquer à une ouverture (15) d'entrée du carter extérieur de la turbomachine (1), dans lequel il est prévu une ouverture (17) d'afflux du fluide de refroidissement pour faire affluer le fluide de refroidissement entre la canalisation (12) intérieure et la canalisation (14) extérieure,

dans lequel le conduit (11) d'admission de vapeur comprend un deuxième élément (24), dans lequel le deuxième élément (24) a une deuxième canalisation (28) intérieure et une deuxième canalisation (29) extérieure,
caractérisé en ce que
la canalisation (14) extérieure est constituée de la première canalisation (27) extérieure et de la deuxième canalisation (29) extérieure et la canalisation (12) intérieure est constituée de la première canalisation (26) intérieure et de la deuxième canalisation (28) intérieure.

2. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 1, dans lequel la canalisation (14) extérieure communique en un premier point (18) avec la canalisation (12) intérieure.
3. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel la canalisation (14) extérieure communique en un deuxième point (22) avec la canalisation (12) intérieure.
4. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 3, dans lequel l'ouverture d'afflux est disposée entre le premier point (18) et le deuxième point (22).
5. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la canalisation (14) extérieure a des moyens de fixation pour la fixation au carter (2) extérieur.
6. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 5, dans lequel les moyens de fixation comprennent un boulon.
7. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel une étanchéité torique en I est interposée entre la première canalisation (27) extérieure et la deuxième canalisation (29) extérieure.
8. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel une étanchéité (30) torique en I est interposée entre la première canalisation (26) intérieure et la deuxième canalisation (28) intérieure.
9. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 2, dans lequel une enveloppe est disposée autour de la canalisation (12) intérieure et la canalisation (12) intérieure est fixée à l'enveloppe.

10. Conduit (11) d'admission de vapeur suivant la revendication 2 ou 3, dans lequel la première canalisation (26) intérieure et la première canalisation (27) extérieure sont constituées d'une seule pièce du point de vue de la matière. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

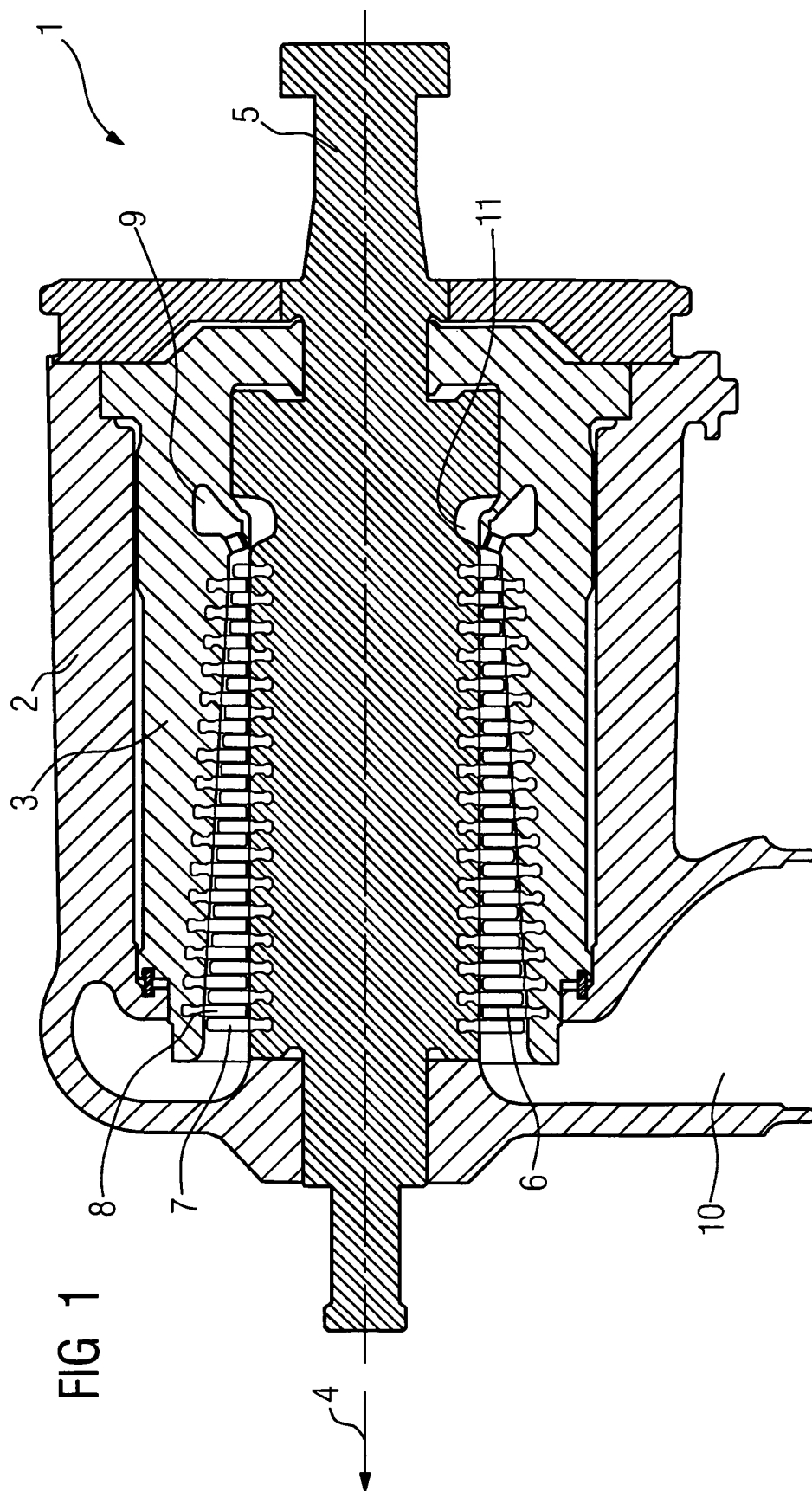


FIG 2

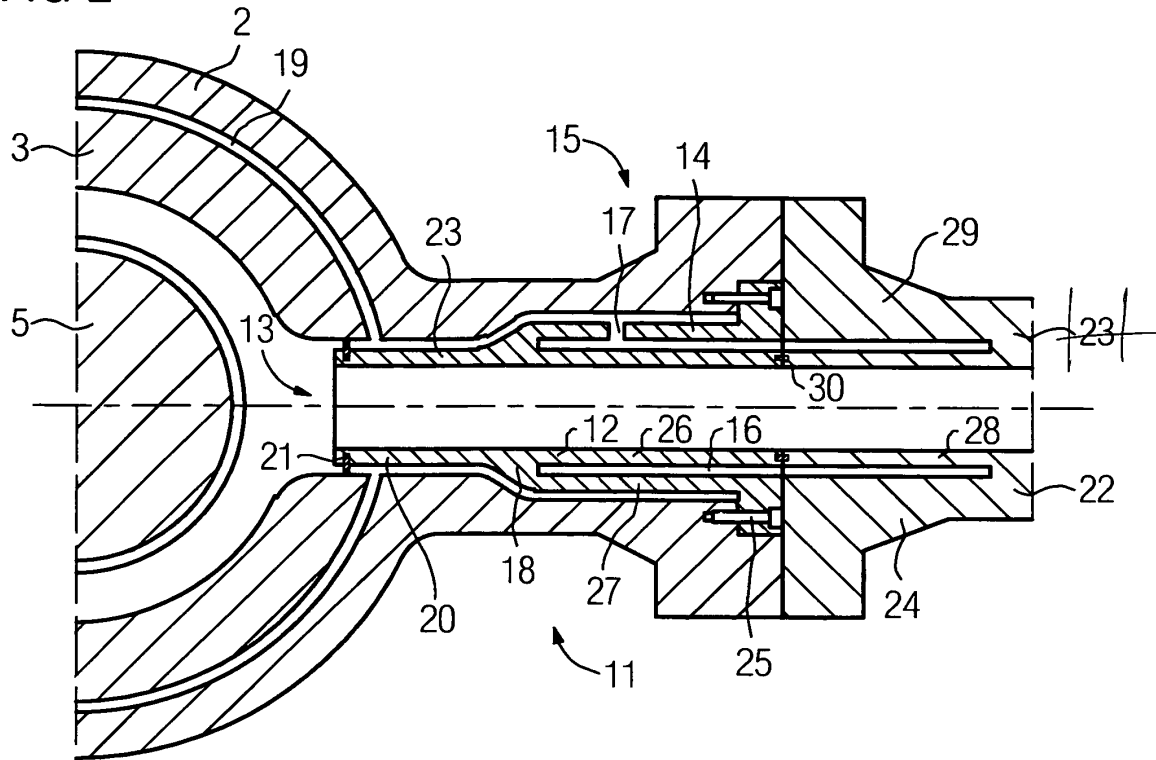
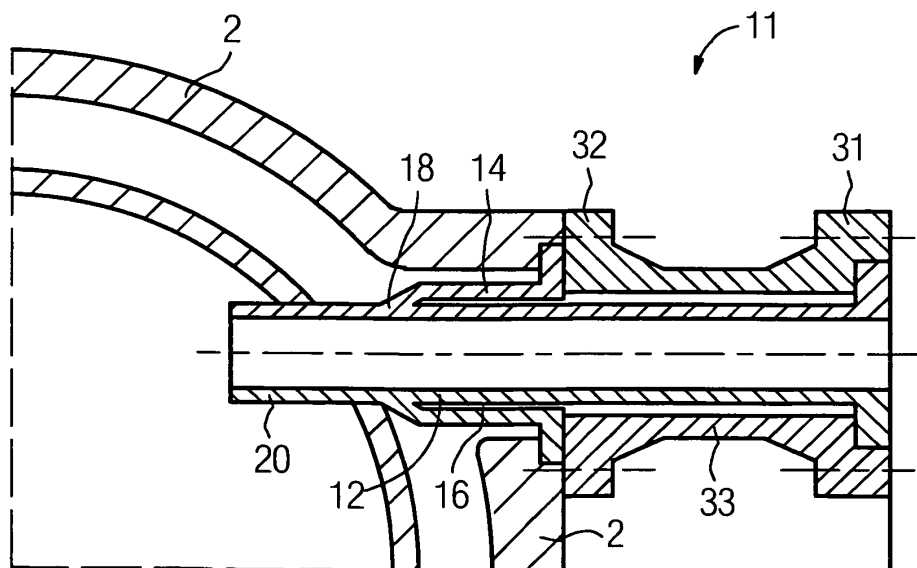


FIG 3



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

- US 2800299 A [0001]