



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

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

(21) Anmeldenummer: **07015628.6**

(22) Anmeldetag: **08.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

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

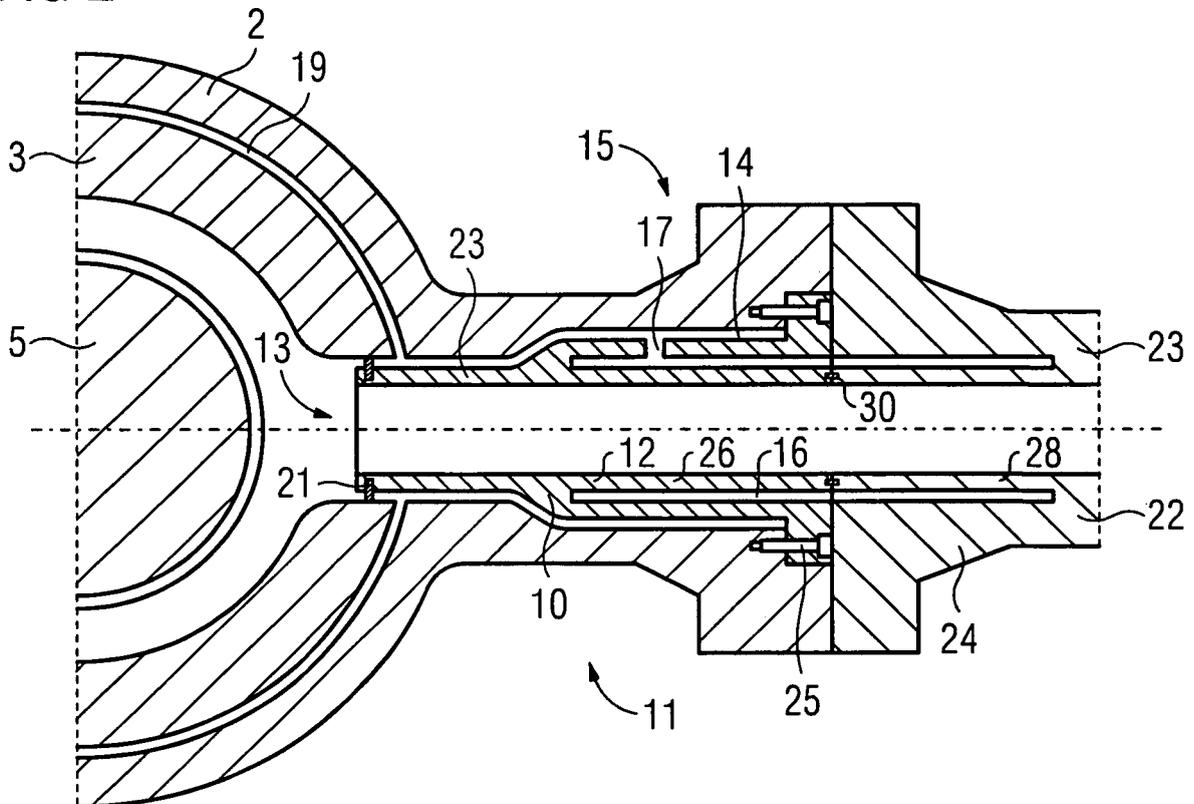
(72) Erfinder: **Wiegardt, Kai, Dr. 68167 Mannheim (DE)**

(54) **Dampfzuführung für eine Dampfturbine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dampfzuführung (11) für eine ein Innengehäuse (3) und ein Außengehäuse (2) umfassende Strömungsmaschine (1), wobei die Dampfzuführung (11) eine Innenrohrleitung (12) und eine Außenrohrleitung (14) aufweist, wobei in der Außenrohrlei-

tung (14) eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung (17) angeordnet ist und dadurch ein Kühlmedium in dem Raum (19) zwischen der Innenrohrleitung (12) und der Außenrohrleitung (14) gelangt und die Innenrohrleitung (12) somit gekühlt wird.

FIG 2



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.

[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 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 Einströmstutzen durch das Außengehäuse und das Innengehäuse in den Strömungskanal hinein. Der Bereich um diese Einströmstutzen 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 Temperatur verwendet werden.

[0008] Das Kühlmedium wird über eine Kühlmedium-Zuströmöffnung in den Raum zwischen der Außen-

rohrleitung 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 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 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:

- 55 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 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 7 und im Innengehäuse 3 angeordnete Leitschaufeln 8. 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 angeordnet. 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 Außen-

gehäuse 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 4 werden materialeinstückig ausgebildet. Beispielsweise kann dasselbe Material verwendet werden, das auch für das Innengehäuse 3 verwendet wird.

[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. 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 wird eine weitere externe Rohrleitung 34 an das Zusatzrohr 33 angebunden. Das Kühlmedium 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 Kühlmedium in dem Raum 16 erhält man, indem mehrere Kühlmedium-Zuströmungsöffnungen 17 in der Außenrohrleitung 14 angeordnet werden. Die Außenrohrleitung 14 wird sozusagen perforiert.

55 Patentansprüche

1. Dampfzuführung (11) für eine ein Innengehäuse (3) und ein Außengehäuse (2) umfassende Strömungs-

maschine (1), 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,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Kühlmedium-Zuströmungsöffnung (17) zum Zuführen von Kühlmedium zwischen der Innenrohrleitung (12) und der Außenrohrleitung (14) vorgesehen ist.

2. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 1, wobei die Außenrohrleitung (14) an einer ersten Stelle (18) mit der Innenrohrleitung (12) verbunden ist. 20
3. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Außenrohrleitung (14) an einer zweiten Stelle (22) mit der Innenrohrleitung (12) verbunden ist. 25
4. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 3, wobei die Zuströmöffnung zwischen der ersten (18) und der zweiten Stelle (22) angeordnet ist. 30
5. Dampfzuführung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenrohrleitung (14) Befestigungsmittel zum Befestigen an das Außengehäuse (2) aufweist. 35
6. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 5, wobei das Befestigungsmittel eine Schraube umfasst. 40
7. Dampfzuführung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenrohrleitung (14) aus einer ersten Außenrohrleitung (27) und einer zweiten Außenrohrleitung (29) ausgebildet ist, und wobei die Innenrohrleitung (12) aus einer ersten Innenrohrleitung (26) und einer zweiten Innenrohrleitung (28) ausgebildet ist. 45
8. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 7, wobei zwischen der ersten Außenrohrleitung (27) und der zweiten Außenrohrleitung (29) eine I-Ring-Dichtung (30) angeordnet ist. 50
9. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 7 oder 8, wobei zwischen der ersten Innenrohrleitung (26) und der zweiten Innenrohrleitung (28) eine I-Ring-Dichtung (30) angeordnet ist. 55
10. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 2, wobei um die Innenrohrleitung (12) eine Ummantelung angeordnet ist und die Innenrohrleitung (12) an der Ummantelung befestigt ist.
11. Dampfzuführung (11) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Innenrohrleitung (12) und die Außenrohrleitung (14) materialeinstückig ausgebildet sind.

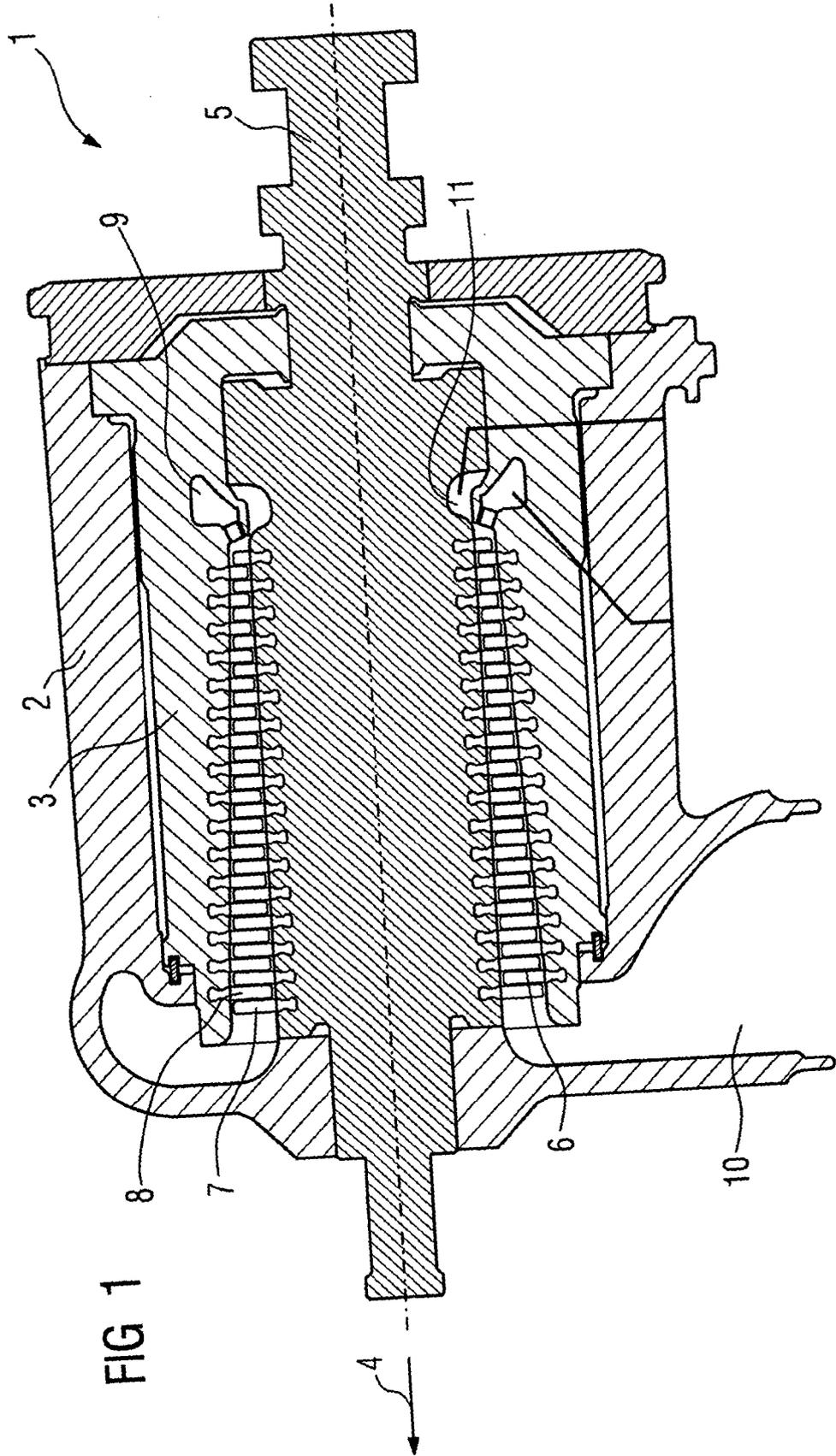


FIG 2

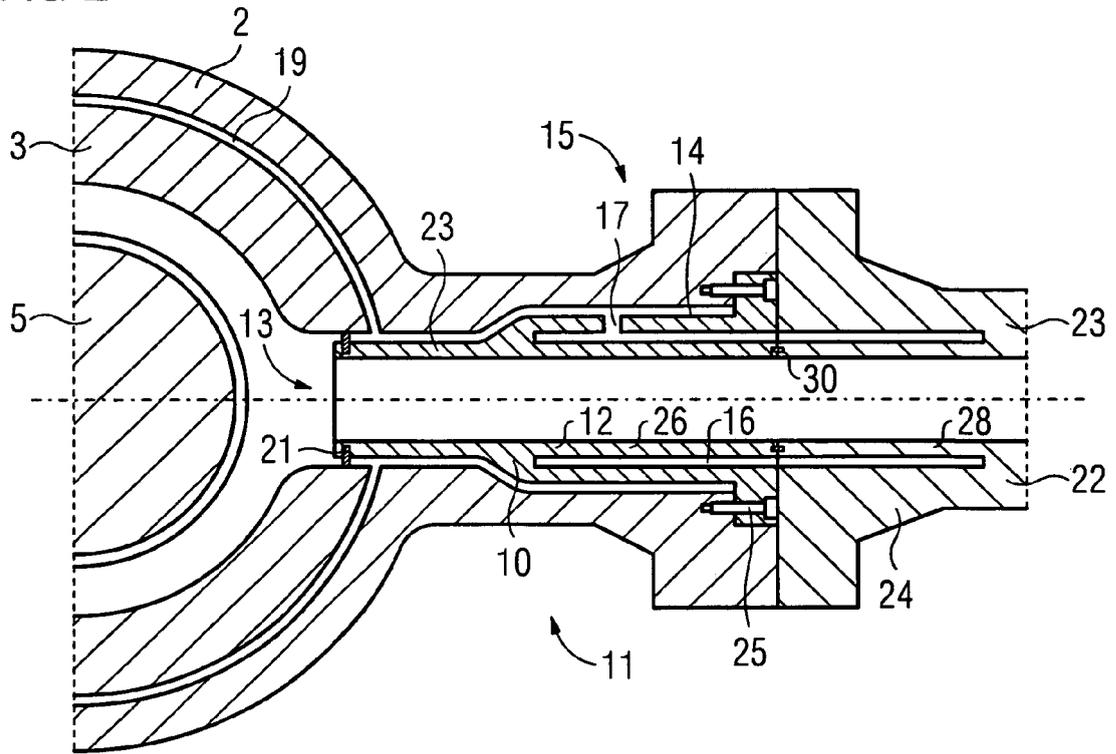
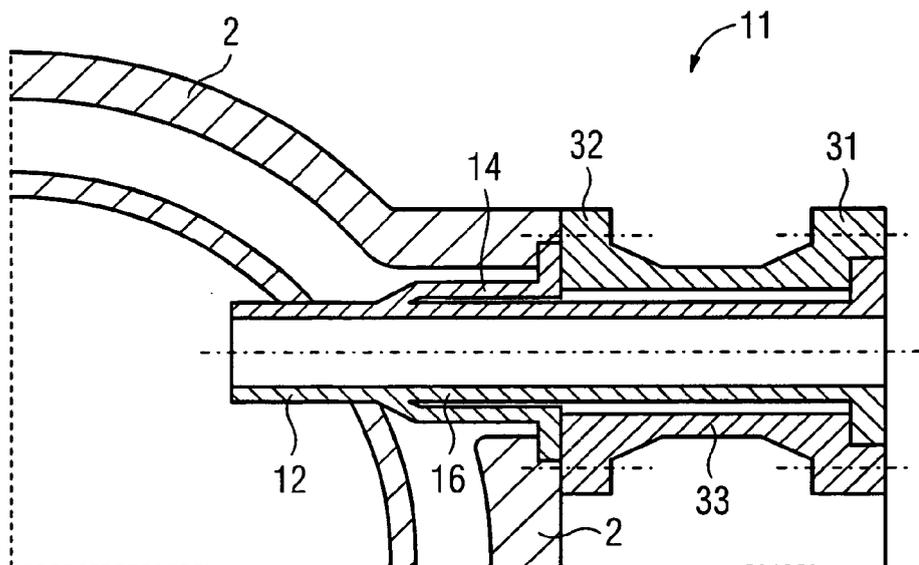


FIG 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 800 299 A (RAYMOND SHEPPARD ET AL) 23. Juli 1957 (1957-07-23) * das ganze Dokument *	1-11	INV. F01D9/06 F01D25/26
X	GB 1 135 767 A (ASS ELECT IND) 4. Dezember 1968 (1968-12-04) * Seite 2, Zeilen 52-97; Abbildung 2 *	1	
A	GB 825 849 A (GEN ELECTRIC) 23. Dezember 1959 (1959-12-23) * Seite 5, Zeilen 80-130; Abbildungen 1,2 *	1-11	
A	EP 0 128 343 A (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 19. Dezember 1984 (1984-12-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2008	Prüfer CHATZIAPOSTOLOU, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 5628

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.

28-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2800299	A	23-07-1957	KEINE
GB 1135767	A	04-12-1968	KEINE
GB 825849	A	23-12-1959	KEINE
EP 0128343	A	19-12-1984	CH 665450 A5 13-05-1988
		CS 8404328 A2 17-12-1987	
		DE 3464782 D1 20-08-1987	
		JP 1709723 C 11-11-1992	
		JP 3077367 B 10-12-1991	
		JP 60006004 A 12-01-1985	
		PL 248097 A1 30-01-1985	
		US 4642025 A 10-02-1987	
		YU 94484 A1 31-12-1988	

EPO FORM P0461

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