



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 630 360 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
F01D 25/26 ^(2006.01) **F01D 3/04** ^(2006.01)
F01D 1/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04019960.6**

(22) Anmeldetag: **23.08.2004**

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

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

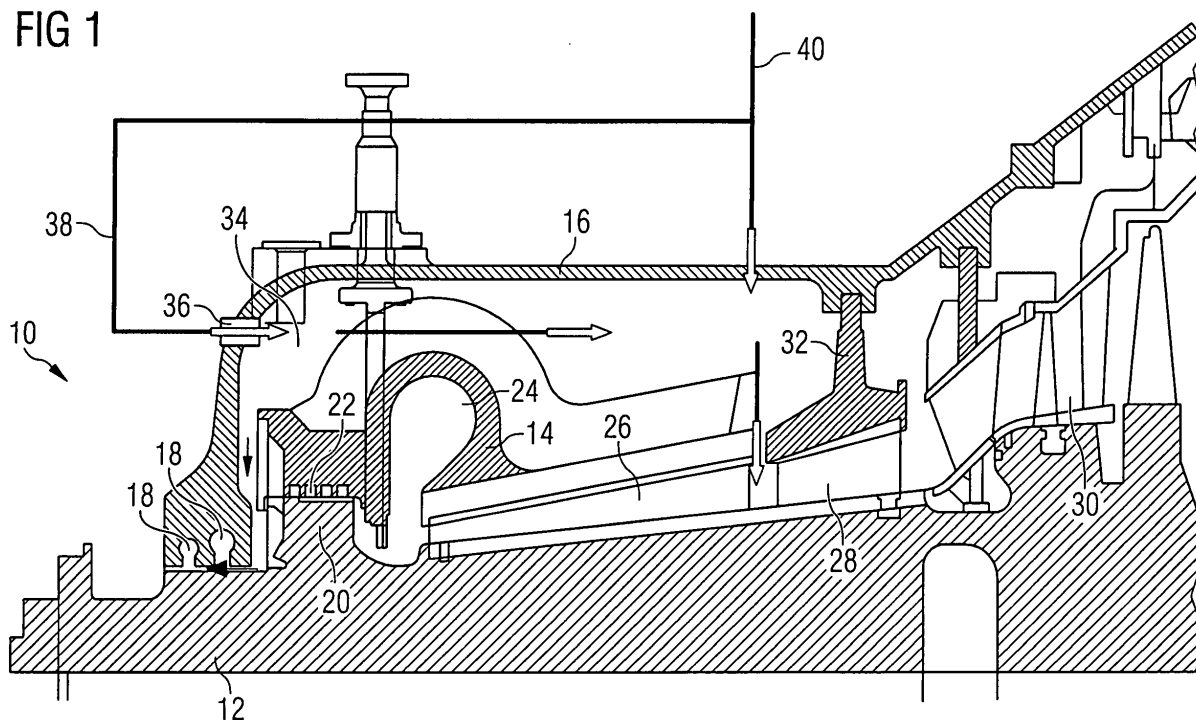
(72) Erfinder:
• **Pieper, Norbert**
46483 Wesel (DE)
• **Schwarz, Mark-Andre, Dr.**
46509 Xanten (DE)
• **Wechsung, Michael**
45470 Mülheim (DE)

(54) **DAMPFZU- ODER ABFÜHRUNG ZUR KÜHLUNG DER AUSSENGEHÄUSE IN EINER DAMPFTURBINE**

(57) Eine Dampfturbine (10) in zweischaliger Bauweise mit einem Innengehäuse (14), das an einen Kolben (20) grenzt und von einem Außengehäuse (16) umgeben ist, welches zum Aufnehmen von einem zwischen dem Kolben (20) und dem Innengehäuse (14) durchtretenden

Kolbenleckdampf vorgesehen ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass an dem Außengehäuse (16) am Aufnahmebereich (34) des Kolbenleckdampfs ein Anschluss (36) zum Zu- und/oder Abführen von Dampf vorgesehen ist.

FIG 1



EP 1 630 360 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dampfturbine in zweischaliger Bauweise mit einem Innengehäuse, das an einen Schubkolben grenzt und von einem Außengehäuse umgeben ist, welches zum Aufnehmen von einem zwischen dem Schubkolben und dem Innengehäuse durchtretenden Kolbenleckdampf vorgesehen ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Außengehäuse einer derartigen Dampfturbine.

[0002] Im Betrieb von Dampfturbinen zweischaliger Bauweise hat sich gezeigt, dass es an bestimmten Bereichen der Dampfturbine zu einem Aufheizen des Außengehäuses auf Temperaturwerte oberhalb von beispielsweise 400° Celsius kommen kann. Eine derart hohe Temperatur kann für Außengehäuse von Dampfturbinen, welche insbesondere oftmals aus Grauguss GGG40.3 hergestellt sind, derzeit nicht zugelassen werden.

[0003] Damit die zulässigen Temperaturwerte am Außengehäuse nicht überschritten werden, wurden bei neueren Konzepten für Dampfturbinen Ventilatoren eingesetzt, welche den im vorderen Bereich der Dampfturbine zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse sich ansammelnden Kolbenleckdampf in einen hinteren Dampfraum der Dampfturbine abführen sollen. Mit einem solchen Umleiten des heißen Kolbenleckdampfs wird jedoch keine wirkliche Kühlung der heißen Außengehäusestellen im vorderen Turbinenbereich erreicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine eingangs genannte Dampfturbine derart zu verbessern, dass deren Außengehäuse auf kostengünstige Art und Weise vor Übertemperatur geschützt ist.

[0005] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer gattungsgemäßen Dampfturbine bzw. einem Außengehäuse gelöst, bei dem an dem Außengehäuse am Aufnahmebereich des Kolbenleckdampfs ein Anschluss zum Zu- und/oder Abführen von Dampf vorgesehen ist.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung steht im Gegensatz zu den bisherigen Ventilationskonzepten, denn erfindungsgemäß wird nicht der Heißdampf umgewälzt und in einen hinteren Bereich der Dampfturbine gedrängt, sondern es wird gezielt im Aufnahmebereich des Kolbenleckdampfs (kühler) Dampf zugeführt oder direkt der (heiße) Kolbenleckdampf durch das Außengehäuse hindurch abgeführt.

[0007] Einer möglichen Schädigung des Außengehäuses durch Überschreiten der zulässigen Temperaturwerte im vorderen Turbinenbereich wird auf diese Weise erfindungsgemäß besonders effektiv entgegengewirkt. Die mechanische Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Turbine ist dadurch für alle Betriebszustände erhöht und die Lebensdauer der Dampfturbine nachhaltig verlängert.

[0008] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt darin, dass auf den Einsatz eines Ventilators, wie er bei bisherigen Ventilationskonzepten erforderlich

war, verzichtet werden kann. Die erfindungsgemäße Zu- und/oder Abfuhr von Dampf am Aufnahmebereich des Kolbenleckdampfs zwischen Innengehäuse und Außengehäuse führt damit zu einer signifikant verbesserten Kühlung des vorderen Turbinengehäuses.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Dampfturbine ist an diese eine Leitungseinrichtung zum wahlweisen Verbinden des Anschlusses am Außengehäuse mit zumindest einem Teilstrom einer Niederdruck-Dampfzuleitung vorgesehen. Eine solche Gestaltung ist besonders dann zweckmäßig, wenn die erfindungsgemäße Dampfturbine als Gas- und Dampfturbine im so genannten GuD-Betrieb läuft. Beim GuD-Betrieb wird bei einem Zwei- bzw. Dreidruck-Prozess mit einer Niederdruck-Zudampfeinleitung an der Dampfturbine gearbeitet, so dass mit der erfindungsgemäßen Lösung nahezu ohne zusätzlichen Kostenaufwand ein Teil des Niederdruck-Zudampfes mit kühlender Wirkung in das vordere Turbinengehäuse eingeleitet werden kann. Der durch den Anschluss am Außengehäuse eingeleitete Niederdruck-Zudampf vermischt sich mit dem heißen Kolbenleckdampf und kühlt dadurch temperaturkritische Stellen des Außengehäuses im vorderen Turbinenbereich.

[0010] Damit diese Zuleitung eines Teilstroms des Niederdruck-Zudampfes kostengünstig ermöglicht werden kann, sollte die genannte Leitungseinrichtung mit einer von einer Haupt-Niederdruck-Dampfzuleitung abzweigenden Leitung gestaltet sein. Die Haupt-Niederdruck-Dampfzuleitung kann dann an der erfindungsgemäßen Dampfturbine weiterhin am Übergangsbereich zwischen einem Mitteldruck-Abschnitt und einem Niederdruck-Abschnitt erfolgen, wie es auch bei bekannten Dampfturbinen der Fall ist.

[0011] Bei Dampfturbinen, die im Rahmen eines Dampfkraftwerks im so genannten DKW-Betrieb laufen, wird generell kein Niederdruck-Zudampf eingeleitet. Damit bei derartigen Dampfturbinen dennoch die erfindungsgemäße Kühlung erzielt werden kann, sollte der an dem Außengehäuse am Aufnahmebereich des Kolbenleckdampfs angeordnete Anschluss mit einer Leitungseinrichtung zum wahlweisen Verbindung mit zumindest einem Teilstrom einer Dampfableitung gekoppelt sein. Durch eine solche Dampfableitung kann dann für eine Anzapfung des Dampfkraftwerks gezielt aus dem Zwischenraum zwischen Innengehäuse und Außengehäuse der heiße Kolbenleckdampf abgesaugt und auf diese Weise die Temperaturbelastung am Außengehäuse erheblich gesenkt werden. Mit dieser Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung wird durch die Leitungseinrichtung ein wesentlicher Teil des Dampfes einer Anzapfung aus dem vorderen Turbinengehäuse abgesaugt und weiterer (kalter) Dampf aus dem Mitteldruck-Abdampfbereich mit kühlender Wirkung in den vorderen Turbinenbereich nachgesaugt. Dieser (kalte) Dampf trägt nochmals zur Kühlung des Außengehäuses bei.

[0012] Damit die am Außengehäuse gewünschte Kühlleistung erzielt wird, reicht es in der Regel aus, wenn

die genannte Leitungseinrichtung mit einer von einer Haupt-Dampfableitung abzweigenden Leitung gestaltet ist. Die Haupt-Dampfableitung kann im Übrigen unverändert bleiben und z.B. einen weiteren Großteil des Dampfes einer Anzapfung direkt aus dem Mittel-

druck-Abdampfbereich absaugen.
[0013] Mit der oben genannten erfindungsgemäßen Lösung und deren Weiterbildungen wird also sowohl für die Anwendung im GuD-Betrieb als auch im DKW-Betrieb eine unter allen Betriebsumständen stets ausreichende Bestromung und Kühlung des vorderen Turbinenbereichs sichergestellt.

[0014] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Dampfturbine anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Dampfturbine, die für den GuD-Betrieb eingerichtet ist, und Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Dampfturbine, die für den DKW-Betrieb eingerichtet ist.

[0015] In den Fig. 1 und 2 ist jeweils ein Teil einer Dampfturbine 10 dargestellt, die eine Turbinenwelle 12 aufweist, welche teilweise von einem Innengehäuse 14 und einem Außengehäuse 16 umgeben ist.

[0016] Das Außengehäuse 16 grenzt jeweils im auf die Figuren bezogenen linken Endbereich an die Turbinenwelle 12 und ist dort mit Hilfe von zwei im Außengehäuse 16 ausgebildeten Dichtungskanälen gegenüber der sich im Betrieb der Dampfturbine 10 drehenden Turbinenwelle 12 abgedichtet. Axial neben den Dichtungskanälen 18 ist an der Turbinenwelle 12 ein Kolben 20 ausgebildet, der mit Hilfe einer Kolbendichtung 22 gegenüber dem an dem Kolben 20 angrenzenden Innengehäuse 14 abgedichtet ist. Auf den Kolben 20 folgt axial eine Einströmblase 24, die vom Innengehäuse 14 umgeben ist und aus der heraus eingeleiteter Zudampf in einem sich im Wesentlichen axial erstreckenden Mitteldruck-Beschaufelungskanal 26 austreten kann. Der Mitteldruck-Beschaufelungskanal 26 ist ebenfalls vom Innengehäuse 14 umgeben. An den Mitteldruck-Beschaufelungskanal 26 grenzt axial eine Niederdruck-Vorstufe 28 an, auf die dann der eigentliche Niederdruck-Turbinenbereich 30 folgt, welcher sich im Bezug auf die Figuren 1 und 2 äußerst rechts befindet. An der Niederdruck-Vorstufe 28 ist ein Leitschaufelträger 32 am Außengehäuse 16 aufgehängt, welches insgesamt das Innengehäuse 14 umgibt. Zwischen dem Innengehäuse 14 und dem Außengehäuse 16 ist auf diese Weise ein sich im vorderen (d.h. im Bezug auf die Figuren linken) Turbinenbereich befindlicher Zwischenraum 34 ausgebildet.

[0017] Wegen des in der Einströmblase bzw. Eindüsblase 24 vorherrschenden hohen Drucks und der dortigen hohen Temperatur von beispielsweise zirka 565° Celsius, ist es unvermeidlich, dass ein gewisser Leck-

massenstrom durch die Kolbendichtung 22 hindurch tritt und sich als Kolbenleckdampf im Zwischenraum 34 ansammelt. Damit dieser (heiße) Kolbenleckdampf nicht zu einer überhöhten Temperaturbelastung des aus Grauguss hergestellten Außengehäuses führt, ist am Außengehäuse 16 im Bereich des Zwischenraums 34 sowohl bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 als auch bei jenem der Fig. 2 ein Anschluss 36 vorgesehen.

[0018] Dieser Anschluss 36 ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit einer Niederdruck-Zudampf-Zweigleitung 38 verbunden, die von einer Niederdruck-Zudampf-Hauptleitung 40 abzweigt ist. Mit der Niederdruck-Zudampf-Hauptleitung 40 wird im GuD-Betrieb der Dampfturbine 10 gemäß Fig. 1 Niederdruck-Zudampf in einen Bereich zwischen dem Beschaufelungskanal 26 und der Niederdruck-Vorstufe 28 eingeleitet. Dabei wird zugleich ein Teilstrom des Niederdruck-Zudampfes durch die Niederdruck-Zweigleitung 38 und den Anschluss 36 hindurch in den Zwischenraum 34 geleitet, wo der im Vergleich zum Kolbenleckdampf kalte Niederdruck-Zudampf insbesondere zu einer Kühlung des Außengehäuses 16 führt.

[0019] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Dampfturbine 10, die im DKW-Betrieb läuft ist der Anschluss 36 mit einer Zweig-Dampfableitung 42 verbunden, die in eine Haupt-Dampfableitung 44 hinein- führt. Die Haupt-Dampfableitung 44 ist mit einer nicht dargestellten Anzapfung, beispielsweise einer so genannten A4-Anzapfung, verbunden, mit der während des Betriebs der Dampfturbine 10 gemäß Fig. 2 Dampf aus dem Bereich zwischen dem Mitteldruck-Beschaufelungskanal 26 und der Niederdruck-Vorstufe 28 abgeführt wird. Durch den in der Haupt-Dampfableitung 44 herrschenden Unterdruck wird zugleich der vergleichsweise heiße Kolbenleckdampf aus dem Zwischenraum 34 abgesaugt, so dass dieser das Außengehäuse nicht aufheizt und es nicht zu einer erhöhten Temperaturbelastung an diesem Außengehäuse 16 kommt.

Patentansprüche

1. Dampfturbine (10) in zweischaliger Bauweise mit einem Innengehäuse (14), das an einen Kolben (20) grenzt und von einem Außengehäuse (16) umgeben ist, welches zum Aufnehmen von einem zwischen dem Kolben (20) und dem Innengehäuse (14) durchtretenden Kolbenleckdampf vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Außengehäuse (16) am Aufnahmebereich (34) des Kolbenleckdampfs ein Anschluss (36) zum Zu- und/oder Abführen von Dampf vorgesehen ist.
2. Dampfturbine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitungseinrichtung (38, 40) zum wahlweise Verbinden des Anschlusses (36) mit zumindest einem Teilstrom einer Niederdruck-Dampfzuleitung

vorgesehen ist.

3. Dampfturbine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leitungseinrichtung mit einer von einer Haupt-Niederdruck-Dampfzuleitung (40) abzweigenden Leitung (38) gestaltet ist. 5
4. Dampfturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Leitungseinrichtung (42, 44) zum wahlweisen Verbinden des Anschlusses (36) mit zumindest einem Teilstrom einer Dampfableitung vorgesehen ist. 10
5. Dampfturbine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leitungseinrichtung mit einer von einer Haupt-Dampfableitung (44) abzweigenden Leitung (42) gestaltet ist. 15
20
6. Außengehäuse (16) einer zweischaligen Dampfturbine (10), welches zum Anordnen über einem Innengehäuse (14) und zum Aufnehmen von einem zwischen dem Innengehäuse (14) und einem Kolben (20) durchtretenden Kolbenleckdampf vorgesehen ist, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
an dem Außengehäuse (16) am Aufnahmebereich (34) des Kolbenleckdampf ein Anschluss (36) zum Zu- und/oder Abführen von Dampf vorgesehen ist. 30

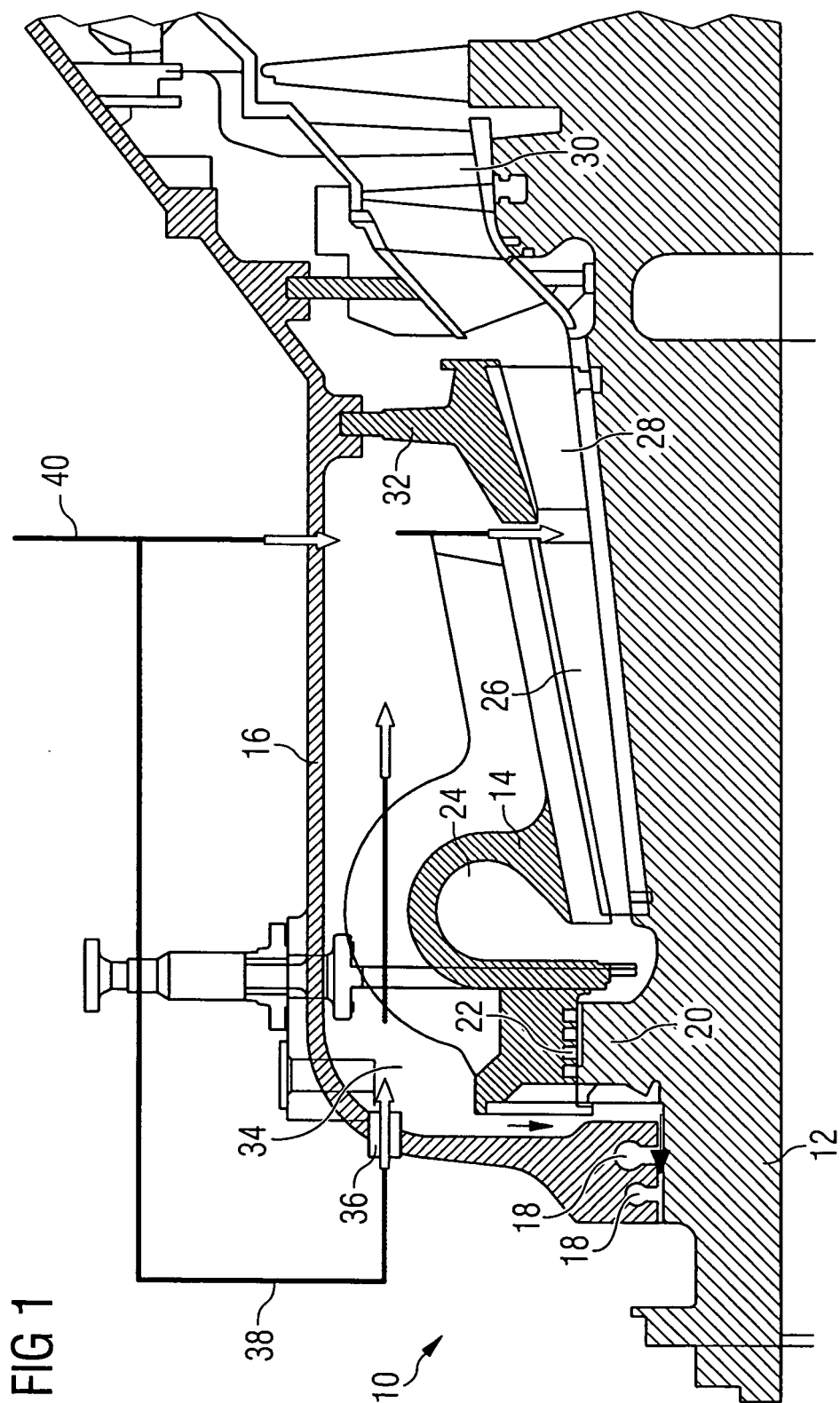
35

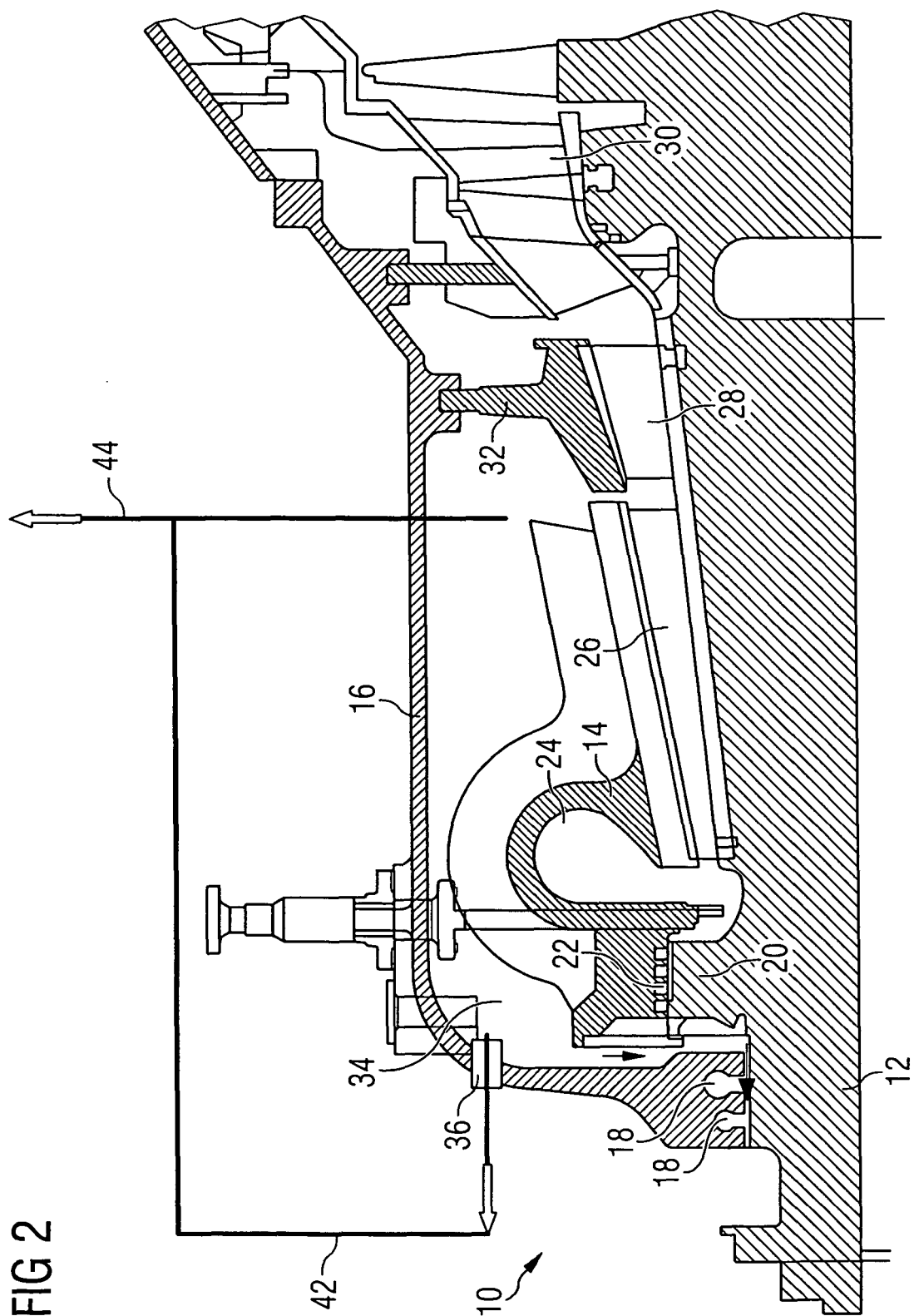
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) & JP 09 125909 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 13. Mai 1997 (1997-05-13) * Zusammenfassung *	1,6	F01D25/26 F01D3/04
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 294 (M-1424), 7. Juni 1993 (1993-06-07) -& JP 05 018205 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 26. Januar 1993 (1993-01-26)	1,6	
Y	* Absatz [0004] - Absatz [0006] * * Zusammenfassung *	2-5	
Y	EP 1 035 301 A (ASEA BROWN BOVERI AG) 13. September 2000 (2000-09-13) * Absätze [0002], [0004], [0005], [0009] * * Zusammenfassung; Abbildungen *	2-5	
A	US 6 695 575 B1 (SASSE STEFAN ET AL) 24. Februar 2004 (2004-02-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 45 * * Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 37 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 22 * * Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 60 * * Spalte 4, Zeile 32 - Spalte 5, Zeile 49 *	1,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01D
Y	DE 20 03 954 A1 (ELIN-UNION AKTIENGESELLSCHAFT FUER ELEKTRISCHE INDUSTRIE) 30. Juli 1970 (1970-07-30) * Seite 2, Zeile 31 - Zeile 35 * * Seite 3, Zeile 24 - Zeile 27 * * Seite 3, Zeile 38 - Seite 4, Zeile 6 * * Seite 8, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 6 * -/--	1,4-6	
4 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2005	Prüfer de Rooij, M
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9960

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 68 09 708 U (SIEMENS AG) 8. März 1973 (1973-03-08) * das ganze Dokument *	1,4-6	
A	US 4 615 657 A (KREITMEIER ET AL) 7. Oktober 1986 (1986-10-07) * Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 28; Abbildungen *	2-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2005	Prüfer de Rooij, M
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			

4
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 01 9960

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.

23-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 09125909	A	13-05-1997	KEINE		
JP 05018205	A	26-01-1993	JP	2890907 B2	17-05-1999
EP 1035301	A	13-09-2000	EP	1035301 A1	13-09-2000
US 6695575	B1	24-02-2004	CN	1370254 T	18-09-2002
			DE	50009046 D1	27-01-2005
			WO	0116467 A1	08-03-2001
			EP	1206627 A1	22-05-2002
			JP	2003508665 T	04-03-2003
DE 2003954	A1	30-07-1970	AT	300470 B	25-07-1972
			CH	503194 A	15-02-1971
DE 6809708	U	08-03-1973	KEINE		
US 4615657	A	07-10-1986	DE	3424138 A1	09-01-1986

EPO FORM P0461

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