



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 391 583 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2004 Patentblatt 2004/09

(51) Int Cl.7: **F01D 9/02, F01N 7/10**

(21) Anmeldenummer: **03015750.7**

(22) Anmeldetag: **10.07.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Jeske, Hans-O., Dr.**
21391 Reppenstedt (DE)
• **Mohr, Klaus**
42113 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **23.08.2002 DE 10239534**

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.**
Schumannstrasse 100
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **MAN Turbomaschinen AG**
46145 Oberhausen (DE)

(54) **Heissgas führendes Gassammelrohr mit Luftkühlung**

(57) Ein Heißgas führendes Gassammelrohr (1) stellt die Verbindung zwischen den Brennkammern (9) einer Gasturbinenanlage und dem Strömungskanal (13) der Gasturbine dar. Das Gassammelrohr (1) weist zwei Eintrittsstutzen (2) auf, die über eine Krümmung (3) axial in einen Gasringkanal (4) einmünden, der an den

Strömungskanal (13) angeschlossen ist. Kühlluft ist außen an der Krümmung (3) entlang geführt. Auf der dem Strömungskanal (13) abgewandten Seite sind außen auf dem Gassammelrohr (1) im Bereich der Krümmung (3) mehrere Rippen (8) mit Abstand voneinander angebracht.

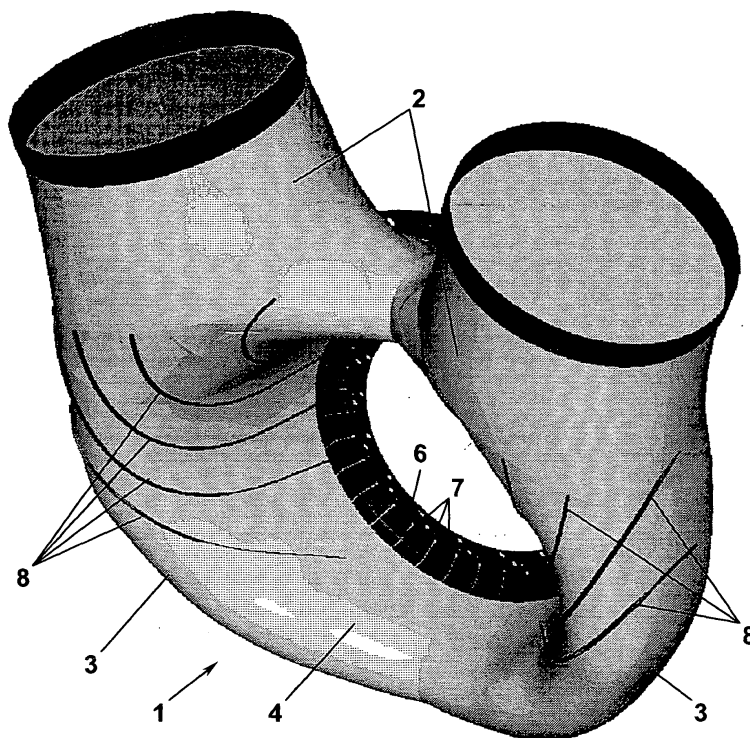


Fig. 1

EP 1 391 583 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heißgas führendes Gassammelrohr mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes, zweiarmiges, auch Hosenrohr genanntes Gassammelrohr ist aus der DE 198 15 473 A1 bekannt. Aufgrund der besonderen Form der Eintrittsstutzen dieses Gassammelrohres sind in dessen durch den Gasringkanal gebildeten Austrittsquerschnitt die mittleren Bereiche wesentlich stärker thermisch belastet als der obere und der untere Bereich.

[0003] Gekühlt wird der Gasringkanal des Gassammelrohres insofern, dass Kühlluft außen an dem Gasringkanal entlang geführt wird. Diese Kühlluft wird dem Kompressor der Gasturbinenanlage entnommen. An den Kanten des Gasringkanals sind zwei Ringflansche vorgesehen, die mit Schlitzen für den Durchtritt der Kühlluft in den Strömungskanal der Gasturbine versehen sind. Bei einem aus der DE 100 32 454 A1 bekannten Gassammelrohr sind die Querschnitte der Schlitze über den Umfang des Ringflansches derart ungleichmäßig verteilt, dass an den stärker thermisch belasteten Bereichen des Gassammelrohres eine größere Menge an Kühlluft entlang geführt wird als an den weniger thermisch stark belasteten Bereichen. Dadurch wird durch eine ungleichmäßige Kühlluftmenge eine gleichmäßige Kühlung des Gasringkanals des Gassammelrohres erreicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Gassammelrohr derart zu gestalten, dass die aus der DE 100 32 454 A1 bekannte Führung der Kühlluft mit anderen Mitteln bei gleichzeitiger Intensivierung der Kühlung erreicht wird.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Gassammelrohr erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Gassammelrohr sind die Rippen so verlegt, dass sie den auf das Gassammelrohr gerichteten Kühlluftstrom umlenken und bevorzugt auf den mittleren, am stärksten thermisch belasteten Bereich des Gassammelrohres richten. Darüber hinaus wird durch die Rippen die Oberfläche des stärker thermisch belasteten Bereiches vergrößert, wo durch eine bessere Wärmeabfuhr erreicht wird.

[0007] Wie aus der DE 100 32 454 A1 bekannt ist, wird bei der Kühlung des Gassammelrohres die Kühlluftmenge insgesamt nicht erhöht. Es wird lediglich die Kühlluft, die normalerweise Bereiche kühlt, die nur eine geringe Temperaturbelastung haben, zu den Bereichen geführt, die temperaturmäßig höher belastet sind. Dadurch steigt die Materialtemperatur des Austrittsquerschnittes in den kalten Zonen. Jedoch fallen die Temperaturen in den beiden heißen Zonen, so dass sich auf dem Umfang betrachtet ein nahezu gleichmäßiges Temperaturprofil ergibt.

[0008] Die sich durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ergebende Vorteile bestehen in einer Reduzierung der lokalen, lebensdauerbegrenzenden Materialtemperatur, in einer Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung, in einer Reduzierung von Temperaturspannungen, in einer Verbesserung der Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit und in einer Erhöhung der Lebensdauer des Gassammelrohres.

[0009] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass kein erhöhter Kühlluftbedarf erforderlich. Bei den bisher bekannten und angewendeten Methoden zur Begegnung von Temperaturspitzen in temperaturmäßig hochbelasteten Bauteilen wird in der Regel den heißen Zonen zusätzliche Kühlluft zugeführt. Diese zusätzliche Kühlluft steht aber in der Regel nicht zur Verfügung, oder sie führt zu einer Reduzierung des Wirkungsgrades der Maschine.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein Gassammelrohr nach der Erfindung schräg von oben von der Anströmseite her gesehen,

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht ein Gassammelrohr nach der Erfindung von der Anströmseite her gesehen,

Fig. 3 in perspektivischer Ansicht ein Gassammelrohr nach der Erfindung schräg von der Seite aus gesehen und

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Gasturbinenanlage als Halbschnitt durch den Übergang zwischen dem Verdichterteil und dem Turbinenteil der Gasturbinenanlage.

[0011] In der Fig. 4 ist eine Gasturbinenanlage insofern gezeigt, wie es für das Verständnis der Erfindung notwendig ist. Die Gasturbinenanlage ist an sich bekannt und besteht aus einem Verdichter, einer Gasturbine und im vorliegenden Fall aus zwei außenliegenden Brennkammern 9 in V-Anordnung. In der Darstellung der Fig. 4 ist nur eine der Brennkammern 9 zu erkennen. Die Gasturbine enthält einen Turbinenläufer 10, der Laufschaufeln 12 trägt, die sich innerhalb des ringförmigen Strömungskanales 13 der Gasturbine befinden. An den Strömungskanal 13 schließt sich ein als Gassammelraum dienender Gasringkanal 4 an. Von dem Verdichter der Gasturbinenanlage ist in Fig. 4 lediglich die Verdichterbeschaufelung 11 des Verdichterrotors zu erkennen.

[0012] Die Verbindung zwischen den beiden Brennkammern 9 der Gasturbinenanlage und dem Strömungskanal 13 der Gasturbine erfolgt über ein Heißgas führendes zweiarmiges Gassammelrohr 1, das in den Fig. 1 bis 3 näher dargestellt ist. Das Gassammelrohr 1 ist mit zwei Eintrittsstutzen 2 versehen, die jeweils an

den Gasaustritt einer der Brennkammern 9 angeschlossen sind. Die Eintrittsstutzen 2 münden über eine Krümmung 3 von 90° in einen als Gassammelraum dienenden Gasringkanal 4 im unteren Teil des Gassammelrohres 1 ein. Das Gassammelrohr 1 ist mit einem äußeren Ringflansch 5 und einem inneren Ringflansch 6 versehen, die an entsprechende Gegenflansche des Gehäuses der Gasturbine angeschlossen werden. Das komprimierte Heißgas strömt aus den Brennkammern 9 durch die Eintrittsstutzen 2 des Gassammelrohres 1 und wird in dem Gasringkanal 4 zusammengeführt und gesammelt, bevor es in den Strömungskanal 13 strömt und den Turbinenläufer 10 mit den Laufschaufeln 12 in Rotation versetzt.

[0013] Aufgrund der Ausbildung der Eintrittsstutzen 2 ist der Gasringkanal 4 des Gassammelrohres 1 durch das herangeführte Heißgas ungleichmäßig thermisch belastet. Dabei sind die mittleren Bereiche, die der 3-Uhr- und der 9-Uhr-Stellung entsprechen, stärker belastet als der obere und der untere Bereich des Gasringkanales 4 entsprechend der 6-Uhr- und der 12-Uhr-Stellung.

[0014] Das gesamte Gassammelrohr 1 wird durch Verdichterluft außen konvektiv gekühlt, die dem Verdichter der Gasturbinenanlage entnommen wird. Diese Kühlluft wird außen an der Krümmung 3 und anschließend an dem Gasringkanal 4 entlang geführt. Zu diesem Zweck sind in dem äußeren und dem inneren Ringflansch 5, 6, die als Ringe in den Strömungsweg der Kühlluft hineinragen, Schlitze 7 oder andere Öffnungen angebracht. Durch diese Schlitze 7 strömt die Kühlluft ab. Treibende Kraft für den Strom der Kühlluft ist eine Druckdifferenz, die sich zu beiden Seiten der geschlitzten Ringflansche 5, 6 aufbaut.

[0015] Zur Führung der Kühlluft sind auf der dem Eintrittsflansch der Gasturbine abgewandten Seite außen auf dem Gassammelrohr 1 im Bereich der Krümmung 3 mehrere Rippen 8 mit Abstand voneinander, beispielsweise durch Punktschweißung, angebracht. Diese Rippen 8 sind entlang der Krümmung 3 ausgehend von dem Übergangsbereich in die Eintrittsstutzen 2 bis in den mittleren Bereich des Gasringkanales 4 sowohl auf dessen Innen- als auch auf dessen Außenseite geführt. Die so angeordneten Rippen 8 leiten die mehr oder weniger gerichtet anströmende Kühlluft an die heißesten Stellen des Gassammelrohres 1, um diese besonders stark zu kühlen. Gleichzeitig wird durch die Rippen die zu kühlende Oberfläche vergrößert, wodurch die Kühlung noch intensiviert wird.

[0016] Die Rippen 8 erstrecken sich in radialer Richtung über den wandnahen Bereich. Die Höhe der Rippen 8 hängt von der Größe der Gasturbine ab. Bei einer Höhe des Gasringkanales 4 von etwa 70 mm beträgt die Höhe der Rippen 8 etwa 5 bis 10 mm.

Patentansprüche

1. Heißgas führendes Gassammelrohr zur Verbindung zwischen den Brennkammern (9) einer Gasturbinenanlage und dem Strömungskanal (13) der Gasturbine, wobei das Gassammelrohr (1) zwei Eintrittsstutzen (2) aufweist, die über eine Krümmung (3) axial in einen Gasringkanal (4) einmünden, der an den Strömungskanal (13) angeschlossen ist und wobei Kühlluft außen an der Krümmung (3) entlang geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Strömungskanal (13) abgewandten Seite außen auf dem Gassammelrohr (1) im Bereich der Krümmung (3) mehrere Rippen (8) mit Abstand voneinander angebracht sind.
2. Gassammelrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (8) entlang der Krümmung (3) ausgehend von dem Übergangsbereich in die Eintrittsstutzen (2) bis in den mittleren Bereich des Gasringkanales (4) auf dessen Innen- und Außenseite geführt sind.
3. Gassammelrohr nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Rippen (8) etwa 10 % der Höhe des Gasringkanales (4) beträgt.

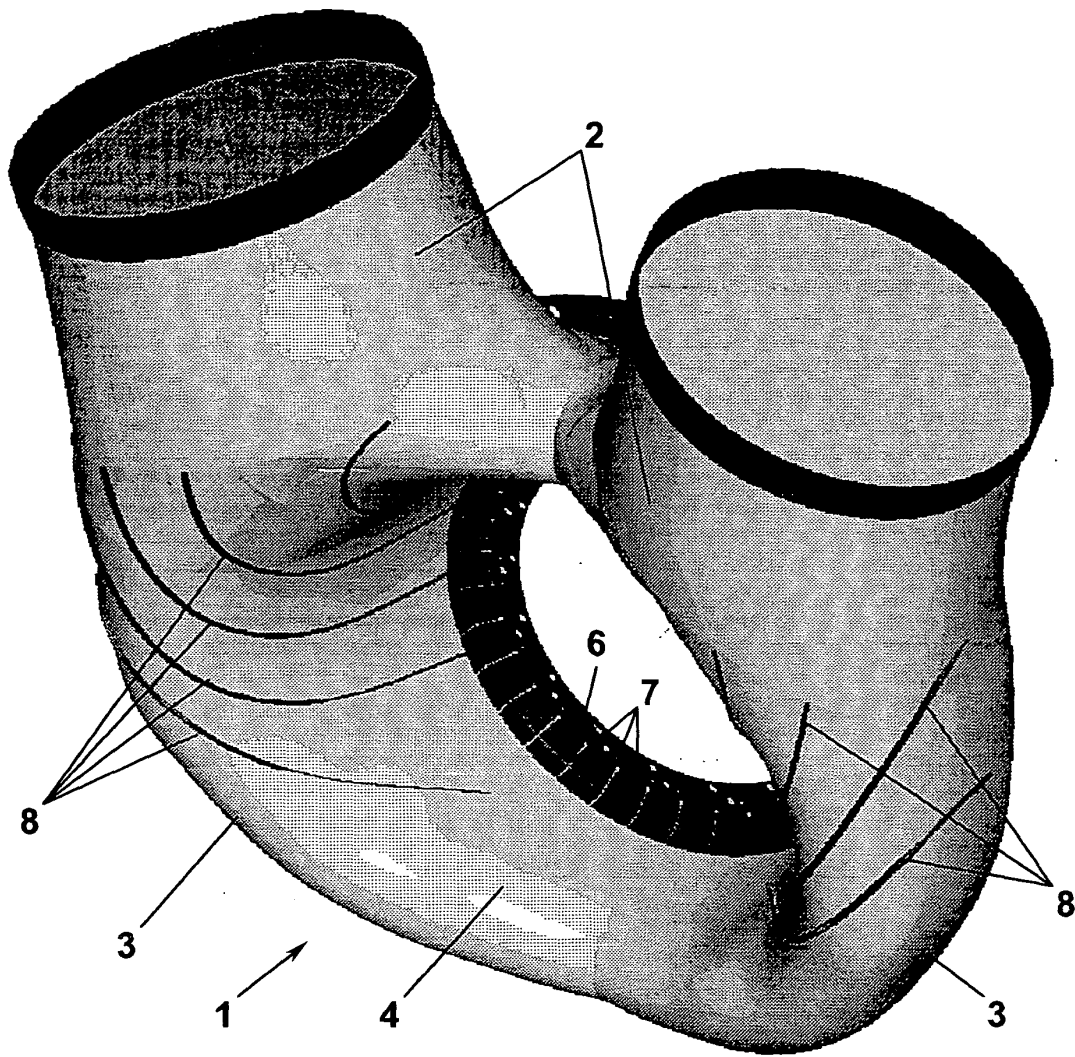


Fig. 1

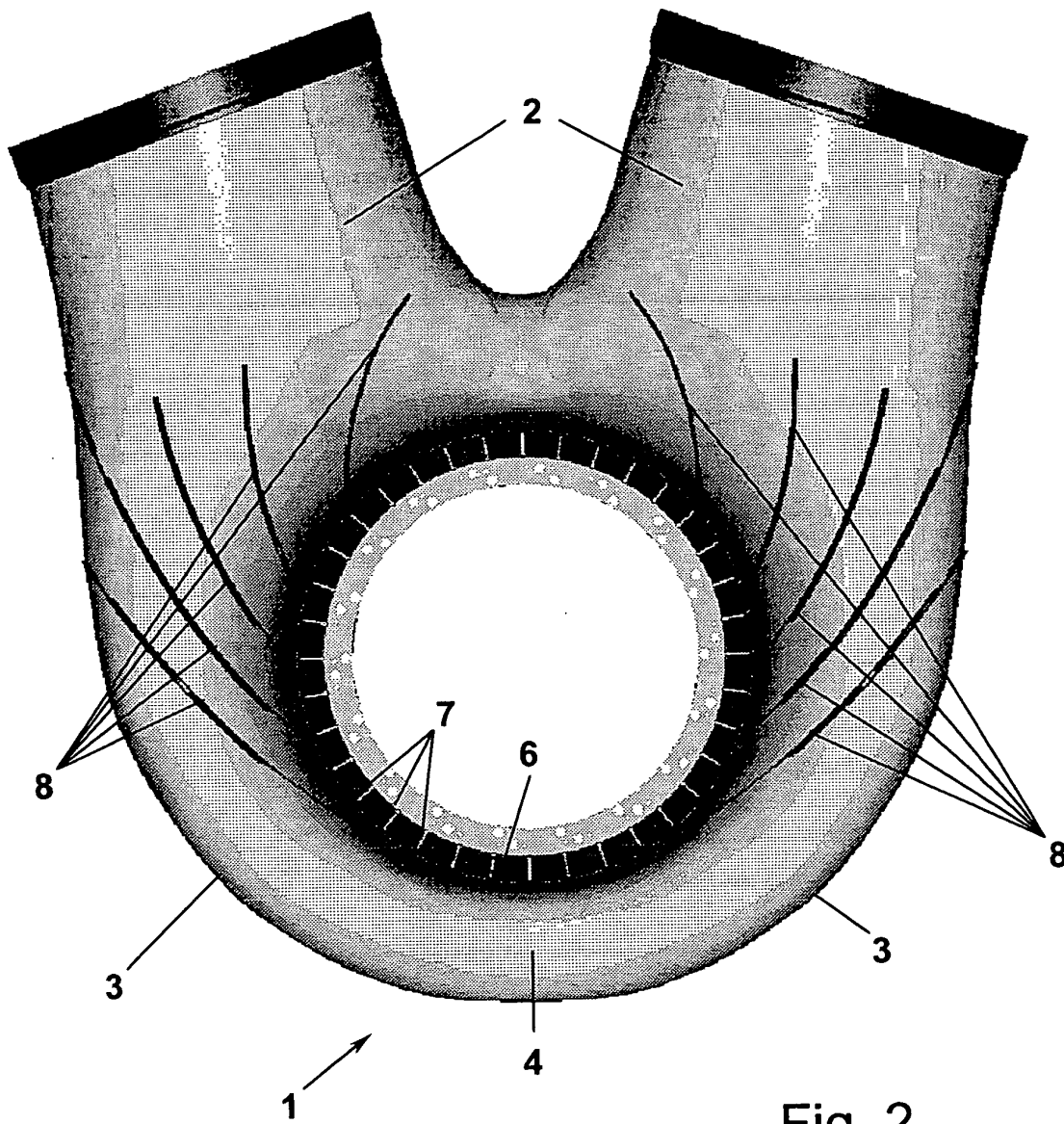


Fig. 2

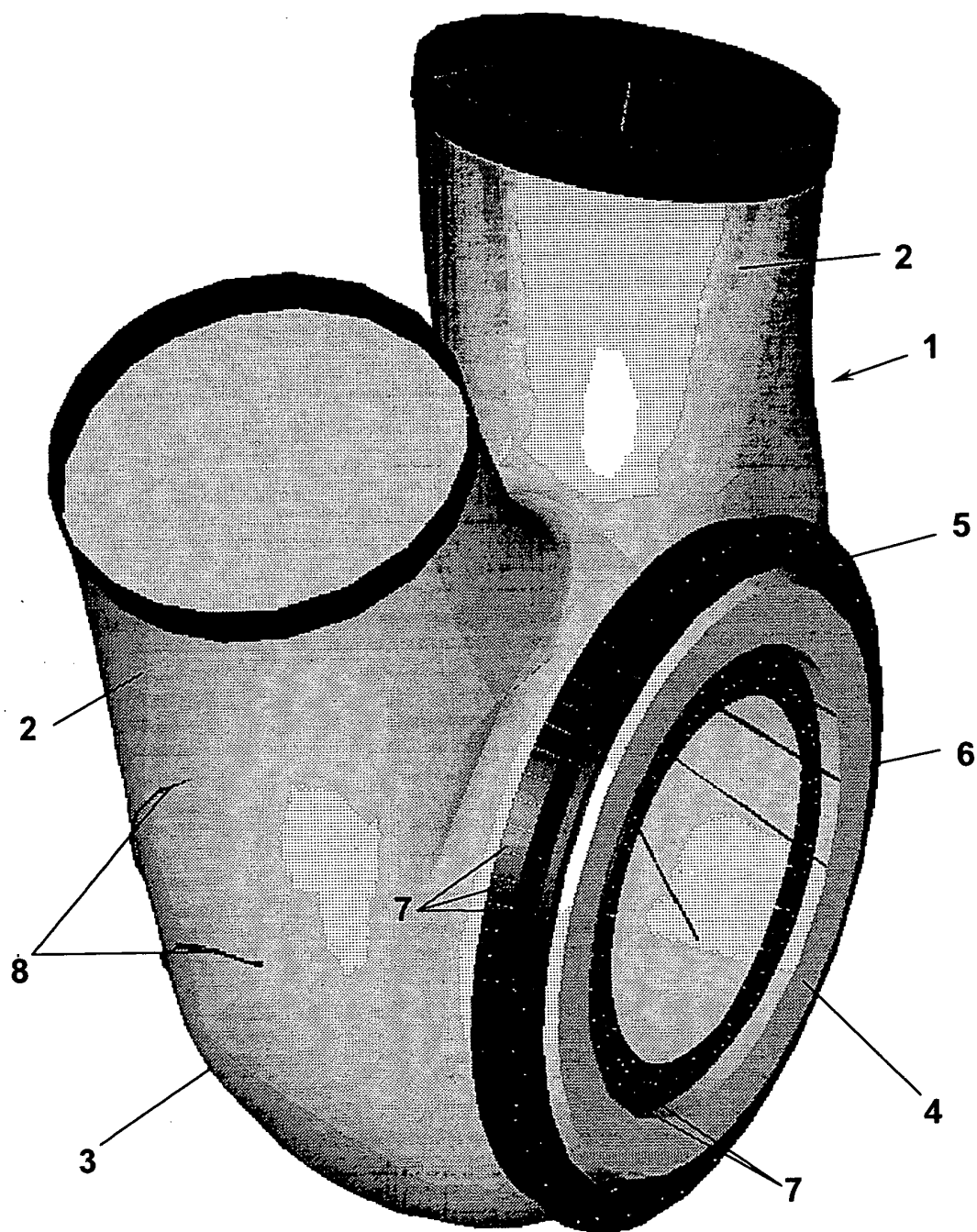


Fig. 3

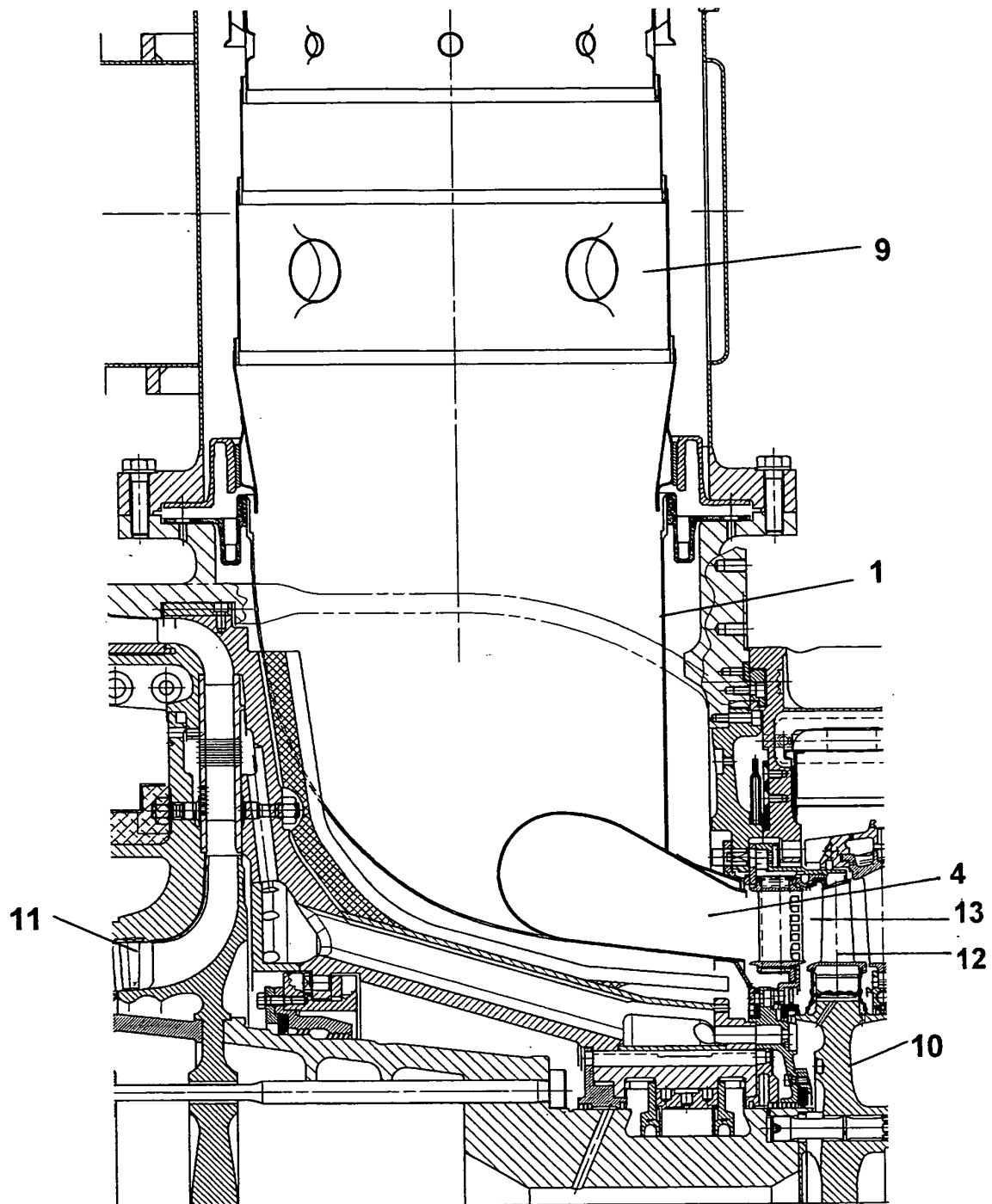


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 5750

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	DE 100 32 454 A (MAN TURBOMASCHINEN AG GHH BORS) 17. Januar 2002 (2002-01-17) * das ganze Dokument *	1-3	F01D9/02 F01N7/10
Y	EP 0 123 101 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ CANAD) 31. Oktober 1984 (1984-10-31) * das ganze Dokument *	1-3	
Y	CH 599 458 A (SIM SA ETS) 31. Mai 1978 (1978-05-31) * das ganze Dokument *	1-3	
Y	US 2002/078691 A1 (HOECKER RAINER) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * das ganze Dokument *	1,2	
Y	GB 624 285 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC INT CO) 1. Juni 1949 (1949-06-01) * das ganze Dokument *	1,2	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 026022 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD), 27. Januar 1998 (1998-01-27) * Zusammenfassung *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A		1	F01D F01N F16L F23R
Y	GB 2 361 302 A (ROLLS ROYCE PLC) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) * das ganze Dokument *	3	
A		1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2003	Prüfer Koch, R
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)

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

EP 03 01 5750

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.

17-11-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10032454 A	17-01-2002	DE 10032454 A1	17-01-2002
		EP 1170464 A2	09-01-2002
		US 2002004003 A1	10-01-2002
EP 0123101 A	31-10-1984	DE 3314720 A1	25-10-1984
		AT 31105 T	15-12-1987
		CA 1232501 A1	09-02-1988
		DE 3467793 D1	07-01-1988
		EP 0123101 A2	31-10-1984
		JP 59206652 A	22-11-1984
CH 599458 A	31-05-1978	CH 599458 A5	31-05-1978
US 2002078691 A1	27-06-2002	DE 10064264 A1	04-07-2002
		GB 2372093 A	14-08-2002
GB 624285 A	01-06-1949	KEINE	
JP 10026022 A	27-01-1998	KEINE	
GB 2361302 A	17-10-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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