

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: 80100699.0

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 D 25/14**  
**F 01 D 25/26**

㉔ Anmeldetag: 12.02.80

③① Priorität: 14.02.79 DE 2905564

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.09.80 Patentblatt 80/18

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB IT NL

⑦① Anmelder: Gutehoffnungshütte Sterkrade  
Aktiengesellschaft  
Bahnhofstrasse 66  
D-4200 Oberhausen 11(DE)

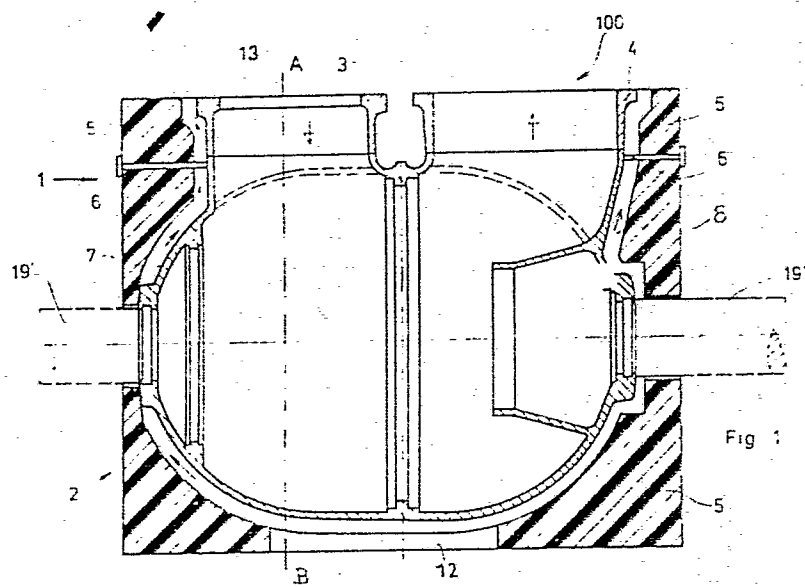
⑦② Erfinder: Griepentrog, Hartmut, Dr. Dipl.-Ing.  
Am Walde 37  
D-4200 Oberhausen 11(DE)

⑤④ **Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse.**

⑤⑦ Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse (100), das von einem Mantel (5) umgeben ist, wobei der Zwischenraum (8) zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- (12) und -Austrittsöffnungen (10) in die Umgebung münden. Der Mantel (5) umschließt auch die obenliegenden Ein-(3) und Austrittsstutzen (4) der Strömungsmaschine. Die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgasströmung. In einer Ausführungsform des Gehäuses mit in Achsebene geteiltem Strömungsmaschinengehäuse sind auch im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen (14) vorgesehen.

EP 0 014 941 A1

./...



1 GUTEHOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE  
Aktiengesellschaft

5

Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse

10

Die Erfindung betrifft ein gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse, das von einem Mantel umgeben ist, wobei der Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- und -Austrittsöffnungen in die Umgebung münden.

20

Ein derartiges Gehäuse ist in der CH-PS 210 654 beschrieben. Die Entgegenhaltung zeigt und beschreibt eine Gasturbine, bei der das Turbinengehäuse von einem gasförmigen Kühlmittel durchströmt wird, das durch relativ kleine Öffnungen ein- und austritt, so daß offensichtlich zusätzliche Fördereinrichtungen vorzusehen sind. Die aus der Zeichnung der genannten CH-PS zu ersehende Strömungsrichtung läßt ebenfalls diesen Schluß zu. Die zusätzlichen Fördereinrichtungen erhöhen jedoch auch die Kosten und Störungsanfälligkeit der Turbine oder des Verdichters.

25

30

Demgegenüber stellt sich die Aufgabe, ein gekühltes Gehäuse für Turbinen oder Verdichter zu schaffen, das ohne zusätzliche, mechanisch angetriebene Fördermittel auskommt.

35

Diese Aufgabe wird bei einem Gehäuse der eingangs genannten Art durch folgende Merkmale gelöst:

- 1 a) Der Mantel umschließt auch die oben liegenden Ein-  
und Austrittsstutzen der Strömungsmaschine;  
b) die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch  
thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgas-  
5 strömung.

Das Gehäuse gemäß Erfindung muß auch eine Kühlung bei  
Prozeßgasturbinen ermöglichen, die für den Betrieb mit  
Gasen mit Temperaturen höher als  $700^{\circ}\text{C}$  ausgelegt sind.  
10 Gerade bei diesen Turbinen sind Isolierungen, die direkt  
auf der Gehäuseaußenseite aufgebracht werden, nicht ge-  
eignet, da sich mit ihnen die notwendige Temperaturab-  
senkung in der Gehäusewand nicht ermöglichen läßt. Die  
Zeitstandfestigkeit ist daher nicht ausreichend ge-  
15 währleistet.

Im Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-  
Gehäuse werden Kühlkanäle gebildet. Die Kühlkanäle und  
deren Ein- und Auslässe werden so verteilt und dimensi-  
20 oniert, daß eine ausreichende, natürliche Konvektions-  
strömung aufgrund des thermischen Auftriebes sich aus-  
bilden kann. Das Gehäuse gemäß Erfindung sollte daher  
wenigstens im Fuß- oder Scheitelpbereich Eintritts- und  
Austrittsöffnungen für die Kühlkanäle besitzen.

25 Insbesondere ist vorteilhaft, den Konvektionsstrom da-  
durch zu verstärken bzw. zwischenzukühlen, daß bei Tur-  
binengehäusen, die aus einer Ober- und einer Unterschale  
gebildet sind, also ein in Achsebene geteiltes Gehäuse  
30 besitzen, im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen  
vorgesehen sind. Das heißt, daß im Bereich der rundum  
verlaufenden Teilfuge die genannten Öffnungen ange-  
ordnet sind.

35 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeich-  
nung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

- 1 Figur 1 ein Turbinengehäuse im Längsschnitt;  
Figur 2 das gleiche Gehäuse im Querschnitt gemäß  
der Schnittlinie A ... B.

- 5 In der Figur ist ein Turbinengehäuse 100 dargestellt.  
Es ist ohne weiteres möglich, den Erfindungsgedanken  
auch auf ein Verdichtergehäuse zu übertragen, da die  
Problematik der Temperaturabführung für die beiden Ge-  
häusearten die gleiche ist.
- 10 Das in den Schnitten gemäß Figur 1 und 2 dargestellte  
Gehäuse 100 besteht aus einer Oberschale 1 und einer  
Unterschale 2. Das sich damit ergebende Gehäuse 100  
hat eine im wesentlichen gleichmäßige, eiförmige Ge-  
15 stalt. Die Oberschale 1 ist mit nach oben aus dem Ge-  
häuse ragenden Anschlußstutzen 3, 4 bestückt, wobei  
die Pfeile, die die Strömungsrichtungen zeigen, den  
Ein- und Ausgangsstutzen erkennen lassen. Das aus den  
Schalen 1 und 2 bestehende Gehäuse ist von einem Iso-  
20 liermantel 5 umgeben, der beispielsweise aus gepreßter  
Steinwolle oder aus hochtemperaturfesten  $\text{SiO}_2$ -  
oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Fasern besteht. Um die Festigkeit des Iso-  
liermantels zu erhöhen, werden außen am eigentlichen  
Gehäuse bzw. an den Stutzen Rippen, Stahlträger oder  
25 dergleichen angebracht, die durch den Isoliermantel  
reichen und ihn befestigen. In der Figur 1 sind der-  
artige Befestigungsrippen 6 dargestellt. Durch den  
Mantel 5 reichen ferner die An- und Abtriebswellen  
19', 19'', die in der Zeichnung andeutungsweise gestrichelt  
30 dargestellt sind.

- Erfindungswesentlich ist, daß zwischen dem Isolierman-  
tel 5 und den Gehäuse- und Stutzenwänden 7 ein Zwischen-  
raum ausgebildet ist, der als Kühlkanal 8 dient, der  
35 sich damit praktisch über die gesamte Oberfläche der  
Gehäuseschalen 1, 2 erstreckt.

1 Aus Figur 2, die einen Schnitt gemäß A ... B der Figur  
1 zeigt, ist ersichtlich, daß für die Kühlkanäle im  
Mittelbereich, nämlich an der rundum laufenden Teil-  
fuge an den Längsflanschen zwischen Ober- und Unter-  
5 schale, auch Kühlgasöffnungen 14 vorgesehen sind, wobei  
die dort einströmende Außenluft sich dem Konvektions-  
luftstrom beimischt, ihn verstärkt und kühlt. Hierdurch  
wird die Wärmeabführung verbessert. Dabei sind die Kühl-  
kanäle im Bereich der Oberschale so angeordnet, daß  
10 sie sich auch entlang des Anschlußstutzen-Rohrmantels  
13 erstrecken und eine Auslaßöffnung 10 im Bereich des  
Stutzenflansches 11 besitzen.

Die Anordnung der Ein- und Auslaßöffnungen für den  
15 Zwischenraum ist so gewählt, daß ein möglichst luft-  
widerstandsarmer Weg für die aufsteigenden Kühlgase  
gegeben ist. Im vorliegenden Falle sind Ein- und Aus-  
laßöffnungen rundherum im Bereich der Teilfuge 9, d. h.  
in der Achsebene, und im Fußbereich des Gehäuses (bei  
20 12) angeordnet. Es sei darauf hingewiesen, daß ein Tur-  
binengehäuse auch so gestaltet sein kann, daß oben und  
unten Hauptanschlußstutzen vorhanden sind. In diesem  
Falle sind Kühlkanäle und Isoliermantel der Unterschale  
spiegelbildlich zu der der Oberschale angeordnet.

25 Geht man beispielsweise davon aus, daß im Einlaßstutzen  
3 die Einlaßtemperatur  $727^{\circ}\text{C}$  ist, so ist sie beispiels-  
weise im Auslaßstutzen  $620^{\circ}\text{C}$ . Im Inneren des Gehäuses  
treten dabei Temperaturen auf, die etwa zwischen  $400^{\circ}\text{C}$   
30 und  $700^{\circ}\text{C}$  liegen. Es ist plausibel, daß bei Aufliegen  
des Isoliermantels direkt auf der Gehäuseaußenwand die  
entstehenden Wärmemengen nicht in ausreichendem Maße  
abgeführt werden können, so daß es zu einer Überhitzung  
des Gehäuses und damit Verkürzung der Standfähigkeit  
35 der Turbine kommen kann.

1 P a t e n t a n s p r ü c h e :

- 5 1. Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse, das von einem Mantel umgeben ist, wobei der Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- und -Austrittsöffnungen in die Umgebung münden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 10 a) Der Mantel umschließt auch die oben liegenden Ein- und Austrittsöffnungen der Strömungsmaschine;
- b) die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgasströmung.
- 15 2. Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse mit in Achsebene geteiltem Strömungsmaschinengehäuse, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen vorgesehen sind.

20

25

30

35

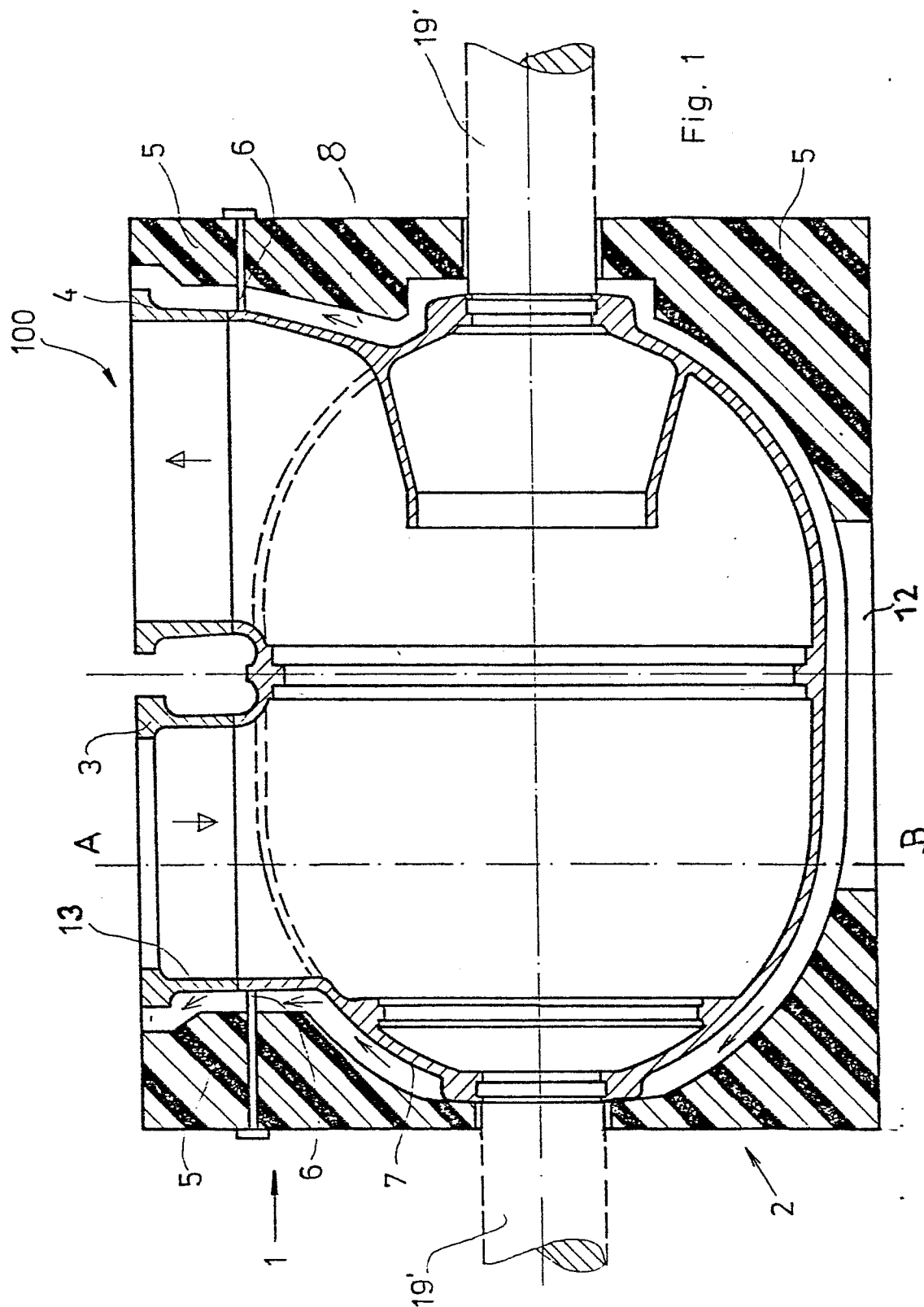
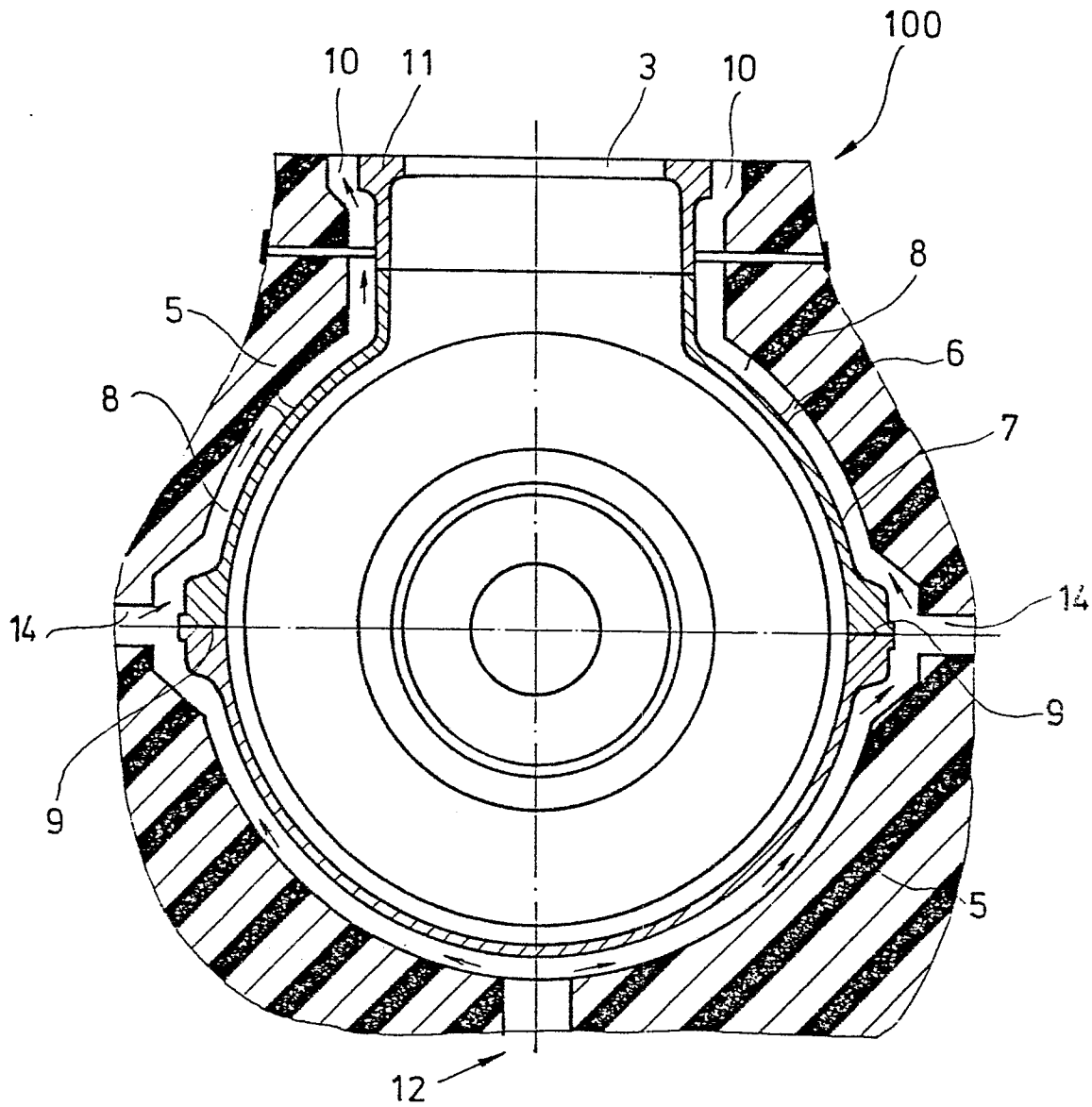


Fig. 1

Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 80 10 0699

0014941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - C - 507 129</u> (BBC) * Seite 1, Zeile 33 bis Seite 2, Zeile 71 *	1	F 01 D 25/14 25/26
	--		
	<u>CH - A - 245 486</u> (OERLIKON) * Seite 2, Zeilen 14-32, 50-64, 80-89 *	1	
	--		
	<u>CH - A - 214 696</u> (MAN) * Insgesamt *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
	--		
	<u>CH - A - 425 341</u> (BBC) * Figur 2 *	2	F 01 D F 02 C
	--		
A	<u>CH - A - 271 215</u> (SCHNEEBELI)		
AD	<u>CH - A - 210 654</u> (TALALMANYKIFEJ-LESZTO)		
A	<u>DE - C - 367 109</u> (KNORLEIN)		
	----		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenor.	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-05-1980	IVERUS	