



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 947 707 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: **F04D 29/44**

(21) Anmeldenummer: **99101372.3**

(22) Anmeldetag: **26.01.1999**

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

(30) Priorität: **01.04.1998 DE 19814627**

(71) Anmelder:
**GHH BORSIG Turbomaschinen GmbH
46145 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Jeske, Hans Otto Dr.-Ing.
21391 Reppenstedt (DE)**
• **Aschenbruck, Emil Dipl.-Ing.
47167 Duisburg (DE)**
• **Orth, Ulrich Dr.-Ing.
46242 Bottrop (DE)**
• **Ebbing, Hildegard
46117 Oberhausen (DE)**
• **Schönenborn, Harald Dr.-Ing.
42109 Wuppertal (DE)**

(54) **Kühlluftentnahme auf der Gehäuseseite eines Diffusors einer Kompressorstufe von Gasturbinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlluftentnahme aus dem Diffusorteil einer radialen Endstufe eines Kompressors einer Gasturbine.

Verdichtete Luft wird über eine Kühlluftabführung (10) einer radialen Kompressorstufe, die aus einem Laufrad (2) und einem beschaufelten Diffusor (20) besteht, entnommen.

Die Kühlluftentnahme ist so gestaltet, daß die Kühlluft einseitig durch Öffnungen (6) auf der Gehäuseseite (20.1) des Diffusors (20) entnommen wird und durch Kühlluftkanäle (10) den mit Heißgas beaufschlagten Teilen, u. a. auch der Außenwand des Hosenrohrs (17), zugeführt wird.

Die verdichtete Luft wird durch Kühlluftbohrungen (19) in der Diffusorscheufel (3) auf die Diffusoraußen-seite (20.2) geleitet.

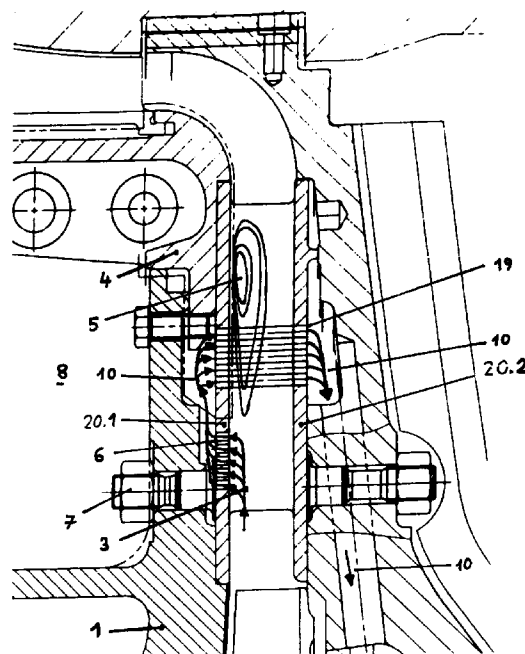


Fig. 2

EP 0 947 707 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlluftentnahme aus dem Diffusorteil einer radialen Endstufe eines Kompressors einer Gasturbine.

[0002] In einer Gasturbine, die aus einem Kompressor, einer Verbrennungseinrichtung und einer Turbine besteht, wird zur Kühlung der mit heißem Gas beaufschlagten Komponenten Kühlluft benötigt, die dem Kompressor bei hohem Druck entnommen wird.

[0003] Die Entnahme von verdichteter Luft aus einer radialen Stufe eines Kompressors, die im vorliegenden Fall eine Endstufe ist, erfolgt bei einer von der Anmelderin entwickelten Gasturbine durch die Gehäusewand im Diffusorteil, die auf der Seite des Ringraumes angeordnet ist.

[0004] Diese Kühlluft wird der radialen Kompressorstufe, die aus einem Laufrad und einem Diffusor, der sowohl beschaufelt als auch unbeschaufelt sein kann, besteht, entnommen. Durch horizontale Bohrungen werden bei einem beschaufelten Diffusor innerhalb der Diffusorschaufeln die entnommene Kühlluft in Richtung Außenseite des Diffusors transportiert. In einem derartigen Diffusor entwickelt sich nahe der Gehäusewand oft ein Totwassergebiet, das den Wirkungsgrad der ganzen Kompressorstufe beeinträchtigt.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Kühlluftentnahme im Verdichterteil einer Gasturbine so zu gestalten, daß strömungstechnisch positive Auswirkungen auf den Verdichterwirkungsgrad geschaffen werden.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Die abhängigen Unteransprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen der Kühlluftentnahme.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung wird die Kühlluftentnahme so gestaltet, daß die verdichtete Kühlluft durch Öffnungen in Form von Bohrungen oder Schlitze auf der Gehäuseseite des Diffusors entnommen wird und damit eine Absaugung der Seitenwandgrenzschicht erfolgt.

[0008] Die Öffnungen können sowohl als runde Bohrungen als auch als Schlitze mit einer Erstreckung in radialer bzw. mit einer Erstreckung in Umfangsrichtung ausgeführt werden. Dadurch wird die Entstehung eines Totwassergebiets verhindert oder zumindest stark vermindert, was den Wirkungsgrad der gesamten Stufe anhebt.

[0009] Insgesamt wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Vermeidung eines Totwassergebiets erreicht, die zu einer Reduzierung der Verluste im Diffusor und zu einer Erhöhung des Stufenwirkungsgrads führt.

[0010] Die Erfindung wird anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Kompressor-

teil einer Gasturbine im Bereich des Diffusors,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des Diffusors entsprechend Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht der Gehäusewand im Diffusorbereich mit verschiedenen Ausführungsbeispielen zur Kühlluftentnahme.

[0012] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Kompressor einer Gasturbine mit Teilen des Ringraumes (8), dem Leitschaufelinnenraum (9), dem Kompressorgehäuse (15) und der Austrittsöffnung (16) für die verdichtete Luft, die der Brennkammer der Gasturbine zugeführt wird.

[0013] Die Laufschaufeln (12) des Kompressors sind auf den Rotorscheiben (13) befestigt, die durch mehrere Zuganker (14) zusammengehalten werden. In dem Leitschaufelträger (1) sind Leitschaufeln (11) befestigt. Die Endstufe des Kompressors besteht aus einer radialen Stufe mit einem radialen Laufrad (2), einem beschaufelten Diffusor (3) und einer axialen Umlenkschaufel (18). Die verdichtete Luft gelangt dann in den Ringraum (8).

[0014] In einer solchen Gasturbine, die aus einem Kompressor, einer Verbrennungseinrichtung und einer Turbine besteht, wird zur Kühlung der mit heißem Gas beaufschlagten Komponenten Kühlluft benötigt, die dem Kompressor bei hohem Druck entnommen wird.

[0015] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Diffusors aus Fig. 1. Die Diffusorschaufelung (3) dient mit den entsprechenden Befestigungselementen (7) gleichzeitig zur Verbindung des Leitschaufelträgers (1) mit der Gehäusewand des Ringraums (4).

[0016] In einem derartigen Diffusor (20) entwickelt sich nahe der Gehäusewand (4) an der Diffusor-Gehäuseseseite (20.1) oft ein Totwassergebiet (5), das den Wirkungsgrad der ganzen Kompressorstufe beeinträchtigt.

[0017] Verdichtete Luft wird über eine Kühlluftabführung (10) einer radialen Kompressorstufe, die aus einem Laufrad (2) und einem Diffusor (20) besteht, der sowohl beschaufelt als auch unbeschaufelt sein kann, entnommen.

[0018] Erfindungsgemäß wird daher die Kühlluftentnahme so gestaltet, daß die Kühlluft einseitig durch Öffnungen (6) auf der Gehäuseseite (20.1) des Diffusors (20) entnommen wird und durch Kühlluftkanäle (10) den mit Heißgas beaufschlagten Teilen, u. a. auch der Außenwand des Hosenrohres (17), zugeführt wird.

[0019] Im Fall eines beschaufelten Diffusors wird die Luft durch Kühlluftbohrungen (19) in der Diffusorschaufel (3) auf die Diffusoraußenseite (20.2) geleitet. Im Falle eines unbeschaufelten Diffusors (20) muß die Kühlluft durch andere geeignete Einrichtungen zur Diffusoraußenseite transportiert werden.

[0020] Fig. 3 zeigt eine Ansicht der Gehäusewand im Diffusorbereich mit verschiedenen Ausführungsbeispielen

len zur Kühlluftentnahme. Die Entnahme kann sowohl durch Bohrungen (6.1), durch Schlitze mit radialer Erstreckung (6.2) als auch durch Schlitze, die sich in Umfangsrichtung erstrecken (6.3), erfolgen.

dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen (6) als Schlitze (6.3) mit einer Erstreckung in Umfangsrichtung ausgeführt werden.

5

Bezugsziffernliste:

[0021]

1	Leitschaufelträger	10
2	Laufblad, radial	
3	Diffusorschaufel	
4	Gehäusewand	
5	Totwasser in 20	
6	Öffnungen in 20.1	15
6.1	Bohrungen	
6.2	Schlitze, Erstreckung in radialer Richtung	
6.3	Schlitze, Erstreckung in Umfangsrichtung	
7	Befestigungselemente	
8	Ringraum	20
9	Leitschaufelträgerinnenraum	
10	Kühlluftabführung	
11	Leitschaufel	
12	Laufschaukel	
13	Rotorscheibe	25
14	Zuganker	
15	Kompressorgehäuse	
16	Austrittsöffnung	
17	Hosenrohr	
18	Axiale Umlenkbeschaukelung	30
19	Bohrungen in 3	
20	Diffusor	
20.1	Diffusor, Gehäuseseite	
20.2	Diffusor, Außenseite	

35

Patentansprüche

1. Kühlluftentnahme aus dem Diffusorteil einer radialen Endstufe eines Kompressors einer Gasturbine, dadurch gekennzeichnet, 40
daß in der Diffusor-Gehäuseseite (20.1) im Bereich der Kühlluftabführung (10) in der Gehäusewand (4) des Ringraumes (8) umlaufend mindestens eine Öffnung (6) zwischen den Diffusorschaufeln (3) angeordnet ist. 45
2. Kühlluftentnahme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 50
daß die Öffnungen (6) als runde Bohrungen (6.1) ausgeführt werden.
3. Kühlluftentnahme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 55
daß die Öffnungen (6) als Schlitze (6.2) mit einer Erstreckung in radialer Richtung ausgeführt werden.
4. Kühlluftentnahme nach den Ansprüchen 1 - 3,

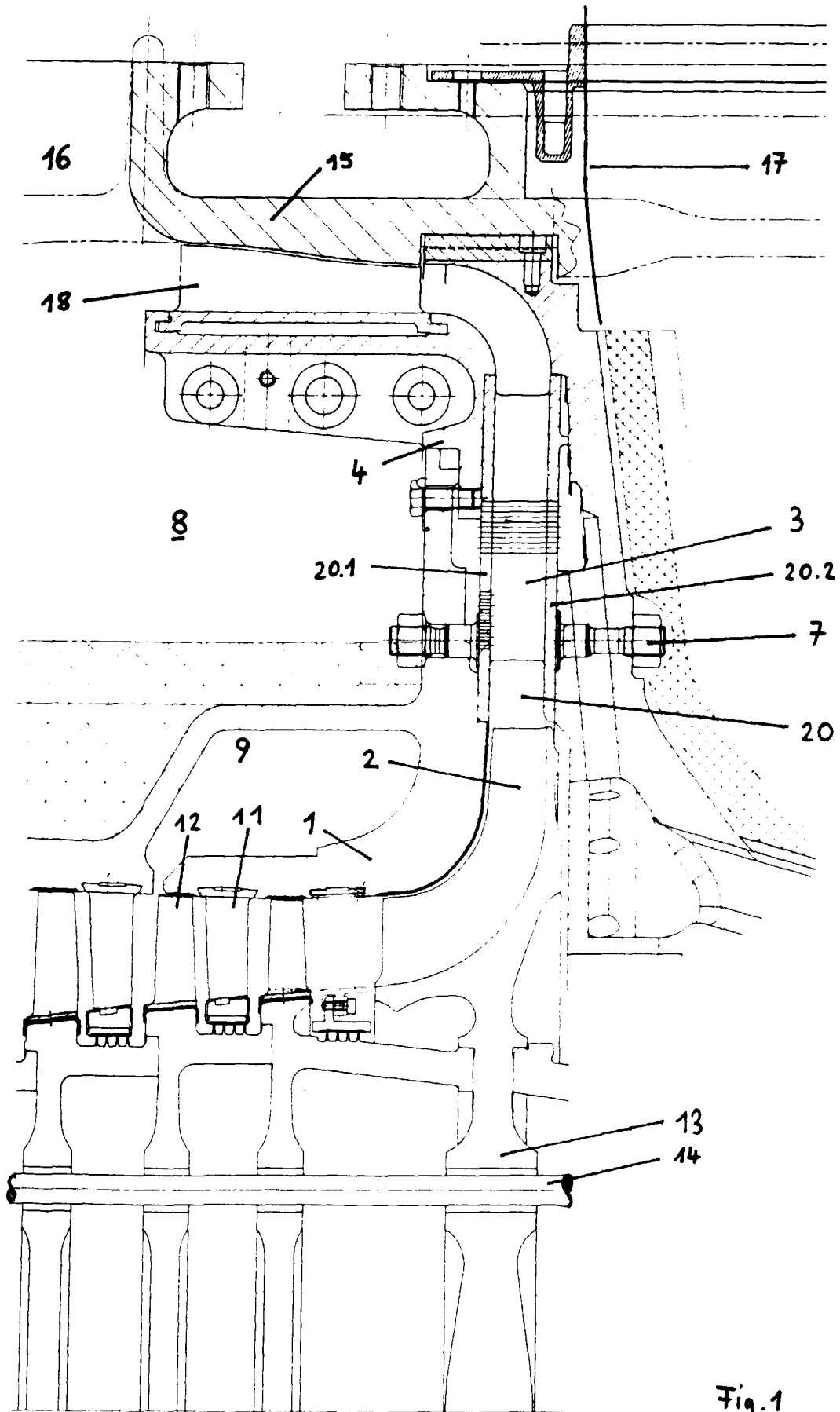


Fig. 1

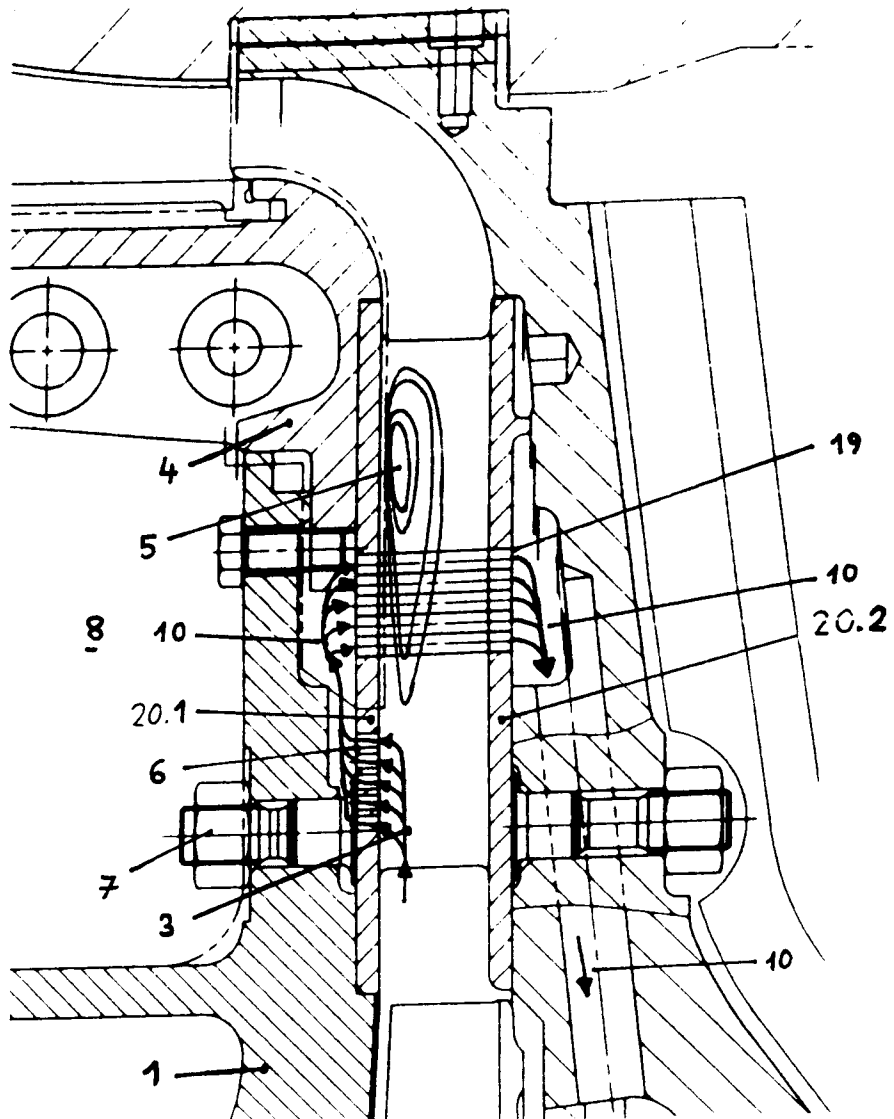


Fig. 2

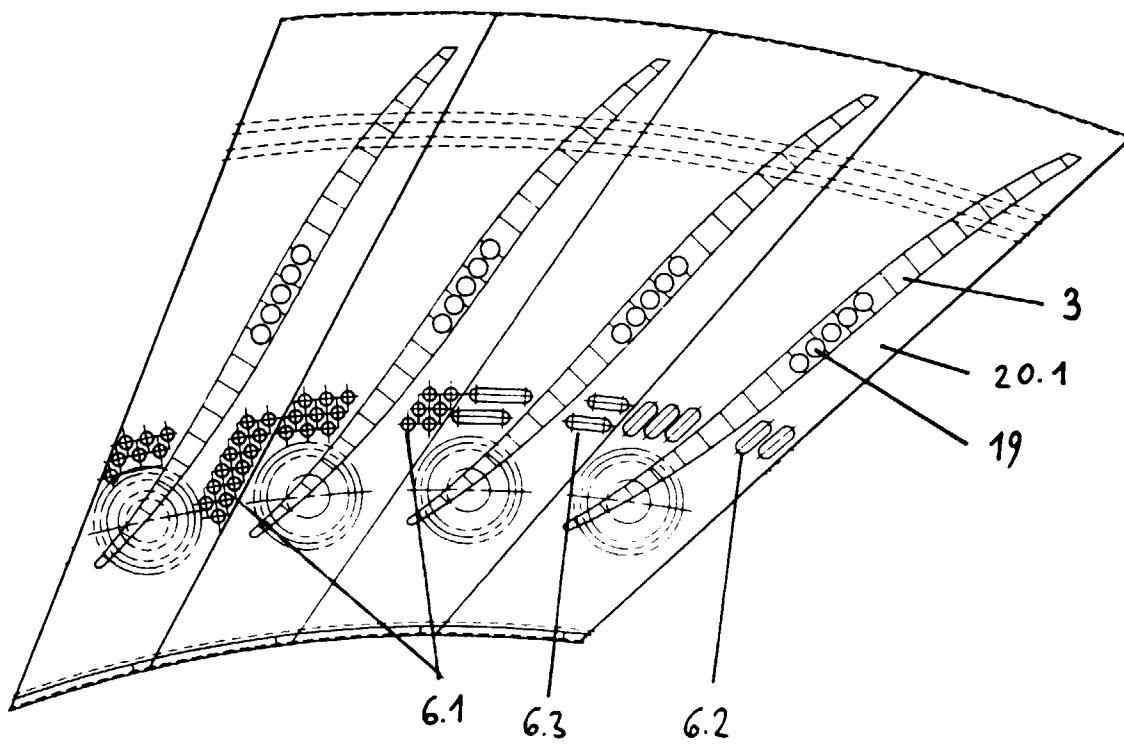


Fig. 3