

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 000 754
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 78100542.6

(51) Int. Cl.²: F 02 C 7/04, F 16 L 41/02

(22) Anmeldetag: 28.07.78

(30) Priorität: 10.08.77 DE 2736074

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.02.79 Patentblatt 79/4(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB SE

(71) Anmelder: KRAFTWERK UNION
AKTIENGESELLSCHAFT
c/o SIEMENS AG Postfach 261
D-8000 München 22(DE)

(72) Erfinder: Goebel, Konrad
Stettiner Strasse 5
D-8520 Erlangen(DE)

(54) Ansaugsystem für den Verdichter einer Gasturbine.

(57) Bei Gasturbinentriebwerken wird der erste Verdichter oft unmittelbar an die Nutzleistungsmaschine gekuppelt. Zur Schaffung eines Ansaugsystems für die zu verdichtende Luft ohne Umlenkungen und ohne un stetige Querschnittsänderungen sind zwei voneinander getrennte Ansaugkanäle (1, Fig. 1) zu beiden Seiten der Nutzleistungsmaschine (4) angeordnet. Für die Verbindung zum Ansaugquerschnitt des Verdichters (6) ist ein Übergangsteil (3) mit senkrechten dachförmig zueinander verlaufenden Leitblechen (5) vorgesehen, die eine stetige Verminderung des Einströmquerschnittes gewährleisten.

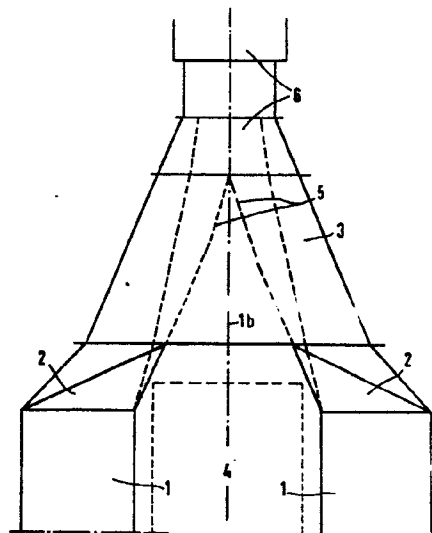


FIG 1

Ansaugsystem für den Verdichter einer Gasturbine

Die Erfindung betrifft ein Ansaugsystem für den neben einer Nutzleistungsmaschine auf gleicher Welle angeordneten Verdichter einer Gasturbine mit Ansaugkanälen, die seitlich neben der Nutzleistungsmaschine parallel zur Welle verlaufen und die über
5 einen mit einem inneren und äußeren Kegelmantel versehenen, zur Welle hinführenden Übergangsteil mit einer im Querschnitt hohlzylindrischen, axialen Einlaßöffnung des Verdichters verbunden sind.

- 10 Eine derartige Anordnung ist in dem deutschen Gebrauchsmuster 7 417 306 beschrieben. Hier ist als Nutzleistungsmaschine ein Generator vorgesehen, der von einem hohlzylindrischen Ringraum umgeben ist. Senkrecht von oben strömt die Ansaugluft über Schalldämpfer und Filter in diesen Hohlraum hinein, wo sie um
15 90° in Richtung der Turbinenachse umgelenkt und dem Ansaugquerschnitt des Verdichters über ein hohlkegelförmiges Übergangsteil zugeführt wird. Neben der notwendigen Umlenkung der Gase im Ansaugkanal um 90° ist bei dieser bekannten Lösung eine Strömungsbehinderung im Kanalteil unterhalb des Generatorfundamentes
20 durch die dort notwendigen verdichterseitig gelegenen Fundamentstützen nicht zu vermeiden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Ansaugsystem anzugeben, das Instabilitäten in der Luftströmung, wie sie vor

5 allem durch Umlenkungen und durch unstetige Querschnitts-
veränderungen insbesondere bei großen Massenströmen vorkommen,
weitgehend vermieden, ohne daß es notwendig wird, die Nutz-
leistungsmaschine an das abgasseitige Ende der Turbine anzu-
ordnen.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß nur seit-
lich neben der Nutzleistungsmaschine zwei voneinander getrennte
Ansaugkanäle vorhanden sind, daß sich zwischen dem inneren Kegel-
mantel und dem äußeren Kegelmantel des Übergangsteils in Strö-
mungsrichtung aufeinander zulaufende Leitbleche mit senkrechter
Blechebene befinden, die sich vor der Einlaßöffnung des Ver-
dichters berühren und dort enden, und daß der Querschnitt jedes
15 Ansaugkanals mindestens an der dem Übergangsteil zugewandten
Seite an den durch den inneren und äußeren Kegelmantel und das
senkrechte Leitblech begrenzten Eingangsquerschnitt des Über-
gangsteils angepaßt ist.

20 Ein Ausführungsbeispiel ist in Figur 1 schematisch im Grundriß
dargestellt.

25 Figur 2 zeigt den Strömungsquerschnitt der Ansaugkanäle nach
Figur 1. In den Figuren 3 bis 5 ist ein Übergangsteil in drei
Ansichten und in den Figuren 6 bis 9 ein Überleitkanalteil zur
Anpassung der Querschnitte der Ansaugkanäle an den Eingangs-
querschnitt des Übergangsteils dargestellt. Hierbei zeigen die
Figuren 6 und 7 zwei zueinander senkrechte Ansichten des Über-
leitkanalteils und die Figuren 8 und 9 Ansichten entsprechend
der Pfeile VIII und IX.

30 In Figur 1 ist eine Nutzleistungsmaschine und der Verdichter 6
einer im einzelnen nicht dargestellten Gasturbine gemeinsam
auf einer Welle nebeneinander angeordnet. Die Wellenachse ist
mit 1b bezeichnet. In Höhe und zu beiden Seiten der Wellen-
35 achse 1b befinden sich zwei Ansaugkanäle 1 mit rechteckigem
Querschnitt 1a. Die Ansaugkanäle 1 laufen dabei parallel zur

- Wellenachse 1b. Sie können an ihrem unteren Ende beispielsweise mit dem Ausgang eines nicht dargestellten Schalldämpfers sowie eines Luftfilters verbunden sein. An die oberen Enden der Ansaugkanäle 1 grenzt ein Überleitkanalteil 2 an, das den Querschnitt der beiden Ansaugkanäle an den Eingang eines Übergangsteils 3 anpaßt. Das Übergangsteil 3 hat einen hohlzylindrischen Ausgangsquerschnitt und ist unmittelbar auf die Ansaugöffnung des Verdichters 6 aufgesetzt.
- 10 In dem Übergangsteil 3 werden die Halbströme des Gases aus den Ansaugkanälen 1 zusammengeführt, ohne daß unstetige Querschnittsveränderungen auftreten. Dieser Übergangsteil ist in den Figuren 3, 4 und 5 im einzelnen dargestellt. Er setzt sich aus drei Bauteilen zusammen:
- 15 Dem inneren Kegelmantel 7, durch welchen die Welle mit der Wellenachse 1b zur Verbindung der Nutzleistungsmaschine 4 mit dem Verdichter 6 geführt ist;
- 20 dem äußeren Kegelmantel 8 mit einem Neigungswinkel gegen die Turboachse von weniger als 30° und
- den beide Kegelmäntel 7, 8 in der Vertikalebene verbindenden Leitblechen 5, deren Eintrittskanten 15 in Figur 4 sichtbar
- 25 sind.
- Die Kegelmäntel 7 und 8 schließen einen hohlkegelförmigen Querschnitt ein, der durch die Leitbleche 5 in zwei Kanalhälften 25 mit den in Figur 4 gezeigten Querschnittskonturen aufgeteilt ist.
- 30 Die Querschnittskonturen bestehen aus den Eintrittskanten 15 der senkrechten Leitbleche 5, dem Teilkreis 17 des inneren Kegelmantels 7 und dem Teilkreis 16 des äußeren Kegelmantels 8.
- Die Leitbleche 5 sind lediglich eindimensional gekrümmt. Die
- 35 Krümmung der Leitbleche 5 ist so gewählt, daß die Querschnitte

der Kanalhälften 25 beginnend vom Eintrittsquerschnitt 9 des Übergangsteils 3 sich in Richtung zum Austrittsquerschnitt stetig verkleinern. Hierdurch erfährt der Massenstrom des strömenden Gases eine zumindest konstante, vorzugsweise aber zunehmende Beschleunigung, ohne daß eine sprunghafte Geschwindigkeits-
5 Änderung auftritt.

Zur Anpassung der Querschnitte der Ansaugkanäle 1 an den Eintrittsquerschnitt 9 des Übergangsteils 3 ist zwischen den Ansaug-
10 kanälen 1 und dem Übergangsteil 3 ein Überleitkanalteil 2 angeordnet, das in Figur 6 im Aufriß und in Figur 7 im Grundriß dargestellt ist.

Figur 6 zeigt die Form des Austrittsquerschnitts 10 des Über-
15 leitkanalteils 2, der an den Eintrittsquerschnitt 9 des Übergangsteils 3 anschließt. Die Größe der Querschnitte ist so gewählt, daß der Querschnitt 1a beider Ansaugkanäle 1 gleich groß oder größer ist als die Austrittsquerschnitte 10 des Überleit-
20 kanalteils 2. Hierdurch wird auch im Bereich des Überleitkanalteils eine sprunghafte Verzögerung der Geschwindigkeit des Massenstromes vermieden. Der Austrittsquerschnitt 10 des Überleitkanalteils 2 wird von den Umrißkonturen 18, 19, 20, 21 und 22 gebildet.

25 Diese Umrißkonturen sind mit dem Querschnitt 1a der Ansaugkanäle 1 durch ebene Dreieckflächen 11, 12, 13 und 14 verbunden. Die Dreieckfläche 12 schließt an die Kanaldecke und Kanalunterseite des Ansaugkanals 1 an. Die Dreieckfläche 11 (Figur 8) schließt oben und unten an die angewinkelte Außenkanalwand 23
30 an und durch die Dreieckflächen 13 und 14 wird die ebenfalls angewinkelte Innenkanalwand 24 (Figur 7 und 9) in die Umrißkonturen 19 und 22 des Austrittsquerschnittes 10 überführt.

Durch die geschilderte Ausbildung des Ansaugsystems werden damit
35 unstetige Geschwindigkeitsänderungen und rechtwinkelige Umlenkungen der strömenden Luft vermieden. Man erhält dadurch ein

besonders gleichmäßiges Potentialfeld am Eintritt des Verdichters 6, so daß ohne weiteres Verdichter mit transsonischen Beschaukelungen zur Anwendung kommen können, die in besonderem Maße empfindlich gegen eine unregelmäßige Geschwindigkeitsverteilung des Gases vor Eintritt in die erste Verdichterstufe sind.

4 Patentansprüche

9 Figuren

Bezugszeichenliste

- 1 Ansaugkanäle
- 1a rechteckiger Querschnitt
- 1b Wellenachse
- 2 Überleitkanalteil
- 3 Übergangsteil
- 4 Nutzleistungsmaschine
- 5 Leitbleche
- 6 Verdichter
- 7 innerer Kegelmantel
- 8 Äußerer Kegelmantel
- 9 Eintrittsquerschnitt
- 10 Austrittsquerschnitt
- 11)
- 12) Dreieckflächen
- 13)
- 14)
- 15 Eintrittskanten
- 16 Teilkreis
- 17 Teilkreis
- 18 Umrißkonturen
- 19 Umrißkonturen
- 20 Umrißkonturen
- 21 Umrißkonturen
- 22 Umrißkonturen
- 23 Außenkanalwand
- 24 Innenkanalwand

Patentansprüche

1. Ansaugsystem für den neben einer Nutzleistungsmaschine auf gleicher Welle angeordneten Verdichter einer Gasturbine mit Ansaugkanälen, die seitlich neben der Nutzleistungsmaschine parallel zur Welle verlaufen und die über einen mit einem inneren und äußeren Kegelmantel versehenen, zur Welle hinführenden Übergangsteil mit einer im Querschnitt hohlzylindrischen, axialen Einlaßöffnung des Verdichters verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß nur seitlich neben der Nutzleistungsmaschine (4) zwei voneinander getrennte Ansaugkanäle (1) vorhanden sind, daß sich zwischen dem inneren Kegelmantel (7) und dem äußeren Kegelmantel (8) des Übergangsteils (3) in Strömungsrichtung aufeinander zulaufende Leitbleche (5) mit senkrechter Blechebene befinden, die sich vor der Einlaßöffnung des Verdichters (6) berühren und dort enden, und daß der Querschnitt jedes Ansaugkanals (1) mindestens an der dem Übergangsteil (3) zugewandten Seite an den durch den inneren und äußeren Kegelmantel (7,8) und das senkrechte Leitblech (5) begrenzten Eingangsquerschnitt (9) des Übergangsteils (3) angepaßt ist.
2. Ansaugsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugkanäle (1) jeweils einen rechteckigen Querschnitt (1a) besitzen und daß ein Überleitkanalteil (2) zur Anpassung des Querschnittes zwischen den Ansaugkanälen (1) und dem Übergangsteil (3) vorgesehen ist.
3. Ansaugsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (5) so gekrümmt sind, daß im Bereich des Übergangsteils ein sich stetig vermindender Querschnitt in Strömungsrichtung vorhanden ist.
4. Ansaugsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Überleitkanalteil (2) aus Blechen zusammengeschweißt ist, die jeweils ebene Dreieckflächen aufweisen.

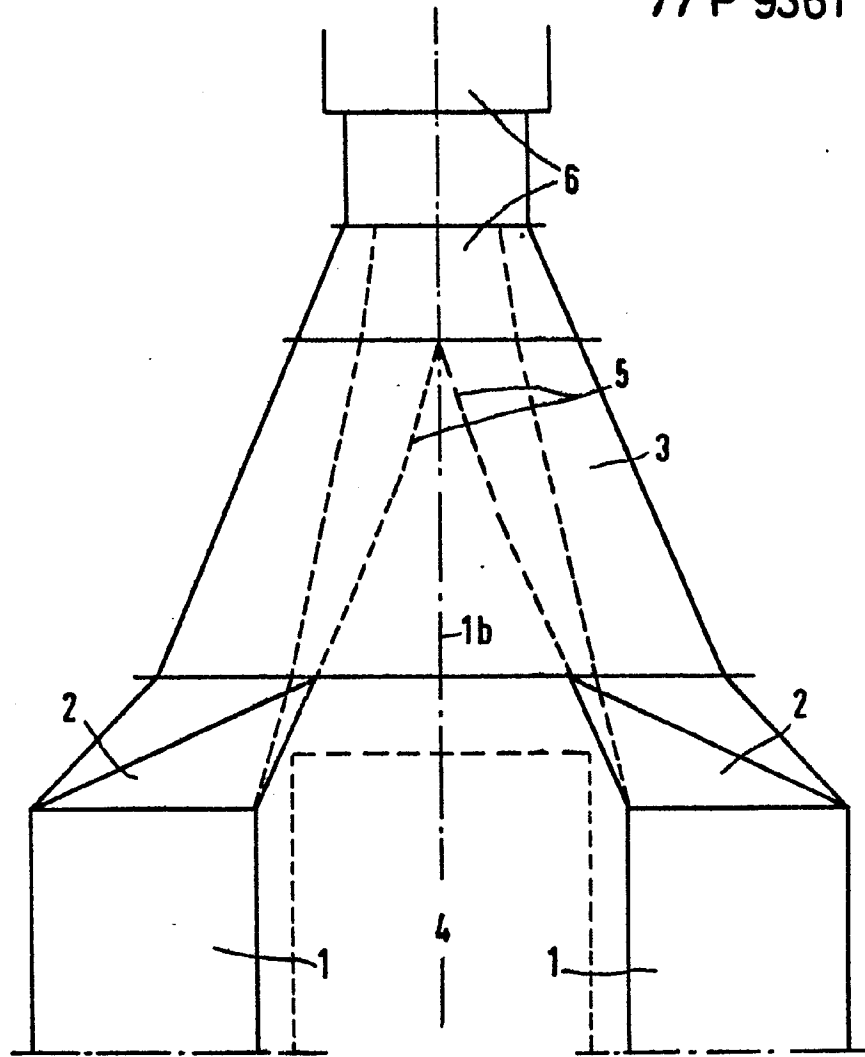


FIG 1

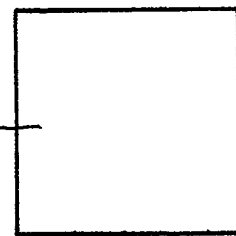
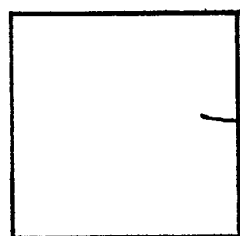
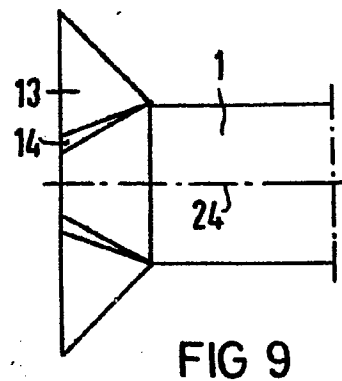
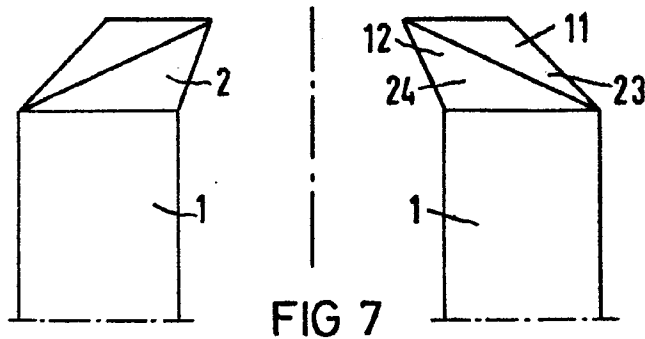
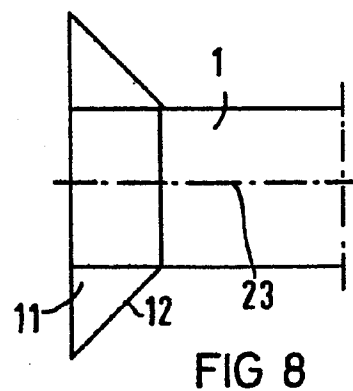
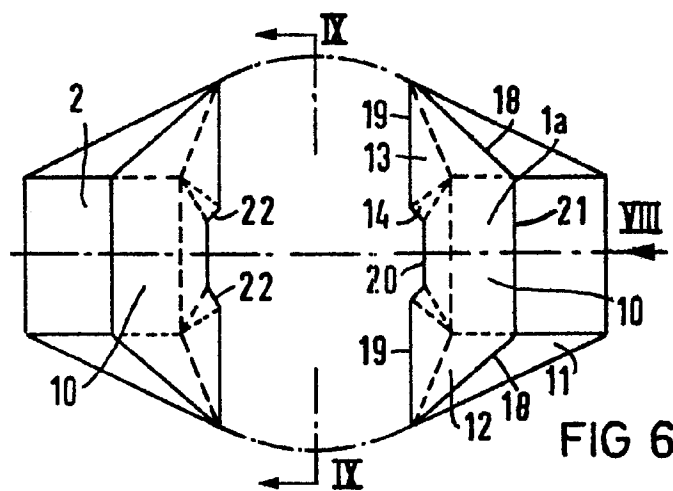
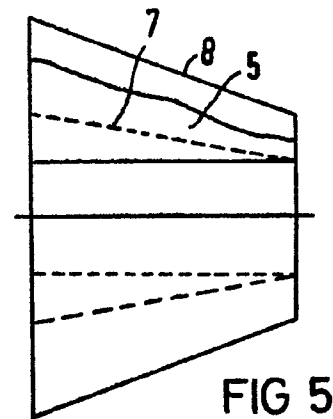
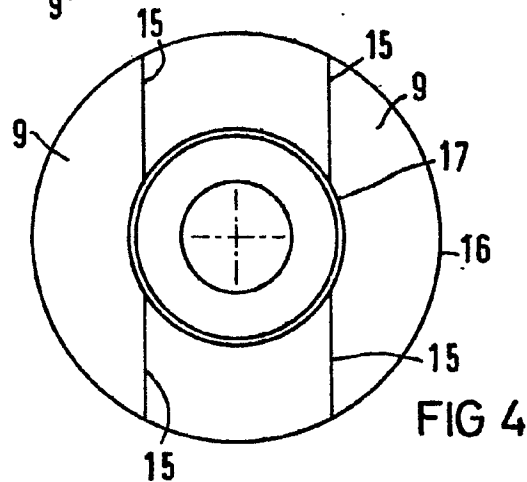
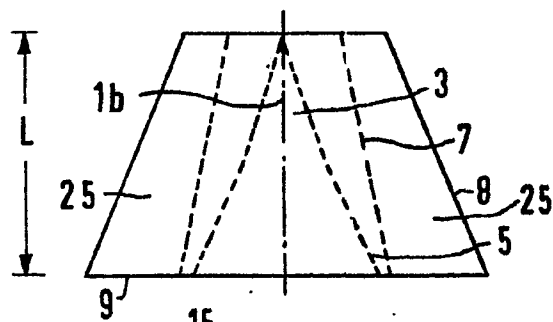


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	GB - A - 1 212 875 (ROLLS-ROYCE) * Figuren 2 und 4 bis 5b * --	1	F 02 C 7/04 F 16 L 41/02
A	DE - C - 865 842 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * Figur, Ziffer 5 * --	1	
A	DE - A - 1 751 613 (KLAUE) * Figur, Ziffern 10-12 * --	1	
A	DE - A - 1 481 518 (MESSERSCHMITT-BÜLKOW) * Figur 4, Ziffern 46 und 47 * --	1	F 02 C 3/04 F 02 C 7/02 F 02 C 7/04 F 02 C 7/08 F 16 L 41/02
A	GB - A - 1 150 815 (ROLLS-ROYCE) * Figuren 1 und 2 * --	1	
D	DE - U - 7 417 306 (BROWN BOVERI-SULZER) * Figuren 1 und 2, Ziffer 24 * ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²)
			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 &: Mitteilend für gleichen Patent-
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		Dokument
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 30. 09. 1978	
		Prüfer	