(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 578 048 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.08.95**

(51) Int. Cl.[6]: **F23R 3/54**

(21) Anmeldenummer: **93109972.5**

(22) Anmeldetag: **23.06.93**

(54) **Zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine.**

(30) Priorität: **08.07.92 DE 4222391**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.94 Patentblatt 94/02

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.95 Patentblatt 95/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 439 362
GB-A- 637 223

(73) Patentinhaber: **MAN Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft**
Postfach 11 02 40
D-46122 Oberhausen (DE)

(72) Erfinder: **Zimmermann, Achim, Dipl.-Ing.**
Stockweg 46
D-4330 Mülheim a.d. Ruhr (DE)
Erfinder: **Beck, Karl-Erhard, Dr.-Ing.**
Sallgasterstrasse 29
D-1000 Berlin 26 (DE)
Erfinder: **Mohr, Klaus Dieter, Dipl.-Ing.**
Gruitener Strasse 86
D-5600 Wuppertal 11 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 578 048 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine mit einem unbeschaufelten Eintrittskrümmer mit einem um das Brennkammergehäuse angeordneten sich verengenden Ringkanal zur Einleitung von Verdichterluft durch Öffnungen in das Innere einer Brennkammer.

Ein zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine ist aus dem Dokument FR-A-2 439 362 bekannt.

Bei dem bekannten Brennkammergehäuse einer Gasturbine strömt die Verdichterluft aus einem unbeschaufelten Rechteckkrümmer in einen sich verengenden Ringkanal und von dort durch drei ungleichmäßig am Umfang verteilte Rechteköffnungen ins Innere des Brennkammergehäuses und prallt dort auf das Flammrohr.

Bei dieser Konzeption entsteht bereits im Rechteckkrümmer, dem Zuführungsbereich, ein relativ großer Druckverlust und beim Eintritt der Verdichterluft in das Innere der Brennkammer eine ungleichmäßige Strömungsverteilung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, durch Umwandlung einer Tangentialströmung in eine Axialströmung im Brennkammergehäuse eine gleichmäßige Luftverteilung sowie eine ausreichende Kühlung des Innenkegels, des Mischerrohres, zu erreichen, den Druckverlust im Zuführungsbereich zu minimieren und den Wirkungsgrad der Gasturbine weiter zu verbessern.

Die Lösung der Aufgabe ist im Hauptanspruch angegeben. Die abhängigen Unteransprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen des Brennkammergehäuses.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Verdichterluft durch einen seitlichen Eintrittskrümmer in Bogenform dem unteren konischen Teil des Brennkammergehäuses, dem Lochkegel, zugeführt. An den Eintrittskrümmer schließt sich direkt das Einlaufherz an, in dem die Verdichterluft um den Lochkegel beidseitig herumgeführt wird.

Die Umwandlung dieser Tangentialströmung um einen Konus in eine Axialströmung durch die Bohrungen im Lochkegel wird dadurch erreicht, daß sich der Querschnitt des Einlaufherzens, d.h. die Querschnittsfläche zwischen dem Lochkegel und dem umlaufenden Einlaufherz, im Bereich zwischen Eintrittskrümmer und Strömungsteiler verringert. Die Querschnittsverminderung ist so bemessen, daß die Luftgeschwindigkeit stets annähernd gleich bleibt.

Somit verengt sich der verbleibende Querschnitt des Einlaufherzes zur gegenüberliegenden Seite des Eintrittskrümmers hin stetig. An dieser Seite treffen sich die beiden Luftströmungen am Strömungsteiler wieder. Die durch die Bohrungen des Lochkegels strömende Verdichterluft trifft im Inneren des Brennkammergehäuses auf das ebenfalls konische Mischrohr und kühlt dieses gleichmäßig.

Da sich die Durchflußzahl CD_A einer Bohrung mit achsparalleler Strömung (vorderer Bereich des Lochkegels) von der Durchflußzahl CD_W einer Bohrung mit wandparalleler Strömung (seitlicher und hinterer Bereich) unterscheidet ($CD_A > DC_W$), sind die Bohrungen im Lochkegel so angeordnet und ausgelegt, daß sich der offene Querschnitt der Bohrungen sowohl von vorne nach hinten als auch von oben nach unten vergrößert.

Die Umwandlung der Tangentialströmung in eine Axialströmung und die dadurch erreichte gleichmäßige Kühlung des Mischrohres wird durch die sechs radial angeordneten Rippen unterstützt. Durch diese Anordnung wird verhindert, daß die von unten durch den Eintrittskrümmer schräg nach oben und nach hinten strömende Verdichterluft nur einen beschränkten Bereich des Mischrohres kühlt und der hintere untere Bereich des Mischrohres nicht oder nur unzureichend gekühlt wird.

Durch diese erfindungsgemäße Anordnung wird eine optimale Kühlung des Mischrohres unter Minimierung des Druckverlustes des Luftzuführbereiches erreicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden an Hand von schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen Querschnitt des Brennkammergehäuses,
- Fig. 2 eine Draufsicht des Brennkammergehäuses und
- Fig. 3 die Abwicklung des Lochkegels.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt des unteren Teils des Brennkammergehäuses mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Luftzuführbereiches mit Lufteintrittskrümmer (2), Einlaufherz (1) und Lochkegel (5), wodurch eine gleichmäßige Luftverteilung durch eine Umwandlung einer Tangentialströmung in eine Axialströmung im Brennkammergehäuse und eine ausreichende Kühlung des Mischrohres (6) erreicht wird.

Die durch Pfeile dargestellte Verdichterluft wird durch einen seitlichen Eintrittskrümmer (2) in Bogenform dem unteren konischen Teil des Brennkammergehäuses (Lochkegel 5) zugeführt. An den Eintrittskrümmer (2) schließt sich das Einlaufherz (1) an, in dem die Verdichterluft um den Lochkegel (5) beidseitig herumgeführt wird.

Aus Fig. 2 ist zu ersehen, daß die Umwandlung der Tangentialströmung in eine Axialströmung durch die Bohrungen im Lochkegel (5) dadurch erreicht wird, daß sich die Querschnittsfläche des Einlaufherzes (1), zwischen dem Lochkegel (5) und dem umlaufenden Einlaufherz (1), mit abnehmender Verdichterluftmenge vermindert.

Somit verengt sich der verbleibende Querschnitt des Einlaufherzes (1) zur gegenüberliegenden Seite des Eintrittskrümmers (2) stetig. An dieser Seite treffen sich die beiden Luftströmungen am Strömungsteiler (4) wieder. Die durch die Bohrungen (7) in Lochkegel (5) strömende Verdichterluft trifft im Inneren des Brennkammergehäuses auf das ebenfalls konische Mischrohr (6) und kühlt dieses gleichmäßig.

Aus der Abwicklung des Lochkegels (5) in Fig. 3 ist zu erkennen, daß die Bohrungen (7) im Lochkegel (5) so angeordnet und ausgelegt sind, daß sich der offene Querschnitt der Bohrungen (7) von vorne nach hinten und auch von oben nach unten vergrößert.

Die Bohrungen (7) sind im Lochkegel (5) auf fünf parallel angeordneten Umfangslinien (8) so angebracht, daß sie sich jeweils untereinander auf Lücke befinden.

Die Umwandlung der Tangentialströmung in eine Axialströmung und die dadurch erreichte gleichmäßige Kühlung des Mischrohres (6) wird durch die radial angeordneten Rippen (3) unterstützt. Dadurch wird verhindert, daß die von unten durch den Eintrittskrümmer (2) schräg nach oben und hinten strömende Verdichterluft nur den oberen Bereich des Mischrohres (6) kühlt und der hintere untere Bereich des Mischrohres (6) nicht oder nur unzureichend gekühlt wird.

Patentansprüche

1. Zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine mit einem unbeschaufelten Eintrittskrümmer, mit einem um das Brennkammergehäuse angeordneten, sich verengenden Ringkanal zur Einleitung von Verdichterluft durch Öffnungen in das Innere einer Brennkammer,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß ein seitlich in Bogenform angebrachter Eintrittskrümmer (2) an dem unteren konischen Teil des Brennkammergehäuses (5) befestigt ist, daß der Eintrittskrümmer (2) in ein vorzugsweise kreisförmiges Einlaufherz (1) übergeht, das beidseitig um den unteren konischen Teil des Brennkammergehäuses (5) herumgeführt wird, und daß der untere konische Teil des Brennkammergehäuses (5) als konischer Lochkegel ausgebildet ist, der kreisförmig um das innere konische Mischrohr (6) angeordnet ist.

2. Zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß zwischen Lochkegel (5) und Mischrohr (6) radial angeordnete Leitrippen (3) vorgesehen sind.

3. Zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine nach den Ansprüchen 1 und 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Bohrungen (7) im Lochkegel (5) so angeordnet und dimensioniert sind, daß sich der offene Querschnitt der Bohrungen (7) sowohl im Bereich vom Eintrittskrümmer (2) zum Strömungsteiler (4) als auch im Lochkegel (5) von oben nach unten vergrößert.

4. Zylindrisches Brennkammergehäuse einer Gasturbine nach den Ansprüchen 1 - 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Bohrungen (7) im Lochkegel (5) auf mehreren Umfangslinien angebracht und die Bohrungen (7) untereinander versetzt angeordnet sind.

Claims

1. Cylindrical combustion chamber casing for a gas turbine with an intake elbow which is not bladed, comprising a tapering annular channel disposed around the combustion chamber casing for the introduction of compressor air through apertures into the interior of a combustion chamber, characterised in that an inlet elbow (2) which is mounted laterally in an arcuate form is secured to the lower conical part of the combustion chamber casing (5); in that the inlet elbow (2) merges into a preferably circular inlet core (1), which is conducted around both sides of the lower conical part of the combustion chamber casing (5); and in that the lower conical part of the combustion chamber casing (5) is formed as a conical perforated cone, which is disposed in a circular manner around the inner conical mixing pipe (6).

2. Cylindrical combustion chamber casing for a gas turbine according to Claim 1, characterised in that between the perforated cone (5) and the mixing pipe (6) there are provided radially disposed conducting ribs (3).

3. Cylindrical combustion chamber casing for a gas turbine according to Claims 1 and 2, characterised in that the bores (7) in the perforated cone (5) are arranged and dimensioned such that the open cross-section of the bores (7) increases from the top to the bottom, both in the area between the inlet elbow (2) to the flow divider (4) and in the perforated cone (5).

4. Cylindrical combustion chamber casing for a gas turbine according to Claims 1 to 3, characterised in that the bores (7) in the perforated

cone (5) are disposed on a plurality of circumferential lines and the bores (7) are arranged offset to one another.

Revendications

1. Carter cylindrique de la chambre de combustion d'une turbine à gaz, avec un coude d'entrée sans aubes avec, disposé autour du carter de la chambre de combustion, un canal annulaire allant en se rétrécissant pour introduire de l'air comprimé par des orifices dans l'intérieur d'une chambre de combustion, caractérisé en ce qu'un coude d'entrée (2), rapporté latéralement sous forme d'arc, est fixé sur la partie conique inférieure du carter (5) de la chambre de combustion, en ce que le coude d'entrée (2) se transforme en un coeur d'entrée (1) de préférence de forme circulaire, qui s'étend des deux côtés autour de la partie conique inférieure du carter (5) de la chambre de combustion, et en ce que la partie conique inférieure du carter (5) de la chambre de combustion revêt la forme d'un cône perforé, qui est disposé en forme de cercle autour du tube mélangeur conique (6).

2. Carter cylindrique de la chambre de combustion d'une turbine à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre le cône perforé (5) et le tube mélangeur (6) il est prévu des nervures de guidage (3) disposées radialement.

3. Carter cylindrique de la chambre de combustion d'une turbine à gaz selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les perçages (7) dans le cône perforé (5) sont disposés et dimensionnés de façon que la section transversale ouverte des perçages (7) s'agrandisse du haut vers le bas, aussi bien au voisinage de coude d'entrée vers le diviseur de courant (4), qu'également sur le cône perforé (5).

4. Carter cylindrique de la chambre de combustion d'une turbine à gaz selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les perçages (7) sur le cône perforé (5) sont rapportés sur plusieurs lignes périphériques et que ces perçages (7) sont décalés les uns par rapport aux autres.

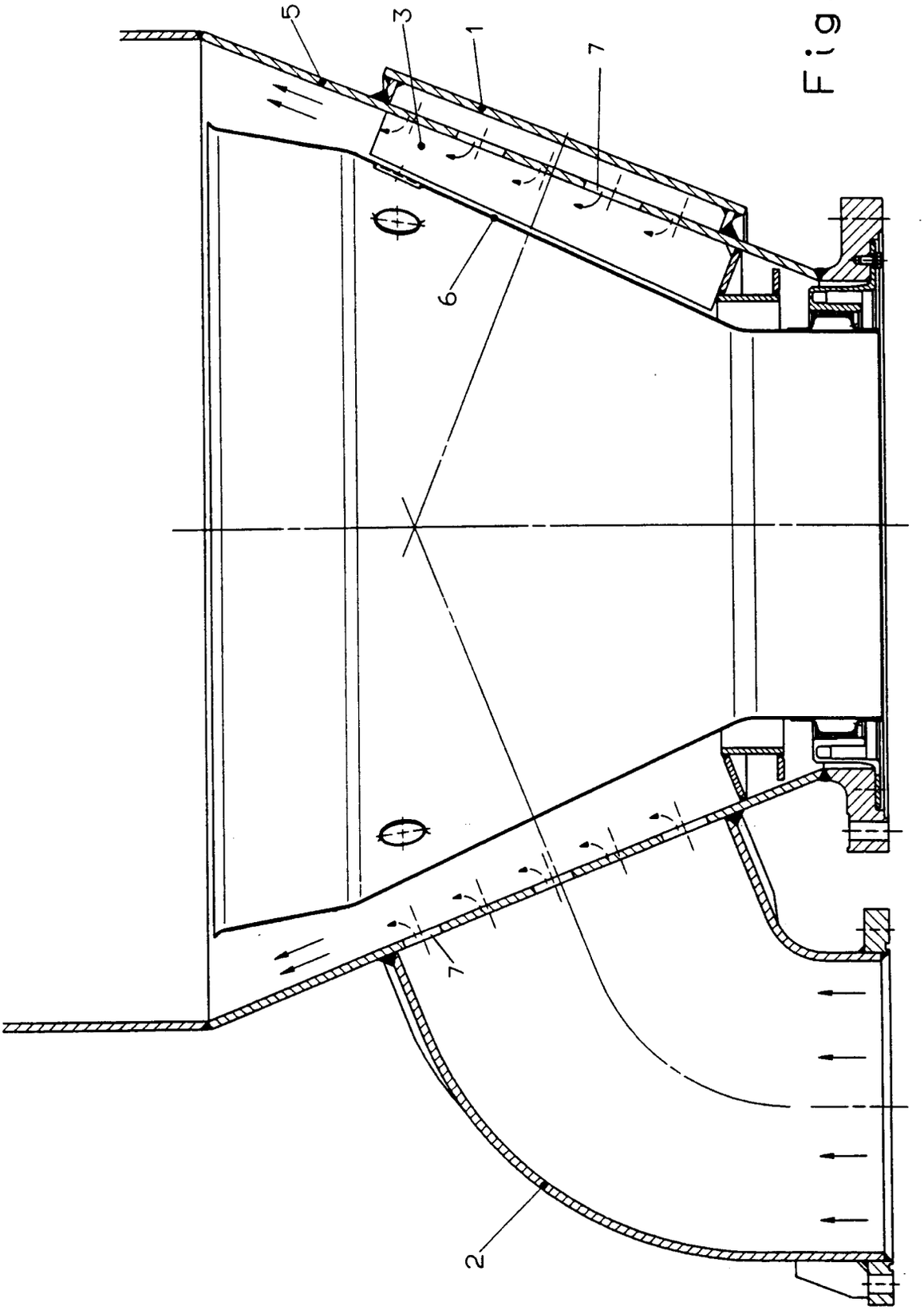


Fig.1

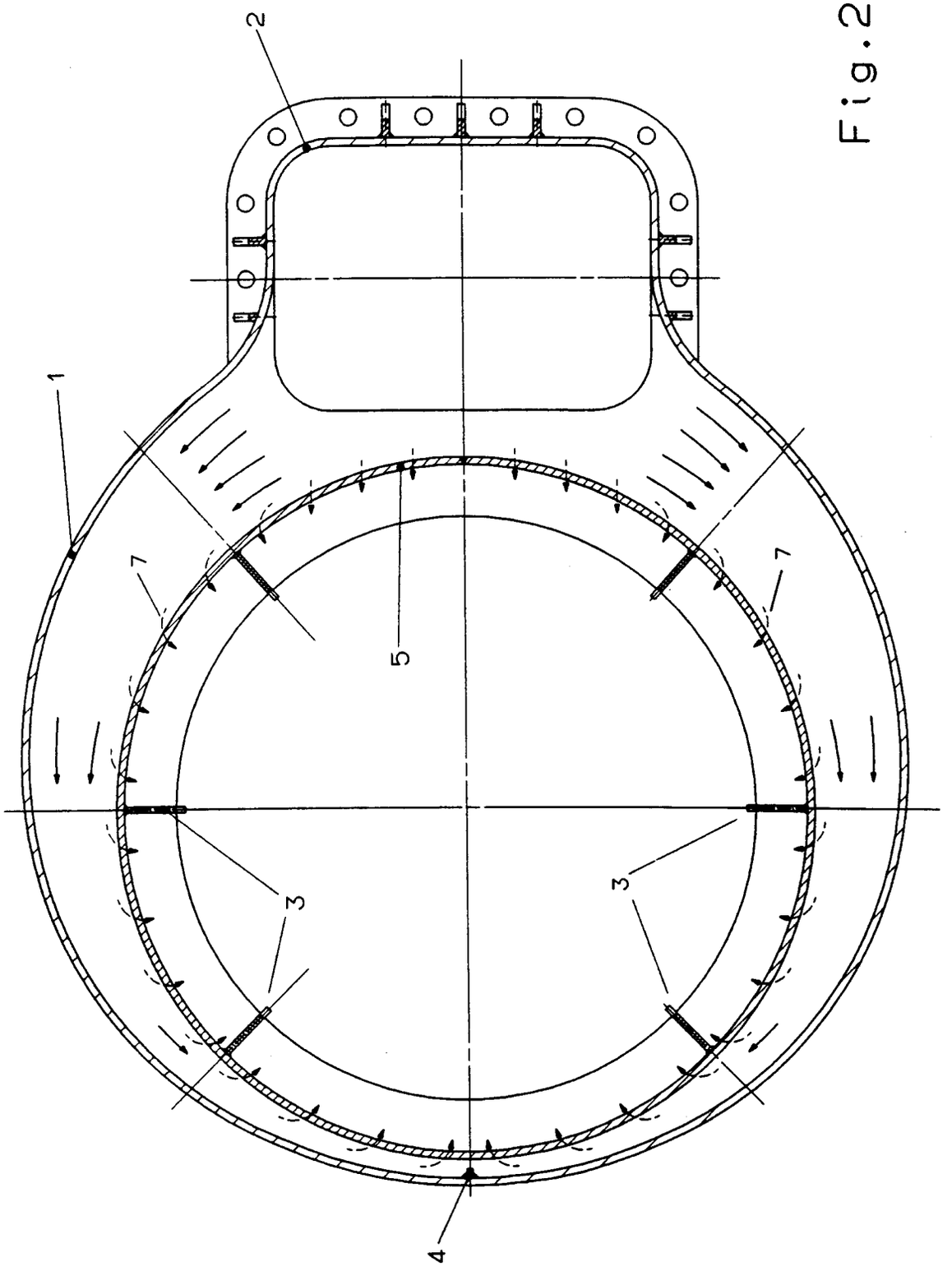


Fig.2

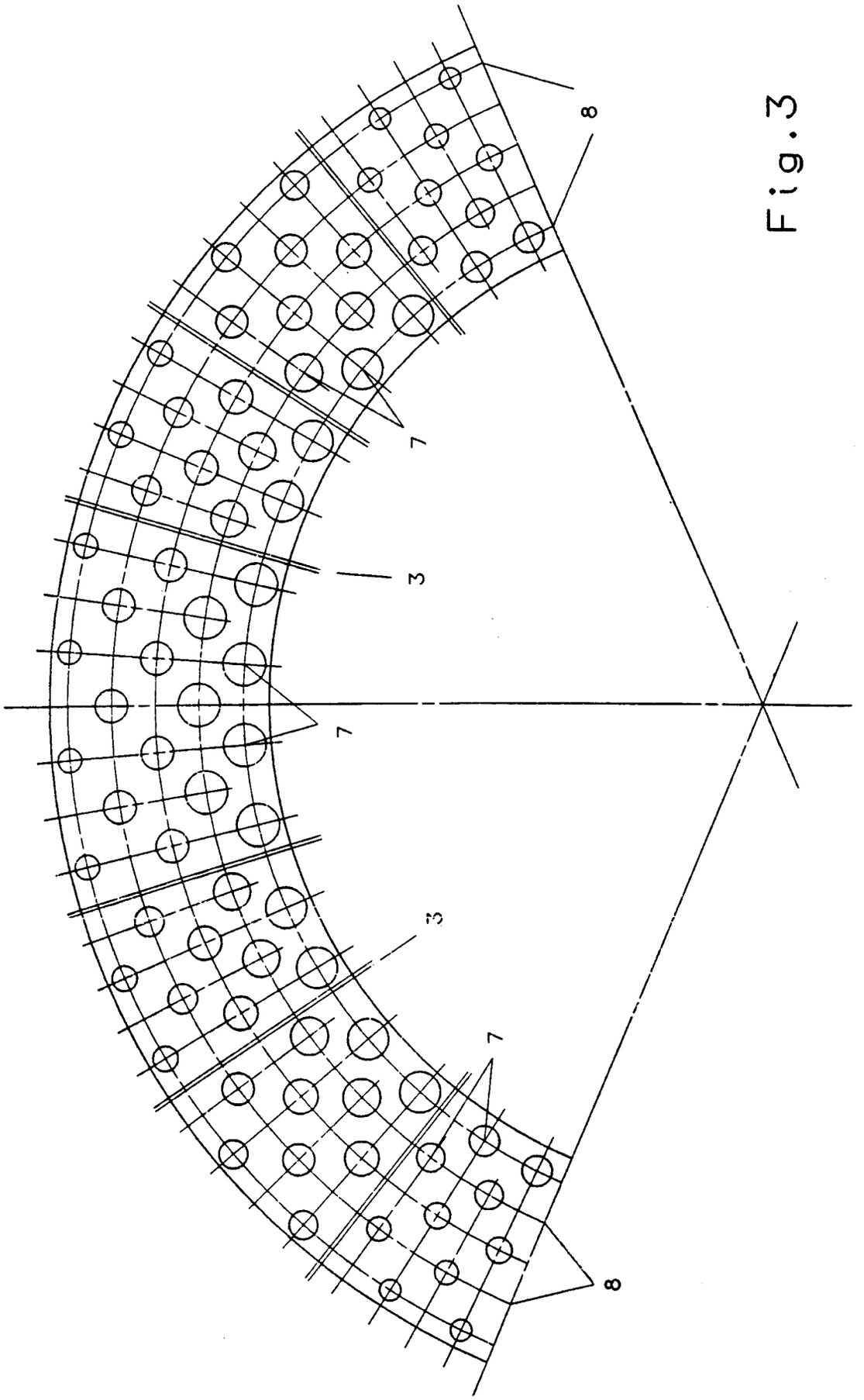


Fig.3