

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 489 193 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90123311.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F23R 3/00, F23R 3/50**

(22) Anmeldetag: **05.12.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.92 Patentblatt 92/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

(72) Erfinder: **Meylan, Pierre**
Glärnischstrasse 19
CH-5432 Neuenhof(CH)
Erfinder: **Schwarz, Hans**
Rinikerstrasse 22
CH-5222 Umiken(CH)
Erfinder: **Wunderle, Helmar**
Ziegelmatweg 4
W-7890 Waldshut-Tiengen 2(DE)

(54) **Gasturbinen-Brennkammer.**

(57) Bei einer Gasturbinenbrennkammer mit einem ringförmigen Flammrohr setzt sich dieses im wesentlichen aus sich in Umfangsrichtung überlappenden Wandteilen (18) zusammen. Die Wandteile (18) sind in Turbinenachsrichtung gebogene Elemente, an deren dem Sammelraum (6) zugekehrten Aussen-seite entlang die Kühlluft in Umfangsrichtung geführt wird. Die aus den Überlappungsspalten (22) ausströmende Kühlluft wird vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum (15) in einem Gitter (29) umgelenkt.

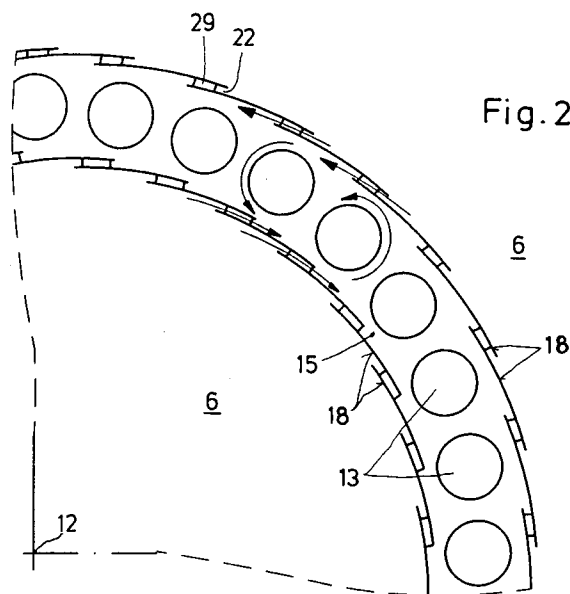


Fig. 2

EP 0 489 193 A1

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Gasturbinenbrennkammer mit einem ringförmigen Flammrohr, welches einen Verbrennungsraum begrenzt und auf seiner vom Verbrennungsraum abgewandten Seite einem vom Verdichter der Gasturbine gelieferten Luftstrom ausgesetzt ist, und welches sich im wesentlichen aus überlappenden Wandteilen zusammensetzt, wobei die Wandteile an ihrer dem Verbrennungsraum abgewandten Seite jeweils mehrere, über dem Umfang verteilte Einlassöffnungen aufweisen, über die die Kühlluft in einen im Flammrohr angeordneten und mit dem Verbrennungsraum kommunizierenden Verteilraum eingeleitet wird.

Stand der Technik

Gasturbinen mit derartigen, luftgekühlten Flammrohren sind bekannt, bspw. aus der US 4,077,205 oder der US 3,978,662. Dort sind Kühlsysteme für Flammrohre gezeigt und beschrieben, die aus sich in Turbinenachsrichtung überlappenden Wandteilen aufgebaut sind. Das jeweilige Flammrohr weist eine Lippe auf, die sich über den Schlitz erstreckt, durch den der Kühlluftfilm austritt. Dieser Kühlluftfilm soll an der Wand des Flammrohres haften, um für dieses eine kühlende Sperrschicht zu bilden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Gasturbinenbrennkammer der eingangs genannten Art den Kühlluftverbrauch zu minimieren, um den Ausstoss an NO_x zu reduzieren.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die Wandteile in Turbinenachsrichtung gebogene Elemente sind, die sich in Umfangsrichtung überlappen und mit Mitteln versehen sind, um die Kühlluft aus dem am einlassseitigen Ende des Wandteils angeordneten Verteilraum zumindest annähernd in Umfangsrichtung zum auslassseitigen Ende des Wandteils zu führen.

Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem darin zu sehen, dass mit der neuen Massnahme eine effiziente Prall/Konvektionskühlung durchführbar ist mit einer kleinstmöglichen Anzahl von Spalten, wodurch die Kühlluftverluste unter Kontrolle gehalten werden.

Es ist besonders zweckmässig, wenn die Längsseiten der sich in Turbinenachsrichtung erstreckenden Wandteile parallel zur Turbinenachse verlaufen und wenn das Flammrohr eine gerade Anzahl sich überlappender Wandteile aufweist. Sich überlappende Stellen können bei axial geteilter Bauweise als Teilfuge benutzt werden, und es können dort Montagemittel vorgesehen werden, um

die Wandteile in Zwangslage zu bringen.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die aus den Überlappungsspalten zwischen zwei benachbarten Wandteilen ausströmende Kühlluft vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum in einem Gitter umgelenkt wird. Der Anstellwinkel des Gitters kann dabei vom Flammrohereintritt bis zu dessen Austritt zunehmend verändert werden, um mit der in Wandnähe herrschenden Drallströmung der Verbrennungsgase übereinzustimmen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer einwelligen axialdurchströmten Gasturbine dargestellt.

Es zeigen:

- Fig.1 einen Teillängsschnitt der Gasturbine;
- Fig.2 einen Teilquerschnitt durch das Flammrohr der Brennkammer nach Linie 2-2 in Fig.1;
- Fig.3 die Teilabwicklung eines Zylinderschnittes durch das Flammrohr auf der Höhe der Brenner;
- Fig.4 ein Wandteil des Flammrohres;
- Fig.5 ein vergrösserter Ausschnitt des Wandteils nach Fig.4;
- Fig.6 ein Wandteil im Querschnitt gemäss Linie 6-6 in Fig.5

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind von der Anlage beispielsweise das Abgasgehäuse der Gasturbine mit Abgasrohr und Kamin sowie die Eintrittspartien des Verdichterteils. Die Strömungsrichtung der Arbeitsmittel ist mit Pfeilen bezeichnet.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Die Turbine 1, von der in Fig.1 die ersten axialdurchströmten Stufen in Form von je drei Leitreihen 2' und Laufreihen 2'' dargestellt ist, besteht im wesentlichen aus dem beschauelten Turbinenrotor 3 und dem mit Leitschaufeln bestückten Schaufelträger 4. Der Schaufelträger ist im Turbinengehäuse 5 eingehängt. Im dargestellten Fall umfasst das Turbinengehäuse 5 ebenfalls den Sammelraum 6 für die verdichtete Brennluft. Aus diesem Sammelraum gelangt die Brennluft in die Ringbrennkammer 7, welche ihrerseits in den Turbineneinlass, d.h. stromaufwärts der ersten Leitreihe 2' mündet. In den Sammelraum gelangt die verdichtete Luft aus dem Diffusor 8 des Verdichters 9. Von letzterem sind lediglich die drei letzten Stufen in Form von je drei Leitreihen 10' und Laufreihen 10'' dargestellt. Die Laufbeschaufelungen des Verdichters und der Turbine sitzen auf einer gemeinsamen Welle 11, deren Mittelachse

die Längsachse 12 der Gasturbineneinheit darstellt.

In den lediglich beispielsweise dargestellten Brenner 13, von denen 36 Stück am Umfang gleichmässig verteilt angeordnet sind, tritt die verdichtete Brennluft in Pfeilrichtung aus dem Sammelraum 6 ein. Der Brennstoff wird über eine Brennstoffdüse 14 in den Verbrennungsraum 15 eingespritzt. Die Brennstoffdüse ist in der Ebene der Primärlufteinführung von einem Drallkörper 16 in Form von Wirbelschaufeln umgeben. Durch die Wirbelschaufeln gelangt die Luft in die Primärzone des Verbrennungsraumes 15, in welcher sich der Verbrennungsvorgang abspielt. Die Wirbelschaufeln bewirken eine Drallströmung mit einem gegen den Brenner gerichteten Luftkern, welcher die Flamme am Brenner verankert, damit sie trotz der hohen Luftgeschwindigkeit nicht abreisst. Gleichsam wird durch die turbulente Strömung eine schnelle Verbrennung gesichert. Anlässlich dieser Verbrennung erreichen die Verbrennungsgase sehr hohe Temperaturen, was besondere Anforderungen an die zu kühlenden Wandungen des Flammrohres 17 darstellt. Dies gilt insbesondere dann, wenn statt des gezeigten Diffusionsbrenners sogenannte Low NO_x-Brenner, beispielsweise Vormischbrenner zur Anwendung gelangen, welche grosse Flammrohroberflächen und relativ bescheidene Kühlluftmengen erfordern.

Stromabwärts der Brennermündungen erstreckt sich der ringförmige Verbrennungsraum 15 bis zum Turbineneintritt. Er ist sowohl innen als auch aussen begrenzt durch das Flammrohr 17. Dieses Flammrohr ist im vorliegenden Beispiel als selbsttragende Struktur konzipiert. Es besteht sowohl an seinem Innenring als auch an seinem Aussenring aus einer Anzahl von längs angeordneten Wandteilen 18 mit tangentialen Ueberlappungsspalten 22 (Fig.2 und 6). Diese Wandteile, welche Gussteile sein können, sind in Turbinenachsrichtung entsprechend dem Verlauf des durchströmten Verbrennungsraums gebogen und erstrecken sich über die ganze axiale Länge des Flammrohres.

Die Längsseiten der Wandteile 18, d.h. sowohl die dem Sammelraum 6 zugekehrten Eintrittskanten als auch die dem Verbrennungsraum 15 zugekehrten Austrittskanten (Fig.2) für die Kühlluft, verlaufen parallel zur Turbinenachse 12. Da das Turbinengehäuse in der Regel zwecks Ausbau der unteiligen Welle horizontal geteilt ist, wird zweckmässigerweise eine gerade Anzahl Wandteile gewählt. Dadurch können jeweils zwei einander um 180° gegenüberliegende Stellen, bei denen sich die Wandteile überlappen, als Teilfuge benutzt werden. Aus Symmetriegründen werden hier gleich viele Wandteile gewählt wie Brenner, nämlich 36 Stück (Fig.2). Es versteht sich, dass diese Massnahme keineswegs zwingend ist. So kann beispielsweise die Anzahl Wandteile des inneren Flammrohrringes

gegenüber jener des äusseren Flammrohrringes halbiert werden. Grundsätzlich bestimmt sich die Anzahl der Wandteile aus der Forderung, dass die aus den Spalten in den Verbrennungsraum einströmende Kühlluft als Filmkühlung möglichst effizient zu nutzen ist. Daraus ergibt sich, dass der Abstand zwischen jeweils zwei Kühlluftspalten und damit die tangentiale Erstreckung eines Wandteils in etwa so gross ist wie die wirksame Länge des Kühlluftfilmes. Und hieraus ist der unter anderm auch fabrikatorische Vorteil erkennbar, dass nur so viele Spalten respektiv Wandteile vorgesehen werden müssen, als tatsächlich notwendig sind. Desweiteren erlaubt diese Bauweise die Realisierung von ringförmigen Flammrohren beliebiger Dimensionen und Geometrien. Wartungsfreundlich ist diese Bauart schon allein deshalb, weil im Schadensfall nur die beschädigten Wandteile zu ersetzen sind.

Wie in Fig.1 anhand der das Flammrohr umgebenden Pfeile ersichtlich, ist das Flammrohr an seiner vom Verbrennungsraum abgewandten Seite dem vom Verdichter 9 gelieferten Luftstrom im Sammelraum 6 ausgesetzt. Die Wandteile weisen an ihrer dem Sammelraum 6 zugekehrten Seite jeweils mehrere, über dem Umfang verteilte Einlassöffnungen (19 in Fig.5 und 6) auf, über die die Kühlluft in einen im Wandteil angeordneten und mit dem Verbrennungsraum kommunizierenden Verteilraum (20 in Fig.5 und 6) eingeleitet wird.

Die Kühlluftführung an den Wandteilen 18 ist schematisch in Fig.2 dargestellt. Die Kühlluft wird mit Hilfe von nachstehend beschriebenen Mitteln möglichst in Umfangrichtung an den dem Sammelraum 6 zugekehrten Flächen der Wandteile entlanggeführt. Beim Einströmen in den Verbrennungsraum 15 darf die Kühlluft selbstverständlich nicht gegen die mit Pfeilen bezeichnete Drallströmung der Verbrennungsgase gerichtet sein. Dies bedingt, dass die Einströmöffnungen und die Auströmspalt in den Wandteilen des Flammrohr-Innenringes genau entgegengesetzt zu jenen des Flammrohr-Aussenringes angeordnet sind. Gegen die Strömungsrichtung der Verbrennungsgase gesehen, welche in dieser Ansicht einen Drall gegen den Uhrzeigersinn aufweisen, durchströmt demnach die Kühlluft den Aussenring ebenfalls im Gegenuhrzeigersinn, während sie die Wandteile des Innenrings im Uhrzeigersinn bestreicht.

Am auslasseitigen Ende des Wandteils gilt ferner die Forderung, dass die Kühlluft zwecks Kühlfilmerhaltung so in den Verbrennungsraum 15 eingeführt wird, dass sie nicht nur gleichsinnig, sondern in ihrer Richtung möglichst mit der Strömungsrichtung der Verbrennungsgase in Wandnähe des Flammrohres übereinstimmt.

Diesbezüglich wird auf Fig.3 verwiesen, in welcher die Strömungsverhältnisse im Verbrennungsraum anhand der Teilabwicklung eines Zylinder-

schnittes dargestellt sind. In dieser Fig.3 bezeichnet die Vertikale B die Ebene der Brennermündung, die Vertikale T die Ebene des Turbineneintritts. Anhand von Zahlenangaben, welche allerdings aufgrund von zahlreichen sonstigen massgebenden Parameter nur Beispielscharakter aufweisen können, sei die Strömung im Verbrennungsraum erläutert. Die Verbrennungsluft verlässt den Drallkörper unter einem Winkel von ca. 75° . In der mit X bezeichneten Zone findet eine aufgrund der Verbrennung reaktionsbedingte Beschleunigung des Arbeitsmittels statt, was zu einer leichten Umlenkung in Achsrichtung führt. Die Brenngase strömen nunmehr unter einem Winkel von ca. 55° . In der Zone Y wird der Gasstrom in Achsrichtung beschleunigt; der durchströmte Kanal wird zunehmend steiler (Fig.1). Diese Verengung vor dem Turbineneintritt bewirkt, dass die Gase in der Zone Z auf ca. 20° umgelenkt werden und solchermassen die Leitschaufeln 2' der ersten Turbinenstufe beaufschlagen.

Aus diesem Drallverlauf ist nunmehr ersichtlich, dass über der axialen Länge des Flammrohres unterschiedliche Einströmbedingungen für die Kühlluft in den Verbrennungsraum zu berücksichtigen sind. Die Richtung der bis dahin an der dem Sammelraum zugekehrten Wandung weitgehend tangential strömenden Kühlluft muss also an die jeweils in Wandnähe vorherrschende Richtung der Hauptströmung angepasst werden. Dies geschieht mit nachstehend beschriebenen Mitteln, die sich innerhalb des Spaltes im Überlappungsbereich zweier benachbarter Wandteile befinden.

Die Fig.4 und 5 zeigen in einer Draufsicht die Struktur eines Wandteils 18, und zwar die dem Sammelraum zugekehrte Seite. Die Fig.6 stellt ein Wandteil des inneren Flammrohrtringes im Querschnitt dar. Im Gegensatz zur schematischen Darstellung in Fig.2 sind die Wandteile in Umfangsrichtung nicht gebogen. Vielmehr handelt es sich um fast ebene Platten, die gemäss Fig.1 in Turbinenlängsrichtung dem Verlauf des Verbrennungsraums entsprechend gebogen sind. Diese Platten sind an ihrer dem Sammelraum zugekehrten Seite an einem ersten Ende mit einer Haltevorrichtung in Form eines Greifers 21 versehen. Mit diesem Greifer 21 wird die jeweils in Umfangsrichtung benachbarte Platte gehalten, wie dies die gestrichelte Darstellung am linken Ende der Platte zeigt. Damit ist ein einfaches Montagemittel geschaffen, welches zudem erlaubt, den Überlappungsspalt 22 in jedem Betriebszustand in engen Grenzen zu halten. Am andern Ende der Platte ist ein Versatz 23 vorgesehen, der zu Befestigungszwecken des Flammrohres verwendet werden kann. Im dargestellten Fall ist die Flammrohrstruktur selbsttragend; es versteht sich, dass dies nur bis zu einer gewissen Grössenordnung möglich ist. Selbstverständlich können

diese Versätze 23 an den Wandteilen mit eigentlichen Tragstrukturen verbunden sein. Diese sind auf jeden Fall so zu konzipieren, dass eine freie Ausdehnung der Wandteile anlässlich des Betriebes nicht behindert wird.

Die Wandteile sind an ihrer dem Verbrennungsraum abgekehrten Seite mit Längsrippen 24 bestückt, die sich vom eintrittsseitigen Verteilraum 20 bis hin zu austrittsseitigen Durchtritten 30 erstrecken. Diese Durchtritte können als Bohrungen in einem die Greifer 21 tragenden Wulst konzipiert sein. Die Längsrippen 24 unterteilen die dem Verbrennungsraum 15 abgewandte Seite des Wandteils in Kanäle 25, in welchen die Kühlluft in Umfangsrichtung zu den Durchtritten 30 geführt wird. Sowohl der Verteilraum 20 als auch die Rippen 24 und die Kanäle 25 sind mit einer Abdeckung 26 gegen den Sammelraum 6 versehen. In dieser Abdeckung befinden sich in der Ebene des Verteilraums 20 eine Anzahl Einlassöffnungen 19 für die Kühlluft. Diese Öffnungen 19 sind als Bohrungen ebenfalls in Fig.5 strichliert dargestellt, obschon sie in dieser Ansicht unsichtbar sind, da aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Fig. 4 und 5 die Abdeckung 26 weggelassen wurde. In diesen Figuren ist ebenfalls erkennbar, dass der Verteilraum 20 am einlassseitigen Ende des Wandteils mittels Trennwänden 27 in mehrere Verteilsegmente 28 unterteilt ist. Mit der Wahl der axialen Erstreckung dieser Verteilsegmente und damit der Anzahl der beaufschlagten Kanäle 25 je Segment sowie der Grösse der Einlassöffnungen 19 hat man ein einfaches Mittel zur genauen Dosierung der Kühlluft in der Hand.

Die aus den Durchtritten 30 in den Überlappungsspalt 22 ausströmende Kühlluft wird vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum 15 in einem Gitter 29 umgelenkt. Dieses ist am einlassseitigen Ende des überlappten benachbarten Wandteils (Fig.6) an deren dem Verbrennungsraum zugewandten Seite angeordnet. Der Anstellwinkel des Gitters wird dabei vom Flammrohereintritt bis zu dessen Austritt zunehmend verändert in übereinstimmender Weise mit der in Wandnähe herrschenden Drallströmung der Verbrennungsgase.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die gezeigte und beschriebene Ausführung beschränkt. So könnten beispielsweise die Längsseiten der Wandteile statt parallel zur Turbinenachse ebenso gut schraubenförmig, beispielsweise unter 45° verlaufen. In Abweichung zur dargestellten integralen Bauweise des Umlenkgiters könnte dieses Gitter genau so gut als separate Baueinheit konzipiert sein. Desweiteren wird man die Rippen, sofern dies nicht zu Kühlzwecken unbedingt erforderlich ist, nur auf einem Teil der Wandungen anbringen statt über deren ganzen axialen Länge. Es ist auch denkbar, dass statt der Längsrippen die

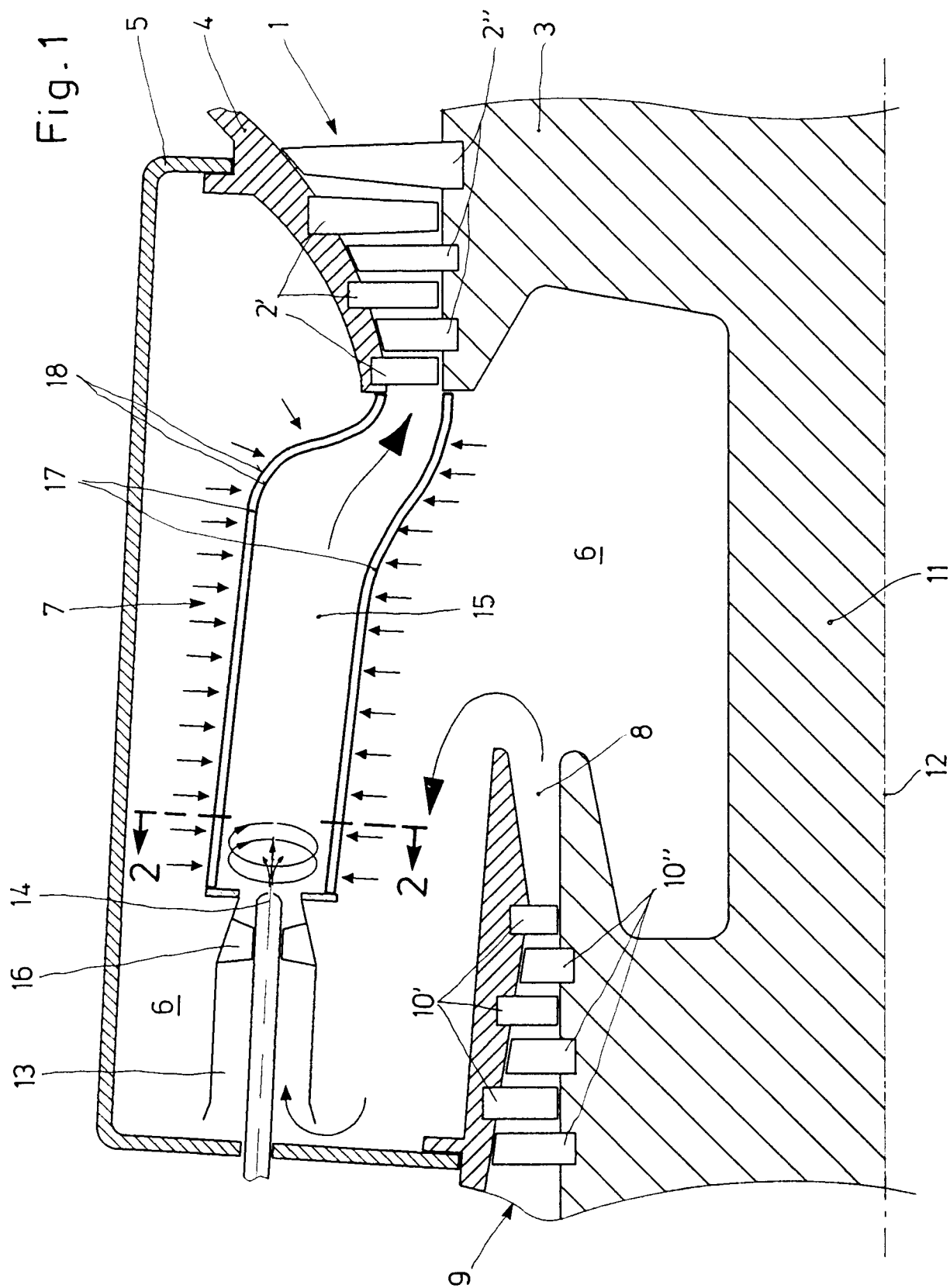
Oberfläche des Wandteils gerillt ist und zwar mit oder ohne Turbulenzgitter.

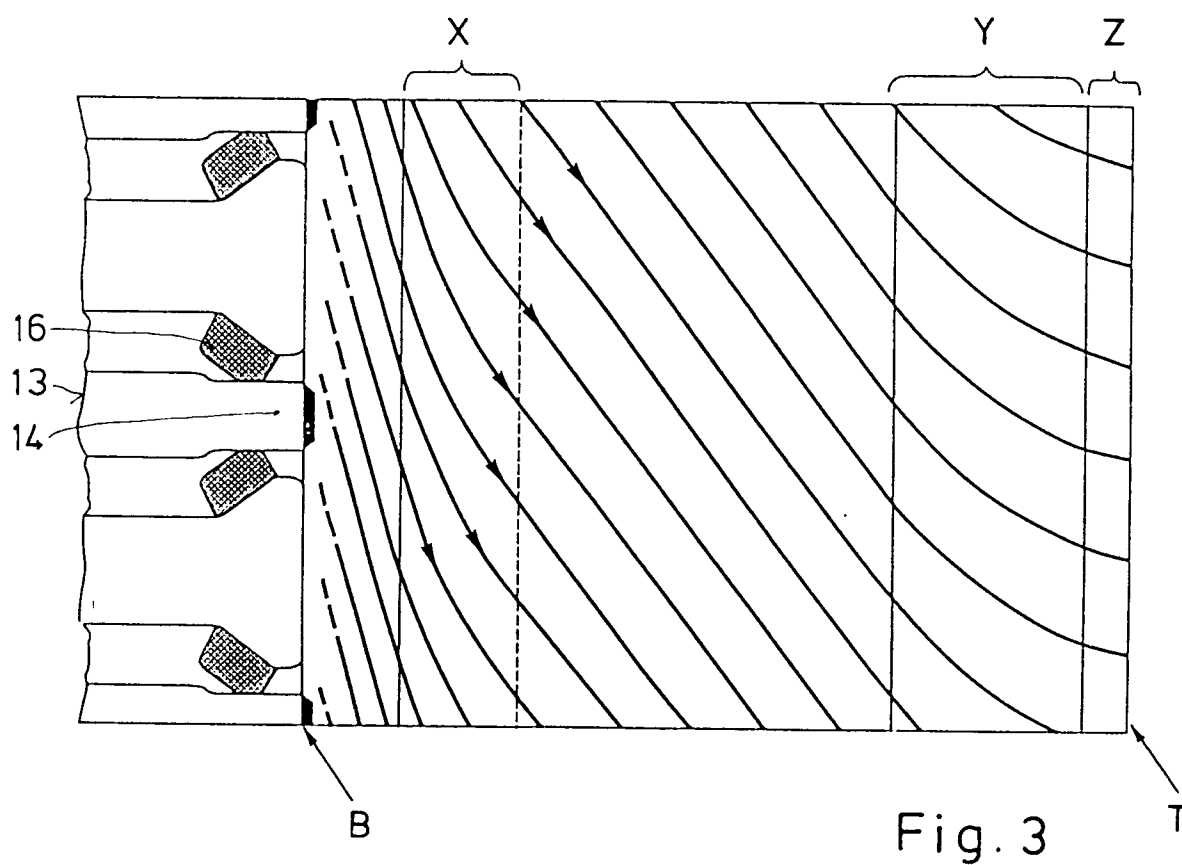
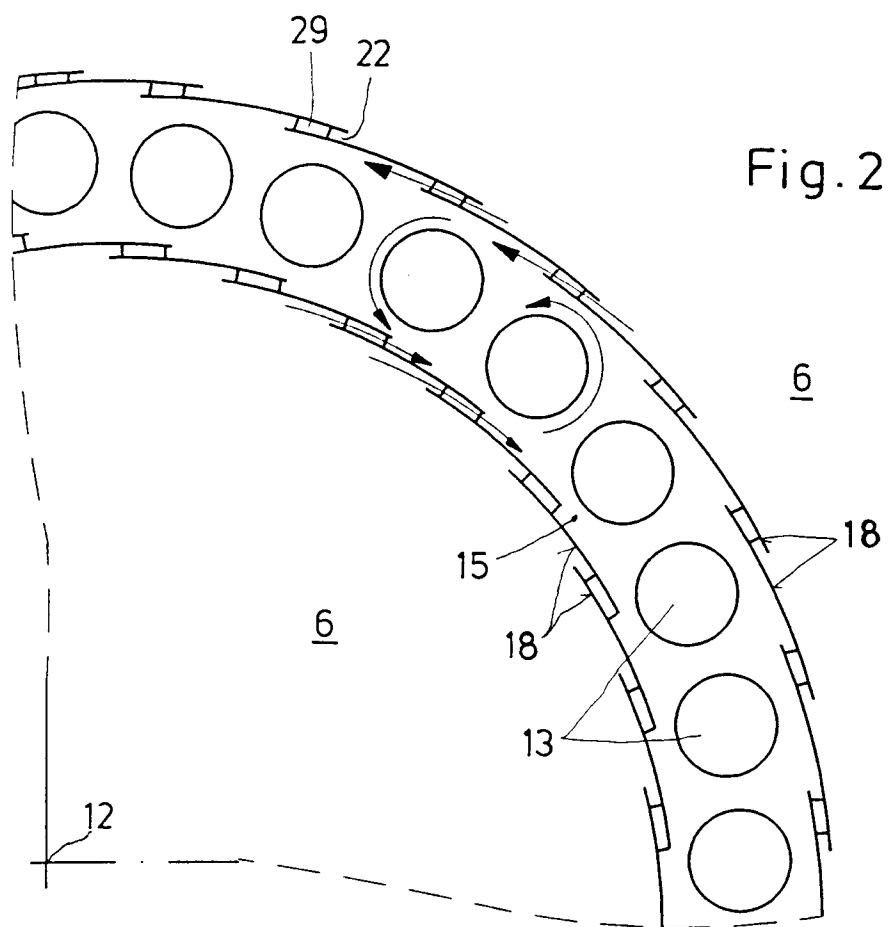
Patentansprüche

1. Gasturbinenbrennkammer mit einem ringförmigen Flammrohr (17), welches einen Verbrennungsraum begrenzt und auf seiner vom Verbrennungsraum (15) abgewandten Seite einem vom Verdichter (11) der Gasturbine gelieferten Luftstrom ausgesetzt ist, und welches sich im wesentlichen aus sich überlappenden Wandteilen (18) zusammensetzt, wobei die Wandteile an ihrer dem Verbrennungsraum abgewandten Seite jeweils mehrere, über dem Umfang verteilte Einlassöffnungen (19) aufweisen, über die die Kühlluft in einen im Wandteil angeordneten und mit dem Verbrennungsraum kommunizierenden Verteilraum (20) eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandteile (18) in Turbinenachsrichtung gebogene Elemente sind, die sich in Umfangsrichtung überlappen und mit Mitteln (24) versehen sind, um die Kühlluft aus dem am einlassseitigen Ende des Wandteils angeordneten Verteilraum (20) zumindest annähernd in Umfangsrichtung zum auslassseitigen Ende des Wandteils zu führen.
2. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel Rippen (24) sind, welche die dem Verbrennungsraum (15) abgewandte Seite des Wandteils (18) in Kanäle (25) unterteilen, welche ihrerseits mit einer Abdeckung (26) gegen den Luftraum ausserhalb des Flammrohres (17) versehen sind.
3. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in Umfangsrichtung verlaufenden Rippen (24) zumindest annähernd über die ganze axiale Erstreckung des Flammrohres (17) angeordnet sind.
4. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aus den Rippen (24) ausströmende Kühlluft vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum (15) in einem Gitter (29) umgelenkt wird, welches am einlassseitigen Ende des überlappten benachbarten Wandteils (18) an deren dem Verbrennungsraum zugewandten Seite angeordnet ist.
5. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteilraum (20) am einlassseitigen Ende des Wandteils (18) mittels Trennwänden (27) in mehrere Verteils-

egmente (28) unterteilt ist.

6. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten der sich in Turbinenachsrichtung erstreckenden Wandteile (18) parallel zur Turbinenachse (12) verlaufen.
7. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überlappenden Wandteile (18) eine selbsttragende Flammrohrstruktur bilden.
8. Gasturbinenbrennkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (17) eine gerade Anzahl sich überlappender Wandteile (18) aufweist.





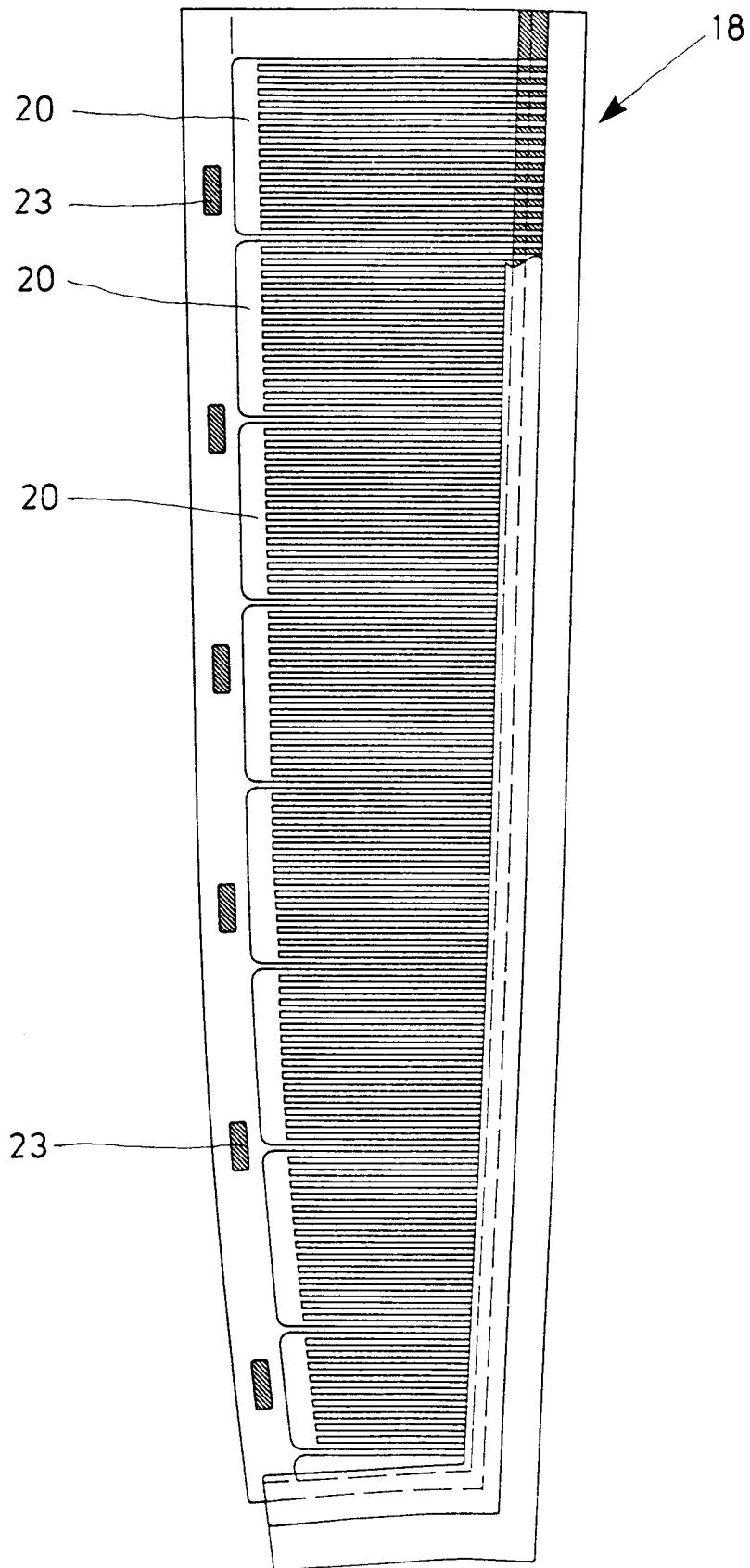


Fig. 4

Fig. 5

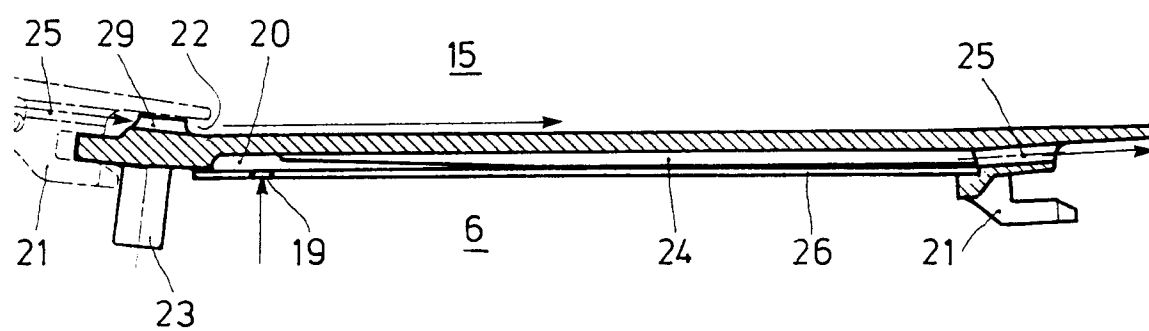
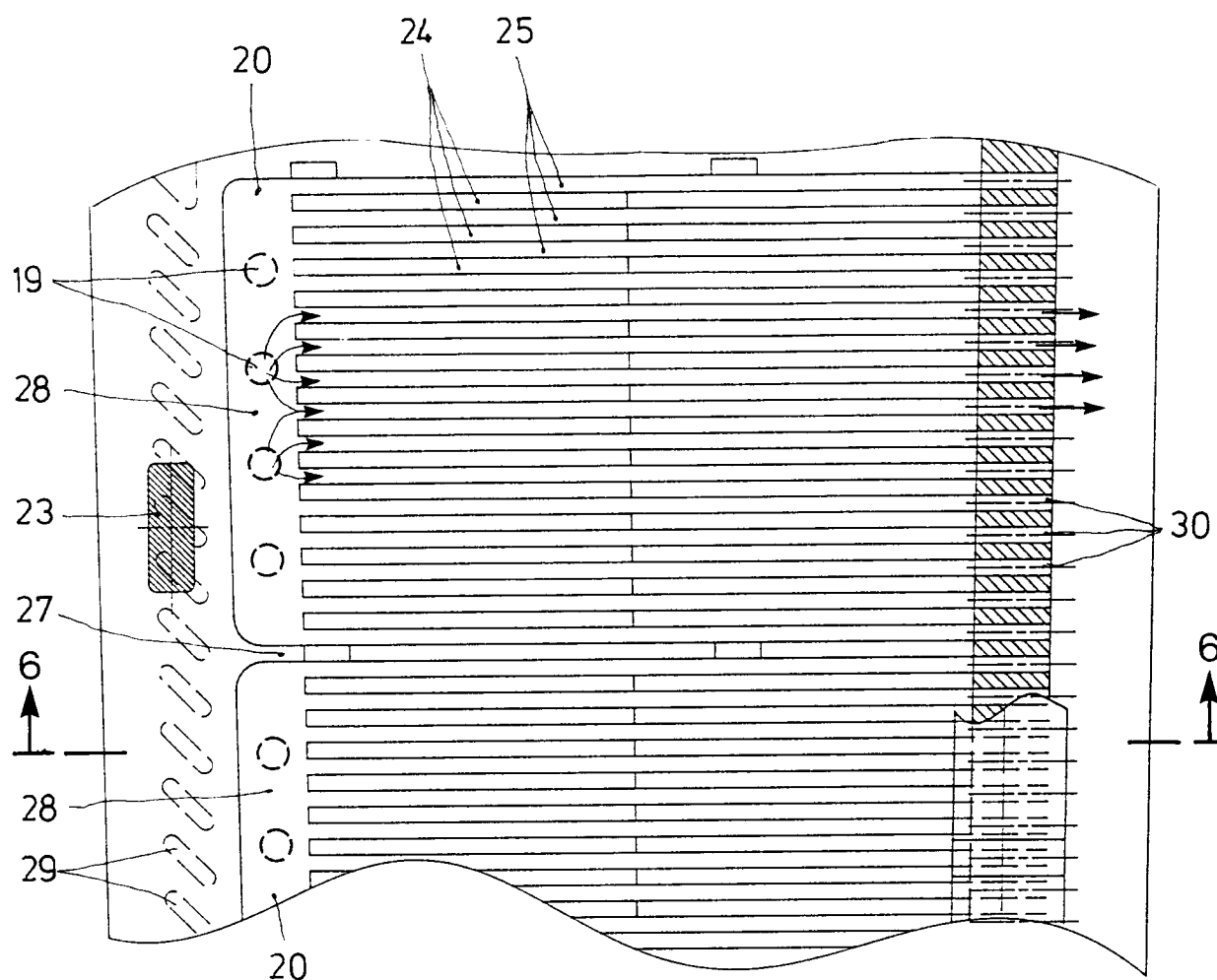


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 3311

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-642257 ("SHELL" REFINING & MARKETING CO.) * Seite 5, Zeilen 103 - 115; Figur 6 *	3, 6	F23R3/00 F23R3/50
X	GB-A-1099374 (PRVNI BRNENSKA STROJIRNA ETC.) * das ganze Dokument *	1-3, 5, 8	
Y	---	7	
Y	US-A-4773227 (R.P.CHABIS) * Spalte 3, Zeilen 55 - 62; Figuren *	7	
A	US-A-3422620 (M.FANTOZZI ET ALL) * Zusammenfassung; Figuren *	1	
A	GB-A-2102558 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * Zusammenfassung; Figur 3 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 JULI 1991	Prüfer CRIADO Y JIMENEZ, F.
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	