



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int. Cl.⁷: **F23M 5/02, F23R 3/00**

(21) Anmeldenummer: **98811182.9**

(22) Anmeldetag: **30.11.1998**

(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

- **Kranzmann, Axel, Dr.**
70182 Stuttgart (DE)
- **Pfeiffer, Andreas, Dr.**
79787 Lauchringen (DE)
- **Suter, Roger**
8001 Zürich (CH)
- **Wetter, Hugo**
5033 Buchs (CH)

(71) Anmelder: **Asea Brown Boveri AG**
5401 Baden (CH)

(74) Vertreter:
Pöpper, Evamaria, Dr. et al
Asea Brown Boveri AG
Immaterialgüterrecht(TEI)
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)

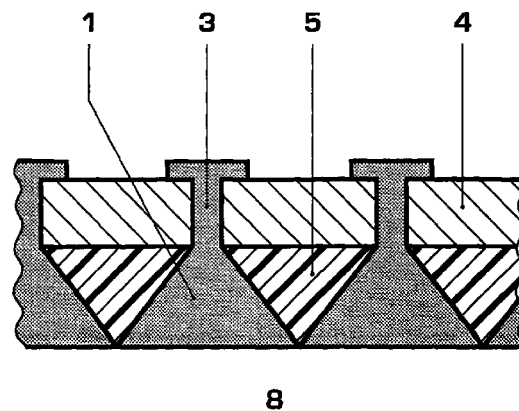
(72) Erfinder:
• **Benz, Urs**
5073 Gipf-Oberfrick (CH)
• **Heger, Armin**
5415 Nussbaumen (CH)
• **König, Marcel**
5423 Freienwil (CH)

(54) **Keramische Auskleidung für einen Brennraum**

(57) Die Erfindung betrifft eine keramische Auskleidung für Brennräume (8), welche aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Elementen (1) besteht, die an der Innenseite einer thermisch hochbeanspruchten metallischen Tragwand (4) jeweils mittels eines Haltebolzens (3) befestigt sind, wobei zwischen der metallischen Tragwand (4) und den keramischen Elementen (1) mindestens ein Isolationskörper (5) angeordnet ist.

Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) im wesentlichen die Form einer geraden regelmässigen Pyramide aufweisen, deren Grundfläche (2) n Ecken, vorzugsweise drei Ecken, besitzt und dem Brennraum (8) zugewandt ist, und in deren Spitze der Haltebolzen (3) integriert ist.

Fig. 2



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine keramische Auskleidung für thermisch hochbeanspruchte Wände von Brennräumen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1. Solche Auskleidungen finden insbesondere Anwendung als innere Wandisolierung von metallischen Brennkammern, beispielsweise für Gasturbinen.

Stand der Technik

[0002] Brennkammerwände können mit vieleckigen Flächenelementen aus keramischem Material oder aus Metall ausgelegt sein. Die Anzahl der Ecken dieser Elemente beträgt in der Regel 3 bis 4. Es sind aber auch sechseckige Flächenelemente bekannt. Diese Flächenelemente haben die Struktur einer Platte und werden mit einem separaten Bolzen an der metallischen Tragstruktur befestigt.

[0003] Aus DE 195 02 730 A1 ist beispielsweise eine keramische Auskleidung einer Brennkammer bekannt, welche aus mindestens einer Wandplatte aus hochtemperaturbeständiger Strukturkeramik, auch monolithische Keramik genannt, mit mindestens einer durchgehenden Öffnung und aus einem Befestigungselement pro Öffnung besteht. Das Befestigungselement ist mit seinem Fuss in einer an der metallischen Tragwand angebrachten metallischen Haltevorrichtung befestigt, wobei der Kopf des Befestigungselementes in der Öffnung der Wandplatte ruht. Das Befestigungselement besteht ebenfalls aus hochtemperaturbeständiger Strukturkeramik und ist federelastisch an die Haltevorrichtung angebunden. Zwischen der metallischen Wand und der keramischen Wandplatte ist eine Isolationsschicht aus Faserkeramik vorgesehen.

[0004] Die Vorteile dieser Lösung bestehen darin, dass die Auskleidung zerstörungsfrei demontierbar ist und daher mehrfach verwendet werden kann. Ferner können durch eine federelastische Anbindung der keramischen Struktur an die metallische Haltekonstruktion die thermischen Dehnungen zwischen metallischen und keramischen Komponenten bzw. Verformungen der Isolationsschicht durch mechanische Beanspruchungen aufgenommen werden.

[0005] Diesen Vorteilen steht nachteilig gegenüber, dass die Befestigung der Auskleidung an der metallischen Tragstruktur aufgrund des separaten Bolzens und der Haltevorrichtung recht aufwendig ist, und dass die Auskleidung wegen der Notwendigkeit mehrerer Lagen kompliziert ist.

[0006] Wegen der Plattenstruktur muss bei einer keramischen Ausführung der Brennkammer auch die Isolationsschicht auf der dem Heissgas abgewandten Seite aus Platten ausgeführt werden. Durch die in der Regel poröse Struktur des Isolationswerkstoffes werden die Isolationsplatten sehr empfindlich gegen Schwin-

gungen, was zum Bruch der Teile führen kann. Zusätzlich müssen Halterungen für die Isolation vorgesehen werden.

[0007] Ausserdem sind die heissgasführenden Brennkammerziegel in Plattenform sehr empfindlich gegenüber Schwingungen und gegen Beschädigungen durch Fremtteile, da die Platten sehr dünn und fragil sind.

Darstellung der Erfindung

[0008] Die Erfindung versucht, alle diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine keramische Auskleidung für Brennräume zu entwickeln, welche unempfindlich gegen Schwingungen und grosse Temperaturgradienten ist, welche sich leicht fertigen lässt, und bei welcher keine zusätzliche Halterungen für die Isolationen benötigt werden.

[0009] Erfindungsgemäss wird dies bei einer keramischen Auskleidung gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 dadurch erreicht, dass die keramischen Elemente im wesentlichen die Form einer geraden regelmässigen Pyramide aufweisen, deren Grundfläche n Ecken besitzt und dem Brennraum zugewandt ist, und in deren Spitze der Haltebolzen integriert ist.

[0010] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass infolge der volumenmässigen Ausführung der keramischen Elemente eine funktionsmässig günstige Form erreicht wird. Grosse heisse Flächen der keramischen Elemente gehen kontinuierlich in den Haltebolzen über, so dass eine stetige Wärmeableitung aus der heissen Fläche in den (gekühlten) Bolzen erfolgt. Damit werden schroffe Querschnittsübergänge, die sich ungünstig auf die Spannungen im Bauteil auswirken würden, vermieden. Durch den integrierten Haltebolzen sind die keramischen Elemente unempfindlich gegen Schwingungen und Temperaturgradienten, so dass sie nicht brechen. Ausserdem sind die so geformten Elemente leicht zu fertigen. Durch ihre allseitige Ausformbarkeit beim Pressen der Rohlinge kann ein guter Verdichtungsgrad erreicht werden.

[0011] Es ist zweckmässig, wenn die Hohlräume, die von den keramischen Elemente mit ihren dem Brennraum abgewandten Flächen gebildet werden, mit Isolationskörpern, die einen Formschluss mit den keramischen Elementen einerseits und der metallische Tragstruktur andererseits bilden, ausgefüllt sind. Dadurch wird die metallische Tragstruktur besonders gut von den hohen Temperaturen des Brennraumes abgeschirmt. Durch den Formschluss sind auch vorteilhaft keine zusätzlichen Halterungen für die Isolationskörper notwendig.

[0012] In einer Ausgestaltungsvariante ist es ferner von Vorteil, wenn die Hohlräume, die von den keramischen Elemente mit ihren dem Brennraum, d. h. der Heissgasseite, abgewandten Flächen gebildet werden, mit Luft gefüllt sind. Dies ist eine sehr preiswerte Variante, weil hier billige Luft als Isolationsmaterial dient.

[0013] Weiterhin ist es zweckmässig, wenn die keramischen Elemente eine dreieckige Grundfläche, vorzugsweise eine Tetraederform, aufweisen. Diese Form ist fertigungstechnisch am günstigsten herstellbar und durch die gedrungene Form der keramischen Elemente wird ein guter Verdichtungsgrad erreicht.

[0014] Schliesslich sind mit Vorteil die keramischen Elemente mit den Isolationskörpern mittels elastischer Elemente, vorzugsweise Tellerfedern, Zylinderdruckfedern oder gewellter Bleche, gegen die metallische Tragstruktur gepresst, oder die Isolationskörper sind mittels elastischer Elemente gegen die keramischen Elemente gepresst. Dadurch werden zusätzliche Halterungen für die Isolation überflüssig, sowie Kühlluftleckagen vermindert und eine Schwingungsdämpfung erreicht. Letzteres wird auch mit einem elastisch gelagerten Haltebolzen erzielt. Durch die federelastische Anbindung der keramischen Struktur bzw. des Isolationsmaterials werden die thermischen Dehnungen zwischen den verschiedenen Komponenten sowie die Verformungen des Isolationsmaterials durch mechanische Beanspruchungen aufgenommen.

[0015] Es ist weiterhin möglich, die Flächen der keramischen Elemente und der Isolationskörper konvex oder konkav auszubilden. Das hat den Vorteil, dass auf diese Weise Krümmungen in der Brennkammerwand nachgebildet werden können und damit eine optimale Auskleidung möglich ist.

[0016] Schliesslich ist es zweckmässig, wenn die Grundfläche der keramischen Elemente, die die Heissgasseite bildet, mit Wärmedämmschichten oder abriebbeständigen Schichten versehen ist. Dies bietet sich dann an, wenn für die Elemente anstelle von monolytischer Keramik weniger beständiges, aber dafür preiswerteres Grundmaterial verwendet wird. Auch in diesem Falle wird dann eine stabile, gegen Schwingungen und hohe Temperaturen unempfindliche Auskleidung des Brennraumes ermöglicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0017] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer thermisch hochbelasteten Gasturbinenbrennkammer dargestellt.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht mehrerer nebeneinander angeordneter keramischer Elemente in einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung;

Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1, wobei zusätzlich die metallische Tragstruktur abgebildet ist;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht mehrere nebeneinander angeordneter keramischer Elemente mit Isolationskörpern in den Hohlräumen zwischen den keramischen Elementen;

Fig. 4 einen Teillängsschnitt mit verschiedenen elastischen Elementen zur Anpressung der Isolation an die keramischen Elemente;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Grundfläche eines keramischen Elementes in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Grundfläche eines keramischen Elementes in einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Figuren 1 bis 6 näher erläutert.

[0020] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht mehrere nebeneinander angeordnete keramische Elemente 1 einer keramischen Auskleidung einer nicht dargestellten Gasturbinenbrennkammer. Die keramischen Elemente 1 haben in diesem Ausführungsbeispiel im wesentlichen die Form eines Tetraeders. Sie weisen somit eine Grundfläche 2 mit einer Anzahl n Ecken auf wobei in diesem Falle $n = 3$. Die drei Seitenlängen der Grundfläche 2 sind gleich gross. An der Spitze jedes Elementes 1, hier also an der Spitze des Tetraeders, ist ein Haltebolzen 3 angeordnet, der in den Tetraeder integriert ist. Jedes keramische Element 1 besteht somit aus dem Tetraeder einschliesslich dem Haltebolzen 3. Die Tetraederform ist fertigungstechnisch sehr günstig. Durch ihre allseitige Ausformbarkeit beim Pressen der Rohlinge wird ein guter Verdichtungsgrad erreicht. Durch die Tetraederform wird aber auch funktionsmässig eine günstige Form erreicht. Die grossen heissen Flächen des Tetraeders gehen kontinuierlich in den Haltebolzen 3 über. Das ist spannungsmässig sehr günstig, so dass der Brennkammerziegel unempfindlich gegen Schwingungen und Temperaturgradienten ist und dadurch seine Bruchwahrscheinlichkeit gering ist.

[0021] Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die keramischen Elemente 1 jeweils mit ihrem Haltebolzen 3 an der metallischen Tragwand 4 der Brennkammer befestigt sind. Die Zwischenräume zwischen der Tragwand 4 und den keramischen Elementen 1 sind mit Isolationsmaterial 5 ausgefüllt. Im einfachsten Falle kann als Isolationsmaterial 5 Luft verwendet werden. Eine bessere isolierende Wirkung haben dagegen Isolationskörper 5 aus beispielsweise Al_2O_3 , ZrO_2 , Schäume oder Legierungen beider Oxide, sowie Retikulärkeramik aus beiden Oxiden oder Legierungen, sowie Isoliersteine aus Oxidkeramik insbesondere der genannten Oxide.

[0022] Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Darstellung die Anordnung von Isolationskörpern 5 in den Hohlräumen zwischen den keramischen Elementen 1. Zwischen den Isolationsteilen 5 und den keramischen

Elemente 1 gibt es einen Formschluss. Dadurch werden separate Halterungen für die Isolation überflüssig.

[0023] In Fig. 4 sind Varianten dargestellt, wie die Isolation 5 elastisch angebunden sein kann. Es wird gezeigt, dass zwischen der metallischen Tragstruktur 4 und der Isolation 5 elastische Elemente 6 angeordnet sind, welche die Isolation 5 gegen die keramischen Elemente 1 drücken und somit Kühlluftleckagen verhindern sowie eine Schwingungsdämpfung verursachen. Die elastischen Elemente 6 können dabei z. B. Zylinderdruckfedern (linker Teil von Fig. 4), Tellerfedern (Mitte von Fig. 4) oder gewellte Bleche (rechter Teil von Fig. 4) sein. Fig. 4 zeigt auch zwei mögliche Befestigungsvarianten für den Brennkammerziegel (keramisches Element 1) an der Tragwand 4. Im linken Teil von Fig. 4 ist dargestellt, dass der Haltebolzen 3 mit einem Gewinde 9 versehen ist, auf das eine Mutter 10 aufgeschraubt ist, während im rechten Teil von Fig. 4 die Befestigung des Haltebolzens 3 und damit des keramischen Elementes 1 an der Tragwand 4 mittels einer Gewindebüchse 11 und eines zweiteiligen Gewindeeinsatzes 12 dargestellt ist.

[0024] In anderen Ausführungsbeispielen können auch die keramischen Elemente 1 über elastische Elemente 6 mit der Isolation 5 gegen die Tragstruktur 4 gedrückt werden. Dann werden die gleichen Vorteile erzielt. Bei geeignetem Isolationsmaterial kann die Isolation 5 auch selbst als Federlement 6 dienen.

[0025] Neben den bisher beschriebenen tetraederförmigen Elementen 1 können als keramische Auskleidungen beispielsweise auch pyramidenförmige Elemente verwendet werden, welche eine Grundfläche 2 mit 4 Ecken (Fig. 5) oder 6 Ecken (Fig. 6) aufweisen. In Fig. 6 ist angedeutet, dass die der Heissgasseite zugewandte Grundfläche 2 auch mit speziellen Wärmedämmschichten oder abriebbeständigen Schichten 13 versehen sein kann. Dies ist dann zu empfehlen, wenn qualitativ minderwertigeres Grundmaterial verwendet wird, so dass dieses dann einer höheren thermischen und mechanischen Beanspruchung standhalten kann. Als Schichten 13 sind beispielsweise Schichten aus retikularen Strukturen geeignet, aber auch kurzfaserverstärkte Schichten, Spritzschichten, chemisch abgeschiedene Schichten oder in elektrischen Feldern (Elektrophorese) abgeschiedene Schichten sowie Sol-Gel oder aus der Gas- oder Flüssigphase abgeschiedene Schichten.

[0026] Als Material für die keramischen Elemente 1 ist vor allem monolytische Keramik, gesintert oder reaktionsgebunden, geeignet. Faserverstärkte Keramik ist aber ebenfalls geeignet.

[0027] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die eben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann beispielsweise auch der Haltebolzen 3 elastisch gelagert sein, oder es können keramische Elemente 1 als Auskleidung der Brennkammer verwendet werden, die einen anderen pyramidenförmigen Körper als oben beschrieben aufweisen. Die kera-

mischen Elemente 1 können z. B. konvex oder konkav gekrümmte Tetraederflächen aufweisen, was vorteilhaft ist, weil damit Krümmungen der Brennkammerwände gut ausgeglichen werden können.

Bezugszeichenliste

[0028]

10	1	keramisches Element
	2	Grundfläche von Pos. 1
	3	Haltebolzen
	4	Tragwand
	5	Isolation
15	6	elastisches Element, z. B. Tellerfeder, Zylinderdruckfeder
	7	Schicht auf Pos. 2
	8	Brennraum
	9	Gewinde auf Pos. 3
20	10	Mutter
	11	Gewindebüchse
	12	Gewindeeinsatz
	13	Wärmedämm-, abriebbeständige Schichten

25 Patentansprüche

1. Keramische Auskleidung für Brennräume (8), welche aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Elementen (1) besteht, die an der Innenseite einer thermisch hochbeanspruchten metallischen Tragwand (4) jeweils mittels eines Haltebolzens (3) befestigt sind, wobei zwischen der metallischen Tragwand (4) und den keramischen Elementen (1) mindestens ein Isolationskörper (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) im wesentlichen die Form einer geraden regelmässigen Pyramide aufweisen, deren Grundfläche (2) n Ecken besitzt und dem Brennraum (8) zugewandt ist, und in deren Spitze der Haltebolzen (3) integriert ist.
2. Keramische Auskleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) mit ihren dem Brennraum (8) abgewandten Flächen Hohlräume bilden, welche mit Isolationskörpern (5), die einen Formschluss mit den keramischen Elementen (1) einerseits und der metallischen Tragwand (4) andererseits bilden, ausgefüllt sind.
3. Keramische Auskleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) mit ihren dem Brennraum (8) abgewandten Flächen Hohlräume bilden, welche mit Luft gefüllt sind.
4. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die

keramischen Elemente (1) eine dreieckige Grundfläche (2) aufweisen.

5. Keramische Auskleidung nach Anspruche 4, dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) im wesentlichen die Form eines Tetraeders aufweisen. 5

6. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationskörper (5) mittels elastischer Elemente (6), vorzugsweise Tellerfedern, Zylinderdruckfedern oder elastischer Bleche, gegen die keramischen Elemente (1) gepresst sind. 10
15

7. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die keramischen Elemente (1) mit den Isolationskörpern (5) mittels elastischer Elemente (6), vorzugsweise Tellerfedern, Zylinderdruckfedern oder elastischer Bleche, gegen die metallische Tragwand (4) gepresst sind. 20

8. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebolzen (3) des keramischen Elementes (1) elastisch gelagert ist. 25

9. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächen der keramischen Elemente (1) und der Isolationskörper (5) konvex oder konkav ausgebildet sind. 30

10. Keramische Auskleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche (2) der keramischen Elemente (1) mit Wärmedämmschichten oder abriebbeständigen Schichten (13) versehen ist. 35
40

45

50

55

Fig. 1

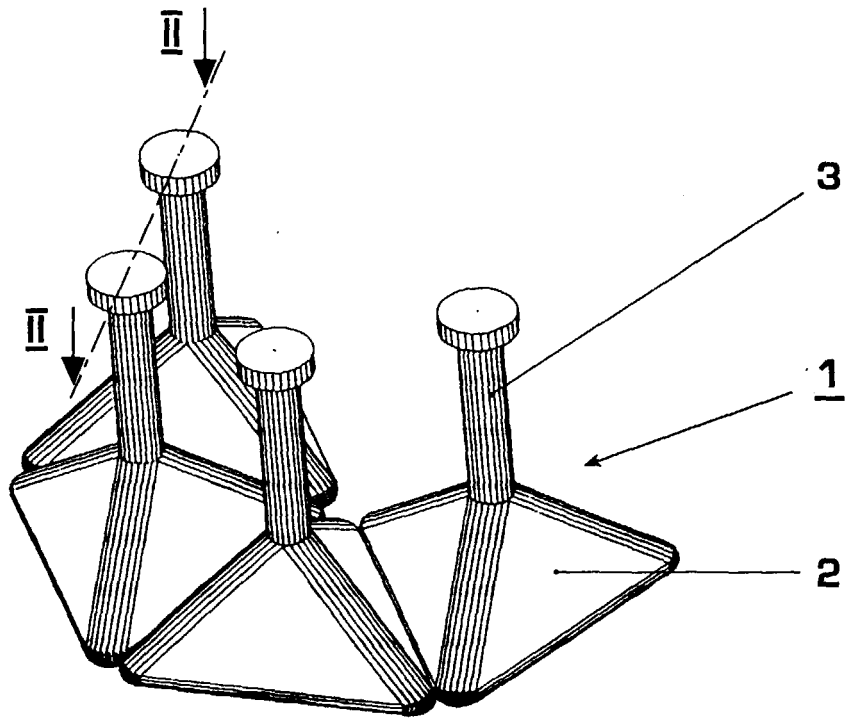
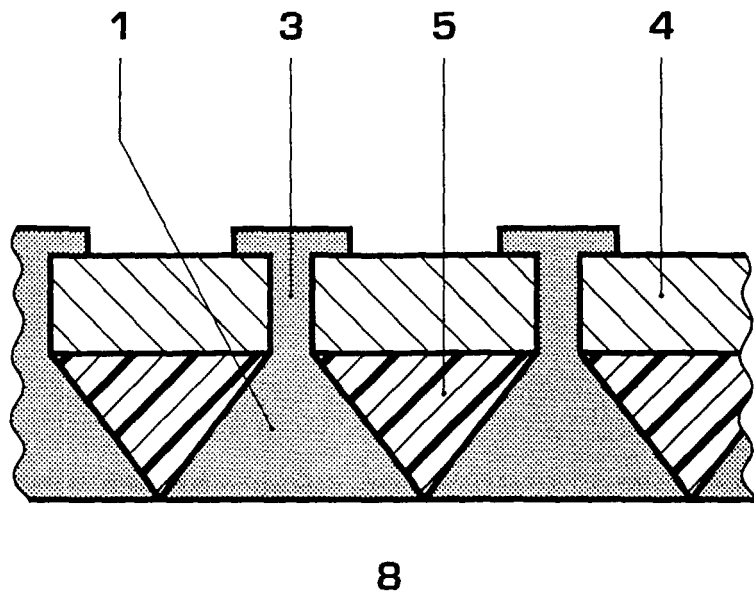


Fig. 2



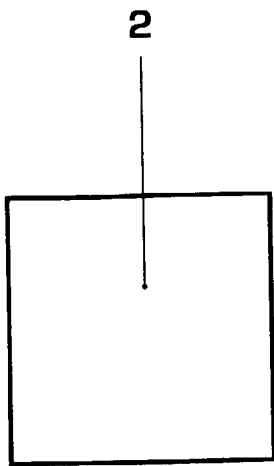
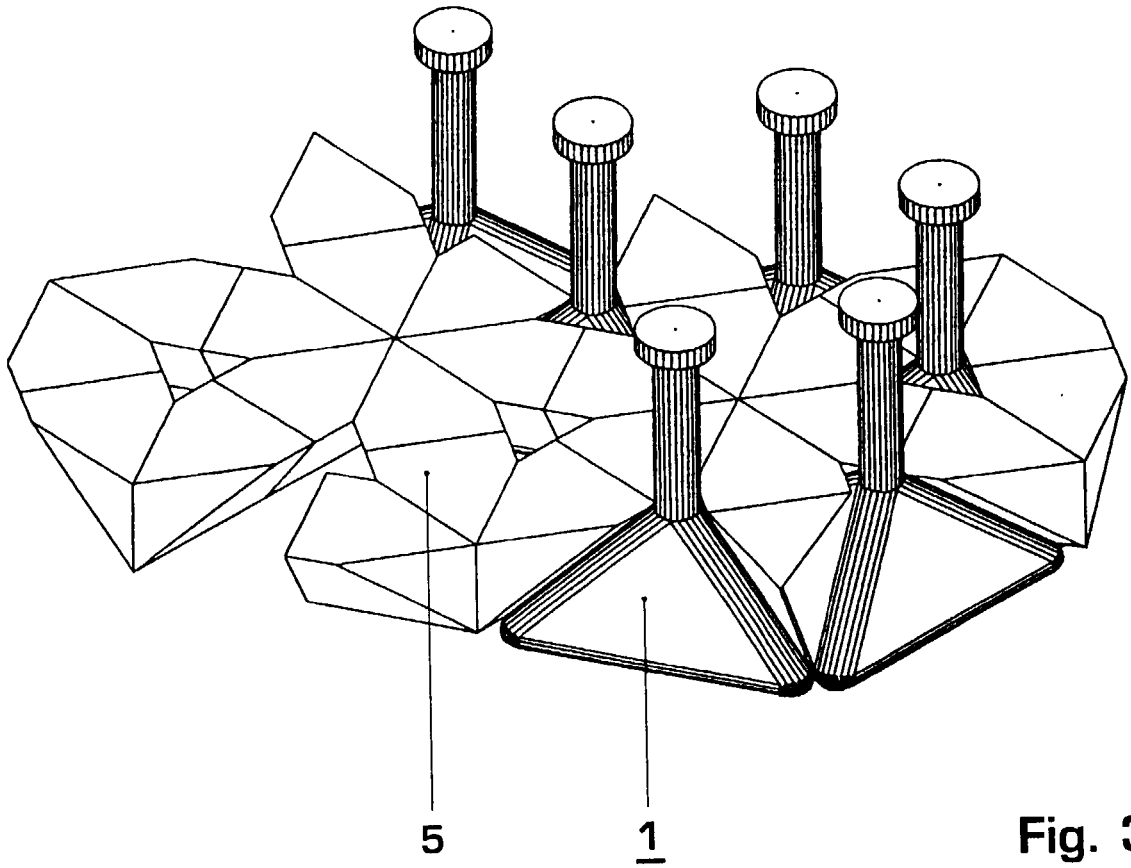


Fig. 5

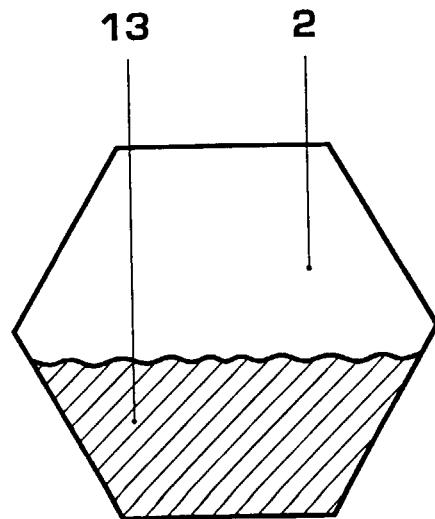


Fig. 6

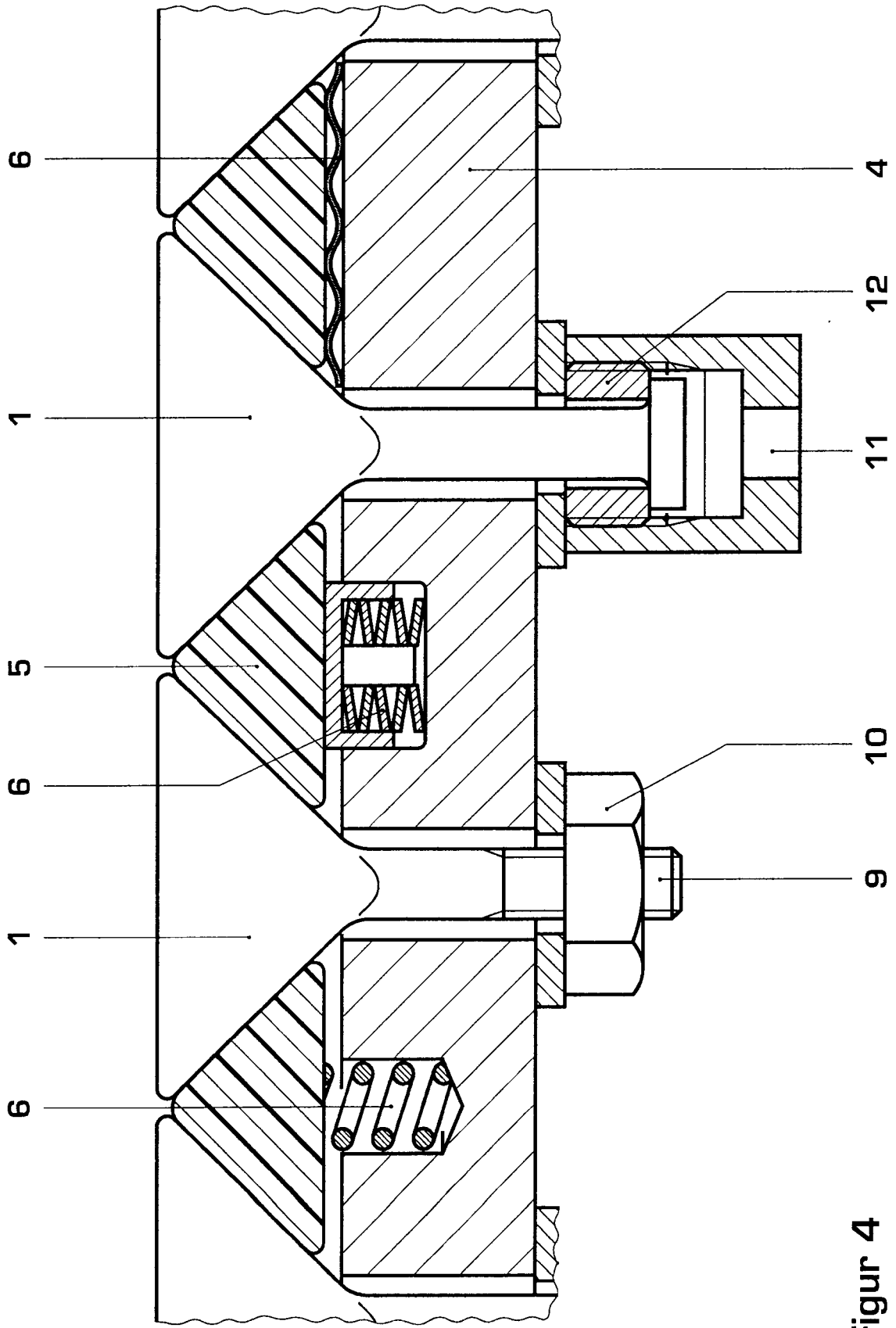


Figure 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 1182

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)	
X	EP 0 224 817 A (KRAFTWERK UNION AG) 10. Juni 1987	1,3,4	F23M5/02 F23R3/00	
Y	* Spalte 6, Zeile 16 - Zeile 23; Abbildungen *	1,2,7,9		
Y	US 5 624 256 A (PFEIFFER ANDREAS ET AL) 29. April 1997 * Abbildungen *	1,2,7-9		
X	US 2 919 549 A (ROLLS-ROYCE LTD) 5. Januar 1960 * Abbildungen 2,2A *	1,3,9		
X	EP 0 658 724 A (ABB PATENT GMBH) 21. Juni 1995	1		
Y	* Spalte 2, Zeile 39-55; Abbildungen *	1,7,8		
Y	DE 36 25 056 A (SIEMENS AG) 28. Januar 1988 * Abbildungen *	1,7,8		
X	US 4 569 659 A (OLSEN ERIK T ET AL) 11. Februar 1986 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
X	DE 19 22 679 A (PLIBRICO COMPANY GMBH) 5. November 1970 * Anspruch 2; Abbildungen *	1		F23M F23R
A	GB 783 521 A (POWER JETS LTD) 25. September 1957 * Abbildungen *	1,3,4		
A	GB 1 121 991 A (WILCE BRIAN J) 31. Juli 1968 * Abbildungen 2,6,8 *	1-10		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer		
DEN HAAG	22. April 1999	Raspo, F		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
P : Zwischenliteratur				

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 81 1182

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0224817 A	10-06-1987	IN 165091 A	12-08-1989
		JP 1872806 C	26-09-1994
		JP 62131928 A	15-06-1987
		US 4749029 A	07-06-1988
US 5624256 A	29-04-1997	DE 19502730 A	01-08-1996
		EP 0724116 A	31-07-1996
		JP 8296976 A	12-11-1996
US 2919549 A	05-01-1960	BE 535497 A	30-08-1956
		CH 331954 A	
		DE 1052750 B	
		FR 1122030 A	
		GB 790292 A	
		GB 790293 A	
EP 0658724 A	21-06-1995	DE 4343319 A	22-06-1995
		JP 7260151 A	13-10-1995
DE 3625056 A	28-01-1988	DE 3645335 C	22-05-1997
US 4569659 A	11-02-1986	AT 16728 T	15-12-1985
		DK 514782 A, B,	20-05-1983
		EP 0080444 A	01-06-1983
		SE 8106899 A	20-05-1983
DE 1922679 A	05-11-1970	KEINE	
GB 783521 A		CH 334079 A	30-01-1957
		FR 1130007 A	
GB 1121991 A		KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82