

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82110445.2

51 Int. Cl.³: **F 27 D 1/00**
F 23 M 5/00, F 24 H 9/18

22 Anmeldetag: 11.11.82

30 Priorität: 11.11.81 DE 3144744

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.05.83 Patentblatt 83/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **LAFARGE REFRACTAIRES Société Anonyme**
 99, Avenue Aristide-Briand
 F-92542 Montrouge(FR)

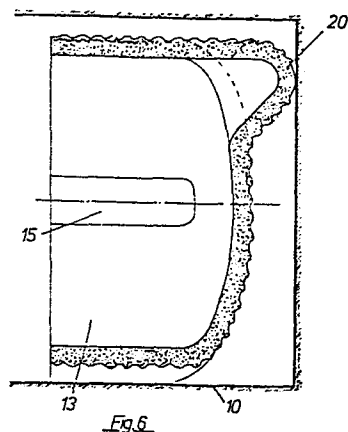
72 Erfinder: **Spindeler, Herbert**
 am Vogelbusch 32
 D-4040 Neuss 21(DE)

72 Erfinder: **Maassen, Hans-Willi**
 Luiters Strasse 21 B
 D-4133 Neukirchen-Vluyn(DE)

74 Vertreter: **Meyer, Alfred, Dipl.-Ing. Dr. jur.**
 Schwanenmarkt 10
 D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Heizungskessel.**

57 Die Erfindung betrifft einen Heizungskessel mit einer innerhalb desselben angeordneten heißen Brennkammer (11,12,13), die sich unter Bildung eines Ringraumes (14) zwischen Kesselwandung (10) und Brennkammer (11,12,13) an der Innenseite der Kesselwandung (10) abstützt. Um einerseits den Wärmeübergang zwischen der Außenseite der Brennkammer (11,12,13) und der Kesselwandung (10) zu verbessern und andererseits auch eine günstigere Nachverbrennung innerhalb der Brennkammer (11,12,13) zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die Brennkammer (11,12,13) aufgeraute Oberflächen hat und ein aus keramischem Material mit mindestens 50% Faseranteil bestehendes selbsttragendes Formteil ist. Die sich hierbei ergebende raue Oberflächenstruktur bewirkt an der Außenseite der heißen Brennkammer (11,12,13) eine intensivere Verwirbelung der Rauchgasströmung, während an der Innenseite aufgrund der rauen Struktur eine wesentlich intensivere Reflektion der Wärmestrahlung erfolgt.



Heizungskessel

Die Erfindung betrifft einen Heizungskessel, mit einem Brenner und mit einer innerhalb des Heizungskessels angeordneten heißen Brennkammer, die sich unter Bildung eines Ringraumes zwischen Kesselwandung und Brennkammer an der Innenseite der Kesselwandung abstützt und zu diesem Zweck mit nach außen hervorstehenden Abstandselementen versehen ist.

Es ist bekannt, die Brennkammer eines derartigen Heizungskessels aus hochtemperaturbeanspruchbarem metallischem Material herzustellen. In dem im allgemeinen zylinderförmigen Brennkammermantel sind nach außen hervorstehende Noppen eingeprägt, die als Abstandselemente dienen.

Die Brennkammer eines derartigen Heizungskessels ist aufgrund ihres Abstandes von der Kesselwandung auch von außen im wesentlichen ungekühlt, so daß sie entsprechend hohe Temperaturen annehmen und beibehalten kann. Bei der Verbrennung verbleiben regelmäßig unverbrannte Rückstände des jeweils verbrannten Energieträgers. Wenn diese Rückstände auf einer Wandung sublimieren können, die eine wesentlich geringere Temperatur hat als die im eigentlichen Verbrennungsraum herrschende Temperatur,

so würde die entsprechende Wandung verhältnismäßig schnell mit einer Schicht unverbrannter Rückstände bedeckt sein, was nachteilig ist. Die heiße Brennkammer jedoch verhindert aufgrund ihrer verhältnismäßig hohen Eigentemperatur eine derartige Sublimation der Rückstände, die somit im Verlaufe des weiteren Verbrennungsvorganges nachverbrennen können.

Es kommt aber nicht nur auf eine möglichst gute Nachverbrennung und damit einen möglichst günstigen Wirkungsgrad bei der eigentlichen Verbrennung, sondern auch darauf an, daß die erhitzten Rauchgase bei ihrem Entlangströmen an der Kesselwandung möglichst stark verwirbelt werden. Je intensiver die Verwirbelung ist, desto besser ist der Wärmeübergang auf die Kesselwandung und den an der Außenseite desselben befindlichen Energieträger.

Bei einem Heizungskessel der eingangs genannten Art besteht der Nachteil, daß die zwischen der Brennkammer und der Kesselwandung entlangströmenden Rauchgase noch verhältnismäßig wenig verwirbelt werden, so daß der Wärmeübergang entsprechend ungünstig ist. Auch gibt die metallische Wandung der Brennkammer aufgrund der verhältnismäßig guten Wärmeleitung von Metall zumindest in geringem Maße auch noch Wärme nach außen ab, das heißt in dem zwischen der Brennkammer und der Kesselwandung befindlichen Ringraum. Hierdurch entsteht eine Absenkung der Temperatur der Brennkammern. Auch wenn diese Absenkung nur verhältnismäßig gering ist, kann die notwendige Nachverbrennung von Rückständen innerhalb der Brennkammer hierdurch nachteilig beeinflußt werden.

Es war deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einem Heizungskessel der eingangs genannten Art Voraussetzungen für eine günstigere Wärmege-
winnung zu schaffen, und zwar sowohl in Bezug auf den Wärmeübergang in Richtung auf die Kesselwandung als auch in Bezug auf die Nachverbrennungsvorgänge innerhalb der Brennkammer.

Beides läßt sich erfindungsgemäß gleichzeitig erreichen, wenn die Brennkammer aufgerauhte Oberflächen hat und wenn die Brennkammer ein aus keramischem Material mit mindestens 50 % Faseranteil bestehendes, selbsttragendes Formteil ist.

An der Außenseite der Brennkammer bewirken die aufgerauhten Oberflächen, daß die vorbeiströmenden Rauchgase intensiver verwirbelt und der Wärmeübergang in Richtung auf die Kesselwandung entsprechend verbessert werden. Die Verwirbelung ist wesentlich intensiver als diejenige, die beim Vorbeiströmen der Rauchgase an einer metallisch glatten Wandung entsteht. Allein durch die Herstellung der Brennkammer aus dem Fasermaterial erhält die Oberfläche eine wesentlich rauhere Struktur als die Wandung einer metallischen Brennkammer.

Entsprechendes gilt auch für die Innenseite der Brennkammer. Dort hat die durch das Fasermaterial bedingte rauhere Struktur die vorteilhafte Wirkung, daß die von der Flamme ausgehende Wärmestrahlung in wesentlich intensiverer Verteilung reflektiert wird und somit die Nachverbrennung entsprechend gefördert werden kann.

Es kommt als nächster Vorteil die Tatsache hinzu, daß das Fasermaterial aufgrund seiner gegenüber Metall

wesentlich geringeren Wärmeleitfähigkeit an der Innenseite der Brennkammer eine höhere Temperatur erreichen kann als diejenige, die sich bei einer metallischen Brennkammerwand einstellen würde. In diesem Zusammenhang ergibt sich ferner eine leichtere und schnellere Aufheizbarkeit der Brennkammer.

Weitere durch die Erfindung erzielbare Vorteile ergeben sich im Rahmen der Herstellung, denn die aus Fasermaterial hergestellte Brennkammer ist wesentlich leichter als eine metallische Brennkammer. Ferner ist die Herstellung auch billiger. Darüberhinaus ist es auch günstig, daß sich die Abstandshalter bei der Herstellung anformen lassen, ohne daß hierzu ein zusätzlicher Arbeitsgang erforderlich ist.

Aufgrund des bei der Herstellung von derartigen Formteilen im allgemeinen angewendeten Herstellungsverfahrens ist es denkbar, daß das die Brennkammer bildende Formteil an ihrer dem Formkern zugewandten Seite eine nicht ganz so stark aufgerauhte Oberfläche hat wie auf der jeweils anderen Seite. Um aber auch auf der erstgenannten Seite eine möglichst starke Aufrauhung der Oberfläche zu erhalten, wird erfindungsgemäß weiterhin vorgeschlagen, daß das Formteil zusätzlich mit einer Beschichtung aus diesem Fasermaterial versehen ist. Da das Formteil in sich selbsttragend ist, genügt das Aufbringen einer verhältnismäßig dünnen Beschichtung.

Weiterhin wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das die Brennkammer bildende Formteil zumindest an der Innenseite mit Rillen versehen oder wellenförmig ausgebildet ist. Hierdurch erhält die Innenseite der Brenn-

kammer eine noch stärker strukturierte Form, so daß die Reflektion der Wärmestrahlung einem noch größeren Bereich intensiviert wird. Zwar braucht die Oberfläche an der Außenseite der Brennkammer diese Wellen- oder Rillenform nicht unbedingt ebenfalls aufzuweisen; im allgemeinen wird sich diese Form jedoch bei der Herstellung zumindest in geringem Maße auch auf die Außenseite übertragen, zumal wenn man bestrebt ist, die Wandungstärke der Brennkammer weitgehend gleich zu halten. Eine entsprechende Strukturierung der Außenseite wiederum verbessert die dort gewünschte Verwirbelung der Rauchgasströmung.

Zwar ist es denkbar, die genannten Rillen oder Wellen in Umfangsrichtung oder auch schraubenlinienförmig verlaufen zu lassen. Für die Herstellung dürfte es im allgemeinen vorteilhafter sein, wenn sich die Rillen oder Wellen in Längsrichtung des Formteils erstrecken.

Das Formteil kann erfindungsgemäß ferner bei der Herstellung angeformte Rippen aufweisen, die als Abstandselemente ausgebildet sind. Auch diese Rippen werden sich zweckmäßig in Längsrichtung des Formteils erstrecken. Wenn die Wandstärke des Formteils im Bereich der Rippen zumindest angenähert gleich der Wandstärke des übrigen Formteils ist, ergibt sich gleichzeitig an der Innenseite ein wellenförmiger Verlauf der Brennkammerwandung, wie er unabhängig von dieser Ausbildung der Abstandselemente auch in anderen Bereichen der Brennkammerwandung vorgesehen sein kann.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher beschrieben. Im einzelnen zeigen:

Figur 1 und 2 jeweils als Quer- und Längsschnitt eine erste Ausführungsform;

Figur 3 und 4 jeweils als Quer- und Längsschnitt eine abgewandelte Ausführungsform;

Figur 5 und 6 jeweils als Quer- und Längsschnitt eine nächste Ausführungsform.

Die Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 4 betreffen jeweils einen Heizungskessel mit einer Durchgangsbrennkammer, während die Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6 eine Umkehrbrennkammer betrifft. Die Wandung des hier nur schematisch angedeuteten Kessels ist mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

Die in den drei Ausführungsbeispielen dargestellten Brennkammern 11, 12 und 13 bestehen jeweils aus einem keramischen Material, das einen Anteil von mindestens 50 % an keramischen Fasern enthält. Hinzu kommen jeweils Bindemittel und gegebenenfalls geeignete Zusätze. Die Brennkammern 11, 12 und 13 sind jeweils Formteile, die selbsttragend sind und eine entsprechende Festigkeit haben. Der Querschnitt ist zumindest angenähert kreisförmig, während der Durchmesser so gewählt ist, daß zwischen der Außenseite der Brennkammern 11 bis 13 einerseits und der Kesselwandung 10 andererseits ein Ringraum 14 verbleibt.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 hat die Brennkammer 11 drei jeweils in einem Winkelabstand von 120° angeordnete Rippen 15, die im Querschnitt gesehen einen angenähert wellenförmigen Verlauf haben. Die Materialstärke bleibt auch im Bereich der Rippen 15 der Materialstärke des übrigen Teils der Brennkammer 11 zumindest angenähert gleich. Die Rippen 15 erstrecken sich in Längsrichtung über die ganze Länge der Brennkammer 11.

Dasselbe gilt auch für die Brennkammer 12 der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4. Es sind hier jedoch vier Rippen 15 in einem Winkelabstand von 90° zueinander ausgebildet. Zusätzlich ist im Zusammenhang mit diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, daß die Innenseite der Brennkammer 12 mit sich in Längsrichtung erstreckenden Rillen 16 versehen sein kann. Alternativ ist es denkbar, an der Innenseite der Brennkammer 12 nutenähnliche Aussparungen 17 vorzusehen. Die Rillen 16 bzw. die Aussparungen 17, die über den ganzen Umfang der Brennkammerwandung verteilt sein können, haben beide den Zweck, in unterschiedliche Richtung weisende Reflektionsflächen zu schaffen, um die von der im mittleren Querschnittsbereich befindlichen Flamme ausgehenden Wärmestrahlungen möglichst überall hin zu reflektieren und hierdurch die Nachverbrennung zu verbessern.

In einem weiteren Querschnittsteil der Figur 3 ist angedeutet, daß die Brennkammer 12 gegebenenfalls auch mit einer Beschichtung 18 aus Fasermaterial versehen werden kann. Es ist nämlich denkbar, daß an derjenigen Brennkammerseite, die an dem bei der Herstellung verwendeten Formkern anliegt, eine glattere Oberflächenstruktur entsteht als an der jeweils anderen Brennkammerseite. Sollte die Oberfläche durch das verhält-

nismäßig feste Anliegen an den Formkern nicht ausreichend rauh sein, so kann eine rauhere Oberflächenstruktur durch die Beschichtung 18 hergestellt werden.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 5 und 6 hat die Brennkammer 13 ebenfalls vier Rippen 15. Zwei derselben liegen sich seitlich diametral gegenüber, während die anderen beiden Rippen 15 im unteren Bereich ausgebildet sind. Es ist nämlich denkbar, daß die Wandung 10 eines Kessels an der untersten Stelle einer etwas nach innen hineinragenden Schiene 19 oder dergleichen aufweist, so daß in diesem Bereich keine Abstützungsmöglichkeit für eine Rippe 15 gegeben ist.

Die als Umkehrbrennkammer ausgebildete Brennkammer 13 ist an ihrem einen Ende geschlossen. Ihre schalenförmig ausgebildete Stirnseite hat eine in axialer Richtung nach vorne hervorstehende Ausbauchung 20. Diese dient als Distanzstück, mittels dessen sich die Brennkammer 13 innerhalb des Heizungskessels in axialer Richtung an einen benachbarten Konstruktionsteil abstützen kann, ohne mit ihrer ganzen Stirnfläche voll zur Anlage zu kommen.

Bei allen Ausführungsbeispielen ist die Rauchgasströmung durch entsprechende Pfeile angedeutet.

Mein Zeichen: 7133 A 1 *Eu*

Aktenzeichen:

Anmelder: Lafarge Refractaires
99, Avenue Aristide-Briand, 92542 Montronge/Frankreich

A n s p r ü c h e :

1. Heizungskessel, mit einem Brenner und mit einer innerhalb des Heizungskessels angeordneten heißen Brennkammer, die sich unter Bildung eines Ringraumes zwischen Kesselwandung und Brennkammer an der Innenseite der Kesselwandung abstützt und zu diesem Zweck mit nach außen hervorstehenden Abstandselementen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkammer (11, 12, 13) aufgerauhte Oberflächen aufweist, die aus keramischem Material mit mindestens 50 % Faserteilen bestehen, und daß die Brennkammer (11, 12, 13) als aus diesem Material bestehendes, selbsttragendes Formteil ausgebildet ist.
2. Heizungskessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil zusätzlich mit einer Beschichtung (18) aus diesem Fasermaterial versehen ist..
3. Heizungskessel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Brennkammer (11, 12, 13) bildende Formteil zumindest an der Innenseite mit Rillen

(16) versehen oder unter Bildung von Aussparungen
(17) wellenförmig ist.

4. Heizungskessel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Rillen (16) oder durch die Aussparungen (17) gebildeten Wellen in Längsrichtung des Formteils erstrecken.
5. Heizungskessel nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil bei der Herstellung angeformte Rippen (15) aufweist, die als Abstandselemente ausgebildet sind.
6. Heizungskessel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke des Formteils im Bereich der Rippen (15) zumindest angenähert gleich der Wandstärke des übrigen Formteils ist.

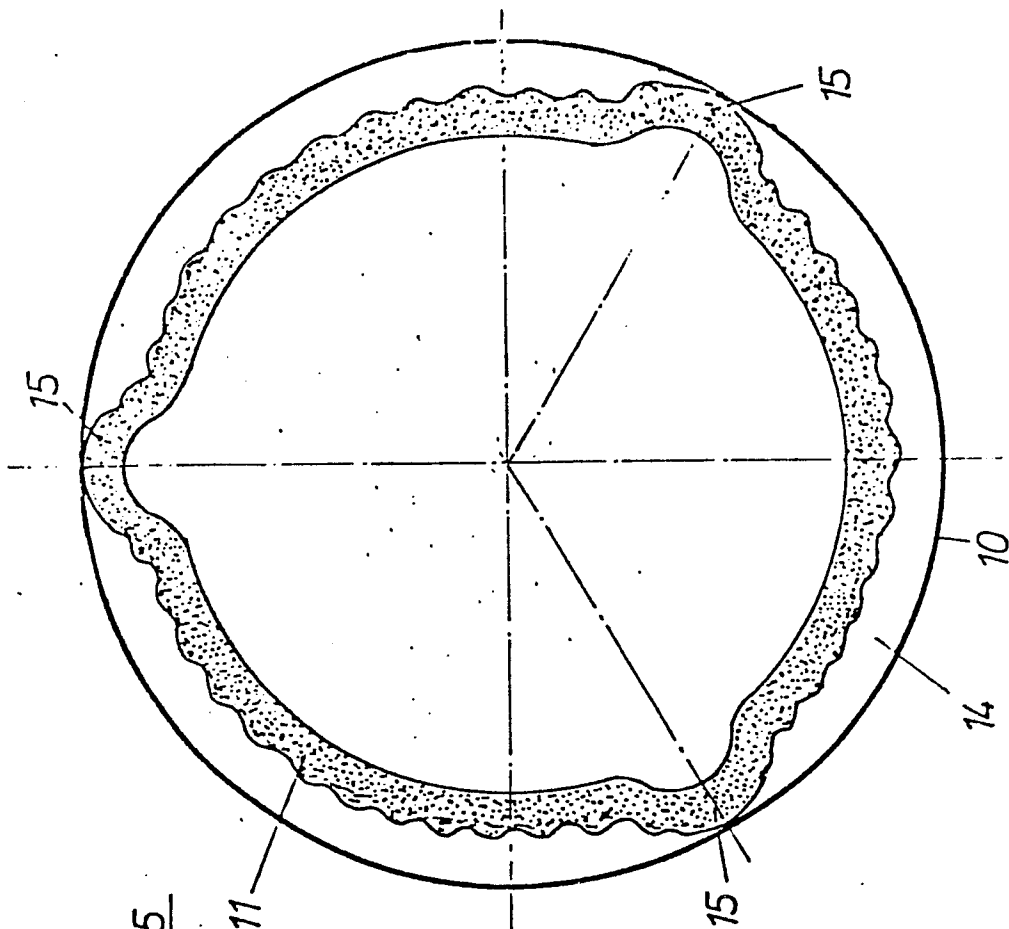


Fig. 1

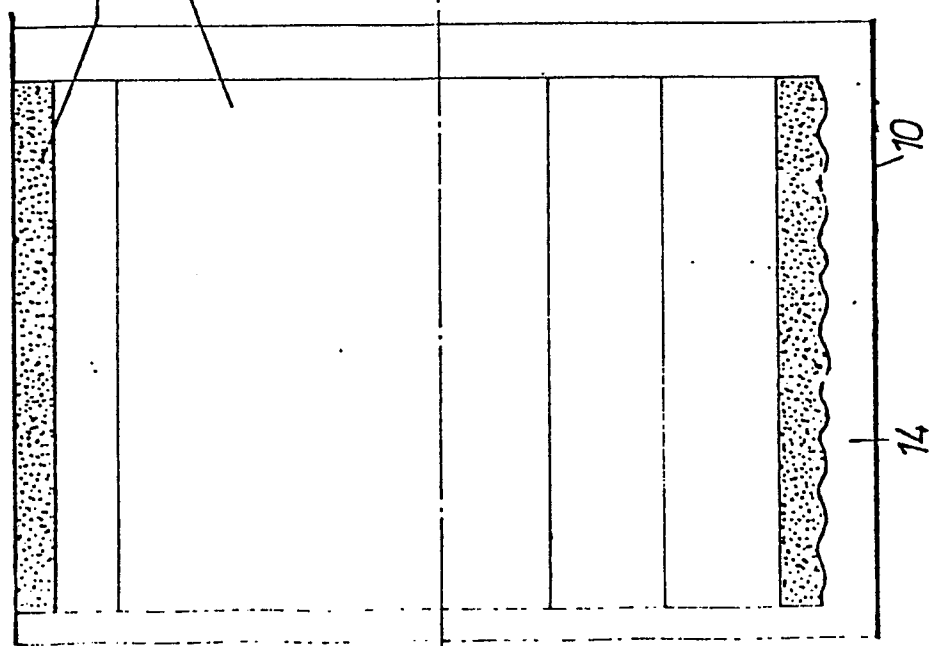


Fig. 2

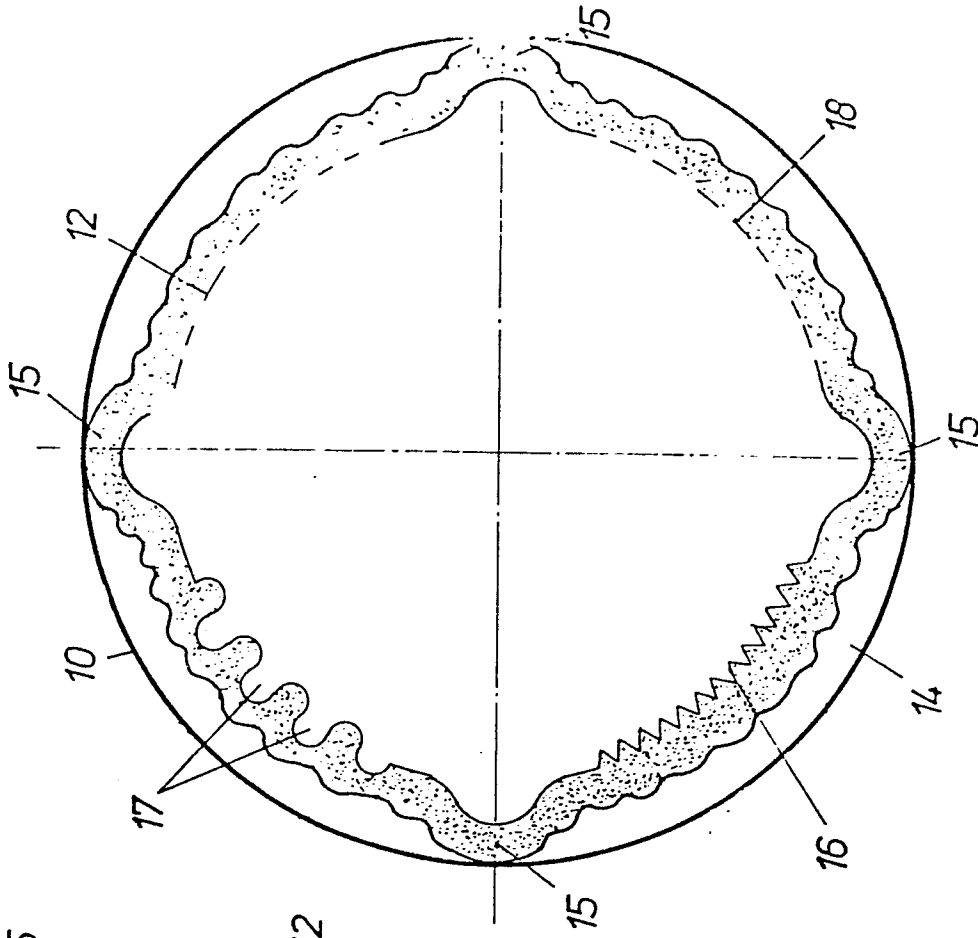


Fig. 3

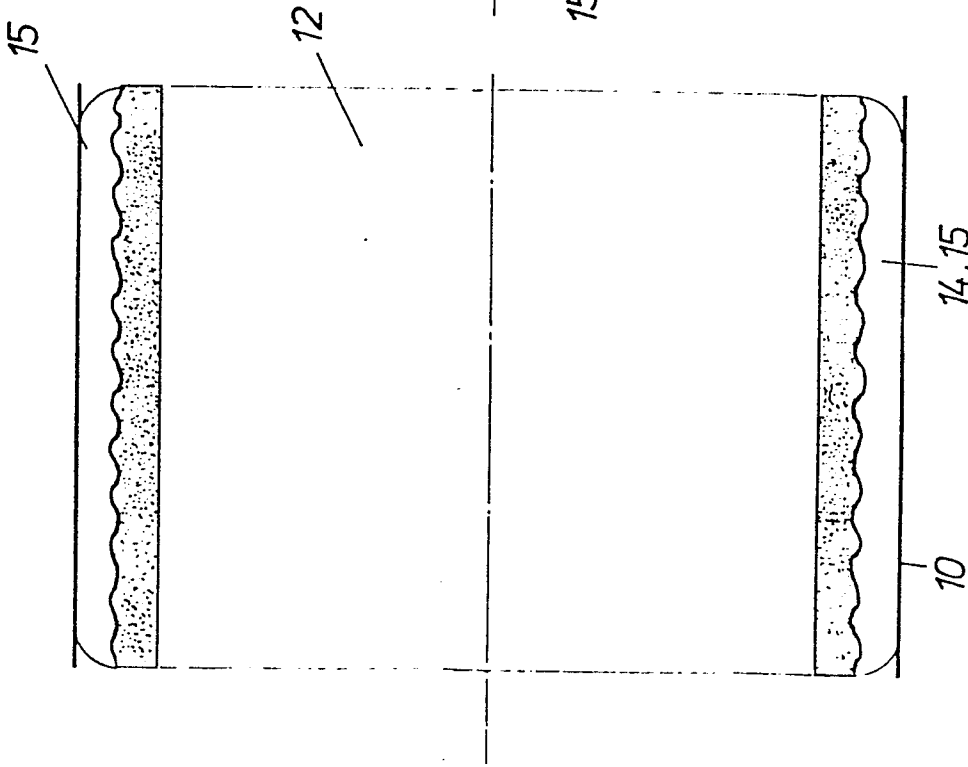
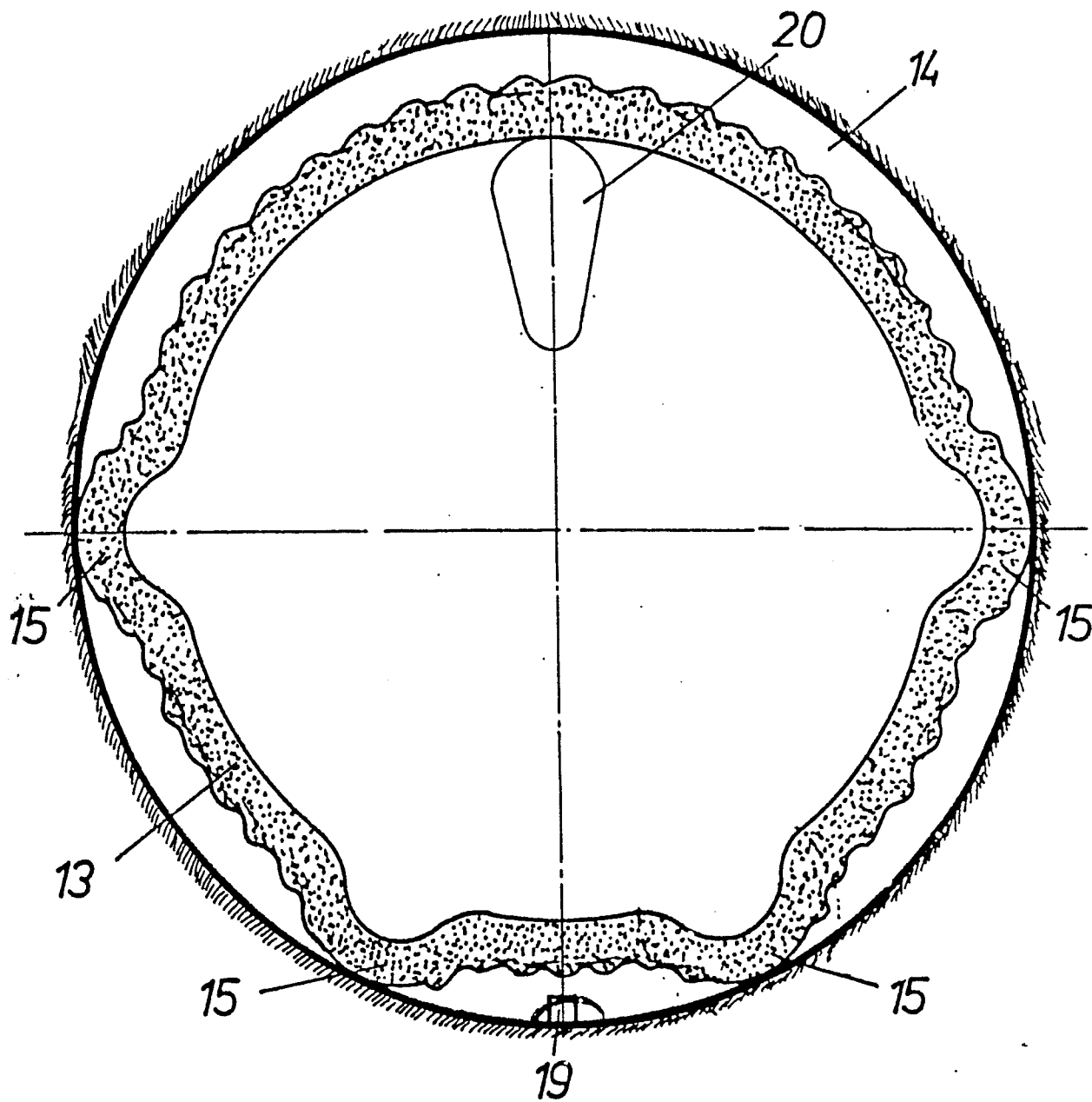
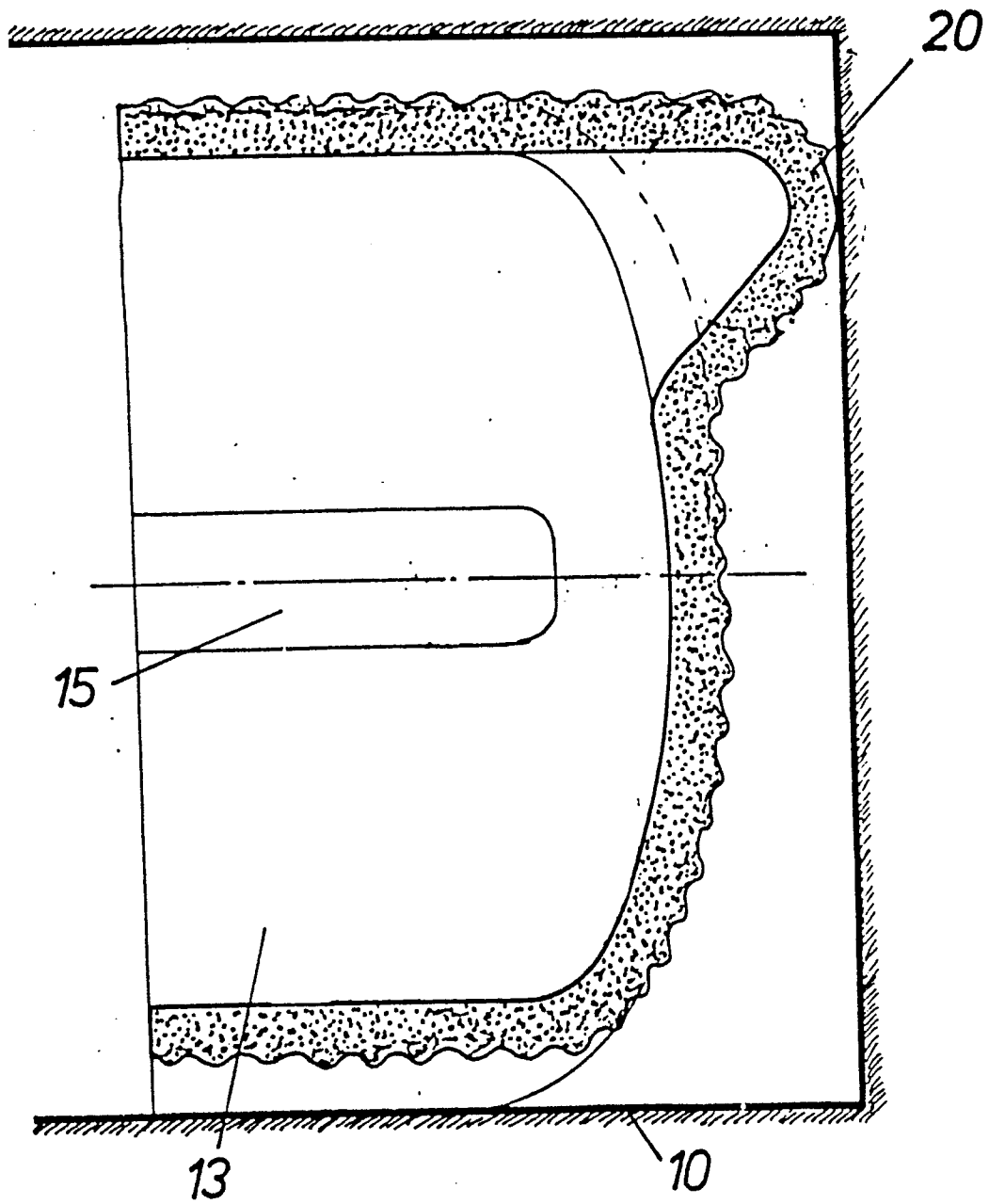


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)														
Y	--- US-A-4 169 431 (VIESSMANN) * Abbildungen; Ansprüche *	1	F 27 D 1/00 F 23 M 5/00 F 24 H 9/18														
Y	--- FR-A-2 345 671 (VIESSMANN) * Abbildungen 2,5; Ansprüche *	1															
Y	--- FR-A-1 369 169 (AMERICAN RADIATOR) * Abbildungen; Ansprüche *	1,2															
Y	--- FR-A-2 253 405 (SAUNIER-DUVAL) * Insgesamt *	1-3															
Y	--- US-A-3 213 917 (SCHEPPERS) * Abbildungen; Ansprüche *	1,2															
Y	--- DE-A-1 949 036 (SOCIETE GENERALE DES PRODUITS REFRACTAIRES) * Ansprüche *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) F 27 D F 23 M F 24 H														
A	--- CA-A- 610 978 (HAYS et al.)																
A	--- BE-A- 557 189 (LOONS)																
A	--- DE-A- 925 418 (FICKER) -----																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-02-1983	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																