

⑬



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer:

0 186 774
A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰

Anmeldenummer: 85114837.9

⑵

Int. Cl.⁴: **C 10 B 25/06**

⑱

Anmeldetag: 22.11.85

⑳

Priorität: 22.12.84 DE 3447187

㉑

Anmelder: **RUHRKOHL AKEIENGESSELLSCHAFT,**
Rellinghauser Strasse 1 Postfach 10 32 62,
D-4300 Essen 1 (DE)

㉒

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.07.86
Patentblatt 86/28

㉓

Erfinder: **Holz, Wilhelm, Dr., Turmstrasse 22,**
D-4660 Gelsenkirchen-Buer (DE)
Erfinder: **Schönmuth, Felix, Dr., Kampstrasse 67,**
D-4390 Gladbeck (DE)
Erfinder: **Metzler, Lothar, Dipl.-Ing.,**
Elchendorfstrasse 97, D-4250 Bottrop (DE)

㉔

Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT NL**

㉕

Türstopfen für Koksofenüren.

㉖

Nach der Erfindung bestehen keramische Türstopfen
an Koksofenüren aus einer 50 bis 100 mm dicken Platte, die
im Abstand von der Koksofenür gehalten ist.

EP 0 186 774 A2

Türstopfen für Koksofentüren

Die Erfindung betrifft Türstopfen für Koksofentüren, die aus keramischem Material bestehen und im Abstand an der Koksofentür gehalten werden. Im Betriebszustand ragen die Stopfen dann in die Ofenkammer hinein und halten die Ofenfüllung in einem bestimmten Abstand vom Türkörper, wobei der Türkörper während des Verkokungsvorganges mit einer Verriegelungseinrichtung gegen den Türrahmen des Ofens gedrückt wird.

Anfang dieses Jahrhunderts gab es sowohl metallische Türstopfen, als auch keramische Türstopfen. Beispielhaft für die metallischen Türstopfen steht der aus der Deutschen Patentschrift 23 83 63 bekannte Türstopfen. Dieser Türstopfen wird durch einen an der Rückwand der Koksofentür angebrachten, verstellbaren Schutzschild gebildet, der über gelenkige Zwischenglieder mit der Rückseite der Tür verbunden ist und sich gegenüber der Tür bewegen kann.

Die metallischen Türstopfen konnten sich jedoch nicht durchsetzen. Dies war vielmehr bei den keramischen Türstopfen der Fall. Lediglich Ende der 20er Jahre gab es den Versuch einer Verwendung von Stahl am Türstopfen, und zwar in Form eines Mantels. Aufgabe des Mantels war u.a., Wärmestauungen am Türstopfen zu verhindern und einen großen Gaskanal zu bilden. Der große Gaskanal war vorteilhaft für die Entlastung der Türdichtungen, indem das Gas zum Gassammelraum abgeführt wurde. Dieser Türstopfen ist in der Deutschen Patentschrift 48 92 49 veröffentlicht.

Ende der 70er Jahre wurde dann in der Bundesrepublik Deutschland und USA der Gedanke der Verwendung von Stahl für Türstopfen erneut aufgegriffen. Beispielhaft stehen dafür die aus der Deutschen Offenlegungsschrift 29 45 017 bekannten Stahlstopfen bzw. die aus der US-Patentschrift 40 86 145 bekannten Schutzschilde aus Stahl. Diese ersten Versuche der Verwendung von Stahlstopfen haben sich im Betrieb wiederum nicht bewährt, jedoch eine unter bestimmten Bedingungen brauchbare Weiterentwicklung angeregt. Im Rahmen dieser Ent-

wicklung sind Türstopfen in Form von metallischen Schutzschilden entstanden, die ein- oder mehrteilig ausgebildet sind. D.h. entweder erstrecken sich die Schutzschilde über die ganze Länge der Koksofentür einteilig oder sind sie aus mehreren Schüssen zusammengesetzt. Ein wesentliches Problem der metallischen Schutzschilde ist die Wärmedehnung. Die Wärmedehnung von Metall gegenüber keramischem Material bedingt, daß die Türstopfen ein relativ großes Spiel in der Ofenkammer aufweisen müssen. Sonst würden sie sich nach der Abkühlung beim Koksdrücken im Ofen infolge ihrer durch die Wärmedehnung verursachten Volumenvergrößerung festsetzen. Beim Füllen der Koksöfen ist die Temperatur der Schutzschilde noch relativ gering. Das hat bei dem erläuterten großen Spiel zur Folge, daß feinkörniges und insbesondere trockenes Einsatzgut an dem Schutzschild vorbei in den Rohgaskanal zwischen Schutzschild und Tür dringt. Das führt sowohl zu Verstopfungen des Kanals und verhindert eine ausreichende Abführung des entstehenden Rohgases in den Gassammelkanal oben in der Ofenkammer als auch zu Leckagen. Die Leckagen entstehen durch ungünstige Temperaturverhältnisse und Freiwerden von Gasen bzw. Niederschlagen von Gasen an den Dichtflächen der Koksofentür. Nach dem Ausheben der Ofentür müssen die Gaskanäle dann mühsam von Hand gereinigt werden.

Ein weiteres Problem der metallischen Stopfen ist die Verformung. Je nach Ausbildung der metallischen Stopfen entsteht eine starke Einwärts- oder Auswärtswölbung. Hinzukommt, daß alle Stahlsorten bei der extremen Wärmewechselbelastung bleibende Verformungen zeigen. Als Stahl kann nur hoch hitzebeständiger Stahl verwertet werden, dessen spezielle Legierungsbestandteile die Verarbeitung sehr schwierig gestalten.

Ein Vorteil der metallischen Türstopfen ist die in der Deutschen Offenlegungsschrift 29 45 017 bereits beschriebene Vergrößerung des Ofenraumes. Außerdem zeigt sich, daß ein stark erweiterter Gaskanal, wie er beispielsweise aus der Deutschen Patentschrift 23 83 63 erkennbar ist, Betriebsvorteile durch Entlastung der Dichtflächen zeigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebsschwierigkeiten derzeitiger metallischer Türstopfen zu vermeiden. Dazu greift die Erfindung wieder auf keramisches Material zurück, indem keramische Platten mit einer Dicke von 35 bis 120 mm verwendet werden. Es ist jedoch nicht jedes keramische Material geeignet. Vielmehr ist ein hydraulisch bindender Feuerbeton vorgesehen. Wesentliche Bestandteile dieses Feuerbetons sind Aluminiumoxid, Siliziumoxid und Eisenoxid. Vorzugsweise beträgt der Anteil an Eisenoxid (Al_2O_3) 40 - 55 %, der Anteil an Siliziumoxid (SiO_2) zwischen 40 und 50 %, der Anteil an Eisenoxid (Fe_2O_3) zwischen 0,5 und 1,5 %.

Je nach Art des verwendeten keramischen Materials kann sich ein Verhältnis von Dicke zur Plattenbreite von 1 : 3 bis 1 : 20 ergeben.

In weiterer Ausbildung der Erfindung besteht die keramische Platte aus austauschbaren Elementen. Die austauschbaren Elemente sind wahlweise übereinander angeordnet und werden jeweils in Metallrahmen gehalten. Die Metallrahmen sind einzeln befestigt, z. B. mit angeschweißten Trageisen. Das erlaubt ein einfaches und leichtes Auswechseln der keramischen Elemente im Falle einer Beschädigung.

Vorzugsweise sind die Metalltragrahmen verstellbar an der Türe befestigt. Das geschieht mittels geeigneter Trageisen bzw. Kontertrageisen, die miteinander verschraubt oder verkeilt sind. Im Falle der Verschraubung sind zur Verstellung Langlöcher vorgesehen.

Das Türblatt der Koksofentür wird zweckmäßigerweise mit einer Isolierschicht versehen, die eine Aufwärmung der Tür und eine damit verknüpfte hohe Wärmeabstrahlung, d. h. Wärmeverlust und Wärmebelastung der Bedienungsleute, verhindert. Die Isolierschicht ist 50 - 100 mm dick.

Die Keramikplatte ragt wahlweise soweit in die Ofenkammer hinein, daß die Ofenfüllung genauso weit wie mit herkömmlichen keramischen Stopfen zurückgehalten wird. Die Verstellbarkeit ermöglicht jedoch auch eine Rücknahme der keramischen Platten und eine damit verbundene Vergrößerung des Ofenraumes. Die jeweilige Stellung der

keramischen Platte kann sich jedoch auch aus einer optimierten Anordnung in Bezug auf den letzten Heizzug in den Koksofenwänden ergeben.

Der angestrebte große Gassammelraum entsteht bei der erfindungsgemäßen keramischen Platte hinter dem metallischen Tragrahmen, d. h. zwischen der keramischen Platte und der Isolierschicht.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Türstopfen mit Koksofentür. Darin ist mit 1 eine keramische Platte bezeichnet, die keramische Platte ist in einem hitzbeständigen Stahlrahmen 2 mit drei angeschweißten Trageisen 3 verstellbar gehalten. Dabei sind in die keramische Frontplatte Halteanker 4 als Verbindungselemente zu dem Metallrahmen 2 eingeformt. Die Halteanker 4 sind strichpunktiert dargestellt. Im Ausführungsbeispiel ist als keramisches Material entweder vorgesehen:

1. Materialgruppe	hydraulisch bindender Feuerbeton mit hoher Festigkeit, verarbeitungsfertig für Wasserzusatz		
2. <u>Thermische Werte</u>	Maximale Anwendungstemperatur 1480° C Wärmeleitfähigkeit 500° C λ_M 1,54 W/mK 800° C λ_M 1,55 W/mK 1100° C λ_M 1,63 W/mK Seegerkegelfallpunkt SK 31 1695° C Reversible Wärmedehnung bei 1000° C 0,63 %		
3. <u>Analyse</u>	Al ₂ O ₃ 50,0 %	SiO ₂ 43,0 %	Fe ₂ O ₃ 0,8 %
4. <u>Physikalische Werte</u>	Materialbedarf 2,30 to/m ³ Rohdichte nach Brand 1100° C 2,26 g/cm ³ Schwindung nach Brand 1100° C 0,55 % Kaltdruckfestigkeit nach Brand 1100° C 90 N/mm ² Körnung 0 - 7 mm		

oder:

1. Materialgruppe

hydraulisch bindender Feuerbeton, eisenarm, tonerdereich,
verarbeitungsfertig für Wasserzusatz

2. Thermische Werte

Maximale Anwendungstemperatur 1320 ° C
Wärmeleitfähigkeit 500° C λ_M 0,40 W/mK
Reversible Wärmedehnung bei 1000° C..... 0,65 %

3. Analyse

Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3
46,0 %	47,0 %	1,1 %

4. Physikalische Werte

Materialbedarf		1,47 t/m ³
Rohdichte nach Brand 1100° C		1,45 g/cm ³
Schwindung nach Brand 1100° C		0,6 %
Kaltdruckfestigkeit nach Brand 1100° C.....		16 N/mm ²
Körnung		0 - 8 mm

Die Trageisen sind an Kontertrageisen 5 gehalten, die ihrerseits mit der Koksofentür verschraubt sind. Die Kontertrageisen 5 besitzen zur Verstellung der keramischen Frontplatte 1 Langlöcher 9. Die Befestigung der Trageisen 3 an den Kontertrageisen 5 erfolgt mittels Schrauben oder Keilen.

Wie aus Figur 1 und 2 ersichtlich ist, ist die Koksofentür 8 mit einer Isolierschicht 7 vor übermäßiger Wärmebelastung geschützt. Die Isolierschicht 7 besteht wahlweise wieder aus keramischem Material. Bei Verwendung von keramischem Material wird dieses angeformt und vorzugsweise durch Halteanker 10 gesichert. Die Halteanker 10 sind wiederum strichpunktiert dargestellt.

Zwischen der keramischen Frontplatte 1 und der Isolierschicht 7 besteht ein Gaskanal, durch den die beim Verkokungsvorgang freiwerdenden Gase, die zwischen der nicht dargestellten Koksofenwandung und der keramischen Frontplatte 1 durchtreten, in den Gassammelraum abziehen.

Nach Figur 2 und 3 setzt sich ein Türstopfen aus mehreren übereinander angeordneten Frontplatten 1 zusammen. Die Trageisen 3 und Kontertrageisen 5 befinden sich jeweils oben und unten an dem zu den keramischen Frontplatten 1 gehörenden Metallrahmen. Vorteilhafterweise erlaubt das die Verwendung eines Kontertrageisens 5 zugleich für zwei einander gegenüberliegende Trageisen 3. Ferner ist von Vorteil, für jede Frontplatte 1 bzw. mit Stahlrahmen 2 jeweils drei Befestigungsstellen mit Trageisen 3 und Kontertrageisen 5 vorzusehen. Dadurch entstehen statisch bestimmte Systeme mit besonders günstigem Verhalten unter Wärmebelastung. Von den drei Befestigungsstellen ist jeweils eine auf der Mittellinie der Koksofentür angeordnet. Die beiden anderen liegen jeweils beiderseits der Mittellinie. Dies ist in Figur 3 dargestellt.

Es können aber auch vier Befestigungsstellen gewählt werden. Diese befinden sich dann an den vier Ecken der Platten. Dabei kann jedes Trageisen und Kontertrageisen die Befestigung für zwei aneinander liegender Ecken zweier benachbarter keramischer Platten bilden.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch eine Befestigungsstelle mit zwei einander gegenüberliegenden Trageisen 3 und einem Kontertrageisen 5.

Zum Anheizen eines Türstopfens wird der Gaskanal zwischen Stopfen und Tür mit Mineralwolle oder dergleichen geschlossen. Diese Wolle wird nach ausreichender Erwärmung des Stopfens wieder entformt.

Nach Figur 6 und 7 sind die Kermaikschilder mit Platten 20 versehen, die jeweils an vier Ecken befestigt sind. Als Befestigung dienen wiederum Trageisen 21 und Kontertrageisen 22, die verstellbar sind. Jedes Trageisen bildet zugleich eine Befestigung für eine darüber und eine darunter angeordnete Platte 20. Während die Befestigung an den oberen Plattenecken mit Kraft- und Formschluß erfolgt, erlaubt die Befestigung an den unteren Plattenecken eine Verschiebung in Längsschlitzen entsprechend der Wärmedehnung. Die zugehörigen Befestigungsschrauben sitzen lose. Ein vollständiges Lösen wird durch Kontermuttern verhindert.

Um die untere Befestigung der Platten vor der Kokskohle zu schützen, sind die Platten unten bei 23 eingezogen und die Befestigungsstellen durch Kantensteine 24 abgedeckt. Die Kantensteine 24 werden gleichfalls von den Trageisen 21 gehalten.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Türstopfen für Koksofentüren, die aus keramischem Material bestehen und im Abstand von der Koksofentür gehalten werden, wobei der Türstopfen im Betriebszustand in die Ofenkammer hineinragt und die Ofenfüllung in einem bestimmten Abstand vom Türkörper hält und der Türkörper während des Verkokungsvorganges mit einer Regelungseinrichtung gegen den Türrahmen des Ofens gedrückt wird, gekennzeichnet durch die Verwendung von keramischen Platten (1) mit einer Dicke von 35 bzw. 120 mm.
2. Türstopfen nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch austauschbare Platten (1).
3. Türstopfen nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (1) in Stahlrahmen (2) gehalten sind.
4. Türstopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Türstopfen aus mehreren übereinander angeordneten Platten (1) zusammengesetzt ist.
5. Türstopfen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stahlrahmen (2) an drei Stellen mit der Koksofentür verbunden ist.
6. Türstopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 gekennzeichnet durch Trageisen (3) und Kontertrageisen (5) zur Befestigung der Platten (1) an der Koksofentür.
7. Türstopfen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageisen (3) jeweils oben und unten an den Stahlrahmen (2) angeordnet sind und für jeweils zwei einander gegenüberliegender Trageisen (3) ein Kontertrageisen (5) vorgesehen ist.

8. Türstopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Isolierschicht aus keramischem Material an der Koksofentür.
9. Türstopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Dicke zu Breite der keramischen Platten 1 : 3 bis 1 : 20 beträgt.
10. Türstopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, d. h., daß die keramischen Platten am unteren Ende seitlich eingezogen sind und an den oberen beiden Ecken und unteren beiden Ecken befestigt sind und die unteren Befestigungsstellen durch Kantensteine abgedeckt sind.

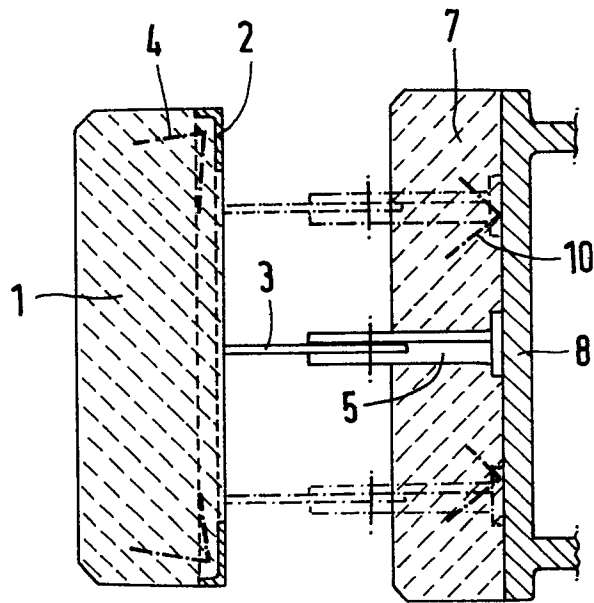


FIG.1

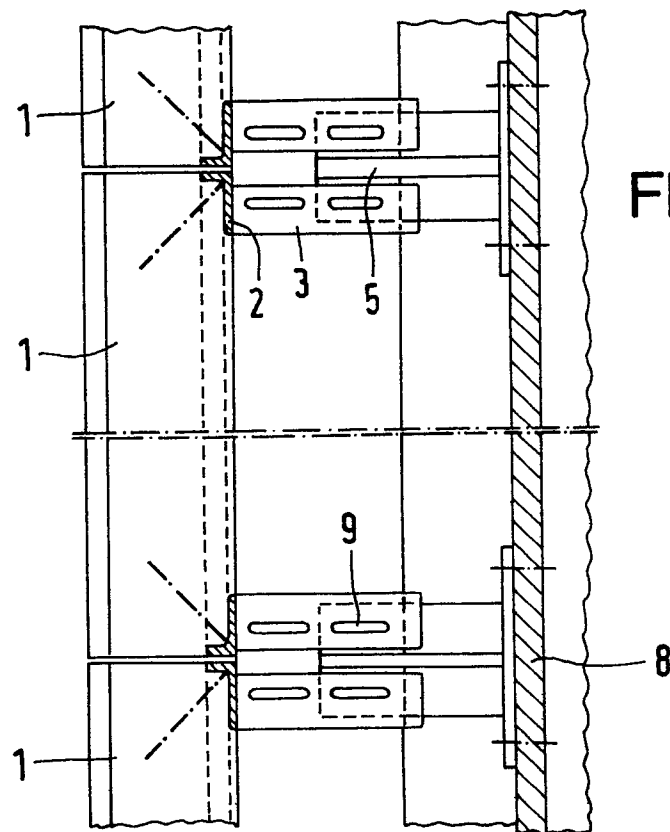


FIG.2

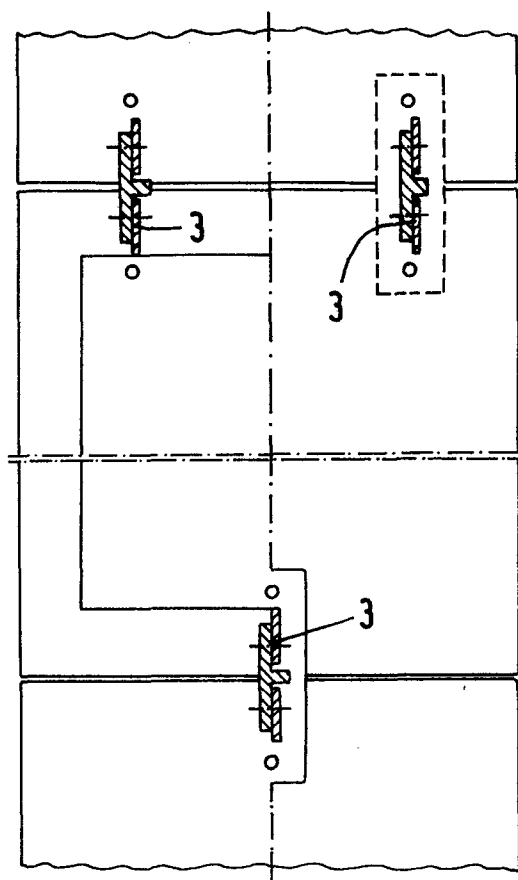


FIG. 3

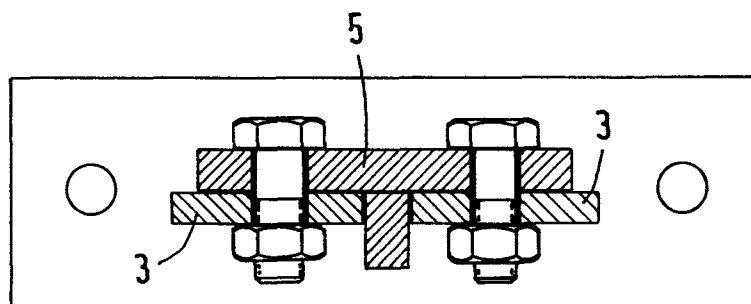


FIG. 4

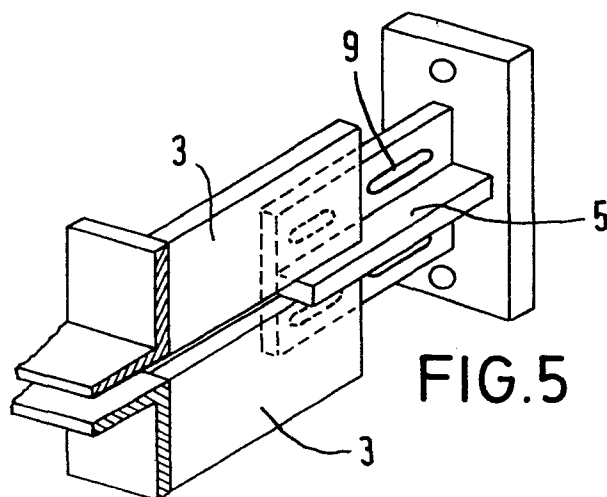


FIG. 5

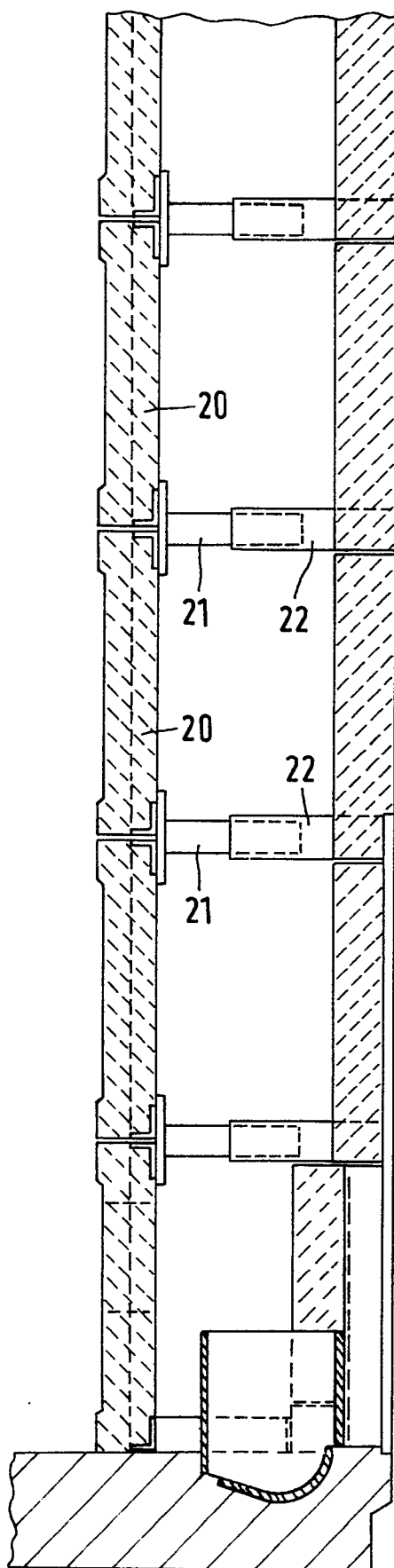


FIG. 6

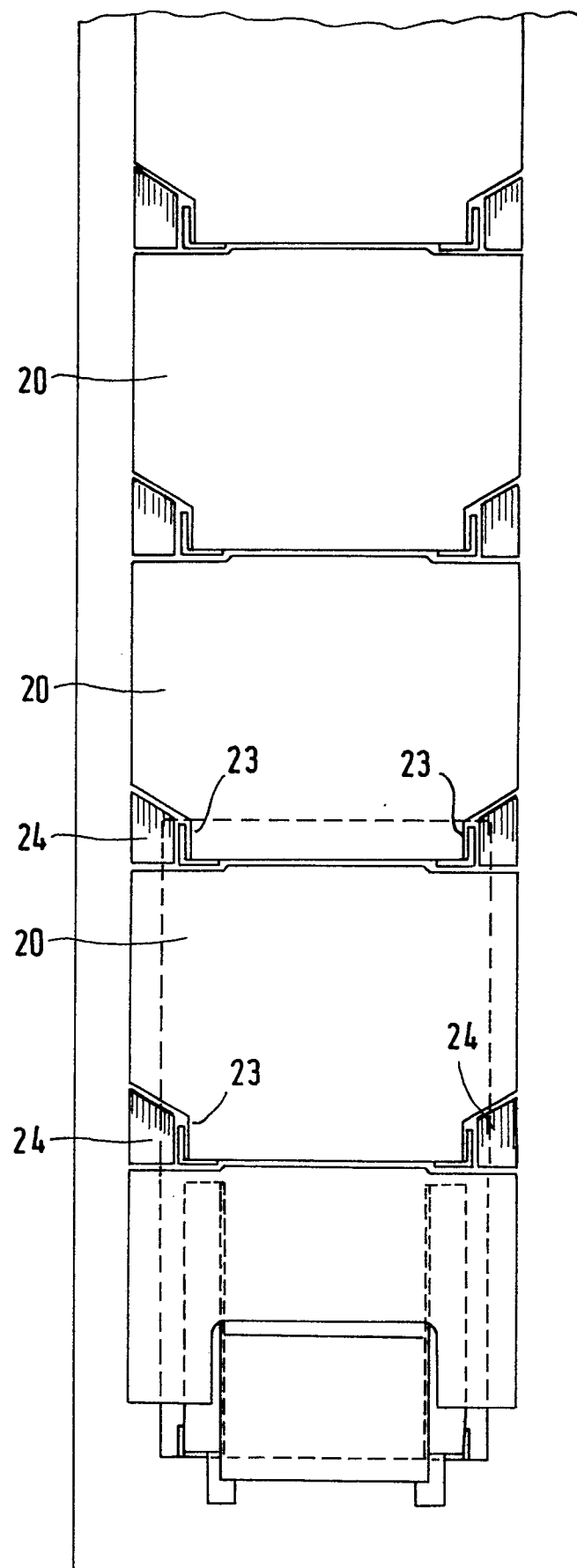


FIG. 7