

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88105686.5**

51 Int. Cl.⁴: **C10B 25/06**

22 Anmeldetag: **09.04.88**

30 Priorität: **12.05.87 DE 3715711**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

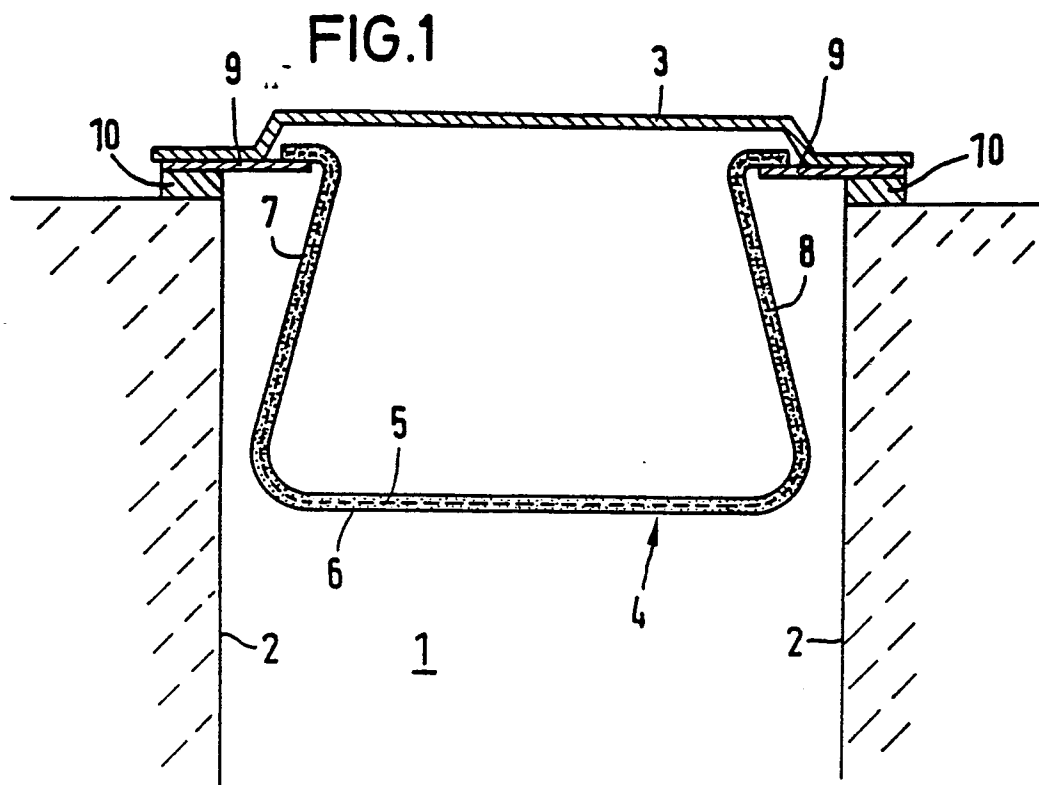
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL

71 Anmelder: **RUHRKOHLE
AKTIENGESELLSCHAFT
Reilinghauser Strasse 1 Postfach 10 32 62
D-4300 Essen 1(DE)**

72 Erfinder: **Wessiepe, Klaus, Dr.-Ing.
Schliepersberg 33a
D-4300 Essen 15(DE)
Erfinder: Stewen, Wilhelm, Dr.
Hühnerstrasse 75
D-4200 Oberhausen 11(DE)**

54 **Keramikhohlstopfen für Koksofentüren.**

57 Nach der Erfindung sind Keramikhohlstopfen für Koksofentüren vorgesehen, wobei die Keramikhohlstopfen mit Matten hergestellt werden, die beiderseits mit Feuerfestmaterial torkretiert werden.



EP 0 290 791 A1

Keramikhohlstopfen für Koksofentüren

Die Erfindung betrifft einen Stopfen für Koksofenkammertüren mit sich in Längsrichtung erstreckenden und für die gasförmigen Verkokungsprodukte zugänglichem Gassammelraum, wobei der Stopfen hohl ausgebildet ist und mehrere auf seiner Länge verteilte Öffnungen aufweist, die sich an der der Ofenkammer zugewandten Seite befinden. Üblicherweise sind die Koksofentüren mit Stopfen aus feuerfestem Material versehen, die ca. 400 mm in die Koksofenkammer hineinreichen und auf diese Weise Wärmeverluste und unzulässige Temperaturerhöhungen der eisernen Ofenarmaturen - wie beispielsweise Kammerrahmen, Wandschutzplatten und Türkörper - verhindern. Die Türkörper sind außerdem mit Schneiden versehen, die Eisen auf Eisen abdichtend dafür sorgen, daß die entstehenden gas- und dampfförmigen Verkokungsprodukte nicht nach außen in die Atmosphäre entweichen können.

Die bekannten feuerfesten Stopfen haben ein hohes Gewicht und benötigen entsprechend stabil ausgeführte Türkörper und Türabhebevorrichtungen.

Ein weiteres Problem herkömmlicher Stopfen liegt im Einfluß auf die dampf- und gasförmigen Verkokungsprodukte. Während des Verkokungsvorganges werden die dampf- und gasförmigen Verkokungsprodukte von einem horizontalen Gassammelraum, der durch den freien Raum oberhalb der Kokskohle gebildet wird, aufgenommen und über ein Steigrohr aus dem Koksofen abgeführt. Die dampf- und gasförmigen Verkokungsprodukte entstehen in allen Bereichen der Ofencharge. Die unten entstehenden Gase müssen durch die Kokskohle nach oben entweichen. Hierbei ist zu beachten, daß sich im unteren Bereich der Ofenkammer erhöhte Gasdrücke bilden, weil die entstehenden Gase den Widerstand der Kohleschüttung überwinden müssen, um den horizontalen Gassammelraum zu erreichen. Dieser insbesondere in den ersten Stunden des Verkokungsprozesses auftretende überhöhte Gasdruck führt an den Türen zu Gasaustritten in die Atmosphäre. Das bedeutet Verlust an den Verkokungsprodukten und unerwünschte Emissionen.

In der Vergangenheit ist deshalb vorgeschlagen worden, zur Vermeidung der oben beschriebenen Nachteile Türstopfen zu verwenden, die kastenförmig ausgebildet sind und aus hoch hitzebeständigem Stahl bestehen. Der Stahlkasten bildet einen sich in Längsrichtung an der Koksofentür erstreckenden und für die dampf- bzw. gasförmigen Verkokungsprodukte zugänglichen Gassammelraum.

In der Erprobung hat sich jedoch gezeigt, daß

der Stahlkasten sehr starken Verformungen unterworfen ist. Aufgrund dieser Verformungen war nicht mehr gewährleistet, daß ein ausreichendes Spiel zwischen dem Stopfen und der Koksofenkammerwand für das Ausheben der Tür und Wiedereinsetzen der Koksofentür vorhanden war.

In der Entwicklung der Türstopfen ist man - ausgehend von den kastenförmigen Türstopfen - auf metallische Türschilde übergegangen. Die Türschilde bestanden aus sich überlappenden Blechen aus feuerfestem Stahl. Die einzelnen Bleche wurden durch Abstandshalter am Türkörper gehalten. Das brachte eine so weitgehende Verbesserung, daß die Türschilde erstmals in der Praxis eingesetzt werden konnten. Gleichwohl sind Türschilde aus Metallblechen noch einer erheblichen Verformung unterworfen. Darüber hinaus versprödet der feuerfeste Stahl in ganz erheblichem Umfang mit der Dauer des Betriebes.

Um Verwerfungen bei der Aufheizung der Schilde im Koksofen zu verhindern, ist für freie Ausdehnung an einem Ende der einzelnen Segmente zu sorgen. Durch die Dehnung aller Platten bzw. Bleche in die gleiche Richtung, vornehmlich nach unten, ist im kalten Zustand kein festes Einbaumaß vorhanden, was zu Schwierigkeiten in der konstruktiven Auslegung führt. Deshalb ist vorgeschlagen worden, die Dehnung der untersten Platte in entgegengesetzter Richtung, also nach oben zu lenken, um darüber hinaus auch Beschädigungen der Ofensohle bzw. des Kammerrahmens zu vermeiden. Trotz dieser Maßnahmen konnten bisher Verwerfungen nicht völlig ausgeschlossen werden. Ein Grund hierfür ist auch darin zu sehen, daß aufgrund eines notwendigen Spaltes zwischen dem Schild und der Ofenwand Kohle beim Füllen in den Raum zwischen Schild und Türkörper eindringt und das Schild nach vorne drücken kann. Diese Kohle wird außerdem nicht vollständig ausgegart und führt beim Abziehen der Tür zu erheblichen Emissionen. Durch Fixiereinrichtungen mit seitlicher Führung der Tür beim Einsetzen können zwar unterschiedliche Spaltweiten zu den beiden Wänden des Koksofens weitgehend vermieden werden, doch müssen die Abstände aufgrund der hohen thermischen Ausdehnung des Stahles relativ groß sein (ca. 20 mm). Darüber hinaus ist bei diesen metallischen Schilden ein hochwarmfester Stahl einzusetzen, der entsprechend kostspielig ist.

Dennoch erfährt auch dieser Stahl durch Luftzutritt beim Ausheben der Tür erhebliche Verzun- derungen. Zur Vermeidung der Nachteile metallischer Schilde sind Schilde aus Keramikplatten vorgeschlagen worden. Diese Platten werden konstruktionsbedingt, um ausreichende mechanische

Festigkeiten zu erreichen, sehr dick und nur in kleineren Abmessungen ausreichend beständig geliefert. Die Keramikschilde sind daher wesentlich - schwerer als Metallschilde (Faktor 1,5 - 2,0). Ein großes Problem stellt außerdem die Halterung und Verbindung der Keramikschilde am Türkörper dar. Hier wirken sich die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der beiden verschiedenen Materialien nachteilig aus. Die Keramikschilde erfahren an dieser Stelle bevorzugt Risse, so daß sich ihre Halterungsglaschen verstärkt lösen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile bisheriger Schildkonstruktionen zu beseitigen. Dabei setzt die Erfindung wieder bei dem kastenförmigen Türstopfen ein, dessen Entwicklung aus den erläuterten Gründen abgebrochen worden ist.

Nach der Erfindung werden anstelle des Stahls für den Hohlstopfen Matten verwendet, die mit Feuerfestmaterial torkretiert sind. Als Matten können übliche Baustahlmatten, z. B. Steckmetallmatten bzw. Streckmetallmatten, bevorzugt aus Feinkornbaustählen, oder Asbestgewebe oder Ersatzgewebe wie Keramikfasern verwendet werden. Die Matten können leicht einer jeden gewünschten Formgebung unterzogen werden. Biegungen bzw. Knick- und Bogenformen sind leicht herzustellen. Das Torkretieren auf diesen Trägermatten erfolgt bevorzugt in Negativformen. Auf diese Weise kann im Gegensatz zu herkömmlichen keramischen Platten ohne Gewichtserhöhung eine bessere Steifigkeit des Stopfenkörpers erzielt werden. Anschließend werden die so geformten Matten beiderseits torkretiert. In der ersten Stufe des Torkretierens wird ein poröses keramisches Material aufgespritzt, das größere Dehnungen des Trägermaterials als die eigene Dehnung zuläßt. Auf diese Weise wird verhindert, daß die aufgebrachte Spritzmasse bei Einsatztemperaturen ohne Beschädigung übersteht. Im zweiten Schritt wird eine dicht abschließende Feuerfestmasse eingesetzt, die zur besseren Vernetzung und Haftung mit langfaserigem Material, z. B. Asbest oder dessen Ersatzmaterialien angereichert ist. Die gesamte Beschichtung kann auf 2 - 3 cm auf jeder Seite der Matte beschränkt bleiben, was die Elastizität des Stopfenkörpers erhöht und seine Bruchanfälligkeit mindert. Feuerfestspritzmassen, die gute Haftung auf Baustahlmatten besitzen und in ihrem thermischen Verhalten sich weitgehend dem metallischen Stützgerüst anpassen, sind verfügbar.

Bevorzugt wird der Stopfenkörper als nach oben geschlossener Korb ausgebildet, der direkt auf dem Türblatt angeklemt werden kann. Zur weitestgehenden Reduzierung des Gasdruckes an den Dichtungselementen der Koksofen tür können seitliche Schlitze eingebracht werden, bei denen ihre geschützte Lage das Eindringen von Kohle

weitgehend vermeidet.

Falls geringe Mengen Kohle dennoch eindringen sollten, können diese durch die nach unten offene Form des Stopfens abgeführt werden. Auch eine ausreichende Hinterschneidung zum Abbau des Gasdruckes ist möglich. Darüber hinaus kann der Innenraum des Stopfens zur besseren Isolation des Türkörpers und der Verschuß einrichtungen mit Cera-Fasern ausgeschäumt werden. Dieses Isoliermaterial erhöht das Eigengewicht des Stopfens nur unbedeutend, hat aber eine hervorragende Isolationswirkung. Diese erfindungsgemäße Ausbildung des Stopfens bzw. des Schildes erfüllt alle verfahrenstechnischen Anforderungen und beinhaltet folgende wesentliche Vorteile:

1. Für die hohen Temperaturen steht ein geeigneter feuerfester Baukörper mit metallischem Stützgerüst zur Verfügung.

2. Der Baukörper kann in jeder gewünschten Größe ausgeführt werden, d. h. der Stopfen bzw. das Schild besteht nur aus einem Segment.

3. Der Baukörper kann vor der Beschichtung leicht jeder gewünschten geometrischen Form angepaßt werden. Die Biegesteifigkeit wird auf diese Weise ohne Gewichtserhöhung verbessert.

4. Wird er als unten offener Korb ausgebildet, so kann das Eindringen von Kohle in den Innenraum weitgehend verhindert werden.

5. Beschädigungen beim Ein- und Aussetzen der Türen und der Türrahmen können mit dieser Konstruktion wesentlich reduziert werden.

6. Zum Abbau des Gasdruckes können seitlich großflächige Schlitze problemlos eingebracht werden.

7. Der Stopfen kann durch einfache Klemmvorrichtungen direkt am Türblatt befestigt werden; aufwendige und anfällige Abstandshalter, die zur Aufnahme der schweren keramischen Platten entsprechend stabil ausgeführt werden müssen, können entfallen.

8. Die Konstruktion ist viel leichter als alle anderen derzeit praktizierten Lösungen, das Ballastgewicht wird einschl. der sonst erforderlichen Abstandshalter um etwa den Faktor 2 minimiert.

9. Die Konstruktion kann auch in der Anheizphase einer Batterie ohne nachteilige Auswirkungen verwendet werden.

10. Reparaturen sind leicht möglich, ohne den ganzen Baukörper verwerfen zu müssen. Sie können außerdem problemlos durch Aufspritzen neuer Feuerzementmassen in kurzer Zeit vor Ort erledigt werden.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

In Figur 1 und 2 ist die Ofenkammer mit 1, sind die Ofenwände mit 2 und ist der Türkörper mit 3 bezeichnet. Der Türkörper 3 hat ein Profil einer Spundbohle und ist in sich flexibel. Es han-

delt sich um einen Teil der sogenannten Becker-Türe, bei der ein Dichtelement in Form der Spundbohle und ein Kraftübertragungselement in Form eines Profilrahmens voneinander getrennt sind. Der als Kraftübertragungseinheit funktionierende Profilrahmen wirkt mit den üblichen Verriegelungseinrichtungen zusammen. Seine Kraft überträgt sich im Bereich der Dichtflächen des Türkörpers über eine Vielzahl in gleichmäßigem Abstand umlaufend angebrachter Anpreß schrauben.

Mit dem Türkörper 3 wirkt nach Figur 1 ein im Querschnitt U-förmiger Stopfen 4 zusammen. Der Stopfen 4 ist als Hohlkörper ausgebildet und ist mit Hilfe einer Baustahlmatte aus Feinkornbaustahl hergestellt worden. Die Baustahlmatte hat im Ausführungsbeispiel eine Drahtstärke von 3 mm und eine Maschenweite von 100 mm. Sie ist in Figur 1 gestrichelt dargestellt und mit 5 bezeichnet. Die Baustahlmatte ist mit Feuerbeton torkretiert. Das Torkretieren ist in einer Form erfolgt. Das Torkretieren erfolgt in zwei Abschnitten. In einem ersten Verfahrensabschnitt ist eine Einbettung der Baustahlmatte 5 in einen porösen Feuerbeton vorgesehen. Im zweiten Verfahrensabschnitt ist die Aufbringung eines dichten Feuerbetons vorgesehen. Der dichte Feuerbeton ist zur besseren Bindung mit relativ langen Asbestfasern oder Keramikfasern versehen.

Die zweite Beschichtung erfolgt nach Herauslösen des Vorproduktes mit der Baustahlmatte 5 und porösem Feuerbeton aus der Negativform. Infolgedessen ist die aufgebrachte erste Schicht aus porösem Feuerbeton von beiden Seiten zugänglich. Die aufgetorkretierte Schicht aus Feuerbeton ist in Figur 1 mit 6 bezeichnet.

Nach Figur 1 ist der Stopfen 4 an den Seiten 7 und 8 hinterschnitten, so daß dort Gaskanäle entstehen.

Der Stopfen 4 hat im Querschnitt eine U-Form, wobei die Enden der freien Schenkel nach außen hin abgewinkelt sind, so daß sie mit Blechen oder Stegen 9 am Türkörper 3 gehalten werden können.

Die Bleche 9 sind nach Figur 1 umlaufend am Türkörper 3 vorgesehen und tragen die Türdichtung 10. Mit der Türdichtung 10 liegt die Tür 3 am nicht im einzelnen dargestellten Kammerrahmen des Koksofens an.

Figur 2 zeigt einen Stopfen 15, der sich vom Stopfen 4 dadurch unterscheidet, daß er keine Hinterschneidung an den Seitenwänden 16 und 17 aufweist. Ferner sind die mit 18 bezeichneten Umbiegungen bzw. Kragen des Stopfens 15 mit Winkelprofilen 19 am Türkörper 3 gehalten. Die Winkelprofile 19 bilden zugleich die Dichtflächen der Koksofentür mit dem nicht im einzelnen dargestellten Kammerrahmen des Koksofens.

Figur 3 zeigt einen Schnitt entlang der Mittellinie 20 in Figur 2. In diesem Schnitt wird deutlich,

daß der Stopfen 15 unten und oben offen ist. Die Öffnung am oberen Ende dient dem freien Abzug der eindringenden Koksofengase. Die Öffnung am unteren Ende soll ein Herausfallen von eindringender Kohle beim Ausheben der Tür ermöglichen.

Ferner sind in Figur 3 an den Wänden 16 und 17 Schlitze 21 dargestellt. Die Schlitze 21 dienen dem Eintritt von Koksofengas in den einen vertikalen Gassammelraum bildenden Innenraum des Stopfens 15.

Die Schlitze 21 verlaufen schräg.

Die Figuren 4 bis 9 zeigen eine weitere Ausführungsform mit einem Stopfen 25, der oben bei 26 verschlossen ist und darüber hinaus eine Rückwand 27 aufweist. Der Stopfen 25 besitzt einen Mehrschichten-Aufbau entsprechend den Stopfen 4 und 15, wobei die eingeschlossene Matte mit 28, die poröse feuerfeste Schicht mit 29 und die beiden äußeren abdichtenden Feuerbetonschichten mit 30 und 31 bezeichnet sind.

Die geschlossene Rückfront ist mit Öffnungen 32 und 33 versehen, die dem Austritt von Koksofengas dienen. Darüber hinaus besitzt die Rückfront 27 Haken 34, mit denen der Stopfen 25 in Halteklauen 35 des mit 36 bezeichneten Türkörpers eingehängt werden kann. Dabei unterscheidet sich die Ausführungsform nach den Figuren 6 und 7 von der nach den Figuren 8 und 9 dadurch, daß nach Figur 6 an den Halteklauen 35 seitliche Bleche 37 vorgesehen sind, welche die Haken 34 gegen seitliches Verschieben sichern. Die Bleche 37 können auch an den Haken 34 befestigt sein.

Nach Figur 8 und 9 sind die Bleche 38 vorgesehen. Die Bleche 38 sind an den Haken 34 befestigt und erstrecken sich über die Klauen 35 hinaus, so daß der eingehängte Stopfen 25 mit Bolzen 39 gesichert werden kann.

Die Rückwand 27 in der Ausführungsform nach Figuren 4 bis 9 hat eine Isolierwirkung. Sie schützt den Ofenkörper vor der Wärmestrahlung des koksoseitigen Stopfenteils. Zu dem Aufbau der Rückwand gehört eine Isolierschicht 40.

45 Ansprüche

1. Stopfen für Koksofenkammertüren, mit einem sich in Längsrichtung erstreckenden und für die gasförmigen Verkokungsprodukte zugänglichen Gassammelraum, wobei der Stopfen hohl ausgebildet und mehrere auf seiner Länge verteilte Öffnungen aufweist, die sich an der der Ofenkammer zugewandten Seite befinden, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen aus Matten (5, 28) besteht, die mit Feuerfestmaterial torkretiert sind.

2. Stopfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matten aus Steckmetall oder Streckmetall und/oder Feinkornbaustählen oder Asbestgeweben oder Keramikgeweben bestehen.

3. Stopfen nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine mehrschichtige Torkretierung, wobei die Matte (5, 28) durch einer porösen Schicht umgeben ist und die Außenschicht durch eine dichte Schicht gebildet wird.

4. Stopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Anreicherung der Torkretierungsschicht mit Fasermaterial.

5. Stopfen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch Feuerbeton als Torkretierungsmaterial.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

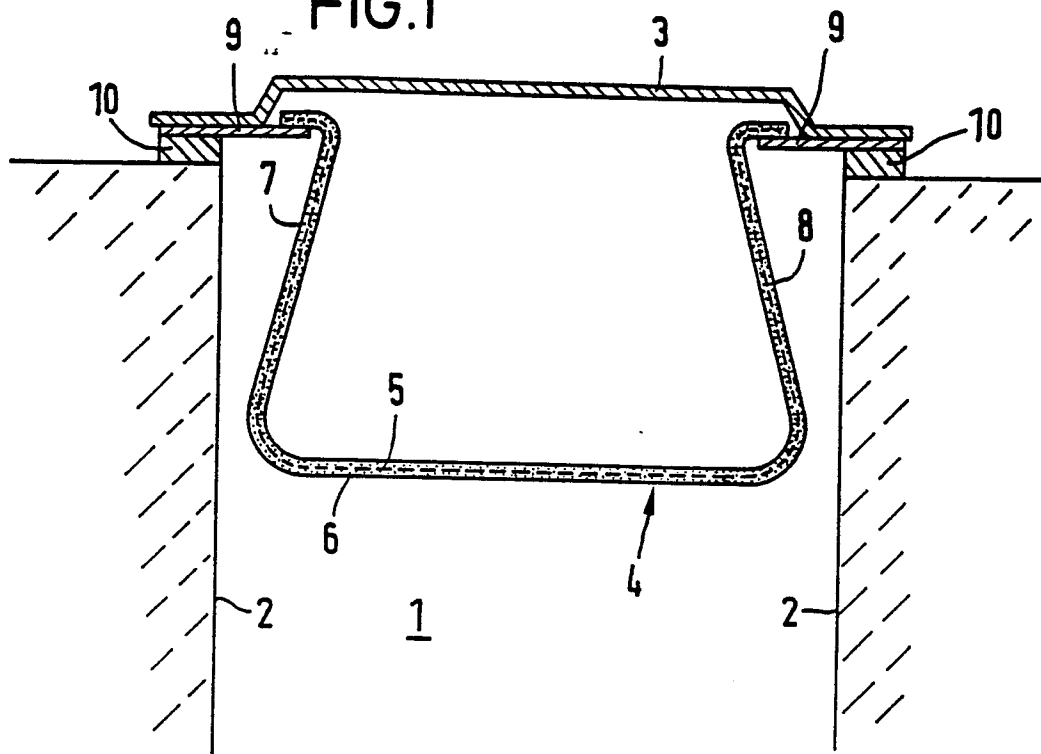


FIG.2

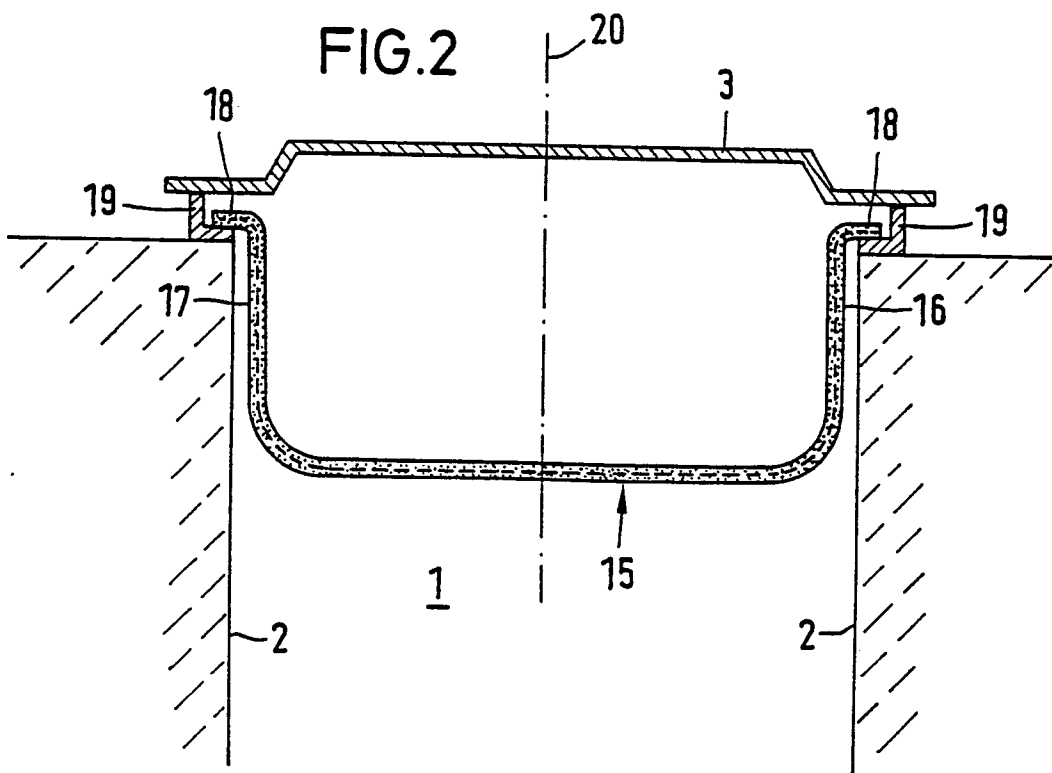
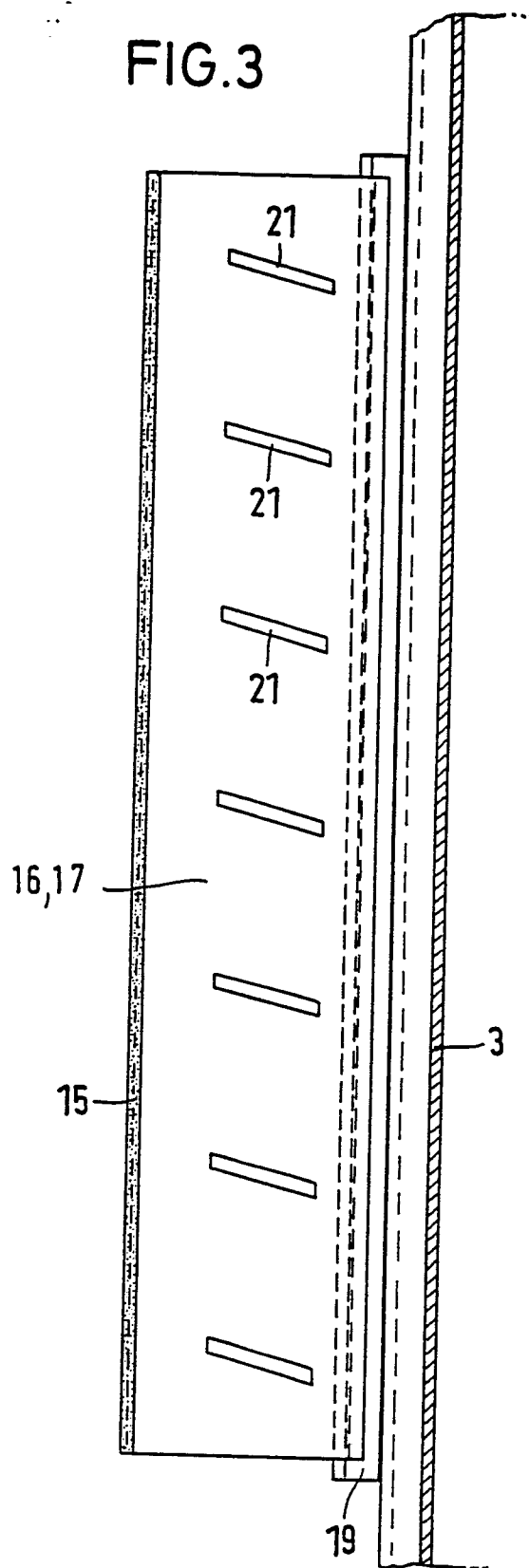
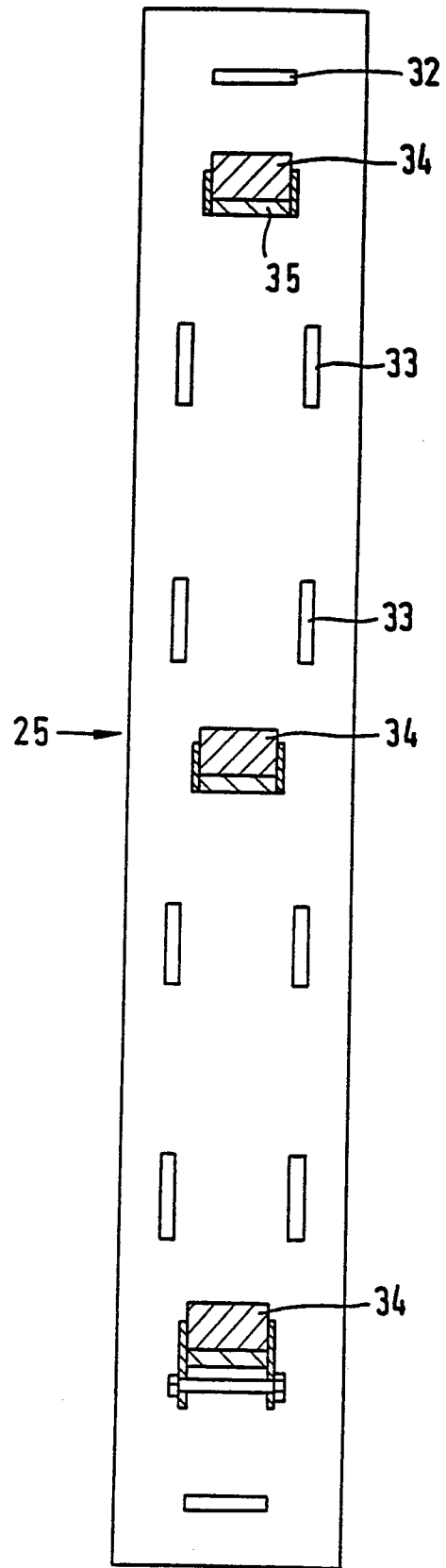
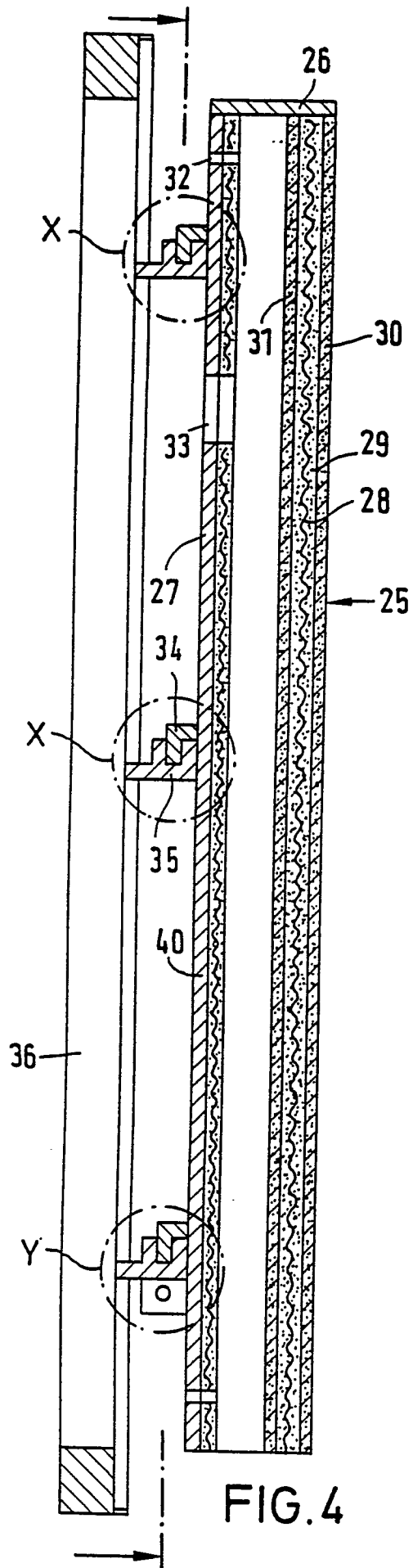
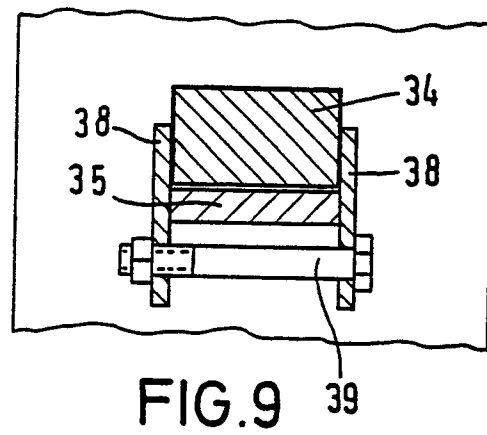
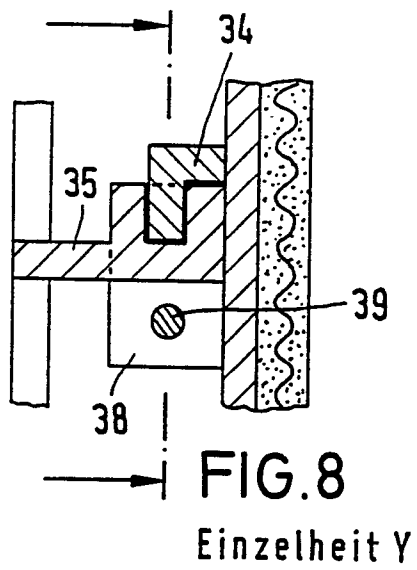
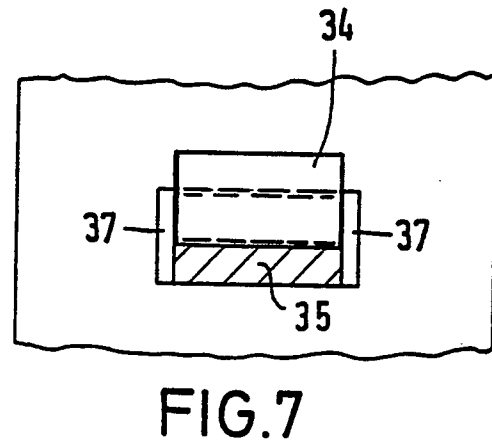
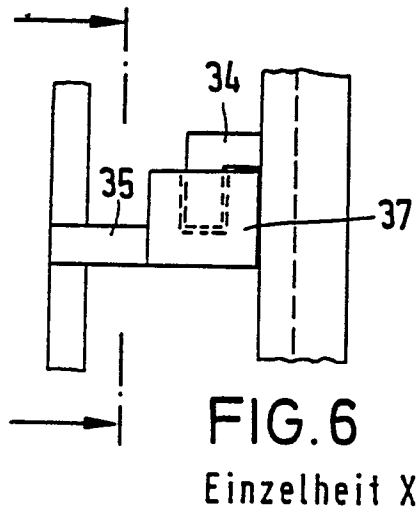


FIG.3









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 5686

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4 118 284 (BOWMAN et al.) * Ansprüche 1,2; Spalte 2, Zeilen 3-23; Figuren 1-3 *	1	C 10 B 25/06
A	DE-A-3 505 551 (RUHRKOHLE) * Ansprüche 1,2; Figuren 1,2 *	1	
A	US-A-2 811 457 (SPEIL et al.) * Anspruch 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 10 B F 27 D C 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-08-1988	
		Prüfer MEERTENS J.	
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 : nichtschriftliche 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			