



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 247 915 A5

4(51) C 10 B 43/10
C 10 B 25/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP C 10 B / 291 242 4
(31) P3521375.2(22) 12.06.86
(32) 14.06.85(44) 22.07.87
(33) DE

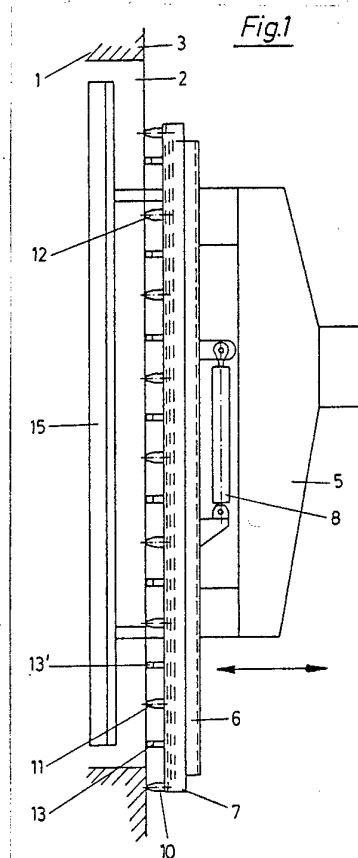
(71) siehe (73)

(72) Stegmann, Heinz; Killich, Hans J., DE

(73) Saarberg-Interplan Gesellschaft für Rohstoff-, Energie- und Ingenieurtechnik mbH, Saarbrücken, Stengelstraße 1, DE

(54) Verfahren zum Reinigen von Koksofentüren und Koksofentürreinigungsverfahren

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen der Ofenrahmen und Koksofentüren von Koksofenbatterien mit einem Bitumen- und Teeransätze ablösenden Medium, das über Düsen gegen die Flächen gelenkt wird. Die Aufgabe besteht darin, den Ofenrahmen und die Türen derart zu reinigen, daß die Reinigungswerkzeuge ohne gesonderte Reinigungsarbeiten für den nächsten Reinigungsvorgang wieder zur Verfügung stehen und die entfernten Verunreinigungen ohne Schwierigkeiten mit den üblichen Fördereinrichtungen sicher abzuführen sind. Dies wird dadurch erreicht, daß der anhaftende Bitumen oder Teer gleichzeitig über die Höhe der Tür bzw. des Ofenrahmens an mehreren Stellen über gelenkte Flammen abgeschält wird. Als Vorrichtung ist hierzu ein als vertikal und horizontal verfahrbarer Halterahmen ausgebildeter oder einem solchen zugeordneter Wagen vorgesehen, der mit über die Höhe verteilt angebrachten formangepaßten, mit Gas betriebbaren Reinigungsdüsen ausgerüstet ist. Über diese Reinigungsdüsen wird die Flamme gezielt genau auf dem Bereich gerichtet, der mit Bitumen oder Teer verunreinigt ist. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Reinigen der Ofenrahmen und Koksofentüren von Koksofenbatterien mit einem Bitumen- und Teeransätze ablösenden Medium, das über Düsen gegen die Flächen gelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der anhaftende Bitumen oder Teer gleichzeitig über die Höhe der Tür bzw. des Ofenrahmens an mehreren Stellen über gelenkte Flammen abgeschält wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Gasstrom bzw. der Flamme gezielt Luft zugegeben wird.
3. Verfahren nach Punkt 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luft mit scharfkantigem Sand oder Metallteilen angereichert zugegeben wird.
4. Vorrichtung zum Reinigen der Ofenrahmen und der gegen ihre Dichtflächen andrückbaren Koksofentüren von Teer- und Bitumenansätzen mit einem Reinigungswerkzeug haltenden Wagen und einem Antrieb dafür nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wagen (7) als vertikal und horizontal verfahrbarer Halterahmen (6) ausgebildet oder einem solchen zugeordnet und mit formangepaßten und mit Gas betreibbaren Reinigungsdüsen (10; 11; 12) ausgerüstet ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Halterahmen (6) ein ihn verfahrender Hydraulikzylinder (8) zugeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wagen (7) einen gegen den Ofenrahmen (3) bzw. den Türstopfen (26) andrückbaren Distanzhalter (13; 14) aufweist.
7. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß den formangepaßten Reinigungsdüsen (10; 11; 12) jeweils mechanische Reiniger, vorzugsweise federbelastete Stahlbesen (23; 24) am Wagen (7) in Verfahrrichtung nachgeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reinigungsdüsen (10; 11; 12) neben- und übereinander angeordnet und jeweils paarweise den über die Höhe des Halterahmens (6) verfahrbaren Wagen (7; 25) zugeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Punkt 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hub des Hydraulikzylinders (8) mindestens eine Überdeckungslänge des Düsenarbeitsbereiches beträgt.
10. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils oberhalb des Koksofens (2) eine die weggeschwenkte Koksofentür (27) überragende Entsorgungshaube (22) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Innenseite des Halterahmens (6) ein in den Koksofen (2) hineinragendes Hitzeschild (15) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen der Ofenrahmen und Koksofentüren von Koksofenbatterien mit einem Bitumen- und Teeransätze ablösenden Medium, das über Düsen gegen die Flächen gelenkt wird sowie eine Vorrichtung zum Reinigen der Ofenrahmen und der gegen ihre Dichtflächen andrückbaren Koksofentüren von Teer- und Bitumenansätzen mit die Reinigungswerkzeuge haltenden Wagen und einem Antrieb dafür.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der beim Verkokungsprozeß freiwerdende Teer bzw. das freiwerdende Bitumen setzen sich bei den Verkokungskammeröfen in die Dichtungsflächen zwischen Koksofentüren und Ofenrahmen ab. Die teerartigen Ablagerungen an den Dichtungsflächen der einzelnen Koksofentüren verhindern ein ordnungsgemäßes Schließen und führen zu undichten Stellen, insbesondere wenn der Teer bzw. das Bitumen sich entsprechend verhärten. Stark qualmende oder gar brennende Koksofentüren sind die Folge, wobei sowohl die Türen selbst gefährdet sind als auch eine erhebliche Umweltbelastung auftritt. Außerdem treten am erzeugten Koks Qualitäts- und Quantitätsminderungen durch den Kohlenstoffabbbrand auf.

Um ein dichtes Schließen der Koksofentüren auf der Koks- und auf der Maschinenseite zu erreichen, werden die Koksofentüren und Ofenrahmen in bestimmten Zeitabständen gereinigt, wobei derzeit ein Reinigen nach jedem Ausdrückvorgang durchgeführt wird. Die maschinenseitigen Reinigungseinrichtungen befinden sich fahr- und drehbar gelagert auf der Druckmaschine bzw. Stampf-, Beschick- und Ausdrückmaschine. Die dem Kokskuchenführungswagen zugeordneten koksseitigen Reinigungseinrichtungen sind vergleichbar ausgebildet. Bekannt ist es, an einer umlaufenden Kette befestigte mechanische Schaber vorzusehen, wobei der Reinigungskopf mit den Schabern über Federn oder häufiger noch über kleine Zylinder an die Reinigungsfläche angedrückt wird. Der dafür erforderliche mechanische Aufwand ist enorm hoch, wobei häufiges Nachstellen einen erheblichen zusätzlichen Arbeitsaufwand erfordert. Außerdem müssen die einzelnen Schaber mit Hilfe von Spachteln von der klebrigen Bitumenmasse bzw. vom Teer regelmäßig befreit werden, was einen erheblichen Wartungsaufwand mit sich bringt. Darüber hinaus ist es schwierig, diese klebrigen Massen abzuführen, da sie sich im Redlerband festsetzen und dessen Arbeit beeinträchtigen.

Bekannt ist es weiter, ein Reinigungsgerät zu verwenden, mit dem Wasser unter hohem Druck auf die zu reinigenden Flächen aufgedüst wird. Unter dem harten Wasserstrahl wird der Teer abgelöst und fortgespült. Die hierbei auftretenden Materialspannungen auf Grund der erheblichen Temperaturdifferenzen sind ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens. Die Standzeiten der Gußrahmen und Gußtüren sowie der Steinausmauerung der Türstopfen sind wesentlich geringer anzusetzen, da diese Materialien für hohe Temperaturdifferenzen ungeeignet sind. Außerdem sind die teilweise erheblichen Wassermassen, die beim Reinigungsprozeß anfallen, für den laufenden Kokereibetrieb sehr hinderlich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die schwierigen Reinigungsarbeiten am Ofenrahmen und den Koksofentüren sicher und ohne Umweltbelastung durchzuführen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Ofenrahmen und die Koksofentüren mit einem Bitumen- und Teeransätze ablösenden Medium, das über Düsen gegen die Flächen gelenkt wird, derart zu reinigen, daß die Reinigungswerkzeuge als solche ohne gesonderte umfangreiche Reinigungsarbeiten sofort für den nächsten Reinigungsvorgang wieder zur Verfügung stehen und die entfernten Verunreinigungen ohne Schwierigkeiten mit den üblichen Fördereinrichtungen auch bei höherem Anfall sicher abzuführen sind.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der anhaftende Bitumen oder Teer gleichzeitig über die Höhe der Tür bzw. des Ofenrahmens an mehreren Stellen über gelenkte Flammen abgeschält wird. Bei diesem Prozeß härtet die Bitumen- bzw. Teermasse aus und verliert vorteilhaft ihre klebrige Eigenschaft. Dadurch läßt sich die dann pechartige Masse ohne weiteres durch die längs der Batterie verlaufenden Redlerbänder abtransportieren, ohne daß sie dort oder an anderen Stellen anklebt. Während dieses Prozesses wird sie durch die Flamme vom Ofenrahmen bzw. der Koksofentür quasi abgeschält und fällt selbsttätig ab.

Um das Ablösen als solches zu unterstützen und gleichzeitig die Temperatur der Flamme zu beeinflussen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß dem Gasstrom bzw. der Flamme gezielte Luft zugegeben wird. Es ist auch denkbar, einen Luftstrom parallel zur Flamme zu führen, um über einen solchen scharfen Luftstrahl das Ablösen der pechartigen Masse damit vorzunehmen bzw. zu begünstigen. Besonders vorteilhaft ist bei diesem Verfahren, daß auf mechanisch bewegte Löseschaber o. ä. im Grundsatz verzichtet werden kann.

In weiterer Ausbildung wird die Luft mit scharfkantigem Sand oder Metallteilen angereichert zugegeben, um so den Reinigungseffekt zu optimieren bzw. eine Art Nachreinigung hinter der Flamme vorzunehmen.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Vorrichtung mit einem die Reinigungswerkzeuge haltenden und angetriebenen Wagen, wobei vorteilhaft auf umlaufende Teile verzichtet und ein extrem einfacher und wirkungsvoller Antrieb dadurch geschaffen ist, daß der Wagen als vertikal und horizontal verfahrbarer Halterahmen ausgebildet oder einem solchen zugeordnet und mit formangepaßten und mit Gas betreibbaren Reinigungsdüsen ausgerüstet ist. Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung wird auf umlaufende Schaberwagen, Endlosketten u. ä. verzichtet, indem der Halterahmen mit den daran angeordneten Reinigungsdüsen jeweils nur einen relativ kurzen Hub ausführen muß, um den jeweils zugeordneten Bereich des Ofenrahmens bzw. der Koksofentür mit der Flamme zu bestreichen. Die gesamte Einrichtung wird nur mit einem einzigen, den Halterahmen auf- und abwärtsbewegenden Antrieb ausgerüstet, wodurch gleichzeitig auch die Wartung wesentlich vereinfacht und vor allem die Kosten wesentlich gesenkt werden. Die Reinigungsdüsen sind so geformt, d. h. formangepaßt, daß sie gleichzeitig in unterschiedlichen Winkeln zueinander stehende Bereiche des Ofenrahmens und der Koksofentür bestreichen können.

Das Auf- und Abwärtsbewegen des Halterahmens wird auf besonders zweckmäßige Weise bewerkstelligt, indem nämlich dem Halterahmen ein ihn verfahrbarer Hydraulikzylinder zugeordnet ist. Dieser Hydraulikzylinder kann dabei durch die Bewegung des Halterahmens alle zugeordneten Düsen gleichzeitig gleichmäßig und um das gleiche Maß verschieben, so daß ein gleichmäßiges Bestreichen des Ofenrahmens und der Koksofentür möglich ist. Schäden durch die heiße Flamme können an diesen Teilen nicht auftreten, weil diese einmal durch die im Koksofen herrschende Hitze in einer bestimmten Temperatur gehalten werden und zum anderen, weil sie entsprechend hohe Temperaturen aushaltend ausgebildet sind.

Die Vermeidung von Schäden an den Reinigungsdüsen und eine genaue und immer gleiche Wirkung der Reinigungsdüsen wird dadurch erreicht, daß der Wagen einen gegen den Ofenrahmen bzw. den Türstopfen andrückbaren Distanzhalter aufweist. Über diesen Distanzhalter wird der Wagen bzw. der tragende Halterahmen immer in einer gleichen Entfernung zum Ofenrahmen bzw. Koksofentür gehalten bzw. in dieser Lage abgestoppt, um erst dann die Düsen mit Gas zu beschicken und zu zünden.

Eventuell noch anhaftende Restteile der pechartigen Masse werden sicher vom Ofenrahmen und der Koksofentür abgelöst, da gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung den formangepaßten Reinigungsdüsen jeweils mechanische Reiniger, vorzugsweise federbelastete Stahlbesen im Wagen in Verfahrrichtung gesehen nachgeordnet sind. Die federbelasteten Stahlbesen streichen dabei gleichmäßig über die zu reinigenden bzw. vorgereinigten Flächen und lösen die noch anhaftenden pechartigen Teile ab. Da der Bitumen bzw. Teer durch die Behandlung mit der heißen Flamme ihre Klebeigenschaft verloren haben, ist diese nachgeführte mechanische Reinigung voll wirksam und ohne wesentliche Wartungsarbeiten über lange Zeiträume zu handhaben.

Beide Längsteile des Ofenrahmens und auch der Koksofentür werden gleichzeitig und gleichmäßig gereinigt, da die Reinigungsdüsen neben- und übereinander angeordnet und jeweils paarweise den über die Höhe des Halterahmens verfahrbaren Wagen zugeordnet sind.

Um alle Bereiche des Ofenrahmens und der Koksofentür sicher in einem Arbeitsgang, d. h. einem Hub des Hubzylinders säubern zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Hub des Hydraulikzylinders mindestens eine Überdeckungslänge des Düsenarbeitsbereiches beträgt. Die nachfolgende Düse überführt somit den Bereich sicher, in dem die darüber angeordnete Düse beim Einsetzen des Reinigungsvorganges ihre Reinigungsarbeit begonnen hat.

Die beim Reinigungsvorgang evtl. freigesetzten Gase und Staubpartikel werden sicher aufgefangen und können dann einfach auf bekannte Art und Weise unschädlich gemacht werden, indem jeweils oberhalb des Koksofens eine die weggeschwenkte Koksofentür überragende Entsorgungshaube angeordnet ist. Diese Entsorgungshaube überragt jede Koksofentür markisenformartig, so daß die durch die Hitze hochgerissenen Staubpartikel sicher aufgefangen werden können, um dann unschädlich gemacht zu werden. Auf der Innenseite des Halterahmens ist ein in den Koksofen hineinragendes Hitzschild angeordnet.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein Verfahren und eine Vorrichtung geschaffen sind, mit denen die schwierigen Reinigungsarbeiten an Koksofentüren sicher und ohne Umweltbelastung durchgeführt werden können und bei denen sichergestellt ist, daß auch die Reinigungswerkzeuge als solche ohne gesonderte umfangreiche Reinigungsarbeiten sofort für den nächsten Reinigungsvorgang wieder zur Verfügung stehen. Überraschend ist damit auch verbunden, daß die vom Ofenrahmen und den Koksofentüren entfernten Verunreinigungen ohne Schwierigkeiten mit den üblichen Fördereinrichtungen auch bei höherem Anfall sicher abzuführen sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: die Reinigungsvorrichtung für den Ofenrahmen in einer Seitenansicht;
 Fig. 2: die Vorderansicht der Reinigungsvorrichtung nach Fig. 1;
 Fig. 3: einen Schnitt durch den Vorkopfbereich eines Koksofens mit vorgesetzter Reinigungsvorrichtung im Bereich der Düsen;
 Fig. 4: den in Fig. 3 dargestellten Schnitt durch den Vorkopfbereich des Koksofens in Höhe der mechanischen Reinigungsteile;
 Fig. 5: die Vorderansicht der Reinigungsvorrichtung für die Koksofentüren;
 Fig. 6: eine Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung nach Fig. 5;
 Fig. 7: die Reinigungsvorrichtung im Bereich der Reinigungsdüsen im Schnitt;
 Fig. 8: die Reinigungsvorrichtung nach Fig. 5 im Bereich der mechanischen Reinigungsteile im Schnitt.

Die Koksofenbatterie 1 ist nur angedeutet, und zwar zeigt Fig. 1 hierzu die Öffnung des Koksofens 2 und den oben und unten angedeuteten Ofenrahmen 3 sowie die vorgesetzte Reinigungsvorrichtung. Bei der in Fig. 1 wiedergegebenen Reinigungsvorrichtung handelt es sich um die Vorrichtung zur Reinigung des Ofenrahmens 3.

Die Reinigungsvorrichtung weist zunächst einen Tragrahmen 5 auf, über den die eigentlichen Reinigungsteile in Richtung Koksofen 2 und in die entgegengesetzte Richtung bewegt werden. Am Tragrahmen 5 ist ein Halterahmen 6 angeordnet, der insgesamt als eine Art Wagen 7 dient, indem er nämlich über den Hydraulikzylinder 8 gezielt auf- und abbewegt werden kann, um dabei die Reinigungsdüsen 10; 11; 12 an den zu reinigenden Flächen vorbeizuführen und mit der hier nicht dargestellten Flamme zu bearbeiten. Dabei wird der Abstand der Reinigungsdüsen 10; 11; 12 durch die Distanzhalter 13; 13' eingehalten, die sich beim Vorfahren des Halterahmens 6 in Richtung Koksofen 2 gegen den Ofenrahmen 3 abstützen. Die Distanzhalter 13; 13' können dabei noch verstellbar ausgebildet werden, um jeweils den Abstand der Reinigungsdüsen 10; 11; 12 den Notwendigkeiten entsprechend variieren zu können oder aber der Verformung des Ofenrahmens 3 anzupassen.

Auf der Innenseite des Halterahmens 6 ist außerdem ein Hitzeschild 15 angebracht, das in den Koksofen 2 hindurchreicht und damit die gesamte Reinigungsvorrichtung vor der aus dem Koksofen 2 herausströmenden Hitze schützt, insbesondere aber sicherstellt, daß die Reinigungsarbeiten der Reinigungsdüsen 10; 11; 12 durch diese heiße Luft nicht beeinflusst werden. Der Halteraum 6 besteht, wie Fig. 2 verdeutlicht, aus zwei winkelförmigen Eisen oder aber aus einem durchgehenden U-Eisen 17, das im Bereich des Halters für das Hitzeschild 15 Ausnehmungen aufweist, um ein weiteres Hineinragen in den Koksofen 2 sicherzustellen. Das U-Eisen 17 ist in Richtung Halterahmen 6 bzw. Wagen 7 geöffnet und trägt bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt vier Reinigungsdüsen 10; 10', über die der gesamte Bereich der zu reinigenden Fläche 20 bestrichen wird.

In dem aus zwei gegeneinanderstehenden U-Eisen bestehenden Halterahmen 6 ist eine Rollführung 19 angeordnet, über die ein gleichmäßiges Verfahren des gesamten Halterahmens 6 bzw. des Wagens 7 über die Höhe gesehen möglich ist. Seitlich an dem U-Eisen 17 angelenkt sind einmal die Düsenhalter 18 und zum anderen die Distanzhalter 13; 13'.

Beeinflusst bzw. verschoben wird der Wagen 7 durch den Hydraulikzylinder 8, der parallel dazu verlaufend angeordnet beispielsweise mit seinem oberen Ende am Wagen 7 und mit dem unteren Ende am Halterahmen 6 befestigt ist. Unterhalb der Reinigungsdüsen 10; 11; 12 sind mit dem U-Eisen 17 Stahlbesen 23; 24 verbunden, die die vorher von den Düsen 10; 10' gereinigten Flächen 20 mechanisch nachsäubern. Über entsprechend dünne Stege 30; 31 ist an sich schon eine gefederte Halterung dieser Stahlbesen 23; 24 gesichert. Es ist aber möglich, die Stege 30; 31 mit Federpaketen 29 zu versehen, wie dies in Fig. 8 verdeutlicht ist. Auf jeden Fall sollte sichergestellt sein, daß über die Stege 30; 31 bzw. die Halter 28 ein gleichmäßiger Andruck der Stahlbesen 23; 24 gewährleistet ist. Zur Verdeutlichung sind übrigens die zu reinigenden Flächen 20 dunkel angelegt.

Fig. 5, 6, 7 und 8 zeigen die Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung, mit der die Koksofentür selbst gereinigt wird. Hier sind flächenförmig ausgebildete Reinigungsdüsen 10; 11; 12 in den gleichen Abständen angeordnet, wie bei der Reinigungsvorrichtung nach Fig. 1 bis 4. Auch hier sind Düsenhalter 18 vorgesehen, an denen diese Düsen so gehalten und fixiert werden, daß sie jeweils den Türstopfen 26 und die Koksofentür 27 im Bereich der zu reinigenden Flächen 21 gleichmäßig bestreichen können. Der notwendige Distanzhalter 14 ist so angeordnet und mit dem Wagen 7 verbunden, daß er gegen den Türstopfen 26 fährt und so den Wagen 7 bzw. die Wagen 7; 25 in dem jeweils für die Reinigungsarbeit optimalen Abstand zur Koksofentür 27 bzw. zum Türstopfen 26 hält.

Auch hier sind die einzelnen Reinigungsdüsen 10; 11; 12 einem Halterahmen 6 bzw. Tragrahmen 5 zugeordnet, über den sie sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung bewegt werden können. Die Bewegung erfolgt auch hier über den Hydraulikzylinder 8, der einerseits am Halterahmen 6 und andererseits an dem Wagen 7 so befestigt ist, daß sie jeweils gleichförmig und gleichmäßig auf- und abbewegt werden.

Unterhalb der Reinigungsdüsen 10; 11; 12 sind über Halter 28 und ggf. Federpakete 29 mechanische Reinigungsteile in Form von Stahlbesen 23; 24 gehalten, die die zu reinigenden Flächen 21 hinter den Reinigungsdüsen 10; 11; 12 bearbeiten und säubern. Der bei diesen Arbeiten anfallende Staub wird über eine oberhalb der Koksofentür 27 bzw. des Koksofens 2 angebrachte Entsorgungshaube 22 aufgefangen und dann durch Absaugen einer Reinigungsvorrichtung zugeführt, die hier nicht dargestellt ist.

Der bei dem Reinigungsvorgang abgelöste Teer bzw. die pechartige Masse fällt einfach nach unten ab, und zwar dabei in den hier nicht dargestellten Regler, über den das Material zusammen mit der sonstigen Schlabberkohle abgeführt und der Kokskohle wieder zugeführt wird. Wegen der geringen Mengen im Verhältnis zur Einsatzkohle ist die Zugabe dieses Materials nicht von Nachteil.

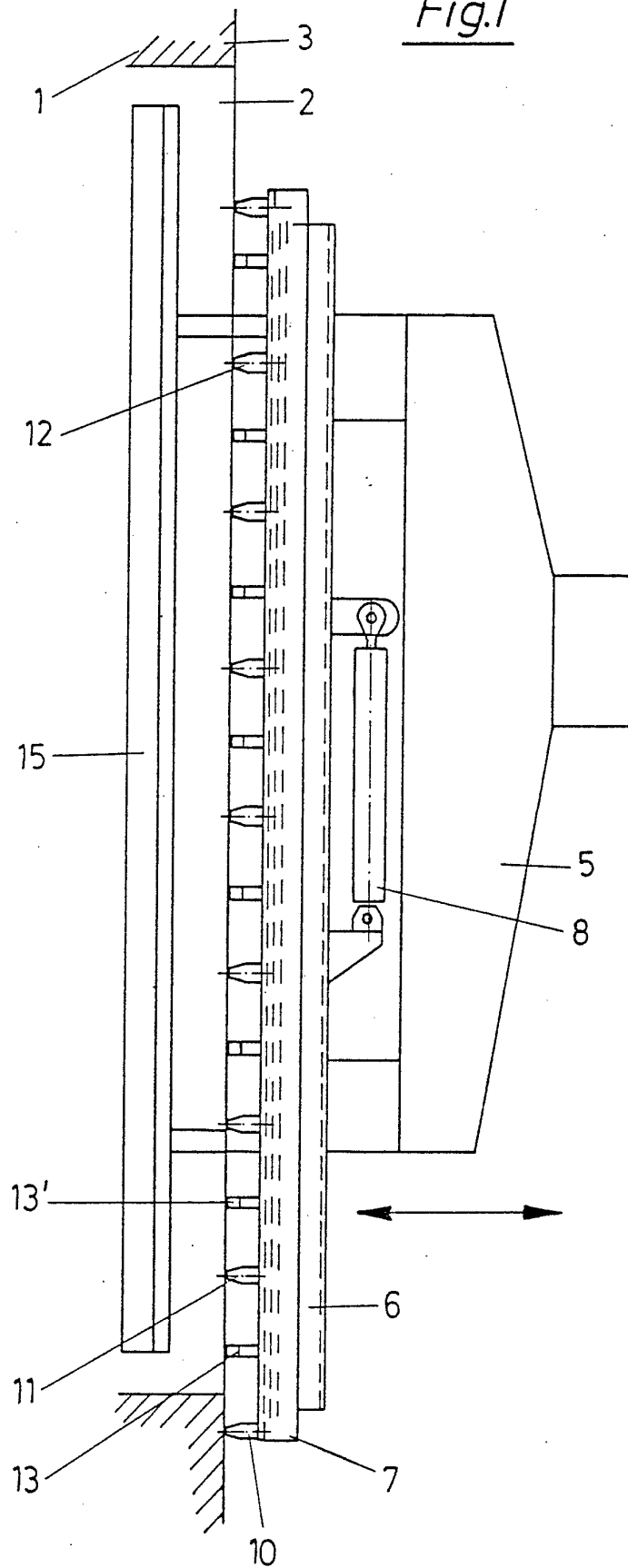
Fig.1

Fig.2

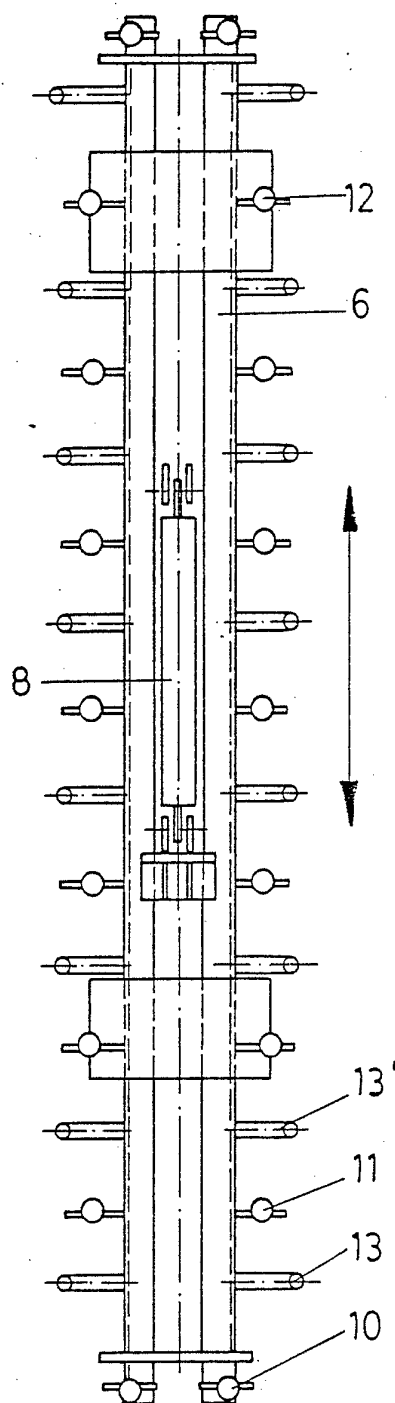


Fig.3

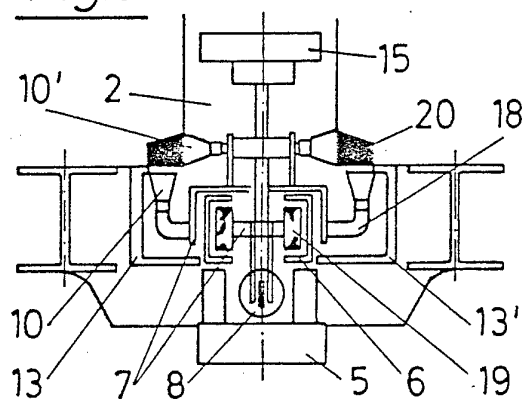


Fig.4

