

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 740 694 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.1998 Patentblatt 1998/51

(51) Int Cl.6: **C10B 57/18, C10B 5/02, C10B 27/00**

(21) Anmeldenummer: **95906938.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/00125

(22) Anmeldetag: **13.01.1995**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/19405 (20.07.1995 Gazette 1995/31)

(54) VERFAHREN ZUR HOCHTEMPERATURBEHANDLUNG VON VERKOKUNGSROHGAS
HIGH TEMPERATURE TREATMENT PROCESS FOR CRUDE COKING GAS
PROCEDE DE TRAITEMENT A HAUTE TEMPERATURE DU GAZ BRUT DE COKEFACTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB

(30) Priorität: **18.01.1994 DE 4401119**
23.06.1994 DE 4421952

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.1996 Patentblatt 1996/45

(73) Patentinhaber: **Thyssen Still Otto Anlagentechnik GmbH**
44789 Bochum (DE)

(72) Erfinder:
• **STALHERM, Dieter**
D-45657 Recklinghausen (DE)
• **OFFERMANN, Ludwig**
D-59399 Olfen (DE)
• **SCHUMACHER, Ralf**
D-58135 Hagen (DE)
• **VOGEL, Werner**
D-40239 Düsseldorf (DE)

- **LANGE, Georg**
D-46562 Vörde (DE)
- **NASHAN, Gerd**
D-46147 Oberhausen (DE)
- **GUDENAU, Heinrich, Wilhelm**
D-52072 Aachen (DE)
- **HEDDEN, Kurt**
D-76199 Karlsruhe (DE)
- **WESSIEPE, Klaus**
D-45257 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Dahlkamp, Heinrich-Leo**
Thyssen Industrie AG
Patentabteilung
Am Thyssenhaus 1
45128 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-93/20245 **DE-C- 518 921**
DE-C- 669 850 **DE-C- 678 425**
DE-C- 4 230 028 **US-A- 2 116 641**

EP 0 740 694 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Bei der konventionellen Kokereitechnik werden neben dem Hauptprodukt Koks und Koksofengas die sogenannten "Kohlenwertstoffe" (Rohbenzol, Rohteer, Ammoniak und Schwefelverbindungen) erzeugt. Letztere Produkte führen nach heutigen Erkenntnissen zu starken Umwelt- und Arbeitsschutzproblemen und haben hohe Folgeinvestitionen zur Vermeidung von Emissionen während des Produktionsprozesses zur Folge. Dieses führt zu einer nachhaltigen Kostenbelastung der Kokserzeugung. Hinzu kommt, daß die Vermarktung dieser Produkte keine nennenswerten Erträge mehr erwirtschaften lassen und damit heute nur noch zu einer unbedeutenden Entlastung der Gestehungskosten für das Hauptprodukt Koks beitragen. Es mußte folglich das Ziel verfolgt werden, durch Vermeidung der Entstehung bzw. Erzeugung dieser Produkte eine nachhaltige Verbesserung der Gestehungskosten von Koks zu erreichen. Dabei mußte beachtet werden, daß die neue Verfahrensstruktur einer "2-Produktekokerei" auch in einer zukunftsorientierten Verhüttungstechnologie einen Beitrag für ein leistungsfähiges Verbundsystem Kokerei - Hüttenwerk ermöglicht.

Die Erfindung bezieht sich folgerichtig auf ein Verfahren zur Hochtemperaturbehandlung von Verkokungsrohgas, wobei Einsatzkohle in einem Großraumverkokungsreaktor oder einer konventionellen Vielkammerkoksofenbatterie verkokt und das dabei erhaltene Rohgas einer Hochtemperaturbehandlung unterzogen und das dabei anfallende Rohspaltgas als ökologische Energie das konventionelle Koksofengas ersetzen oder als Reduktionsgas einer Erzreduktion zugeführt wird sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit horizontal angeordneten Verkokungskammern und seitlich daneben angeordneten aus senkrechten Heizzügen bestehenden Heizwänden zur indirekten Beheizung der Verkokungskammern sowie mit Einrichtungen zur Ableitung der Rohspaltgase aus dem Bereich des Ofenblockes, vorzugsweise der Verkokungskammer.

Aus der DE 42 10 003 A1 ist ein Verfahren zur Erzeugung von metallurgischem Koks und Eisenschwamm bekannt, bei dem die Einsatzkohle zunächst verkokt und das dabei erhaltene Rohgas anschließend einer Hochtemperaturbehandlung unterzogen wird und der erhaltene Rohwasserstoff der Direktreduktion von Eisenerz zu Eisenschwamm zugeführt wird. Die Hochtemperaturbehandlung wird dabei bei einer Temperatur von 1.000 bis 1.500 °C, vorzugsweise 1.100 bis 1.300 °C, in einer Materialschüttung durchgeführt, die aus Koks, einem Gitterwerk oder keramischen Füllkörpern besteht. Diese Hochtemperaturbehandlungsanlagen sind dabei als weitgehend selbständige Reaktoren (Thermocracker) ausgebildet, die außerhalb der Verkokungskammern bzw. des Ofenblockes angeordnet sind. Die Überleitung der heißen Rohgase ohne wesentlichen Wärmeverlust zu diesen Reaktoren ist ziemlich problematisch (Gefahr von Graphitabscheidung), ebenso ist

die Errichtung der eigenständigen Reaktoren mit erheblichem Aufwand verbunden.

In der DE 42 30 028 ist ein Verkokungssystem mit horizontal angeordneten Verkokungskammern und seitlich daneben angeordneten Heizwänden zur indirekten Beheizung der Verkokungskammern beschrieben, wobei die Rohgase aus der Verkokungskammer in die senkrechten Heizzüge der Heizwände geleitet werden, in denen sie unter Zuführung von Verbrennungsluft verbrannt werden. Die fühlbare Wärme des Abgases kann dabei zur Vorwärmung der Luft oder zur Dampferzeugung benutzt werden. Eine Verwertung des Abgases als Rohspaltgas ist dabei nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Hochtemperaturbehandlung von Verkokungsrohgas und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorzuschlagen, bei dem die angegebenen Probleme nicht bestehen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist im Kennzeichen der Ansprüche 1, 6 und 7 angegeben. Die Unteransprüche 2 bis 5 sowie 8 bis 9 enthalten sinnvolle ergänzende Vorschläge dazu.

Erfindungsgemäß soll die Hochtemperaturbehandlung als integraler Bestandteil des Verkokungsprozesses oder Verkokungssystems bei Temperaturen von über 800 °C, vorzugsweise 900 bis 1.300 °C, unter Zugabe einer bedarfsorientierten Menge von Oxidationsmittel (Sauerstoff und/oder Luft) bereits innerhalb der Verkokungskammer und/oder zumindest innerhalb des heißen Bereiches des Ofenblockes erfolgen. Vorteilhaft für dieses Verfahren ist die Anwendung von breiteren Ofenkammern, weil damit schon eine Teilspaltung der Rohgasbestandteile wie BTX (Benzol, Toluol, Xylol), Naphthalin und Teer verbunden ist. Dabei kann insbesondere auf aufwendige isolierte Rohgasleitungen und eine eigene Anlage zur Hochtemperaturbehandlung verzichtet werden, da die Rohgase ohne Zwischenkühlung noch innerhalb des heißen Ofenblockes der Hochtemperaturbehandlung unterzogen werden, wobei ein Rohspaltgas erzeugt wird, das im wesentlichen Wasserstoff und Kohlenmonoxid sowie Kohlendioxid und gegebenenfalls Methan enthält entsprechend den Anforderungen der nachfolgenden Prozesse.

Es gibt dabei verschiedene Möglichkeiten der Hochtemperaturbehandlung. Zum einen kann das Rohgas bereits in der Verkokungskammer im Gassammelraum unter Zugabe von Oxidationsmittel der Hochtemperaturbehandlung unterzogen werden, es kann aber auch außerhalb der Verkokungskammer oberhalb, neben oder auch in den Heizzügen, soweit erforderlich, unter Zugabe von Oxidationsmittel, vorzugsweise Sauerstoff, der Hochtemperaturbehandlung unterzogen werden. Günstig ist es dabei, wenn die während des Füllvorganges entstehenden staubbelasteten Füllgase in an sich bekannter Weise aus der Verkokungskammer abgezogen werden und über eigene Einrichtungen, z. B. einer Verbrennungseinrichtung, und den erforderlichen Gasreinigungseinrichtungen zugeleitet werden.

Das nach Beendigung des Füllvorganges anfallende Rohgas besitzt dann nur relativ wenig Staubpartikel und kann in hervorragender Weise der erfindungsgemäßen Hochtemperaturbehandlung unterzogen werden, ohne daß es zu größeren Anreicherungen und Ablagerungen von Staubpartikeln kommt.

Das Oxidationsmittel kann dem ungekühlten Rohgas am Fuß des Steigrohres oder in dem Gassammelraum der Verkokungskammer durch die Fülllöcher und/oder durch an den Ofenköpfen angeordnete Öffnungen zugegeben werden. Das Rohspaltgas wird dann über die Steigerohre und/oder an sich bekannte Überleitrohre aus dem Gassammelraum abgezogen.

In den Vorrichtungsansprüchen 6 ff und in den beigefügten Figuren sind eine Reihe von Konstruktionen für die Anordnung der Hochtemperaturbehandlungsstufen im Bereich des heißen Ofenblockes angegeben.

Es hat sich insbesondere auch hierfür die Verwendung eines Verkokungs-ofensystems als günstig erwiesen, wie es in der DE 42 30 028 C1 veröffentlicht worden ist. Bei dem dort beschriebenen Verkokungssystem sind unmittelbar oberhalb der Verkokungskammer in der Ofendecke in Batterielängsrichtung angeordnete Querkanäle vorgesehen, die über senkrechte, absperrbare Verbindungskanäle mit den einzelnen Verkokungskammern in Verbindung stehen. Diese Verbindung der einzelnen Kammern mit den Querkanälen führt insbesondere zu einer Vergleichmäßigung der aus den einzelnen Kammern diskontinuierlich anfallenden Rohgas mengen. Bei diesem Verkokungssystem ist weiterhin vorgesehen, daß die in Ofenlängsrichtung verlaufenden Querkanäle über senkrechte, absperrbare Verbindungskanäle mit den einzelnen Heizwänden verbunden sind, so daß die Rohgase in den einzelnen Heizzügen dieser Heizwände unter Zugabe von Verbrennungsluft zur Beheizung des Ofensystems verbrannt werden. Die Anwendung dieses Verkokungs-ofensystems kann sowohl in einer konventionellen Vielkammerkoksofenbatterie als auch in einem Großraumverkokungsreaktor stattfinden.

Dieses Verkokungssystem kann erfindungsgemäß zur Erzeugung des für die Direktreduktion geeigneten Reduktionsgases verwendet werden, wenn in den Heizzügen eine unterstöchiometrische Verbrennung entsprechend einer Luftzahl von 0,2 bis 0,8, vorzugsweise 0,3 bis 0,5, stattfindet. Die unterhalb der Heizwände in Ofenlängsrichtung angeordneten Kanäle zur Ableitung der aus den Heizwänden abgezogenen Gase führen dabei wiederum zu einer Vergleichmäßigung der Gasmenge und der Gasqualität, so daß kontinuierlich ein für die Direktreduktion geeignetes Gas anfällt.

Die Erfindung wird in den Figuren 1 bis 4 beispielsweise näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch einen Teil der Verkokungskammer (1), der Ofendecke (8) und des Heizzuges (3) mit einem oberhalb der Heizwand angeordneten waag-

gerechten Kanal (5).

Figur 2 zeigt einen waagerechten Schnitt nach der Linie I-I von Figur 1.

Figur 3 zeigt, ähnlich wie Figur 1, einen senkrechten Schnitt durch ein Ofensystem mit neben den Heizzügen (3) angeordneten senkrechten Kanälen (11).

Figur 4 zeigt einen waagerechten Schnitt nach der Linie II-II von Figur 3.

In den Figuren ist die Verkokungskammer mit (1) bezeichnet. Das bei der Verkokung entstehende Rohgas gelangt in den oberhalb der Koksschüttung angeordneten Gassammelraum (2) und strömt erfindungsgemäß nach den Figuren 1 und 2 durch die in der Läuferwand (4) angeordnete Durchtrittsöffnung (6) in den waagerechten Kanal (5). Die Durchtrittsöffnungen (6) befinden sich nach Figur 2 an einem Ende der Heizwand. In der Nähe dieser Durchtrittsöffnungen (6) befindet sich weiterhin die Zufuhr (9) von Oxidationsmitteln, die von außen her geregelt zugeführt werden. Der waagerechte Kanal (5) befindet sich zwischen der Läuferwand (4) und der Wand, in der die Schaulöcher (7) angeordnet sind. Auf der der Läuferwand (4) abgekehrten Seite der Wand mit den Schaulöchern (7) strömt das Rohgas in dem waagerechten Kanal (5) in entgegengesetzter Richtung und wird über den Abzug (10) aus dem Verkokungssystem abgezogen.

Wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, strömt das Rohgas aus dem Gassammelraum (2) über die Durchtrittsöffnungen (6a) zu den senkrechten Kanälen (11), in denen es nach Zufuhr von Oxidationsmitteln (9a) parallel zu den Heizwänden nach unten strömt, bis es über den Abzug (10a) aus dem Verkokungssystem abgezogen wird.

Bezugszeichenliste

(1)	Verkokungskammer
(2)	Gassammelraum
(3)	Heizzug
(4)	Läuferwand
(5)	waagerechter Kanal
(6), (6a)	Durchtrittsöffnung für Rohgas
(7)	Schauloch
(8)	Ofendecke
(9), (9a)	Zufuhr von Oxidationsmittel
(10), (10a)	Abzug des behandelten Rohgases
(11)	senkrechter Kanal

Patentansprüche

1. Verfahren zur Hochtemperaturbehandlung von Verkokungsrohgas, wobei Einsatzkohle in einem Großraumverkokungsreaktor oder einer Vielkammerkoksofenbatterie verkokt und das dabei erhaltene Rohgas einer Hochtemperaturbehandlung un-

- terzogen und das dabei anfallende Rohspaltgas als ökologische Energie das konventionelle Koksofen-
gas ersetzen oder als Reduktionsgas einer Erzre-
duktion zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**,
daß, vorzugsweise nach Beendigung des Füllvor-
ganges, die Hochtemperaturbehandlung, unabhän-
gig von der Verbrennung des Heizgases in den
Heizzügen, als integrierter Bestandteil des Verko-
kungsprozesses bei Temperaturen von über 800
°C, vorzugsweise 900 bis 1.300 °C, unter Zugabe
einer bedarfsproportionalen Menge von Oxidati-
onsmittel innerhalb des heißen Bereiches des
Ofenblockes erfolgt, wobei das Oxidationsmittel di-
rekt dem ungekühlten Rohgas zugegeben und das
Rohspaltgas zur weiteren Verwendung aus dem
Verkokungssystem abgezogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet**, daß das Oxidationsmittel in den Gassam-
melraum der Verkokungskammer durch die Fülllö-
cher und/oder durch an den Ofenköpfen angeord-
nete Öffnungen zugegeben wird und daß das Roh-
spaltgas über die Steigerohre und/oder an sich be-
kannte Überleitrohre aus dem Gassammelraum ab-
gezogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet**, daß das Oxidationsmittel dem un-
gekühlten Rohgas am Fuß des Steigrohres oder in
einer Gassammelleitung zugegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet**, daß das Rohgas aus dem Gassammel-
raum der Verkokungskammer in oberhalb der Heiz-
züge oder oberhalb des Gassammelraumes ange-
ordnete waagerechte Kanäle und/oder in auf der
den Verkokungskammern abgewandten Seite der
Kanäle und/oder in auf der den Verkokungskam-
mern abgewandten Seite der Heizzüge angeordne-
te senkrechte Kanäle zur Hochtemperaturbehand-
lung geleitet wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch
gekennzeichnet**, daß das Rohgas bei der Hoch-
temperaturbehandlung durch Schüttungen oder
Packungen aus Keramik- und/oder Katalysatormat-
erial geleitet wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
den vorhergehenden Ansprüchen mit horizontal an-
geordneten Verkokungskammern und seitlich da-
neben angeordneten aus senkrechten Heizzügen
bestehenden Heizwänden zur indirekten Behei-
zung der Verkokungskammern sowie mit Einrich-
tungen zur Ableitung der Rohspaltgase aus dem
Bereich des Ofenblockes, vorzugsweise der Verko-
kungskammer, **dadurch gekennzeichnet**, daß
oberhalb der Heizzüge (3), vorzugsweise auf der
Höhe des Gassammelraumes (2), sich in Längs-
richtung der Heizwand erstreckende waagerechte
Kanäle (5) angeordnet sind, die keine Verbindung
mit den Heizzügen (3) haben, über Durchtrittsöff-
nungen (6) für das Rohgas mit dem Gassammel-
raum (2) in Verbindung stehen und Anschlüsse zur
Zufuhr von Oxidationsmittel (9) sowie zum Abzug
des behandelten Rohgases (10) besitzen.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
den vorhergehenden Ansprüchen mit horizontal an-
geordneten Verkokungskammern und seitlich da-
neben angeordneten aus senkrechten Heizzügen
bestehenden Heizwänden zur indirekten Behei-
zung der Verkokungskammern sowie mit Einrich-
tungen zur Ableitung der Rohspaltgase aus dem
Bereich des Ofenblockes, vorzugsweise der Verko-
kungskammer, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf
der der Ofenkammer (1) abgekehrten Seite der
Heizzüge (3) ein oder mehrere senkrechte Kanäle
(11) zur Hochtemperaturbehandlung des Rohgases
angeordnet sind, die keine Verbindung mit den
Heizzügen (3) haben, an ihrem oberen Ende etwa
auf der Höhe des Gassammelraumes (2) waage-
recht mit dem Gassammelraum (2) in Verbindung
stehende Durchtrittsöffnungen (6a) für das Rohgas
sowie vorzugsweise am oberen Ende Anschlüsse
für die Zufuhr von Oxidationsmittel (9a) und am un-
teren Ende Anschlüsse für den Abzug des behan-
delten Rohgases (10a) besitzen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch ge-
kennzeichnet**, daß die Durchtrittsöffnungen (6, 6a)
für das Rohgas im Bereich eines Kopfes der
Verkokungskammer (1) und die Zuführung für das
Oxidationsmittel (9, 9a) in der Nähe dieser Durch-
trittsöffnungen (6, 6a) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet**, daß der waagerechte Kanal (5) sich von
einem Kopfe der Heizwand bis zum anderen
Kopfe und zurück erstreckt, wobei Durchtritts-
öffnung (6), Zufuhr für das Oxidationsmittel (9) und
Abzug des behandelten Rohgases (10) sich an
demselben Kopfe befinden.

Claims

1. Process for high-temperature treatment of crude
cokemaking gas, with charging coal being carbon-
ised in a large-scale high-capacity cokemaking re-
actor or in a multiple-coke oven battery and with the
crude gas thus obtained being subjected to a high-
temperature treatment and with the crude cracking
gas thus obtained substituting the conventional
coke oven gas ecological energy or being fed as
reduction gas to iron ore reduction, **characterised**

- in that** preferably upon termination of the coal charging procedure the high-temperature treatment is effected as an integrated part of the cokemaking process at temperatures over 800 °C, preferably between 900 and 1,300 °C, by addition of oxidation agents in a quantity proportional to demand within the hot zone of the oven block, and with the oxidation agent being fed directly to the non-cooled crude gas and with the crude cracking gas being withdrawn from the cokemaking system for further utilisation.
2. Process pursuant to Claim 1, **characterised in that** said oxidation agent is fed into the oven gas free space of the coking chamber through the coal charging holes and/or through apertures arranged at oven heads and that said crude cracking gas is withdrawn from the oven gas free space via the standpipes and/or actually well-known transition pipes.
 3. Process pursuant to Claim 1 or 2, **characterised in that** said oxidation agent is fed to the non-cooled crude gas at the standpipe base or in a gas collection line.
 4. Process pursuant to Claim 1, **characterised in that** said crude gas from the oven gas free space of the cokemaking chamber is conducted in horizontal channels located above the heating flues or above the oven gas free space and/or in vertical channels located on the heating flue side averted from the cokemaking chamber to the high-temperature treatment stage.
 5. Process pursuant to Claims 1 to 4, **characterised in that** said during high-temperature treatment said crude gas is conducted through bulks or packing consisting of ceramic and/or catalyst material.
 6. Device for execution of the process in conformity with the preceding claims with horizontally arranged coking chambers and heating walls located laterally of these, consisting of vertical heating flues, for indirect heating of the cokemaking chambers as well as with devices for discharge of crude cracking gases from the oven block zone, preferably from the cokemaking chamber, **characterised in that** horizontal channels (5) are located above the heating flues (3), preferably at the level of the oven gas free space (2), said channels extending in longitudinal direction and having no connection to said heating flues (3), said channels being connected through passage ports (6) for crude gas with the oven gas free space (2) and having connections for supply of oxidation agents (9) as well as for discharge of treated crude gas (10).
 7. Device for execution of the process in conformity with the preceding claims with horizontally arranged coking chambers and heating walls located laterally of these, consisting of vertical heating flues, for indirect heating of the cokemaking chambers as well as with devices for discharge of crude cracking gases from the oven block zone, preferably from the cokemaking chamber, **characterised in that** on the side of heating flues (3) averted from the oven chamber (1) one or several vertical channel(s) (11) for high-temperature treatment of crude gas is (are) located, having no connection to said heating flues (3), being provided with passage ports (6a) for crude gas located at their upper end roughly at the level of the oven gas free space (2) and horizontally connected with the oven gas free space, and being provided with connections for the feed of oxidation agents (9, 9a) preferably located at the upper end and being provided with connections for discharge of treated crude gas (10a) preferably located at the lower end.
 8. Device pursuant to Claim 6 or 7, **characterised in that** said passage ports (6, 6a) for crude gas are located in the area of one head end of the cokemaking chamber (1) and that the supply for oxidation agents (9, 9a) is located in the vicinity of these passage ports (6, 6a).
 9. Device pursuant to Claim 6, **characterised in that** the horizontal channel (5) extends from one head end of the heating wall to the other head end and back, with the passage port (6), the supply for the oxidation agents (9) and the discharge of the treated crude gas (10) being located at the same head end.

Revendications

1. Procédé de traitement à haute température de gaz brut de cokéfaction, tel que le charbon est cokéfié dans un réacteur de cokéfaction à grande chambre ou dans une batterie de fours à coke à chambres multiples; le gaz brut alors obtenu est soumis à un traitement à haute température et le gaz brut de crackage alors produit remplace, comme source d'énergie écologique, le gaz ordinaire de four de cokerie ou est utilisé, comme gaz de réduction, à une réduction du minerai. Ce procédé est **caractérisé par le fait** que, de préférence après le remplissage, et indépendamment de la combustion du gaz de chauffe dans les carneaux de chauffe, le traitement à haute température, partie intégrante du processus de cokéfaction ou du système de cokéfaction, a lieu à des températures supérieures à 800 °C, de préférence entre 900 et 1.300 °C, avec apport d'une quantité d'oxydant proportionnelle aux besoins; ce

traitement a lieu à l'intérieur de la zone chaude du bloc de fours; l'oxydant est apporté directement au gaz brut non refroidi et le gaz brut de crackage est retiré du système de cokéfaction pour une utilisation ultérieure.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait** que l'oxydant est apporté dans le compartiment collecteur des gaz de la chambre de cokéfaction par les trous de remplissage et/ou par les ouvertures pratiquées dans les têtes de four; le procédé est également caractérisé par le fait que le gaz brut de crackage est retiré du compartiment collecteur des gaz par les tuyaux de montée et/ou par des tuyaux de by-pass connus en soi.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait** que l'oxydant est apporté au gaz brut non refroidi au pied du tuyau de montée ou dans une conduite collectrice de gaz.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait** que le gaz brut est acheminé vers le traitement à haute température à partir du compartiment collecteur des gaz de la chambre de cokéfaction dans des canaux disposés horizontalement au-dessus des carneaux de chauffe ou au-dessus du compartiment collecteur des gaz et/ou dans des canaux disposés verticalement du côté des carneaux de chauffe éloigné des chambres de cokéfaction et/ou dans les canaux disposés verticalement du côté des carneaux de chauffe éloigné des chambres de cokéfaction.

5. Procédé selon les revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait** que le gaz brut, lors du traitement à haute température, est acheminé à travers des matériaux en vrac ou des matériaux céramiques et/ou de catalyse compactés.

6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications précédentes avec chambres de cokéfaction disposées horizontalement et piédroits latéraux adjacents constitués de carneaux de chauffe verticaux et destinés à la chauffe indirecte des chambres de cokéfaction; le dispositif comprend également un système d'évacuation des gaz bruts de crackage hors de la zone du bloc de fours, de préférence de la chambre de cokéfaction; il est **caractérisé par le fait que** des canaux (5) horizontaux disposés dans le sens de la longueur de le piédroit sont mis en place au-dessus des carneaux de chauffe (3), de préférence à la hauteur du compartiment collecteur des gaz (2); ces canaux ne sont pas reliés aux carneaux de chauffe (3); ils sont reliés au compartiment collecteur des gaz (2) par des ouvertures (6) de passage pour le gaz brut et possèdent des raccords pour l'alimentation en oxydant

(9) ainsi que pour l'aspiration du gaz brut traité (10).

7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications précédentes avec chambres de cokéfaction disposées horizontalement et piédroits latéraux adjacents constitués de carneaux de chauffe verticaux et destinés à la chauffe indirecte des chambres de cokéfaction; le dispositif comprend également un système d'évacuation des gaz bruts de crackage hors de la zone du bloc de fours, de préférence de la chambre de cokéfaction; il est **caractérisé par le fait** qu'un ou plusieurs canaux verticaux (11) destinés au traitement à haute température du gaz brut sont disposés du côté des carneaux de chauffe (3) éloigné de la chambre de four (1); ces canaux ne sont pas reliés aux carneaux de chauffe (3); à leur extrémité supérieure (approximativement à hauteur du compartiment collecteur des gaz [2]), ils possèdent, pour le gaz brut, des ouvertures de passage (6a) reliées horizontalement au compartiment collecteur des gaz (2) ainsi que, de préférence à l'extrémité supérieure, des raccords pour l'alimentation en oxydant (9a) et, à l'extrémité inférieure, des raccords pour l'évacuation du gaz brut traité (10a).

8. Dispositif selon les revendications 6 ou 7, **caractérisé par le fait** que les ouvertures de passage (6, 6a) du gaz brut sont situées à proximité d'une extrémité de la chambre de cokéfaction (1) et par le fait que le système d'alimentation en oxydant (9, 9a) est situé à proximité de ces ouvertures de passage (6, 6a).

9. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé par le fait** que le canal horizontal (5) s'étend d'une extrémité du piédroit à l'autre extrémité et inversement, l'ouverture de passage (6), le système d'alimentation en oxydant (9) et le système d'évacuation du gaz brut traité (10) se trouvant à la même extrémité.

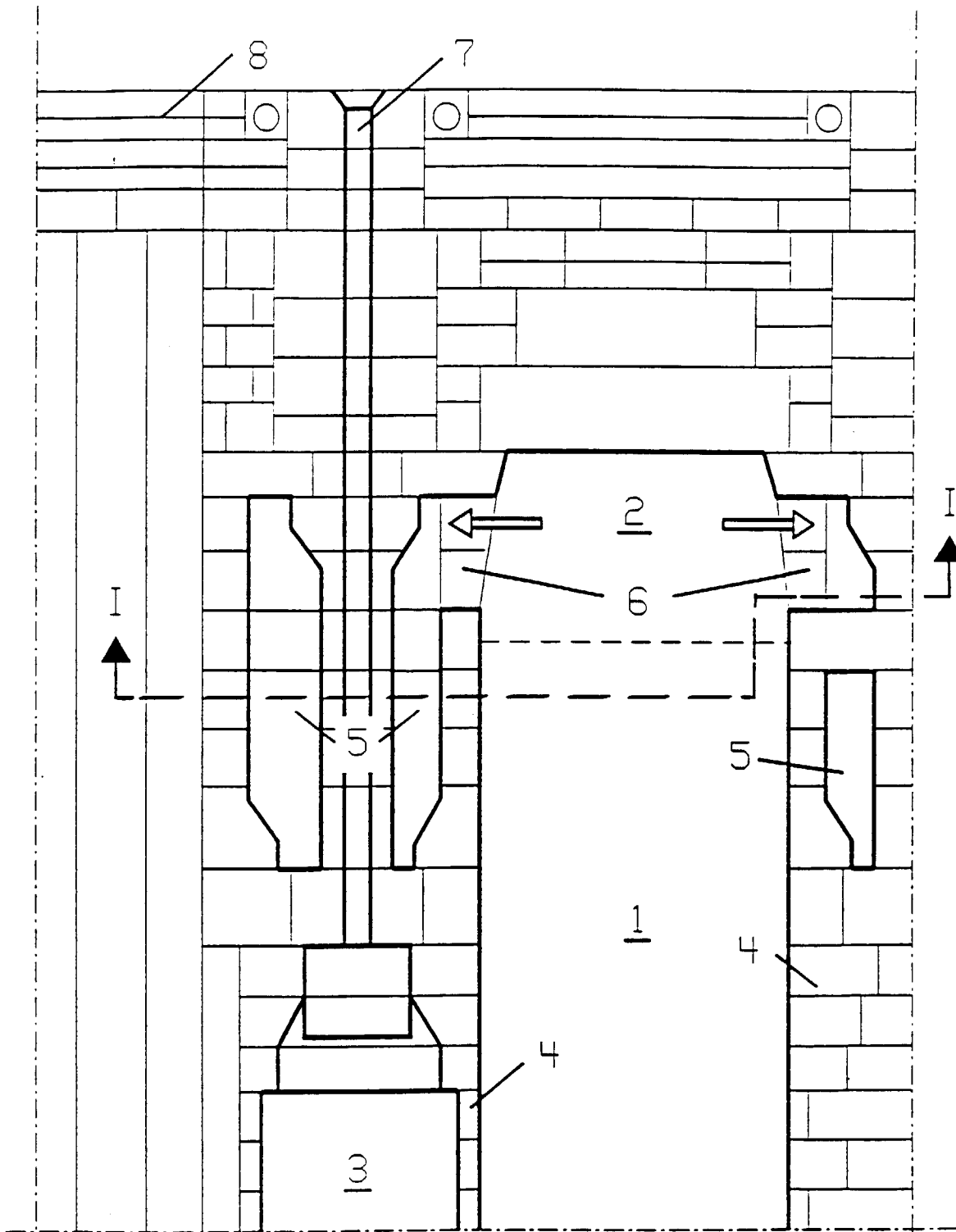


FIG. 1

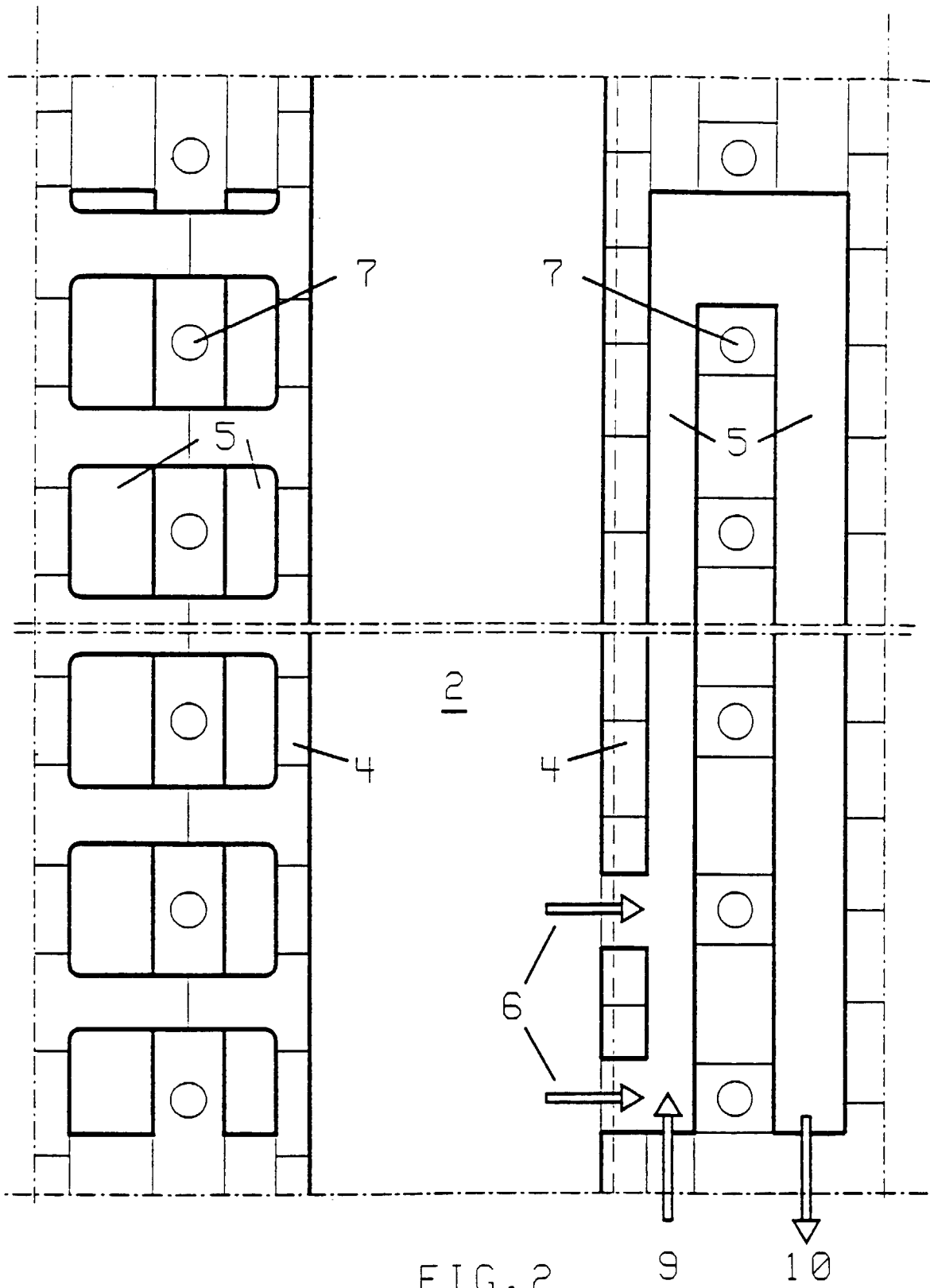


FIG. 2

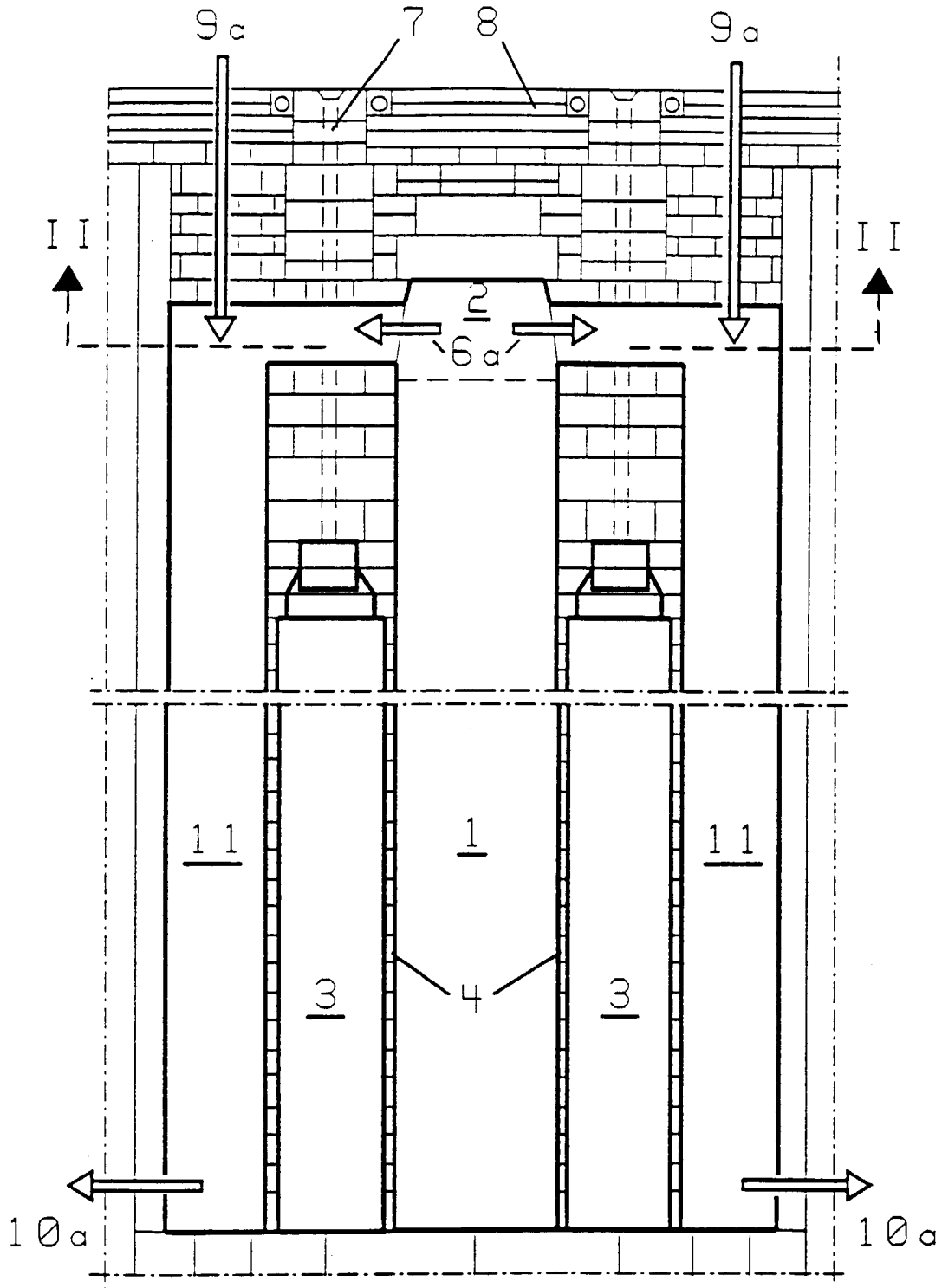


FIG. 3

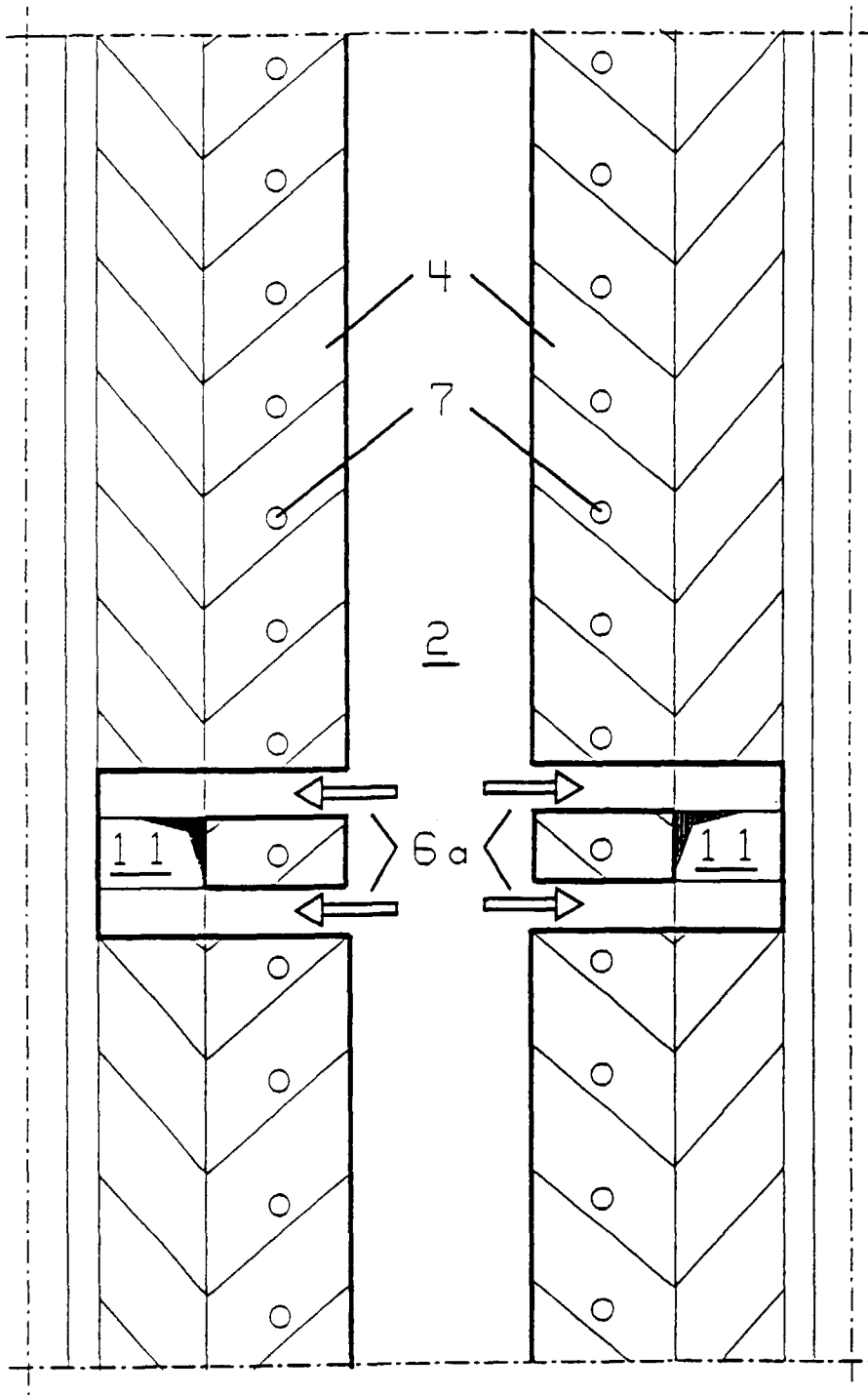


FIG. 4