

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 089 623**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
08.10.86

(51)

Int. Cl.4: **C 10 B 29/02**

(21)

Anmeldenummer: **83102630.7**

(22)

Anmeldetag: **17.03.83**

(54)

Verkokungsöfen.

(30)

Priorität: **19.03.82 DE 3210108**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.83 Patentblatt 83/39

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.86 Patentblatt 86/41

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(56)

Entgegenhaltungen:
DE - C - 143 332
FR - A - 1 551 842
US - A - 3 792 769

(73)

Patentinhaber: **Bergwerksverband GmbH,**
Franz-Fischer-Weg 61, D-4300 Essen 13 (DE)

(72)

Erfinder: **Kruse, Dirk, Dipl.-Ing., Pestalozzistrasse 174,**
D-4000 Düsseldorf-Heerdt (DE)

EP 0 089 623 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft einen Verkokungssofen mit Wänden zwischen Heizzügen und Kokskammern aus feuerfestem Material.

Insbesondere sind von der Erfindung sogenannte Horizontalkammer-Verkokungsöfen betroffen. Zum wirtschaftlichen Betreiben von Verkokungsöfen muss der Verkokungs-(Garungs-)prozess möglichst kurz sein; deshalb ist ein möglichst hoher Wärmefluss zwischen den Heizzügen und den Kokskammern notwendig. Bei diesem Wärmefluss ist der Wärmewiderstand der Heizwände (Wände zwischen Heizzügen und Kokskammern) zu überwinden.

Den Wärmefluss kann man bekanntlich erhöhen, indem man die Heizzugtemperaturen erhöht und/oder indem man feuerfeste Steine mit höherer Wärmeleitfähigkeit anstelle des herkömmlichen Silikamaterials oder besonders dünne Steine aus solchem Silikamaterial verwendet (DE-PS 2 161 980).

Der Erhöhung der Heizzugtemperaturen sind über das z.Z. erreichte Mass hinaus technische Grenzen gesetzt, deren Überschreitung die Haltbarkeit von Koksöfen unvermeidbar mindern würde.

Eine weitere Verminderung der Heizwandstärken ist aus mechanischen, insbesondere baustatischen, Gründen nicht vertretbar.

Die Verwendung von Feuerfestmaterial höherer Wärmeleitfähigkeit wurde – erfolglos – versucht. So ist z.B. ein Grossversuch mit sogenannten Magnesit-Steinen wegen der Unmöglichkeit der Beherrschung der hohen reversiblen Wärmedehnung dieses Materials, fehlgeschlagen. Im Gegensatz zu Silika-Steinen, die nach Erreichen einer Steintemperatur von ca. 1000 °C bei prozessbedingtem Temperaturwechsel oberhalb dieser Grenze keinerlei reversible Wärmedehnung mehr zeigen, unterliegen alle anderen Feuerfestmaterialien auch oberhalb der 1000 °C einer reversiblen Wärmedehnung, wenn sie auch nicht so gross wie bei Magnesit-Steinen sein muss. – Dies gilt z.B. auch für Siliciumcarbid (SiC), welches unter den gebräuchlichsten Feuerfestmaterialien dasjenige mit der nächsten Wärmeleitfähigkeit ist. Solche Steine als ausschliessliches Baumaterial für Kokskammerwände zu verwenden, erscheint nach den Erfahrungen mit den Magnesit-Steinen zu riskant, auch wenn die reversible Wärmedehnung von SiC nur halb so gross wie die von Magnesit ist.

Aus der DT-PS 143 332 ist ein feuerfester Retortenbaustein aus einer dünnwandig ausgebildeten Hauptfläche mit einem massiven, mit Feder und Nut versehenen Rahmen bekannt. Solche Retortenbausteine besitzen zwar eine gegenüber gleichmässig dicken Bausteinen verbesserte Wärmedurchgangszahl, doch kann die Materialstärke der dünnwandigen Hauptflächen im Vergleich zu der Umrahmung nicht beliebig dünn gewählt werden, weil sonst unterschiedliche Wärmeausdehnungen zwischen der Hauptfläche und der Umrahmung zu Spannungsrissen führen. Insbesondere

ist die Grösse solcher Steine wegen ihrer Einstückigkeit beschränkt. Besondere Schwierigkeiten entstehen, wenn solche Steine für die Wände von Koksofenkammern verwendet werden, da sie für die Verzahnung von Läufer- und Bindersteinen nur schlecht geeignet sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Verkokungssofen der eingangs genannten Art mit Heizwänden höherer Wärmedurchgangszahlen zu schaffen und dabei gleichzeitig eine reversible Wärmedehnung der Heizwände als Ganzes bei Temperaturen oberhalb 1000 °C zu vermeiden, sowie eine solide Verbindung zwischen den die Heizzüge voneinander trennenden Bindersteinen und den die Koksofenkammern von den Heizzügen trennenden Läufersteinen zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird bei einem Verkokungssofen der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, ein gitterförmiges, freitragendes Gerüst aus feuerfesten Steinen der stofflichen Zusammensetzung «A» mit dünnen, die freien Gitterflächen ausfüllenden und nur einer möglichst hohen Wärmeübertragung dienenden Platten der stofflichen Zusammensetzung «B» auszufüllen. Diese Trennung der Tragfunktion von der Funktion der Wärmeleitung gestattet es, die beiden Funktionselemente jeweils optimal zu gestalten. Die sich dabei zwingend ergebenden stirnseitigen Fugen an den Plattenrändern gegenüber der Rahmenkonstruktion lassen eine spannungsrisssfreie unterschiedliche Wärmeausdehnung zwischen den beiden Funktionselementen zu.

Als besonders günstig hinsichtlich der Stabilität der gitterförmigen Rahmenkonstruktion haben sich feuerfeste Steine erwiesen, die gleichzeitig die einzelnen nebeneinanderliegenden Heizzüge einer Heizwand des Verkokungssofens voneinander trennen. Dabei bilden bevorzugt je zwei horizontal nebeneinanderliegende feuerfeste Steine zweier einander gegenüberliegender Heizwände die die Heizzüge voneinander trennenden Bindersteine. Hierdurch wird eine besonders hohe Festigkeit der Rahmenkonstruktion erzielt.

Demgemäss wird die Wärmedurchgangszahl durch die Heizwände dadurch verbessert, dass diese aus einem kräftigen horizontal und vertikal durchlaufenden Gitterwerk aus an sich bekannten und für Heizwände geeigneten feuerfesten Steinen, insbesondere aus Silika-Steinen, erstellt werden und Platten aus einem ebenfalls feuerfesten Material vertretbarer Grösse und vergleichsweise hoher Wärmedurchgangszahl umschliessen, deren Wärmeleitfähigkeit höher als die der für die Rahmenkonstruktion verwendeten Steine ist, z.B. SiC-Steine bzw. SiC-haltige Platten (siehe DE-PS 2 019 078) in einer Rahmenkonstruktion aus Silika-Steinen.

Das Wachsen und Schwinden der Platten wird also in den sie umgebenden Verbindungsfugen zu der gitterförmigen Rahmenkonstruktion aufgefan-

gen. Hierbei soll erfindungsgemäss das Plattenformat nicht grösser werden, als eine vertretbar dichte Fuge an aus den Formatabmessungen resultierenden absoluten Längen- und Breitenänderungen kompensieren kann. Hierdurch wird eine mechanische Belastung der Rahmenkonstruktion durch die Platten weitgehend unterbunden. – Um den Mauerwerksverband der Rahmenkonstruktion starr und die Fugen gegenüber den Platten dicht zu halten, sollten geeignete Nut- und Federverbindungen zwischen diesen Bereichen vorgesehen sein. Dabei empfiehlt es sich, die Seitenflächen von Nut und Feder nur schwach anzuschrägen oder sie eventuell sogar in rechtem Winkel zu den Kopfflächen zu gestalten und sie zu vermörteln. – So ergibt sich bei einem Verschieben der Feder gegenüber der Nut nur eine minimale Veränderung der Fugenbreite, so dass die Fuge auch dann praktisch dicht bleibt.

Die erwähnten Fugen können, gemäss einer Weiterbildung der Erfindung, im Bereich ihrer quer zur Wandebene einander gegenüberliegenden Stirnflächen mit einem leicht verformbaren Dichtmaterial ausgefüllt sein, insbesondere sollten von den Fugen gebildete Hohlräume mit solchem Material versehen sein. Z.B. können die Kopfflächen der Federn und die Bodenflächen der Nut beim Vermauern durch keramische Fasern oder eventuell Pappstreifen gegeneinander gedichtet werden, um nach dem Aufheizen des Verkokungssofen einen Freiraum für die reversible Dehnung der Platten zu behalten.

Die vorgeschlagene Konstruktion ermöglicht einen problemlosen Aufbau der Heizwände auf einem gebräuchlichen Unterbau (Unterofen); deshalb kann sie auch bei einem zur Reparatur ab der Kammersohle anstehenden Verkokungssofen verwendet, d.h. nachgerüstet, werden.

Gestaltet man die Heizwände flächenmässig zu ca. 50% aus Siliciumcarbid zumindest enthaltenen Platten und im übrigen aus einer gitterförmigen Rahmenkonstruktion aus Silika-Steinen, so erhöht sich die mittlere, kammerseitige Heizwandtemperatur bei gleicher Heizzugtemperatur um etwa 100°C gegenüber einer Heizwand aus Silika-Steinen mit der gleichen mittleren Wandstärke.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Zeichnungen.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt eines horizontalen Verkokungssofens im Horizontalschnitt;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Heizwand gemäss Fig. 1 in der Ansicht;

Fig. 3 eine Mauerwerkfuge in einem vergrösserten Ausschnitt aus Fig. 1.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Ausschnitt aus einem horizontalen Verkokungssofen mit Wänden (Heizwänden) 2 zwischen Heizzügen 3 und Kokskammern 4 dargestellt. Die Heizwände 2 bestehen aus einer gitterförmigen Rahmenkonstruktion 5, aus an sich bekannten, feuerfesten Steinen 6 sowie die Rahmen ausfüllenden Platten 7 mit relativ hoher Wär-

medurchgangszahl, z.B. Siliciumcarbid. Diese Steine können auch an sich bekannte, heizzugseitige Aushöhlungen 7a zur weiteren Verbesserung der Wärmedurchgangszahl aufweisen, insbesondere können sie vergleichsweise dünn gegenüber den bisher bekannten, sogenannten Läufer-Steinen gestaltet sein.

Feuerfeststeine 6, die die Vertikalen der Rahmenkonstruktion 5 bilden, weisen quer zu den Heizwänden 2 eine solche Tiefe auf, dass sich gegenüberliegende Feuerfeststeine zweier Heizwände treffen und so die Heizzüge 3 trennenden Binder-Steine bilden. Unterschiedliche Tiefen der gegenüberliegenden Feuerfeststeine gestatten bei wechselseitigem Verlegen eine solide Verzahnung.

Fig. 2 verdeutlicht die gitterförmige Rahmenkonstruktion, bei der z.B. horizontal mehrere Feuerfeststeine 6 aufeinander geschichtet und ggf. vermörtelt sind, während vertikale Feuerfeststeine 6 jochähnlich die Zwischenräume zwischen den vertikalen Säulen überbrücken, wobei Verzahnungen 6a einen sicheren Halt der Rahmenkonstruktion gegen Schub- und Zugkräfte auf die Kreuzungspunkte des Gitterwerkes auffangen.

Aus Fig. 3 ist eine mögliche Gestaltung der Fugen zwischen den Feuerfeststeinen 6 der Rahmenkonstruktion 5 und den Platten 7 zu erkennen. Hier wurde eine Nut- und Federgestaltung gewählt mit nur schwach angeschrägten Seitenflächen der Nuten 8a und der Federn 8b. Die Fuge 8 durchzieht die Wand 2 von Oberfläche zu Oberfläche und ist mit Mörtel verfüllt. Ein sich zwischen den quer zur Wandebene einander gegenüberliegenden Stirnflächen 9 der Feuerfeststeine 6 und der Platten 7 befindlicher Hohlraum kann auch ganz oder teilweise durch ein elastisches Dichtmaterial 11 ausgefüllt sein; dies gilt besonders für Hohlräume 10, wie sie an der Sohle der Nut 8 dargestellt sind.

Patentansprüche

1. Verkokungssofen (1) mit Wänden (2) zwischen Heizzügen (3) und Kokskammern (4) aus feuerfestem Material, dadurch gekennzeichnet, dass die Wände (2) aus einer etwa gitterförmigen Rahmenkonstruktion (5) aus an sich bekannten, feuerfesten Steinen (6) sowie die Rahmen ausfüllenden, insbesondere einstufigen, Platten (7) aus ebenfalls feuerfestem Material mit einer besseren Wärmeleitfähigkeit bestehen, als die Rahmenkonstruktion (5).

2. Verkokungssofen nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch unterschiedliche Wärmedehnung zwischen den Platten (7) und der Rahmenkonstruktion (5) ausgleichenden Fugen (8).

3. Verkokungssofen nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Fugen (8) mit etwa quer zur Wandebene einander gegenüberliegenden Stirnflächen (9) mit dazwischenliegenden, durch ein leicht verformbares Dichtmaterial (11) ausgefüllten Hohlräumen (10).

4. Verkokungssofen, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die feuerfesten Steine (6) der etwa gitterfö-

migen Rahmenkonstruktion (5) gleichzeitig als die Heizzüge (3) trennende, sogenannte Bindersteine dienen.

Claims

1. Coke oven (1) having walls (2) between heating flues (3) and coking chambers (4) of refractory material, characterised in that the walls (2) comprise a substantially latticed frame construction (5) of refractory bricks (6) known per se, and plates (7), more particularly single stage plates, which fill in the frame, and which also are of refractory material having a better thermal conductivity than the frame construction (5).

2. Coke oven according to claim 1, characterised by gaps (8) which compensate for different thermal expansion between the plates (7) and the frame construction (5).

3. Coke oven according to claim 2, characterised by gaps (8) having mutually opposed end faces (9) substantially transverse to the plane of the wall, with intervening spaces (10) filled with an easily deformable sealing material (11).

4. Coke oven according to one or more of claims 1 to 3, characterised in that the refractory bricks (6) of the substantially latticed frame construction (5) are used simultaneously as so-called binding bricks separating the heating flues (3).

Revendications

1. Four de cokéfaction (1) avec des parois (2) en matière réfractaire entre des carneaux (3) et des chambres à coke (4), caractérisé en ce que les parois (2) sont constituées d'une construction en cadres (5) à peu près en forme de grille, faite de briques réfractaires (6) connues en soi, ainsi que de plaques (7), en particulier en un étage, remplissant les cadres, également de matière réfractaire, avec une meilleure conductibilité thermique que celle de la construction en cadres (5).

2. Four de cokéfaction suivant la revendication 1, caractérisé par des joints (8) compensant la dilatation thermique différentielle entre les plaques (7) et la construction en cadres (5).

3. Four de cokéfaction suivant la revendication 2, caractérisé par des joints (8) avec des faces frontales (9) se faisant face, à peu près transversalement au plan de la paroi, avec des espaces creux (10) se trouvant entre elles, remplis d'un matériau d'étanchéité (11) facilement déformable.

4. Four de cokéfaction suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les briques réfractaires (6) de la construction en cadres (5) en forme de grille servent en même temps de briques, dites boutisses, séparant les carneaux (3).

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Fig. 1

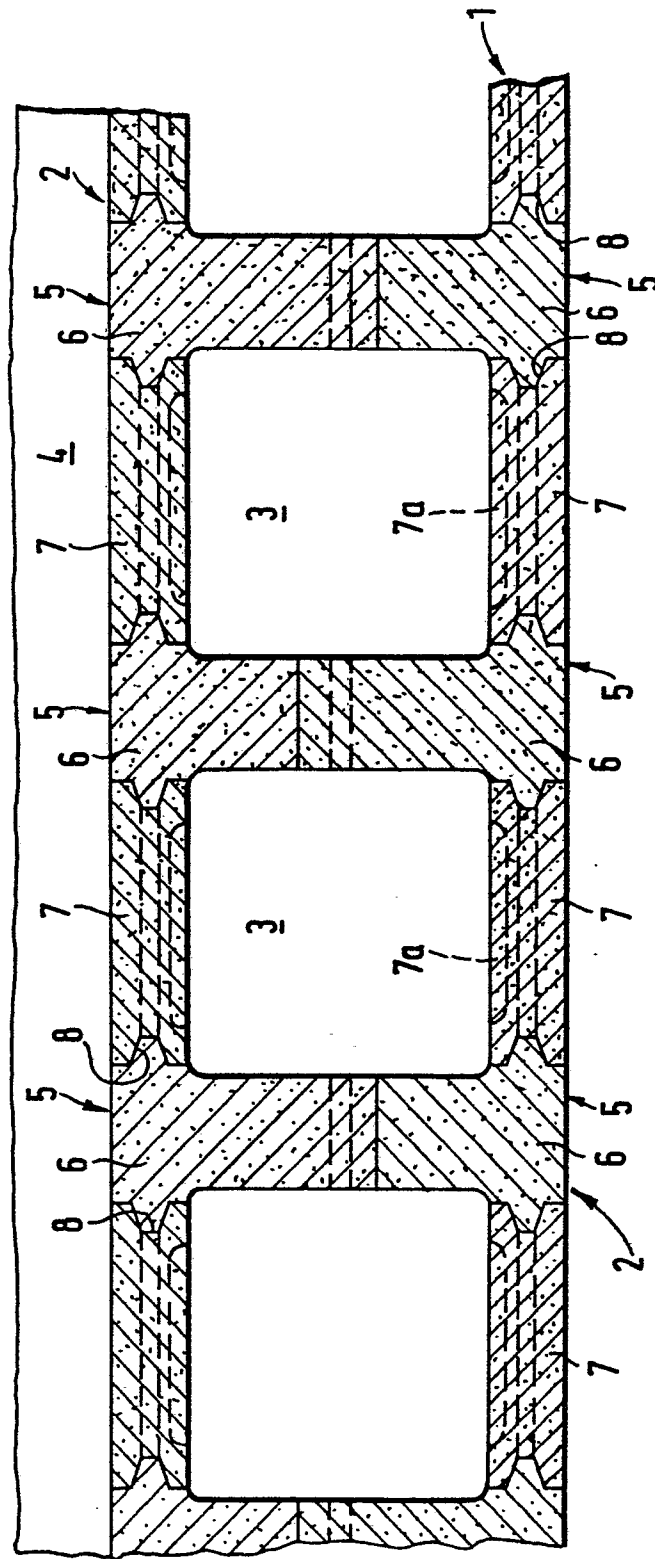


Fig. 2

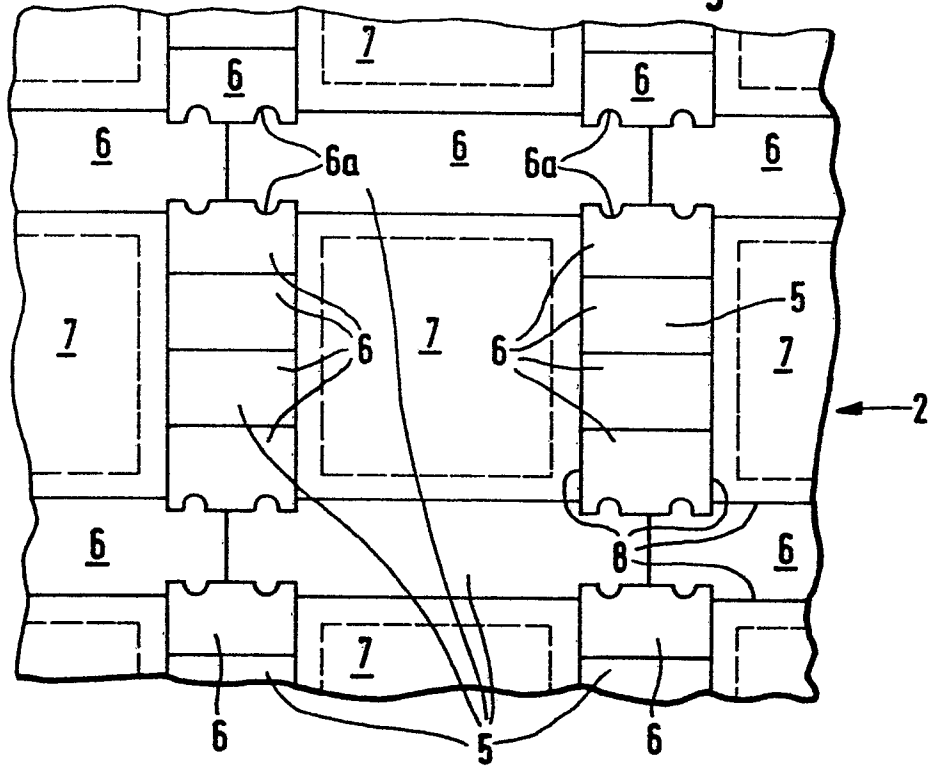


Fig. 3

