



19

11 Veröffentlichungsnummer:

0 089 623
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83102630.7

51 Int. Cl.³: **C 10 B 29/02**

22 Anmeldetag: 17.03.83

30 Priorität: 19.03.82 DE 3210108

71 Anmelder: Bergwerksverband GmbH
Franz-Fischer-Weg 61
D-4300 Essen 13(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.83 Patentblatt 83/39

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

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

54 **Verkokungsöfen.**

57 Bei einem Verkokungsöfen (1) mit Wänden (2) zwischen Heizzügen (3) und Koksammern (4) aus feuerfestem Material wird der Wärmedurchgang durch die Wände (2) unter weitgehendem Ausschluß reversibler Wärmedehnung oberhalb von etwa 1000°C dadurch erreicht, daß die Wände (2) aus einer etwa gitterförmigen Rahmenkonstruktion (5) aus an sich bekannten feuerfesten Steinen (6) sowie die Rahmen ausfüllenden Platten (7) - aus ebenfalls feuerfestem Material - mit relativ hoher Wärmedurchgangszahl bestehen. Die

Platten (7) haben bevorzugt eine bessere Wärmeleitfähigkeit als die feuerfesten Steine (6) der Rahmenkonstruktion (5); Fugen (8) zwischen den Platten (7) und den feuerfesten Steinen (6) der Rahmenkonstruktion (5) gleichen unterschiedliche Wärmedehnungen zwischen diesen Konstruktionselementen aus, wobei elastische Dichtmaterialien (11) Hohlräume (10) zwischen den unterschiedlichen Konstruktionsteilen im Bereich der Fugenstirnflächen (9) ausfüllen.

Fig. 1

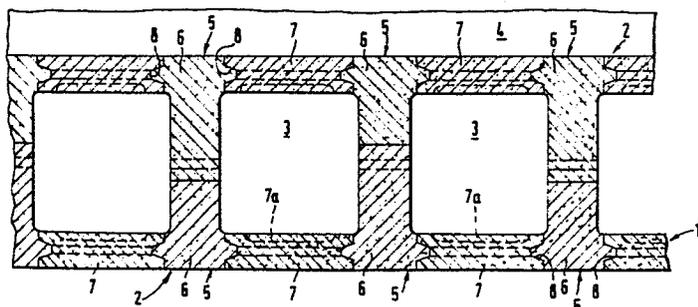
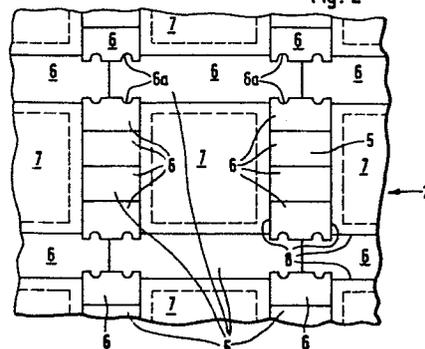


Fig. 2



EP 0 089 623 A2

Die Erfindung betrifft einen Verkokungs-ofen mit Wänden zwischen Heizzügen und Kokskammern aus feuerfestem Material.

- 5 Insbesondere sind von der Erfindung sogenannte Horizontal-kammer-Verkokungsöfen betroffen. Zum wirtschaftlichen Be-treiben von Verkokungsöfen muß der Verkokungs-(Garungs-) prozeß möglichst kurz sein; deshalb ist ein möglichst ho-her Wärme-fluß zwischen den Heizzügen und den Kokskammern
10 notwendig. Bei diesem Wärme-fluß ist der Wärmewiderstand der Heizwände (Wände zwischen Heizzügen und Kokskammern) zu überwinden.

- Den Wärme-fluß kann man bekanntlich erhöhen, indem man die
15 Heizzugtemperaturen erhöht und/oder indem man feuerfeste Steine mit höherer Wärmeleitfähigkeit anstelle des her-kömmlichen Silikamaterials oder besonders dünne Steine aus solchem Silikamaterial verwendet (DE-PS 21 61 980).

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

- 25 Eine weitere Verminderung der Heizwandstärken ist aus me-chanischen, insbesondere baustatischen, Gründen nicht ver-tretbar.

- Die Verwendung von Feuerfestmaterial höherer Wärmeleitfä-
30 higkeit 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. 1.000°C bei prozeßbedingtem Temperaturwechsel
5 oberhalb dieser Grenze keinerlei reversible Wärmedehnung mehr zeigen, unterliegen alle anderen Feuerfestmaterialien auch oberhalb der 1.000°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 höchsten 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
10 von SiC nur halb so groß wie die von Magnesit ist.
15

Aus der DT-PS 1 43 332 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
20 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
25 Läufer- und Bindersteinen nur schlecht geeignet sind.
30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Verkokungskofen 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
5 eine solide Verbindung zwischen den die Heizzüge voneinander trennenden Bindersteinen und den die Koksofenkammern von den Heizzügen trennenden Läufersteinen zu gewährleisten.

10 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.

15 Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, ein gitterförmiges, freitragendes Gerüst aus feuerfesten Steinen mit dünnen, die freien Gitterflächen ausfüllenden und nur einer
20 der stofflichen Zusammensetzung "B" möglichst hohen Wärmeübertragung dienenden Platten auszufüllen. Diese Trennung der Tragfunktion von der Funktion
25 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 spannungsrißfreie 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 vonein-
30

ander trennen. Dabei bilden bevorzugt je zwei horizontal
nebeneinanderliegende feuerfeste Steine zweier einander
gegenüberliegender Heizwände die die Heizzüge voneinander
trennenden Bindersteine. Hierdurch wird eine besonders
5 hohe Festigkeit der Rahmenkonstruktion erzielt.

Demgemäß wird die Wärmedurchgangszahl durch die Heizwände
dadurch verbessert, daß diese aus einem kräftigen horizon-
tal und vertikal durchlaufenden Gitterwerk aus an sich
10 bekannten und für Heizwände geeigneten feuerfesten Steinen,
insbesondere aus Silika-Steinen, erstellt werden und Plat-
ten aus einem ebenfalls feuerfesten Material vertretbarer

Größe und vergleichsweise hoher Wärmedurchgangszahl um-
schließen. Bei den letztgenannten Platten kann es sich u.
a. um, im Vergleich zum Stande der Technik, relativ dünne
Platten aus demselben Material handeln, aus dem die gitter-
5 förmige Rahmenkonstruktion erstellt ist.

10

Bevorzugt wird erfindungsgemäß die Verwendung von solchen
ausfüllenden Platten aus feuerfestem Material, deren Wär-
15 meleitfähigkeit höher als die der für die Rahmenkonstruk-
tion verwendeten Steine ist, z. B. SiC-Steine bzw. SiC-
haltige Platten (siehe DE-PS 20 19 078) in einer Rahmen-
konstruktion aus Silika-Steinen.

20 Das Wachsen und Schwinden der Platten wird also in den sie
umgebenden Verbindungsfugen zu der gitterförmigen Rahmen-
konstruktion aufgefangen. Hierbei soll erfindungsgemäß das
Plattenformat nicht größer werden, als eine vertretbar
dichte Fuge an aus den Formatabmessungen resultierenden ab-
25 soluten Längen- und Breitenänderungen kompensieren kann.
Hierdurch wird eine mechanische Belastung der Rahmenkon-
struktion durch die Platten weitgehend unterbunden. - Um
den Mauerwerksverband der Rahmenkonstruktion starr und die
Fugen gegenüber den Platten dicht zu halten, sollten geeig-
30 nete 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 enthaltende 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.

Durch die neuartige, gitterförmige Rahmenkonstruktion ist es auch möglich, die ausfüllenden Platten aus etwa 50 mm dicken Silika-Platten herzustellen und zu verwenden, und damit die geringsten bisher bekannten Wandstärken aus diesem Material bei einem Verkokungssofen zu realisieren.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

15

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines horizontalen Verkokungs-
ofens 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 Wärmedurchgangszahl, z. B. Siliciumcarbid. Diese Steine können auch an sich bekannte, heizzugseitige Aushöhlungen 7a zur weiteren Verbesserung

30

der Wärmedurchgangszahl aufweisen, insbesondere können sie vergleichsweise dünn gegenüber den bisher bekannten, sogenannten Läufer-Steinen gestaltet sein und dabei auch aus dem gleichen Material wie die Feuerfeststeine 6 der Rahmenkonstruktion 5 bestehen.

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 Bindersteine 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 ^{Ein sich} verfüllt ^{zwischen} den quer zur Wandebene einander gegenüberliegenden Stirnflächen 9 der Feuerfeststeine 6 und der ^{befindlicher Hohlraum} Platten 7 ^{ganz} kann auch/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.

BERGWERKSVERBAND GMBH

VERSUCHSBETRIEBE DER BERGBAU-FORSCHUNG

4300 Essen-Kray, 01.12.198

Frillendorfer Straße 351

Telefon (0201) 105-1

A8/Schu-Be

Verkokungsöfen

Patentansprüche

5

1. Verkokungsöfen (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 relativ hoher Wärmedurchgangszahl bestehen.

10

15

2. Verkokungsöfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (7) aus einem feuerfesten Material mit einer besseren Wärmeleitfähigkeit bestehen, als die Rahmenkonstruktion (5).

20

25

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

4. Verkokungsofen nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch
Fugen (8) mit etwa quer zur Wandebene einander gegen-
überliegenden Stirnflächen (9) mit dazwischenliegen-
den, durch ein leicht verformbares Dichtmaterial (11)
5 ausgefüllten Hohlräumen (10).

5. Verkokungsofen, nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die feuer-
10 festen Steine (6) der etwa gitterförmigen Rahmen-
konstruktion (5) gleichzeitig als die Heizzüge (3)
trennende, sogenannte Bindersteine dienen.

Fig. 1

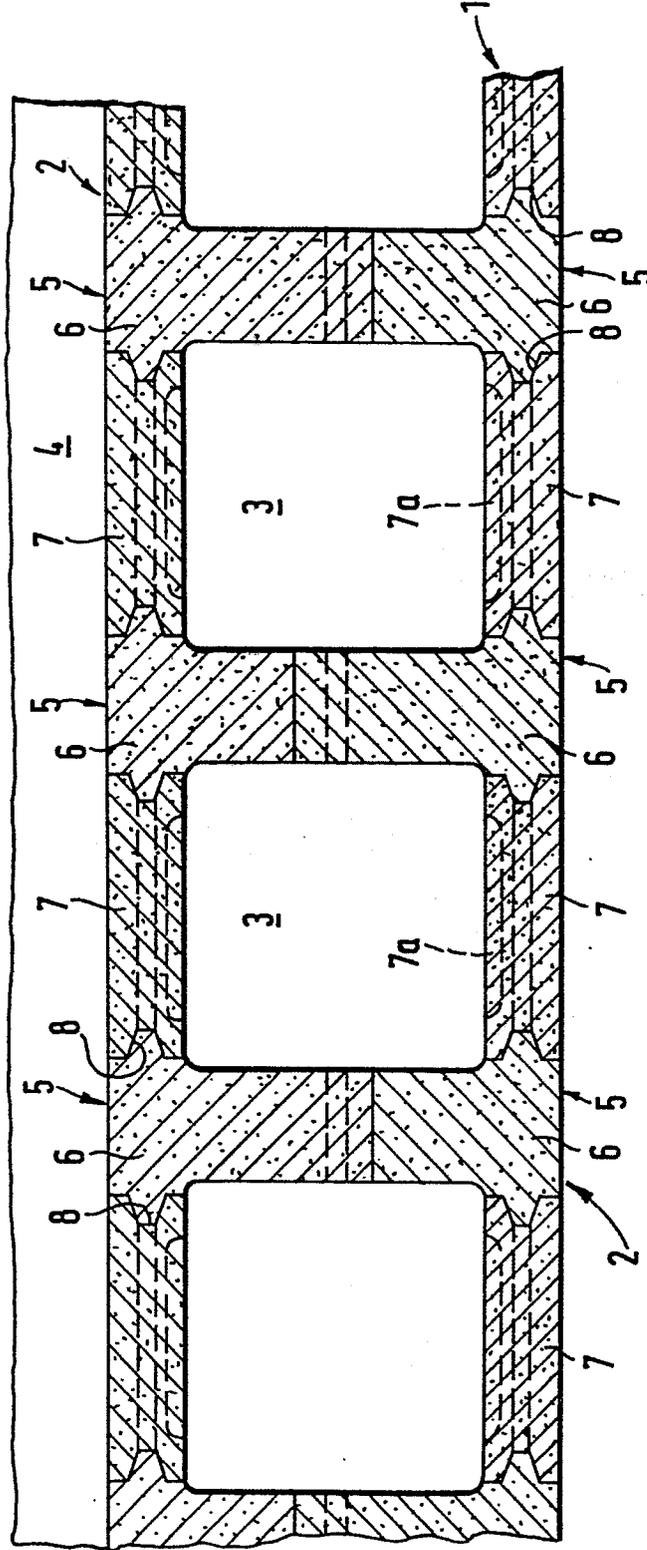


Fig. 2

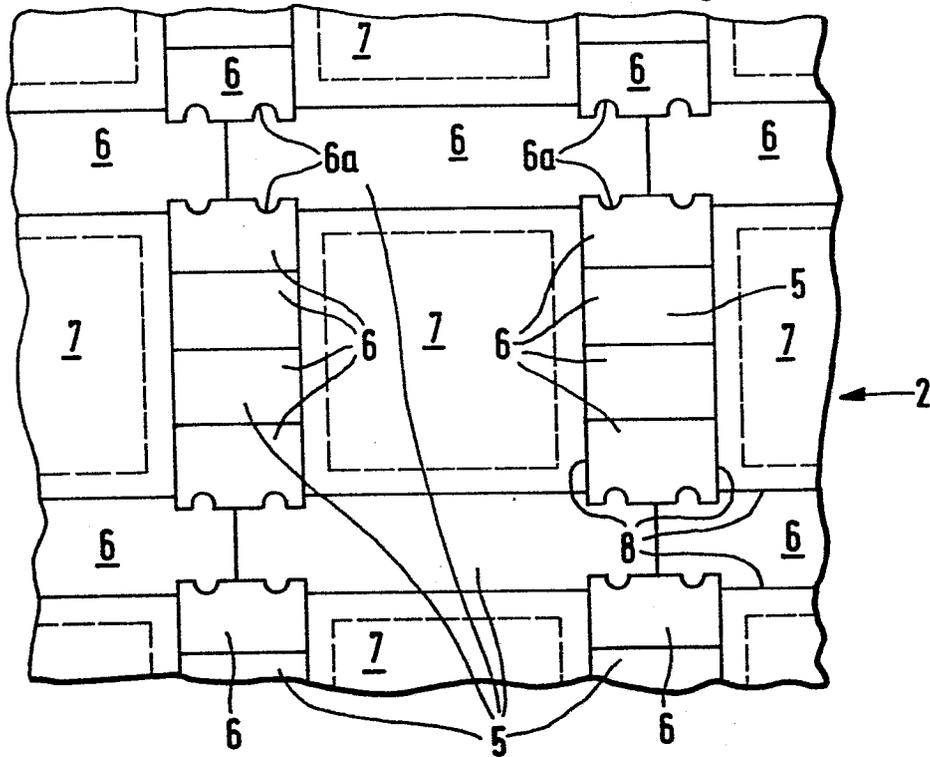


Fig. 3

