



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 415 038 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.06.94**

Int. Cl.⁵: **F27D 1/12**, F27B 1/24,
C21B 7/10, F27B 3/24

Anmeldenummer: **90113137.5**

Anmeldetag: **10.07.90**

Rohrwand für Heissreaktionsräume.

Priorität: **28.08.89 DE 3928371**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES GB NL

Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 659 827 FR-A- 2 371 652
FR-A- 2 418 913 US-A- 2 179 638
US-A- 2 239 662 US-A- 4 711 186

Patentinhaber: **Krupp Koppers GmbH**
Altendorfer Strasse 120
D-45143 Essen(DE)

Erfinder: **Pohl, Hans-Christoph, Dr.**
Vormholzerstrasse 114
D-5810 Witten(DE)
Erfinder: **Köhnen, Klaus**
An den Buchen 33
D-4330 Mülheim/Ruhr(DE)

EP 0 415 038 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

Die Erfindung betrifft eine aus nebeneinander angeordneten Rohren mit kreisrunder Rohröffnung gebildete Rohrwand für Heißreaktionsräume, die auf der wärmebeaufschlagten Seite mit einer von metallischen Halteelementen getragenen temperaturbeständigen keramischen Auskleidung versehen ist.

In Heißreaktionsräumen, wie zum Beispiel Feuerungsräumen oder Reaktionsräumen von Kohlevergasern, herrschen hohe Temperaturen, die für den Ablauf der gewünschten Reaktionen und/oder für einen flüssigen Schlackeabzug erforderlich sind. Hierbei ist es in der Regel notwendig, die Rohrwände der Heißreaktionsräume mit einer entsprechend temperaturbeständigen keramischen Auskleidung zu versehen.

Zum Halten und Kühlen der keramischen Auskleidung werden die Rohrwände des Heißreaktionsraumes üblicherweise mit Stiften versehen, die mittels des Lichtbogenschweißverfahrens aufgebracht werden. Hierbei kann eine maximale Stiftdichte von etwa 3000 Stiften pro m² erreicht werden. Über Erfahrungen bei der Bestiftung derartiger Rohrwände wird beispielsweise in der Zeitschrift "Schweißen und Schneiden", Jahrgang 20 (1968), Seite 465 - 471 berichtet.

Aus der DE-A-27 38 879 ist eine Wärmeaustauschplatte für Schachtofenwände bekannt, die zwischen der zu kühlenden feuerfesten Ofenauskleidung und der zu schützenden Ofenverkleidung angeordnet ist. Das Innere dieser als Gußstahlkonstruktion ausgebildeten Platte ist dabei als Hohlraum ausgebildet, der durch Trennwände in der Weise in Kanäle aufgeteilt ist, daß ein Wärmeträgerstrom den Hohlraum in sinusförmiger Bewegung senkrecht durchfließen kann. Diese Ausführungsform entspricht nicht der einer Rohrwand der eingangs genannten Art.

Für die Wirtschaftlichkeit des Heißreaktionsraumes und damit der Gesamtanlage ist die Haltbarkeitsdauer der keramischen Auskleidung von entscheidender Bedeutung. Diese wiederum hängt im wesentlichen von der Kühlwirkung ab, die von der kühlmitteldurchströmten Rohrwand auf die keramische Auskleidung ausgeübt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Rohrwand für einen Heißreaktionsraum der gattungsgemäßen Art so auszubilden, daß eine intensivere Kühlung der keramischen Auskleidung und damit eine längere Haltbarkeit erzielt wird, als dies bei bekannten Rohrwänden der Fall ist.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die Wärmeabfuhr, die Kühlwirkung also, umso wirkungsvoller ist, je größer das Verhältnis von wärmeabführender Fläche zu wärmeaufnehmender Fläche ist.

Unter Beachtung dieser Erkenntnis schlägt die Erfindung vor, daß die wärmebeaufschlagte Seite der Rohrwand eine im wesentlichen ebene Fläche aufweist. Die wärmebeaufschlagte ebene Seite der Rohrwand, d.h. die wärmeaufnehmende Fläche, ist naturgemäß erheblich kleiner als die wärmebeaufschlagte Seite bekannter Rohrwände, bei denen diese Fläche durch die Krümmungen der nebeneinander angeordneten Rohre kreisrunden Querschnitte gebildet wird. Das aber bedeutet, daß das Verhältnis von wärmeabführender zu wärmeaufnehmender Fläche bei der erfindungsgemäßen Rohrwand vergleichsweise groß ist. Demzufolge ist auch die spezifische Wärmeabfuhr intensiver, und die Standzeit der auf die Rohrwand aufgetragenen keramischen Auskleidung erhöht sich.

Die Ausführung der erfindungsgemäßen Rohrwand kann unterschiedlich sein. So ist es möglich, die einzelnen miteinander verschweißten Rohre der Rohrwand als Formrohre mit zur wärmebeaufschlagten Seite hin ebener Oberfläche auszubilden.

Es ist weiter möglich, die einzelnen Rohre der Rohrwand aus Normalrohren kreisrunden Querschnittes zu bilden, deren aneinanderliegende Flächen durch entsprechende Bearbeitung geebnet sind, wobei die ebene wärmebeaufschlagte Seite der Rohrwand durch die vorhandenen Vertiefungen zwischen den einzelnen Rohren ausfüllende Schweißlagen gebildet ist.

Auf der ebenen wärmebeaufschlagten Seite der Rohrwand können in bekannter Weise Stifte als metallische Halteelemente für die keramische Auskleidung aufgeschweißt sein. Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung können auf der ebenen Seite aber auch Rippen als Halteelemente vorgesehen sein. Diese Rippen können zwecks besserer Haftung der keramischen Auskleidung noch mit Buckeln und/oder Ausnehmungen versehen sein. Die Haftung wird noch verbessert, wenn die Rippen auf der von der Rohrwand abgewandten Seite aufgeschnitten und ausgebogen sind. Um eine dauerhafte Befestigung der Rippen an der Rohrwand zu sichern, schlägt die Erfindung schließlich noch vor, daß die Rippen an der Verschweißungsseite mit einer Auftragsschweißung versehen sind, die den gleichen Werkstoff wie die Rohre der Rohrwand aufweist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht. Dabei zeigen Fig. 1 und Fig. 2 zwei verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Rohrwand.

Die Rohrwand gemäß Fig. 1 ist zusammengesetzt aus Formrohren 1 mit ebener Fläche 2. Diese ebenen Flächen der miteinander gasdicht verschweißten Formrohre bilden die erfindungsgemäße ebene wärmebeaufschlagte Seite der Rohrwand. Auf diese ebene wärmebeaufschlagte Seite sind Rippen 3 aus Buckelblech zum Halten der nicht

dargestellten keramischen Auskleidung aufgeschweißt, die noch mit den oben erwähnten Ausnahmen 4 versehen sind. Mit 5 ist die ebenfalls bereits angesprochene Auftragsschweißung angedeutet.

Die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrwand gemäß Fig. 2 ist zusammengesetzt aus normalen Rohren 6 kreisrunden Querschnittes, deren aneinanderliegende Flächen 7 durch entsprechende Bearbeitung, insbesondere durch Fräsen, geebnet sind. Dadurch verringert sich der Querschnitt der Vertiefungen zwischen den Rohren, die durch mit 8 angedeutete Schweißlagen ausgefüllt sind. Damit ist auch hier eine ebene wärmebeaufschlagte Oberfläche der Rohrwand geschaffen.

Im rechten Teil der Fig. 2 sind Stifte 9 dargestellt, die zum Halten der hier ebenfalls nicht eingezeichneten keramischen Auskleidung dienen. Dem gleichen Zweck dienen wiederum die Rippen 10 im linken Teil der Fig. 2. Diese können, wie auch in Fig. 1 dargestellt, mit Ausnahmen 11 versehen sein. Sie können aber auch, wie bei 12 angedeutet, aufgeschnitten und ausgebogen sein.

Patentansprüche

1. Aus nebeneinander angeordneten Rohren mit kreisrunder Rohröffnung gebildete Rohrwand für Heißreaktionsräume, die auf der wärmebeaufschlagten Seite mit einer von metallischen Halteelementen getragenen temperaturbeständigen keramischen Auskleidung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmebeaufschlagte Seite der Rohrwand eine im wesentlichen ebene Oberfläche aufweist.
2. Rohrwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen miteinander verschweißten Rohre der Rohrwand als Formrohre (1) mit zur wärmebeaufschlagter Seite hin ebener Oberfläche (2) ausgebildet sind.
3. Rohrwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen miteinander verschweißten Rohre der Rohrwand aus Normalrohren (6) kreisrunden Querschnittes gebildet sind, deren aneinanderliegende Flächen (7) durch entsprechende Bearbeitung geebnet sind, wobei die ebene wärmebeaufschlagte Seite der Rohrwand durch die vorhandenen Vertiefungen zwischen den einzelnen Rohren ausfüllende Schweißlagen (8) gebildet ist.
4. Rohrwand nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ebenen wärmebeaufschlagten Seite der Rohrwand Stifte (9) als metallische Halteelemente für die keramische Auskleidung aufgeschweißt sind.

5. Rohrwand nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ebenen wärmebeaufschlagten Seite der Rohrwand Rippen (3, 10) als metallische Halteelemente für die keramische Auskleidung aufgeschweißt sind.
6. Rohrwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (3, 10) mit Buckeln und/oder Ausnahmen (4, 11) versehen sind.
7. Rohrwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (10) auf der von der Rohrwand abgewandten Seite aufgeschnitten und ausgebogen sind.
8. Rohrwand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (3, 10) an der Verschweißungsseite mit einer Auftragsschweißung versehen sind, die den gleichen Werkstoff wie die Rohre (1, 6) der Rohrwand aufweist.

Claims

1. Pipe wall, formed from pipes arranged alongside one another and having a circular orifice, for hot reaction chambers, which is provided, on the side subjected to heat, with a temperature-resistant ceramic lining supported by metallic holding elements, characterized in that the pipe wall side subjected to heat has an essentially flat surface.
2. Pipe wall according to Claim 1, characterized in that the individual pipes, welded to one another, of the pipe wall are made as formed pipes (1) having a flat surface (2) towards the side subjected to heat.
3. Pipe wall according to Claim 1, characterized in that the individual pipes, welded to one another, of the pipe wall are made of standard pipes (6) of circular cross-section, whose mutually adjoining surfaces (7) have been flattened by appropriate machining, the flat side of the pipe wall, subjected to heat, being formed by weld layers (8) which fill the depressions existing between the individual pipes.
4. Pipe wall according to one of Claims 1 - 3, characterized in that pins (9) are welded to the flat pipe wall side (9), subjected to heat, as metallic holding elements for the ceramic lining.
5. Pipe wall according to one of Claims 1 - 3, characterized in that fins (3, 10) are welded to

the flat pipe wall side, subjected to heat, as metallic holding elements for the ceramic lining.

6. Pipe wall according to Claim 5, characterized in that the fins (3, 10) are provided with buckles and/or recesses (4, 11).
7. Pipe wall according to Claim 5, characterized in that the fins (10) are cut open and bent out on the side facing away from the pipe wall.
8. Pipe wall according to Claim 5, characterized in that the fins (3, 10) are provided on the welding side with a facing weld of the same material as that of the pipes (1, 6) of the pipe wall.

Revendications

1. Paroi de tubes formée de tubes juxtaposés à passage intérieur circulaire pour des chambres de réaction à chaud, qui est pourvue sur sa face exposée à la chaleur d'un garnissage céramique résistant à la température, maintenu par des éléments d'accrochage métalliques, caractérisée en ce que la face de la paroi de tubes exposée à la chaleur présente une surface essentiellement plane.
2. Paroi de tubes suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les tubes individuels de la paroi de tubes soudés l'un à l'autre sont des tubes profilés (1) avec une surface plane (2) orientée vers la face exposée à la chaleur.
3. Paroi de tubes suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les tubes individuels de la paroi de tubes soudés l'un à l'autre sont formés à partir de tubes normaux (6) à section circulaire, dont les faces (7) en contact l'une avec l'autre sont aplanies par un usinage approprié, la face plane de la paroi de tubes exposée à la chaleur étant formée par des cordons de soudure (8) remplissant les creux existant entre les tubes individuels.
4. Paroi de tubes suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que sur la face plane de la paroi de tubes exposée à la chaleur sont soudés des barreaux (9) constituant les éléments d'accrochage métalliques pour le garnissage céramique.
5. Paroi de tubes suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que sur la face plane de la paroi de tubes exposée à la chaleur sont soudées des nervures (3, 10) constituant les

éléments d'accrochage métalliques pour le garnissage céramique.

6. Paroi de tubes suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les nervures (3, 10) sont pourvues de bosses et/ou d'évidements (4, 11).
7. Paroi de tubes suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les nervures (10) sont coupées et courbées sur le côté situé à l'opposé de la paroi de tubes.
8. Paroi de tubes suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les nervures (3, 10) sont pourvues, sur le côté du soudage, d'un rechargement de soudure, qui présente la même matière que les tubes (1, 6) de la paroi de tubes.

