

PATENT-SCHRIFT 145 791

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int.Cl.³

(11) 145 791 (44) 07.01.81 3(51) F 27 B 3/10
(21) WP F 27 B / 215 342 (22) 04.09.79

(1) siehe (72)

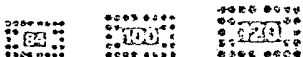
(72) Franke, Heinz, Dipl.-Ing.; Ruscher, Alois; Schubert, Werner, DD

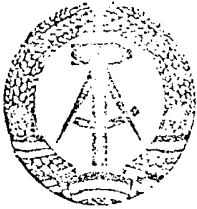
(73) siehe (72)

(74) VEB Rohrkombinat Stahl- und Walzwerk Riesa, Büro für
Schutzrechte und Lizenzen, 8400 Riesa, Dimitroffstraße 10

(54) Regenerativkammer für Industrieöfen, insbesondere für
Siemens-Martin-Öfen

(57) Die Erfindung betrifft Regenerativkammern für Industrieöfen, in denen Luft oder andere Gase erwärmt werden können. Ziel der Erfindung ist es, den Wirkungsgrad der Regenerativkammern und damit der gesamten Ofenanlage unabhängig vom gefahrenen Mengenangebot, also auch unter Teillastbedingungen, zu erhöhen. Die Lebensdauer des Gitterwerkes wird erhöht, wodurch der spezifische Steineverbrauch gesenkt wird. Aufgabe der Erfindung ist es, eine gute strömungstechnische Auslastung bei gleichzeitig hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk herbeizuführen. Die Regenerativkammer wird durch eine von der Sohle bis zur oberen Gitterlage reichende Mittelwand 1 in zwei Halbkammern a, b getrennt, die wiederum in Quer- und Längsanordnung zur Strömungsrichtung mehrere Trennmauern 2 aufweisen. Im Wechselkanal 4 sind eine gleichachsige Trennzunge 5 und ein geteilt ausgeführter Schieberblock 7 angeordnet, und in die Abdeckung des Wechselkanales ist eine doppelflutige Ventilanlage 6 eingebettet. Das Frischgas und auch das Abgas durchströmen die beiden Halbkammern jeweils nacheinander oder unter Teillastbedingungen immer nur eine Halbkammer. - Fig.2 -





PATENTSCHRIFT 145 791

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 145 791 (44) 07.01.81 3(51) F 27 B 3/10
(21) WP F 27 B / 215 342 (22) 04.09.79

Zur PS Nr. **145.791**....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise ~~aufgehoben~~ ^{bestätigt} gem. § 6 Abs. 1 d. Änd. Ges. z. Pat. Ges.)

- (11) siehe (72)
(72) Franke, Heinz, Dipl.-Ing.; Ruscher, Alois; Schubert, Werner, DD
(73) siehe (72)
(74) VEB Rohrkombinat Stahl- und Walzwerk Riesa, Büro für
Schutzrechte und Lizenzen, 8400 Riesa, Dimitroffstraße 10

-
- (54) Regenerativkammer für Industrieöfen, insbesondere für
Siemens-Martin-Öfen

(57) Die Erfindung betrifft Regenerativkammern für Industrieöfen, in denen Luft oder andere Gase erwärmt werden können. Ziel der Erfindung ist es, den Wirkungsgrad der Regenerativkammern und damit der gesamten Ofenanlage unabhängig vom gefahrenen Mengenangebot, also auch unter Teillastbedingungen, zu erhöhen. Die Lebensdauer des Gitterwerkes wird erhöht, wodurch der spezifische Steineverbrauch gesenkt wird. Aufgabe der Erfindung ist es, eine gute strömungstechnische Auslastung bei gleichzeitig hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk herbeizuführen. Die Regenerativkammer wird durch eine von der Sohle bis zur oberen Gitterlage reichende Mittelwand 1 in zwei Halbkammern a, b getrennt, die wiederum in Quer- und Längsanordnung zur Strömungsrichtung mehrere Trennmauern 2 aufweisen. Im Wechselkanal 4 sind eine gleichachsige Trennzunge 5 und ein geteilt ausgeführter Schieberblock 7 angeordnet, und in die Abdeckung des Wechselkanales ist eine doppelflutige Ventilanlage 6 eingebettet. Das Frischgas und auch das Abgas durchströmen die beiden Halbkammern jeweils nacheinander oder unter Teillastbedingungen immer nur eine Halbkammer. - Fig.2 -



Titel der Erfindung

Regenerativkammer für Industrieöfen, insbesondere für Siemens-Martin-Öfen

5

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Regenerativkammern für Industrieöfen, insbesondere für Siemens-Martin-Öfen, in denen Luft oder andere Gase erwärmt werden können.

10

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Tatsache, daß der spezifische Wärmeverbrauch eines Industrieofens mit regenerativer Vorwärmung in entscheidendem Maße durch den Regeneratorwirkungsgrad bestimmt wird, hat die Gesichtspunkte der Konstruktion der Regenerativkammern maßgeblich beeinflußt. Aus der Aufgabe der Regenerativkammern, dem Abgas einen möglichst großen Anteil an Wärme zu entziehen und sie dem vorzuwärmenden Medium zuzuführen, wurden im Radex-Handbuch zur Erreichung eines höchstmöglichen wärmetechnischen Nutzeffektes die entsprechenden Unterlagen zur Berechnung der notwendigen Heizflächen und Speichermassen geschaffen. Neben diesen bekannten Kennwerten sind hohe Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk und eine gleichmäßige Beaufschlagung über den Querschnitt der Regenerativkammer von besonderer Wichtigkeit.

Zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit im Gitterwerk wurden in der Vergangenheit zwei Entwicklungsrichtungen verfolgt. Einerseits wurden die Einzugskammern immer tiefer und schlanker ausgeführt, um die erforderlichen
5 Kennwerte für die Heizfläche und die Speichermasse zu erreichen. Zum anderen wurde das Prinzip der Zweizugkammern in verschiedenen Ausführungsbeispielen realisiert.

10 Beim Bau der tiefen, schlanken Einzugskammern ergeben sich als Nachteil hohe Kosten für neue Fundamente und für die notwendige Grundwasserabsenkung. Zusätzlich werden dabei neue Schwierigkeiten auf dem Reparatursektor geschaffen, Gittersteinverbrauch, Hitzearbeit und Repa-
15 raturzeiten steigen an.

Der zum Betrieb der Zweizugkammern erforderliche erhöhte Zugbedarf zur Überwindung der Kammerwiderstände ergibt sich bei dieser Lösung als Nachteil. Des weiteren
20 führen die erzwungenen Strömungsänderungen innerhalb des Kammersystems zur Ausbildung von toten Ecken, die sich besonders bei Teillastbetrieb des Industrieofens verstärken und negativ auswirken.

25 Die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Modellversuche und meßtechnischen Großuntersuchungen an einzelnen Regenerativkammern haben gezeigt, daß die Beaufschlagung über den Gitterquerschnitt auf Grund der geometrischen Abmessungen der Regenerativkammern ungleichmäßig ist.
30 Obwohl nach Hansen in der Zeitschrift "Stahl und Eisen" 78, S. 904 ff die Querschnittsverhältnisse der Feuerbrücke bzw. des Untergitterraumes zum freien Gitterquerschnitt angegeben werden, durch die die mengenmäßige Beaufschlagung in Grenzen beeinflußt werden kann, ist es

infolge der örtlichen Platzverhältnisse und der Dimensionierung in Längs- und Querrichtung schwer, eine gültige Richtlinie für die Querschnittsverhältnisse anzugeben.

5

Die bekannte Maßnahme, durch hohe Zug- und Druckverluste die Beaufschlagung der Regenerativkammern zu verbessern, scheitert an der Tatsache, daß hierfür enge Gitterschächte vorhanden sein müssen. Die engen Gitterschächte bringen ihrerseits wesentliche Nachteile, da sie sich schnell zusetzen und ein erhöhter Zugbedarf mit zusätzlichen Betriebskosten die Folge ist.

10 Die in der DE-AS 1 225 677 vorgeschlagene Abdeckung bestimmter Gitterflächen zur Verbesserung der Beaufschlagung hat den Nachteil, daß eine Beeinflussung der Luft- und Abgasströmung in Abhängigkeit vom gefahrenen Wärmeangebot nicht möglich ist. Des weiteren ergibt sich bei diesem Lösungsvorschlag ein erhöhter Steineverbrauch, da 20 ständig ein Teil des Gitterwerkes ungenutzt bleibt. Ferner fallen während der Ofenreise zusätzliche Ausfallzeiten an, so daß die Reparaturkosten steigen.

25 Die bekannten Lösungen zur Verbesserung der Wärmeausnutzung der Regenerativkammern, wie Ausbildung der oberen Lagen mit Spezialsteinformaten sowie die Abstufung der oberen und unteren Lagen, haben nicht den erhofften Erfolg gebracht, da alle diese technischen Lösungen die oben erwähnten Nachteile in bezug auf die Beaufschlagung besonders unter Teillastbedingungen besitzen und 30 unter diesen Betriebsverhältnissen keine hohen Strömungsgeschwindigkeiten des Frisch- und Abgases im Gitterwerk aufweisen. Die bisher bekannten Regenerativkammern erfüllen nur unter bestimmten Betriebsverhältnissen

sen die an sie gestellten Forderungen einer optimalen Beaufschlagung bei gleichzeitig hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk. Sie arbeiten somit nur in einem begrenzten Bereich ökonomisch.

5

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Wirkungsgrad der Regenerativkammern von Industrieöfen und damit den Gesamtwirkungsgrad der Ofenanlage unabhängig vom gefahrenen Mengenangebot, d. h. auch unter Teillastbedingungen, zu verbessern. Durch eine höhere bzw. bessere regenerative Gasvorwärmung wird die Leistung der Industrieöfen gesteigert. Die Lebensdauer des Gitterwerkes wird durch die verbesserten Strömungsbedingungen erhöht, so daß der spezifische Steineverbrauch sinkt und sich damit die Betriebskosten gegenüber den bekannten Regenerativkammern ökonomischer gestalten.

20

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Regenerativkammern für Industrieöfen, insbesondere für SM-Öfen zu schaffen, bei denen unabhängig vom gefahrenen Mengenangebot, d. h. auch unter Teillastbedingungen, eine gute strömungstechnische Auslastung bei gleichzeitig hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk erreichbar ist, um einen verbesserten Wärmeaustausch in der Regenerativkammer zu gewährleisten.

30

Merkmale der Erfindung

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Gitterwerk der Regenerativkammer eine Mittelwand in Strömungsrichtung eingezogen wird. Diese Mittelwand erstreckt sich von der Sohle des Untergitterraumes bis zur oberen Lage des Gitterwerkes. Entsprechend dem Längen-/Breitenverhältnis der Regenerativkammer werden Trennmauern in Längs- und Querrichtung zur Strömungsrichtung angeordnet, die die Regenerativkammer in einzelne Abschnitte aufgliedern. Zweckmäßig erstrecken sich die Trennmauern von der unteren Gitterlage bis zu ca. 80 % der Gitterwerkshöhe. In der Abdeckung des Wechselkanales ist eine doppelflutige Ventilanlage für die Frischgaszuführung eingebettet. Am Ende des Wechselkanales befindet sich ein geteilt ausgeführter Schieberblock. Der Wechselkanal wird im Bereich vom Untergitterraum bis zum geteilt ausgeführten Schieberblock durch eine Trennzunge in zwei voneinander abgeschlossene Räume aufgeteilt.
- 20 Eine günstige strömungstechnische Auslastung der Regenerativkammern unter Teillastbedingungen wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Frischgaszuführung über die doppelflutige Ventilanlage und die Abgassteuerung über den geteilt ausgeführten Schieberblock so vorgenommen wird, daß sowohl die Frischgas- als auch die Abgasmenge auf Grund der angeordneten Trennzunge im Wechselkanal die beiden Räume und damit die beiden Halbkammern nacheinander durchströmen kann und somit unter
- 25 den genannten Bedingungen hohe Strömungsgeschwindigkeiten im Gitterwerk garantiert werden.

Des weiteren sind durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Mittelwand in Kombination mit den Trennmauern günstige Voraussetzungen für die Auslegung des Querschnitts-

verhältnisses der Feuerbrücke bzw. des Untergitterraumes zum freien Strömungsquerschnitt im Gitterwerk geschaffen worden, was die Beaufschlagung mit Frisch- bzw. Abgas positiv beeinflusst.

5

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen sind dargestellt

10

Figur 1: Mittlerer Längsschnitt durch die Gitterkammer und den Wechselkanal mit der doppelflutigen Ventilanlage sowie dem geteilt ausgeführten Schieberblock

15

Figur 2: Waagerechter Schnitt durch die Gitterkammer und den Wechselkanal mit der doppelflutigen Ventilanlage sowie den geteilt ausgeführten Schieberblock.

20

Die in Figur 1 und 2 schematisch dargestellte Regenerativkammer ist durch die Mittelwand 1 in die Halbkammern a und b geteilt. Durch die Trennmauern 2 sind die Halbkammern a und b in einzelne Abschnitte gegliedert. Im Wechselkanal 4 befindet sich eine Trennzunge 5. Das doppelflutige Ventil 6 besteht aus den Ventilkörpern 6 a und 6 b. Der im Wechselkanal 4 eingebettete, geteilt ausgeführte Schieberblock 7 setzt sich aus den Schiebern 7 a und 7 b zusammen.

25

30

Die Betriebsweise der Regenerativkammer gemäß der Erfindung besteht darin, daß unter Teillastbedingungen jeweils nur eine Halbkammer a oder b mit heißen Abgasen bzw. dem vorzuwärmenden Medium beaufschlagt wird. Für

- den Fall, daß die dargestellte Regenerativkammer abziehend arbeitet, sind die Ventilkörper 6 a und 6 b geschlossen. Je nach Stellung der Schieber 7 a bzw. 7 b durchströmen die heißen Abgase die Halbkammern a oder b.
- 5 Bei geöffnetem Schieber 7 a und geschlossenem Schieber 7 b werden die heißen Abgase durch die Halbkammer a geleitet und erwärmen diese. Nach Erreichen der Grenztemperatur der Halbkammer a bzw. nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne wird der Schieber 7 a geschlossen.
- 10 Der Schieber 7 b wird geöffnet und die Halbkammer b wird bis zum Erreichen der oben angegebenen Grenzwerte mit heißen Abgasen beaufschlagt. Nun erfolgt automatisch die Seitenumstellung, so daß die dargestellte Regenerativkammer mit dem vorzuwärmenden Medium beströmt wird.
- 15 Zuerst strömt das vorzuwärmende Medium bei geschlossenen Schiebern 7 a und 7 b und geöffnetem Ventilkörper 6 a durch die Halbkammer a und erwärmt sich. Dieser Vorgang läuft solange ab, bis von der Halbkammer a der gegenüberliegenden Regenerativkammer, die jetzt abziehend
- 20 arbeitet, einer der oben angeführten Umstellimpulse ausgelöst wird. Bei der dargestellten Regenerativkammer, die einziehend arbeitet, wird der Ventilkörper 6 a geschlossen und 6 b geöffnet, so daß die Halbkammer b mit dem vorzuwärmenden Medium beaufschlagt wird. Der Um-
- 25 stellzyklus innerhalb der Regenerativkammer wiederholt sich in der beschriebenen Weise, nachdem die Seitenumstellung vorgenommen wurde.

Erfindungsanspruch

1. Regenerativkammer für Industrieöfen, insbesondere für SM-Öfen, in denen Luft oder andere Gase erwärmt werden können, gekennzeichnet durch eine Mittelwand (1), die sich von der Sohle des Untergitterraumes (3) bis zur oberen Gitterlage erstreckt, mehrere Trennmauern (2) in Quer- und Längsanordnung zur Strömungsrichtung, die ein bestimmtes Verhältnis zueinander aufweisen und den Längen-/Breitenabmaßen der Regenerativkammer angepaßt sind, eine im Wechselkanal (4) gleichachsig angeordnete Trennzunge (5), eine in der Abdeckung des Wechselkanales (4) eingebettete doppel-flutige Ventilanlage (6) sowie einen geteilt ausgeführten Schieberblock (7), so daß der Wechselkanal (4) im Bereich bis zum geteilt ausgeführten Schieberblock (7) aus zwei voneinander abgeschlossenen Räumen gebildet wird.
2. Regenerativkammer nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Trennmauern (2) vorzugsweise von der unteren Gitterlage bis zu ca. 80 % der Gitterwerkshöhe erstrecken.
3. Regenerativkammer nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Trennmauern (2) in Längs- und Querrichtung bei einem Längen-/Breitenverhältnis der Regenerativkammer von 0,50 bis 2,00 im Bereich von 0,33 bis 3,00 liegt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

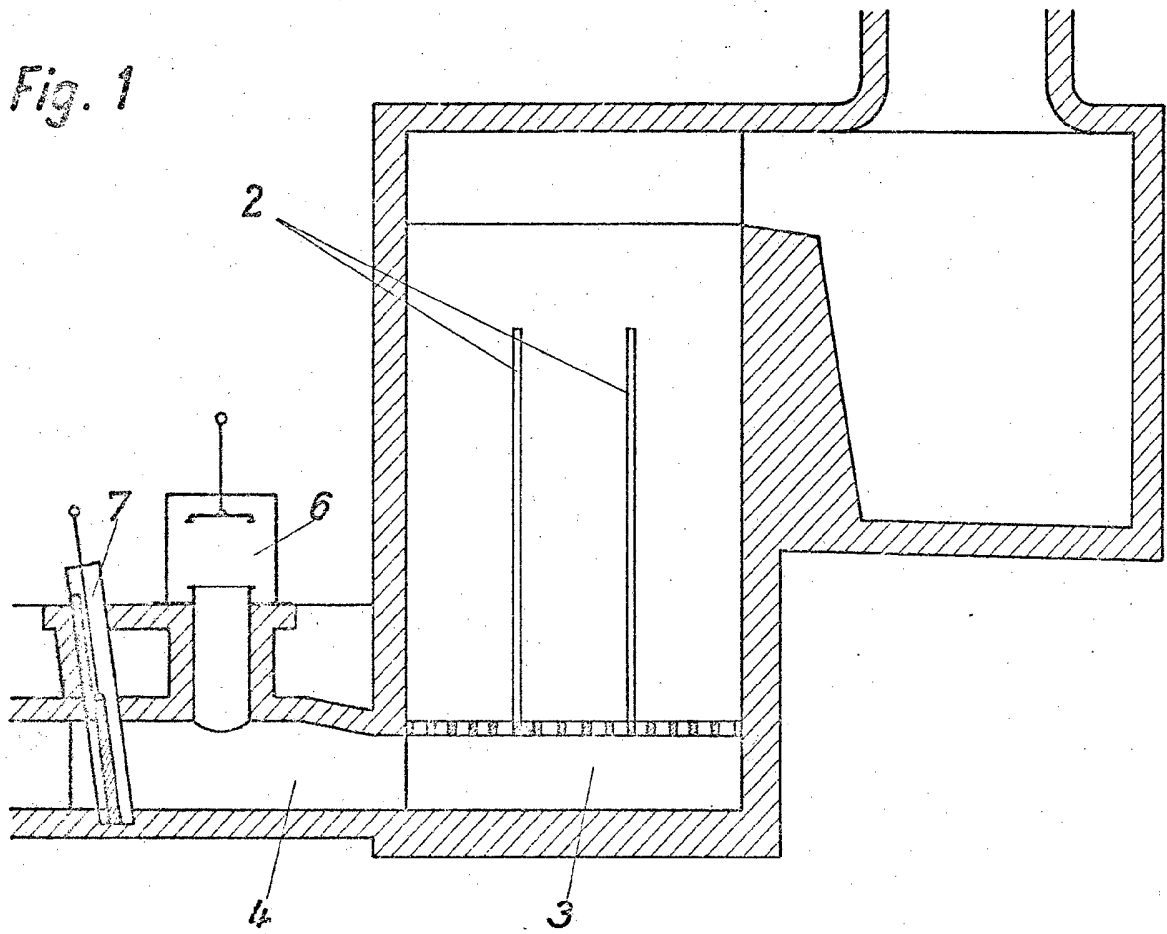


Fig. 2

