



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 033 874
B2**

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
17.08.88

(51) Int. Cl.⁴ : **C 10 B 39/02**

(21) Anmeldenummer : 81100484.5

(22) Anmeldetag : 23.01.81

(54) **Kühler für die Koks-Trockenkühlung.**

(30) Priorität : 07.02.80 DE 3004502

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.08.81 Patentblatt 81/33

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : 31.08.83 Patentblatt 83/35

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung
über den Einspruch : 17.08.88 Patentblatt 88/33

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
CH-A- 360 504
DE-C- 492 943
FR-A- 2 196 062
FR-A- 2 340 976
US-A- 3 795 987
US-A- 4 141 795
Zeitschrift "Glückauf" 114(1978), Nr. 14, S. 615/616
C.M. Avery, "Das US-Patent", C. Heymanns Verlag,
Köln 1967, S. 247

(73) Patentinhaber : Krupp Koppers GmbH
Altendorfer Strasse 120
D-4300 Essen 1 (DE)

(72) Erfinder : Jakobi, Wilhelm
Richard-Wagner-Strasse 98
D-4300 Essen 1 (DE)
Erfinder : Heinrichs, Bernard
Am Mühlenteich 5
D-4640 Wattenscheid (DE)
Erfinder : Jokisch, Friedrich, Dr., Dipl.-Ing.
Henricistrasse 71
D-4300 Essen 1 (DE)

EP 0 033 874 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kühler für die Koks-Trockenkühlung, der in seinem Oberteil im Bereich der Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium einen ringförmigen Einbau aufweist.

Für die Koks-Trockenkühlung sind bereits seit längerer Zeit Kühlerkonstruktionen bekannt, bei denen der Abzug des gasförmigen Kühlmediums aus dem oberen Teil des Kühlers über einen im Mauerwerk der Kühlerauskleidung angeordneten Ringkanal erfolgt. Die Nachteile dieser Ausführungsform sind vor allem darin zu sehen, dass für die Ausmauerung des Ringkanals eine Vielzahl komplizierter Steinformen erforderlich sind und dass insgesamt gesehen für eine derartige Ausführungsform ausserordentlich viel feuerfestes Auskleidungsmaterial erforderlich ist. Ausserdem traten bedingt durch die unterschiedliche Wärmedehnung zwischen dem inneren und dem äusseren Mantel des Kühlers beim Kaltfahren desselben fast immer Schäden an der feuerfesten Auskleidung auf, die sich bei dieser Ausführungsform kaum oder nur unter grössten Schwierigkeiten und mit einem erheblichen Aufwand an Zeit und Material reparieren lassen.

Es ist deshalb auch schon vorgeschlagen worden, den Kühler mit einem ringförmigen Einbau zu versehen, der von oben in das Innere des Kühlers bis in den Bereich der Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium hineinragt. Eine derartige Ausführungsform ist beispielsweise in Fig. 1 der DE-OS 27 00 783 abgebildet. Dabei bildet der von oben in den Kühler eingefüllte heisse Koks beim Auslaufen aus dem ringförmigen Einbau eine Aufböschung, durch die ein geschlossener Ringraum zwischen der Kühlerinnenseite und der Aussenseite des ringförmigen Einbaus entsteht. Da sich in diesem Bereich auch der Anschluss der Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium befindet, können die aus dem zu kühlenden Koks entweichenden heissen Gase über den Ringraum in die Abzugsleitung gelangen. Obwohl mit dieser Ausführungsform bereits eine gewisse Vereinfachung und Verbesserung gegenüber der weiter oben beschriebenen Konstruktion erreicht wird, ist auch sie noch nicht völlig frei von Nachteilen.

Bei dieser Ausführungsform wird nämlich der ringförmige Einbau zusammen mit der übrigen Kühlerauskleidung vollständig aus feuerfestem Mauerwerk gebildet. Das heisst, die weiter oben geschilderten Nachteile treten auch hier - wenn auch in abgeschwächter Form - ebenfalls auf.

Aus der US-A 3 795 987 ist eine einteilige Vorrichtung zum Kühlen oder Vorerhitzen von grobkörnigem Schüttgut bekannt, die aus einem Stahlmantel besteht, der entweder an seiner Innenseite mit einer Ausmauerung versehen ist, oder bei dem die Außenseite mit einem Kühlsystem ausgestattet ist. Im Oberteil der Vorrichtung ist hierbei ein Gassammelraum vorgesehen, der von der eigentlichen Kühlkammer durch eine mit Gasdurchtrittsöffnungen versehene Wand abgetrennt

ist. Die Aufgabe des Schüttgutes in die Vorrichtung erfolgt dabei durch ein hülsenartiges zylindrisches Rohrstück, das die Deckfläche der Vorrichtung mit der mit Gasdurchtrittsöffnungen versehenen Wand verbindet.

In der US-A 4 141 795 wird eine Vorrichtung zur Kokstrockenkühlung dargestellt, bei der in Anlehnung an die weiter oben beschriebene Ausführungsform der Abzug des gasförmigen Kühlmediums über einen in die Kühlerwandauskleidung eingelassenen Ringkanal erfolgt. Der Patentschrift sind jedoch keine Einzelheiten darüber zu entnehmen, wie die Kühlerwandauskleidung konkret ausgeführt werden soll.

Die DE-C-492 943 beschreibt eine Kokskühlanlage, die bei einteiligem Gesamtaufbau eine Kühlkammer einschliesst, die von Kühlrohren gebildet wird. Auch hier erfolgt - wie bei der US-A 3 795 987 - die Beschickung mit heissem Koks über einen offensichtlich rohrförmigen Stutzen in die aus Kühlrohren gebildeten inneren Kammer, die innerhalb einer einteiligen, äusseren Umschliessung angeordnet ist.

In der Zeitschrift « Glückauf » 114 (1978), Seiten 615-616, wird über eine Kokstrockenkühlanlage berichtet, die von der Firma Nippon Steel Corporation auf der Kokerei Tobata betrieben wird. Aus dem dort dargestellten Fließschema dieser Anlage lassen sich jedoch keine konkreten Anhaltspunkte für das Zustandekommen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ableiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen eines Kühlers für die Koks-Trockenkühlung konstruktiv zu verbessern, wobei insbesondere folgende Punkte berücksichtigt werden sollen :

1. Leichtere und unkompliziertere Konstruktion mit einem geringeren Bedarf an feuerfestem Material.

2. Herabsetzung der durch Wärmedehnung bedingten Reparaturanfälligkeit, insbesondere beim Heiß- und Kaltfahren des Kühlers.

3. Gute Regelbarkeit des aus dem zu kühlenden Koks austretenden Gasstromes und damit günstige Beeinflussung der Strömungsverhältnisse und der Betriebsbedingungen im Kühler allgemein.

Der der Lösung dieser Aufgabe dienende Kühler der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß durch folgende Konstruktionsmerkmale gekennzeichnet :

a) der Kühler umfaßt einen Oberteil und einen Unterteil wobei zwischen dem Oberteil und dem Unterteil eine Gleitfuge vorgesehen ist,

b) der ringförmige Einbau ist aus einem hitzebeständigen metallischen Werkstoff gefertigt und an seiner Innenseite mit einer geeigneten Verschleiß- und Hitzeschutzschicht versehen,

c) der ringförmige Einbau ist nur an seinem oberen Ende über eine geeignete Befestigungs-

vorrichtung mit dem Oberteil des Kühlers verbunden,

d) der ringförmige Einbau weist eine konische Form auf.

Es hat sich dabei als vorteilhaft erwiesen, daß der ringförmige Einbau anstelle der bisher üblichen zylindrischen Form eine konische Form aufweist, weil dadurch ein relativ großer Ringraum zwischen der Kühlerinnenseite und der Außenseite des ringförmigen Einbaues entsteht, der durch seine konische Formgebung bereits für eine relativ gute Verteilung der aus dem Koks abweichenden Gase auf den gesamten Umfang sorgt.

Falls erforderlich können zur Vergleichmässigung und/oder Drosselung der Gasströmung auch geeignete Einbauten in dem Ringraum vorgesehen werden. Das kann beispielsweise in besonders einfacher Form dadurch geschehen, dass an der Aussenseite des ringförmigen Einbaus ein Tragrings befestigt wird, während die gegenüberliegende feuerfeste Kühlerauskleidung eine entsprechende Aussparung aufweist, so dass die Einbauten lose auf dem Tragrings und der gegenüberliegenden Aussparung aufliegen können. Diese Einbauten können ebenfalls aus einem hitzebeständigen metallischen Werkstoff bestehen. Es können dafür aber auch feuerfeste Formsteine, wie z. B. sogenannte Schiebersteine, zur Anwendung gelangen.

Schliesslich hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Anschluss-Stutzen für die Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium einen runden Querschnitt aufweist.

Weitere Einzelheiten des erfindungsgemässen Kühlers sollen nachfolgend an Hand der Abbildung erläutert werden. Diese zeigt dabei als Längsschnitt nur jenen Teil des Kühlers, der für die Erläuterung der erfindungswesentlichen Konstruktionsmerkmale erforderlich ist. Nicht dargestellt sind dagegen das obere Ende des Kühlers mit der Aufgabevorrichtung für den zu kühlenden Koks sowie das untere Ende des Kühlers mit der Abzugsvorrichtung für den gekühlten Koks sowie dem Gaseintrittsstutzen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass es sich um einen Kühler handelt, bei dem in an sich bekannter Weise der von oben aufgebene zu kühlende Koks mit einem im Gegenstrom von unten nach oben aufsteigenden gasförmigen Kühlmedium behandelt wird. Selbstverständlich bestehen bezüglich der in der Abbildung nicht dargestellten Teile des Kühlers unterschiedliche Ausgestaltungsmöglichkeiten. Die Erfindung ist hierbei jedoch an keine spezielle Ausführungsform gebunden.

In der Abbildung weist der ringförmige Einbau 1 eine konische Form auf. Der Konusmantel 2 besteht dabei aus einem hitzebeständigen metallischen Werkstoff, z. B. hitzebeständigem Stahl. Auf der Innenseite des Konusmantels 2 ist die Verschleiss- und Hitzeschutzschicht 3 angebracht. Diese kann aus einem feuerfesten Mauerwerk oder feuerfester Spritz- oder Stampfmasse bestehen. Es ist schliesslich auch möglich, diese

Schutzschicht durch sogen. Flammenspritzen aufzutragen. Ausserdem muss es sich auch nicht um eine völlig homogene Schutzschicht handeln, sondern dieselbe kann z. B. auch aus zwei übereinanderliegenden Schichten mit unterschiedlichen Materialeigenschaften bestehen. So kann sich beispielsweise die oberste Schicht durch eine besonders hohe Verschleissfähigkeit auszeichnen, während die darunter liegende Schicht eine besonders gute Isolierfähigkeit aufweist. Die Aufhängung des ringförmigen Einbaus 1 erfolgt in diesem Falle über die ringförmige Konsole 4, die durch die Verankerungen 5 am äusseren Kühlermantel 6 befestigt ist. Zwischen der Oberkante des Konusmantels 2 bzw. der Konsole 4 und dem Kühlermantel 6 befindet sich dabei noch die gasdichte Abdichtung 16, die auch noch für eine gewisse Wärmeisolierung zum Kühlermantel 6 sorgt.

Im Gegensatz zu bekannten Konstruktionen ist der Kühler im vorliegenden Falle nicht mit einem durchgehenden äusseren Kühlermantel 6 versehen, sondern besteht aus einem Oberteil 7 und einem Unterteil 8, die über die Gleitfuge 9 miteinander in Verbindung stehen. Dabei ist der innere Durchmesser des Oberteils 7 dem äusseren Durchmesser des Unterteiles 8 angepasst, so dass dieses beim Aufheizen des Kühlers frei in den Oberteil 7 hineinwachsen kann, ohne dass dieser seine Position im entsprechenden Masse verändern muss. Entsprechend sind die Verhältnisse natürlich auch bei einer Abkühlung, wenn das Unterteil 8 einer Schrumpfung unterworfen wird.

Da die Aufhängung des ringförmigen Einbaus 1 nur in der weiter oben beschriebenen Art und Weise an der Konsole 4 erfolgt, wird dessen Position nur von der vertikalen Wärmedehnung beeinflusst, die im Bereich der Konsole 4 auftritt und auf die die Wärmedehnung des Unterteiles 8 keinerlei Einfluss mehr hat.

Am Konusmantel 2 ist aussen der Tragrings 10 angebracht, während die gegenüberliegende Kühlerauskleidung 11 in Höhe des Tragrings 10 eine Aussparung 12 aufweist. Dadurch ist es auf einfache Weise möglich, die für die Vergleichmässigung und/oder Drosselung der Gasströmung erforderlichen Einbauten 13 anzubringen. Diese können beispielsweise - wie bereits festgestellt wurde - aus sogenannten Schiebersteinen oder ähnlichen feuerfesten Formsteinen bestehen, die einfach lose auf den Tragrings 10 und die Aussparung 12 aufgelegt sind. Selbstverständlich sind die Einbauten 13 dabei gleichmässig über den gesamten Querschnitt des Ringraumes zwischen dem Konusmantel 2 und der Kühlerauskleidung 11 verteilt.

Die Wirkungsweise des in der Abbildung dargestellten Kühlers ist bereits weiter oben kurz erläutert worden. Das heisst, es wird auch hier der zu kühlende Koks von oben in den Kühler eingefüllt. Beim Auslaufen des Kokses aus dem ringförmigen Einbau 1 bildet dieser eine Aufböschung, die sich von der Kühlerauskleidung 11 bis zur Unterkante des Konusmantels 2 erstreckt. Dadurch entsteht

oberhalb der in der Abbildung nicht dargestellten Aufböschung der geschlossene Ringraum 14, in dem sich die aus dem Koks aufsteigenden heissen Gase sammeln können, wobei die Einbauten 13 für eine gleichmässige Verteilung bzw. Drosselung des Gasstromes sorgen. In den Ringraum 14 mündet der Anschluss-Stutzen 15 für die nicht mehr dargestellte Abzugsleitung, durch die die heissen Gase aus dem Ringraum 14 abgezogen und einer geeigneten Wärmerückgewinnungseinrichtung zugeführt werden. Aus statischen Gründen weist der Anschluss-Stutzen 15 dabei vorzugsweise einen runden Querschnitt auf.

Die schraffierten Flächen in der Abbildung stellen jeweils die Kühlerauskleidung dar. Es hat sich gezeigt, dass dafür bei Anwendung der erfindungsgemässen Konstruktion mehr als 50 % des bisher üblichen Bedarfes an feuerfestem Material eingespart werden können. Durch die erfindungsgemässe Anordnung der Gleitfuge 9 wird die durch Spannungs- bzw. Dehnungsrisse im feuerfesten Material der Kühlerauskleidung bedingte Reparaturanfälligkeit des Kühlers stark herabgesetzt. Sollten trotzdem wider Erwarten Schäden auftreten, so lassen sich dieselben wegen der Einfachheit der vorgeschlagenen Konstruktion sowie ihrer guten Zugänglichkeit und auf Grund der Tatsache, dass nur eine geringe Anzahl von Steinformen für die Kühlerauskleidung benötigt werden, verhältnismässig leicht und mit einem relativ geringen Kostenaufwand beheben.

Patentansprüche

1. Kühler für die Koks-Trockenkühlung, der in seinem Oberteil im Bereich der Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium einen ringförmigen Einbau aufweist, gekennzeichnet durch folgende Konstruktionsmerkmale :

a) der Kühler umfaßt einen Oberteil (7) und einen Unterteil (8) wobei zwischen dem Oberteil (7) und dem Unterteil (8) eine Gleitfuge (9) vorgesehen ist,

b) der ringförmige Einbau (1) ist aus einem hitzebeständigen metallischen Werkstoff (2) gefertigt und an seiner Innenseite mit einer geeigneten Verschleiß- und Hitzeschutzschicht (3) versehen,

c) der ringförmige Einbau (1) ist nur an seinem oberen Ende über eine geeignete Befestigungsvorrichtung mit dem Oberteil (7) des Kühlers verbunden,

d) der ringförmige Einbau (1) weist eine konische Form auf.

2. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ringraum (14) zwischen der Innenseite des Kühlers und der Außenseite des ringförmigen Einbaus (1) Einbauten (13) zur Vergleichmäßigung und/oder Drosselung der Gasströmung angeordnet sind.

3. Kühler nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten (13) aus einem hitzebeständigen metallischen Werk-

stoff und/oder feuerfesten Formsteinen bestehen und auf einem Tragrings (10) am ringförmigen Einbau (1) sowie einer Aussparung (12) in der Kühlerauskleidung (11) lose aufliegen.

4. Kühler nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstutzen (15) an die Abzugsleitung für das gasförmige Kühlmedium einen runden Querschnitt aufweist.

Claims

1. Cooler for the dry cooling of coke, which possesses, in its upper part in the region of the offtake main for the gaseous coolant, an annular insert, characterized by the following constructional features :

a) the cooler comprises an upper part (7) and a lower part (8), a sliding joint (9) being provided between the upper part (7) and the lower part (8),

b) the annular insert (1) is manufactured from a heat-resistant metallic material (2) and is provided, on its inner surface, with a suitable protective layer (3), protecting against wear and heat,

c) the annular insert (1) is attached, at its upper end only, to the upper part (7) of the cooler via a suitable securing device, and

d) the annular insert (1) is of conical shape.

2. Cooler according to Claim 1, characterized in that internal fittings (13) for blending and/or throttling the gas flow are located in the annular space (14) between the inner surface of the cooler and the outer surface of the annular insert (1).

3. Cooler according to Claims 1 and 2, characterized in that the internal fittings (13) consist of a heat-resistant metallic material and/or moulded refractory bricks and are supported, in a loose manner, on a support ring (10) at the annular insert (1) and on a recess (12) in the cooler lining (11).

4. Cooler according to Claims 1 to 3, characterized in that the connecting pipe-section (15), on the offtake main for the gaseous coolant, has a circular cross-section.

Revendications

1. Refroidisseur pour le refroidissement à sec du coke, comportant dans sa partie supérieure un agencement intérieur annulaire dans la région du tuyau d'évacuation de l'agent de refroidissement gazeux, remarquable par les caractéristiques constructives suivantes :

a) Le refroidisseur comprend une partie supérieure (7) et une partie inférieure (8), un joint à glissement (9) étant prévu entre la partie supérieure (7) et la partie inférieure (8),

b) L'agencement intérieur annulaire (1) est réalisé en une matière d'oeuvre métallique (2) résistant à la chaleur et il est pourvu, sur son côté intérieur, d'une couche appropriée (3) de protection contre l'usure et la chaleur,

c) L'agencement intérieur annulaire (1) n'est

relié qu'à son extrémité supérieure à la partie supérieure du refroidisseur, ce par l'intermédiaire d'un dispositif approprié de fixation,

d) L'agencement intérieur annulaire (1) présente une forme conique.

2. Refroidisseur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que dans l'espace annulaire (14) entre le côté intérieur du refroidisseur et le côté extérieur de l'agencement intérieur annulaire (1), sont disposés des éléments insérés (13) servant à uniformiser et/ou à étrangler l'écoulement gazeux.

3. Refroidisseur selon les revendications 1 et 2,

caractérisé par le fait que les éléments insérés (13) sont constitués par une matière d'oeuvre métallique résistant à la chaleur et/ou par des briques réfractaires et qu'ils reposent librement sur un anneau porteur (10) de l'agencement intérieur annulaire (1), ainsi que sur un épaulement (12) prévu dans le garnissage (11) du refroidisseur.

4. Refroidisseur selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la tubulure (15) de raccordement au tuyau d'évacuation de l'agent de refroidissement gazeux présente une section circulaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

