

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81105939.3

51 Int. Cl.³: **C 10 J 3/86**
F 22 B 1/18

22 Anmeldetag: 28.07.81

30 Priorität: 19.09.80 CH 7051/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.82 Patentblatt 82/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**
AKTIENGESELLSCHAFT
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: Zabelka, Jaroslav
Mythenstrasse 46
CH-8400 Winterthur(CH)

74 Vertreter: Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 Heissgaskühler zu einer Kohlevergasungsanlage.

57 Der Heissgaskühler besteht aus einem vertikalen, zylindrischen Druckgefäss (1) mit einem coaxial zu diesem angeordneten, über seinen Umfang geschlossenen Einsatz aus dicht zusammengeschweissten Rohren (6). Die Rohre (6) sind Teil des beheizten Drucksystems eines Dampferzeugers. Der vom Einsatz umschlossene Raum (10) ist oben über einen das Druckgefäss (1) durchdringenden Gaszufuhrkanal mit einer Reaktionskammer und unten über einen Austrittskanal (25) mit einer Schlackenabfuhrvorrichtung verbunden. Der Einsatz ist von einem ebenfalls aus dicht verschweissten Rohren (6) bestehenden Hemd (5) umgeben, so dass ein den Einsatz umgebender, gegenüber dem Druckgefässmantel abgeschlossener Ringraum (11) gebildet ist. Der Ringraum (11) kommuniziert in seinem unteren Bereich mit dem Raum (10) des Einsatzes. Im oberen Teil des Ringraumes (11) ist ein kühlpbarer, am Hemd (5) angeschlossener Gasaustrittskanal (43) vorgesehen, der das Druckgefäss (1) durchdringt. Hierdurch werden die Abmessungen des Einsatzes und damit auch die Abmessungen des Druckgefässes verkleinert und zugleich bleibt eine ausreichende Zugänglichkeit bei Wartungsarbeiten erhalten.

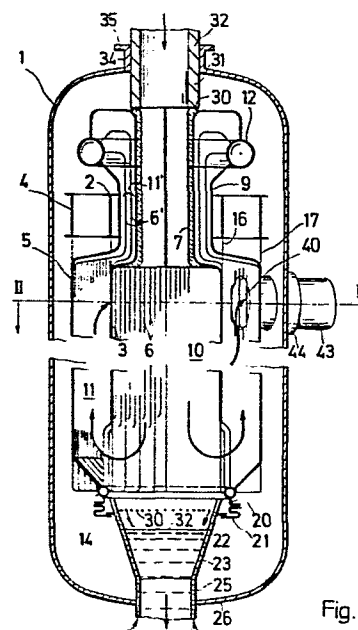


Fig. 1



P. 5540

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur / Schweiz

Heissgaskühler zu einer Kohlevergasungsanlage

Es ist ein Heissgaskühler nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen worden, in dem die heissen Gase der Reaktionskammer einer Kohlevergasungsanlage auf eine Temperatur von rund 400°C abgekühlt werden sollen. Die

5 gasseitig hohe Temperaturspanne verlangt eine entsprechend grosse Wärmeübergangsfläche, das heisst einen entsprechend gross dimensionierten Einsatz.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Abmessungen dieses Einsatzes und damit auch die Abmessungen des Druckgefässes
10 klein zu halten, ohne dass dadurch seine Zugänglichkeit für die Wartung verunmöglicht würde.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Anordnen eines Hemi-
15 des aus dicht verschweissten Rohren wird ein zweiter, ringförmiger Gaszug gebildet, der innen durch die Wand des Einsatzes begrenzt ist. Im Gegensatz zum Ausgangspunkt der Erfindung wird bei dieser auch die Aussenseite des Einsatzes zur Wärmeübertragung verwendet; die Abmessungen des
20 im Druckgefäss unterzubringenden Drucksystems können daher

verkleinert werden.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bei gegebener Länge des Einsatzes dessen Durchmesser nicht zu stark vergrößert werden muss, um die nötige Wärmeüber-
5 tragerfläche zu erreichen. Eine zu starke Vergrößerung dieses Durchmessers hätte nämlich eine zu geringe Geschwindigkeit der abzukühlenden Gassäule zur Folge, was sich in einem einseitigen Strömungsprofil auswirken könnte. Durch ein solches würde wiederum die Wärmeübertragerfläche
10 schlecht ausgenutzt, mit der Folge, dass entweder die verlangte Abkühlung nicht erreicht würde oder aber Einsatz und Druckbehälter zusätzlich vergrößert werden müssten.

Einsatz und Hemd können als koaxiale Kreiszylinderflächen ausgebildet werden. Die zusammengeschweissten Rohre lassen
15 sich dabei als Mantellinien oder aber als Wendeln in den Zylinderflächen anordnen. Besonders vorteilhaft ist aber eine Lösung nach den Merkmalen des Anspruchs 2. Einsatz und Hemd bestehen dann aus Rohrtafeln, die leicht in der Werkstatt hergestellt, transportiert und an Ort zusammenge-
20 schweisst werden können.

Die Lösung nach Anspruch 4 bringt den Vorteil, dass der Ringraum zwischen Einsatz und Hemd auf seinem Umfang gleichmässig verteilt Erweiterungen aufweist, die ein Be-
fahren dieses Ringraumes für Wartungs- und Reparaturzwecke
25 erleichtern. Die Erfindung wird nun an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.
Es zeigen in schematischer Darstellung:

Figur 1: einen Vertikalschnitt durch einen Gaskühler nach der Erfindung

30 Figur 2: einen Querschnitt durch den Gaskühler nach der Schnittlinie II - II in Figur 1.

In einem zylindrischen Druckbehälter 1 ist an einem inneren Balkenkranz 2 ein Einsatz 3 und an einem äusseren

Balkenkranz 4 ein Hemd 5 aufgehängt. Einsatz 3 und Hemd 5 bestehen je aus einer Reihe von vertikalen, über Stege miteinander dicht verschweissten Rohren 6, welche Mantellinien von regulären sechsseitigen Prismen bilden. Die Rohre 6 des Einsatzes 3 wie des Hemdes 5 sind in einem oberen Bereich nach innen abgekröpft, wobei ein Teil der Rohre 6 des Einsatzes 3, wiederum dicht miteinander verschweisst, einen Hals 7 mit Sechseckquerschnitt bildet. Dasselbe gilt für einen Teil der Rohre 6 des Hemdes 5, die einen Hals 9 bilden.

- 10 Die restlichen, mit 6' bezeichneten Rohre verlaufen im Ringraum 11' zwischen den beiden Hälsen 7 und 9 und schliesslich sind die Enden aller Rohre 6 in einem sechseckig angelegten Ringkollektor 12 eingeschweisst.

Die Rohre 6 des Einsatzes 3 wie auch des Hemdes 5 sind an ihrem unteren Ende mit einem ^{gemeinsamen} Verteiler 14 verbunden, der ebenfalls Sechseckumriss aufweist. Dabei sind im Endbereich die Rohre des Einsatzes 3 abwechselungsweise so ausgebogen, dass ein offenes Rohrbüschel entsteht, durch welches das zu kühlende Gas aus dem zentralen Fallraum 10 in den Ringraum 11 übertreten kann.

Die Rohre des Hemdes 5 bilden zusammen mit den Stegen eine bis zum Verteiler 14 reichende dichte Wand. Etwa die Hälfte der Rohre ist jedoch im untersten Bereich aus dieser Wand ausgebogen. Sie münden wie üblich gegenüber den wandbildenden Rohren versetzt in den Verteiler 14, um diesen nicht unzulässig zu schwächen. Am Verteiler 14 ist unten ein Ring 20 angebracht, an dem ein Balg 21 befestigt ist, der eine dichte Verbindung herstellt zu einem Flansch 22 eines doppelwandigen Trichters 23. Der Hals 25 dieses Trichters durchdringt den Boden 26 des Druckgefässes 1. Der Zwischenraum zwischen den zwei Wänden dieses Trichters 23 ist mit Wasser gefüllt, das durch Löcher 30 austritt und im Trichter ein Niveau 32 bildet.

An seinem oberen Ende ist der Hals 7 über ein nicht gezeichnetes nachgiebiges Element mit einem nach innen vorspringenden Rand 30 eines Rohres 31 verbunden, das mit Isoliersteinen 32 ausgekleidet ist und den Austritt eines nicht gezeichneten Reaktionsgefäßes darstellt. Das Rohr 31 ist von einem Stützen 34 mit Flansch 35 umgeben. Dieser Flansch 35 wird mit dem genannten Reaktionsgefäß druckdicht verbunden.

Am Hemd 5 ist eine Oeffnung 40 vorgesehen, in deren Bereich ein Teil der Rohre aus der Hemdflächenebene ausgebogen ist und dichtende Verbindungsrippen zwischen den Rohren fehlen. An der Aussenseite des Hemdes ist der Rand der Oeffnung 40 durch einen Balg 42 mit einer Austrittsleitung 43 verbunden, die den Druckbehälter 1 durch eine nachgiebige Hülse 44 verlässt.

Die zwischen dem Verteiler 14 und dem Sammler 12 parallel geschalteten Rohre 6 bilden mit Verteiler 14 und Sammler 12 zusammen den wärmeaufnehmenden Teil eines Dampferzeugers. Verteiler 14 und Sammler 12 sind zu diesem Zweck über nicht gezeichnete, den Druckbehälter 1 durchdringende Rohre mit den übrigen Anlageteilen des Dampferzeugers verbunden.

Im Betrieb der Anlage strömen aus dem erwähnten, nicht gezeichneten Reaktor Gase von etwa 1 400°C, die Russ und Schlacketeilchen enthalten, durch das gefütterte Rohr 31 und den Hals 7 in den Einsatz 3, in welchem vorallem durch Gasstrahlung an die gekühlte Wand des Einsatzes, eine Abkühlung auf rund 1 000°C stattfindet. Im Bereich des unteren Endes des Einsatzes biegt die Gasströmung nach oben um, während der weitaus grösste Teil der Russ- und Schlacketeilchen in den Trichter 23 fällt und aus diesem mit dem laufend einströmenden Wasser abgeführt wird. Die im Ringraum¹¹⁾ zwischen Einsatz 3 und Hemd 5 nach oben strömenden Gase werden weiter abgekühlt auf etwa 400°C, worauf sie den Ringraum über das Rohr 43 verlassen. Die weitere, problemlosere Abkühlung ge-

schiebt in nachgeschalteten Wärmeübertragern, die sekundärseitig vorzugsweise ebenfalls Bestandteile der Dampferzeugeranlage bilden.

Einsatz 3 und Hemd 5 sind im Ausführungsbeispiel über Zugbänder 16 bzw. 17 aufgehängt, die zweckmässig von den Stegblechen zwischen den Rohren 6 ausgehen.

Dabei können die Zugbänder 16 im Bereich der oberen Aussenkante des Einsatzes 3 bis zu den etwa horizontal verlaufenden, dicht miteinander verbundenen Rohren 6 des Hemdes 5 gasdicht miteinander verbunden sein, sodass die Räume 10 und 11 vollständig vom Raum ausserhalb des Hemdes 5 getrennt sind. Es kann auch zweckmässig sein, insbesondere im Bereich des Ringraums¹¹⁾ zwischen Einsatz 3 und Hemd 5, eine Verbindungsöffnung zum äusseren Raum vorzusehen, sodass stets ein gewisser Druckausgleich über die Wand des Hemdes entsteht und dieses nicht durch grössere Druckkräfte belastet werden kann.

Die Ecken 50 des Einsatzes 3 und die Ecken 51 des Hemdes 5 sind im Ausführungsbeispiel, wie Figur 2 zeigt, um einen Winkel $\gamma = \frac{360^\circ}{2 \times 6} = 30^\circ$ gegeneinander versetzt. Es entstehen dadurch im Raum 11 sechs über den Umfang verteilte Erweiterungen 52, die die Wartung der den Einsatz und das Hemd bildenden Rohrwände wesentlich erleichtern. Ähnliche Erweiterungen 53 ergeben sich zwischen Hemd 5 und der kreiszylindrischen Wand des Druckbehälters 2. Diese Erweiterungen 52, 53 sind über nicht dargestellte Mannlöcher im Druckgefäss 2 und Hemd 5 und/oder über die vorhandenen Druckgefässanschlüsse 34, 35 und 43 erreichbar.

Bei Heissgaskühlern für Kohlevergasungsanlagen ist es besonders wichtig, dass die Wärmeübertragerflächen gedrungen sind, weil die abzukühlenden Heissgase unter verhältnismässig hohem Ueberdruck von beispielsweise 4 MPa (= rund 40 atü) stehen, was ein verhältnismässig dickwandiges Druckgefäss bedingt.

1. Heissgaskühler zu einer Kohlevergasungsanlage, bestehend aus einem vertikal angeordneten, im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss mit einem koaxial im Druckgefäss angeordneten, einen Fallraum bildenden, über den Umfang geschlossenen Einsatz aus dicht zusammengeschweissten Rohren, wobei diese Rohre Teil des beheizten Drucksystems eines Dampferzeugers sind und wobei der vom Einsatz umschlossene Raum oben über einen das Druckgefäss durchdringenden Gaszufuhrkanal mit einer Reaktionskammer und unten über einen Austrittskanal mit einer Schlackenabfuhrvorrichtung verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz von einem ebenfalls aus dicht verschweissten Rohren bestehenden Hemd umgeben ist, sodass ein den Einsatz umgebender, gegenüber dem Druckgefässmantel abgeschlossener Ringraum gebildet ist, der in seinem unteren Bereich mit dem Innenraum des Einsatzes kommuniziert, und dass im oberen Teil des Ringraumes mindestens ein vorzugsweise kühlbarer, am Hemd angeschlossener Gasaustrittskanal ^{vorgesehen ist, der,} die Wand des Druckgefässes durchdringt.
2. Heissgaskühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz im wesentlichen ein langgestrecktes Prisma mit Polygonquerschnitt, vorzugsweise einem regulären n-Eck-Querschnitt, bildet.
3. Heissgaskühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auch das Hemd im wesentlichen ein langgestrecktes Prisma mit Polygonquerschnitt, vorzugsweise einem regulären n-Eck-Querschnitt, bildet.
4. Heissgaskühler nach Anspruch 3, wobei Einsatz wie auch Hemd je ein n-eckiges reguläres Prisma bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden n-eckigen Prismen bezüglich ihrer Längsachse um den Winkel $\gamma = 360^\circ/2n$ gegeneinander verdreht sind.

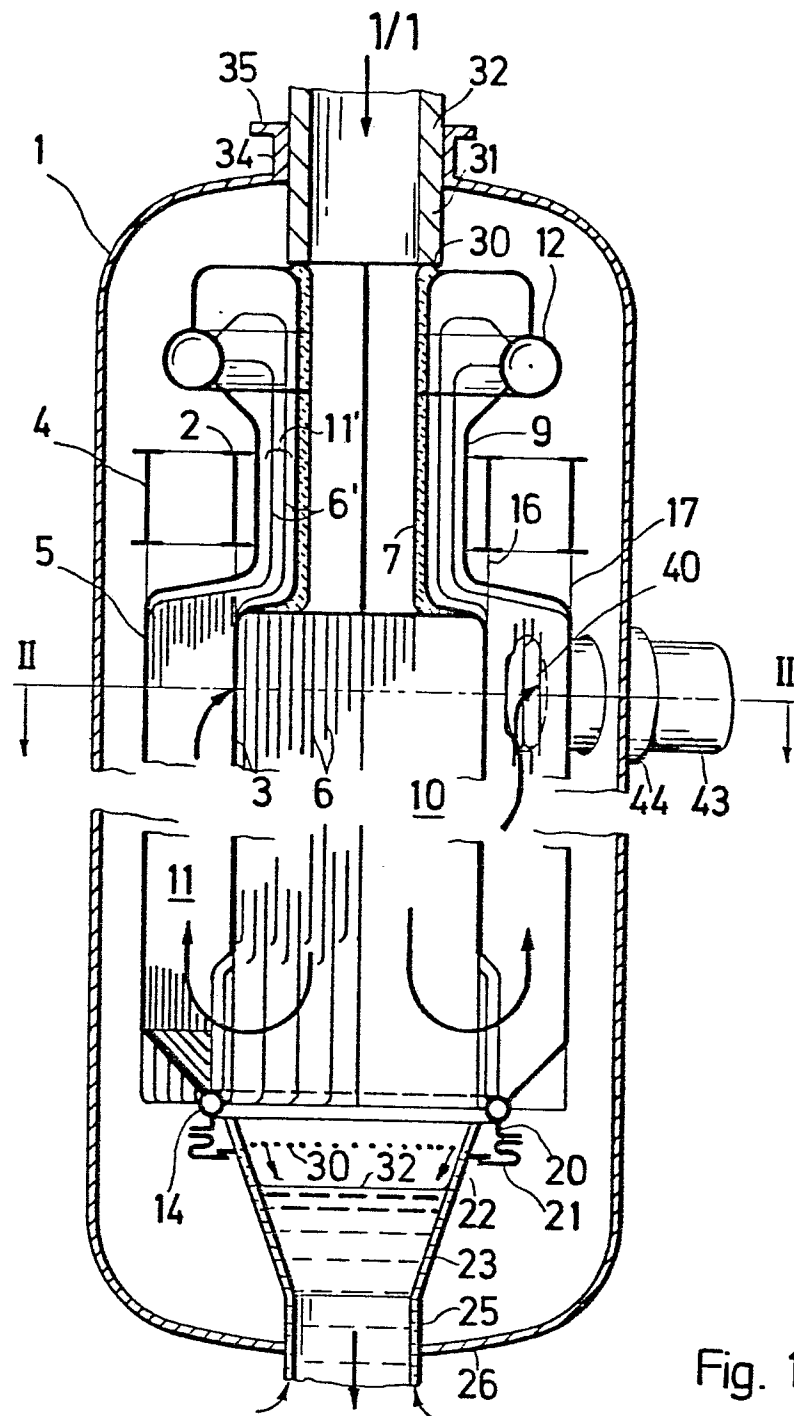


Fig. 1

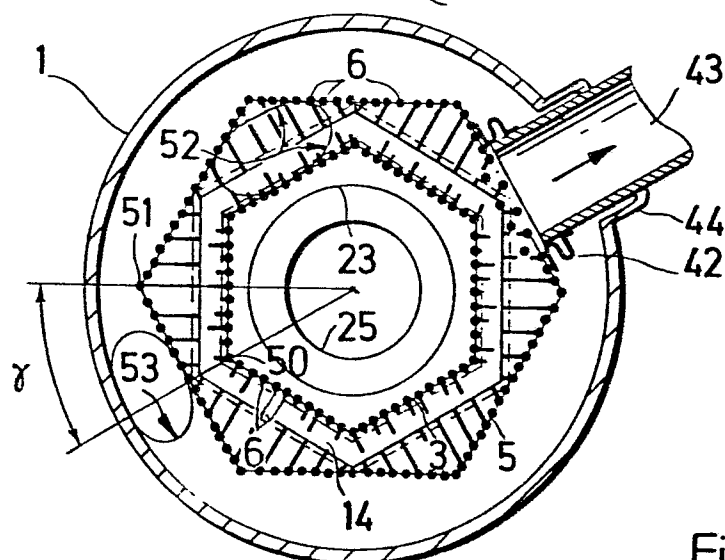


Fig. 2