

PATENTSCHRIFT 145 026

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 145 026

(45) 19.11.80

3(51) C 10 J 3/72
B 01 J 3/04

(21) WP C 10 J / 208 150

(22) 28.09.78

(71) siehe (72)

(72) König, Dieter, Dr.rer.nat., DD; Kuhlbrodt, Claus-Otto, Dr.rer.nat., DD; Lucas, Klaus, Dipl.-Ing., DD; Göhler, Peter, Dr.-Ing., DD; Berger, Friedrich, Dr.-Ing., DD; Schingnitz, Manfred, Dr.-Ing., DD; Jegorov, Aleksandr I., Dipl.-Ing., SU; Fedotov, Vasilij G., Dipl.-Ing., SU; Gavrilin, Vladimir P., Dipl.-Ing., SU; Gudymov, Ernest A., Dr.-Ing., SU; Semenov, Vladimir P., Dr.-Ing., SU; Achmatov, Igor G., Dipl.-Ing., SU; Majdurov, Nikolaj P., Dipl.-Ing., SU; Avraamov, Evgenij V., Dipl.-Ing., SU

(73) siehe (72)

(74) Kurt Sterba, Brennstoffinstitut Freiberg, 9200 Freiberg, Halsbrücker Straße 34

(54) Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren, die bei der Vergasung staubförmiger Brennstoffe unter Druck eingesetzt werden, wobei H_2 - und CO -haltige Gase erzeugt werden, die direkt oder nach weiterer Aufbereitung als Heizgas, Synthesegas, Reduktionsgas, Mischkomponente für andere Gase, vorzugsweise Stadtgas u.a., verwendet werden können. Die Entspannung der heißen Gase erfolgt ohne Beeinträchtigung durch aufsteigende oder ausgeworfene Schlacketeile, ohne zusätzlichen Aufwand an inerten Gasen und ohne zusätzliche Wasserkühlung. Die Entspannung des Reaktors erfolgt vorzugsweise über einen im unteren Drittel des Reaktors angeordneten Stutzen, der, von der Außenseite des Reaktors gesehen, durch den Blechmantel, Wassermantel, drucktragenden Mantel und die Ausmauerung hindurchführt und im zwischen Ausmauerung und Kühlschirm liegenden Hohlraum endet. Über diesen Stutzen wird das Inertisierungsmedium eingeleitet. Der Hohlraum ist im oberen Drittel des Reaktors über einen Spalt mit dem Reaktionsraum verbunden. — Fig.1 —

-4- 208 150

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren, die bei der Vergasung staubförmiger Brennstoffe unter Druck eingesetzt werden, wobei H_2 - und CO-haltige Gase erzeugt werden, die direkt oder nach weiterer Aufbereitung als Heizgas, Synthesegas, Reduktionsgas, Mischkomponente für andere Gase, vorzugsweise Stadtgas u. a. verwendet werden können. Staubförmige Brennstoffe sind dabei auf Staubfeinheit zerkleinerte Braunkohle und/oder Steinkohle sowie staubfein zerkleinerte feste kohlenstoffhaltige Rückstände der Kohleveredlung und der Erdölaufbereitung sowie feste, kohlenstoffhaltige organische Materialien entsprechender Feinheit anderer Herkunft (beispielsweise Holzabfälle, Altreifen, Kunststoffabfälle).

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hinsichtlich der möglichen Breite der Brennstoffpalette hat sich die Vergasung von staubförmigen Brennstoffen mit einem Sauerstoff enthaltenden Oxydationsmittel in Form einer Flammenreaktion als besonders vorteilhaft erwiesen. Bei der Durchführung einer solchen Technologie bei erhöhtem Druck hat sich die Entspannung der heißen, unter Druck stehenden Gase aus dem Reaktor bei Außerbetriebnahme und in Havariesituationen als ein besonderes technisches Problem erwiesen.

Es wurde vorgeschlagen, die heißen, unter einem Druck von 20 bis 50 bar stehenden Gase über die am Reaktorunterteil vorhandene gemeinsame Auslaßöffnung für Rohgas und flüssige Schlacke zu führen und dort eine Abkühlung des Gases mittels Eindüsung von Wasser oder durch Einleitung des Gases in einen Gaswäscher vorzunehmen. Der erste Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß bei Ausfall des staubförmigen Brennstoffes am Brenner bis zum Schließen der Sauerstoffzufuhr eine bestimmte Menge an Sauerstoff in den Reaktorraum gelangt. Bei der vorgeschlagenen Entspannung gelangt das Sauerstoff enthaltende Gas in die nachgeschalteten Anlagenteile und führt dort zu einer Gefährdung. Der zweite Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß bei einem Verschuß der gemeinsamen Auslaßöffnung für Gas und Schlacke durch erstarrte Schlacke und/oder durch sich von der Reaktorwandung lösende Schlackeanhaftungen und Feuerfestmaterialteile eine Entspannung des Gases auf dem vorgeschlagenen Wege nicht möglich ist.

Es ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein Stutzen im Brennereinsatz des Reaktors oder im oberen Teil des Reaktors angeordnet ist. An diesem Stutzen befindet sich eine Verschlußvorrichtung mit nachgeschalteter Quenchstrecke. Ein Nachteil dieser Lösung ist, daß zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Verschlußvorrichtung im Betrieb eine laufende Spülung mit inerten Gasen erforderlich ist, wodurch die Kosten für das eingesetzte Hilfsmedium, vorzugsweise Stickstoff, ansteigen und die Qualität des erzeugten Gases, insbesondere bezüglich des Heizwertes, sinkt. Ein weiterer Nachteil ergibt sich dadurch, daß bedingt durch die Verhältnisse im Reaktor eine Verschlackung dieser Öffnung durch Schlackeanflug und Schlackeanwurf auftritt und damit die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt bzw. eine Funktionsunfähigkeit eintritt. Ein dritter Nachteil resultiert daraus, daß die gesamte Vorrichtung einschließlich des Stutzens ständig mit einem Kühlmedium gekühlt werden muß, um die Funktionsfähigkeit bei den im Reaktor herrschenden Temperaturen zu gewährleisten. Dadurch ergibt sich ein zusätzlicher Bedarf an Kühlwasser und Energie für die Förderung des Kühlwassers bei einem über dem im Reaktorraum herrschenden Druck.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren zur Vergasung staubförmiger Brennstoffe unter erhöhtem Druck, bei der die Entspannung der heißen Gase aus dem Reaktionsraum ohne Beeinträchtigung durch anfliegende oder angeworfene Schlacketeile, ohne zusätzlichen Aufwand an inerten Gasen und ohne zusätzliche Wasserkühlung und Wassereindüsung erfolgt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Vergasung von staubförmigen Brennstoffen unter erhöhtem Druck, vorzugsweise unter Drücken zwischen 5 und 50 bar vorzuschlagen, bei dem die Entspannung der heißen Gase aus der Vorrichtung bei Außerbetriebnahme und bei Havariezuständen kontinuierlich ohne Gefährdungen und Beeinträchtigungen der Vorrichtung selbst und der nachgeschalteten Anlagenteile bei minimalem Einsatz von Inertgasen, Kühlmedien und Hilfsenergien gewährleistet wird.
- Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe wie folgt gelöst. Die Vorrichtung besteht aus einem Kühlschirm, der den gesamten Reaktionsraum, ausschließlich an den Stellen, an denen sich der oder die Brenner und die Öffnung für das gemeinsame Abführen von erzeugtem Gas und Schlacke befinden, umschließt. Hinter dem Kühlschirm, der von unter erhöhtem Druck stehendem Kühlwasser durchströmt wird, befindet sich ein Hohlraum, an den sich radial eine Ausmauerung, der drucktragende Mantel der Vorrichtung, ein Raum mit Kühlmedium, vorzugsweise Kühlwasser und ein Blechmantel anschließen. Der Reaktorraum der Vorrichtung und der Hohlraum hinter dem Kühlschirm stehen über einen Spalt in Verbindung, der sich im oberen Teil der Vorrichtung, vorzugsweise am Übergang zwischen der vertikalen Reaktorwand zur Deckelwölbung, liegt. Hinter dem Kühlschirm vorzugsweise im unteren Abschluß der Vorrichtung, ist ein Stutzen angebracht, der von außen durch den Blechmantel, den

Wassermantel, den drucktragenden Mantel und die Ausmauerung zum hinter dem Kühlschirm befindlichen Hohlraum führt. Dieser Hohlraum wird bei der Inbetriebnahme und beim Betreiben der Vorrichtung mit Inertgas, vorzugsweise Stickstoff, gespült. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird das unter Druck stehende heiße Gas durch vorgenannte Stutzen abgeführt, wobei das Gas aus dem Reaktionsraum durch den Spalt im Kühlschirm in den Hohlraum hinter den Kühlschirm strömt und an der im Vergleich zum Gas kalten Kühlschirmrückwand und am Mauerwerk auf dem Wege vom Spalt zum Stutzen abgekühlt wird. Damit ist ein gefahrloses Entspannen möglich.

Außerdem ist es zur Beschleunigung der Entspannung möglich, daß der erfindungsgemäßen Lösung in bekannter Weise ein Quenchrohr in direkter Kühlung nachgeschaltet wird.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, daß die Zuführung des Inertisierungsmediums für den Hohlraum hinter dem Kühlschirm und die Entspannung des Reaktors über denselben Stutzen erfolgen.

Der Stutzen zur Entspannung des Reaktors ist in diesem Fall mit einer Inertgaszuführung und einer Entspannungsleitung ausgerüstet.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung sei an zwei Ausführungsbeispielen erläutert. Dazu seien die Figuren 1 bis 2 herangezogen, wobei die Figur 1 die Vorrichtung mit separatem Entspannungsstutzen, Figur 2 die Vorrichtung mit gemeinsamen Stutzen für Entspannung und Inertisierung darstellen.

Die Vorrichtung gemäß Figur 1 besteht aus dem Brenneinsatz 1, dem Blechmantel 2, dem Wassermantel 3 für die Kühlung des drucktragenden Mantels 4, der Ausmauerung 5 zum Schutz des drucktragenden Mantel 4, dem Spalt 6 als Verbindung zwischen dem Reak-

tionsraum 8 und dem Hohlraum 10, dem Kühlschirm 7, dem Reaktionsraum 8, der Öffnung des Ablaufes 9 für das gemeinsame Abführen von Gas und Schlacke und dem Hohlraum 10 hinter dem Kühlschirm 7. Von außen führender Stutzen 11 für die Zuführung des Inertisierungsgases und der Entspannungsstutzen 12 für die Entspannung des Reaktors zum Hohlraum 10 zwischen der Ausmauerung 5 und dem Kühlschirm 7.

Die Entspannung der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung kann in der folgenden Art und Weise ablaufen:

Nach Öffnen des separaten Stutzens 12 strömt das heiße, unter Druck stehende Gas aus dem Reaktionsraum 8 durch den Spalt 6 in den Hohlraum 10 hinter dem Kühlschirm 7. Auf dem Wege vom Spalt 6 zum separaten Stutzen 12 wird das Gas am Kühlschirm 7 und an der Ausmauerung 5 abgekühlt, so daß eine gefahrlose Abführung des Gases durch den separaten Stutzen 12 möglich ist.

Die Vorrichtung gemäß Figur 2 besteht aus dem Brenneinsatz 1, dem Blechmantel 2, dem Wassermantel 3 für die Kühlung des drucktragenden Mantels 4, dem Spalt 6 als Verbindung zwischen dem Reaktionsraum 8 und dem Hohlraum 10, dem Kühlschirm 7, dem Reaktionsraum 8, der Öffnung für das gemeinsame Abführen von Gas und Schlacke 9 und dem Hohlraum 10 hinter dem Kühlschirm 7. Von außen führt der Stutzen 11 zum Hohlraum 10 zwischen dem Hohlraum 7 und der Ausmauerung 5. An den Stutzen 11 angeschlossen sind die Inertgaszuführung 13 und die Entspannungsleitung 14 des Gases aus dem Reaktor.

Die Entspannung der in der Figur 2 dargestellten Vorrichtung kann in folgender Art und Weise ablaufen:

Nach Schließen der Inertgaszuführung 13 wird die Entspannungsleitung 14 des Gases aus dem Reaktor geöffnet. Nachfolgend läuft der Vorgang in gleicher Weise ab, wie in der Beschreibung zu Figur 1 dargestellt.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Druckentspannung von Reaktoren, die bei der Vergasung staubförmiger Brennstoffe unter Druck zwischen 5 und 50 bar zur Erzeugung H_2 - und CO-haltiger Gase eingesetzt werden und aus einem Blechmantel, Wassermantel, drucktragenden Mantel, einer Ausmauerung und einem Kühlschirm mit dazwischenliegendem Spalt besteht, dadurch gekennzeichnet, daß zur Entspannung des Reaktors vorzugsweise im unteren Drittel desselben ein Stutzen (11), der von der Außenseite des Reaktors gesehen bis zum Hohlraum (10) zwischen Kühlschirm (7) und Ausmauerung (5) zur Zuführung des Inertierungsmediums angeordnet und der Hohlraum (10) im oberen Drittel des Reaktors über einen Spalt (6) mit dem Reaktionsraum (8) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stutzen (11) zur Entspannung des Reaktors wahlweise separat oder verbunden mit einer Inertgaszuführung (13) und einer Entspannungsleitung (14) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

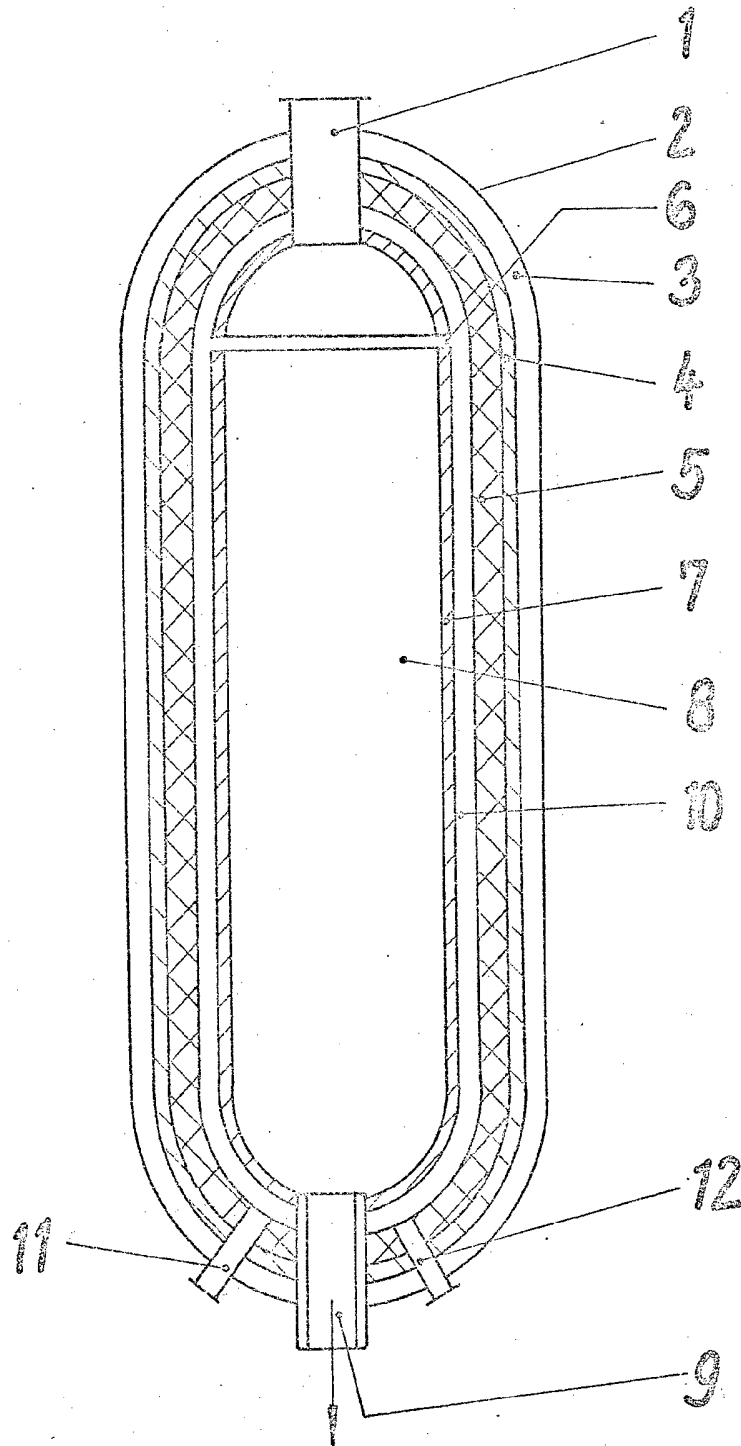


Fig. 1

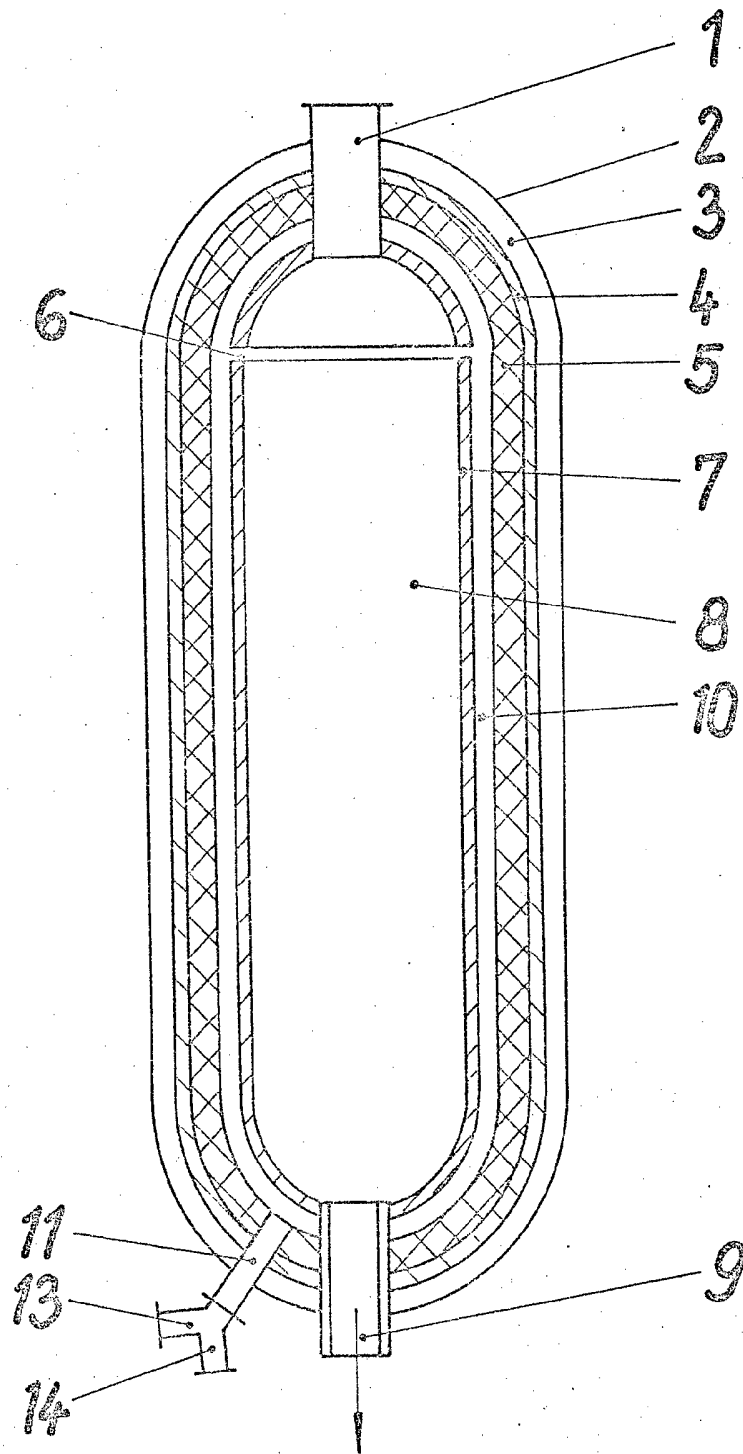


Fig. 2