DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 259 875 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) C 10 J 3/16
C 10 J 3/84

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 10 J / 301 931 7 (22) 20.04.87 (44) 07.09.88

(71) VEB Gaskombinat „Fritz Selbmann" Schwarze Pumpe, Schwarze Pumpe, 7610, DD
(72) Gröschel, Lutz, Dipl.-Ing.; Krieg, Peter, Dipl.-Ing.; Burkhardt, Horst; Heynisch, Joachim, Dipl.-Ing.; Pöschk, Andrea, Dipl.-Ing.; Richter, Gerhard, Dr.-Ing.; Slabik, Johannes, Dipl.-Ing.; Weber, Roland, Dipl.-Ing.; Rabe, Wolfgang, Dipl.-Chem., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur partiellen, nichtkatalytischen Oxidation von Druckvergasungsrohgasen

(55) Festbettdruckvergasung, Weichbraunkohle, partielle, nichtkatalytische Oxidation, Einhängeschacht, Feuerfestausmauerung, Vergasungsmittel, Sauerstoffdurchbruch, Festrost, wassergekühlter Doppelmantel, Brennstoffschütthöhe

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Kohleveredlung, speziell auf die Festbettdruckvergasung von Weichbraunkohle. Das Ziel der Erfindung ist es, die im Rohgas der Festbettdruckvergasung enthaltenen Teere, Öle und Staubpartikel sofort im selben Reaktionsraum in Rohgas umzuwandeln. Das geschieht durch Einbau eines ausgemauerten, wassergekühlten Einhängeschachtes, wobei die Schütthöhe stark reduziert ist, das Vergasungsmittel mit hoher Strömungsgeschwindigkeit über einen Festrost in den Generator gelangt und Rohgastemperaturen innerhalb des Einhängeschachtes von etwa 1000 °C einen Sauerstoffdurchbruch sicher verhindern.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur partiellen, nichtkatalytischen Oxidation von Druckvergasungsrohgasen mit diskontinuierlichem Eintrag von vorzugsweise grubenfeuchter Knorpelkohle und Austrag der Asche über einen Festrost, sowie wassergekühltem Doppelmantel, **gekennzeichnet durch** Temperaturen im Gasraum des Vergasers von ca. 1 000°C und durch eine Brennstoffschütthöhe von maximal 1 m über dem Festrost, durch hohe Strömungsgeschwindigkeit des Vergasungsmittels und weiter durch eine Einspritzung von phenolfreiem Quenchwasser in den Rohgasabgang.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen wassergekühlten, ausgemauerten Einhängeschacht, der bei einem Generatordurchmesser von 3,6 m eine Länge von 4 m und einen Innendurchmesser von 1,5 m aufweist und dessen Kühlung eine mit dem Kühlsystem des Generators kommunizierende Verbindung aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Kohleveredlung, speziell auf die Festbettdruckvergasung von Weichbraunkohle.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Vergasung von Kohle im Festbett wird mit den unterschiedlichsten Formen des Einsatzbrennstoffes betrieben. Die vorzugsweise großtechnisch angewendeten Einsatzbrennstoffe sind Knorpel und Briketts mit verschiedenem Wassergehalt. Diese Wassergehalte werden in der Regel durch Trocknung der ursprünglichen, klassierten und/oder aufbereiteten Rohbraunkohle erreicht, wobei die hauptsächlichsten Vorbereitungsprozesse der Rohbraunkohle in gesonderten und technisch aufwendigen Anlagen durchgeführt werden müssen. Die der Kohle danach noch verbleibende Feuchtigkeit von 10 bis 40% wird in der Trockenzone des Gaserzeugers, die oberhalb der Reaktionszone liegt, ausgetrieben und verläßt den Gaserzeuger zusammen mit dem Rohgasstrom in Form von Wasserdampf. In dieser Trockenzone des Gaserzeugers tritt ein den Prozeß negativ beeinflussender hoher Kornzerfall auf.
Das u.a. in W. Peters „Kohlevergasung", Verlag Glückauf GmbH, Essen, beschriebene Grundprinzip der Festbettdruckvergasung ist in vielen Modifikationen weiterentwickelt worden. Bekannt sind daher Weiterentwicklungen nach DE-PS 2640180 und 2732544, in denen eine Kombination mit der Wirbelschicht vorgeschlagen wurde. In einigen Lösungen, so u.a. in den DD-WP 38791, 110297, 119814, 121796, 132980, 133818 und DE-PS 2705558 werden Wege und Möglichkeiten zur Leistungssteigerung, zum Flüssigschlackenabzug, zur Absenkung des Staubgehaltes im Rohgas und zur Vermeidung von Verschlackungen im Festbettgenerator vorgeschlagen. Das den Gaserzeuger verlassende Rohgas darf nur auf Grund der Feuchtigkeit des eingesetzten Brennstoffes seinen Taupunkt nicht unterschreiten. Taupunktunterschreitungen können Versottungen einzelner Bereiche der Schüttung bewirken, in denen die Vergasungsreaktionen zum Erliegen kommen, als dessen Folge die Möglichkeit von Sauerstoffdurchbrüchen besteht.
Werden Braunkohleknorpel als Einsatzstoff verwendet, sind hohe, vom Wassergehalt der Rohbraunkohle abhängige Eingangswassergehalte im Gaserzeuger bekannt. In den DD-WP 120043 und 121796 wird von Wassergehalten um 45% ausgegangen. Bedingt durch die praktische Erfahrungen im Umgang mit Rohbraunkohlen muß jedoch mit Wassergehalten bis 60% bei unbehandelter Knorpelkohle gerechnet werden. Der Reduzierung dieser hohen Wassergehalte und der Steigerung der Standfestigkeit des Vergasungsstoffes dienen Vorbehandlungen der Einsatzkohle beispielsweise nach DE-PS 466617 (Fleißnerung mit gesättigtem Dampf), nach DE-PS 520369 (Fließnerung mit Heißwasser) oder nach DE-PS 626021 (Fleißnerung mit überhitztem Dampf). In einer neueren Erfindung (DD-WP 145180) wird vorgeschlagen, die Vorbehandlung zur Erhöhung der Standfestigkeit und zur Verringerung des Wassergehaltes direkt im Vergasungsgenerator oder im vorgeschalteten Autoklaven unter Generatordruck durchzuführen.
Im Kohlegas-Nordheim-GmbH-Vergasungsprozeß werden dem eigentlichen Festbettdruckvergaser ein Rohgaswärmeübertrager einschließlich Dampfüberhitzung und Zyklonabscheidung nachgeschaltet. Dieses mehrstufige Verfahren weist einen erhöhten apparativen Aufwand auf. Erwähnt werden sollen zur Vollständigkeit noch die Vergasungsverfahren für Kohle in Metallschmelzen. Hier erfolgt der Transport der Kohle von unten nach oben durch die erhitzte Metallschmelze (DE-PS 2520883, DE-PS 1902558, DE-PS 2521080, DE-PS 2713864). Diese Verfahren nehmen jedoch eine Sonderstellung unter den technisch realisierten Vergasungsverfahren ein.
Die im Verfahren anfallenden Teere, Öle und Staub werden nach allen praktizierten Lösungen in nachgeschalteten Anlagen abgeschieden und werden entweder einer stofflichen Nutzung zugeführt oder zur energetischen Nutzung in den Vergaser zurückgeführt. Mit dieser Rückführung ist eine Crackung der Kohlenwasserstoffe und ein Transport der festen Bestandteile in die Vergasungszone verbunden. Damit erhöht sich die Gasausbeute und verbessert sich der Kohleeinsatz. Zur Durchführung dieser Rückführung ist ein erheblicher apparativer Aufwand verbunden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, das Verfahren der Festbettdruckvergasung von Kohle weiter zu effektivieren, sicherer zu machen und damit die Aufwendungen für die Aufarbeitung der Abprodukte zu reduzieren.

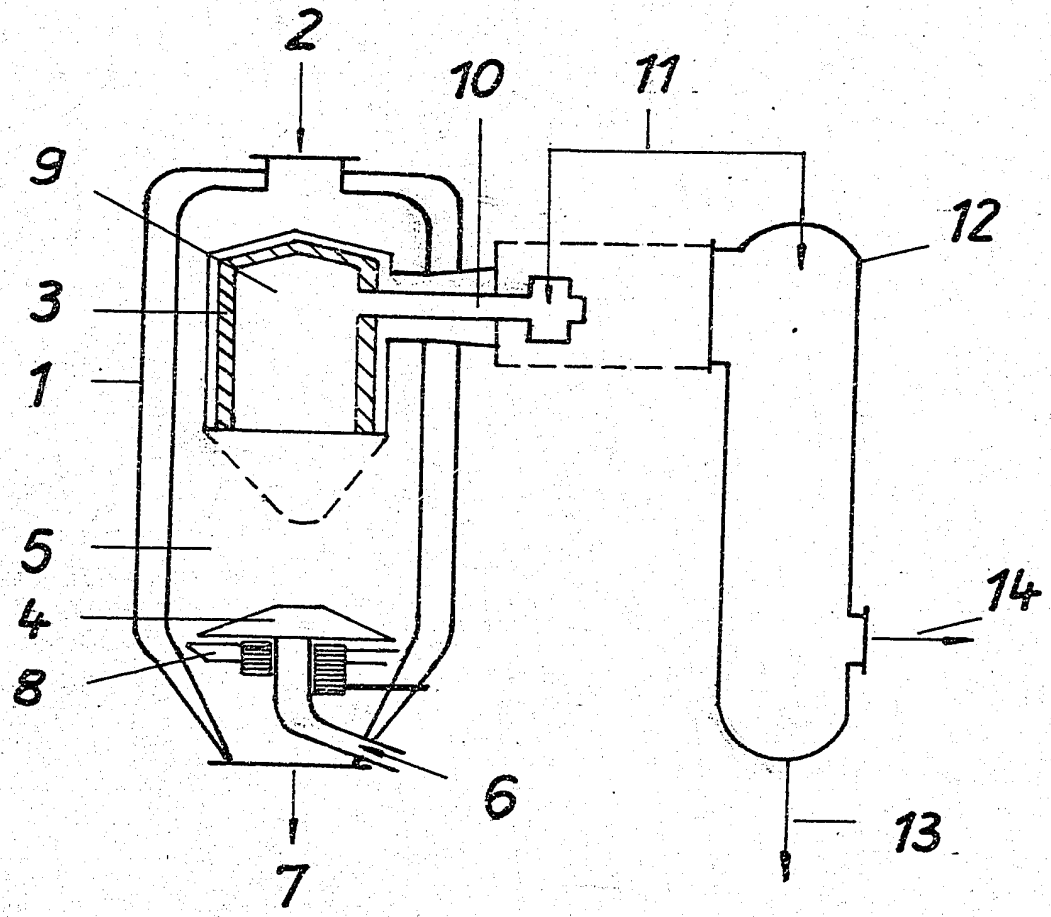
Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die zwangsläufig im Prozeß der Festbettdruckvergasung im Rohgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe und Staubpartikel auf ökonomisch, effektivste Art und Weise in Rohgas umzuwandeln. Die Rohgasaustrittstemperaturen aus dem Festbettdruckvergaser liegen weit unter der sicherheitstechnisch-notwendigen Zündtemperatur zur sicheren Vermeidung von Sauerstoffdurchbrüchen in nachgeschalteten Anlagen. Mit der Einsparung von Vorbehandlungsstufen der Einsatzkohle steigt deren Wassergehalt an, gleichzeitig fällt dadurch die Rohgasaustrittstemperatur. Besondere Kriterien zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen sind durch den Betreiber dieser Anlagen zu berücksichtigen.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß die Oxidation sich zum Teil am festen Brennstoff und zum Teil im Gas des Festbettdruckvergasers vollzieht. Die Temperatur im Gasraum liegt bei größer 800°C, vorzugsweise bei 1 000°C. Die Brennstoffschüttung wird stark verringert. Das geschieht durch Anordnung eines Einhängeschachtes von einer Länge und einem Durchmesser, die in Abhängigkeit zur Höhe der Brennstoffschüttung stehen. Der Einhängeschacht ist wie der Generator mit Feuerfestmaterial ausgemauert und ist wassergekühlt, wobei das Kühlsystem mit dem Wassermantel des Generators kommuniziert. Die Ausmauerung des Generators mit Feuerfestmaterial erfolgt zur Gewährleistung der notwendigen Zündtemperatur.
Das Vergasungsmittel wird mit hoher Anströmgeschwindigkeit durch einen Festrost in den Vergaser eingespeist. In dem Rohgasabgang wird zwecks Temperaturreduzierung ein Teil des phenolfreien Quenchwassers eingespritzt. Die im Waschkühler und allen anderen Kühlstufen anfallenden Kondensate sind somit erfindungsgemäß phenolfrei und bedürfen keiner gesonderten Weiterverarbeitung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll im folgendem anhand einer Zeichnung näher erläutert werden.
In dem Festbettdruckvergaser 1 (Durchmesser 3,6 m) wird diskontinuierlich Brennstoff 2 eingeschleust. Dieser umgibt den Einhängeschacht 3, der mit Feuerfestmaterial ausgemauert und wassergekühlt ist. Dieser hat eine Länge von 4 m und einen Innendurchmesser von 1,5 m. Über dem Festrost 4 bildet sich eine ca. 1 m hohe Brennstoffschüttung 5 aus. Die für den Prozeß erforderliche Wärme wird durch partielle Verbrennung mittels Sauerstoff erzeugt, dem Dampf als Temperaturmoderator zugesetzt wird. Dieses Vergasungsmittel 6 wird mit hoher Geschwindigkeit (30–80 m/s) über dem Festrost 4 verteilt, um den Stoff- und Wärmeaustausch in der Schüttung 5 ohne Drehbewegung des Rostes zu sichern.
Die Asche 7 wird mittels Räumer 8 aus dem Festbettdruckvergaser 1 ausgetragen.
Entsprechend dem Verhältnis Dampf zu Sauerstoff im Vergasungsmittel 6 herrscht im Gasraum 9 eine Temperatur von größer 800°C, vorzugsweise von 1 000°C. Damit werden mit Sicherheit explosible Gas-Sauerstoff-Gemische verhindert und das erzeugte Rohgas 10 ist frei von Teer, Ölen, Phenolen und ähnlichen Schadstoffen. In den Rohgasabgang wird zur Abkühlung des Rohgases phenolfreies Quenchwasser 11 eingespritzt. Die Waschung und Kühlung des Rohgases 10 im Waschkühler 12 erfolgt ebenfalls mit phenolfreiem Quenchwasser 1. Damit sind alle ausgeschleusten Kondensate einschließlich des Waschkühlerkondensates 13 phenolfrei und bedürfen keinerlei Sonderbehandlung. Das auf ca. 200°C gekühlte Rohgas wird in nachgeschalteten Anlagen weiter abgekühlt und hat folgende Zusammensetzung:

CO_2: 25 Vol.-%	H_2: 30 Vol.-%
CO : 38 Vol.-%	CH_4: 5 Vol.-%
	N_2: 2 Vol.-%



2598875