(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 437 698 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90121843.8**

(51) Int. Cl.5: **C10J 3/46**

(22) Anmeldetag: **15.11.90**

(30) Priorität: **19.12.89 DE 3941816**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.91 Patentblatt 91/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES GB NL

(71) Anmelder: **Krupp Koppers GmbH**
Altendorfer Strasse 120
W-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: **Baumann, Hans-Richard**
George-Baur-Ring 7
W-4300 Essen 1(DE)
Erfinder: **Semrau, Lothar**
Dreilindenstrasse 102
W-4300 Essen 1(DE)

(54) Verfahren zum Betrieb einer Anlage für die Vergasung fester Brennstoffe.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage für die Vergasung fester Brennstoffe, wobei mit Vergasungsbrennern gearbeitet wird, die einen zur Brennerachse koaxialen Zuführungskanal für Primärsauerstoff, einen umgebenden Ringkanal für die Brennstoffzuführung und einen diesen umgebenden Ringkanal für die Zuführung von Sekundärsauerstoff aufweisen und wobei der aus dem Rohgas abgeschiedene Flugstaub in die Achse von zumindest einem Brennstoff/Reaktionsmittel- Strahl eingeführt, von diesem in die Primärreaktionszone des Vergasungsreaktors eingebracht und in dieser eingeschmolzen wird. Dabei ist vorgesehen, daß mit einem Massenverhältnis von Primärsauerstoff zu Sekundärsauerstoff von 1 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3, gearbeitet wird.

EP 0 437 698 A1

VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER ANLAGE FÜR DIE VERGASUNG FESTER BRENNSTOFFE.

Die EP-A1-0 370 201, die nicht zum Stande der Technik gehört, betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage für die Vergasung feinkörniger bis staubförmiger fester Brennstoffe, - mit
Vergasungsreaktor, der mit Vergasungsbrennern ausgerüstet ist,
Einrichtung für die Flugstaubabscheidung aus dem Rohgas,
Flugstaubsammelbehälter und Einrichtung für die Flugstaubrückführung in den Vergasungsreaktor,
wobei die Vergasungsbrenner mit einem am Vergasungsbrenneraustritt rotationssymmetrischen Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in den Vergasungsreaktor hineinbrennen und von den Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahlen in dem Vergasungsreaktor eine Primärreaktionszone hoher Temperatur gebildet wird.

Der Arbeitsweise nach der EP-A1-0 370 201 liegt dabei die Aufgabe zugrunde, den Prozeß so zu führen, daß der aus dem Rohgas trocken abgeschiedene Flugstaub ohne besondere Aufbereitung und ohne störende Beeinflussung des Vergasungsprozesses vollständig in der Schlacke eingebunden wird, wobei gleichzeitig der im Flugstaub enthaltene Restkohlenstoff vollständig verbrannt werden soll. Zur Lösung dieser Aufgabe wird hierbei vorgeschlagen, daß der Flugstaub mit seinem Gehalt an Rohgas und seinem Restkohlenstoff durch einen Fördergasstrom in die Achse von zumindest einem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl eingeführt, von dem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl in die Primärreaktionszone eingebracht und in dieser eingeschmolzen wird.

Hierbei kann gemäß einer Variante dieses Verfahrens mit Vergasungsbrennern gearbeitet werden, die einen zur Brennerachse koaxialen Zuführungskanal für Primärsauerstoff, einen umgebenden Ringkanal für die Brennstoffzuführung und einen diesen umgebenden Ringkanal für die Zuführung von Sekundärsauerstoff aufweisen. Die Zuführung des Flugstaubes soll in diesem Falle durch einen besonderen Zuführungskanal (Lanze) erfolgen, der in der Achse des Zuführungskanals für den Primärsauerstoff angeordnet ist. Bezüglich der Aufteilung der beiden Sauerstoffteilströme werden dabei jedoch keine näheren Angaben gemacht.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene Verfahrensvariante im Bezug auf ihre Betriebsbedingungen zu optimieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß mit einem Massenverhältnis von Primärsauerstoff zu Sekundärsauerstoff von 1 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3, gearbeitet wird.

Der Primärsauerstoff sorgt dabei in erster Linie dafür, daß der im Ringkanal mit hoher Förderstromdichte aber geringer Geschwindigkeit dosierte Brennstoff ausreichend beschleunigt und verwirbelt wird. Durch diese Verwirbelung des Brennstoffstromes erhalten die Brennstoffteilchen im erforderlichen Umfange Sauerstoff zur Reaktion angeboten, die unmittelbar am Brennermund als Verbrennung zu CO_2 abläuft.Der im Zentrum des Vergasungsbrenners ebenfalls mit hoher Förderstromdichte und geringer Geschwindigkeit dosierte Flugstaub gelangt daher am Brennermund in eine Zone hoher Temperatur, die die Reaktion des im Flugstaub enthaltenen Restkohlenstoffes begünstigt.

Der Sekundärsauerstoff soll den Brennstoffstrom von außen auflockern und beschleunigen. Außerdem wird durch den mit hoher Geschwindigkeit aus dem Vergasungsbrenner austretenden Sekundärsauerstoff sowie durch die anderen Stoffströme das bereits erzeugte Rohsynthesegas aus dem Reaktionsraum des Vergasungsreaktors zum Brennermund rezirkuliert.

Dank des erfindungsgemäßen Massenverhältnisses von Primärsauerstoff zu Sekundärsauerstoff ist das Angebot an Sekundärsauerstoff an das Rohsynthesegas aber beschränkt. Im Rohsynthesegas, das zu 90 % aus CO + H_2 besteht, kann deshalb nur im sehr begrenzten Umfange eine weitere Verbrennungsreaktion zu CO_2 + H_2O stattfinden. Bei Einhaltung des beanspruchten Massenverhältnisses von Primärsauerstoff zu Sekundärsauerstoff kann daher der CO_2-Gehalt im durch die Vergasung erzeugten Synthesegas bei den meisten Brennstoffen im Bereich zwischen 1 und 3 % gehalten werden.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es von Vorteil, wenn den Sauerstoffströmen Wasserdampf zugesetzt wird, der als Temperaturmoderator in der Reaktionszone dient, wobei das Massenverhältnis von Sauerstoff (gesamt) zu Wasserdampf im Bereich von 1 : 0,1 bis 1 : 0,6 liegen soll. Hierbei soll der Wasserdampf vorzugsweise dem Sekundärsauerstoff zugesetzt werden. Unter Umständen kann auch CO_2 als Temperaturmoderator anstelle von Wasserdampf verwendet werden, wenn dadurch nicht die gewünschte Zusammensetzung des erzeugten Partialoxidationsrohgases negativ beeinflußt wird.

Anstelle von technisch reinem Sauerstoff kann bei der Vergasung selbstverständlich auch unreiner Sauerstoff mit z.B. 15 %•N_2 +. Ar oder stark vorgewärmte Luft als Sauerstoffträger verwendet werden, wobei sich die weiter oben angegebenen Zahlenwerte selbstverständlich immer auf den reinen Sauerstoff beziehen.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorteilhafterweise auch mit einem Vergasungsbrenner gearbeitet werden, bei dem im Gegensatz zu der in der EP-A1-0 370 201 beschriebenen Brennerkonstruktion die Zuführung des Flugstaubes nicht über eine in der Achse des Zuführungskanals für den Primärsauerstoff angeordnete Lanze, sondern über einen entsprechend angeordneten Ringkanal erfolgt. Dadurch wird der Strom des Primärsauerstoffes auf zwei Kanäle verteilt, und zwar auf einen ersten Kanal im Zentrum des Vergasungsbrenners und auf einen Ringkanal, der den Zuführungskanal für den Flugstaub von außen umschließt. Die Verteilung des Primärsauerstoffes auf den ersten und zweiten Kanal erfolgt dabei auf Grund der Druckverluste etwa im Verhältnis 1 : 2. Dadurch wird erreicht, daß der Flugstaub besser mit dem Primärsauerstoff reagieren kann.

Bei der Zuführung des Flugstaubes durch einen Ringkanal muß allerdings in den meisten Fällen die Förderstromdichte des Flugstaubes durch Zugabe eines Trägergases herabgesetzt werden. Hierfür kann beispielsweise N_2 und/oder CO_2 oder auch ein Teil des erzeugten Synthesegases verwendet werden. Um Verstopfungen im Ringkanal zu vermeiden, darf die Korngröße der Flugstaubpartikel nicht mehr als 1 mm betragen. Überkorn muß deshalb vor der Einleitung des Flugstaubes in den Vergasungsbrenner durch geeignete Maßnahmen entfernt werden.

Der Kopf eines zur Durchführung dieser Verfahrensvariante geeigneten Vergasungsbrenners ist in der Abbildung als Axialschnitt dargestellt. Hierbei ist der Brennermantel 1 mit einem umlaufenden Kühlkanal 2 und einem Ringkanal 3 für die Einleitung von Schutzgas versehen. Der Ringkanal 4 dient der Zuführung des Sekundärsauerstoffes und der Ringkanal 5 der Zuführung des Brennstoffes. Wie die Abbildung erkennen läßt, sind dabei die Austrittsöffnungen der Ringkanäle 3 bis 5 zur Brennerachse hin geneigt. Erfindungsgemäß erfolgt hier die Zuführung des Flugstaubes durch den Ringkanal 6, der im Bereich der zentralen Zuführung des Primärsauerstoffes angeordnet ist, so daß dieser durch den zentralen Zuführungskanal 7 und den Ringkanal 8 eingeleitet wird. Im Zuführungskanal 7 und im Ringkanal 8 können dabei die Drallkörper 9 angeordnet sein, durch die die Verwirbelung des Primärsauerstoffes mit dem Flugstaub und dem Brennstoff verbessert wird. Dieser Effekt wird außerdem dadurch unterstützt, daß die Austrittsöffnungen der Ringkanäle 3 bis 5 zur Brennerachse hin geneigt sind. Durch die Schutzgaszufuhr über den Ringkanal 3 wird die Sauerstoffkonzentration am gekühlten Brennermund 10 verringert.

Die zentrale Zuführung von Primärsauerstoff über den Zuführungskanal 7 hat außerdem den Vorteil, daß im Zentrum des Vergasungsbrenners der Lichtleiter 11 eines außerhalb des Vergasungsbrenners installierten Flammenwächters angeordnet sein kann.

Der vorstehend beschriebene Vergasungsbrenner kann auch als Zündbrenner verwendet werden, wenn durch den Ringkanal 6 anstelle von Flugstaub ein gasförmiges Zündmedium, wie z.B. Erdgas oder Propan, eingeleitet wird. Diese Brennerkonstruktion ist deshalb auch hervorragend für den Anfahrbetrieb des Vergasungsreaktors geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Anlage für die Vergasung feinkörniger bis staubförmiger fester Brennstoffe, mit

   Vergasungsreaktor, der mit Vergasungsbrennern ausgerüstet ist,

   Einrichtung für die Flugstaubabscheidung aus dem Rohgas,

   Flugstaubsammelbehälter und Einrichtung für die Flugstaubrückführung in den Vergasungsreaktor,

   wobei mit Vergasungsbrennern gearbeitet wird, die einen zur Brennerachse koaxialen Zuführungskanal für Primärsauerstoff, einen umgebenden Ringkanal für die Brennstoffzuführung und einen diesen umgebenden Ringkanal für die Zuführung von Sekundärsauerstoff aufweisen und wobei der aus dem Rohgas abgeschiedene Flugstaub in die Achse von zumindest einem Brennstoff/Reaktionsmittel-Strahl eingeführt, von diesem in die Primärreaktionszone des Vergasungsreaktors eingebracht und in dieser eingeschmolzen wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß mit einem Massenverhältnis von Primärsauerstoff zu Sekundärsauerstoff von 1 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3, gearbeitet wird

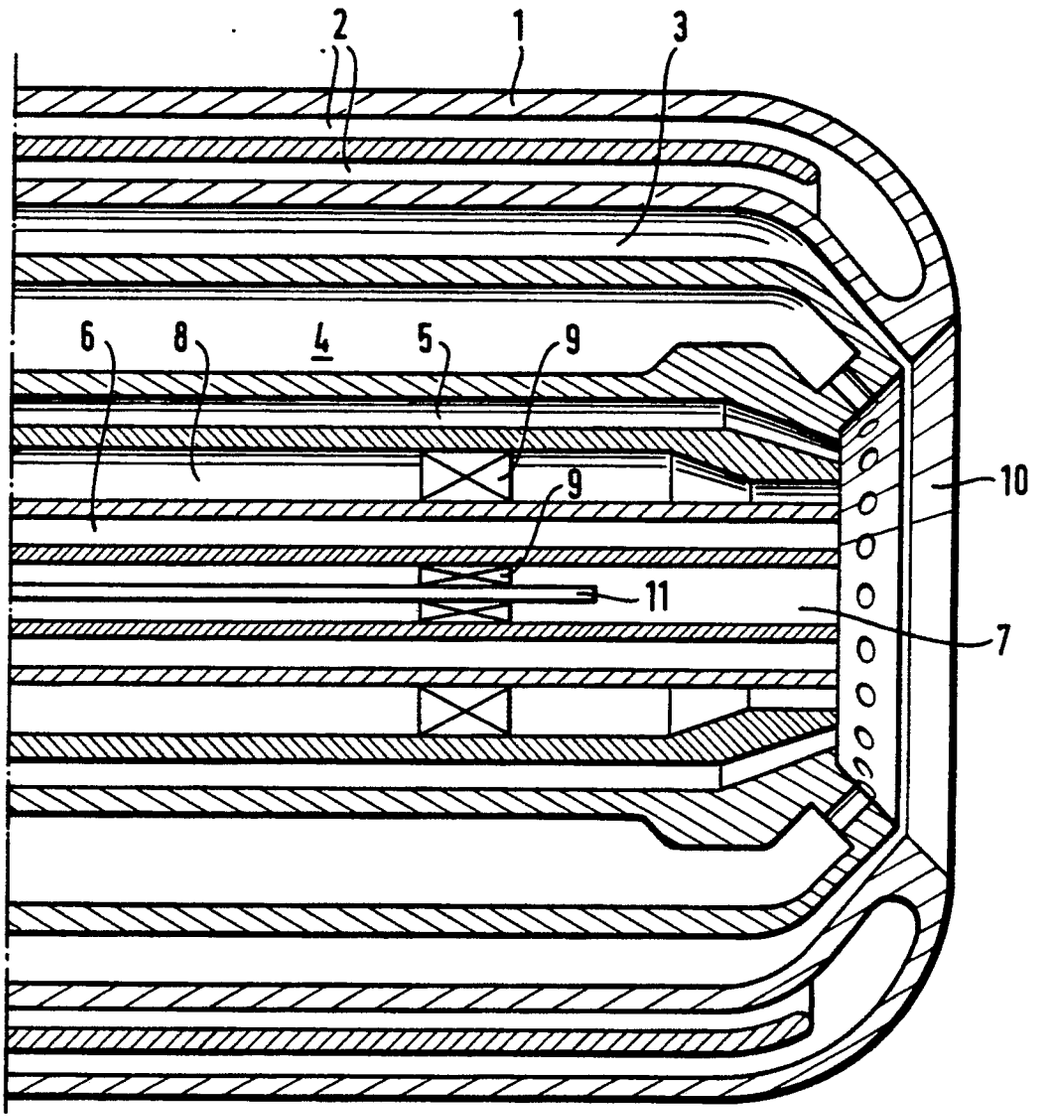
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß den Sauerstoffströmen Wasserdampf als Temperaturmoderator zugesetzt wird, wobei das Massenverhältnisvon Sauerstoff (gesamt) zu Wasserdampf im Bereich von 1 : 0,1 bis 1 : 0,6 liegen soll.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Wasserdampf vorzugsweise dem Sekundärsauerstoff zugesetzt wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Flugstaub

über einen innerhalb des Primärsauerstoffstromes angeordneten Ringkanal eingeleitet wird.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei Zuführung des Flugstaubes über einen Ringkanal die Förderstromdichte des Flugstaubes durch Zugabe eines Trägergases herabgesetzt und seine Korngröße auf Werte von < 1 mm begrenzt wird.


2
1
3
6
8
4
5
9
9
10
11
7

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1843

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 443 230 (STELLACIO) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 68 *	1,2	C 10 J 3/46
A	EP-A-0 129 921 (SHELL) * Seiten 10-11 *	1,4	
A	US-A-4 480 559 (BLASKOWSKI) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 21 *	1	
A	DE-C-9 689 70 (BASF) * Seite 2, Zeilen 19-94 *	1,2,3,4	
P,A	EP-A-0 367 966 (KRUPP KOPPERS) * Seiten 6-7; Ansprüche *	1,2	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
C 10 J

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	17 April 91	WENDLING J.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A: technologischer Hintergrund
O: nichtschriftliche Offenbarung
P: Zwischenliteratur
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument

&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument