

Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0145 888

Int.Cl.³

3(51) B 01 J 8/24

F 23 C 11/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 01 J/ 215 421

(22) 10.09 79

(45) 28.04.82

(44) 14.01.81

(71) VEB MANSFELD-KOMBINAT WILHELM PIECK, FORSCHUNGSINSTITUT FUER NE-METALLE, FREIBERG, DD

(72) MAIWALD, ROLF, DR.-ING. DIPL.-ING.; RICHTER, HANS; DD;

(73) siehe (72)

(74) DR. KERSTIN HANS-JUERGEN CREUTZ, FORSCHUNGSINSTITUT FUER NE-METALLE FREIBERG, 9200
FREIBERG, LESSINGSTR. 41

(54) VORRICHTUNG ZUR FESTSTOFFZUFUEHRUNG IN EINE WIRBELSCHICHT

Vorrichtung zur Feststoffzuführung in eine Wirbelschicht

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur gleichmäßigen verstopfungsfreien vertikalen Zuführung von Feststoffen mit dem gasförmigen Mediumsstrom durch den Rostboden in eine Wirbelschicht und wird zur Intensivierung chemischer oder physikalischer Reaktionen des Feststoffes mit den Bestandteilen des gasförmigen Mediumsstromes in der Wirbelschicht angewendet.

Darstellung der bekannten technischen Lösungen

Der in einer Wirbelschicht einzutragende Feststoff wird im Normalfall mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen über dem Rostboden der Wirbelschicht zugeführt. Die einfachste Methode ist die Feststoffzuführung auf die Wirbelschicht mit Hilfe eines geeigneten unmittelbar über der Wirbelschicht mündenden Eintragsrohres, in dem sich zur Trennung von Ofen- und Außenatmosphäre Zellenrad- oder Doppelpendelschleusen befinden können.

Dabei spielt der Druck der Wirbelschicht keine Rolle.

Der Eintrag des Feststoffes in die Wirbelschicht erfordert die Überwindung des Gegendrucks der über der Eintragsöffnung befindlichen Wirbelschicht. Bekannte Einrichtungen hierfür sind gut dichtende Schnecken, pneumatische Vorrichtungen, Wirbelschleusen und andere. Sie führen in der Regel horizontal oder geneigt in die Wirbelschicht. Das bereitet dann besondere Schwierigkeiten, wenn die Notwendigkeit der gleichmäßigen Verteilung des Feststoffes über den gesamten Querschnitt einer Wirbelschicht besteht. Für diesen Fall sind lediglich seitlich angeordnete in die Wirbelschicht führende Lanzen - z. B. für die Zuführung fester oder gasförmiger Brennstoffe - bekannt /Zabrodskij, S. S.; Vysokotemperaturnye ustanovki i psevdoozizennym sloem, "Energija", Moskva, 1971, S. 124 - 162/. Sie hemmen jedoch die Fluidisierung, sind korrosionsempfindlich und gestatten keine gleichmäßige Zuführung des Feststoffes.

Vertikale Zuführungsmethoden sind jedoch bis auf die Ausnahme der Zuführung feststoffhaltiger Abgase aus der unteren in die darüber befindliche Schicht mehrstufiger Wirbelschichtapparate unbekannt.

Die bisher bekannten Roste, wie z. B. Lochroste oder ein- bzw. zweikanalige Brennerroste für die Überrostverbrennung von Brennstoff, sind hierfür wenig geeignet, da die Öffnungen vom Feststoff zugesetzt werden. Das erfolgt auch dann, wenn bei Lochrosten der Lochdurchmesser größer als der Teilchendurchmesser des Feststoffes ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines für feststoffhaltige Wirbelmedien durchlässigen Wirbelschichtrostes der für die Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in einer Wirbelschicht geeignet ist und physikalische oder chemische Reaktionen zwischen Feststoff und Wirbelmedium mit höchsten Reaktionsgeschwindigkeiten erlaubt.

Darstellung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur gleichmäßigen, vertikalen Feststoffbeaufschlagung einer Wirbelschicht bereitzustellen, ohne daß Verstopfungen der Vorrichtung durch den Feststoff auftreten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem der Rost mit einer Vielzahl parallel angeordneter Diffusorelemente (7) ausgerüstet, deren Unterteil aus einem Konfusor (8) und deren Oberteil aus einem Diffusor (10) besteht. Beide sind durch einen Diffusorhals (9) miteinander verbunden. Bei einem bestimmten Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Diffusorhalses von ≤ 2 wird ein ungewollter Materialrückstrom von oben nach unten verhindert. Bei einem Verhältnis ≤ 2 kann ein gezielter Materialfluß von oben nach unten erreicht werden. Der Diffusorhalsdurchmesser (9) muß so groß sein, daß es zu keiner Feststoffverklebung bei dessen Durchtritt kommt. Die den Rostunterteil bildenden Konfusoren (8) verhindern die Bildung von Feststoffansätzen unter Rost. Die Diffusoren (10) des

Rostoberteils gestatten die gleichmäßige Beaufschlagung der Wirbelschicht mit dem Mediums-Feststoff-Gemisch. Zur Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Mediums-Feststoffverteilung auf die Primärwirbelschicht (5) kann zwischen dieser und der konischen Dosierwirbelschicht (13) noch ein zylindrisches Zwischenstück (19) eingebracht werden, wobei der Mantel (15) zur Begrenzung der Dosierwirbelschicht (13) nach oben verjüngend, vorzugsweise umgekehrt konisch gestaltet ist. Für die Beheizung oder Zündung der Wirbelschicht mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen kann der Rost in bekannter Weise mit entsprechenden Zuführungseinrichtungen (17) ausgerüstet werden, deren Austrittsöffnungen je nach gewünschter Durchmischungsintensität unter, im oder über dem Diffusorhals (9) münden. In ihm kommt es zu einer intensiven Durchmischung zwischen dem Brennstoff und dem Wirbelmedium und zur Ausbildung einer intensiven Flamme, die im Diffusor (10) ihren Ursprung hat. Da der Feststoff den Weg durch die Flamme nehmen muß, kann es in dieser zu einer intensiven Reaktion mit dem Feststoff kommen, die durch wesentlich höhere Reaktionsgeschwindigkeiten als in der darüber liegenden Wirbelschicht gekennzeichnet ist. Damit bietet sich die Möglichkeit der Durchführung hochleistungsintensiver Gas-Feststoff-Reaktionen wie z. B. Zersetzungsreaktionen (Herstellung von Al_2O_3 aus $\text{Al}(\text{OH})_3$), Reduktionsreaktionen (Herstellung von BaS aus flotativ angereichertem Baryt) und anderer.

Insbesondere bietet sich die Vorrichtung für die Verbrennung fester Brennstoffe an. Diese werden entweder im Gemisch mit anderen Feststoffen - z. B. Schwerspat- oder auch getrennt der Dosierwirbelschicht (13) zuge-

führt und entzündet sich in den Diffusorelementen (7) unter Bildung einer wahlweise oxydierenden neutralen oder reduzierenden Fackel, wobei es zu einer hochleistungsintensiven Reaktion des Feststoffes in der Gasatmosphäre der Fackel kommt.

Die gleichmäßige vertikale Feststoffzuführung wird dadurch erreicht, daß der staubhaltige Mediumsstrom aus einer unterhalb eines Diffusorrostes (1) befindlichen Sekundärwirbelschicht (6), einer Dosierwirbelschicht (13) oder anderen Reaktionssystemen vertikal durch den Diffusorrost (1) einer darüber befindlichen Primärwirbelschicht (5) zugeführt wird.

Durch die der Korngrößenzusammensetzung angepaßte Konizität der Wirbelschicht wird erreicht, daß sich in Strömungsrichtung die Mediumsgeschwindigkeit erhöht und in einer bestimmten Höhe des Konus die Austragsgeschwindigkeit des Feststoffes erreicht, so daß dieser pneumatisch nach oben zur Rostplatte gefördert wird. Der Eintrag des Feststoffes in die Dosierwirbelschicht (13) erfolgt mit Hilfe bekannter Vorrichtungen, wie z. B. einer Doppelpendelschleuse. Die Dosierwirbelschicht (13) gestattet einen gleichmäßigen Feststofftransport zum Rost.

Die Erfindung wird nachstehend an Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1

In Figur 1 ist der mit Diffusorrost 1 bezeichnete für staubhaltige Gase durchlässige Rost in einem Zweischichtreaktor 2 angeordnet.

Der Diffusorrost 1 besteht aus einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Diffusorelemente 7, die je aus einem Konfusor 8, einem Diffusorhals 9 und einem Diffusor 10 bestehen. Eine gleichmäßige Durchströmung aller Diffusorelemente 7 ist dann gewährleistet, wenn ein möglichst großes Verhältnis von Höhe der Primärwirbelschicht 5 zur Höhe des Diffusors 10 gewählt wird, das den Wert 10 möglichst nicht unterschreiten sollte. Der Diffusorrost 1 kann den örtlichen Bedingungen angepaßt entweder aus Vollkeramik, aus hitzebeständigem Stahl oder anderen geeigneten Werkstoffen hergestellt werden. Im Bedarfsfall kann er auch mit Zwangskühlung versehen werden, indem im Rostboden Wärmeaustauschelemente für die Zuführung von Kühlluft oder Kühlwasser vorgesehen werden.

Die Beheizung des Reaktors erfolgt mit dem in der Brennkammer 3 verbrannten Brennstoff. Das heiße Rauchgas durchströmt den unteren Rost 4 und die Sekundärwirbelschicht 6, aus der er einen bestimmten Feststoffanteil pneumatisch durch den Diffusorrost 1 in die Primärwirbelschicht 5 befördert. Der Feststoff gelangt in üblicher Weise vom Dosiergerät 12 in die Primärwirbelschicht 5 und wird aus ihr z. B. über die Doppelpendelschleuse 11 in die Sekundärwirbelschicht 6 ein- und aus dieser wiederum über eine Doppelpendelschleuse 11 ausgetragen. Anstelle der Doppelpendelschleuse 11 sind auch andere bekannte Schleusensysteme einsetzbar. Bei dem im mehrtägigen Dauerversuch erprobten Systeme waren auch keine Feststoffansätze im Diffusorrost 1 feststellbar.

Beispiel 2

Figur 2 zeigt den Diffusorrost 1 in einer Vorrichtung zur Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe. Der feste, staubförmige Brennstoff wird über die Doppelpendelschleuse 11 oder eine andere bekannte Vorrichtung der Dosierwirbelschicht 13 zugeführt, die ein umgekehrt konisches Querschnittsprofil besitzt. Erreicht die Dosierwirbelschicht eine bestimmte Höhe, so wird aufgrund des sich vermindernenden Querschnitts die Austragsgeschwindigkeit erreicht und der feste Brennstoff mit dem der Anströmkammer 14 zugeführten Verbrennungsmittel Luft pneumatisch durch den Diffusorrost 1 in die Primärwirbelschicht 5 befördert. Zur Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Staubbeladung des Mediums kann zwischen Dosierwirbelschicht 13 und Diffusorrost 1 noch eine zylindrische Ausgleichszone 16 geschaltet werden. Die Verbrennung des festen Brennstoffs beginnt bereits im Diffusor 10. Aufgrund der herrschenden Turbulenzen ist der Verbrennungsvorgang so intensiv, daß der gesamte Brennstoff in der Wirbelschicht verbrennt. Sollen flüssige oder gasförmige Brennstoffe verbrannt werden, so werden diese mit Hilfe der Brennstoffzuführungsrohre 17 in die Diffusorelemente 7 geleitet und je nach gewünschter Durchmischungsintensität in den Konfusoren 8, den Diffusorenhälsen 9 oder den Diffusoren 10 mit der Verbrennungsluft gemischt, so daß es im Diffusor 10 zur Entstehung einer stabilen Gas- oder Ölfackel kommt. Die gleichmäßige Beaufschlagung der Brennstoffzuführungsrohre 17 mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff erfolgt durch die Verteilungskammer 18.

Beispiel 3

Beispiel 3 (Figur 2) zeigt eine Anwendungsmöglichkeit des Diffusorrostes für die Durchführung leistungsintensiver Gas-Feststoffreaktionen.

Ein Feststoff, z. B. trockenes Aluminiumtrihydrat, wird über die Doppelpendelschleuse 11 in die Dosierwirbelschicht 13 gefördert und gleichmäßig im Wirbelmedium Luft verteilt in die Diffusorelemente 7 befördert. Diesen wird über die Brennstoffzuführungsrohre 17 gasförmiger Brennstoff zugeführt, so daß sich in den Diffusoren 10 stabile Flammen ausbilden, in denen der Feststoff rasch aufgeheizt und umgesetzt wird. Die Dosierwirbelschicht 13 kann im Bedarfsfall der Verweilzeitverlängerung dienen. Bei feinkörnigen Feststoffen wie z. B. Aluminiumtrihydrat ist sie überflüssig. Es erfolgt bereits in der Fackel die vollständige Umsetzung zu α -Tonerde. In gleicher Weise sind andere Gas-Feststoffreaktionen, auch unter Einbeziehung fester Brennstoffe in oxydierender, neutraler oder reduzierender Gasatmosphäre durchführbar.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Feststoffzuführung in eine Wirbelschicht, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus einer Vielzahl parallel angeordneter Diffusorelemente (7) besteht, deren Unterteil als Konfusor (8), deren Oberteil als Diffusor (10) ausgebildet ist und die über einen Diffusorhals (9) miteinander verbunden sind, wobei das Verhältnis Länge zu Durchmesser des Diffusorhalses (9) > 2 und das Höhenverhältnis der Primärwirbelschicht (5) zum Diffusor (10) > 10 beträgt.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese aus Vollkeramik, hitzebeständigem Stahl o. a. Material besteht und mit einer Zwangskühlung versehen sein kann.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung der Feststoffverteilung im Wirbelmedium zwischen der Dosierwirbelschicht (13) und dem Diffusorrost (1) ein zylindrisches Zwischenstück (19) angeordnet ist und der Mantel (15) zur Begrenzung der Dosierwirbelschicht (13) nach oben verjüngend, vorzugsweise umgekehrt konisch gestaltet ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbrennung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen Brennstoffzuführungsrohre (17) je nach gewünschter Durchmischungsintensität unter, im oder über dem Diffusorhals (9) einmünden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

In Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 2017314

Fig. 1

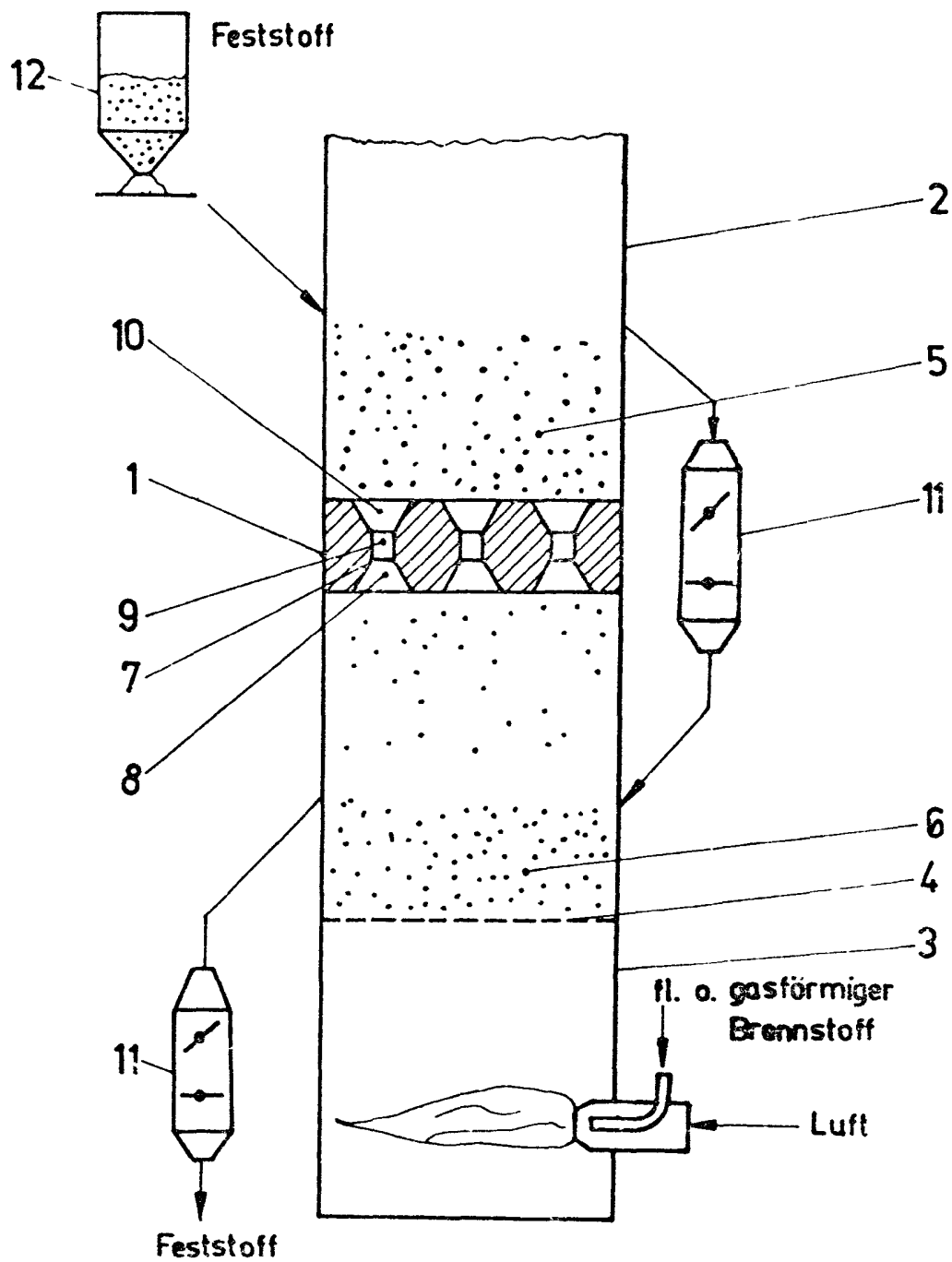


Fig. 2

