

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 269 101 B5**

(51) Int. Cl.⁵: **B 01 D 53/34**
B 01 F 3/00

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD B 01 D / 307 390 0	30. 09. 87	21. 06. 89	17. 06. 93

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Richter, Werner, Dipl.-Phys., O - 7501 Dahlitz, DE; Schmidt, Lothar, Dipl.-Ing.,
O - 7500 Cottbus, DE; Kahl, Dieter, Dr.-Ing., O - 7502 Burg, DE; Hockun, Fritz, Dipl.-Ing.,
O - 7513 Cottbus, DE; Bischof, Karl-Heinz, O - 7543 Lübbenau, DE
(73) Patentinhaber: VEAG – Vereinigte Energiewerke Aktiengesellschaft, Allee der Kosmonauten 29,
O - 1140 Berlin, DE

(54) **Vorrichtung zum intensiven Vermischen von Rauchgasen mit im Gleichstrom geführten Additiven**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-PS 3 110 173 DE-OS 3 522 913 DE-OS 1 421 337 US 4 585 633

Patentanspruch:

Vorrichtung zum intensiven Vermischen von Rauchgasen mit im Gleichstrom geführten Additiven, wobei im Einströmbereich eines Reaktors ein als Tauchrohr ausgebildeter Durchtrittskanal mit einer Zuleitung aufweisenden Zerstäuberdüse angeordnet ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Durchtrittskanal im Austrittsbereich einen Turbulenzgenerator aufweist, dem nachgeordnet eine zentrische Zerstäuberdüse angeordnet ist, wobei der Turbulenzgenerator zur Zuleitung und zum Durchtrittskanal Durchtrittsspalte besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum intensiven Vermischen von Rauchgasen mit im Gleichstrom geführten Additiven bei der Rauchgasentschwefelung in einem Reaktor.

Die intensive Vermischung von Rauchgasen und Additiven stellt bei der Rauchgasentschwefelung ein wichtiges Kriterium dar, um hohe Entschwefelungsgrade zu erreichen und die verwendete Additivmenge zu optimieren.

Zur Lösung dieses Problems sind bereits vielfältige Vorschläge unterbreitet worden, die jedoch alle nicht eine allseitige, intensive Vermischung verbunden mit einem verschleißarmen Betrieb erreicht haben.

Bekannt ist, im Einströmbereich des Reaktors Durchtrittsöffnungen für die Rauchgase anzuordnen, die in Rohrform ausgebildet sind und zentrische Additivzuführungen aufweisen (US-PS 4585633).

Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht in der Ausbildung von konzentrierten Rauchgasfreistrahlen, die sich mit den eingedüsten Additiven nur unzureichend vermengen.

Insbesondere im ersten Teilabschnitt des Reaktors kann somit ein intensiver Stoffaustausch nicht erfolgen, was sich negativ auf die Reaktorgröße und auf den Entschwefelungsgrad auswirkt.

Weiterhin ist es bekannt, im Einströmbereich des Reaktors einen Diffusor mit/ohne Durchtrittsöffnungen anzuordnen (DE-OS 1421337). Im Inneren des Diffusors befindet sich die Additivdüse.

Der Nachteil von Diffusoren im Einströmbereich von Rauchgasentschwefelungsreaktoren liegt in der damit eintretenden Vergleichmäßigung (Gleichrichtung) der Rauchgasströmung, wodurch eine intensive Vermischung mit den Additiven nicht erreicht wird.

Die Anordnung der Additivdüse im Inneren des Diffusors liegt in einer Zone relativer Ruhe, wodurch der angestrebte Vermischungseffekt nicht eintritt.

Durch die Ausbildung von nicht entschwefelten Wandschleiern ist ein hoher Entschwefelungsgrad nicht erreichbar.

Bekannt ist eine Vorrichtung zum Vermischen von Medien gleichen oder verschiedenen Aggregatzustandes, wobei im oberen Bereich eines Behälters eine mit einer Austrittsöffnung versehene konzentrische Zuführleitung mit Verwirbelungseinrichtungen angeordnet ist (DE-OS 3522913).

Koaxial zu dieser ersten Zuführleitung befindet sich in deren Innern ein weiteres über den Austritt der ersten Zuführleitung hinausragendes zweites Leitungsendstück mit horizontalen Bohrungen. Durch die Verwirbelungseinrichtungen (Leitschaufeln) wird eine Unterteilung des zuströmenden Mediums in um ihre Längsachse rotierende Einzelstrahlen erreicht. Das zweite Leitungsendstück bewirkt über die horizontalen Bohrungen eine Umlenkung des Mediums in eine annähernd horizontale Richtung, d. h. zur Wand unter Mitnahme der Tropfenwolke. Bedingt durch diese horizontale Umlenkung treten an der Behälterwand verstärkt Anbackungen von Feststoffen auf, die zu einer verstärkten Korrosion und zu einem verminderten Mediendurchsatz führen.

Weiterhin bekannt ist eine Gas-Flüssigkeits-Kontaktvorrichtung, wobei im oberen oder unteren Bereich eines Behälters ein Düsenrohr angeordnet ist, an dessen Umfang mehrere Schaufeln oder Flügel befestigt sind, die von der Düsenachse radial nach außen verlaufen (DE-PS 3110173).

Die Schaufeln sind mit Bohrungen durchsetzt und ortsfest oder drehbar angeordnet. Eine Lenkung des einströmenden Gases erfolgt lediglich zirkulierend am Mantel des Behälters entlang, wodurch verstärkt durch die im Düsenaustrittsbereich angeordnete Einziehung der Behälterwandung ein direkter Kontakt zwischen eingedüster Flüssigkeit und der Wandung des Behälters erfolgt und die bekannten Nachteile entstehen. Eine innige Vermischung von einströmendem Gas und verdüster Flüssigkeit erfolgt nicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Einströmbereich von Reaktoren so auszubilden, daß Rauchgase und Additive intensiv vermischt und gleichzeitig die Abmessungen der Reaktoren vermindert werden können.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Durchtrittskanal im Austrittsbereich einen Turbulenzgenerator aufweist, dem nachgeordnet eine zentrische Zerstäuberdüse angeordnet ist, wobei der Turbulenzgenerator zur Zuleitung und zum Durchtrittskanal Durchtrittsspalte besitzt. Durch die Ausgestaltung des Durchtrittskanals als Tauchrohr wird eine Rezirkulationszone um das Tauchrohr erzeugt, was den angestrebten Vermischungseffekt zwischen Rauchgas und Additiv verbessert.

An Hand eines Ausführungsbeispiels soll nachstehend die Erfindung näher erläutert werden. Dabei zeigt

Fig. 1: den Reaktor mit Einströmbereich im Schnitt.

Die Rauchgase 1 gelangen über die Zuleitung 2 in den Einströmbereich 3 des Reaktors 4. Dort ist ein Durchtrittskanal 5 als Tauchrohr ausgebildet für die Rauchgase 1 angeordnet. Zentrisch in dem Durchtrittskanal 5 ist die mit der Zuleitung 6 versehene Zerstäuberdüse 7 angeordnet. Im Austrittsbereich 8 des Durchtrittskanals 5 befindet sich der mit Durchtrittsspalten 9; 10 versehene Turbulenzgenerator 11. Die Rauchgase 1 werden in die Turbulenzströmungen 12; 13 aufgespalten. Die Turbulenzströmungen 12; 13 erfassen die Additive 16 und bilden die Strömung 17.

Zusätzlich bilden sich niederfrequente Rezirkulationsströmungen 14; 15 aus, die vorrangig Anteile der Strömung 17 enthalten. Die Additive 16 werden insbesondere deshalb sehr intensiv verwirbelt, da die Zerstäuberdüse 7 dem Turbulenzgenerator 11 nachgeordnet ist und dadurch sich in einer Zone starker Turbulenzen befindet. Die Geschwindigkeit und der Durchsatz an Rauchgas 1 ist entscheidend vom Anstellwinkel „a“ des Turbulenzgenerators 11 abhängig. Der Anstellwinkel „a“ ist zwischen 0–80° variabel, vorzugsweise bei 30°.

Um Druckverluste über die erfindungsgemäße Lösung von 400–600 Pa, vorzugsweise 500 Pa zu erreichen, sind der Durchtrittskanal 5 und der Turbulenzgenerator 11 entsprechend zu dimensionieren. Die Eintauchtiefe des Durchtrittskanals 5 in den Reaktor 4 beträgt das 0,5–5fache des Durchmessers und ist vorzugsweise entsprechend dem Durchmesser zu wählen.

Vorteile der Erfindung

- Mit Hilfe der Vorrichtung ist ein intensives, allseitiges und schnelles Vermischen von Additiven und Rauchgas möglich.
- Es entstehen keine Strömungen, die die Zerstäuberdüse mit Ablagerungen zusetzen.
- Dadurch können Reaktoren mit kleineren Abmessungen eingesetzt bzw. ein erhöhter Rauchgasdurchsatz erreicht werden, wodurch der Kostenumfang für die gesamte Entschwefelungsanlage entscheidend verringert wird.

Fig. 1

