

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 407 011 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 126/97
(22) Anmeldetag: 29.01.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2000
(45) Ausgabetag: 27.11.2000

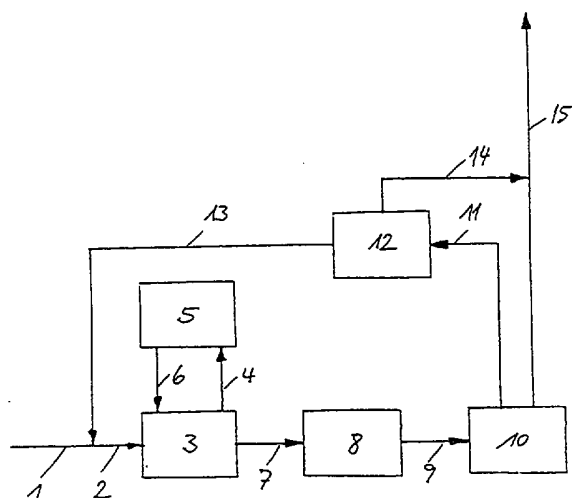
(51) Int. Cl.⁷: **B01D 53/00**
B01D 47/00

(30) Priorität:
02.02.1996 DE 19603783 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT
D-65189 WIESBADEN (DE).

(54) VERFAHREN ZUM REINIGEN VON GASEN

(57) Verfahren zum Reinigen von Gasen, die in ihrer Menge und/oder in ihrer Konzentration an Verunreinigungen schwanken, wobei ein Teil des gereinigten Gases und/oder des vorgereinigten Gases aus einem der Reinigungsschritte gespeichert und zum Eintrittsgas des Verfahrens oder zum Eintrittsgas eines Reinigungsschrittes zurückgeführt wird.



AT 407 011 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Gasen, die in ihrer Menge und/oder in ihrer Konzentration an Verunreinigungen schwanken.

Bei Verfahren nach dem Stand der Technik, wie sie beispielsweise bei der Müllverbrennung eingesetzt werden, tritt das Problem auf, daß bei hoher Staub- und Aerosolbeladung von bis zu 10 g/m³ und hoher Fluktuationsrate des Gasstromes, wie sie z. B. bei der Müllvergasung auftreten, Endreinheiten von 10 mg/m³ für Partikel der Größenklasse 0,1 bis 40 µm nicht erreicht werden, insbesondere wenn erschwerend hinzukommt, daß aus Explosionsschutzgründen auf Elektrofilter verzichtet werden muß.

Mechanische Systeme zur Aerosol- und Staubabscheidung funktionieren im allgemeinen nur zuverlässig, wenn der Gasstrom allenfalls zwischen 70 und 100 % der Designlast schwankt. Außerhalb dieses Lastbereichs ist eine gute Abscheideleistung nicht mehr sichergestellt.

Ähnliches gilt auch für alle Stoffaustauschsysteme. Je höher die Schwankungsbreite, je schneller die Schwankungsgeschwindigkeit und je niedriger der verfügbare Druckverlust, desto schwerer können diese Systeme ihre Aufgabe erfüllen. Gerade bei vielen Müllverbrennungsanlagen und Müllvergasungsanlagen liegen niedrige Drücke vor, so daß für die Reinigungsleistung nur wenig Druckverlust verfügbar ist. Andererseits müssen solche Gase aber besonders effizient gereinigt werden, um den Austritt von Schadstoffen sicher zu verhindern.

Um das zu erreichen, müssen solche Reinigungssysteme für den maximal möglichen Schadstoffstrom unter Berücksichtigung möglicher starker Schwankungen ausgelegt werden. Das bedeutet in der Praxis, daß sie erheblich überdimensioniert sein müssen im Vergleich zu Durchschnittsgehalten an Schadstoff und durchschnittlichem Gasdurchsatz. Um Schwankungen auch bei niedrigem Druck vertragen zu können, müssen unter Umständen sehr spezielle und meist teure Reinigungssysteme gewählt werden. Bei ausreichend verfügbarem Druckverlust und einigermaßen konstantem Gasdurchsatz kann man dagegen einfache und dennoch effiziente Stoffaustauschsysteme wählen, z.B. Füllkörpersäulen.

Speziell bei Vergasungsverfahren wird der Reinigung ein Verbraucher für das Gas nachgeschaltet sein. Solche Verbraucher sind ebenfalls für große Schwankungen der Gasmenge im allgemeinen nicht gut geeignet. Insbesondere gilt das für Verbrennungen, noch spezieller für Gasmotoren. Gerade große Gasmotoren sollten mit einigermaßen konstanter Last gefahren werden. Andernfalls sinkt der Wirkungsgrad deutlich ab, steigen die Emissionen und es besteht die Gefahr, daß Spitzenbelastungen nicht abgefangen werden können und Gase in By-pass um den Motor gefahren und über eine Fackel verbrannt werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, unter solchen erschwerten Bedingungen die geforderten Endreinheiten zu erzielen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Reinigen von Gasen, die in ihrer Menge und/oder in ihrer Konzentration an Verunreinigungen schwanken bei dem erfindungsgemäß das gereinigte und/oder vorgereinigte Gas gespeichert und zum Eintrittsgas des Verfahrens oder eines Reinigungsschrittes zurückgeführt wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens möglich, die Gasspeicherung und -rückführung so zu regeln, daß einerseits in jedem der Verfahrensschritte der für die Reinigungswirkung optimale Bereich für den Gasdurchsatz eingehalten wird und andererseits die Konzentration von zum Beispiel Staub und Aerosolen im Gasstrom am Eintritt der Reinigungsschritte durch die Rückführung von gereinigtem oder vorgereinigtem Gas so begrenzt wird, daß die gewünschte Endreinheit im Austrittsgas des Verfahrens zur Staub- und Aerosolabscheidung erreicht wird.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens mit der erfindungsgemäßen geregelten Gasrückführung besteht darin, daß das Reinigungsverfahren nicht für den maximalen sondern nur für den durchschnittlichen auftretenden Gasstrom ausgelegt werden muß. Dadurch wird bei der Anwendung dieses Verfahrens der Aufwand für den Bau und den Betrieb einer Anlage nach diesem Verfahren reduziert.

Besonders vorteilhafte Ausführungen und Anwendungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren mit Verfahrensdrücken betrieben, die an keiner Stelle des Verfahrens 1,5 bar, vorzugsweise 1,3 bar, überschreiten. Der Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens ist besonders vorteilhaft, wenn zum Beispiel die Staub- und

Aerosolkonzentration im Gasstrom am Eintritt schwankt und 1 bis 10 g/m³ betragen kann, wie dies beispielsweise für Rauchgase zutrifft, die zudem bei einem niedrigen Druck anfallen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich auch vorteilhaft Gasströme von Staub und Aerosolen reinigen, die im Durchsatz zwischen 30 % und 100 % schwanken, selbst wenn die maximale Durchsatzänderung innerhalb kurzer Zeit, beispielsweise von 3 Minuten erfolgt.

Eine besonders vorteilhafte Anwendung erfährt dieses Verfahren bei der Reinigung des Rauchgases einer Anlage zur Müllverbrennung, zur Chemieabfallverbrennung oder bei der Reinigung des Abgases einer Anlage zur Müllvergasung, aber auch bei den obengenannten Vergasungsverfahren mit nachgeschalteten Verbrauchern der gereinigten Gase.

Die Erfindung wird anhand einer Ausführungsform mit einer Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt schematisch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens am Beispiel einer Rauchgasreinigung.

Das auf etwa 60 °C abgekühlte mit 1 bis 10 g/m³ Staub und Aerosolen beladene Rauchgas 1 ist der Eintrittsstrom des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Staub- und Aerosolabscheidung. Er wird, zur Glättung von Konzentrations- und Mengenschwankungen ergänzt um einen Reingasstrom 13, einer ein- oder mehrstufigen sauren Wäsche 3 zugeführt, die eine interne Gasrückführung sauer gereinigten Gases 4 über einen Speicher 5 und Leitung 6 besitzt. Das Austrittsgas 7 der sauren Wäsche 3 durchläuft die ein- oder mehrstufige basische Wäsche 8 und über die Leitung 9 die adsorptive Nachreinigung 10. Das Reingas gelangt über die Leitung 15 an die Atmosphäre und/oder über die Leitung 11 in den Reingasspeicher 12. Ein Reingasstrom 13 kann dem Reingasspeicher 12 entnommen und zum Rauchgasstrom 1 am Eintritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zurückgeführt werden. Falls Reingas durch Leitung 11 über den Bedarf zum Füllen des Speichers 12 und zur Rückführung hinaus über die Leitung 11 in den Speicher 12 gelangt, wird die entsprechende überschüssige Reingasmenge aus dem Speicher 12 über die Leitung 14 und 15 an die Atmosphäre geleitet.

Die Regelung dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt so, daß die Speicher 5 bzw. 12 bei hohem Durchsatz des Rauchgasstromes 1 über die Leitungen 4 bzw. 11 befüllt werden und nur wenig durchströmt sind, und so, daß die Speicher 5 bzw. 12 bei geringem Durchsatz des Rauchgasstromes 1 stärker durchströmt sind, aber über die Leitungen 6 bzw. 13 in der Tendenz eher entleert werden.

Hohe Staub- und Aerosolkonzentrationen werden kurzfristig durch Entleeren der Speicher reduziert, längerfristig durch stärkere Durchströmung der Speicher.

Die Regelung ist natürlich nur durchführbar, wenn und insoweit wie das erforderliche Rückführgebläse der schnellen Fluktuation folgen kann. Entsprechende Gebläse sind mit zugehöriger Regelung sind marktgängig. Die beispielhaft genannte Schwankung von 30 auf 100 % Last innerhalb von 3 Minuten ist bei Gebläsen kleiner und mittlerer Leistung beherrschbar.

Dabei ist auch zu beachten, daß bei niedriger Gaslast der Druckverlust über die Stoffaustauschsysteme und die Staub- und Aerosolabscheidung in etwa mit dem Quadrat der Gaslast schwankt. Bei halber Gaslast beispielsweise beträgt der Druckverlust über diese Systeme nur noch ca. ein Viertel des Designwerts bei Vollast. Insbesondere der abfallende Druckverlust ist für Stoffaustauschsysteme und Staub-/Aerosolentfernung ungünstig. Aufgabe des Gebläses ist es, Gasdurchsatz und Druckverlust in etwa konstant zu halten.

Ein Vorteil dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht auch darin, daß der Speicher 12 sich als Reingasspeicher nicht mit Staub verlegt. Außerdem kann er aus billigerem Material hergestellt werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Reinigen von Gasen, die in ihrer Menge und/oder in ihrer Konzentration an Verunreinigungen schwanken, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil des gereinigten Gases und/oder des vorgereinigten Gases aus einem der Reinigungsschritte gespeichert und zum Eintrittsgas des Verfahrens oder zum Eintrittsgas eines Reinigungsschrittes zurückgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrensdruck an keiner

Stelle des Verfahrens 1,5 bar, vorzugsweise 1,3 bar überschreitet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Staub und/oder Aerosole aus dem Gas entfernt werden.
4. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 in einer Müllverbrennungsanlage.
5. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 in einer Anlage zur Chemieabfallverbrennung.
6. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 bei der Abgasreinigung einer Müllvergasung.
7. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 bei Gasen aus einem Vergasungsverfahren, die gereinigt einem Verbraucher zugeführt werden.
8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 für die Anwendung nach Anspruch 7 mit einem Gasemotor als Verbraucher.
9. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 für die Anwendung nach Anspruch 7 mit einer Gasturbine als Verbraucher.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

