



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 929/96

(51) Int.C1.⁶ : B01D 53/34
B01D 53/18

(22) Anmeldetag: 28. 5.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1999

(45) Ausgabetag: 25.11.1999

(56) Entgegenhaltungen:

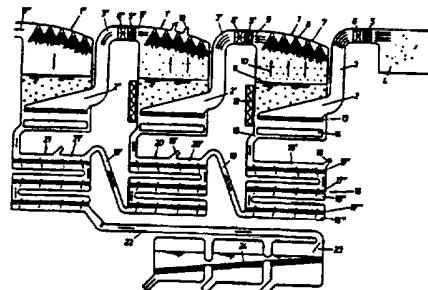
DE 2363589A DE 3418226A1 GB 1171955A

(73) Patentinhaber:

KITA FIROOZ
A-1070 WIEN (AT).

(54) RAUCHGASREINIGUNGSANLAGE

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Rauchgasreinigungsanlage mit wenigstens einem Behandlungsbehälter (1,1'1''), der mit einer mit einer Rauchgasleitung (3) in Verbindung stehenden Eintrittsöffnung (2) für das Rauchgas, mit einer Austrittsöffnung (9) für das Rauchgas sowie mit Zufuhröffnungen (8) und einer im Bereich des Bodens des Behandlungsbehälters (1,1',1'') unterhalb der Eintrittsöffnung (2) für das Rauchgas vorgesehenen Abfuhröffnung (15) für eine Waschflüssigkeit versehen ist, wobei die Waschflüssigkeit in Gegenstrom zum Rauchgas durch den Behandlungsbehälter (1,1',1'') hindurchgeführt ist, und wobei die Abfuhröffnung (15) für die Waschflüssigkeit mit einer Nachbehandlungseinrichtung (16,20,21) für die Waschflüssigkeit in Verbindung steht, in welcher der Waschflüssigkeit ein Behandlungsmittel zugeführt wird. Um eine vollständige Reinigung der Waschflüssigkeit von den aus dem Rauchgas abgesonderten Feststoffen sicherzustellen und daher eine Zufuhr der in der Regel aus Wasser bestehenden Waschflüssigkeit einem natürlichen Gewässer ohne Umweltbeeinträchtigungen zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß in der Rauchgasleitung ein Ventilator (6) für eine dosierte Zufuhr des Rauchgases und/oder ein Vorfilter (5) für die Absonderung grober Feststoffe, die sich im Rauchgas befinden, vorgesehen sind, und daß mehrere, jeweils mit einer Nachbehandlungseinrichtung (16,20,21) in Verbindung stehende Behandlungsbehälter (1,1',1'') hintereinander geschaltet sind, derart, daß die Austrittsöffnung (9) eines Behandlungsbehälters (1) an die Eintrittsöffnung (2') des folgenden Behandlungsbehälters (1') angeschlossen ist.



B
AT 405 792

Die Erfindung betrifft eine Rauchgasreinigungsanlage mit wenigstens einem Behandlungsbehälter, der mit einer mit einer Rauchgasleitung in Verbindung stehenden Eintrittsöffnung für das Rauchgas, mit einer Austrittsöffnung für das Rauchgas sowie mit Zufuhröffnungen und einer im Bereich des Bodens des Behandlungsbehälters unterhalb der Eintrittsöffnung für das Rauchgas vorgesehenen Abfuhröffnung für eine Waschflüssigkeit versehen ist, wobei die Waschflüssigkeit in Gegenstrom zum Rauchgas durch den Behandlungsbehälter hindurchgeführt ist, und wobei die Abfuhröffnung für die Waschflüssigkeit mit einer Nachbehandlungseinrichtung für die Waschflüssigkeit in Verbindung steht, in welcher der Waschflüssigkeit ein Behandlungsmittel zugeführt wird. Derartige Rauchgasreinigungsanlagen sind bereits bekannt.

- 5 In der GB-1 171 955 A wird eine Anlage vorgeschlagen, bei welcher die Waschflüssigkeit einem 10 Sedimentationstank zugeführt wird, aus welchem die sich dort absetzenden Sedimente abgeführt werden, und es erfolgt zusätzlich eine Regulierung des pH-Wertes. Eine Ausfilterung von Schwebestoffen findet nicht statt, sodaß keine vollständige Reinigung der Waschflüssigkeit erfolgt.
- 15 Bei einer aus der DE 23 63 589 A bekanntgewordenen Vorrichtung erfolgt lediglich eine chemische Behandlung der Waschflüssigkeit in einem Reaktionsbehälter, sodaß auch hier keine einwandfreie Reinigung dieser Waschflüssigkeit vorgenommen wird.

Auch bei einem aus der DE 34 18 226 A1 bekanntgewordenen Verfahren findet keine Reinigung der Waschflüssigkeit in einer Weise statt, daß diese ohne Entstehen von Umweltschäden abgeführt werden kann.

- 20 Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine Rauchgasreinigungsanlage der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, daß bei einem einfachen Aufbau nicht nur eine vollständige Reinigung des Rauchgases von mitgeführten Feststoffen erzielt wird, sondern auch eine vollständige Reinigung der Waschflüssigkeit von den aus dem Rauchgas abgesonderten Teilchen bzw. Stoffen, sodaß diese Waschflüssigkeit abgeführt werden kann, ohne daß hiebei Umweltschäden entstehen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß in der Rauchgasleitung eine Fördereinrichtung, insbesondere ein Ventilator, für das Rauchgas und/oder ein Vorfilter vorgesehen sind und daß mehrere, jeweils mit einer Nachbehandlungseinrichtung in Verbindung stehende Behandlungsbehälter hintereinander geschaltet sind, derart, daß die Austrittsöffnung eines Behandlungsbehälters an die Eintrittsöffnung des folgenden Behandlungsbehälters angeschlossen ist. Dadurch, daß in die Rauchgasleitung ein Ventilator od.dgl. eingeschaltet ist, wird sichergestellt, daß immer eine regulierbare und vorbestimmte, 30 konstante Menge an Rauchgas den Behandlungsbehältern zugeführt wird. Es wird also vermieden, daß bei einer zu großen Menge zugeführten Rauchgases die Waschflüssigkeit mit einer zu großen Menge von im Rauchgas befindlichen Feststoffen beladen wird und infolge dessen nicht mehr eine vollständige Reinigung der Waschflüssigkeit in den Nachbehandlungseinrichtungen erzielbar ist. Durch Anordnung eines auswechselbaren Vorfilters, das unmittelbar vor dem Ventilator od.dgl. angeordnet ist, werden grobe Feststoffe, die 35 sich im Rauchgas befinden, bereits ausgefiltert, bevor die Rauchgase in den Behandlungsbehälter gelangen, wodurch ebenfalls sichergestellt ist, daß die Waschflüssigkeit nicht mit einer zu großen Menge von Feststoffen beladen wird.

Durch die Hintereinanderschaltung mehrerer Behandlungsbehälter wird nicht nur eine vollständige Reinigung der Rauchgase bei verschiedenen Temperaturen erzielt, sondern, da jeder Behandlungsbehälter mit einer Nachbehandlungseinrichtung für die Waschflüssigkeit in Verbindung steht, gleichfalls eine vollständige Reinigung der Waschflüssigkeit gewährleistet.

Die Erfindung ermöglicht also nicht nur eine Reinigung des Rauchgases selbst, sondern auch eine Absonderung der in der Waschflüssigkeit nach dem Reinigungsvorgang befindlichen Feststoffe bzw. Schwebestoffe, sodaß letztlich auch die in der Regel aus Wasser bestehende Waschflüssigkeit wieder 45 vollständig gereinigt ist und beispielsweise einem natürlichen Gewässer ohne Umweltbeeinträchtigungen zugeführt werden kann. Die Wahl des Behandlungsmittels hängt davon ab, welche Feststoffe von den zu reinigenden Rauchgasen mitgeführt werden, also aus welchen Feuerungsanlagen die zu reinigenden Rauchgase stammen. Als Behandlungsmittel kommt beispielsweise Aktivkohle in Frage, es können aber auch andere Lösungsmittel für die abzusondern Feststoffe verwendet werden.

50 Weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Rauchgasreinigungsanlage ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch erläutert. Die einzige Figur zeigt eine aus drei Behandlungsbehältern mit drei angeschlossenen Nachbehandlungseinrichtungen bestehende Rauchgasreinigungsanlage.

55 Der erste Behandlungsbehälter 1 weist im Bereich des Behälterbodens eine Eintrittsöffnung 2 für das Rauchgas auf, welches über eine Leitung 3 aus einem Schornstein 4 zugeführt wird. In die Leitung 3 ist ein Vorfilter 5 sowie eine aus einem Ventilator bestehende Fördereinrichtung 6 angeordnet. Die Eintrittsöffnung 2 ist von einem im Behandlungsbehälter 1 befindlichen, nach unten in Richtung zum Behälterboden offenen

Trichter gebildet, wobei die Trichteröffnung durch ein Rückschlagventil 13 abgeschlossen ist, welches aus einer zahlreiche Öffnung aufweisenden Platte besteht. Die Öffnungen sind durch ein membranartiges Abschlußorgan verschließbar, derart, daß durch die Öffnungen ein Austreten der Rauchgase ermöglicht, jedoch ein Eindringen der Waschflüssigkeit in die Leitung 3 verhindert wird. Durch die Fördereinrichtung 6 erfolgt eine zwangsläufige Zufuhr der Rauchgase in das Innere des Behandlungsbehälters 1.

In der Decke 7 des Behandlungsbehälters 1 sind Sprühdüsen 8 vorgesehen, welchen über nicht dargestellte Leitungen warmes Wasser als Behandlungsflüssigkeit zugeführt wird. Weiters befindet sich im Bereich der Decke 7 eine Austrittsöffnung 9 für das Rauchgas. Dieses über die trichterförmige Eintrittsöffnung 2 in das Innere des Behandlungsbehälters 1 eintretende Rauchgas steigt somit im Behandlungsbehälter 1 auf, bevor es über die Austrittsöffnung 9 austritt (Pfeile 10), und wird hierbei durch die aus den Sprühdüsen 8 nach unten austretende Waschflüssigkeit gereinigt, sodaß die Reinigung in an sich bekannter Weise im Gegenstromverfahren durchgeführt wird. Der Flüssigkeitsspiegel der Waschflüssigkeit im Behandlungsbehälter 1 ist mit 11 angedeutet. Durch eine Heizeinrichtung 12 wird die Waschflüssigkeit auf Temperatur gehalten. Dadurch, daß die Rauchgase durch die im Behandlungsbehälter 1 befindliche Waschflüssigkeit hindurchtreten müssen, erfolgt bereits ein Auswaschen der Feststoffpartikel, bevor eine weitere Reinigung der Rauchgase durch das über die Sprühdüsen 8 zugeführte warme Wasser erfolgt.

Unterhalb der trichterförmigen Eintrittsöffnung 2 bzw. des Rückschlagventiles 13 befindet sich eine Fördereinrichtung 14, die beispielsweise aus einer, zweckmäßig vibrierenden Förderschnecke besteht und über welche die abgesonderten Feststoffe mit einem Teil der Waschflüssigkeit einer Abfuhröffnung 15 zugeführt werden, welche mit einer Nachtiehandlungseinrichtung 16 in Verbindung steht. Diese Nachbehandlungseinrichtung 16 besteht beim dargestellten Ausführungsbeispiel aus drei Kaskaden 16', 16" 16'', in welchen jeweils weitere Filter 17', 17", 17''' vorgesehen sind. Die Filter 17', 17", 17''' sind auswechselbar angeordnet, sodaß diese Filter leicht gereinigt bzw. von den Feststoffen befreit und auch leicht ausgetauscht werden können.

Der ersten Kaskade 16' wird über eine Öffnung 18 ein Behandlungsmittel zugeführt, welches ein Ausfällen der in der Waschflüssigkeit befindlichen Schwebestoffe bewirkt, die dann über die Filter 17', 17", 17''' aus der Waschflüssigkeit abgesondert werden. Die Art des zugeführten Behandlungsmittels hängt von der Zusammensetzung der zu reinigenden Rauchgase bzw. von der Art der Feuerungsstätte und des dort verfeuerten Materials ab. In Frage kommt beispielsweise Aktivkohle, es können aber auch andere Lösungsmittel verwendet werden.

Die Austrittsöffnung 9 für das Rauchgas steht über eine Leitung 3', in welcher, ebenso wie in der Leitung 3 ein Filter 5' und eine Fördereinrichtung 6' vorgesehen sind, mit einem weiteren Behandlungsbehälter 1' in Verbindung, dessen Aufbau mit jenem des Behandlungsbehälters 1 gleich ist, und die Austrittsöffnung 9' dieses Behandlungsbehälters 1' steht über eine Leitung 3'' mit einem weiteren Behandlungsbehälter 1'' in Verbindung, dessen Aufbau gleichfalls jenem des Behandlungsbehälters 1 entspricht. Auch in der Leitung 3'' sind ein Filter 5'' sowie eine Fördereinrichtung 6'' vorgesehen.

Das über die Austrittsöffnung 9'' des Behandlungsbehälters 1'' austretende gereinigte Rauchgas kann dem Brennraum einer Feuerungsstätte zugeführt werden.

Die letzte Kaskade 16''' der dem Behandlungsbehälter 1 zugeordneten Nachbehandlungseinrichtung 16 ist über eine Leitung 19 mit der ersten Kaskade 20' der dem Behandlungsbehälter 1' zugeordneten Nachbehandlungseinrichtung 20 verbunden, welcher ersten Kaskade 20' auch die aus dem Behandlungsbehälter 1' austretende Waschflüssigkeit zugeführt wird. In dieser ersten Kaskade 20' wird gleichfalls über eine Öffnung 18' ein Behandlungsmittel beigemengt. Dieselbe konstruktive Ausbildung ist bei dem Behandlungsbehälter 1'' sowie der diesem Behandlungsbehälter zugeordneten Nachbehandlungseinrichtung 21 vorgesehen. Die erste Kaskade 21' ist nicht nur über eine Leitung 19' mit der Nachbehandlungseinrichtung 20 verbunden, sondern dieser ersten Kaskade 21' wird auch die Waschflüssigkeit aus dem Behandlungsbehälter 1'' zugeführt.

Die Abfuhr der gereinigten Waschflüssigkeit aus der Nachbehandlungseinrichtung 21 erfolgt über eine Leitung 22 sowie über Filtertanks 23, in welchen noch ein Nachfilter 24 vorgesehen sein kann.

50 Patentansprüche

1. Rauchgasreinigungsanlage mit wenigstens einem Behandlungsbehälter (1,1'1'') der mit einer mit einer Rauchgasleitung (3) in Verbindung stehenden Eintrittsöffnung (2) für das Rauchgas, mit einer Austrittsöffnung (9) für das Rauchgas sowie mit Zufuhröffnungen (8) und einer im Bereich des Bodens des Behandlungsbehälters (1,1'1'') unterhalb der Eintrittsöffnung (2) für das Rauchgas vorgesehenen Abfuhröffnung (15) für eine Waschflüssigkeit versehen ist, wobei die Waschflüssigkeit in Gegenstrom zum Rauchgas durch den Behandlungsbehälter (1,1'1'') hindurchgeführt ist, und wobei die Abfuhröffnung

- nung (15) für die Waschflüssigkeit mit einer Nachbehandlungseinrichtung (16,20,21) für die Waschflüssigkeit in Verbindung steht, in welcher der Waschflüssigkeit ein Behandlungsmittel zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Rauchgasleitung (3) eine Fördereinrichtung, insbesondere ein Ventilator (6), für das Rauchgas und/oder ein Vorfilter (5) vorgesehen sind und daß mehrere, jeweils mit einer Nachbehandlungseinrichtung (16,20,21) in Verbindung stehende Behandlungsbehälter (1,1',1'') hintereinander geschaltet sind, derart, daß die Austrittsöffnung (9) eines Behandlungsbehälters (1) an die Eintrittsöffnung (2') des folgenden Behandlungsbehälters (1') angeschlossen ist.
- 5
2. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachbehandlungseinrichtungen (16,20,21) der einzelnen Behandlungsbehälter (1,1',1'') hintereinandergeschaltet sind, derart, daß der dem folgenden Behandlungsbehälter (1') zugeordneten Nachbehandlungseinrichtung (20) sowohl die aus der dem vorhergehenden Behandlungsbehälter (1) zugeordneten Nachbehandlungseinrichtung (16) abgeführte Waschflüssigkeit als auch die aus dem folgenden Behandlungsbehälter (1') abgeführte Waschflüssigkeit zugeführt wird.
- 10
3. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus der letzten Nachbehandlungseinrichtung (21) austretende Waschflüssigkeit über Filtertanks (23) abgeführt wird.
- 15
4. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1,2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnung (9'') für das Rauchgas des letzten Behandlungsbehälters (1'') mit dem Brennraum einer Feuerungsstätte in Verbindung steht.
- 20
5. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eintrittsöffnung (2) mit einem das Eindringen der Waschflüssigkeit verhindernden Rückschlagventil (13) versehen ist.
- 25
6. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eintrittsöffnung (2) von einem im Behandlungsbehälter (1,1',1'') angeordnetem, in Richtung zum Behälterboden offenen Trichter gebildet ist.
- 30
7. Rauchgasreinigungsanlage nach Anspruch 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil aus einer zahlreiche Öffnungen aufweisenden Platte besteht, wobei die Öffnungen durch ein membranartiges Abschlußorgan verschließbar sind.
- 35
8. Rauchgasreinigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Behandlungsbehältern (1,1',1'') unterhalb der Eintrittsöffnung (2) eine Fördereinrichtung zur Nachbehandlungseinrichtung (16,20,21), beispielsweise eine vibrierende Förderschnecke, vorgesehen ist.
- 40
9. Rauchgasreinigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zufuhröffnungen von in der Decke (7) des Behandlungsbehälters (1,1',1'') vorgesehenen, an sich bekannten Sprühdüsen (8) für die Zufuhr von Wasser gebildet sind.
- 45
10. Rauchgasreinigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Nachbehandlungseinrichtungen (16,20,21) wenigstens ein weiteres Filter (17',17'',17'''), vorzugsweise auswechselbar, angeordnet ist.
- 50
11. Rauchgasreinigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachbehandlungseinrichtungen (16,20,21) aus mehreren Kaskaden (16',16'',16'''; 20',20'',20'''; 21',21'',21''') bestehen, wobei in jeder Kaskade ein weiteres Filter (17',17'',17''') vorgesehen ist.
12. Rauchgasreinigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in wenigstens einem der Behandlungsbehälter (1,1',1'') eine Heizeinrichtung (12) für die Erwärmung der Waschflüssigkeit vorgesehen ist.

