



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 421 B

(12)

## PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1060/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B01D 50/00

(22) Anmeldetag: 3. 5.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1990

(45) Ausgabetag: 25. 3.1991

(56) Entgegenhaltungen:

DE-053732353 US-PS3770385

(73) Patentinhaber:

BRANDSTÄTTER FRED-HELMUTH ING.  
A-2500 BADEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
MAYER ERWIN ING.  
A-1110 WIEN (AT).  
PANNING PETER  
A-1170 WIEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR ABSCHIEDUNG VON AEROSOLEN UND FEINSTÄUBEN

(57) Ein Aerosolabscheider bestehend aus einer Zentrifugalquenche, einem Fallfilmwäscher und einem speziellen Elektrofilter. Das Abgas erfährt in der Zentrifugalquenche eine Vorabscheidung der größeren Aerosolpartikel, wird im Fallfilmboden gekühlt und für das Elektrofilter aufbereitet, in welchem es zwei Ionisationsstufen durchläuft, eine Wechselstromionisation zur Zusammenballung der feinsten Aerosolpartikel und anschließender Gleichstromionisation und Abscheidung der Partikel an einem durch Drähte aufrechterhaltenen Wasserfilm, wodurch eine wesentlich weitreichendere Abscheidung von Aerosolen erreicht wird als mit bisherigem Stand der Elektrofiltertechnik.

AT 392 421 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen aus Abgas. Die hierfür vorgesehene Vorrichtung besteht aus einem Aerosolabscheider mit drei wichtigen Anordnungen: Einer Zentrifugalquenche, Fallfilmboden und einem Elektrofilter mit speziellen Ionisatoren und neuartiger Fallfilmelektrode.

5 Auf Grund der Notwendigkeit von Aerosol und Feinstaubabscheidung in der Abgasreinigungstechnik gibt es verschieden ausgeführte Filter. Es gibt z. B. Computer berechnete Filtermatten oder Elektrofilter, welche die Partikel auf Metallelektroden abscheiden oder auf flüssigkeitgespülten Elektroden, um bei verharzenden Partikeln Ablagerungen auf den Elektroden zu vermeiden, die einen oftmaligen Wechsel der Elektroden erfordern, außerdem lassen sich die verharzenden Stoffe nur schwer entfernen, es bedarf dafür spezieller Waschmittel, welche für die besonderen Anforderungen oft eigens entwickelt werden müssen. Sowohl bei der Naßabscheidung als auch bei der Trockenabscheidung mit anschließender Elektrodenwäsche fällt eine große Menge an verschmutzter Waschflüssigkeit an, welche entsorgt oder aufwendig wieder aufbereitet werden muß. Bei der flüssigkeitgespülten Elektrode ist die Aerosolabscheidung nicht so gut wie bei der Metallelektrode, da leicht Überschläge entstehen und daher die elektrische Feldstärke verhältnismäßig niedrig gehalten werden muß, in Widerspruch zur Forderung einer möglichst hohen Feldstärke für gute Abscheidewirkung.

15 Bei den Filtermatten ist bei hoher Partikelbelastung der Nachteil oftmaliger Wechsel der Matten, dadurch werden die Betriebskosten zu hoch.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe dienen erfindungsgemäß die Merkmale der Ansprüche 1 - 5. Das zu reinigende Abgas hat drei Stufen zu durchlaufen. Die erste Stufe besteht aus einer speziellen Zentrifugalquenche, welche folgendermaßen aufgebaut ist: Über einen Düsenstock (1) wird wäßrige Lösung (12) eingespritzt, sodaß das zugeführte Rohgas (2) im Zuführungsrohr (5) rasch abkühlt und mit Wasser gesättigt ist. Sodann wird mit einem Leitapparat (3) der Abgasstrom in eine Schraubenbewegung gemäß Pfeil (4) gebracht und durch einen dem Querschnitt des Zuführungsrohres (5) verengenden Leitkörper (6) in den Abscheideteil (7) der Quenche geführt. Innerhalb des Rohres (5) ist unten ein Gitternetz (8) mit 1 bis 3 mm Maschenweite vorgesehen, das auf etwa 2 mm Distanz (9) zur Wand des Rohres (5) gehalten ist. Durch die beschriebene Anordnung wird das Rohgas (2) im Abscheideteil (7) auf 40 bis 100 m/s beschleunigt, sodaß die Aerosolpartikel gemeinsam mit Flüssigkeitströpfchen am Gitter (8) abgeschieden werden und zwischen der Wand des Rohres (5) und dem Gitter (8) in den unterhalb angeordneten Behälter (10) abfließen.

Das solchermaßen vorbehandelte Abgas (2a) wird anschließend in einen Wäscher mit neuartigen Fallfilmböden geführt. Diese bestehen aus einem gerollten Stanz-Scherengitter (11) mit 2 bis 5 mm breiten Gitterbalken, welche 60 Grad zur Fallfilmebene geneigt sind. Der Abstand der Gitterebenen zueinander beträgt zwischen 3 und 10 mm. Die Höhe der einzelnen Fallfilmböden ist zwischen 200 und 500 mm. Es können mehrere solcher Fallfilmböden übereinander mit Abständen von 100 bis 300 mm angeordnet sein. Das Abgas (2a) strömt von unten nach oben mit 0,5 bis 4 m/s, die Wäscherflüssigkeit (13), meist eine wäßrige Lösung, wird oberhalb der Fallfilmböden (11), im gegenständlichen Fall über einen Düsenstock (1) über den Querschnitt verteilt in den Wäscher eingebracht und durchströmt den Fallfilmboden von oben nach unten. Das Abgas (2a) wird an den Gitterbalken abgelenkt und kommt auf diese Weise in intensiven Phasenkontakt mit der Waschflüssigkeit (13). Dadurch wird erreicht, daß die Abgastemperatur auf die Waschflüssigkeit gebracht wird. Anschließend wird mit einem Tröpfchenabscheider (14) der Abgasstrom (2b) von zu großen Flüssigkeitspartikeln befreit. Der Abgasstrom ist nun aufbereitet für den Elektrofilter.

Der Elektrofilter ist mit zwei Arten von Ionisatoren versehen. Die Ionisatoren (15, 16) bestehen aus 0,1 mm dicken Drähten, (17) die durch geerdete Bleche (18) voneinander separiert werden, der Abstand zwischen Draht (17) und Leitblech (18) beträgt 10 bis 20 mm. Der erste Ionisator (15) ist mit einer Wechselspannung beaufschlagt, deren Frequenz je nach Abgasgeschwindigkeit und Partikeldichte variiert werden kann. Die Spannung beträgt 7 bis 15 kV, die Frequenz zwischen 500 und 5000 Hertz. Dadurch gelingt es, daß kleinste Aerosolpartikel durch die unterschiedliche Ladung zusammengeballt und dadurch leichter abgeschieden werden. Anschließend folgt ein Ionisator 16 mit gleichem Aufbau, welcher mit positiv gepulster Gleichspannung mit 10 bis 15 kV beaufschlagt wird. Das Abgas (2b) durchströmt anschließend spezielle Fallfilmelektroden, welche folgendermaßen aufgebaut sind: In einem flachen Rahmen sind 0,1 mm bis 0,5 mm dicke Drähte mit einem Abstand von 0,5 bis 1,5 mm gespannt. Aus einem Rohr (19) am oberen Teil des Rahmens strömt durch feine Öffnungen Flüssigkeit, meist Wasser, zu. Durch Kohäsionskräfte bildet sich über dem Draht ein gleichmäßiger Wasserfilm. Zwischen den einzelnen Fallfilmelektroden sind Metallplatten (20) angeordnet, in ihrer Ausdehnung kleiner als die Fallfilmelektroden. Diese sind mit einer positiv gepulsten Gleichspannung von 3 bis 8 kV beaufschlagt. Die ionisierten Partikel werden von dieser Elektrode, da diese Partikel gleiche Ladung haben, zur Fallfilmelektrode verstärkt abgelenkt und auf dieser abgeschieden. Sie strömen langsam mit dem Fallfilm nach unten und tropfen gemeinsam mit der Waschflüssigkeit in einen Abscheidebehälter (21). Das zu reinigende Rohgas (2) verläßt die Anlage nach dem Fallfilmelektrofilter als Reingas (2c).

Die Detailzeichnung "Detail" (15) + (16) zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Ionisatoren (15 und 16), aus der Luftrichtung gesehen.

60 Der Vorteil dieser Anordnung gegenüber einer herkömmlichen Feinstaub- und Aerosolabscheidung besteht darin, daß durch die Aufbereitung des Gases ein sehr viel höherer Abscheidegrad als bei herkömmlichen Filtern

erreicht wird, außerdem lassen sich auch problemlos verharzende Aerosole abscheiden, wasserunlösliche Anteile in der Waschflüssigkeit lassen sich in einem eigenen Abscheider verhältnismäßig leicht abtrennen.

5

### PATENTANSPRÜCHE

10

1. Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen aus Abgas, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgas zwei Aufbereitungsstufen, die aus einer Zentrifugalquenche und einem Fallfilmboden bestehen, und danach eine Abscheidestufe, ausgebildet als ein zweistufiger Elektrofilter, durchläuft.

15

2. Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der ersten Aufbereitungsstufe das Abgas mit Waschflüssigkeit bedüst, dadurch mit Wasserdampf gesättigt wird und anschließend mit Hilfe von Leitblechen in eine Kreisbewegung gezwungen wird, sodaß durch die Zentrifugalkraft ein Teil der größeren Aerosolpartikel gemeinsam mit Wassertröpfchen abgeschieden wird und abfließt.

20

3. Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abgas nach der Zentrifugalquenche einen Fallfilmboden durchströmt, dessen Gitterbalken 60 Grad zur Fallfilmebene geneigt sind, wodurch der Gasstrom oftmals umgelenkt wird und mit geringem Druckverlust in guten Phasenkontakt zur Waschflüssigkeit kommt.

25

4. Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das solchermaßen gekühlte Abgas einen Elektrofilter mit zweifacher Ionisation und speziellen Fallfilmelektroden durchströmt.

30

5. Verfahren zum Abscheiden von Feinstäuben und Aerosolen nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Abgas zuerst mit hochfrequentem Wechselstrom beaufschlagt wird, sodaß feinste Aerosolpartikel sich zu größeren Partikeln zusammenballen, die sodann mit gepulstem Gleichstrom positiv aufgeladen werden und anschließend an der Fallfilmelektrode, deren Fläche durch einen mit Hilfe von feinen Drähten aufrechterhaltenen Wasserfilm gebildet wird, abgeschieden werden.

35

40

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Fallfilm-elektrofilter

Zentrifugalpumpe mit Fallfilmboden

