

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 273/95

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B01D 53/72**  
B01D 53/22, 53/70

(22) Anmeldetag: 15. 2.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

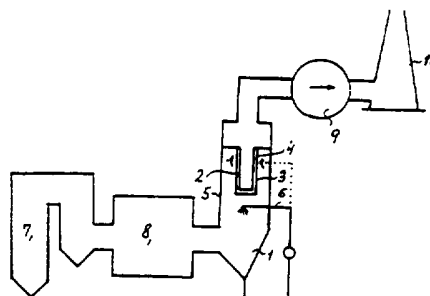
EP 0343674A1 EP 0343672A1

(73) Patentinhaber:

AUSTRIAN ENERGY & ENVIRONMENT SGP/WAAGNER-BIRD  
GMBH  
A-1211 WIEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR ABSCHIEDUNG VON ORGANISCHEN VERBINDUNGEN UND EINRICHTUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) In einem Verfahren zum Abscheiden von organischen Verbindungen wie z. B. von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und -furanen (PCDD/F) aus Abgasen vorzugsweise einer Müllverbrennungsanlage und einer Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens werden die Rauchgase nach einer Waschung bei Temperaturen von 10 - 100° C vorzugsweise 50 - 70° C an Wasserdampf, insbesondere übersättigt über Kunststofffilter mit großer Oberfläche geleitet, wobei die organischen Verbindungen an den Kunststoffen adsorbiert werden oder direkt an den Kunststoffmembranen zurückgehalten werden. Insbesondere ist nach den Düsen-ebenen (6) eines Naßwäschers oder Rauchgassättigung rauchgasseitig ein Kunststofffilter (2) vorgesehen.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abscheiden von organischen Verbindungen, insbesondere von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und -furanen (PCDD/F) aus Abgasen, wie z. B. Rauchgasen oder Abluft, vorzugsweise einer Müllverbrennungsanlage an Kunststoffen und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5 Es ist aus der VDI-Richtlinie 3499 bekannt, Polyurethanschaumfilter zum Messen von polychlorierten Dioxinen und Furanen zu verwenden, wobei die Rauchgastemperaturen über den jeweiligen Taupunkt liegen, sodaß die Dioxine trocken absorbiert werden. Da diese Verfahren bei relativ tiefen Temperaturen meistens kleiner als 40° C arbeiten, ist das entstehende Reingas um es durch einen Kamin abführen zu können, wieder aufzuheizen, sodaß dieses Verfahren nur bei Messungen angewendet wurde. Die EP-A1-  
10 343674 offenbart die Abscheidung von Kohlenwasserstoffen an festen Absorbentien in einem Festbett, wobei die Schadstoffe im Festkörperbett konzentriert werden. Eine Regenerierung des Festkörperbettes ist nicht geoffenbart sodaß das Festkörperbett entsprechend den Erfordernissen erneuert werden muß. Hierbei tritt ein neues Problem auf, das Problem des schadstoffbeladenen Festkörperbettmaterials. Aber auch im Betrieb lassen sich Schwierigkeiten erwarten, da Kunststoffe in trockener und heißer Atmosphäre sich  
15 leichter entzünden.

Die EP-A1 343 672 offenbart die Reinigung von Abgasen mit Hilfe einer Dispersion natürlicher oder synthetischer Kohlenwasserstoffe, bei diesem Verfahren wird Dispersion in den Abgasstrom eingesprüht und dann irgendwie entfernt. Die Entfernung von Dispersionen in Erosolform ist problembehaftet, wobei noch erschwerend auftritt, daß die Dispersion durch die Verunreinigungen verbraucht und damit selbst zum  
20 Schadstoff geworden ist. Da sich Erosole nur teilweise abscheiden lassen, ist auch nur eine teilweise Reinigung des Rauchgases gegeben, wodurch den hohen Emissionsvorschriften nicht mehr nachgekommen werden kann.

Es ist ferner bekannt, Dioxine im Flugstromverfahren an Aktivkohle zu ad- oder absorbieren bzw. im Rauchgaswäscher durch Zugabe von Oxidationsmittel wie z. B. Chromschwefelsäure oder Wasserstoffperoxid oxidativ zu zerstören. Es ist ferner bekannt, Dioxine im Rauchgaswäscher an Aktivkohle zu binden, wobei jedoch ein dioxinbelasteter Filterkuchen entsteht, der teuer zu entsorgen ist.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, den angegebenen Mängeln zu begegnen und die Dioxinabscheidung mit geringer Bodenfläche durchzuführen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgase nach einer Waschung bei Temperaturen von 50 - 70° C an Wasserdampf, insbesondere übersättigt, über einen aus Polyurethanschaum oder Polyester-schaum oder Mischpolymeren gebildeten und vorzugsweise an seiner Außenseite eine Teflonmembran aufweisenden Kunststofffilter mit großer Oberfläche geleitet werden und die organischen Verbindungen an den Kunststoffen adsorbiert werden oder an Kunststoffmembranen zurückgehalten werden. Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 - 5  
35 angegeben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß nach den Düsenebenen (6) eines Naßwäschers (1) oder einer Rauchgassättigung rauchgasseitig über ein aus Polyurethanschaum oder Polyester-schaum oder Mischpolymeren gebildeten und vorzugsweise an seiner Außenseite eine Teflonmembran (3) aufweisenden Kunststofffilter (2) vorgesehen ist. Weitere Einrichtungsmerkmale sind als Ausgestaltung der Erfindung in den Unteransprüchen 7 - 9 angegeben.

Überraschenderweise hat es sich bei der Durchführung der Erfindung ergeben, daß zahlreiche Sicherheitskomponenten, die beim trockenen Verfahren wie z. B. Aktivkoksadsorptionsfilter notwendig waren, eingespart werden konnten da die Brandgefahr durch das naße Rauchgas praktisch gebannt ist. Darüberhinaus ist es von Vorteil, daß keine körnigen bzw. staubförmigen Adsorbentien verwendet werden, wodurch  
45 Bunkereinrichtungen und Fördereinrichtungen kosteneinsparend vermieden werden konnten.

Die Erfindung ist in der angeschlossenen Figur beispielsweise und schematisch in Form eines Schaltbildes dargestellt.

In einer Verbrennungsanlage 7 wie z. B. Müllverbrennungskessel wird durch Verbrennung eines Brennstoffes ein Abgas erzeugt, welches organische Schadstoffe wie z. B. Dioxine oder Furane enthält.  
50 Dieses Abgas wird konventionell in einer Abgasreinigungsanlage 8 gereinigt, wobei Staub durch einen Naßwäscher oder ein E-Filter oder ein Schlauchfilter aber auch Schwefeloxide und/oder Stickoxide entfernt werden. Dieses zum Großteil gereinigte Abgas wird in einem Wäscher 1 oder auch nur Sättiger eingebracht, wo gegebenenfalls HCl und SO<sub>2</sub> abgeschieden wird sowie an Wasserdampf angereichert, sodaß das Abgas gesättigt oder wenn man den Tröpfchengehalt mitrechnet übersättigt ist. Dieses Abgas wird nun  
55 einen Kunststofffilter 2 mit großer Oberfläche zugeführt der an seiner Anströmseite bzw. Außenseite eine Teflonschicht trägt, sodaß die noch vorhandenen Staubeilchen bzw. zu großen Tröpfchen abgeschieden werden. Unter einem Kunststofffilter mit großer Oberfläche versteht man Filter aus einem schaumförmigen oder dichten Fasenmaterial in Form eines Gewebes oder Filzes, welches daher eine gewisse Mindeststärke

von 1 cm oder einen Durchströmungswiderstand von etwa 5mb aufweist. In einfachster Form werden Polyurethan-, Polyester- oder Polyethylen Schäume oder Fasern verwendet. Bei der Durchdringung des Kunststoffilters 2 werden Dioxine und Furane absorbiert und in diesen Kunststoffen, insbesondere in den Poren, angereichert. Das gereinigte Abgas wird nun über ein Saugzuggebläse 9 in den Kamin und damit in die Umgebungsluft abgegeben. Zur Desorption des Kunststoffilters wird ein heißer Gasstrom wie z. B. Luft, Stickstoff oder Dampf mit höheren Temperaturen z. B. 150° C durch das Fitter geleitet, sodaß das Filter weiterverwendbar ist. Da die Dioxine bei der Desorption im Desorptionsgas angereichert sind, können sie in die Feuerung des Dampferzeugers eingeblasen werden und dort mit hohem Wirkungsgrad verbrannt werden, wodurch die Dioxinbelastung verringert wird. Zur Erhöhung der Standfestigkeit des Kunststoffilters oder Filzes kann dieses an seiner Innenseite durch ein Textilfilter verstärkt werden, wobei für das Textilfilter spezielle Fasern verwendet werden können, die beispielsweise hydrophob und/oder lipophil sind, sodaß sie die Feuchtigkeit nicht aufnehmen und dadurch die Verwendungsfähigkeit des Filtermaterials vergrößern.

Bei Ablagerungen von Salzen (aus dem Wäscher) an der Teflonmembran wird eine periodische Abreinigung des Filters durchgeführt indem die äußere Teflonmembran, die das Filter nach außen abschließt und praktisch als Feinstaubfilter wirkt, gewaschen wird. Zu diesem Zweck ist das Filter im Gehäuse 5 des Naßwäschers oberhalb der Düsenebene 6 angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß der Tröpfchenabscheider nach dem Naßwäscher zum Schutz des Saugzuggebläses 9 entfällt. Da das Filter im Temperaturbereich zwischen 10 und 100° C, vorzugsweise zwischen 50 und 70° C arbeitet, ist eine Wiederaufheizung des Rauchgases zur Dioxinabscheidung nicht notwendig, sodaß sich eine Verfahrensvereinfachung ergibt.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, die Kunststoffilter als Kunststoffschaumfilter bzw. auch Kunststoffmembranen vorzusehen oder als Schüttgutfilter auszubilden, wobei für die Schüttung Kunststoffschaumflocken verwendet werden.

Die Kunststoffe im Sinne dieser Erfindung können in Form von Schäume, Fasern, Folien als auch Membranen eingesetzt werden.

Als Kunststoffe sind Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen, Polystyrol, Polymethymethaoylat, Polyamid, Polycarbonat, Polyester, Celluloseacetat, Polyphenylensulfid einsetzbar.

Gleichfalls ist es im Rahmen der Erfindung möglich, die Kunststoffschaumfilter als Taschenfilter auszubilden, wobei gegebenenfalls sogar die Verwendung von Wegwerffiltern für die Abscheidung der Dioxine Verwendung finden können, deren Entsorgung durch Verbrennung in der Anlage möglich ist. Zu diesem Zweck sind die Kunststoffilter bzw. Kunststoffschaumfilter in mindestens zwei Scharen angeordnet, sodaß jederzeit ein Filter entnommen und desorbiert bzw. ersetzt werden kann, ohne daß der Filterbetrieb unterbrochen wird.

### 35 Patentansprüche

1. Verfahren zum Abscheiden von organischen Verbindungen, insbesondere von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und -furanen (PCDD/F) aus Abgasen wie insbes. Rauchgasen oder Abluft, vorzugsweise einer Müllverbrennungsanlage aus Kunststoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rauchgase nach einer Waschung bei Temperaturen von 50 - 70° C an Wasserdampf, insbesondere übersättigt, über einen aus Polyurethanschaum oder Poyesterschaum oder Mischpolymeren gebildeten und vorzugsweise an seiner Außenseite eine Teflonmembran aufweisenden Kunststoffilter mit großer Oberfläche geleitet werden und die organischen Verbindungen an den Kunststoffen adsorbiert werden oder an Kunststoffmembranen zurückgehalten werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rauchgase nach dem Wäscher bzw. nach dem Sättiger von den Tröpfchen befreit und anschließend den Membranen des Kunststoffilters zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoffilter periodisch gewaschen werden und vorzugsweise im Wäscher eingebaut sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoffilter bzw. Kunststoffmembranen bzw. Kunststoffgewebe periodisch von heißen Gasen, wie vorzugsweise Luft, Stickstoff und Dampf, durchströmt und regeneriert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus dem Abgas nach einer Entstaubung in einem Rauchgaswascher zunächst HCl, anschließend SO<sub>2</sub> und dann durch das Kunststoffilter die

organischen Verbindungen entfernt werden.

- 5 6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach den Düsenebenen (6) eines Naßwäschers (1) oder einer Rauchgassättigung rauchgasseitig ein darüber angeordneter aus Polyurethanschaum oder Polyesterschaum oder Mischpolymeren gebildeter und vorzugsweise an seiner Außenseite eine Teflonmembran (3) aufweisender Kunststoffilter (2) vorgesehen ist.
- 10 7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffilter (2) eine Verstärkung aus Geweben oder Nadelfilzen beinhaltet und an seiner dem Rohgas zugewandten Außenseite eine Teflonmembran (3) aufweist.
- 15 8. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffilter (2) im Gehäuse (5) eines Wäschers (1) angeordnet ist und zumindest zeitweise von der Waschflüssigkeit waschbar ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere auswechselbare Kunststoffilter hintereinander angeordnet sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

