



(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1873/2007 (51) Int. Cl.⁸: **B03C 3/74**
(22) Anmeldetag: 2007-11-19
(43) Veröffentlicht am: 2009-06-15

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0433152A WO 1999/059724A1
KR 20060073352A KR 20040106177A

(73) Patentinhaber:
FORSTHUBER PAUL
A-5081 ANIF-NIEDERALM (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM REINIGEN VON ELEKTROFILTERN SOWIE ELEKTROFILTER FÜR
DIE DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS**

- (57) Bei einem Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode (2) und einer konzentrisch die Sprühelektrode (2) umgebenden Mantelelektrode (1) wird wenigstens ein zur Sprühelektrode (2) parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt, das über den Innenumfang der Mantelelektrode (1) durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode (1) um die durch die Sprühelektrode (2) definierte Achse geführt wird. Das Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode (2) und einer die Sprühelektrode (2) konzentrisch umgebenden Mantelelektrode (1) zeichnet sich dadurch aus, dass parallel zur Sprühelektrode (2) wenigstens ein Reinigungselement (3) angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode (1) zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) (3) und/oder die Mantelelektrode (1) um die von der Sprühelektrode (2) gebildete Achse rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode und einer konzentrisch die Sprühelektrode umgebenden Mantelelektrode sowie auf ein Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode.

Elektrofilter sind für unterschiedliche Verwendungszwecke in unterschiedlichen Bauformen bekannt geworden. Neben Plattenfiltern sind vor allen Dingen Rohrfilter bekannt, bei welchen eine zentrale, zumeist von einem Draht gebildete Sprühelektrode axial in einem zylindrischen Mantelrohr angeordnet ist, wobei das Mantelrohr in aller Regel konzentrisch zur Sprühelektrode als entsprechende Abscheidungselektrode konfiguriert ist.

Aus der EP 433152 A1 ist es bekannt geworden, einen Reinigungskörper längs der drahtförmigen Sprühelektrode im Inneren der Mantelelektrode zu verschieben, um Ablagerungen am Mantel der Elektrode zu beseitigen. Eine derartige Reinigung setzt allerdings voraus, dass der Reinigungskörper, der über die Länge der Sprühelektrode verfahrbar sein muss, nur dann verfahren wird, wenn der Filter abgeschaltet wird, wodurch die Filterleistung erheblich beeinträchtigt wird, während die entsprechende Elektrode gereinigt wird. Es muss somit eine Mehrzahl von Filtern zyklisch gereinigt werden, um sicherzustellen, dass ein kontinuierlicher Betrieb möglich bleibt, wodurch die erforderliche Filterleistung aufrecht erhalten werden kann.

Aus der WO 99/59724 ist ein Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern und ein entsprechendes Elektrofilter mit einer Reinigungsvorrichtung bekannt geworden, bei welchem der Reinigungskörper lediglich über eine die Korona ausbildende frei endende erste Stufe einer zweistufigen Sprühelektrode geführt wird, um auf diese Weise Ablagerungen an der frei endenden ersten Stufe der Sprühelektrode zu beseitigen. Auch diese Ausbildung wird in aller Regel so betrieben, dass eine Reinigung nur dann vorgenommen wird, wenn der Filter nicht benötigt wird, wobei eine Reinigung bei laufendem Betrieb bestenfalls unter Verwendung von Resonanzschwingungen und dann naturgemäß nur über einen überaus kleinen Bereich einer Elektrode erfolgen kann. Die bei dieser Ausbildung vorgesehene zweistufige Ausgestaltung der Sprühelektrode ist in erster Linie für den Einsatz in Kraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung, da diese Ausbildung besonders robust und schwingungsunempfindlich sein soll. Die Reinigung kann aber nur auf einen Bereich vergleichsweise geringer Baulänge beschränkt werden, sodass nur entsprechend kurzhubige Antriebe des Reinigungskörpers eingesetzt werden können.

Bei Feuerungsanlagen, und insbesondere bei Anlagen mit Strohfeuerung oder Holzheizungen, werden große Mengen an teilweise leitenden Feststoffen in der Gasströmung transportiert, sodass hier besonders hohe Mengen an Ablagerungen gebildet werden. Um hier den kontinuierlichen Betrieb sicherzustellen, muss eine Ausbildung geschaffen werden, welche die Reinigung bei laufendem Filter ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe wird nun erfindungsgemäß ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass wenigstens ein zur Sprühelektrode parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt wird, das über den Innenumfang der Mantelelektrode durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode um die durch die Sprühelektrode definierte Achse geführt wird. Dadurch, dass das Reinigungselement beispielsweise von einer langgestreckten Kratzerschiene oder einer entsprechend langgestreckten Bürste gebildet ist, wird der freie Durchtrittsquerschnitt des Filters nicht wesentlich beeinträchtigt und es kann über einen entsprechenden Zeitraum ohne Reinigung die gewünschte Filterwirkung erzielt werden. Zum Zwecke der Reinigung genügt es nun, die Mantelelektrode oder das Reinigungselement zur Rotation um die Sprühelektrode anzutreiben, sodass durch Schab-, Kratz- oder Bürstwirkung die entsprechende Reinigung der Innenoberfläche der zylinderförmigen Niederschlagselektrode gewährleistet ist. Bevorzugt ist die Ausbildung hierbei so getroffen, dass die Mantelelektrode zur Rotation um die Achse angetrieben wird, wobei die bei dieser Rotation aufgenommenen Ablagerungen entweder über ein axiales Ende der Mantelelektrode und/oder über Durchbrechungen des Mantels der Mantelelektrode ausgetragen werden. Eine derartige Verfahrensweise erlaubt beliebige Anordnungen des Elektrofilters, wobei insbesondere bei langbauenden, rohrförmigen Elektrofiltern eine im

wesentlichen horizontale Anordnung möglich ist, wenn Durchbrechungen im Mantel vorgesehen sind. Ein axialer Austrag ist in erster Linie bei geneigter Anordnung des rohrförmigen Filters vorgesehen, wobei keine Durchbrechungen im Mantel angeordnet sein müssen.

Der erfindungsgemäße Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode ist erfindungsgemäß im wesentlichen so ausgebildet, dass parallel zur Sprühelektrode wenigstens ein Reinigungselement angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) und/oder die Mantelelektrode um die von der Sprühelektrode gebildete Achse rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist. Durch entsprechende Rotation des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode kann auf diese Weise der gewünschte Reinigungseffekt erzielt werden, wobei mit Vorteil die Ausbildung so getroffen ist, dass das Reinigungselement als Schaber oder Kratzer ausgebildet ist. In besonders bevorzugter Weise ist das Reinigungselement als Bürste ausgebildet, wobei in diesem Fall zur weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung bevorzugt das Reinigungselement um eine zur zentralen Elektrode parallele Achse rotierbar und zur Rotation antreibbar gelagert ist. In jedem Fall kann mit Vorteil das Reinigungselement federnd in Anlage an den Innenmantel der Mantelelektrode gehalten sein.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Elektrofilters ist dieses so ausgebildet, dass der Mantel der Mantelelektrode über die axiale Länge derselben verteilt eine radiale Durchbrechung oder eine Mehrzahl von radialen Durchbrechungen aufweist, wobei zusätzlich oder alternativ die Achse der Mantelelektrode relativ zur Aufstellebene zur axialen Austragsöffnung hin geneigt angeordnet sein kann.

Die am Umfang der rohrförmigen Niederschlagselektrode angeordneten Öffnungen können auch schlitzförmig ausgebildet sein, wobei an der Innenwand die Kratzerschiene feststehend anliegen kann. Bevorzugt kann hierbei in der Ruhestellung die Drehstellung so gewählt werden, dass die Öffnungen der Niederschlagselektrode von der Kratzerschiene verdeckt sind. Lediglich zum Zwecke der Reinigung der Niederschlagselektrode wird diese wenigstens einmal um ihre eigene Achse zur Rotation angetrieben, wobei die Kratzerschiene den Belag an der Innenwand der Elektrode abschabt und das Material durch die Öffnungen oder bei entsprechender Neigung der Achse durch das stirnseitige, tieferliegende Ende ausgetragen wird. Durch Anordnung von einer Mehrzahl an versetzt angeordneten Lochreihen, kann über die gesamte Länge des Elektrode Belag ausgetragen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Elektrofilter, Fig. 2 eine Anordnung in Seitenansicht bei geschnittener Mantelelektrode mit geneigter Achse und Fig. 3 eine abgewandelte Ausbildung mit Durchbrechungen in der Mantelfläche. Bei der Darstellung nach Fig. 3 entspricht der Schnitt nach Fig. 1 dem Schnitt nach der Linie I/I der Fig. 3.

In Fig. 1 ist mit 1 eine rohrförmige zylindrische Niederschlagselektrode bezeichnet. 2 bezeichnet hierbei die zentrale Sprühelektrode, welche gleichzeitig die Rotationsachse für die rohrförmige Niederschlagselektrode 1 definiert. Die Niederschlagselektrode 1 kann hierbei im Sinne des Doppelpfeils 4 relativ zu einem feststehenden Schaber 3 im Inneren der Elektrode zur Rotation angetrieben werden, wobei die Rotationsrichtung 4 jeweils entsprechend der Anlagestellung des Schabers 3 so gewählt wird, dass der Reinigungseffekt entsprechend verbessert wird. Die Drehrichtung wird somit entgegen der anliegenden Kante des Schabers 3 gewählt.

Bei der Ausbildung nach Fig. 2 sind zusätzlich noch die Isolatoren 5 ersichtlich, über welche die Sprühelektrode 2 in ihrer axialen Position gehalten ist. Bei dieser Ausbildung ist die Achse, die der Richtung der Sprühelektrode 2 entspricht, zur Bodenebene geneigt, sodass bei einer Rotation der Mantelelektrode das vom Schaber 3 aufgenommene Gut in Richtung des Pfeils 6 in

axialer Richtung ausgetragen wird.

Bei der Ausbildung nach Fig. 3 sind im Mantel 1 der Niederschlagselektrode Durchbrechungen 7 ersichtlich, welche in der Normalstellung vom Schaber 3 abgedeckt sind. Die Niederschlags-
elektrode 1 wird hierbei von einem Antriebsmotor 8 zur Rotation angetrieben, wobei mit 9 ein
entsprechendes Lager für die rohrförmige Niederschlagselektrode ersichtlich ist. Eine derartige
Ausbildung kann mehrere Meter lang gewählt werden, sodass bei entsprechender horizontaler
Anordnung auch in niedrig bauenden Räumen eine entsprechende Filterleistung gewährleistet
werden kann.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Reinigen von Elektrofiltern mit einer Sprühelektrode und einer konzentrisch die Sprühelektrode umgebenden Mantelelektrode, *dadurch gekennzeichnet*, dass wenigstens ein zur Sprühelektrode parallel angeordnetes Reinigungselement eingesetzt wird, das über den Innenumfang der Mantelelektrode durch relative Bewegung des Reinigungselements und/oder der Mantelelektrode um die durch die Sprühelektrode definierte Achse geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Mantelelektrode zur Rotation um die Achse angetrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass Ablagerungen über ein axiales Ende der Mantelelektrode und/oder über Durchbrechungen des Mantels der Mantelelektrode ausgetragen werden.
4. Elektrofilter mit einer zentralen Sprühelektrode und einer die Sprühelektrode konzentrisch umgebenden Mantelelektrode, *dadurch gekennzeichnet*, dass parallel zur Sprühelektrode (2) wenigstens ein Reinigungselement (3) angeordnet ist, welches mit dem Innenmantel der Mantelelektrode (1) zusammenwirkt und dass das oder die Reinigungselement(e) (3) und/oder die Mantelelektrode (1) um die von der Sprühelektrode (2) gebildete Achse rotierbar gelagert und zur Rotation antreibbar ausgebildet ist.
5. Elektrofilter nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Reinigungselement (3) als Schaber oder Kratzer ausgebildet ist.
6. Elektrofilter nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Reinigungselement (3) als Bürste ausgebildet ist.
7. Elektrofilter nach Anspruch 5 oder 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Reinigungselement (3) federnd in Anlage an den Innenmantel der Mantelelektrode (1) gehalten ist.
8. Elektrofilter nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Reinigungselement (3) zusätzlich um eine zur zentralen Elektrode (2) parallele Achse rotierbar und zur Rotation antreibbar gelagert ist.
9. Elektrofilter nach einem der Ansprüche 4 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Mantel der Mantelelektrode (1) über die axiale Länge derselben verteilt eine radiale Durchbrechung (7) oder eine Mehrzahl von radialen Durchbrechungen (7) aufweist.
10. Elektrofilter nach einem der Ansprüche 4 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Achse der Mantelelektrode (1) relativ zur Aufstellebene zur axialen Austragsöffnung geneigt angeordnet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

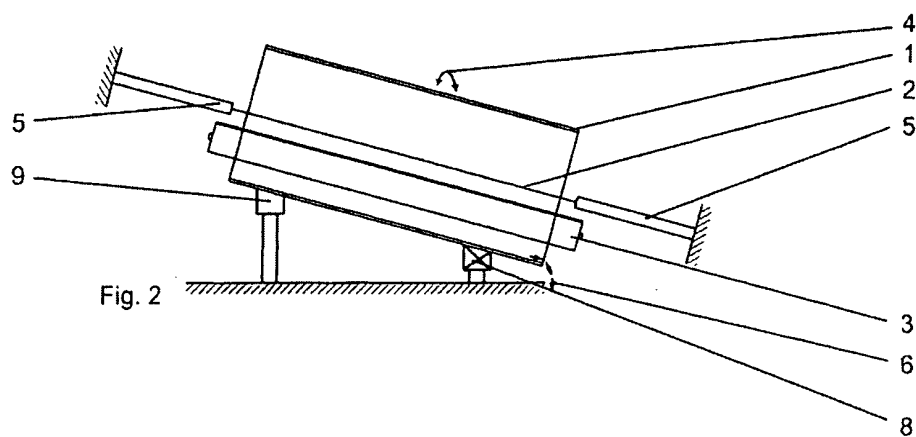
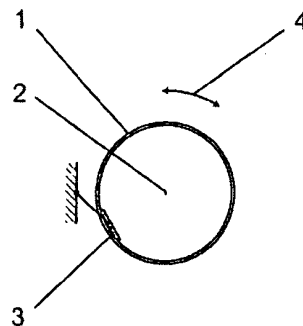


Fig. 2

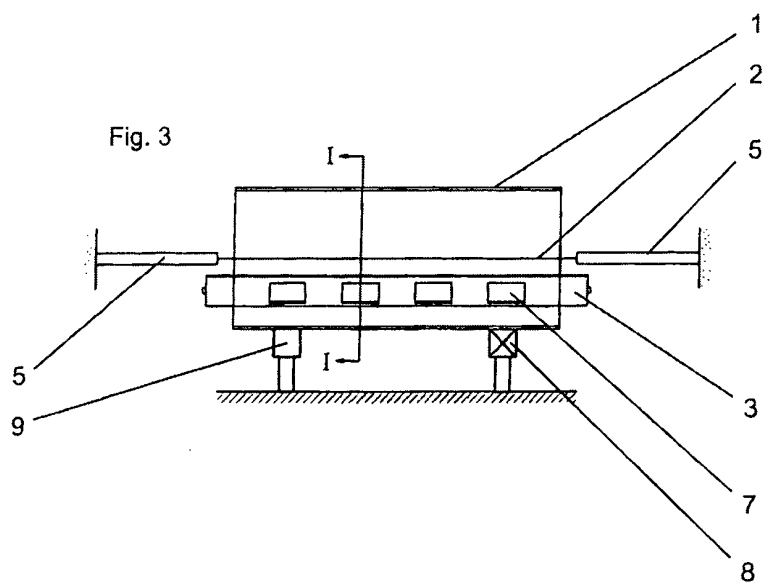


Fig. 3