

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88200870.9**

51 Int. Cl.4: **B03C 3/74 , B03C 3/76 , B03C 3/80**

22 Anmeldetag: **04.05.88**

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

30 Priorität: **04.07.87 DE 3722193**

72 Erfinder: **Schmidt, Hermann**
Alte Frankfurter Strasse 24 g
D-6368 Bad Vilbel(DE)
 Erfinder: **Skroch, Rainer**
Am Höllsteg 11
D-6000 Frankfurt 56(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.89 Patentblatt 89/04

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

54 **Verfahren zum Entfernen des Staubes von Niederschlagselektroden in einem elektrostatischen Staubabscheider.**

57 Zur Vermeidung des Staubaustrags bei der Abreinigung von Niederschlagselektrodenwänden durch Klopfschläge wird vorgeschlagen, jeweils die in Gasströmungsrichtung fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder gleichzeitig abzureinigen und dabei die beidseits zugehörigen Gasgassen aller Felder zu sperren und in diesen Gasgassen durch einen Treibgasstrom eine entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließende Gasströmung zu erzeugen.

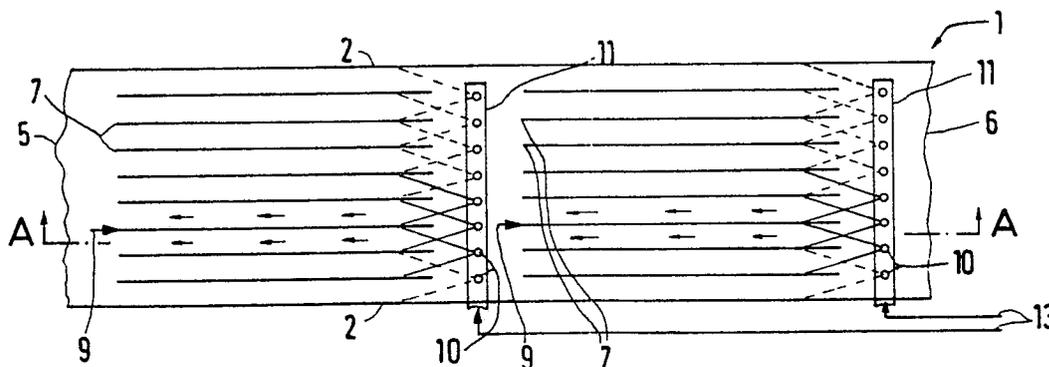


Fig.2

EP 0 300 515 A2

Verfahren zum Entfernen des Staubes von Niederschlagselektroden

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Entfernung des Staubes von plattenförmigen, Gasgassen bildenden Niederschlagselektroden in einem elektrostatischen Staubabscheider für horizontalen Gasdurchgang mit wenigstens zwei in Gasströmungsrichtung hintereinander angeordneten Feldern durch periodisch wiederholte mechanische Erschütterung einer einzelnen Niederschlagselektrodenwand bei gleichzeitiger Absper- 5
10

rung des Gasdurchgangs in den beidseits der einzelnen Niederschlagselektrodenwand liegenden Gasgassen mittels zur Gasströmungsrichtung entgegengesetzt gerichtetem Sperrgasstrom. Ein solches Verfahren ist aus der DE-OS 28 29 210 bekannt. Es geht davon aus, daß bei elektrostatischen Staubabscheidern die auf den Niederschlagselektrodenwänden abgeschiedenen Staubmengen periodisch abgereinigt werden, um die volle Abscheideleistung aufrechtzuerhalten. Dabei werden die Niederschlagselektrodenwände in bekannter Weise beispielsweise durch Klopf- 15
20

richtungen in Schwingungen versetzt, wodurch die anhaftenden Staubschichten abgelöst werden und in die darunter befindlichen Staubsammelbunker fallen. Bei dieser Abreinigung wird ein Teil des bereits niedergeschlagenen Staubes durch den Gasstrom wiederaufgewirbelt und aus dem elektrostatischen Staubabscheider ausgetragen. Um diese sogenannten Klopfverluste geringzuhalten, wird üblicherweise die Geschwindigkeit des Gasstroms sehr klein gewählt und es werden mehrere Felder hintereinander angeordnet, was allerdings zu einem großen baulichen Aufwand führt. 25

Zur Vermeidung der Klopfverluste ist es bekannt, an der Eintritts- oder Austrittsseite der Gasgassen Absperrklappen oder dergl. vorzusehen, die bei Bedarf aus einer Ruhstellung parallel zum Gasstrom in eine Betriebsstellung quer zum Gasstrom geschwenkt werden können (vgl. US-PS 2 554 247). Auf diese Weise können eine oder mehrere Gasgassen für die Dauer der mechanischen Abreinigung abgesperrt werden, so daß hier keine Gasströmung stattfindet und somit auch kein Staub wiederaufgewirbelt werden kann. 35

Derartige mechanische Absperrrichtungen erfordern jedoch einen erheblichen Aufwand, der gemessen an der Verbesserung der Abscheideleistung oft nicht zu rechtfertigen ist. Der Hauptnachteil derartiger Absperrrichtungen besteht darin, daß die Lagerstellen der beweglichen Teile dem heißen Gasstrom und dem darin mitgeführten Staub ausgesetzt sind, wodurch häufig Betriebsstörungen verursacht werden, so daß zu den Investitionskosten noch ein hoher Wartungs- und Reparaturaufwand kommt. 40

Bei dem aus der DE-OS 28 29 210 bekannten Verfahren sind diese Nachteile dadurch überwunden worden, daß im Bereich der abzureinigenden Niederschlagselektrodenwand während der Abreinigungsphase eine Hilfsgasmenge entgegengesetzt zur normalen Gasstromrichtung eingeblasen wird. Dem liegt die Überlegung zugrunde, daß eine Gasmenge mit bestimmter Strömungsgeschwindigkeit durch eine wesentlich kleinere Gasmenge mit höherer Strömungsgeschwindigkeit und entgegengesetzter Strömungsrichtung abgebremst werden kann, wobei sich die Größe des erforderlichen Gegenstroms aus dem Impulssatz berechnen läßt, ohne daß hierzu Einzelheiten über den turbulenten Mischvorgang bekannt sein müssen. Modellrechnungen haben ergeben, daß zum Abbremsen eines Gasstroms mit einer Geschwindigkeit von z.B. 1,5 m/s für den Gegenstrom 1 % der Gasmenge mit einem Druck von 20 mbar ausreichend sind. 45

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß dieses bekannte Verfahren noch verbesserungsbedürftig ist. Üblicherweise sind in modernen Staubabscheidern in Gasströmungsrichtung wenigstens zwei Felder hintereinander angeordnet. Wegen des stark unterschiedlichen Staubauffalls in den einzelnen Feldern - bei drei Feldern und einer Gesamtabscheideleistung von, 99,9 % der Rohgasstaubmenge entfallen auf das erste Feld rund 90 %, auf das zweite 9 % und auf das dritte 0,9 % - werden die periodischen Abreinigungen normalerweise für jedes Feld gesondert eingestellt, d.h. im ersten Feld müssen die Niederschlagselektrodenwände häufiger abgereinigt werden als im letzten Feld, wobei die Unterschiede wegen der klassierenden Wirkung mehrfeldriger Staubabscheider allerdings nicht so groß sind wie beim Staubaufall. 50

Diese bekannte Arbeitsweise ist bei ungünstigen Verhältnissen wie niedriger Taupunkt, hoher Staubwiderstand oder hoher Gastemperatur unbefriedigend, weil immer wieder Überschreitungen des zulässigen Reingasstaubgehalts infolge Wiederaufwirbelung des bereits abgeschiedenen Staubes auftreten und meist auch am Kaminausgang optisch wahrnehmbar sind. Es hat sich herausgestellt, daß in solchen Fällen verhältnismäßig hohe Staubanteile wiederaufgewirbelt werden und - soweit stromab noch ein oder mehrere Felder folgen - nicht in dem notwendigen Umfang wiederabgeschieden werden, obwohl durch die Gassensperrung mittels Sperrgasstrom der Staubauftrag aus den beteiligten Gassen stark eingeschränkt ist. 55

Insbesondere wenn in einem stromab gelege-

nen Feld durch Wiederaufwirbelung entstandene Staubspitzen durch eine Gasse strömen, deren Niederschlagselektrodenwände kurz vor der nächsten Abreinigung stehen und deshalb in der Abscheideleistung nicht mehr besonders effektiv sind oder wenn gar Staubspitzen kumuliert werden, weil hintereinander liegende Niederschlagselektrodenwände zufällig gleichzeitig abgereinigt werden, treten im Reingas zeitweilig nicht tolerierbar hohe Staubkonzentrationen auf.

Problematisch ist auch die Abreinigung im jeweils letzten Feld, weil wiederaufgewirbelter Staub dann gar keine Gelegenheit mehr hat, in einem nachfolgenden Feld abgeschieden zu werden.

Es besteht somit die Aufgabe, bei dem eingangs genannten Verfahren die bestehenden Mängel zu beseitigen und ein Abreinigungsverfahren für Niederschlagselektrodenwände vorzuschlagen, mit dem auch unter schwierigsten Verhältnissen ein Austrag von wiederaufgewirbeltem Staub vermieden werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß jeweils die in Gasströmungsrichtung fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder gleichzeitig abgereinigt, die beidseits zugehörigen Gasgassen aller Felder gesperrt werden und in diesen Gasgassen durch den Sperrgasstrom eine stromauf gerichtete Gasströmung erzeugt wird.

Im Unterschied zu der bisherigen Arbeitsweise werden die Niederschlagselektrodenwände hintereinander liegender Felder nicht mehr nach einem von Feld zu Feld unterschiedlichen Rhythmus abgereinigt. Vielmehr werden die Niederschlagselektrodenwände jeweils aller vorhandenen Felder, die fluchtend hintereinander angeordnet sind, gleichzeitig abgereinigt, wobei dann auch die beidseits zugehörigen Gasgassen gesperrt und eine stromauf gerichtete Gasbewegung erzeugt wird, mittels derer der wiederaufgewirbelte Staub entgegen der normalen Gasströmungsrichtung stromauf aus dem Feld ausgetragen wird, von wo er mit dem Hauptgasstrom in die benachbarten, nicht gesperrten Gasgassen transportiert wird.

Die die unmittelbar benachbarten Gasgassen bildenden Niederschlagselektrodenwände weisen eine mittlere Abscheideeffektivität auf, weil eine davon gerade zuvor abgereinigt wurde und die andere als nächste abgereinigt werden muß. Diese mittlere Abscheideeffektivität reicht erfahrungsgemäß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren aus, den Reingasstaubgehalt innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten, auch wenn durch periodische Abreinigung der Niederschlagselektrodenwände örtlich Staub wiederaufgewirbelt wird.

In weiterer Ausbildung des Verfahrens ist vorgesehen, daß zur Erzeugung der mechanischen Er-

schütterungen Fallhämmer benutzt werden, die an senkrecht zu den Niederschlagselektroden verlaufenden Wellen derart angelenkt sind, daß bei übereinstimmender Drehgeschwindigkeit der Wellen in allen Feldern synchrone Klopfschläge auf die fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder ausgeübt werden. Zweckmäßigerweise geht man so vor, daß zum Einbringen des Sperrgasstroms parallel zu jeder vertikalen hinteren Begrenzungskante der Niederschlagselektrodenwände angeordnete Rohre mit stromauf gerichteten Düsen benutzt werden und daß zur Absperrung der beidseits einer abzureinigenden Niederschlagselektrodenwand liegende Gasgassen jeweils das zu dieser Niederschlagselektrodenwand parallele Rohr sowie die beiden dazu benachbarten Rohre im Gleichtakt mit der periodischen Abreinigung mit Sperrgas beaufschlagt werden.

Die Einschaltdauer des Treibgasstroms beträgt vorzugsweise das 3- bis 10-fache der Zeit, die die entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließende Gasströmung zum Durchströmen eines Feldes benötigt, wobei die Abreinigung der Niederschlagselektroden während des ersten Drittels der Einschaltdauer vorgenommen wird. Ferner ist es zweckmäßig, wenn die Koordinierung der Einschaltdauer des Treibgasstroms mit der Abfolge der mechanischen Erschütterungen bzw. mit der Drehzahl der Fallhämmer-Wellen mit Hilfe einer programmierbaren Steuerung erfolgt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch einen stark vereinfacht dargestellten elektrostatischen Staubabscheider in der Schnittebene A-A nach Figur 2.

Figur 2 zeigt einen horizontalen Längsschnitt durch den selben elektrostatischen Staubabscheider in der Schnittebene B-B nach Figur 1.

Die Beschreibung bezieht sich auf die Figuren 1 und 2, in denen die Einzelheiten mit gleichen Ziffern bezeichnet sind.

Der zweifeldrige elektrostatische Staubabscheider 1 weist ein Gehäuse mit Seitenwänden (2), Decke (3) und unten angeschlossenen Staubsammelbunkern (4) auf. Mit (5) ist die Gaseintrittsseite und mit (6) die Gasaustrittsseite bezeichnet. Im Staubabscheider (1) sind Niederschlagselektroden (7) angeordnet, die aus plattenförmigen, Gasgassen bildenden Elementen bestehen, die über Trageinrichtungen (8) an der Decke (3) aufgehängt sind. Die Sprühelektroden, die jeweils mittig in den Gasgassen angeordnet sind, wurden in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt.

Die einzelnen Niederschlagselektrodenwände

können zur Abreinigung des darauf angesammelten Staubes durch - nicht dargestellte - Klopf-richtungen mechanischen Erschütterungen ausgesetzt werden, wobei Pfeile (9) anzeigen, welche zwei in Gasströmungsrichtung fluchtend hintereinanderliegende Niederschlagselektrodenwände zu irgendeinem Zeitpunkt gleichzeitig von der Klopf-richtung erschüttert werden.

Außerdem sind parallel zu jeder vertikalen hinteren Begrenzungskante der Niederschlagselektrodenwände Lanzen (10) mit stromauf gerichteten Düsen vorgesehen, die über gemeinsame Leitungen (11 und 13) sowie über Absperrorgane (12) mit einem Treibgasstrom beaufschlagt werden können (gestrichelte Linien in Figur 2).

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, daß die in Gasströmungsrichtung fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder gleichzeitig abgereinigt werden (die dritten von unten in Figur 2) und daß dann die beidseits zugehörigen Gasgassen aller Felder gesperrt und in diesen Gasgassen durch den Treibgasstrom eine entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließende Gasströmung erzeugt wird (kleine Pfeile in Figur 2).

Auf diese Weise wird mit einer bisher nicht erreichten Perfektion vermieden, daß bei der Abreinigung der Niederschlagselektrodenwände wieder aufgewirbelter Staub mit dem Gasstrom aus dem Staubabscheider ausgetragen und dadurch der Abscheideeffekt insgesamt beeinträchtigt wird. Durch mechanische oder elektrische Maßnahmen wird gewährleistet, daß jeweils die zugehörigen Absperrorgane (12) geöffnet und nur die Gasgassen für den normalen Gasdurchgang abgesperrt und mit einer entgegengesetzt fließenden Gasströmung beaufschlagt werden, die den abzureinigenden, fluchtend hintereinanderliegenden Niederschlagselektrodenwänden unmittelbar benachbart sind.

Ansprüche

1. Verfahren zur Entfernung des Staubes von plattenförmigen, Gasgassen bildenden Niederschlagselektroden in einem elektrostatischen Staubabscheider für horizontalen Gasdurchgang mit wenigstens zwei in Gasströmungsrichtung hintereinander angeordneten Feldern durch zyklisch wiederholte mechanische Erschütterung einzelner Niederschlagselektrodenwände bei gleichzeitiger Absperrung des Gasdurchgangs in den beidseits der erschütterten Niederschlagselektrodenwand liegenden Gasgassen mittels zur Gasströmungsrichtung entgegengesetzt gerichtetem Treibgasstrom, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die in Gas-

strömungsrichtung fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder gleichzeitig abgereinigt und dabei die beidseits zugehörigen Gasgassen aller Felder gesperrt werden und daß in diesen Gasgassen durch den Treibgasstrom eine entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließende Gasströmung erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der mechanischen Erschütterungen Fallhämmer benutzt werden, die an senkrecht zu den Niederschlagselektroden verlaufenden Wellen derart angeordnet sind, daß bei übereinstimmender Drehgeschwindigkeit der Wellen in allen Feldern synchrone Klopfschläge auf die fluchtend hintereinander angeordneten einzelnen Niederschlagselektrodenwände aller Felder ausgeübt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen des Treibgasstroms parallel zu jeder vertikalen hinteren Begrenzungskante der Niederschlagselektrodenwände angeordnete Lanzen mit stromauf gerichteten Düsen benutzt werden und daß zur Erzeugung der entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließenden Gasströmung in den beidseits von einer abzureinigenden Niederschlagselektrodenwand liegenden Gasgassen jeweils die zu dieser Niederschlagselektrodenwand parallele Lanze sowie die beiden dazu benachbarten Lanzen im Gleichtakt mit der zyklischen Abreinigung mit Treibgas beaufschlagt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschaltdauer des Treibgasstroms das 3- bis 10-fache der Zeit beträgt, die die entgegengesetzt zur normalen Gasströmungsrichtung fließende Gasströmung zum Durchströmen eines Feldes benötigt und daß die Abreinigung der Niederschlagselektroden während des ersten Drittels der Einschaltdauer vorgenommen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinierung der Einschaltdauer des Treibgasstroms mit der Abfolge der mechanischen Erschütterungen bzw. mit der Drehzahl der Fallhämmer-Wellen mit Hilfe einer programmierbaren Steuerung erfolgt.

