

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Februar 2006 (16.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/015504 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B03C 3/70, 3/80**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000415
(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2005 (15.07.2005)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 039 118.1 11. August 2004 (11.08.2004) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT EMPA [CH/CH]; ÜBERLANDSTRASSE 129, CH-8600 DÜBENDORF (CH).**

VOLKER [DE/CH]; OBERHOLZSTRASSE 9, CH-8603 SCHWERZENBACH (CH).

(74) **Anwalt: FELBER & PARTNER AG; PATENTANWÄLTE, DUFOURSTRASSE 116, CH-8034 ZÜRICH (CH).**

(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

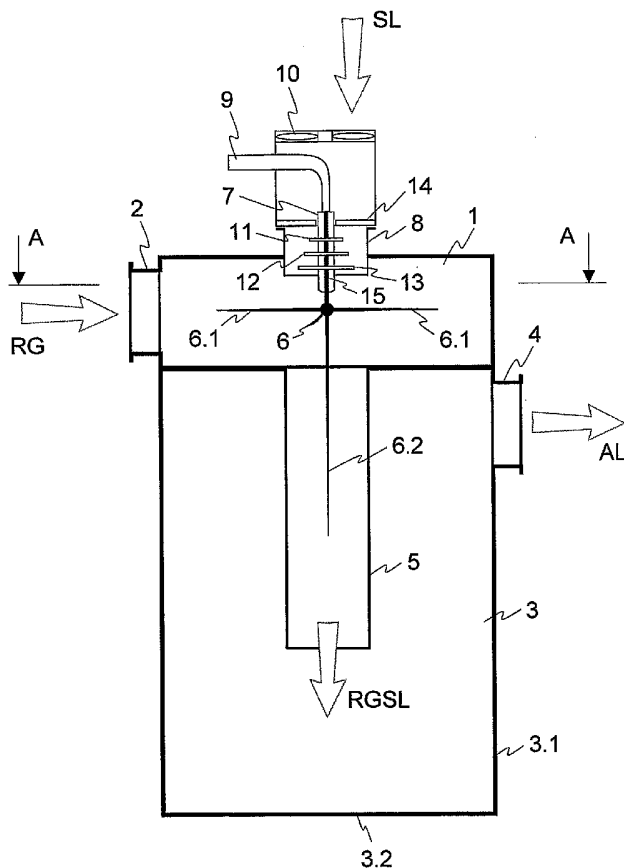
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMATLOCH,**

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELECTRIC FILTER FOR A FIRING PLANT

(54) **Bezeichnung:** ELEKTROFILTER FÜR EINE FEUERUNGSANLAGE



(57) **Abstract:** Disclosed is an electric filter comprising a first swirl chamber (1) that is provided with a furnace gas inlet (2) and a scavenging air inlet (8) and is embodied such that furnace gas (RG) that is taken in sucks in scavenging air (SL). The first swirl chamber (1) is also provided with a tubular outlet (5). Further provided is a filter electrode arrangement (6) with an isolator (7) that is disposed in the scavenging air flow (SL). The inventive electric filter further comprises a second swirl chamber (3) that is connected to the tubular outlet (5), is configured such that the particles located in the furnace gas (RG) are deposited therein, and is provided with a furnace gas outlet (4) for the furnace gas (AL) from which the particles have been eliminated.

(57) **Zusammenfassung:** Das Elektrofilter weist eine erste Wirbelkammer (1) auf, die einen Rauchgaseinlass (2) und einen Spüllufteinlass (8) aufweist und so ausgebildet ist, dass einströmendes Rauchgas (RG) Spülluft (SL) ansaugt. Die erste Wirbelkammer (1) weist zudem einen rohrförmigen Auslass (5) auf. Des Weiteren ist eine Filterelektrodenanordnung (6) mit einem Isolator (7) vorgesehen, welcher im Spülluftstrom (SL) angeordnet ist. Das Elektrofilter umfasst eine zweite Wirbelkammer (3), die mit dem rohrförmigen Auslass (5) verbunden und so ausgebildet ist, dass die im Rauchgas (RG) befindlichen Partikel sich in ihr ablagern, und einen Rauchgasauslass (4) für das von den Partikeln befreite Rauchgas (AL) aufweist.

WO 2006/015504 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Elektrofilter für eine Feuerungsanlage

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektrofilter für Feuerungsanlagen, wie sie beispielsweise in privaten Haushalten oder auch in Gewerbebetrieben zu finden sind. Die Erfindung ist insbesondere auch für automatische Feuerungen, wie Pelletkessel oder mit Holzschnitzeln befeuerte Anlagen im Leistungsbereich unterhalb von 300 kW verwendbar. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Betreiben des Elektrofilters.

[0002] Den automatischen Holzfeuerungen kommt bei der beabsichtigten Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger an der Gesamtenergieerzeugung eine bedeutende Rolle zu. Dies drückt sich in einer steigenden Anzahl installierter Anlagen aus. Gerade auch bei Anlagen unter 300 kW ist ein weiterhin deutlich ansteigender Trend der installierten Anlagen zu erwarten, so dass die Partikelemissionen aus diesen Feuerungsanlagen künftig einen wesentlichen Anteil zur Luftbelastung beitragen werden. Der Schadstoffausstoß solcher Anlagen ist relativ groß, wobei neben Stickoxiden vor allem Feinpartikelemissionen umweltrelevant sind. Viele größere Holzfeuerungen werden daher mit Staubabscheidern ausgerüstet, wobei verschiedene Prinzipien zur Staubabscheidung wie beispielsweise Trägheitsabscheider und elektrostatische Abscheider zum Einsatz kommen können.

[0003] Elektrofilter eignen sich zur Minderung von Feinpartikelemissionen besonders gut, weil sie auch bei sehr kleinen Partikeln eine gute Wirksamkeit aufweisen. Im Elektrofilter werden die festen oder flüssigen Partikel, die sich im

Rauchgas befinden, mit einer Elektrode elektrostatisch unipolar aufgeladen. Anschliessend wird das Rauchgas mit den geladenen Partikeln durch ein elektrisches Feld geleitet, wobei die geladenen Partikel an Abscheideplatten abgeschieden werden, während das von den Partikeln befreite Abgas ungehindert aus dem Elektrofilter strömt. Mit Hilfe eines solchen Elektrofilters lassen sich Staubpartikel und Aerosole mit Korngrössen vom $0,01\mu\text{m}$ bis $60\mu\text{m}$ aus dem Rauchgas herausfiltern.

[0004] Elektrofilter für Feuerungsanlagen, welche auch als elektrostatische Partikelfilter bezeichnet werden, sind aus der WO 00/33945 bekannt. Dort wird ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage beschrieben, das beispielsweise auf einen Kamin aufgesetzt werden kann. Das Elektrofilter besteht aus einem Rahmen, der auf den Kamin aufgesetzt wird, einem Isolator, der vom Rahmeninneren aus in die Mitte des Rahmens ragt und an dessen Ende eine mit einem Gewicht versehene Elektrode hängt und in den Kamin hineinreicht. Wenn die Feuerungsanlage im Betrieb ist und durch den Kamin mit Partikeln versehenes Rauchgas strömt, wird mit Hilfe des Elektrofilters dafür gesorgt, dass die im Rauchgas befindlichen Partikel zurückgehalten werden. Dazu wird an die Elektrode eine Hochspannung angelegt, was zur Folge hat, dass die Partikel elektrostatisch aufgeladen werden und sich am Kamin und am Rahmen niederschlagen. Dies kann jedoch bei einem längeren Betrieb des Elektrofilters dazu führen, dass die Partikel, die sich am Isolator anlagern, aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit zwischen dem Isolator und dem Rahmen eine elektrisch leitende Brücke bilden und sich dadurch die Wirkung des Isolators verschlechtern.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage anzugeben, das wartungsarm und zuverlässig arbeitet, und das über einen längeren Zeitraum hin eine stabile, gleichmässige Leistung liefert. Die Leistungsschwankungen des Elektrofilters sollen auf ein Minimum begrenzt bleiben.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Elektrofilter für eine Feuerungsanlage mit den Merkmalen gemäss Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der

Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0007] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von zwei Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrofilters im Querschnitt;

Figur 2 zeigt eine weitere Ansicht des in Figur 1 dargestellten erfindungsgemässen Elektrofilters.

[0008] Dieses Elektrofilter ist grundsätzlich für sämtliche Feuerungsanlagen geeignet. Vorzugsweise findet es jedoch Anwendung in Kleinf Feuerungsanlagen. Das Elektrofilter wird dazu in den Abgastrakt, also das Absaugrohr oder den Kamin der Feuerungsanlage, eingebaut. Damit das Elektrofilter langfristig keinen Leistungsschwankungen unterliegt, wird bei diesem Elektrofilter dafür gesorgt, dass sich die im Rauchgas befindlichen Partikel nicht oder nur kaum am Elektrodenisolator der Filterelektrode ablagern können und somit die Wirkung des Elektrodenisolators nicht wesentlich beeinträchtigen können.

[0009] Dieses Elektrofilter weist eine erste Wirbelkammer auf, die wiederum einen Rauchgaseinlass und einen Spüllufteinlass aufweist und so ausgebildet ist, dass durch einströmendes Rauchgas Spülluft angesaugt wird. Die erste Wirbelkammer weist zudem einen rohrförmigen Auslass auf. Des Weiteren sind eine Filterelektrodenanordnung und ein die Filterelektrodenanordnung haltender Isolator vorgesehen, welcher im Spülluftstrom angeordnet ist. Das Elektrofilter umfasst zudem eine zweite Wirbelkammer, die über den rohrförmigen Auslass mit der ersten Wirbelkammer verbunden und so ausgebildet ist, dass die im Rauchgas befindlichen Partikel sich in ihr ablagern, und die einen Rauchgasauslass für das von den Partikeln befreite Rauchgas aufweist.

[0010] Bei einer Ausführungsform des Elektrofilters die Filterelektrodenanordnung

in der ersten Wirbelkammer angeordnet. Bei einer zweiten Ausführungsform des Elektrofilters weist die Filterelektrodenanordnung horizontal verlaufende Elektroden auf. Bei einer dritten Ausführungsform des Elektrofilters weist die Filterelektrodenanordnung eine vertikal verlaufende Elektrode auf, die im rohrförmigen Auslass angeordnet ist. Vorteilhafterweise kann damit der Bereich, in dem die Partikel aufgeladen werden, erweitert werden. Zudem kann bei diesem Elektrofilter die Elektrode stabförmig ausgebildet sein und zum Ende hin spitz auslaufen. Auf diese Weise lässt sich die elektrische Feldstärke erhöhen, was dazu beiträgt, dass die Partikel elektrostatisch besser aufgeladen werden können.

[0011] Darüber hinaus kann bei diesem Elektrofilter die erste Wirbelkammer so ausgebildet sein, dass das einströmende Rauchgas anfänglich an der Wand der Wirbelkammer entlang strömt und im Zentrum der Wirbelkammer einen Unterdruck erzeugt, um die Spülluft anzusaugen. Bei einer Weiterbildung des Elektrofilters weist die erste Wirbelkammer einen runden Querschnitt auf und der Rauchgaseinlass ist an der ersten Wirbelkammer so angeordnet, dass das Rauchgas tangential einströmt. Des Weiteren sind der rohrförmige Auslass und der Spüllufteinlass im Zentrum der ersten Wirbelkammer angeordnet.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagen, am Isolator einen Teller vorzusehen. Der Teller wirkt als zusätzliche Sperre für die im Rauchgas befindlichen Partikel und trägt somit zur Reinhaltung des Isolators bei. Vorteilhafterweise ist zudem gegenüber diesem Teller ein grösserer, weiterer Teller vorgesehen. Eine Kaskadierung der Teller erhöht die Sperrwirkung zusätzlich. Die grössenmässige Abstufung der Teller hat den Vorteil, dass sie zwar als mehrere hintereinandergeschaltete Sperren für die Partikel wirken, aber den Luftwiderstand für die vorbeiströmende Spülluft nicht über die Massen erhöhen.

[0013] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die zweite Wirbelkammer so ausgebildet, dass das Rauchgas in ihr möglichst lange verweilt. Dadurch bleibt den Partikeln mehr Zeit, um sich am Boden oder an der Wand der zweiten

Wirbelkammer abzulagern. Zudem kann bei diesem Elektrofilter die erste Wirbelkammer oberhalb der zweiten Wirbelkammer angeordnet sein, und der Rauchgasauslass im oberen Bereich der zweiten Wirbelkammer. Eine solche Anordnung des Rauchgasauslasses bewirkt, dass das Rauchgas nicht sofort wieder aus der Wirbelkammer entweicht.

[0014] Das Elektrofilter kann auch mit einem Gebläse zum Einblasen des Rauchgases in die erste Wirbelkammer oder einem Gebläse zum Absaugen des Rauchgases aus der zweiten Wirbelkammer ausgestattet sein. Dadurch lässt sich die Strömungsgeschwindigkeit des in die erste Wirbelkammer eingeblasenen Rauchgases erhöhen, was zur Folge hat, dass auch die Menge an angesaugter Spülluft steigt. Des Weiteren kann das Elektrofilter auch mit einem Gebläse zum Einblasen der Spülluft in die erste Wirbelkammer ausgestattet sein. Vorteilhafterweise kann damit die Menge an Spülluft, die am Isolator entlang strömt, erhöht werden, um so die Reinhaltung des Isolators weiter zu verbessern.

[0015] Die Reinhaltung des Elektrodenisolators erfolgt dadurch, dass an diesem während des Betriebs der Feuerungsanlage kontinuierlich Spülluft entlangströmt, so dass Partikel gar nicht erst in die unmittelbare Nähe des Isolators gelangen. Dieses Elektrofilter ist daher auch wartungsarm. Vorteilhafterweise wird der dafür erforderliche Spülluftstrom durch das in die erste Wirbelkammer strömende Rauchgas erzeugt. Dazu wird Rauchgas seitlich, vorzugsweise tangential in die erste Wirbelkammer eingeblasen und erzeugt im Zentrum auf diese Weise einen Unterdruck, der wiederum dafür sorgt, dass die Spülluft ins Zentrum der ersten Wirbelkammer gesaugt wird, ohne dass es eines eigenen Ventilators oder Gebläses zum Einblasen der Spülluft bedarf. Somit ist in erster Linie die Geometrie beziehungsweise die Bauform der ersten Wirbelkammer entscheidend dafür, wie stark die Spülluft in die Wirbelkammer gesaugt wird. Diese Art der Ansaugung der Spülluft kann als passive Ansaugung bezeichnet werden.

[0016] In Figur 1 ist eine erste Ausführungsform des Elektrofilters für eine Feuerungsanlage im Querschnitt gezeigt. Das von den Partikeln zu reinigende Rauchgas RG wird in eine erste Wirbelkammer 1 über einen Rauchgaseinlass 2

eingeblassen. Der Rauchgaseinlass 2 ist dabei wie in Figur 2 gezeigt, vorzugsweise tangential zur ersten Wirbelkammer 1 angeordnet beziehungsweise so angeordnet, dass das Rauchgas tangential in die Wirbelkammer strömt. Das in die erste Wirbelkammer 1 einströmende Rauchgas RG wird dadurch zuerst kreisförmig an der Wand der ersten Wirbelkammer 1 entlang geführt und erzeugt auf diese Art im Zentrum der ersten Wirbelkammer 1 einen Unterdruck. Dadurch wird Spülluft SL über einen Ansaugstutzen 8, der sich oberhalb der ersten Wirbelkammer 1 befindet, ins Zentrum der Wirbelkammer 1 gesaugt. Die Spülluft SL streicht dabei an einem Isolator 7 und an bis zu drei Tellern 11, 12 und 13 vorbei. Dadurch wird erreicht, dass, wenn überhaupt, nur sehr wenige im Rauchgas RG vorhandene Partikel sich am Isolator 7 ablagern können. Der Isolator 7 wird über Haltestege 14 gehalten und sorgt dafür, dass die unter Hochspannung stehende Elektrodenhalterung 15 und die mit der Elektrodenhalterung 15 verbundene Elektrodenanordnung 6 nicht mit den auf Massepotenzial liegenden Haltestegen 14 und der Wandung der ersten Wirbelkammer 1 in Verbindung kommt. Die Spannungsversorgung der Elektrodenanordnung 6 erfolgt über ein Hochspannungskabel 9, das mit einer in Figur 1 nicht gezeigten Hochspannungsquelle verbunden ist.

[0017] Die Elektrodenanordnung 6 weist mehrere horizontal verlaufende, sternförmig angeordnete Elektroden 6.1 und eine vertikale, sich in einen rohrförmigen Auslass 5 der ersten Wirbelkammer 1 erstreckende Elektrode 6.2 auf. Sowohl die horizontal verlaufenden Elektroden 6.1 als auch die vertikal verlaufende Elektrode 6.2 sind vorzugsweise stabförmig ausgebildet und verlaufen zu ihren Enden hin spitz. Je spitzer die Elektroden 6.1 und 6.2 ausgebildet sind, desto höher ist die an den Enden der Elektroden 6.1 und 6.2 sich ausbildende elektrische Feldstärke.

[0018] Die im Rauchgas RG vorhandenen Partikel werden in der ersten Wirbelkammer 1 mit Hilfe der Elektroden 6.1 und 6.2 elektrostatisch aufgeladen. Anschliessend strömt das mit Spülluft vermischte Rauchgas RGSL durch den rohrförmigen Auslass 5 in eine zweite Wirbelkammer 3, die so ausgebildet ist, dass sich das Gemisch aus Rauchgas und Spülluft RGSL dort möglichst lange

aufhält. Während der Zeitdauer, während der sich das Gemisch aus Rauchgas und Spülluft RGSL in der zweiten Wirbelkammer 3 befindet, lagern sich die elektrostatisch aufgeladenen Partikel vorzugsweise im unteren Bereich 3.1 und am Boden 3.2 der zweiten Wirbelkammer 3 ab. Das so gereinigte Rauchgas tritt dann aus dem Abgas- oder Abluftauslass 4 als gereinigte Abluft AL aus der zweiten Wirbelkammer 3 aus. Um den Spülluftstrom SL noch zu verstärken kann zusätzlich ein Gebläse 10 oberhalb des Ansaugstutzens 8 angeordnet sein.

[0019] Die Anzahl der erforderlichen Teller zum Zurückhalten der Partikel ist ebenfalls von den technischen Rahmenbedingungen abhängig. Unter gewissen Bedingungen kann auf die Teller gänzlich verzichtet werden. Falls sichergestellt werden soll, dass sich auch beim Hochfahren der Feuerungsanlage keine Partikel auf dem Isolator 7 ablagern, ist die Verwendung eines oder mehrerer Teller auf dem Isolator 7 ratsam. Die Teller 10, 11 und 12 können aus Kunststoff hergestellt sein und vorteilhafter Weise zusammen mit dem Isolator 7 als ein Formteil gestaltet werden. Alternativ dazu können sie auch aus Metall bestehen, was den Vorteil höherer Robustheit und Hitzebeständigkeit bietet. Damit sich die elektrostatisch geladenen Rauchgaspartikel am Boden und der Wand der zweiten Wirbelkammer 3 abscheiden, ist diese zumindest in dem Bereich, in dem sich die Partikel abscheiden sollen, leitfähig ausgebildet. Vorzugsweise besteht die zweite Wirbelkammer 3 aus Stahlblech, Chromstahl oder Aluminium.

[0020] Für die Effizienz der Partikelabscheidung spielt neben dem elektrischen Feld, das sich zwischen der vertikalen Elektrode 6.2 dem rohrförmigen Auslass 5 der ersten Wirbelkammer 1 bildet, auch die Geometrie der zweiten Wirbelkammer 3 eine Rolle. Um die Partikel am Boden 3.2 und der Wand 3.1 der zweiten Wirbelkammer 3 abzuscheiden ist es vorteilhaft, wenn der Rauchgas-Spülluftstrom RGSL ausreichend lange in der zweiten Wirbelkammer 3 verweilen kann. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Rauchgases RG reduziert wird, oder dass die Wegstrecke, die das Rauchgas RG in der zweiten Wirbelkammer 3 zurückzulegen hat, gross gemacht wird. Dadurch bleibt den Partikeln mehr Zeit, um sich am Boden 3.2 oder an der Wand 3.1 der zweiten Wirbelkammer 3 abzulagern.

[0021] In Figur 2 ist das erfindungsgemässe Elektrofilter im Querschnitt entlang der in Figur 1 angegebenen Schnittlinie A-A gezeigt. In der Regel wird das Elektrofilter so eingebaut, dass sich die erste Wirbelkammer 1 oberhalb der zweiten Wirbelkammer 3 befindet. Als Hochspannungsquelle kann beispielsweise ein Hochspannungstransformator mit nachgeschaltetem Gleichrichter verwendet werden. Typischerweise weist der Hochspannungstransformator eine Leistung zwischen 20 und 200 VA auf und kann mit 220 V/50 Hz oder auch mit 110 V/60 Hz Wechselspannung betrieben werden. Die Aufladung der Elektroden 6.1 und 6.2, welche auch als Sprühelektroden bezeichnet werden, kann wahlweise negativ oder positiv gegenüber dem Bezugspotential Masse gewählt werden.

[0022] Die Reinigung des Kollektors, also der zweiten Wirbelkammer 3, kann dadurch erfolgen, dass die zweite Wirbelkammer 3 ausgebaut und anschliessend beispielsweise von Hand unter Zuhilfenahme von Wasser oder speziellen Reinigungsmitteln von den darin abgelagerten Partikeln befreit wird. Falls erforderlich kann während der Reinigungsarbeiten auch der rohrförmige Auslass 5 der ersten Wirbelkammer 1 gereinigt werden. Wenn ein unterbrechungsfreier Dauerbetrieb der Feuerungsanlage gewährleistet werden soll, können zwei Elektrofilter parallel in den Abgasweg eingebaut werden. Durch Klappen kann der Rauchgasstrom umgelenkt werden, so dass während der Reinigung des einen Elektrofilters das Abgas durch das andere Elektrofilter abgeführt wird. Das Elektrofilter kann so dimensioniert werden, dass sich beim üblichen Betrieb einer automatischen Feuerung als Hauptwärmeerzeuger ein Reinigungszyklus von ein bis zwei Monaten erreichen lässt. Bei sporadischem Betrieb der Feuerungsanlage ergeben sich entsprechend längere Reinigungszyklen.

[0023] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

Patentansprüche

1. Elektrofilter für eine Feuerungsanlage, mit einer ersten Wirbelkammer (1), die einen Rauchgaseinlass (2) und einen Spüllufteinlass (8) aufweist und so ausgebildet ist, dass einströmendes Rauchgas (RG) Spülluft (SL) ansaugt, und die einen rohrförmigen Auslass (5) aufweist, weiter mit einer Filterelektrodenanordnung (6) und einem die Filterelektrodenanordnung (6) haltenden Isolator (7), welcher im Spülluftstrom (SL) angeordnet ist, und mit einer zweiten Wirbelkammer (3), die mit dem rohrförmigen Auslass (5) verbunden und so ausgebildet ist, dass die im Rauchgas (RG) befindlichen Partikel sich in ihr ablagern, und die einen Rauchgasauslass (4) für das von den Partikeln befreite Rauchgas (AL) aufweist.
2. Elektrofilter nach Patentanspruch 1, bei dem die Filterelektrodenanordnung (6) in der ersten Wirbelkammer (1) angeordnet ist und aus horizontal verlaufenden Elektroden (6.1) besteht, wobei eine zweite, vertikal verlaufende Elektrode (6.2) im rohrförmigen Auslass (5) der Wirbelkammer (1) angeordnet ist, welcher Auslasse (5) sich in die zweite Wirbelkammer erstreckt, und wobei die Elektroden (6.1; 6.2) stabförmig ausgebildet sind und zum Ende hin spitz auslaufen.
3. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 2, bei dem die erste Wirbelkammer (1) so ausgebildet ist, dass das einströmende Rauchgas (RG) anfänglich an der Wand der Wirbelkammer (1) entlang strömt und im Zentrum der Wirbelkammer (1) einen Unterdruck erzeugt, um die Spülluft (SL) anzusaugen.
4. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei dem die erste Wirbelkammer (1) einen runden Querschnitt aufweist, bei dem der Rauchgaseinlass (2) an der ersten Wirbelkammer (1) so angeordnet ist, dass das Rauchgas (RG) tangential einströmt, und bei dem der rohrförmige

Auslass (5) und der Spüllufteinlass (8) im Zentrum der ersten Wirbelkammer (1) angeordnet sind.

5. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, mit wenigstens einem Teller (11; 12; 13), der am Isolator (7) angeordnet ist.
6. Elektrofilter nach Patentanspruch 5, mit einem gegenüber dem Teller (11) grösseren, weiteren Teller (12; 13).
7. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, bei dem die zweite Wirbelkammer (3) so ausgebildet ist, dass das Rauchgas (RG) in ihr möglichst lange verweilt.
8. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, bei dem die erste Wirbelkammer (1) oberhalb der zweiten Wirbelkammer (3) angeordnet ist, und bei dem der Rauchgasauslass (4) im oberen Bereich der zweiten Wirbelkammer (3) angeordnet ist.
9. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, mit einem Gebläse zum Einblasen des Rauchgases (RG) in die erste Wirbelkammer (1).
10. Elektrofilter nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, mit einem Gebläse (10) zum Einblasen der Spülluft (SL) in die erste Wirbelkammer (1).

1/2

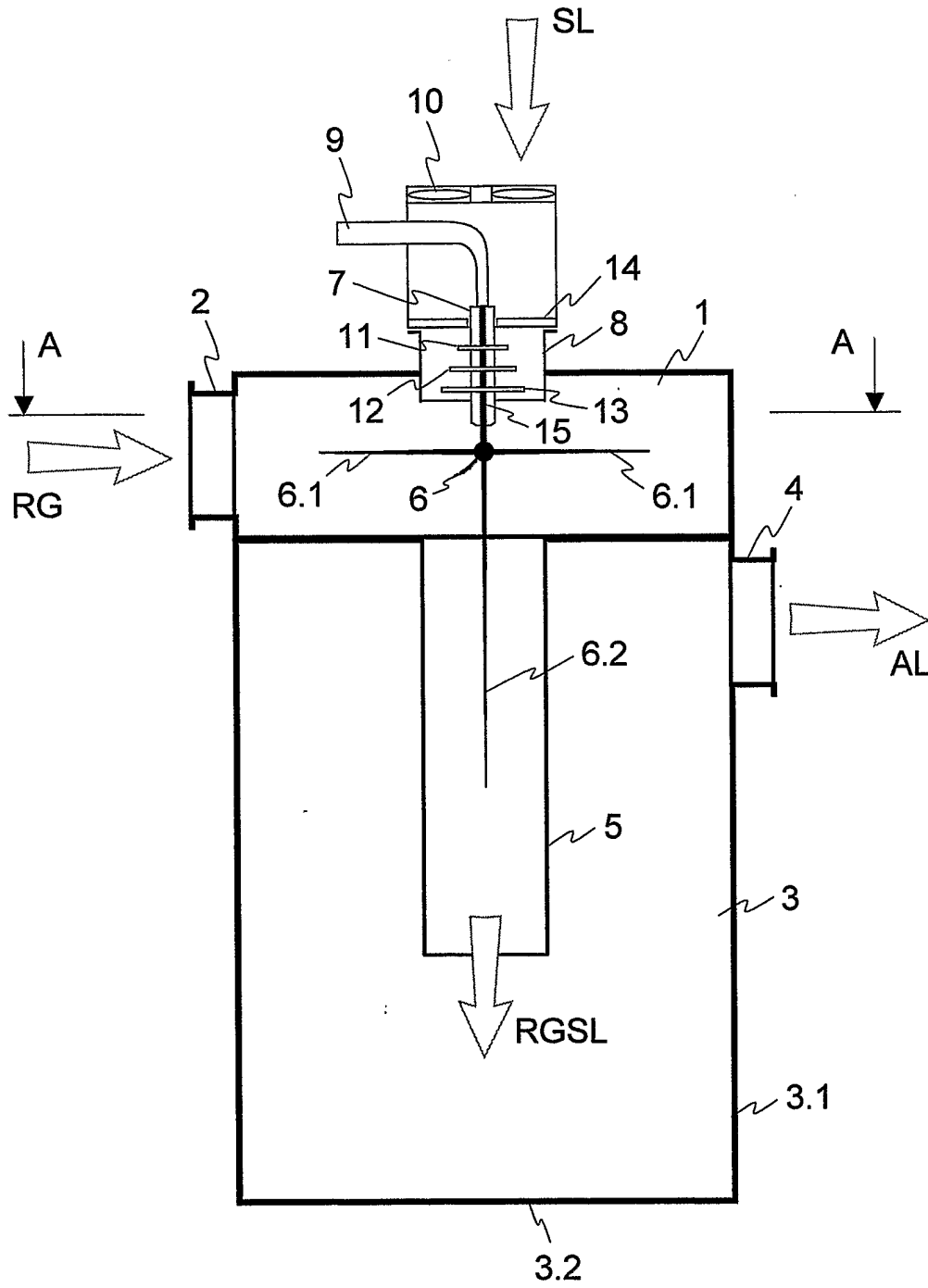


Fig. 1

2/2

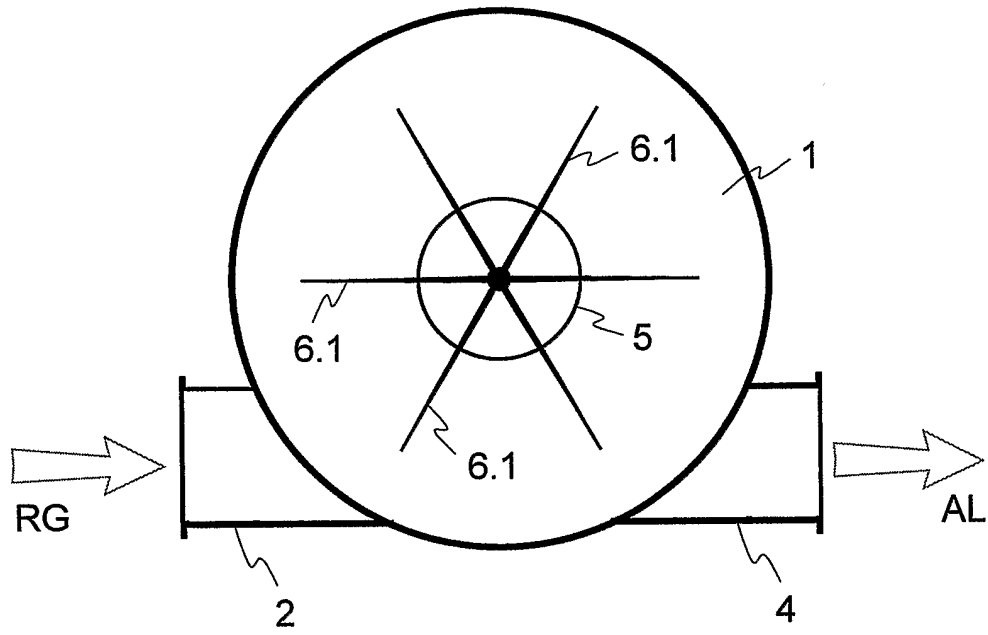


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2005/000415

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B03C3/70 B03C3/80</p>		
<p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<p>B. FIELDS SEARCHED</p>		
<p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B03C</p>		
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p>		
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 775 527 A (TRION INC) 28 May 1997 (1997-05-28) column 8, line 45 - column 9, line 12	1-10
A	FR 1 262 212 A (METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT) 26 May 1961 (1961-05-26) figure 2	1-10
A	WO 00/33945 A (APPLIED PLASMA PHYSICS AS; JOHNSEN, TORFINN; NAESJE, KJETIL) 15 June 2000 (2000-06-15) cited in the application abstract	1-10
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>		
<p>° Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>* & * document member of the same patent family</p>		
<p>Date of the actual completion of the international search 4 November 2005</p>		<p>Date of mailing of the international search report 15/11/2005</p>
<p>Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer Demo1, S</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2005/000415

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0775527	A	28-05-1997	NONE	
FR 1262212	A	26-05-1961	NONE	
WO 0033945	A	15-06-2000	AU 1699000 A NO 985703 A	26-06-2000 05-06-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

CT/CH2005/000415

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B03C3/70 B03C3/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B03C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 775 527 A (TRION INC) 28. Mai 1997 (1997-05-28) Spalte 8, Zeile 45 - Spalte 9, Zeile 12	1-10
A	FR 1 262 212 A (METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT) 26. Mai 1961 (1961-05-26) Abbildung 2	1-10
A	WO 00/33945 A (APPLIED PLASMA PHYSICS AS; JOHNSEN, TORFINN; NAESJE, KJETIL) 15. Juni 2000 (2000-06-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. November 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Demo1, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000415

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0775527	A	28-05-1997	KEINE	
FR 1262212	A	26-05-1961	KEINE	
WO 0033945	A	15-06-2000	AU NO	1699000 A 985703 A
				26-06-2000 05-06-2000