



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2020 Patentblatt 2020/32

(51) Int Cl.:
F23J 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19154283.6**

(22) Anmeldetag: **29.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **SÖLLENBÖHMER, Frank**
58285 Gevelsberg (DE)
• **DRÜING, Heinz-Josef**
45138 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Zenz Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 2
45128 Essen (DE)

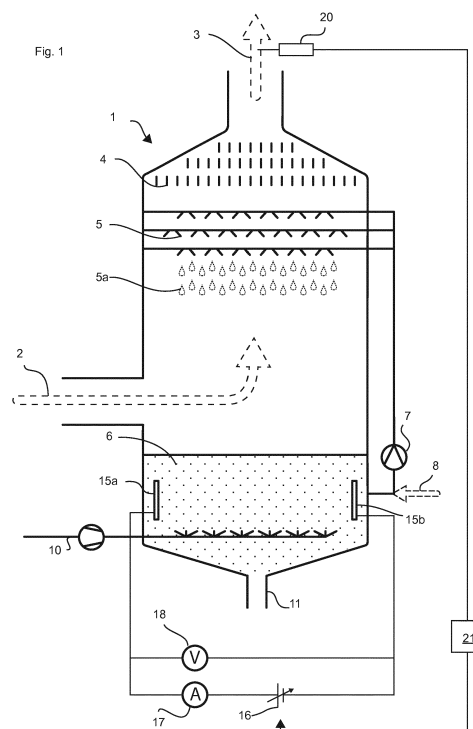
(71) Anmelder: **STEAG Energy Services GmbH**
45128 Essen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR REINIGUNG DES RAUCHGASES VON ANLAGEN MIT FEUERUNGEN**

(57) Ein Verfahren zur Reinigung des Rauchgases von Anlagen mit Feuerungen wird vorgeschlagen. Ein zu reinigendes Rauchgas (2) wird durch eine Gaswaschanlage (1) geführt, in welcher das Rauchgas mit einer in das Rauchgas eindosierten Waschsuspension (5a) in Kontakt gebracht wird.

Die Waschsuspension (5a) wird in einem Sumpf (6) gesammelt und das gereinigte Reingas (3) wird abgeleitet.

In dem Sumpf (6) sind mehrere Elektroden (15a, 15b) voneinander beabstandet angeordnet, wobei die jeweiligen elektrischen Potenziale der Elektroden (15a, 15b) eingestellt werden, so dass sich in der im Sumpf (6) gesammelten Waschsuspension ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden (15a, 15b) ausbildet. Die zwischen den Elektroden eingestellte Potenzialdifferenz beträgt mindestens 10 mV.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Rauchgasen aus Anlagen mit Feuerungen.

[0002] Moderne Anlagen mit Feuerungen, insbesondere Verbrennungsanlagen und Anlagen zur Bereitstellung von Verbrauchsenergie (z. B. Kohlekraftwerke), betreiben hohen Aufwand, um entstehende Rauchgase umweltgerecht aufzubereiten und zu reinigen. Bei Feuerungsanlagen mit festen Brennstoffen fallen im Rauchgas grundsätzlich Feststoffe, Schwefeloxide, Stickstoffoxide, anorganische gasförmige Chlor- und Fluor-Verbindungen, Kohlenstoffoxide und weitere Bestandteile an. Zur Reinigung der Rauchgase werden unterschiedliche Verfahren eingesetzt. Feststoffe mit signifikanten Partikelgrößen werden durch Staubabscheideverfahren aus einem Rauchgasstrom entfernt. Gasförmige Stoffe werden häufig, nach einer erfolgten Vorentstaubung, durch Absorptionsreaktoren in Nasswäscheverfahren gereinigt.

[0003] Die Erfindung betrifft ein solches Verfahren, bei dem zu reinigenden Rauchgas durch eine Nasswäsche geführt wird, in der das Rauchgas mit einer in den Strom des Rauchgases eindosierten Waschsuspension in Kontakt gebracht wird. Die Waschsuspension reagiert mit Bestandteilen des Rauchgases, so dass unerwünschte Verbindungen oder Bestandteile dem Rauchgasstrom entzogen werden. Das gereinigte Rauchgas wird in die Umwelt abgeleitet. Die teilweise verbrauchte Waschsuspension wird mit den darin gebundenen, in Suspension befindlichen oder gelösten Stoffen in einem Sumpf gesammelt, dort abgezogen und die Suspension in nachgeordneten Reinigungsstufen physikalisch chemisch aufgearbeitet.

[0004] Zur Entfernung von Schwefelverbindungen werden dabei regelmäßig Nasswäscher eingesetzt, welche neben der Bindung von Schwefel teilweise auch die Abscheidung von partikelförmigen Stoffen, Säurenebeln und Quecksilber bieten. Die verbesserte Rückhaltung von Schwermetallen, insbesondere von Quecksilber, ist ein zunehmendes wichtiges Thema bei der Rauchgasreinigung. Dabei setzt eine wirksame Quecksilberemissionsminderung in der Regel mehrere Einzelmaßnahmen voraus, die an verschiedenen Stellen einer Feuerungsanlage platziert sind. Es gibt Maßnahmen zur weitergehenden Oxidation des Quecksilbers, Maßnahmen zur verbesserten Abscheidung von Quecksilber und Maßnahmen zur Vermeidung von Re-Emissionen aus der Waschsuspension in der Rauchgasentschwefelung. Die Erfindung betrifft die letztgenannten Maßnahmen zur Vermeidung der Re-Emission von Quecksilber. Solche Maßnahmen werden insbesondere dort sinnvoll eingesetzt, wo bei einer Rauchgasentschwefelung bei der Nassreinigung merkliche Reduktion von bereits oxidiertem Quecksilber beobachtet werden kann. Solches verlässt in unerwünschter Weise den Nasswäscher und trägt so zu erhöhten Quecksilberkonzentrationen im abgegebenen gereinigten Rauchgas bei.

[0005] Zur Unterdrückung von Re-Emissionen sind verschiedene Maßnahmen bekannt. Es ist beispielsweise bekannt, vermehrt Oxidationsluft in den Wäschersumpf der Nassreinigung zu geben. Außerdem ist es bekannt, einen möglichst hohen Chlorgehalt in der Waschsuspension einzustellen. Auch die Zugabe von Aktivkohle in der Wäschersuspension mit dem Ziel von adsorptivem Binden von Quecksilber und seinen Verbindungen ist bekannt, ebenso wie die Zugabe von Quecksilber-Fällungsmitteln in die Waschsuspension. Schließlich gibt es auch separate Kreislaufführungen der Waschsuspension mit kontinuierlicher Quecksilberausfällung.

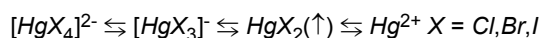
[0006] Angesichts des Wunsches nach Verbesserung der Rückhaltung von Quecksilber in Waschsuspensionen und den weiterhin sinkenden Emissionsgrenzwerten zum Betreiben von energieerzeugenden Feuerungsanlagen besteht die Aufgabe der Erfindung darin, weitere Verfahren zur Verminderung von Re-Emissionen aus der Waschsuspension bei Schwermetallen, insbesondere Quecksilber, bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

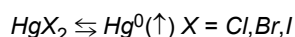
[0008] Gemäß der Erfindung wird eine elektrochemisch induzierte Stabilisierung von Quecksilberverbindungen in der Wäschersuspension von nassen Rauchgasen durch Anlegen eines elektrischen Feldes im Sumpf vorgeschlagen. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Sumpf des Nasswäschers mehrere Elektroden voneinander beabstandet angeordnet werden. Die elektrischen Potenziale der Elektroden werden derart eingestellt, dass in dem Sumpf ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden ausgebildet wird, welches möglichst große Anteile der gesammelten Waschsuspension im Sumpf durchgreift. Die dabei zwischen den Elektroden eingestellte maximale Potenzialdifferenz ist erfindungsgemäß größer als 10 mV.

[0009] Es hat sich in Versuchen gezeigt, dass ein Anlegen eines elektrischen Feldes im Sumpf des Nasswäschers die Re-Emission von Quecksilber signifikant verringern kann, was durch einen Hg-Detektor im Reingas nachgewiesen wurde. Eine mögliche Erklärung für diesen Vorgang ist eine durch das elektrische Feld bewirkte "Verschiebung" von Redoxgleichgewichten.

[0010] In der Fachliteratur wird von den nachfolgenden Redoxgleichgewichten ausgegangen, die für Quecksilber in der Waschsuspension relevant sind:



[0011] Neben diesen Redoxreaktionen besteht weiterhin die Möglichkeit eines thermisch, redoxchemisch oder fotochemisch begünstigten und induzierten Zerfalls zu elementarem Quecksilber:



[0012] Dabei haben sowohl das elementare Quecksilber selbst als auch (und dies im Widerspruch zu anderen publizierten Theorien) die Neutralhalogenverbindungen des Quecksilbers eine sehr geringe Löslichkeit in Wasser und einen signifikanten Dampfdruck. Dies führt zu der genannten Re-Emission dieser Spezies, die vom Rauchgasstrom mitgerissen den Wäscher verlassen und in das Reingas eingetragen werden. Die komplex gebundenen Quecksilberionen hingegen sind nach Erkenntnissen der Erfinder leicht löslich und weisen nur einen geringen oder keinen Dampfdruck auf. Das Anlegen eines elektrischen Feldes "verschiebt" die Redox-Gleichgewichte möglicherweise in Richtung der komplex gebundenen Quecksilberionen, welche in der Lösung verbleiben. Der Zerfall der komplexen Halogenomercurat-Ionen (HgX_4^{2-} und HgX_3^-) wird stärker unterbunden und das Komplexgleichgewicht wird auf der Seite des zweifach geladenen Tetra-Halogenomercurat-Anions stabilisiert.

[0013] Bei Einstellung von Potenzialdifferenzen, welche in geringfügigem Maße auch zu elektrochemischen Reaktionen in der Wäschersuspension führen, wird diese bei einer Anlage mit einer Feuerung empirisch ermittelt so begrenzt, dass die Qualität der Nebenprodukte der Rauchgaswäsche, insbesondere von REA-Gips, keinesfalls durch die Bildung und Freisetzung farbigter Mineralien gemindert wird.

[0014] Gemäß der Erfindung sind mehrere (wenigstens zwei) Elektroden in den Sumpf des Wäschers einzubringen und hinsichtlich ihres Potenzials zu kontrollieren, um ein elektrisches Feld auszubilden. Die Elektroden sollten so im Wäscher angeordnet sein, dass ein möglichst großer Anteil, dessen Sumpfes durch das elektrische Feld durchgegriffen wird. Dabei können die Elektroden als separate Bauteile eingebracht werden oder bestehende, leitfähige und als Elektroden geeignete vorhandene Bauteile können im Wäscher hinsichtlich ihres elektrischen Potenzials kontrolliert werden. Die Potenziale der sonstigen Wäscherkomponenten, insbesondere des Gehäuses, welches ggf. auf Erdpotenzial liegt, sind hierbei zu berücksichtigen. Neben der Dipolanordnung mit zwei potenzialkontrollierten Elektroden können auch Multipole gebildet werden, die komplexere elektrische Felder in dem Sumpf ausbilden.

[0015] Die etablierten Spannungen (also Potenzialdifferenzen) zwischen den Elektroden sind je nach Geometrie und Betriebsweisen des Wäschers empirisch so zu bestimmen, dass eine signifikante Quecksilberminderung im Abgas durch Fixierung des Quecksilbers in der Wäschersuspension erreicht wird, und damit die Voraussetzungen für eine effektive Quecksilber-Ausschleusung in nachgeordneten Reinigungsstufen verbessert wird.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Potenzialdifferenzen begrenzt. Es werden Potenzialdifferenzen gewählt, die kleiner als die Zersetzungsspannungen von in der Waschsuspension vorhandenen Verbindungen sind. Auf diese Weise, werden elektrochemische Reaktionen (d.h. Elektrolyse), die zu unerwünschten Produktbildungen führen verhindert. Unerwünschte Verbindungen sind insbesondere Buntmetallverbindungen wie z.B. Braunstein, die aufgrund ihrer Farbintensität geeignet sind, die Qualität der Nebenprodukte aus der Rauchgaswäsche, im Wesentlichen von REA-Gips, zu mindern. Wie diese jeweilige Potenzialdifferenz bzw. Höchstspannung ausfällt ist von den vorliegenden Bedingungen in der Wäschersuspension abhängig, insbesondere von dem dort herrschenden pH-Wert, welcher Zersetzungsspannungen signifikant beeinflusst.

[0017] Gemäß der Erfindung werden die Elektroden aus Materialien gebildet, die chemischen Angriffen in dem Sumpf standhalten. Die Potenziale der Elektroden und damit der Verlauf des im Sumpf ausgebildeten elektrischen Feldes kann fest eingestellt werden oder bedarfsabhängig verändert werden, beispielsweise in Abhängigkeit von Messgrößen im Reingas oder in Abhängigkeit von Analysen der verbrannten Feststoffe, insbesondere in Abhängigkeit von deren Quecksilbergehalt. Vorteilhaft an der Erfindung ist insbesondere, dass kein signifikanter baulicher oder verfahrensmäßiger Eingriff in die Abläufe der Rauchgaswäsche vorzunehmen ist, stattdessen kann das Verfahren zusätzlich zu etablierten Verfahren eingesetzt werden, ohne diese negativ zu beeinflussen. Die Anordnung von Elektroden im Sumpf eines Nasswäschers ist mit geringem baulichem Aufwand möglich. Die Kontrolle und Prüfung des Quecksilbergehalts im Reingas ist weiterhin ein etablierter Vorgang, der ohnehin bei zahlreichen Anlagen mit Feuerungen bereits praktiziert wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Elektroden jeweils benachbart zu den seitlichen Begrenzungen des Sumpfes angeordnet und dabei maximal voneinander beabstandet.

[0019] Sofern die seitlichen Begrenzungen des Sumpfes, also die Behälterwandungen, die den Sumpf aufnehmen, nicht aktiv als Elektroden eingesetzt werden, sollten die Elektroden erfindungsgemäß möglichst am Rand des Sumpfes eingesetzt werden, um ein möglichst vollständiges Durchgreifen des Sumpfes durch elektrische Felder sicherzustellen. Dabei sollten die Elektroden maximal voneinander beabstandet werden, beispielsweise indem die Elektroden an gegenüberliegenden Seiten des Sumpfes angeordnet werden oder, je nach Elektrodenzahl, indem die Elektroden an den Ecken eines regelmäßigen Vielecks (gleichzeitiges Dreieck, Quadrat, gleichwinkliges/gleichseitiges Fünfeck, etc.) angeordnet werden. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Sumpf durch die elektrischen Felder optimal durchgegriffen wird. Diese Anordnung kann auch mit Elektroden kombiniert werden, die in der Sumpfmitte platziert werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden mehr als zwei Elektroden in dem Sumpf angeordnet, wobei der Abstand zwischen diesen Elektroden identisch gewählt ist, und zwar derart, dass die Elektroden maximal voneinander entfernt angeordnet sind.

[0021] Gemäß dieser Anordnung wird einerseits gewährleistet, dass der Abstand zwischen den Elektroden jeweils

gleich ist und sich daher die elektrische Feldstärke zwischen den Elektroden an jedem Punkt näherungsweise vergleichbar ist. Dabei können auch die Behälterwandungen als Elektroden in die Kalkulation einbezogen werden, so dass weitere Elektroden mit Abstand zu den äußeren Begrenzungen im Sumpf verteilt angeordnet werden, um den gewünschten einheitlichen Abstand zwischen den Elektroden herzustellen.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens findet eine Begrenzung des Stromflusses zwischen den Elektroden statt. Durch Umladungs- und Entladungsprozesse an den Elektroden kann es zu Stromflussvorgängen zwischen Elektroden kommen. Im Sinne des Wunsches nach einer Vermeidung von Zersetzungsvorgängen kann der Stromfluss dabei begrenzt werden, so dass der Schwerpunkt der Vorgänge bei durch Feldeffekte hervorgerufenen erwünschten Vorgängen liegt.

[0023] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung ist es weiterhin möglich, statt einer Gleichspannung mit einem weitgehend statischen elektrischen Feld zwischen den Elektroden eine Wechselspannung anzulegen. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn eine zu hohe Konzentration der Halogenomercurat-Ionen im Bereich einzelner Elektroden verhindert werden soll und die Quecksilberverbindungen zwischen den Elektroden in Bewegung gehalten werden sollen.

[0024] Die Frequenz der Wechselspannung ist dabei abhängig von dem Tempo der entsprechenden Transportvorgänge im Sumpf und sollte empirisch optimiert werden, wobei im Reingas die Quecksilberkonzentration in Abhängigkeit von der Frequenz überwacht wird und die Frequenz entsprechend angepasst wird.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ein Regelkreis etabliert, wobei ein Quecksilberdetektor zur Erfassung des Restgehalts von Quecksilber in dem Reingas ausgebildet ist und in Abhängigkeit von dem detektierten Restgehalt an Quecksilber die Potenzialdifferenzen zwischen wenigstens zwei Elektroden verändert werden. In einem Regelkreis wird angestrebt, dass die im Sumpf angelegten Spannungen zwischen den Elektroden minimal für den erforderlichen Zweck sind. Die Spannungen werden also beispielsweise bei Brennstoffen mit geringen Quecksilbergehalt reduziert, werden jedoch durch den Regelkreis erhöht, sofern eine zunehmende Quecksilberkonzentration im Reingas erfasst wird. Neben der Höhe der Potenzialdifferenzen kann auch, bei Nutzung von Wechselspannungen, die Frequenz der Wechselspannung eine Stellgröße des Regelkreises sein.

[0026] Die Erfindung wird nun anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert.

[0027] Figur 1 zeigt den schematischen Aufbau eines Wäschers (Absorbers) zur Rauchgasentschwefelung.

[0028] In Figur 1 ist in schematischer Weise ein Wäscher (Absorber) 1 einer Rauchgasentschwefelungsanlage gezeigt. Zu reinigendes Rauchgas 2 wird dem Wäscher 1 in einem Strom seitlich zugeführt. Der Strom des Reingases 3 tritt an der Oberseite aus dem Wäscher aus. Im oberen Abschnitt des Wäschers 1 befinden sich Tropfenabscheider 4 sowie Sprüheinrichtungen 5. Über die Sprüheinrichtungen 5 wird eine Waschsuspension in den Innenraum des Wäschers eindosiert. Durch die Versprühung bietet die Waschsuspension eine große Oberfläche und tritt mit dem zu reinigenden Rauchgas 2 in Kontakt. Die Waschsuspension gelangt unter Schwerkrafteinfluss in den Sumpf 6, wo sie gesammelt wird. Eine Umwälzpumpe 7 transportiert die Waschsuspension wieder zu den Sprüheinrichtungen 5. Dabei kann der Waschsuspension frisches Absorptionsmittel, insbesondere Kalkmilch oder Kalksteinmehl-Suspension beigemischt werden.

Eine Zuleitung 10 führt Oxidationsluft in den Sumpf. An der Unterseite des Sumpfes kann durch einen Auslass 11 mit den Rückstandsprodukten angereicherte Wäschersuspension entnommen werden. Dieses ist bei Verwendung von Kalk oder Kalkstein üblicherweise Gips oder ein Sulfit/Sulfat-Gemisch.

[0029] Erfindungsgemäß sind im Sumpf Elektroden 15a und 15b an gegenüberliegenden Seiten und im Bereich der Gehäusewandung des Wäschers 1 angeordnet. Diese Elektroden 15a und 15b sind mit einer regelbaren Spannungsquelle 16 gekoppelt, um zwischen den Elektroden 15a und 15b eine Spannung einzustellen. Zwischen den Elektroden im Sumpf 6 bildet sich in Abhängigkeit von der Platzierung der Elektroden und der Potenzialdifferenz zwischen den Elektroden ein elektrisches Feld aus. Der zwischen den Elektroden fließende Strom wird über ein Messgerät 17 erfasst, während die zwischen den Elektroden anliegende Spannung durch ein Messgerät 18 überwacht wird. Zur Überwachung der Quecksilberkonzentration im Reingas 3 ist ein Quecksilberdetektor 20 vorgesehen. Der Detektor kann ein herkömmlicher Detektor zur Kaltdampfdetektion sein, welcher beispielsweise auf Basis der Atomabsorptionsspektroskopie arbeitet; für die Messaufgabe insbesondere geeignet ist ein nach DIN EN 15267 zertifiziertes kontinuierliches Quecksilber-Emissionsmessgerät, das gemäß DIN EN 14884 qualitätsgesichert ist. Ein für die Restmenge oder Restkonzentration des Quecksilbers im Reingas repräsentatives Signal wird einer Steuereinrichtung 21 zugeführt, welche die Spannungsquelle 16 in Abhängigkeit von dem Signal regelt. Die Spannung wird dabei nur dann angelegt und bedarfsweise erhöht, wenn Quecksilber im Reingas erfassbar ist.

[0030] Wie vorstehend beschrieben, wird durch Anlegen einer geringen Potenzialdifferenz zwischen den Elektroden 15a und 15b, die in jedem Fall kleiner ist als die Zersetzungsspannung für Bestandteile des Sumpfes 6, die zu unerwünschten Elektrolyseprodukten führt, die Menge der Quecksilberspezies mit merklichem Dampfdruck, d.h. die Neutralhalogenverbindungen des Quecksilbers und elementares Quecksilber im Sumpf gemindert. Dies geschieht möglicherweise durch eine "Verschiebung" der Redoxgleichgewichte zugunsten der einfach oder zweifach geladenen Halogenomercurat-Anionen.

[0031] Im Sumpf können weiterhin Kreisläufe vorgesehen sein, um sedimentierte Feinteile kontinuierlich abziehen zu können. Dabei können auch die im Sumpf angereicherten Halogenomercurate entfernt werden, um das Verfahren kontinuierlich fortsetzen zu können.

5

Patentansprüche

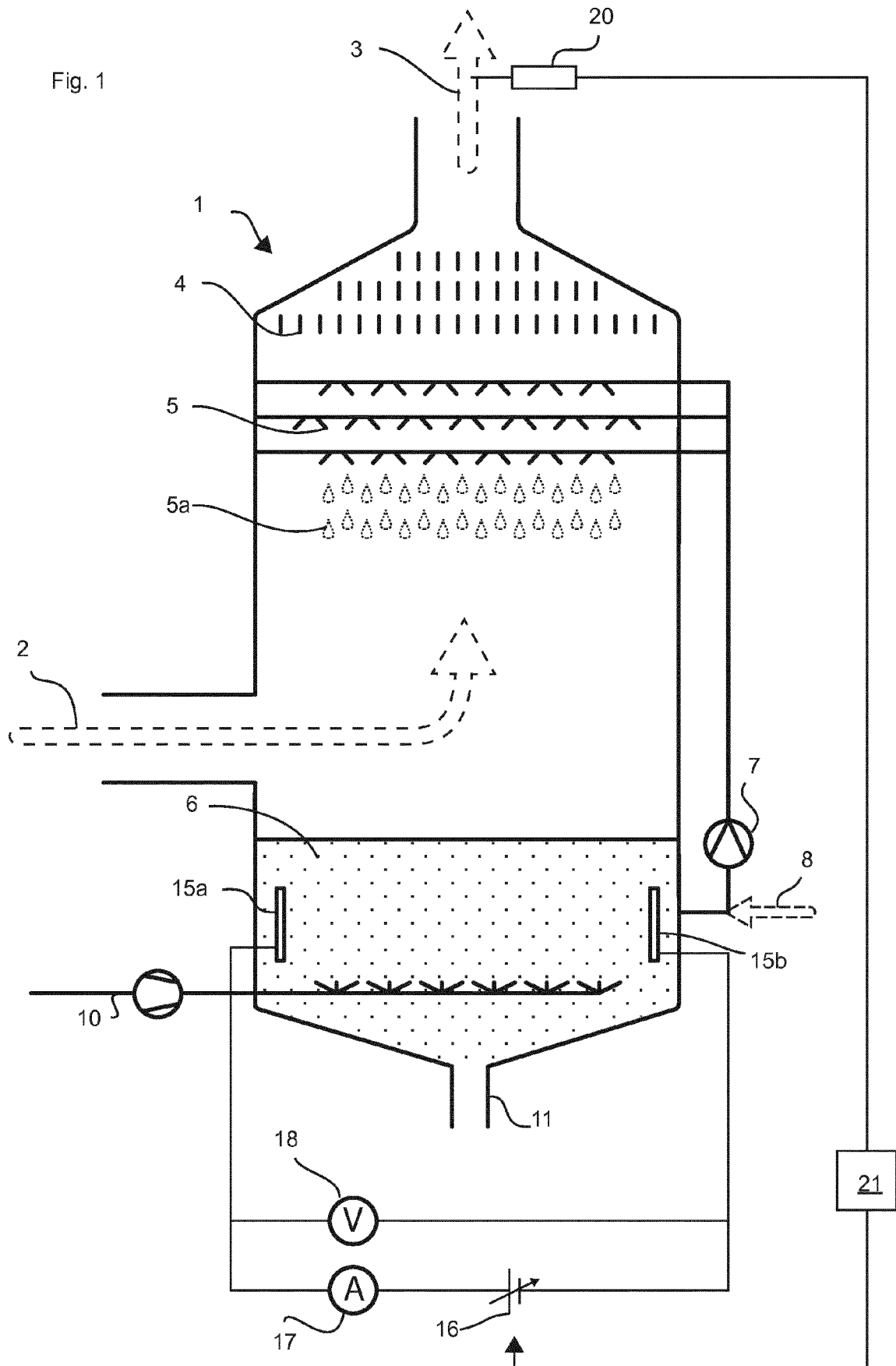
1. Verfahren zur Reinigung des Rauchgases von Anlagen mit Feuerungen,
wobei ein zu reinigendes Rauchgas (2) durch eine Gaswaschanlage (1) geführt wird, wo das Rauchgas mit einer
in das Rauchgas eindosierten Waschsuspension (5a) in Kontakt gebracht wird,
wobei die Waschsuspension (5a) in einem Sumpf (6) gesammelt wird,
wobei das gereinigte Reingas (3) abgeleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Sumpf (6) mehrere Elektroden (15a, 15b) voneinander beabstandet angeordnet werden,
wobei die jeweiligen elektrischen Potenziale der Elektroden (15a, 15b) eingestellt werden, so dass sich in der im
Sumpf (6) gesammelten Waschsuspension ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden (15a, 15b) ausbildet,
wobei die zwischen den Elektroden eingestellte Potenzialdifferenz größer ist als 10 mV.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zwischen den Elektroden eingestellte maximale Potenzialdifferenz kleiner
ist als jene Zersetzungsspannung, die zu unerwünschten Elektrolyseprodukten von in der Waschsuspension vor-
handenen Verbindungen führt, die die Qualität der mineralischen Nebenprodukte aus der Rauchgaswäsche mindert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Elektroden jeweils benachbart zu den seitlichen Begrenzungen des
Sumpfes (6) angeordnet sind und maximal voneinander beabstandet sind.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwei Elektroden in dem Sumpf angeordnet werden,
die in dem Sumpf (6) benachbart zu gegenüberliegenden Begrenzungen des Sumpfes (6) angeordnet sind.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehr als zwei Elektroden in dem Sumpf angeordnet
werden, wobei der Abstand zwischen den Elektroden identisch gewählt ist und derart, dass die Elektroden maximal
voneinander entfernt angeordnet sind.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Stromfluss zwischen den Elektroden begrenzt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwischen wenigstens zwei Elektroden eine Gleich-
spannung oder eine Wechselspannung oder eine Kombination daraus angelegt wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Quecksilberdetektor zur Erfassung von einem
Restgehalt von Quecksilber in dem abgeleiteten, gereinigten Rauchgasstrom angeordnet wird,
wobei in Abhängigkeit von dem detektierten Restgehalt an Quecksilber die vorgegebene Potenzialdifferenz zwischen
wenigstens zwei Elektroden verändert wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die maximale Potenzialdifferenz 1,7 V beträgt.

45

50

55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 4283

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 032 421 A (FABRICIUS CLAUS) 28. Juni 1977 (1977-06-28) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 15; Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 37 * * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 26 *	1-7,9	INV. F23J15/04
A	EP 1 972 369 A2 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 24. September 2008 (2008-09-24) * Absatz [0001] - Absatz [0009]; Abbildung 1 * * Absatz [0012] - Absatz [0023] *	8	
A	JP 2000 186809 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 4. Juli 2000 (2000-07-04) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2003/164309 A1 (NAKAMURA SHINICHI [JP] ET AL) 4. September 2003 (2003-09-04) * Absatz [0002]; Abbildung 3 * * Absatz [0048] - Absatz [0050] *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juni 2019	Prüfer Hauck, Gunther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 4283

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4032421 A	28-06-1977	BE 836233 A	01-04-1976
		CH 604846 A5	15-09-1978
		DE 2554007 A1	10-06-1976
		DK 626474 A	04-06-1976
		FR 2293234 A1	02-07-1976
		GB 1464230 A	09-02-1977
		JP S5191870 A	12-08-1976
		NL 7513852 A	08-06-1976
		SE 417789 B	13-04-1981
		US 4032421 A	28-06-1977

EP 1972369 A2	24-09-2008	CA 2626189 A1	23-09-2008
		EP 1972369 A2	24-09-2008
		US 2008233024 A1	25-09-2008

JP 2000186809 A	04-07-2000	KEINE	

US 2003164309 A1	04-09-2003	JP 4222786 B2	12-02-2009
		JP 2004290713 A	21-10-2004
		US 2003164309 A1	04-09-2003
		US 2006124444 A1	15-06-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82