



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.1999 Patentblatt 1999/03

(51) Int. Cl.⁶: B03C 3/76

(21) Anmeldenummer: 98112036.3

(22) Anmeldetag: 30.06.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Keldenich, Kai, Dr.
45134 Essen (DE)
• Ruther, Gerd
45127 Essen (DE)
• Rüben, Wilhelm
47800 Krefeld (DE)

(30) Priorität: 18.07.1997 DE 19730910

(71) Anmelder:
DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN GMBH
46049 Oberhausen (DE)

(74) Vertreter:
Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.
Eduard-Schloemann-Strasse 47
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Elektroentstauber**

(57) Ein Elektroentstauber ist mit plattenförmigen, in mehreren Reihen nebeneinander in einem Gehäuse (1) jeweils an einem Tragbalken (9) aufgehängten Niederschlagselektroden (4) versehen, zwischen denen Sprühelektroden (3) angeordnet sind. Die Niederschlagselektroden (4) sind mit einem Schlagbalken (11) verbunden, gegen den ein mit einem Antrieb versehenes Klopfwerk wirkt. Mindestens der Tragbalken (9)

einer Reihe von Niederschlagselektroden (4) ist in dem Gehäuse (1) über eine Kraftmeßdose (18) aufgehängt, mit deren Hilfe das Gewicht der Niederschlagselektroden (4) und das Gewicht der angelagerten Staubschicht bestimmt wird. Übersteigt das von der Kraftmeßdose (18) ermittelte Gewicht einen vorgegebenen Wert, so wird das Klopfwerk aktiviert.

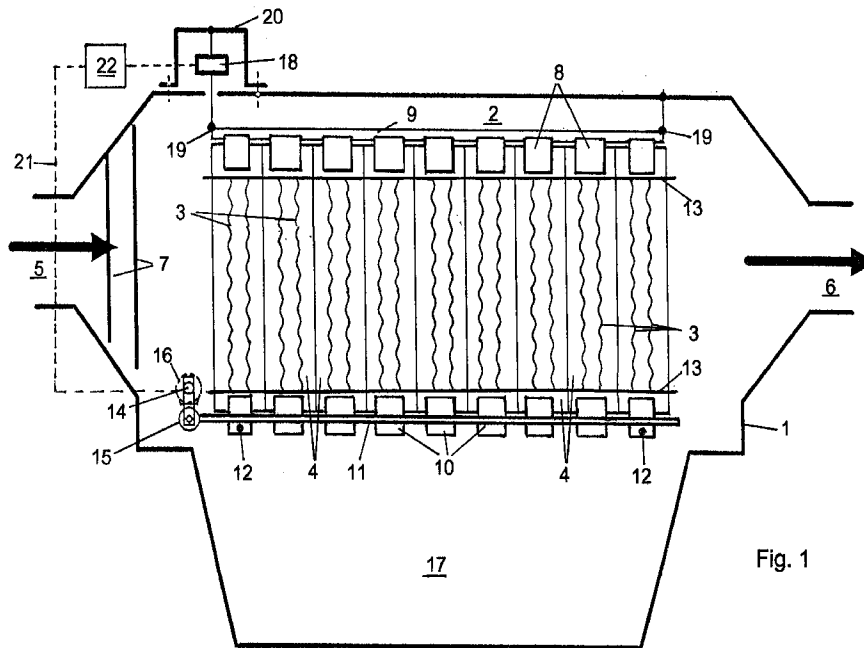


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Elektroentstauber mit plattenförmigen, in mehreren Reihen nebeneinander in einem Gehäuse aufgehängten Niederschlagsselektroden mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

In diesen Elektroentstaubern wandern während des Abscheidvorganges die Partikel unter dem Einfluß elektrostatischer Kräfte zu den Niederschlagsselektroden. Mit dem Berühren der Niederschlagsselektroden bleiben die Partikel dort haften. Es bildet sich eine Staubschicht, die mit zunehmender Zeit dicker wird. Da der Staub einen elektrischen Widerstand besitzt, nehmen Filterstrom und Filterspannung mit zunehmender Dicke der Staubschicht ab. Die Folge ist eine Abnahme des Abscheidegrades. Zur Wiedererlangung des ursprünglichen Abscheidegrades werden die Niederschlagsselektroden in zeitlichen Abständen abgereinigt und von der Staubschicht befreit.

Das Abreinigen der Niederschlagsselektroden erfolgt allgemein durch ein Klopfwerk, das den Niederschlagsselektroden eine plötzliche Beschleunigung erteilt, wodurch sich die Staubschichten von den Niederschlagsselektroden lösen. Für eine effektive Abreinigung der Niederschlagsselektroden ist unter anderem die Staubschichtdicke von Bedeutung. Bei einer dünnen Staubschicht kann die Abreinigung negativ beeinflusst werden. So löst sich eine dünne Staubschicht aufgrund ihrer geringen Masse nur vereinzelt von den Niederschlagsselektroden, wodurch die Niederschlagsselektroden nur unzureichend gereinigt werden. Außerdem kann während des Herunterfallens die abgelöste Staubschicht von dem Gasstrom mitgerissen und in dem Gasstrom dispergiert werden. Dies hat erhöhte Gaskonzentrationen am Austritt des Elektroentstaubers zur Folge. Andererseits kann sich auch eine dicke Staubschicht negativ auf den störungsfreien Betrieb des Elektroentstaubers auswirken. Neben einer Verminderung des Abscheidegrades können bei der Abreinigung die der Aufnahme des abgelösten Staubes dienenden Staubbunker überladen werden, was häufig zu Verstopfungen der Austragsorgane des Elektroentstaubers führt. Es ist somit ersichtlich, daß für die Abreinigung eine optimale Staubschichtdicke bestehen muß.

Es ist bekannt, die Klopfhäufigkeit einer Elektroentstauberanlage über eine Messung der Staubbeladung des gereinigten Gases zu optimieren. Dabei wird der zeitliche Abstand zwischen zwei Klopfungen schrittweise derart selbsttätig verändert, daß der Langzeitmittelwert der gemessenen Staubbeladung des Reingases einem Minimum zustrebt (EP-B-0 032 689). In einer Weiterentwicklung dieses Verfahrens wird die so ermittelte Klopfhäufigkeit über eine Messung des elektrischen Widerstandes der Staubschicht auf den Niederschlagsselektroden korrigiert (EP-B-0 132 660).

Die als Maß für die Optimierung der Klopfhäufigkeit herangezogene Staubbeladung des Reingases gibt nur

bedingt einen Anhalt für die Dicke der Staubschicht. Der in dem zu reinigenden Gas vorhandene Staub ist aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften entweder gut oder schlecht abzuscheiden. Bei gleicher Staubbeladung des Reingases ist die Schichtdicke bei gut abscheidbarem Staub groß und bei schlecht abscheidbarem Staub gering.

Ferner sind optische Verfahren zur Bestimmung der Staubbilddicke auf den Niederschlagsselektroden bekannt (WO 96/40437). Derartige optische Verfahren arbeiten nicht zuverlässig genug, da sie nur den Wert für eine bestimmte Stelle auf der Niederschlagsselektrode nicht aber für die gesamte abgelagerte Staubschicht liefern können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäßen Elektroentstauber eine Einrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, die aktuelle Staubbeladung auf den Niederschlagsselektroden zu erkennen, um gegebenenfalls die Klopfhäufigkeit zu optimieren.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Elektroentstauber erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die positiv geladenen und in dem Entstaubergehäuse geerdeten Niederschlagsselektroden lassen den Einbau von Kraftmeßdosen zu. Derartige Kraftmeßdosen sind handelsübliche Geräte, die auch bei hohen Gewichten des zu messenden System große Meßgenauigkeiten aufweisen. Mit Hilfe dieser Kraftmeßdosen kann das vorher bekannte Eigengewicht der Niederschlagsselektroden zusammen mit dem Gewicht der daran angelagerten Staubschicht kontinuierlich gemessen werden. Aus dem Gewicht der Staubschicht läßt sich in Verbindung mit den geometrischen Abmessungen der Niederschlagsselektroden zu jedem Zeitpunkt die Menge des abgeschiedenen Staubes und damit die Dicke der tatsächlich angelagerten Staubschicht exakt ermitteln. Auf diese Weise wird es möglich, die Effektivität des Elektroentstaubers unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen oder in bestimmten Betriebsphasen zu bestimmen. Der von den Kraftmeßdosen ermittelte Wert kann auch dazu herangezogen werden, um die Klopfhäufigkeit des Elektroentstaubers zu optimieren.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch den Längsschnitt durch einen Elektroentstauber und
- Fig. 2 schematisch den Längsschnitt durch einen anderen Elektroentstauber.

Der Elektroentstauber enthält ein Gehäuse 1, das einen Innenraum 2 umschließt, in dem Sprühelektroden

3 und Niederschlagselektroden 4 untergebracht sind. Das Gehäuse 1 ist mit einem Eintrittsstutzen 5 für das Rohgas und einem Austrittsstutzen 6 für das Reingas versehen. Der Eintrittsstutzen 5 erweitert sich in Strömungsrichtung des Gases symmetrisch auf den Querschnitt des Innenraumes 2 des Gehäuses 1. Analog verengt sich der Austrittsstutzen 6 ausgehend von dem Querschnitt des Innenraumes 2. Damit der Innenraum 2 gleichmäßig von dem zu reinigenden Gas durchströmt wird, sind zwischen dem Eintrittsstutzen 5 und den Elektroden 3, 4 in dem sich erweiternden Querschnitt Strömungsgleichrichter angeordnet. Diese Strömungsgleichrichter bestehen aus zwei Lochplatten 7, die mit Abstand voneinander angeordnet sind.

Die Niederschlagselektroden 4 bestehen aus gekanteten Blechen oder Platten, die in Längsrichtung des Elektroentstaubers hintereinander angeordnet sind und eine Reihe bilden. Mehrere solcher Reihen sind mit Abstand voneinander angeordnet, wodurch Gassen entstehen, durch die das Gas strömt. Die Niederschlagselektroden 4 jeder Reihe sind über Aufhängehaken 8 an einem Tragbalken 9 befestigt, der auf die später beschriebene Weise in dem Dach des Gehäuses 1 aufgehängt ist. An dem unteren Ende einer jeden Niederschlagselektrode 4 ist eine Führungslasche 10 befestigt. Die Führungslaschen 10 der Niederschlagselektroden 4 einer Reihe sind durch entsprechende Schlitze eines Schlagbalkens 11 hindurchgeführt und über Haltebolzen 12, die mindestens zwei der Führungslaschen 10 durchdringen, gesichert.

Zwischen jeweils zwei Reihen der Niederschlagselektroden 4 sind die Sprühelektroden 3 angeordnet. Als Sprühelektroden 3 werden Drähte oder Bänder aus Stahl verwendet, die mit einer Federspannung zwischen zwei Tragrohren 13 eingehängt sind. Die Tragrohren 13 mit den Sprühelektroden 3 sind in an sich bekannter Weise über nicht dargestellte Tragisolatoren in dem Gehäuse 1 aufgehängt.

Beim Anlegen einer Spannung an die Sprühelektroden 3 wandern die in dem zu reinigenden Rohgas enthaltenen Staubpartikel unter dem Einfluß von elektrostatischen Kräften zu den positiv geladenen und in dem Gehäuse 1 geerdeten Niederschlagselektroden 4. Dort bleiben die Partikel haften und bilden eine Staubschicht, die mit der Zeit immer dicker wird. Diese Staubschicht muß in zeitlichen Abständen von den Niederschlagselektroden 4 entfernt werden.

Das Abreinigen der Niederschlagselektroden 4 erfolgt mit Hilfe eines Klopferwerkes, das aus einer Klopferwerkswelle 14 besteht, auf der winkelförmig einzelne Hämmer 15 angebracht sind. Jeder Hammer 15 ist einer Reihe der Niederschlagselektroden 4 zugeordnet. Die Klopferwerkswelle 14 verläuft quer zu den Reihen der Niederschlagselektroden 4 und ist aus dem Gehäuse 1 herausgeführt. Auf das außen liegende Ende der Klopferwerkswelle 14 ist als Antrieb ein Getriebemotor 16 aufgesetzt.

Bei einer Drehung der Klopferwerkswelle 14 fallen die

Hämmer 15 nacheinander herunter und schlagen auf einen Amboß, der an dem Ende jedes Schlagbalkens 11 vorgesehen ist. Die Schlagenergie wird über die Schlagbalken 11 an die Niederschlagselektroden 4 übertragen. Durch die so bewirkte plötzliche Beschleunigung lösen sich die Staubschichten von den Niederschlagselektroden 4 und fallen in einen Staubbunker 17. Dieser Staubbunker 17 ist unterhalb der Niederschlagselektroden 4 innerhalb des Gehäuses 1 angeordnet.

Zur Bestimmung der jeweiligen Dicke der Staubschicht dient eine Kraftmeßdose 18. Die Kraftmeßdose 18 ist mit einer Seite gelenkig in dem Gehäuse 1 aufgehängt und mit der anderen Seite über ein Gelenk 19 mit einem Ende eines Tragbalkens 9 verbunden. Der Tragbalken 9 ist damit über diese Kraftmeßdose 18 in dem Gehäuse 1 aufgehängt. Das andere Ende des Tragbalkens 9 ist über ein Gelenk 19 in dem Gehäuse 1 aufgehängt. Dieses Gelenk 19 läßt eine gewisse Schrägstellung des Tragbalkens 9 zu, wodurch die ohnehin nur geringen Ausschläge der Kraftmeßdose 18 ausgeglichen werden.

Die Kraftmeßdose 18 kann in einen neu zu erstellenden Elektroentstauber integriert oder auch nachträglich in einen bestehenden Elektroentstauber eingebaut werden. Im letzten Fall wird auf das Gehäuse 1 eine Haube 20 aufgesetzt, in dem die Kraftmeßdose 18 untergebracht ist.

Der in Fig. 2 dargestellte Elektroentstauber entspricht in seinem Aufbau grundsätzlich dem Elektroentstauber gemäß Fig. 1. In der Fig. 2 sind die Niederschlagselektrode 4 nur vereinfacht dargestellt. Außerdem sind die Sprühelektroden 3 fortgelassen worden, weil sie für die Funktionsweise der Erfindung unwesentlich sind. Abweichend sind jedoch die beiden Enden des Tragbalkens 9 über jeweils eine Kraftmeßdose 18 in der Decke des Gehäuses 1 aufgehängt.

Grundsätzlich können alle oder mehrere Reihen von Niederschlagselektroden 4 mit Kraftmeßdosen 18 versehen werden. Da man aber bei der Auslegung von Elektroentstaubern z. B. durch den Einbau von Strömungsgleichrichtern (Lochplatten 7) immer bestrebt ist, eine gleichmäßigen Durchströmung des Innenraumes 2 des Elektroentstaubers zu erreichen, kann davon ausgegangen werden, daß alle Niederschlagselektroden 4 gleichmäßig mit Staub beladen sind. Unter diesen Umständen genügt es, eine ausgewählte Reihe von Niederschlagselektroden 4 mit einer oder mehreren Kraftmeßdosen 18 zu bestücken. Das von der Kraftmeßdose 18 aufgenommene Gewicht kann als exemplarisch für die Staubschichtdicke auf allen Niederschlagselektroden 4 betrachtet werden.

Wie in Fig. 1 angedeutet ist, ist die Kraftmeßdose 18 über eine Steuerleitung 21 mit dem als Antrieb für die Klopferwerkswelle 14 dienenden Getriebemotor 16 verbunden. In der Steuerleitung 21 ist eine Steuereinheit 22 angeordnet. Ermittelt die Kraftmeßdose 18 einen Wert, der nach Abzug des Eigengewichtes der

Niederschlagselektrode 4 einen vorgegebenen Betrag übersteigt, so werden über die Steuereinheit 22 und die Steuerleitung 21 der Getriebemotor 16 aktiviert, das Klopfwerk in Betrieb gesetzt und alle Niederschlagselektroden 4 nacheinander abgereinigt. Der vorgegebene Betrag ist auf die Schichtdicke der Staubschicht abgestimmt, der für eine Abreinigung der Niederschlagselektroden 4 optimal ist.

5

Patentansprüche

10

1. Elektroentstauber mit plattenförmigen, in mehreren Reihen nebeneinander in einem Gehäuse (1) jeweils an einem Tragbalken (9) aufgehängten Niederschlagselektroden (4), zwischen denen Sprüh-
elektroden (3) angeordnet sind, wobei die
Niederschlagselektroden (4) mit einem Schlagbal-
ken (11) verbunden sind, gegen den ein mit einem
Antrieb versehenes Klopfwerk wirkt, dadurch
gekennzeichnet, daß mindestens der Tragbalken
(9) einer Reihe von Niederschlagselektroden (4)
über eine Kraftmeßdose (18) in dem Gehäuse (1)
aufgehängt ist. 15
2. Elektroentstauber nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Kraftmeßdose (18) an
einem Ende des Tragbalkens (9) vorgesehen ist
und daß das andere Ende des Tragbalkens (9) über
ein Gelenk (19) in dem Gehäuse (1) aufgehängt ist. 20
3. Elektroentstauber nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß an beiden Enden des Tragbal-
kens (9) jeweils eine Kraftmeßdose (18) angeord-
net ist. 25
4. Elektroentstauber nach einem der Ansprüche 1 bis
3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmeßdose
(18) oder die Kraftmeßdosen (18) über eine Steuer-
leitung (21) und eine Steuereinheit (22) mit dem
Antrieb des Klopfwerkes verbunden ist. 30
5. Verfahren zum Abreinigen der Niederschlagselek-
troden 4 eines Elektroentstaubers nach den
Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß
das Gewicht einer Reihe von Niederschlagselek-
troden (4) über die Kraftmeßdose (18) bestimmt wird
und daß das Klopfwerk aktiviert wird, wenn das
gemessene Gewicht der Niederschlagselektroden
(4) einen vorgegebenen Wert gegenüber deren
Eigengewicht überschritten hat. 35

35

40

45

50

55

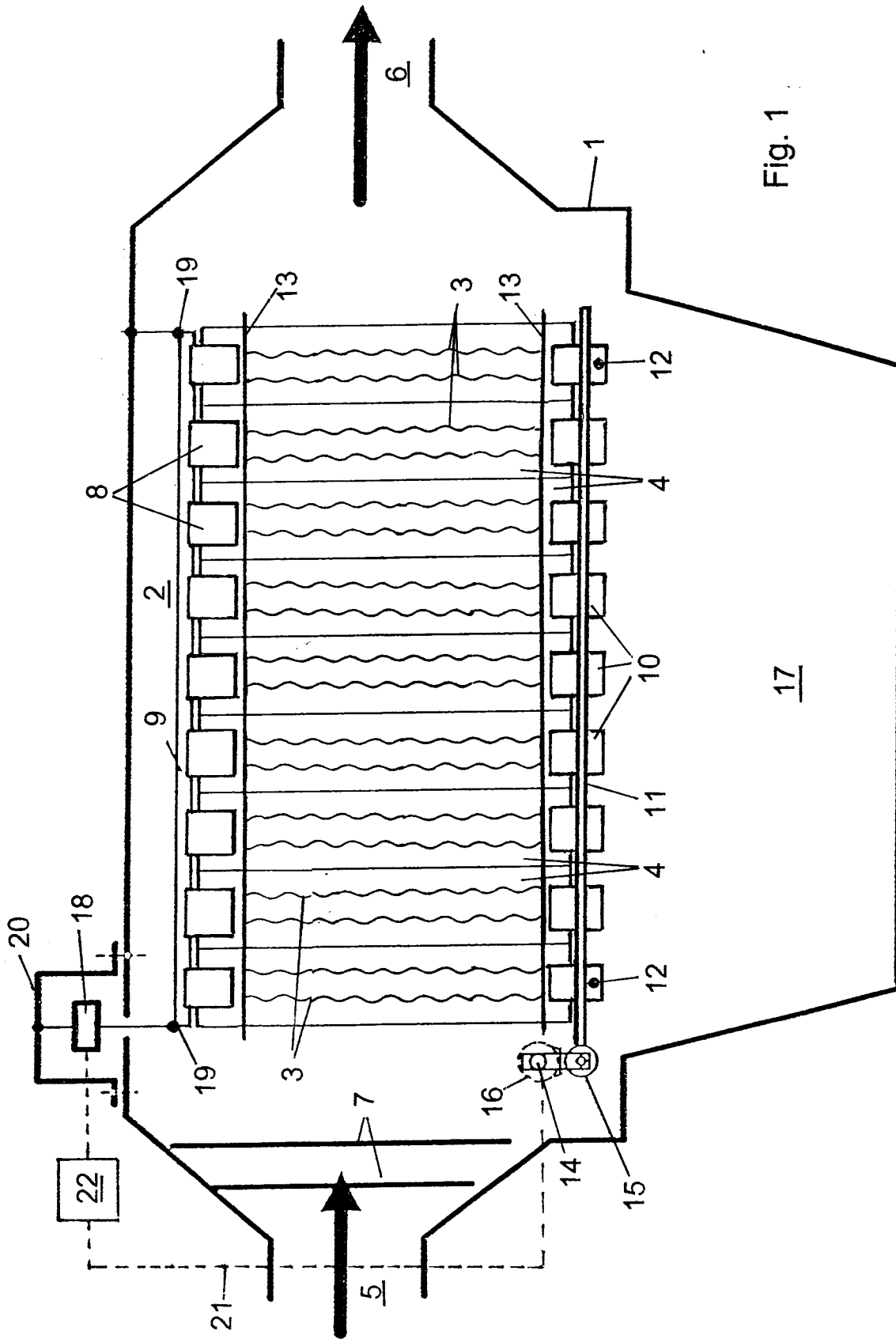


Fig. 1

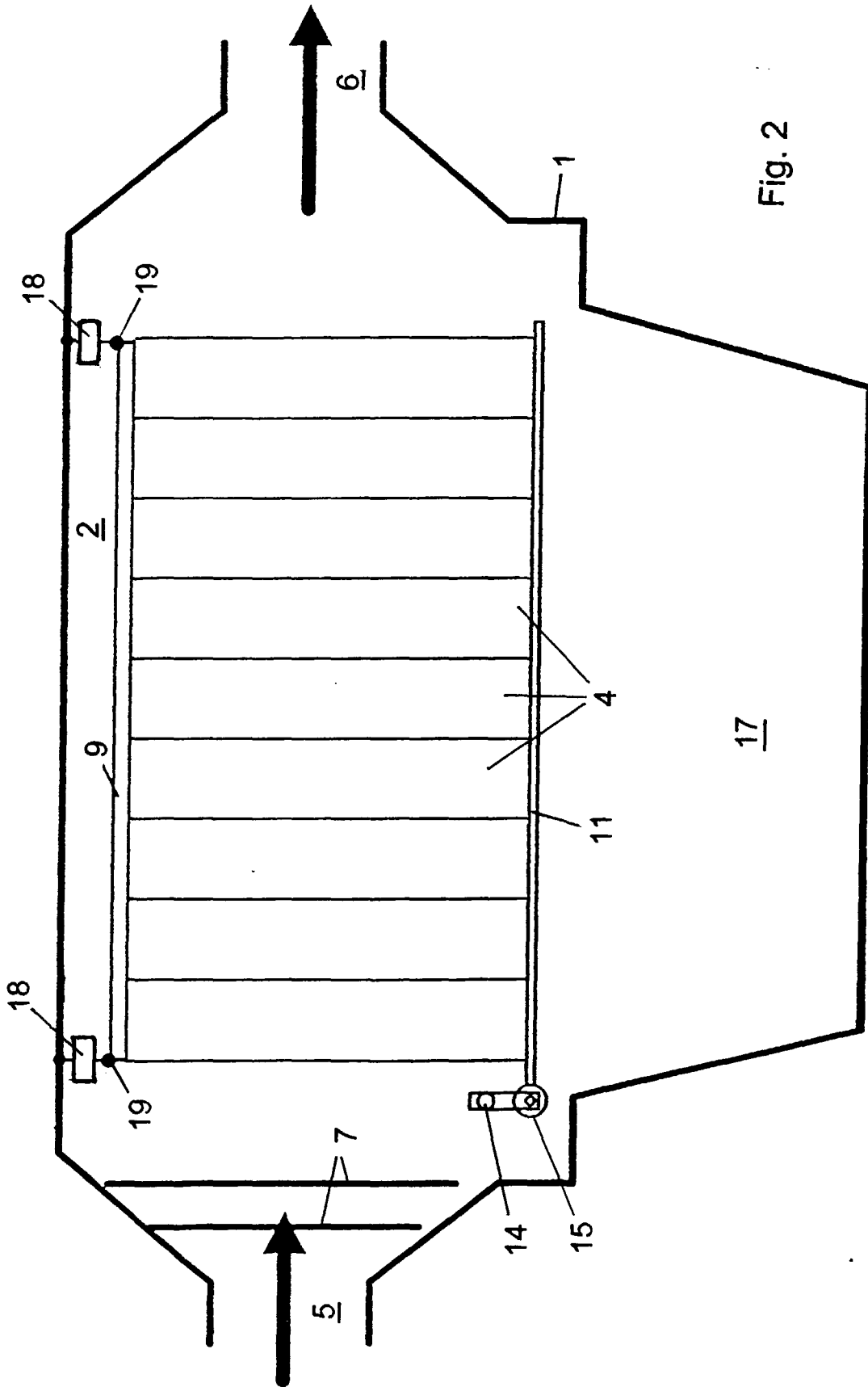


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 2036

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 606 733 A (ARSTIKAITIS ARUNAS A) 11. Mai 1971 * Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 2; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 * -----	1,2,4,5	B03C3/76
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	9. September 1998	Decanniere, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)