

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 87103873.3

(51) Int. Cl. 4: **B03C 3/06**, **B03C 3/38**

(22) Anmeldetag: 17.03.87

(30) Priorität: 26.03.86 CH 1209/86

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.10.87 Patentblatt 87/41

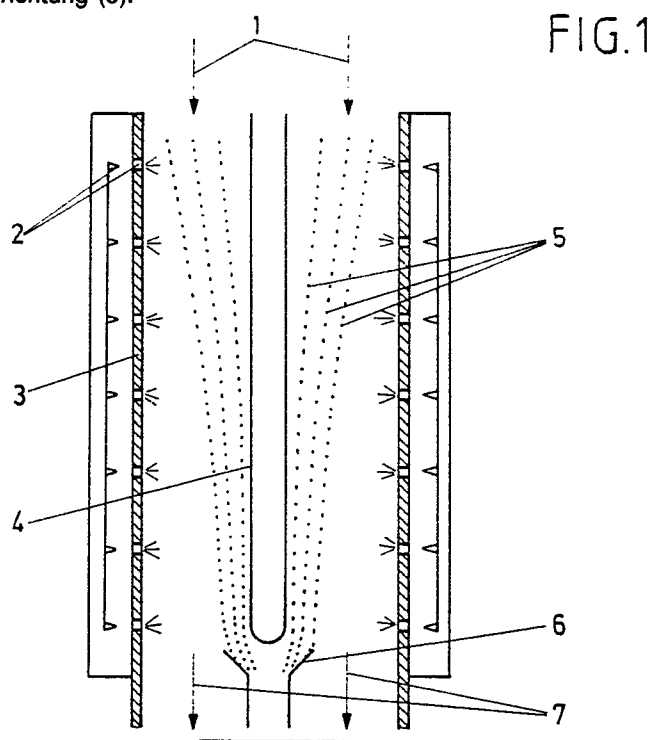
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown,  
Boveri & Cie.  
Haselstrasse  
CH-5401 Baden(CH)**

(72) Erfinder: **Hirth, Michael, Dr.  
Weidweg 4  
CH-5035 Unterentfelden(CH)**

(54) **Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten festen oder flüssigen Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung.**

(57) Vorrichtung zur elektrostatischen Konzentration von in einem Gasstrom (1) suspendierten Partikeln, bestehend aus einer um eine Rohrelektrode (3) koaxial angeordneten unabhängigen unipolaren Ionenquelle (2) und einer sich in deren Achse befindlichen, unter einem hohen elektrischen Feld stehenden, als Niederschlagsselektrode dienenden rohrförmigen Gegenelektrode (4) sowie einer zur letzteren fluchtenden, mit trichterförmigem Ende versehenen Partikel auffangvorrichtung (6).



Xerox Copy Centre

**Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten festen oder flüssigen Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung**

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten Partikeln nach der Gattung des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Herkömmliche Elektrofilter mit röhrenartigem Aufbau verwenden in der Regel einen Sprühdraht als ionisierende Elektrode (Ionenquelle) in der Mitte eines als Niederschlagselektrode dienenden Rohres. Die Ablagerung des Staubes erfolgt am Rohr (Vergl. H.J.White, Entstaubung industrieller Gase mit Elektrofiltern, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1969).

Bei derartigen Vorrichtungen hat das inhomogene elektrische Feld an der Niederschlagselektrode (Rohr) seinen niedrigsten Wert, während dort gleichzeitig die höchste Staubdichte herrscht. Dadurch werden auf den Staub infolge Eigenfeldes abstossende Kräfte ausgeübt, welche eine wirksame Konzentration und Ablagerung beeinträchtigen.

Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, welche das Prinzip der Staubabscheidung durch Fliehkräfte mit demjenigen durch elektrostatische Aufladung zu vereinen versuchen: Zyklon mit Sprühelektrode (Draht) in der Mitte (Vergl. R.R.Boericke, J.T.Kuo, P.W.Dietz and W.B.Giles, General Electric Co., Schenectady, N.Y., Electrocyclone for High Temperature, High Pressure Dust Removal, AIAA 19th Aerospace Sciences Meeting January 12-15., 1981/St. Louis, Missouri).

Auch derartige Vorrichtungen können nicht optimal befriedigen, da stets eine unerwünschte Kopplung zwischen der Ionenquelle und dem treibenden elektrischen Feld vorliegt, welche die Möglichkeiten des Konstrukteurs stark einschränkt.

Es besteht daher ein starkes Bedürfnis, nach der Verbesserung und Vereinfachung derartiger Geräte zur Konzentration von Partikeln in Gasströmungen der Elektrofilter.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten festen oder flüssigen Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung anzugeben, welche in konstruktiver Hinsicht alle optimalen Möglichkeiten bieten, eine hohe Ausbeute und einen guten Wirkungsgrad besitzt und ein möglichst kleines Volumen beansprucht.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung wird anhand des nachfolgenden, durch Figuren näher erläuterten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Dabei zeigt:

Fig. 1 den schematischen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten Partikeln,

Fig. 2 den schematischen Querschnitt durch eine Vorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 den Längsschnitt/Aufriss durch eine Vorrichtung ähnlich Fig. 1 gemäss Ausführungsbeispiel.

Die Fig. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom suspendierten festen oder flüssigen Partikeln. 1 stellt den mit Partikeln beladenen Gasstrom dar, welcher in vertikaler Richtung von oben nach unten geführt wird. 2 ist die vom elektrischen Querschnitt, welcher der Partikelabscheidung dient, völlig unabhängige unipolare Ionenquelle, welche die Ionen abgebende aussenliegende Rohrelektrode 3 koaxial umschliesst. 4 ist die als innenliegende Rohrelektrode in der Mittellachse angeordnete Gegenelektrode, welche als Niederschlagselektrode dient. Die Partikelbahnen 5 schmiegen sich mit fortschreitender Strömung mehr und mehr der Gegenelektrode 4 an. 6 ist eine Partikel auffangvorrichtung, welche den Partikelaustrag aus dem Gasstrom einleitet, welcher als Reingasstrom 7 die Vorrichtung verlässt.

Fig. 2 stellt den schematischen Querschnitt (Horizontalschnitt) durch eine Vorrichtung gemäss Fig. 1 dar. Die Anordnung der einzelnen Bauelemente ist vollständig zentralsymmetrisch. Die Ionen abgebende, aussenliegende Rohrelektrode 3 sowie die Gegenelektrode (Niederschlagselektrode) 4 ist je an einen Pol einer Hochspannungsquelle 8 (Spannung U) angeschlossen. Die übrigen Bezugszeichen entsprechen denjenigen der Figur 1.

In Fig. 3 ist ein Längsschnitt/Aufriss durch eine Vorrichtung ähnlich Fig. 1 (Prinzip) gemäss Ausführungsbeispiel halbschematisch dargestellt. Der mit Partikeln beladene Gasstrom 1 wird über einen seitlich angeordneten Eintrittsstutzen in eine Art Vorkammer geführt und in axiale Richtung senkrecht nach unten umgeleitet. Die unipolare Ionenquelle 2 wird durch einen von einem Gebläse geförderten Ionisationsgasstrom 10 (im vorliegenden Fall Luft) gespeist. Sie umschliesst die ionenabgebende, aussenliegende Rohrelektrode 3 koaxial. Die im Zentrum vertikal angeordnete Gegenelektrode = Niederschlagselektrode 4 ist als innenliegende Rohrelektrode ausgebildet. Sie kann mit (hier nicht gezeichneten Mitteln) zur Reinhaltung (Schlag- oder Vibrationsvorrichtung) ausgerüstet sein. Koaxial zur Gegenelektrode 4 ist fluchtend die als Trichter und Rohr ausgebildete Partikel auffangvorrichtung 6 angeordnet, über

welche der Partikelaustrag 11 erfolgt. 9 stellen als Durchführungen dienende Isolierkörper dar. Die Apparatur ist an die Klemmen einer Hochspannungsquelle 8 (Spannung U) angeschlossen. Der Reingasstrom 7 verlässt die Vorrichtung über eine Kammer und einen Austrittsstutzen in seitlicher Richtung.

#### Ausführungsbeispiel:

Siehe Fig. 3!

Die Vorrichtung zur Konzentration von Partikeln in einem Gasstrom 1 bestand im wesentlichen aus einem an seinem Mantel mit einer Vielzahl von Löchern von 1 mm Durchmesser versehenen rostfreien Stahlrohr von 200 mm Innendurchmesser, 1000 mm Länge und 2 mm Wandstärke. Diese, Ionen abgebende Rohrelektrode 3 war an ihren Enden mit je einer einen Stutzen aufweisenden Eintritts- bzw. Austrittskammer versehen. Als unipolare Ionenquelle 2 diente ein zur Rohrelektrode 3 koaxial angeordnetes weiteres, im Innern mit zahlreichen Spitzen versehenes Rohr von ca. 220 mm Durchmesser. Der radiale Abstand der Spitzen zur Rohrelektrode 3 betrug demnach ca. 5 mm. Die Spitzen befanden sich radial fluchtend den Löchern in der Rohrelektrode 3 gegenüber. In den zwischen 2 und 3 gebildeten hohlzylindrischen Raum wurde Luft als Ionisationsgasstrom 10 eingeblasen. An die Spitzen der Ionenquelle 2 war eine regelbare Gleichspannung von max. ca. 5 kV gelegt (elektrische Feldstärke ca. 10 kV/cm). Koaxial zur Rohrelektrode 3 war eine als Niederschlagsselektrode dienende Gegenelektrode 4 senkrecht angeordnet. Sie war in Form eines Rohres aus rostfreiem Stahl mit einem Aussendurchmesser von 20 mm ausgebildet. In gleicher Flucht zu 4 befand sich ein als Partikel auffangvorrichtung 6 mit leichter trichterförmiger Erweiterung versehenes Rohr von 30 mm Aussendurchmesser und 1,5 mm Wandstärke aus nicht rostendem Stahl. Am Ende der Partikel auffangvorrichtung 6 befand sich der Partikelaustrag 11 in Form eines an Partikeln hochkonzentrierten Restgasstromes. 4 und 6 waren je über einen als Durchföhrung gestalteten Isolierkörper 9 in der oberen bzw. unteren Kammer der Apparatur befestigt. Die Rohrelektrode 3 war an Erde und an den positiven Pol einer Hochspannungsquelle 8 gelegt. Die Gegenelektrode 4 war an den negativen Pol der Hochspannungsquelle 8 ( $U = -60 \text{ kV}$ ) angeschlossen. Die Geschwindigkeit des Gasstromes 1 im hohlzylindrischen Raum zwischen den Elektroden 3 und 4 betrug im Mittel ca. 10 m/s. Die von den Ionen aufgeladenen Partikel wurden unter der Wirkung des zum Zentrum hin wachsenden

elektrischen Feldes gegen die Mitte gedrängt und rutschten längs der Gegenelektrode 4 senkrecht nach unten, wobei sie von 6 aufgefangen und nach aussen geleitet wurden.

Die Erfindung ist nicht auf die im Ausführungsbeispiel angegebenen Merkmale beschränkt.

Grundsätzlich handelt es sich darum - im Gegensatz zu herkömmlichen Ausführungen -, zur Partikelaufladung eine vom treibenden elektrischen Feld völlig unabhängige Ionenquelle vorzusehen und die Partikel am Ort der höchsten elektrischen Feldstärke (nicht der kleinsten) im Gasstrom zu konzentrieren.

Die innenliegende, als Niederschlagsselektrode dienende, unter einem hohen elektrischen Feld stehende Gegenelektrode kann vorzugsweise als Führungsrohr für die abzuscheidenden, von ihr her abgleitenden Partikel ausgebildet sein. Sie kann ferner in vorteilhafter Weise mit Mitteln zu ihrer kontinuierlichen Reinhaltung versehen sein. Diese können zum Beispiel in axial wirkenden Schlag- oder Vibrationseinrichtungen bestehen, welche das Abrutschen der Partikel in Richtung Auffangvorrichtung begünstigen. Des weiteren kann an die Stelle der rohrförmigen Gegenelektrode auch ein endloses umlaufendes, mit einem Abstreifer versehenes Bauelement in Form eines Bandes oder Drahtes treten.

#### Ansprüche

1. Vorrichtung zur Konzentration von in einem Gasstrom (1) suspendierten festen oder flüssigen Partikeln mittels elektrostatischer Aufladung, dadurch gekennzeichnet, dass eine den mit Partikeln geladenen Gasstrom (1) führende, mit separaten, unabhängigen unipolaren Ionenquellen (2) versehene, Ionen abgebende, aussenliegende Rohrelektrode (3) und eine als Niederschlagsselektrode dienende, zur aussenliegenden Rohrelektrode (3) koaxial angeordnete, unter hohem elektrischem Feld stehende innere Gegenelektrode (4) sowie eine mit einem trichterförmigen Ende versehene Partikel auffangvorrichtung (6) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innenliegende Gegenelektrode (6) als Führungsrohr für die abzuscheidenden gleitenden Partikel ausgebildet und mit Mitteln zur kontinuierlichen Reinhaltung in Form einer axial wirkenden Schlag- oder Vibrationseinrichtung oder eines endlosen umlaufenden mit einem Abstreifer ausgerüsteten Drahtes oder Bandes versehen ist.

FIG.1

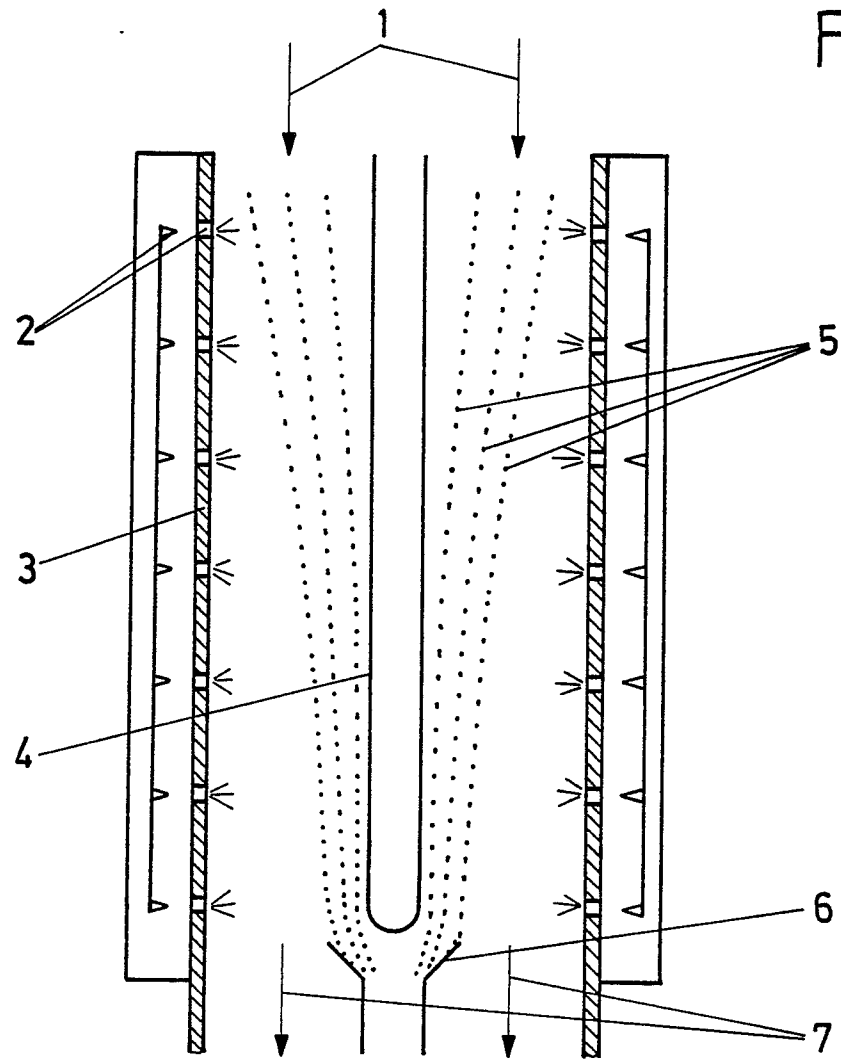


FIG.2

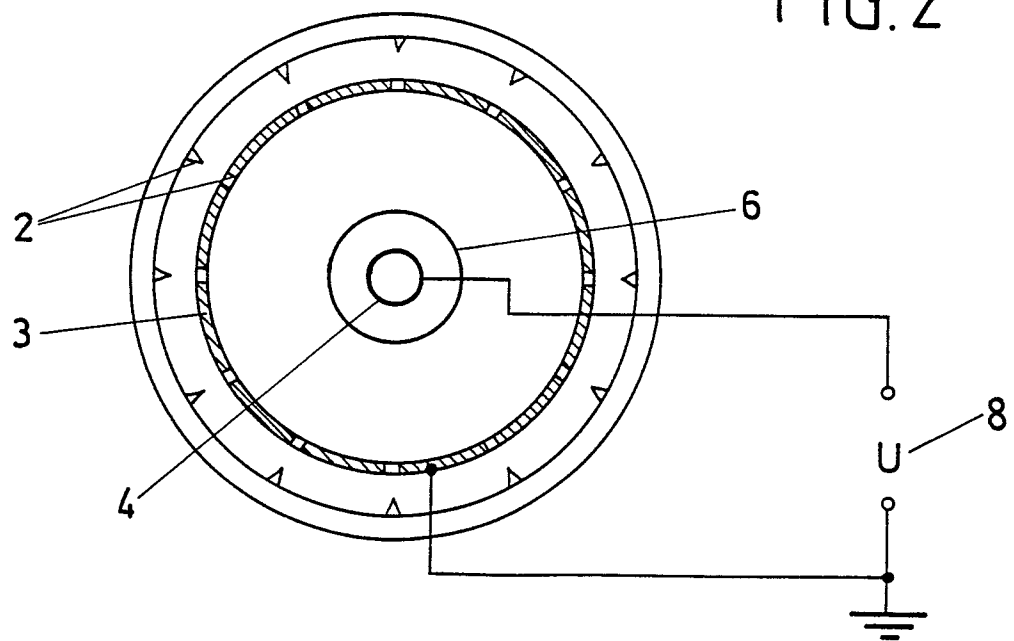
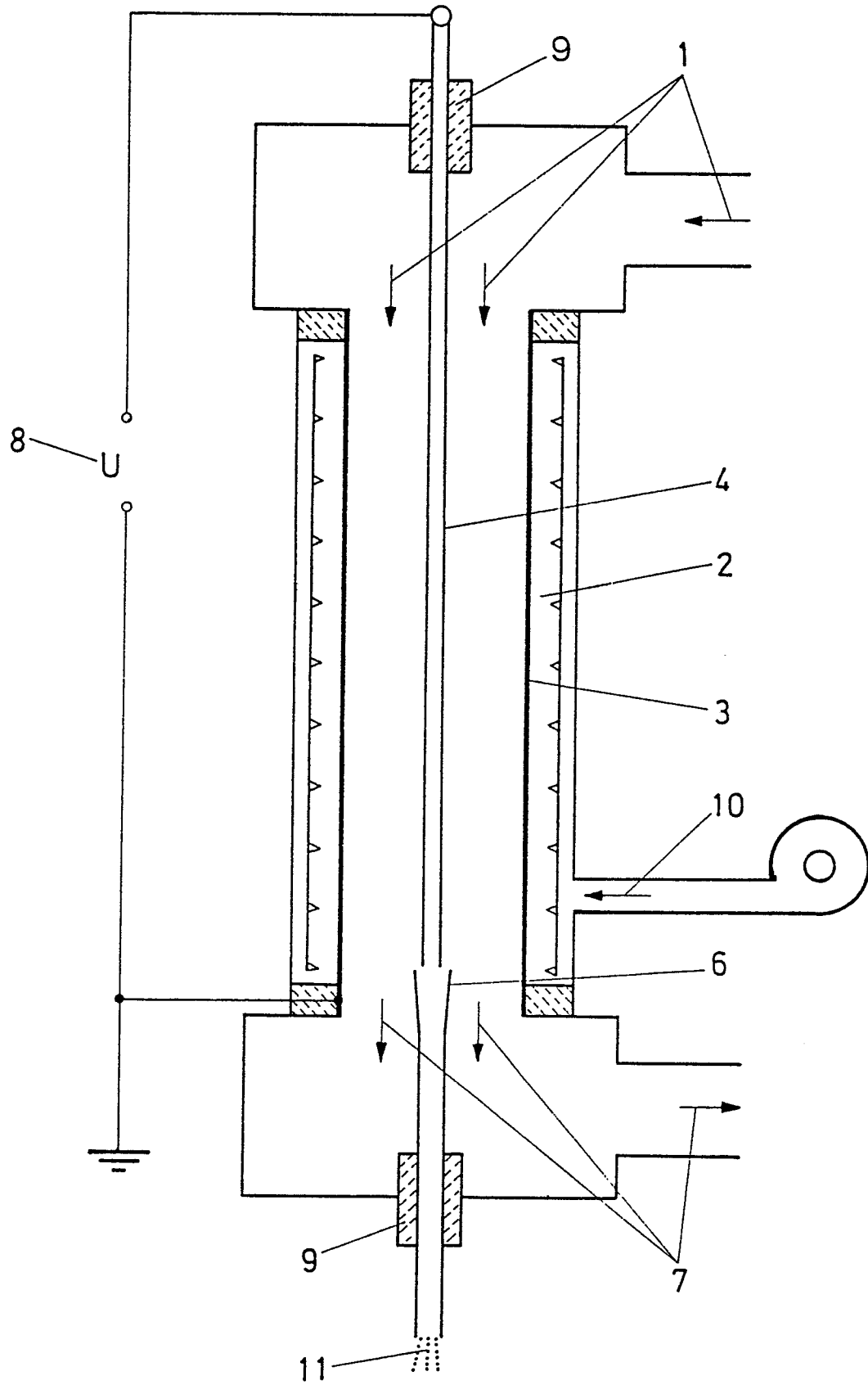


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	GB-A- 799 625 (RESEARCH CORP.) * Patentanspruch 1; Seite 1, Zeilen 58-64; Seite 2, Zeile 37 - Seite 3, Zeile 24; Figur 2 *  -----	1, 2	B 03 C 3/06 B 03 C 3/38
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 03 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-06-1987	Prüfer DECANNIERE L.J.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			