

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 894 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.1996 Patentblatt 1996/24

(51) Int. Cl.⁶: **B03C 3/12**, B03C 3/06,
B03C 3/38, B03C 3/41,
B03C 3/32, F24F 3/16

(21) Anmeldenummer: 95116832.7

(22) Anmeldetag: 26.10.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL

(72) Erfinder: **Hertfelder, Rolf**
D-71134 Aidlingen (DE)

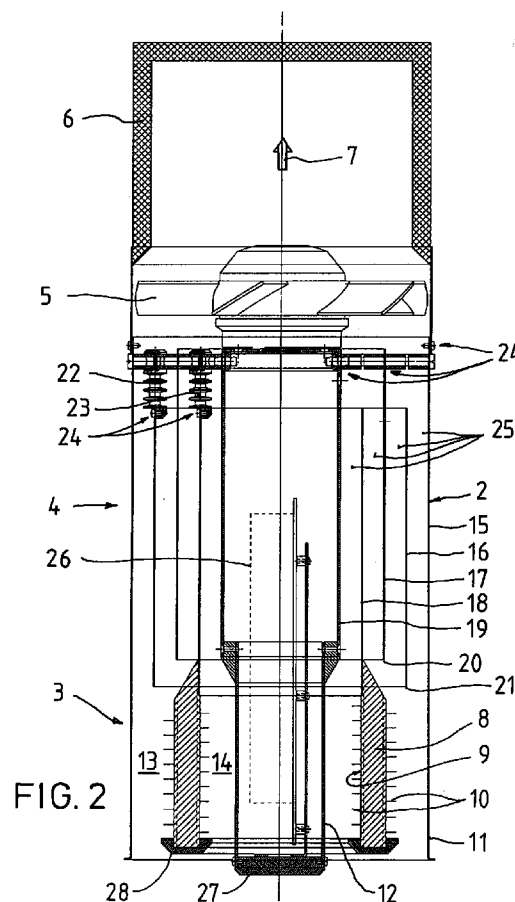
(30) Priorität: 10.12.1994 DE 9419827 U

(74) Vertreter: **Klocke, Peter, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte,
Ott & Partner,
Kappelstrasse 8
72160 Horb (DE)

(71) Anmelder: **Hertfelder, Rolf**
D-71134 Aidlingen (DE)

(54) Elektrostatische Filtereinrichtung

(57) Elektrostatische Filtereinrichtung mit einem Gasionisator (3), der an einem rotationssymmetrischen Isolationskörper außen befestigte Spulelektroden und eine zylindrische äußere Gegenelektrode besitzt, und mit einem in Strömungsrichtung der zu reinigenden Gase sich an dem Gasionisator (3) anschließenden elektrostatischen Abscheider (6), der aus konzentrisch angeordneten, gegeneinander isolierten metallischen Röhren (15 bis 19) besteht, zwischen den ein Hochspannungsfeld aufgebaut ist, wobei der Isolationskörper (8) als Röhre ausgebildet ist und auch in seiner zylindrischen Innenwand (9) Sprühelektroden (10) besitzt, die sich im Abstand von einer inneren zylindrischen Gegenelektrode (12) befinden. Die elektrostatische Filtereinrichtung zeichnet sich durch einen möglichst kompakten Aufbau aus.



EP 0 715 894 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Filtereinrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 39 30 872 A1 ist eine elektrostatische Filtereinrichtung zur Reinigung der Abluft im Küchenbereich bekannt. Ein Gasionisator ionisiert die zu reinigende Luft, so daß die darin enthaltenen Schwebeteilchen in einem sich an den Gasionisator anschließenden Abscheider an elektrostatisch geladenen Abscheideflächen ablagern. Der elektrostatische Abscheider wird von mehreren konzentrisch angeordneten flexiblen Metallschläuchen gebildet. Der dem elektrostatischen Abscheider vorgeschaltete Gasionisator besitzt einen zylindrischen Isolierkörper, auf dem Sprühelektroden in Form eines wendelförmig angebrachten Zackenbandes befestigt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine konzentrisch aufgebaute elektrostatische Filtereinrichtung mit möglichst kompaktem Aufbau zu realisieren.

Die Lösung dieser Aufgabe erhält man durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Der als Röhre ausgebildete Isolationskörper besitzt an seiner zylindrischen Außenwand und an seiner zylindrischen Innenwand Sprühelektroden, die sich jeweils im Abstand von zylindrischen Gegenelektroden befinden. Es wird somit ein bezüglich des Isolationskörpers äußerer und ein innerer Ringraum zur Ionisation des durchströmenden Gases bereitgestellt. Dadurch kann der Ionisator bei gleicher Wirksamkeit gegenüber der herkömmlichen Ausführung eine deutlich kürzere Bauform haben. Im Innern des Ionisators kann die Elektronik untergebracht sein, die durch die innere, zylindrische Gegenelektrode optimal abgeschirmt ist.

Zur Erhöhung der elektrischen Sicherheit und zur Erzielung einer möglichst kompakten Bauform ist weiterhin vorgesehen, daß die metallischen Röhren des Abscheiders in dem Stirnbereich in der Filtereinrichtung gehalten werden, welcher dem Gasionisator abgewandt ist. Die Öffnungsränder der Röhren des Abscheiders, die dem Gasionisator zugewandt sind und unmittelbar sich an den Gasionisator anschließen, sind frei von störenden Isolationselementen. Der Abscheider kann somit optimal auf den in ihn einströmenden ionisierten Gasstrom einwirken. Die im rückwärtigen Bereich parallel zum Gasstrom angebrachten Isolationselemente kommen somit nur mit dem bereits gereinigten Gasstrom in Berührung, wodurch elektrische Störungen aufgrund von Verschmutzungen oder aufgrund von Feuchtigkeit im Bereich der Isolationselemente sicher vermieden werden können.

Der elektrostatische Abscheider besteht vorzugsweise aus mehreren konzentrisch angeordneten metallischen Röhren, die abwechselnd auf Masse bzw. auf einem negativen Hochspannungspotential liegen. Die äußere Röhre befindet sich dabei auf Massepotential und bildet gleichzeitig die Gegenelektrode für den Gasionisator. Ebenso liegt die innere Röhre auf Massepoten-

tial und bildet ein ideales faradayisch abgeschirmtes Gehäuse zur Aufnahme der Steuerelektronik.

Der die Sprühelektroden tragende Isolationskörper kann aus einem einstückigen Zylinder oder aus einer Reihe von Isolerringen bestehen, zwischen denen jeweils Sprühelektroden in Form von ringscheibenförmigen Zwischenlagen angeordnet sind. Dieser Aufbau kann als Sandwich-Aufbau bezeichnet werden, der den großen Vorteil hat, daß den jeweiligen Anforderungen entsprechend unterschiedlich lange Isolationskörper mit Sprühelektroden durch einfaches Aufeinanderstecken aufgebaut werden können. Vorteilhafterweise werden dabei die Zwischenlagen mittels Längsschrauben miteinander verbunden, wobei der Durchmesser der Bohrungen der Zwischenlagen etwas kleiner gehalten ist, als der Durchmesser der Längsschrauben. Dadurch ergibt sich eine elektrisch leitende Preßpassung über die die Spannungskontaktierung der einzelnen Zwischenscheiben erfolgt.

Die Sprühelektroden bestehen vorzugsweise aus gezacktem, sehr dünnwandigen Metallblech, weshalb man hier auch von einer Metallfolie sprechen kann. In Strömungsrichtung sind die Zacken von hintereinander liegenden Sprühelektroden auf Lücke versetzt, so daß eine optimale Verteilung der Sprühelektroden im gesamten Luftstrom gegeben ist.

Zur abschließenden Ozon- und Geruchsreduzierung des zu reinigenden Gasstromes ist zweckmäßigerweise dem Gasionisator und dem elektrostatischen Abscheider ein Nachfilter nachgeschaltet, das beispielsweise als Aktivkohlefilter oder Ozonkatalysator ausgebildet sein kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine in eine Dunstabzugshaube eingesetzte elektrostatische Filtereinrichtung,

Figur 2 den Längsschnitt der elektrostatischen Filtereinrichtung und

Figur 3 eine elektrostatische Filtereinrichtung mit einem aus mehreren Isolerringen aufgebauten Isolationskörper mit Sprühelektroden.

Die in Figur 1 dargestellte Dunstabzugshaube 1 enthält eine elektrostatische Filtereinrichtung 2, die hier etwas vereinfacht und teilweise im Schnitt dargestellt ist.

Die Filtereinrichtung 2 besteht aus einem Gasionisator 3 im unteren Bereich und einem ihm nachgeschalteten elektrostatischen Abscheider 4 im mittleren Bereich. Oben besitzt die Filtereinrichtung einen Lüfter 5 und eine Filterpatrone 6 als Nachfilter. Die Strömungsrichtung für den zu reinigenden Gasstrom wird durch den Richtungspfeil 7 angegeben.

Anhand von Figur 2 wird nun die elektrostatische Filtereinrichtung 2 näher erläutert. Der Gasionisator 3 besteht aus einem röhrenförmigen Isolationskörper 8, der an seiner zylindrischen Außenseite und seiner zylindrischen Innenwand 9 Sprühelektroden 10 besitzt. Den Sprühelektroden 10 gegenüberliegend sind zylindrische Gegenelektroden 11, 12 angeordnet, die sich auf Massepotential befinden. Die Sprühelektroden 10 befinden sich dagegen auf einem negativen Hochspannungspotential, so daß in den beiden Ringräumen 13, 14 der durchströmende Gasstrom ionisiert wird.

Der ionisierte Gasstrom tritt nach Verlassen der Ringräume 13, 14 in den elektrostatischen Abscheider 4 ein, der aus fünf konzentrisch angeordneten Röhren 15 bis 19 besteht. Die zum Gasionisator 3 weisenden Öffnungsränder 20, 21 der Röhren 16, 17 ragen frei in den Gasstrom. Halterungen oder Befestigungselemente, die den Gasstrom stören könnten, sind in dem Übergangsbereich zwischen Gasionisator 3 und Abscheider 4 vollständig vermieden. Erforderliche Isolationselemente 22, 23 befinden sich am oberen Ende der Röhren 18, 21, wo der bereits gereinigte Gasstrom den Abscheider wieder verläßt. Sämtliche Röhren 15 bis 19 sind im Stirnbereich 24 ihrer dem Gasionisator 3 abgewandten Öffnungen in der Filtereinrichtung befestigt. Der Gasionisator 3 kann vorzugsweise direkt mit einer oder mehreren der spannungsführenden Röhren 16, 18 leitend verbunden sein. Damit kann die Filtereinrichtung 2, bestehend aus Gasionisator 3 und dem nachgeschalteten Abscheider 4 aus ein und derselben Hochspannungsquelle und der damit resultierenden gleichen Betriebsspannung betrieben werden. Ringräume 25 zwischen den von den Röhren 15 bis 19 des Abscheiders 4 gebildeten Elektroden sind somit frei von Isolationselementen. Die Röhre 15, die sowohl die äußere Gegenelektrode für den Gasionisator 3 als auch eine Elektrode für den Abscheider 4 bildet, wirkt gleichzeitig als faradayscher Käfig für die einliegenden Teile. Ebenso bilden die Röhren 19 und die röhrenförmige Gegenelektrode 12 einen faradayschen Käfig für die hier mit unterbrochener Linie angedeutete, im Innern befindliche Elektronik 26.

Im vorderen bzw. unteren Bereich der Filtereinrichtung 2 besitzt diese eine Schutzkappe 27 und einen Schutzring 28, die Kondensationsniederschlag im Gasionisator vermeiden.

In Figur 3 ist der Aufbau eines aus Isolierringen 30 zusammengesetzten Isolierkörpers 8 dargestellt. Zwischen den Isolierringen 30 sind als Zwischenlagen ringscheibenförmige Sprühelektroden 31 eingesetzt, die einen Zackenrand 32 besitzen. Mittels der Längsschrauben 32 wird der Isolierkörper 8 zusammengehalten. Der Durchmesser der Bohrungen 34 in den Zwischenlagen 31 ist etwas kleiner gehalten als der Durchmesser der Längsschrauben 33, um die Spannungskontaktierung mittels einer elektrisch leitenden Preßpassung zu bewirken.

Es wird noch angemerkt, daß der Lüfter 5 je nach Anwendungsfall unterschiedliche Bauform haben kann,

wobei beispielsweise Tangentiallüfter oder Axiallüfter zum Einsatz kommen können.

Patentansprüche

1. Elektrostatische Filtereinrichtung mit einem Gasionisator, der an einem rotationssymmetrischen Isolationskörper außen befestigte Sprühelektroden und eine zylindrische äußere Gegenelektrode besitzt, und mit einem in Strömungsrichtung der zu reinigenden Gase sich an dem Gasionisator anschließenden elektrostatischen Abscheider, der aus konzentrisch angeordneten, gegeneinander isolierten metallischen Röhren besteht, zwischen denen ein Hochspannungsfeld aufgebaut ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Isolationskörper (8) als Röhre ausgebildet ist und auch an seiner zylindrischen Innenwand (9) Sprühelektroden (10) besitzt, die sich im Abstand von einer inneren zylindrischen Gegenelektrode (12) befinden.
2. Filtereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die metallischen Röhren (15 bis 19) des Abscheiders (4) im Stirnbereich (24) ihrer dem Gasionisator (3) abgewandten Öffnungen in der Filtereinrichtung (2) befestigt sind.
3. Filtereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringräume (25) zwischen den von den Röhren (15 bis 19) des Abscheiders (4) gebildeten Elektroden frei von Isolationselementen sind.
4. Filtereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil der auf elektrischen Potential liegenden Röhren (16, 18) mittels an ihrem dem Gasionisator (3) abgewandten Öffnungsrand abstehenden Isolatoren (24) mit der übrigen Filtereinrichtung (2) verbunden sind.
5. Filtereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zylindrische äußere Gegenelektrode (11) für den Gasionisator (3) und den sich anschließenden Abscheider (4) eine auf Masse liegende gemeinsame Gehäusewandung in Form eines metallischen Rohres (15) bildet.
6. Filtereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zylindrische innere Gegenelektrode (12, 19) für den Gasionisator (3) und den sich anschließenden Abscheider (4) eine auf Masse liegende gemeinsame Gehäusewandung in Form eines metallischen Rohres (19) bildet.
7. Filtereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Isolationskörper (8) aus einer Reihe von Isolierringen

(30) besteht, wobei die nach außen und innen wirk-samen Sprühelektroden (10) als ringscheibenför-mige Zwischenlagen (31) zwischen den Isolierringen (30) eingesetzt sind.

5

8. Filtereinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierringe (30) und die Zwischenlagen (31) mittels Längsschrauben (33) miteinander verbunden sind, wobei der Durchmes-ser der Bohrungen (34) in den Zwischenlagen (31) etwas kleiner gehalten ist als der Durchmesser der Längsschrauben (33).

10

9. Filtereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprühelektroden (10) aus gezacktem, sehr dünn-wandigem Metallblech bestehen und die in Strö-mungsrichtung hintereinander angeordneten Zacken (32) auf Lücke versetzt sind.

15

20

10. Filtereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Nachfilter (6) für die Nachreinigung im Anschluß an den elektrostatischen Abscheider (4) vorgesehen ist.

25

30

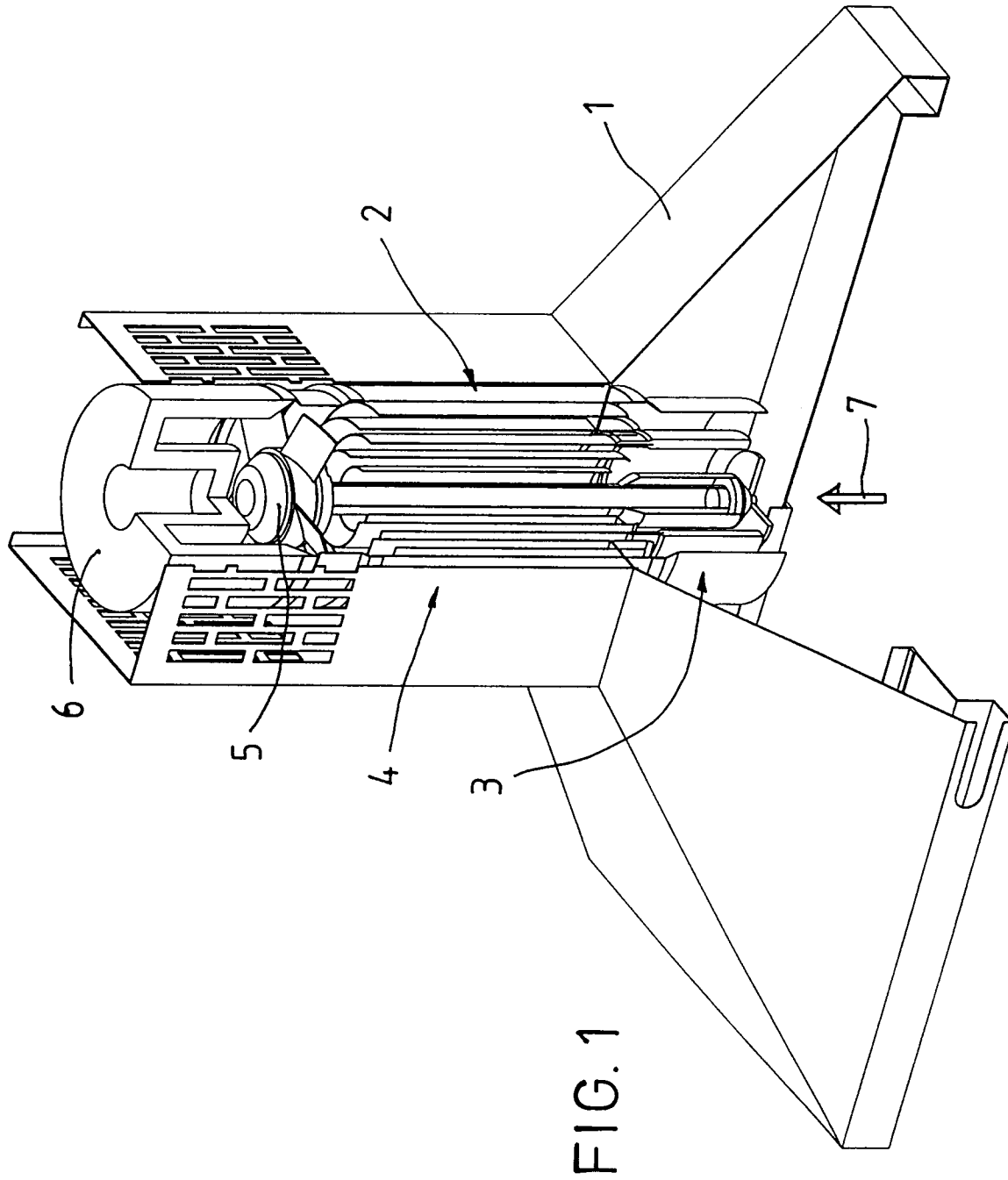
35

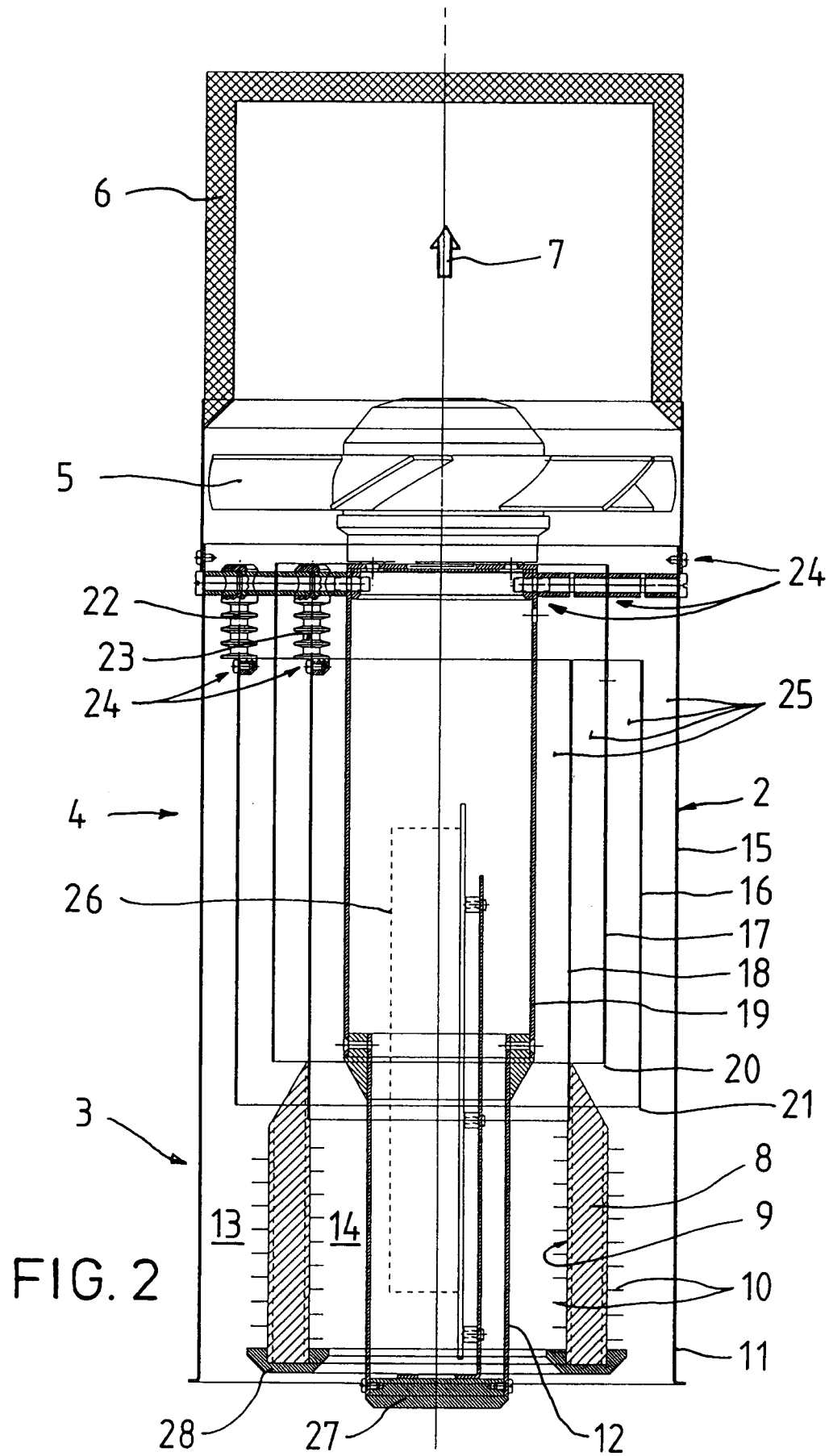
40

45

50

55





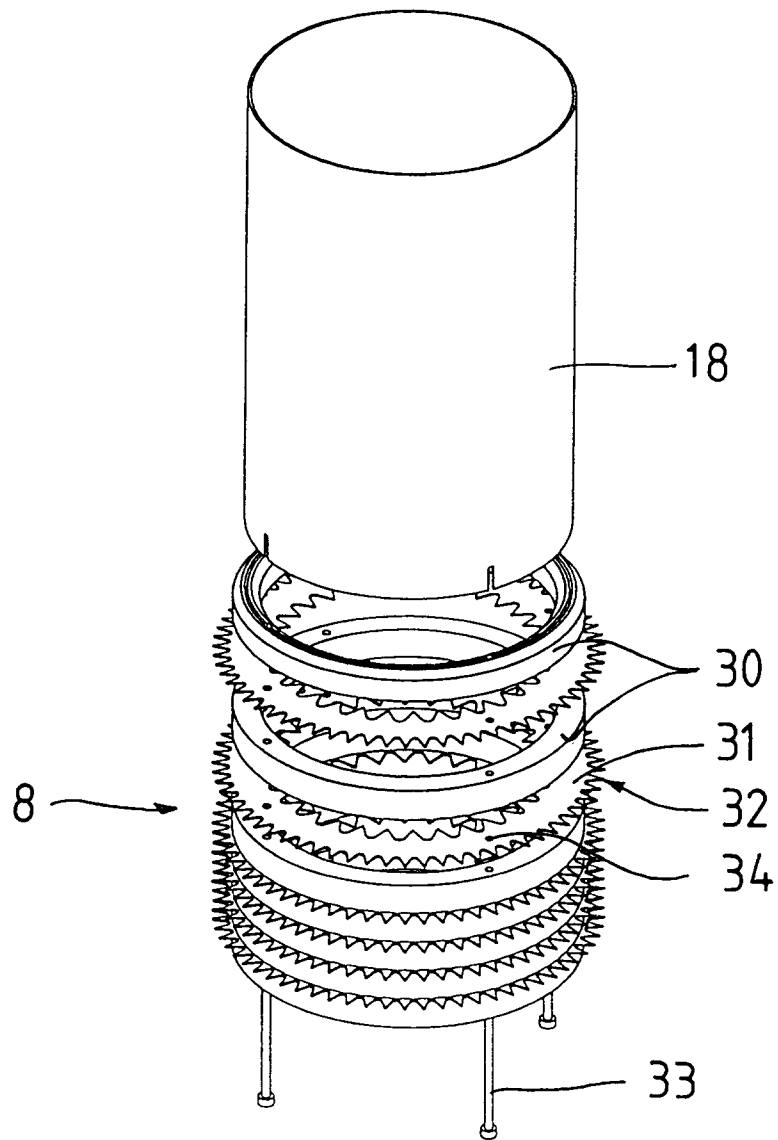


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 6832

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	DE-A-39 30 872 (HERTFELDER ROLF ;HERTFELDER WILHELM (DE); GROB KARL (DE)) 28.März 1991 * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 52; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,2,4,5, 9,10
A	DE-C-35 15 508 (R.HERTFELDER) 30.Oktober 1986 * Spalte 6, Zeile 2 - Spalte 7, Zeile 61; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1,2 *	1-4,9,10
A	FR-A-2 145 512 (ELBA WERK MASCHINEN GMBH & CO) 23.Februar 1973 * Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 28; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 *	1,6,7
A	US-A-3 763 632 (IMRIS P) 9.Oktober 1973 * Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 27; Abbildung 1 *	1,7,8
P,X	DE-U-94 19 827 (R.HERTFELDER) * das ganze Dokument *	1-10
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
		B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	23.Februar 1996	Decanniere, L
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (POMC03)