



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5176/85

(51) Int.Cl.⁵ B 01 D 46/04

(22) Indleveringsdag: 08 nov 1985

(24) Løbedag: 27 feb 1985

(41) Alm. tilgængelig: 08 nov 1985

(44) Fremlagt: 18 nov 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE85/00093

(86) International indleveringsdag: 27 feb 1985

(85) Videreførelsesdag: 08 nov 1985

(30) Prioritet: 09 mar 1984 SE 8401316

(71) Ansøger: *Airchitect i Soederhamn AB; Stickvaegen 3; S-826 00 Soederhamn, SE

(72) Opfinder: Anders *Krantz; SE

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(54) Filter, navnlig luftfilter

(56) Frømdragne publikationer

(57) Sammen drag:

5176-85

Et filter har en filtreringsvæg (2) med en forside og en bagside, og gennemtrænges normalt af et medie i en retning fra forsiden mod bagsiden, således at forureningsstoffer, der er medrevet af mediet, adskilles ved filtreringsvæggens forside, og således at det rensende medie kan passere gennem væggen og ind i et rum bag filtreringsvæggen. Mediestrømmen gennem væggen er reversibel, hvis dette ønskes, for at fjerne de adskilte forureningsstoffer fra filtreringsvæggens forside, for således at rense denne væg. Filtreringsvæggens forside er forsynet med et eller flere elastiske dækelementer (9), som er bevægelige i forhold til filtreringsvæggen, og som er beregnet til, ved vending af mediestrømmen, ved elastisk deformation under strømmens virkning at blive fjernet helt eller delvis fra væggen, medens de påvirker de adskilte klæbende forureningsstoffer, for således at lette fjernelsen deraf.

5176-85

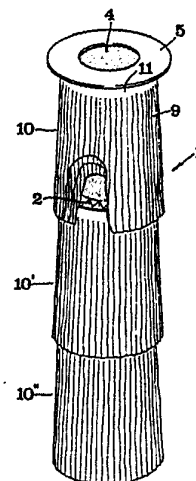


FIG 1

Den foreliggende opfindelse angår et filter af den type, der har mindst en filtreringsvæg med en forside og en bagside, og som normalt gennemtrænges af det medie, der skal renses i retning fra forsiden mod bagsiden, således at forureningsstoffer, som er medrevet, adskilles ved 5 filtreringsvæggens forside, og det rensede medie kan passerer gennem væggen ind i et rum, som er anbragt bagved denne, hvorhos mediestrømmen gennem væggen er reversibel, hvis dette ønskes, for at fjerne de adskilte forureningsstoffer fra filtreringsvæggens forside, for således at rense væggen.

10

I konventionelle luft- eller gasfiltre af ovennævnte type har de forurenende substanser, der er medrevet af luftstrømmen, og som adskilles ved hjælp af filtreringsvæggen, en tendens til at klæbe så stærkt til 15 filtreringsvæggen at det er umuligt eller i hvert fald meget vanskeligt at fjerne disse, når luftstrømmen, således som det til tider er tilfældet, vendes for at rense filteret. Dette forkorter i betragtelig grad levetiden for konventionelle filtre.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at overvinde ovennævnte 20 ulempe ved hjælp af et filter, som effektivt kan renses ved at vende mediestrømmen således af filtrets levetid i betragtelig grad forøges. Ifølge den foreliggende opfindelse opnås dette og andre mål ved at filtreringsvæggens forside er forsynet med et eller flere elastiske dækelementer, som er bevægelige i forhold til filtreringsvæggen, og 25 som er beregnet til ved vending af mediestrømmen, ved elastisk deformation under strømmens indvirkning, at blive fjernet helt eller delvis fra væggen, medens de påvirker de adskilte klæbende forureningsstoffer for at lette fjernelsen deraf.

30 Opfindelsen vil herefter beskrives nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser er perspektivisk billede, delvis i snit, til belysning af en første alternativ udførelsesform for filtret ifølge den foreliggende opfindelse,

35 fig. 2 og 3 skematiske snitbilleder til belysning af en støvadskillelsesenhed i forbindelse med et filter ifølge fig. 1, hvor filtret er illustreret i to driftsfaser,

fig. 4 et perspektivisk billede, delvis i snit, til belysning af en anden udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen,

- fig. 5 og 6 snitbilleder til belysning af det i fig. 4 viste filter i to forskellige driftsfaser,
- 5 fig. 7 et perspektivisk billede, delvis i snit, til belysning af en anden udførelsesform for en støvadskillelensesenhed i forbindelse med et filter ifølge den foreliggende opfindelse,
- fig. 8 et perspektivisk billede, delvis i snit, til belysning af den i fig. 7 viste filterenhet,
- fig. 9 og 10 billeder til belysning af det i fig. 8 viste filter i to forskellige driftsfaser,
- 10 fig. 11 et snit til belysning af en yderligere udførelsesform for en støvadskillelensesenhed med to filtre ifølge den foreliggende opfindelse i en første driftsfase,
- fig. 12 et snit gennem den i fig. 11 viste enhed,
- fig. 13 og 14 billeder til belysning af den i fig. 11 og 12 viste enhed med det tilknyttede filter i en anden driftsfase, og
- 15 fig. 15 et snit gennem en yderligere udførelsesform for filtret ifølge opfindelsen.

I fig. 1-3 har filtret, der generelt er betegnet 1, en cylindrisk rørformet filtreringsvæg 2, som ved den ene ende er lukket ved hjælp af en bundvæg 3. Ved sin modsatte ende har filterrøret 2 en åbning 4, som er afgrænset ved hjælp af en forbindelsesflange 5. Ved almindelig praksis kan røret eller væggen 2 bestå af et foldet stift filterpapir, som giver røret den ønskede stivhed og gør det muligt for luft at passere derigennem, idet de medrevne faststoffer eller forureningsstoffer adskilles. I den viste udførelsesform antages det, at den forurenede luft passerer gennem væggen 2 i en retning udefra og ind gennem væggen, således som vist i fig. 2. Dette betyder, at filtreringsvæggen 2's yderside 6 danner forsiden, som først rammes af den derigennem strømmende luft, medens væggens inderside danner bagsiden 7, som definerer et hulrum eller et rum 8, hvor den rensende luft ledes ind efter forureningsstofferne er blevet adskilt ved filtreringsvæggen forsiden.

35 Ifølge den foreliggende opfindelses princip er filtreringsvæggen 2's yderside eller forsiden 6 forsynet med flere elastiske dækelementer, som i dette tilfælde består af et stort antal langstrakte, tyndvæggede strimler, som i almindelig praksis fordelagtig i sig selv er luftpermeable, og som er hensigtsmæssigt arrangeret, for således at dække

hele væggen 2's overflade ved normal luftgennemstrømning gennem filtret. I den viste udførelsesform er strimlerne 9 arrangeret i tre forskellige græsskørtlignende sæt 10,10',10'', hvoraf hvert overliggende sæt ved sin nedre kant delvis overlapper den øvre kant af det underliggende sæt. I almindelig praksis kan hver strimmel 9 fremstilles ved 5
udskæring af tværgående slidser i et langstrakt materialevæv, idet slidsernes længde er lidt mindre end vævets bredde, for således at efterlade en forbindelsesdel 11, hvortil de forskellige strimler er 10
kollektivt fast forankret. Med andre ord, er den ene ende af hver strimmel fast forankret, medens den modsatte ende, i dette tilfælde den nedre ende, er frit bevægelige på grund af strimlernes iboende elasticitet. Det skal endvidere bemærkes, at det strimmelformende væv er viklet flere gange rundt om røret 2, og således danner flere overløjrede strimmellag. I praksis kan antallet af strimmellag være fra 3
15 til 6. Materiale, hvoraf de ovenfor beskrevne strimler er dannet, er fordelagtigt fibrøst eller af en hvilken som helst egnet ikke-vævet type, navnlig papir. Det foretrækkes, at strimmelaterialet også indeholder en større eller mindre mængde syntetiske fibre af forskellige typer, for eksempel polyesterfibre, som giver strimmelaterialet elektrostatisk egenskaber, for at forøge materialets støvabsorberingsevne, 20
således at selve strimlerne 9 er i stand til at udføre en stor del af filtrets støvskillelsesfunktion.

I fig. 2 er filterenheden 1 monteret i en skematisk illustreret støvseparator 12, hvor den forurenede luft suges ind gennem en indløbsledning 13. Efter at have passeret gennem filterrøret 2 i en retning fra ydersiden og ind i røret, udlades luften i rensed tilstand gennem udløbsåbningen 4. Fig. 2 viser således den normale retning for luftstrøm gennem filtret. I denne driftstilstand vil de bevægelige strimler 9 af 25
den gennemstrømmende luft blive presset imod filterrøret 2's yderside eller forside 6. Luften kan passere forbi strimlerne både gennem mellemrummet mellem strimlerne og gennem selve materialet for strimlerne, da disse består af et fibrøst ikke-vævet luftpermeabelt materiale. Forureningsstoffer, som er medrevet af luften, som strømmer ind gennem 30
indløbsledningen 13, vil således blive aflejret både på filtreringsvæggen 2 og strimlerne 9 med mindre de falder direkte ned på bunden af separatorhuset 12, hvorfra de med hensigtsmæssige intervaller kan fjernes på en hvilken som helst egnet måde. 35

I fig. 3 vises hvorledes en luftstrøm, der skal renses, og som er vendt i forhold til strømningsretningen i fig. 1, passerer ind i filterrøret gennem åbningen 4, gennem røret og ud gennem ledningen 13, der tidligere fungerede som indløb. I dette tilfælde passerer luften således i en retning fra indersiden eller bagsiden 7 mod ydersiden eller forsiden 6. Som følge heraf sættes strimlerne 9 i de forskellige græsskørtlignende strimmelsæt 10, 10', 10'' i bevægelse i forhold til det stive filterrør 2. Mere specifikt føres strimlerne 9's frie ender væk fra filterrøret og bibringes en flagrende eller svingende bevægelse, hvorunder strimlerne på grund af deres iboende elasticitet også deformeres. Under denne proces vil strimlerne påvirke eller bearbejde ikke alene filtreringsvæggen 2 men også hinanden, for således effektivt at løsne og fjerne forureningsstofferne, som under normal luftstrømning gennem filterrøret tidligere er blevet aflejret på ydersiden af filterrøret og på strimlerne. Eksperimentelt har det vist sig, at den grad af rensning, som opnås i filteret ifølge den foreliggende opfindelse efter vending af luftstrømmen, langt overskrider den grad af rensning, som er opnået i konventionelle filtre uden sådanne strimler.

Fig. 4-6 illustrerer en alternativ udførelsesform, hvori filterrøret 2 på sin yderside eller forside er forsynet med et antal skørter 14, 14', 14'', som overlapper hinanden på den ovenfor beskrevne måde, men som ikke har nogen strimmelformede elementer af den ovenfor beskrevne type. I dette tilfælde består skørterne af luftpermeable væv af et materiale, som er blevet dannet til en endeløs ring, som i det mindste ved sin nedre eller overlappende kantdel har en større diameter end filterrøret 2, således at skørtet kan udvides, når retningen for luftgennemstrømningen vendes fra normal gennemstrømning, som er vist i fig. 5, og hvorunder skørtet på tætnende måde klæber til filtrets yderside til den omvendte gennemstrømning, som er vist i fig. 6.

Der henvises herefter til fig. 7-10, som illustrerer en yderligere alternativ udførelsesform for et filter ifølge opfindelsen. I dette tilfælde antages det, at filtret 1'' ifølge den foreliggende opfindelse er monteret i en støvadskillelsesenhed, som består af to rør 15, 16, der står i forbindelse med hinanden, og hvoraf røret 15 har et endefilter 17 (for eksempel et kombineret grov- og finfilter), medens røret 16 danner en cyklonseparator, hvoraf filtret 1'' er en integral del.

Således som vist i fig. 8 er filterrøret 2's yderside i dette tilfælde forsynet med flere langstrakte, tyndvæggede klaplignende dækelementer 18, som er fast forbundet med filterrøret 2 langs den ene langsides kant 19, medens den modsatte langsides kant 20 er frit bevægelig. Også
5 i dette tilfælde består hvert dækelement 18 fordelagtigt af papir eller et hvilket som helst andet luftpermeabelt elastisk materiale. Elementerne 18 har en så stor bredde, at den frie længdekant 20 i det mindste delvis vil overlappe den fastforankrede længdekant 19 for et nærliggende dækelement.

10

Således som det fremgår af fig. 7,9 og 10 suges den forurenede luft ind i cyklonseparatorrøret 16 gennem en ledning 21, som på i og for sig kendt måde forløber tangentialt i forhold til røret 16. Som følge heraf bibringes den indkommende forurenede luft en cirkulerende bevægelse langs indersiden af røret 16, således som vist i fig. 9. Således
15 vil dækelementerne 18 blive presset imod filterrøret 2's yderside eller forside, idet længdekanten 19, der er forbundet med filterrøret, er anbragt ovenstrøms for eller foran den frie længdekant 20, således som set i den cirkulerende lufts strømningsretning. På grund af materialestivheden i dækelementerne 18 vil disse i varierende udstrækning
20 blive presset ind i recesser i filtreringsvæggen 2, som i dette tilfælde er foldet, således som angivet i fig. 9. Under den normale driftstilstand, der er vist i fig. 9, vil størstedelen af de forurenende faststoffer, der er medrevet af luften, falde ned på røret 16's bund,
25 hvor de opsamles i en pose 22 eller lignende, medens en mindre mængde af forureningsstofferne vil klæbe på ydersiden af filtret 1'' mere præcist på ydersiden af filtreringsvæggen 2 og på dækelementerne 18.

Når filtret 1'' skal renses, vendes luftstrømmen gennem støvskillelsesenheden, således som vist i fig. 10, og luftstrømmen rettes fra indersiden og ud gennem filtret. Således vil dækelementerne 18 svinges ud fra filterrøret 2 og blive bibragt en flagrende bevægelse, som effektivt adskiller og fjerner de forud fasthængende forureningsstoffer, således at disse vil falde ned på cyklonrøret 16's bund.

35

Når rensningsoperationen er færdig, vendes luftstrømmen igen til den normale retning, således som vist i fig. 9.

I fig. 11-14 er der vist et filter 1''' af den type, hvori dækelemen-

terne er arrangeret inde i filterrøret. Med andre ord er den forside af filtreringsvæggen, som i dette tilfælde først rammes af luftstrømmen, indersiden af filtreringsvæggen, medens bagsiden af filtreringsvæggen er dens yderside. Endvidere er filterrøret her åbent ved begge

5 ender. I denne udførelsesform består dækelementerne af flere strimler, hvis længde stort set er identisk med længden af filterrørene 2, og strimlerne er nedhængt fra filterrørets øvre ende, medens strimlernes nedre ender er frit bevægelige.

10 Støvadskillelsesenheden 23, der er vist i fig. 11-14, har et antal filtre 1''' (i dette tilfælde 2 filtre) og har ved sin øvre ende en indløbsledning 24, hvortil begge filtrene 1''' er forbundet. Ved den nedre ende af støvadskillelsesenhedens hus er der anbragt en udløbsledning 25 for rensset luft. De to filtre udmunder ved deres nedre ender i

15 en fælles opsamlingskasse 26 ved bunden af hvilken der er anbragt en transportør i form af en motordrevet skrue 27 ved hjælp af hvilken opsamlede faststoffer kan ledes til en opsamlingspose 28.

Under den normale strømningstilstand, der er vist i fig. 11 og 12,

20 indtages forurenset luft gennem indløbet 24 og suges ud gennem udløbet 25. Når den passerer gennem filtrene 1''', presser luften strimlerne 9' imod filtreringsvæggenes inderside. Strimlerne vil således danne en indre væg, der er sammensat af flere lag tilfældigt orienterede strimler på samme måde, som vist i fig. 1-3. Størstedelen af forurenings-

25 stofferne vil umiddelbart falde ned i opsamlingskassen 26, medens en mindre del deraf vil klæbe både til strimlerne 9' og til indersiden af filterrørene 2.

Når filtrene skal renses, vendes retningen for luftstrømmen gennem

30 enheden, således som vist i fig. 13 og 14. Strimlerne 9' vil da frigøres fra indersiden af filterrørene og bibringes en flagrende påvirkningsbevægelse, ved hvilken forureningsstofferne afskilles både fra strimlerne og fra filterrørenes indersider.

35 Endeligt er der i fig. 15 vist en yderligere alternativ udførelsesform, hvori et antal dækelementer 29 er anbragt på forsiden, i dette tilfælde ydersiden, af en filterpose 30, som ikke er stiv, og som derfor er anbragt i en afstivende kurv 31 eller lignende. I dette tilfælde antages luften under normal drift at strømme i en retning udefra og ind

gennem filterposen. Det samme princip er imidlertid også anvendeligt i forbindelse med det tilfælde, hvor luft under normal drift strømmer fra indersiden og ud gennem filterposen, idet dækelementerne 29 da er anbragt på indersiden af filterposen, som er anbragt inde i en omgivende afstivende holder.

Naturligvis er opfindelsen ikke begrænset alene til de ovenfor beskrevne og i tegningen viste udførelsesformer. Således skal udtrykket "filtreringsvæg", som anvendt i beskrivelsen og de medfølgende krav, forstås i sin bredeste betydning og ikke betragtes som værende begrænset alene til foldede, stive filterpapirer og filterposer. Således kan filtreringsvæggen være glat i stedet for foldet og plan i stedet for cylindrisk, således som vist i tegningen. I princippet kan filtreringsvæggen have en hvilken som helst passende geometrisk form, forudsat at den har en forside og en bagside. Det skal endvidere bemærkes, at dækelementerne ifølge den foreliggende opfindelse kan modificeres på forskellige måder både med henblik på deres geometriske form og med henblik på det materiale, hvoraf de er fremstillet, ligeså vel som deres konstruktion. I det tilfælde hvor dækelementerne består af flere uregelmæssigt formede strimler, der dækker hinanden, kan strimlerne således bestå af et luftimpermeabelt materiale, som for eksempel plast, idet luften i dette tilfælde kan passere gennem mellemrummet mellem strimlerne. Endeligt skal det bemærkes, at opfindelsen ikke er begrænset alene til sådanne filtre, som anvendes til rensning af luft. Filtrene ifølge den foreliggende opfindelse kan således anvendes til rensning af andre gasformige medier såvel som væskeformige medier.

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Filter, navnlig luftfilter, af den type, der har mindst én filtreringsvæg (2) med en forside (6) og en bagside (7), og som normalt gennemtrænges af det medie, der skal renses, i en retning fra forsiden mod bagsiden, således at forureningsstofferne, der er medrevet adskilles ved filtreringsvæggens forside og det rensende medie kan passere gennem væggen og ind i et rum (8) bagved filtreringsvæggen, hvorhos mediestrømmen gennem væggen er reversibel, hvis dette ønskes, for at fjerne de adskilte forureningsstoffer fra filtreringsvæggens forside, for således at rense væggen, k e n d e t e g n e t ved, at filtreringsvæggens (2) forside (6) er udstyret med et eller flere elastiske dækelementer (9,14,18,29), som er bevægelige i forhold til filtreringsvæggen, og som er beregnet til ved vending af mediestrømmen, ved elastisk deformation under strømmens virkning, at blive fjernet helt eller delvis fra væggen, medens de påvirker de adskilte klæbende forureningsstoffer for at lette fjernelsen deraf.

2. Filter ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at dækelementerne i sig selv er mediepermeable og forureningsadskillende og er beregnet til i alt væsentligt at dække hele filtreringsvæggens (2) overflade under normal mediestrømning derigennem.

3. Filter ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at dækelementerne er fremstillet af et fibrøst eller ikke-vævet materiale.

4. Filter ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hvert dækelement (9,14,18,29) er plant eller tyndvægget og er fast forankret ved en første ende- eller kantdel (11), medens den modsatte ende- eller kantdel er frit bevægelig.

5. Filter ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at filtreringsvæggen (2) er fremstillet i form af et stort set cylindrisk rør, hvis forside er forsynet med flere lag strimler (9,9'), der er arrangeret ovenpå hinanden, og som fungerer som dækelementer.

6. Filter ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der langs længden af røret (2) er anbragt flere skørtlignende sæt strimler (10,10',-

10''), og at hver af disse delvis overlapper et nærliggende sæt strimler.

5 7. Filter ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, k e n d e t e g -
n e t ved, at filtreringsvæggen er fremstillet i form af et stort set
cylindrisk rør, hvis forside er forsynet med flere delvis overlappende
skørter (14).

10 8. Filter ifølge et hvilket som helst af kravene 5-7, k e n d e t e g -
n e t ved, at røret er åbent ved begge ender, og at dækelementerne
(9') er anbragt på rørvæggens inderside.

15 9. Filter ifølge et hvilket som helst af kravene 5-7, k e n d e t e g -
n e t ved, at røret er åbent alene ved den ene ende, og at dækelemen-
terne (9,14,18,29) er anbragt på rørvæggens yderside.

20 10. Filter ifølge et hvilket som helst af kravene 4-9, k e n d e t e g -
n e t ved, at dækelementet (18) er langstrakt og fast forankret langs
kanten (19) af en af dets langsider.

20

25

30

35

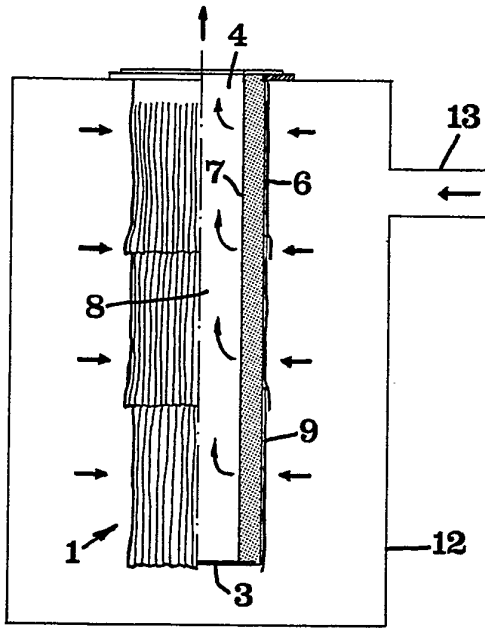


Fig 2

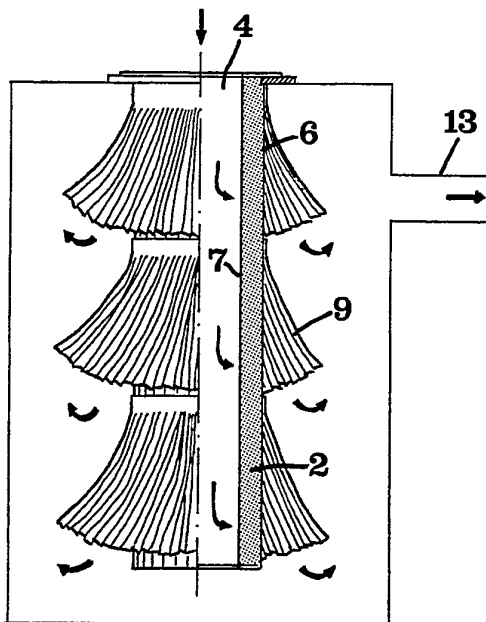


Fig 3

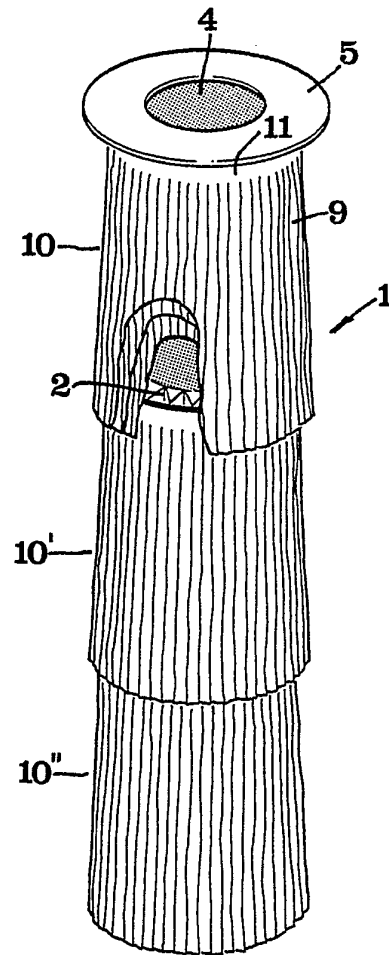


Fig 1

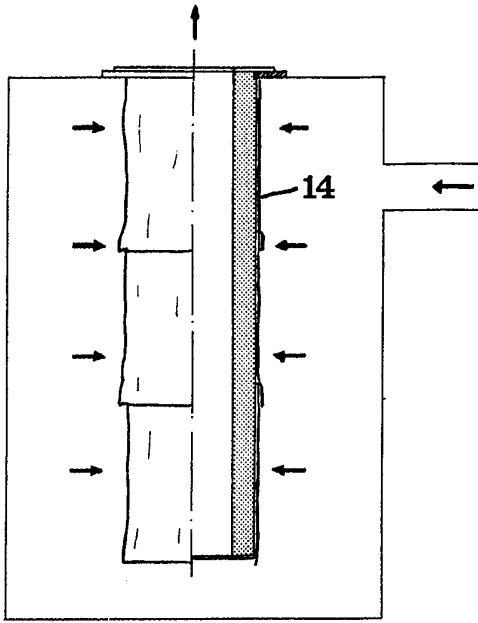


Fig 5

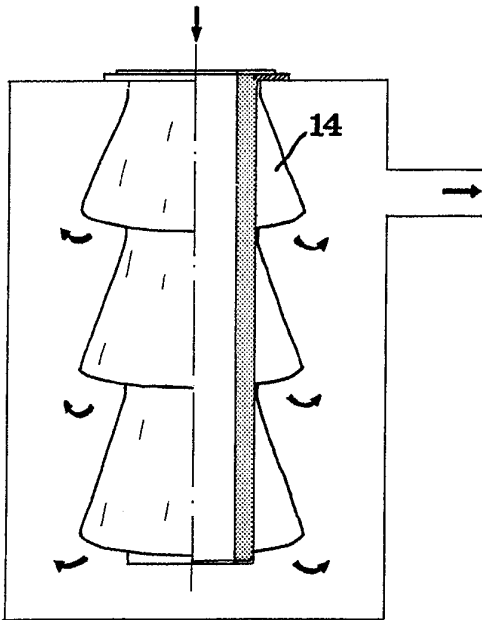


Fig 6

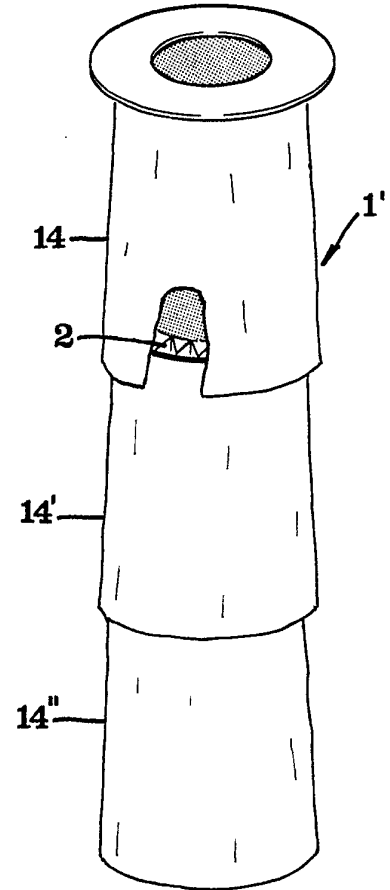


Fig 4

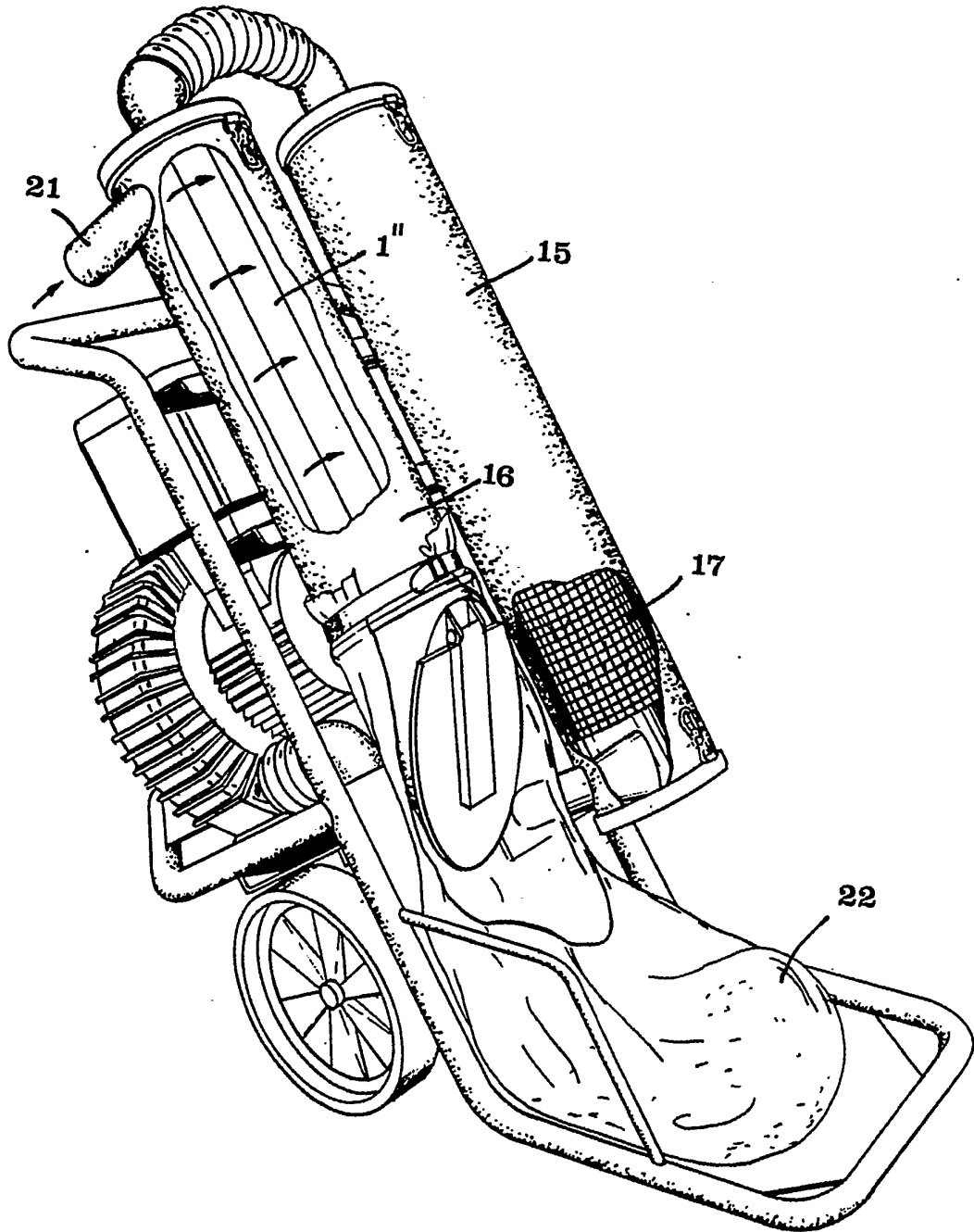


FIG 7

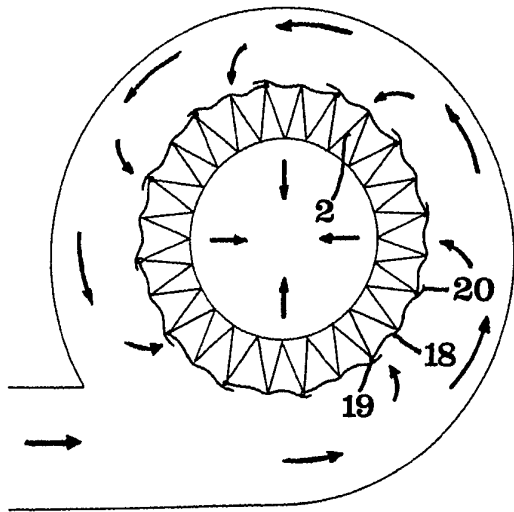


Fig 9

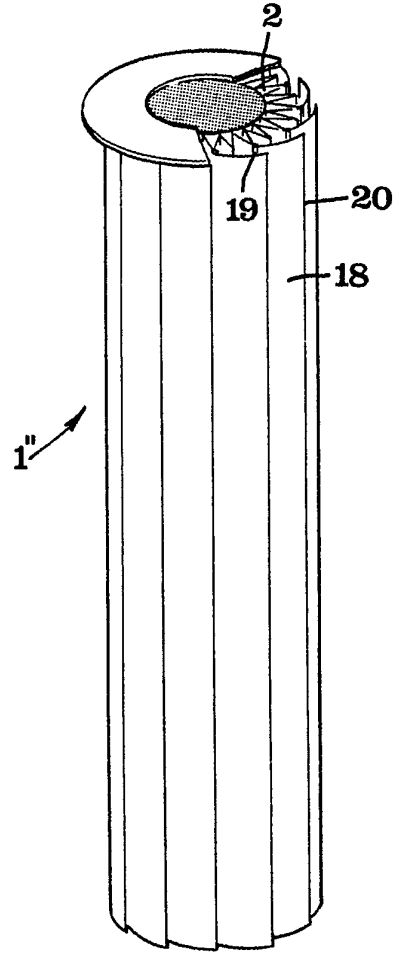


Fig 8

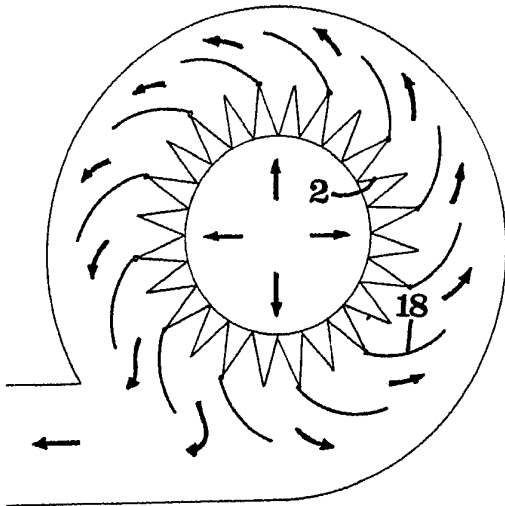


Fig 10

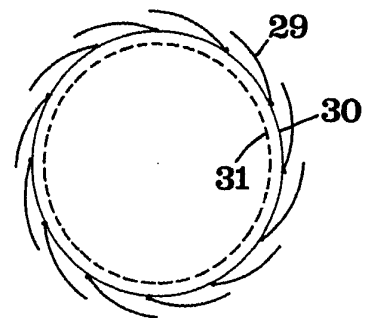


Fig 15

Fig 11

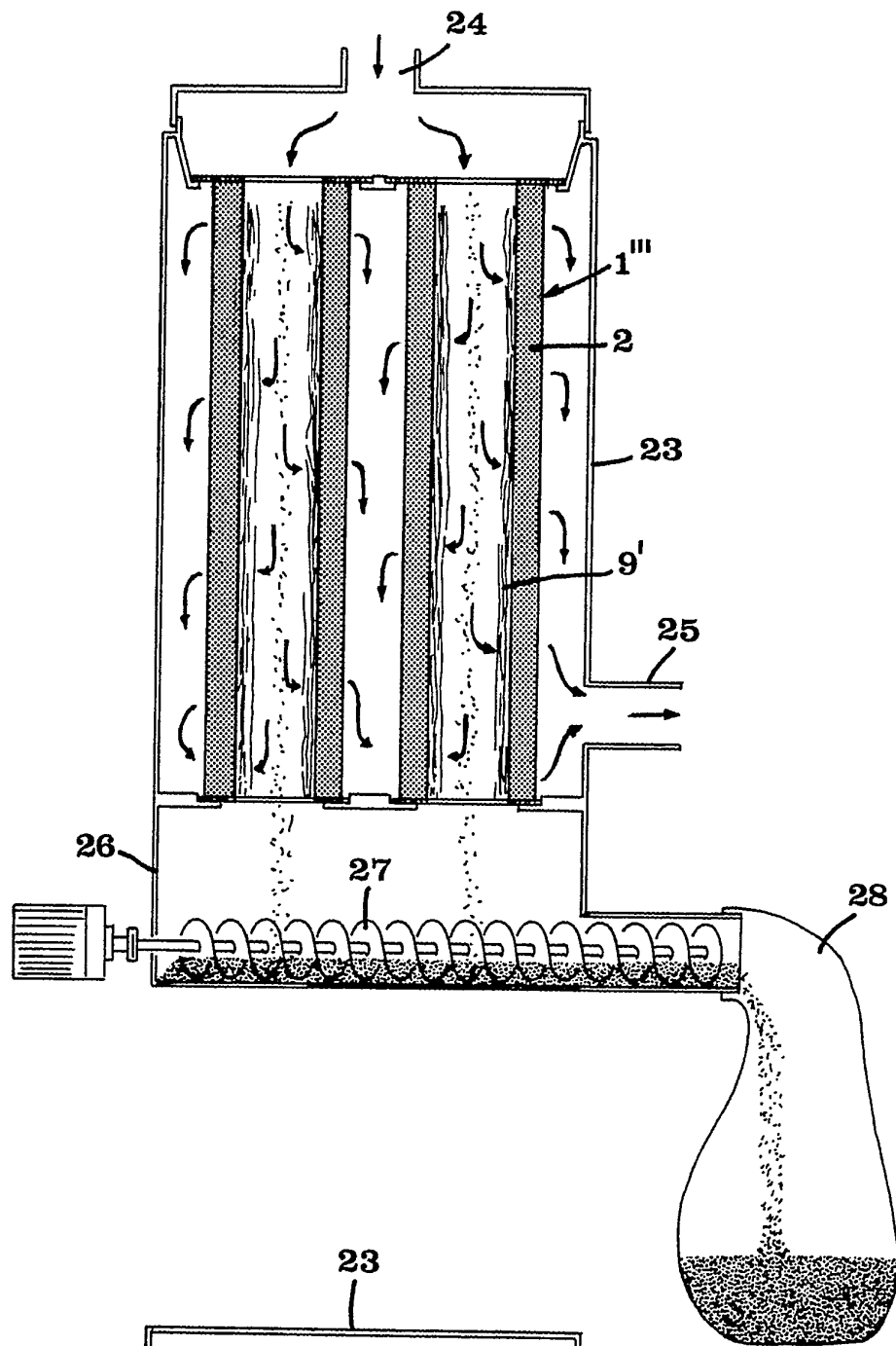


Fig 12

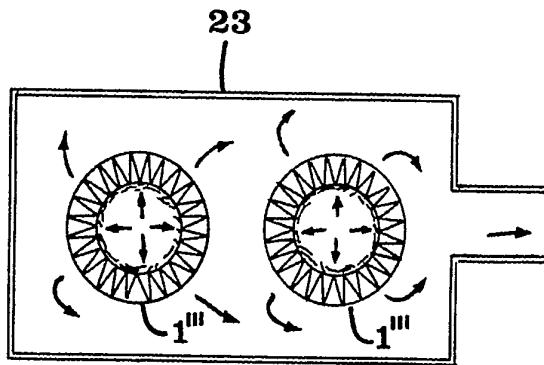


Fig 13

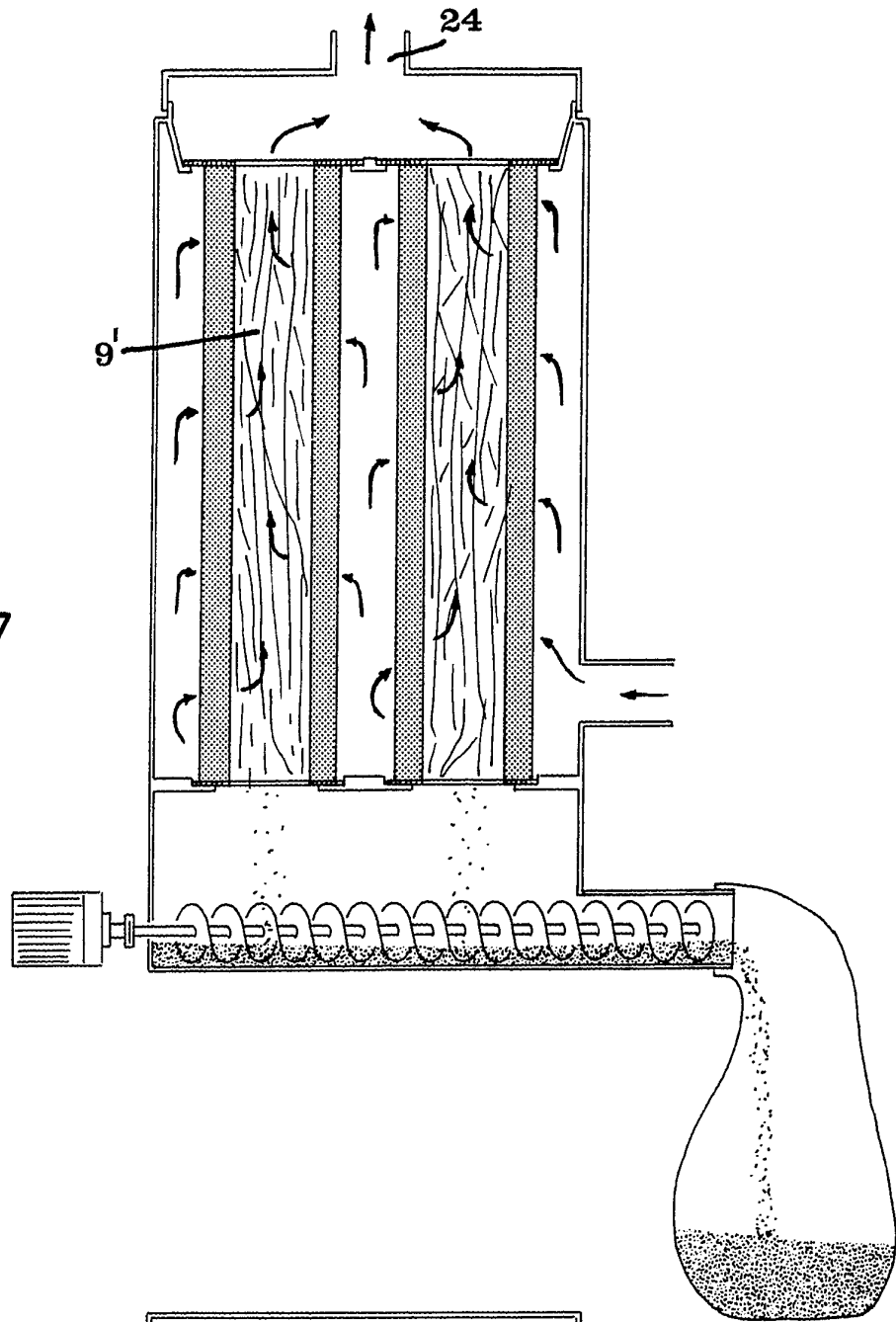


Fig 14

