

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 152017 B



(21) Patentansøgning nr.: 3642/81

(51) Int.Cl.⁴ B 01 D 46/24

(22) Indleveringsdag: 17 aug 1981

(41) Alm. tilgængelig: 19 feb 1982

(44) Fremlagt: 25 jan 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 18 aug 1980 US 178847

(71) Ansøger: ALLEN STARLING *JOHNSON JR.; 1235 West Henderson Street; Salisbury; North Carolina, US

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

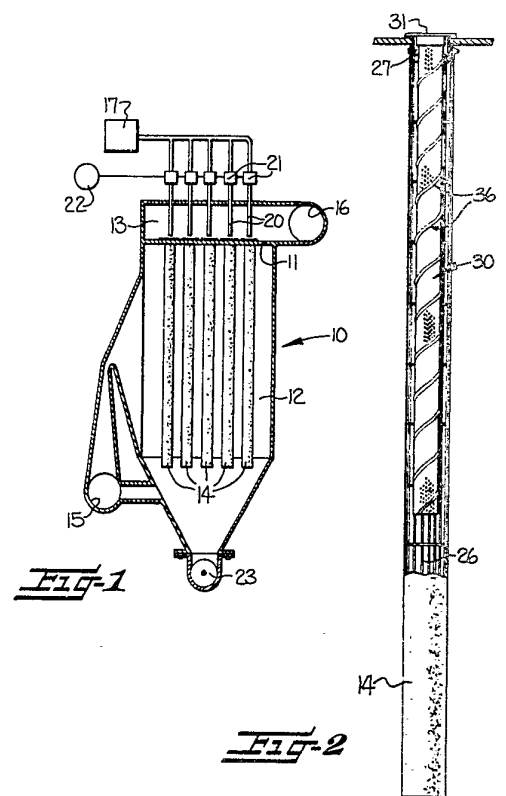
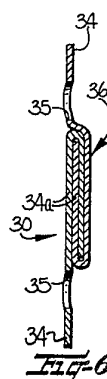
(54) Posefilter med luftspreaderør af skrueformet konstruktion

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

3642-81

Et posefiltreringsapparat, hvis aflange, rørformede filterpose (14) bæres af rørformede trådnetskærme (26) deri, er forsynet med et luftspreaderør (30), der strækker sig i længderetningen inden i hver rørformet trådnetskærm (26) for spredning og fordeling af en periodisk i modsat retning gående renseluftstrøm gennem hver filterpose (14) for at løse partikelformet materiale, som normalt samler sig på filterposerne, fra den udvendige overflade af hver filterpose. Hvert luftspreaderør (30) er fremstillet ud fra en perforeret strimmel af i skrueform snoet plademetal, hvis op til hinanden liggende kanter er indbyrdes forbundet ved hjælp af en ikke-perforeret søm (36), idet sådanne op til hinanden liggende kanter overlapper hinanden på sammenlåsende måde, således at sømmen strækker sig i skrueform rundt om det respektive luftspreaderør. Herved elimineres den luftstrøms-hæmmende virkning, som findes i kendte spreaderørskonstruktioner med sammenfoldet, lige søm, samtidig med at tyndere plademetal kan anvendes til opnåelse af billigere fremstilling med bibeholdelse af ønsket stivhed og stabilitet hos spreaderøret.



DK 152017 B

Opfindelsen angår filtreringsapparater af den art, som har aflange, rørformede filterposer til fjernelse af partikelformet materiale fra en strømning af luft- eller gasarter. Mere specielt omhandler opfindelsen en forbedret luftspreaderkonstruktion med en aflang støttetrådnet-
5 netskærm, som holder en udspilet rørformet filterpose.

I beskrivelsen til USA patent nr. 4.231.770, er der beskrevet en teknik for rensning af luftartsgennemtrængelige filterposer, som normalt samler støv, sod og andet
10 partikelformet materiale på deres udvendige overflade, når den filtrerede luft udstødes gennem filterposernes åbne udgangsender, og hvori der foruden den almindelige, rørformede trådnetskærm inden i hver rørformet filterpose er tilvejebragt et hult, perforeret luftspreaderør,
15 som strækker sig i længden inden i hver trådnetskærm og respektive filterpose og står i forbindelse med posens udgangsende således, at når en periodisk, i modsat retning gående renseluft rettes ind i udgangsenden af
20 filterposen, spredes luften af sprederøret og fordeles mere ensartet, helt igennem filterposen. En sådan mere ensartet fordeling af den i modsat retning gående renseluftstrøm resulterer i højeffektiv rensning af filterposen, samtidig med at den meget stærke bøjning af filterposen også reduceres, og ligeledes slidet på posen
25 reduceres, hvorved filtreringsapparatets virkningsgrad forøges, og filterposens holdbarhed forøges betydeligt.

I den tidlige udformning af luftspreaderen ifølge ovennævnte USA patent anvendtes perforerede luftspreaderør
30 af sammenfoldet form, dvs. de var fremstillet ud fra en perforeret metalplade, hvis modstående længdekanter overlappede og var forbundet med hinanden ved f.eks. svejsning og/eller nitning for at danne en søm strækkende sig langs med og parallelt med sprederørets akse.
35 Mens sammenfoldede luftspreaderør har fungeret ganske

udmærket for spredning og fordeling af den i modsat retning gående renseluftstrøm gennem de respektive filterposer under rensningsoperationerne, har man konstateret, at eftersom længdesømmen hos hver af sådanne sammenfoldede luftspreaderør er uperforeret, har sømmen tendens til at spærre eller hæmme strømmen af i modsat retning gående renseluft udefter langs et tilstødende, smalt område i den respektive, rørformede filterposes længderetning. Endvidere har det, eftersom det er ønskeligt, at spreaderøret er forsynet hele vejen igennem med forholdsvis små, tæt på hinanden beliggende huller, været nødvendigt at konstruere sådanne sammenfoldede spreaderør af forholdsvis kraftigt metalplade, således at det ikke let kan bøjes eller blive beskadiget på anden måde under den normale behandling af spreaderørene under deres fremstilling, lagring og installation.

Det er derfor formålet med den foreliggende opfindelse at tilvejebringe et filtreringsapparat af den indledningsvis nævnte art med luftspreaderør med forbedret stivhed og stabilitet, og som i det væsentlige eliminerer det spærreproblem, som fremkommer ved de langsgående sømme ved de sammenfoldede luftspreaderør, som hidtil har været anvendt. Ydermere er spreaderørene ifølge opfindelsen af en sådan konstruktion, at de kan fremstilles af forholdsvis lettere metalplade end hidtil kendt, og de har forbedret stivhed og stabilitet for mere effektivt at kunne beholde deres form og integritet under normal behandling og brug og udgør endvidere et mere økonomisk fremstillet produkt.

Ifølge opfindelsen er filtreringsapparatet af den beskrevne art forsynet med et hult luftspreaderør formet af en perforeret strimmel, som består af i skrueform snoet metalplade, og som strækker sig på langs inden i hver filterposebærende trådnetskærm i filtreringsapparatet,

- og tilstødende kanter på den i skrueform snoede strimmel er samlet ved hjælp af en søm, idet kanterne er falset sammen. Således strækker sømmen sig snoet i skrueform rundt om luftspreaderøret og tilvejebringer et fortykket område for at bibringe luftspreaderøret stivhed og styrke og derved muliggøre brugen af en forholdsvis tynd metalplade til fremstillingen af luftspreaderøret. Opfindelsen vil nu blive forklaret nærmere under henvisning til tegningen på hvilken:
- 5
- 10 fig. 1 er et skematisk, vertikalt snit gennem et filtre-ringsapparat af den art, som anvender et antal rørformede filtre i poseform,
- fig. 2 viser set fra siden et posefilter, delvis i snit, idet figuren viser filterposen, dens bæretrådnetskærm og det hule sprederør ifølge opfindelsen,
- 15
- fig. 3 er et fragmentarisk billede af den del af den perforerede metalpladestrimmel, anvendt til at forme det forbedrede hule luftspreaderør ifølge opfindelsen,
- fig. 4 er et partielt billede i større målestok, set fra siden, af et midterparti af det luftspreaderør, der er vist i fig. 2,
- 20
- fig. 5 viser et partielt længdesnit gennem væggen i luftspreaderøret, taget væsentligt langs linien 5-5 i fig. 4, og
- 25
- fig. 6 er et partielt billede i større målestok af en foretrukket form for sømmen, der forbinder op til hinanden liggende kanter af den perforerede strimmel af i skrueform snoet metalplade, der danner det forbedrede, hule luftspreaderør.

Under mere specifik henvisning til tegningen vises der i fig. 1 et konventionelt filtreringsapparat af den art, som anvender aflange, rørformede filterposer, hvilket filtreringsapparat omfatter et filterhus 10, almindeligt kendt som et "posehus", som er opdelt af en i det væsentlige horisontal væg 11 i et nederste filterkammer 12 og et øverste kammer eller hulrum 13 for filtreret luft. Et antal aflange, hule rørformede filterposer 14 er monteret i filtreringskammeret 12 i en almindelig vertikal retning med deres øverste ender båret af den horisontale skillevæg 11. De øverste ender af de respektive filterposer 14 står i forbindelse med hulrummet 13 for den filtrerede luft via huller, der er tilvejebragt i væggen 11.

Som vist ledes en med partikler fyldt gas ind i filtreringskammeret 12 gennem en luftindgangsledning 15, hvor den passerer rundt om de respektive filterposer 14, og derefter strømmer gennem de luftgennemtrængelige filterposer, mens det partikelformede materiale filteres fra og tilbageholdes på den udvendige overflade af filterposerne. Efter at være kommet ind i det hule indre af filterposerne 14, strømmer den filtrerede luftart opad gennem de respektive posers udgangsender og ind i filterluftskammeret 13. Den filtrerede gas ledes fra filterluftskammeret 13 udad gennem udgangsledningen 16.

Da det partikelformede materiale samler sig på de udvendige overflader af filterposerne 14, bliver det nødvendigt at rense filterposerne ved at fjerne det akkumulerede partikelformede materiale derfra. Dette fuldføres ved med periodisk mellemrum at rette en i modsat retning gående renseluftstrøm gennem filterposerne 14. Som beskrevet i ansøgerens nævnte USA-patentskrift nr. 4.231.770 kan den i modsat retning gående renseluftstrøm tilveje-

bringes ved med periodiske mellemrum at rette en strøm af komprimeret luft ind i rummet med filtreret luft 13, idet der stoppes for strømmen af luft fra nævnte rum ind i udgangsledningen 16, således at den komprimerede luft rettes i den modsatte retning ind i udgangsen-
5 derne af de respektive filterposer 14. I det viste filtereringsapparat rettes renseluft fra en trykluft-kilde 17 i form af individuelle luftstråler ind i de åbne ender af filterposerne 14 via respektive dyser 20 forbundet med trykluftskilden 17 ved hjælp af styreventiler
10 21. Styreventilerne 21 er normalt lukket og åbnes periodisk for et øjeblik ved hjælp af et passende styremiddel 22. Det partikelformede materiale, der er løsnet fra filterposerne 14 kan samles i den nederste del af
15 filterhuset 10 og fjernes ved hjælp af et passende middel, såsom en snekketransportør 23.

Fig. 2 viser de forskellige komponenter i en filtersamling. Som vist er hver aflang, rørformet filterpose 14 lavet af et luftgennemtrængeligt stof og udformet
20 omtrent som en sok med en åbning i den ene ende og den anden ende lukket. Filtersamlingen omfatter også en aflang, rørformet bæreramme 26, i almindelighed benævnt "trådskeerm". Bærerammen eller trådskeermen 26 har en åbenmasket konstruktion for uden forhindring af tillade
25 luftstrømmen at passere og den er typisk fremstillet af kraftig tråd. Trådskeermen 26 har en udadgående kant eller flange 27 ved sin øverste ende for at fastgøre trådskeermen til den i det væsentlige horisontale væg 11 i filterhuset, og den nederste ende af trådskeermen
30 26 kan være lukket med en endeplade - ikke vist. Som det videre er beskrevet i ansøgerens nævnte USA-patentskrift nr. 4.231.770, er trådskeermen 26 indrettet til at blive anbragt inden i den respektive rørformede filterpose 14, så filterposen holdes i en åben rørformet
35 konfiguration, og den forhindres i at falde sammen under

filtreringsoperationen, når den partikelfyldte luft passerer igennem den udefra.

5 Til hjælp for effektiv rensning af hver filterpose er et forbedret, hult, perforeret luftspreaderør 30 tilvejebragt inden i hver rørformet trådskeerm 26. Luftspreaderøret 30 ifølge den foreliggende opfindelse tjener samme formål som luftspreaderøret ifølge det nævnte USA-patentskrift nr. 4.231.770, men røret ifølge opfindelsen er af en forbedret konstruktion for at give det stivhed og stabilitet og for væsentligt at eliminere spærreproblemet, der eksisterer ved længdesømmene i det sammenfoldede luftspreaderør, der hidtil er anvendt.

15 Som vist er luftspreaderøret 30 af en størrelse, som passer til nemt at kunne glide på langs ind i den hule trådnetskeerm 26. Spreaderøret 30 er fortrinsvis forsynet med en udadvendt labe eller flange 31 på sin øverste ende for at lette monteringen af spreaderøret i den rørformede trådnetskeerm 26. Fortrinsvis er diameteren på spreaderøret 30 så stor som muligt, for at spreaderørets tværsnitsområde kan blive størst mulig, mens der stadig lades tilstrækkelig spillerum tilbage mellem spreaderøret og trådnetskeermen 26 for at tillade indførelse af røret i trådnetskeermen 26, og således at spreaderøret vil være i det væsentlige ude af berøring med den omgivende trådnetskeerm 26 og filterposen 14. For eksempel anvendtes i en typisk filtersamling ifølge opfindelsen et luftspreaderør 30 med en udvendig diameter på ca. 88,9 mm til en filterpose 14 på ca. 101,6 mm i diameter.

30 Som vist i fig. 2 har luftspreaderøret 30 en længde, der er lidt mindre end den samlede længde af trådnetskeermen 26, idet den nederste ende såvel som den øverste ende af spreaderøret 30 er åbne. Allerhelst burde spreaderøret 30 have en længde på ca. $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ af trådnetskeer-

mens 26 totale længde. Det er imidlertid blevet fastslået, at længder, som er betydeligt mindre end disse foreslåede længder, stadig giver meget heldige resultater sammenlignet med de resultater, der er opnået ifølge de tidligere kendte arrangementer, hvor der ikke blev anvendt sprederør.

Som beskrevet i nævnte USA-patentskrift nr. 4.231.770 er det blevet fastslået, at en af de primære årsager til ineffektiv rensning af det konventionelle filterpossearrangement er, at pulseringen eller stødene af i modsat retning gående renseluft var koncentreret i det område, der lå op til det sted, hvor luften kom ind i det indvendige af filteret, dvs. op til filterets udgang. Virkningen af den i modsat retning gående renseluft var i alt væsentligt forsvundet i den ende af filteret, der lå længst væk fra luftudgangen. Mens således udgangsenden af filteret var udsat for den i modsat retning gående renseluft og faktisk i virkeligheden kan være blevet overrenset, var den fjerne ende af filteret i det væsentlige urenset. Resultatet heraf var, at filterposens fulde længde ikke blev effektivt udnyttet til filtrering og filterets ydeevne var tilsvarende nedsat. Det hule perforerede sprederør i ovennævnte patentskrift og sprederøret ifølge den foreliggende opfindelse udfører den ønskede funktion med at sprede og fordele pulseringen eller stødene af renseluft over hele filterposen for således at tilvejebringe meget effektivere rensning af filterposen.

For at give stivhed og stabilitet til luftsprederøret og samtidig væsentligt eliminere det spærreproblem, der var forårsaget af længdesømmene i det sammenfoldede luftsprederør, der hidtil er blevet brugt, er det hule luftsprederør ifølge den foreliggende opfindelse fremstillet ud fra en perforeret strimmel af i skrueform

snoet metalplade - et brudstykke af en sådan strimmel er angivet ved 34 i fig. 3 i udfoldet tilstand, før det er blevet formet til luftspreaderøret 30, med det formål at vise, at strimmelen 34 er forsynet med marginale, uperforerede områder eller kantpartier 34a langs dens over for hinanden liggende langsidekanter. Det resterende hovedparti af strimmelens 34 bredde er perforeret med forholdsvis små perforeringer 35 deri, arrangeret i tværgående rækker i forholdsvis kort indbyrdes afstand og med perforeringerne 35 i hver anden tværgående række arrangeret forskudt i forhold til perforeringerne 35 i de mellemliggende rækker, idet sådanne skiftevis rækker tillader rækkerne af perforeringer at ligge forholdsvis tæt på hinanden uden urimelig svækkelse af spreaderøret. Selvom størrelsen af hullerne ikke er afgørende, kan der i strimmelen 34 tilvejebringes huller af for eksempel ca. 3,175 mm i diameter. I denne henseende havde for eksempel en plademetalstrimmel 34 på ca. 152,4 mm bredde - sådan som den, der er vist i fig. 3 - og af hvilken der blev lavet et typisk 88,9 mm luftspreaderør 30 - huller 35 med en diameter på 3,175 mm deri arrangeret i tværgående rækker, hvis centre lå i en indbyrdes afstand på ca. 4,762 mm, og centrum til centrum-afstanden mellem hver op til hinanden liggende par af perforeringer 35 i hver tværgående række var også ca. 4,762 mm.

Under henvisning nu til fig. 4, 5 og 6 vil det ses, at op til hinanden stødende kanter af strimmelen 34 er indbyrdes forbundet ved en søm, der i sin helhed er angivet med 36, og i hvilken søm op til hinanden stødende kanter af strimmelen 34 overlapper hinanden på låsende måde, idet sømmen 36 således strækker sig i skrueform rundt om luftspreaderøret fra dets ene ende til den anden. Som det bedst vil ses i fig. 5 og 6, er sømmen 36 dannet af de op til hinanden liggende

uperforerede partier 34a af strimmelen 34, idet sådanne partier er falset sammen. Det skal imidlertid bemærkes, at luftspreaderørets 30 indvendige overflade er væsentlig glat gennem hele rørets længde, idet de skrueformede, 5 hinanden låsende partier af strimmelen, der danner sømmen 36, springer frem udad fra spreaderøret, men ikke indad, og giver derved et fortykket område, som bibringer spreaderøret 30 stivhed og derved styrke imod sammenfald af røret 30.

10 For yderligere at forøge styrken af det forbedrede luftspreaderør 30, er det ønskeligt, at bredden på den perforerede strimmel 34, som det ses af fig. 3, er således, at stigningen af den skruelinie, som den skrueformede søm 36 danner, ikke er mere end to gange rørets 30 dia- 15 meter for herved at bibringe røret væsentlig trykmodstandsstyrke. Endvidere bør strimmelens 34 minimumsbredde og stigningen af den af sømmen dannede skruelinie være tilstrækkelig til at tilstødende vindinger af sømmen 36 ikke ligger så tæt på hinanden, at de på urimelig 20 måde besværliggør strømmingen af luft gennem rørets væg. Et typisk luftspreaderør 30, formet i overensstemmelse med den foreliggende opfindelse, var ca. 88,9 mm i diameter, og var formet af en perforeret metalstrimmel 34 omkring 152,4 mm bred med sømmen 36 på ca. 7,938 mm 25 bredde, og stigningen på den skrueformede linie var ca. 139,7 mm.

Det er åbenbart, at disse partier eller områder 34a af tilstødende kanter på strimmelen 34, som bestemmer sømmen, er i det væsentlige eller fuldstændigt uper- 30 forerede gennem hele sømmen 36 og således yderligere forstærker den styrke, som bibringes luftspreaderøret 30 af den skrueformede søm 36. Det vil forstås, at hullerne 35 i strimmelen 34 er forholdsvis små og er fordelt i almindelighed ensartet gennem længden af og en større

del af bredden af strimmelen 34, men udelukker de partier af op til hinanden stødende kanter af strimmelen 34, som danner sømmen 36.

5 Eftersom hullerne 35 er formet i tværgående rækker i strimmelen 34, som i fig. 3, forud for, at strimmelen 34 formes til det skrueformede rør 30, vil det forstås, med henvisning til fig. 4, at hullerne er arrangeret i rækker, som strækker sig diagonalt i forhold til luftspreaderørets 30 længdeakse.

10 Det ses således, at de sammenfalsede sidekanter på strimmelen 34 danner en ikke-perforeret, skrueformet søm, som skrukturelt forstærker røret i omkredsen og forhindrer, at tilstedeværelsen af et ikke-perforeret, lineært område, som strækker sig i rørets længde, hæmmer luftstrømmen, som ved de kendte luftspreaderørskonstruktioner med sammenfoldning. Der er blevet fastslået, at i skrueform snoede metalplades-luftspreaderør ifølge opfindelsen har forbedrede stivheds- og stabilitetskarakteristiker, selv når de er fremstillet af forholdsvis let metalplade sammenlignet med den sværere metalplade, som de sammenfoldede sprederør hidtil er fremstillet af, for at opnå den ønskede stivhed og stabilitet.

For eksempel blev hidtil et typisk sammenfoldet luftspreaderør på 88,9 mm i diameter fremstillet af 24 gauge rustfri stålplade med en tykkelse på ca. 0,597 mm og en vægt på ca. 4,77 kg/m². Samme størrelse luftspreaderør fremstillet i overensstemmelse med den foreliggende opfindelse for at danne et i skrueform snoet sprederør blev fremstillet af forholdsvis letvægts 28 gauge rustfrit stålplade, dvs. tilnærmelsesvis 0,381 mm tykt og vejende tilnærmelsesvis 3,07 kg/m². Således vil det forstås, at luftspreaderøret af i skrueform snoet metalplade var fremstillet af metal med omkring en tredjedel

mindre tykkelse og vægt sammenlignet med samme størrelse sammenfoldet sprederør, samtidigt med, at det let opnåede større stivhed og stabilitet i forhold til sådanne sammenfoldede rør. Denne forbedrede stivhed ved disse i skrueform snoede rør fremtrådte uden videre visuelt ved håndtering af rørene og forsøg på manuelt at klemme, nedtrykke eller forvride disse for at danne fordybninger i dem.

Betydelig modstand i det i skrueform snoede rør mod sådanne tryk var meget slående tilstede, sammenlignet med rørene af metal med større vægt og større tykkelse af den sammenfoldede konstruktion. For eksempel viste det sammenfoldede rør sig at have ringe modstand mod at blive trykket ind ved forholdsvis let sammenpresning udøvet med hænderne. På den anden side kunne det i skrueform snoede rør kun forvrides eller trykkes ind ved manuelle tryk, der udøvedes derpå betydeligt over de kræfter, der nemt indtrykkede det sammenfoldede rør.

Således vil det forstås, at det i skrueform snoede luftsprederør af metalplade ifølge opfindelsen har en forbedret konstruktion, selvom det er fremstillet af metal med lettere vægt, idet sådant lettere metal i væsentlig grad reducerer fremstillingsomkostningerne og letter behandling, forsendelse og installation af rørene, især sammenlignet med de tungere, sammenfoldede luftsprederrør, som hidtil anvendt.

P a t e n t k r a v :

1. Filtreringsapparat af den art, som har mindst én
rørformet filterpose (14), gennem hvilken en med partik-
ler fyldt luftart ledes for filtrering og tilbagehol-
5 delse af partikelformet materiale på posens yderside,
når den filtrerede luftart udblæses gennem posens udgangs-
ende (13), i hvilket apparat filterposen bæres af en
rørformet bæretrådnetskærm (26) positioneret inden i
filterposen, idet et hult luftspreaderør (30) strækker
10 sig i længderetningen inden i den rørformede bæretråd-
netskærm og står i forbindelse med filterposens udgangs-
ende, og filterposen renses af en periodisk i modsat
retning gående renseluft, som ledes ind gennem filterpo-
sens udgangsende, således at det hule luftspreaderør
15 spreder og fordeler den således tilførte luft, k e n -
d e t e g n e t ved, at det hule luftspreaderør (30)
er fremstillet af en perforeret strimmel (34) af en
i skrueform snoet metalplade med op til hinanden stødende
kanter, som er indbyrdes forbundet ved hjælp af en søm,
20 hvor nævnte tilstødende kanter overlapper hinanden på
sammenlåsende måde og danner en ikke-perforeret, for-
stærket søm (36), der strækker sig i skrueform rundt
om luftspreaderøret (30).

2. Filtreringsapparat ifølge krav 1, k e n d e t e g -
25 n e t ved, at de perforerede huller (35) i strimmelen
(34) er forholdsvis små og i hovedsagen ensartet fordelt
over længden og et større parti af bredden af strimmelen,
men er udeladt i de partier (34a) af strimmelens op
til hinanden stødende kanter, som danner sømmen (36).

3. Filtreringsapparat ifølge krav 1 eller 2, k e n -
30 d e t e g n e t ved, at hullerne (35) er arrangeret
i rækker, som strækker sig diagonalt i forhold til luft-

sprederørets (30) længdeakse.

4. Filtreringsapparat ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at hullerne (35) i hver anden række er for-
skudt i forhold til perforeringerne i mellemliggende
rækker.
- 5 5. Filtreringsapparat ifølge et hvilket som helst af
kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at strimlens
pladetykkelse er ca. 0,381 mm, og at stigningen af den
af sømmen dannede skruelinie ikke er større end to gange
luftsprederørets (30) diameter.
- 10 6. Filtreringsapparat ifølge et af kravene 1-5, k e n -
d e t e g n e t ved, at luftsprederøret (30) er i det
væsentlige glat indvendigt i hele rørets længde, og
at den i skrueform snoede søm (36) springer frem udven-
digt på sprederøret (30).

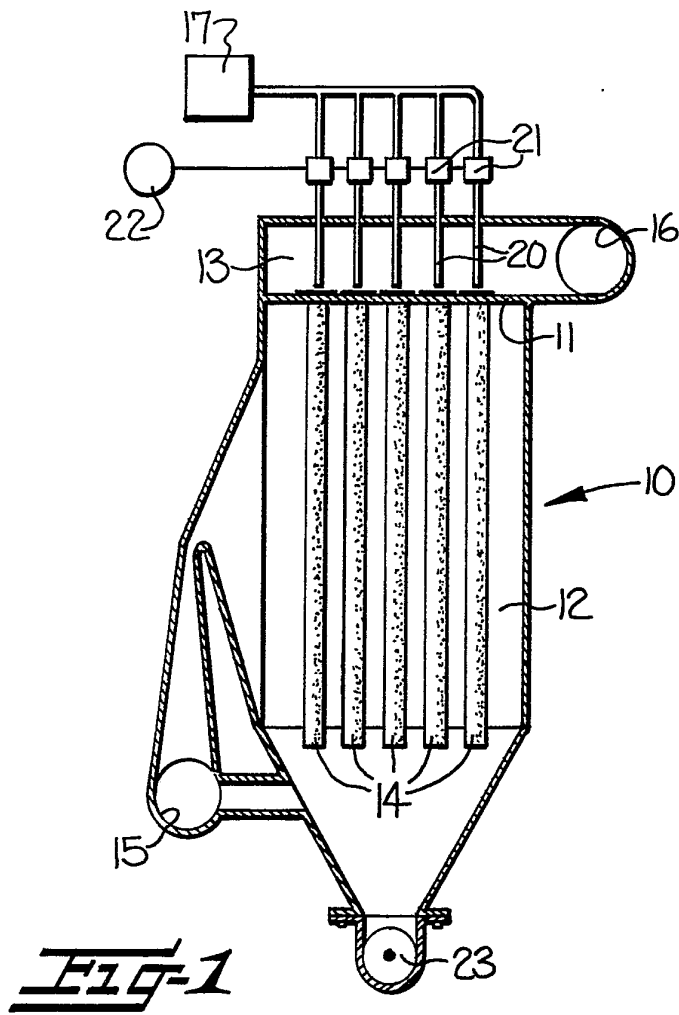


FIG-2

