

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGESESSKRIFT** (11) **148952 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **1495/77**

(51) Int.Cl.⁴: **B 01 D 27/06**
B 01 D 39/20

(22) Indleveringsdag: **04 apr 1977**

(41) Alm. tilgængelig: **06 okt 1977**

(44) Fremlagt: **02 dec 1985**

(86) International ansøgning nr.: —

(30) Prioritet: **05 apr 1976 GB 13640/76** **10 maj 1976 GB 19083/76** **11 nov 1976 GB 46969/76**

08 mar 1977 GB 9680/77

(71) Ansøger: ***PROCESS SCIENTIFIC INNOVATIONS LIMITED; Durham, GB.**

(72) Opfinder: **George Sherwood *Hunter; GB, Susanne Phyllis *Hunter; GB, Brian *Walker; GB.**

(74) Fuldmægtig: **Internationalt Patent-Bureau**

(54) **Filterelement til fluida**

DA 148952 B

Opfindelsen vedrører et filterelement til fluida og omfattende dels mindst ét cylinderformet ark af uvævet, mikroporøst og fibrøst filtermateriale, som er imprægneret med et syntetisk harpiksbindemiddel, og som
5 er plisseret i det væsentlige parallelt med det cylinderformede arks længdeakse, dels mindst én perforeret støttecylinder af forholdsvis stift materiale forsynet med perforeringer over hovedsagelig hele sin overflade og monteret stødende tæt op til det cylinderformede ark,
10 så den støtter dette, medens det syntetiske harpiksbindemiddel støtter det mikroporøse materiale i plisseringerne.

Filterelementer af denne art kendes fra GB patentskrift nr. 1 265 089, GB patentskrift nr. 1 395 399
15 og GB patentskrift nr. 1 401 232.

Filterelementet ifølge opfindelsen adskiller sig fra de kendte ved, at filtermaterialet udgøres af en amorf masse af fibre af borsilikatglas, at en væsentlig mængde af disse fibre har en diameter på mellem 0,5 og
20 0,9 μm og en længde på mellem 1 og 2 mm, medens de øvrige fibre er op til 6 mm lange, og at arket har en tykkelse på mindst 0,73 mm.

Det har vist sig, at filterelementerne kan gøres usædvanligt effektive til fjernelse af forurenende suspensioner, såsom støv, smuds, olie- eller vanddråber eller damp fra en luftstrøm.

Ifølge en foretrukket udførelsesform er filterelementet ejendommeligt ved, at det uvævede mikroporøse og fibrøse filtermateriale er sammenholdt af et yderligere lag af uvævet filtermateriale bestående af keramiske fibre, metalfibre, asbest, mineraluld, andre glasfibre eller organiske fibre.

En yderligere foretrukket udførelsesform af filterelementet ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at
35 det plisserede ark af uvævet mikroporøst og fibrøst fil-

termateriale er belagt med et lag af aktivt kul. Det opnås herved, at filterelementet på effektiv måde også fjerner lugt.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et lodret billede af et filterelement ifølge opfindelsen,

fig. 2 et udsnit i større skala af det i fig. 1 viste filterelement,

fig. 3 skitse-mæssigt et lodret billede af et filteraggregat med filterelementer ifølge opfindelsen,

fig. 4 et lodret billede af et filterelement fra fig. 3 med en ydre cylinder af stift materiale vist delvis fjernet,

fig. 5 det i fig. 4 viste filterelement set fra enden, og

fig. 6 i større målestok et udsnit af det filterelement, der er vist i fig. 4 og 5.

Det i fig. 1 og 2 viste filterelement er sammensat af to plisserede lag 1 af et lamineret filtermateriale bestående af glasfiber-filterpapir og på ydersiden afstivet af et plisseret lag 2 af ekspanderet metal, der passer nøjagtigt til glasfiberlagene. En indre simpel støttecylinder 3 af ekspanderet metal ligger an imod filterlagene 1's bølgetoppe.

Tykkelsen af filterlagene 1 kan svarende til antallet af lag ligge imellem 1 mm og 12,7 mm afhængigt af filterets størrelse. Fibrenes diameter kan variere imellem 0,1 og 20 μ m afhængigt af den mindste partikelstørrelse, der skal separeres fra det pågældende fluidum.

Det sammensatte filterelement er imprægneret og bundet med phenol-, silikone- eller andre syntetiske harpiksmaterialer, der kan modstå vand, mineralske, vegetabiliske og syntetiske olier, syrer, baser og

sådanne urenhedsstoffer, der sædvanligvis forefindes i atmosfærisk luft, komprimeret luft, dampe og gasser.

Hvert filterlag 1 består af glasfiber-filterpapir, der er bundet til et uvævet filtermateriale ved hjælp af et plastmateriale, såsom polyethylen eller polypropylen eller en anden passende syntetisk harpiks, der f.eks. ved tilsætning af et flydende, kemisk eller varmhærdnende middel kan være termohærdnende eller koldhærdnende.

10 Det laminerede filtermateriale kan fremstilles ved først at sprøjte det uvævede filterpapir med et termoplastisk materiale. Det således behandlede papir bringes dernæst i berøring med glasfiberpapiret under udøvelse af et tryk og under varmetilførsel, således at
15 det termoplastiske materiale smelter og danner en limning under hærdningen. Dernæst plisseres dette materiale og formes til en cylinder, men dette kan udføres efter tilføjelsen af et andet lag af et ikke-lamineret filterpapir, der ved hjælp af et termoplastisk materiale eller
20 et andet syntetisk harpiksmateriale dispergeret i et passende opløsningsmiddel er bundet til det laminerede filteremne, idet der således dannes to lag, hvor binde- midlet giver det fibrøse materiale nogen strukturel stivhed. Det plisserede papirlag anbringes dernæst i den
25 plisserede med huller forsynede plade 2 af ekspanderet metal. Det sammensatte plisserede element kan ligeledes understøttes ved dets indre bølgetoppe ved hjælp af en simpel cylinder af ekspanderet metal. Til slut lukkes enderne af dette element ved dypning, således som den
30 normale procedure er i forbindelse med plisserede filtre, til dannelse af endelukker af syntetisk harpiks eller et andet forseglende medium, der gennemtrænger filterelementets kantområder og forhindrer en lækage af det pågældende fluidum omkring disse kanter. Denne syn-
35 tetiske harpiks kan med fordel være af den art, som kan

formgives under anbringelse på filterelementet til dannelse af en ring eller en hætte, som har samme egenskaber som en pakning. Disse endehætter tilvejebringes naturligvis med det formål at sikre det pågældende fluidums passage igennem filterelementet, når dette element er monteret i et filterhus.

Ved en ændret udførelsesform for det foran beskrevne filterelement, som gælder for mindre elementer med en diameter på f.eks. 50 mm og med en højde på 50 til 75 mm, erstattes den plisserede med huller forsynede plade 2 af ekspanderet metal af en glat cylinder af det samme materiale, hvilken cylinder blot berører det plisserede emnes ydre eller indre bølgetoppe. Alternativt kan der benyttes to sådanne glatte cylindre, der 15 berører henholdsvis de ydre og de indre bølgetoppe.

En fordel ved de foran beskrevne laminerede emner, hvori der indgår glasfiber-filterpapir, er, at dette papir giver emnerne en større egenstyrke i strømningsretningen igennem emnerne. Det betyder, at der til 20 styrkelse af filterpapiret kan bruges mindre mængder syntetisk plastmateriale, der således muliggør en kraftigere strøm af luft eller et andet fluidum, som skal filtreres i forbindelse med et mindre trykfald igennem filteret. Endvidere kan filterelementet indeholdende 25 sådanne laminerede emner modstå større chokagtige trykbelastninger og større trykfald igennem filteret, efterhånden som filteret under brugen bliver tilstoppet med partikelformet materiale.

Et eksempel på et filterelement indeholdende et 30 cylinderformet, plisseret, lamineret emne imellem glatte cylindre af ekspanderet metal har i hovedsagen følgende dimensioner: en yderdiameter på 4,4 cm, en længde på 6,0 cm, en afstand imellem de ydre bølgetoppe på 0,4 cm og en radial afstand imellem den indre og den ydre cylinder 35 på 0,6 cm.

Det i fig. 3 viste aggregat består af et tilgangsrør 11 for tilførsel af komprimeret luft til et primært filter 12 indeholdende et filterelement 13, der er udformet ifølge opfindelsen. Dette filter fjerner
5 eventuel olie eller vandtåge eller snavs fra luftstrømmen, der dernæst strømmer igennem et rør 14 til et sekundært filter 15 indeholdende et filterelement 16 af den i fig. 4-6 viste art. Efter at have passeret igennem filterelementet 16 udledes den rensede luft
10 igennem en rørledning 17.

Filterelementet 16 består af et plisseret laminat 18 af aktivt kul og et filterpapir båret imellem en indre og en ydre cylinder henholdsvis 19 og 20 af ekspanderet metal. Enderne af filterelementerne 13 og
15 16 er tætlukkede ved hjælp af endedæksler, af hvilke det øverste er forsynet med et hul i midten, således som det normalt er tilfældet i forbindelse med plisserede, cylinderformede filterelementer.

Som vist i fig. 6 med en pil A strømmer den
20 luft, der skal renses, fra filterelementet 16's yderside til dets indre, således at laget af aktivt kul 21 befinder sig på ydersiden af laget 22 af filterpapir. Såfremt strømmen havde den modsatte retning, ville aktivkullet befinde sig på indersiden.

25 Laget af aktivt kul kan have en tykkelse på ca. 1 mm og et indhold af aktivt kul på 50 vægtprocent, idet resten udgøres af fibre. Aktivkullet 21 fjerner f.eks. ved adsorption hydrocarbongas fra luften, og partikelformet materiale, der eventuelt afkastes fra aktiv-
30 kullet fjernes af det efterfølgende tilgrænsende filterlag, der er mindst 96% effektivt overfor 0,3 μ m store partikler.

Filterpapirlaget 22 kan som nævnt ovenfor være dannet af glasfiber-filterpapir lamineret til et uvævet
35 filtermateriale. I dette eksempel og i de andre ovenfor

beskrevne eksempler kan det uvævede filtermateriale bestå af mikroporøse, uvævede borsilikat-glasfibre, der holdes sammen af et organisk bindemiddel, og hvor glasfibrene har en middeldiameter beliggende i intervallet 5 0,5-9,0 μm (inklusive) og en længde på mellem 1 og 2 mm (inklusive) samt omfatter grove fibre på op til 6 mm's længde, og hvor borsilikat-glasmaterialet yderligere er imprægneret med et syntetisk harpiksbindemiddel for at 10 filterelementet kan modstå chokagtige trykbelastninger, når det er monteret imellem to simple perforerede støttecylindre af metal. Det syntetiske harpiksbindemiddel er fortrinsvis silikone, men andre materialer såsom polyurethan, phenolharpiks eller epoxyharpiks kan anvendes.

15 Som et alternativ til ekspanderet metal kan det perforerede og plisserede støttelag være fremstillet af metalnet eller af et stift ikke-metallisk materiale og, som vist i fig. 2, anbragt med totalberøring på ydersiden af det eller de plisserede lag af filtermateriale. I 20 nogle tilfælde er det imidlertid nødvendigt, at filteret besidder en større mekanisk styrke i strømmingens hovedretning end i den modsatte retning. Det vil sige, at støttelaget fortrinsvis er anbragt på indersiden, når det fluidum, der skal filtreres, passerer igennem fra 25 ydersiden af cylinderen til indersiden. I alternative arrangementer kan der imidlertid være tilføjet to eller tre lag filtermateriale til den korrugerede inderside eller yderside af den plisserede cylinder udover støttelaget.

30 Filterelementet omfattende det sammensatte plisserede filtermateriale og bærer er med stor fordel, og for yderligere at forlene det med en stor mekanisk styrke til forhindring af iturivning af det skrøbelige filtermateriale, når det udsættes for chokagtige trykbelastninger, forstærket med harpiks. Dette kan ske ved at 35

tvinge en flydende bærer af en f.eks. phenol- eller silikoneharpiks ind i materialet, men kun til en sådan grad, at man i hovedsagen undgår at forringe materialets filteregenskaber. Den hertil nødvendige kraft kan 5 frembringes ved hjælp af en centrifuge eller ved hjælp af vakuum- eller komprimeringsteknik. Alternativt kan filterelementet simpelthen neddyppes et stykke tid i en harpiksopløsning. For at holde filtermaterialet på plads under denne proces, og når det skal fungere som filter, 10 kan der tilføjes en simpel cylinder af et perforeret støttemateriale på en sådan måde, at denne cylinder kun berører det plisserede filtermateriale bølgetoppe på den anden side af det plisserede filtermateriale. Efter imprægneringen sættes filteret ind i en ovn, for at har- 15 piksen kan hærde ved den fornødne temperatur. Alternativt kan filtermaterialet forud for plisseringen blive imprægneret med en harpiks, der dernæst hærder ved en forhøjet temperatur.

Ved montering af de foroven beskrevne filterelementer, hvor der som perforeret støttemateriale benyttes 20 en indre og/eller en ydre glat cylinder, er det somme tider ønskeligt at indskyde et cylindrisk lag af et beskyttende materiale imellem det plisserede filterlag og cylinderen eller cylindrene, hvor det beskyttende materiale er af en sådan art, at det kan beskytte det 25 plisserede filtermateriale under monteringen.

Laget eller lagene af det beskyttende materiale skal være tilstrækkelig porøst til, at den filtrerede gas eller væske kan passere igennem. Uvævet nylon har 30 vist sig at være særlig anvendeligt, men uvævet polyester, rayon eller acrylmaterialer kan også anvendes, hvilket ligeledes gælder for vævede materialer, såsom vævede glasfibre.

Eksempelvis kan hvert lag i filtermaterialet med 35 fordel være 0,73 mm tykke, og basisfibrene kan være

fremstillet af mikrofibre af rent borsilikat-glas med en middeldiameter på 0,5 μ m. Plisseringerne er fortrinsvis pakket ret tæt sammen.

Som beskrevet i de tidligere eksempler kan filterelementet, som det er sædvane i forbindelse med plisserede, cylinderformede filterelementer, være fastgjort til endedæksler.

Når et højeffektivt filter anvendes som oliefilter, er strømmingen i almindelighed rettet fra indersiden mod ydersiden, og olietågen omdannes fra en aerosol til en væske igennem filteret og ledes væk til den rolige zone i filterhuset, hvor det med jævne mellemrum kan tappes af. På grund af den mængde luft, der passerer igennem filteret, og den mængde olie, der drænes væk på ydersiden, er der, for at nedsætte risikoen for tilbage-

trængning af olie, anbragt en porøs plaststrømpe uden på filterelementet og lukket tæt mod endedækslerne for at forhindre lækage på dette sted.

Fordi strømmingen igennem filteret ifølge den foreliggende opfindelse kan være betydelig kraftigere end igennem hermed sammenlignelige hidtil kendte filtre, har det vist sig, at det mest velegnede materiale for plaststrømpen set fra et dræningssynspunkt og for at modvirke tilbagetrængning af olie er skumstof af urethanester eller -ether med mindst 18 porer/cm i alle retninger.

P A T E N T K R A V

1. Filterelement til fluida og omfattende dels mindst ét cylinderformet ark (1) af uvævet, mikroporøst og fibrøst filtermateriale, som er imprægneret med et syntetisk harpiksbindemiddel, og som er plisseret i det væsentlige parallelt med det cylinderformede arks længdeakse, dels mindst én perforeret støttecylinder (3) af

forholdsvis stift materiale forsynet med perforeringer over hovedsagelig hele sin overflade og monteret støden- de tæt op til det cylinderformede ark, så den støtter dette, medens det syntetiske harpiksbindemiddel støtter
5 det mikroporøse materiale i plisseringerne, k e n d e - t e g n e t ved, at filtermaterialet udgøres af en amorf masse af fibre af borsilikatglas, at en væsentlig mængde af disse fibre har en diameter på mellem 0,5 og 9,0 μ m og en længde på mellem 1 og 2 mm, medens de
10 øvrige fibre er op til 6 mm lange, og at arket har en tykkelse på mindst 0,73 mm.

2. Filterelement ifølge krav 1, k e n d e - t e g n e t ved, at arket (1) har en tykkelse på 1-12,7 mm.

15 3. Filterelement ifølge krav 1, k e n d e - t e g n e t ved, at det plisserede filterark (18) er placeret mellem to perforerede støttecylindre (19 og 20).

4. Filterelement ifølge ethvert af de foregående
20 krav, k e n d e t e g n e t ved, at bindemidlet er en silikonharpiks.

5. Filterelement ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at tykkelsen af det plisserede ark (1), målt mellem de ydre og indre bølge-
25 toppe, er højst 0,6 cm.

6. Filterelement ifølge krav 1, k e n d e - t e g n e t ved, at det uvævede mikroporøse og fibrøse filtermateriale ved hjælp af et syntetisk harpiksbinde- middel er sammenbundet med et yderligere lag af uvævet
30 filtermateriale bestående af keramiske fibre, metalfibre, asbest, mineraluld, andre glasfibre eller organiske fibre.

7. Filterelement ifølge ethvert af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at det plisserede ark (22)
35 af uvævet mikroporøst og fibrøst filtermateriale er be- lagt med et lag af aktivt kul (21).

8. Filterelement ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det har en udvendig, porøs plaststrømpe, der er fremstillet af opskummet urethanester eller af et andet skumstof med mindst ca. 5 18 porer/cm.

9. Filterelement ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at arket (1) af filtermateriale er fremstillet ved først at imprægnere et ark af fibrøst materiale med silikoneharpiks og derefter at plissere 10 arket og hærde silikoneharpiksen.

10. Filterelement ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det plisserede cylinderformede ark er placeret mellem to støttecylindre, og at to lag af beskyttende materiale, som er gen- 15 nemtrængeligt for det fluidum, der skal filtreres, og som er udformet til at beskytte det plisserede filterark under sammenføjningen med støttecylindrene, er placeret mellem det plisserede filterark og de respektive støttecylindre.

Fremdragne publikationer:

GB patenter nr. 1265089, 1395399, 1401232.

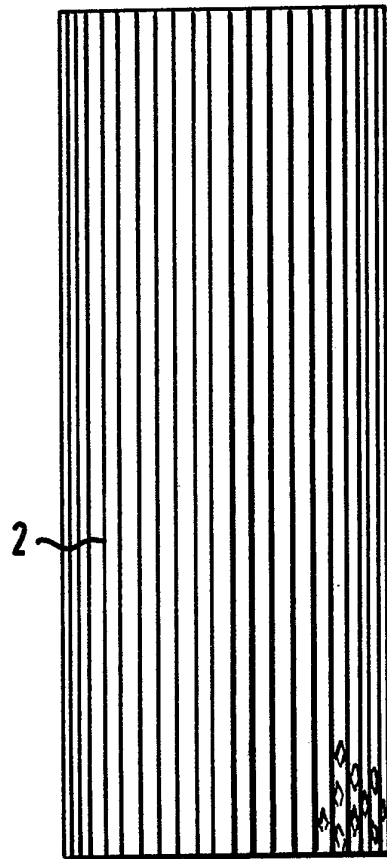


FIG. 1

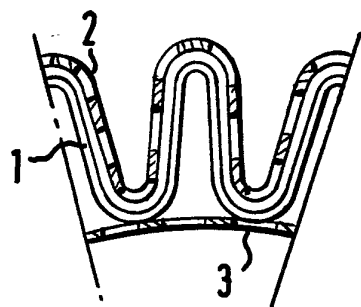


FIG. 2

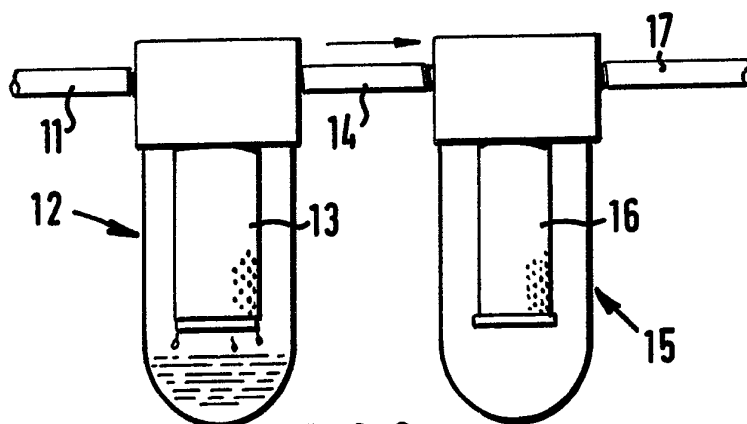


FIG. 3

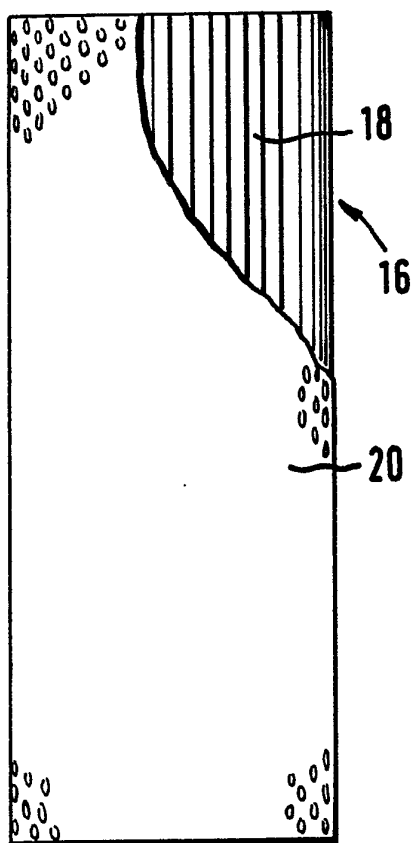


FIG. 4

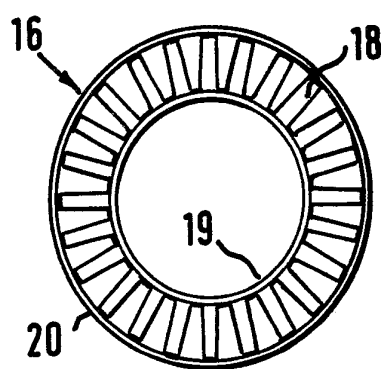


FIG. 5

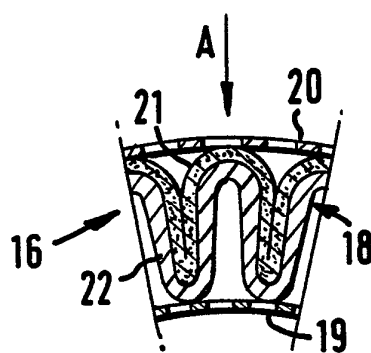


FIG. 6