



(12) Patentskrift

(10) SE 533 010 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0102501-4
(45) Patent meddelat: 2010-06-08
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2003-01-14
(22) Patentansökan inkom: 2001-07-13
(24) Löpdag: 2001-07-13
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B01D 46/28 (2006.01)
B03C 3/30 (2006.01)

(73) Patenthavare: Freshman AB, Box 7209, 187 13 Täby SE

(72) Uppfinnare: Lars Romson, Enebyberg SE

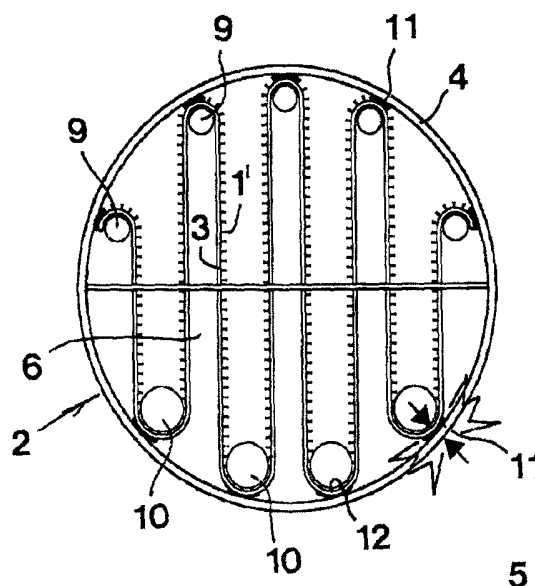
(74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, Östermalmsgatan 58, 114 50 Stockholm SE

(54) Benämning: Förfarande för framställning av luftreningsfilter samt luftreningsfilter

(56) Anförda
publikationer: ---

(47) Sammandrag:

I en första aspekt avser uppfinningen ett förfarande för framställning av luftreningsfilter av det slag som innefattar en sats elektrostatiskt laddningsbara trådar (1'), som är burna av en gemensam, formstyv stomme (2), vilken förfärdigas av ett initialt böjligt band (3) och inbegriper kanaler (6) genom vilka luft kan passera från ett inlopp mot trådsatsen. Enligt uppfinningen införs bandet (3) med tillhörande trådar (1') mellan ett flertal medbringare (9, 10) av vilka åtminstone vissa bringas att röra sig åt olika håll från utgångslägen för att böja bandet till en sammanhängande slinga vars konturform bestäms av medbringarnas (9, 10) rörelser. I en andra aspekt avser uppfinningen även ett luftreningsfilter som sådant.



Sammandrag

I en första aspekt avser uppfinningen ett förfarande för framställning av luftreningsfilter av det slag som innefattar en sats elektrostatiskt laddningsbara trådar (1'), som är burna
5 av en gemensam, formstyv stomme (2), vilken förfärdigas av ett initialt böjligt band (3) och inbegriper kanaler (6) genom vilka luft kan passera från ett inlopp mot trådsatsen. Enligt uppfinningen införs bandet (3) med tillhörande trådar (1') mellan ett flertal medbringare (9, 10) av vilka åtminstone vissa
10 bringas att röra sig åt olika håll från utgångslägen för att böja bandet till en sammanhängande slinga vars konturform bestäms av medbringarnas (9, 10) rörelser. I en andra aspekt avser uppfinningen även ett luftreningsfilter som sådant.

15

20

Uppfinningens tekniska område

5 I en första aspekt hänför sig denna uppfinning till ett
förfarande för framställning av luftreningsfilter av det slag
som innefattar en sats elektrostatiskt laddningsbara trådar som
är burna av en gemensam, formstyv stomme, vilken förfärdigas av
ett initialt böjligt band och inbegriper kanaler genom vilka
10 luft kan passera från ett inlopp mot trådsatsen.

I en andra aspekt hänför sig uppfinningen även till ett
luftreningsfilter som sådant.

Teknikens ståndpunkt

15 Ett förfarande för framställning av luftreningsfilter av
ingressvis angivet slag är tidigare känt genom WO 95/33567
(prioritet från SE 9401950-2). I detta fall tillverkas den
trådbärande stommen av ett ämne bestående av två styva, ehuru
elastiskt böjliga band eller skivor av plast, vilka initialt är
20 parallella med varandra och hålls samman av ett stort antal åt-
skilda mellanflänsar som tillsammans med banden avgränsar
tvärsnittsvis fyrkantiga kanaler i ämnet. Vid tillverkningen
skärs parallella slitsar i det ena bandet, närmare bestämt mel-
lan närbelägna mellanflänsar, varefter det andra bandet kan
25 böjas och formas till en spiralformig stomme. De efter slits-
ningen kvarvarande mellanflänsarna erhåller var för sig T-for-
mig tvärsnittsprofil, varvid de elektrostatiskt laddningsbara
trådarna fästs på den släta sida av bandet som är motsatt mel-
lanflänsarna.

30 En nackdel med det genom WO 95/33567 kända förfarandet
är att tillverkningen av den trådbärande stommen är omständlig
och kostnadskrävande, framförallt beroende på nödvändigheten
att skära slitsar mellan mellanflänsarna för att överhuvudtaget
medge böjning av bandet. En annan nackdel är att friheten att
35 framställa filter med olika kontur- eller tvärsnittsform är
synnerligen beskuren. Därest det trådbärande bandet skall fram-
ställas i ett enda sammanhängande stycke är det sålunda endast
möjligt att framställa spiralformiga stommar som ger väsentli-
gen cylindriska filter.

Uppfinningens syften och särdrag

Föreliggande uppfinning tar sikte på att undanröja ovan-
nämnda nackdelar hos tidigare känd teknik och skapa ett för-
5 bättrat förfarande för framställning av luftreningsfilter. Ett
primärt syfte med uppfinningen är därför att skapa ett fram-
ställningsförfarande som möjliggör en snabb och rationell
serieproduktion av de trådbärande stommar som utgör en viktig
del av filtren. Ett ytterligare syfte är att skapa ett fram-
10 ställningsförfarande som ger tillverkaren/konstruktören stor
frihet att i en och samma maskin tillverka filter med högst
varierande konturform, såsom tvärsnittsvis cirkelrunda, ovala
eller på olika sätt polygonala filter. Ännu ett syfte med upp-
finningen är att skapa ett framställningsförfarande med vars
15 hjälp ett och samma bandämne låter sig utnyttjas icke blott för
att i stommens inre bilda kanalavgränsande väggar utan även för
att bilda en omslutande, sammanhållande sarg. Uppfinningen tar
även sikte på att skapa ett framställningsförfarande med vars
hjälp den trådbärande stommen kan utformas på ett sådant sätt
20 att trådarna i trådsatsen fördelas väsentligen jämnt i filter-
tvärsnittet.

Enligt uppfinningen nås åtminstone det primära syftet
medelst de särdrag som är angivna i patentkravets 1 känneteck-
nande del. Fördelaktiga utföranden av det uppfinningsenliga
25 förfarandet är vidare definierade i de osjälvständiga patent-
kraven 2-15.

Uppfinningen hänför sig även till ett luftreningsfilter
som sådant. Utmärkande särdrag hos detta filter framgår av pa-
tentkravet 16. Fördelaktiga utföranden av det uppfinningsenliga
30 luftreningsfiltret är vidare definierade i de osjälvständiga
patentkraven 17-22.

Ytterligare belysning av teknikens standpunkt

Luftrenande filter av det slag som uppfinningen berör
35 kan benämnas självladdande elektrostatfilter i och med att de
fina trådar som ingår i trådsatsen låter sig laddas elektrosta-
tiskt enbart genom att försättas i rörelse av den passerande
luftströmmen, dvs utan att nödvändigtvis tillföras elektrisk
energi utifrån. I praktiken tillverkas filtren i fabrik genom

att trådarna på lämpligt sätt förbinds med den bärande, luftgenomsläppande stommen, varefter denna i sin tur monteras i ett yttre hölje av enkelt slag. Exempelvis kan ytterhöljet bestå av papp eller plast. Efter tillverkning kan de enskilda filtren
5 installeras exempelvis i rör eller kanaler i ventilations-system, men även i fristående luftreningsaggregat.

Allmänt är självladdande elektrostatfilter tidigare beskrivna tämligen rikt i patentlitteraturen. Förutom den ingressvis omnämnda publikationen WO 95/33567 beskriver sålunda WO
10 95/33569, WO 95/00248, WO 98/53914, WO 98/53915, WO 00/07732 och WO 01/39889 olika typer av självladdande elektrostatfilter. I just den sistnämnda publikationen WO 01/39889 beskrivs (se sid 14, r 32-37) möjligheten att utforma den trådbärande stommen av ett band som formas i en slinga i stället för att sam-
15 mansättas av en mångfald enskilda bandstycken. I detta fall används emellertid ett vågformigt band vars olika parter i slingan anläggs mot varandra, närmare bestämt genom att vågtopparna anläggs mot varandra.

20 Kort beskrivning av bifogade ritningar

På ritningarna är:

- Fig 1 en perspektivisk sprängvy visande ett färdigställt luftreningsfilter enligt uppfinningen,
Fig 2 en scematisk vy illustrerande ett första steg under
25 tillverkning av filter i enlighet med det uppfinningsenliga förfarandet,
Fig 3 en schematisk vy visande ett andra steg under tillverkningen,
Fig 4 en schematisk planvy ovanifrån av en i enlighet med det
30 uppfinningsenliga förfarandet framställd filterstomme,
Fig 5 en sidovy av ett i filterstommen applicerbart distans-element,
Fig 6 en mot fig 4 svarande planvy illustrerande ett alternativt utförande av en filterstomme, och
35 Fig 7 en planvy visande en ytterligare filterstomme med en alternativ konturform.

Detaljerad beskrivning av föredragna utföranden av uppfinningen

Det i fig 1 åskådliggjorda filtret inbegriper en sats 1 av elektrostatiskt laddningsbara trådar, vilka är burna på den ena sidan av en stomme generellt betecknad 2. I fig 1 visas trådarna i trådsatsen 1 hänga ned vertikalt från en undersida av stommen 2, vilken i detta exempel har cylindrisk grundform. Närmare bestämt är stommen platt och tvärsnittsvi

10 Stommen 2 är sammansatt av dels ett i enlighet med uppfinningen utformat band 3, dels en ring eller sarg 4 som omsluter bandet och som i det visade exemplet är cirkulär. I det föredragna utförandet ingår i stommen även ett distanselement 5 som beskrivs närmare nedan i anslutning till fig 5. Bandet 3 är 15 format i en slinga i vilken olika slingparter bildar väggar som avgränsar kanaler 6 genom vilka luft kan passera från ett uppåt öppet inlopp ned i och igenom trådsatsen 1, varvid trådarna försätts i rörelse och laddas elektrostatiskt på i och för sig känt sätt.

20 Nu hänvisas till 2-5 som schematiskt åskådliggör det uppfinningsenliga framställningsförfarandet.

I fig 2 visas bandet 3 lindat i en rulle 7, varvid en fri ände på bandet betecknas 8. I ett tillverkningssteg som föregår steget enligt fig 2 har på bandets 3 ena sida applicerats trådar, vilka i fig 2 betecknas 1'. I närheten av bandrullen 7 är i den aktuella maskinen anordnade två uppsättningar medbringare 9, 10 med vars hjälp bandet kan formas till en slinga. Innan funktionen hos dessa medbringare beskrivs i detalj må nämnas att bandet 3 med fördel kan bestå av ett plastmaterial som åtminstone initialt är böjligt. Bandet kan ha en 30 bredd inom området 10-40 mm och en tjocklek inom området 0,5 - 1,5 mm. Trådarna 1' kan ha varierande längd och vara ytterst fina och mjuka. Med fördel används tvärsnittsvi rektangulära polypropentrådar med måtten 0,001 x 0,004 mm, varvid trådlängden med fördel kan ligga inom området 80 - 300 mm. Vid fastsättningen av trådarna på bandet (något som med fördel kan ske genom svetsning) fördelas trådarna i huvudsak jämnt utmed bandet. 35

Medbringarna 9, 10 kan med fördel bestå av cylindriska
tappar (vilkas axiella utsträckning är riktad vinkelrätt mot
ritningsplanet). I fig 2 visas dessa medbringartappar i ut-
gångslägen på ömse sidor av ett stråk eller utrymme i vilket
5 bandet 3 kan föras in i en linjär bana. Närmare bestämt är
medbringarna radvis lokaliserade i dessa utgångslägen med
medbringarna 9 i en första rad på det utdragna bandets 3 ena
sida och med medbringarna 10 i en andra rad på bandets eller
stråkets motsatta sida. Härvid är medbringarna sicksackformigt
10 arrangerade på så sätt att enskilda medbringare 9 är belägna
mittemellan närbelägna medbringare 10 i den andra raden, ehuru
planförskjutna relativt dessa. Varje enskild medbringare är
rörlig fram och åter i en bana vinkelrätt mot bandets 3 plan.
Från sina utgångslägen enligt fig 2 kan sålunda medbringarna
15 förflyttas relativt varandra på det sätt som antyds medelst pi-
larna i fig 3. Den enskilda medbringaren i den enskilda raden
eller uppsättningen kan sålunda förflyttas in mellan och förbi
ett par närbelägna medbringare i den andra uppsättningen, var-
vid medbringarna rör sig i motsatta riktningar. I detta samman-
20 hang skall understrykas att samtliga medbringare med fördel,
ehuru ej nödvändigtvis, är individuellt rörliga så att desamma
kan förflyttas olika, godtyckligt väljbara sträckor från sina
utgångslägen.

Då en enskild stomme skall framställas förfares på föl-
25 jande sätt: Ett rakt bandstycke dras ut från rullen 7 och förs
in i det linjära stråket mellan de båda uppsättningarna av
medbringare 9, 10, varefter bandets fria ände 8 fixeras på
lämpligt sätt, t ex medelst en i den aktuella maskinen ingående
tång (ej visad). I nästa steg försätts medbringarna i rörelse
30 från sina utgångslägen och bringas att passera varandra på det
sätt som antyds i fig 3. Genom att förflytta medbringarna olika
långt från sina respektive utgångslägen kan formen hos den öns-
kade bandslingan varieras. I fig 4 visas sålunda hurusom den
vänstra yttre medbringaren 9 förflyttats blott ett kort stycke
35 från sitt utgångsläge, medan den yttre vänstra medbringaren 10
förflyttats något längre från sitt utgångsläge. Nästa medbring-
are 9 har i sin tur förflyttats en ännu längre sträcka än såväl
medbringaren 10 som den yttersta medbringaren 9. Här efter kan
förflyttningssträckorna successivt ökas fram till en central

medbringare, varefter förflyttningssträckorna åter reduceras. På detta sätt kan formas en bandslinga som efter avkapning från rullen 7 låter sig införas i den cirkulära ringen eller sargen 4, vilken i likhet med bandet kan bestå av plast. Med andra ord 5 erhåller bandslingan generellt rund konturform. I nästa steg fästs ett lämpligt antal ändar på slingparterna i slingan på ringens insida, t ex medelst svetsar 11. Så snart de olika slingparterna fixerats på ringens 4 insida bildas en väsentli- gen formstyv stomme i vilken luftkanaler 6 avgränsas mellan de 10 plana och inbördes parallella bandpartier eller väggar som ingår i de bildade, väsentligen U-formiga slingparterna. I den enskilda U-formiga slingparten övergår de båda plana väggar som avgränsar en enskild luftkanal i varandra via ett övergångs- parti som erhåller halvcirkulär form till följd av att 15 medbringartapparna 9 resp. 10 är cylinderformade.

För att motverka att de kanalavgränsande väggarna i stommen böjs eller deformerar kan i stommen appliceras ett eller flera distanselement, t ex av det slag som visas i fig 5 och som är betecknat 5. I detta fall utgörs distanselementet av 20 en tunn linjal i vilken formats slitsar 13 mellan vilka avgränsas tänder 14 som kan stickas ned i kanalerna i stommen. De fixerande distanselementen kan även utformas på annat sätt.

I det i fig 2-5 visade utförandeexemplet är trådar 1' applicerade enbart på bandets 3 ena sida. För att åstadkomma en 25 jämn fördelning av trådarna i trådsatsen utformas stommen med olika breda kanaler, såsom tydligt framgår i fig 4. Detta åstadkoms genom användning av olika grova medbringare. Sålunda är medbringarna 10 grövre än medbringarna 9. I maskinen arrangeras bandrullen och medbringarna på ett sådant sätt att trå- 30 darna vänds mot de bredaste kanalerna i stommen, varigenom de inbördes avstånden mellan trådraderna blir genomgående lika stora.

I det beskrivna utförandeexemplet bringas var och en av de olika medbringarna att röra sig i linjära banor från och mot 35 sina utgångslägen, varvid närbelägna medbringare rör sig i inbördes parallella banor. Inom ramen för uppfinningen är det emellertid även möjligt att förflytta medbringarna i banor som dels ej är linjära, dels ej inbördes parallella.

I detta sammanhang skall påpekas att det antal medbringare som visas på ritningarna är begränsat för tydlighets vinnande. I praktiken kan sålunda antalet medbringare i varje rad eller uppsättning vara betydligt större än fyra resp. fem.

5 Nu hänvisas till fig 6 som visar hurusom stommen 2 förutom en egentlig bandslinga 3 inbegriper en bandslingan omslutande ring eller sarg 4' som förfärdigats i ett enda stycke med själva bandslingan. Detta sker genom att ett stycke av bandet efter avslutad formning av slingan medelst medbringarna dras ut och svepes ett varv omkring bandslingan. Det skall
10 observeras att trådarna 1' härvid lokaliseras på sargens 4' insida.

Fig 7 har enbart till uppgift att illustrera det faktum att den av en bandslinga förfärdigade stommen kan ges godtycklig kontur- eller tvärsnittsform, i detta fall fyrkantig.
15

Tänkbara modifikationer av uppfinningen

Uppfinningen är ej begränsad blott till de ovan beskrivna och på ritningarna visade utförandena. Sålunda är det
20 tänkbart att säkerställa formstyvhet hos stommen på annat sätt än att fixera de olika slingparterna på insidan av en omgivande sarg. Såsom ett alternativ härtill kan i bandet användas ett plastmaterial som kan värmas och mjukgöras under formningen av bandslingan och därefter tillåtas hårdna efter avsvälning av materialet. I föregående beskrivning och efterföljande patentkrav redovisas uppfinningen i samband med rening av luft. Givetvis kan dock det uppfinningsenliga filtret även användas för
25 rening av andra medier, såsom gaser.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av luftreningsfilter av det slag som innefattar en sats (1) elektrostatiskt laddningsbara trådar (1') som är burna av en gemensam, formstyv stomme (2), vilken förfärdigas av ett initialt böjligt band (3) och inbegriper kanaler (6) genom vilka luft kan passera från ett inlopp mot trådsatsen, k ä n n e t e c k n a t därav, att bandet (3) med tillhörande trådar (1') införs mellan ett flertal medbringare (9, 10) av vilka åtminstone vissa bringas att röra sig åt olika håll från utgångslägen för att böja bandet (3) till en sammanhängande slinga vars konturform bestämmes av medbringarnas rörelser.
2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att två uppsättningar medbringare (9, 10) med vardera två eller flera medbringare lokaliseras i utgångslägen på ömse sidor av ett stråk i vilket bandet (3) förs in, och att den enskilda medbringaren (9) i en första uppsättning bringas att från sitt utgångsläge röra sig in mellan och förbi två närbelägna medbringare (10) i den andra uppsättningen.
3. Förfarande enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att såväl medbringare (9) i den första uppsättningen som medbringare (10) i den andra uppsättningen försätts i rörelse från sina utgångslägen, närmare bestämt på så sätt att medbringarna i de båda uppsättningarna rör sig i motsatta riktningar.
4. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att bandet (3) med tillhörande trådar (1') dras ut från en rulle (7) och fixeras vid en fri ände (8) innan sagda medbringare (9, 10) försätts i rörelse i syfte att forma slingan.
5. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att olika medbringare (9, 10) förflyttas olika långt från sina utgångslägen för att forma bandet med olika långa slingparter.

6. Förfarande enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att medbringarna (9, 10) inställs radvis i sina utgångslägen, och att yttre medbringare i den enskilda raden förflyttas kortare sträckor från sina utgångslägen än varje innanförvarande medbringare för att skapa en stomme med åtminstone partiellt krökt, t ex cirkulär konturform.
7. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att medbringarna (9, 10) bringas att röra sig i inbördes parallella banor för att skapa en stomme i vilken av bandet bildade väggar är raka och parallella.
8. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att såsom medbringare används cylindriska tappar (9, 10) för att bilda halvcirkelformiga ändpartier (12) på de enskilda slingparterna.
9. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att i den ena uppsättningen medbringare används medbringare (10) som är grövre än medbringarna (9) i den andra uppsättningen för att forma en trådbärande stomme med olika breda luftkanaler (6).
10. Förfarande enligt krav 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att trådar (1') fästs enbart på bandets (3) ena sida och att denna sida hålls vänd inåt mot stommens bredaste kanaler (6).
11. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att ändar av enskilda slingparter fästs stadigvarande på insidan av en bandslingan omslutande sarg (4, 4').
12. Förfarande enligt krav 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att anfästning av den enskilda slingpartens ände mot sagda sarg (4, 4') sker genom svetsning.
13. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att såsom material i bandet (3) används

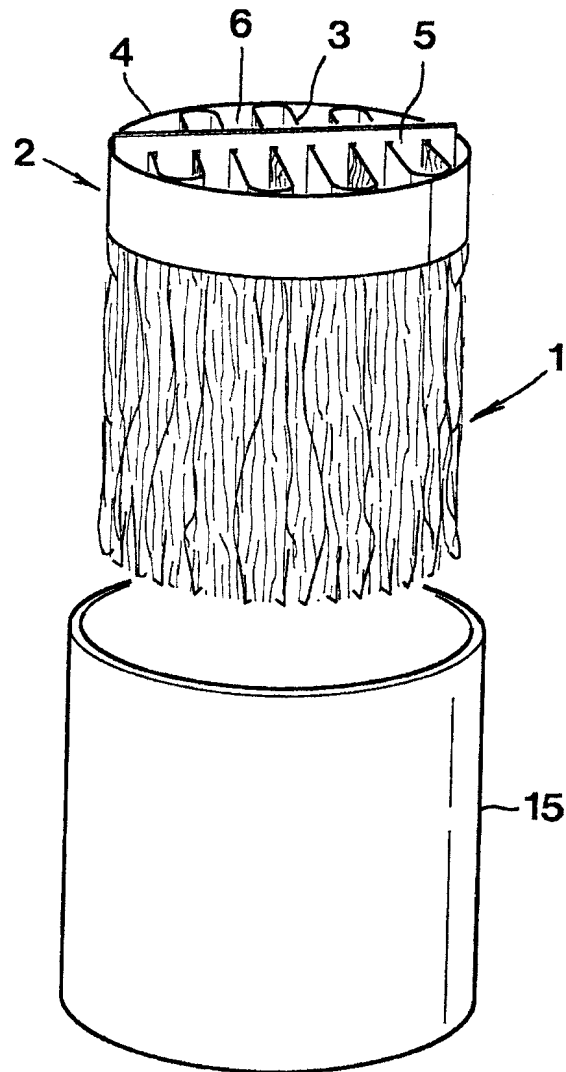
ett plastmaterial som värms och mjukgörs under formningen av bandslingan och som tillåts hårdna efter avsvälning för att bilda en formstyv stomme.

- 5 14. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att efter formning av bandet (3) till en
slinga förs ett parti av bandet omkring slingan för att bilda
en omslutande sarg (4').
- 10 15. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att i den färdigformade stommen appli-
ceras ett eller flera distanselement (5) med uppgift att fixera
bandslingans olika väggar.
- 15 16. Luftreningsfilter innefattande en sats elektrostatiskt
laddningsbara trådar (1') som är burna av en gemensam, formstyv
stomme (2), vilken är förfärdigad av ett initialt böjligt band
(3) och inbegriper kanaler (6) genom vilka luft kan passera
från ett inlopp mot trådsatsen, k ä n n e t e c k n a t därav,
20 att det band (3) som bildar den trådbärande stommen är format i
en slinga med ett flertal slingpartier som var för sig inbegri-
per dels två plana, väggbildande bandpartier mellan vilka av-
gränsas en enskild luftkanal (6), dels ett gemensamt övergångs-
parti (12) däremellan.
- 25 17. Luftreningsfilter enligt krav 16, varvid trådar (1') är
fästa enbart på bandets (3) ena sida, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att varannan kanal (6) är bredare än mellanlig-
gande kanaler, varvid den sida av bandet (3) på vilken trådarna
30 (1') är fästa är vänd mot de breda kanalerna.
18. Luftreningsfilter enligt krav 16 eller 17, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att enskilda slingpartiers övergångs-
partier (12) är stadigvarande fästa på insidan av en band-
35 slingan omslutande sarg (4, 4').
19. Luftreningsfilter enligt krav 18, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att den enskilda slingparten är fäst på sargen
(4, 4') medelst svetsar (11).

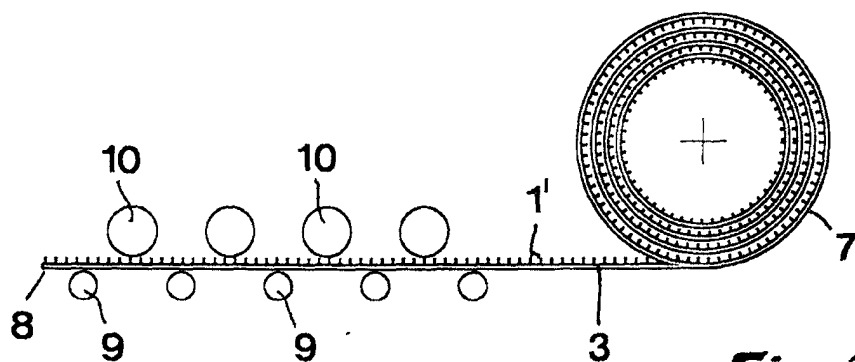
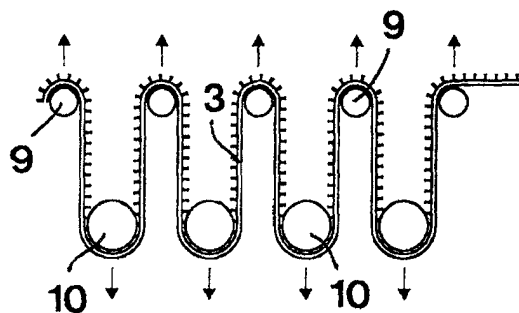
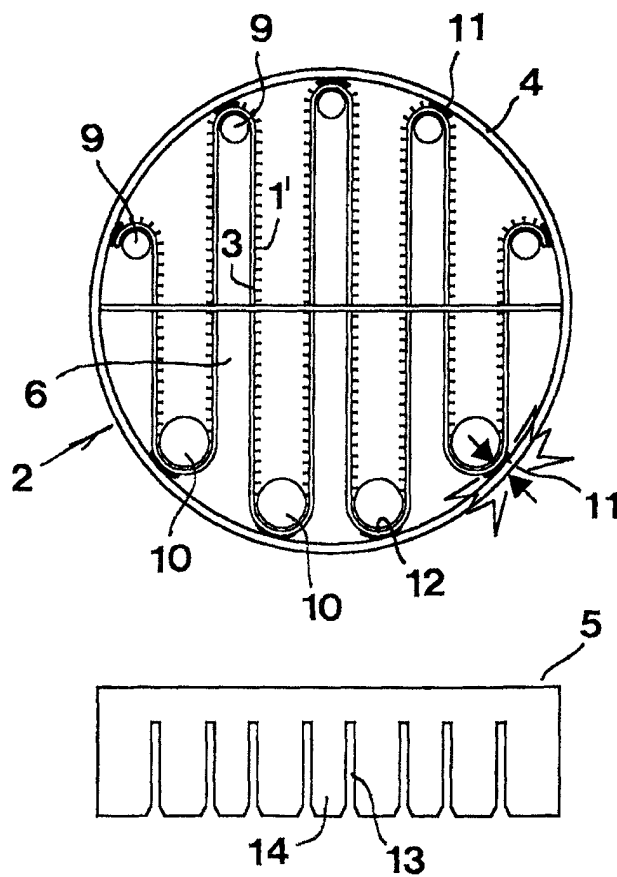
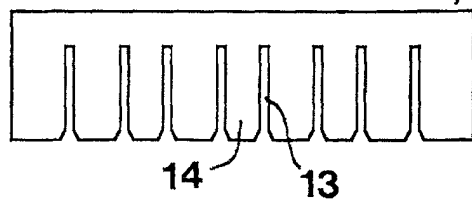
20. Luftreningsfilter enligt något av kraven 16-19, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att materialet i den av bandet (3)
bildade stommen utgörs av ett genom värmning mjukgörbart plast-
5 material som hårdnat efter formning och avsvälning av band-
slingan.

21. Luftreningsfilter enligt något av kraven 16-20, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att ett parti av bandet (3) är ut-
10 draget omkring den egentliga bandslingan för att bilda en
omslutande sarg (4').

22. Luftreningsfilter enligt något av kraven 16-21, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att i stommen är applicerat ett eller
15 flera distanselement (5) med uppgift att fixera bandslingans
olika väggar.

**Fig 1**

2 / 3

**Fig 2****Fig 3****Fig 4****Fig 5**

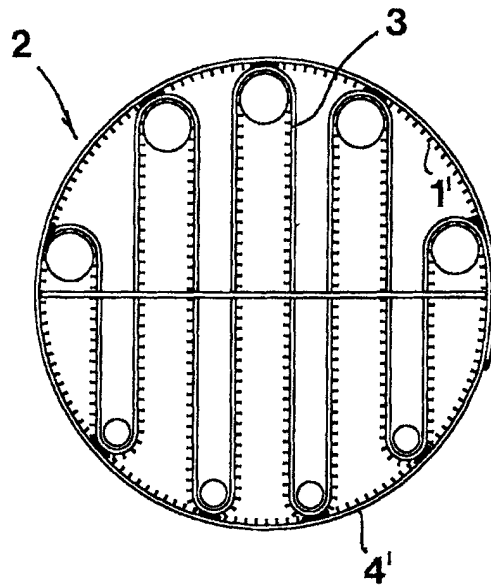


Fig 6

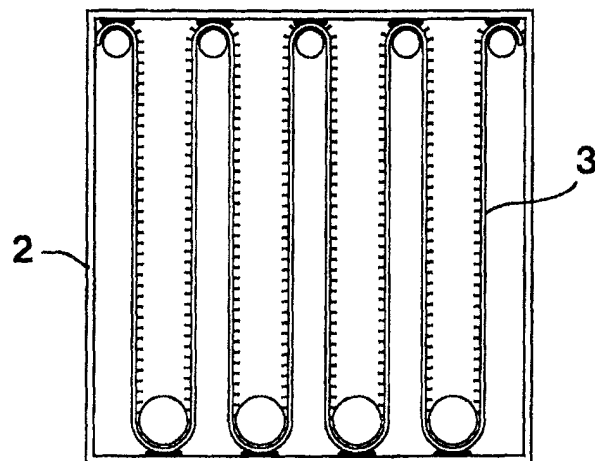


Fig 7