



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314276**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

F 28 F 3/12

Patentstyret

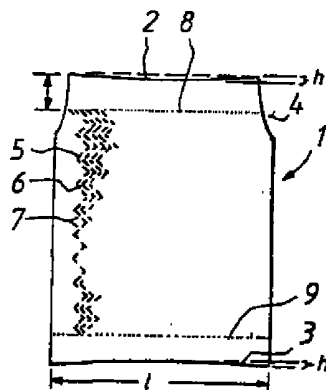
(21) Søknadsnr	19981453	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1996.10.02, PCT/FI96/00519
(22) Inng. dag	1998.03.31	(85) Videreføringsdag	1998.03.31
(24) Løpedag	1996.10.02	(30) Prioritet	1995.10.03, FI, 954701
(41) Alm. tilgj.	1998.06.02		
(45) Meddelt dato	2003.02.24		
(71) Patenthaver	Hadwaco Ltd OY, Hämeentie 135, SF-00560 Helsinki, FI		
(72) Oppfinner	Leif Ramm-Schmidt, SF-02400 Kyrkslätt, FI Veli Tiainen, SF-01800 Klaukkala, FI Peter Koistinen, SF-02710 Esbo, FI		
(74) Fullmektig	Zacco Norway AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Varmeveksler og fremgangsmåte til fremstilling av denne**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Fremgangsmåten angår en filmformet varmeveksler og en fremgangsmåte til fremstilling av denne. Varmeveksleren omfatter poser (1) av filmmateriale til overføring av varme fra damp som kondenseres inne i posene til den væske som skal fordampes på posenes ytre flater (18), så vel som en anordning med matekanaler for fordeling av damp (10) og væske på de innvendige og utvendige varmeoverførende flater av posene. I henhold til oppfinnelsen er det i den øvre ende (2) av hver pose (1) anbragt et hovedsakelig rett bånd (11) som grenser mot dampkanalene (10) og posen er festet til båndet. Sammen med fastsettingen av båndet blir den øvre kant av posen trukket rett, hvorved posen bøyes slik at posens midtparti heves i forhold til dens sider (12), og kanten som er rettet ut på denne måte blir så festet til båndet i posen. Videre kan den nedre kant (3) av posen skjæres slik at den buer oppad og etter å ha blitt rettet ut festes til et bånd (15) inne i den nedre ende av posen, og omfattende kanaler (14) til utføring av kondensat. Ved utretting av de øvre kanter (2,3) av posen dannes det horisontale folder (13) i filmmaterialet, hvilke folder tjener som en utvidelsesreserve når posen settes under trykk.



Foreliggende oppfinnelse angår en varmeveksler og en fremgangsmåte for fremstilling av en varmeveksler, der varmeveksleren består av poser som er laget av filmmateriale for overføring av varme fra damp som kondenserer inne i posene til den væske som fordampes på posenes utsider, så vel som en anordning med matekanaler anbragt ved
5 den øvre enden av posene til fordeling av damp og væske på de varmeoverførende flater både innvendig i og utvendig på posene.

Den finske publikasjon 86.961 beskriver en varmeveksler bestående av poser av plastfilm der varmeveksleren er beregnet på destillering av sjø vann eller til
10 konsentrasjon av forskjellige løsninger eller suspensjoner. Posene som har kanalsystemer for væske og damp er forbundet med hverandre for å danne en pakke der væsken som er under behandling ledes for å fordampe på utsidene av posene, hvorefter den fordampede damp blir komprimert i en kompressor til høyere trykk og temperatur og blir ledet inn i posene for å tjene som en oppvarmende damp som ved
15 varmeoverføringen kondenseres tilbake til væske.

Den finske patentansøkningen 944.472 som er knyttet til foreliggende oppfinnelse på en måte som er fastlagt i seksjon 2, underseksjon 2 av Patentloven, beskriver en konstruksjon som omfatter et matekanalsystem for væske og damp anbragt ved den øvre
20 enden av posene og er egnet til å bli benyttet i en varmeveksler som arbeider ifølge de prinsipper som er beskrevet i finsk publikasjon 86.961. Ifølge denne ansøking er kanalsystemet utformet ved hjelp av elementer som er bundet sammen der hvert annet av disse er anbragt inne i poseenden og hvert annet på utsiden av posen og der festemidler er hakk og spor, hvormed filmflatene på posene blir låst. Ved hjelp av hakk-
25 og sporforbindelsene blir filmene foldet der foldene gjør posene smalere i tverretningen og samtidig danner et ekspansjonsområde for å hindre posene i å bli strukket eller revet opp på grunn av oppvarmende damp som mates inn under trykk.

Den finske patentansøking 953.182, som likeledes er knyttet til foreliggende
30 oppfinnelse på en måte som er fastlagt i seksjon 2, delseksjon 2 av Patentloven, beskrives det videre en oppbygning for matekanalene til væske og damp der posene ved sine øvre ender har innvendige dampmatebånd som er løsbart festet til en felles kanalramme inneholdende både damp og væskekanaler. Også i dette tilfelle foregår folding av posens filmmateriale ved hjelp av hakk eller spor som finnes i båndene.

35 I de tidligere kjente utgaver som er beskrevet ovenfor kan det oppstå vanskeligheter når filmmaterialet bøyes for å passe til sporene eller hakkene i elementene eller båndene

som danner kanalene for væske eller damp for å folde materialet på en ønsket måte. Det kan lett hende at plastfilmen som blir liggende mellom eller rundt elementene eller båndene gir etter ved at den strekkes og i så tilfelle fremkommer ikke den ønskede korrugering.

5

Ifølge oppfinnelsen er det således tilveiebragt en varmeveksler av den ovenfor beskrevne typen og som inngitt i innledningen til de medfølgende krav 1 til 8. Varmeveksleren er kjennetegnet ved de karakteriserende trekk som er angitt i det selvstendige krav 1.

10

Ifølge oppfinnelsen er det også tilveiebragt en fremgangsmåte for fremstilling av nevnte varmeveksler som angitt i innledningene til de medfølgende krav 9 og 10. Fremgangsmåten er kjennetegnet ved de karakteriserende trekk som angitt i det selvstendige krav 9.

15

Foretrukne trekk ved varmeveksleren og fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen fremgår av de medfølgende selvstendige krav, henholdsvis 2-8 og 10.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å utvikle en alternativ utformning sammenlignet med de som er nevnt ovenfor for å forbinde poser av filmmaterialet med dampkanalene som er anbragt ved den øvre enden av en varmeutveksler og dette er oppnådd med en enkel og kompakt konstruksjon der problemet med strekking av filmene kan unngås. Varmeutveksleren ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at det ved den øvre ende av hver pose, inne i posen er innpasset et stort sett rett bånd som grenser inn til dampkanalene og som posen er festet til og ved at det i forbindelse med festet er posen formet for å forbedre dens mulighet til å utvide seg ved skjæring av den øvre kant av posen slik at den blir konkav og ved deretter å trekke den rett, slik at midtpartiet av posen blir hevet i forhold til sidene, og ved å feste de således rette kanter til det innvendige bånd som finnes i posen.

30

I henhold til oppfinnelsen er sidene av båndene som grenser mot dampkanalen og som finnes inne i posene hovedsakelig rette plane flater, dvs. klar av alle mulige hakk og/eller spor som ble benyttet i tidligere kjente løsninger for å feste matelementene for væske og damp til hverandre og på denne måte kan filmmaterialet i posene som er festet til båndene ikke strekkes. Hevning av midtpartiet av posene i forhold til sidene fører til at posens sider inneholder noe mer filmmateriale, og som en følge av dette blir oppblåsningen og strekket som skyldes dampen jevnt fordelt uten særlige

35

strekkforskjeller mellom midtpartiet og sideområdene av posen. Varmeveksleren i henhold til oppfinnelsen utnytter den evne posenes flater har til varmeoverføring over hele posens bredde, noe som hindrer strekking eller oppriving av filmmaterialet i posene og holder dampmatekanalene og det indre av den oppblåste pose åpent slik at

5 blokkering som forstyrrer damptilførselen ikke oppstår. I henhold til oppfinnelsen kan tilskjæringen av den øvre ende av posen utføres slik at dybden av den bue som oppstår er omtrent 1-4%, og fortrinnsvis 2-3%, av bredden av posen når den ikke er blåst opp.

Hvert par av filmer i en pose kan føyes sammen med vertikalt forløpende sømmer, som

10 deler det innvendige rommet i posen i tilsvarende vertikale seksjoner. Sømmene er fortrinnsvis utformet i et sikksakkmønster, og de innbefatter avbrudd der sammenstøtende seksjoner er forbundet med hverandre. I varmeveksleren i henhold til oppfinnelsen vil oppvarmende damp under trykk som tilføres posene blåse disse seksjoner opp jevnt over hele bredden av posene.

15 Posene som tjener som varmeoverførende elementer i henhold til oppfinnelsen kan også være utformet ved bunnenden på samme måte som ved den øvre ende. I dette tilfelle vil bunnenden av hver pose være formet ved avskjæring av posens bunnkant i bue oppad og ved deretter å trekke kanten rett, slik at posens sider heves i forhold til posens midtparti,

20 og ved å feste bunnkanten som er rettet ut på denne måte til et bånd som er festet på innsiden av posens bunn og innbefatter kanaler for utføring av kondensat. Nå kan toppende og bunnende av posen være stort sett symmetriske med hverandre.

I henhold til en foretrukken utførelse av oppfinnelsen er anordningen med matekanaler

25 for væske ved den øvre ende av varmeveksleren innbefattet i de elementer som er anordnet mellom posene, slik at væskekanalene ligger delvis eller i sin helhet under de bånd som finnes på innsiden av posene og grenser mot dampkanalene. Dette fører til en kompakt konstruksjon der bånd og elementer som inneholder væskekanaler er godt sammenpasset, og der båndene blir understøttet av disse elementer. Eventuelle hakk

30 eller spor som skal binde båndene og elementene sammen er ikke nødvendig i denne konstruksjon, og konstruksjonen er lett å sette sammen og demontere, for eksempel ved utskiftning av poser.

En annen hensikt med oppfinnelsen er å komme frem til en fremgangsmåte til

35 fremstilling av en varmeveksler som består av poser av filmmateriale, og den er kjennetegnet ved at den øvre kant av hver flate, stort sett rektangulære pose er skåret i konkav bue, ved at det innenfor kanten er anbragt et rett bånd som danner dampkanaler

der disse fører inn i posen, at den øvre kant av posen er trukket rett ved at posen bøyes, slik at midtpartiet av posen heves i forhold til sidene og så, etter å ha blitt rettet ut, blir festet til båndet som finnes inne i posen, og at posene settes sammen, sammen med platelignende elementer som inneholder væskekanaler og er anordnet mellom posene for å danne en pakning som er bundet sammen og innbefatter varmeveksleren, i hvilken pakning varme blir overført fra damp i posene til den væske som strømmer over posenes utsider.

Oppfinnelsen blir forklart mer i detalj i det følgende under henvisning til tegningene, der:

Fig. 1 viser en pose som tilhører varmeveksleren i henhold til oppfinnelsen, før båndene som inneholder kanaler for damptilførsel og fjernelse av kondensat festes ved posens øvre og nedre ender,

Fig. 2 viser en pose svarende til Fig. 1, der dens øvre ende er forsynt med et bånd omfattende dampmatekanaler, og bunnenden er forsynt med et bånd som danner kanaler for utføring av kondensat,

Fig. 3 viser posen som en del av en varmeveksler forsynt med anordninger med væske- og dampkanaler, hvilken pose er skåret ved matekanalene for væske ved den øvre ende av posen, og

Fig. 4 viser et snitt gjennom tre poser som står inntil hverandre i varmeveksleren, med tilkoblede væske- og dampmatekanaler, med snittet tatt etter linjen IV-IV på Fig. 3.

Et enkelt varmeoverføringselement i en varmeveksler ifølge dette eksempel er en pose 1 laget av et eller annet fleksibelt filmmateriale, som for eksempel plastfilm, og den er vist på Fig. 1.

Generelt sett er posen 1 rektangulær, men ved de øvre og nedre kanter 2, 3 er den skåret konkavt, slik at dybden h av kurvene som dannes ved begge kanter i dette tilfelle er omtrent 3% av bredden l av posen i flat form, dvs. når den ikke er blåst opp. Videre er de øvre hjørner 4 av posen formet ved at stykker er skåret bort. Paret av filmer som danner posen 1 er føyet sammen ved hjelp av vertikalt forløpende sikksakksømmer 5, som deler innsiden av posen i vertikale seksjoner 6 som tjener som dampkanaler. Med regelmessige mellomrom har sømmene 5 avbrudd 7, der sammenstående seksjoner 6

blir forbundet med hverandre. I den flate pose 1, som vist på Fig. 1, der posen ennå ikke er forsynt med bånd for å danne den innvendige kanalanordning, begynner alle sømmene ved den øvre ende av posen i samme horisontale nivå angitt med den stiplede linje 8 og ved den nedre ende av posen i det samme horisontale nivå angitt med den stiplede linje 9.

Ifølge oppfinnelsen er posen 1 forsynt med et bånd 11 som er festet til posens øvre ende 2 mellom motstående filmer, og dette bånd omfatter dampkanaler 10 som fører inn i posen som vist på Fig. 2. Festet av båndet 11 utføres ved å stramme den buede øvre kant 2 av posen slik at filmene ved sidene 12 av posen samtidig får anledning til å folde seg og på denne måte danner hovedsakelig horisontale folder 13 og ved feste av båndet 11 til innsiden av posens utrettede kant. Foldene 13 tjener som en utvidelsesreserve mens posen 1 blir fylt med oppvarmende damp under trykk. I forbindelse med utrettingen av den øvre kant 2 og feste av båndet 11 blir midtpartiet av posen hevet i forhold til dens vertikale sider 12, noe som sees på Fig. 2 ved at startlinjen 8 for de innvendige sømmer 5 i posen blir buet konvekst.

På tilsvarende måte er posen 1 forsynt med et bånd 15 som er festet til den nedre ende 3 mellom motstående filmer, der båndet omfatter kanaler 14 til utføring av kondensat fra posen. Fastsettelse av båndet 15 utføres ved stramming av den oppad krumme bunnkant 3 av posen ved å la filmene på sidene av posen samtidig bli foldet til horisontale folder 13 og ved feste av båndet 15 til innsiden av posens nå rette bunnkant. Som et resultat av denne prosedyre blir de vertikale sider 12 av posen hevet i forhold til posens midtparti som på Fig. 2 sees ved at sluttlinjen 9 for varmeoverføringselementets sømmer 5 i posen blir konkavt buet.

En varmeveksler som kan innbefatte et stort antall poser 1 anbragt mot hverandre bygges opp ved i rekkefølge å anbringe poser med bånd 11, 15 og elementer 17 inneholdende væskematekanaler 16 avvekslende mot hverandre og ved å binde dem sammen for å danne en pakke som vist på Fig. 4. Fig. 3 viser et tverrsnitt gjennom et enkelt element 17 som inneholder væskekanaler, og gjennom dette element blir væske som skal fordampes matet mot utsidene 18 av to sammenstående poser, der utsidene vender mot hverandre og tjener som varmeoverføringsflater. Tilførselen av væske finner sted fra varmevekslerens sider til de diagonalt nedad hellende matekanaler 19, som er delt opp i vertikale fordelingskanaler 20 til fordeling av væske over varmeoverføringsflaten 18, noe som er angitt med pilene på Fig. 3. Den oppvarmende damp, som er økonomisk fremstilt damp, oppvarmet og satt under trykk i en

kompresor, blir matet fra toppen av varmeveksleren til dampkanalene 10 som finnes i båndene 11, hvorfra dampen fortsetter inn i posene 1 og blir kondensert til væske i de sikksakkforløpende vertikale kanaler 6 som er begrenset av sømmene 3.

Utvidelsesreserven som kreves for dampkanalene 6 i posene er dannet ved hjelp av

- 5 horisontale folder eller korrugeringer 13 som fremkommer i posen etter fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen. De nevnte folder eller korrugeringer blir glattet ut når posen blåses opp.

- Oppbygningen av de deler som danner anordningene med væske- og dampmatekanaler i
10 varmeveksleren ifølge oppfinnelsen er best vist på Fig. 4. Væskematekanalene 19, 20 er innbefattet i de smale platelignende elementer 17 som er lukket i sideretningen og på toppen har avtrappede skuldere 21, der skuldrene bærer dampmatebåndene 11 mellom elementene som finnes inne i posene 1. Over skuldrene 21 omfatter elementene 17 tynne platelignende deler som er anbragt mellom båndene 11 og strekker seg så langt som til
15 de avrundede ender 22 av elementene. Båndene 11 er plassert slik at dampkanalene 10 i sin helhet befinner seg over væskekanalene 19, 20. De øvre kanter 2 av posene av filmmateriale befinner seg hovedsakelig i høyde med toppenden av båndene 11, og filmparene for posene er ved sin øvre ende plassert mellom væskemateelementene 17. De innvendige sømmer 5 i posene og seksjonene 6 starter som vist på Fig. 4 ved den
20 nedre kant 23 av elementene 17. Fig. 4 har piler som viser matning av damp inn i posene 1 og tilførsel av damp via kanalene 19, 20 mot posenes varmeoverførende flater 18.

- Det skulle være klart for en fagmann på dette område at forskjellige modifikasjoner av
25 oppfinnelsen ikke er begrenset til det ovenfor beskrevne eksempel, men kan variere innenfor omfanget av kravene.

P a t e n t k r a v

1.

Varmeveksler omfattende poser (1) av filmmateriale til overføring av varme fra damp
 5 som er kondensert inne i posene til væske som fordampes på utsidene (18) av posene,
 og matekanalanordninger (10, 16, 19, 20) anbragt ved de øvre ender av posene for å
 fordele damp og væske på posenes indre og ytre varmeoverføringssider,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at ved den øvre ende (2) av hver pose
 (1) i posen (1) er det anbragt et stort sett rett bånd (11) som grenser mot dampkanalene
 10 (10) som posen er festet til, og ved at posen i forbindelse med festeanordningen er
 formet for å forbedre dens oppblåsbarhet ved tilskjæring av posens øvre kant (2) slik at
 den blir konkav, for deretter å trekke den øvre kant rett slik at midtpartiet av posen
 heves i forhold til posens sider (12), og ved at de på denne måte rette kanter festes til
 båndet (11) som finnes i posen.

15

2.

Varmeveksler som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 dybden (h) for kurven som blir tildannet ved kanten (2) er omtrent 1 - 4%, fortrinnsvis
 omtrent 2 - 3% av bredden (l) av en pose som ikke er blåst opp.

20

3.

Varmeveksler som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 paret av filmer i hver pose (1) er føyet sammen ved hjelp av vertikalt forløpende
 sømmer (5) som deler rommet i posen i vertikale seksjoner (6).

25

4.

Varmeveksler som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 sømmene (5) forløper i siksakkmønster og har avbrudd (7) der seksjoner (6) som støter
 sammen blir forbundet med hverandre.

30

5.

Varmeveksler som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, k a r -
 a k t e r i s e r t v e d at bunnkanten (3) på hver pose (1) blir formet
 ved tilskjæring av bunnkanten slik at den blir konkav oppad for deretter å trekke den rett
 35 slik at posens sider (12) blir hevet i forhold til posens midtparti, og ved at den på denne
 måte utrettede bunnkant av posen festes til et bånd (15) anordnet inne i posen ved
 dennes nedre ende og omfattende kanaler (14) for utføring av kondensat.

6.

Varmeutveksler som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, k a r -
a k t e r i s e r t v e d at elementene (17) som danner anordningene
(16, 19, 20) med væskekanaler som finnes ved den øvre enden av varmeveksleren er
5 plassert mellom posene slik at væskekanalene blir delvis eller i sin helhet plassert under
båndene som grenser mot dampkanalene.

7.

Varmeutveksler som angitt i krav 3 og 6, k a r a k t e r i s e r t
10 v e d at væskekanalanordningene (16, 19, 20) er dannet av platelignende elementer
(17) og at de vertikale sømmer (5) inne i posene (1) strekker seg til høyden for den
nedre kant (23) av elementene eller inn mellom elementene.

8.

15 Varmeveksler som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, k a r -
a k t e r i s e r t v e d at anordningene (16, 19, 20) med væskekanaler
er innbefattet i separate platelignende elementer (17) som er lukket på sidene, hvilke
elementer fordeler væske som mates inn ved sidene av posene (1) jevnt over de
varmeoverførende flater (18) på posene.

20

9.

Fremgangsmåte til fremstilling av en varmeveksler omfattende poser (1) av
filmmateriale, k a r a k t e r i s e r t v e d at den øvre kant (2)
av hver flat, hovedsakelig rektangulær pose (1) er skåret konkavt, ved at det innenfor
25 kanten er anbragt et rett bånd (11) omfattende dampkanaler (10) som fører inn i posen;
at den øvre kant av posen er trukket rett ved bøyning av posen, slik at posens midtparti
blir hevet i forhold til sidene, og at den dermed rettede kant festes til et bånd som er
anbragt inne i posen, samt at posene settes sammen, sammen med platelignende
elementer (17) som har væskekanaler (16, 19, 20) og er anbragt inne i posene, til en
30 pakke som er bundet sammen og innbefatter varmeveksleren, der varme blir overført fra
damp inne i posene til den væske som flyter på de ytre flater.

10.

Fremgangsmåte som angitt i krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d
35 at toppkanten (2) av posen (1) er skåret slik at dybden (h) på den bue som fremkommer
er omtrent 1 - 4%, fortrinnsvis omtrent 2 - 3% av bredden (l) av posen når den ikke er
blåst opp.

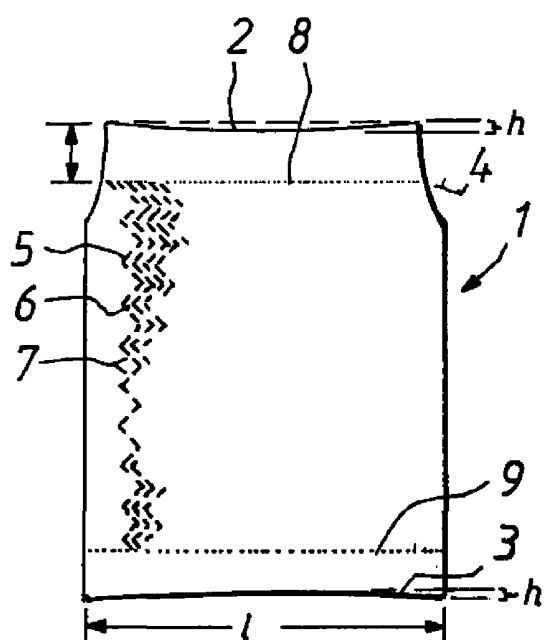


Fig.1

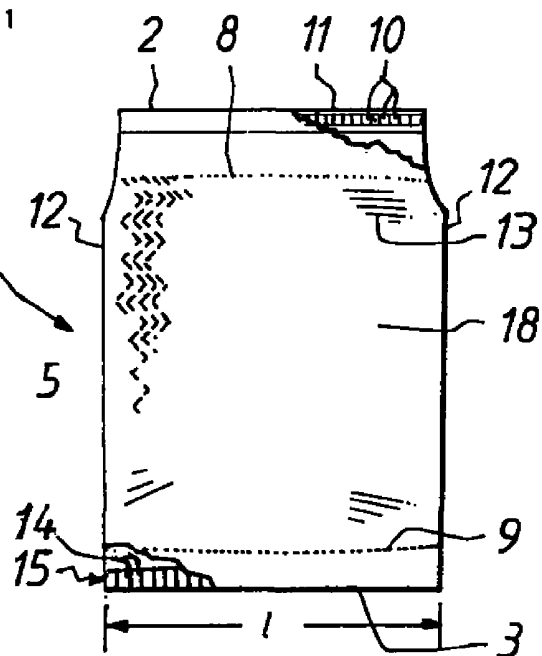


Fig. 2

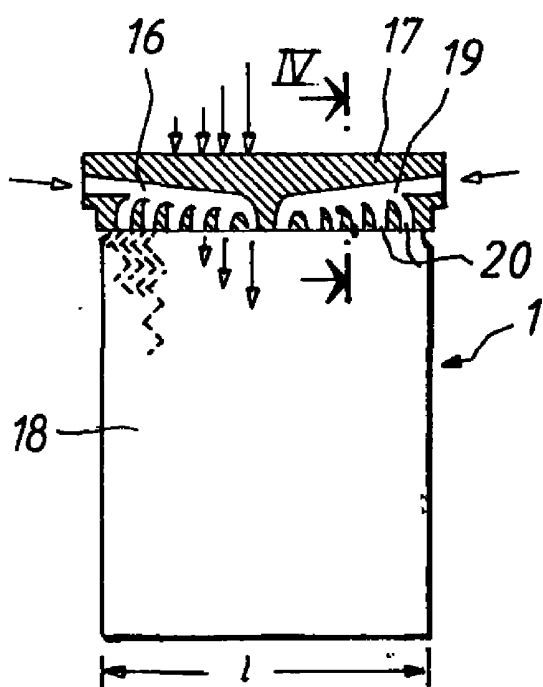


Fig.3

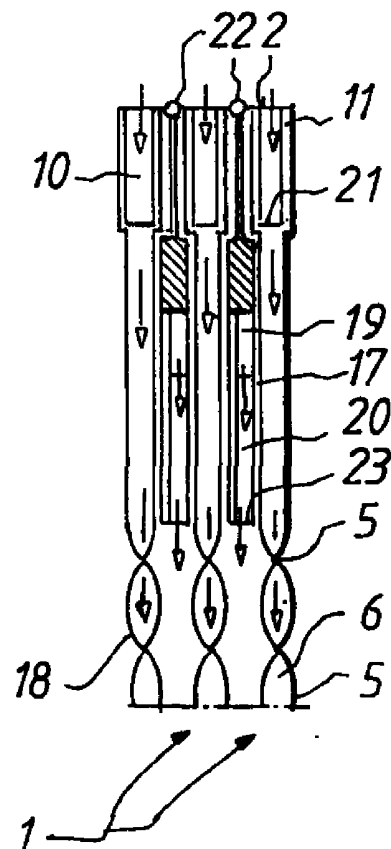


Fig. 4