

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 153808 B

(21) Patentansøgning nr.: 2387/83

(51) Int.Cl.⁴ F 24 F 13/068

(22) Indleveringsdag: 27 maj 1983

(24) Løbedag: 29 sep 1982

(41) Alm. tilgængelig: 27 maj 1983

(44) Fremlagt: 05 sep 1988

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE82/00301

(86) International indleveringsdag: 29 sep 1982

(85) Videreførelsesdag: 27 maj 1983

(30) Prioritet: 30 sep 1981 SE 8105785

(71) Ansøger: LEIF INGEMAR *LIND; Burevågen 5; 182 63 Djursholm, SE

(72) Opfinder: SAMME

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

(54) **Strømningsfordeler**

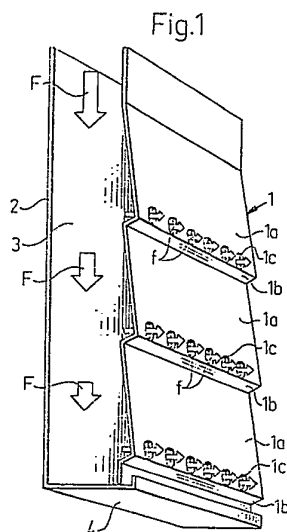
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

2387-83

2387-83

Strømningsfordeleren har afgrænsningsvægge (1 - 4) for en kanal eller et kammer, af hvilke en væg består af en profileret plade (1) med åbninger (1c). Pladen (1) har profilpartier eller vægpartier (1b), der strækker sig på tværs af en mediehovedstrøms (F) retning umiddelbart nedstrøms for én eller flere åbninger (1c). Profilpartierne (1b) danner afbøjningsorganer til opdeling af hovedstrømmen (F) i et antal delstrømme (f) og til afbøjning af delstrømmene gennem de respektive åbninger (1c) til afgrænsningsvæggens modstående side. Mellem profilpartierne findes i det væsentlige plane, vægpartier (1a), i hvilke åbningerne (1c) er beliggende, og som strækker sig parallelt med eller er skråtstillede i forhold til hovedstrømmens retning under dannelse af aftrapninger. Alternativt kan pladen ved én eller flere åbninger have korrugeringer, som buer indad eller udad imod eller bort fra strømmen, idet en del af disse korrugeringer danner profilpartierne.



Opfindelsen angår en strømningsfordeler omfattende en perforeret asfgrænsningsvæg for en kanal eller et kammer, der har mindst én yderligere afgrænsningsvæg og er indrettet til at optage en hovedstrøm af et medium, hvilken
5 førstnævnte afgrænsningsvæg har åbninger, og nær ved disse placerede afbøjningsorganer, som strækker sig ind i mediets strømningsbane og opdeler hovedstrømmen i et antal delstrømme, som afgår til afgrænsningsvæggens modstående side gennem åbningerne i en retning på tværs af hovedstrømmens retning, og hvor den hullede afgrænsningsvæg består af en profileret plade med profilpartier eller vægpartier, der danner afbøjningsorganerne og strækker sig på tværs af hovedstrømmens retning.
10

En strømningsfordeler i form af et rør er beskrevet i det amerikanske patentskrift 4 170 930. Perforeringerne kan eventuelt optage et antal dyser, som rager ind i hovedstrømmens bane og deler denne i et tilsvarende antal ensartet fordelte delstrømme af indbyrdes samme størrelse. Dyserne er passende formet således, at delstrømmenes strømningshastighed i det væsentlige svarer til hovedstrømmens strømningshastighed opstrøms for den første dyse.
15
20

Fra det tyske offentliggørelsesskrift 2 941 276 kendes en anden strømningsfordeler. Denne består af en plan væg med indadragende læber eller dyser.
25

Det tyske fremlæggelsesskrift 1 124 658 anviser en perforeret luftkanal omfattende skrå vægdele i området for hullerne eller perforeringerne til luftens afgang. Hensigten med de skrå vægpartier er at kompensere for den skrå komponent for luftens strømningshastighed. Der findes således ingen afbøjningsorganer af den omhandlede art, som rager ind i hovedstrømmens bane. For de separate vægpartier, som findes og som strækker sig på tværs
30

af hovedstrømmen, er ikke beregnet til at tjene et sådant formål, og de kan endvidere ikke gøre det, fordi de ligger for langt væk fra hullerne eller perforeringerne.

5 Det tyske offentliggørelsesskrift 1 759 782 beskriver et tag med åbninger til luftens afgang. Afgangsåbningerne findes i en lufttæt elastisk membran, som kan have en korrugeret form. Der findes ingen separate afbøjningsorganer.

10 Et formål med opfindelsen er at angive en strømningsfordeler, der er enklere og mere effektiv end de kendte strømningsfordelere, og som kan anvendes til flere formål.

15 I det bredeste aspekt er en strømningsfordeler ifølge opfindelsen kendetegnet ved, at profilpartierne ligger umiddelbart nedstrøms for en eller flere åbninger og danner dennes eller disses afbøjningsorganer.

20 En strømningsfordeler omfattende en profileret plade ifølge opfindelsen kan fremstilles langt billigere end f.eks. en rørformet strømningsfordeler og muliggør f.eks., at en mediumstrøm kan effektivt fordeles og afbøjes i en given retning over et bredt område, hvilket ofte ønskes eller kræves af sådanne fordelere.

25 Strømningsfordeleren ifølge opfindelsen kan f.eks. anvendes til at fordele en hovedstrøm af medium over en overflade eksempelvis til ventilationsformål. Strømningsfordeleren kan også anvendes i varmluftsovne eller hurtigt-kølede apparater, hvor varm eller kold luft skal for-
30 deles ensartet over produkterne, der skal opvarmes eller afkøles. Andre anvendelsesområder for strømningsfordele-

ren ifølge opfindelsen er i tørreanlæg og fluidiserede lejer.

Der er ingen begrænsninger med hensyn til perforeringernes eller åbningernes dimensioner. Små åbninger (på
5 nogle få millimetre) kan anvendes, hvor der ønskes laminær strømning, medens store åbninger kan anvendes, når der ønskes kraftig turbulens, såsom i tørreanlæg eller ovne.

Ved at give profilpartierne og afgangsåbningerne en passende form og størrelse kan man opnå samme tryk i alle
10 afgangsåbningerne, medens profilpartierne, der strækker sig på tværs af hovedstrømmens retning, omdanner strømmens dynamiske tryk eller statisk tryk i respektive afgangsåbninger.

De afgående delstrømme har således indbyrdes samme størrelse og er rettet på tværs af hovedstrømmen. Forskellige strømningsforhold kan opnås ved passende valg af forskellige vægprofiler og forskellige former og størrelser af åbningerne.

Store profilpartier og store åbninger resulterer i kraftig turbulens, medens små profilpartier og små åbninger resulterer i svag turbulens eller i laminær strømning.

Afgangsåbningerne behøver ikke være cirkelformede, men kan f.eks. være aflange (rektangulære eller ovale) vinkelret på hovedstrømmen. Herved opnås et antal indbyrdes
25 parallelle spalteformede luftstråler i det væsentlige vinkelret på hovedstrømmen. Denne udførelsesform har vist sig at være særdeles velegnet i f.eks. hurtigkølede apparater og ovne, eftersom de plane luftstråler kan rettes mellem produkterne, der behandles i disse.
30

En anden fordel ved opfindelsen er, at den perforerede plade er yderst stiv på grund af sin profilerede form. Takket være den ved pladens profilering opnåede stivhed kan pladen være relativt tynd, hvilket forenkler dens fremstilling og reducerer omkostningerne. Den perforerede plade kan også formes således, at den nemt kan udskiftes, så at den kan erstattes af en fordeler med en anden funktion. Pladen er endvidere glat, dvs. den har ingen revner eller hulheder, som støv kan forsamle sig i. Pladen er derfor nem at rense, hvilket i denne forbindelse er en fordelagtig forskel fra andre strømningsfordelere med læber eller dyser, som rager ind i hovedstrømmens bane.

En vigtig fordel ved strømningsfordeleren ifølge opfindelsen er, at den arbejder med et lavt decibelstal, dvs. den støjer ikke i brug.

Skønt det inden for rammerne af den grundliggende opfindelsestanke er muligt, at de ind i hovedstrømmen ragen- de profilpartier kan være relativt korte og være anbragt f.eks. i trin på den perforerede afgrænsningsvægs inder- side - i så tilfælde er hosliggende åbninger fordelt i forskellige niveauer over denne vægs flade - foretrak- kes det, at profilpartierne har en væsentlig udstræk- ning på tværs af hovedstrømmens retning. Dette letter nemlig fremstillingen af den profilerede afgrænsnings- væg.

De største fordele i den ovennævnte henseende opnås, når alle profilpartierne er i det væsentlige plane og stræk- ker sig langs i det væsentlige hele væggen længde eller bredde på tværs af hovedstrømmens retning.

I praksis skal den mindste afstand mellem et profilpar- ti og naboperforeringens kant være mindre end 1/10 af

profilpartiets udstrækning eller bredde på tværs af hovedstrømmen.

Denne bredde skal igen være mindst lige så stor som højden af åbningen pallellet med hovedstrømmen. Den mindste afstand mellem et profilparti og naboperforeringens kant bør derfor fortrinsvis være mindre end $1/10$ af perforeringens højde pallellet med hovedstrømmen. En ujævn strømningsfordeling vil opstå, hvis afstanden mellem profilpartierne og åbningerne er for stor.

For at sikre at delstrømmene afgår i den ovennævnte ønskede retning, danner profilpartierne ifølge en foretrukken udførelsesform en vinkel på mellem 90° og 120° med hovedstrømmens retning. Det foretrækkes, at profilpartierne danner en vinkel på nøjagtig 90° med hovedstrømmens retning, skønt acceptable resultater kan opnås, når profilpartierne er skråtstillede i forhold til hovedstrømmens retning, dvs. op til 30° , som indikeret ved den nævnte vinkelangivelse på 90° til 120° . Profilpartierne bør imidlertid ikke hælde mod hovedstrømmens retning, dvs. danne en vinkel markant under 90° med denne retning, eftersom delstrømmene da ikke ville have et ensartet strømningsforløb.

I praksis er pladen mellem profilpartierne forsynet med i det væsentlige plane partier, i hvilke åbningerne er beliggende, og som strækker sig i det væsentlige pallellet med eller er let skråtstillede i forhold til hovedstrømmens retning og danner aftrapninger. Herved bibringes den profilerede og perforerede afgrænsningsvæg en savtaklignende ydre flade, hvor profilpartierne, der tjener som afbøjningsorganer, danner indbyrdes pallelle ansatser mellem mellemliggende plane, perforerede partier.

I denne forbindelse er de plane og perforerede partiers flade fortrinsvis langt større end profilpartiernes flade.

5 Pladens forskellige dele eller partier behøver ikke være afgrænsede af skarpe folde eller kanter. Ifølge en udførelsesform for opfindelsen kan pladen således i stedet have korrugeringer, som buer indad og udad henimod og bort fra hovedstrømmens retning, og som er forbundet med en eller flere åbninger, hvorved en del af korrugeringen danner profilpartierne. I denne udførelsesform 10 behøver profilpartierne ikke være helt plane, men kan være krumme i større eller mindre grad. Hvis korrugerernes dale og toppe er krumme, er det vanskeligt præcist at angive, hvor stor en del af de respektive korrugeringer danner de for strømfordelingen nødvendige profilpartier. Dette er imidlertid ikke vigtigt. Det eneste 15 krav er, at de dele af korrugeringerne, der tjener som profilpartier, har en udstrækning på tværs af hovedstrømmens retning svarende til eller større end perforeringernes højde, dvs. udstrækning parallelt med hovedstrømmens retning. 20

Opfindelsen forklares nærmere ved den følgende beskrivelse af nogle udførelsesformer under henvisning til tegningen, hvor

25 fig. 1 er et perspektivisk billede af en første udførelsesform for en strømningsfordeler ifølge opfindelsen,

fig. 2 er et perspektivisk billede af en anden udførelsesform, som er en let modificeret udgave af udførelsesformen fra fig. 1,

30 fig. 3 viser i større målestok og i perspektiv en del af den i fig. 1 viste udførelsesform,

fig. 4 og 5 er perspektiviske snitbilleder af to modificerede udførelsesformer, hvor strømningsfordelerens perforerede vægparti har indad- og udadbuede korrugeringer,

5 fig. 6 er et perspektivisk billede, delvis bortskåret, af en varmluftsovn med en strømningsfordeler ifølge opfindelsen, og

10 fig. 7 er et perspektivisk billede af et kasseformet luftindtagsgitter med en perforeret sideflade og indeholdende en mellemliggende afgrænsningsvæg af en strømningsfordeler ifølge opfindelsen.

15 I fig. 1 - 3 er der vist en strømningsfordeler i form af en perforeret og profileret plade 1, som danner en afgrænsningsvæg i et trykkammer. Trykkammeret er endvidere afgrænset af en bagvæg 2, to sidevægge 3 og en bundvæg 4. En strøm af et medium, som kan være luft, tilføres trykkammeret i retningen af en pil F.

20 Den profilerede plade 1, der danner trykkammerets forreste afgrænsningsvæg, består i det væsentlige af plane frontpartier 1a og profilpartier eller ansatspartier 1b, der strækker sig på tværs af retningen for strømmen af nævnte medium, og som tilsammen danner et trinarrangement, hvorved pladens kant får en savtakformet kontur. I pladens i det væsentlige plane vægpartier 1a findes et antal åbninger 1c nær profil- eller ansatspartierne 1b.

25 Profilpartierne 1b, der strækker sig ind i mediets strømningsbane F, tjener som afbøjningsorganer, som inddeler hovedstrømmen i et antal delstrømme, som afgår fra trykkammeret på tværs af strømningsretningen F til væggen 1 modstående side gennem åbningerne 1c.

30 Profilpartiernes 1b bredde eller længde svarer til af-

standen mellem trykkammerets to sidevægge, dvs. er den samme som pladens l fulde bredde. Profilsektionerne eller -ansatserne er også i det væsentlige plane eller glatte og strækker sig ind i hovedstrømmens bane under dannelse af en vinkel på ca. 90° med denne strøms retning.

Profilsektionerne lb ligger umiddelbart nedstrøms for åbningerne lc. I praksis må den korteste afstand mellem et profilparti lb og en naboåbnings kant ikke overstige $1/10$ af partiets bredde på tværs af hovedstrømmen. Denne bredde skal igen være mindst lige så stor som åbningens lc højde parallelt med hovedstrømmen F. Hvis disse krav ikke er opfyldt, opstår der en ujævn strømningsfordeling.

Alle delstrømmene f, der afgår gennem åbningerne lc, har indbyrdes samme størrelse. Det stykke, som profilpartierne lb rager ind i hovedstrømmens bane, svarer til eller er større end åbningernes lc højde, dvs. åbningernes udstrækning parallelt med hovedstrømmens retning F.

Den i fig. 2 viste udførelsesform svarer til den i fig. 1 viste, med den vigtige undtagelse, at der er færre åbninger lc, og at disse er længere, dvs. langstrakte i større eller mindre grad, eller er ovale.

Fig. 3 viser en del af fig. 1 i større målestok og illustrerer, hvordan mediumhovedstrømmen, når den rammer de respektive profilpartier lb, der tjener som afbøjningsorganer, inddeles i et antal delstrømme, som afbøjes 90° i forhold til hovedstrømmens F retning og ledes til pladens l anden side gennem åbningerne lc.

Fig. 4 og 5 er perspektiviske snitbilleder af to modificerede udførelsesformer for et trykkammer, der på den ene side afgrænses af en strømningsfordeler ifølge op-

findelsen. I den i fig. 4 viste udførelsesform har strømningsfordeleren form som en plade med indadbøjede korrugeringer 1B og åbninger 1c. Korrugeringerne 1B er udformet umiddelbart ved de respektive åbninger 1c og rager ind i mediumhovedstrømmens bane nedstrøms for de respektive åbninger. Den øvre flade 1b af de respektive korrugeringer 1B i fig. 4 kan have en mindre krumning end den øvrige del af korrugeringen og svarer til afbøjningsorganerne 16 i de i de tidligere figurer viste udførelsesformer. I udførelsesformen i fig. 4 danner hvert profilparti eller afbøjningsorgan 1b en vinkel på fra ca. 100 til 110° med hovedstrømmens retning F. I praksis kan denne vinkel have en maksimal værdi på 120°. Hvis vinklen er større, fordeles strømmen på en sådan måde, at mediumstrømmen gennem åbningerne 1c bliver ujævn, dvs. delstrømmene har en indbyrdes forskellig størrelse.

I udførelsesformen i fig. 5 er pladen 1 forsynet med udadbøjede korrugeringer 1B. I dette tilfælde dannes afbøjningsorganet af korrugeringens nedre flade ved en respektiv åbning umiddelbart nedstrøms for korrugeringen og er analogt med profilpartiet 1b i de tidligere udførelsesformer. I den viste udførelsesform danner denne nedre flade på de respektive korrugeringer en vinkel på omkring 100° med mediumhovedstrømmens retning F, men kan dog også danne en vinkel på op til 120°.

Fig. 6 og 7 er perspektiviske afbildninger delvis i snit af to anvendelser af strømningsfordeleren ifølge opfindelsen. Fig. 6 viser således en varmluftsovn 5, f.eks. til bagning af boller 6.

Ved hjælp af blæsere 7 sendes en strøm F af varm luft til et kammer 8, der er afgrænset på den ene side af en perforeret væg omfattende en profileret plade 1 med spal-

teåbninger 1c og med den i fig. 2 viste generelle udformning.

Ved dette arrangement opnås en yderst jævn fordeling af den cirkulerende varme luft, så at bollerne 6 bages ensartet uanset deres stilling i ovnen. Det fremgår endvidere, at selve strømningsfordeleren har en yderst enkel og billig udformning, der gør den egnet til masseproduktion.

Den samme enkle udformning kendetegner også strømningsfordeleren i det kasseformede luftindtagsgitter 10, som er vist i fig. 7. Afbøjningsorganerne, som udgøres af pladens 1 profilpartier 1b, fordeler jævnt luften, som tilføres via en tilledning 11 til den modstående side af væggen 1 i gitteret 10. Væggen 1 ligger i afstand fra en perforeret ydre sideflade 12 på gitteret 10 og danner således en mellemvæg, som begrænser gitterets luftindtagstrykkammer 13. Når luften forlader den ydre, perforerede sideflade 12 har den en meget lav hastighed. Ved anvendelse af et gitter 10 kan store mængder frisk luft f.eks. ledes til et arbejdssted i støvende omgivelser, uden at der opstår træk.

Industriel anvendelighed

Det er forklaret og vist, at den perforerede og profilerede plade i strømningsfordeleren ifølge opfindelsen kan udformes på flere måder, som i temmelig stor grad afviger fra hinanden. Det er endvidere vist, at strømningsfordeleren kan anvendes i et antal forskellige apparattyper, såsom ovne, ventilationsindretninger, køleapparater, tørreanlæg og fluidiserede lejer. Mange andre sådanne apparattyper vil fremgå for fagmanden. I disse apparater er det fordelte medium som regel en gas, såsom luft. Opfindelsen kan imidlertid også anvendes til for-

deling af fluidummer, dvs. væsker. Strømningsfordelerens generelle udformning vil således være den samme og ligge inden for rammerne af de efterfølgende patentkrav, uanset det håndterede og fordelte medium.

- 5 I alle forskellige udførelsesformer kan strømningsfordeleren omfatte en aftagelig, perforeret plade, og antallet og størrelsen af åbningerne 1c samt afbøjningspartiets 1b bredde kan variere fra plade til plade, så at de forskellige funktioner, der fra tid til anden kræ-
- 10 ves af en strømningsfordeler, nemt kan opfyldes ved udskiftning af pladen med en anden.

P a t e n t k r a v :

1. Strømningsfordeler omfattende en perforeret afgrænsningsvæg for en kanal eller et kammer, der har mindst én yderligere afgrænsningsvæg (2 - 4) og er indrettet til at optage en hovedstrøm (F) af et medium, hvilken
5 førstnævnte afgrænsningsvæg har åbninger (1c), og nær ved disse placerede afbøjningsorganer (1b), som strækker sig ind i mediets strømningsbane og opdeler hovedstrømmen i et antal delstrømme (f), som afgår til afgrænsningsvæggens modstående side gennem åbningerne i
10 en retning på tværs af hovedstrømmens retning, og hvor den hullede afgrænsningsvæg (1) består af en profileret plade (1) med profilpartier eller vægpartier, der danner afbøjningsorganerne og strækker sig på tværs af
15 hovedstrømmens (F) retning, k e n d e t e g n e t ved, at profilpartierne ligger umiddelbart nedstrøms for en eller flere åbninger (1c) og danner dennes eller disses afbøjningsorganer.

2. Strømningsfordeler ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at profilpartierne (1b) er i det væsentlige plane og strækker sig i det væsentlige langs hele afgrænsningsvæggens bredde eller længde.

3. Strømningsfordeler ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at profilpartierne (1b) på tværs af hovedstrømmen (F) har en udstrækning eller bredde, som svarer til eller er større end udstrækningen eller
25 højden af åbningerne (1c) parallelt med hovedstrømmens retning.

4. Strømningsfordeler ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at den korteste afstand mellem et
30 profilparti (1b) og en naboåbnings kant er mindre end

1/10 af udstrækningen eller bredde af profilpartiet på tværs af hovedstrømmen.

5 5. Strømningsfordeler ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 4, k e n d e t e g n e t ved, at den korteste afstand mellem et prtofilparti og en naboåbningskant er mindre end 1/10 af åbningens højde parallelt med hovedstrømmen.

6. Strømningsfordeler ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 5, k e n d e t e g n e t ved, at profilpartierne (1b) danner en vinkel på mellem 90° og 120° med hovedstrømmens retning.

10 7. Strømningsfordeler ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 6, k e n d e t e g n e t ved, at pladen (1) mellem profilpartierne (1b) har i det væsentlige plane partier (1a), i hvilke åbningerne (1c) er beliggende, og som strækker sig i det væsentlige parallelt med
15 eller er skråtstillede i forhold til hovedstrømmens (F) retning og danner aftrapninger.

8. Strømningsfordeler ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at de plane partiers (1a) flade er langt større end profilpartiernes (1b) flade.

20 9. Strømningsfordeler ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 6, hvor væggen med åbningerne har korruger-ringer eller fordybninger (1B), som buer henholdsvis indad eller udad mod og bort fra hovedstrømmen (F), k e n d e t e g n e t ved, at en i det væsentlige plan del (1b) af korrugeringerne eller fordybningerne (1B) umiddelbart nedstrøms for en åbning (1c) danner profilpartiet.

Fig.1

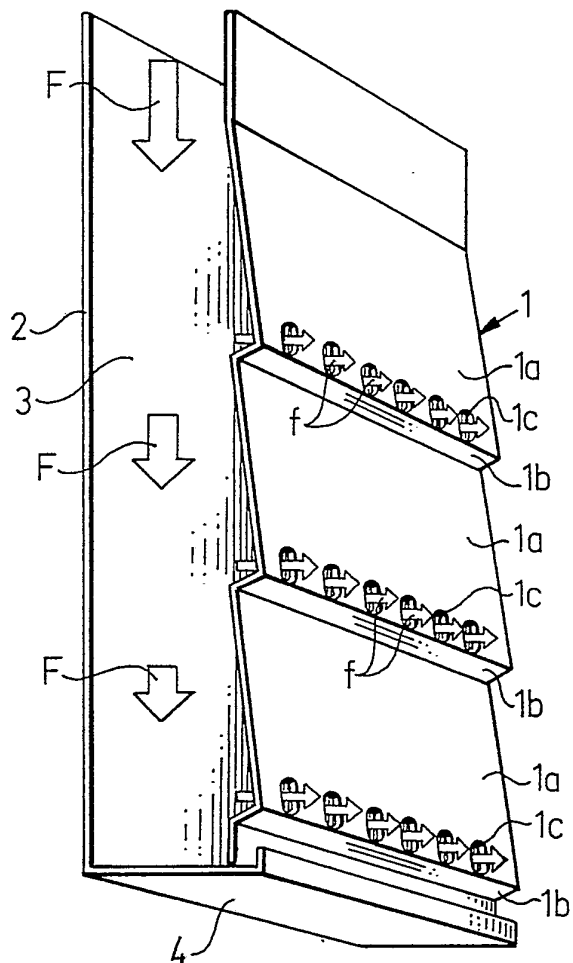


Fig. 2

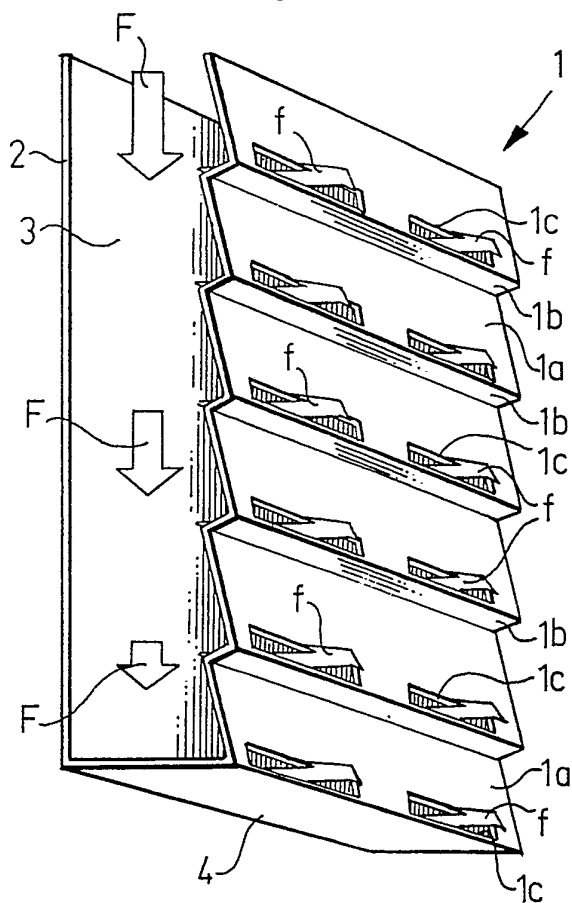


Fig.3

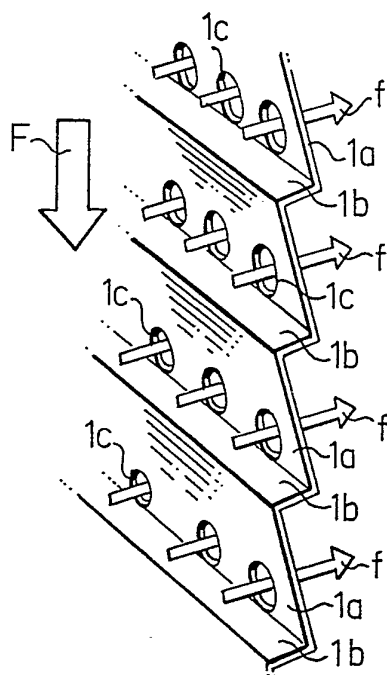


Fig. 4

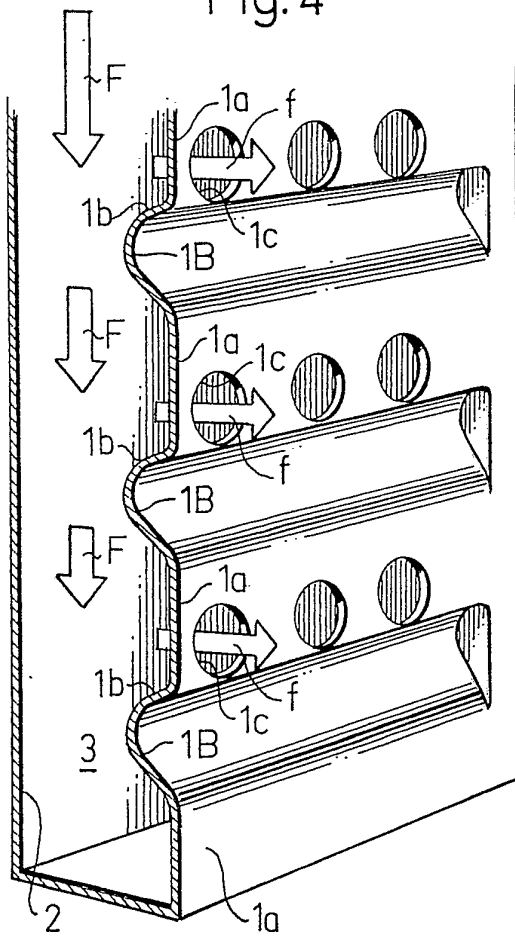


Fig. 5

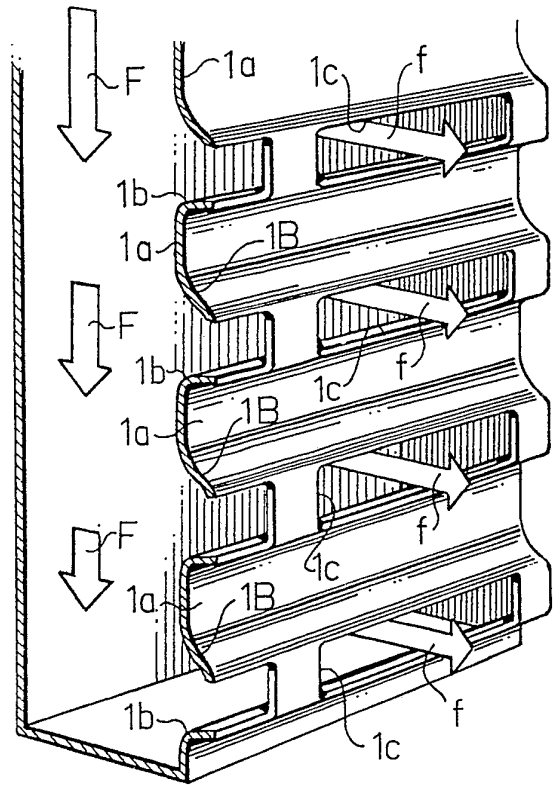


Fig. 7

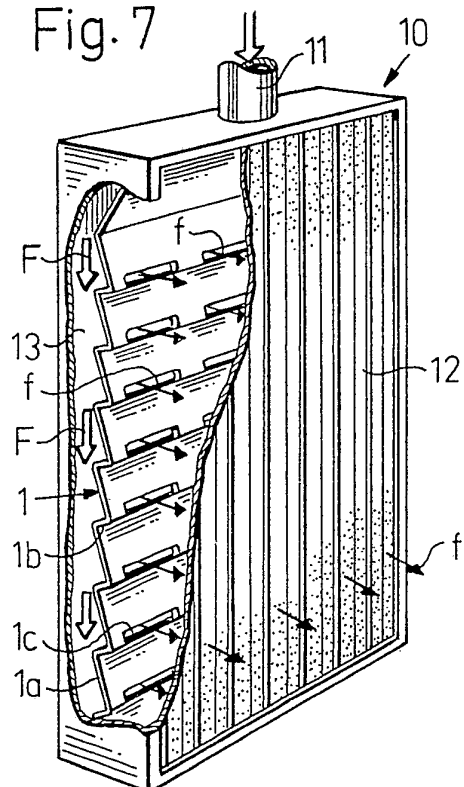


Fig. 6

