

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 155223 B



(21) Patentansøgning nr.: 0753/84

(51) Int.Cl.⁴ D 04 H 1/72

(22) Indleveringsdag: 17 feb 1984

(41) Alm. tilgængelig: 24 aug 1984

(44) Fremlagt: 06 mar 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 feb 1983 FR 8302897

(71) Ansøger: *ISOVER SAINT-GOBAIN; 18 avenue d'Alsace; 92400 Courbevoie, FR

(72) Opfinder: Francis *Mosnier; FR

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

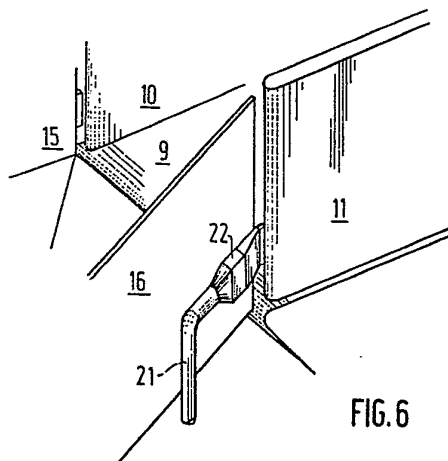
(54) Fremgangsmåde ved og anlæg til fremstilling af filt

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

753-84

Med henblik på ved fremstilling af et filt, hvis fibre tilvejebringes ud fra et materiale, der i smeltet tilstand føres til omkredsfladen på centrifugeringshjul, hvorfra fibrene ved hjælp af en bæregasstrøm transporteres til et modtageorgan (9), at opnå en regelmæssig og regulerbar fordeling af fibertætheden i retning på tværs af filtet, foretages der med blæsedyser (22) indblæsning af hjælpegasstråler langs sidevægge (10, 11) i begge sider af modtageorganet (9).



Opfindelsen angår en fremgangsmåde ved fremstilling af filt, hvis fibre tilvejebringes ud fra et materiale der, i trækbar tilstand føres til omkredsfladen på et eller flere roterende hjul, hvorfra materialet i form af fibre løsner sig og slynges ud i en gasstrøm, der er rettet i retning vinkelret på fiberudslyngningsretningen langs hjulets eller hjulenes omkredsflade, og hvor de således tilvejebragte fibre af gasstrømmen og induceret gas føres til et modtagekammer, hvis bund udgøres af en perforeret transportør, der i det væsentlige løber parallelt med de roterende hjuls akseretning, idet den fiberbærende gasstrøm passerer gennem transportøren, medens fibrene aflejres på transportøren til dannelse af filtet.

Fremstillingen af fibre, navnlig fibre af glasmateriale, ved denne teknik er velkendt. I denne forbindelse kan der henvises til f. eks. FR-A-2 500 492.

Den måde, hvorpå fibrene opsamles til dannelse af et filt i henhold til denne teknik, omfatter et vist antal foranstaltninger, der er ganske specifikke for denne type trækning.

For det første er det vigtigt at understrege, at hjulene sædvanligvis opstilles således, at deres rotationsakse er vandret eller næsten vandret. De gasstrømme, der bidrager til tilvejebringelse af fibrene ved at transportere fibrene med sig, men også ved deres træk-virkning i umiddelbar nærhed af centrifugeringshjulene, tilvejebringes sædvanligvis parallelt med rotationsaksen. Der tilstræbes opnået en ensartet behandling af fibrene. Til dette formål skal gasstrømmen bestryge hjulvæggen i kort afstand derfra og tilnærmelsesvis parallelt med omkredsvæggen. Under disse forhold strømmer gasstrømmen, i hvert fald i starten, omtrent vandret.

Denne centrifugeringsteknik kan ikke fuldstændig forhindre, at der falder ikke-fibrerede produkter neden for fiberfremstillingsapparatet eller et stykke foran

apparatet på den bane, som den fiberbærende gas følger. Derfor skal fibre til dannelse af filtet hensigtsmæssigt fortrinsvis opsamles i en vis afstand fra centrifugeringsapparatet. På denne måde forekommer der
5 en dynamisk sortering, der automatisk fører til fjernelse af de groveste, ikke-fibrerede partikler.

I praksis anbringer man sædvanligvis under centrifugeringsapparatet en tragt, der opsamler de ikke-fibrerede partikler, medens fibermodtagezonen i form af en
10 perforeret transportør er anbragt i en afstand, der afhænger af den fiberbærende gasstrøms egenskaber.

De af gasstrømmen transporterede fibre føres til et aflangt modtagekammer i hovedsagen i gasstrømmens retning. I dette kammer formindskes gasstrømmens hastighed
15 langsomt. Herved undgår man et alt for voldsomt sammenstød mellem fibre og transportøren, der danner bunden af modtagekammeret.

Bremsningen af den fiberbærende gasstrøm skyldes det forhold, at gasstrømmen medbringer omgivende luft,
20 hvis mængde vokser, efterhånden som den "drivende" gasstrøm bevæger sig fremad.

På grund af længden af modtagekammeret og dermed længden af gasstrømmens bane forekommer der en vis aflejring af fibre over denne bane. Derfor strækker
25 transportøren sig i en retning, der nogenlunde svarer til den retning, som gasstrømmen følger.

Under transportøren opretholdes der et undertryk, som bevirker, at den fiberbærende gas suges ned gennem transportøren og efterlader fibre på transportøren.
30 Denne sugning bidrager til at bøje banen for fibre og gasstrømmen i retning mod transportøren.

Det forstås, at cirkulationen af gassen og fibre i et anlæg af denne art udsættes for mange påvirkninger, og at det er vanskeligt at sikre en ensartet fordeling
35 af fibre på transportøren. Udover den gasstrøm, der bidrager til trækning, skal man også tage hensyn til de

inducerede strømme, der ændrer fordelingen af fibrene. Man skal også tage hensyn til de strømningsforhold, der skyldes sugningen gennem transportøren. Endelig skal man tage hensyn til den geometriske form af kammeret, som
5 kan være årsag til væsentlige ændringer i gascirkulationen.

Medens man i henhold til kendt teknik, på forskellige måder, herunder ændring af egenskaberne af drivgassen eller af de inducerede gasstrømme, prøvede på
10 at forbedre forholdene til fremstilling af fibrene, ser det ikke ud til, at spørgsmålet om fordeling af fibrene i filtet har været genstand for nærmere undersøgelser. Dette spørgsmål er dog af stor betydning, eftersom kvaliteten af det fremstillede produkt direkte har forbindelse med fordelingsens ensartethed. Eksempelvis kan
15 et homogent produkt have meget mindre godstykkelse og dermed kræve mindre materiale, kortere transport, osv., end et produkt, der udviser de samme isolationsegenskaber, men har dårlig ensartethed. Hvis man overalt i filtet ønsker at opnå en fibermængde pr. arealenhed i det
20 mindste lig med en værdi, som man fastsætter under hensyntagen til kvaliteten af det ønskede slutprodukt, kan den fornødne fibermængde således være 15-20% større, når fordelingen ikke er tilfredsstillende.

25 Produkternes mekaniske egenskaber, navnlig hvad angår sammentrykning, påvirkes også meget af ensartetheden i fordelingen af fibrene.

Det er derfor yderst ønskeligt at opnå et produkt, hvor fibrene er jævnt fordelt. En af parametrene i denne
30 fordeling knytter sig til fordelingen på tværs af transportøren, idet det viser sig, at det under de konventionelle forhold er yderst vanskeligt at opnå en ensartet fordeling over hele bredden. Normalt konstaterer man en større fibertæthed langs kanterne af filtbanen og en
35 lavere fibertæthed ved midten af filtbanen.

Årsagerne til denne fordeling i tværretningen er ikke særlig velkendte.

Man konstaterer, at denne virkning er modsat den, man konstaterer på filt, som fremstilles med apparater af den art, der er beskrevet i FR-A-2 510 909. Med så-
5 danne apparater, hvor fibre tilvejebringes ved centrifugering af materialet gennem huller, der er tilvejebragt i centrifugeringslegemets omkredsflade, konstaterer man, at der afsættes flere fibre ved midten af
10 transportøren. Under alle omstændigheder er det vanskeligt at foretage sammenligninger, for så vidt fibreringsapparatets generelle udformning - udover betragtninger vedrørende midler til formning af fibre - er en helt anden. Hvad angår den teknik, som det tidligere nævnte
15 patentskrift knytter sig til, føres gasstrømmen vertikalt i nedadgående retning, og transportøren er anbragt på tværs af gasstrømmens bane.

Man kan opstille visse hypoteser hvad angår årsagerne til den konstaterede fordeling. Blandt disse hypoteser er en af de enkleste følgende:
20

Trækningsgasstrømmen udsendes i en retning i hovedsagen parallel med hjulets eller hjulenes akse. Ved kontakt med disse hjul og med fibre ændrer gasstrømmen, der får karakter af en hvirvelstrøm, som har tendens til
25 at kaste fibre udefter, dvs. i retning mod kanterne af transportøren. Tilstedeværelsen af modtagekammerets sidevægge langs transportøren udgør en forhindring i banen for fibre i udadgående retning, således at fibre samler sig op ved den nederste del af disse vægge. Denne
30 forklaring har den fordel, at den er meget enkel, men den gør dog ikke fuldstændigt rede for de iagttagne fænomener.

Hvorom alting er, opnår man ikke en tilfredsstillende fordeling af fibre i filtet ved den konventionelle metode. Opfindelsen tager sigte på at forbedre denne
35 fordeling.

Med henblik herpå er en fremgangsmåde af den indlingsvis angivne art ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at der på begge sider af den fiberbærende gasstrøm tilvejebringes én eller flere hjælpegasstråler i hovedsagen i samme retning som gasstrømmen, hvilke hjælpegasstråler afgives langs sidevægge til begge sider af den perforerede transportør.

Under det udviklingsarbejde, der ligger forud for opfindelsen, har man konstateret, at det er muligt at opnå en væsentlig bedre fordeling ved at udføre en sådan hjælpeindblæsning i den fiberbærende gasstrøms retning, ved gasstrømmens sider, langs væggene i begge sider af modtagetransportøren.

Det er tidligere, for den fiberfremstillingsteknik, der er beskrevet i FR-A- 2 510 909, blevet foreslået at forbedre fordelingen af fibrene i filtet ved en ændring af gasstrømmens bane. I dette tilfælde har brugen af hjælpegasstrømme til formål at bevirke, at den fiberbærende gasstrøm kommer til at dække hele bredden af transportøren, hvilket opnås enten ved ændring af den fiberbærende gasstrøms geometriske form eller ved impulsstyring af gasstrømmen, således at den bringes til at skandere hele bredden af transportøren. Også i dette tilfælde karakteriseres brugen af hjælpegasstrømme ved, at disse strømme udsendes i umiddelbar nærhed af den fiberbærende gasstrøms udgangspunkt for herved at sikre, at deres ændring bliver så effektiv som muligt. Med andre ord foretages udblæsningen af hjælpegasstrømmene i selve modtagekammeret i afstand fra transportøren.

Foranstaltningerne der tages i brug ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen er fundamentalt forskellige derfra. For det første er den fibreringsteknik og den installationstype, som opfindelsen finder udøvelse i, som tidligere nævnt af en anden art. Dertil kommer, at hjælpegasstrømmene i henhold til opfindelsen ikke

har til formål at sprede den fiberbærende gasstrøm eller periodisk ændre dens retning. Endelig er udsendelsen af hjælpegasstrømmene i henhold til opfindelsen lokaliseret ved transportøren, men ikke ved gasstrømmens udgangspunkt.

Det er klart, at hjælpegasstrømmens egenskaber skal reguleres i afhængighed af de mange specifikke elementer af hvert anlæg., Der er dog visse aspekter, der er fælles for alle udførelsesformerne.

De udsendte hjælpegasstrømme eller -stråler indeholder således en stor mængde energi, dvs. de kan udsendes under højt tryk, men forsøgene har vist, at stråler under lavt tryk også giver mulighed for opnåelse af meget tilfredsstillende resultater til en mindre pris.

Dette bekræfter forskellene mellem virkemåden for gasstrålerne, som de anvendes ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen i relation til de hjælpegasstråler, man i andre teknikker anvender til ændring af fordeling af fibrene. I disse teknikker kræver en ændring af banen af den fiberbærende gasstrøm et relativt stort energiforbrug, hvilket ikke er tilfældet med opfindelsen.

Det er også vigtigt, at udsendelsen af hjælpegasstrålerne finder sted langs transportørens sidevægge, dvs. i hovedsagen i den fiberbærende gasstrøms retning. Når gasstrømmens retning skal ændres, hvilket er tilfældet ved de ovenfor nævnte kendte teknikker, rettes strålerne mod strømmen på tværs af strømmens bane, vinkelret eller under en ret stor vinkel i forhold til banen. Derimod viser forsøgene i henhold til opfindelsen, at når hjælpegasstrålernes vinkel med den fiberbærende gasstrøms retning er for stor - eller, hvilket er ækvivalent, når vinklen med modtagekammerets sidevægge er for stor - har hjælpegasstrålernes indvirkning på fordelingen tendens til at aftage eller endog forsvinde. Af denne grund bør gasstrålernes vinkel med væggene fortrinsvis være mindre end 20° . I praksis er det hensigtsmæssigt at føre gasstrålerne parallele med væggene samt også parallelt med transportøren.

Den energi, der bibringes hjælpegasstrålerne, er relativt lille. Som tidligere nævnt behøver trykket ved indmundingen for hjælpegasstrålen ikke at være ret højt. Den fornødne gasmængde kan også være ret lille i forhold
5 til mængden af fiberbærende gas, som suges gennem transportøren. Denne indblæste gasmængde reguleres i afhængighed af størrelsen af den virkning, man ønsker at opnå. Sagt på en forenklet måde kan man inden for visse grænser sige, at virkningen bliver desto mere
10 markeret, jo større den indblæste gasmængde er.

Den indblæste gasmængde skal dog ikke være for stor, idet man ellers konstaterer, at virkningen aftager og endog forsvinder. Det er muligt i hvert enkelt tilfælde ved enkle forsøg at fastlægge nyttegrænseværdierne.
15

Forsøgene viser, at opretholdelsen af en tilfredsstillende fordeling af fibre kræver en indblæsning af hjælpegasstråler i en mængde, der normalt kun andrager 2-3% af den samlede gasmængde, som suges igennem transportøren.
20

Indblæsningen kan hensigtsmæssigt foretages på en sådan måde, at hjælpegasstrømmene i samme højde har en hastighed af samme størrelsesorden som for gasstrømmen eller væsentligt større.

Hjælpegasstrømmene eller -strålerne udsendes langs gasstrømmen. De behøver ikke at dække hele højden af sidevæggene. Deres lokalisering ved midterhøjden af den fiberbærende gasstrøm er tilstrækkelig. Eventuelt kan disse hjælpegasstråler hensigtsmæssigt forskydes lidt i
25 retning mod transportøren. Indblæsningen skal dog ikke foregå langs transportøren, idet dette kunne føre til total fjernelse af de fibre, der skal afsættes på transportøren. Man opretholder fortrinsvis en minimal afstand på 0,3 m mellem transportøren og det nærmest transportøren
30 beliggende punkt for indblæsning.
35

Det hændelsesforløb, der ved indblæsning i overensstemmelse med opfindelsen fører til, at der opnås en bedre opsamling af fibre ved midten af transportøren og en heraf følgende mindre fibermængde pr. arealenhed langs kanterne af transportøren, er ikke blevet bedre klarlagt end årsagen til den uregelmæssige fordeling, man konstaterer, når opfindelsen ikke udøves. Når man iagttager den måde, hvorpå fiberopsamlingen på transportøren udvikler sig fra den ene ende til den modsatte ende af montagekammeret, kan man kun drage den konklusion, at det forekommende hændelsesforløb er et udviklet system, der ikke kan reduceres til én enkelt virkning. Dette skal belyses nærmere senere under henvisning til eksempler.

Opfindelsen angår også et anlæg til fremstilling af et filt under udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilket anlæg er af den art, der omfatter et fiberfremstillingsapparat bestående af ét eller flere centrifugeringshjul, til hvilke materialet i trækbar tilstand føres udefra, blæseorganer, der tilvejebringer en gasstrøm langs omkredsen af centrifugeringshjulene, et i den fiberbærende gasstrøms transportretning aflangt modtagekammer, der fornedet har en perforeret transportør beliggende mellem to sidevægge til modtagekammeret og sugeorganer, der er beliggende under transportøren og er ejendommeligt ved, at der i nærheden af sidevæggene findes blæsehjælpeorganer, hvis udgange er således indrettede, at de udsendte gasstråler følger kammerets sidevægge.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et perspektivisk billede af et anlæg til fremstilling og opsamling af fibre med henblik på dannelse af filtet,

fig. 2 et til fig. 1 svarende billede, set fra siden, hvor man har fjernet anlæggets forreste væg for at vise fibrenes bane og deres aflejring på transportøren,

fig. 3 en skematisk afbildning af den måde, hvorpå
5 fibre fordeler sig på tværs af filtet, når opfindelsen ikke udøves,

fig. 4, set ovenfra, placeringen af hjælpegasstrålerne som de anvendes ifølge kendt teknik,

fig. 5 et detailbillede af en udførelsesform for et
10 arrangement til indblæsning af hjælpegasstråler i overensstemmelse med opfindelsen,

fig. 6 en anden udførelsesform for opfindelsen,

fig. 7 det i fig. 6 viste arrangement, set ovenfra,

fig. 8 en skematisk afbildning af fire forskellige
15 typer for fordeling som basis for forklaring af den fordeling, man effektivt konstaterer,

fig. 9 en graf, der viser indflydelsen af trykket for indblæsning i overensstemmelse med opfindelsen på en fordelingsmåleparameter, og

fig. 10 indflydelsen af trykket for indblæsning i
20 overensstemmelse med opfindelsen på en anden fordelingsmåleparameter.

Den i fig. 1 viste del af anlægget omfatter i hovedsagen fiberfremstillingsapparatet og det modtagekammer, hvori filtet tilvejebringes.
25

Fiberfremstillingsapparatet omfatter tre i hver sin retning drejende hjul 1, 2 og 3 samt kranse 4 og 5 til frembringelse af en gasstrøm langs fibreringshjulenes omkreds.

30 Materialet tilføres fra en ovn eller en digel 6. En rende 7 fører materialet ned til det første hjul, et såkaldt fordelingshjul, fordi hjulets hovedfunktion er at accelerere materialet, og fordi der fra dette hjul kun afgives ganske få fibre.

35 Det materiale, der ved kontakt med hjulet 1 accelereres, slynges ud imod hjulet 2. En del af materialet hænger ved dette hjul og udslynges under centrifugal-

kraftens påvirkning i form af tynde filamenter. Den anden del af materialet føres videre til hjulet 3, hvor materialet hænger ved hjulet og danner filamenter på samme måde som på hjulet 2.

5 De filamenter, der løsner sig fra hjulene, medbringes (og trækkes, når de befinder sig i en passende tilstand) af en gasstrøm, som blæses ud rundt omkring fra de kranse 4 og 5, der omgiver hjulene, hvorfra fibrene løsner sig.

10 Eventuelt kan en yderligere krans i det mindste omgive en del af hjulet 1, når dette hjul er i stand til også at tilvejebringe fibre.

Det viste apparat er et karakteristisk eksempel på en installation til fremstilling af mineralske fibre, 15 navnlig når der er tale om materialer med særlig høj smeltetemperatur, såsom basalt, ovnslagge osv. Lignende installationer med centrifugeringsapparater med ét, to eller fire hjul anvendes også hyppigt til en produktion af denne art.

20 Sædvanligvis findes der i nærheden af hjulene eller på selve hjulene midler til påsprøjtning af en blanding af bindemiddel på de af gasstrømmen medbragte fibre. Disse midler er ikke vist her.

Under centrifugeringsapparatet og lidt foran findes 25 der en tragt 8, som opsamler de ikke-fibrerede partikler, der direkte udslynges af centrifugeringsapparatet, eller de partikler, der på grund af deres alt for store vægt falder ned, inden de når frem til modtagetransportøren 9.

30 Afstanden i vandret retning fra fiberfremstillingsapparatet til transportøren 9 er af størrelsesordenen 2-3 m, hvilket giver mulighed for opsamling af ret store mængder af ikke-fibrerede eller utilstrækkeligt fibrerede partikler.

35 Det modtagekammer, hvori fibrene og de fiberbærende gasstrømme cirkulerer, er praktisk taget lukket til. De eneste åbninger, der findes til indføring af en ret stor

luftmængde udefra, befinder sig bag centrifugeringsapparatet ved tragten 8. Disse åbninger og den inducerede luft, der indføres gennem disse åbninger, bidrager til en korrekt udvikling af gasstrømmen i modtagekammeret.

5 Forneden er kammeret lukket ved hjælp af transportøren 9, medens væggene 10 og 11 langs transportøren danner kammerets sidevægge.

For nemheds skyld, specielt med henblik på en nemmere vedligeholdelse, er væggene 10 og 11 fortrinsvis
10 bevægelige i rotation i samme retning som transportøren 9.

Mellem den del af kammeret, der afgrænses af transportøren og af de bevægelige sidevægge, og den ende, der bærer centrifugeringsapparatet, opretholdes kontinuiteten ved hjælp af faste metalliske vægge 15 og 16, som
15 skal have stor slidstyrke for at kunne tåle stødene fra de ikke-fibrerede partikler, der rammer disse vægge. Ved enderne af væggene 15 og 16 findes der på tegningen ikke viste spjæld af fleksibelt materiale, der bringes
20 i anlæg mod de bevægelige vægge 10 og 11 for at sikre den fornødne tætning.

Kammeret er også lukket foroven, hvilket for overskueligheds skyld ikke er vist i fig. 1.

Under transportøren 9 og over hele dens længde er
25 der anbragt sugekamre 12 og 13. I forhold til modtagekammeret opretholdes der i disse kamre et undertryk med henblik på indsugning af den fiberbærende gas, medens fibrene holdes tilbage på transportøren.

Fig. 2 viser den bane, som gassen og fibrene til-
30 nærmelsesvis følger.

Bevægelsen af gasstrømmene i modtagekammeret styres af den trækningsgas, der udsendes langs fibreringshjule-
ne. Den styres også af den sugevirkning, der opretholdes under modtagetransportøren. Den fra omgivelserne inducere-
35 rede luftmængde bidrager også til denne styrevirkning.

Den mængde gas, der passerer gennem transportøren 9, er meget større end den mængde, der afgives fra blæse-

kransene 4 og 5. Størsteparten af den gasmængde, der
indsuges i kamrene 12 og 13, udgøres af induceret luft,
der trænger ind i modtagekammeret gennem dertil bereg-
nede åbninger, som i hovedsagen findes ved tragten 8,
5 og i den kammervæg, ved hvilken fibreringsapparatet er
anbragt.

Pilene I antyder hovedstrømlinierne for den indu-
cerede luft.

Cirkulationen af induceret luft gennem tragten 8
10 finder sted i retning modsat strømmen af partikler, som
udslynges af centrifugeringshjulene. Denne bevægelse bi-
drager til den ønskede sorteringseffekt til separering
af fibre fra de ikke-fibrerede partikler.

Generelt bevæger fibre sig gennem modtagekammeret
15 næsten vandret. Denne retning bøjes lidt nedad mod mod-
tagetransportøren på grund af sugevirkningen. Fibrene
aflejres progressivt på transportøren 9 til dannelse
af filtet 14, hvis tykkelse vokser i retning mod kamme-
rets udgang.

20 Gascirkulationen i kammeret er meget turbulent,
hvorfor det ikke er muligt at angive en præcis bane, men
kun den samlede bevægelse.

Den fiberfordeling, man opnår, når opfindelsen ikke
udøves, er af den type, der er vist i fig. 3. Man konsta-
25 terer sædvanligvis to mangler, nemlig en fordybning ved
midten af filtet, hvilket svarer til en for stor fiber-
mængde langs kanterne, samt en større aflejring langs
den ene kant end langs den modstående kant.

En nærmere analyse af den måde, hvorpå fibre af-
30 sættes langs transportøren, viser, hvor udviklet fæno-
menet er. Under udviklingsarbejdet blev det konstateret,
at der i begyndelsen, dvs. på den del af transportøren,
der befinder sig nærmest fibreringsapparatet, forekommer
en mere omfattende opsamling af fibre ved midten end
35 langs kanterne, og at denne tendens progressivt vendes
om, efterhånden som filtdannelsen skrider fremad i ret-
ning mod den modsatte ende af modtagekammeret.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at de forsøg, man har gjort for at ændre den fiberbærende gasstrøms bane, ikke har givet mulighed for at afhjælpe disse mangler i fordelingen. Man har navnlig forsøgt, uden succes, at ændre strømmen ved hjælp af gasstråler, der i nærheden af fibreringsapparatet rettes på tværs af fibrenes samlede bane. Retningen for disse hjælpegasstråler vises skematisk i fig. 4. Med denne opstilling og med gasmængder af samme størrelsesorden som den, der tages i brug i overensstemmelse med opfindelsen, har det ikke været muligt at opnå en tilfredsstillende ændring af fiberfordelingen.

Det var derimod overraskende at konstatere, at man kunne opnå en væsentlig ændring i fordelingen ved langs sidevæggene 10 og 11 at indblåse relativt små gasmængder.

Fig. 5 viser i større målestok en del af fig. 1 med en udførelsesform for opfindelsen. I henhold til denne udførelsesform anvendes der rørledninger 18, der fører trykluft til blæsedyser 19, som er beliggende ved overgangen mellem væggene 16 og 11.

For ikke at forhindre bevægelse af væggen 11 efterlades der et mindre mellemrum på dette sted. Dette mellemrum giver tilstrækkelig plads til dyserne, hvis ende, nemlig mundstykket 20, er spalteformet til dannelse af plane stråler. Det tilhørende spjæld til tætning som omtalt under henvisning til fig. 1 er ikke vist her.

Fig. 5 viser kun den ene side af dette arrangement, og det er klart, at der findes tilsvarende dyser til indblæsning af luft ved overgangen mellem væggene 15 og 10.

Blæsedysernes akser strækker sig i hovedsagen parallelt med den bevægelige væg 11, således at strålerne udsendes langs denne væg.

Fig. 5 viser, at der er fem forskellige dyser til tilførsel af hjælpegas i forskellige niveauer langs

væggen 11. Der kan anvendes andre løsninger, der ikke ændrer den opnåede funktion. Eksempelvis kan der blæses luft ind fra én enkelt dyse, der fortrinsvis er tilstrækkelig lang til, at den fordeler den indblæste gas over en vis højde. Det er denne løsning, der er vist i fig. 6.

Fig. 6 viser, at hjælpegasstrålen tilføres gennem en rørledning 21 og afgives fra én enkelt dyse 22. Gassen blæses lidt under fibrenes gennemsnitlige bane, der ved banebegyndelsen defineres af positionen af centrifugeringshjulene i en vis afstand til transportøren 9.

Blåsedysernes vertikale placering kan variere inden for visse grænser. I hvert enkelt tilfælde kan man ved forsøg definere den bedste placering, dvs. den placering, der giver den største modifikation med en hjælpegasstråle, når de øvrige karakteristika ellers forbliver de samme.

Det er meget vigtigt at opretholde hjælpegasstrålernes retning. Hvis man drejer dyserne således, at strålen fjerner sig fra væggen, konstaterer man meget hurtigt en svækkelse af indvirkningen på fordelingen.

Fig. 7 viser placeringen af dyserne og retningen af de udsendte gasstråler. Dyserne placeres langs væggene 15 og 16 og ved væggens ende, lidt frem i forhold til den yderste ende af den drejende del af væggen, idet dysens mundstykke praktisk taget befinder sig ved det sted, hvor væggen igen bliver plan. Ved denne opstilling trænger gasstrålerne ind i modtagekammeret straks efter, at de er blevet udsendt, hvilket sikrer deres maksimale effektivitet.

Dyserne kunne også trænge længere ind i modtagekammeret, men dette synes ikke at give yderligere forbedringer, eftersom dysen, som skal være selvbærende, ikke kan trænge meget langt ind i kammeret. Hvis dysen i øvrigt trænger længere ind i kammeret, vil den langs væggen danne et punkt, hvor fibrene fæstner sig, hvilket

ikke er ønskeligt.

Der er foretaget forskellige forsøg under vidt forskellige trykværdier fra 0,1 til 4 bar. Det bedste tryk i hvert enkelt tilfælde afhænger af blæsedyserne. Som
5 det skal forklares nærmere nedenfor, afhænger resultaterne af den indblæste gasmængde, og når dysernes mundstykke har små dimensioner, er der behov for et højere tryk.

I praksis synes det at være hensigtsmæssigt at arbejde under lavt tryk, eventuelt ved at give mundstykkerne større dimensioner. Omkostningerne til frembringelse af sådanne stråler er lavere. I øvrigt giver brugen af bredere stråler en mere fordelt indvirkning på
10 de i modtagekammeret cirkulerende gasstrømme.

I det følgende angives som et eksempel forsøgsresultater ved forbedring af den tværgående fordeling af fibrene i filtet i overensstemmelse med opfindelsen. Forsøgene blev udført i et anlæg af den i fig. 1 viste type.

Til hjælpeindblæsning er der anvendt én enkelt blæsedyse på hver sin side af anlægget. Dysen, som er af samme type som vist i fig. 6, har et aflangt mundstykke med en længde på 500 mm og en bredde på 25 mm.
20

Blæsedyserne fødes fra en lavtryksventilator. De indstilles hver for sig ved hjælp af separate ventiler.

Fiberfordelingen måles ved hjælp af en røntgenstrålesonde. Denne sonde er bevægelig i retning på tværs af transportøren og anvendes til undersøgelse af den filtbane, der forlader modtagekammeret.
25

Analysen af målingerne af fibertætheden ved absorption af røntgenstrålerne foretages over tre zoner af
30 filtbanen, nemlig den centrale zone og to kantzoner. Alle tre zoner har samme bredde.

Fordelingen udtrykkes ved to størrelser, nemlig et "fordybningstal", der udtrykker forskellen i fordeling
35 mellem midten og kanterne af filtet, og et "hældningstal", der udtrykker forskellen mellem de to kanter.

Hvis man betegner med A, B og C de målinger, der svarer til fibermængderne pr. arealenhed i henholdsvis den ene kantzone, den centrale zone og den modstående kantzone af filtbanen, udtrykkes fordybningstallet ved følgende formel:

$$X = (A + C)/2B \times 100 - 100,$$

medens hældningstallet udtrykkes ved:

$$Y = (A - C)/(A + C) \times 200.$$

Når X er positivt, er der lavere fibertæthed ved midten end langs kanterne.

Fig. 8 viser skematisk, afhængigt af værdierne for fordybningstallet og hældningstallet, den generelle form af fordelingen af fibrene på tværs af transportøren. Det er klart, at man i praksis må sammensætte en form, der repræsenterer fordybningstallet med den form, der svarer til hældningstallet.

Under en første række forsøg fremstilles der et produkt i en mængde på 6 ton pr. time. Det fremstillede filt har en masse pr. arealenhed på i gennemsnit $5,5 \text{ kg/m}^2$, og bindemidlet andrager 6,6% af filtmassen.

Middelværdien af indsuget gasmængde under transportøren er af størrelsesordenen $175000 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

De langs væggene indblæste gasmængder ændres, og man overvåger ændringerne i hældningstallet og fordybningstallet.

Resultaterne fremgår af efterfølgende tabel I.

Den oprindelige fordeling er dårlig, hvilket fremgår af eksempel 1. Fordybningstallet og hældningstallet har begge høje værdier, medens de for en idéel fordeling burde have tendens til at opveje hinanden.

For en fordeling af denne type, dvs. hvor opfindelsen ikke udøves, er der en markant forøgelse af den fornødne fibermængde til opnåelse af den fornødne fibertæthed på alle punkter af filtet, men virkningen er ikke tilfredsstillende.

Eksemplerne 2-6 udføres ved i overensstemmelse med opfindelsen at blæse gas eller luft under forskellige trykværdier.

Man konstaterer, at der på grund af de forskellige konfigurationer i kredsløbet på højre og venstre side ikke er opnået de samme mængder for det samme tryk. Dette er ingen hindring i en god virkning, for så vidt hver enkelt dyse justeres separat.

Eksemplerne 2, 3, 4 og 5 viser progressiviteten i den opnåede virkning, når trykket simultant forøges på begge dyser. Der er en væsentlig reduktion af fordybningstallet og hældningstallet, og fordybningstallet bliver endog negativt.

Eksempel 6, der ikke svarer til en tilfredsstillende fordeling, blev udført for at vise indflydelsen af brugen af to forskellige trykværdier. Man konstaterer, at forskellen i indblæsningen gør det muligt at opnå en mærkbar ændring af hældningstallet. På denne måde disponerer man over midler til ændring af fordybningstallet og hældningstallet delvis uafhængigt af hinanden.

Det er klart, at fordelingen af fibrene på transportøren afhænger af mange faktorer, og navnlig af det fremstillede produkts karakteristika.

Der er foretaget forsøg af samme art som de foregående under fremstilling af et filt med andre karakteristika. Det drejer sig om et filt med en masse pr. arealenhed på $5,2 \text{ kg/m}^2$, hvor bindemidlet andrager 2,4%.

Resultaterne af samme art som de foregående fremgår af den nedenfor angivne tabel II.

Disse forsøg bekræfter progressiviteten i de opnåede virkninger. Man har ikke forsøgt at udligne de to kanter af filtbanen. Trykværdierne er de samme på de to sider. Man kan dog se, at det til opnåelse af en bedre fordeling er nødvendigt at opretholde uens forhold for indblæsning langs henholdsvis venstresiden og højresiden.

De foregående resultater vises grafisk i fig. 9 og 10.

På graferne er angivet henholdsvis fordybningstallene (fig. 9) og hældningstallene (fig. 10) for de to foregående forsøgsrækker (I og II).

Det er værd at notere, at ændringerne inden for grænserne for de anvendte forsøgs betingelser praktisk taget er lineære. Uafhængigt af karakteristikkens forløb er det vigtigt at bemærke, hvilket vi allerede har gjort, at der er progressivitet i virkningen, hvilket betyder, at anlægget kan indstilles til opnåelse af en meget regelmæssig fordeling.

Dertil kommer, at indblæsningsarrangementet ifølge opfindelsen kan reguleres automatisk.

I så fald sker denne regulering kontinuerligt på basis af måleresultaterne fra røntgenstråle-absorptions-sonden. Måleværdierne behandles i en datamat med henblik på eksempelvis opnåelse af de størrelser, der udtrykker fordybningstallet og hældningstallet. På basis af disse resultater kan en algoritme i et lager fremkalde en reaktion, der svarer til en modifikation af de gasmængder, der i overensstemmelse med opfindelsen indblæses ved hjælp af dyser ved hjælp af ventiler på rørledningerne.

Muligheden for kontinuerlig regulering af gasmængden giver mulighed for at indstille apparatet i alle de situationer, man i praksis møder.

Tabel I

	Venstre tryk i mm vand-søjle	Venstre strøm-mængde i Nm ³ /h	Højre tryk i mm vand-søjle	Højre strøm-mængde i Nm ³ /h	X %	Y %
25	0	0	0	0	+15,6	+18,12
	250	2500	250	2160	+ 3,91	+ 5,65
	325	-	325	-	+ 4	+ 2,16
30	375	3100	375	2550	- 1,33	-
	500	3780	500	3100	- 3,9	+ 1,87
	500		325		- 3,13	- 8,96

Tabel II

	Venstre tryk i mm vand- søjle	Højre tryk i mm vand- søjle	X	Y
5	7	0	0	+ 6,22 - 0,35
	8	100	100	+ 2,96 - 0,68
	9	200	200	+ 0,09 - 5,94
	10	300	300	- 1,85 - 5,49
10	11	400	400	- 5,96 - 5,39

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde ved fremstilling af et filt, hvis fibre tilvejebringes ud fra et materiale, der i trækbar tilstand føres til omkredsfladen på et eller flere roterende hjul (1, 2, 3), hvorfra materialet i form af fibre løsner sig og slynges ud i en gasstrøm, der er rettet i retning vinkelret på fiberudslyngningsretningen langs hjulets eller hjulenes omkredsflade, og hvor de således tilvejebragte fibre af gasstrømmen og induceret gas føres til et modtagekammer, hvis bund udgøres af en perforeret transportør (9), der i det væsentlige løber parallelt med de roterende hjuls akseretning, idet den fiberbærende gasstrøm passerer gennem transportøren (9), medens fibrene aflejres på transportøren til dannelse af filtet, k e n d e t e g n e t ved, at der på begge sider af den fiberbærende gasstrøm tilvejebringes én eller flere hjælpegasstråler i hovedsagen i samme retning som gasstrømmen, hvilke hjælpegasstråler afgives langs sidevægge til begge sider af den perforerede transportør.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hjælpegasstrålerne udsendes med en hastighed i det mindste lig med eller større end hastigheden af den fiberbærende gasstrøm på det pågældende sted.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at massen af indført gas højst er lig med $\frac{1}{50}$ del af massen af fiberbærende gas.

4. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hjælpegasstrålerne udsendes i en retning, der er parallel med transportø-
ren og danner en vinkel på højst 20° med planet for mod-
5 tagekammerets sidevægge.

5. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hjælpegasstrålerne udsendes i form af plane gaslag, der i hovedsagen er pa-
rallelle med modtagekammerets sidevægge.

10 6. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den indførte hjælpegasmængde på hver side reguleres i afhængighed af den ønskede fordelingsændring.

15 7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at der vedvarende foretages kontrol af fiberfordelingen på tværs af filtet, og at måleværdierne analyseres og sammenlignes med børværdier i et regneapparat, der tilvejebringer styresignaler til aktivering af midler til regulering af udsendelsen af hjælpegasstrålerne.

20 8. Anlæg til fremstilling af et filt under udøvelse af fremgangsmåden ifølge ethvert af de foregående krav, og af den art, der omfatter et fiberfremstillingsapparat bestående af ét eller flere centrifugeringshjul
25 (1, 2, 3), til hvilke materialet i trækbar tilstand føres udefra, blæseorganer (4, 5), der tilvejebringer en gasstrøm langs omkredsen af centrifugeringshjulene, et i den fiberbærende gasstrøms transportretning aflangt modtagekammer, der forneden har en perforeret transportør (9) beliggende mellem to sidevægge (10, 11) til
30 modtagekammeret, og sugeorganer (12, 13), der er beliggende under transportøren, k e n d e t e g n e t ved, at der i nærheden af sidevæggene findes blæsehjælpeorganer (18, 19), hvis udgange er således indrettede, at
35 de udsendte gasstråler følger kammerets sidevægge (10, 11).

9. Anlæg ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte blæsehjælpeorganer på begge sider af fibermodtagekammeret udgøres af flere blæsedyser (19), der langs den ene ende af sidevæggene (10, 11) er opstil-
5 lede i vertikale rækker og er beliggende i afstand fra hinanden.

10. Anlæg ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at blæsehjælpeorganerne for hver side udgøres af én enkelt aflang dyse (22), der strækker sig vertikalt
10 langs kammerets sidevægge (10, 11).

11. Anlæg ifølge et eller flere af kravene 8-10, k e n d e t e g n e t ved midler til måling af fiberfordelingen på tværs af det fremstillede filt og et regneapparat til behandling af måleværdierne ved sammenlig-
15 ning af resultaterne med børværdier og frembringelse af styresignaler til aktivering af organer til regulering af afgivelsen af hjælpegasstråler.

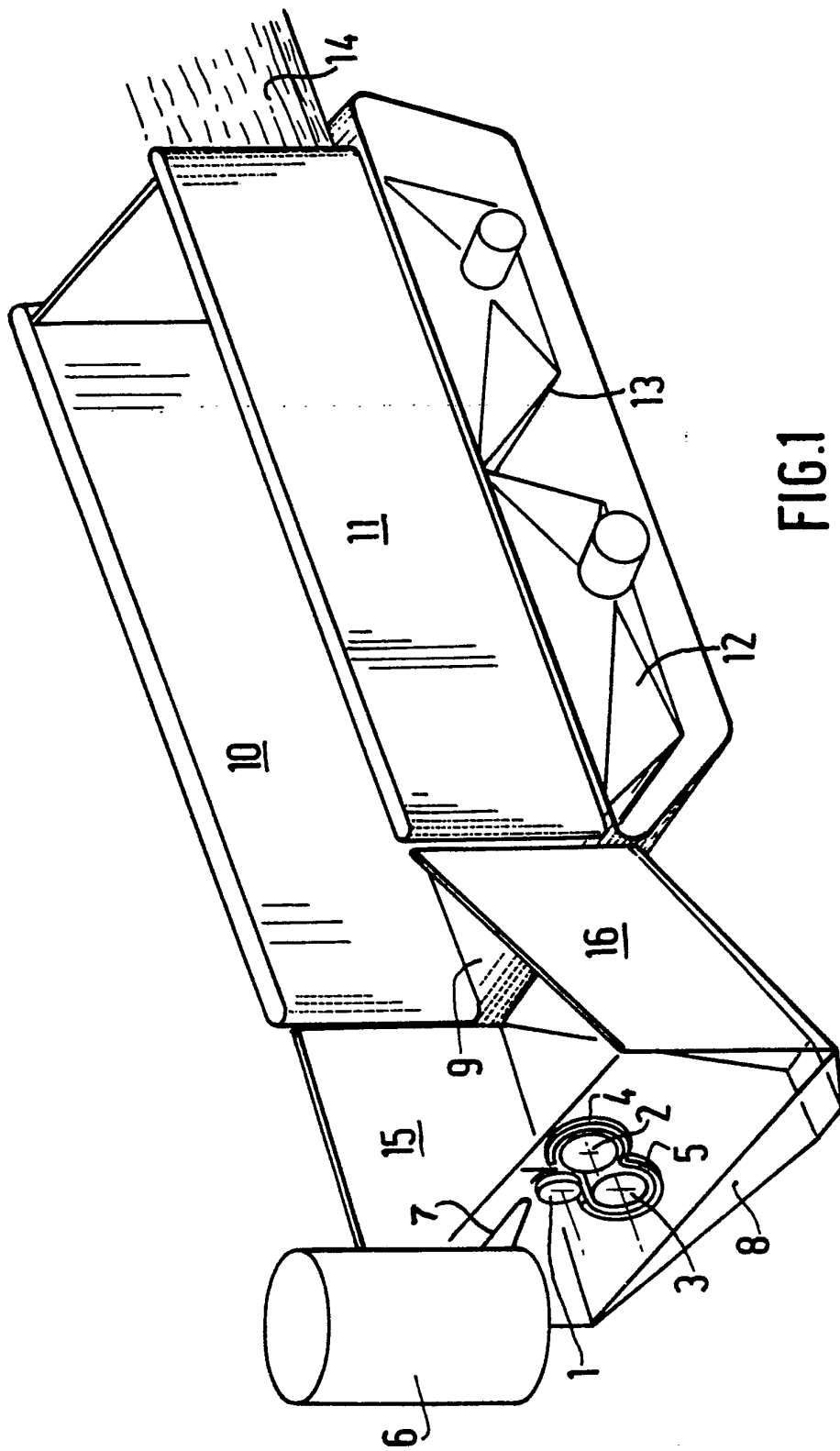


FIG. 1

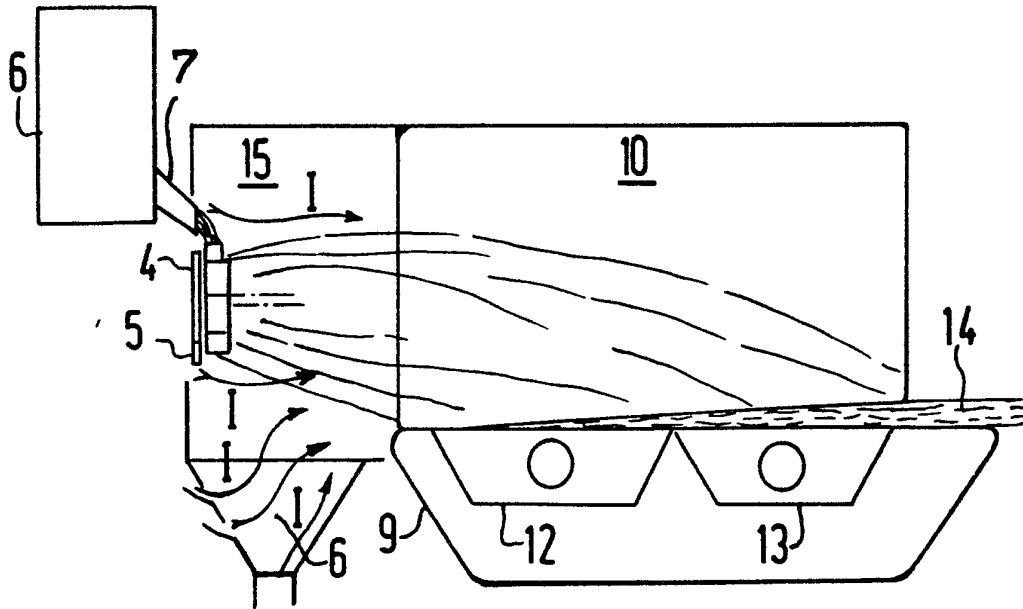


FIG. 2

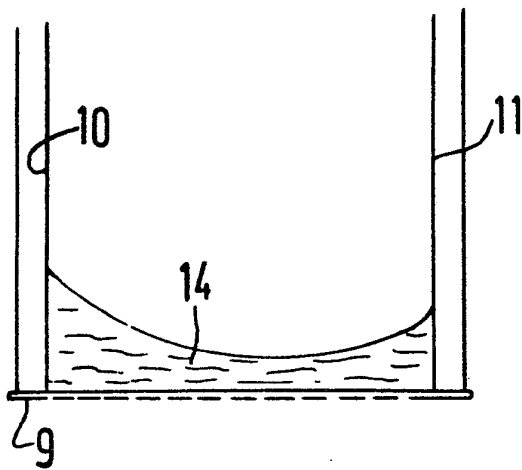


FIG. 3

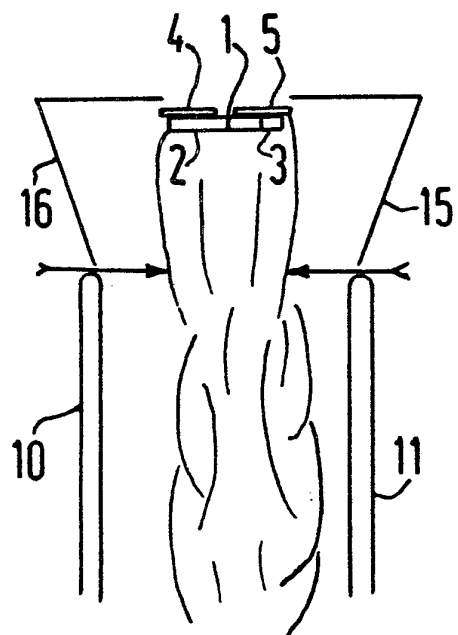


FIG. 4

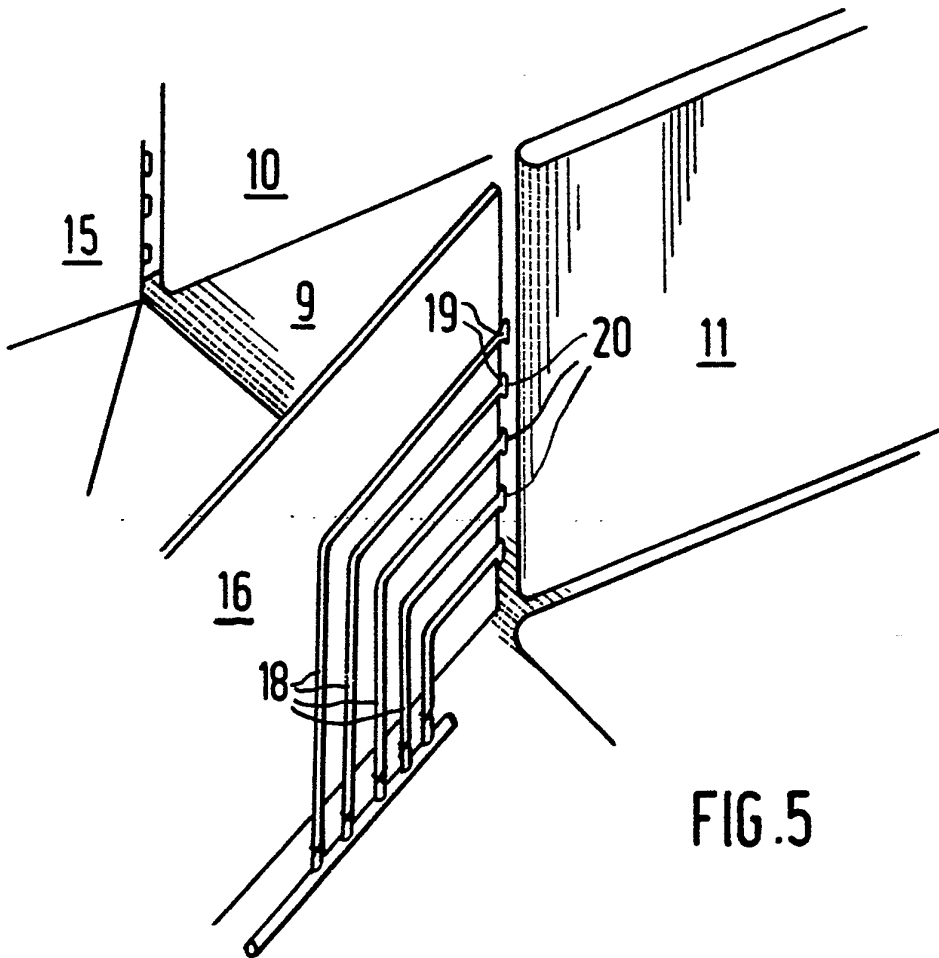


FIG. 5

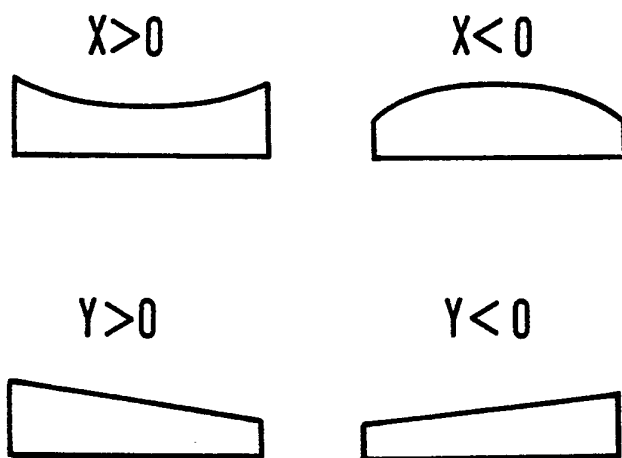
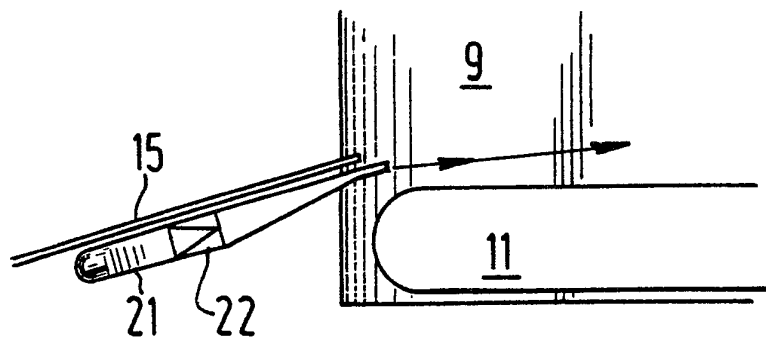
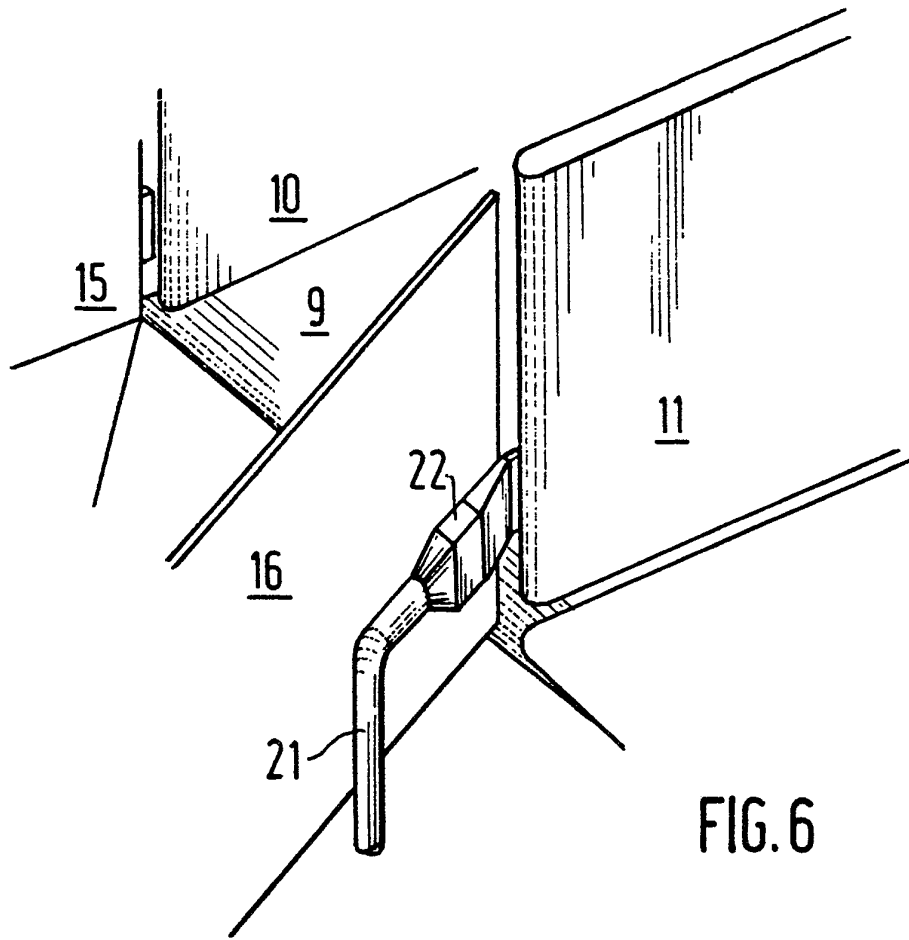


FIG. 8



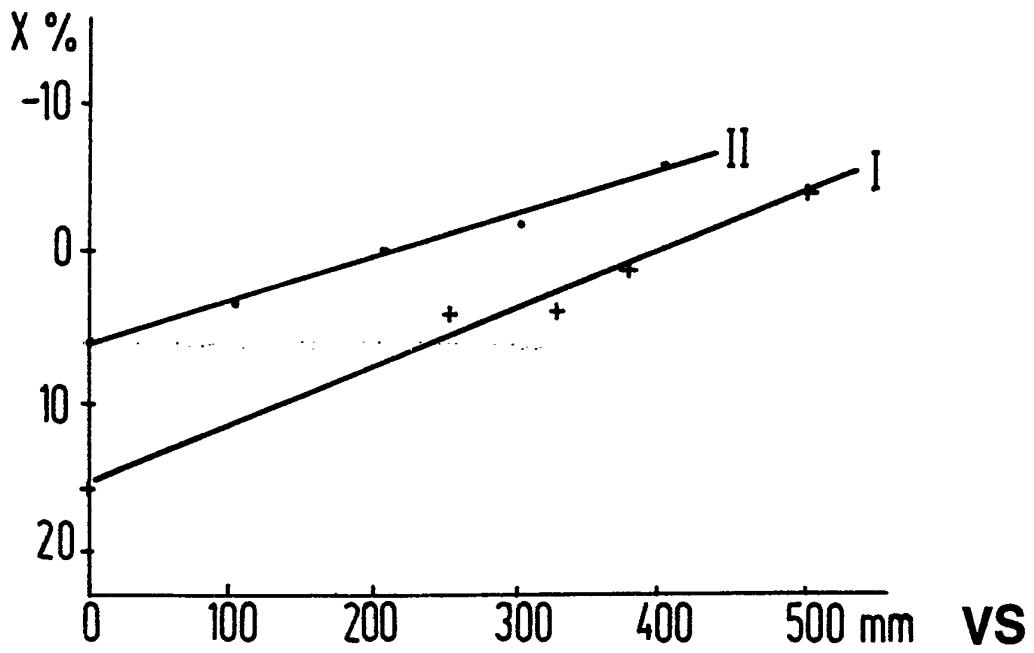


FIG.9

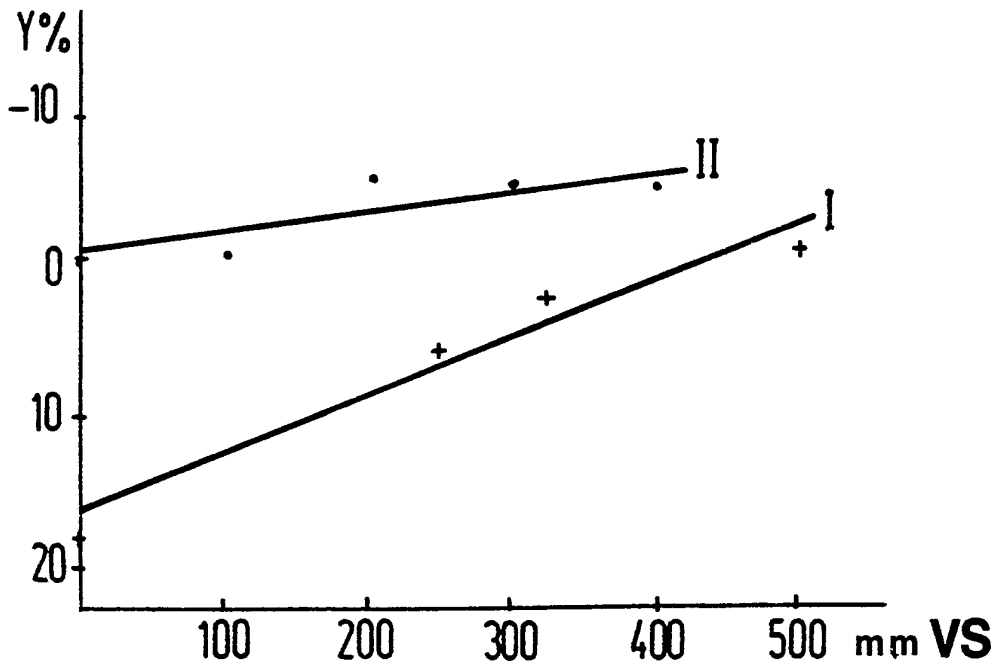


FIG.10