

(19) **DANMARK**



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT**

(11) **153833 B**

(21) Patentansøgning nr.: **2587/76**

(51) Int.Cl.⁴ **C 03 C 17/00**

(22) Indleveringsdag: **10 jun 1976**

(41) Alm. tilgængelig: **12 dec 1976**

(44) Fremlagt: **12 sep 1988**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **11 jun 1975 GB 25077/75**

(71) Ansøger: ***PILKINGTON BROTHERS LIMITED; Prescot Road; St. Helens; Merseyside WA10 3TT, GB**

(72) Opfinder: **Peter *Chesworth; GB**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree**

(54) **Fremgangsmåde og apparat til påføring af en belægning på planglas**

(56) Fremdragne publikationer

CH pat. nr. 494710

DK ans. nr. 2674/75 (PL § 2.2.3)

DK 153833 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til påføring af en belægning på planglas ved at en påføringsgas rettes mod den overflade af en bevæget glasbane, som skal belægges, fra en fordeler, der strækker sig hen over den pågældende overflade på tværs af banens bevægelsesretning, idet gassen bringes til at strømme gennem en ledekanal, som i et område afgrænses af glasoverfladen.

Det er tidligere blevet foreslået at belægge plant glas ved at bringe glasset i berøring med et gasformigt belægningsmateriale ved stort set atmosfæretryk. Det har imidlertid ved hjælp af de kendte fremgangsmåder været vanskeligt at opnå ensartede belægninger på en glasbane, der er i bevægelse. I beskrivelsen til US patent nr. 3.850.679 foreslås det at forøge ensartetheden af film frembragt ved kemisk afsætning fra dampfase ved at rette belægningsgas mod glasoverfladen gennem en dyse ved et Reynolds tal på mindst 2.500. Til hurtig belægning af en kontinuert bane eller plade af glas anbefales et Reynolds tal på mindst 5.000 for den strømmende gas. Anvendelsen af et Reynolds tal over 2.500 betyder, at gasstrømmen er turbulent.

Fra beskrivelsen til schweizisk patent nr. 494.710 kendes en fremgangsmåde til fremstilling af flydeglas med ønskede overfladeegenskaber, der frembringes ved at opløse et metaloxid i et ensartet og sammenhængende overfladelag af overfladen af glasset. En barre af det grundstof, som skal benyttes til at modificere overfladeegenskaberne af glasbanen, er anbragt ovenover overfladen, således at der dannes et indelukke, i hvilket der indledes en reaktiv gas, f.eks. chlor, der blandes med en oxiderende gas, f.eks. oxygen.

Den indførte gas dirigeres på tværs af den indvendige overflade af barren, hvor den reaktive gas reagerer med overfladen af barren til dannelse af en forbindelse, som bringes i umiddelbar nærhed af glasoverfladen i den generelle strøm af gas, der strømmer gennem indelukket. Glasoverfladen udsættes derfor for forbindelsen under oxiderende forhold, som fremmer oxidation af forbindelsen til dannelse af et oxid, der opløses i glasoverfladen. Den fra det schweiziske patentskrift kendte fremgangsmåde har således til formål og er egnet til at frembringe en opløsning af et metaloxid i det øvre lag af en opvarmet glasbane, men den er ikke egnet til at frembringe en ensartet belægning på en overflade af en glasbane i

bevægelse.

Som PL §2.2.2.-teknik kendes der endvidere fra beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 2674/75 en fremgangsmåde til belægning af
5 glas med en belægning, der omfatter silicium, ved termisk dekomponering af en silan-holdig gas under ikke-oxiderende forhold på en glasoverflade, hvis temperatur er mindst 400⁰C, medens glasset bevæges forbi en belægningsstation, hvorhos glasset føres forbi belægningsstationen i form af en kontinuert bane, og den
10 silanholdige gas frigøres tæt ved overfladen af den varme glasbane under et stort set konstant tryk tværs over bredden af det glas, der skal belægges, i en varm zone, der åbner sig mod og strækker sig på tværs af glasoverfladen, hvilken varm zone fastlægger strømningsmønsteret for gassen over glasoverfladen.

15 Formålet med nærværende opfindelse er at tilvejebringe en fremgangsmåde til påføring af en belægning på planglas, hvorved den frembragte belægning har en hidtil uopnåelig ensartethed.

20 Dette formål opnås med fremgangsmåden af den i indledningen angivne art, hvilken fremgangsmåde ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at gassen tilføres over hele fordelerens bredde, og at gasstrømmen begrænses og udjævnes på det sted, gassen føres ind i ledekanalen opstrøms for det område, som afgrænses af glasoverfladen, til
25 tilvejebringelse af et i alt væsentligt konstant gastryk i forde-leren over bredden af overfladen, samt at gasstrømmen ved dette konstante tryk ledes parallelt med glasoverfladen ved en sådan strømningshastighed i forhold til kanalens dimensioner, gassens tæthed og viskositet, at der opnås et Reynolds tal på under 2500 for
30 strømningen, hvorved strømningen bliver laminar.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er specielt, men ikke udelukkende, anvendelig til belægning af det endnu varme glas fra fremstillingsprocessen, f.eks. en bane af flydeglas.

35 Belægningsgassen kan være en gas omfattende et gasformigt materiale, som kondenserer på glasoverfladen, f.eks. en metaldamp.

Opfindelsen er navnlig anvendelig til påføring af en belægning fra

en belægningsgas, som reagerer ved kontakt med den varme glasoverflade under afsætning af et belægningsmateriale på glasset.

- 5 Eksempler på disse gasser er flygtige metalcarbonyler eller -hydrider, som dekomponerer ved berøring med varmt glas, f.eks. silaner, navnlig monosilan, der pyrolyserer under afsætning af en siliciumbelægning på glasset som beskrevet i beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 2674/75.
- 10 Belægningsgassen kan være en blanding, f.eks. en blanding indeholdende en eller flere af ovenstående forbindelser eller en blanding indeholdende en forbindelse, f.eks. et metalhalid, og en forbindelse eller et element, som reagerer hermed, f.eks. oxygen eller en oxygenholdig forbindelse, under afsætning af et belægningsmateriale.
- 15 Om ønsket kan belægningsgassen indeholde en ikke-reaktiv komponent, f.eks. nitrogen, som tjener som bærer.

- 20 Temperaturen af belægningsgassen reguleres fortrinsvis således, at enhver betydelig dannelselse af det faste belægningsmateriale, inden gassen når glasoverfladen, hindres. Temperaturen i gastilførselskanalerne i en fordeler for gassen holdes således fortrinsvis tilstrækkelig højt til, at kondensation af belægningsgassen hindres, men tilstrækkelig lavt til, at væsentlig dekomponering af belægningsgassen, inden belægningsgassen når glasoverfladen, undgås.

- 25 Belægningsgassen tilføres hensigtsmæssigt til glasset ved stort set atmosfæretryk. Højere eller lavere tryk kan anvendes, forudsat at der drages omsorg for nødvendige foranstaltninger til at undgå trykforskelle, som forstyrrer den laminare strømning af gassen
- 30 parallelt med glasoverfladen, eller fører til uønsket undvigelse af gas fra belægningsstedet.

- 35 Belægningsgassen rettes fortrinsvis parallelt med glasset over glasoverfladen ved stort set samme tryk over den glasbredde, som skal belægges. Dette fremmer laminare strømningsbetingelser og letter opnåelse af en ensartet belægning. For at opnå en ensartet belægning er det ønskeligt, at glasbanen modtager nøjagtig samme behandling over hele den bredde af banen, som skal belægges. Det er derfor ønskeligt, at strømningsretningen for belægningsgassen

parallelt med banens plan er stort set parallel med banens bevægelsesretning. Idet både medstrøms- og modstrømsretning kan anvendes, har det vist sig, at laminare strømningsbetingelser lettest opretholdes, når belægningsgassen rettes medstrøms med glassets bevægelsesretning i forhold til gasfordeleren.

Opfindelsen angår også et apparat til belægning af planglas ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilket apparat omfatter en bærer for det glas, som skal belægges, en gasfordeler, som strækker sig tværs over bredden af den glasoverflade, som skal påføres belægning, samt udstyr til frembringelse af en relativ bevægelse mellem glasset og fordele-
10 ren (26) omfatter en gastilførselsledning (41) og en ledekanal (27), som begge strækker sig over bredden af glasoverfladen, samt en strømning-
15 s-begrænser (42), der er anbragt mellem gastilførselsledningen og ledekanalen, hvilken ledekanal (27) har strømlineformede glatte vægge, hvoraf et vægsegment i alt væsentligt er parallelt med den glasoverflade, som skal belægges, og hvilken strømning-
20 s-begrænser er anbragt i en vis afstand fra det område, hvor kanalen kommer i berøring med glasoverfladen og har det med denne parallelle vægsegment.

Gasstrømning-s-begrænseren udføres hensigtsmæssigt af et antal kanaler med lille tværsnitsareal mellem tilførselsrøret og ledekanalen, hvor
25 dimensionerne af disse kanaler er således, at trykfaldet over røret er lille sammenlignet med trykfaldet over kanalerne.

Apparatet kan yderligere omfatte udstyr til regulering af temperaturen af den væg, der afgrænser gasbanen, som stort set er
30 parallel med glasoverfladen. Temperaturreguleringsudstyret kan omfatte varmeisolation mellem tilførselsrøret og den pågældende væg.

Ifølge opfindelsen kan der endvidere være tilvejebragt formede vægge til at lede gas væk fra glasoverfladen efter afsætning af belægningsmateriale på glasoverfladen.
35

Apparatet kan også omfatte ventilationsudstyr til at sprede den gas, som ledes væk fra glasoverfladen. En ekstraktor kan også være tilvejebragt et passende sted.

I en foretrukket udførelsesform for apparatet omfatter gasfordeleren en midterblok og et første og andet sideelement anbragt nær ved midterblokken og afgrænsende en stort set U-formet ledekanale for gassen fra gasstrømningsbegrænsningen mellem det første sideelement og midterblokkens forreste sidevæg, mellem midterblokkens bundvæg og glasbanen og mellem det andet sideelement og den bageste sidevæg af midterblokken.

Første og andet sideelement ender fortrinsvis begge umiddelbart over glasbanen, og deres bundvægge forløber stort set parallelt med glasoverfladen for at minimere gasundvigelse mellem glasset og sideelementernes bundvægge.

En udførelsesform for opfindelsen vil nu blive beskrevet i form af et eksempel, idet der henvises til tegningen, hvor:

Fig. 1 er et lodret snit gennem et flydeglassfremstillingsapparat og viser en beholderstruktur indeholdende et smeltet metalbad og en gasfordeler ifølge opfindelsen, som strækker sig på tværs af glasbanens bevægelsesretning nær apparatets udgangsende,

fig. 2 er et lodret snit gennem gasfordeleren efter linien II-II i fig. 4 og viser fordeleren mere detaljeret,

fig. 3 er en forstørrelse af en del af den i fig. 2 viste gasstrømningsbegrænser,

fig. 4 er et snit efter linien IV-IV i fig. 1,

fig. 5 er et billede, delvis i snit, efter linien V-V i fig. 4, og

fig. 6 er en detalje af det apparat, som anvendes til at placere og bære gasfordeleren over glasbanens bevægelsesbane.

På tegningen angiver samme henvisningsbetegnelser samme eller tilsvarende dele.

Tegningen viser en foretrukket udførelsesform for et apparat ifølge

opfindelsen til anvendelse til påføring af en ensartet belægning på den øvre overflade af en bane af flydeglas. I den viste udførelsesform påføres belægningen i nærheden af badets udgangsende, når banen nærmer sig det sted, hvor den løftes fra overfladen af et bad af smeltet metal, hvorpå banen er blevet dannet.

Fig. 1 viser smeltet glas 1, som på sædvanlig vis tilføres gennem en kanal 2, som fører fra forhærden af en glassmelteovn. Kanalen 2 slutter i en tud med sidestykker 3 og en læbe 4, og strømmen af smeltet glas, normalt natron-kalk-glas, til tuden kontrolleres af et reguleringsblad 5. Tuden strækker sig hen over indgangsendevæggen 6 i en beholderstruktur omfattende et gulv 7, en udgangsendevæg 8 og sidevægge 9.

Beholderstrukturen indeholder badet af smeltet metal 10, sædvanligvis smeltet tin eller en tinlegering, hvori tin dominerer, og smeltet glas strømmer som angivet ved 11 over tudens læbe 4 ned på overfladen af det smeltede metalbad 10 ved badets indgangsende, hvor temperaturen holdes omkring 1.000°C ved hjælp af varmeorganer angivet ved 12 monteret i en tagstruktur 13, som bæres over beholderen og afgrænser et frit rum 14 over det smeltede metalbad. Tagstrukturen har en indgangsendevæg 15, som hænger nedad nær ved overfladen af det smeltede metalbad ved badets indgangsende, således at der tilvejebringes en indgang 16 af begrænset højde. En forlængelse 17 af tagstrukturen strækker sig frem til bladet 5 således, at der tilvejebringes et kammer, hvori tuden er indesluttet.

Tagstrukturen har også en nedadhængende væg 19 ved udgangsenden. En udgang 20 for en på badet frembragt glasbane 21 afgrænses mellem den nedre flade af udgangsendevæggen 19 af tagstrukturen og den øvre flade af udgangsendevæggen 8 for badet. Drevne trækvalser 22 er monteret på den anden side af udgangen 20 med valsernes øvre overflader lige over højden af den øvre overflade af badets endevæg 8, således at glasbanen løftes en smule fra badoverfladen og føres horisontalt væk fra udgangen 20 af badet på valserne 22.

En beskyttende atmosfære, f.eks. 95% nitrogen og 5% hydrogen, opretholdes ved et overtryk i det fri rum 14 over badet og tilføres gennem rør 23, som strækker sig ned gennem taget 13 og er forbundet

til et fælles hovedrør 24. Beskyttende atmosfære strømmer ud gennem indgangen 16 og fylder kammeret, som indeslutter tuden.

5 En temperaturgradient opretholdes hen gennem badet fra en temperatur på ca. 1000°C ved badets indgangsende til en temperatur i området fra ca. 570°C til 650°C ved udgangsenden, hvor glasbanen udtages fra badet. Ved denne lavere temperatur er glasset blevet tilstrækkeligt stift til, at det ikke beskadiges ved en berøring med trækvalserne 22, men dog kan løftes op fra badoverfladen som vist.

10

Det smeltede glas 11, som strømmer over tudens læbe 4 ned på badet, får lov at strømme i sideværts retning på badet under dannelse af et lag 25 af smeltet glas, som derefter føres frem som en bane 21, der afkøles og udtages fra badet. Bredden af den beholderstruktur, der indeholder badet mellem sidevæggene 9, er større end bredden af banen.

15

En gasfordeler 26 til tilførsel af belægningsgas til overfladen af glasbanen er anbragt i tværgående retning i forhold til glasbanens bevægelsesretning over badet nær badets udgangsende som vist i fig. 1. Fordeleren strækker sig således hen over glasbanens øverste overflade og på tværs af banens bevægelsesretning. Gasfordeleren 26, der er vist mere detaljeret i figurerne 2-4, har en ledekanale 27, som er formgivet således, at laminar strømning af belægningsgassen 25 parallelt med glasoverfladen fremmes.

25

Som vist i fig. 2 omfatter gasfordeleren 26 et kanalelement 28 med tværsnit som et omvendt U med sidevægge 29 og 30 og en overvæg 31. Kanalen i elementet 28 deles af en lodret skillevæg 32, som ved 30 er svejset til overvæggen 31. Vandrette elementer 34 og 35 strækker sig ind fra sidevæggen 29 og skillevæggen 32 ved disses nedre kanter og afgrænser sammen en aflang åbning 36. Et andet mindre kanalelement 37 med U-formet tværsnit er beliggende symmetrisk mellem sidevæggen 29 og skillevæggen 32, idet dets nedre kanter er svejset 35 til de horisontale elementer 34 og 35. Et vandret element 38 er svejset til foden af den lodrette skillevæg 32 og foden af væggen 30 og strækker sig ud forbi væggen 30.

30

35

De to kanalelementer 28 og 37 med tværsnit som omvendte U'er

afgrænser sammen med vandrette elementer 34 og 35 en kanal 39 med U-formet tværsnit til passage af et varmeoverføringsfluidum; et rektangulært returrør 40 afgrænses af sidevæggen 30, overvæggen 31, skillevæggen 32 og det vandrette element 38. Den indre overflade af

5 kanalelementet 37 med U-formet tværsnit afgrænser sammen med vandrette elementer 34 og 35 en gastilførselsledning 41.

En gasstrømningsbegrænser 42 omfattende en vaffelplade 43 monteret mellem bæreplader 44 er boltet til undersiden af de vandrette

10 elementer 34 og 35 ved hjælp af forsænkede bolte, der er indskruet i udfyldningsblokke 46, som strækker sig langs med gastilførselsledningen 41's nedre hjørner på begge sider af åbningen 36. Vaffelpladen 43 er således beliggende på linie med åbningen 36.

15 Den centrale vaffelplade 43 omfatter, som vist detailleret i fig. 3, et antal ens bølgede metalstrimler 47 anbragt "ude af fase", således at der afgrænses et arrangement af kanaler 48, som har et lille tværsnitsareal sammenlignet med tværsnitsarealet af tilførselsledningen 41, således at når belægningsgas tilføres under tryk

20 til ledningen 41 gennem gastilførselsrør 49 i hver ende af fordeleren som vist i fig. 4, er trykfaldet over ledningen 41 lille sammenlignet med trykfaldet gennem de indsnævrede kanaler 48, og vaffelpladen 43 på effektiv måde udgør en gasstrømningsmodstand, således at frigivelse af belægningsgas ved stort set konstant tryk

25 og temperatur over hele længden sikres og dermed ensartethed over hele den glasbredde, som skal belægges.

Formede carbonblokke 50, 51, 52 og 53 afgrænser den U-formede ledekanal 27 med en åben flade, der strækker sig over den glasbane

30 21, som skal belægges. Carbonblokken 50 omfatter øvre og nedre dele 54, 55 med et mellemliggende, fibrøst varmeisolationslag. Den formede carbonblok 51 omfatter på tilsvarende måde et laminat af øvre og nedre dele 57 og 58, hvorimellem der er fastgjort et fibrøst varmeisolationslag 59. Varmeisolationslagene 56 og 59 styrer varme-

35 strømmen mellem gastilførselsledningen 41 og ledekanal 27.

Et antal adskilte afstandsstykker 60 er svejset til den ydre overflade af sidevæggen 30 i det U-formede kanalelement 28. Den formede carbonblok 52 er på den øvre overflade af carbonblokken 57 i

berøring med de bageste overflader af afstandsstykkerne 60. Adskilte afstandsstykker 61 svarende til afstandsstykkerne 60 er anbragt i den bageste gren af den U-formede ledekanale 27 og adskiller de formede carbonblokke 52 og 53. Afstandsstykkerne 61 og carbonblokken 52 er fastgjort til afstandsstykkerne 60 ved hjælp af bolte 62, hvis hoveder er forsænket i afstandsstykkerne 61. Boltene 63 fastgør også vinkelstøtter 64 og 65, som strækker sig langs fordeleren og bærer ventilationsudstyr i form af et rør 66 med en aflang åbning, som danner en dyse for tilførsel af gas under tryk.

10

De flader af carbonblokkene 50, 51, 52 og 53, som udgør væggene i det U-formede kammer 27, er glatte og tildannet således, at turbulens undgås og laminar gasstrømning over glasoverfladen tillades. Hjelpecarbonblokke 67 og 68 er fastgjort til den bageste overflade af den formede carbonblok 53 ved dennes top og bund for at medvirke til at regulere gasstrømmen. Den nedre hjælpeblok 68 strækker sig i vandret retning nær ved glasoverfladen og hæmmer gasstrømmen under foden af blokken 53.

15

20

Den øverste hjælpeblok 67 strækker sig i vandret retning fra toppen af den afgangskanal, som dannes mellem carbonblokkene 52 og 53 og dirigerer belægningsgas, som afgår fra afgangskanalen, på en sådan måde, at den ikke straks bevæger sig ned på glasbanen. Der er tilvejebragt en ekstraktor med et ekstraktionsrør 69, fig. 1, strækkende sig langs fordelers længde nær udgangen af den afgangskanal, som dannes af carbonblokkene 52 og 53 til bortsugning af overskydende belægningsgas fra rummet over glasbanen. Ekstraktionsrøret 69 er anbragt således, at fjernelsen af belægningsgas ikke forstyrrer den laminare strømning af belægningsgas over glasbanen.

25

30

Et varmeoverførselsfluidum, f.eks. kølevand, tilføres til den ene ende af gasfordeleren uden for beholderstrukturen som vist i fig. 4. Et fluidumtilførselsrør 70 er forbundet med kanalen 39, og fluidum strømmer gennem kanalen 39 til den anden ende af fordeleren og derefter gennem et ikke vist hul i skillevæggen 32 ind i returkanalen 40 i elementet 28. Fluidet strømmer gennem returkanalen 40 til et ikke vist afgangsrør i samme ende af fordeleren som væsketilførselsrøret 70. Tilførslen af varmeoverføringsfluidum på denne måde

35

regulerer temperaturen i gastilførselsrøret 41 og dermed temperaturen af belægningsgas i røret.

Fig. 4 viser, hvorledes de formede carbonblokke 50, 51, 52 og 53 kun strækker sig i en central del af fordeleren over den glasbanebredde, som skal belægges. Den aflange åbning 36 strækker sig derfor kun over en central del af gastilførselsledningen 41, og i nærheden af begge ender af ledningen, dvs. uden for de formede carbonblokke, har gastilførselsledningen 41 og kølevandsledningen 39 et kontinuert gulv, som udgøres af en kontinuert plade, der er svejset til væggene 29 og 32. L-formede carbonendeblokke er tilvejebragt ved hver ende af carbonblokkene 50, 51, 52 og 53 for at hindre belægningsgassens undvigelse i sideværts retning fra de af carbonblokkene 50, 51, 52 og 53 afgrænsede gaspassager. Endeblokkene 71 er tilstrækkeligt tykke til stort set at hindre, at belægningsgas undviger under dem.

Gasfordeleren 26 er regulerbart ophængt i to faste punkter 72 og 73 fra bærebjælker 74 og 75 som vist i fig. 4. Den venstre bærebjælke 74 er monteret på ruller 76, angivet med stiplede linier, i en ramme 77 og holdt i stilling i forhold til rammen 77 ved hjælp af et låseorgan 78. Rammen 77 er rektangulær i plan og understøttes ved sine hjørner af fire donkrafte. De to donkrafte 79 og 80, som bærer rammen 77 i dennes ene side, er vist. Et tilsvarende par donkrafte er anbragt direkte modsat donkraftene 79 og 80 på den anden side af rammen 77. Donkraftene er monteret på en understøtning 81, og donkraftene 79 og 80 er koblet ved hjælp af en drivstang 82 og kan indstilles med et håndhjul 83. De tilsvarende donkrafte kan indstilles på samme måde.

Den højre bærebjælke 75 er monteret på understøtningselementer 84 og 85, som strækker sig på tværs under den. Understøtningselementet 84 er ved sine ender monteret på en donkraft 86 og en tilsvarende ikke vist donkraft på den anden side af bærebjælken 75. I lighed hermed bæres understøtningselementet 85 ved sine ender af en donkraft 87 og en tilsvarende ikke vist donkraft på den anden side af bærebjælken 85. Donkraftene 86 og 87 og de hertil svarende donkrafte er monteret på en løbevogn 88 indrettet til at løbe på et spor 89. Løbevognen er vist i en stilling, hvor den er låst fast af låseorganet 90. Donkraftene 86 og 87 er koblet ved hjælp af en drivstang 91 og kan

indstilles ved hjælp af et håndhjul 92. De tilsvarende donkrafte kan indstilles på lignende måde.

Fig. 5 er et tværsnit gennem bærebjælken 74 ved det faste punkt 72 og viser, hvorledes gasfordeleren 26 er ophængt i bærebjælkerne 74 og 75.

Bærebjælken 74 udgøres af tre rektangulære kanalsektioner 93, 94 og 95 anbragt således, at de danner et omvendt U, idet sektionerne 93 og 95 danner benene i U'et. Der er tilvejebragt spor 96 og 97 på inderkanterne af kanalsektionerne 93 og 95, og flangehjul 98 og 99 løber henholdsvis ad sporene 96 og 97 i U'et. Flangehjulene 98 og 99 er drejeligt monteret på en aksel 100, som omfatter en ramme, der bærer en vandret tap 101 vinkelret på akslen 100. Et ophængningsorgan 102 for gasfordeleren 26 er drejeligt monteret på tappen 101 og svejset til toppen af gasfordeleren 26.

Hjulene 98 og 99 passer nøje med det omvendte U, som dannes af kanalsektionerne 93, 94 og 95, således at de, udover at de kan rotere, befinder sig stort set fastholdt i det faste punkt 72. Gasfordeleren er ophængt i bærebjælken 75 på samme måde i det faste punkt 73.

Ved anbringelse af gasfordeleren over glasbanen 21 køres bærebjælkerne 74 og 75 ind i beholderstrukturen fra modstående sider, således at ører 103 på bærebjælken 75, fig. 4, går i indgreb i fremragende klodser 104 på bærebjælken 74. Bærebjælken 74 glider over ruller 76, medens bærebjælken 75 bevæges ved at bevæge løbevognen 88 ad sporet 89 med en søjle 105 midlertidigt fjernet. Gasfordeleren 26 føres derefter over bærebjælkerne 74 og 75 ved hjælp af hjulene 98 og 99 og tilsvarende hjul, som senere anbringes i det faste punkt 73 i indgreb i sporene på undersiden af bærebjælkerne. Når gasfordeleren er på plads, fastholdes den ved hjælp af en låseskrue 106 monteret på understøtningen 81, og bærebjælkerne 74 og 75 trækkes derefter tilbage til de i fig. 4 viste stillinger og fastlåses af låseorganerne 78 og 90.

Gasfordelerens stilling i beholderstrukturen kan reguleres ved at bøje fordelelen omkring de faste punkter 72 og 73. Den venstre ende

af gasfordeleren, som den ses i fig. 4, er forbundet med en donkraft 107, som drives af et håndhjul 108, og er monteret på understøtningen 81. I lighed hermed er højre side af gasfordeleren 26 forbundet med en donkraft 109, som drives af et håndhjul 110, og er monteret på søjlen 105. Søjlen 105 er boltet til sporet 89 mellem løbevognen 88 og beholderstrukturen.

Da fordelelen holdes effektivt på plads i de faste punkter 72 og 73, kan donkraftene 107 og 109 anvendes til at korrigere vertikal bøjning af gasfordeleren 26. F.eks. kan nedsynkning mod gasfordelerens midte korrigeres ved at sænke donkraftene 107 og 109 under fastholdelse af de faste punkter 72 og 73.

En U-formet gaffel 111, figurerne 4 og 6, med grene 112 og 113 er monteret på understøtningen 81 ved hjælp af et understøtningsorgan 114. Grenene 112 og 113 på gaflen er anbragt på hver side af gasfordeleren 26. Gevindskårne stænger 115 og 116 er i indgreb i gevindskårne huller i grenene 112 og 113 og ligger an mod sidevæggene 29 og 30 i gasfordeleren nær væggenes bund. Håndhjul 117 og 118 er monteret på de gevindskårne stave 115 og 116 og sørger for indstilling af stavene. En U-formet gaffel 119 svarende til gaflen 111 er monteret på søjlen 105 på højre side af gasfordeleren som vist i fig. 4. Ligesom gaflen 111 er den forsynet med gevindskårne stænger, som kan indstilles ved hjælp af håndhjul, hvilke stænger ligger an mod gasfordelerens sidevægge nær væggenes bund. Ved at indstille de gevindskårne stænger i gaflerne 111 og 119, medens de faste punkter 72 og 73 bevares, kan enhver tendens til, at gasfordeleren vrider sig over glasbanen, modvirkes.

Indstilling af de gevindskårne stænger 115 og 116 medvirker også til at gøre den nederste flade af gasfordeleren 26 parallel med glasbanen, dvs. regulere dens stilling i forhold til de faste punkter 72 og 73, hvoromkring den drejer.

Fluidumcirkulationssystemet, som omfatter rør 39 og 40, forbindes fortrinsvis til varmeoverføringsfluidumtilførsels- og fraførselsrør, inden gasfordeleren er blevet anbragt over glasset. Når gasfordeleren er på plads, forbindes gastilførselsrørene 49 med en kilde for belægningsgas, og ventilationsrøret 66 forbindes med en gaskilde.

Bærebjælkerne 74 og 75 afkøles ved hjælp af et kølefluidum, f.eks. vand, som føres gennem de rektangulære kanaler i bjælkerne gennem fluidumtilførsels- og fraførselsrør 120 og 121. Køling af bjælkerne modvirker forvrængning under de høje temperaturer, som hersker i flydebadet, og medvirker til at holde gasfordelerens højde over glasbanen.

Når gasfordeleren befinder sig over glasbanen, kan dens højde over banen indstilles ved hjælp af de på understøtningen 81 og løbevognen 88 monterede donkrafte, som hæver og sænker understøtningsbjælkerne 74 og 75. Gasfordeleren er anbragt således, at forreste og bageste carbonblokke 50 og 53 og endeblokkene 71 netop er fri af glasbanens overflade. På denne måde minimeres undvigelse af belægningsgas under carbonblokkene. Dimensionerne af carbonblokken 51 vælges således, at den mellem blokken 51 og glasbanen beliggende del af kammeret 27, når blokkene 50 og 53 netop går fri af glasset, er dimensioneret således, at belægningsgassen strømmer gennem kammeret over glasset under laminare strømningsforhold, dvs. ved et Reynolds tal under 2.500. I praksis er Reynolds tallet almindeligvis under 1.000 og fortrinsvis under 100. Gasstrømningen foregår i medstrøm med glassets bevægelsesretning i forhold til fordeleren som angivet af pilene i fig. 2.

Det på tegningen viste apparat er særligt egnet til afsætning af belægninger indeholdende silicium fra monosilangas, SiH_4 . Da silan dekomponerer i væsentlig grad over 400°C , anvendes der vand i rørene 39 og 40 til at køle gasfordeleren og hindre for tidlig dekomponering af silangassen. I lighed hermed føres vand gennem kanalerne i understøtningsbjælkerne for at hindre, at bjælkerne ændrer form under de varme driftsbetingelser. Isolationslagene 56 og 59 i carbonblokkene 50 og 51 begrænser varmemstrømmen fra de nedre dele 55 og 58 af blokkene til den vandkølede del af gasfordeleren og tillader, at de nedre dele 55 og 58 opvarmes af varme udstrålet fra glasbanen. Silanbelægningsgas, som føres ind i ledekanalen 27, opvarmes således jævnt, når den strømmer mellem carbonblokkene 50 og 51. Denne jævne opvarmning medvirker til at bevare laminare strømningsforhold.

Blokkenes kanter er formet således, at gasstrømmen drejes til at

være parallel med glasset under opretholdelse af laminare strømningsforhold. Når silanbelægningsgassen strømmer mellem carbonblokken 51 og glasbanen, afsættes der på ensartet måde silicium på glasset over glasbanens bredde. For at fremme laminare strømningsforhold er det ønskeligt, at der ikke er væsentlige temperaturgradienter på tværs af gasstrømmen. Væggene bør heller ikke være så varme, at der forekommer uacceptabel siliciumafsætning på væggene. Varmerisolationen 59 tjener som middel til at regulere temperaturen af den væg, der fastlægger banen for belægningsgassen stort set parallel med glasoverfladen.

Carbonblokkene 51 og 53 er formet således, at den gas, der har passeret hen over banen, ledes opad under opretholdelse af laminare strømningsforhold. Gaspassagen mellem carbonblokkene 51 og 53 har et større tværsnit end passagen mellem blokkene 50 og 51 for at tage højde for den ekspansion af belægningsgassen, der forekommer som følge af, at gassen opvarmes. De nærmere bestemte relative dimensioner af passagerne, som er ønskelige for at opnå laminare strømningsforhold, afhænger af driftsbetingelserne og sammensætningen og arten af den anvendte belægningsgas.

En gasstrøm fra mundstykket af ventilationsrøret 66 spreder belægningsgas, som afgår fra mellemrummet mellem carbonblokkene 52 og 53.

Det på tegningen viste apparat opstilledes som ovenfor beskrevet og anvendtes til påføring af siliciumbelægninger under nedenstående betingelser.

30	Sammensætning af beskyttende atmosfære	90 volumen% nitrogen 10 volumen% hydrogen
	Banens ovnhastighed	365 meter/time
35	Glastemperatur	620°C

Belægningsgassen var silan fortyndet med nitrogen. Tilførselshastigheden for belægningsgassen indstilledes således, at der opnåedes laminare strømningsforhold over glasoverfladen, således at der

opnåedes en stort set ensartet belægning. Tilførselshastigheden for belægningsgassen var 50 liter/minut/meter virksom fordelerlængde. Sammensætningen af belægningsgassen varieredes, medens den totale gasstrømningshastighed blev holdt konstant, hvorved der dannedes
 5 siliciumbelægninger med forskellige tykkelser. Ved anvendelse af gasblandinger med sammensætninger med:

- (a) 5 volumen% monosilan, SiH_4
 95 volumen% nitrogen
 10
 (b) 10 volumen% monosilan, SiH_4
 90 volumen% nitrogen
 (c) 7 volumen% monosilan, SiH_4
 15 3 volumen% hydrogen
 90 volumen% nitrogen

frembragtes glas med stort set ensartede siliciumbelægninger. Belægningernes tykkelse og brydningsindeks og det belagte glas' optiske egenskaber var:
 20

	<u>(a)</u>	<u>(b)</u>	<u>(c)</u>
25 Bølgelængde ved maksimal refleksion (λ max)	4800Å	7100Å	6000Å
Brydningsindeks af belægning	3.45	4.00	3.80
30 Optisk tykkelse af belægning	1190Å	1780Å	1500Å
Tykkelse af belægning (Optisk tykkelse/brydningsindeks)	348Å	444Å	395Å
35 Transmission af hvidt lys	25%	21%	18%
Transmission af direkte solvarme	37%	24%	28%
Solstrålingsrefleksion	43%	54%	52%

Farve i transmitteret lys	brun	grøn	brun
Farve i reflekteret lys	sølv	guld	sølv/guld

5

Fremgangsmåden og apparatet ifølge opfindelsen er blevet specielt beskrevet i forbindelse med påføring af en siliciumbelægning på en glasbane på et smeltet metalbad. Opfindelsessideen kan imidlertid, som ovenfor beskrevet, anvendes til påføring af andre belægnings-
10 fra dampfase på en glasbane.

15

20

Til dette formål kan der til udøvelse af opfindelsen anvendes andre gasser, som dekomponerer ved kontakt med varmt glas, heri indbefattet de flygtige metalcarbonyler, f.eks. carbonyler af jern, chrom, wolfram, nikkel og cobalt, og flygtige organometalliske forbindelser, navnlig metalacetylacetonater, f.eks. acetylacetonater af kobber, jern og cobalt. Når disse gasser anvendes, holdes temperaturen i gastilførselskanalerne i fordeleren 26 fortrinsvis tilstrækkeligt høj til at hindre kondensation af belægningsgassen på disse kanaler, men tilstrækkeligt lav til at hindre væsentlig dekomponering af belægningsgassen, inden den når den varme glasoverflade. Hvis det er nødvendigt, kan gastilførselsledningen 41 opvarmes ved at lade en varm væske, f.eks. en varm olie, cirkulere gennem rørene 39 og 40.

25

30

Det vil naturligvis forstås, at ud over monosilan kan andre silaner, som dekomponerer på varmt glas, anvendes til at afsætte en siliciumbelægning, f.eks. kan der anvendes højere silaner, såsom disilan, eller substituerede silaner, såsom chlorsilaner, som almindeligvis anvendes i nærværelse af hydrogen.

35

Ligesom til den ovenfor beskrevne belægning af flydeglas kan opfindelsen anvendes til at belægge pladeglas fremstillet ved en vertikal trækingsproces eller til belægning af valset pladeglas. Belægningen kan finde sted, inden den dannede glasbane træder ind i udglødningsovn, eller på et sted i udglødningsovn, hvor glasset stadig er tilstrækkeligt varmt til at frembringe den ønskede dekomponering af belægningsgassen på en overflade af glasset.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde til påføring af en belægning på planglas ved at en påføringsgas rettes mod den overflade af en bevæget glasbane, som
5 skal belægges, fra en fordeler, der strækker sig hen over den pågældende overflade på tværs af banens bevægelsesretning, idet gassen bringes til at strømme gennem en ledekanal, som i et område afgrænses af glasoverfladen, k e n d e t e g n e t ved, at gassen tilføres over hele fordelerens (26) bredde, og at gasstrømmen
10 begrænses og udjævnes på det sted, gassen føres ind i ledekanalen (27) opstrøms for det område, som afgrænses af glasoverfladen, til tilvejebringelse af et i alt væsentligt konstant gastryk i fordeleren over bredden af overfladen, samt at gasstrømmen ved dette konstante tryk ledes parallelt med glasoverfladen ved en sådan
15 strømningshastighed i forhold til kanalens dimensioner, gassens tæthed og viskositet, at der opnås et Reynolds tal på under 2500 for strømningen, hvorved strømningen bliver laminar.

2. Apparat til påføring af en belægning på planglas ved fremgangsmåden ifølge krav 1, hvilket apparat omfatter en bærer for det
20 glas, som skal belægges, en gasfordeler, som strækker sig tværs over bredden af den glasoverflade, som skal påføres belægning, samt udstyr til frembringelse af en relativ bevægelse mellem glasset og fordeleren, k e n d e t e g n e t ved, at fordeleren (26) omfatter
25 en gastilførselsledning (41) og en ledekanal (27), som begge strækker sig over bredden af glasoverfladen, samt en strømningsbegrænser (42), der er anbragt mellem gastilførselsledningen og ledekanalen, hvilken ledekanal (27) har strømlinieformede glatte vægge, hvoraf et vægsegment i alt væsentligt er parallelt med den glasoverflade, som
30 skal belægges, og hvilken strømningsbegrænser er anbragt i en vis afstand fra det område, hvor kanalen kommer i berøring med glasoverfladen og har det med denne parallelle vægsegment.

3. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at strømningsbegrænseren (42) udgøres af et arrangement af kanaler (48) med
35 lille tværsnitsareal og er anbragt mellem tilførselsledningen (41) og ledekanalen (27), hvorhos kanalerne er dimensioneret således, at trykfaldet langs tilførselsledningen (41) er lille i forhold til trykfaldet over kanalerne (48).

4. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der er anbragt varmeisolation (59) mellem tilførselsledningen (41) og det vægsegment (58) som afgrænser gassens strømningsbane stort set parallelt med glasoverfladen.

5

5. Apparat ifølge krav 2-4, k e n d e t e g n e t ved, at ledekanalen (27) er udstyret med vægge (52, 53) til bortledning af gassen fra glasoverfladen efter påføring af belægningen på glassets overflade.

10

6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at ventilationsudstyr (66) er fastgjort til en af væggene (53) til spredning af den gas, som bortledes fra glasoverfladen.

15

7. Apparat ifølge et af kravene 2-6, k e n d e t e g n e t ved, at gasfordeleren (26) omfatter en midterblok (51) samt et første og andet sideelement (50, 53), som er anbragt ved siden af midterblokken til afgrænsning af ledekanalen (27), der har U-form.

20

8. Apparat ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at det første og det andet sideelement (50, 53) ender umiddelbart over glasoverfladen, og at elementernes underside forløber stort set parallelt med glasoverfladen.

25

9. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 2-8, k e n d e t e g n e t ved, at den har en ekstraktor med et ekstraktionsrør (69, fig. 1), som strækker sig langs længden af fordeleren (26) og er tilvejebragt nær afgangsåbningen af denne afgangskanal, der dannes af carbonblokkene (52, 53), til bortsugning af overskydende belægningsgas fra rummet over glasbanen.

30

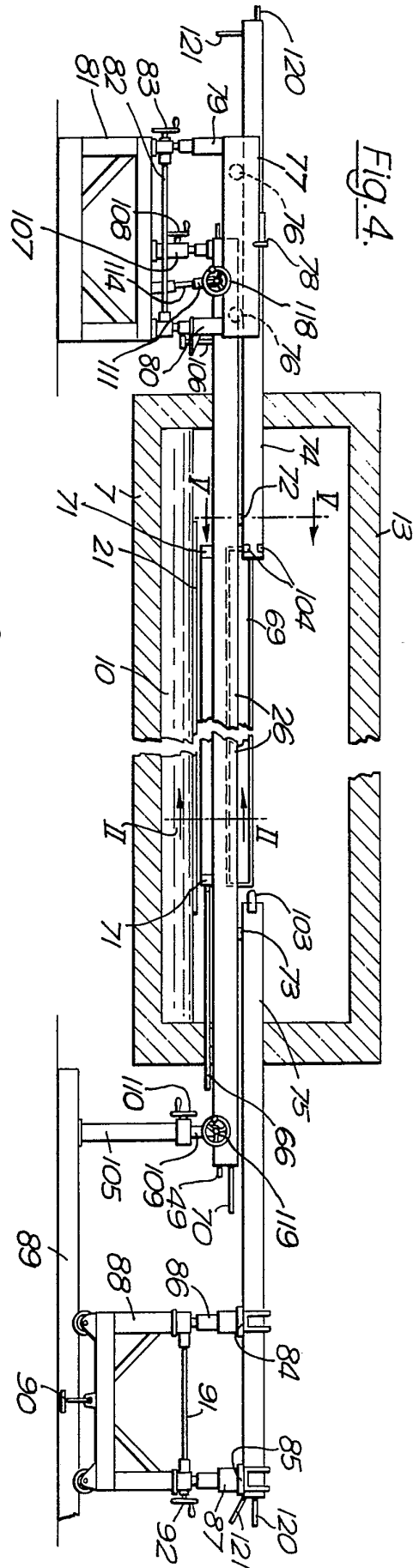


Fig. 4.

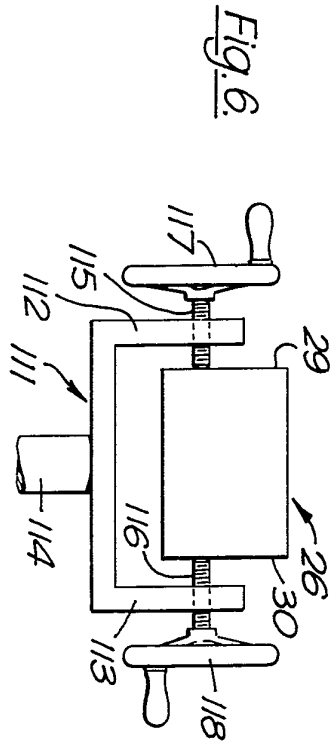


Fig. 6.

