

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 125228

Int. Cl. C 03 c 21/00 kl. 32b-21/00

Patentsøknad nr. 3545/69 Inngitt 4.9.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 13.3.1970

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 7.8.1972

Prioritet begjært fra: 12.9.1968 Luxembourg,
nr. 56.873

Glaverbel,
166 Chausseé de la Hulpe, Watermael-Boitsfort, Belgia.

Oppfinner: Emile Plumet, 279, Chausseé de Ransart,
Gilly, Belgia.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Fremgangsmåte til forsterkning av glass og
apparat for utførelse av fremgangsmåten.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte til forsterkning av gjenstander og legemer av glass, vitrokrySTALLinsk materiale, keramisk materiale eller bergarter, og apparat for utførelse av denne fremgangsmåte.

Man vet at bruddstyrken for en glassgjenstand vanligvis er mindre enn den styrke som gjenstanden teoretisk skulle ha, ut fra tverrsnittsdimensjonene. Man vet også at bruddstyrken kan forsterkes vesentlig ved å herde glasset, dvs. ved å opprette større kompresjonskrefter eller kompresjonsspenninger i glassoverflaten.

Et legeme av glass eller vitrokrySTALLinsk materiale kan herdes ved å bringe en forbindelse til å gå inn i glasset fra et kontaktmedium, når temperaturen under og etter denne overgang er regulert på

egnet måte. Vanligvis består denne såkalte kjemiske herding i å bringe ioner til å trenge inn i legemet i utveksling med andre ioner. F.eks. kan man oppnå større kompresjonsoverflatespenninger i glasset ved å utveksle ioner i glassets ytre sjikt med ioner som har mindre varmeutvidelseskoeffisient, idet denne ioneutveksling foretas over glassets spenningspunkt, hvoretter glasset bringes til avkjøling. Eventuelt kan overflate-kompresjonsspenninger økes eller tilveiebringes ved å utbytte ioner i glassets yttersjikt med større ioner mens glassets overflatesjikt befinner seg ved forhøyet temperatur som imidlertid er for lav til at glasset oppnår fullstendig spenningsutjevning i løpet av det tidsrom glasset holdes ved denne temperatur, hvoretter glasset hensettes til avkjøling. Kjemisk herding behøver ikke nødvendigvis omfatte ioneutveksling. Således kan man øke eller tilveiebringe overflatespenningene ved å bringe ioner til å trenge inn i glasset fra et kontaktmedium under påvirkning av et elektrisk felt, uten overføring av ioner fra glasset til kontaktmediet gjennom den overflate hvor igjennom ionene kommer inn i glasset. Likeledes kan man opprette eller øke overflatespenningene ved å bringe atomer eller molekyler til å gå inn i glasset fra et kontaktmedium. Betegnelsen "kjemisk herding" omfatter alle slike prosesser. Prosessene kan anvendes ikke bare på glass og vitrokrySTALLINSKE materialer, men også på stein eller keramiske materialer, forutsatt at det finnes tilstrekkelig jevn fordeling av en glass-fase på materialets overflate til at det blir mulig å opprette kompresjonsspenninger eller øke slike spenninger ved innføring eller utveksling av ioner som omtalt.

Kjemisk herding foretas ifølge kjent teknikk ved å nedsenke gjenstanden som skal herdes i et væskebad i en viss tid. Dette er såvidt vites den hittil godtatte og eneste fremgangsmåte i kjemiske glassherdefabriker. Fremgangsmåten gjør det mulig å øke bruddstyrken for de behandlede gjenstander meget sterkt og i de senere år har man utviklet og forbedret badbehandlingsteknikken ytterligere.

Foreliggende oppfinnelse omfatter en radikal avvikelse fra disse kjente teknikker. Man har helt uventet funnet at man kan oppnå betraktelige fordeler ved å kontakte væsken med gjenstanden på en slik måte at man bringer væskemediet til å strøkke kontinuerlig over de overflater som skal behandles for å oppnå spenningsøkning.

Hvis man vil oppnå en bestemt jevn spenning i gjenstandens overflate ved bad-behandlingsmetoden, må man ta forholdsregler for å opprettholde homogen sammensetning av væsken som er umiddelbart i kon-

takt med gjenstanden, og en del forskning har vært rettet mot dette problem.

Et nærliggende problem består i å unngå økning av diffusjons-sperresjiktet i kontaktflaten, som vil sinke eller hindre innløp av ioner i gjenstanden.

Ved å benytte den forskjellige fremgangsmåte som nå er fore-slått i henhold til oppfinnelsen, kan man unngå disse problemer. Man kan lett oppnå jevn behandling og behandlingen kan kontrolleres og re-guleres enklere. Den nye fremgangsmåte byr videre på meget betrakte-lige fordeler i forhold til den tidligere ved masseproduksjonsbehand-ling. Gjenstander som skal behandles kan herdes idet de føres gjennom herdeapparat av små dimensjoner.

Den nye fremgangsmåte kan anvendes ved herding av glass, vitrokrySTALLinsk materiale, keramisk materiale og bergarter. Proses-sen kan brukes for behandling av hele gjenstanden eller en del av en gjenstand som består av et av ovenstående materialer. F.eks. kan opp-finnelsen anvendes for å forsterke kantene eller randpartiene av glass-plater. Fremgangsmåten kan også brukes for behandling av et legeme av glass, vitrokrySTALLinsk materiale, keramisk materiale eller bergarter som utgjør en del av en hel gjenstand, f.eks. kan det behandlede lege-me utgjøre et belegg på et underlag. I sistnevnte tilfelle kan herde-behandlingen innføre kompressjonsspenninger bare på et yttersjikt i legemets eksponerte overflate.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det således tilveiebragt en fremgangsmåte til forsterkning av i det minste en del av et legeme av glass f.eks. en glassplate, vitrokrySTALLinsk materiale, keramisk materiale eller bergarter ved å føre minst en del av legemet i kontakt med et flytende medium hvorfra minst et stoff trenger inn i legemet, idet temperaturen under og etter inntrengningen reguleres, hvorved overflate-kompressjonsspenninger tilveiebringes eller økes i den delen av legemet, kjennetegnet ved at det flytende medium føres kontinuerlig til legemet i form av minst en stråle eller dusj og risler fritt langs legemets overflate.

Jevn behandling som omtalt kan oppnås med den nye metode selv med ujevn levering av væske til de overflater som skal forsterkes. Hvis f.eks. væsken på overflaten danner en væskefilm som risler kon-tinuerlig over flaten, kan væskeutløpet fra de forskjellige sprøyte-eller dusjåpninger variere noe innbyrdes uten at dette medfører vesent-lig variasjon i herdevirkningen fra en del av overflaten til en annen.

Denne jevnhetsgrad fremgår tydelig ved færre antall brudd ved behandling av glassplater. Når man benytter den kjente nedsenkningsmetode, oppstår brudd enkelte ganger langs platenes kanter eller randpartier på grunn av forskjellig konsentrasjon av de ioner som går inn i platen i disse områder i forhold til platens mer sentrale partier. Det ser ut til at når væsken bringes til å risle langs overflaten i henhold til oppfinnelsen dannes ikke disse konsentrasjonsvariasjoner, eller ikke i samme grad. Hva som enn kan være den nøyaktige grunn, oppstår meget få, om noen, brudd.

Med fordel bringes væsken til å risle på nevnte måte ved å anbringe legemet eller gjenstanden som skal behandles innenfor virkefeltet fra minst en stråle av det flytende medium. Når man behandler en plate eller bane, vil bevegelsesenergien i strålene øke bevegelsesmomentet for væsken som risler langs overflaten, slik at væsken sprer seg omkring platens kanter. På denne måten kan man ytterligere redusere risikoen for brudd.

Med fordel føres legemet som skal behandles gjennom en eller flere stråler av flytende medium. Dette fører til forsterkning av alle ytterpartier av legemet, f.eks. når det gjelder plater, platenes randpartier.

I henhold til et annet fordelaktig trekk tilveiebringes minst en relativt resiproserende bevegelse mellom den kilde hvorfra væsken strømmes og legemet som behandles. Dette bevirker jevn behandling av overflaten og gjør det mulig for behandling av gjenstander med en bestemt størrelse å gjøre behandlingsapparatet mindre og/eller antallet dusjer eller dyser mindre enn ved andre metoder.

Nevnte resiproserende bevegelse foretas på tvers av den retning hvormed legemet som behandles føres gjennom vækestrålen eller -dusjen. Disse kombinerte bevegelser bevirker jevn vækestrømning ikke bare langs hele legemets lengde og høyde, men også over hele bredden, hvorved man kan redusere antallet nødvendige stråler eller dusjer for behandling av gjenstander med bestemt størrelse. Legemet eller gjenstanden kan med fordel føres gjennom minst en stråle eller strøm av væske, hvorved en resiproserende bevegelse opprettholdes parallelt med legemets fremmatningsretning. Dette bevirker også jevn behandling av overflaten innenfor et behandlingsrom med gitt størrelse.

Ved utførelse av oppfinnelsen på en av ovenstående måter kan behandlingen om ønsket være forskjellig fra et sted på gjenstanden til et annet. Med fordel føres f.eks. forskjellige deler av den overflate

som skal behandles i kontakt med forskjellige mengder væskemedium per tidsenhet. Blant annet gjør dette trinn det mulig å velge spenningene som innføres langs platens sidekanter etter ønske, slik at man nedsetter risikoen for brudd ved platens kantområder. Idet frontglasset kan gis sikkerhetssoner på visse områder, slik at hvis frontglasset knuser, vil glasset ikke knuses til så små biter at kjørerens sikt blir borte.

Ved en annen fordelaktig utførelse av fremgangsmåten føres forskjellige partier av den overflate som skal behandles i kontakt med en strømmende væske som har forskjellige diffusjonsegenskaper fra et parti til et annet på legemet. Væskemengdene som føres i kontakt med legemet på forskjellige steder kan variere, f.eks. også når det gjelder temperatur, konsentrasjon av utvekslingsioner eller ionenes art, type eller konsentrasjon av tilsetningsstoffer (eventuelt) for befordring av diffusjonen av ioner i legemet, eller mediets surhet eller alkalitet. Ved å forandre ett eller flere av disse verdier, vil fordelingen av styrke eller type ioner som diffunderer inn i de forskjellige overflatepartier tilpasses et spesielt formål. F.eks. kan en overflate tilhørende en flat gjenstand herdes sterkere enn en annen, eller man kan gjennomføre forskjellig herding på innsiden av en hul gjenstand. Hvis de forbindelser som går inn i gjenstanden gir gjenstanden farge, kan forskjellige deler av denne gis forskjellig farge.

Med fordel utføres væskestrømmingen i nærvær av et gassformet medium som inneholder minst en komponent som påvirker diffusjonen av forbindelser i legemet. Søkerne har funnet at ved denne fremgangsmåte kan herdebehandlings hastighet økes betraktelig. Det er sannsynlig at i enkelte tilfeller hvor man oppnådde slik hurtigere behandling, dannet kombinasjonen av strømmende væske og gass en nascerende kjemisk forbindelse hvis reaktivitet er høyere enn for samme forbindelse i "eldre" tilstand. Ved å benytte nevnte gassformige medium kan sammensetningen av væskemediet i kontakt med gjenstanden forandres ved kjemisk reaksjon mellom væsken og gassen, uten å behøve å forandre væsken som dusjes ut.

Man benytter med fordel en gass som inneholder en komponent som svekker diffusjonsbarrierene som motsetter seg overgang av forbindelser inn i gjenstanden som behandles. Forskjellige tilsetningsstoffer som har denne virkning skal angis i det følgende. Selv om den nøyaktige mekanisme hvorved mange av disse forbindelser fremkaller sin virkning ikke er kjent, nedsetter disse bestanddeler den motstand som foreligger

125228

mot diffunderingen, hvorved man oppnår å øke den mengde ioner som diffunderer inn i legemet per tidsenhet. Man har kunnet iaktta at ved kjemisk herding ved ioneutveksling i et kjemisk herdebad, vil ione-diffusjonen fra væsken inn i legemet vanskeliggjøres av de utvekslede ioner som vandrer fra legemet ut i væsken. I en rekke eksperimenter stanses diffunderingen når konsentrasjonen av utvekslede ioner i væsken fremdeles var meget liten, slik at gjenstanden ikke ble tilstrekkelig herdet.

Denne motstand mot diffusjon er mindre fremherskende når man gjennomfører kjemisk herding i henhold til oppfinnelsen, men er likevel tilstede. Etterhvert som væske strømmes over overflatene foregår en viss anrikning av utvekslede ioner i væsken, og følgelig en viss økning av diffusjonsbarrieren langs denne overflate i væskens strømningsretning. Det er derfor en fordel å tilsette et stoff som svekker denne diffusjonsbarriere i form av nevnte gass.

Gassen kan velges fra følgende gruppe: H_2O , CO_2 , SO_2 , SO_3 , halogener. Disse stoffer gjør det mulig å forandre kontaktvæskens surhetsgrad, og således øke diffunderingen i betraktelig grad.

Med fordel gis gassen et bevegelsesmoment i forhold til legemet som behandles. F.eks. kan gassen blåses på legemets overflate, f.eks. fra utsiden av det rom hvori behandlingen gjennomføres, eller gassen kan beveges ved hjelp av en vifte anbragt over legemet. Gassstrømmene kan dirigeres slik at de hjelper til å spre væsken som en film over overflaten og/eller øke væskestrømningen langs flatene eller visse deler av disse, f.eks. når det gjelder glassplater langs kantområdene. På denne måten kan gassen i seg selv tjene til å nedsette risikoen for brudd av de behandlede gjenstander.

Ved en annen fordelaktige utførelse gjennomføres væskebehandlingen i nærvær av en gass som regulerer behandlingstemperaturen. Gassen kan bringes til å regulere diffusjonstemperaturene på de forskjellige overflateområder. Man kan også ved hjelp av gassen påskynde behandlingen ved å øke behandlingstemperaturen til et nivå hvor saltet eller annen aktiv ingrediens i væsken ville nedbrytes hvis denne temperatur ble holdt over lengre tidsrom, hvilket ville være tilfellet hvis det flytende medium ble oppvarmet før den føres i kontakt med overflaten som behandles, eller hvis væsken ble brukt som et bad.

Under væskebehandlingen utsettes væsken og legemet som behandles i det minste delvis for påvirkningen av et elektrisk felt,

hvilket utgjør et annet fordelaktig trekk ved oppfinnelsen. Et elektrisk felt kan tjene til å påskynde vandringen av forbindelser fra væsken inn i legemet, ionediffusjoner kan gjennomføres 10 eller 100 ganger raskere enn uten påsetting av et elektrisk felt.

Det elektriske feltet kan være et vekselfelt eller kan omfatte en vekselkomponent. Ved hjelp av et slikt felt kan man gjennomføre ioneutvekslingen på to motstående overflater samtidig.

Med fordel gjenvinnes behandlingsvæsken etter kontaktstrømmingen langs legemet, og føres tilbake i fornyet operasjon. En liten væskemengde er derfor tilstrekkelig til å gjennomføre behandlingen. Det vil være klart at ved eventuell feil ved installasjonen vil man ikke tape særlig mye væske, hvilket ellers er sannsynlig hvis man benytter den tidligere badmetode og dette badet ødelegges.

Væsken blir med fordel regenerert før den føres tilbake i kretsløpet. Slik regenerering er ønskelig fordi væsken i de fleste tilfeller under strømmingen langs legemets overflater blir noe anriket på ioner som vandrer ut fra legemet og noe fattigere på ioner som skal gå inn i legemet. Væsken regenereres således fortrinnsvis ved å fjerne ioner som stammer fra de behandlede gjenstander og tilsette ioner som skal innføres i legemene, i ønsket konsentrasjon. Resirkulasjon og regenerering er naturligvis særlig nødvendig i industrielle anlegg hvor gjenstandene behandles på masseproduksjonsbasis.

Ifølge oppfinnelsen er det også tilveiebragt et apparat for utførelse av den tidligere angitte fremgangsmåte, og dette apparat er kjennetegnet ved at det omfatter minst et fordelingshode for kontinuerlig tilførsel av flytende behandlingsmedium, en tank som mottar behandlingsmediet etter at dette har rislet langs den overflate som behandles, idet tanken eventuelt er forbundet med en resirkuleringskrets som forsyner fordelingshodet, og at det videre omfatter anordninger i fordelingshodets virkeområde for understøttelse av legemet som skal behandles, samt et gass-sirkulasjonssystem i tanken for blåsing av en gass mot legemets overflate for spredning av behandlingsmediet som en film på de deler av legemets overflate som skal behandles.

For å fremkalle en relativ bevegelse mellom legemet og strålen eller strømmen av smeltet salt eller annen væskeformet medium, kan apparatet omfatte anordninger for fremføring av dusjhodet langs en sluttet buet krets. Dette trekk er nyttig til å besørge jevn behandling av hele eller en del av legemet.

Fortrinnsvis utgjør tanken bunnen i et kammer som inneholder ett eller flere dusjhoder og understøttelsesanordningene for legemene som skal behandles. Det kan da ikke forekomme tap av behandlingsvæske over tankens øvre kant. Videre foregår behandlingen i et rom som er beskyttet mot tilfeldige strømminger i den omgivende atmosfære.

Tanken kan som nevnt være forbundet med en resirkuleringskrets som forsyner dusjhodene, hvorved man oppnår god utnyttelse av behandlingsvæsken. Man kan også innsette en regenerator i resirkuleringskretsen, som fjerner slike ioner fra væsken som har diffundert ut fra legemet og gjenoppretter den ønskede konsentrasjon av ioner eller forbindelser som skal diffundere inn i legemene, samt eventuelle tilsetningsstoffer.

Apparatet omfatter fortrinnsvis anordninger for innmatning av gasser. Slike anordninger kan utgjøres av beholdere eller kompressor-systemer eller rørledninger som fører til et reservoar inneholdende gassene, og anordningene kan likeledes inneholde innretninger som kan oppvarme gassene. Dette apparat gjør det mulig å påvirke behandlingsvæsken over de ønskede områder av gjenstandens overflate, idet gassen påvirker diffusjonsforholdene. Disse diffusjonsforhold kan f.eks. forandres ved å forandre gassens art, temperatur eller mengde, enten i løpet av behandlingstiden eller fra det ene område på legemet til et annet.

Anordningene for understøttelse av legemene som skal behandles består fortrinnsvis av en transportmekanisme, en anordning som fører gjenstandene fra en påfyllingssone gjennom en sone hvor væskebehandlingen foretas i henhold til oppfinnelsen, og til en leveringsstasjon hvor gjenstandene kan tas av. Transportorganet kan om ønsket føre gjenstandene gjennom en forbehandlingssone etter innlastningssonen, og/eller transportorganet kan føre legemene gjennom en etterbehandlingssone som er anbragt etter væskebehandlingsstasjonen hvor diffusjonen finner sted.

Visse utførelser av oppfinnelsen er nedenfor anført som eksempler i forbindelse med de vedlagte skjematiske tegninger, hvor:

fig. 1 viser et vertikalsnitt gjennom en installasjon for kjemisk herding, gjennom planet I - I på fig. 2,

fig. 2 viser et horisontalt snitt gjennom planet II - II på fig. 1,

fig. 3 viser et oppriss sett fra den ene enden av apparaturen

125228

i snitt gjennom planet III - III på fig. 1, og

fig. 4 viser et horisontalsnitt gjennom en annen apparatur omfattende strømningskrets for gass.

På tegningene har like deler fått like henvisningstall.

Eksempel 1

Vertikale plater natron-kalkglass fremstilt ut fra følgende sammensetning:

SiO_2	72 %
Al_2O_3	3 %
Na_2O	13 %
CaO	12 %

ble dusjet med smeltet kaliumnitrat fra et roterende dusjhode bestående av et sylindrisk rør anbragt horisontalt over platene. Dusjrøret hadde ti hull per cm anbragt langs en skruelinje på røret. Hvert hull hadde en diameter på $\frac{1}{2}$ mm. Mengden salt som gikk gjennom hvert hull utgjorde 1 liter per 5 minutter. Behandlingen ble gjennomført ved 450°C i 24 timer. Væsken ble kontinuerlig resirkulert.

De behandlede platenes mekaniske styrke nådde 105 kg/mm^2 (6 kg/mm^2 før behandling). Ingen av de flere hundre behandlede plater knuste. Ved en sammenlignende prøve i et bad med kaliumnitrat, knuste seks plater av hundre. Bruddene startet ofte ved platekantene som var anbragt vertikalt i badet.

Eksempel 2

Glasskeramikk-plater, 60 cm høye og 120 cm brede, og fremstilt fra følgende sammensetning:

SiO_2	48 %
Al_2O_3	32 %
Na_2O	10 %
CaO	2 %
TiO_2	8 %

ble dusjet i flere timer med kaliumnitrat ved 510°C fra dusjrør av samme type som beskrevet i eksempel 1. Fra begynnelsen av dusjing ble en CO_2 -strøm blåst oppover fra undersiden av platene mot disse i 5 timer i en mengde på 10 liter per minutt. I løpet av de resterende 2 timers dusjbehandling ble SO_3 blåst mot platene med en hastighet på 5 liter per minutt. Det oppsto intet brudd i 50 plater fremstilt på denne måten, men tre plater blant 50 knuste når de ble behandlet i et KNO_3 -bad ved samme temperatur. Videre medførte blåsing av gass-

125228

strømmer inneholdende stoffer (CO_2 og SO_3) som nedsatte diffusjonssperresjiktet, at inntrengningen av K^+ -ioner i platene øket betraktelig. En inntrengningsdybde på 60 mikron ble målt etter behandlingens syv timer, mens 25 timers behandling var nødvendig for å oppnå samme inntrengningsdybde uten bruk av gass, ved et sammenligningsforsøk.

Eksempel 3

Keramikkfliser ut fra følgende sammensetning:

Al_2O_3	42 %
SiO_2	46 %
Na_2O	12 %

ble dusjet med KNO_3 fra nevnte dusjhoder. Behandlingstemperaturen var 520°C og behandlingen tok 24 timer. Prøvenes mekaniske styrke etter behandlingen var fire ganger høyere enn for de ubehandlede stykker. Brudd og knusing som startet i kantområdene sank også ved dette forsøk fra 5 til 2 % sammenlignet med biter behandlet i samme tidsrom og ved samme temperatur i KNO_3 -bad.

Eksempel 4

Et stykke nefelin-mineral ($\text{Na}_3\text{KAl}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}$) ble behandlet i 10 timer med KNO_3 gjennom dusjhoder. Behandlingstemperaturen var 510°C . Man fant at prøvens mekaniske styrke ble vesentlig øket ved behandlingen. Inntrengningsdybden for K^+ -ioner i steinen nådde 25 mikron. Brudd med utgangspunkt i kantområdene var redusert fra 4 til 2 % sammenlignet med stykker som ble behandlet i væskebad.

Eksempel 5

Glassplater fremstilt fra samme sammensetning som i eksempel 1 ble behandlet med 2 % LiNO_3 og 96 % NaNO_3 ved 580°C . Behandlingen varte i 20 minutter og platene ble derpå langsomt avkjølt. Platenes mekaniske styrke etter avkjølingen var 14 kg/mm^2 . Brudd med opphav i kantområdene ble nedsatt fra 3 til 1 % sammenlignet med sammenligningsforsøk hvor identiske plater ble behandlet i bad inneholdende samme medium ved samme temperatur.

Eksempel 6

Plater av natriumkalkglass med dimensjoner 1.30 m x 56 cm ble holdt fast vertikalt og kaliumnitrat ble dusjet nedover platen ovenfra fra et dusjrør. Saltsmelten ble dusjet kontinuerlig utover platen ved en temperatur på 460°C i 1 time. Under denne behandling ble to stålplater holdt på motsatte sider av glassplaten idet hver plate var anbragt 1 mm fra glassets motstående overflate, slik at kaliumnitrat-

filmen strømmet kontinuerlig ned over glassflaten mellom disse overflater og stålplatene. Platene ble under behandlingen forbundet med en spenningskilde hvis polaritet ble vekslet 240 ganger i løpet av behandlingens ene time. Strømtettheten ble holdt på 2 mA/cm^2 . Selv om behandlingen varte i bare 1 time trengte kaliumioner inn i glasset til en dybde av 35 mikron fra hver av glassets to overflater. På grunn av væskemediets strømming langs glassoverflatene ble herdevirkningen meget jevn over hele platearealet.

Behandlingene anført i eksemplene 1 til 6 kan gjennomføres i apparaturer som vist skjematisk på fig. 1 - 4.

Apparaturen vist på fig. 1 - 3 består av følgende fem kammer: et pålastingskammer 1, et forvarmingskammer 2, et diffusjonskammer 3, et kjølekammer 4 og et avlastingskammer 5. Glassplatene 6 går gjennom kamrene 1 - 5 i kurver 7 som holdes oppe av tråder 8, som henger ned fra stenger 9 som igjen løper over de fem påfølgende kammer. Mekanisme for fremmatning av kurvene 7 er ikke vist. De tre midtre kammer 2, 3 og 4 dannes av sidevegger 10, bunn 11 og to deksler 12, 13 av rustfritt stål, veggene i opplastingskammeret 1 og avlastingskammeret 5 kan lages av mindre kostbart materiale, siden disse kammer ikke er utsatt for kjemiske angrep. De to deksler 12, 13 over de tre midtre kammer er adskilt slik at det dannes en spalte 14 mellom dem, hvorigjennom wirene 8 er ført. En forseglingskasse 15 bygget på kjent måte forhindrer utlekking av gass gjennom spalten 14. De to halvdeksler 12, 13 og føringsskinne 9 henger ned fra fem bjelker 16 som går på tvers over apparatet og dekker dennes lengde. De forskjellige kammer er skilt fra hverandre ved hjelp av bevegelige skillevegger 17, 18, 19 og 20, av rustfritt stål.

Etter anbringelse i en kurv 7 i opplastingskammeret 1 åpnes den bevegelige skillevegg 17 et øyeblikk og glassplatene 6 føres inn i forvarmingskammeret 2. I dette kammer 2 oppvarmes platene av stråleovner 21, 22 inntil platene når den temperatur hvorved diffusjonen skal foretas, i foreliggende eksempel 470°C . Etter den nødvendige oppvarmingstid åpnes skilleveggen 18 midlertidig og kurven føres forover inn i diffusjonskammeret 3. I kammeret 3 sprøytes eller dusjes behandlingsvæske på glassplatene som angitt ved 23. Behandlingsmediet er f.eks. smeltet kaliumnitrat. Denne væske påføres ved hjelp av et stort fordelingsrør 24 forbundet med dusjrørene 25. Rørene 25 har huller 26. Via en ikke vist mekanisme gis dusjrørene 25 en frem og tilbakegående bevegelse sideveis i den retning som er angitt ved pilene 27, slik at

125228

åpningene beveges frem og tilbake i forhold til glassplaten. Samtidig føres glassplatene langsomt forover i diffusjonskammeret 3 i den retning som er angitt av pilen 28. De relative bevegelser mellom dusjrør og glassoverflate sikrer jevn væskestrøm over hele glassplatens overflater. Væsken faller, etter å ha strømmet nedover langs platenes flater og kantområder, ned i en oppfangningsrenne 29 som heller skrått nedover sideveis, og ned i en brønn 30 hvorfra den suges opp av en pumpe 31. Denne brukte væske føres gjennom filteret 32 som fjerner de groveste forurensninger. Forbindelsen føres inn i et annet filtersystem (ikke vist) som ved sekundær ioneveksling på et ionevekslermateriale fjerner de ioner som har kommet inn i væsken fra glasset. En sammensetningsregulator 33 bevirker at væsken har nøyaktig den ønskede sammensetning av salt og tilsetningsstoffer (hvis tilstede) før væsken atter tilføres fordelingsrørene. Når en kurv med plater ankommer til en posisjon foran skilleveggen 19 i kammeret 3, avsluttes diffusjonsbehandlingen. Skilleveggen 19 åpnes og kurven føres forover inn i kammeret 4 hvor glassplatene kjøles av kjølere 34, 35 som opptar strømmende kjølemedium. Når platene er avkjølt til 60°C , åpnes skilleveggen 20 og platene går inn i kammeret 5 hvor de lastes av fra kurven som går tilbake til pålastingskammeret 1.

Ved en utførelse gis kurven en resiproserende bevegelse i apparaturens lengderetning, dvs. parallelt med pilen 28, hvilket gjør det mulig å forkorte kammeret 3 betraktelig og dermed installasjonsomkostningene. F.eks. kan diffusjonskammeret 3 være 10 m langt og kurvene kan føres på en slik måte at de gjennomløper denne lengden i 24 timer. Midlere fremmatningshastighet blir således 7 mm/minutt. Samtidig kan kurvene gis en frem og tilbakegående bevegelse parallelt med fremmatningsretningen, hvor denne resiproserende bevegelses hastighet er 7 mm/sekund, og amplituden 50 cm. Man kan behandle opp til 1000 glassplater per dag i denne installasjon ved å bruke kurver hvor platene er satt med et mellomrom på 1 cm i forhold til hverandre.

Ved en annen utførelse blåses en gass som CO_2 inn i kammeret 3. Kammeret kan være forsynt med et gass-sirkulasjonssystem som vist på fig. 4. Gassen blåses inn i kammeret gjennom rørledningen 36 og fordeles over hele kammerlengden 3 gjennom rørene 37. Gassen blåses mot glassplatenes overflate, hvor gassen reagerer med behandlingsvæsken - i dette tilfelle KNO_3 - og på denne måte aktiverer diffusjonen av K^+ -ioner inn i glassplatens overflate. Gassen suges ut av viften 38 anbragt i et midtrør 39.

125228

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til forsterking av i det minste en del av et legeme av glass f.eks. en glassplate, vitrokrySTALLinsk materiale, keramisk materiale eller bergarter ved å føre minst en del av legemet i kontakt med et flytende medium hvorfra minst ett stoff trenger inn i legemet, idet temperaturen under og etter inntrengningen reguleres, hvorved overflate-kompresjonsspenninger tilveiebringes eller økes i den delen av legemet, k a r a k t e r i s e r t v e d at det flytende medium føres kontinuerlig til legemet i form av minst en stråle eller dusj og risler fritt langs legemets overflate.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at legemet forskyves i forhold til utløpet av strålen eller strålene.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det frembringes minst en relativ resiproserende bevegelse mellom strålekilden og legemet som behandles.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at legemet føres gjennom nevnte stråle og at den eller de relative resiproserende bevegelser foregår på tvers av denne fremmatningsvei for legemet.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at det flytende medium tilføres kontinuerlig til og risler fritt langs legemets overflate med tettheter som er forskjellige ved forskjellige områder av legemets overflate.
6. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det flytende medium tilføres kontinuerlig til og risler fritt langs legemets overflate med en forskjellig mediumsammensetning ved forskjellige områder av legemets overflate.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 1 - 6, hvor det anvendes en gassformet fluid for å regulere evnen til det flytende, rislende medium til å fremme ionediffusjon i legemets overflate, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en gassformet fluid som inneholder en komponent valgt fra H_2O , SO_2 og SO_3 .
8. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det flytende medium gjenvinnes etter å ha rislet langs legemet og deretter resirkuleres.
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t

125228

v e d at det gjenvundne flytende medium regenereres før det brukes på nytt.

10. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at en strøm eller strømmer av gass anvendes for å hjelpe spredningen av det flytende behandlingsmedium som en film over overflaten eller overflatene som skal behandles og/ eller for å fremme strømmingen av væsken langs nevnte overflate eller overflater eller langs en eller flere deler derav.

11. Apparat for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1 - 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter minst et fordelingshode (24,25) for kontinuerlig tilførsel av flytende behandlingsmedium, en tank (3) som mottar behandlingsmediet etter at dette har rislet langs den overflate som behandles, idet tanken (3) eventuelt er forbundet med en resirkuleringskrets (29,33) som forsyner fordelingshodet (24,25), og at det videre omfatter anordninger (7-9) i fordelingshodets virkeområde for understøttelse av legemet som skal behandles, samt et gass-sirkulasjonssystem (36-39) i tanken (3) for blåsing av en gass mot legemets overflate for spredning av behandlingsmediet som en film på de deler av legemets overflate som skal behandles.

12. Apparat ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningene (7-9) for understøttelse av legemet omfatter et transportorgan.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 110.459 (32b-21/00), 119.885
Britisk patent nr. 1.027.136
Østerriksk patent nr. 265.559 (32c-7/10)

125228

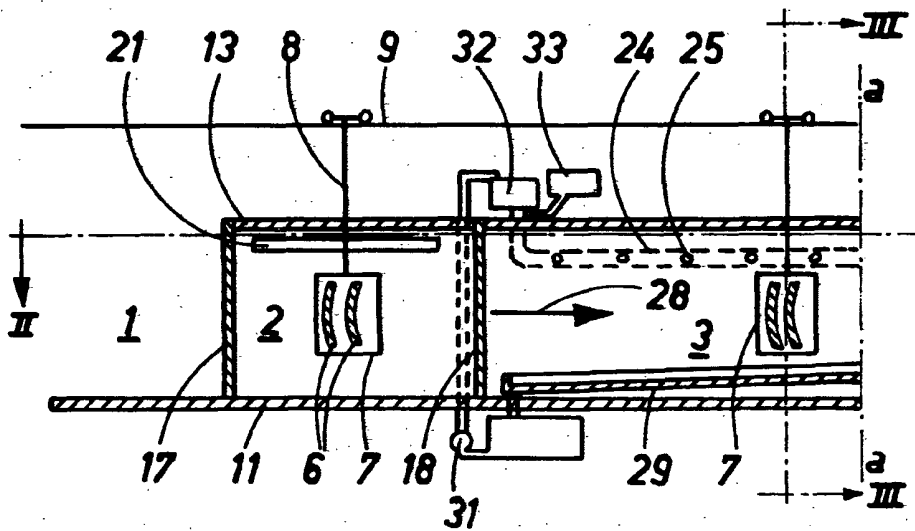
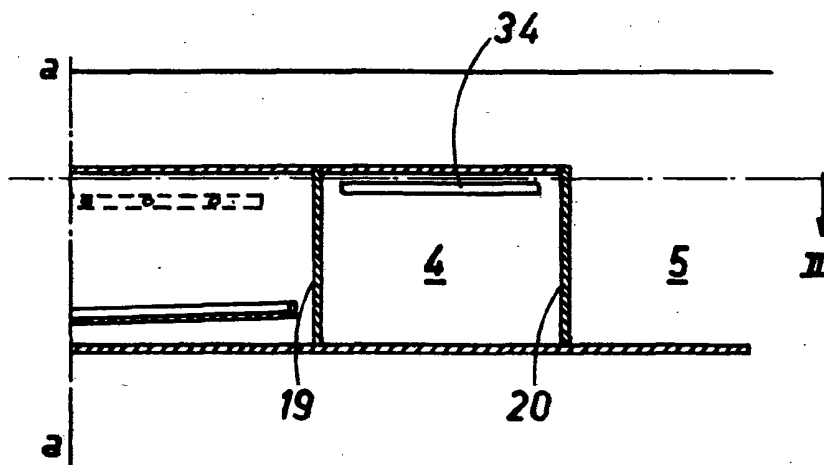


FIG. 1.



125228

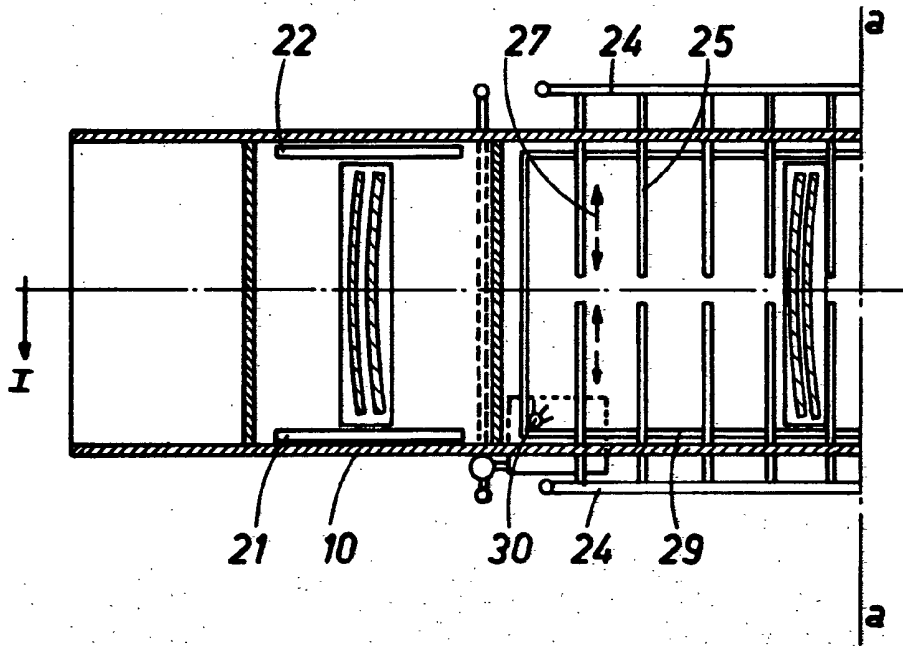
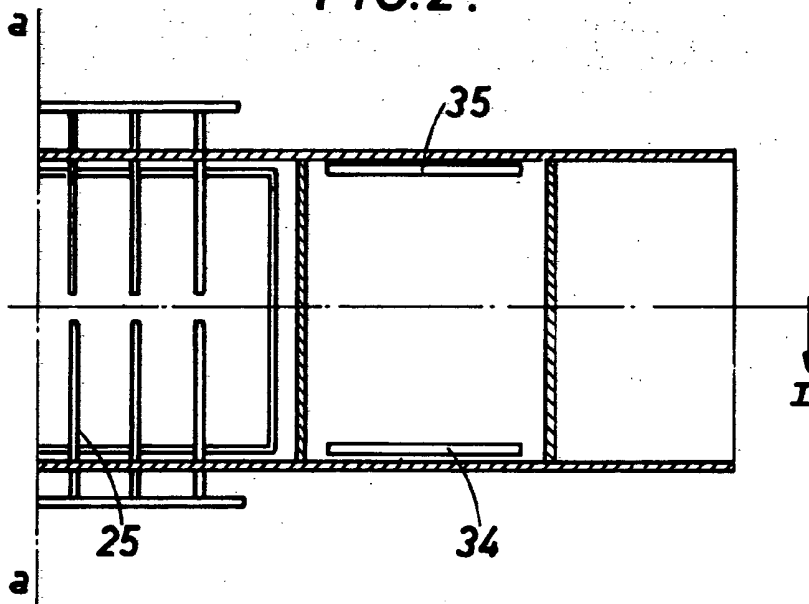


FIG. 2.



125228

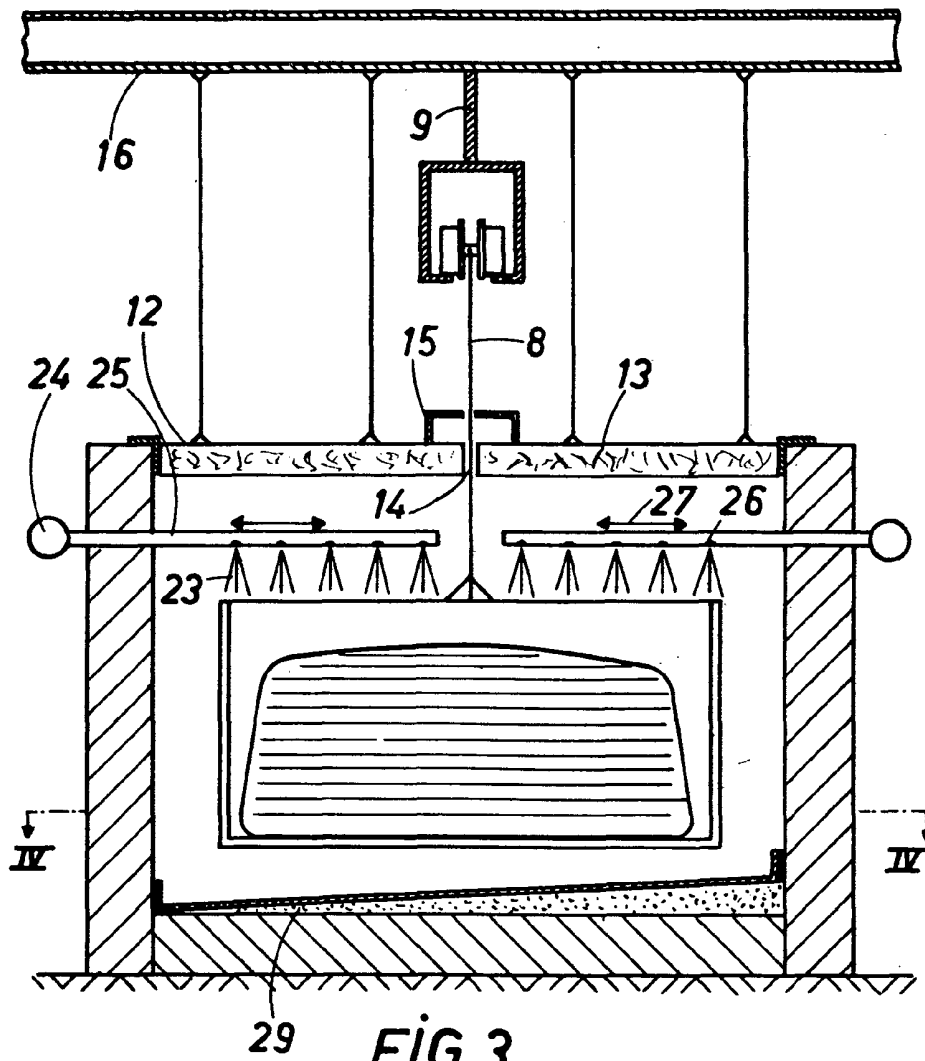


FIG.3.

125228

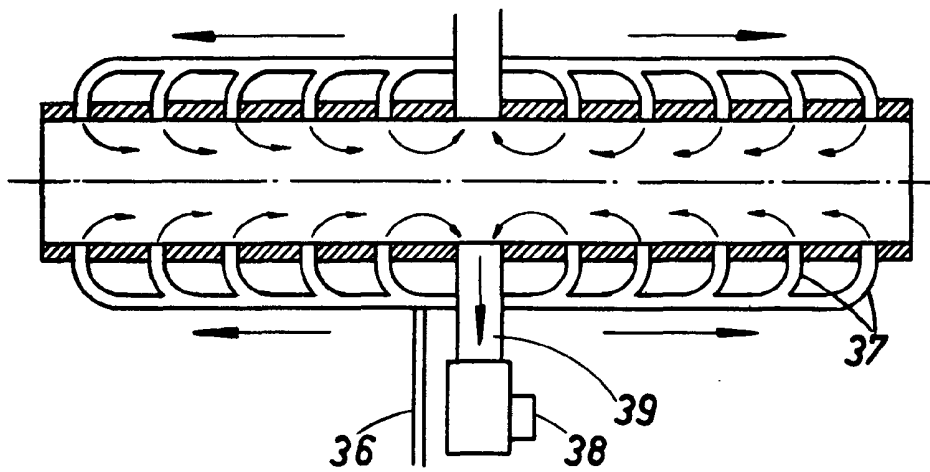


FIG. 4.