



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 136923

(51) Int. Cl.² C 03 C 27/12

(21) Patentsøknad nr. 741972

(22) Inngitt 31.05.74

(23) Løpedag 31.05.74

(41) Alment tilgjengelig fra 05.12.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 22.08.77

(30) Prioritet begjært 04.06.73, Storbritannia, nr. 26480/73

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og apparat for tilvirkning av en laminert glassgjenstand.

(71)(73) Søker/Patenthaver
TRIPLEX SAFETY GLASS COMPANY LIMITED,
1 Albemarle Street,
Piccadilly, London W.1,
England.

(72) Oppfinner
JOHN PICKARD, Studley, Warwickshire,
RICHARD MELLING, Hollywood, Birmingham,
ARTHUR JOSEPH NOBBS, Alvechurch, Birmingham,
England.

(74) Fullmektig
Siv.ing. Henrik Levkowitz,
J.K. Thorsens Patentbureau, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner
Norsk patent nr. 95750 (32b-27/10)
US patent nr. 1905211 (156-105), 3281296 (156-104)

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og et apparat for anvendelse ved tilvirkning av laminerte glassgjenstander. En laminert glassgjenstand kan omfatte to eller flere glassplater med et mellomskikt av gjennomsiktig plastmaterial mellom hvert par av glassplater. Nevnte plastmaterial er normalt av termoplasttype, og etter innføring mellom glassplatene festes dette skikt til disse ved anvendelse av varme og trykk. Sådanne laminerte glassplater anvendes vanligvis når sikkerhetsglass er påkrevet, f.eks. for frontruter og vinduer i kjøretøyer. For å oppnå et tilfredsstillende produkt, er det nødvendig at glassplatene og mellomskiktet av plastmaterial bringes til fast sammenføyning over hele glassflaten, således at platene ikke adskilles under bruk. For å oppnå dette er det nødvendig at plastmaterialet fyller hele området mellom glassplatene, og at glassplatene trekkes sammen over hele sin flate under sammenføyningsprosessen. Det er tidligere foreslått ved tilvirkning av en sådan laminert glassgjenstand å påføre nedsatt trykk langs ytterkanten av de sammenstilte plater, der overgangsområdet mellom glassplatene og mellomskiktet er frilagt, før sammenføyningsprosessen begynner. Ved en kjent prosess utsettes sammenstillingen for omgivelsestrykk og temperatur, mens innestengt luft trekkes ut av mellomskiktet mellom glassplatene. Sammenstillingen opphetes så til en temperatur hvorved mellomskiktet blir klebrigt, f.eks. 90° , hvorunder det finner sted ytterligere avlufting av mellomskiktet, samtidig som en foreløpig sammenføyning frembringes mellom glassplatene og mellomskiktet ved at glassplatene trekkes sammen om det innklemte mellomskikt under påvirkning av det ytre omgivelsestrykk. En sådan prosess regnes imidlertid som en foreløpig behandling under betegnelsen for-klemning, som utføres som det første trinn av en totrinns-prosess, idet den fullstendige sammenføyning oppnås under et annet trinn av prosessen.

136923

Under dette annet trinn oppvarmes sammenstillingen ytterligere for å oppnå tilstrekkelig sammenheftning, hvoretter sammenstillingen avkjøles. I visse tilfeller er det ønskelig å overføre de sammenstilte glassplater til en passende trykkbeholder for utførelse av det annet prosesstrinn, idet temperatur og trykk i beholderen heves for utførelse av den ønskede fullstendige sammenføyning.

I norsk patentskrift nr. 95.750 er det omtalt en lignende anordning med en trykkreduksjonsring i tettende anlegg mot glassplatenes ytterkant for evakuering av luft fra mellomsiktet mellom platene. Denne trykkreduksjonsring frakobles imidlertid fra enhver ytre forbindelse før den endelige sammenføyning finner sted. Det foreligger således ingen mulighet for hensiktsmessig regulering av trykket langs platenes ytterkant under sammenføyningsprosessen.

På bakgrunn av den ovenfor angitte teknikkenes stilling er det et formål for foreliggende oppfinnelse å komme frem til en bedre regulert fremstillingsprosess av ovenfor angitt art.

Foreliggende oppfinnelser angår således en fremgangsmåte for tilvirkning av en laminert glassgjenstand som omfatter to glassplater med et mellomsikt av gjennomsiktig termoplastmaterial, hvorunder platene sammenstilles med anbringelse av mellomsiktet mellom platene og et trykk-kammer bringes til å omslutte sammenstillingens ytterkant i tett forbindelser med platenes randområder, således at mellomsiktets frie ytterkant befinner seg i forbindelse med det indre av kammeret, hvorpå sammenstillingen oppvarmes til høyere temperatur som bibeholdes under en viss tid, mens glassplatenes sideflater utsettes for et trykk av sådan verdi at det oppnås fullstendig sammenføyning av glassplater og mellomsikt, samtidig som trykket i trykk-kammeret langs mellomsiktets ytterkant holdes lavere enn nevnte trykk mot platenes sideflater, hvoretter sammenstillingen avkjøles.

Fremgangsmåtens særtrekk i henhold til oppfinnelsen består herunder i at trykket innvendig i trykkammeret langs den frie ytterkant av mellomsiktet, i det minste under en del av den tid nevnte høyere

temperatur bibeholdes, reguleres slik i avhengighet av trykket mot platenes sideflater at det mellom de to trykk opprettes en forut bestemt konstant trykkforskjell, som er tilstrekkelig stor til å sikre tilfredsstillende sammenføyning langs platenes randområde og tilstrekkelig liten til å hindre uregulert utpressing av mellomskiktet fra mellomrommet mellom platene.

Det trykk som platenes sideflater utsettes for under sammenføyningsprosessen, avhenger av det plastmaterial som anvendes i mellomskiktet. Når det anvendes et material som polyvinyl-butyral, vil det være nødvendig å benytte et forhøyet trykk, hvilket vil si høyere enn atmosfæretrykket, mens oppvarmingen til maksimal temperatur finner sted. I dette tilfellet er trykket langs mellomskiktets frilagte ytterkant også et forhøyet trykk, skjönt det vil være lavere enn det trykk som påføres hovedflatene. På den annen side er det mulig å anvende plastmaterialer som f.eks. etylenkopolymer som lamineringsmaterial, idet dette material kan fullstendig vedheftes glasset ved oppvarming under atmosfæretrykk. I dette tilfellet bibeholdes glassplatenes sideflater ved atmosfæretrykk under oppvarmingsprosessen, mens mellomskiktets periferi holdes på et regulert negativt trykk.

Ved påføring av det lavere trykk rundt sammenstillingens ytterkant under sammenføyningsprosessen, vil glassplatene bli holdt i intim kontakt med mellomskiktet og særlig kantområdene av glassplatene vil bli presset sammen når termoplastmaterialet har myknet og sammenhefting finner sted. Det lavere trykk påføres fortrinnsvis før sammenstillingen har nådd sin maksimale temperatur og kan bibeholdes i det minste inntil avkjølingen innledes, og kan ytterligere bibeholdes inntil avkjølingen er fullført. Sammenpresningen av glassplatenes kantområde har flere virkninger:

- (a) Mellomskiktet vil flyte ut lateralt fra steder med mindre mellomrom ved glassplatenes kanter til områder med større mellomrom mellom platene langs platekantene, hvor nedsatt sammenhefting normalt vil kunne opptre.
- (b) Det vil finne sted en utoverrettet utpresning av mellomskiktet

136923

fra området mellom glassplatenes ytterkanter, hvilket opptrer samtidig med ovenfor angitte trinn (a) samt også etter avslutning av dette trinn (a).

(c) Det vil være en tendens til nedsetning av kantbølger på glassplatene, idet glassplatenes kanter bringes i mer parallelt innbyrdes forhold.

Utpresning av mellomsnittet fra området mellom platekantene frembringer en kilevirkning, hvorved glassplatene bringes til å skråne mot hverandre, langs sammenstillingens periferi. Utpresningen av mellomsnittet, som finner sted helt frem til avslutningen av trinn (a), må aksepteres, men ytterligere utpresning bør nedsettes til et minimum, med det formål å nedsette kilevirkningen, som kan medføre optiske forvrengninger langs kantene av sammenstillingen.

Ved en foretrukket utførelse av oppfinnelsen bibeholdes den konstante trykkforskjell under den innledende oppvarming av sammenstillingen, samt mens trykket mot glassplatenes ytterflater heves. Trykkforskjellen bibeholdes også når sammenstillingen har nådd sin maksimaletemperatur, samt i den periode hvorunder sammenstillingen utsettes for fullt trykk mot glassplatenes sideflater. Trykkdifferansen bibeholdes også fortrinnsvis under sammenstillingens endelige avkjøling, og mens trykket nedsettes, for å sikre at glassplatene og mellomsnittet forblir innbyrdes sammenføyet.

Det er imidlertid mulig å anvende trykkdifferansen bare under en del av sammenheftningsprosessen, f.eks. i tilstrekkelig lang tid til å fullføre det ovenfor angitte prosesstrinn (a). Etter fullføring av trinn (a) kan ytterligere utpresning av mellomsnittet fra kantområdene mellom glassplatene være uønsket, hvis dette fører til en for stor kilevirkning.

Glassplatene og mellomsnittet har fortrinnsvis sideflater av samme form og størrelse når de sammenstilles. Det er ønskelig å unngå anvendelse av et mellomsnitt som er overdimensjonert i forhold til glassplatene, da den utstikkende kant av mellomsnittet i dette tilfellet ville ha en tendens til å fylle det indre av trykk-

kammeret som omgir sammenstillingen under sammenføyningsprosessen.

Den anvendte trykkdifferanse holdes fortrinnsvis på en konstant verdi mellom $0,14 \text{ kg/cm}^2$ og $1,05 \text{ kg/cm}^2$ og helst mellom $0,28 \text{ kg/cm}^2$ og $0,7 \text{ kg/cm}^2$.

Oppfinnelsen gjelder også et apparat for tilvirkning av en laminert glassgjenstand som omfatter to glassplater med et mellomskikt av gjennomsiktig termoplastmaterial mellom platene ved den ovenfor angitte fremgangsmåte.

Dette apparat er for det ovenfor angitte formål utstyrt med en lukket trykk-tank for mottagelse av en eller flere sammenstillinger av glassplater med mellomliggende skikt av gjennomsiktig termoplastmaterial, bæreinnetninger inne i tanken for understøttelse av en eller flere av nevnte sammenstillinger, samt organer for økning av trykket i tanken og tilførsel av varme til hver sammenstilling, mens en gasstilførselskanal er ført inn i det indre av tanken og står i forbindelse med et trykk-kammer i tett forbindelse med platenes randområder langs hver sammenstillings ytterkant for å avgrense et område med trykk lavere enn trykket i tanken langs ytterkanten av hver sammenstilling.

Apparatets særtrekk i henhold til oppfinnelsen består herunder i at reguleringsinnretninger er anordnet for i avhengighet av trykket i tanken å bibeholde en forut bestemt, konstant trykkforskjell mellom trykket i tanken og trykket i nevnte gasstilførselskanal.

Et utførelseseksempel for oppfinnelsen vil nå bli beskrevet under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

Fig. 1 er en skjematisk skisse av et apparat for anvendelse ved utførelse av oppfinnelsens fremgangsmåte,

fig. 2 viser et forstørret snitt gjennom en sammenstilling for fremstilling av en laminert glassgjenstand,

fig. 3 er en perspektivskisse av en del av apparatet i fig. 1,

136923

fig. 4 viser et forstørret snitt gjennom en del av den innretning som er vist i fig. 3, med en laminert sammenstilling av glassplater anbragt i stilling, og

fig. 5 viser et snitt gjennom en ring for omslutning av en laminert sammenstilling.

Det foreliggende utførelseseksempel gjelder tilvirkning av en laminert glassgjenstand som omfatter to glassplater med et mellomskikt av gjennomsiktig termoplastmaterial, idet det anvendte plastmaterial i det foreliggende tilfellet er polyvinyl-butyrat. Som vist i fig. 2 er et skikt av polyvinyl-butyrat 11 innklemt mellom to glassplater 12 for dannelsen av laminert sammenstilling 13 av glassplater. Under tilvirkningsprosessen utsettes sammenstillingen for varme og trykk for sammensføyning av mellomskikt 11 og glassplatene 12. Skjønt de plater som er vist i fig. 2 er plane, kan platene også alternativt være krumme, og foreliggende oppfinnelse er særlig anvendbar ved tilvirkning av laminerte frontruter eller vinduer for kjøretøyer. Sådanne frontruter omfatter normalt krumme områder nær rutens ytterkanter.

Tilvirkningsprosessen vil nå bli beskrevet mer detaljert. De to glassplater som er av innbyrdes tilsvarende størrelse og form, sammenstilles med laget av polyvinyl-butyrat 11 innklemt mellom platene. Mellomskiktet 11, som kan stikke ut utenfor platene 12, avskjæres så kant i kant med glassplatene. I overensstemmelse med kjent praksis, anordnes et trykkreduksjonskammer i form av en silikongummi-ring 14 rundt den ytre omkrets av sammenstillingen 13. Ringen 14 omfatter en innvendig kanal 15 som kantområdene av sammenstillingen stikker inn i, mens ringen 14 danner tettende anlegg mot sideflatene av platene 12. Et hult ringformet kammer 16 strekker seg da langs sammenstillingens ytterkant, hvor grenseområdene mellom platene 12 og mellomskiktet 11 er frilagt. På et sted langs ringens omkrets strekker en vakuumpassasje 17 seg fra det hule kammer 16 til ringens ytterflate, og denne passasje er innrettet for tilslutning til en vakuumkilde eller en kilde for relativt nedsatt trykk.

Sammenstillingen utsettes så for en innledende sammenklæmning, hvorunder passasjen 17 tilsluttes en vakuumkilde, således at det hule kammer 16 evakueres, mens de ytre sideflater av glassflatene 12 utsettes for atmosfæretrykk i 10 minutter for å sikre avluftning. Hele sammenstillingen oppvarmes så til en temperatur i området 90 til 110°C, mens nevnte vakuum opprettholdes. Denne prosess bevirker fjerning av luft fra mellomsnittet samt sammentrekning av glassflatene 12 i intim anleggskontakt med mellomsnittet 11. Sammenstillingen tillates så å avkjøles, og med ringen 14 fremdeles i arbeidsstilling plasseres sammenstillingen i et stativ 18 av den type som er vist i fig. 3. Dette stativ omfatter en bunnramme 19 med to opprettstående armer 20 ved den ene ende av stativet. Festet til bunnrammen 19 er det anordnet to rekker av opprettstående støttestenger 21 og 22. Ti laminerte sammenstillinger kan plasseres i stativet i hvert sitt vertikalplan side ved side, idet den ene ende av hver sammenstilling er innpasset mellom to støttestenger 21, og den annen ende av sammenstillingen er innpasset mellom to støttestenger 22. En V-formet monteringsblokk 23 er festet til grunnrammen for stativet 18 mellom hvert par av opprettstående stenger 21 og 22. En av disse blokker er vist mer detaljert i fig. 4. Blokken omfatter et rektangulært metallhylster 24 utstyrt med en styrepinne 25, som er rettet nedover fra blokkens grunnplan. Pinnen 25 passer inn i et tilsvarende hull på bunnrammen 19 og tillater innstilling av blokkens retning. En V-formet blokk 26 av silikongummi passer trangt inn i hylsteret 24, og en V-formet kanal i den øvre del av gummi-blokken 26 er utformet for å tre i inngrep med de avskrånede ytterflater for ringen 14, når den laminerte platesammenstilling befinner seg i nevnte vertikalplan. På denne måte kan de forskjellige laminerte sammenstillinger plasseres vertikalt ved siden av hverandre i stativet 18. Montert på den øvre ende av de to armer 20 er det plassert en horisontal avgrensningsanordning 28, som er lukket i den ene ende og utstyrt med et selv-tettende munnstykke 29 som kan tilsluttes en regulert trykk-kilde. Ti selv-tettende utløpsmunnstykker 30 er anordnet langs forgreningsanordningen 28, således at hvert munnstykke 30 over en rørledning kan tilsluttes vakuumpassasjen 17 i hver gummiring 14. En trykkfølerlinje 31 er tilsluttet forgreningsanordningen 28. Før sammenstillingene plasseres i stativet, tilsluttes en vakuumpumpe til innløpet 29 til forgreningsanordningen 28, og

136923

vakuum-systemet undersøkes for lekkasjer. De laminerte sammenstillinger 13 som tidligere har vært utsatt for den innledende klemingsprosess undersøkes også for eventuelle vakuumlekkasjer, og sammenstillingene 13 plasseres på side ved side i stativet, hvorefter vakuumpassasjen 17 i hver ring forbindes med sitt tilordnede munnstykke 30 på forgreningen 28. Det fylte stativ undersøkes så for vakuumlekkasjer og to likeartede stativ 18 anbringes i en autoklav 32, som vist i fig. 1, gjennom en dør (ikke vist). Autoklaven 32 utgjøres av en normalt lukket trykktank med innløps- og utløpsrør, henhv. 33 og 34, for tilførsel av damp til varmespiraler (ikke vist) inne i autoklaven. En innløpskanal 35 for trykkluft fører inn til autoklaven for trykkregulering av atmosfæren inne i denne. En annen trykktilførselslinje 36, som kan tilsluttes vakuumpumpen, fører også til autoklaven og er tilsluttet innløpene 29 i hvert stativ. På denne måte overføres det trykk som tilføres langs linjen 36, til det innvendige kammer 16 i hver ring og isoleres fra omgivelsestrykket i autoklaven. Trykkfølerlinjen 37 er ført fra autoklaven sammen med avfølingslinjen 31 for forgrenings-trykket og trykktilførselslinjen 36 for forgreningsanordningen til en trykkreguleringsenhet 38.

Trykkreguleringsenheten 38 er innrettet for styring av trykket i ringene 14 for derved å opprette en trykkdifferens mellom trykket i autoklaven og trykket i det innvendige hulrom 16 i hver ring 14. Trykkreguleringsenheten 38 omfatter en trykkluftlinje 39 som er forbundet med autoklavens innløpsledning 35. Linjen 39 er ført gjennom en ventil 40 til en kondenseringscelle 50. Luften som videreføres fra cellen 50 tilføres en innstillbar reguleringsventil 53 for differansetrykket, og som er innrettet for styring av trykkdifferansen mellom trykket i forgreningen 28 for hvert stativ 18 og det innvendige trykk i autoklaven. Ventilen 53 har en inngang 54, som er tilsluttet trykkfølerlinjen 37 til autoklaven. Linjen 37 er tilsluttet en første trykkmåler 58, for frembringelse av en anvisning av det trykk som foreligger i autoklavens indre. Ventilen 53 er også utstyrt med et utløp 55, som gjennom en ytterligere kondenseringscelle 56 og en ventil 57 er tilsluttet forgreningsanordningens trykktilførselslinje 36. En annen trykkmåler 59 er tilsluttet utløpet 55 fra ventilen 53, for derved å frembringe en

anvisning av det trykk som tilføres forgreningsanordningen 28 i hvert stativ 18 gjennom linjen 36. En differensial-trykk-måler 60 er tilsluttet mellom linjen 57 og linjen 31, for derved å frembringe en anvisning av trykkforskjellen mellom det indre av hver hul ring 14 og det omgivende trykk inne i autoklaven.

Når stativene 18 er plassert i autoklaven som vist i fig. 1, opprettes de nødvendige forbindelser mellom linjene 31, 36 og stativene 18. Ventilen 57 stenges og en vakuuminlinje forbindes med en vakuuminngang 61 som fører til linjen 36. På denne måte evakueres det innvendige av hver ring 14, og det utføres en prøve for å fastslå om systemet er lekkfritt. Den vakuuminlinje som er tilsluttet inngangen 61, kan være utstyrt med en strømningsmåler som angir gass-strømningen gjennom linjen 36, i tilfelle noen av ringene 14 skulle ha lekkasje. Alternativt påvisning av lekkasje kan utføres ved hjelp av et manometer eller vakuummåler i vakuuminlinjen. Så snart dette er utført, stenges autoklaven og trykkluft tilføres til denne gjennom innløpsledningen 36. Når trykket innvendig i autoklaven er øket i en viss grad, frakobles vakuumpumpen fra innløpet 61, og ventilen 57 åpnes således at et trykk bestemt av differensialtrykk-ventilen 51 nå tilføres langs linjene 55 og 36 til forgreningsanordningen 28 og derved til det innvendige av hver ring 14. Den ønskede trykkforskjell innstilles ved regulering av ventilen 53, og en strømningsmåler 62 tilsluttet utløpet fra reguleringsventilen 53 for differensialtrykk, kan anvendes for lekkasjekontroll i systemet. Hvis noen av ringene 14 lekker, vil luft med det høyere autoklavtrykk bli tilført gjennom linjene 36 og 55 til ventilen 53, og vil strømme ut gjennom strømningsmåleren 62 som derved kan gi en anvisning av eventuell lekkasje i en ring 14. Hvis det foreligger lekkasje, bør autoklaven åpnes for å rette lekkasjefeilen i vedkommende ring 14. Hvis det ikke kan påvises noen lekkasje, økes trykket i autoklaven til sin maksimale verdi, som f.eks. kan ligge mellom $2,0 \text{ kg/cm}^2$ og $14,0 \text{ kg/cm}^2$. Deretter igangsettes oppvarmingen ved føring av damp gjennom dampinnløpsrørene 33 til varmespiraler i autoklaven, samtidig som det anvendes viftesirkulasjon. Temperaturen heves til et nivå mellom 120 og 160°C og holdes f.eks. ved 135°C i 45 minutter, mens omgivelsestrykket i autoklaven og trykkdifferansen bibeholdes på foreskrevet nivå. Temperaturen nedsettes så til

136923

omkring 40°C för autoklavens overtrykk utlöses og för trykk-differansen forandres. Under perioden med öket trykk i autoklaven, kan det differensialtrykk som innstilles i ventilen 53, reguleres for tilpasning til de spesielle laminerte sammenstillinger som tilvirkes og kan f.eks. ligge mellom $0,14 \text{ kg/cm}^2$ og $1,05 \text{ kg/cm}^2$, og helst mellom $0,28 \text{ kg/cm}^2$ og $0,7 \text{ kg/cm}^2$. Så snart sammenstillingen har blitt nedkjølt til under 40°C og trykket er utjevnet, kan autoklavdøren åpnes og de innvendige rørkoblinger nedkobles, således at stativene 18 kan fjernes. Varme- og trykkbehandlingen i autoklaven får plastskiktet 11 til å hefte til glassplatene 12, således at de laminerte sammenstillinger kan fjernes fra stativene 18 med platene i hver sammenstilling sammenföyet til en enhet.

Det er funnet at ved å bibeholde konstant trykkforskjell under sammenföyningsprosessen, utsettes den frie ytterkant av polyvinyl-butyr-al-skiktet for et nedsatt trykk under den tid plastmaterialet mykner og ytterkahtene av glassplatene trekkes innover mot hverandre, på sådan måte at plastmaterialet presses ut mot hulrommet 16 i hver ring 14. Ved fjerning av de ferdige sammenstillinger, skjæres den utpressede del av mellomskiktet bort ved hjelp av en kniv, slik at det på det ferdige produkt ikke foreligger noe plast-material som rager ut fra glassplatene. Fjerning av den utpressede del hindrer begynnende oppsplitning ved at fuktighet trenger inn i laminatet gjennom det overflödige plastmaterial eller ved fysisk skade av dette.

Det er funnet at utpresning av plastmaterialet bare finner sted fra randområdet av sammenstillingen, således at det vil oppstå en kilevirkning i disse ytre områder. Glassplatene vil med andre ord skråne innover mot hverandre i ytterområdene av enheten. Det er funnet at det for et gitt differensialtrykk vil fremkomme en konstant kilevirkning ved en laminert sammenstilling av glassplater med gitt tykkelse.

En spesiell lamineringsprosess vil nå bli nærmere beskrevet. To glassplater sammenstilles med et mellomliggende polyvinyl-butyr-al-skikt for dannelsen av en laminert glassenhet. Glassplatene har enten en tykkelse på 3 eller 2,2 mm, og polyvinyl-butyr-al-skiktet har en

tykkelse på 0,76 mm. En silikongummi-ring 14 av den type som er vist i fig. 5, er tilpasset rundt den sammenstilte enhet, og vakuum frembringes i det indre av ringen i 10 til 15 minutter ved romtemperatur for fjerning av luft fra mellomsnittet. Sammenstillingen oppvarmes så til 90 - 100°C i en ovn under atmosfæretrykk, mens vakuumet bibeholdes i ringen. Dette bringer plastlaget til å bli klebende på grunn av en viss mykning av plastmaterialet, og en viss midlertidig sammenheftning opptrer mens det fjernes ytterligere luft fra mellomsnittet. Dette fullfører den innledende sammenklemning, eller det første trinn av lamineringsprosessen, hvorefter vakuumet fjernes. Med ringen 14 fremdeles i stilling, anbringes den sammenstilte enhet i et autoklavstativ 18, som innføres i en autoklav for utførelse av det annet trinn som frembringer fullstendig sammenføyning av glassplatene og mellomsnittet. De forskjellige forbindelser med autoklaven opprettes, og ringen 14 evakueres på nytt. Autoklaven meddeles et trykk på 1,75 - 2,1 kg/cm² og ved dette tidspunkt erstattes vakuumet i ringen 14 med et trykk som ligger et fastlagte differensialtrykk ΔP under trykket i autoklaven. Trykket i autoklaven heves så til 8,4 kg/cm², mens temperaturen heves til 140°C, som bibeholdes i 45 minutter, mens det fastlagte differensialtrykk opprettholdes. Temperaturen senkes så til 40°C med bibeholdt differensialtrykk, mens tilslutt autoklavtrykket utjevnes og den laminerte sammenstilling fjernes fra autoklaven. De oppnådde resultater i henhold til utførelseseksempel er angitt i følgende tabell:

Prøve nr.	Glasstykkelse (for hver plate) mm	ΔP	Kilevirkning i mm/50mm
1	2,2	0,14 kg/cm ²	0,03 - 0,05
2	2,2	0,35 kg/cm ²	0,07 - 0,09
3	2,2	0,44 kg/cm ²	0,09 - 0,11
4	3	0,175 kg/cm ²	0,10 - 0,15
5	3	0,35 kg/cm ²	0,20 - 0,25

Graden av kiledannelse ved et hvert ferdig laminat er avhengig av

136923

følgende parametre:

- (I) Tykkelse av glassplaten
- (II) Mellomskiktets tykkelse og material
- (III) Konstruksjon og dimensjoner av ringen 14
- (IV) Trykk og temperatur i autoklaven
- (V) Behandlingstiden i autoklaven
- (VI) Det anvendte differensialtrykk og tiden for anvendelsen.

Ettersom graden av kiledannelse er avhengig av den tid differensialtrykket utøves, er det i visse tilfeller mulig å nedsette kiledannelsen ved å utøve differensialtrykket bare under en del av den tid den laminerte enhet holdes ved påkrevet temperatur og trykk for den endelige sammenføyning. I den ovenfor angitte eksempel kan f.eks. differensialtrykket utøves under minst 30 minutter av den 45 minutters periode hvorunder sammenstillingen bibeholdes ved den endelige sammenføyningstemperatur på 140°C , hvorefter differensialtrykket også opprettholdes under den påfølgende avkjøling av sammenstillingen. Det utførelseseksempel for silikongummi-ringen 14 som er vist i fig. 5, er angitt for den anordnes på en sammenstilt enhet. Vinklen A er 140° . Ved anvendelse av 3 mm glassplater blir den totale tykkelse D av den sammenstilte enhet 7 mm, og i dette tilfellet er ringens dimensjon B også 7 mm. For anvendelse ved 2,2 mm glass kan dimensjonen B være 5,5 - 6 mm, idet tykkelsen D av den sammenstilte enhet vil være omkring 5,4 mm. I begge tilfeller er åpningen C omkring 2 - 2,5 mm for ringen anbringes på glassenheten. Gummimaterialet deformeres for åpning av gapet når ringen plasseres på glassenheten. Et viktig trekk ved en sådan ring er at sideveggene er avskrånet innover for ringen plasseres på den laminerte sammenstilling. Når ringen er påført sammenstillingen er sideveggene utbøyet til et nesten parallelt forløp, idet hovedtetningene vil befinne seg ved ytre og indre kontaktpunkt mellom ringens sidevegger og glassplatene.

Foreliggende oppfinnelse er ikke begrenset til de nevnte detaljer ved det ovenfor angitte utførelseseksempel. I stedet for å anvende polyvinyl-butyrac er det mulig å benytte etylen-kopolymer av den art som er beskrevet i britisk patentskrift nr. 1.166.443, som

plastmaterial for mellomskiktet. I dette tilfellet er det ikke nødvendig å utøve trykk over atmosfæretrykket på glassplatenes sideflater for å oppnå fullstendig sammenføyning. Den benyttede prosess er hovedsakelig lik den som allerede er beskrevet under henvisning til anvendelse av polyvinyl-butyral, bortsett fra at det annet prosesstrinn, hvorunder det oppnås fullstendig sammenføyning, ikke nødvendigvis må utføres i en autoklav. Sammenstillingen utsettes for atmosfæretrykk under det annet prosesstrinn, og den frie ytterkant av mellomskiktet bibeholdes ved et negativt trykk som innstilles en regulert konstant verdi under atmosfæretrykket mot glassets sideflater. Et utførelseseksempel ved anvendelse av etylen-kopolymer material vil må bli beskrevet mer detaljert. To glassplater sammenstilles først med et mellomliggende etylen-kopolymerskikt. For å utføre det første trinn av prosessen, anordnes en gummiring rundt ytterkanten av sammenstillingen, slik det tidligere er beskrevet, og et vakuum (mindre enn 20 torr) frembringes i det indre av ringen, mens sammenstillingen holdes ved romtemperatur og atmosfæretrykk. Sammenstillingen holdes så oppvarmet i en ovn ved 120°C ved atmosfæretrykk i 10 minutter.

Under denne tid bibeholdes vakuum i ringen. Mellomskiktet begynner å mykne under denne prosess og blir klebende, således at midlertidig sammenheftning oppnås, og på grunn av det bibeholdte vakuum i ringen trekkes ytterligere luft ut fra mellomskiktet. Ved slutten av dette første prosesstrinn behøver ikke sammenstillingen å kjøles for fjerning av ringen, men kan oppvarmes til den høyere, endelige sammenføyningstemperatur som er påkrevet under det annet trinn av lamineringsprosessen. Sammenstillingen oppvarmes i en ovn ved atmosfæretrykk til 140°C i 16 minutter, og under denne tid opprettholdes et delvis vakuum i ringen, således at trykket ved den frilagte ytterkant av mellomskiktet bibeholdes en regulert trykkverdi under atmosfæretrykket mot glassplatenes sideflater. Denne trykkforskjell holdes fortrinnsvis mellom $0,28 \text{ kg/cm}^2$ og $0,7 \text{ kg/cm}^2$. Differensialtrykket kan opprettholdes under hele varmebehandlingen i det annet prosesstrinn, eller det kan utøves bare under den innledende del av oppvarmingsprosessen, eller evnetuelt under en viss tidsperiode etter begynnelsen av oppvarmingsprosessen, f.eks. under

136923

de siste 8 minutter av den ovenfor angitte varmebehandlingsperiode på 16 minutter. Sammenstillingen tillates så å avkjøles til 40°C , eller til og med til romtemperatur, mens vakuumet, hvis det opprettholdes til slutten av varmebehandlingstrinnet, fortrinnsvis bibeholdes i ringen under hele avkjølingsprosessen. Ringen fjernes så, og sammenstillingen gjenoppvarmes til 100°C , etterfulgt av en bråkjøling i vann ved 50°C . Denne bråkjøling forhindrer dannelse av uklarheter i mellomskikt-materialet. Som angitt ovenfor, kan differensialtrykket utøves bare under den innledende del av varmebehandlingsprosessen, f.eks. under de første 8 av de 16 minutter hvorunder sammenstillingen bibeholdes ved 140°C i det ovenfor angitte utførelseseksempel. Etter disse 8 minutter med differensialtrykk, avkjøles sammenstillingen til 40°C eller romtemperatur for fjerning av ringen rundt sammenstillingens ytterkant. Differensialtrykket bibeholdes fortrinnsvis under denne avkjøling. Etter fjerning av ringen oppvarmes den sammenstilte enhet på nytt til 140°C , for å bibeholde denne temperatur under de gjenværende 8 minutter av varmebehandlingsperioden. Sammenstillingen avkjøles så til 100°C og deretter bråkjøling i vann ved 50°C . Det vil forstås at i alle de ovenfor angitte utførelseseksempler bibeholdes den regulerte trykkforskjell mellom den frie ytterkant av mellomskiktet og platenes sideflater under den kritiske del av sammenføyningsprosessen. Dette er den periode hvorunder den sammenstilte enhet befinner seg ved sin høyeste temperatur for fullstendig sammenføyning, således at virkningen av trykkforskjellen gjør seg gjeldende mens plåstmaterialet befinner seg i sin mykeste tilstand.

Ved anvendelse av autoklaven 32, som er beskrevet under henvisning til fig. 1, er det mulig å montere de laminerte sammenstillinger i stativer 18, og anbringe disse stativer inne i autoklaven for utførelse av den innledende sammenklemning. I dette tilfellet sammenstilles plateenhetene på vanlig måte, idet ringene 14 anbringes i stilling rundt hver sammenstilling, og disse i sin tur plasseres i stativene 18. Så snart de er på plass i den lukkede autoklav, frembringes vakuum i ringene 14 ved romtemperatur og atmosfæretrykk i 10 minutter. Trykket i autoklaven økes så til $2,1 \text{ kg/cm}^2$ og oppvarmingen innledes. Vakuumtilstanden i ringene 14

erstattes med det fastlagte differensialtrykk når temperaturen har nådd omkring 90°C . Autoklavtrykket ökes så til et maksimum på f.eks. $8,4 \text{ kg/cm}^2$, slik det tidligere er beskrevet, og resten av arbeidsprosessen fortsettes som angitt ovenfor.

Ved de ovenfor angitte utførelseseksempler oppnås forbedret laminering særlig i forbindelse med krumme frontruter, idet ekstruderingsvirkningen for plast-mellomskiktet har overvunnet visse problemer som ellers ville resultere i mistilpasninger mellom de to glassplater, særskilt i platenes kantområder. På denne måte oppnås en lettere og raskere fremstilling av gode laminerte frontruter eller vinduer.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for tilvirkning av en laminert glassgjenstand som omfatter to glassplater med et mellomskikt av gjennomsiktig termoplastmaterial, hvorunder platene sammenstilles med anbringelse av mellomskiktet mellom platene og et trykk-kammer bringes til å omslutte sammenstillingens ytterkant i tett forbindelse med platenes randområder, således at mellomskiktets frie ytterkant befinner seg i forbindelse med det indre av kammeret, hvorpå sammenstillingen oppvarmes til høyere temperatur som bibeholdes under en viss tid, mens glassplatenes sideflater utsettes for et trykk av sådan verdi at det oppnås fullstendig sammenføyning av glassplater og mellomskikt, samtidig som trykket i trykk-kammeret langs mellomskiktets ytterkant holdes lavere enn nevnte trykk mot platenes sideflater, hvorefter sammenstillingen avkjøles, k a r a k t e r i s e r t v e d at trykket innvendig i trykkammeret langs den frie ytterkant av mellomskiktet, i det minste under en del av den tid nevnte høyere temperatur bibeholdes, reguleres slik i avhengighet av trykket mot platenes sideflater at det mellom de to trykk opprettes en forut bestemt konstant trykk-forskjell, som er tilstrekkelig stor til å sikre tilfredsstillende sammenføyning langs platenes randområde og tilstrekkelig liten til å hindre uregulert utpressing av mellomskiktet fra mellomrommet mellom platene.

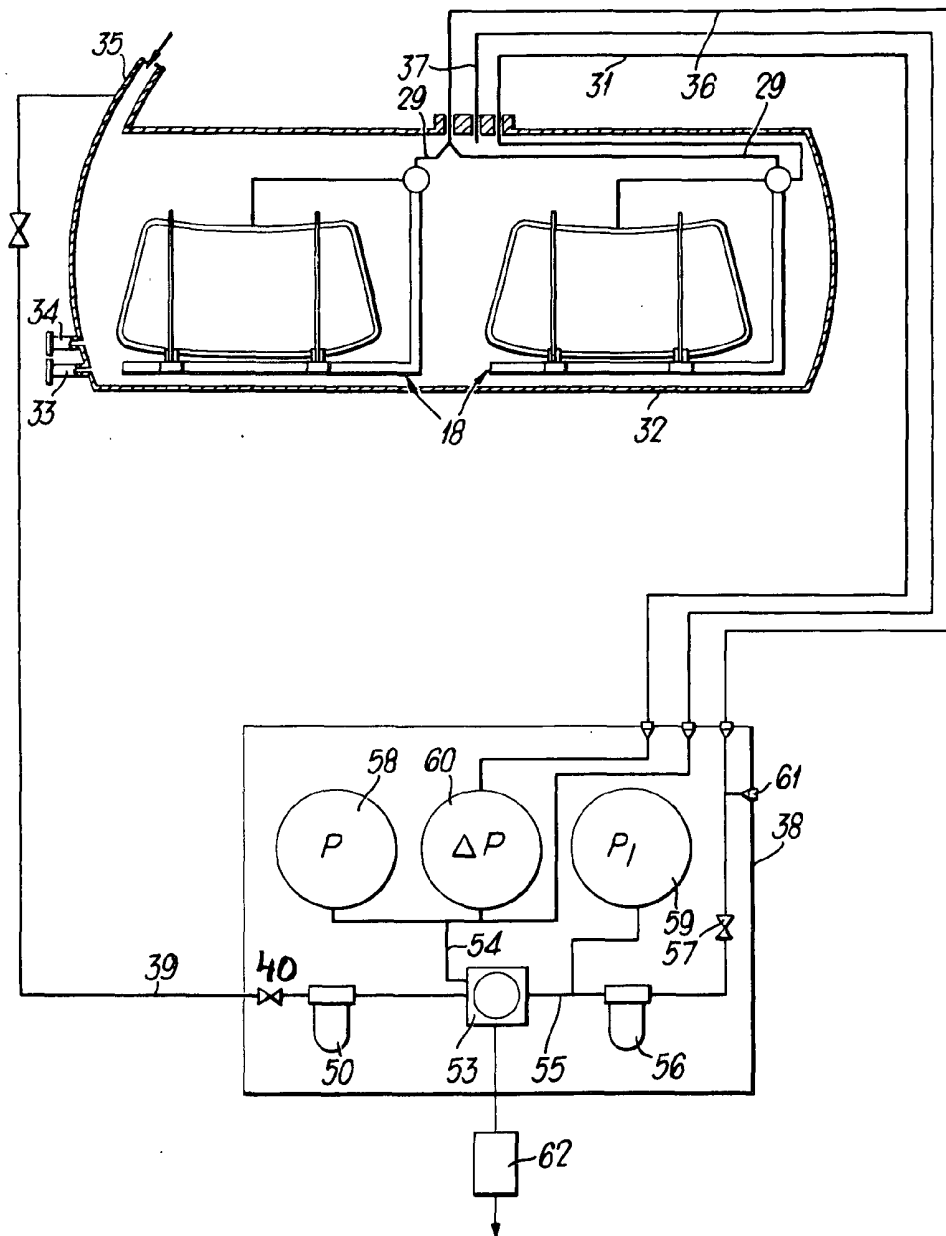
136923

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at det trykk som utöves mot platenes sideflater, er høyere enn atmosfæretrykket, mens trykket mot mellomskiktets ytterkant er lavere enn det trykk som utöves mot nevnte sideflater, men høyere enn atmosfæretrykket.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 2, karakterisert ved at nevnte forut bestemte trykkforskjell opprettholdes under avkjølingen av sammenstillingen.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 3, karakterisert ved at glassplatenes og mellomskiktets sideflater har samme form og omfang, når de er sammenstilt.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 4, karakterisert ved at nevnte trykkforskjell holdes på en verdi mellom $0,14 \text{ kg/cm}^2$ og $1,05 \text{ kg/cm}^2$.
6. Fremgangsmåte som angitt i krav 5, karakterisert ved at nevnte trykkforskjell holdes på en verdi mellom $0,28 \text{ kg/cm}^2$ og $0,7 \text{ kg/cm}^2$.
7. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at glassplatenes sideflater utsettes for atmosfæretrykk, mens ytterkanten av mellomskiktet utsettes for et regulert trykk lavere enn atmosfæretrykket under varmebehandlingen.
8. Apparat for tilvirkning av en laminert glassgjenstand som omfatter to glassplater med mellomskikt av gjennomsiktig termoplastmaterial mellom platene, ved den fremgangsmåte som er angitt i krav 1, idet apparatet er utstyrt med en lukket trykk-tank (32) for mottagelse av en eller flere sammenstillinger (13) av glassplater (12) med mellomliggende skikt (11) av gjennomsiktig termoplastmaterial, bæreinnretninger (18) inne i tanken for understøttelse av en eller flere av nevnte sammenstillinger, samt organer (37, 35) for økning av trykket i tanken og tilførsel av varme til hver sammenstilling, mens en gasstilførselskanal (36) er ført

inn i det indre av tanken og står i forbindelse med et trykk-kammer (16) i tett forbindelse med platenes randområder langs hver sammenstillings ytterkant for å avgrense et område med trykk lavere enn trykket i tanken langs ytterkanten av hver sammenstilling, k a r a k t e r i s e r t v e d at reguleringsinnretninger (60) er anordnet for i avhengighet av trykket i tanken å bibeholde en forut bestemt, konstant trykkforskjell mellom trykket i tanken og trykket i nevnte gasstilførselskanal.

136923

Fig. 1.



136923

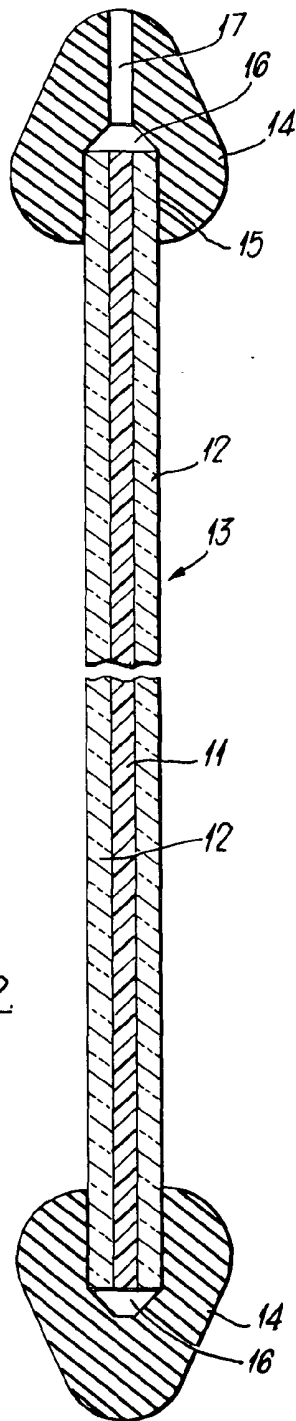


Fig. 2.

136923

Fig. 3.

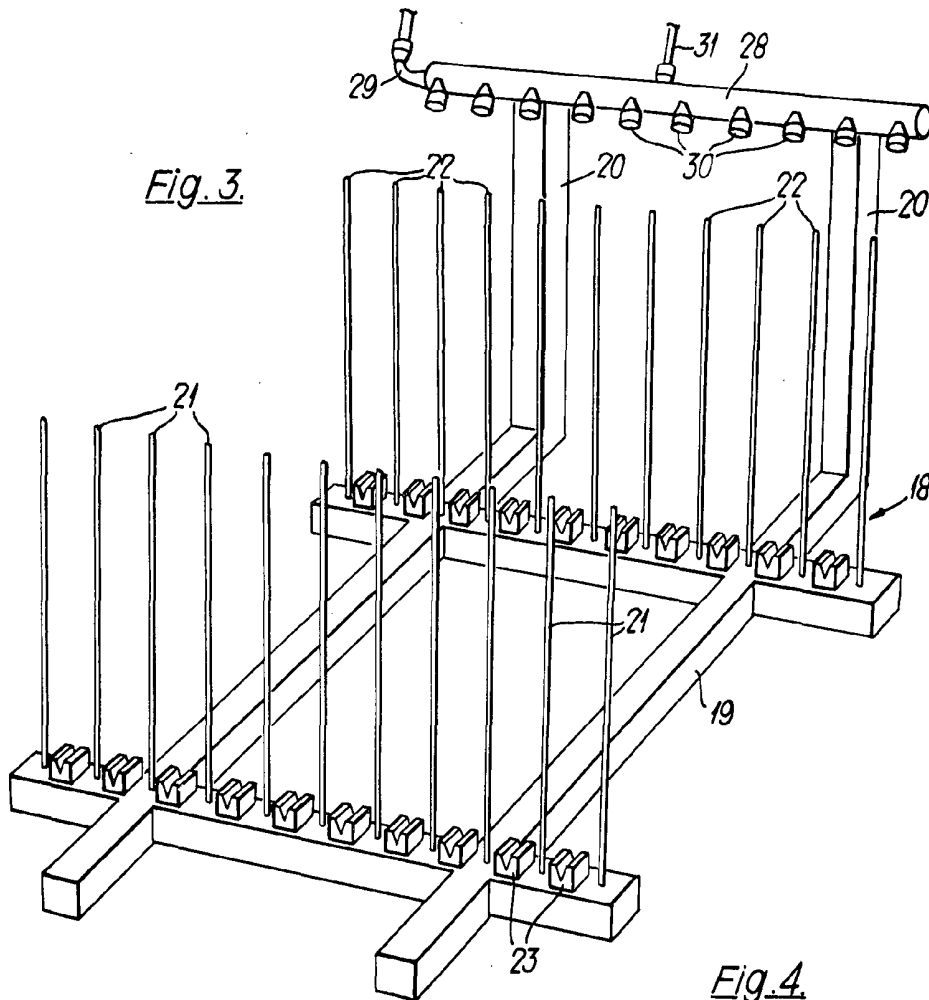


Fig. 4.

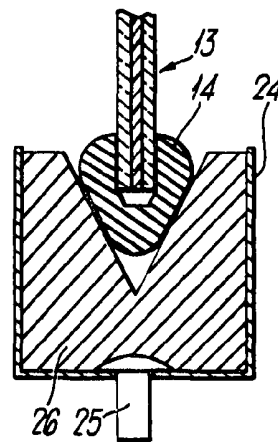


Fig. 5.

