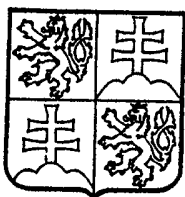


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01138-91.J

(13) A3

5(51) B 32 B 17/10.
31/06.
C 03 C 27/12

(22) 22.04.91

(32) 23.04.90

(31) 90/09066

(33) GB

(40) 13.05.92

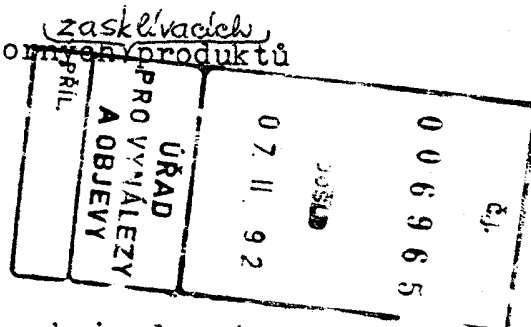
(71) Hickman James Arthur Albert, Edinburgh, GB

(72) Hickman James Arthur Albert, Edinburgh, GB

(54) Způsob výroby ohnivzdorných zasklovacích produktů

(57) Způsob výroby ohnivzdorných zasklivacích výrobků zahrnuje zavedení předem stanoveného množství kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu za zvýšené teploty do dutiny vymezené vzdáleností mezi skleněnými tabulemi, které jsou vůči sobě v těsném odstupu. Toto zavedení způsobí, že alespoň jedna skleněná tabule se vyklene vně. Potom se provede stlačení tabulí zpět do v podstatě paralelní polohy, kdy jsou tabule v těsném odstupu od sebe, což způsobí, že zavedený pryskyřicový materiál vyplní dutinu, potom dojde k vytvrzení pryskyřicového materiálu.

Způsob výroby ohnivzdorných produktů



Oblast techniky

Vynález se týká způsobu přípravy ohnivzdorných zasklívacích produktů, přičemž tento způsob patří mezi postupy, k jejichž jednotlivým krokům patří zavedení předem stanoveného množství kapalného pryskyřicového materiálu do dutiny, která je vymezena dvěma skleněnými tabulemi zasklívací sestavy, které jsou umístěny v těsném odstupu od sebe, přičemž toto zavedení způsobí, že se alespoň jedna skleněná tabule vybojí vně, stlačení skleněných tabulí k sobě do v podstatě paralelní polohy, kdy se skleněné tabule nacházejí v těsném odstupu, tak, že zavedený kapalný pryskyřicový materiál vyplní dutinu, a vytvrzení pryskyřicového materiálu a skleněných tabulí, které jsou v uvedeném v podstatě paralelním postavení s těsným odstupem od sebe.

Dosavadní stav techniky

V popisné části patentového spisu WO 88/06096 je jako výhodný pryskyřicový materiál uvedena methakrylátová pryskyřice a ohnivzdornosti je dosaženo zabudováním drátěného pletiva do mezivrstvy pryskyřice, které této mezivrstvě umožňuje zachovat si souvislou formu, v případě, kdy by došlo k jejímu tavení v důsledku intenzivního zahřívání. Výhodně je při plnění předem stanoveným množstvím methakrylátové pryskyřice mezerou mezi horními okraji skleněných desek celá zasklívací sestava odkloněna o určitý úhel od horizontály. Nakloně-

ná zasklívací sestava s uvedenou methakrylátovou pryskyřicí je potom spuštěna do v podstatě horizontální polohy, přičemž váha horní desky stlačí pryskyřicový materiál mezi skleněné desky, tak, že tento materiál komplexně vyplní dutinu mezi uvedenými skleněnými deskami. Podobný způsob, ve kterém však není zmínka o zabudování drátěného pletiva do mezivrstvy, je popsán v patentovém spisu GB-B-2155856. Tento patent však neobsahuje nároky, které by zaručovaly, že takto připravené zasklívací produkty budou mít zvýšenou ohnivzdornost.

Nyní bylo zjištěno, že pryskyřicové materiály na bázi epoxidů poskytují daleko lepší ohnivzdorné vlastnosti než methakrylátové pryskyřicové materiály, jestliže jsou použity jako mezivrstva mezi dvěma skleněnými deskami. Nicméně kapalně pryskyřicové materiály na bázi epoxidu jsou obecně příliš viskózní při obvyklé operační teplotě 25°C, aby se přirozeně rozšířily do prostoru mezi skleněné desky o velké ploše, obvykle je velikost těchto ploch rovna například 3 000mm x 1 630 mm, přičemž vlastní vzdálenost těchto na proti sobě umístěných desek je malá, většinou není větší než 2 mm, u konečného zasklívacího produktu. Nicméně v případě, kdy je požadován vyšší stupeň ohnivzdornosti, může být tloušťka této mezivrstvy rozšířena až asi na 12 mm u zasklívacích produktů bez drátěného pletiva.

Je samozřejmě známé, že přidáním ředidel do kapalných pryskyřicových materiálů na bázi epoxidu se sníží jejich viskozita. Nicméně s přidáním příliš velkého množství ředidla se sníží i ohnivzdornost pryskyřicových materiálů. Dále pak v případě, že viskozita těchto kapalných pryskyřicových materiálů je buď příliš nízká a nebo naopak příliš vysoká dochází k tvorbě nedolisků mezi skleněnými tabulemi, což je způsobeno existencí vzduchových bublin v těchto materiálech. Ten-

to jev je zejména patrný v případě, kdy je do pryskyřicového materiálu, který se nachází v prostoru mezi skleněnými tabulemi, zapuštěno drátěné pletivo.

Cílem tohoto vynálezu je poskytnout způsob výroby ohnivzdorných laminovaných skel, který zpočívá v zavedení kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu do prostoru vymezeného dvěma od sebe oddělenými skleněnými deskami, přičemž tento materiál má takovou viskozitu, která mu umožňuje tečení a rozšíření se mezi tyto skleněné tabule.

Podstata vynálezu

Způsob přípravy ohnivzdorných laminovaných zasklívacích produktů podle vynálezu je charakterizován tím, že uvedený kapalný pryskyřicový materiál je na bázi epoxidu a že je zaveden do dutiny mezi skleněnými deskami za zvýšené teploty, přičemž k rozšíření zavedeného kapalného pryskyřicového materiálu do celého vnitřního prostoru dutiny, která je vymezena dvěma skleněnými tabulemi, je použito síly, která stlačí tyto dvě skleněné tabule k sobě do v podstatě paralelní polohy s těsným odstupem od sebe.

Účelem ohřívání pryskyřicových materiálů na bázi epoxidu před jejich vložením do dutiny mezi skleněnými tabulemi je snížení jejich viskozity aniž by toto snižování viskozity mělo nepříznivý vliv na ohnivzdornost vytvrzených pryskyřicových materiálů v konečných zasklívacích produktech.

Dodávaná síla je v podstatě tlaková síla, která stlačí skleněné tabule k sobě z vybouleného stavu do v podstatě pa-

ralelní polohy s těsným odstupem, čímž napomáhá rozšíření dodaného kapalného materiálu (pryskyřicového) mezi skleněné desky. Kromě toho je zde domněnka, že tato dodaná síla napomáhá pryskyřicovému materiálu ulpět na povrchu skleněných tabulí, což je velmi důležité u ohnivzdorných laminovaných zasklívacích produktů, které jak známo při intenzivním působení tepla delaminují. Na místo tlakové síly lze použít sací síly, která rovněž napomáhá kapalnému pryskyřicovému materiálu vyplnit celý vnitřní prostor dutiny.

Výhodně je kapalným pryskyřicovým materiálem na bázi epoxidu zahříván na takovou teplotu při níž má jeho viskozita při zavádění do dutiny mezi skleněné desky hodnotu nižší než $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, například $0,2 \cdot 10^{-3}$ až $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Přesná teplota na kterou by měl být pryskyřicový materiál na bázi epoxidu ohříván bude záviset na složení tohoto pryskyřicového materiálu, ale obecně je vyšší než 50°C , například 60°C , ale nižší než 90°C , protože příliš vysoké ohřátí snižuje životnost pryskyřicového materiálu a kromě toho s sebou přináší zvýšené náklady na energii.

Výhodně je před dodáním kapalného pryskyřicového materiálu zasklívací sestava také předehřívána. V ideálním případě je zasklívací sestava zahřívána na teplotu, kterou má kapalná pryskyřice při zavádění do dutiny mezi skleněné desky této zasklívací sestavy.

Výhodně jsou skleněné tabule stlačeny pomocí vyhřívávaného lisu. Tyto lisy jsou například výhodně vybaveny v podstatě plochým horním a dolním patrem, přičemž alespoň jedno z těchto pater je pohyblivé a může se vzdalovat a přibližovat k druhému z pater, čímž dochází buď k ztlačení a nebo k uvolnění tlaku. Výhodně jsou tato patra vyhřívána a to například

elektricky nebo pomocí ohřátého vzduchu, vody a nebo jiným způsobem. Během působení tlaku na skleněné tabule může být zasklívací sestava spolu se zavedeným pryskyřicovým materiálem upevněna na středním patře, které je připevněno k dolnímu patru. Střední panel je zde pouze v případě, že dolní patro nelze naklonit a nelze tedy upevnit zasklívací sestavu do nakloněné polohy, během zavádění kapalné pryskyřice do její dutiny. V tomto případě je zde střední patro, které je nakláněno do této polohy a s ním je nakláněna i celá zasklívací sestava. Laminát by mohl být stlačen podobně i pomocí jiných prostředků jako například pomocí válce.

Skleněné tabule jsou výhodně před sestavením zasklívací sestavy myty a sušeny. Tato sestava se jednoduše sestaví tak, že se nejprve k povrchu jedné čisté a suché skleněné tabule přilepí jedna strana oboustranné lepicí pásky, načež pak se druhá čistá a suchá skleněná tabule umístí tak, aby stála čelem k první skleněné tabuli a pak následuje přilepení druhé strany lepicí pásky k druhé skleněné tabuli. Lepicí páska je tedy nalepena podél všech čtyř stran první tabule a podél tří stran tabule druhé, tímto vznikne otvor, kterým je následně dodáván kapalný pryskyřicový materiál do zasklívací sestavy.

Výrobní linka je výhodně vybavena zařízením, které může provádět různé stupně způsobu výroby, přičemž skleněné tabule a/nebo zasklívací sestavy jsou upevněny v pracovních stanicích a nebo jsou pomocí válečků dopravovány z jedné stanice do druhé. Výhodné je procházeli postupně dvě skleněné tabule v horizontální poloze přes mycí a sušící linku do montážní stanice. V této montážní stanici může být zasklívací sestava sestavena již uvedeným způsobem. Je vhodné ponechat v montážní stanici tyto skleněné tabule ve vertikální poloze,

přesto, že mohou být lehce nakloněny, například o 7° . Výhodou této vertikální polohy je lepší stabilita v porovnání s nakloněnou polohou. V montážní stanici může být mezi skleněné tabule vloženo výztužné drátěné pletivo. V tomto případě je drátěné pletivo umístěno naproti první skleněné tabuli ještě před tím, než je druhá skleněná deska umístěna tak, že obě desky jsou pak v podstatě v paralelní poloze v těsném odstupu od sebe. V tomto případě je drátěné pletivo udržováno naproti první skleněné tabuli výhodně pomocí magnetu, mezitím je druhá skleněná tabule umístěna naproti této první skleněné tabuli. Po sestavení v montážní stanici se tato zasklívací sestava přesune do předehřívací stanice, kde je ohřáta, například na teplotu asi 80°C . Před vstupem zasklívací sestavy do stanice, kde je do této sestavy dodána pryskyřice, je tato sestava převedena z celkově vertikální polohy do celkově horizontální polohy.

Po zavedení kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu do zasklívací sestavy a po následném stlačení skleněných tabulí je zasklívací sestava spolu se zavedeným pryskyřicovým materiálem tepelně vytvrzována. Tepelné vytvrzování je provedeno ve dvou teplotních stupních, přičemž je přípustné, aby byla sestava mezi jednotlivými ohřevy ochlazena. Sestava je například v peci ohřívána na první teplotu, 80°C , během první časové periody, například během jedné hodiny, přičemž po ochlazení je během druhé časové periody, což jsou asi tři hodiny, opět v peci ohřívána na druhou teplotu, například 150°C . Je-li druhá časová perioda prodloužena z tří hodin například na osm hodin, lze snížit druhou teplotu například na 80°C .

V konečném stádiu výroby mohou být ještě upraveny hrany zasklívacího produktu.

Ačkoli zasklívacími tabulemi se obvykle rozumí rovná skla, lze tuto metodu použít i k výrobě zakřivených zasklívacích produktů, jako jsou například stavební tvarovky nebo jiné výrobky ze zakřivených vrstvených skleněných tabulí se zabudovaným drátěným pletivem v mezivrstvě nebo bez tohoto drátěného pletiva, které vykazují ohnivzdorné vlastnosti (a bezpečnostní).

Vícevrstvé zasklívací produkty mohou být připraveny opakováním tohoto procesu jednou nebo vícekrát, přičemž jedna nebo obě skleněné desky jsou nahrazeny již vyrobenými zasklívacími produkty.

Způsob provedení podle vynálezu bude nyní popsán pomocí příkladu s odkazem na doprovodný výkres, který schematicky ukazuje rozmístění navržené výrobní linky, která je určena k výrobě laminovaných ohnivzdorných a/nebo bezpečnostních zasklívacích produktů s drátěným pletivem v mezivrstvě a nebo bez drátěného pletiva.

Nákres schematicky ilustruje jednotlivá stádia, která v sobě zahrnuje způsob výroby ohnivzdorných zasklívacích produktů podle vynálezu. Nejprve jsou dva přibližně stejně veliké (například 3 000 mm x 1 630 mm) panely 1 z plaveného skla jsou postupně protaženy (ve vertikální poloze) mycí a sušící stanicí 2. Za stanicí 2 následuje odpočívací stanice 3 a montážní stanice 4. První skleněný panel je po průchodu stanicí 2 dopraven přes stanicí 3 do stanice 4. Druhý skleněný panel 1 zůstane v odpočívací stanici 3 až do okamžiku, kdy bude montážní stanice 4 připravena k provozu.

V montážní stanici 4 je první skleněný panel 1 upevněn ve stabilní mírně nakloněné poloze (je například odkloněn o asi 7° od vertikály). Na čelní plochu prvního skleněného

panelu je podél všech jeho obvodových stěn nalepena oboustranná lepicí páska. V tomto stádiu ještě není odstraněn ochranný materiál, který kryje druhou lepicí stranu použitá lepicí páska. Nyní může být druhý skleněný panel 1 přemístěn z odpočívací stanice 3 do montážní stanice 4, kde je tento panel opatrně umístěn naproti prvnímu skleněnému panelu 1. V okamžiku, kdy je tento druhý skleněný panel 1 přesně umístěn je odstraněn materiál z části lepicí pásky, která je nalepena podél horní hrany a podél dvou s ní sousedících hran prvního skleněného panelu, načež jsou k sobě oba dva skleněné panely přitisknuty tak, aby vytvořily zasklívací sestavu. Takto připravená zasklívací sestava se skládá z dvou skleněných panelů, které jsou spojeny třemi stranami ze čtyř, a mezi nimiž se nachází dutina. Čelní stěny skleněných panelů jsou vůči sobě v těsném odstupu (alespoň na okrajích), přičemž tento odstup je dán tloušťkou lepicí pásky, která je vložena mezi tyto skleněné panely 1. Obvykle není odstup mezi těmito skleněnými tabulemi větší než 2-3 mm, například 1,2 mm u skel s drátěnou vložkou (přičemž tento údaj platí pro jejich obvodové oblasti). Jsou-li požadována čistá skla nebo skla bez drátěné vložky, může být tento odstup větší, jeho hodnota je obvykle až 12 mm. Použitá lepicí páska je obvykle kapalinotěsná a vzduchotěsná a vytváří tak kapalinotěsnou a vzduchotěsnou izolaci po obvodu zasklívací sestavy. Příklady vhodných lepicích pásek jsou uvedeny v patentovém spisu GB-B-2155856.

V případě, že je požadována výroba zasklívacího produktu s drátěnou vložkou, je drátěné pletivo 5 odtočeno z role 6 a sestřiženo na požadovanou velikost, pak následuje jeho vyrovnaní na stole 7 a umístěno naproti prvnímu skleněnému panelu 1 potom co byla na skleněný panel umístěna lepicí páska. Výhodně je montážní stanice 4 vybavena magnety, které jsou na výkresu uvedeny pod číslem 8, a jejichž úkolem je

udržet drátěné pletivo ve zmíněné poloze až do okamžiku, kdy je druhý skleněný panel umístěn naproti prvnímu skleněnému panelu a oba tyto skleněné panely jsou po obvodu slepeny lepicí páskou již zmíněným způsobem. Jestliže je drátěné pletivo takto umístěno v dutině mezi skleněnými tabulemi, neměla by být tloušťka okraje dutiny širší než 2 mm. Je používáno drátěné pletivo, které je vhodně chemicky ošetřené pletivo s ocelovými dráty s širokými oky, jejichž rozměry jsou například 12,5 mm x 12,5 mm. Lze použít i další typy drátěných pletiv, například s kosočtverečnými oky. Všechna tato pletiva jsou uvedena v patentovém spisu WO 88/06096. popřípadě mohou být použity i barvené typy drátěných pletiv, které jsou popsány v patentovém spisu WO 90/03268.

Z montážní stanice 4 je vytvořena zasklívací sestava posunuta do ohřívací stanice 9. Ohřívací stanice se skládá z ohřívací komory 10, kterou recykluje ohřátý vzduch. Vzduch cirkuluje potrubím 11 přes čerpadlo 12 a před vstupem do ohřívací komory 10 je ohříván infračerveným ohříváčem 13. Vzduch je ohříván na zvýšenou teplotu, obvykle asi 130°C, přičemž zasklívací sestava je ponechána v ohřívací komoře po dobu dostatečně dlouhou na ohřátí skleněných panelů na teplotu asi 80°C, (obvykle se jedná asi o tři minuty).

Z ohřívací stanice 9 je zasklívací sestava posouvána k hydraulickému otočnému držáku 14, který slouží k pootočení zasklívací sestavy do v podstatě horizontální polohy, následně sestava putuje na stůl 15, který je opatřený válečkysloužícími k usnadnění pohybu zasklívací sestavy přes tento stůl. Přes tento stůl 15 je zasklívací sestava dopravována do stanice 16, kde je do této sestavy zavedena pryskyřice.

Stanice 16 se skládá z lisu, který má horní a dolní vy-

tápěné patro, přičemž nižší patro je vertikálně pohyblivé vůči hornímu patru. Na dolním patře lisu je umístěna deska například z překližky a na tuto desku je umístěna zasklívací sestava tak, aby byla touto deskou podepřena. Zatímco horní a dolní patro lisu jsou od sebe dostatečně vzdáleny, je deska zvednuta a upevněna v nakloněné poloze, přičemž zasklívací sestava je nakloněna spolu s touto deskou. Strana druhého skleněného panelu, která nebyly přilepena k lepicí pásce, je nyní horní hranou zasklívací sestavy a skleněné tabule mohou být od sebe odtahnuty v úrovni celé horní hrany, přičemž vznikne štěrbina, která umožní zasunutí nálevky mezi tyto skleněné tabule a proniknutí do dutiny. Samozřejmě je možné použít k zvednutí laminátu do nakloněné polohy i jiných prostředků. Například dolní vytápěné patro lisu by mohlo být hydraulicky nebo jiným způsobem regulovatelné, ale to by mohlo zvýšit cenu lisu.

Je-li nálevka takto zasazena do dutiny, je předem určené množství již zamíchaného a ohřátého kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu vléváno do této nálevky a stéká do dolní části dutiny. Potom co je všechn kapalným pryskyřicový materiál zaveden do dutiny, je nálevka odstraněna. Nyní je také odstraněn ochranný povlak z lepicí pásky v úrovni horní hrany a obě tabule jsou stlačeny k sobě, za účelem utěsnění panelů podél horní hrany, přičemž se vždy ponechají dva odvzdušňovací otvory, tak, že každý z těchto otvorů se bude nacházet na opačném konci horní hrany. Deska a na ní uložená zasklívací sestava jsou vráceny do horizontální polohy na dolní patro lisu. V této poloze se horní deska (skleněná) vyboulí do vnějšího prostoru, což je způsobeno přítomností zavedeného kapalného pryskyřicového materiálu.

Nyní je lis uveden do chodu. Dolní patro se pohybuje

směrem nahoru, čímž zasklívací sestavu tlačí proti hornímu patru lisu. Vhodné je dodat tlak alespoň ve dvou stádiích, přičemž v prvním tlakovém stupni je tlak nižší, obvykle asi 0,6 kPa, a cílem tohoto stlačení je dosáhnout počátečního zploštění vyboulené horní skleněné tabule tak, že kapalný pryskyřicový materiál je lisován mezi těmito skleněnými tabulemi a rozšiřuje se v dutině. Ve středním tlakovém stádiu (je-li použito) se používá tlaku asi 3,0 kPa. Konečný tlak, který je dodáván v posledním stádiu má hodnotu alespoň 10 kPa, například asi 12,0 kPa, a jeho úkolem je stlačit horní skleněnou desku do v podstatě paralelní polohy vzhledem k druhé skleněné desce a slisovat kapalný pryskyřicový materiál tak, aby se rovnoměrně rozšířil do celé dutiny, čímž by tato dutina získala jednotnou šířku v celé zasklívací sestavě. V případě, že by byl tento konečný nebo střední tlak použit již na začátku mohlo by dojít k praskání skla zasklívací sestavy. Během lisování dochází k ochlazení skleněných tabulí z teploty, na kterou byly ohřáty, na nižší teplotu například asi na 60°C. V ideálním případě se jedná o přibližně o teplotu, při které je do dutiny dodáván pryskyřicový materiál. Tato teplota kapalného pryskyřicového materiálu je po celou dobu lisování udržována tím způsobem, že je horní a dolní patro lisu vyhříváno pomocí horkého vzduchu a nebo elektricky. Udržení zvýšené teploty je důležité, protože viskozita kapalného pryskyřicového materiálu se zvyšuje spolu s klesající teplotou a proto aby bylo umožněno adekvátní rozšiřování a tečení pryskyřicového materiálu do dutiny mezi skleněné tabule, měla by být tato zvýšená teplota pryskyřicového materiálu udržována. Jakmile pryskyřicový materiál vyplní i odvzdušňovací otvory, což svědčí o tom, že dutina je už kompletně vyplněna a všechny vzduchové bubliny byly odstraněny, jsou tyto otvory utěsněny.

Jiným způsobem, který napomáhá rozšiřování kapalného

Po vytvrzení opouští přepravník 21 pec 22 a vytvrzení zasklívací produkt je přemístěn do začišťovací stanice 30, kde jsou seříznuty hrany sklenářského produktu a odstraněny okrajové části skleněných tabulí s lepicí páskou.

Jak již bylo uvedeno kapalným pryskyřicovým materiálem, který je vléván do dutiny mezi skleněné tabule, je pryskyřicový materiál na bázi epoxidu, který vykazuje dobré ohnivzdorné vlastnosti. Může být použito množství různých typů epoxidového materiálu, přesto, že mají všechny příliš vysokou viskozitu při běžných zpracovatelských teplotách 25°C. Nicméně s výhodou jsou používány kapalné pryskyřicové materiály včetně epoxidových novolaků, které jsou při teplotě 25°C také příliš viskozí. Za účelem snížení této viskozity jsou epoxidové novolaky ohřívány, například na teplotu 85°C. V nákresu je buben určený pro epoxidový novolak schematicky uveden pod označení 40. Do bubnu je zavedeno čidlo elektrického termostatu 41, které provádí termostatickou regulaci bubnového ohříváku (v nákresu není uveden), čímž je udržován epoxidový novolak na požadované zvýšené teplotě. Do ohřátého epoxidového novolaku jsou pak přidávána aditiva nebo modifikátory. Důležitou přísadou, která bude do epoxidu přidána je vytvrzovací činidlo, například polysulfid, polyamid, aromatický amin, katalytický anhydrid nebo dikandiamid. Mezi další aditiva lze zařadit apretační vazebné prostředky jako jsou silany, reaktivní ředidla, retardery hoření jako jsou fosfity a UV absorbery jako jsou benzofenony nebo triazoly, a konečně aditiva, která zpomalují rychlost vytvrzování pryskyřice. Po přidání všech aditiv je pryskyřicový materiál odplyněn, čímž dojde k odstranění vzduchových bublin z tohoto pryskyřicového materiálu. Pryskyřicový materiál je vléván do dutiny mezi skleněné desky obvykle při teplotě 60°C přesto, že jeho pracovní teplota je závislá na přesném složení tohoto pryskyřicového materiálu.

pryskyřicového materiálu v dutině, je nasávání do dutiny. Tento způsob lze použít pouze tehdy je-li dutina vzduchotěsná. Například zavedením vakuové sondy do dutiny se z této dutiny odčerpá vzduch, přičemž skleněné desky jsou v horizontální poloze. Vzduch je plynule odsáván z dutiny a tekoucí kapalinový pryskyřicový materiál je vtahován nebo nasáván do celé této horizontálně uložené dutiny. Výhodou tohoto způsobu je rovněž ta skutečnost, že se v pryskyřicovém materiálu nezapouzdřují vzduchové bubliny. Je-li to požadováno, může být laminát po vzduchové evakuaci ještě lisován lisem s vyhřívacími patry. Přičemž jako výhodnější se jeví způsob zpracování, který využívá lisu s vyhřívacími patry, a který již byl popsán, pomocí něhož je možné dosáhnout lepšího paralelního uspořádání skleněných desek, ve srovnání se způsobem používajícím nasávání.

Zasklívací sestava, která již obsahuje nevytvrzenou pryskyřicovou mezivrstvu, je ze stanice 16 opět dopravena zpět na stůl 15 a odtud je přesunuta na zdvižnou plošinu 20 (která je schopna provádět vertikální pohyb nahoru a dolů). Plošina 20 reguluje vertikální výšku horizontálně umístěné zasklívací sestavy, čímž umožňuje snadné uložení této sestavy do jednotlivých polic tlačného přepravníku 21, které se nacházejí v různých výškách. Vhodně naplněný přepravník 21 je pak dopraven do pece 22, kde dojde k vytvrzení pryskyřicového materiálu. Obvykle jsou pryskyřicové materiály vytvrzovány ve dvou stupních. Nejprve je zasklívací sestava vystavena po dobu jedné hodiny teplotě 80°C , načež může následovat vyjmutí zasklívací sestavy z pece a její ochlazení. Konečné vytvrzování probíhá při teplotě 150°C po dobu tří hodin opět v peci 22. Bylo zjištěno, že vytvrzování, které probíhá ve dvou stupních popsaným způsobem, je efektivní a poskytuje zasklívacím produktům dobrou tepelnou odolnost a ohnivzdornost.

V ideálním případě by měla být viskozita vlévaného materiálu menší než $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, výhodně je menší než $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Je-li tato viskozita vyšší, je pak nálevání materiálu obtížné. Výhodně se hodnota viskozity pohybuje v rozmezí $2 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Obvykle se viskozita epoxidových pryskyřic mění v závislosti na teplotě podle následujícího schématu:

50°C odpovídá viskozita $1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

60°C odpovídá viskozita $0,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

70°C odpovídá viskozita $0,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Typová směs pryskyřicového materiálu bude obsahovat následující složky:

<u>Složky</u>	<u>Objemová procenta</u>
Epoxidová pryskyřice např. epoxidový novolak	30-40 %
Fosfit nebo fosfát, např. difenylfosfit	1-40 %
Silan	0,1-4 %
"Grillonit RV 1812" (reaktivní ředidlo)	1-20 %
Amin	5-12 %
Benzofenomy	1-4 %

("Grillonit RV 1812" je obchodní označení EMS-GRILON (UK) Ltd)

Bylo zjištěno, že při použití pryskyřicových materiálů na bázi epoxidu, jsou získány konečné sklenářské produkty, které se vyznačují vysokým stupněm tepelné odolnosti a ohnivzdornosti. Snížení viskozity pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu zahrátím tohoto pryskyřicového materiálu (aniž by byl nevhodně ředěn) nemá nepříznivý vliv na ohnivzdornost této epoxidové

pryskyřice a takto vyrobený sklenářský produkt je schopen projít testem půl hodinového hoření (BS 476 Část 20/22). Samozřejmě, že je možné zvýšit ohnivzdornost na hodinu nebo i na delší časový úsek. Kromě toho bude laminát také vhodně vyhovovat bezpečnostním požadavkům rázové zkoušky BS 6206.

V případě, že je v pryskyřicové mezivrstvě zalito drátěné pletivo, neměla by být v ideálním případě dutina mezi skleněnými tabulemi širší než 2 mm. V tomto případě kapalný pryskyřicový materiál tlačí drátěné pletivo do středové polohy, přičemž povrchové napětí pryskyřice brání styku drátěného pletiva s čelní deskou skleněných tabulí, samozřejmě v případě, že dutina není příliš úzká, například užší než 1 mm, u tloušťky dutiny větší než 2 mm je obtížné připravit konečný produkt s rovně uloženým drátěným pletivem, (WO 88/06096) ekonomicky nebo technologicky přijatelným způsobem.

Příklady provedení vynálezu

Příklad

Sklo s drátěnou vložkou bylo vyrobeno již popsáním způsobem. K výrobě byly použity plavené skleněné panely 1, přičemž každý z nich měl rozměry 3 000 mm x 1 630 mm x 2,6 mm, dále byla ve stanici 4 použita oboustranná lepicí páska o tloušťce asi 1,2 mm a drátěné pletivo 5, přičemž se jednalo o běžně chemicky ošetřené Georgian-ské drátěné pletivo (typ, který má čtvercová oka o rozměrech 12,5 mm x 12,5 mm, přičemž průměr jednotlivých drátů je 0,46 mm a výrobcem je Pilkington Brothers PLC) o rozměrech o něco menších než 3 000 mm x 2 630 mm.

Zasklívací sestava připravená ve stanici 4 je předeřívána v ohřívací stanici 9 na teplotu 80°C a potom je přemístěn do stanice 16, kde dochází k zavádění pryskyřice do sestavy, přičemž tato sestava je zde upevněna v nakloněné poloze. Patra vyhřívaného lisu stanice 16 mají teplotu asi 60°C.

Kapalný pryskyřicový materiál na bázi epoxidu byl pak připraven smícháním následujících složek (přičemž se jedná o objemová procenta):

Epoxidový novolak	57 %
Difenylfosfit	20 %
Silan	1 %
"Grillonit RV 1812"	10 %
Amin	10 %
Benzofenomy	2 %

Za účelem snížení viskozity jsou novolakové pryskyřice před přidáním dalších složek ohřáty na teplotu asi 85°C. Během míchání, které trvá několik minut, se pryskyřicový materiál ochladí a jeho viskozita vzroste. Takto zamíchaný pryskyřicový materiál je potom odplyněn.

Odměřené množství ohřátého zamíchaného pryskyřicového materiálu bylo potom vléváno mezi skleněné tabule (ve stanici 16). Teplota materiálu při vlévání je asi 60°C a viskozita asi $0,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Nemělo by dojít k tomu, aby teplota klesla příliš nízkou pod 60°C (výhodně není nižší než 50°C), protože viskozita by pak byla příliš vysoká pro účinné nalévání (aniž by docházelo ke tvorbě bublin).

Pak byl uveden lis do chodu, aby lisoval vyboulenu zasklívací sestavu ve třech stupních, přičemž hodnoty úspěšně použitých tlaků jsou 0,6 kPa, 3,0 kPa, a 12,0 kPa. Po utěsnění odvětrávacích otvorů a odstranění všech bublin z pryskyřicového materiálu byla zasklívací sestava vytvrzena ve dvou stupních za zvýšené teploty. V prvním vytvrzovacím stupni byla zasklívací sestava ohřívána na teplotu 80°C po dobu jedné hodiny, než mohla být ochlazená. V druhém vytvrzovacím stupni byla zasklívací sestava ohřívána na teplotu 150°C po dobu tří hodin, načež následovalo její vyjmutí z vytvrzovací pece.

Konečně po ochlazení vytvrzeného zasklívacího produktu byly seříznuty hrany tak, aby byla odstraněna i oboustranná lepicí páska, která byla vložena mezi skleněné tabule podél jejich obvodů.

PŘIL. A OBJEVY	URAD PRO VYNALEZY	07. II. 92	006965
			čj.

1. Způsob výroby ohnivzdorných zasklívacích produktů, zahrnující zavedení předem stanoveného množství kapalného pryskyřicového materiálu do dutiny, která je vymezena dvěma skleněnými tabulemi zasklívací sestavy, které jsou umístěny v těsném odstupu od sebe, přičemž toto zavedení způsobí, že se alespoň jedna skleněná tabule vyboulí vně, stlačení skleněných tabulí k sobě do v podstatě paralelní polohy, kdy se skleněné tabule nacházejí v těsném odstupu od sebe, tak, že zavedený kapalný pryskyřicový materiál vyplní dutinu, a vytvrzení pryskyřicového materiálu a skleněných tabulí, které jsou v uvedeném v podstatě paralelním postavení s těsným odstupem od sebe, vyznačený tím, že uvedený kapalný pryskyřicový materiál je na bázi epoxidu a je zaveden do dutiny mezi skleněné tabule za zvýšené teploty, přičemž k rozšíření zavedeného pryskyřicového materiálu do celého vnitřního obsahu dutiny je použito síly, která tlačí tyto skleněné tabule do v podstatě paralelní polohy s těsným vzájemným odstupem.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že viskozita kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu, který je zaveden do uvedené dutiny, je menší než $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

3. Způsob podle nároku 2, vyznačený tím, že viskozita kapalného pryskyřicového materiálu na bázi epoxidu, který je zaveden do uvedené dutiny, se pohybuje mezi $0,2 \cdot 10^{-3}$ a $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

4. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že uvedená zvý-

šená teplota je rovna alespoň 50°C.

5. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že uvedený epoxidový pryskyřicový materiál, po zavedení do uvedené dutiny, je udržován při teplotě vyšší než 50°C alespoň do té doby, než jsou skleněné tabule uspořádány do paralelní polohy v těsném odstupu od sebe.

6. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že uvedená síla je použita k stlačení skleněných tabulí k sobě.

7. Způsob podle nároku 6, vyznačený tím, že tlaková síla je aplikována alespoň ve dvou tlakových stupních, přičemž tlak v těchto stupních má stoupající tendenci a v konečném stupni je použito tlakové síly rovné alespoň 10 kPa.

8. Způsob podle nároku 6, vyznačený tím, že tlaková síla je zprostředkována ohřátými tlakovými prostředky.

9. Způsob podle nároku 8, vyznačený tím, že zasklívací sestava je před zavedením kapalného pryskyřicového materiálu do dutiny přehřívána.

10. Způsob podle nároku 9, vyznačený tím, že teplota, na kterou je ohřívána zasklívací sestava, je přibližně rovna uvedené zvýšené teplotě, při které je kapalný pryskyřicový materiál zaváděn do dutiny.

11. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že odstup mezi skleněnými deskami není větší než 3 mm, přičemž mezi skleněnými deskami je umístěno drátěné pletivo.

12. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že pryskyřicový materiál je tepelně vytvrzován a to alespoň ve dvou tepelně vytvrzovacích stupních.

13. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že uvedený kapalný pryskyřicový materiál na bázi epoxidu obsahuje epoxidové novolaky.

14. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že kapalný pryskyřicový materiál obsahuje následující složky:

Složky	Objemová procenta
epoxidová pryskyřice	30-80 %
fosfit nebo fosfát	1-40 %
apretační vazebné prostředky (silan)	0,1-4 %
Grilonit (reaktivní ředidlo)	1-20 %
vytvrzovací činidlo (amin)	5-12 %
UV absorbér (benzofenomy)	1- 4 %

Zastupuje: