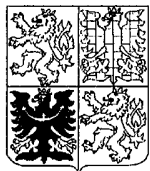


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20.05.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.06.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19824965**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.06.2001**
(Věstník č. 6/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/EP99/03457**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/62685**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 4517

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 29 C 39/20

C 03 B 18/12

B 32 B 17/10

C 09 J 133/06

(71) Přihlašovatel:

CHEMETALL GMBH, Frankfurt am Main, DE;

(72) Původce:

Pöhlmann Thomas, Niedernberg, DE;

Schwamb Michael, Frankfurt am Main, DE;

(74) Zástupce:

Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby vrstveného skla technikou lící
pryskyřice s tavným lepidlem pro utěsnění
okrajů**

(57) Anotace:

Při způsobu výroby vrstveného skla pomocí lící pryskyřice se jeho okraje utěsňují pomocí tavného lepidla s dosahem homopolymerů nebo kopolymerů akrylátu nebo methakrylátu nebo směsí polymerů.

Vrstveného
Způsob výroby sdrúženého skla technikou lící pryskyřice s tavným lepidlem pro utěsnění okrajů

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby sdrúženého skla technikou lící pryskyřice, kde se provádí utěsnění okrajů tavným lepidlem.

Sdrúžené sklo se skládá alespoň ze dvou skleněných tabulí a mezivrstvy, která spojuje skleněné tabule. Skleněné tabule mohou být dle výběru z anorganických skel, jako plavené sklo, bezbarvé sklo, tvrzené sklo, částečně předpjaté sklo, barvené sklo, ovrstvené sklo, pozrcadlené sklo a tenkovrstvé solární moduly, a z organických skel, jako např. sklo z polymetakrylátu nebo polykarbonátu, přičemž skleněné tabule se mohou kombinovat z různých skel.

Dosavadní stav techniky

Sdrúžené sklo nachází použití např. jako sdrúžené sklo s vlastnostmi týkajícími se bezpečnosti a/nebo ochrany před zvukem, jako sklo k protipožární ochraně, jako sdrúžené sklo se změnami propustnosti světla v závislosti na teplotě, při zalití předmětů v prostoru mezi skleněnými tabulemi (například se zalévají do prostoru mezi skleněnými tabulemi solární články nebo lamelové systémy, které slouží k ochraně před slunečním zářením nebo průhledem) nebo k ochraně povrchů slepením povrchu se skleněnou tabulí (například se takto chrání rovné povrchy, např. mramor).

Jedním z běžných způsobů výroby sdrúženého skla je plnění připraveného spojení tabulových skel, která mají utěsněné okraje,

tekutou licí pryskyřicí, která se vytvrzuje za vhodných podmínek (např. ultrafialovým světlem, termicky nebo pomocí redoxních iniciátorů). K výrobě sdruženého skla lze používat také netvrditelné pryskyřice, které např. mají dostatečnou stálost díky svým tixotropním vlastnostem.

Vytvrzená licí pryskyřice může být transparentní, barvená, matová nebo zamlžující se v závislosti na teplotě a obsahovat například jako svoji součást silikon, polyuretan, polyester, polyeter nebo polyakrylát.

Běžně používaná utěsnění okrajů k výrobě sdruženého skla pomocí techniky lití se tvoří jako butylové šňůry a lepicí pásy o tloušťce mezi 1 a 3 mm. Butylové šňůry, které mohou obsahovat tvrdé jádro z termoplastických polymerů (např. polypropylen), sestávají např. z měkkých směsí na bázi izobutylene-polymerů a sazí. Jako lepicí pásy se mohou používat pěnové pásy na bázi polyakrylátu (firma 3M), polyetylen (firmy Norton a Vito) nebo polyuretanu (firma Norton), oboustranně ovrstvené adhezivním lepidlem, nebo samolepicí transparentní masivní pásy sestávající z polyakrylátu (firma 3M). Butylové šňůry a lepicí pásy se obvykle pokládají ručně v rozsahu okraje skleněné tabule, na to se položí druhá tabule a spojené sklo se nakonec slisuje v plošném lisu kontaktně. V místě, které se ponechalo v utěsnění okraje volné (plnicí otvor), se plní tekutá licí pryskyřice, která se po uzavření plnicího otvoru může vytvrdit s dalším materiálem (např. tavné lepidlo na bázi etylen-vinylacetát-kopolymer /EVA/).

Nevýhodou je přitom ruční aplikace utěsnění okraje a kromě toho může dojít k problémům s kompatibilitou mezi litou pryskyřicí a materiálem uzávěru plnicího otvoru. Utěsněním okraje pomocí

butylové šňůry může snadno vytékat pryskyřice během procesu plnění a vytvrzování, protože pryskyřice může snadno narušit mezní vrstvu mezi sklem a butylem. Také černá barva butylu je vnímána jako rušící. Butylové šňůry mají dále nevýhodu v tvrdém jádru a vysoké elasticitě lepicích pásek, jelikož nesnižují napětí vznikající během tvrzení v oblasti okraje vzniklé ubývající polymerizací během vytvrzování v oblasti okraje, neboť napětí mohou být odstraněna trvale pouze plastickým zformováním utěsnění okraje.

Zlepšeného utěsnění okraje lze dosáhnout takzvaným „TPS-systémem“, při kterém se extruduje provazec z termoplasticky zpracovatelného materiálu na bázi izobutylene-polymerů a sazí pomocí vhodného stroje automaticky s různou tloušťkou provazce na první skleněnou tabuli, na to se položí druhá skleněná tabule a potom se slisuje pomocí plošného lisu na předem danou vzdálenost. Plnicím otvorem se vpouští licí pryskyřice, jak je popsáno shora, potom se plnicí otvor uzavře tavným lepidlem a licí pryskyřice se vytvrzuje. Přitom je nevýhodou, že použitý materiál je pro utěsnění okraje příliš pevný, než aby mohl zcela odbourat napětí v oblasti okraje vrstvy lité pryskyřice. Také černá barva okraje je příliš nápadná, protože litá pryskyřice je zpravidla průhledná nebo průsvitná. Kromě toho může dojít také u těchto sdružených skel k problémům s kompatibilitou s tavným lepidlem.

Úkolem tohoto vynálezu je překonat stav techniky a vyvinout takový způsob výroby sdruženého skla technikou lité pryskyřice, u kterého nedochází k napětí v oblasti okraje vrstvy lité pryskyřice, které může vzniknout úbytkem polymerizace během procesu vytvrzování, a tak snížit riziko škod vznikající oddělením vrstvy lité pryskyřice od skla nebo trhlinami ve vrstvě lité pryskyřice. Dále má způsob zaručit zvýšenou bezpečnost výtoku utěsnění okraje proti lité pryskyřici

během procesu plnění a vytvrzování ve srovnání se známými utěsněními okraje. Dále má tento způsob umožnit automatizaci nanášení utěsnění okraje.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje způsob výroby sdruženého skla technikou lící pryskyřice podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pro utěsnění okrajů vrstev skla se používá tavné lepidlo obsahující homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů nebo směsí polymerů. Další nároky 2 až 7 rozšiřují způsob podle vynálezu a nárok 8 uvádí výrobek zhotovený způsobem podle vynálezu.

Tavné lepidlo použité podle vynálezu může sestávat z homopolymerů nebo kopolymerů akrylátů nebo metakrylátů nebo jejich směsí. Homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů, které jsou označovány též jako poly(met)akryláty, jsou zpravidla polymery esteru kyseliny akrylové resp. metakrylové a mohou obsahovat jako alkoholovou složku některou skupinu alkylů nahraženou nebo nenahraženou funkčními skupinami, např. metyl, etyl, propyl, izopropyl, n-butyl, izobutyl, tert-butyl, pentyl a hexyl a jejich izomery a vyšší homologeny, 2-ethylhexyl, fenoxetyl, hydroxyetyl, 2-hydroxypropyl, kaprolaktonhydroxyetyl nebo dimetylaminoetyl. Homo a kopolymery akrylátů nebo metakrylátů mohou obsahovat též monomery kyseliny akrylové, kyseliny metakrylové, amidy jmenovaných kyselin a akrylnitril i v malém množství (< 5 %) další monomery, jako olefiny (např. etylen nebo propylen) nebo funkční sloučeniny vinylu (např. vinylacetát, styrol, α -metylstyrol nebo vinylchlorid). Mohou se používat také částečně spojené poly(met)akryláty, u nichž probíhá spojení přes vícefunkční

monomer např. s diethylenglykolem nebo trimetylolpropanem jako alkoholové komponenty, a směsi homopolymerů nebo kopolymerů akrylátů nebo metakrylátů.

Tavné lepidlo použité podle vynálezu může dále obsahovat další látky, jako termoplastické polymery, přírodní a syntetické kaučuky, lepidivé přísady, změkčovadla, prostředky ke zlepšení přilnavosti, stabilizátory a aktivní a neaktivní plniva.

Příklady pro termoplastické polymery jsou polyolefiny jako homopolymery nebo kopolymery, uspořádané z monomerů etylenu, propylenu, n-butenů a jejich vyšších homologů a izomerů, a z funkčních sloučenin vinylu, jako vinylacetát, vinylchlorid, styrol a α -methylstyrol. Dalšími příklady jsou polyamidy, polyimidy, polyacetal, polykarbonáty, polyester a polyuretany a směsi všech zmíněných polymerů. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez termoplastických polymerů.

Přírodní i syntetické kaučuky se mohou vybrat ze skupiny homopolymerů dienu, skupiny kopolymerů a terpolymerů dienu s olefiny a skupiny kopolymerů s olefiny. Příklady jsou polybutadien, polyizopren, polychloropren, styrol-butadien-kaučuk, blokové polymery s bloky ze styrolu a butadienu nebo izoprenu, butylkaučuk, vysokomolekulární polyizobutylem, etylen-vinylacetát-kaučuk (EVM), etylen-propylen-kaučuk a etylen-propylen-dien-kaučuk (EPDM), například s dicyklopentadien- nebo etyldien-norborneny jako složky dienu. Kaučuky se mohou použít také v hydrogenované formě a také ve směsích. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez kaučuků.

Lepivé přísady se mohou vybrat ze skupiny přírodních a syntetických, také dodatečně modifikovaných pryskyřic, které zahrnují mimo jiné uhlovodíkové pryskyřice, kalafunu a jejich deriváty, polyterpen a jeho deriváty, kumaron-indenové pryskyřice a fenolové pryskyřice, a ze skupiny polybutenů, polyizobutenů a rozložených tekutých kaučuků (např. butylkaučuk nebo EPDM), které mohou být také hydrogenované. Mohou se používat směsi lepivých přísad. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez lepivých přísad.

Příklady pro změkčovadlo jsou ester kyseliny ftalové (např. di-2-ethylhexylftalát, diisodecylftalát, diizobutylftalát nebo dicyklohexylftalát, tri(2-ethylhexyl)fosfát nebo trikresylfosfát), kyseliny fosforečné (např. 2-ethylhexyl-difenylfosfát, tri(2-ethylhexyl)fosfát nebo trikresylfosfát), kyseliny trimelitové (např. tri(2-ethylhexyl-trimelitat nebo triizononyl-trimelitat), kyseliny citronové (např. acetyltributylcitrát nebo acetyltriethylcitrát) nebo kyselin dikarbonu (např. di-2-ethylhexyladipat nebo dibutylsebakat). Mohou se používat také směsi změkčovadel. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez změkčovadel.

Látky pro zlepšení přilnavosti se mohou vybrat ze skupiny silanů, které mohou zahrnovat například 3-glycidyloxypropyl-trialkoxysilan, 3-aminopropyl-trialkoxysilan, n-aminoethyl-3-aminopropyl-trialkoxysilan, 3-metakryloxypropyl-trialkoxysilan, vinyl-trialkoxysilan, izobutyl-trialkoxysilan, 3-merkaptopropyl-trialkoxysilan, ze skupiny esterů kyseliny křemičité, např. tetraalkylortosilikáty a ze skupiny kovů /metalátů/, např. tetraalkyltitanicitan nebo tetraalkylzirkonicitan, i směsi uvedených látek pro zlepšení přilnavosti. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez látek pro zlepšení přilnavosti.

Stabilizátory mohou být antioxidanty typu fenolů se stérickou zábranou (např. tetrakis[metylen-3-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxyfenyl)propionat]metan) nebo typu antioxidantů na bázi síry, jako merkaptany, sulfidy, polysulfidy, tiomočovina, merkaptaly, tioaldehydy, tioketony. Jako stabilizátory se mohou používat také ochranné prostředky proti UV-záření typu benzotriazolů, benzofenolů nebo typu HALS (Hindered Amine Light Stabilizer) i ochranné prostředky proti ozónu. Mohou se používat samotné nebo ve směsích. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez stabilizátorů.

Příklady pro aktivní a neaktivní plniva jsou pyrogeny nebo vysrážená kyselina křemičitá nebo mletá křída (také povrchově upravená), oxid vápenatý, jíl, kaolin, mastek, křemen, zeolity, oxid titanu, skleněná vlákna nebo prášek hliníku a zinku a jejich směsi. Pokud je vnímána tmavá barva použitého tavného lepidla jako rušivá, mohou se použít také saze, uhlíková vlákna nebo grafit. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může ovšem vyrábět i bez plniv.

Pokud sestává tavné lepidlo použité podle vynálezu z více látek, vyrábí se mísením homopolymerů a/nebo kopolymerů akrylátů a/nebo metakrylátů s dalšími látkami ve vhodném mísicím agregátu. Pokud jsou žádoucí vysoké smykové síly, může být mísicí agregát například hnětací stroj, dvoušnekový nebo jednošnekový extrudér. Pokud nejsou potřeba vysoké smykové síly, může se mísení provádět planetovou míchačkou, lopatkovou míchačkou s míchacím kotoučem, turbulentní míchačkou nebo podobným agregátem. Zda jsou potřeba vysoké nebo nízké smykové síly závisí na konzistenci výchozích látek a vyráběného produktu; ke zpracování kaučuků nebo aktivních plniv jsou tedy zapotřebí vysoké smykové síly.

Mísicí teplota leží v rozsahu 40°C až 200°C, přednostně v rozsahu mezi 70°C a 180°C. Optimální je provádět mísení pod inertním plynem nebo ve vakuu.

Tavné lepidlo použité podle vynálezu se může používat k výrobě sdruženého skla pomocí techniky lití pryskyřice, přičemž způsob výroby sdruženého skla obsahuje následující kroky:

- Nanesení tavného lepidla použitého podle vynálezu na oblast okraje skleněné tabule pomocí vhodného zařízení (např. extrudér nebo ruční pístové čerpadlo na čerpání ze sudů);
- rovnoměrné položení druhé skleněné tabule na tavné lepidlo;
- slisování spojených skleněných tabulí na předem stanovenou tloušťku;
- naplnění prostoru mezi skleněnými tabulemi licí pryskyřicí;
- zpravidla uzavření plnicího otvoru vhodným materiálem, např. použitým tavným lepidlem;
- zpravidla vytvrzení licí pryskyřice za vhodných podmínek (např. UV-zářením, teplem nebo redoxními iniciátory);
- případně opakování kroků při zpracování sdruženého skla o více než dvou skleněných tabulích.

Zpracování tavného lepidla použitého podle vynálezu se provádí v běžných zařízeních pro nanášení tavného lepidla nebo pomocí extrudérů, přičemž teplota zpracování leží typicky v rozsahu mezi 40°C a 200°C, přednostně mezi 70°C a 180°C.

Plnění prostoru mezi skleněnými tabulemi litou pryskyřicí je vhodné provádět plnicím otvorem, který se potom musí uzavřít vhodným materiálem (nejlépe tavným lepidlem použitým podle vynálezu). Jiné

způsoby plnění se provádějí pomocí jedné nebo více kanyl (například kanylového hřebenu), které vedou okrajovým těsněním, přičemž se vede alespoň jedna další kanyla okrajovým těsněním kvůli lepšímu odvědušnění. Při použití tenkých kanyl pro plnění se mohou otvory v okrajovém těsnění uzavřít samostatně nebo manuální deformací okrajového těsnění.

Tavné lepidlo použité podle vynálezu má ve sdruženém skle následující funkce:

- jako utěsnění prostoru mezi skleněnými tabulemi sdruženého skla u systémů vytvrzování lité pryskyřice během plnění litou pryskyřicí a následného vytvrzování, resp. u systémů, u nichž není potřeba vytvrzování lité pryskyřice, během a po naplnění litou pryskyřicí;
- jako držák odstupu v prostoru mezi skleněnými tabulemi sdruženého skla s vysoce plastickými podíly, aby se zabránilo během vytvrzování vzniku napětí v rozsahu okrajové vrstvy lité pryskyřice.

Pokud tavné lepidlo obsahuje také plniva, která současně slouží jako vysoušecí prostředek (jako např. zeolity, křemičitý gel nebo oxid vápenatý), působí tavné lepidlo rovněž jako zábrana pro vodní páry, které se mohou dostat zvenčí okrajovým těsněním do vrstvy lité pryskyřice.

S tavným lepidlem použitým podle vynálezu se mohou vyrábět také sdružená skla složená z více než dvou skleněných tabulí.

Sdružená skla vyráběná pomocí tavného lepidla použitého podle vynálezu se mohou používat také pro bezpečnostní sklo, sklo pro ochranu před zvukem a sklo pro protipožární ochranu.

Pokud se vyrábí pomocí tavného lepidla použitého podle vynálezu sdružené sklo, jehož skleněná tabule je tenkovrstvý solární modul, získá se spojený fotonapěťový aik-modul.

Pomocí tavného lepidla použitého podle vynálezu se nechá před zaléváním předmětů v prostoru mezi skleněnými tabulemi sdruženého skla provést utěsnění okrajů skleněných tabulí. Tavné lepidlo použité podle vynálezu se při této aplikaci může použít také k upevnění předmětů určených k zalití v prostoru mezi skleněnými tabulemi před naplněním litou pryskyřicí. Předměty určené k zalití mohou být např. systémy lamel nebo solární články.

Další použití tavného lepidla podle vynálezu je utěsnění okrajů při výrobě sdruženého skla, při němž se nalepí skleněná tabule lepidlem v určitém odstupu na chráněný povrch a potom se vyplní prostor mezi chráněným povrchem a skleněnou tabulí litou pryskyřicí.

Tavné lepidlo podle vynálezu se může dále výhodně použít jako materiál pro uzávěr otvoru pro lité pryskyřice po naplnění prostoru mezi skleněnými tabulemi litou pryskyřicí.

Tavné lepidlo použité jako utěsnění okrajů sdruženého skla vyrobeného technikou lité pryskyřice má oproti známým utěsněním okrajů výhodu, že díky vysoce plastickým součástem přispívá k zabránění napětí v utěsnění okrajů vrstvy lité pryskyřice, k němuž může dojít vlivem úniku polymerizace během procesu vytvrzování, a

tak sníží riziko poškození oddělením vrstvy lité pryskyřice od skla nebo trhlinami ve vrstvě lité pryskyřice. Další velká výhoda spočívá ve zvýšené bezpečnosti výtoku utěsnění okraje proti lité pryskyřici během procesu plnění a vytvrzování ve srovnání se známými utěsněními okraje. Kromě toho umožňuje použité tavné lepidlo automatizaci nanášení utěsnění okraje.

Příklady provedení vynálezu

Prostřednictvím následujících příkladů budou blíže vysvětleny různé formy provedení použitého tavného lepidla. Všechny procentní údaje jsou, pokud není uvedeno jinak, hmotnostní procenta.

Příklad 1 a 2: Syntéza poly(met)akrylátů vlivem UV-polymerace

V příkladech 1 a 2 je popsána syntéza předstupňů tavného lepidla podle vynálezu.

Příklad 1:

Ke směsi 200 g z 2-etylhexylakrylátu, 2-etylhexylmetakrylátu a kyseliny akrylové (hmotnostní poměr 65 : 33 : 2) se přidalo 0,8 g (0,4 % se vztahuje na monomery) benzyldimetylketalu. Směs se dala do nádoby vytvořené z teflonové desky a polyesterové fólie s protiadhezivní vrstvou (Hostaphan firmy Hoechst), která byla oboustranně polepena lepicí páskou silnou 2 mm ovrstvenou adhezivním lepidlem, a byla polymerizována UV-zářením (typ trubice: Philips TL 36 W/08) po dobu 20 minut.

Příklad 2:

200 g směsi z metylmetakrylátu, 2-ethylhexylakrylátu, n-butylakrylátu, 2-ethylhexylmetakrylátu a kyseliny akrylové (hmotnostní poměr 30 : 25 : 20 : 11 : 4) bylo stejně jako v příkladu 1 polymerizováno s 2 g (1 % se vztahuje na monomery) benzyldimetylketalu působením UV-záření po dobu 30 minut.

Příklady 3 až 5: Směs tavného lepidla**Příklad 3:**

V hnětacím stroji zahřátém na 130°C se míchalo 80 g (66,7 %) kopolymerů z příkladu 1 se 40 g (33,3 %) akrylátové pryskyřice (Jägotex AP 273 firmy Jäger) a 1 g (1,1 %) tetrakis[metylen-3-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxyfenyl)propionat]metanu) (Ralox 630 firmy Raschig, stabilizátor) po dobu 60 minut. Potom se směs upravila po dobu 30 minut při 130°C ve vakuu a dále se hmota naplnila do kartuše.

Příklad 4:

V hnětacím stroji zahřátém na 130°C se míchalo 60 g (69,0 %) kopolymeru z příkladu 1 se 6 g (6,9 %) vysoce disperzní kyseliny křemičité, 20 g (23,0 %) akrylátové pryskyřice (Jägotex AP 273 firmy Jäger) a 1 g (1,1 %) tetrakis[metylen-3-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxyfenyl)propionat]metanu) (Ralox 630 firmy Raschig, stabilizátor) po dobu 60 minut. Potom se směs upravila po dobu 30 minut při 130°C ve vakuu a dále se hmota naplnila do kartuše.

Příklad 5:

V hnětacím stroji zahřátém na 130°C se míchalo 120 g (85,7 %) kopolymeru z příkladu 2 s 12 g (8,6 %) acetyltributylcitrátu (změkčovadlo), 1 g (0,7 %) tetrakis[metylen-3-(3,5-di-terbutyl-4-hydroxy-fenyl)propionat]metanu) (Ralox 630 firmy Raschig, stabilizátor) a 7 g (5,0 %) vysoce disperzní kyseliny křemičité po dobu 60 minut. Potom se směs upravila po dobu 30 minut při 130°C ve vakuu a dále se hmota naplnila do kartuše.

Příklad 6: Použití tavného lepidla

Provozce tavného lepidla z příkladů 3 až 5 se nanášely pomocí vytápěné pistole na stlačený vzduch s průměrem trysky 4 mm z kartuše při 150°C na oblast okraje skleněné tabule o rozměrech 30 cm x 30 cm x 4 mm, druhá skleněná tabule stejných rozměrů se na to položila rovnoměrně a přitlačila s prostorem mezi tabulemi 2 mm. Bezprostředně potom se ponechaným plnicím otvorem v utěsnění okraje pomocí plnicí hadice naplnila licí pryskyřice na bázi akrylátu (Naftolan® UV 22 firmy Chemetall) a otvor se uzavřel tavným lepidlem. Naplněné skleněné tabule se vytvrzovaly UV-zářením (typ trubice: Philips TL 36 W/08) po dobu 15 minut.

Příklad 7: Doby výtoku netvrditelné licí pryskyřice ve sdružených skleněných tabulích, které obsahují tavné lepidlo podle vynálezu

Pro demonstraci předností vyšší bezpečnosti výtoku, které se dosáhne při použití tavného lepidla podle vynálezu oproti dosud používaným utěsněním okraje, se určovaly doby výtoku netvrditelných licích pryskyřic u svisle stojících spojených skleněných tabulí vždy s odlišným těsněním okraje. Doba výtoku je

čas, za který se začíná utěsnění okrajů rozkládat a litá pryskyřice začíná vytékat. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

Srovnávací příklad A: Použití butylové šňůry jako utěsnění okraje

Běžně prodávaná butylová šňůra s jádrem, která má průměr 3,5 mm, (Naftotherm® Bu-Schnur 4554 firmy Chemetall) se nanasla analogicky jako v příkladu 6 na oblast okraje skleněné tabule, druhá skleněná tabule se na to položila rovnoměrně a přitlačila s prostorem mezi tabulemi 2 mm. Bezprostředně potom se naplnila licí pryskyřice na bázi akrylátu a analogicky jako v příkladu 7 se určovala doba výtoku netvrditelné licí pryskyřice. Výsledek je uveden v tabulce 1.

Srovnávací příklad B: Použití samolepicí masivní lepicí pásky na bázi polyakrylátu jako utěsnění okraje

Běžně prodávaná samolepicí masivní páska na bázi polyakrylátu (akrylová pěnová páska® 4918 firmy 3M) o tloušťce 2 mm se nanasla analogicky jako v příkladu 6 na oblast okraje skleněné tabule, druhá skleněná tabule se na to položila rovnoměrně a přitlačila na lepicí pásku. Bezprostředně potom se naplnila licí pryskyřice na bázi akrylátu a analogicky jako v příkladu 7 se určovala doba výtoku netvrditelné licí pryskyřice. Výsledek je uveden v tabulce 1.

Srovnávací příklad C: Použití pěnové pásky na bázi polyakrylátu, oboustranně ovrstvené lepicí páskou, jako utěsnění okraje

Běžně prodávaná samolepicí pěnová páska na bázi polyakrylátu (akrylová pěnová páska® 4912 firmy 3M), oboustranně ovrstvená lepicí páskou, o tloušťce 2 mm se nanasla analogicky jako v příkladu 6 na oblast okraje skleněné tabule, druhá skleněná tabule se na to položila rovnoměrně a přitlačila na lepicí pásku. Bezprostředně potom se naplnila licí pryskyřice na bázi akrylátu a analogicky jako v příkladu 7 se určovala doba výtoku netvrditelné licí pryskyřice. Výsledek je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: (Doby výtoku sdružených skleněných tabulí s různými utěsněními okrajů po naplnění litou pryskyřicí na bázi akrylátu a netvrditelnou litou pryskyřicí)

Utěsnění okraje podle	Doba výtoku / min.
Příklad 3	50
Příklad 4	> 60
Příklad 5	> 60
Srovnávací příklad A	1 - 2
Srovnávací příklad B	7 - 10
Srovnávací příklad C	15 – 20

Je patrné, že doby výtoku srovnávacích příkladů A až C leží zřetelně pod dobami výtoku příkladů 3 až 5. To ukazuje, že u sdružených skel zhotovených pomocí tavného lepidla podle vynálezu se dosáhne vyšší bezpečnosti výroby, takže není třeba se obávat rozložení utěsnění okraje litou pryskyřicí, kterým by došlo k prosakování.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby sdruženého skla technikou licí pryskyřice, vyznačující se tím, že pro utěsnění okrajů vrstev skla se používá tavné lepidlo obsahující homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů nebo směsí polymerů.

2. Způsob výroby podle nároku 1, vyznačující se tím, že tavné lepidlo obsahuje látky podle následujícího složení (údaje v hmotnostních procentech):

homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů nebo směsí polymerů	30 – 100 %
termoplastické polymery	0 – 50 %
přírodní a syntetické kaučuky	0 – 50 %
přísady zvyšující lepidlost	0 – 30 %
změkčovadla	0 – 50 %
prostředky ke zlepšení přilnavosti	0 – 5 %
stabilizátory	0 – 5 %
aktivní a neaktivní plniva	0 – 50 %.

3. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že tavné lepidlo obsahuje látky podle následujícího preferovaného složení (údaje v hmotnostních procentech):

homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů nebo směsí polymerů	50 – 100 %
termoplastické polymery	0 – 30 %
přírodní a syntetické kaučuky	0 – 30 %
přísady zvyšující lepidlost	0 – 25 %
změkčovadla	0 – 30 %
prostředky ke zlepšení přilnavosti	0 – 2 %

stabilizátory	0 – 2 %
aktivní a neaktivní plniva	0 – 30 %.

4. Způsob výroby podle nároků 1 až 3, vyznačující se tím, že tavné lepidlo obsahuje látky podle následujícího preferovaného složení (údaje v hmotnostních procentech):

homopolymery nebo kopolymery akrylátů nebo metakrylátů nebo směsí polymerů	50 – 95 %
termoplastické polymery	0 – 30 %
přírodní a syntetické kaučuky	0 – 30 %
přísady zvyšující lepivost	0 – 25 %
změkčovadla	0 – 30 %
prostředky ke zlepšení přilnavosti	0 – 2 %
stabilizátory	0 – 2 %
aktivní a neaktivní plniva	5 – 30 %.

5. Způsob výroby podle nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že mohou následovat
 nanesení tavného lepidla na oblast okraje skleněné tabule,
 potom
 rovnoměrné položení druhé skleněné tabule, potom
 slisování spojených skleněných tabulí na předem stanovenou tloušťku, potom
 naplnění prostoru mezi skleněnými tabulemi licí pryskyřicí,
 potom
 uzavření plnicího otvoru a nakonec může následovat
 vytvrzení licí pryskyřice.

6. Způsob výroby podle nároků 1 až 5 k výrobě sdruženého skla pro účely bezpečnosti, ochrany před zvukem a protipožární ochrany, k výrobě fotonapěťových aik-modulů a k výrobě

sdruženého skla s předměty zalitými v prostoru mezi jednotlivými částmi.

7. Způsob výroby podle nároků 1 až 6, vyznačující se tím, že tavné lepidlo použité pro utěsnění okrajů se používá jako závěrový materiál otvoru pro plnění lící pryskyřicí.
8. Sdružené sklo, vyznačující se tím, že se vyrábí způsobem podle nároků 1 až 7.