

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 997

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C03C 27/12 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)
C03C 17/28 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008-608**
 (22) Přihlášeno: **22.07.1998**
 (30) Právo přednosti: **22.07.1997 DE 1997 19731416**
 (40) Zveřejněno: **16.06.1999**
 (**Věstník č. 6/1999**)
 (47) Uděleno: **04.05.2016**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **15.06.2016**
 (**Věstník č. 24/2016**)
 (86) PCT číslo: **PCT/EP1998/004927**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1999/004970**

(56) Relevantní dokumenty:

US 4264681; US 5565273; EP 0549335 A1; EP 0606174 A1.

(73) Majitel patentu:
VETROTECH SAINT-GOBAIN
 (INTERNATIONAL) AG, 6318 Walchwill, CH

(72) Původce:
 Udo Gelderie, Stolberg, DE
 Simon Frommelt, Haan, DE
 Michael Groteklaes-Bröring, Aachen, DE
 Dirk Michels, Mönchengladbach, DE

(74) Zástupce:
 Společná advokátní kancelář
 Všetečka Zelený Švorčík Kalenský
 a partneři, JUDr. Miloš Všetečka, Hálkova 2,
 120 00 Praha 2

(54) Název vynálezu:
Ohnivzdorný zasklívací panel

(57) Anotace:
 Ohnivzdorný zasklívací panel, tvořený alespoň dvěma skleněnými tabulemi, mezi nimiž je umístěna transparentní ohnivzdorná vrstva vytvořená z vytvrzeného hydrátu polykřemičitanu alkalického kovu, ve kterém je poměr $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$ alespoň 3 : 1 (kde M označuje alespoň jeden alkalický kov) a obsah vody od 25 do 60 % hmotnostních, kde alespoň jedna skleněná tabule je na svém povrchu, který je ve styku s polykřemičitanovou vrstvou, opatřena primární vrstvou. Tato primární vrstva je vytvořena z kompozice obsahující přinejmenším jednu mastnou kyselinu nebo derivát mastné kyseliny, který má adhezi k ohnivzdorné vrstvě, která klesá při teplotě stejné nebo větší než přibližně 90 °C. Při teplotě zkoušky chování vůči ohni se skleněná tabule vystavená ohni plně oddělí od ohnivzdorné hmoty a ohnivzdorný polykřemičitanový štít zůstává nedotčený i když se skleněná tabule vystavená ohni roztrhne a úlomky odpadnou.

CZ 305997 B6

Ohnivzdorný zasklívací panel

Oblast techniky

5 Vynález se týká ohnivzdorného zasklívacího panelu na ochranu proti ohni, obsahujícího nejméně dvě skleněné tabule, mezi nimiž je umístěna transparentní vrstva vytvrzeného hydrátu polykřemičitanu alkalického kovu, který má poměr $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$ alespoň 3 : 1 (kde M označuje alespoň jeden alkalický kov) a obsah vody 25 až 60 % hmotnostních, přičemž v tomto panelu je obsažena
10 alespoň jedna skleněná tabule, na jejímž povrchu, který je ve styku s vrstvou polykřemičitanu, je vytvořena primární vrstva ovlivňující adhezi.

Dosavadní stav techniky

15 Ohnivzdorné zasklívací panely tohoto druhu jsou známy ze zveřejněné mezinárodní patentové přihlášky WO 94/04355. V tomto případě obsahuje transparentní vrstva výhodně hydrát polykřemičitanu alkalického kovu s poměrem $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$ vyšším než 4 : 1 (kde M označuje alespoň jeden alkalický kov), přičemž každá skleněná tabule je opatřena primárním nátěrem z organo-
20 funkčního silanu. V případě výskytu ohně se vrstva polykřemičitanu napění vlivem tepla za současného vypařování vody, stane se nepropustnou pro tepelné záření a na předem určenou dobu vytvoří účinnou ochranu proti nežádoucímu přenosu tepla. V těchto známých ohnivzdorných zasklívacích panelech mají organofunkční silany za úkol ovlivnit adhezi ve smyslu zdokonalení adheze vrstvy polykřemičitanu ke skleněné tabuli za všech podmínek a z tohoto hlediska jsou
25 také tyto silany pro daný účel vybírány.

Ve zveřejněné mezinárodní patentové přihlášce WO 94/04355 se uvádí, že dobrá adheze mezi vrstvou polykřemičitanu a povrchem skla je nutná a má být zaručena po celou dobu životnosti ohnivzdorného zasklívacího panelu, protože delaminace polykřemičitanové vrstvy je na velkých
30 povrchových plochách viditelná jako kvalitativní závady.

Ohnivzdorné zasklívací panely, ve kterých je ohnivzdorná vrstva umístěna mezi dvěma skleněnými tabulemi, přičemž je vytvořena ze solného hydrogelu obsahujícího organické činidlo vytvářející gel, například na bázi akrylamidu a/nebo methyloakrylamidu, jsou známy z dokumentů
35 EP-0 001 531 B1 a EP-0 590 978 A1. V těchto ohnivzdorných zasklívacích panelech jsou plochy skleněných panelů, které jsou ve styku s hydrogelem, opět ošetřeny látkou, která zlepšuje adhezi. V tomto případě se jako látky, které zlepšují adhezi, výhradně používají hydrofilní organické sloučeniny na bázi silanů, titaničitanů nebo zirkoničitanů, které na jedné straně reagují s povrchem skla a na druhé straně s dvojnými nebo trojnými vazbami uhlík-uhlík polymeru, který
40 vytváří gel.

Během provedených zkoušek na chování vůči ohni u ohnivzdorných zasklívacích panelů s výše uvedenou strukturou, to znamená obsahující mezilehlou vrstvu vytvořenou z polykřemičitanu alkalického kovu, se ukázalo, že po určité době se často vytvářely místně lokalizované body, kde
45 klesal ochranný vliv napěněné polykřemičitanové vrstvy, takže skleněná tabule ohnivzdorného zasklívacího panelu, odvrácená od ohně, v těchto místech přesahovala povolenou teplotu. Tvorbu těchto závad, které jsou nadměrně přehřáté (horká místa), vyvolal únik částí polykřemičitanové pěny z vrstvy a odpadávání do plamenné pece.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je vývoj zdokonaleného ohnivzdorného zasklívacího panelu se strukturou uvedenou v předchozím popisu, za účelem snížení výskytu těchto poruch, které se vytvářejí místně, a
55 tedy prodloužení doby odolnosti proti působení ohně tohoto ohnivzdorného zasklívacího panelu.

Předmětný vynález se týká ohnivzdorného zasklívacího panelu, tvořeného alespoň dvěma skleněnými tabulemi, mezi nimiž je umístěna transparentní ohnivzdorná vrstva vytvořená z vytvrzeného hydrátu polykřemičitanu alkalického kovu, ve kterém je poměr $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$ alespoň 3 : 1 (kde M označuje alespoň jeden alkalický kov) a obsah vody od 25 do 60 % hmotnostních, přičemž v tomto zasklívacím panelu je vytvořena alespoň jedna skleněná tabule na jejímž povrchu, který je ve styku s polykřemičitanovou vrstvou, je nanесena primární vrstva, která má vliv na adhezi. Podstata tohoto vynálezu spočívá v tom, že tato primární vrstva je vytvořena z kompozice obsahující přinejmenším jednu mastnou kyselinu nebo derivát mastné kyseliny, který má adhezi k ohnivzdorné vrstvě, která klesá při teplotě stejné nebo větší než přibližně 90 °C.

Ve výhodném provedení tohoto ohnivzdorného zasklívacího panelu podle vynálezu je touto přinejmenším jednou mastnou kyselinou nasycená nebo nenasycená kyselina s uhlíkovým řetězcem obsahujícím 8 až 26 atomů uhlíku, zejména 10 až 24 atomů uhlíku, a výhodně 12 až 20 atomů uhlíku.

Podle dalšího výhodného provedení tohoto ohnivzdorného zasklívacího panelu podle vynálezu je touto přinejmenším jednou mastnou kyselinou kyselina stearová nebo kyselina palmitová.

Podle předmětného vynálezu byl tedy výše uvedený cíl splněn díky skutečnosti, že alespoň jedna skleněná tabule, a sice ta, která je vystavena účinku ohně, je na svém povrchu, který je ve styku s polykřemičitanovou vrstvou, opatřena primární vrstvou, jejíž adheze při teplotách zkoušky chování vůči působení ohně (neboli testu ohnivzdornosti) klesá.

Toto řešení bylo navrženo proto, že vynález vychází z objevu, že u zasklívacích panelů dřívějšího druhu se během zkoušek chování vůči působení ohně objevují defekty vlivem skutečnosti, že se skleněná tabule, která je vystavena působení ohně, roztrhne v důsledku tažného namáhání vzniklého v okrajových oblastech, jestliže se překročí předem určený teplotní gradient mezi povrchem skleněné tabule a zapuštěnou hranou skleněné tabule, přičemž úlomky skla, které odpadávají z tabule, současně odnášejí kousky polykřemičitanové ohnivzdorné vrstvy, protože adheze této polykřemičitanové hmoty vůči sklu je vyšší, než kohezivní síly v polykřemičitanové hmotě.

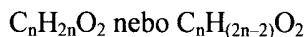
Z tohoto důvodu vynález poskytuje snížení adheze polykřemičitanové hmoty vůči sklu při teplotách zkoušky chování vůči ohni, takže kohezivní síly v polykřemičitanové hmotě převažují a úlomky skla se od polykřemičitanové hmoty oddělují bez ztráty celistvosti ohnivzdorné vrstvy.

Podle tohoto vynálezu se termínem primární neboli podkladová vrstva rozumí to, že adheze mezi sklem opatřeným primárním nátěrem a polykřemičitanem je dostatečně vysoká k tomu, aby zabránila delaminaci polykřemičitanové vrstvy od povrchu skla při normální teplotě používání tohoto produktu po dlouhé časové intervaly, zvláště při skladování, jak je to obvykle míněno v průmyslu výroby ohnivzdorných zasklívacích panelů.

Termínem „při teplotě zkoušky chování vůči působení ohně“ se proto rozumí teploty, se kterými se střetává skleněná tabule vystavená působení ohně (neboli vnitřní tabule). Je to proto, že u ohnivzdorných vrstev není vhodné, aby se oddělily od vnější tabule, která má poskytovat ochranu. Naopak, podle vynálezu bylo zjištěno, že během zkoušek chování proti působení ohně bylo zjištěno, že tabule odvrácená od ohně (neboli vnější tabule) zůstává chladnější než tabule vnitřní, takže adheze ohnivzdorného tělesa je nedotčena. Pro objasnění lze říci, že látky, které jsou pro vynález výhodné, mají svou adhezi k ohnivzdorné vrstvě sníženou při teplotách vyšších než přibližně 90 °C, nebo rovných této teplotě.

Výhodně je každá skleněná tabule, která tvoří zasklívací panel, opatřena na svém povrchu ve styku s polykřemičitanovou hmotou uvedenou primární vrstvou. Tato symetrická struktura výrobku usnadňuje montáž zasklívacího panelu.

Výše uvedeným termínem masťná kyselina se rozumí karboxylová kyselina s dlouhým řetězcem, to znamená látka v níž nasycený nebo nenasyčený řetězec obsahující uhlík může obsahovat například od 8 do 26 atomů uhlíku, výhodně od 10 do 24 atomů uhlíku a ještě výhodněji od 12 do 20 atomů uhlíku. Masťné kyseliny používané podle vynálezu mohou být přírodního původu nebo se může jednat o synteticky připravené látky. Zejména mohou tyto masťné kyseliny odpovídat následujícímu obecnému vzorci:



kde $n = 8$ až 26, výhodně 14 až 20, jako je například kyselina stearová nebo kyselina palmitová.

Derivátem masťné kyseliny se rozumí libovolná organická sloučenina vzniklá z masťné kyseliny, která byla definována výše, přičemž obsahuje uvedený dlouhý uhlíkový řetězec, například od 8 do 26 atomů uhlíku. Jako zvláště výhodné deriváty je nutno uvést estery masťné kyseliny, odvozené od nasycených nebo nenasyčených alkoholů s dlouhým nebo s krátkým řetězcem.

Ukázalo se, že tyto sloučeniny, i když nemají reaktivní skupinu, která by chemicky reagovala s povrchem skla (na rozdíl od atomu křemíku v silanu), mají velmi dobrou stálost na povrchu skla a jsou schopné vytvořit základovou vrstvu, která splňuje požadavky předmětného vynálezu.

Tyto masťné kyseliny se mohou nanášet libovolným způsobem tak, aby vytvořily na skleněné tabuli primární vrstvu. Výhodně se vytvoří jemná vrstva masťné kyseliny nebo derivátu masťné kyseliny za použití roztoku této látky ve vhodném rozpouštědle, například v ethanolu nebo v isopropanolu, přičemž tato vrstva se vytvoří nastříkáním, nanášením válečkem nebo ručním nanášením pomocí hadříku.

Podle jiného provedení, které může být kombinováno s provedením podle předmětného vynálezu je primární vrstva vytvořena z kompozice obsahující alespoň jeden organofunkční silan.

Výhodně je tato primární vrstva vytvořena z kompozice obsahující alespoň jeden organofunkční silan, který má určitý hydrofobní účinek. Tyto silany jsou zejména tvořeny fluorsilany, alkylsilany, fenylsilany a silikony, přičemž tyto látky ovlivňují adhezi způsobem, který se mění s teplotou, to znamená, které mají v případě zkoušky chování vůči působení ohně vliv na snížení adheze. Zatímco u těchto silanů při normální teplotě používání a při delší době není pozorováno oddělování ploch skla a polykřemičitanové hmoty, projevuje se účinek snižování adheze při teplotách, kdy se odpařuje voda přítomná v polykřemičitanu. Hydrofobní silany určitě rovněž podléhají chemické reakci s povrchem skla na atomu křemíku, ale zbývající část molekuly, která je obvykle tvořena řetězcem fluorované alkylové skupiny, řetězcem alifatické alkylové skupiny nebo siloxanovým řetězcem, zůstává nezreagovaná s vrstvou polykřemičitanové hmoty a přináší snížení adheze v případě ohně.

Mezi silany, které jsou vhodné pro uskutečnění tohoto řešení, je možno zařadit například následující látky:

- fluoralkylsilany, perfluoralkylsilany,
- fluoralkyltrichlorsilany, perfluoralkyltrichlorsilany,
- fluoralkylalkoxysilany, perfluoralkylalkoxysilany,
- fluoralifatické silylethery,
- alkylsilany a fenylsilany případně substituované, jako je například alkyltrialkoxysilan, zejména alkyltrimethoxysilan, nebo alkyltriethoxysilan, alkyltrichlorsilan nebo fenyltrialkoxysilan,
- silikony, jako jsou například polydimethylsiloxany, polydimethylsiloxany zakončené ethoxylovými skupinami a polydimethylsiloxany zakončené methoxylovými skupinami.

V předcházejícím přehledu termín „alkyl“ označuje skupinu obsahující uhlovodíkový řetězec, který může obsahovat například od 3 do 10 atomů uhlíku, a „alkoxy“ označuje etherovou skupinu, která může obsahovat od 1 do 4 atomů uhlíku, zejména methoxyskupinu nebo ethoxyskupinu.

- 5 Podle dalšího provedení, které může být kombinováno s provedením podle předmětného vynálezu, se primární vrstva vytvoří z látky, jejíž teplota měknutí se dosáhne nebo překročí v průběhu zkoušky chování vůči působení ohně. To znamená, že tato teplota měknutí látky je nižší nebo rovná uvedené teplotě při zkoušce chování vůči působení ohně.
- 10 Taková primární vrstva splňuje požadavky předmětného vynálezu díky skutečnosti, že jestliže se skleněná tabule vystavená ohni roztrhne na kousky, základová vrstva je změkklá, případně roztažená, a poskytuje velmi omezenou adhezi ohnivzdorné hmoty ke skleněné tabuli a tak vykazuje velmi malý odpor, pokud se týče odpadávání kousků skla. Kohezivní síly v polykřemičitanové hmotě převažují nad adhezí ke sklu, a úlomky skleněné tabule vystavené ohni se oddělují od polykřemičitanové hmoty beze ztráty integrity ohnivzdorné vrstvy.
- 15

Takovéto látky mají výhodně relativně nízkou teplotu měknutí, například v rozmezí od 60 do 120 °C. Přednost se ovšem dává látkám, jejichž teplota měknutí není příliš nízká, například okolo nejméně 90 °C, a sice z toho důvodu, aby byly tyto látky schopné vydržet přehřátí účinkem slunečního záření nebo tepelné zpracování před instalováním skla nebo, je-li to vhodné, tepelné vytvrzování ohnivzdorné polykřemičitanové hmoty.

Jako příklad těchto vhodných látek je třeba zejména uvést vosky, ať již rostlinného nebo živočišného původu nebo vosky minerální, které jsou přírodní nebo chemicky modifikované, nebo vosky syntetické.

Přírodní nebo syntetické vosky jsou charakterizovány relativně nízkou teplotou měknutí nebo tání a hydrofobními vlastnostmi v důsledku přítomnosti organických složek obsahujících dlouhé uhlíkové řetězce. V této souvislosti je třeba poznamenat, že tyto látky umožňují dosažení cílů daných vynálezem tím, že vykazují kombinaci dvou vlastností, a sice na jedné straně účinek změkknutí při vysoké teplotě a na druhé straně rovněž hydrofobní účinek, jako tomu bylo podle prvního provedení.

Z hlediska podání úplného přehledu různých skupin vosků je možno odkázat na publikaci *Kirk-Othmer Encyklopaedia, Volume 22, str. 156–173*.

Jako příklad vosků, které se mohou použít podle vynálezu, je možno uvést následující látky:

- * přírodní vosky;
 - rostlinné vosky: vosk candelilla, karnaubský vosk, japonský vosk, espartový vosk, cerin, třtinový vosk, ricinový vosk, vosk ouricury, nebo vosk montánní;
 - živočišné vosky: včelí vosk, šelak, sperraacet, nebo lanolin;
 - minerální vosky: cerezín nebo ozokerit (zemní vosk)
 - ropné deriváty: petrolatum, parafin nebo mikrokrytalický vosk;
- * chemicky modifikované vosky : esterifikovaný montánní vosk, nebo hydrogenovaný vosk jojoba;
- * syntetické vosky: polyolefiny nebo poly(ethylen)glykoly.

Při přípravě základové vrstvy je možno vosky nanášet na skleněnou tabuli z roztoku ve vhodném rozpouštědle, přičemž je možné výslednou vrstvu po odpaření rozpouštědla vyleštit za mírného tlaku, aby se stala dokonale průhlednou. Ještě lépe se mohou ukládat na skleněnou tabuli přímo pomocí hadříku. Přebytečná látka se pak může odstranit suchým hadříkem. Z tohoto hlediska

patří k voskům, které jsou zvláště vhodné z hlediska předmětného vynálezu, například parafinový vosk nebo polyolefinový vosk obsahující řetězec s 20 až 30 atomy uhlíku.

5 Jako další příklady látek, které jsou vhodné pro toto provedení, je možno uvést laky na bázi termoplastické organické látky. V případě použití těchto látek musí být uvedené laky odolné vůči alkalickému prostředí ohnivzdorné hmoty na bázi hydrátu polykřemičitanu a musí mít teplotu měknutí nebo tání vhodnou pro oddělení od skla při teplotách zkoušky chování vůči působení ohně.

10 Teplota měknutí nebo tání těchto látek je výhodně v rozmezí od 90 °C do 120 °C, výhodně okolo 100 °C.

15 Zvláště výhodné jsou laky akrylového typu na bázi disperze akrylátů. Požadovaná vlastnost týkající se odolnosti v alkalickém prostředí a měknutí se může upravit podle požadavků, zejména změnou povahy a množství monomerů (ester kyseliny akrylové a další složky). Z hlediska předmětného vynálezu jsou zejména vhodné čistě akrylátové disperze, ve kterých mají dispergované látky molekulovou hmotnost v rozmezí 50 000 až 150 000 g/mol.

20 Z dalších vlastností, výhodných pro vynález, tyto laky výhodně vykazují velikost částic mezi přibližně 0,01 μm a 5 μm, výhodně okolo 0,1 μm, a teplotu tvorby filmu, neboli tenkého filmu (MFT – minimální filmotvorná teplota) v rozmezí od 0 do 25 °C, výhodně od 3 do 17 °C.

25 Tyto disperze výhodně neobsahují plastifikátor. Pro účely předpokládané technologie nanášení se vlastnosti disperze mohou případně optimalizovat pomocí dalších odpovídajících aditiv. Tyto disperze se tedy mohou přizpůsobit pro nanášení laku na sklo nastříkáním nebo atomizací nebo pro nanášení válečkem. Je možné přidávat taková aditiva, jako jsou například modifikované polydimethylsiloxany, vhodné k úpravě smáčení nebo rozlévatelnosti disperze, nebo odpěňovací činidla nebo promotory tvorby filmu, jako jsou povrchově aktivní polymery.

30 Takto nanesené laky po uschnutí vytvářejí transparentní základovou vrstvu, která má výhodně tloušťku v rozmezí od 5 μm do 100 μm, výhodně v rozmezí od 10 μm do 30 μm.

Příklady uskutečnění vynálezu

35 Vynález bude v dalším blíže vysvětlen s pomocí konkrétních provedení, které jsou ovšem pouze ilustrativní a nijak neomezují rozsah tohoto vynálezu.

40 Další vlastnosti a výhody vynálezu vyplynou z podrobného popisu uvedeného v následujících příkladech a v porovnání s porovnávacím příkladem ohnivzdorného zasklívacího panelu podle současného stavu techniky v tomto oboru.

Porovnávací příklad

45 Ohnivzdorný zasklívací panel o rozměrech plochy 1,33 x 1,13 m² byl podle tohoto provedení vyroben ze dvou skleněných tabulí, každá o tloušťce 5 milimetrů, z tvrzeného plaveného skla a z mezilehlé vrstvy o tloušťce 6 milimetrů z polykřemičitanu K a Li s poměrem K : Li rovným 8,5 : 1,5 a s molovým poměrem SiO₂ : (K₂O + Li₂O) rovným 5:1. Tento polykřemičitan byl vyroben 50 připravením směsi disperze 30% kyseliny křemičité ve vodě a oxidů alkalických kovů a zavedením této směsi mezi obě skleněné tabule, které jsou oddáleny pomocí výztužného rámu a vhodného adhezivního spojení, přičemž následovalo vytvrzení při teplotě místnosti. Obsah vody ve vytvrzeném polykřemičitanu byl 51,2 % hmotnostních.

55 Před sestavením skleněných tabulí byl povrch každé z nich, který přilehlý k druhé tabuli, ošetřen silanem podporujícím adhezi, v tomto případě glycidoxypropyltriethoxysilanem.

Tento ohnivzdorný zasklívací panel, vyrobený shora popsaným způsobem, byl následně podroben zkoušce chování vůči působení ohně, odpovídající normě DIN 4102 nebo ISO/DIS Standard 834-1, přičemž při tomto testu byl tento panel instalován s běžným rámem z nerezavějící oceli s uchycením 20 milimetrů do plamenné pece a vystaven působení plamene podle standardní teplotní křivky (STC).

Již po krátkém čase se skleněná tabule, situovaná směrem k ohni, oddělila od vrstvy z polykřemičitanové ohnivzdorné hmoty a nastalo odtrhávání malých a velkých kousků ohnivzdorné hmoty z ohnivzdorné vrstvy. Tato skleněná tabule se roztříštila po 5 minutách. Úlomky skla odpadávaly do pece s ulpělými kousky ohnivzdorné hmoty. Na místech, kde odpadlá ohnivzdorná hmota chyběla, se po krátké době zjistilo, že povrch vnější skleněné tabule přesáhl maximálně přípustnou teplotu 190 °C. Pokus se musel po 15 minutách přerušit. Požadovaná doba odolnosti 30 minut nebyla dosažena.

15

Příklad 1

Podle tohoto provedení byl ohnivzdorný zasklívací panel vyroben stejným způsobem, jak bylo popsáno v porovnávacím příkladu, přičemž jedinou výjimkou bylo to, že povrchy, které jsou ve styku s polykřemičitanovou vrstvou byly upraveny hydrofobním silanem ze skupiny perfluoralkylsilanů. Povrchové napětí skla se tím značně snížilo. Tak například měl úhel smáčení kapek vody po úpravě silanem hodnotu přibližně 90°, zatímco úhel smáčení před úpravou činil přibližně 40°.

Tento ohnivzdorný zasklívací panel se umístil do plamenné pece za stejných podmínek, přičemž byla provedena zkouška odolnosti vůči působení ohně, což bylo provedeno stejným způsobem jako v porovnávacím příkladu. Za krátkou dobu po zahájení zkoušky chování vůči působení ohně se skleněná tabule přivrácená k ohni rovněž oddělila od vrstvy ohnivzdorné hmoty, ale v tomto případě se oddělila úplně, takže nic z ohnivzdorné hmoty nezůstalo nalepeno na skleněné tabuli. Když se po 5 minutách tato skleněná tabule roztříštila, a když úlomky skla odpadly do pece, žádná část ohnivzdorné hmoty nebyla stržena do pece; naopak celá polykřemičitanová vrstva se zachovala nedotčená na celém povrchu jako štít (clona) chránící proti účinkům ohně. V tomto případě nebyly zjištěny žádné závady, pokud se týče nepovoleně vysokých teplot na vnější straně tabule, odvrácené od plamenné pece. Požadovaná doba odolnosti 30 minut byla dosažena a zkouška chování vůči působení ohně byla přerušena po 40 minutách.

Stejně dobré výsledky byly získány při odpovídajících zkouškách s úpravou povrchů skla pomocí alkylsilanů, fluorchlorsilanů a silikonů.

40

Příklad 2

(provedení podle vynálezu)

Podle tohoto příkladu byl ohnivzdorný zasklívací panel o rozměrech povrchu 1,24 x 2,05 m² vyroben ze dvou skleněných tabulí, přičemž každá z nich měla tloušťku 5 milimetrů, vyrobených z tvrzeného plaveného skla a z mezilehlé vrstvy o tloušťce 6 milimetrů z polykřemičitanu K a Li s poměrem K : Li rovným 8,5 : 1,5 a s molárním poměrem SiO₂ : (K₂O + Li₂O) o hodnotě 5:1, jako v příkladu 1, avšak s primární vrstvou na bázi mastné kyseliny.

Před sestavením skleněných tabulí byl povrch každé z nich upraven roztokem kyseliny stearové v isopropanolu s koncentrací volenou v rozmezí od 0,1 do 2 % hmotnostních, v tomto případě 1,5 %. Roztok se nanášel natřením pomocí gumových válečků.

Při testování tohoto zasklívacího panelu při zkoušce chování vůči působení ohně, odpovídající normě DIN 4102, nebo normě ISO/DIS Standard 834-1, vykazoval takto vyrobený ohnivzdorný

zasklívací panel odolnost vyšší než 30 minut, díky účinku delaminace skleněných úlomků tabule, vystavené ohni.

5 Příklad 3

Podle tohoto příkladu byl ohnivzdorný zasklívací panel o rozměrech povrchu 1,24 x 2,05 m² vyroben ze dvou skleněných tabulí, každá o tloušťce 5 milimetrů, z tvrzeného plaveného skla a z mezilehlé vrstvy o tloušťce 6 milimetrů z polykřemičitanu K a Li s poměrem K : Li rovným 8,5 : 1,5 a s molárním poměrem SiO₂ : (K₂O + Li₂O) rovným 5 : 1, jako v příkladu 1, avšak se dvěma rozdíly:

- použila se vosková primární vrstva;
- při výrobě polykřemičitanu se směs kyseliny křemičité a oxidů alkalických kovů vytvrzovala mezi oběma skleněnými tabulemi při teplotě vyšší než 80 °C (obvykle v rozmezí 80 °C až 90 °C).

Před sestavením skleněných tabulí byl povrch každé z nich, situovaný dovnitř, upraven vrstvou parafinového vosku s 24 až 28 atomy uhlíku. Vosk se nanášel ručním nanášením pomocí hadříku na skleněnou tabuli, která byla mírně zahřátá k usnadnění nanášení vosku.

Při testování tohoto zasklívacího panelu při zkoušce chování vůči působení ohně, odpovídající normě DIN 4102, nebo normě ISO/DIS Standard 834-1, vykazoval takto vyrobený ohnivzdorný zasklívací panel odolnost vyšší než 30 minut, díky účinku delaminace skleněných úlomků tabule, vystavené ohni.

Příklad 4

Podle tohoto příkladu byl ohnivzdorný zasklívací panel o rozměrech povrchu 1,24 x 2,05 m² vyroben ze dvou skleněných tabulí, každá o tloušťce 5 milimetrů, z tvrzeného plaveného skla a z mezilehlé vrstvy o tloušťce 6 milimetrů z polykřemičitanu K a Li s poměrem K : Li rovným 8,5 : 1,5 a molárním poměrem SiO₂ : (K₂O + Li₂O) rovným 5 : 1, vytvrzené při teplotě místnosti, jako v příkladě 1, nebo zahřátím, jako v příkladě 3, avšak s lakovou základovou vrstvou.

Před sestavením skleněných tabulí byl povrch každé z nich, situovaný směrem dovnitř, povlečen vrstvou laku.

Lak se nanášel atomizací kompozice, obsahující:

- 100 dílů hmotnostních disperze čistého akrylátu s molekulovou hmotností 120 000 gramů/-mol,
- 0,2 dílu hmotnostních přísady zabraňující koalescenci,
- 0,5 dílu hmotnostního smáčecí a vyrovnávací přísady na bázi modifikovaného polydimethylsiloxanu, a
- 0,2 dílu hmotnostního odpěňovacího činidla, složeného z kombinace povrchově aktivních polymerů.

Požadované rheologické vlastnosti se dosáhly zředěním tohoto laku deionizovanou vodou až do získání optimální viskozity vhodné k provádění aplikace atomizací. Obvykle je vhodné zředění 20 % vody.

Tloušťka suché lakové vrstvy po odpaření vodné fáze a po vytvrzení při teplotě asi 60 °C prováděném po dobu asi 10 minut činila 50 μm.

Při testování tohoto ohnivzdorného zasklívacího panelu zkoušce chování vůči působení ohně, odpovídající normě DIN 4102, nebo normě ISO/DIS Standard 834-1, se tato skleněná tabule vystavená ohni po 3 minutách úplně oddělila od ohnivzdorné hmoty, aniž by na skle zůstal jediný zbytek polykřemičitanu.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Ohnivzdorný zasklívací panel, tvořený alespoň dvěma skleněnými tabulemi, mezi nimiž je umístěna transparentní ohnivzdorná vrstva vytvořená z vytvrzeného hydrátu polykřemičitanu alkalického kovu, ve kterém je poměr $\text{SiO}_2 : \text{M}_2\text{O}$ alespoň 3 : 1, kde M označuje alespoň jeden alkalický kov, a obsah vody od 25 do 60 % hmotnostních, přičemž v tomto zasklívacím panelu je vytvořena alespoň jedna skleněná tabule na jejímž povrchu, který je ve styku s polykřemičitano-
15 vou vrstvou, je nanesena primární vrstva, která má vliv na adhezi, **vyznačující se tím**, že tato primární vrstva je vytvořena z kompozice obsahující přinejmenším jednu mastnou kyselinu nebo derivát mastné kyseliny, který má adhezi k ohnivzdorné vrstvě, která klesá při teplotě
20 stejné nebo větší než přibližně 90 °C.

2. Ohnivzdorný zasklívací panel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že touto přinejmenším jednou mastnou kyselinou je nasycená nebo nenasycená kyselina s uhlíkovým řetězcem obsahujícím 8 až 26 atomů uhlíku, zejména 10 až 24 atomů uhlíku, a výhodně 12 až 20 atomů
25 uhlíku.

3. Ohnivzdorný zasklívací panel podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že touto přinejmenším jednou mastnou kyselinou je kyselina stearová nebo kyselina palmitová.

30

Konec dokumentu

35