

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 728

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 1714

(22) Přihlášeno: 13.10.1995

(30) Právo přednosti:

13.10.1994 FR 1994/9412210

30.11.1994 FR 1994/9414352

(40) Zveřejněno: 11.12.1996

(Věstník č. 12/1996)

(47) Uděleno: 24.01.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.03.2002

(Věstník č. 3/2002)

(86) PCT číslo: PCT/FR95/01347

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/11887

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

C 03 C 3/093

C 03 C 3/087

(73) Majitel patentu:

SAINT-GOBAIN VITRAGE, Courbevoie, FR;

(72) Původce vynálezu:

Koch Stéphanie, Mountain View, CA, US;

Jousse Didier, Saint-Leu-La Foret, FR;

Gy René, Bondy, FR;

Courtemanche Gilles, Paris, FR;

(74) Zástupce:

Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Kompozice křemičito-sodno-vápenatého skla a její použití

(57) Anotace:

Tepelně stálá skelná kompozice obsahuje v procentech hmotnostních SiO₂ 45 až 68 %, Al₂O₃ 0 až 20 %, ZrO₂ 0 až 20 %, B₂O₃ 0 až 10 %, Na₂O 2 až 12 %, K₂O 3,5 až 9 %, CaO 1 až 13 %, MgO 0 až 8 %, přičemž součet obsahů oxidů SiO₂, Al₂O₃ a ZrO₂ je roven nebo je menší než 70 %, součet oxidů Al₂O₃ a ZrO₂ je roven nebo je větší než 2 %, součet obsahů oxidů alkalických kovů Na₂O a K₂O je rovný nebo je větší než 8 % a dále může obsahovat oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že 11 % ≤ MgO + CaO + BaO + SrO ≤ 30 %. Tato skelná kompozice může být použita pro výrobu substrátů pro emisní mřížky nebo pro ohnivzdorné tabule.

CZ 289728 B6

Kompozice křemičito-sodno-vápenatého skla a její použití

Oblast techniky

Vynález se týká kompozic skla vhodných pro výrobu skleněných pásů, ze kterých mohou být potom řezány desky, které jsou vysoce odolné vůči teplu. Tyto desky mohou být použity pro výrobu ohnivzdorných tabulí nebo mohou sloužit jako substráty pro výrobu plasmových clon, elektroluminiscenčních clon a studených katodových clon (displeje studené emise).

Dosavadní stav techniky

Sklo, které je v současné době používáno pro výrobu výše uvedených substrátů, představuje sklo patřící do skupinu křemičito-sodno-vápenatých skel, obvykle používaných pro výrobu tabulí vhodných pro použití v budovách nebo automobilech. I když je tento typ skla naprosto bezpečný s ohledem na jeho chemickou odolnost, rovinnost a defekty, které se u těchto skel projevují, pokud se týče jeho teplotního chování, někdy tato skla postrádají vlastnosti, které by byly žádoucí.

Při výrobě emisních clon se substrát podrobí několika tepelným zpracováním, která mají za účel stabilizaci rozměrů uvedeného substrátu a fixování soustavy vrstev různých sloučenin ve formě filmových vrstev, jako jsou například glazury, uložených na jeho povrchu. Fixování těchto filmových vrstev, větší nebo menší tloušťky, vyžaduje, aby teplota substrátu byla zvýšena na hodnotu vyšší než 550 °C. I když koeficient tepelné expanze použitého křemičitého skla může mít řádově stejnou hodnotu jako koeficient tepelné expanze sloučeniny uložené na jeho povrchu, jeho teplotní chování není adekvátní a toto sklo musí být během tepelného zpracování uloženo na vhodnou desku aby se zabránilo případným deformacím.

Skla používaná pro výrobu ohnivzdorných tabulí obecně patří do skupiny borosilikátových skel. Tato skla, která mají velmi tepelnou odolnost a odolnost vůči tepelnému šoku, jsou obecně charakterizována nízkým koeficientem tepelné roztažnosti. Tato posledně uvedená charakteristika způsobuje, že u těchto skel není možno při tepelném vytvrzování vyvolat vysoká napětí, přičemž je rovněž omezena jejich mechanická pevnost.

Podstata vynálezu

Podle předmětného vynálezu byla vyvinuta kompozice křemičito-sodno-vápenatého skla, u které se podařilo překonat tato omezení dosud známých skel pokud se týče některé nebo více aplikací uvedených výše.

Cílem předmětného vynálezu je vyvinutí kompozice skla, ze které by bylo možno vyrobit tabule skla nebo substrátu, jejichž deformace je téměř nulová, působí-li se na ně teplotami mezi 550 a 600 °C.

Cílem předmětného vynálezu je zejména vyvinutí kompozice skla umožňující výrobu tabulí, při které je možno vyvolat při tepelném vytvrzování napětí alespoň tak velká jako jsou napětí, která vznikají při obvyklém tepelném vytvrzování křemičito-sodno-vápenatého skla.

Cílem předmětného vynálezu je rovněž vyvinutí kompozice skla umožňující výrobu substrátu, ve kterém by povrchová deplece alkalických iontů byla menší než deplece, která je pozorována na substrátu vyráběném z obyčejného křemičito-sodno-vápenatého skla.

Cílem předmětného vynálezu je také vyvinutí kompozice skla, která by byla schopná tavení a převedení do pásu plaveného skla na lázni roztaveného kovu při teplotních podmínkách blízkých těm, které jsou obvykle používány při výrobě běžného křemičito-sodno-vápenatého skla.

- 5 Těchto cílů bylo dosaženo u kompozice skla podle vynálezu, jejíž podstatou je to, že obsahuje následující složky, jejichž obsah je uveden v hmotnostních procentech:

	SiO ₂	45 až 68 %
	Al ₂ O ₃	0 až 20 %
10	ZrO ₂	0 až 20 %
	B ₂ O ₃	0 až 10 %
	Na ₂ O	2 až 12 %
	K ₂ O	3,5 až 9 %
	CaO	1 až 13 %
15	MgO	0 až 8 %

přičemž součet obsahů oxidů křemičitého SiO₂, hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého ZrO₂ je roven nebo je menší než 70 %,

- 20 součet obsahů oxidů hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého ZrO₂ je roven nebo je větší než 2 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů sodného Na₂O a draselného K₂O je rovný nebo je větší než 8 % a

- 25 uvedená kompozice obsahuje případně oxidy barnatý BaO a/nebo strontnatý SrO v následujících množstvích:

$$11 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 30 \%$$

- 30 přičemž tato kompozice skla má dolní chladicí teplotu rovnou nebo větší než přibližně 530 °C a koeficient roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 80 a $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$.

- U těchto skel se všeobecně akceptuje skutečnost, že toto sklo již nemá pod charakteristickou teplotou nazývanou dolní chladicí teplota žádnou viskozitní charakteristiku, přičemž tato hodnota
35 odpovídá viskozitě řádově $10^{13,5}$ Pa.s. Z tohoto důvodu je tato teplota zajímavou srovnávací hodnotou pro hodnocení chování skla v závislosti na teplotě. Výsledkem kombinace složek v souladu s podstatou předmětného vynálezu je to, že tato skla podle předmětného vynálezu vykazují podle této definice dolní teplotu chlazení vyšší alespoň přibližně o 25 °C než běžná křemičito-sodno-vápenatá skla podle dosavadního stavu techniky. Pro většinu skel podle
40 vynálezu je tento rozdíl alespoň 45 až 50 °C.

Tato kombinace složek také umožňuje získat skla, jejichž koeficient tepelné roztažnosti má řádově stejnou hodnotu jako mají běžná křemičito-sodno-vápenatá skla.

- 45 Skla podle předmětného vynálezu mají také výhodu v tom, že je možné je tavit a převést na skleněný pás při teplotách blízkým teplotám, které jsou běžně používány při výrobě běžných křemičito-sodno-vápenatých skel.

- Z tohoto hlediska hraje podstatnou úlohu obsah oxidu křemičitého SiO₂. V kontextu vynálezu
50 nesmí obsah oxidu křemičitého SiO₂ přestoupit přibližně 68 %; nad touto hodnotou vyžaduje tavení zesklňované směsi a rafinace skla použití vysokých teplot, které působí urychlení opotřebení vyzdívek pecí. Navíc bylo pozorováno v rámci tohoto vynálezu, že zvýšení obsahu oxidu křemičitého SiO₂ neposkytuje přínos ve zvýšení dolní chladicí teploty skla. V případě obsahu oxidu křemičitého SiO₂ menším než 45 % hmotnostních je stabilita skel podle vynálezu
55 nedostatečná. Skla podle vynálezu, která se nejsnadněji taví, jejichž viskozity jsou nejlépe

upraveny pro plavení skla na lázni z roztaveného kovu a která mají nejvyšší dolní chladicí teploty, obsahují oxid křemičitý SiO_2 v rozmezí od 45 % do 59 %.

- Alumina, neboli oxid hlinitý, plní ve skle podle vynálezu stabilizační funkci. Tento oxid zvyšuje v určitém rozsahu chemickou odolnost skla a napomáhá zvýšení dolní teploty chlazení. Procentuální obsah oxidu hlinitého Al_2O_3 by neměl být vyšší než 20 % hmotnostních protože je zde jinak nebezpečí, že tavení by mohlo být příliš obtížné a že viskozita skla při vysokých teplotách by mohla být zvýšena nepříjemným způsobem.
- Oxid zirkoničitý ZrO_2 působí rovněž jako stabilizátor. Tento oxid zvyšuje do určité míry chemickou odolnost skla a promotuje zvýšení dolní teploty chlazení. Procentuální obsah oxidu zirkoničitého ZrO_2 by neměl přesáhnout 20 %, protože jinak je zde nebezpečí, že tavení by mohlo být příliš obtížné. Přestože se tento oxid obtížně taví, má výhodu v tom, že nezvyšuje viskozitu skel podle vynálezu při vysokých teplotách. Tímto způsobem je možno předejít nutnosti zavádění do těchto skel takových oxidů, jako je například oxid boritý B_2O_3 , jejichž jedním z účinků je snížit viskozitu skla, nebo předejít nutnosti zvýšení obsahu oxidů alkalických kovů, které mají stejný účinek.

- Celkově je možno uvést, že tavení skel podle tohoto vynálezu se provádí v přijatelných teplotních hranicích s tou podmínkou, že součet obsahů oxidů křemičitého SiO_2 , hlinitého Al_2O_3 a zirkoničitého ZrO_2 zůstává roven nebo je nižší než 70 %. Termínem přijatelné hranice je třeba rozumět tak, že teplota skla, odpovídající hodnotě $\log \eta = 0,6$ nepřesahuje hodnotu přibližně 1630 °C a výhodně 1590 °C.

- Ze skel podle předloženého vynálezu některá obsahují aluminu a popřípadě také oxid zirkoničitý a jiná obsahují oxid zirkoničitý a popřípadě aluminu. Pro jejich rozlišení v dalším popise budou první skla označována jako aluminová a druhá skla jako zirkoniová.

Skla nazývaná aluminová hmotnostně obsahují dále uvedené složky v následujících množstvích:

30	SiO_2	45 až 68 %
	Al_2O_3	2 až 20 %
	ZrO_2 případně	až 20 %
	B_2O_3	0,5 až 4 %
35	Na_2O	4 až 11 %
	K_2O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 13 %
	MgO	1 až 8 %

- 40 přičemž součet obsahů SiO_2 , Al_2O_3 a ZrO_2 je rovný nebo je menší než 70 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů Na_2O a K_2O je rovný nebo vyšší než 8 %, a

uvedená kompozice popřípadě obsahuje také oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

45
$$11 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 24 \%$$

- Tato skupina skel se liší od dosud známých skel této skupiny zejména stálou přítomností oxidu boritého B_2O_3 . Ve skutečnosti tento oxid, fungující jako mřížkovatý oxid, může být přidáván k oxidu křemičitému SiO_2 nebo nahradit tento oxid křemičitý SiO_2 . Tento oxid boritý snižuje teplotu tavení zeskelňované směsi jakož i viskozitu skel při vysokých teplotách. Tento oxid boritý rovněž snižuje také sklon skla k devitrifikaci a zejména zabraňuje zvýšení teploty liquidu. Tento účinek ve spojení se snížením viskozity umožňuje udržet dostatečný rozdíl mezi teplotou tavení skla a jeho teplotu liquidu. V technologii plavení skla je zejména důležité, aby teplota liquidu skla zůstala rovná nebo byla nižší než teplota, odpovídající $\log \eta = 2,5$, což je případ skel

podle vynálezu. Konkrétně uvedeno, skla podle vynálezu mají teplotu, odpovídající $\log \eta = 2,5$, která je rovná nebo je nižší než přibližně 1220 °C a výhodně 1170 °C.

- 5 Obsah oxidu boritého B_2O_3 nepřesahuje přibližně 4 %, protože nad touto hodnotou se může stát těkavost boru za přítomnosti oxidů alkalických kovů během výroby skla významnou. V této skupině skel podle vynálezu součet obsahů oxidu hlinitého a oxidu zirkoničitého Al_2O_3 a ZrO_2 je výhodně rovný nebo je větší než 5 % hmotnostních. Součet obsahů těchto oxidů je podle nejvýhodnějšího provedení v rozmezí od 8 % do 22 % hmotnostních.

- 10 Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu kompozice aluminových skel hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

	SiO_2	45 až 59 %
	Al_2O_3	5 až 18 %
15	ZrO_2	0 až 17 %
	B_2O_3	0,5 až 4 %
	Na_2O	4 až 10 %
	K_2O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 12 %
20	MgO	1 až 7 %

přičemž součet obsahů SiO_2 , Al_2O_3 a ZrO_2 je nižší než nebo rovný 70 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů je rovný nebo větší než 10 %,

- 25 a uvedená kompozice obsahuje, v případě potřeby, oxidy BaO a/nebo SrO v takových poměrech, že:

$$14 \% \leq MgO + CaO + BaO + SrO \leq 22 \%$$

- 30 a uvedená kompozice skla má dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než 550 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 85 a $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$.

- 35 Skla nazývaná v popisu předmětného vynálezu jako zirkoniová obsahují dále uvedené složky, jejich obsah je uveden v procentech hmotnostních:

	SiO_2	45 až 63 %
	ZrO_2	6,5 až 20 %
	Al_2O_3	0 až 18 %
40	Na_2O	4 až 12 %
	K_2O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 13 %
	MgO	1 až 8 %

- 45 přičemž součet obsahů SiO_2 , Al_2O_3 a ZrO_2 je nižší než nebo rovný 70 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů Na_2O a K_2O je rovný nebo větší než 8 %,

- 50 a uvedená kompozice obsahuje, v případě potřeby, oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

$$11 \% \leq MgO + CaO + BaO + SrO \leq 24 \%$$

- 55 a uvedená skelná kompozice má dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než přibližně 530 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 85 a $95 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$.

V této skupině skel je obsah oxidu křemičitého SiO_2 funkcí přítomnosti dalších oxidů, které jsou také obtížně tavitelné, jako je oxid zirkoničitý ZrO_2 a je-li použit i oxid hlinitý Al_2O_3 . Obsah oxidu křemičitého SiO_2 u těchto skel tedy nesmí překročit přibližně 63 %, přičemž je nutno v této souvislosti poznamenat, že proces tavení zeskelňovaných směsí a rafinace skla vyžaduje použití vysokých teplot, což působí urychlené opotřebení vyzdívek pecí. Dále bylo v rámci tohoto vynálezu pozorováno, že zvýšení obsahu oxidu křemičitého SiO_2 nepřispívá ke zvýšení dolní teploty chlazení skla. Při obsahu oxidu křemičitého SiO_2 pod 45 % hmotnostních je stabilita skel podle vynálezu nedostatečná.

Zirkoniová skla podle tohoto vynálezu, která jsou nejsnadněji tavitelná, která mají nejlépe upravené viskozity pro plavení skla na lázni z roztaveného kovu a která mají nejvyšší dolní teploty chlazení, obsahují oxid křemičitý SiO_2 v rozmezí od 45 % do 59 % hmotnostních.

Stejně jako u aluminových skel bylo u zirkoniových skel zjištěno, že proces tavení je možno provádět v přijatelných teplotních mezích s tou podmínkou že součet obsahu oxidu křemičitého SiO_2 , hlinitého Al_2O_3 a zirkoničitého ZrO_2 je rovný nebo je menší než 70 % hmotnostních. Termín přijatelné meze je třeba chápat tak, že teplota tohoto skla odpovídající $\log \eta = 0,6$ nepřesáhne přibližně 1630 °C a výhodně 1590 °C.

V zirkoniových sklech podle vynálezu je součet oxidu hlinitého a zirkoničitého Al_2O_3 ZrO_2 výhodně roven nebo je větší než 8 % a nejvýhodněji se pohybuje v rozmezí od 8 do 22 %. Obsah oxidu zirkoničitého ZrO_2 je u těchto skel v rozmezí od 8 % do 15 %.

Zirkoniová skla se liší od aluminových skel podle vynálezu zejména nepřítomností boru, protože na rozdíl od oxidu hlinitého Al_2O_3 přítomnost i vysokého obsahu oxidu zirkoničitého ZrO_2 ve sklech podle vynálezu nezpůsobuje zvýšení jejich viskozity při vysokých teplotách.

Zirkoniová skla podle vynálezu se také výhodně upravují pro postup tavení spojený s procesem plavení skla na lázni z roztaveného kovu. Bylo zjištěno, že tato skla vedou k malé korozi vyzdívek typu AZS (alumina–oxid zirkoničitý–oxid křemičitý), běžně používaných v tomto typu pecí. Tato skla tak zajišťují optimální dobu životnosti pece.

Ve výhodném provedení podle vynálezu kompozice zirkoniových skel hmotnostně obsahují dále uvedené složky v následujících množstvích

SiO_2	45 až 59 %
ZrO_2	8 až 15 %
Al_2O_3	0 až 10 %
Na_2O	4 až 10 %
K_2O	3,5 až 7 %
CaO	1 až 12 %
MgO	1 až 7 %

přičemž součet obsahů SiO_2 , Al_2O_3 a ZrO_2 je nižší než nebo rovný 70 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů je rovný nebo větší než 10 %,

a uvedené kompozice obsahují, v případě potřeby, také oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

$$14 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 22 \%$$

a uvedená kompozice skla má dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než 550 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 82 a $95 \times 10^{-7}/\text{°C}$.

V obecných aspektech bude vliv jiných oxidů na snadnost tavení skel podle vynálezu a jejich plavení na kovové lázni, jakož i na jejich vlastnosti diskutován v dále uvedeném textu.

- 5 Oxid sodný a oxid draselný Na_2O a K_2O umožňují, aby teplota tavení skel podle vynálezu a jejich viskozita při vysokých teplotách byla udržována v mezích uvedených výše. Aby mohlo být toto dosaženo je nutné, aby součet obsahů těchto oxidů byl rovný nebo vyšší než přibližně 8 % hmotnostních. Při srovnání s běžnými křemičito-sodno-vápenatými skly současná přítomnost těchto dvou oxidů ve sklech podle vynálezu, někdy ve velmi podobných poměrech, udílí sklu
- 10 chemickou odolnost neboli stálost, přesněji jejich hydrolytickou odolnost neboli stabilitu a také odpovídajícím způsobem zvyšuje jejich měrný odpor. Zvýšení měrného odporu u těchto skel je výhodné při určitých aplikacích, přesněji tehdy, jsou-li použita jako substráty pro studené katodové paprskové mřížky (studená emise). V těchto mřížkách vznikají povrchová elektrická pole což působí lokalizovanou koncentraci elektronů. Tato koncentrace může působit nežádoucí
- 15 migrační reakci alkalických látek, je-li měrný odpor skla neadekvátní, jako je tomu v případě běžných křemičito-sodno-vápenatých skel.

- Oxidy alkalických kovů zaváděné do skel podle vynálezu obecně způsobují zvýšení dolní teploty chlazení a toto je důvod, proč součet jejich hmotnostních obsahů musí být alespoň 11 % hmotnostních. Nad obsahem přibližně 30 % hmotnostních se sklon skel k devitrifikaci může
- 20 zvýšit natolik, že jsou nekompatibilní s procesem plavení na kovové lázni. Za účelem udržení devitrifikace skel v přijatelných mezích nesmí obsah oxidu vápenatého CaO a oxidu hořečnatého MgO přesáhnou 13 % hmotnostních, resp. 8 % hmotnostních. Obsah oxidu hořečnatého MgO je výhodně roven nebo menší než 5 % hmotnostních.

- 25 Oxid hořečnatý MgO a oxid vápenatý CaO a v menší míře oxid strontnatý SrO se podílejí na zvýšení dolní teploty chlazení. Oxid barnatý BaO a oxid strontnatý SrO udílí chemickou odolnost sklům podle vynálezu a také zvyšují jejich měrný odpor. Oxid barnatý BaO rovněž způsobuje snížení teploty tavení a také viskozity skel při vysokých teplotách.

30

Příklady provedení vynálezu

- 35 Kompozice křemičito-sodno-vápenatého skla, jejich vlastnosti a použití budou v dalším ilustrovány v pomoci příkladů provedení, které jsou pouze ilustrativní a nijak neomezuji rozsah tohoto vynálezu.

- Výhody kompozic skla podle vynálezu budou patrnější z výsledků dosažených v následujících příkladech, které jsou shrnuty v tabulkách 1 a 2.

40

- Sklo č. 1 odpovídá běžnému křemičito-sodno-vápenatému sklu pro výrobu skleněných pásů procesem plavení skla na lázni roztaveného kovu; sklo č. 2 odpovídá běžně známému borosilikátovému sklu. Skla č. 3 až 13 ilustrují skelné kompozice podle vynálezu. Dolní teplota chlazení T_1 , koeficient tepelné roztažnosti, viskozita a teplota liquidu jakož i hydrolytická stálost
- 45 neboli odolnost (DGG) a měrný odpor byly měřeny všeobecně používanými metodami, známými odborníkům pracujícím v daném oboru.

- Výsledky dosažené při provádění těchto příkladů potvrzují, že charakteristiky týkající se viskozity a liquidu skel podle vynálezu jsou dostatečně blízké stejným charakteristikám u referenčního skla, takže je možno vyrábět a převádět na pásy skla za téměř stejných podmínek
- 50 jako je tomu u těchto porovnávacích skel.

- Při postupu plavení skla je tedy možno skla podle vynálezu vyrábět ve formě pásů o přísně kontrolované tloušťce, která se může pohybovat v rozmezí od 0,5 do 10 milimetrů. Desky jsou
- 55 řezány na požadovaný formát z tohoto pásu ještě před tím, než se podrobí tepelnému zpracování,

majícímu za cíl stabilizaci rozměrů uvedených desek. Těchto desek je potom možno použít jako substrátu, který bude akceptovat ukládání různých filmových vrstev a tepelná zpracování, která jsou nutná pro fixaci těchto vrstev.

- 5 Tyto desky nebo tabule, které byly podrobeny tepelnému vytvrzování, mohou být inkorporovány do zasklívacích celků nebo do laminovaných soustav. Tyto izolační tabule jsou tvořeny deskami spojenými do páru, přičemž se používá vazebného meziprofilu a technické prostředky pro jejich namontování do rámu, který je fixuje takovým způsobem, že jestliže jsou vystaveny plamenům, potom roh tabule na straně ohně je vystaven okamžitě nebo po určité krátké časové prodlevě tepelné radiaci a působení plamenů což umožňuje omezit tepelné stresy, ke kterým běžně dochází v tabuli, je-li zahřívána více ve svém středu než na svých koncích. Spojení dobrého tepelného vytvrzení a montážní sestavy umožňují, aby taková tabule zůstala v nezměněném stavu po dostatečnou dobu a aby splňovala standardní požadavky na pevnost.
- 10
- 15 Laminované sestavy se vyrobí spojením desek a za použití mezilehlých plastických filmových vrstev, přičemž obvykle jsou tyto skleněné desky použity v tepelně vytvrzené formě.

Tabulka 1

20

	Příklad			
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4
SiO ₂	71,7	81,0	60,9	66,6
Al ₂ O ₃	0,6	2,2	5,7	3,0
ZrO ₂				
B ₂ O ₃		13	3,5	3,4
Na ₂ O	13,9	3,6	5,5	9,6
K ₂ O		0,2	6,2	4,1
MgO	4,1		4,2	6,7
CaO	9,5		6,8	6,6
SrO			4,4	
BaO			2,8	
T ₁ (°C)	507	510	540	531
T(log η = 6,6) (°C)	725	821		
α(x10 ⁻⁷ /°C)	88,5	32	84,5	80,5
log ρ (Ω . cm) (250 °C)	6,6			
D.G.G. (mg)	30			
T(log η = 0,6) (°C)	1550	>1800	1566	1579
T(log η = 2,5) (°C)	1085		1113	1119
T _{liquidus} (°C)	1020		1060	1110

Tabulka 1 (pokračování)

	Příklad			
	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8
SiO ₂	53,6	46,9	51,1	48,5
Al ₂ O ₃	10,0	18,0	12,0	14,8
ZrO ₂	2,0		1,9	2,0
B ₂ O ₃	2,2	3,5	1,7	2,3
Na ₂ O	5,2	4,7	4,7	5,3
K ₂ O	6,2	6,2	6,8	6,5
MgO	4,2	3,0	3,7	3,8
CaO	6,8	7,5	6,8	6,6
SrO	7,0	7,2	7,6	7,0
BaO	2,8	3,0	3,7	3,2
T _l (°C)	580	579	577	582
T(log η = 6,6) (°C)				830
α(x10 ⁻⁷ /°C)	84,0	86,0	88,5	88,0
log ρ (Ω . cm) (250 °C)				8,7
D.G.G. (mg)	7			
T(log η = 0,6) (°C)	1584	1559	1554	1546
T(log η = 2,5) (°C)	1156	1160	1159	1162
T _{liquidus} (°C)	1120	1100	1120	1120

5

Tabulka 2

	Příklad			
	č. 1	č. 2	č. 9	č. 10
SiO ₂	71,7	81,0	54,6	52,0
Al ₂ O ₃	0,6	2,2	3,0	4,0
ZrO ₂			10,0	11,0
B ₂ O ₃		13		
Na ₂ O	13,9	3,6	6,0	7,0
K ₂ O		0,2	6,9	5,0
MgO	4,1		4,2	7,0
CaO	9,5		3,5	9,0
SrO			8,8	3,0
BaO			3,8	2,0
T _l (°C)	507	510	6,0	600
T(log η = 6,6) (°C)	725	821		
α(x10 ⁻⁷ /°C)	88,5	32	81,5	84
log ρ (Ω . cm) (250 °C)	6,6		9,7	9,65
D.G.G. (mg)	30			
T(log η = 0,6) (°C)	1550	>1800	1554	1450
T(log η = 2,5) (°C)	1085		1192	1120
T _{liquidus} (°C)	1020			1360

Tabulka 2 (pokračování)

	Příklad		
	č. 11	č. 12	č. 13
SiO ₂	53,05	52	52
Al ₂ O ₃	3,25	2	5,0
ZrO ₂	9,25	5	4
B ₂ O ₃			
Na ₂ O	4,25	4,0	5,0
K ₂ O	6,05	8,0	6,0
MgO	2,05	4,0	5,0
CaO	7,2	8,0	10,0
SrO	9,15	9,0	7,0
BaO	5,75	8,0	6,0
T ₁ (°C)	612	574	575
T(log η = 6,6) (°C)			
α(x10 ⁻⁷ /°C)	81,5	93,5	91,3
log ρ (Ω . cm) (250 °C)	10,7	11,3	10,7
D.G.G. (mg)			
T(log η = 0,6) (°C)	1539	1413	1415
T(log η = 2,5) (°C)	1172	1078	1072
T _{liquidus} (°C)	1120		

- 5 Poznámka:
č. 1 a 13 představují teoretické kompozice

Všechny údaje viskozity uvedené v popisné části a patentových nárocích se vztahují k dynamické viskozitě η vyjádřené v jednotce Pa.s a to i v případě, kdy jsou tyto údaje viskozity vyjádřeny formou dekadických logaritmů.

15 PATENTOVÉ NÁROKY

1. Skelná kompozice pro výrobu substrátů nebo tepelně stabilních tabulí, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

- 20 SiO₂ 45 až 68 %
Al₂O₃ případně až 20 %
ZrO₂ případně až 20 %
B₂O₃ případně až 10 %
Na₂O 2 až 12 %
25 K₂O 3,5 až 9 %
CaO 1 až 13 %
MgO případně až 8 %

přičemž součet obsahů oxidů křemičitého SiO₂, hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého ZrO₂ je roven nebo je menší než 70 %, součet oxidů hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého ZrO₂ je roven nebo je větší než 2 %, součet obsahů oxidů alkalických kovů sodného Na₂O a draselného K₂O je rovný nebo je větší než 8 %, a uvedená kompozice případně obsahuje oxidy barnatý BaO a/nebo strontnatý SrO v takových množstvích, že:

$$35 \quad 11 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 30 \%$$

a uvedená kompozice má dolní chladicí teplotu rovnou nebo větší než přibližně 530 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 80 a $95 \times 10^{-7}/\text{°C}$.

- 5 2. Skelná kompozice podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

	SiO ₂	45 až 68 %
	Al ₂ O ₃	2 až 20 %
10	ZrO ₂ případně	až 20 %
	B ₂ O ₃	0,5 až 4 %
	Na ₂ O	4 až 11 %
	K ₂ O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 13 %
15	MgO	1 až 8 %

přičemž součet obsahů SiO₂, Al₂O₃ a ZrO₂ je rovný nebo je menší než 70 %,

20 součet obsahů oxidů alkalických kovů Na₂O a K₂O je rovný nebo vyšší než 8 %, a

uvedená kompozice popřípadě obsahuje také oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

$$11 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 24 \%$$

- 25 a uvedená kompozice má dolní teplotu chlazení rovnou nebo větší než přibližně 530 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 80 a $95 \times 10^{-7}/\text{°C}$.

- 30 3. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že součet obsahů oxidů hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého ZrO₂, které tato kompozice obsahuje, je rovný nebo větší než 5 %.

4. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že její obsah oxidu křemičitého SiO₂ leží mezi 45 % a 59 % hmotnostními.

- 35 5. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

	SiO ₂	45 až 59 %
	Al ₂ O ₃	5 až 18 %
40	ZrO ₂ případně	až 17 %
	B ₂ O ₃	0,5 až 4 %
	Na ₂ O	4 až 10 %
	K ₂ O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 12 %
45	MgO	1 až 7 %

přičemž součet obsahů oxidů alkalických kovů je rovný nebo větší než 10 %,

a uvedená kompozice popřípadě obsahuje oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

50

$$14 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 22 \%$$

a uvedené skelné kompozice mají dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než 550 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 82 a $95 \times 10^{-7}/\text{°C}$.

55

6. Skelná kompozice podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

	SiO ₂	45 až 63 %
5	ZrO ₂	6,5 až 20 %
	Al ₂ O ₃ případně	až 18 %
	Na ₂ O	4 až 12 %
	K ₂ O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 13 %
10	MgO	1 až 8 %

přičemž součet obsahů SiO₂, Al₂O₃ a ZrO₂ je nižší než nebo rovný 70 %,

součet obsahů oxidů alkalických kovů Na₂O a K₂O je rovný nebo větší než 8 %,

15

a uvedená kompozice případně obsahuje oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

$$11 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 24 \%$$

20 a uvedená skelná kompozice má dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než přibližně 530 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 85 a $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$.

25 7. Skelná kompozice podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že součet obsahů oxidů zirkoničitého ZrO₂ a hlinitého Al₂O₃, které tato kompozice obsahuje, je rovný nebo větší než 8 % hmotnostních.

8. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z nároků 6 a 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsah oxidu zirkoničitého ZrO₂ se pohybuje v rozmezí od 8 do 15 %.

30 9. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z nároků 6 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsah oxidu křemičitého SiO₂ v této kompozici je v rozmezí od 45 % do 59 % hmotnostních.

10. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z nároků 6 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hmotnostně obsahuje dále uvedené složky v následujících množstvích

35

	SiO ₂	45 až 59 %
	ZrO ₂	8 až 15 %
	Al ₂ O ₃ případně	až 10 %
	Na ₂ O	4 až 10 %
40	K ₂ O	3,5 až 7 %
	CaO	1 až 12 %
	MgO	1 až 7%

přičemž součet obsahů oxidů alkalických kovů je rovný nebo větší než 10 %,

45

a uvedená kompozice případně obsahují také oxidy BaO a/nebo SrO v takových množstvích, že:

$$14 \% \leq \text{MgO} + \text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO} \leq 22 \%$$

50 a uvedená skelná kompozice má dolní teplotu chlazení rovnou nebo vyšší než přibližně 550 °C a koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha_{25-300\text{ °C}}$) ležící mezi 85 a $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$.

55 11. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že součet obsahů oxidů hlinitého Al₂O₃ a zirkoničitého Zr₂O, které tato kompozice obsahuje, leží v rozmezí od 8 % do 22 %.

12. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že má viskozitu odpovídající $\log \eta = 0,6$ při teplotě rovné nebo nižší než 1630 °C a výhodně 1590 °C.
- 5
13. Skelná kompozice podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že má viskozitu odpovídající $\log \eta = 2,5$ při teplotě rovné nebo nižší než 1220 °C a výhodně 1170 °C.
- 10
14. Skelná kompozice podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že má teplotu liquidu rovnou nebo nižší než je teplota, odpovídající viskozitě $\log \eta = 2,5$.
- 15
15. Použití skelných kompozic podle kteréhokoliv z nároků 1 až 14 pro výrobu substrátu pro emisní clony ze skleněných desek nařezaných ze skleněných pásů vyrobených plavením skla na lázni v roztaveného kovu.
- 20
16. Použití skelných kompozic podle kteréhokoliv z nároků 1 až 14 pro výrobu ohnivzdorných tabulí konstruovaných ze skleněných tabulí nebo desek nařezaných ze skleněných pásů vyrobených plavením skla na lázni z roztaveného kovu.

Konec dokumentu
