

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 675

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 2610

(22) Přihlášeno: 05.09.1996

(30) Právo přednosti:
06.09.1995 LU 1995/88652

(40) Zveřejněno: 13.05.1998
(Věstník č. 5/1998)

(47) Uděleno: 15.01.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.03.2002
(Věstník č. 3/2002)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

C 03 C 4/08
C 03 C 3/087

(73) Majitel patentu:

GLAVERBEL, Brussels, BE;

(72) Původce vynálezu:

Dupont Camille Ing., Heppignies, BE;
D'Hont Daniel Ing., Maffle, BE;

(74) Zástupce:

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

(54) Název vynálezu:

**Číré šedé sodnovápenaté sklo a zeskelnitelná
kompozice**

(57) Anotace:

Sodnovápenaté sklo s čířým šedým zbarvením a s odstínem mezi zelenavou a modravou barvou obsahuje jako zabarvovací činidla v hmotnostních procentech Fe_2O_3 0,25 až 0,60 %, Co 0,0010 až 0,0040 %, Se 0,0005 až 0,0030 %. Toto sklo je charakterizováno sytostí menší než 6 % a selektivitou větší než 1,1.

CZ 289675 B6

Čiré šedé sodnovápenaté sklo a zeskelnitelná kompozice

Oblast techniky

5

Vynález se týká tmavě šedě zbarveného sodnovápenatého skla sestávajícího ze základní kompozice obsahující složky tvořící sklo a barevných činidel. Vynález se rovněž týká zeskelnitelné kompozice pro výrobu tohoto skla.

10

Dosavadní stav techniky

V textu tohoto vynálezu se používá termín „sodnovápenaté sklo“, přičemž tento termín má široký význam a zahrnuje libovolné sklo, které obsahuje následující složky v těchto podílech (obsah v procentech hmotnostních):

15

	SiO ₂	60 až 75 %
	Na ₂ O	10 až 20 %
	CaO	0 až 16 %
20	K ₂ O	0 až 10 %
	MgO	0 až 10 %
	Al ₂ O ₃	0 až 5 %
	BaO	0 až 2 %
	BaO + CaO + MgO	10 až 20 %
25	K ₂ O + Na ₂ O	10 až 20 %

Tento typ skla je velice rozšířený, přičemž se běžně používá v mnoha případech, jako je například zasklívání budov nebo pro motorová vozidla. Toto sklo je obvykle vyráběno ve formě plochého pásu deskovitého materiálu získaného procesem tažení (tažené sklo) nebo plavením (plavené sklo). Pás tohoto typu se potom rozřezává na formu desek nebo tabulí, které je možno potom požadovaným způsobem zakřivit nebo zpracovat, například tepelným zpracováním, a tím dosáhnout zlepšení mechanických vlastností.

30

Při stanovování optických vlastností plochého skla je obecně nezbytné tyto optické vlastnosti vztáhnout na standardní světelný zdroj (iluminant). V případě popisu uvedeného vynálezu byly použity dva standardní světelné zdroje, a sice Illuminant C a Illuminant A, které jsou definovány organizací *International Commision on Illumination (C.I.E.)*. Standardní světelný zdroj Illuminant C představuje průměrné denní světlo, které má teplotu chromatičnosti (teplotu barvy) 6700 K. Tento světelný zdroj je zejména vhodný pro stanovování optických vlastností skel uvažovaných pro použití při zasklívání budov. Světelný zdroj Illuminant A představuje záření Planckova zářiče (zářič vyzařující podle Planckova zákona) při teplotě asi 2856 K. Tento světelný zdroj představuje světlo emitované reflektorem motorového vozidla, přičemž tento standardní světelný zdroj je v zásadě používán pro vyhodnocování optických vlastností skleněných dílů používaných pro zasklívání motorových vozidel. Tato organizace *International Commision on Illumination* rovněž publikovala dokument o názvu „*Colorimetry, Official Recommendations of C.I.E.*“ (květen 1970), ve kterém je uvedena teoretická studie podle níž jsou kolorimetrické souřadnice světla každé vlnové délky ve viditelném spektru definovány takovým způsobem, že mohou být reprezentovány v diagramu s ortogonálními (kolmými) osami x a y , přičemž tento diagram je běžně znám pod označením „*C.I.E.-trichromatický diagram*“. V tomto trichromatickém neboli trojbarevném diagramu je vymezeno místo reprezentující světlo každé vlnové délky (vyjádřeno v nanometrech) ve viditelném spektru. Toto místo je označováno jako „*křivka spektrálních světél*“ a světlo, jehož souřadnice jsou situovány na této křivce spektrálních světél, mají 100% souřadnicovou čistotu (syťost) pro příslušnou vlnovou délku. Tato křivka spektrálních světél je uzavřena čarou nazývanou jako purpurová čára, která spojuje místa této křivky spektrálních světél, a jejíž souřadnice odpovídají vlnové délce 380 nm (fialové světlo)

55

a 780 nm (červené světlo). Plocha, která je uzavřena touto křivkou spektrálních čar a purpurovou hraniční čarou, představuje oblast vymezenou pro trichromatické souřadnice jakéhokoliv viditelného světla. Souřadnice světla emitovaného standardním světelným zdrojem Illuminant C například odpovídají hodnotám $\bar{x} = 0,3101$ a $\bar{y} = 0,3163$. Tento bod C je považován za bod pro reprezentování bílého světla a vzhledem k výše uvedenému má souřadnicovou čistotu rovnou nule pro libovolnou vlnovou délku. Z tohoto bodu C je možno vést přímky ke křivce spektrálních světél pro jakoukoliv libovolnou vlnovou délku a jakýkoliv libovolný bod situovaný na těchto přímkách může být definován nejen svými souřadnicemi $\bar{x}$ a $\bar{y}$ ale rovněž i jako funkce vlnové délky odpovídající přímce, na které je umístěn, a svou vzdáleností od bodu C vyjádřenou relativně k celkové délce přímky definující vlnovou délku. Vzhledem k výše uvedenému je možno světlo propuštěné barevnou skleněnou deskou popsat jeho dominantní vlnovou délkou a souřadnicovou čistotou (P) neboli sytostí vyjádřenou v procentech.

Ve skutečnosti tyto C.I.E. souřadnice světla propuštěného barevnou skleněnou deskou nezávisí pouze na složení tohoto skla ale rovněž na jeho tloušťce. V celém popisu uvedeného vynálezu, včetně patentových nároků, platí, že všechny hodnoty týkající se trichromatických souřadnic ($\bar{x}$, $\bar{y}$), souřadnicové sytosti (P), dominantní vlnové délky λ_D propuštěného světla a světelné propustnosti skla (TL), jsou vyhodnocovány za použití specifické vnitřní propustnosti (SIT_λ) 5 milimetrové skleněné desky. Tato hodnota specifické vnitřní propustnosti skleněné desky je určována pouze absorpcí skla a může být vyjádřena podle Beer-Lambertova zákona rovnicí:

$$SIT_\lambda = e^{-E \cdot A \cdot \lambda}$$

ve které:

$A \cdot \lambda$ znamená absorpční koeficient skla (v cm^{-1}) při uvažované vlnové délce, a

E znamená tloušťku skla (v cm).

Při první aproximaci je možno hodnotu SIT_λ vyjádřit vztahem:

$$(I_{3\lambda} + R_{2\lambda}) / (I_{1\lambda} - R_{1\lambda})$$

ve kterém:

$I_{1\lambda}$ je intenzita dopadajícího viditelného světla na první stranu skleněné desky,

$R_{1\lambda}$ je intenzita viditelného světla odraženého touto stranou,

$I_{3\lambda}$ je intenzita viditelného světla propuštěného ze druhé strany skleněné desky, a

$R_{2\lambda}$ je intenzita viditelného světla odraženého dovnitř desky touto druhou stranou.

V popisu uvedeného vynálezu, včetně patentových nároků, budou použity některé termíny a hodnoty, které mají následující význam:

Celková propustnost světla pro standardní světelný zdroj Illuminant A, měřená za použití tloušťky 4 milimetry (TLA4). Tento celkový postup představuje výsledek integrace výrazu:

$$\sum T_\lambda \cdot E_\lambda \cdot S_\lambda / \sum E_\lambda \cdot S_\lambda$$

v rozmezí vlnových délek 380 nm a 780 nm, přičemž:

T_λ znamená propustnost při vlnové délce λ ,

E_{λ} znamená spektrální rozložení standardního světelného zdroje Illuminant A, a

S_{λ} znamená citlivost normálního lidského oka jako funkci vlnové délky λ .

- 5 Celková propuštěná energie, která je měřena při použití tloušťky skla 4 milimetry (TE4). Tato celková propuštěná energie představuje výsledek integrace výrazu:

$$\Sigma T_{\lambda} \cdot E_{\lambda} / \Sigma E_{\lambda}$$

- 10 v rozmezí vlnových délek 300 a 2150 nm, přičemž:

E_{λ} představuje spektrální rozložení energie slunce v úhlu 30° nad horizontem („Moonovo rozložení“).

- 15 Selektivita měřená pro tloušťku 4 milimetry (SE4) je definována poměrem TLA4/TE4.

Celková propustnost ultrafialového záření, která je měřena pro tloušťku 4 milimetry (TUVT4). Tato celková propustnost představuje výsledek integrace výrazu:

20
$$\Sigma T_{\lambda} \cdot U_{\lambda} / \Sigma U_{\lambda}$$

v rozmezí vlnových délek 280 a 380 nm, přičemž:

- 25 U_{λ} představuje spektrální rozložení ultrafialového záření, které prošlo atmosférou a které se stanoví podle standardu DIN 67507.

- Uvedený vynález se týká konkrétně šedých skel s odstínem měnícím se od zelenavého zabarvení do modravého. Jestliže se křivka propustnosti pro transparentní látku nemění skoro vůbec jako funkce vlnové délky viditelného světla, potom je tato látka označována jako „neutrální šed“. 30 V uvedeném C.I.E. systému tato látka nemá dominantní vlnovou délku a souřadnicová sytost je nulová. V širším smyslu může být těleso považováno za šedé v těch případech, kdy má spektrální křivku relativně plochou ve viditelné oblasti, ovšem nicméně vykazuje slabé absorpční pásy, které umožňují definovat dominantní vlnovou délku a sytost která je nízká, ovšem není nulová. Souřadnicová sytost šedého skla podle uvedeného vynálezu je menší než 6 %.

- 35 Šedá skla jsou obvykle vybírána pro jejich ochranné vlastnosti před působením slunečních paprsků, přičemž je všeobecně známo, že se používají při zasklívání budov v oblastech s velmi silným slunečním zářením. Tato šedá skla se rovněž používají jako výplně na balkónových balustrádách nebo schodištích, a rovněž tak pro částečné zasklívání určitých motorových vozidel 40 nebo vlakových nebo železničních oddělení.

- Pokud se týče oblasti automobilového průmyslu, existuje zde tendence volit pro výrobu zpětných zrcátek a zadních bočních oken šedá skla. Standardní požadavky týkající se minimální světelné propustnosti, které jsou kladené na materiály používané jako čelní okna motorových vozidel 45 a přední boční okna, a rovněž tak požadavky na tato okna souvisící s tím, že tato skla musí mít malou propustnost energie, což je nutné k zabránění nadměrného zahřívání vnitřního prostoru automobilu, až dosud znamenaly, že výrobci byly nuceni používat zeleně zbarvených skel pro čelní okna a pro přední boční okna, neboť pouze skla tohoto odstínu umožňovala dosažení vysoké selektivity, přičemž byly současně rovněž uspokojeny legální požadavky na propustnost 50 světla.

Podstata vynálezu

Řešení podle uvedeného vynálezu je zaměřeno na čirá šedá skla, která jsou zejména vhodná pro použití jako okna pro automobily, zejména jako čelní okna a přední boční okna. Tato skla mají takové optické a energetické vlastnosti, které až dosud mohla nabídnout pouze zelená skla, přičemž současně výhodně tato skla podle vynálezu umožňují přizpůsobit barvu čelního okna a předních bočních oken ostatním oknům automobilu.

Uvedený vynález se týká čirého šedě zbarveného sodno-vápenatého skla sestávajícího ze složek tvořících sklo a zabarvovacích činidel, jehož podstata spočívá v tom, že v tomto skle jsou přítomny jako zabarvovací činidla prvky železo, kobalt a selen v množstvích, která odpovídají následujícím podílům (vyjádřeným v uvedených formách a uvedeným v procentech hmotnostních skla).

Fe ₂ O ₃	0,25 až 0,60 %
Co	0,0010 až 0,0040 %
Se	0,0005 až 0,0030 %,

přičemž podíly těchto zabarvovacích činidel jsou v uvedeném skle takové, aby toto sklo mělo celkovou světelnou propustnost měřenou pro standardní světelný zdroj Illuminant A pro tloušťku skla 4 milimetry (TLA4) větší než 62 %, selektivitu měřenou pro tloušťku skla 4 milimetry (SE4) větší než 1,1 a souřadnicovou sytost (P) menší než 6 %.

Podle uvedeného vynálezu je možno vyrobit sklo se selektivitou větší než 1,1, což je velmi vysoká hodnota pro šedé sklo, a současně s dobrou propustností světla, která odpovídá standardům kladeným v oboru automobilů na materiály pro čelní okna a přední boční okna.

Z dosavadního stavu techniky je vlastně známo, že skla, která mají téměř podobné barevné vlastnosti je možno vyrobit za pomoci niklu jako hlavního zabarvovacího činidla. Ovšem přítomnost niklu znamená určité nevýhody, zejména v případech, kdy je toto sklo vyráběno procesem plavení. Při výrobě tohoto plaveného skla se pás horkého skla vede po povrchu lázně roztaveného cínu, takže se dosáhne rovného povrchu obou jeho stran a vzájemné paralelnosti těchto stran. Za účelem zabránění oxidace cínu na povrchu této lázně, která by mohla vést ke strhávání oxidu cínu postupujícím pásem skla, se nad touto lázní udržuje redukční atmosféra. V případě, že toto sklo obsahuje nikl, potom se tento nikl částečně redukuje atmosféru panující nad cínovou lázní, což je příčinou zákalu v takto vyráběných sklech. Tento prvek je rovněž škodlivým činitelem při dosahování vysoké selektivity, neboť neabsorbuje záření v infračervené oblasti, což znemožňuje dosažení nízké propustnosti energie. Kromě toho může nikl obsažený v tomto skle tvořit sirník niklu NiS. Tento sirník má různé krystalické formy, které jsou stabilní při různých teplotních rozmezích, přičemž při transformaci jedné z těchto forem na jinou vznikají v případech, kdy se má toto sklo vytvrdit procesem tepelného zpracování, problémy, jako je tomu v případě skel pro automobily a rovněž v případě určitých skel určených pro zasklívání budov (pro balkónové balustrády, ozdobné výplně, apod.). Sklo připravené postupem podle uvedeného vynálezu, které neobsahuje nikl, je takto velice vhodné k výrobě skleněných desek procesem plavení, přičemž je možno jej rovněž použít pro architektonické účely nebo v oblasti motorových vozidel a pro jiné dopravní prostředky.

Kombinovaná přítomnost železa, selenu a kobaltu jako zabarvovacích činidel a redukčních činidel umožňuje kontrolování optických a redukčních činidel umožňuje kontrolování optických a energetických vlastností tohoto šedého skla podle vynálezu. Účinek různých jednotlivých zabarvovacích činidel, se kterými se počítá pro přípravu skla, jsou následující (podle *German handbook „Glass“*, autor H. Scholtze – překlad J. LeDu – Glass Institute – Paris):

Železo: železo je ve skutečnosti přítomno ve většině druhů běžně komerčně vyráběných skel, která jsou v současné době na trhu, ať již jako nečistota nebo složka, která je zavedena záměrně do skleněné hmoty jako zabarvovací činidlo. Přítomnost železitých Fe^{3+} iontů dává sklu slabou schopnost absorpce viditelného světla o kratších vlnových délkách (v oblasti 410 až 440 nm), přičemž se objevuje velmi silný absorpční pás v oblasti ultrafialového záření (absorpční pás je situován v oblasti 380 nm), zatímco přítomnost železnatých Fe^{2+} iontů umožňuje silnou absorpci v infračervené oblasti (absorpční pás je situován v oblasti 1050 nm). Železité ionty dodávají sklu slabě žluté zabarvení, přičemž železnaté ionty dávají výrazné modro-zelené zabarvení.

Selen: Kation Se^{4+} nemá prakticky žádný barevný účinek, přičemž neutrální element Se^0 bez náboje dodává růžové zabarvení. Anion Se^{2-} tvoří chromofor s přítomnými železitými ionty a vzhledem k tomuto jevu dochází k hnědavému červenému zabarvení skla.

Kobalt: Skupina Co^{II}O_4 dodává intenzivní modré zabarvení s dominantní vlnovou délkou zcela odlišnou od té, kterou dodává železo-selenový chromofor.

Energetické a optické vlastnosti tohoto skla obsahujícího jako zabarvovací činidla železo a selen z tohoto důvodu vyplývají z komplexní interakce mezi těmito složkami. V konečném efektu projevuje každé z těchto zabarvovacích činidel chování, které závisí silně na redox stavu a tímto na přítomnosti jiných prvků pravděpodobně ovlivňujících tento stav.

Výše uvedená kombinace zabarvovacích činidel a jejich podíly přispívají k tomu, že sklo podle předemtného vynálezu má celkovou světelnou propustnost (TLA4) větší než 62 %, což umožňuje, aby toto sklo splňovalo požadavky standardů ohledně minimální světelné propustnosti v přední části automobilu, jestliže je toto sklo použito jako čelní okno a přední boční okna.

Celková propustnost energie u tohoto skla (TE4) dosažitelná podle předemtného vynálezu je ve výhodném provedení menší než 65 %. Tato vlastnost je zejména výhodná v oboru výroby automobilů.

Šedé sklo podle uvedeného vynálezu má ve výhodném provedení dominantní vlnovou délku v rozmezí od 460 nm do 550 nm, což odpovídá odstínu pohybujícímu se mezi zelenavou a modravou barvou, přičemž tato skutečnost je hlavně spojena s kombinací činidel kobaltu a selenu.

Podle zejména výhodného provedení podle vynálezu je toto sklo charakterizováno přítomností zabarvovacích činidel v množství odpovídajících následujícím procentuálním podílům v tomto skle (vyjádřeným v uvedené formě a v procentech hmotnostních skla):

Fe_2O_3	0,35 až 0,50 %
Co	0,0020 až 0,0030 %
Se	0,0005 až 0,0015 %.

V rámci výše uvedených výhodných rozmezí je možno připravit sklo s celkovou světelnou propustností pro standardní světelný zdroj Illuminant A (TLA4) větší než 70 %.

Sklo odpovídající výše uvedenému omezenějšímu koncentračnímu rozsahu, definovanému výše pro uvedená zabarvovací činidla, funguje zejména dobře, neboť má hodnoty propustnosti energie dostatečně nízké k tomu, aby bylo možno předejít nežádoucímu zahřívání vnitřního prostoru automobilu, a zároveň dobré hodnoty týkající se světelné propustnosti, které zcela splňují standardy pro minimální propustnost v přední části automobilu. Tyto vlastnosti umožňují použití tohoto skla podle předemtného vynálezu zcela adekvátním způsobem pro výrobu čelních oken a rovněž předních bočních oken u automobilů.

Tato skla se ve výhodném provedení podle vynálezu používají ve formě plochých desek o tloušťce 2 milimetry, přičemž tyto desky se používají pro výrobu laminovaných čelních oken automobilů, dále o tloušťce 3 milimetry, přičemž tato skla se používají pro přední boční okna automobilů, a o tloušťkách větších než 4 milimetry, přičemž tyto desky se používají jako zpětná zrcátka a pro zasklívání budov.

Pokud se týče použitých zabarvovacích činidel podle vynálezu, představují železnaté ionty Fe^{2+} absorbent pouze v infračervené oblasti. Za normálních podmínek tavení skla je množství zabarvovacích činidel limitováno s ohledem na standardy pro minimální světelnou propustnost předních oken automobilů, přičemž tyto podmínky neumožňují dosažení dostatečné koncentrace těchto železnatých iontů Fe^{2+} pro absorpci v infračervené oblasti aby mohl být uspokojivým způsobem splněn limit týkající se zahřívání vnitřního prostoru automobilu. Ke zvýšení rozsahu absorpce v infračervené oblasti, to znamená ke zmenšení propustnosti energie tohoto skla, se do zeskelnitelné vsázky přidává redukční činidlo, jako je například koks, a dále se přizpůsobí podíl přidávaného síranu sodného, který je použit k rafinování tohoto skla, čímž se dosáhne omezení jeho oxidačního účinku. Tímto způsobem se vytvoří příznivější podmínky pro železnaté ionty, a z toho vyplývající absorpci v infračervené oblasti, na úkor železitých iontů Fe^{3+} . Kromě koksu je možno použít i jiných dalších redukčních činidel nebo látek obsahujících redukční činidla, jako je například struska (sulfidy).

Tato zeskelnitelná kompozice, která umožňuje výrobu skla podle předmětného vynálezu, obsahuje písek a většinu materiálů nebo všechny materiály vybrané ze skupiny zahrnující živec, vápenec, dolomit, uhličitán sodný Na_2CO_3 , koks, dusičnan, strusku, síran a sírník. V případě, kdy je v této kompozici obsažen koks, potom je tento koks přítomen v množství odpovídajícímu následujícím podílům (vyjádřeným v hmotnostních procentech písku):

koks: 0 až 0,30 %,

a síran je obsažen v množství odpovídajícímu následujícím podílům (vyjádřeno jako hmotnostní procento zeskelnitelné kompozice):

síran 0,5 až 1,0 %.

Skla podle uvedeného vynálezu je možno vyrobit běžně používanými metodami podle dosavadního stavu techniky. Jako surových materiálů je možno použít buďto přírodních materiálů, recyklovaného skla, strusky nebo určitých kombinací těchto materiálů. Uvedená zabarvovací činidla není nezbytně nutné přidávat ve výše uvedených formách, ovšem tento způsob dosahování daných podílů přidávaných zabarvovacích činidel, v ekvivalentních formách vzhledem k uvedeným formám, odpovídá současné praxi. V praktických podmínkách je možno železo přidávat ve formě oxidu železitého, kobalt ve formě hydratovaného síranu jako je například $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ nebo $\text{CoSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, a selen je možno přidávat v elementární formě nebo ve formě seleničnanu, jako je například Na_2SeO_3 nebo Zn SeO_3 . Ostatní prvky mohou být někdy přítomny jako znečišťující složky ve výchozích surových materiálech používaných pro přípravu skel podle uvedeného vynálezu (jako například oxid manganu, který je obsažen v množství na úrovni 50 ppm), přičemž mohou pocházet z přírodních materiálů, z recyklovaného skla nebo ze strusky, ovšem přítomnost těchto znečišťujících látek nemůže přispívat k vlastnostem skla mimo rozsahy definované pro sklo podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Číré šedé sodnovápenaté sklo a zeskelnitelná kompozice používaná pro přípravu tohoto skla podle uvedeného vynálezu budou v dalším blíže popsány s pomocí konkrétních příkladů, které ovšem rozsah tohoto vynálezu pouze ilustrují aniž by jej jakýmkoliv způsobem omezovaly.

Příklady 1 až 72

- 5 V následující tabulce I je uvedeno základní složení skla a rovněž tak i složky tvořící zeskelnitelnou vsázku, která je určena k roztavení k přípravě skla podle uvedeného vynálezu (uvedená množství jsou vyjádřena v kilogramech na tunu zeskelnitelné vsázky). V tabulce IIA jsou uvedeny hmotnostní podíly zabarvovacích činidel, která se přidávají do takto vyráběného skla. Tyto podíly byly zjištěny rentgenovou fluorescenční analýzou skla a potom byly
- 10 přepočítány získané hodnoty na uvedené molekulární částice. V tabulce IIB jsou uvedeny hmotnostní podíly redukčních činidel v zeskelnitelném surovém materiálu. V tabulce III jsou uvedeny optické a energetické vlastnosti odpovídající definicím uvedeným v předchozím popisu.

Tabulka 1

15

Analýza základního materiálu skla (v % hmotn.)	
SiO ₂	71,5 % až 71,9 %
Al ₂ O ₃	0,8 %
CaO	8,8 %
MgO	4,2 %
Na ₂ O	14,1 %
K ₂ O	0,1 %
SO ₃	0,1 % až 0,5 %
Složky základního materiálu skla (v kg/t)	
písek	577,0
živec	30,0
vápenec	36,0
dolomit	163,3
Na ₂ CO ₃	183,5
dusičnany	10,2
koks	
sírany	uvedeno v příkladech
struska	

Tabulka IIA

20

	Příklad č.				
	1	2	3	4	5
Fe ₂ O ₃ (%)	0,451	0,510	0,510	0,466	0,461
Co (ppm)	37	26	26	30	28
Se (ppm)	6	5	8	6	7
	Příklad č.				
	6	7	8	9	10
Fe ₂ O ₃ (%)	0,452	0,448	0,450	0,451	0,410
Co (ppm)	22	20	24	25	36
Se (ppm)	5	8	4	5	25

Tabulka IIA - pokračování

	Příklad č.				
	11	12	13	14	15
Fe ₂ O ₃ (%)	0,457	0,405	0,421	0,419	0,402
Co (ppm)	26	25	23	23	24
Se (ppm)	23	10	8	10	9

	Příklad č.				
	16	17	18	19	20
Fe ₂ O ₃ (%)	0,403	0,401	0,412	0,438	0,444
Co (ppm)	24	24	25	21	22
Se (ppm)	6	7	9	5	7

	Příklad č.				
	21	22	23	24	25
Fe ₂ O ₃ (%)	0,440	0,445	0,426	0,427	0,450
Co (ppm)	23	23	23	22	22
Se (ppm)	6	7	9	9	7

5

	Příklad č.				
	26	27	28	29	30
Fe ₂ O ₃ (%)	0,472	0,429	0,443	0,431	0,410
Co (ppm)	22	22	22	19	22
Se (ppm)	8	7	8	8	7

	Příklad č.				
	31	32	33	34	35
Fe ₂ O ₃ (%)	0,434	0,424	0,501	0,501	0,480
Co (ppm)	23	21	25	24	25
Se (ppm)	9	9	7	8	5

Příklad č.					
	36	37	38	39	40
Fe ₂ O ₃ (%)	0,506	0,352	0,340	0,310	0,308
Co (ppm)	24	24	26	26	30
Se (ppm)	6	6	8	8	8

Příklad č.					
	41	42	43	44	45
Fe ₂ O ₃ (%)	0,367	0,396	0,399	0,396	0,396
Co (ppm)	30	25	25	25	27
Se (ppm)	10	8	8	8	7

10

Příklad č.					
	46	47	48	49	50
Fe ₂ O ₃ (%)	0,368	0,376	0,372	0,386	0,381
Co (ppm)	27	32	32	33	34
Se (ppm)	9	9	10	10	8

Tabulka IIA - pokračování

	Příklad č.				
	51	52	53	54	55
Fe ₂ O ₃ (%)	0,439	0,426	0,413	0,410	0,414
Co (ppm)	31	31	27	28	29
Se (ppm)	5	7	4	6	6

	Příklad č.				
	56	57	58	59	60
Fe ₂ O ₃ (%)	0,410	0,412	0,475	0,472	0,506
Co (ppm)	29	26	31	29	28
Se (ppm)	6	6	6	8	8

	Příklad č.				
	61	62	63	64	65
Fe ₂ O ₃ (%)	0,499	0,493	0,495	0,397	0,61
Co (ppm)	28	28	29	29	28
Se (ppm)	8	6	8	8	8

5

	Příklad č.				
	66	67	68	69	70
Fe ₂ O ₃ (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,65
Co (ppm)	26	31	31	35	35
Se (ppm)	7	8	9	7	9

	Příklad č.	
	71	72
Fe ₂ O ₃ (%)	0,408	0,406
Co (ppm)	30	27
Se (ppm)	9	9

Tabulka IIB

10

	Příklad č.				
	1	2	3	4	5
síran/kompozice (%)	0,50	0,77	0,77	0,77	0,77
koks/písek (%)		0,11	0,11	0,11	0,11

	Příklad č.				
	6	7	8	9	10
síran/kompozice (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
koks/písek (%)	0,11	0,11	0,15	0,15	

	Příklad č.				
	11	12	13	14	15
síran/kompozice (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
koks/písek (%)	0,22	0,11	0,11	0,11	0,13

	Příklad č.				
	16	17	18	19	20
síran/kompozice (%)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
koks/písek (%)	0,13	0,13	0,13	0,11	0,11

i
Tabulka IIB (pokračování)

	Příklad č.				
	21	22	23	24	25
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
koks/písek (%)	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11

	Příklad č.				
	26	27	28	29	30
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
koks/písek (%)	0,11	0,13	0,13	0,11	0,13

	Příklad č.				
	36	37	38	39	40
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
koks/písek (%)	0,16	0,16	0,016	0,013	0,013

	Příklad č.				
	41	42	43	44	45
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
koks/písek (%)	0,011	0,011	0,11	0,13	0,13

	Příklad č.				
	46	47	484	49	50
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,73
koks/písek (%)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

	Příklad č.				
	51	52	53	54	55
síran/kompozice (%)	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
koks/písek (%)					0,07
struska/písek (%)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50

	Příklad č.				
	56	57	58	59	60
síran/kompozice (%)	0,73	0,73	0,70	0,70	0,70
koks/písek (%)	0,07	0,10	0,11	0,11	0,10
struska/písek (%)	6,50	6,50			

	Příklad č.				
	61	62	63	64	65
síran/kompozice (%)	0,70	0,70	0,70	0,61	0,61
koks/písek (%)	0,10	0,09	0,09	0,07	0,07
struska/písek (%)				6,50	6,50

	Příklad č.				
	66	67	68	69	70
síran/kompozice (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,65
koks/písek (%)	0,08				0,07
struska/písek (%)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50

Tabulka IIB (pokračování)

	Příklad č.	
	71	72
síran/kompozice (%)	0,65	0,65
koks/písek (%)		
struska/písek (%)	6,50	6,50

5 Tabulka III

	Příklad č.				
	1	2	3	4	5
TL (%)	66,3	69,0	67,0	71,5	72,6
λ_D (mm)	496,1	494,4	552,0	493,3	496,5
Sytost (%)	1,8	2,9	1,9	2,2	1,7
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,5	23,5	19,8	18,4	17,1
TLA4 (%)	65,5	67,3	66,4	69,5	70,4
TE4 (%)	56,6	52,3	54,6	59,5	61,1
TUVcelk.4 (%)	22,6	25,6	23,5	26,0	25,9
SE4	1,16	1,29	1,22	1,17	1,15

	Příklad č.				
	6	7	8	9	10
TL (%)	74,2	72,4	74,0	71,3	67,8
λ_D (mm)	501,2	552,9	491,6	496,3	546,8
Sytost (%)	1,4	1,8	3,0	1,9	0,6
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,4	18,8	21,3	21,6	15,0
TLA4 (%)	71,7	70,6	71,3	69,4	67,1
TE4 (%)	59,7	59,7	58,4	57,0	63,6
TUVcelk.4 (%)	27,7	26,3	29,4	27,6	26,0
SE4	1,20	1,18	1,22	1,22	1,06

	Příklad č.				
	11	12	13	14	15
TL (%)	70,2	72,0	72,6	73,4	71,5
λ_D (mm)	506,1	544,9	530,3	544,0	552,0
Sytost (%)	0,9	1,1	0,9	1,1	1,3
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	18,4	19,5	19,4	17,5	19,9
TLA4 (%)	68,8	70,4	70,7	71,4	70,0
TE4 (%)	59,3	61,0	60,6	62,6	60,6
TUVcelk.4 (%)	26,1	28,3	27,9	27,3	27,9
SE4	1,16	1,15	1,17	1,14	1,15

	Příklad č.				
	16	17	18	19	20
TL (%)	74,6	74,5	73,8	76,4	75,1
λ_D (mm)	494,6	497,2	499,0	497,2	506,1
Sytost (%)	1,7	1,4	1,2	1,7	1,1
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,0	19,5	17,7	18,7	18,1
TLA4 (%)	72,1	72,0	71,5	73,4	72,6
TE4 (%)	62,6	62,1	62,9	61,9	61,7
TUVcelk.4 (%)	29,1	29,6	28,5	28,8	28,3
SE4	1,15	1,16	1,14	1,19	1,18

Tabulka III (pokračování)

	Příklad č.				
	21	22	23	24	25
TL (%)	73,8	71,9	70,9	70,5	74,1
λ_D (mm)	504,3	536,0	531,3	525,9	501,8
Sytost (%)	1,2	1,1	1,0	0,9	1,3
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,1	19,2	21,2	21,5	19,0
TLA4 (%)	71,5	70,1	69,4	69,1	71,7
TE4 (%)	60,4	59,4	58,2	57,9	60,2
TUVcelk.4 (%)	27,4	26,9	27,4	27,7	27,1
SE4	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19

5

	Příklad č.				
	26	27	28	29	30
TL (%)	72,1	71,3	71,8	73,4	72,6
λ_D (mm)	512,5	507,9	507,5	239,2	516,3
Sytost (%)	1,0	0,9	1,0	1,3	0,9
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,2	21,9	20,5	20,1	20,5
TLA4 (%)	70,2	69,7	70,0	71,3	70,6
TE4 (%)	58,4	57,8	58,4	59,6	59,9
TUVcelk.4 (%)	25,9	27,9	27,1	27,9	28,8
SE4	1,20	1,20	1,20	1,20	1,18

	Příklad č.				
	31	32	33	34	35
TL (%)	72,5	72,4	70,3	70,1	69,0
λ_D (mm)	539,5	541,3	509,3	521,3	492,2
Sytost (%)	1,1	1,2	1,2	1,1	3,5
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	18,7	20,0	19,3	19,1	25,9
TLA4 (%)	70,6	70,6	68,7	68,6	67,3
TE4 (%)	60,5	59,7	56,5	56,6	54,6
TUVcelk.4 (%)	27,1	27,7	24,4	25,1	27,1
SE4	1,17	1,18	1,22	1,21	1,30

	Příklad č.				
	36	37	38	39	40
TL (%)	68,3	71,7	70,6	73,6	72,2
λ_D (mm)	497,6	493,2	491,6	500,3	490,7
Sytost (%)	2,4	1,7	2,1	0,8	1,6
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	24,9	24,6	28,4	21,7	99,3
TLA4 (%)	66,8	69,9	68,9	71,5	70,4
TE4 (%)	51,0	59,6	57,2	64,3	63,6
TUVcelk.4 (%)	26,2	32,1	32,7	32,9	33,3
SE4	1,31	1,17	1,20	1,11	1,11

Tabulka III (pokračování)

	Příklad č.				
	41	42	43	44	45
TL (%)	68,1	73,1	72,1	70,1	69,7
λ_D (mm)	545,0	525,1	542,1	542,1	502,3
Sytost (%)	0,8	0,8	1,1	1,2	1,1
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	20,7	19,1	19,3	21,0	22,6
TLA4 (%)	67,3	71,1	70,4	68,8	68,4
TE4 (%)	60,3	61,9	61,2	59,2	57,9
TUVcelk.4 (%)	28,4	29,2	28,7	27,1	28,0
SE4	1,12	1,15	1,15	1,16	1,18

	Příklad č.				
	46	47	48	49	50
TL (%)	70,3	67,7	67,3	67,8	68,0
λ_D (mm)	544,9	491,2	494,5	495,7	492,2
Sytost (%)	0,7	1,6	1,1	1,1	1,4
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,1	21,3	21,5	20,6	20,3
TLA4 (%)	69,1	66,8	66,5	66,9	67,1
TE4 (%)	62,4	59,4	59,3	59,4	60,0
TUVcelk.4 (%)	30,1	28,9	28,6	28,5	28,8
SE4	1,11	1,12	1,12	1,13	1,12

	Příklad č.				
	51	52	53	54	55
TL (%)	74,6	74,2	76,1	73,6	72,9
λ_D (mm)	489,2	489,1	489,8	491,6	489,9
Sytost (%)	3,8	3,4	3,5	2,5	3,5
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	17,4	17,0	18,4	18,5	21,4
TLA4 (%)	71,7	71,5	72,9	71,1	70,4
TE4 (%)	62,5	63,2	63,0	62,2	59,3
TUVcelk.4 (%)	27,8	28,6	29,3	28,2	29,2
SE4	1,15	1,13	1,16	1,14	1,19

5

	Příklad č.				
	56	57	58	59	60
TL (%)	71,3	68,9	73,5	71,8	73,1
λ_D (mm)	491,3	489,1	490,4	491,5	497,8
Sytost (%)	2,8	4,7	3,5	2,9	1,4
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	22,6	30,1	17,8	18,4	16,1
TLA4 (%)	69,2	67,0	70,9	69,6	70,9
TE4 (%)	57,9	51,7	60,3	59,2	60,6
TUVcelk.4 (%)	28,6	30,2	26,9	26,5	28,7
SE4	1,20	1,30	1,18	1,18	1,17

Tabulka III (pokračování)

	Příklad č.				
	61	62	63	64	65
TL (%)	68,8	71,2	71,2	69,3	68,8
λ_D (mm)	497,8	490,5	491,9	498,9	507,8
Sytost (%)	1,7	3,5	2,9	1,3	0,9
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	19,3	19,3	18,8	22,7	23,2
TLA4 (%)	67,5	69,0	69,2	67,9	67,7
TE4 (%)	56,1	57,4	57,7	57,6	56,7
TUVcelk.4 (%)	25,2	26,7	26,6	27,9	27,6
SE4	1,20	1,20	1,20	1,18	1,19

	Příklad č.				
	66	67	68	69	70
TL (%)	71,1	68,4	69,0	71,5	73,0
λ_D (mm)	497,8	491,1	495,4	488,1	512,9
Sytost (%)	1,5	2,8	1,6	3,5	0,7
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	23,2	25,4	19,0	18,1	18,5
TLA4 (%)	69,3	67,0	67,5	69,4	71,0
TE4 (%)	58,2	55,3	59,3	61,6	62,1
TUVcelk.4 (%)	29,1	28,7	25,7	27,7	27,6
SE4	1,19	1,21	1,14	1,13	1,14

	Příklad č.	
	71	72
TL (%)	70,6	72,1
λ_D (mm)	502,3	531,8
Sytost (%)	0,9	0,9
Fe ²⁺ /Fe celk. (%)	18,1	17,6
TLA4 (%)	69,1	70,4
TE4 (%)	61,7	62,4
TUVcelk.4 (%)	26,7	26,5
SE4	1,12	1,13

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Čiré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo sestávající ze složek tvořících sklo a zabarvovacích činidel, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jako zabarvovací činidla jsou přítomny prvky železo, kobalt a selen v následujících podílech, vyjádřené v uvedených formách jako hmotnostní procenta skla:

15

Fe ₂ O ₃	0,25 až 0,60 %
Co	0,0010 až 0,0040 %
Se	0,0005 až 0,0030 %,

20

přičemž podíly těchto zabarvovacích činidel jsou v uvedeném skle takové, že toto sklo má celkovou světelnou propustnost měřenou pro standardní světelný zdroj Illuminant A pro tloušťku skla 4 milimetry (TLA4) větší než 62 %, selektivitu měřenou pro tloušťku skla 4 milimetry (SE4) větší než 1,1 a souřadnicovou sytost (P) menší než 6 %.

2. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celková propustnost energie, měřená pro tloušťku 4 milimetry (TE4), je maximálně 65 %.
3. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dominantní vlnová délka (λ_D) je v rozmezí od 460 do 550 nm.
4. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že uvedená zabarvovací činidla jsou přítomna v množstvích, která odpovídají následujícím podílům, vyjádřeným v uvedených formách a uvedeným v procentech hmotnostních skla:
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Fe ₂ O ₃ | 0,35 až 0,50 % |
| Co | 0,0020 až 0,0030 % |
| Se | 0,0005 až 0,0015 %. |
5. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že celková světelná propustnost, měřená pro standardní světelný zdroj Illuminant A pro tloušťku 4 milimetry (TLA4), je větší než 70 %.
6. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle některého z nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je ve formě desky.
7. Číré šedě zbarvené sodno-vápenaté sklo podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že představuje automobilové okno.
8. Zeskelnitelná kompozice k přípravě skla podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje zeskelnitelné složky včetně písku a dále obsahuje jak koks, v množství odpovídajícímu následujícím podílům, vyjádřeným jako hmotnostní procento písku:
- koks 0 až 0,30 %, tak síran v množství odpovídajícímu následujícím podílům, vyjádřeným jako hmotnostní procento kompozice:
- síran 0,5 až 1,0 %.

Konec dokumentu
