PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 1205

(22) Přihlášeno: 10.05.1995

(30) Právo přednosti:
11.05.1994 LU 1994/88486

(40) Zveřejněno: 14.02.1996
(Věstník č. 2/1996)

(47) Uděleno: 03.04.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.05.2001
(Věstník č. 5/2001)

(11) Číslo dokumentu:

288 338

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:
C 03 C 3/087
C 03 C 4/08

(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:

Šedé sodnovápenaté sklo

(57) Anotace:

Šedé sodnovápenaté sklo, zejména vhodné pro instalaci do střešních otvorů vozidel, sestávající z hlavních složek tvořících sklo a se zabarvovacími činidly, kterými jsou železo, selen, kobalt a chrom obsahuje v % hmotn.: 0,5 až 0,9 % oxidu železitého Fe_2O_3, 0,012 až 0,025 % kobaltu CO, 0,0025 až 0,010 % selenu Se, 0,005 až 0,020 % oxidu chromitého Cr_2O_3. Sklo má činitel prostupu světla (TL) menší než 30 % a souřadnicovou čistotu (P) menší než 12 %.

CZ 288338 B6

Šedé sodnovápenaté sklo

Oblast techniky

Vynález se týká šedě zbarveného sodnovápenatého skla sestávajícího ze základní kompozice tvořené hlavními složkami tvořícími sklo a barevným činidlem.

Dosavadní stav techniky

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

SiO_2	60 až 75 %
Na_2O	10 až 20 %
CaO	0 až 16 %
K_2O	0 až 10 %
MgO	0 až 10 %
Al_2O_3	0 až 5 %
BaO	0 až 2 %
BaO + CaO + MgO	10 až 20 %
$K_2O + Na_2O$	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 za účelem zlepšení mechanických vlastností, například tepelným zpracováním.

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.)*. Druh světla ze standardního světelného zdroje Illuminat C představuje průměrné denní světlo, které má teplotu chromatičnosti 6700 K. Tento druh světla je zejména vhodný pro stanovování optických vlastností panelů nebo desek pro zasklívání budov. Druh světla ze standardního světelného zdroje Illuminat A představuje záření Planckova zářiče (zářič vyzařující podle Planckova zákona) při teplotě asi 2856 K. Tento druh světla představuje světlo emitované reflektorem motorového vozidla, přičemž tento druh světla 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 které je uvedena teoretická studie podle níž jsou kolorimetrické souřadnice světla každé vlnové délky ve viditelném spektru definovány tak, že mohou být znázorněny v diagramu s ortogonálními (kolmými) osmi x a y, přičemž tento diagram se zde označuje jako *„C.I.E. – trichromatický diagram“*. V tomto trichromatickém neboli trojbarevném diagramu je vymezeno místo pro světlo každé vlnové délky (vyjádřeno v nanometrech) ve viditelném spektru. Všeobecně je známo, že „křivka spektrálních světel“ a světlo, jehož souřadnice jsou situovány na této křivce spektrálních světel, mají 100% souřadnicovou čistotu pro příslušnou vlnovou délku. Tato křivka spektrálních světel je uzavřena čarou nazývanou jako purpurová čára, která spojuje místa této křivky spektrálních světel, a jejíž souřadnice odpovídají vlnové délce 380 nm (fialové světlo) a 780 nm (červené světlo). Plocha, která je uzavřena touto křivkou spektrálních čar a purpurovou čárou, představuje oblast

vymezenou pro trichromatické souřadnice jakéhokoliv viditelného světla. Souřadnice světla emitovaného ze standardního světelného zdroje Illuminant C například odpovídají hodnotám $\underline{x} = 0{,}3101$ a $\underline{y} = 0{,}3163$. Tento bod C je zvolen 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 světel pro jakoukoliv libovolnou vlnovou délku a jakýkoliv libovolný bod situovaný na těchto přímkách může být definován nejen svými souřadnicemi $\underline{x}$ a $\underline{y}$ ale rovněž i vlnovou délkou 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 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 údaje týkající se trichromatických souřadnic ($\underline{x}$, $\underline{y}$), souřadnicové čistoty (P), dominantní vlnové délky λ_D propuštěného světla a činitele prostupu světla skla (TL), jsou vyhodnocovány za použití specifické vnitřní propustnosti (SIT) 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:

$$SIT = e^{-E.A}$$

ve které:

A znamená absorpční koeficient skla (v cm^{-1}) a

E znamená tloušťku skla (v cm).

Při první aproximaci je možno hodnotu SIT vyjádřit vztahem:

$$(I_3 + R_2)/(I_1 - R_1)$$

ve kterém:

I_1 je intenzita dopadajícího viditelného světla na první stranu skleněné desky,

R_1 je intenzita viditelného světla odraženého touto stranou,

I_3 je intenzita viditelného světla propuštěného ze druhé strany skleněné desky, a

R_2 je intenzita viditelného světla vnitřně odraženého touto druhou stranou.

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

– Celková propustnost světla pro druh světla Illuminant A, měřená za použití tloušťky 4 milimetry (TLA4). Tento celkový prostup představuje výsledek integrace výrazu:

$$\Sigma T_\lambda.E_\lambda.S_\lambda/\Sigma E_\lambda.S_\lambda$$

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

T_λ znamená propustnost při vlnové délce λ,

E_λ znamená spektrální rozložení druhu světla Illuminat A, a

S_λ znamená citlivost normálního lidského oka jako funkci vlnové délky λ.

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

$$\Sigma T_\lambda.E_\lambda/\Sigma E_\lambda$$

v rozmezí vlnových délek 300 a 2150 nm, přičemž:

E_λ představuje spektrální rozložení energie slunce v úhlu 30° nad horizonte,

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

$$\Sigma T_\lambda.U_\lambda/\Sigma U_\lambda$$

v rozmezí vlnových délek 280 a 380 nm, přičemž:

U_λ představuje spektrální rozložení ultrafialového záření, které prošlo atmosférou a které se stanoví podle standardu DIN 67507.

Uvedený vynález se týká zejména tmavě šedých skel s modravým odstínem. Jestliže se křivka propustnosti pro transparentní látku nemění skoro vůbec jako funkce vlnové délky viditelného světla, potom je tato látka označována jako „neutrální šeď: V uvedeném C.I.E. systému tato látka nemá dominantní vlnovou délku a souřadnicová čistota 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 souřadnicovou čistotu, která je nízká, ovšem není nulová. Souřadnicová čistota šedého skla podle uvedeného vynálezu je menší než 12 %, ve výhodném provedení menší než 5 %. Šedé sklo podle uvedeného vynálezu má ve výhodném provedení dominantní vlnovou délku v rozmezí od 460 nm a 500 nm, což odpovídá modravému odstínu. Toto sklo má tmavě šedý nádech, což odpovídá činiteli prostupu světla menšímu než 30 %.

Šedá skla jsou obvykle vybírána pro jejich ochranné vlastnosti před působením slunečního záření, 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 balkonových balustrádách nebo schodištích, a rovněž tak pro částečné zasklívání určitých motorových vozidel nebo vlakových nebo železničních oddělení k ochraně jejich vnitřku před pozorováním z vnějšku. Podrobněji jsou tato skla popsána například ve francouzském patentu č. 2 082 459, přihlašovatel firma Compagnie de Saint–Gobain. Podle tohoto patentu se doporučuje výroba skel, která mají celkovou propustnost sluneční energie menší než 50 %, přičemž činitel jasu Y (neboli luminační faktor) se pohybuje v rozmezí od 35 do 55 % pro tloušťku skla v rozmezí od 2 do 12 milimetrů (tento činitel jasu Y odpovídá činiteli prostupu světla TL, který je použit v tomto popisu vynálezu). Konkrétně je možno uvést, že pro šedé sklo se hodnota tohoto činitele jasu Y v praktických podmínkách pohybuje v rozmezí od 35 do 45 %, což je z toho důvodu, aby bylo dosaženo kompromisu mezi účinnou ochranou před slunečním zářením a dostatečnou světelností při špatném počasí. Toto sklo je vhodné pro architektonické účely pro oblasti v mírném pásmu, ovšem jejich vlastnosti jsou nedostatečné v případě, kdy se požadují skla s většími absorpčními schopnostmi, jako například při ochraně vnitřních prostorů motorových vozidel, které mají zabudované střešní okno, před působením slunečního záření, nebo k ochraně proti oslnění před reflektory protijedoucích vozidel v noci.

Podstata vynálezu

Řešení podle uvedeného vynálezu je zaměřeno na šedá skla, která jsou zejména vhodná pro instalování jako střešní okna pro automobily.

Předmětný vynález se týká šedého sodnovápenatého skla sestávajícího z hlavních složek tvořících sklo a zabarvovacích činidel, jehož podstata spočívá v tom, že v tomto skle jsou přítomny jako zabarvovací činidla železo, selen, kobalt a chrom v množstvích, která odpovídají následujícím procentuálním hmotnostním podílům v tomto skle:

Fe_2O_3	0,5 až 0,9 %
Co	0,012 až 0,025 %
Se	0,0025 až 0,010 %
Cr_2O_3	0,005 až 0,020 %,

a toto sklo má následující vlastnosti týkající se propustnosti světla:

– činitel prostupu světla (TL) menší než 30 %,

– souřadnicová čistota (P) menší než 12 %,

při tloušťce vrstvy skla 5 milimetrů.

Ve výhodném provedení jsou v tomto skle zabarvovací činidla přítomna v množství odpovídajících následujícím procentuálním hmotnostním podílům v tomto skle:

Fe_2O_3	0,57 až 0,70 %
Co	0,017 až 0,020 %
Se	0,005 až 0,008 %
Cr_2O_3	0,016 až 0,020 %,

a toto sklo má následující vlastnosti týkající se propustnosti světla:

– činitel prostupu světla (TL) v rozmezí od 16 do 22 %,

– souřadnicová čistota (P) menší než 6 %,

při tloušťce vrstvy skla 5 milimetrů.

Šedé sodnovápenaté sklo podle vynálezu je ve výhodném provedení ve formě desky.

Ve výhodném provedení je toto šedé sodnovápenaté sklo podle vynálezu opatřeno povlakem obsahujícím přinejmenším jeden oxid kovu.

Podle uvedeného vynálezu bylo zcela neočekávatelně zjištěno, že tmavě šedé sklo výše uvedeného typu je možno získat s použitím zabarvovacích činidel, jejichž povaha a koncentrace je podobné, jako je to uvedeno ve francouzském patentu č. 2 082 459. Ve skutečnosti tento patent uvádí, že přítomnost železa, selenu a chromu jako zabarvovacích činidel v sodnovápenatém skle v následujících podílech:

Fe_2O_3	0,2 až 1 %
Co	0,003 až 0,03 %
Se	0 až 0,010 %
Cr_2O_3	0,003 až 0,020 %

vede k získání šedého skla, u něhož je činitel jasu v rozmezí od 35 do 45 % (větší než 40 % podle příkladů uvedených v tomto patentu) a tím je činitel prostupu TL zřetelně vyšší než 30 %.

Z dosavadního stavu techniky je známo, že skla, která mají značně 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 s dosáhne rovného povrchu obou jeho stran a vzájemné paralelnosti těchto stran. K zabránění oxidace cínu na povrchu této lázně, která by mohla vést ke strhávání oxidace cínu postupujícím pásem skla, se nad touto lázní udržuje redukční atmosféra. V případě, že toto sklo obsahuje nikl, potom se tento nikl částečně redukuje atmosférou panující nad cínovou lázní, což je příčinou zákalu v takto vyráběných sklech. Kromě toho může nikl obsažený v tomto skle tvořit sulfid niklu NiS. Tento sulfid má různé krystalické formy, které jsou stabilní při různých teplotních rozmezích. V případech, kdy se má toto sklo vytvrdit procesem tepelného zpracování, ovšem transformace jedné z těchto forem na jinou vytváří problémy, jako je tomu v případě skel pro automobily a rovněž v případě určitých zasklívacích panelů neboli desek používaných pro budovy (pro balkonové balustrády, ozdobené výplně, apod.). Sklo připravené postupem podle uvedeného vynálezu, které neobsahuje nikl, je takto velice vhodné k formování procesem plavení, přičemž je možno jej použít pro architektonické účely nebo v oblasti motorových vozidel a pro jiné dopravní prostředky.

Kombinovaná přítomnost železa, kobaltu selenu a chromu jako zabarvovacích činidel umožňuje kontrolování optických a energetických vlastností tohoto šedého skla podle vynálezu. Účinek různých zabarvovacích činidel, které jsou jednotlivě vybírány pro přípravu skla, jsou následující (podle „*Glass,* autor *H. Scholtze* – překlad *J. LeDu – Glass Institute – Paris):*

– Železo : železo je ve skutečnosti přítomno ve všech běžně komerčně vyráběných sklech, ať již jako nečistota nebo složka, která je zavedena záměrně do skleněné hmoty jako zabarvovací činidlo. Přítomnost Fe^{3+} iontů umožňuje slabou absorpci 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 1050 nm). Železité ionty dodávají sklu slabě žluté zabarvení, přičemž železnaté ionty dávají silné modro–zelené zabarvení.

– Selen : Kation Se^{4+} nemá prakticky žádný barevný účinek, přičemž neutrální element Se^{0} 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–seleniový chromofor.

– Chrom : Přítomnost skupiny $Cr^{III}O_6$ poskytuje absorpční pásy v oblasti 650 nm a získá se světle zelené zabarvení. Silnou oxidací se získá skupina $Cr^{VI}O_4$, která poskytuje velmi silný absorpční pás v oblasti 365 nm a dosáhne se žlutého zabarvení.

Energické a optické vlastnosti skla obsahující tato různá zabarvovací činidla tímto vyplývají z komplexní interakce mezi těmito složkami, přičemž každé z těchto zabarvovacích činidel má chování, které závisí silně na jeho redox stavu a tím i na přítomnosti jiných prvků, které pravděpodobně ovlivňují tento stav.

Podle uvedeného vynálezu bylo zjištěno, že v případě, kdy podíly kobaltu, selenu a chromu jako zabarvovacích činidel leží v rozmezích definovaných výše, potom je možno dosáhnout nejnižší možné celkové propustnosti světla, vyhodnocené za použití druhu světla ze standardního světleného zdroje Illuminant A (TLA4), jestliže se vezme v úvahu maximální obsah železa, to znamená 0,9 % (uvažováno ve formě Fe_2O_3). Sklo podle uvedeného vynálezu má ve výhodném

provedení celkovou propustnost světla TLA4 v rozmezí od 10 do 35 %, což je zejména vhodné v případech, kdy je třeba chránit se před slněním světlem pocházejícím z reflektoru automobilu, jestliže je toto sklo použito jako postranní nebo zadní sklo, nebo je toto sklo vhodné pro střešní okno automobilu. V případě, kdy podíl kobaltu leží pod výše definovaným rozmezím, například v případech kdy je podíl kobaltu do 100 ppm, a podíl chromu leží pod výše definovaným rozmezím, například do 35 ppm, bylo podle uvedeného vynálezu zjištěno, že činitel prostupu světla (TL) se zvýší, například až na 33 % nebo na hodnotu ještě vyšší.

Přítomnost železa a selenu jako odbarvovacích činidel přítomných ve výše definovaných rozmezích umožňuje silnou absorpci v ultrafialové oblasti. Sklo podle uvedeného vynálezu má ve výhodném provedení propustnost v ultrafialové oblasti (TUVT4) menší než 14 %. Tato vlastnost je zejména výhodná pro automobilový průmysl. Tato nižší propustnost ultrafialového záření zabraňuje nebo zmenšuje stárnutí a odbarvení vnitřního vybavení interiéru motorových vozidel.

Nízký obsah chromu ve skle podle uvedeného vynálezu příznivým způsobem omezuje oxidační jev u železa v tomto skle. Tento nízký obsah umožňuje dodržení maximálního podílu železa ve dvoumocné formě, což dodává tomuto sklu vysokou absorpci infračerveného záření. Celková propuštěná energie tohoto skla (TE4) je ve výhodném provedení v rozmezí od 20 do 40 %.

Modravý odstín tohoto skla je v podstatě spojen s kombinací kobaltových a selenových činidel v tomto skle.

Jak již bylo výše uvedeno, podle zejména výhodného provedení podle vynálezu je šedé sklo charakterizováno přítomností zabarvovacích činidel v množstvích odpovídajících následujícím procentuální podílům v tomto skle (hmotnostní procenta):

Fe_2O_3	0,57 až 0,70 %
Co	0,017 až 0,020 %
Se	0,005 až 0,008 %
Cr_2O_3	0,016 až 0,020 %

přičemž podíly těchto zabarvovacích činidel jsou v uvedeném skle takové, aby toto sklo mělo následující vlastnosti týkající se propustnosti světla:

– činitel prostupu světla (TL) v rozmezí od 16 do 22 %,

– souřadnicová čistota (P) menší než 6 %, při tloušťce vrstvy skla 5 milimetrů.

Při dodržení těchto uvedených limitů je možno získat sklo, u kterého je celková propustnost světla pro druh světla ze standardního světelného zdroje Illuminat A (TLA4) v rozmezí od 20 do 25 % a hodnota celkové propuštěné energie (TE4) je v rozmezí do 30 do 35 %.

Skla odpovídající tomuto omezenějšímu koncentračnímu rozmezí zabarvovacích činidel, definovanému výše, jsou zejména účinná, neboť se u nich kombinují vlastnosti nízké propustnosti energie a nízké propustnosti světla, což je předurčuje jako vynikající výrobky použitelné pro střešní okna u motorových vozidel nebo je jich možno použít jako zasklívacích panelů nebo desek pro budovy ve velmi slunečných oblastech. V tomto případě se jejich architektonické využití a estetické vlastnosti kombinují s vysokou úsporou energie, která souvisí s minimálními požadavky na klimatizační systémy.

Tato skla se ve výhodném provedení podle vynálezu používají v ploché formě, například o tloušťce 4 nebo 5 milimetrů, přičemž tyto desky se používají pro výrobu střešních oken, dále o tloušťce 3 milimetry, přičemž tato skla se používají pro postranní a zadní okna motorových vozidel, nebo o tloušťkách větších než 4 milimetry, přičemž tyto desky nebo panely se používají pro zasklívání budov.

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, přičemž je běžné dodávat podíly těchto zabarvovacích činidel v ekvivalentních formách vzhledem k formám výše uvedeným. V praxi je možno železo přidávat ve formě oxidu železitého, kobalt ve formě hydratovaného síranu jako je například $CoSO_4 . 7 H_2O$ nebo $CoSO_4 . 6 H_2O$, selen je možno přidávat v elementární formě nebo ve formě seleničnanu, jako je například Na_2SeO_3 nebo $ZnSeO_3$, přičemž chrom je možno přidávat ve formě dvojchromanu, jako je například $K_2Cr_2O_7$. Ostatní prvky jsou někdy přítomny jako znečišťující složky ve výchozích materiálech používaných pro přípravu skel podle uvedeného vynálezu (jako například oxid manganu, který je obsažen v množství na úrovni 50 ppm), ať již v přírodních materiálech nebo v recyklovaném skle nebo strusce, které jsou používány pro přípravu tohoto skla, ovšem v rozsahu uvedeného vynálezu jsou pouze taková skla u nichž obsah těchto znečišťujících složek neposunuje vlastnosti tohoto skla mimo rozsahy definované výše.

Podle dalšího výhodného provedení podle vynálezu se šedé sklo kombinuje s povlakem přinejmenším jednoho oxidu kovu, jako je například povlak tvořený oxidem titanu, oxidem cínu, oxidem železa, oxidem kobaltu, oxidem chromu nebo směsmi těchto látek.

Sklo opatřené místo povlakem má ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu tloušťku 4 milimetry, činitel prostupu světla (druh světla Illuminant C) menší než 15 %, činitel propustnosti energie menší než 25 % a celkovou propustnost pro ultrafialové záření menší než 5 %.

Toto sklo má optické a energetické vlastnosti, které jsou obtížně získatelné pouhým masivním zabarvením skla, přičemž uvedené nízké hodnoty propustnosti je možno normálně dosáhnout pouze s velmi značnými množstvími železa, což zase způsobuje obtížné tavení zaskelnitelné vsázky.

Příklady provedení vynálezu

Šedé sodnovápenaté sklo podle uvedeného vynálezu a postup jeho přípravy 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 8

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 II jsou uvedena zabarvovací činidla, která se přidávají do této vsázky (jednotlivá množství jsou vyjádřena v kilogramech na 1 tunu zeskelnitelných surových materiálů). V tabulkách IIIa a IIIb jsou uvedeny hmotnostní podíly zabarvovacích činidel ve vyrobeném skle. Tyto podíly byly zjištěny rentgenovou fluorescenční analýzou skla a potom byly přepočítány získané hodnoty na uvedené molekulární částice. V těchto tabulkách IIIa a IIIb jsou rovněž uvedeny optické a energetické vlastnosti odpovídající definicím uvedeným v popisné části. V těchto tabulkách „TL x mm“ má stejný význam jako „TL“, ovšem pro uvedenou tloušťku a nikoliv pro tloušťku 5 milimetrů.

Příklad 7 se týká skla podle příkladu 5, přičemž toto sklo bylo opatřeno povlakem oxidů železa, kobaltu a chromu. Tloušťka povlaku byla v rozmezí od 35 do 45 nm. Tato vrstva obsahovala

jednotlivé složky v hmotnostních podílech: 62 % oxidu kobaltu, 26 % oxidu železa a 12 % oxidu chromu. Tato vrstva se snadno vytvoří pyrolýzou organokovových reakčních složek, jako jsou například acetylacetonáty, přičemž tento povlak se vytvoří na pásu skla za horka na výstupu ze zařízení pro výrobu skla plavením.

Příklad 8 se týká skla podle příkladu 5, na kterém byla nanesena vrstva oxidu titanu o tloušťce v rozmezí od 45 do 50 nm. Tato vrstva byla nanesena pyrolýzou organické sloučeniny titanu na horké sklo.

Tabulka I

Analýza základního materiálu skla:	
SiO_2	72,0 %
Al_2O_3	0,8 %
CaO	8,8 %
MgO	4,2 %
Na_2O	14,1 %
K_2O	0,1 %

Složky základního materiálu skla:	
písek	571,3
živec	29,6
vápenec	35,7
dolomit	162,1
Na_2CO_3	181,1
sírany	10,1
dusičnany	10,1

Tabulka II

	Příklad					
	1	2	3	4	5	6
Fe_2O_3	4,77	4,94	5,19	4,66	4,85	4,81
CoO	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19
Se	0,07	0,07	0,11	0,12	0,17	0,15
$K_2Cr_2O_7$	0,29	0,28	0,27	0,31	0,29	0,31

Zabarvovací činidla (množství vyjádřeno jako hmotnostní podíl ve skleněném materiálu) uvažovaná ve formě:

Fe_2O_3 (%)	0,581	0,602	0,632	0,567	0,59	0,585
Co (ppm)	175	174	182	170	184	182
Se (ppm)	34	32	54	59	86	76
Cr_2O_3 (ppm)	171	174	170	194	183	193

Tabulka IIIA

Vlastnosti skla

	Příklad			
	1	2	3	4
TL (%)	24,1	24,4	20,9	21,7
P (%)	11,6	10,8	5,6	4,9
D (nm)	480,6	481,1	481,6	481,0
TLA4 (%)	28,6	28,7	25,7	26,3
TE4 (%)	35,9	35,1	32,8	33,9
TUVT4 (%)	11,8	10,6	7,3	10,9
TL 4 mm	31,7	32,0	28,3	29,0
TL 6 mm	18,6	18,9	15,7	16,3
TL 12 mm	3,8	3,9	2,7	2,9

Tabulka IIIb

Vlastnosti skla

	Příklad			
	5	6	7	8
TL (%)	19,8	17,8	7,8	13,3
P (%)	0,13	0,8	12,4	5,5
D (nm)	494,7	478,2	580,4	578,9
TLA4 (%)	25,0	22,9	–	–
TE4 (%)	36,9	33,0	24,0	31,5
TUVT4 (%)	6,0	6,2	1,9	3,9
TL 4 mm	27,6	24,9	10,7	18,4
TL 6 mm	15,1	13,0	5,7	9,7
TL 12 mm	2,5	1,8	0,9	1,5

Příklad 9 a 10

Podle těchto příkladů byla připravena skla stejným způsobem jako je to uvedeno v příkladech 1 až 8, přičemž u těchto skel byly testovány jejich vlastnosti a výsledky jsou uvedeny v následující tabulce IV. Příklad 10 se týká skla podle příkladu 9, u kterého byla nanesena vrstva oxidů železa, kobaltu a chromu, což bylo provedeno stejným způsobem jako v příkladu 7.

Tabulka IV

Složka základního materiálu skla:	
písek	587
dolomit	201
Na_2CO_3	172
$Al(OH)_3$	20
sírany	10
dusičnany	10

Zabarvovací činidla:

Fe_2O_3	5,50
CoO	0,20
Se	0,11
$K_2Cr_2O_7$	0,30

Tabulka IV (pokračování)

	Příklad	
	9	10
Zabarvovací činidla:		
Fe_2O_3 (%)	0,655	0,655
Co (ppm)	187	187
Se (ppm)	58	58
Cr_2O_3 (ppm)	190	190
Vlastnosti skla:		
TL (%)	17,2	10
P (%)	3,2	6,3
λ_D (nm)	479,0	579,7
TLA4 (%)	22,3	–
TE4	30,9	17,9
TUVT4 (%)	7,1	1,5
TL 4 mm	–	8,9

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Šedé sodnovápenaté sklo sestávající z hlavních složek tvořícího sklo a zabarvovacích činidel, **vyznačující se tím**, že v tomto skle jsou přítomny jako zabarvovací činidla železo, selen, kobalt a chrom v množstvích, která odpovídají následujícím procentuálním hmotnostním podílům v tomto skle:

Fe_2O_3	0,5 až 0,9 %
Co	0,012 až 0,025 %
Se	0,0025 až 0,010 %
Cr_2O_3	0,005 až 0,020 %,

a toto sklo má následující vlastnosti týkající se propustnosti světla:

– činitel prostupu světla (TL) menší než 30 %,

– souřadnicovou čistotu (P) menší než 12%,

při tloušťce vrstvy skla 5 milimetrů.

2. Šedé sodnovápenaté sklo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zabarvovací činidla jsou přítomna v množstvích odpovídajících následujícím procentuálním hmotnostním podílům v tomto skle:

Fe_2O_3	0,057 až 0,70 %
Co	0,017 až 0,020 %
Se	0,005 až 0,008 %
Cr_2O_3	0,016 až 0,020 %,

a toto sklo má následující vlastnosti týkající se propustnosti světla:

– činitel prostupu světla (TL) v rozmezí od 16 do 22 %,

– souřadnicovou čistotu (P) menší než 6 %, při tloušťce vrstvy skla 5 milimetrů.

3. Šedé sodnovápenaté sklo podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že je ve formě desky.

4. Šedé sodnovápenaté sklo podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že je opatřeno povlakem obsahujícím přinejmenším jeden oxid kovu.

Konec dokumentu