

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-402**
(22) Přihlášeno: **26.07.1999**
(30) Právo přednosti: **31.07.1998 FR 1998/9810020**
(40) Zveřejněno: **15.08.2001**
(Věstník č. 8/2001)
(47) Uděleno: **04.04.2006**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **17.05.2006**
(Věstník č. 5/2006)
(86) PCT číslo: **PCT/BE1999/000094**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/007952**

(11) Číslo dokumentu:

296 682

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C03C 3/087 (2006.01)

C03C 4/02 (2006.01)

C03C 4/08 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 0825156; CZ 1996-2609.

(73) Majitel patentu:
GLAVERBEL, Bruxelles, BE

(72) Původce:
Coster Dominique, Temploux, BE
Foguenne Marc, Saint-Denis, BE

(74) Zástupce:
JUDr. Miloš Všetečka, Hálkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:
**Sodnovápenatokřemičité sklo s tmavě
zabarveným zeleno-modrým odstínem**

(57) Anotace:
Předmětný vynález se týká sodnovápenatokřemičitého skla s tmavě zabarveným zeleno-modrým odstínem, které obsahuje od 0,40 hmotnostního procenta do 0,52 hmotnostního procenta oxidu železnatého (FeO). Sklo podle tohoto vynálezu má propustnost světla vyzařovaného iluminantem A při tloušťce skla 4 milimetry (TLA4) menší než 70 procent, selektivitu (SE4) větší než 1,65 a propustnost ultrafialového záření (TUV4) menší než 8 procent. Sklo podle tohoto vynálezu je zvláště vhodné pro použití při výrobě zadních postranních oken a zadních oken motorových vozidel.

CZ 296682 B6

Sodnovápenatokřemičité sklo s tmavě zabarveným zeleno-modrým odstínemOblast techniky

5

Předmětný vynález se týká sodnovápenatokřemičitého skla s tmavě zabarveným zeleno-modrým odstínem, které je složené ze základních složek vytvářejících sklo a barvicích činidel.

10 Dosavadní stav techniky

Výraz "sodnovápenatokřemičité sklo" se v tomto textu používá v jeho širokém významu a rozumí se jím sklo, které obsahuje uvedená množství následujících složek:

15	Na ₂ O	od 10 do 20 hmotnostních procent
	CaO	od 0 do 16 hmotnostních procent
	SiO ₂	od 60 do 75 hmotnostních procent
	K ₂ O	od 0 do 10 hmotnostních procent
	MgO	od 0 do 10 hmotnostních procent
20	Al ₂ O ₃	od 0 do 5 hmotnostních procent
	BaO	od 0 do 2 hmotnostních procent
	BaO + CaO + MgO	od 10 do 20 hmotnostních procent
	K ₂ O + Na ₂ O	od 10 do 20 hmotnostních procent.

25 Tento druh skla se velmi široce používá například v oblasti výroby skel pro zasklívání budov nebo automobilů. Uvedené sklo se obvykle vyrábí ve formě pásu vytahovacím způsobem nebo plavením. Tento pás je možné dále nařezat na jednotlivé tabule, které mohou být následně ohýbány nebo mohou být dále upravovány, například tepelným vytvrzováním, s cílem zlepšit jejich mechanické vlastnosti.

30

Při uvádění optických vlastností skleněné tabule je obvykle nezbytné vztahovat tyto vlastnosti ke standardnímu iluminantu. Při popisu předmětného vynálezu byly použity dva standardní iluminanty, konkrétně iluminant A a iluminant C, které byly definovány mezinárodní organizací Commission Internationale de l'Eclairage (C. I. E.). Iluminant C představuje průměrnou intenzitu denního světla a jeho teplota chromatičnosti je 6700 Kelvina. Uvedený iluminant je zvláště vhodný pro hodnocení optických vlastností skel určených pro zasklívání budov. Iluminant A představuje záření Planckova zářiče o teplotě přibližně 2856 Kelvina. Tento iluminant odpovídá intenzitě světla vyzařovaného světlomety automobilu a je nezbytný pro stanovení optických vlastností skel určených pro zasklívání automobilů. Již zmíněná mezinárodní organizace Commission Internationale de l'Eclairage (C. I. E.) vydala v květnu roku 1970 dokument s názvem "*Colorimétrie, Recommandations Officielles de la C. I. E.*", ve kterém je popsána teorie, která definuje kolorimetrické souřadnice světla každé vlnové délky v oblasti viditelného spektra tak, že je možné je znázornit diagramem s pravoúhlými osami x a y, který se označuje jako tzv. C. I. E. trichromatický diagram. Tento trichromatický diagram znázorňuje umístění představující světlo všech vlnových délek (vyjádřených v nanometrech) v oblasti viditelného spektra. Toto umístění se označuje termínem "křivka spektrálních světél" a světlo, jehož souřadnice leží na této křivce spektrálních světél je označováno jako světlo se 100 procentní souřadnicovou čistotou pro příslušnou vlnovou délku. Tato křivka spektrálních světél je ohraničena tzv. křivkou čistých purpurů, která spojuje body křivky spektrálních světél, jejichž souřadnice odpovídají vlnové délce 380 nanometrů (fialová) a vlnové délce 780 nanometrů (červená). Prostor ležící mezi uvedenou křivkou spektrálních světél a uvedenou křivkou čistých purpurů je místem, ve kterém se mohou nacházet trichromatické souřadnice jakéhokoli viditelného světla. Tak například souřadnice svět-

50

la vyzařovaného iluminantem C odpovídají hodnotám $x = 0,3101$ a $y = 0,3162$. Tento bod C se považuje za představitele bílého světla a proto je jeho souřadnicová čistota pro každou vlnovou délku rovna nule. Pro každou vlnovou délku je možné nakreslit čáru vedoucí z bodu C ke křivce spektrálních světél a všechny body ležící na těchto čárách mohou být definována nejen pomocí jejich souřadnic x a y , ale rovněž jako funkce dané vlnové délky odpovídající konkrétní čáře, na které leží tento bod, a poměr vzdálenosti od bodu C k celkové délce čáry odpovídající uvedené vlnové délce. Barva světla propouštěného zabarvenou skleněnou tabulí může být potom popsána jeho dominantní vlnovou délkou a jeho souřadnicová čistota může být vyjádřena v procentech.

Ve skutečnosti jsou C. I. E. souřadnice světla propouštěného zabarvenou skleněnou tabulí závislé nejen na složení tohoto skla, ale také na jeho tloušťce. V tomto popisu a v dále uvedených patentových nárocích jsou všechny hodnoty souřadnicové čistoty P , dominantní vlnové délky λ_D propouštěného světla a činitele prostupu světla daného skla (označovaného zkratkou TLC5) vypočteny ze spektrální měrné vnitřní propustnosti (označované zkratkou SIT_λ) skleněné tabule o tloušťce 5 milimetrů. Spektrální měrná vnitřní propustnost skleněné tabule je ovlivňována pouze absorpcí daného skla a je možné ji vyjádřit pomocí Lambert-Beerova zákona:

$$SIT_\lambda = e^{-E_\lambda A_\lambda}$$

kde

A_λ je absorpční koeficient (v cm^{-1}) daného skla při konkrétní vlnové délce a

E je tloušťka skla (v centimetrech).

25

V první aproximaci je možné spektrální měrnou vnitřní propustnost (SIT_λ) skleněné tabule vyjádřit také rovnicí:

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

30

kde

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

35

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

$I_{3\lambda}$ je intenzita viditelného světla vycházejícího z druhé strany uvedené skleněné tabule a

40

$R_{2\lambda}$ je intenzita viditelného světla odráženého touto druhou stranou směrem dovnitř uvedené skleněné tabule.

V následujícím popisu a patentových nárocích se dále používají následující pojmy:

– celková propustnost světla vyzařovaného iluminantem A (označovaná zkratkou TLA) měřená při tloušťce skla 4 milimetry (označovaná zkratkou TLA4). Hodnota této celkové propustnosti je výsledkem integrace rovnice

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

50 kde

T_λ je propustnost při vlnové délce λ ,

E_λ je spektrální rozložení iluminantu A a

S_λ je citlivost normálního lidského oka vyjádřená jako funkce vlnové délky λ ,

v mezích vlnových délek od 380 nanometrů do 780 nanometrů;

5

– celková propustnost energie (označovaná zkratkou TE) měřená při tloušťce skla 4 milimetry (označovaná zkratkou TE4). Hodnota této celkové propustnosti je výsledkem integrace rovnice

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

10

kde

E_λ je spektrální rozložení energie slunce ve výšce 30° nad horizontem,

15

v mezích vlnových délek od 300 nanometrů do 2150 nanometrů;

– selektivita (označovaná zkratkou SE), která se měří jako poměr celkové propustnosti světla vyzařovaného iluminantem A ku celkové propustnosti energie (TLA/TE);

20

– celková propustnost ultrafialového záření měřená při tloušťce skla 4 milimetry (označovaná zkratkou TUV4). Hodnota této celkové propustnosti je výsledkem integrace rovnice

$$\Sigma T_\lambda \cdot U_\lambda / \Sigma U_\lambda$$

25

kde

U_λ je spektrální rozložení ultrafialového záření procházejícího skrz atmosféru, které je definováno standardem DIN 67507,

30

v mezích vlnových délek od 280 nanometrů do 380 nanometrů.

Podstata vynálezu

35

Předmětem tohoto vynálezu jsou zejména tmavě zabarvená skla se zeleno-modrým odstínem. Uvedená skla se obvykle používají díky jejich vlastnostem, mezi které patří ochrana před slunečním zářením, a jejich použití ve stavebnictví je známé. Tato skla se používají v architektuře a pro částečné zasklívání některých vozidel nebo pro zasklívání kupé železničních vagónů.

40

Předmětem tohoto vynálezu je vysoce selektivní tmavé sklo se zeleno-modrým odstínem, které je zvláště vhodné pro výrobu automobilových skel, zejména pro výrobu zadních postranních oken a zadních oken vozidel. Sklo podle předmětného vynálezu je vhodné pro uvedený účel, protože v oblasti automobilového průmyslu je důležité, aby okna automobilů umožňovala dostatečnou propustnost světla a současně měla co nejmenší možnou propustnost energie, takže jsou schopná zabránit při slunečném počasí přehřívání prostoru určeného pro pasažéry. Takovéto skleněné výplně mohou být laminované a mohou tedy zahrnovat jednu nebo více tabulí skla podle předmětného vynálezu.

45

50

Předmětem tohoto vynálezu tedy je zabarvené sodnovápenatokřemičité sklo složené ze základních složek tvořících sklo a barvicích činidel, které zahrnuje od 0,40 hmotnostního procenta do 0,52 hmotnostního procenta oxidu železnatého (FeO), jehož propustnost světla vyzařovaného iluminantem A měřená při tloušťce skla 4 milimetry (TLA4) je menší než 70 procent, jehož selektivita (SE4) je větší než 1,65 a jehož propustnost ultrafialového záření měřená při tloušťce skla 4 milimetry (TUV4) je menší než 8 procent.

55

Kombinace těchto optických vlastností je zvláště výhodná v tom, že nabízí, při současném zajištění propustnosti světla skrz sklo, která je dostatečná pro použití, pro která je toto sklo určeno, vysokou hodnotu selektivity a malou hodnotu propustnosti ultrafialového záření. Tato skutečnost umožňuje zabránění jak přehřívání vnitřního prostoru, který je ohraničen skly podle předmětného
 5 vynálezu, čímž dochází k úsporám energie při použití klimatizačních systémů v těchto uzavřených prostorech, tak esteticky nepřitažlivému odbarvení předmětů umístěných uvnitř tohoto uzavřeného prostoru, které je způsobeno ultrafialovým zářením, jež je součástí slunečního záření.

Výhodně má sklo podle předmětného vynálezu selektivitu (SE4) rovnou nebo větší než 1,70, výhodně rovnou nebo větší než 1,75. Takovéto hodnoty selektivity umožňují optimalizovat účinnost tepelné filtrace okna při dané propustnosti světla a následné zvýšení pohodlí uvnitř zasklených prostorů omezením rozsahu, kdy tyto prostory začínají být prohřáté při jejich vystavení intenzivnímu slunečnímu záření.

Výhodně má sklo podle předmětného vynálezu propustnost světla větší než 15 procent, výhodně větší než 20 procent, přičemž tato propustnost je menší než 50 procent, výhodně menší než 45 procent. Tyto hodnoty jsou vhodné pro použití skla podle předmětného vynálezu pro výrobu zadních postranních okének a zadních oken automobilů.

Při výhodném provedení tohoto vynálezu je dominantní vlnová délka skla podle předmětného vynálezu menší než 550 nanometrů, výhodně menší než 520 nanometrů. Tónovaná skla splňující uvedené horní limity se považují za atraktivní z estetického hlediska.

Zabarvené sklo podle předmětného vynálezu má výhodně čistotu barvy propouštěného záření (P) více než 9 procent, výhodněji více než 10 procent. Takovéto hodnoty čistoty propůjčují tomuto sklu takovou míru zabarvení, která je oceňována při jeho specifickém použití.

Železo je ve skutečnosti přítomno ve většině komerčně dostupných skel, a to buď ve formě nečistot, nebo je do těchto skel záměrně přidáváno jako barvicí činidlo. Přítomnost železitých iontů (Fe^{3+}) způsobuje, že sklo mírně absorbuje viditelné světlo o krátké vlnové délce (410 a 440 nanometrů) a dále tyto ionty způsobují, že sklo absorbuje záření v širokém pásmu vlnových délek ultrafialového záření (přičemž střed tohoto absorpčního pásu odpovídá vlnové délce 380 nanometrů), zatímco přítomnost železnatých iontů (Fe^{2+}) způsobuje silnou absorpci infračerveného záření (přičemž střed tohoto absorpčního pásu odpovídá vlnové délce 1050 nanometrů).
 30 Přítomnost železitých iontů způsobuje mírně nažloutlé zabarvení skla, zatímco železnaté ionty způsobují zřetelnější modro-zelené zabarvení. Pokud všechny ostatní faktory postavíme sobě naroveň, jsou to železnaté ionty (Fe^{2+}), které způsobují absorpci záření v infračervené oblasti, a které tak stanovují celkovou propustnost energie (TE). Hodnota celkové propustnosti energie (TE) klesá, takže hodnota selektivity (SE) roste, se zvyšující se koncentrací železnatých iontů (Fe^{2+}).
 35 Upřednostněním přítomnosti železnatých iontů (Fe^{2+}) před přítomností železitých iontů (Fe^{3+}) je proto možné dosáhnout vysokých hodnot selektivity (SE).

Sklo podle předmětného vynálezu výhodně obsahuje jako barvicí činidlo vedle železa ještě alespoň jeden prvek vybraný ze skupiny zahrnující chrom, kobalt, vanad, selen, titan, cer a mangan.
 45 Přidáním velmi malých množství těchto prvků je možné optimalizovat optické vlastnosti skla podle tohoto vynálezu a zejména získat vysoce selektivní sklo.

Je možné vyrobit sklo, které má zhruba stejnou barvu jako sklo podle předmětného vynálezu, přičemž při výrobě takového skla se používá jako barvicí činidlo především nikl. Avšak přítomnost niklu ve skle má jisté nevýhody, a to zejména v případě, kdy uvedené sklo musí být vyráběno plavením. Při výrobě skla plavením je pás žhavého skla dopravován podél povrchu lázně naplněné roztaveným cínem, takže obě plochy skla jsou rovné a vzájemně rovnoběžné. Aby se zabránilo oxidaci cínu na povrchu uvedené lázně, což by vedlo k zachycení oxidu cínu procházejícím pásem skla, je nad uvedenou lázní udržována redukční atmosféra. Pokud však sklo obsahuje nikl, je tento při průchodu uvedenou redukční atmosférou částečně redukován, což způsobuje zvýšení

zákalu vyráběného skla. Tento prvek není rovněž vhodný pro dosahování vysokých hodnot selektivity skel, které jej obsahují, protože neabsorbuje záření v infračervené oblasti, což se projevuje vysokou hodnotou celkové propustnosti energie (TE). Dále může nikl přítomný v tomto skle vytvářet sulfid nikelnatý (NiS). Tento sulfid existuje v různých krystalických formách, které jsou

5 stabilní v různých rozmezích teplot, a jejich přeměny z jedné na druhou způsobují problémy při zpevňování skla tepelným vytvrzováním, ke kterému dochází při použití daného skla v oblasti automobilového průmyslu a rovněž při výrobě některých produktů používaných při zasklívání budov (jako jsou např. výrobky pro zasklívání balkonů, ozdobných výplní atd.). Sklo podle před-

10 mětného vynálezu, které neobsahuje žádný nikl, je proto zvlášť vhodné pro výrobu plavením a pro použití v architektuře nebo v oblasti výroby motorových vozidel apod.

Efekty různých barvicích činidel, která se používají při výrobě skla, byly popsány v publikaci H. Scholze "Le Verre", přeložené do francouzštiny J. Le Dû, Institut du Verre, Paris a přítomnost jednotlivých prvků se projeví následujícím způsobem:

- 15
- kobalt: skupina $[\text{Co}^{\text{II}}\text{O}_4]$ způsobuje intenzivní modré zbarvení;
 - chrom: přítomnost skupiny $[\text{Cr}^{\text{III}}\text{O}_6]$ zvyšuje absorpci v pásu vlnové délky 650 nanometrů a způsobuje světle zelené zbarvení. Další oxidací vznikají skupiny $[\text{Cr}^{\text{IV}}\text{O}_4]$, které vytvářejí inten-
 - 20 zivní pás absorpce při vlnové délce 365 nanometrů a způsobují žluté zbarvení;
 - vanad: tento prvek se používá pro zvýšení obsahu oxidů alkalických kovů, při jeho přítomnosti se barva skla mění od zelené po bezbarvou, což je způsobeno oxidací skupin $[\text{V}^{\text{III}}\text{O}_6]$ na skupiny $[\text{V}^{\text{V}}\text{O}_4]$.
 - 25
 - selen: seleničitý (Se^{4+}) kation nemá žádný barvicí účinek, zatímco čistý selen (Se^0) způsobuje růžové zbarvení. Selenidový (Se^{2-}) anion tvoří chromofor se železítými ionty přítomnými v daném skle a způsobuje tak červeno-hnědé zbarvení;
 - 30
 - titan: po přidání dostatečného množství oxidu titaničitého (TiO_2) do daného skla, je možné redukcí získat skupiny $[\text{Ti}^{\text{III}}\text{O}_6]$, které způsobují fialové zbarvení nebo skupiny $[\text{Ti}^{\text{IV}}\text{O}_4]$. Toto zbarvení se může rovněž změnit na kaštanově hnědé;
 - 35
 - mangan: přítomnost skupin $[\text{Mn}^{\text{III}}\text{O}_6]$ ve sklech s vysokým obsahem alkalických kovů způsobuje fialové zbarvení;
 - 40
 - cer: přítomnost iontů ceru v uvedené směsi umožňuje získat sklo s vysokou absorpcí záření v ultrafialové oblasti. Oxidy ceru existují ve dvou formách: ceričité ionty $[\text{Ce}^{\text{IV}}]$ absorbují ultrafialové záření o vlnové délce přibližně 240 nanometrů a cerité ionty $[\text{Ce}^{\text{III}}]$ absorbují ultrafialové záření o vlnové délce přibližně 314 nanometrů.

45 Energetické a optické vlastnosti skla obsahujícího několik barvicích činidel jsou proto výsledkem celkové interakce mezi těmito činidly. Ve skutečnosti chování těchto barvicích činidel velmi závisí na jejich oxidačním stavu a proto je toto chování závislé na přítomnosti dalších prvků, které jsou schopné ovlivnit oxidační stav uvedených barvicích činidel.

Při výhodném uskutečnění předmětného vynálezu má sklo podle tohoto vynálezu optické vlastnosti, které leží uvnitř níže uvedených rozsahů:

- 50 20 procent $< \text{TLA4} < 40$ procent
 15 procent $< \text{TE4} < 25$ procent
 0 procent $< \text{TUV4} < 5$ procent
 480 nanometrů $< \lambda_D < 520$ nanometrů
 10 procent $< P < 20$ procent.

Takto definovaný rozsah propustnosti světla činí sklo podle předmětného vynálezu zvlášť užitečným pro snížení oslňujícího efektu, vytvářeného světlem vycházejícím z automobilových světlo-
 5 metů, při použití tohoto skla pro výrobu zadních postranních okének a zadních skel automobilů. Při shora uvedeném odpovídajícím rozsahu propustnosti energie má sklo podle předmětného vynálezu vysokou hodnotu selektivity. Co se týče rozsahu dominantní vlnové délky a rozsahu souřadnicové čistoty, uvedené hodnoty odpovídají odstínům a intenzitě zabarvení, u kterých bylo zjištěno, že jsou zvlášť atraktivní, zejména podle současných trendů v oblasti architektury a auto-
 mobilového průmyslu.

10 Uvedené vlastnosti skla podle předmětného vynálezu je možné získat pokud toto sklo obsahuje níže uvedená množství barvicích činidel, přičemž celkové množství železa je vyjádřeno ve formě oxidu železitého (Fe_2O_3):

15	Fe_2O_3	1,2 až 1,85 hmotnostního procenta
	FeO	0,40 až 0,50 hmotnostního procenta
	Co	0,0020 až 0,0130 hmotnostního procenta
	Cr_2O_3	0 až 0,0240 hmotnostního procenta
	V_2O_5	0 až 0,1 hmotnostního procenta
20	Se	0 až 0,0015 hmotnostního procenta.

Výhodou použití vanadu jakožto barvicího činidla je snížení nákladů pro výrobu skla podle předmětného vynálezu, protože tento prvek je levný. Dále je použití vanadu rovněž výhodné z ekolo-
 gického hlediska, protože tento prvek jen velice nízkou zatěžuje životní prostředí. V neposlední
 25 řadě je výhodou použití vanadu skutečnost, že sklo podle předmětného vynálezu, které jej obsahuje, je charakteristické nízkou hodnotou propustnosti ultrafialového záření. Vanad rovněž absorbuje záření v infračervené oblasti, takže jeho použití napomáhá také k získání skla s nízkou hodnotou propustnosti energie a vysokou hodnotou selektivity. Co se týče chromu, jeho použití není škodlivé pro ochranu žáruvzdorných stěn sklářských pecí, takže s ohledem na tuto skutečnost
 30 nehrozí při použití chromu podle předmětného vynálezu riziko koroze. Použití selenu jakožto barvicího činidla podle předmětného vynálezu umožňuje získat neutrálnější sklo, tj. sklo se šedivějším zbarvením, než je sklo, které neobsahuje toto barvicí činidlo.

Při některých zvlášť výhodných provedeních předmětného vynálezu má sklo podle tohoto vyná-
 35 lezu optické vlastnosti, které leží uvnitř níže uvedených rozsahů:

25 procent < TLA4 < 35 procent

15 procent < TE4 < 20 procent

0 procent < TUV4 < 3,5 procenta

40 495 nanometrů < λ_D < 500 nanometrů

10 procent < P < 15 procent.

Sklo, které má optické vlastnosti, které leží uvnitř shora uvedených omezenějších rozsahů je zvlášť účinné, protože kombinuje optimální propustnost světla a energie pro použití při výrobě
 45 zadních postranních okének a zadních oken vozidel. Při jeho architektonickém použití kombinuje toto sklo své estetické kvality s výraznými úsporami energie, které jsou způsobeny menším zatížením klimatizačních systémů. Při uvedených použitích je výhodné, aby sklo podle předmětného vynálezu mělo propustnost světla vyzařovaného iluminantem A při tloušťce skla 4 milimetry (TLA4) menší než 30 procent, ještě výhodněji menší než 28 procent.

Uvedené vlastnosti skla podle předmětného vynálezu je možné získat pokud toto sklo obsahuje níže uvedená množství barvicích činidel, přičemž celkové množství železa je vyjádřeno ve formě oxidu železitého (Fe_2O_3):

5	Fe_2O_3	1,45 až 1,85 hmotnostního procenta
	FeO	0,40 až 0,45 hmotnostního procenta
	Co	0,0030 až 0,0120 hmotnostního procenta
	Cr_2O_3	0,0190 až 0,0230 hmotnostního procenta
	V_2O_5	0,0350 až 0,0550 hmotnostního procenta
10	Se	0 až 0,0010 hmotnostního procenta.

Je třeba poznamenat, že skla podle předmětného vynálezu, která obsahují selen, mají selektivitu rovnou nebo větší než 1,65. Nicméně skla podle předmětného vynálezu výhodně neobsahují toto barvicí činidlo, které je drahé a k jeho zabudovávání do uvedeného skla dochází s jen malou účinností.

Výhodně sklo podle předmětného vynálezu obsahuje více než 0,42 hmotnostního procenta oxidu železnatého (FeO).

20 Sklo podle předmětného vynálezu se výhodně používá ve formě tabulí, jejichž tloušťka je v případě zadních postranních okének a zadních oken vozidel 3 nebo 4 milimetry a v případě použití v budovách více než 4 milimetry. Pokud se sklo podle předmětného vynálezu používá při výrobě laminovaných skel, je výhodně jeho tloušťka přibližně 2 milimetry.

25 Sklo podle předmětného vynálezu má rovněž výhodně celkovou propustnost světla vyzařovaného iluminantem C při tloušťce skla 5 milimetrů (TLC5) v rozmezí od 15 procent do 35 procent, což činí toto sklo vodivým, takže je schopné, při použití pro zasklívání budov, eliminovat oslňující efekt slunečního záření.

30 Na sklo podle předmětného vynálezu může být rovněž nanесena vrstva oxidů kovů, které snižují ohřívání tohoto skla slunečním zářením a tím i ohřívání prostoru určeného pro pasažéry ve vozidlech nebo místností v domech, které jsou zaskleny takovýmto sklem.

35 Skla podle předmětného vynálezu je možné vyrábět běžnými způsoby. Co se týče surovin, je možné používat přírodní materiály, recyklované sklo, strusku nebo směsi těchto materiálů. Uvedená barvicí činidla není nezbytně nutné přidávat v uvedených formách, ale tento způsob uvádění množství přidávaných barvicích činidel, která se vyjadřují vždy v množství příslušného ekvivalentu, odpovídá běžné praxi. V praxi se železo přidává ve formě krevelu nebo ve formě sloučenin obsahujících redukované železo (FeO), kobalt se přidává ve formě hydratovaného síranu, jako je heptahydrát síranu kobaltnatého ($\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) nebo hexahydrát síranu kobaltnatého ($\text{CoSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$), nebo ve formě oxidů a chrom se přidává ve formě dichromanu, jako je dichroman draselný $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Vanad se přidává ve formě oxidu sodného nebo vanadátu sodného. Cer se přidává ve formě oxidu nebo uhličitanu. Selen se přidává v čisté formě nebo ve formě seleničitanu, jako je seleničitan sodný (Na_2SeO_3) nebo seleničitan zinečnatý (ZnSeO_3). Titan se přidává ve formě oxidu titaničitého (TiO_2) nebo ve formě směsi oxidů. Mangan se přidává ve formě oxidu nebo soli.

50 Ve výchozích surovinách používaných při výrobě skel podle předmětného vynálezu, ať už se jedná o přírodní materiály, recyklované sklo nebo strusku, jsou někdy ve formě nečistot přítomny ostatní prvky. Avšak pokud přítomnost těchto nečistot nezpůsobí, že vlastnosti skla neleží uvnitř shora uvedených rozmezí, považují se tato skla za skla podle předmětného vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Předmětný vynález bude dále lépe ilustrován pomocí následujících příkladů optických vlastností a směsí, přičemž tyto příklady nijak neomezuji rozsah tohoto vynálezu.

5

Příklady 1 až 55

10 V tabulce I je uvedeno neomezuující hmotnostní složení základního skla a hmotnostní množství složek, které bylo třeba roztavit při výrobě skla podle předmětného vynálezu. V tabulce IIa a IIb jsou uvedeny optické vlastnosti a množství jednotlivých barvicích činidel ve sklech obsahujících nebo neobsahujících kromě ostatních barvicích činidel také selen. Uvedená množství byla stanovena rentgenovou fluorescencí daného skla a byla převedena na odpovídající množství uvedených sloučenin.

15

Uvedená skleněná směs může v případě potřeby zahrnovat redukční činidlo, jako je koks, grafit nebo struska, nebo oxidační činidlo, jako je dusičnan. V tomto případě je množství ostatních složek upraveno tak, aby složení skla zůstalo nezměněné.

20

Tabulka I

Složení základního skla		Složky základního skla	
SiO ₂	71,5 až 71,9 %	Písek	571,3
Al ₂ O ₃	0,8 %	Živec	29,6
CaO	8,8 %	Vápno	35,7
MgO	4,2 %	Dolomit	167,7
Na ₂ O	14,1 %	Na ₂ CO ₃	189,4
K ₂ O	0,1 %	Síran	5,0
SO ₃	0,05 až 0,45 %		

Tabulka IIa

Příklad	Fe ₂ O ₃ (%)	Feo (%)	Co (ppm)	V ₂ O ₅ (ppm)	Cr ₂ O ₃ (ppm)	Se (ppm)	λ_D^* (nm)	P (%)	TLA4 (%)	TE4 (%)	SE4	TUV4 (%)
1.	1,80	0,49	31	261	20	2	505,4	9,5	34,0	18,4	1,85	0,9
2.	1,70	0,44	61	51	34	3	495,3	12,0	35,1	19,4	1,80	1,2
3.	1,81	0,45	58	10	237	9	526,3	8,4	30,3	15,8	1,92	2,0
4.	1,67	0,45	75	950	124	5	505,3	8,7	29,9	16,7	1,79	0,6
5.	1,71	0,43	81	354	9	3	494,0	12,7	31,8	18,3	1,74	1,2
6.	1,58	0,42	67	519	168	14	528,6	7,2	31,4	18,4	1,71	2,1
7.	1,68	0,42	78	215	7	12	500,2	7,2	30,7	18,3	1,68	1,7
8.	1,42	0,41	78	7	241	8	494,0	13,1	31,9	18,3	1,74	5,0
9.	1,55	0,43	82	910	78	3	495,0	13,3	30,0	17,1	1,76	1,5
10.	1,47	0,41	69	257	175	9	498,4	9,6	32,6	18,5	1,76	3,7
11.	1,63	0,41	75	497	15	12	502,4	6,9	29,5	17,2	1,71	1,4

Vysvětlivky k tabulce:

* = vyjádřeno v jednotkách SI při tloušťce skla 5 milimetrů při osvětlení iluminantem C

Tabulka IIb

Příklad	Fe ₂ O ₃ (%)	Feo (%)	Co (ppm)	V ₂ O ₅ (ppm)	Cr ₂ O ₃ (ppm)	λ_D^* (nm)	P (%)	TLA4 (%)	TE4 (%)	SE4	TUV4 (%)
12.	1,68	0,46	59	343	197	500,7	11,2	32,8	17,2	1,91	2,2
13.	1,62	0,44	60	707	199	501,6	10,8	32,9	17,5	1,88	2,2
14.	1,62	0,43	76	469	197	495,9	14,0	31,6	17,4	1,82	2,6
15.	1,66	0,43	72	710	100	497,4	12,2	31,8	17,4	1,83	1,9
16.	1,59	0,43	100	397	200	491,9	18,2	28,7	16,5	1,74	2,5
17.	1,57	0,43	82	465	203	494,4	15,1	31,8	17,8	1,79	2,9
18.	1,59	0,42	103	782	193	492,9	17,3	28,0	16,3	1,72	2,2
19.	1,63	0,42	74	525	201	497,7	12,7	32,2	17,6	1,83	2,4
20.	1,52	0,42	104	399	108	489,3	20,1	30,4	17,9	1,70	3,1
21.	1,59	0,42	58	409	197	496,5	13,5	30,8	17,2	1,79	2,2
22.	1,59	0,42	63	711	190	502,4	10,3	33,5	18,2	1,84	2,1
23.	1,66	0,41	102	623	199	494,3	15,6	28,4	16,6	1,72	1,9
24.	1,83	0,50	122	307	137	495,9	14,2	22,1	12,2	1,81	0,5
25.	1,71	0,48	60	510	150	499,9	11,6	31,5	15,9	1,98	1,6
26.	1,51	0,42	80	462	292	496,5	14,3	31,3	17,4	1,80	3,1
27.	1,64	0,42	92	426	295	496,4	14,5	29,2	16,5	1,77	2,2
28.	1,57	0,42	72	469	204	496,6	13,1	33,4	18,4	1,81	2,8

Příklad	Fe ₂ O ₃ (%)	Feo (%)	Co (ppm)	V ₂ O ₅ (ppm)	Cr ₂ O ₃ (ppm)	λ _b * (nm)	P (%)	TlA4 (%)	TE4 (%)	SE4	TUV4 (%)
29.	1,63	0,41	84	497	202	495,9	14,0	31,0	17,4	1,79	2,3
30.	1,56	0,40	62	329	204	498,3	11,7	35,5	19,4	1,83	3,0
31.	1,51	0,42	80	462	205	494,4	15,3	32,1	17,9	1,80	1,7
32.	1,64	0,42	92	426	210	494,2	15,4	29,9	17,0	1,76	1,6
33.	1,80	0,47	60	260	6	496,2	12,2	32,8	17,1	1,92	1,8
34.	1,78	0,49	82	0	102	492,4	16,9	29,8	15,7	1,90	2,3
35.	1,79	0,48	109	516	200	493,9	17,2	25,2	13,8	1,83	1,6
36.	1,69	0,49	86	261	206	494,3	16,4	28,4	14,9	1,91	2,3
37.	1,68	0,48	103	576	101	490,9	19,8	26,0	14,4	1,81	1,9
38.	1,59	0,49	63	431	36	492,8	15,9	32,5	16,9	1,92	2,7
39.	1,53	0,47	36	75	213	501	10,9	36,3	18,1	2,01	3,2
40.	1,39	0,45	108	750	114	488,2	22,8	30,0	17,3	1,73	4,4
41.	1,23	0,48	88	0	109	486,5	25,5	33,8	18,6	1,82	7,7
42.	1,22	0,49	61	455	15	487	23,1	36,7	19,6	1,87	7,2
43.	1,42	0,44	46	65	238	496,4	13,1	37,4	19,4	1,93	1,9
44.	1,77	0,47	96	931	218	498,1	14,0	24,5	13,3	1,84	1,8
45.	1,63	0,46	86	178	9	489,7	18,4	32,4	18,2	1,78	1,8
46.	1,78	0,48	62	813	236	508,8	9,84	28,9	14,5	1,99	2,0
47.	1,58	0,45	95	247	5	488,2	21,2	30,8	17,4	1,77	1,8

Příklad	Fe ₂ O ₃ (%)	Feo (%)	Co (ppm)	V ₂ O ₅ (ppm)	Cr ₂ O ₃ (ppm)	λ _D * (nm)	P (%)	TLA4 (%)	TE4 (%)	SE4	TUV4 (%)
48.	1,78	0,48	105	878	24	492,1	17,9	24,8	13,8	1,80	1,8
49.	1,41	0,48	41	950	15	494,7	12,9	38,2	20,6	1,85	1,9
50.	1,42	0,45	79	0	109	490,0	17,7	36,0	20,6	1,75	1,7
51.	1,41	0,49	102	852	164	489,1	22,9	28,1	16,1	1,75	1,7
52.	1,39	0,48	92	750	54	488,4	21,8	31,6	17,2	1,84	1,8
53.	1,70	0,49	59	190	97	495,4	13,5	34,0	17,9	1,90	1,9
54.	1,75	0,435	48	0	5	495,4	11,5	38,5	22,0	1,75	1,8
55.	1,68	0,43	44	879	35	506,9	8,1	36,8	20,0	1,84	1,8

Vysvětlivky k tabulce:

* = vyjádřeno v jednotkách SI při tloušťce skla 5 milimetrů při ozáření iluminantem C

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Zabarvené sodnovápenatokřemičité sklo složené ze základních složek tvořících sklo a barvicích činidel, **vyznačující se tím**, že zahrnuje od 0,40 hmotnostního procenta do 0,52 hmotnostního procenta oxidu železnatého FeO a jeho propustnost světla vyzařovaného iluminantem A měřená při tloušťce skla 4 milimetry TLA4 je menší než 70 procent, jeho selektivita SE4 je větší než 1,65 a jeho propustnost ultrafialového záření TUV4 je menší než 8 procent.
- 10 2. Zabarvené sklo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jeho selektivita SE4 je rovna nebo větší než 1,70, výhodně rovna nebo větší než 1,75.
- 15 3. Zabarvené sklo podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že jeho propustnost světla je větší než 15 procent, výhodně větší než 20 procent, přičemž tato propustnost je menší než 50 procent, výhodně menší než 45 procent.
- 20 4. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že jeho dominantní vlnová délka λ_D při tloušťce skla 5 milimetrů je menší než 550 nanometrů, výhodně menší než 520 nanometrů.
5. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že jeho čistota P je větší než 9 procent, výhodně větší než 10 procent.
- 25 6. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že zahrnuje kromě železa Fe alespoň jedno další barvicí činidlo vybrané ze skupiny zahrnující chrom Cr, kobalt Co, vanad V, selen Se, titan Ti, cer Ce, mangan Mn.
- 30 7. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že má následující optické vlastnosti:
- 20 procent < TLA4 < 40 procent
 15 procent < TE4 < 25 procent
 0 procent < TUV4 < 5 procent
 35 480 nanometrů < λ_D < 520 nanometrů
 10 procent < P < 20 procent.
- 40 8. Zabarvené sklo podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že obsahuje níže uvedená množství barvicích činidel, přičemž celkové množství železa je vyjádřeno ve formě oxidu železitého Fe₂O₃:
- | | |
|-----------------------------------|--|
| Fe ₂ O ₃ | 1,2 až 1,85 hmotnostního procenta |
| FeO | 0,40 až 0,50 hmotnostního procenta |
| Co | 0,0020 až 0,0130 hmotnostního procenta |
| 45 Cr ₂ O ₃ | 0 až 0,0240 hmotnostního procenta |
| V ₂ O ₅ | 0 až 0,1 hmotnostního procenta |
| Se | 0 až 0,0015 hmotnostního procenta. |

9. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že má následující optické vlastnosti:

- 5 25 procent < TLA4 < 35 procent
 15 procent < TE4 < 20 procent
 0 procent < TUV4 < 3,5 procenta
 495 nanometrů < λ_D < 500 nanometrů
 10 procent < P < 15 procent.

10 10. Zabarvené sklo podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že jeho propustnost světla vyzařovaného iluminantem A při tloušťce skla 4 milimetry TLA4 je menší než 30 procent, výhodně menší než 28 procent.

15 11. Zabarvené sklo podle nároku 9 nebo 10, **vyznačující se tím**, že obsahuje níže uvedená množství barvicích činidel, přičemž celkové množství železa je vyjádřeno ve formě oxidu železitého Fe_2O_3 :

	Fe_2O_3	1,45 až 1,85 hmotnostního procenta
20	FeO	0,40 až 0,45 hmotnostního procenta
	Co	0,0030 až 0,0120 hmotnostního procenta
	Cr_2O_3	0,0190 až 0,0230 hmotnostního procenta
	V_2O_5	0,0350 až 0,0550 hmotnostního procenta
	Se	0 až 0,0010 hmotnostního procenta

25 12. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že obsahuje více než 0,42 hmotnostního procenta oxidu železnatého FeO.

30 13. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že neobsahuje jako barvicí činidlo selen Se.

35 14. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že jeho propustnost světla vyzařovaného iluminantem C při tloušťce skla 5 milimetrů TLC5 je v rozmezí od 15 procent do 35 procent.

15 15. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že je na něm nanesena vrstva oxidů kovů.

40 16. Zabarvené sklo podle kteréhokoli z nároků 1 až 15, **vyznačující se tím**, že má formu tabule.

17. Použití zabarveného skla podle nároku 16 pro výrobu automobilových oken.

45 18. Použití zabarveného skla podle nároku 16 pro výrobu laminovaných skel.

19. Použití zabarveného skla podle nároku 17 nebo 18 pro výrobu zadních oken vozidel nebo zadních postranních oken vozidel.

50

 Konec dokumentu
