

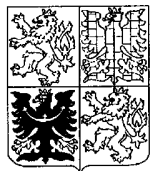
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 4151

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.05.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.05.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/076566**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.05.2001**
(Věstník č. 5/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/US99/10295**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/58462**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 03 C 3/087

C 03 C 4/08

(71) Přihlašovatel:

PPG INDUSTRIES OHIO, INC., Cleveland, OH, US;

(72) Původce:

Krumwiede John F., Cheswick, PA, US;

Shelestak Larry J., Bairdford, PA, US;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Modře zbarvené sklo, ploché sklo a okno pro
automobilové vozidlo**

(57) Anotace:

Modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, obsahuje SiO_2 66 až 75 hmotn. %, Na_2O 10 až 20 hmotn. %, CaO 5 až 15 hmotn. %, MgO 0 až 5 hmotn. %, Al_2O_3 0 až 5 hmotn. %, K_2O 0 až 5 hmotn. % a jako složky absorbující sluneční záření a dodávající barvu obsahuje dále celkové železo 0,9 až 2 hmotn. %, FeO 0,15 až 0,65 hmotn. %, CoO 90 až 250 ppm, TiO_2 0 až 0,9 hmotn. %, Se 0 až 12 ppm a MnO_2 až 39 ppm, přičemž sklo má propustnost světla (LTA) 20 až 60 %, celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35 % nebo nižší, a barva je charakterizována vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou nejméně 8 %, přičemž všechny tyto hodnoty jsou určeny při tloušťce přibližně 4,06 mm.

Modře zbarvené sklo, ploché sklo a okno pro automobilové vozidlo

Oblast techniky

Vynález se týká modře zbarveného sodno-vápenato-křemičitého skla, majícího nízkou propustnost světla, která je činí jako žádoucí pro použití pro skla ve vozidlech, kde má být zajištěno soukromí, jako u postranních a zadních oken nákladních vozidel nebo prosklených střech automobilových vozidel. Pojem "modře zbarvené" se zde rozumí jako zahrnující skla, která mají dominantní vlnovou délku (náhradní vlnovou délku ve smyslu souřadnicového definování barvy dle názvosloví CIE) přibližně 480 až 489 nm, a která mohou být rovněž označována jako modrotozelená nebo modrošedá. U těchto skel se dále vyžaduje použití nižší propustnosti pro infračervené nebo ultrafialové záření při srovnání s typickými modrými skly pro použití v automobilových vozidlech, a dále kompatibilita s výrobní technologií plavení skla (float).

Dosavadní stav techniky

Jsou známy různé kompozice pro tmavě zbarvená skla, absorbující infračervené a ultrafialové záření. Primárním barvivem v typicky tmavě zbarveném automobilovém skle pro zajištění soukromí železo, které je obvykle přítomné jak ve formě Fe_2O_3 , tak i ve formě FeO . Některá skla používají kobalt, selen a popřípadě nikl v kombinaci se železem pro další ovládání ultrafialového záření a barvy, jak je například uvedeno v patentových spisech US č. 4 873 206 (Jones), 5 278 108 (Cheng a kol.), 5 393 593 (Baker a kol.), 5

308 805 (Gulotta a kol.), 5 545 596 a 5 582 455 (Casariego a kol) a v evropské patentové přihlášce EP 0 705 800. Další řešení také zahrnují s touto kombinací barev chrom, jako US 4 104 076 (Pons), 4 339 541 (Dela Ruye), 5 023 210 (Krumwiede a kol.) a 5 352 640 (Combes a kol.), nebo EP 0 536 049, FR 2 331 527 a CA 2 148 954. Sklo podle patentových spisů US 5 521 128, 5 346 867 (Jones a kol.) a 5 411 922 (Jones) dále obsahuje mangan a/nebo titan. Ještě další skla mohou také obsahovat další materiály, jak je popsáno ve spisu WO 96/00194, který navrhuje použít ve složení skla fluor, zirkonium, zinek, cer, titan a měď, a požaduje, aby součet oxidů alkalických zemin byl nižší, než 10 hmotn.% skla.

Jedno konkrétní složení skla, které zajišťuje zlepšené spektrální vlastnosti, je popsáno v patentovém spisu US č. 4 792 536 (Pecoraro a kol.). Tržní výrobky, zahrnující tento patent, jsou prodávány společnostmi PPG Industries, Inc., pod ochrannými známkami SOLEXTRA^R a AZURLITE^R. Toto sklo má dominantní (náhradní) vlnovou délku od 486 do 489 nm a souřadnicovou čistotu od 8 do 14%. Bylo by výhodné, kdyby se získalo tmavě modré sklo pro doplnění tohoto modrého skla, při použití běžných sklářských tavicích postupů.

Podstata vynálezu

Vynález přináší modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, mající propustnost světla až 60%. Sklo používá standardního složení pro sodno-vápenato-křemičitá skla s přídavným obsahem železa a kobaltu a popřípadě selenu a/nebo titanu, jako materiálů absorbujících infračervené a ultrafialové záření a jako bar-

viv. Sklo podle vynálezu má barvu charakterizovanou dominantní (náhradní) vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou (přesněji řečeno souřadnicovou čistotou vyjádřenou v procentech, v podstatě sytostí) nejméně 8 % při tloušťce 4,06 mm (0,160").

V jednom provedení vynálezu obsahuje sklo k vytvoření výrobku z modře zbarveného sodno-vápenato-křemičitého skla, absorbujícího infračervené a ultrafialové záření, absorpční a zbarvující část, sestávající v podstatě z 0,9 až 2,0 hmotn.% celkového železa, 0,15 až 0,65 hmotn.% FeO, 90 až 250 ppm CoO, a popřípadě až 12 ppm selenu a až 0,9 hmotn.% TiO₂, a s výhodou 1 až 1,4 hmotn.% celkového železa, 0,20 až 0,50 hmotn.% FeO, 100 až 150 ppm CoO, až 8 ppm selenu a až 0,5 hmotn.% TiO₂.

Základní skelná část skla podle vynálezu, t.j. hlavní složky skla bez materiálů absorbujících infračervené nebo ultrafialové záření a/nebo barviv, které jsou předmětem vynálezu, je běžné sodno-vápenato-křemičité sklo s následujícími složkami, v procentech hmotnosti:

SiO ₂	66 až 75%
Na ₂ O	10 až 20%
CaO	5 až 15%
MgO	0 až 5%
Al ₂ O ₃	0 až 5
K ₂ O	0 až 5

Hodnoty procent hmotnosti jsou zde vztaženy k celkové hmotnosti konečného skla.

K tomuto základnímu sklu se podle vynálezu přidávají materiály, absorbující infračervené a ultrafialové záření a barviva ve formě železa a kobaltu a popřípadě selenu a/nebo titanu. Železo je zde vyjadřováno ve formě Fe_2O_3 a FeO , kobalt je vyjadřován ve formě CoO , selen je vyjadřován ve formě elementárního Se a titan je vyjádřen ve formě TiO_2 . Je třeba poznamenat, že skla, zde uváděná, mohou obsahovat malá množství dalších materiálů, například tavicí a čerící pomůcky, příměsi nebo nečistoty. Dále je třeba poznamenat, že v jednom provedení vynálezu mohou být do skla zahrnuta malá množství přídavných materiálů pro zlepšování vlastností z hlediska propustnosti slunečního záření, jak bude podrobně uvedeno níže.

Oxidy železa ve složení skla vykonávají několik funkcí. Oxid železitý Fe_2O_3 je silný absorbent ultrafialového záření a působí ve skle jako žluté barvivo. Oxid železnatý FeO je silný absorbent infračerveného záření a uplatňuje se ve skle jako modré barvivo. Celkové množství železa, přítomné ve zde uváděných sklech, je vyjádřeno v hodnotách obsahu Fe_2O_3 v souladu se standardní analytickou praxí, ale neznamená, že všechno železo bude nutně ve formě Fe_2O_3 . Podobně se obsah železa v železnatém stavu uvádí jako FeO , i když nemusí být nezbytně přítomné ve skle jako oxid železnatý. Aby se odrážela relativní množství železnaté a železité formy železa ve složeních skla, bude pojem "redox" znamenat množství železa v železnatém stavu (vyjádřené jako FeO), dělené množstvím celkového železa (vyjádřeného jako Fe_2O_3). Pokud není uvedeno jinak, bude dále v tomto popisu znamenat pojem "celkové železo" nebo "celkový obsah železa" celkový obsah železa, vyjádřený ve formě Fe_2O_3 a pojem " FeO " bude

znamenat železo v železnatém stavu, vyjádřené jako FeO.

CoO působí ve skle jako modré barvivo a nevyznačuje se znatelnými absorpčními vlastnostmi z hlediska absorpce infračerveného nebo ultrafialového záření. Selen je barvivo pohlcující ultrafialové záření, které uděluje sodno-vápenato-křemičitému sklu růžovou nebo hnědou barvu. Může také absorbovat část infračerveného záření a jeho použití má sklon ke snižování redoxu. TiO₂ je absorbent ultrafialového záření, který působí jako barvivo, dodávající sklu žlutou barvu. Pro dosažení požadovaných tmavě modrých skel, zajišťujících soukromí, s požadovanými spektrálními vlastnostmi, je požadováno náležité vyvážení mezi obsahem železa, t.j. oxidem železitým a železnatým, a kobaltem, a popřípadě selenem a/nebo titanem.

Sklo podle vynálezu se může tavit a čerit v v kontinuálním tavicím postupu v průmyslovém měřítku a tvarovat na ploché skleněné tabule proměnlivé tloušťky postupem float, v němž je roztavená sklovina nesena na lázni roztaveného kovu, obvykle cínu, když zaujímá svůj tvar pásu a chladí se způsobem dobře známým v oboru.

I když je dávána přednost tomu, aby zde popisované sklo bylo vyráběno běžným kontinuálním tavicím postupem s horním ohřevem, jak je dobře známo v oboru, může být sklo také vyráběno při použití vícestádiového tavení, jak je popsáno v patentových spisech US 4 381 934 (Kunkle a kol.), 4 792 536 (Pecoraro a kol.) a 4 886 539 (Cerutti a kol.). V případě potřeby může být v rámci tavicích a/nebo tvářecích stádií způsobu výroby skla použito míchacího zařízení pro

homogenizaci skla za účelem výroby skla nejvyšší optické kvality.

V závislosti na typu tavicí operace může být do vsázkových materiálů pro výrobu sodno-vápenato-křemičitého skla přidávána síra jako tavicí a čerící pomůcka. Běžně vyráběné sklo může obsahovat až přibližně 0,3 hmotn.% SO_3 . Ve skle, obsahujícím železo a síru, může zajištění redukčních podmínek vytvářet jantarové zbarvení, které snižuje propustnost světla, jak je uváděno v patentovém spisu US 4 792 536 (Pecorato a kol.). Předpokládá se však, že redukční podmínky, potřebné pro vytváření tohoto zbarvení ve skle float typu zde uváděném, jsou omezeny na přibližně prvních 20 mikrometrů dolního povrchu skla v dotyku s roztaveným cínem během plavicí operace, a v menší míře ovlivňují odkrytý horní povrch skla. Vzhledem k nízkému obsahu síry a omezené oblasti skla, v níž by se mohlo objevit zbarvení, v závislosti na konkrétním složení sodno-vápenato-křemičitého skla, nemá síra na těchto površích žádný podstatný účinek na barvu skla nebo spektrální vlastnosti.

Je třeba poznamenat, že v důsledku tvarování skla na roztaveném cínu, jak bylo uvedeno výše, mohou migrovat do povrchových částí skla na straně, která se dotýká roztaveného cínu, měřitelná množství oxidu cínu. V typickém případě má sklo float koncentraci SnO_2 alespoň 0,05 až 2 hmotn.% v přibližně prvních 25 mikrometrech pod povrchem skla, které bylo v kontaktu s cínem. Typické úrovně SnO_2 v pozadí mohou být až 30 dílů na milion (ppm). Předpokládá se, že vysoké koncentrace cínu v přibližně prvních 10 angstroemech povrchu skla, podporovaného roztaveným cínem, mohou lehce zvyšovat

odrazivost povrchu skla. Celkový dopad na vlastnosti skla je však minimální.

V popisu je používán termín "dominantní vlnová délka" v doslovném českém překladu anglického názvu "dominant wavelength" pro lepší srozumitelnost textu, přičemž současně je vždy uváděn v závorce termín "náhradní vlnová délka" ve smyslu českého názvosloví CIE. V patentových nárocích je pak použit pro tuto veličinu pouze normalizovaný termín "náhradní vlnová délka" ve smyslu českého názvosloví dle ČSN IEC 50(845), používaného pro souřadnicové charakterizování barvy.

Příklady provedení vynálezu

Tabulka 1 shrnuje příklady experimentálních skleněných taveb, majících složení, realizující principy vynálezu. Podobně shrnuje tabulka 2 sérii počítačově modelovaných skel, zahrnujících principy vynálezu. Modelovaná složení byla vytvořena na základě počítačového modelu barvy skla a spektrálních vlastností, vyvinutého PPG Industries, Inc. Tab.1 a 2 uvádějí pouze železo, kobalt, selen a titan jako složky v uváděných příkladech. Analýza zvolených experimentálních tavenin naznačuje, že lze očekávat, že taveniny nejpravděpodobněji obsahují až okolo 10 ppm Cr_2O_3 a až okolo 39 ppm MnO_2 . Příklady 5-19 také zahrnují až okolo 0,032 hmotn.% TiO_2 . Předpokládá se, že Cr_2O_3 , MnO_2 a TiO_2 jsou zavedeny do skelných tavenin jako část střepů. Modelovaná složení byla dále modelována tak, aby obsahovala až 7 ppm Cr_2O_3 a okolo 0,025 hmotn.% TiO_2 . Dále se předpokládá, že skla podle vynálezu, vyrobená běžným procesem float, jak je uvedený výše, mohou obsahovat malá množství Cr_2O_3 a MnO_2 a méně než 0,020

hmotn.% TiO_2 , přičemž však úrovně obsahu těchto materiálů jsou považovány za úrovně příměsí, které materiálně neovlivňují barevné vlastnosti a spektrální vlastnosti modře zbarveného skla podle vynálezu.

Spektrální vlastnosti, uvedené v tab.1 a 2, jsou založeny na referenční tloušťce 0,16 palců (přibližně 4,06 mm). Je zřejmé, že spektrální vlastnosti příkladů mohou být aproximovány na různé tloušťky při použití vzorců, uvedených v patentovém spisu US 4 792 536.

Pokud jde o hodnoty prostupů (propustnosti), uvedené v tab.1, je propustnost světla (LTA) měřena při normalizovaném druhu světla "A" podle C.I.E. s pozorovatelem 2° v rozsahu vlnových délek 380 až 770 nm. Barva skla, charakterizovaná náhradní (dominantní) vlnovou délkou a souřadnicovou čistotou, byla měřena při normalizovaném druhu světla "C" s pozorovatelem 2° způsoby stanovenými ASTM E308-90. Celková propustnost ultrafialového záření (TSUV) byla naměřena v rozsahu vlnových délek 300 až 400 nm a celková propustnost infračerveného záření (TSIR) byla naměřena v rozsahu vlnových délek 720 až 2000 nm. Hodnoty propustnosti TSUV, TSIR a TSET byly vypočítány při přímém slunečním ozáření vzdušnou hmotou 2,0 podle Parry Moona a byly integrovány při použití lichoběžníkového pravidla (trapezoidal rule), jak je známe v oboru. Spektrální vlastnosti, uváděné v tabulce 2, jsou vztaženy na stejné rozsahy vlnových délek a výpočetní metody.

Informace, uvedené v příkladech 1-4 v tabulce 1, jsou založeny na experimentálních laboratorních taveninách, obsa-

hujících přibližně následující vsázkové složky:

	Příklad 1-3	Příklad 4
Střepy A	3000 g	2850 g
Střepy B	-	150 g
TiO ₂	6 g	6 g

Střepy A obsahovaly přibližně 1,097 hmotn.% celkového železa, 108 ppm CoO, 12 ppm selenu a 7 ppm Cr₂O₃. Střepy B obsahovaly přibližně 0,385 hmotn.% celkového železa, 67 ppm CoO, 12 ppm selenu a 8 ppm Cr₂O₃. Při přípravě tavenin byly složky vyváženy, smíchány, umístěny do platinového kelímku a zahřívány při teplotě 2650°F (1454°C) po dobu 2 hodiny. Po té se roztavená sklovina fritovala ve vodě, osušila a znovu ze zahřívána při teplotě 2650°F (1454°C) v platinovém kelímku po dobu 2 hodin. Roztavená sklovina se potom vylila z kelímku pro vytvoření desky a ochladila se. Z desky se nařezaly vzorky, které se brousily a leštily pro analýzu.

Informace, uvedené v příkladech 5-19 v tabulce 1, jsou založeny na experimentálních laboratorních taveninách, obsahujících přibližně následující vsázkové složky:

střepy	239,74 g
písek	331,10 g
soda	108,27 g
vápenec	28,14 g
dolomit	79,80 g
síran sodný	2,32 g
Fe ₂ O ₃ (celk.Fe) podle potřeby	

Co_3O_4	podle potřeby
Se	podle potřeby
TiO_2	podle potřeby

Množství složek se upravilo tak, že se získala celková hmotnost 700 g skla. Přidala se redukční činidla podle potřeby pro řízení hodnoty redox. Střeby, použité v taveninách (které představovaly přibližně 30% taveniny), obsahovaly 0,51 hmotn.% celkového železa, 0,055 hmotn.% TiO_2 a 7 ppm Cr_2O_3 . Při přípravě taveniny se složky zvážily a smíchaly. Část vsázkových surovin se potom vložila do kelímku z oxidu křemičitého a zahřála na 1343°C (2450°F). Když se vsázkový materiál roztavil, přidaly se do kelímku zbývající suroviny a kelímek se udržoval při teplotě 1343°C (2450°F) po dobu 30 minut. Roztavená vsázka se po té zahřála a udržovala po dobu 30 minut při teplotě 1371°C (2500°F), po dobu 30 minut při teplotě 1399°C (2550°F) a po dobu 1 hodiny při teplotě 1427°C (2600°F). Po té se sklovina fritovala ve vodě, vysušila se, a znovu zahřívala při teplotě 1454°C (2650°C) v platinovém kelímku po dobu dvou hodin. Roztavená sklovina se potom vylila z kelímku pro vytvoření desky a ochladila se. Z desky se nařezaly vzorky, které se brousily a leštily pro analýzu.

Chemická analýza složení skel (až na FeO) se provedla při použití RIGAKU 3370 rentgenového fluorescenčního spektrofotometru. Spektrální charakteristiky skla se zjistily na chlazených vzorcích při použití Perkin-Elmerova Lambda 9 UV/VIS/NIR spektrofotometru před tvrzením skla nebo prodlouženým vystavením ultrafialovému záření, které ovlivňuje spektrální vlastnosti skla. Obsah FeO a redox se určily při

použití barvy skla a počítačového modelu spektrálního chování, vyvinutého PPG Industries Inc.

Na základě složení vsázky pro experimentální taveniny, uvedené v tab.1, byly vypočítány následující přibližné obsahy základních oxidů, které spadají do výše uvedeného základního složení skla:

	Příkl.1-3	Příkl.4	Příkl.5-19
SiO ₂ (hmotn.%)	66,1	66,8	72,4
Na ₂ O (hmotn.%)	17,8	17,4	13,5
CaO (hmotn.%)	7,8	7,9	8,7
MgO (hmotn.%)	3,1	3,1	3,7
Al ₂ O ₃ (hmotn.%)	3,1	2,8	0,17
K ₂ O (hmotn.%)	0,70	0,63	0,049

Očekává se, že základní oxidové složky průmyslově vyráběných sodno-vápenato-křemičitých skel, založených na experimentálních tavnách popsaných v tab.1 a modelovaných kompozicích z tab.2, budou podobné těm, jaké byly uvedeny výše.

TAB.1

	Př.1	Př.2	Př.3	Př.4	Př.5	Př.6	Př.7
Celk.							
(hmotn.%)	1,110	1,116	1,117	1,044	1,233	1,230	1,237
FeO (hm.%)	0,389	0,386	0,394	0,379	0,317	0,316	0,329
Model.redox	0,350	0,346	0,353	0,362	0,257	0,257	0,266
CoO (ppm)	134	129	131	128	126	128	127
Se (ppm)	11	10	11	11	6	7	5
TiO ₂ (hm.%)	0,199	0,188	0,188	0,173	0,020	0,021	0,020

LTA (%)	28,1	28,8	29,5	29,6	35,1	35,2	35,4
TSUV (%)	16,6	17,0	18,1	19,1	21,7	21,4	22,0
TSIR (%)	9,2	9,2	8,9	9,7	12,7	13,9	11,9
TSET (%)	18,0	18,4	18,6	19,1	24,5	25,2	24,3
DW (nm)	488,6	488,5	487,7	488,0	484,9	485,1	484,7
Pe (%)	9,8	10,0	11,1	9,5	13,0	12,0	14,4

	Př.8	Př.9	Př.10	Př.11	Př.11	Př.13
Celkové železo						
(hmotn.%)	1,238	1,236	1,232	1,234	1,225	1,226
FeO (hmotn.%)	0,317	0,304	0,320	0,313	0,296	0,318
Model.redox	0,256	0,246	0,260	0,254	0,242	0,259
CoO (ppm)	126	116	126	126	124	126
Se	6	8	6	5	6	6
TiO ₂ (ppm)	0,021	0,022	0,020	0,022	0,019	0,020
LTA (%)	35,4	35,7	35,8	36,2	36,3	36,4
TSUV (%)	21,6	20,4	22,12	21,3	21,7	22,5
TSIR (%)	12,7	13,7	12,4	12,9	14,3	12,7
TSET (%)	24,7	25,1	24,8	25,2	26,0	25,2
DW (nm)	485,0	487,0	484,7	484,7	485,0	484,6
Pe (%)	13,2	8,9	13,7	13,8	12,8	14,3

	Př.14	Př.15	Př.16	Př.17	Př.18	Př.19
Celkové železo						
(hmotn.%)	1,204	1,212	1,217	1,208	1,212	1,204
FeO (hmotn.%)	0,384	0,325	0,323	0,315	0,312	0,307
Model.redox	0,319	0,268	0,265	0,261	0,257	0,255
CoO (ppm)	91	93	92	94	94	90
Se (ppm)	0	0	0	0	0	0

TiO ₂	0,024	0,029	0,032	0,032	0,032	0,028
LTA (%)	44,7	45,4	45,4	45,5	45,6	46,7
TSUV (%)	29,3	27,7	27,4	27,3	27,2	27,8
TSIR (%)	8,5	11,9	12,3	12,8	13,0	13,3
TSET (%)	26,9	29,0	29,1	29,5	29,7	30,3
DW (nm)	484,8	484,9	484,9	484,9	484,9	485,2
Pe (%)	18,0	17,0	16,9	16,5	16,7	16,1

TAB. 2

	Př.20	Př.21	Př.22	Př.23	Př.24	Př.25
Celkové železo						
(hmotn.%)	1,8	1,8	1,6	1,45	1,3	0,975
FeO (hmotn.%)	0,63	0,63	0,56	0,51	0,46	0,23
Model.redox	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,24
CoO (ppm)	200	200	175	150	140	190
Se (ppm)	0	0	0	0	0	0
TiO ₂ (hmotn.%)	0,6	0	0,6	0,6	0,4	0,1
LTA (%)	23,9	24,8	27,8	31,8	34,9	35,0
TSUV (%)	17,4	21,5	19,7	21,7	25,5	30,8
TSIR (%)	2,7	2,7	2,8	4,9	6,5	21,8
TSET (%)	14,1	15,2	16,3	18,6	21,1	30,7
DW (nm)	482,1	481,1	482,7	483,4	483,0	480,1
Pe (%)	34,5	38,4	30,5	26,6	25,9	27,9

	Př.26	Př.27	Př.28	Př.29	Př.30	Př.31	Př.32
Celk. železo							
(hmotn.%)	1,1	1,1	1,1	1,0	1,45	1,1	1,2
FeO (hm.%)	0,17	0,17	0,33	0,22	0,32	0,31	0,31

Model.redox	0,15	0,15	0,3	0,22	0,22	0,28	0,26
CoO (ppm)	200	200	110	175	140	110	150
Se (ppm)	0	0	10	1	3	10	1
TiO ₂ (hm.%)	0,05	0	0,02	0,4	0,02	0,02	0,6
LTA (%)	35,0	35,1	35,5	35,9	35,9	36,0	36,0
TSUV (%)	25,4	25,9	24,2	25,8	20,0	23,6	21,8
TSIR (%)	32,7	32,7	12,7	23,7	13,5	14,4	14,1
TSET (%)	36,0	36,1	23,6	31,1	24,6	24,6	25,2
DW (nm)	480,6	488,5	487,7	488,0	484,9	485,1	484,7
Pe (%)	24,8	25,2	9,9	21,7	17,3	8,7	19,0

	Př.33	Př.34	Př.35	Př.36	Př.37	Př.38
Celkové železo						
(hmotn.%)	1,1	1,6	1,3	1,8	1,1	1,1
FeO (hmotn.%)	0,39	0,35	0,29	0,40	0,24	0,28
Model.redox	0,35	0,22	0,22	0,22	0,22	0,25
CoO (ppm)	95	140	140	110	140	140
Se (ppm)	10	1	3	1	3	0
TiO ₂ (hmotn.%)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0
LTA (%)	36,1	36,1	37,1	38,5	38,9	40,6
TSUV (%)	25,9	18,8	22,4	16,3	26,1	29,6
TSIR (%)	9,4	11,3	16,3	8,9	20,9	17,4
TSET (%)	22,0	23,5	26,9	22,5	30,5	30,0
DW (nm)	485,5	485,3	484,7	488,6	482,9	482,4
Pe (%)	10,6	19,4	17,3	15,4	17,4	22,4

	Př.39	Př.40	Př.41	Př.42	Př.43	Př.44
Celkové železo						
(hmotn.%)	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
FeO (hmotn.%)	0,31	0,28	0,22	0,22	0,22	0,25

Model.redox	0,28	0,25	0,22	0,22	0,22	0,25
CoO (ppm)	130	110	120	110	95	90
Se (ppm)	0	0	0	0	0	0
TiO ₂ (hmotn.%)	0,1	0	0,05	0,02	0,02	0
LTA (%)	41,0	45,3	45,6	47,4	50,1	50,1
TSUV (%)	29,6	30,0	30,3	30,7	30,7	32,1
TSIR (%)	14,4	17,4	23,8	23,9	23,9	20,1
TSET (%)	28,4	31,5	35,3	36,0	36,9	34,9
DW (nm)	482,8	484,0	483,4	483,9	485,0	484,9
Pe (%)	21,9	18,2	17,6	16,4	14,3	15,3

Jak vyplývá z tab.1 a 2, vynález poskytuje modře zbarvené sklo, mající standardní základní sodno-vápenato-křemičité složení, a přídatně železo a kobalt, a popřípadě obsahující selen a titan, jakožto i materiály absorbující infračervené a ultrafialové záření a barviva, přičemž sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 20% a až 60%, a barvu charakterizovanou dominantní (náhradní) vlnovou délkou (DW) v rozmezí od 480 do 489 nm a souřadnicovou čistotu (Pe, vyjádřenou v procentech) nejméně 8% a s výhodou 10 až 30% při tloušťce přibližně 4,06 mm (0,16"). Předpokládá se, že se barva skla může měnit v rozmezí dominantních (náhradních) vlnových délek pro získání požadovaného výrobku.

Redox poměr pro tato skla se udržuje v rozmezí 0,15 až 0,40, s výhodou 0,20 až 0,35 a nejvýhodněji 0,24 až 0,32. Tato skla také mají propustnost TSUV ne vyšší než přibližně 35%, s výhodou ne vyšší než 30% a propustnost TSIR ne vyšší než 25%, s výhodou ne vyšší než 20%, a propustnost TSET ne vyšší než 40%, s výhodou než vyšší než 35%.

V jednom konkrétním provedení sklo obsahuje 0,9 až 2 hmotn.% celkového železa, s výhodou 1 až 1,4 hmotn.% celkového železa, a ještě výhodněji 1,1 až 1,3 hmotn.% celkového železa, dále 0,15 až 0,65 hmotn.% FeO, s výhodou 0,2 až 0,5 hmotn.% FeO a nejvýhodněji 0,24 až 0,40 hmotn.% FeO; a 90 až 250 ppm CoO, s výhodou 100 až 150 ppm CoO a nejvýhodněji 110 až 140 ppm CoO. Jak bylo uvedeno výše, selen může být rovněž přítomný ve skle a konkrétněji 0 až 12 ppm selenu, s výhodou 0 až 8 ppm selenu. Jedno provedení vynálezu obsahuje 1 až 6 ppm selenu. Podobně může sklo také obsahovat titan, konkrétněji 0 až 0,9 hmotn.% TiO₂, s výhodou 0 až 0,9 hmotn.% TiO₂ a zejména 0 až 0,5 hmotn.% TiO₂. Jedno provedení vynálezu obsahuje 0,02 až 0,3 hmotn.% TiO₂.

V jednom provedení vynálezu je sklo prosté selenu a má propustnost světla LTA vyšší než 20% až 60% a s výhodou větší než 35% až 55%. V jiném provedení vynálezu je sklo prosté selenu a má méně než 200 ppm CoO. V ještě dalším provedení vynálezu obsahuje sklo až 12 ppm selenu a propustnost světla vyšší než 35% až 60%, s výhodou 40 až 55%.

Dá se očekávat, že spektrální vlastnosti skla se po vytvrzení skla změní, podobně jako se změní po prodlouženém vystavení ultrafialovému záření, běžně označovaném jako solarizace. Zejména se odhaduje, že tvrzení a solarizace skel, zde popsanych, může snižovat hodnoty propustnosti LTA a TSIR o okolo 0,5 až 1%, snižovat hodnoty TSUV o okolo 1 až 2% a TSET o okolo 1 až 1,5%. Výsledkem toho je, že v jednom provedení vynálezu má sklo zvolené spektrální vlastnosti, které zpočátku spadají mimo rámec výše popsanych požadova-

ných rozmezí, ale budou do těchto požadovaných rozmezí spadat po vytvrzení a/nebo solarizaci.

Zde popsané sklo, vyrobené procesem float, má v typickém případě tloušťkové rozpětí tabulí přibližně od 1 do 10 mm.

Pro zasklívání vozidel je dávana přednost tomu, aby skla, mající složení a spektrální vlastnosti popsané výše, měla tloušťku v rozmezí od 3,1 do 5 mm (0,121 až 0,197"). Předpokládá se, že když se použije sklo mající tloušťku ve výše uvedeném tloušťkovém rozmezí jako jednovrstvé, bude tvrzené, například v případě bočního nebo zadního automobilového okna.

Je také možné, aby sklo bylo použito v architektuře, kde se předpokládá jeho použití v tloušťkovém rozmezí od přibližně 3,6 mm do přibližně 6 mm (0,14-0,24").

Když se použije více vrstev pro použití v motorových vozidlech nebo v architektuře, předpokládá se, že skleněné vrstvy budou z chlazeného skla a spojené dohromady do souvrství při použití termoplastického lepidla, jako polyvinylbutyralu.

Jak bylo uvedeno výše, mohou být také přidány do výše uvedených složení skel další materiály, a to pro další snížení propustnosti infračerveného a ultrafialového záření a/nebo pro ovládání barvy skla. Zejména je možné přidat do zde popisovaného sodno-vápenato-křemičitého skla, obsahujícího železo a selen, a popřípadě kobalt, následující mate-

riály:

Nd_2O	0 až 1 hmotn. %
SnO_2	0 až 2 hmotn. %
ZnO	0 až 1 hmotn. %
MoO_3	0 až 0,03 hmotn. %
CeO_2	0 až 2 hmotn. %
NiO_2	0 až 0,1 hmotn. %

Je třeba poznamenat, že je možné provést seřizování obsahu základních složek železa, kobaltu, chromu a/nebo titanu s ohledem na schopnost těchto přídavných materiálů a ovlivňovat zbarvení a/nebo redox.

Jsou možné další obměny, které budou zřejmé pro odborníky v oboru, aniž by se opustil rámec vynálezu, jak je vymezen patentovými nároky.

PŮVODNĚ PODANÉ NÁROKY

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, mající složení obsahující základní skelnou část, která obsahuje

SiO_2	66 až 75 hmotn. %
Na_2O	10 až 20 hmotn. %
CaO	5 až 15 hmotn. %
MgO	0 až 5 hmotn. %
Al_2O_3	0 až 5 hmotn. %
K_2O	0 až 5 hmotn. %

a část absorbující sluneční záření a dodávající barvu, sestávající v podstatě z

celkového železa	0,9 až 2 hmotn. %
FeO	0,15 až 0,65 hmotn. %
CoO	90 až 250 ppm, a
TiO_2	0 až 0,9 hmotn. %

přičemž sklo má propustnost světla (LTA) větší než 20% a až 60% a barva je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou nejméně 8% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

2. Sklo podle nároku 1, vyznačené tím, že koncentrace celkového železa je od 1 do 1,4 hmotn. %, koncentrace FeO je od 0,20 až 0,50 hmotn. %, koncentrace CoO je 100 až 150 ppm a koncentrace titanu TiO_2 je od 0 do 0,5 hmotn. %.

3. Sklo podle nároku 2, vyznačené tím, že sklo má re-

dox 0,20 až 0,35.

4. Sklo podle nároku 2, vyznačené tím, že koncentrace celkového železa je od 1,1 do 1,3 hmotn.%, koncentrace FeO je 0,24 až 0,40 hmotn.%, a koncentrace CoO je 110 až 140 ppm.

5. Sklo podle nároku 4, vyznačené tím, že koncentrace TiO_2 je od 0,02 do 0,40 hmotn.%.

6. Sklo podle nároku 4, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, a barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí 482 až 487 nanometrů a souřadnicovou čistotou 10 až 30% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

7. Sklo podle nároku 6, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 30% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 20% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 35% nebo nižší při tloušťce přibližně 4,06 mm.

8. Sklo podle nároku 6, vyznačené tím, že sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 35 až 55%.

9. Sklo podle nároku 1, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření

(TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, při tloušťce přibližně 4,06 mm.

10. Sklo podle nároku 6, vyznačené tím, že sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 35 až 55%.

11. Sklo podle nároku 1, vyznačené tím, že barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí 482 až 489 nm a souřadnicovou čistotou 10 až 30%.

12. Sklo podle nároku 1, vyznačené tím, že sklo má redox 0,15 až 0,40.

13. Tabule z plochého skla, vytvořeného postupem float ze skla podle nároku 1.

15. Okno automobilového vozidla, vytvořené z tabule plochého skla podle nároku 13.

16. Modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, mající složení obsahující základní skelnou část, která obsahuje

SiO_2	66 až 75 hmotn. %
Na_2O	10 až 20 hmotn. %
CaO	5 až 15 hmotn. %
MgO	0 až 5 hmotn. %
Al_2O_3	0 až 5 hmotn. %
K_2O	0 až 5 hmotn. %

a část absorbující sluneční záření a dodávající barvu, sestávající v podstatě z

celkového železa 0,9 až 2 hmotn. %

FeO 0,15 až 0,65 hmotn. %

CoO 90 až méně než 200 ppm a

TiO₂ 0 až 0,9 hmotn. %

přičemž sklo má propustnost světla (LTA) až 60% a barva je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou nejméně 8% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

16. Sklo podle nároku 15, vyznačené tím, že sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 20% a až 55%, celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, a barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí 482 až 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou 10 až 30% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

17. Modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, mající složení obsahující základní skelnou část, která obsahuje

SiO₂ 66 až 75 hmotn. %

Na₂O 10 až 20 hmotn. %

CaO 5 až 15 hmotn. %

MgO 0 až 5 hmotn. %

Al₂O₃ 0 až 5 hmotn. %

K₂O 0 až 5 hmotn. %

a část absorbující sluneční záření a dodávající barvu, sestávající v podstatě z

celkového železa 0,9 až 2 hmotn. %

FeO 0,15 až 0,65 hmotn. %

CoO 90 až 250 ppm a

TiO₂ 0 až 0,9 hmotn. %

přičemž sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 35% a až 60% a barva je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou nejméně 8% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

18. Sklo podle nároku 17, vyznačené tím, že koncentrace celkového železa je od 1 do 1,4 hmotn. %, koncentrace FeO je 0,20 až 0,50 hmotn. %, koncentrace CoO je 100 až 150 ppm, koncentrace selenu je 0 až 8 ppm, a koncentrace TiO₂ je 0 až 0,5 hmotn. %.

19. Sklo podle nároku 18, vyznačené tím, že má redox 0,20 až 0,35.

20. Sklo podle nároku 18, vyznačené tím, že koncentrace celkového železa je od 1,1 do 1,3 hmotn. %, koncentrace FeO je 0,20 až 0,40 hmotn. % a koncentrace CoO je 110 až 140 ppm.

21. Sklo podle nároku 20, vyznačené tím, že koncentrace TiO₂ je od 0,02 do 0,4 hmotn. %.

22. Sklo podle nároku 20, vyznačené tím, že koncentrace selenu je od 1 do 6 ppm.

23. Sklo podle nároku 20, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35%

nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, a barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí 482 až 487 nanometrů a souřadnicovou čistotou 10 až 30% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

24. Sklo podle nároku 23, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 30% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 20% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 35% nebo nižší, při tloušťce přibližně 4,06 mm.

25. Sklo podle nároku 23, vyznačené tím, že má propustnost světla (LTA) 40 až 55%.

26. Sklo podle nároku 17, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, při tloušťce přibližně 4,06 mm.

27. Sklo podle nároku 17, vyznačené tím, že má propustnost světla (LTA) 40 až 55%.

28. Sklo podle nároku 17, vyznačené tím, že barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou 482 až 489 nm a souřadnicovou čistotou 10 až 30%.

29. Sklo podle nároku 17, vyznačené tím, že má redox 0,15 až 0,40.

30. Tabule z plochého skla, vytvořeného postupem float ze skla podle nároku 17.

31. Okno automobilového vozidla, vytvořené z tabule plochého skla podle nároku 30.

32. Modře zbarvené sklo, absorbující infračervené a ultrafialové záření, mající složení obsahující základní skelnou část, která obsahuje

SiO_2	66 až 75 hmotn. %
Na_2O	10 až 20 hmotn. %
CaO	5 až 15 hmotn. %
MgO	0 až 5 hmotn. %
Al_2O_3	0 až 5 hmotn. %
K_2O	0 až 5 hmotn. %

a část absorbující sluneční záření a dodávající barvu, sestávající v podstatě z

celkového železa 0,9 až 2 hmotn. %	
FeO	0,15 až 0,65 hmotn. %
CoO	90 až 250 ppm,
Se	0 až 12 ppm
TiO_2	0 až 0,9 hmotn. %
Nd_2O_3	0 až 1 hmotn. %
SnO_2	0 až 2 hmotn. %
ZnO	0 až 1 hmotn. %
MoO_3	0 až 0,03 hmotn. %
CeO_2	0 až 2 hmotn. % a

NiO 0 až 0,1 hmotn. %

přičemž sklo má propustnost světla (LTA) vyšší než 35% a až 60% a barva je charakterizována náhradní vlnovou délkou v rozmezí od 480 do 489 nanometrů a souřadnicovou čistotou nejméně 8% při tloušťce přibližně 4,06 mm.

33. Sklo podle nároku 32, vyznačené tím, že má celkovou propustnost slunečního ultrafialového záření (TSUV) 35% nebo nižší, celkovou propustnost slunečního infračerveného záření (TSIR) 25% nebo nižší a celkovou propustnost sluneční energie (TSET) 40% nebo nižší, při tloušťce přibližně 4,06 mm.

34. Sklo podle nároku 33, vyznačené tím, že barva skla je charakterizována náhradní vlnovou délkou 482 až 487 nm a souřadnicovou čistotou 10 až 30%, při tloušťce přibližně 4,06 mm.

35. Sklo podle nároku 34, vyznačené tím, že koncentrace celkového železa je od 1 do 1,4 hmotn. %, koncentrace FeO je od 0,20 až 0,50 hmotn. %, koncentrace CoO je 100 až 150 ppm, koncentrace selenu je 0 až 8 ppm, a koncentrace titanu TiO₂ je od 0 do 0,50 hmotn. %.

36. Tabule z plochého skla, vytvořeného postupem float ze skla podle nároku 35.