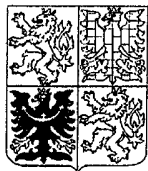


PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 17.03.1999

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 20.03.1998

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1998/9806027

(33) Země priority: GB

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 12.07.2000
(Věstník č. 7/2000)

(86) PCT číslo: PCT/BE99/00036

(87) PCT číslo zveřejnění: WO99/48828

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 4113

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

C 03 C 17/34

(71) Přihlašovatel:

GLAVERBEL, Brussels, BE;

(72) Původce:

Legrand Philippe, Mons, BE;
Tixhon Eric, Awans, BE;

(74) Zástupce:

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

(54) Název přihlášky vynálezu:

Povlečený substrát s vysokou odrazivostí

(57) Anotace:

Transparentní povlečený substrát s vysokou odrazivostí, zejména pro použití jako vnější zasklívací panel v budovách, je tvořen substrátem, nesoucím soustavu povlaků obsahující pyrolyticky tvořenou hlavní vrstvu obsahující oxidy cínu a antimonu, ve kterém má hlavní vrstva geometrickou tloušťku alespoň 250 nm, a kde tato soustava zahrnuje vnější odrazovou vrstvu s geometrickou tloušťkou v rozmezí 30 až 150 nm, která má index lomu v rozmezí 2,0 až 2,8, takže takto povlečený substrát má odrazivost (RL) více než 10 %.

JUDr. ARNOŠT VEJNAR
advokát
120 00 PRAHA 2, Křižkova 2

Povlečený substrát s vysokou odrazivostí

Oblast vynálezu

Vynález se týká povlečeného substrátu s vysokou odrazivostí. Zejména se týká skleněných transparentních substrátů s aplikovaným povlakem oxidů cínu a antimonu, a použití takových substrátů ve vnějších zasklívacích panelech budov.

Dosavadní stav techniky

I když architekti hledající zasklívací panely pro použití ve stavebnictví tradičně měli sklon dávat přednost panelům s nízkým hladinou odrazu, měnící se vnímání estetického vzhledu vedlo ke vzrůstající poptávce po panelech s vyšší hladinou odrazu, avšak bez oslňování při pohledu zvenku, které je obvykle spojeno s velmi vysokou úrovní odrazu. Rovněž může přicházet v úvahu požadavek na zhotovení panelů, které by měly další kvalitativní charakteristiky, jako je například poskytování ochrany obyvatelům budov proti slunečnímu záření a s tím spojeným přehříváním (vlastnost týkající se clonění slunečního záření).

Panely obsahují alespoň jednu tabuli transparentního materiálu substrátu, obvykle sodno-vápenatého skla, s tenkým povlakem na jednom povrchu nebo více površích tabule, čímž se dosáhne změny optických a fyzikálních vlastností tabule a panelu jako celku. Pro zhotovení tohoto povlaku bylo až dosud navrženo velké množství různých návrhů, které byly přizpůsobeny zamýšleným specifickým cílovým vlastnostem.

Povlak může být tvořen soustavou mnoha oddělených vrstev se zvoleným vhodným složením a tloušťkami, čímž se dosáhne vybalancování jejich případných účinků. Trvajícím problémem při volbě příslušných vrstev je to, že vrstva, akceptovatelná pro určitý účel může nepříznivě ovlivnit účinek dalších vrstev.

Jako materiál pro povlak se běžně používá oxid cíničitý (SnO_2), často v kombinaci s dalšími oxidy kovů. Zvláště atraktivní se ukázaly povlaky obsahující oxid cínu s malým podílem oxidu antimonu.

V patentu Velké Británie č. GB 1455148 (majitel stejný jako u předmětného vynálezu) se popisuje způsob pyrolytického vytváření povlaku z jednoho oxidu kovu nebo z více oxidů kovů (například ZrO_2 , SnO_2 , Sb_2O_3 , TiO_2 , Co_3O_4 , Cr_2O_3 , SiO_2) na substrátu, především nastříkáním sloučenin kovu nebo křemíku z toho důvodu, aby se změnila propustnost světla substrátem a/nebo odraz světla na substrátu. V patentu Velké Británie č. GB 2078213 (majitel stejný jako u předmětného vynálezu), který se týká způsobu pyrolytického vytváření povlaku dvěma oddělenými nástřiky k docílení vyšších rychlostí tvorby povlaku, se popisuje vytvoření povlaku oxidu cínu dopované fluorem nebo antimonem. V patentu Velké Británie č. GB 2200139 (majitel stejný jako u předmětného vynálezu) se popisuje vytváření pyrolytických povlaků oxidu cínu z prekursoru obsahujícího alespoň dvě přísady, jako jsou například oxidační činidla, zdroje fluoru a zdroje kovu.

Při dalším výzkumu bylo zjištěno, že používání povlaku oxidu cínu s malým podílem oxidu antimonu nabízí četné výhodné kombinace optických a energetických vlastností.

V patentových přihláškách Velké Británie č. GB 2302101 (v dalším označované "101") a č. 2302102 (v dalším označované "102") (majitel stejný jako u předmětného vynálezu) se popisují protisluneční zasklívací panely, obsahující pyrolytickou vrstvu povlaku z oxidů cínu a antimonu, ve které je molární poměr Sb/Sn v rozmezí od 0,01 do 0,5. Povlak podle patentové přihlášky "101" se nanáší nastříkáním kapaliny a má tloušťku alespoň 400 nm, propustnost světla méně než 35 % a selektivitu alespoň 1,3. Povlak podle patentové přihlášky "102" se nanáší ukládáním z chemických par (CVD) a má solární faktor pod 70 %.

Použití postupu pyrolýzy pro vytvoření povlaku na substrátu má obecně výhodu v tom, že se při tomto postupu vytváří tvrdý povlak s trvanlivými vlastnostmi odolnosti vůči otěru a odolnosti vůči korozi. Soudí se, že je to dáno zejména skutečností, že tento postup používá ukládání materiálu povlaku na substrát, který je horký. Pyrolýza je obecně levnější než alternativní postupy povlékání, jako je například rozprašování, zejména co do investic do zařízení.

V popisu předmětného vynálezu uvažované vlastnosti povlečeného substrátu vycházejí ze standardních definic Mezinárodní komise pro osvětlení (International Commission on Illumination - Commission Internationale de l'Eclairage ("CIE")). Zdrojem osvětlení pro tyto zkoušky byl světelný zdroj C Illuminant C, který představuje průměrné denní světlo s barevnou teplotou 6700° K a je zvláště vhodný pro hodnocení optických vlastností skla určeného pro použití na budovách.

"Propustnost světla" (TL) je světelný tok, propouštěný substrátem jako procentuální podíl dopadajícího světelného

toku.

"Odrazivost světla" (RL) je světelný tok odrážený substrátem jako procentuální podíl dopadajícího světelného toku.

"Čistota" (p) barvy substrátu se vztahuje k excitační čistotě při propouštění nebo odrazu.

"Převládající vlnová délka" (λ_{beta}) je špičková vlnová délka rozsahu propouštěného světla nebo odráženého světla.

"Solární faktor" (FS), týkající se propustnosti celkového dopadajícího slunečního záření povlečeným substrátem, je součet celkové energie přímo propouštěné (TE) a energie, která se absorbuje a opět vyzařuje na straně odvrácené od zdroje energie, jako podíl celkové dopadající zářivé energie.

"Selektivita" povlečeného substrátu pro použití v zasklívací panelech budov je poměr propustnosti světla ke slunečnímu faktoru (TL/FS).

Podstata vynálezu

Cílem předmětného vynálezu je poskytnout pyrolyticky vytvořený povlak na substrátu k dodání vlastnosti clonění slunečního záření a vysoké odrazivosti substrátu.

Podle předmětného vynálezu bylo zjištěno, že tento cíl a další využitelné charakteristiky je možno dosáhnout nanesením soustavy povlaků obsahující definovanou krycí

vrstvu na hlavní vrstvě, která obsahuje oxidy cínu a antimonu.

Podle předmětného vynálezu byl tedy vyvinut průhledný substrát, nesoucí soustavu povlaků obsahující pyrolyticky vytvořenou hlavní vrstvu, která obsahuje oxidy cínu a antimonu, jehož podstata spočívá v tom, že hlavní vrstva má geometrickou tloušťku alespoň 250 nm a že svazek zahrnuje vnější odraznou vrstvu s geometrickou tloušťkou v rozmezí od 30 do 150 nm, která má index lomu v rozmezí od 2,3 do 2,8, takže takto povlečený substrát má odrazivost (RL) více než 10 %.

Přítomnost vnější odrazné vrstvy vytváří zlepšení v odrazivosti světla (RL) povlečeného substrátu tím, že zvyšuje odrazivost z méně než 10 % na více než 10 % a obecně na alespoň 15 % i na až asi 25 %. Navíc se toto zvýšení dociluje bez zhoršení dalších optických vlastností pod přijatelné meze. Vnější vrstva je rovněž prospěšná v tom, že dále zvyšuje odolnost proti otěru a korozi povlaku.

I když popis předmětného vynálezu je zaměřen především se zřetelem k zasklívacím panelům budov, jsou panely podle vynálezu vhodné i pro další jiné aplikace, například jako okna vozidel, zejména jako sluneční střechy vozidel.

Vnější odrazná vrstva výhodně obsahuje oxidy jednoho kovu nebo více kovů vybraných ze skupiny zahrnující nikl, cín, titan, zinek a zirkonium. Tyto materiály pyrolýzou snadno vytvářejí povlak s požadovaným indexem lomu.

Vnější odrazná vrstva výhodně obsahuje oxid titanu. Ten poskytuje vysokou odrazivost světla při velmi tenké

tloušťce vrstvy. Tento povlak výhodně obsahuje oxid titanu spolu s oxidem cínu. To propůjčuje povlaku vyšší odolnost proti otěru a korozi. Takový povlak obsahuje nejvýhodněji alespoň 50 % objemových oxidu cínu a alespoň 30 % objemových oxidu titanu. Výhodná geometrická tloušťka povlaku oxidu titanu je v rozmezí od 45 do 55 nm. Pod 40 nm nemusí být vrstva dostatečná pro změnu optických vlastností povlečeného produktu, zejména odrazivosti. Výhodná geometrická tloušťka odrazné vrstvy z oxidu cínu/titanu se pohybuje v rozmezí od 40 do až 70 nm. Vrstva pod 40 nm nemusí být dostatečné ke změně optických vlastností povlečeného produktu, zejména odrazivosti. Nad 75 nm může být hladina odrazu světla nevhodně vysoká a optický účinek krycí vrstvy bude mít sklon maskovat optické účinky dalších vrstev v této sestavě. Nejvýhodněji má uvedená vrstva tloušťku v rozmezí od 60 do 75 nm. Toto rozmezí umožňuje dosažení dobré optické stability soustavy povlaků. Optická stabilita znamená, že kolísání tloušťky vrstvy, dané průmyslovou výrobou, nezpůsobuje významné změny v optických vlastnostech, zejména v Hunterových hodnotách a a b a v čistotě odrazu. Optická stabilita je ještě lepší, když krycí vrstva má tloušťku mezi 60 a 70 nm.

Materiály z oxidů Sb/Sn pro hlavní vrstvu dodávají povlečenému substrátu dobré protisluneční vlastnosti. Geometrická tloušťka alespoň 250 nm pro tuto vrstvu představuje optimální hodnotu pro vrstvu co do poskytování požadovaných clonících vlastností pro sluneční záření a neutrálního odstínu. Z ekonomických a praktických důvodů je uvedená tloušťka výhodně nižší než 650 nm. Nejvýhodněji se tato tloušťka pohybuje v rozmezí 300 až 360 nm. Toto rozmezí umožňuje získání povlečeného produktu s dostatečnými vlastnostmi clonění slunečního záření a dává optickou

stabilitu.

Povlečený produkt má výhodně Hunterovu hodnotu a v rozmezí od 0 do -2 a Hunterovu hodnotu b v rozmezí od -4 do -2, tedy mírně modravý nádech v odrazu. Čistota v odrazu je výhodně nízká, to znamená nižší než 10 %, výhodně mezi 4 a 7,5.

Jak bylo uvedeno v předchozí patentové přihlášce Velké Británie č. GB-A-2302102 (majitel stejný jako u předmětného vynálezu) je molární poměr Sb/Sn v hlavní vrstvě povlaku výhodně v rozmezí 0,01 až 0,5, výhodněji v rozmezí 0,03 až 0,21.

Jak bylo popsáno a nárokováno v současně podané patentové přihlášce ze stejného data jako předmětná přihláška vynálezu (majitel stejný jako u předmětného vynálezu), odrazivost povlečeného substrátu se může dále zlepšit rovněž vpravením přísady, tvořené jedním kovem nebo více prvky vybraných ze skupiny zahrnující hliník, chrom, kobalt, železo, mangan, hořčík, nikl, titan, vanad, zinek a zirkonium, do hlavní vrstvy povlaku. Uvedená přísada se výhodně volí ze skupiny prvků zahrnující chrom, železo a hořčík.

Podle jednoho provedení předmětného vynálezu tato soustava povlaků dále obsahuje podkladovou vrstvu umístěnou mezi substrát a hlavní vrstvu povlaku. Podkladová vrstva slouží ke zlepšení estetického vjemu povlaku tím, že ve svazku povlaků snižuje nebo odstraňuje zákal i neutralizuje barvu, kterou této sestavě má sklon dodávat oxid cínu v hlavní vrstvě.

Ke vhodným materiálům pro podkladovou vrstvu patří povlak na bázi jednoho nebo více oxidů křemíku nebo oxidu hlinitého, například oxid hlinitý s malým podílem oxidu vanadu. V případě oxidů křemíku se dává přednost použití neúplně oxidovaného materiálu, to znamená oxidu SiO_x , kde x je nižší než 2, který může mít strukturu SiO_2 , ale má určitý podíl mezer, které by v dioxidu byly vyplněny kyslíkem. Toho se může docílit použitím kyslíku v množství nedostatečném pro plnou oxidaci materiálu podkladové vrstvy na substrátu.

Výhodná geometrická tloušťka podkladové vrstvy je v rozmezí od 60 do 75 nm. Tyto hodnoty představují rozmezí, ve kterém má podkladová vrstva nejlepší sklon dodávat soustavě povlaků neutrální nádech při odrazu.

Podle dalšího provedení podle předmětného vynálezu obsahuje soustava povlaků mezilehlou vrstvu umístěnou mezi hlavní vrstvu povlaku a vnější odraznou vrstvu. Tato mezilehlá vrstva je dalším prostředkem ke zvýšení odrazivosti světla na povlečeném substrátu. Ke vhodným materiálům pro mezilehlou vrstvu patří oxidy hliníku nebo křemíku, které se mohou používat samotné nebo ve směsi.

Protože přítomnost fluoru má sklon bránit začlenění některých prvků, jako je například antimon, do vrstev povlaku, je žádoucí, aby se fluor z vrstev povlaku podle vynálezu vyloučil.

Výhodně je, jak bylo uvedeno výše, odrazivost (RL) povlečeného substrátu alespoň 15 %, avšak nikoliv tak vysoká, aby při odrazu vyvolávala oslnění. Je tedy výhodné, aby povlečený substrát měl maximální odrazivost (RL) 25 %,

nejvýhodněji maximální odrazivost 20 %.

Nejvíce je ovšem vyžadováno, aby zasklívací panel propouštěl dostatečný podíl viditelného světla, a sice z toho důvodu, aby se umožnilo dobré přirozené osvětlení uvnitř budovy nebo vozidla a aby se umožnil dobrý výhled ven. Propustnost světla (TL) povlečeného substrátu podle vynálezu je výhodně vyšší než 60 %.

Je žádoucí zvýšit na vysokou úroveň selektivitu povlaku, to znamená poměr propustnosti k solárnímu faktoru. V daném případě je výhodné, aby tato selektivita byla vyšší než 60 %.

Do rozsahu předmětného vynálezu náleží rovněž zasklívací panel obsahující povlečený průhledný substrát, tak jak je definován v popisu předmětného vynálezu. Tímto panelem může být jednotlivá tabule nebo se může jednat alternativně o dvě tabule substrátu nebo o soustavu více tabulí ve vícenásobně zasklené nebo laminované jednotce. Ve vícenásobně zasklívací nebo laminované jednotce je výhodné, aby pouze jedna z tabulí tvořících tuto jednotku měla aplikovaný povlak.

Pro nanášení všech vrstev soustavy podle vynálezu je obecně výhodný pyrolytický způsob. Povlaky vytvořené pyrolýzou jsou obecně výhodné v tom, že mají větší mechanickou odolnost v porovnání s povlaky vyrobenými jinými způsoby. Reagující materiály, které se mají podrobit pyrolýze, se mohou nanášet na substrát ukládáním z chemických par (CVD nebo "parní pyrolýzou"), nebo jako nástržik kapalin ("kapalná pyrolýza").

Nanášení pyrolytického povlaku na ploché sklo se nejlépe provádí na sklo čerstvě vyrobené, například na sklo, které opouští linku na výrobu plaveného skla. Tento postup poskytuje ekonomické výhody v tom, že se odstraňuje opětovné ohřívání skla k tomu, aby proběhla pyrolytická reakce, a v kvalitě povlaku, protože čerstvě vzniklý povrch skla je ve stavu zrodu.

Zdroj cínu pro hlavní vrstvu se výhodně volí ze skupiny sloučenin jako je SnCl_2 , SnCl_4 , $\text{Sn}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}_2$, tetramethylcín nebo monobutyltrichlorocín ("MBTC"). Zdroj antimonu pro hlavní vrstvu je možno zvolit ze sloučenin ze skupiny zahrnující SbCl_5 , SbCl_3 , organické sloučeniny antimonu jako je $\text{Sb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$, $\text{Cl}_{1,7}\text{Sb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_{1,3}$, $\text{Cl}_2\text{SbOCHClCH}_3$, $\text{Cl}_2\text{SbOCH}_2\text{CHCH}_3\text{Cl}$ a $\text{Cl}_2\text{SbOCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$. Zdrojem kterékoliv kovové přísady pro hlavní vrstvu může podobně být chlorid příslušného kovu, nebo jeho organokovová sloučenina.

Zdroje reagujících látek pro příslušné vrstvy se výhodně spojují do jediné výchozí směsi pro každou z vrstev, kdy všechny výchozí reagující složky pro danou vrstvu se na substrát nanášejí současně.

Pro vytvoření vrstvy povlaku pomocí metody CVD se příslušná směs reagujících látek nanáší, obvykle tryskou, na substrát v povlékací komoře. V případě, že tato směs obsahuje chloridy, které jsou při teplotě okolí kapalné, odpařuje se tato směs v zahřátém proudu bezvodého nosného plynu, jako je například dusík. Vypaření je usnadněno atomizací těchto reagujících látek v nosném plynu. K získání oxidů se chloridy zavádějí v přítomnosti zdroje kyslíku, například vodní páry.

Způsoby a zařízení pro vytváření takovýchto povlaků jsou popsány například ve francouzském patentu č. 2348166, nebo ve francouzské patentové přihlášce č. 2647453. Tyto metody a zařízení vedou k vytváření zvláště silných povlaků s výhodnými optickým vlastnostmi.

Pro vytváření povlaků způsobem nastříkávání se substrát uvádí do kontaktu s postřikem kapiček (sprej), obsahující příslušné reagující látky. Tento postřik se nanáší jednou rozstříkovací tryskou nebo více takovými tryskami, které jsou uspořádány tak, že vytváří spojitou dráhu, která poskytuje povlak napříč šířky pásu, který se má povlékat.

Metoda CVD poskytuje oproti rozprašovaným kapalinám výhodu v tom, že je možno při ní vyrobit povlaky s pravidelnou tloušťkou a složením, přičemž taková stejnoměrnost povlaků je důležitá v případech, kdy se produktem má pokrýt velká plocha. Nanášení nástřikem (sprejem) má rovněž sklon zachovávat stopy po nastříkovaných kapičkách a po dráze rozstříkovací pistole.

Navíc je pyrolýza nastříkovaných kapalin v podstatě omezena na výrobu oxidových povlaků, jako jsou například SnO_2 a TiO_2 . Rovněž je obtížné vyrábět vícevrstvé povlaky pomocí nastříkovaných kapalin, protože každý nános povlaku vyvolává významné ochlazení substrátu. Kromě toho je CVD metoda hospodárnější co do surovin, což vede k nižším odpadům.

Avšak přes tyto nevýhody způsobu nastříkávání je tento způsob nanášení přesto vhodný, neboť je nenákladný a používá

jednoduché zařízení. Tato metoda se tedy mnohdy akceptuje, zejména pro vytváření silných vrstev povlaku.

Zasklívací panely, obsahující povlečené substráty podle vynálezu, se mohou vyrábět následujícím způsobem. Každý krok pyrolytického nanášení povlaku se může provádět při teplotě alespoň 400 °C, v ideálním případě v rozmezí od 550 °C do 750 °C. Tento povlak se může vytvářet na tabuli skla, která prochází tunelovou pecí, nebo na pásu skla během jeho výroby, pokud jsou ještě horké. Povlak se může vytvářet uvnitř chladicí pece, která následuje za zařízením na výrobu pásu skla nebo uvnitř plavicí nádrže na horní straně pásu skla, zatímco tento plave na lázni roztaveného cínu.

Příklady provedení vynálezu

Vynález bude v dalším blíže popsán detailněji s pomocí následujících konkrétních příkladů provedení, které jsou pouze ilustrativní a nijak neomezují rozsah tohoto vynálezu.

P ř í k l a d 1

Soustava povlaků byla podle tohoto příkladu nanášena na čiré sodno-vápenaté plavené sklo o tloušťce 6 milimetrů v řadě povlékacích jednotek, kde každá tato jednotka byla umístěna v místě plavicí komory, kdy sklo mělo vysokou teplotu. Podkladová vrstva, tvořená oxidy hliníku a vanadu, se nejprve nanášela nastříkáním roztoku obsahujícího 220 gramů/litr acetylacetonátu hlinitého a 12 gramů/litr triacetylacetonátu vanadu v ledové kyselině octové na sklo, které mělo v této počáteční etapě teplotu nad 550 °C k vytvoření vrstvy o geometrické tloušťce asi 75 nm. Pak se nastříkáním na sklo o teplotě asi 550 °C nanášela hlavní

vrstva, přičemž bylo použito roztoku obsahujícího SnCl_2 a SbCl_3 . Podíly Sn a Sb poskytly ve vrstvě poměr Sb/Sn 0,05 a tloušťka vytvořené vrstvy činila 430 nm. Nakonec se nanášela krycí vrstva obsahující oxidy cínu a titanu, nastříkáním roztoku dibutylacetátu cínu a chelátu titanu, získaného z oktylglykoltitanátu a acetylacetonu, v dimethylformamidu. Krycí vrstva obsahovala 60 % objemových SnO_2 a 40 % objemových TiO_2 a měla geometrickou tloušťku 70 nm.

Takto povlečený substrát se umístil do rámu, přičemž byl získán zasklívací panel se soustavou povlaků na straně orientované směrem ven. Optické vlastnosti substrátu se měřily z vnější strany.

Vlastnosti tohoto zasklívacího panelu jsou uvedeny v následující tabulce.

P ř í k l a d y 2 až 11

Podle těchto příkladů se soustava povlaků vytvořila na čirém sodno-vápenatém plaveném skle o tloušťce 6 milimetrů v řadě povlékacích jednotek, kde každá tato jednotka byla umístěna v místě v plavici komoře, kdy sklo mělo vysokou teplotu. Nejprve se nanášela podkladová vrstva z oxidu křemíku SiO_x v povlékací jednotce, která byla umístěna v místě plavici komory, kde sklo mělo teplotu asi 700 °C. Příváděcí potrubí bylo napájeno dusíkem, silan se do něj zaváděl s parciálním tlakem 0,02 % a kyslík se zaváděl s parciálním tlakem 0,36 %. Tímto způsobem byl získán povlak SiO_x , kde x bylo přibližně rovné 1,78, s indexem lomu asi 1,69. Vrstva měla geometrickou tloušťku, která je uvedena v tabulce. Pak se pyrolýzou metodou CVD nanášela hlavní

vrstva tvořená oxidy cínu a antimonu pomocí vypařené směsi reagujících složek MBTC jako zdroje cínu a SbCl_3 jako zdroje antimonu. Vytvořila se vrstva povlaku oxidů cínu a antimonu s molárním poměrem Sb/Sn 0,05 o tloušťce uvedené v tabulce.

Nakonec se nanasla krycí vrstva obsahující oxidy cínu a titanu, přičemž toto nanesení bylo provedeno nastříkáním roztoku obsahujícího dibutylacetát cínu a chelát titanu vzniklý z oktylenglykoltitanátu a acetylacetonu v dimethylformamidu. Krycí vrstva obsahovala 60 % objemových SnO_2 a 40 % objemových TiO_2 a měla geometrickou tloušťku uvedenou v následující tabulce.

Takto povlečený substrát se umístil do rámu, čímž byl získán zasklívací panel se soustavou povlaků orientovanou ve směru ven. Optické vlastnosti substrátu se měřily z vnější strany.

P ř í k l a d y 12 až 19

Použitý postup v těchto příkladech 12 až 19 byl stejný jako u příkladů 2 až 11 s tím rozdílem, že krycí vrstva byla vyrobena z čistého TiO_2 a vycházelo se z chelátu titanu, vzniklého z oktylenglykoltitaničitanu a acetylacetonu. V příkladech 16 až 19 vrstva povlaku cínu a antimonu obsahovala cín a antimon v molárním poměru Sb/Sn 0,1.

Porovnávací příklady C.1 až C.10

Podle těchto příkladů byl připraven povlečený substrát, jak bylo popsáno v příkladech 2 až 19, ale s tím rozdílem, že se na hlavní vrstvu nenanesla krycí vrstva. V porovnávacích příkladech C1 až C8 činil molární poměr

Sb/Sn ve vrstvě povlaku oxidu cínu/antimonu 0,05.
V porovnávacích příkladech C9 a C10 činil tento molární
poměr 0,1. Vlastnosti takto vyrobeného zasklívacího panelu
jsou opět uvedeny v následující tabulce.

Porovnání výsledků ukazuje značné zlepšení
v odrazivosti světla na panelu z méně než 10 % na více než
24 % u krycího povlaku z čistého TiO_2 . Zlepšení bylo
doprovázeno určitým snížením v propustnosti světla, ale ta
byla ještě v přijatelných mezích.

T A B U L K A

Příklady	1	2	3
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	75	62,5	62,5
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	430	342,5	342,5
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	70	64	68
Odrazivost světla (RL) (%)	70	64	68
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	21,7	18,4	18,4
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	-2,6	-3,84	-2,3
Barevná čistota v odrazu (%)	4,2	6,5	4,6
λ_{b} v odrazu (nm)	488	475	480
Propustnost světla (TL) (%)	42,3	64,8	64,8
Solární faktor (FS) (%)	42,6	59	58,8
Selektivita (TL/FS)	0,99	1,10	1,10
Porovnávací příklady	C1	C2	C3
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	62,5	67,5	72,5
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	342,5	342,5	342,5
Odrazivost světla (RL) (%)	12,7	12,5	12,3
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-2,4	-1,5	-0,82
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	2,3	1,4	0,63
Barevná čistota v odrazu (%)	4,8	3	1,2
λ_{b} v odrazu (nm)	559	559	552
Propustnost světla (TL) (%)	69,9	70,1	70,2
Solární faktor (FS) (%)	65,4	65,4	65,3
Selektivita (TL/FS)	1,07	1,07	1,08

T A B U L K A (pokračování)

Příklady	4	5	6
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	67,5	67,5	72,5
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	342,5	342,5	342,5
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	364	68	62
Odrazivost světla (RL) (%)	18,6	18,6	18,7
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-0,2	-0,95	-0,3
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	-3,5	-2,07	-3,9
Barevná čistota v odrazu (%)	6,4	4,6	7,1
Lambda _D v odrazu (nm)	478	483	478
Propustnost světla (TL) (%)	64,7	64,7	64,6
Solární faktor (FS) (%)	59	58,9	59,1
Selektivita (TL/FS)	1,10	1,10	1,10
Porovnávací příklady	C4	C5	C6
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	62,5	67,5	60
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	347,5	347,5	350
Odrazivost světla (RL) (%)	12,7	12,5	12,8
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-1,4	-0,75	-1,2
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	2,2	1,4	2,4
Barevná čistota v odrazu (%)	5	3,3	5,7
Lambda _D v odrazu (nm)	567	569	569
Propustnost světla (TL) (%)	69,7	69,9	69,6
Solární faktor (FS) (%)	65,2	65,2	65,1
Selektivita (TL/FS)	1,07	q1,07	1,07

T A B U L K A (pokračování)

Příklady	7	8	9
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	62,5	62,5	67,5
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	347,5	347,5	347,5
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	64	68	64
Odrazivost světla (RL) (%)	18,4	18,5	18,6
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-0,62	-1,61	-1
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	-3,64	-2,04	-3,42
Barevná čistota v odrazu (%)	7	5,1	6,9
Lambda _D v odrazu (nm)	480	485	481
Propustnost světla (TL) (%)	64,7	64,65	64,6
Solární faktor (FS) (%)	58,8	58,6	58,8
Selektivita (TL/FS)	1,10	1,10	1,10

Příklady	10	11
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	67,5	60
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	347,5	350
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	68	69
Odrazivost světla (RL) (%)	18,6	18,4
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-1,8	-2,3
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	-1,93	-1,5
Barevná čistota v odrazu (%)	5	4,8
Lambda _D v odrazu (nm)	486	488
Propustnost světla (TL) (%)	64,5	64,6
Solární faktor (FS) (%)	58,7	58,5
Selektivita (TL/FS)	1,10	1,10

T A B U L K A (pokračování)

Příklady	12	13	14	15
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	70	70	70	70
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	300	291,8	413,6	393,3
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	25,5	40,5	27,1	45,2
Odrazivost světla (RL) (%)	19	24,5	18,3	24,4
Hunterova hodnota $\underline{a}$ v odrazu	-1,7	-1,1	-3,1	-3,7
Hunterova hodnota $\underline{b}$ v odrazu	-4,6	-3,7	-7,1	-5,3
Barevná čistota v odrazu (%)	9,3	6,5	14,8	10,7
Lambda _b v odrazu (nm)	481,9	481,1	482,4	484,4
Propustnost světla (TL) (%)	66,7	62,4	63,2	59,1
Solární faktor (FS) (%)	61,7	58,8	57,4	54,7
Selektivita (TL/FS)	1,08	1,06	1,10	1,08
Porovnávací příklady	C7	C8	C9	C10
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	70	70	70	70
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	300	413,6	313,3	391,2
Odrazivost světla (RL) (%)	9,8	9,5	9,5	9,2
Hunterova hodnota $\underline{a}$ v odrazu	-2,9	1,9	-4,1	3,1
Hunterova hodnota $\underline{b}$ v odrazu	-2,8	-1,4	-2,3	
Barevná čistota v odrazu (%)	9,7	5,7	8,4	6,8
Lambda _b v odrazu (nm)	486,1	-566,7	490,7	-550,8
Propustnost světla (TL) (%)	74,5	70,2	52,8	46,2
Solární faktor (FS) (%)	67,7	63,2	54,4	49,7
Selektivita (TL/FS)	1,10	1,11	0,97	0,93

T A B U L K A (pokračování)

Příklady	16	17	18	19
Tloušťka podkladové vrstvy (nm)	70	70	70	70
Tloušťka hlavní vrstvy (nm)	313,3	292,4	391,2	400
Tloušťka krycí vrstvy (nm)	21,5	39,1	28,6	50,1
Odrazivost světla (RL) (%)	15,4	22,5	16,7	24,5
Hunterova hodnota <u>a</u> v odrazu	-0,7	-0,9	-1,1	-4,0
Hunterova hodnota <u>b</u> v odrazu	-4,4	-4,7	-9,7	-3,2
Barevná čistota v odrazu (%)	9,0	8,0	17,7	8,0
λ_{D} v odrazu (nm)	479,4	480,0	478,8	487,1
Propustnost světla (TL) (%)	48,6	46,0	42,2	37,7
Solární faktor (FS) (%)	50,6	48,9	45,8	41,8
Selektivita (TL/FS)	0,96	0,94	0,92	0,90

STŘEDNÍ VŠETČKA
odvětví
100 00 PRÁZE, 100 00

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Transparentní substrát nesoucí soustavu povlaků obsahujících pyrolyticky vytvořenou hlavní vrstvu obsahující oxidy cínu a antimonu, vyznačující se tím, že hlavní vrstva má geometrickou tloušťku alespoň 250 nm, a že tato soustava zahrnuje vnější odraznou vrstvu o geometrické tloušťce v rozmezí od 30 do 150 nm, která má index lomu v rozmezí od 2,0 do 2,8, takže takto povlečený substrát má odrazivost (RL) vyšší než 10 %.

2. Povlečený transparentní substrát podle nároku 1, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva obsahuje oxid jednoho nebo více kovů vybraných ze skupiny zahrnující nikl, cín, titan, zinek a zirkonium.

3. Povlečený transparentní substrát podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva obsahuje oxid titanu.

4. Povlečený transparentní substrát podle nároku 3, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva obsahuje oxid titanu a cínu.

5. Povlečený transparentní substrát podle nároku 4, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva obsahuje alespoň 50 % objemových oxidu cínu a alespoň 30 % objemových oxidu titanu.

6. Povlečený transparentní substrát podle nároku 4 nebo nároku 5, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva

má geometrickou tloušťku v rozmezí od 40 do 75 nm.

7. Povlečený transparentní substrát podle nároku 6, vyznačující se tím, že vnější odrazná vrstva má geometrickou tloušťku v rozmezí 60 až 70 nm.

8. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že molární poměr Sb/Sn v hlavní vrstvě povlaku je v rozmezí 0,01 až 0,5.

9. Povlečený transparentní substrát podle nároku 8, vyznačující se tím, že molární poměr Sb/Sn je v rozmezí 0,03 až 0,21.

10. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že hlavní vrstva povlaku dále obsahuje přísadu tvořenou jedním kovem nebo více kovy vybranými ze skupiny zahrnující hliník, chrom, kobalt, železo, mangan, hořčík, nikl, titan, vanad, zinek a zirkonium.

11. Povlečený transparentní substrát podle nároku 10, vyznačující se tím, že přísada se volí ze skupiny zahrnující chrom, železo a hořčík.

12. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že soustava povlaků dále obsahuje podkladovou vrstvu, umístěnou mezi substrát a hlavní vrstvu povlaku.

13. Povlečený transparentní substrát podle nároku 12, vyznačující se tím, že podkladová vrstva obsahuje jeden oxid nebo více oxidů křemíku.

14. Povlečený transparentní substrát podle nároku 12, vyznačující se tím, že podkladová vrstva obsahuje oxid hlinitý.

15. Povlečený transparentní substrát podle některého z nároků 12 a 13, vyznačující se tím, že geometrická tloušťka podkladové vrstvy je v rozmezí 60 až 75 nm.

16. Povlečený transparentní substrát podle některého z nároků 12 až 14, vyznačující se tím, že podkladová vrstva dodává povlečenému substrátu neutrálnější nádech v odrazu.

17. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že soustava povlaků dále obsahuje mezilehlou vrstvu umístěnou mezi hlavní vrstvu povlaku a vnější odraznou vrstvu.

18. Povlečený transparentní substrát podle nároku 12, vyznačující se tím, že mezilehlá vrstva obsahuje oxid hlinitý nebo oxid křemíku.

19. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že má propustnost světla (TL) alespoň 60 %.

20. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že má odrazivost (RL) alespoň 15 %.

21. Povlečený transparentní substrát podle některého z předchozích nároků, vyznačující se tím, že má maximální odrazivost (RL) 25 %.

22. Povlečený transparentní substrát podle nároku 21, vyznačující se tím, že má maximální odrazivost (RL) 20 %.

23. Zasklívací panel, vyznačující se tím, že obsahuje povlečený průhledný substrát podle některého z předchozích nároků.

24. Zasklívací panel podle nároku 23, vyznačující se tím, že obsahuje dva transparentní povlečené substráty nebo více takových substrátů podle nároků 1 až 22.

25. Zasklívací panel podle nároku 23 nebo 24, vyznačující se tím, že se používá jako zasklívací panel budov.

26. Zasklívací panel podle nároku 23 nebo 24, vyznačující se tím, že se používá jako okno vozidla.

Zastupuje :

Dr. Miloš Všetečka