

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008-339**
(22) Přihlášeno: **02.06.2008**
(40) Zveřejněno: **12.08.2009**
(Věstník č. 32/2009)
(47) Uděleno: **02.07.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **12.08.2009**
(Věstník č. 32/2009)

(11) Číslo dokumentu:

300 814

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

A44C 17/00 (2006.01)
A44C 27/00 (2006.01)
C23C 14/08 (2006.01)
C23C 14/18 (2006.01)
C23C 28/02 (2006.01)
B44F 1/08 (2006.01)
B44F 1/02 (2006.01)
C03C 15/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 299337; CZ 2003-0820; CZ 4852 U1; CZ 1996-0245; US 2004227885; JP 2002012451; CN 1188719.

(73) Majitel patentu:

Preciosa, a. s., Jablonec nad Nisou, CZ

(72) Původce:

Krejčí Radomír Ing., Stráž n/Nisou, CZ

Petrýdes David Ing. PhD., Rádlo, CZ

Nekvinda Milan Ing., Liberec, CZ

Jančar Vojtěch Ing., Liberec, CZ

Štok Pavel Ing., Liberec, CZ

Měšťan Aleš Ing., Liberec, CZ

Bílý Ivan, Liberec, CZ

Nevyhoštěný Michal, Liberec 14, CZ

(74) Zástupce:

TRAPLOVÁ HAKR KUBÁT Advokátní a patentová
kancelář, Ing. Jan Kubát, Přístavní 24, Praha 7, 17000

zpracování transparentního substrátu při teplotě vyšší než 150 °C, avšak nižší, než je teplota, při které dochází k narušení kterékoli z vrstev nebo k nežádoucí interakci mezi vrstvami, po dobu 0,5 až 8 hodin.

(54) Název vynálezu:

Dekorační substrát, zejména bižuterní kámen, s barevným efektem a způsob dosažení barevného efektu u dekorativního transparentního substrátu

(57) Anotace:

Dekorační substrát, zejména bižuterní kámen, s barevným efektem, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen transparentním substrátem, který na zadní straně v následujícím pořadí od zadní strany obsahuje 2 až 80 nm silnou opticky modifikující vrstvu, tvořenou alespoň jedním prvkem nebo oxidem prvku ze souboru zahmujícího Ge, Si a oxidy Ti, Zr, Nb a Al, které jsou případně dopované dalšími prvky, reflexní vrstvu, tvořenou alespoň jedním kovem nebo slitinou ze souboru zahmujícího Au, Ag, Cu, Al, Cr, Ti, hliníkové bronzy a slitiny Au, Ag a Cu a mající tloušťku zajišťující maximální možný odraz dopadajícího viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu, z něhož je reflexní vrstva zhotovena, zpět do transparentního substrátu, 10 až 100 nm silnou mezivrstvu, tvořenou alespoň jedním kovem ze souboru zahmujícího Ti, Cr a Cu, a vrstvu ochranného laku. Mezi opticky modifikující vrstvou a reflexní vrstvou je případně obsažena 2 až 15 nm silná adhezivní vrstva, tvořená alespoň jedním oxidem kovu ze souboru kovů zahmujícího Al, Ti, Zr a Sn. Způsob dosažení barevného efektu u dekorativního transparentního substrátu zahrnuje nanášení uvedených vrstev na zadní stranu transparentního substrátu naprašováním ze vakua a následnou sušičkou.

CZ 300814 B6

Dekorační substrát, zejména bižuterní kámen, s barevným efektem a způsob dosažení barevného efektu u dekorativního transparentního substrátu

5 Oblast techniky

Tento vynález se týká dekorativního substrátu, jakým je zejména bižuterní kámen, vykazující barevný efekt, zejména simulující vybarvení přirozených drahokamů, a způsobu dosažení tohoto barevného efektu u dekorativního transparentního substrátu. Pod pojmem transparentní substrát se v rámci tohoto vynálezu rozumí libovolný produkt, který je transparentní pro viditelnou oblast světla. Takovým transparentním substrátem může být zejména transparentní bižuterní kámen, výhodně transparentní bižuterní kámen vyrobený uměle, například skleněný nebo plastový bižuterní kámen, výhodně nevybarvený žádnou technikou. Za účelem zjednodušení následujícího popisu vynálezu bude vynález dále popisován ve vztahu k transparentnímu bižuternímu kamenu, i když vše, co zde bude v této souvislosti uvedeno, bude platit i pro ostatní výše definované transparentní substráty. Pokud jde o barevný efekt, který má být u transparentního substrátu dosažen, jedná se o barevný efekt, který je neměnný při různém úhlu pozorování ze strany, na které se má tento barevný efekt projevit, tj. ze strany viditelné pro pozorovatele. Tato viditelná strana bude dále uváděna jako přední strana dekorativního substrátu, zatímco opačná strana, na které se uvedený barevný efekt neprojeví, zde bude uváděna jako zadní strana dekorativního substrátu.

25 Dosavadní stav techniky

Základní motivací barvení umělých, tj. uměle vyrobených transparentních bižuterních a šperkových kamenů je dosáhnout u těchto kamenů vybarvení, které je typické pro přírodní polodrahokamy a drahokamy. Jednou z technik, jak toho dosáhnout, je technika barvení umělých bižuterních kamenů ve hmotě. Například u skleněných bižuterních kamenů tato technika spočívá v tom, že se do sklářského kmene, ze kterého má být bižuterní kámen vyroben, přimísí barvivo, které absorbuje část viditelného světla a tím vyvolá požadované vybarvení bižuterního kamene. Nevýhodou tohoto způsobu barvení bižuterních kamenů, je především to, že je ekonomicky a energeticky náročný. Jednak je třeba k vybarvení celé hmoty sklářského kmene použít poměrně značné množství kvalitního a tedy i poměrně drahého barviva a jednak je třeba toto barvivo rovnoměrně vmístit do sklářského kmene, k čemuž je zapotřebí značného množství energie. Nevýhodou je i to, že k dosažení stejné barevnosti u různých velikých bižuterních kamenů je třeba disponovat vždy specifickou recepturou pro každou úzkou kategorii velikosti bižuterních kamenů. Počet takových receptur potom násobně přesahuje počet katalogových barev, navíc je mnohdy velmi obtížné dosáhnout reprodukovatelnosti vybarvení. Některých barevných odstínů lze v tomto případě dosáhnout až po druhotném tepelném zpracování vyrobeného skla a zde jako další zdroj odchylek od reprodukovatelnosti vybarvení přistupuje ještě tento tepelný proces.

Jedním ze způsobů barvení šperkových kamenů je difúze iontů, například titanu, železa nebo kobaltu, do šperkového kamene. Tyto difúzní postupy, popsané například v patentech US 2 690 630 a US 4 039 726, jsou však tradičně omezeny na specifické ionty a specifické transparentní substráty, jakými jsou například safír a topas. Kromě toho se tyto difúzní postupy provádějí při extrémně vysokých teplotách, což mnohdy způsobuje popraskání nebo jiné poškození šperkového kamene, a vyžadují dlouhé procesní doby, například doby delší než jeden den.

Jinou metodou je barvení povrchu bižuterního nebo šperkového kamene organickými barvami, například technikou sol-gel. Tato technika však neposkytuje dostatečně trvanlivé barevné vrstvy a znehodnocuje optický efekt vyvolaný strojním broušením a leštěním.

V poslední době je pozornost soustředěna na barvení bezbarvých šperkových kamenů nebo na modifikaci barvy šperkových kamenů nanesením na jejich zadní stranu vysoce absorpčního povlaku, tvořeného jednou nebo několika dílčími vrstvami, absorbujícími některé oblasti viditelného světla, což vyvolává odpovídající vybarvení šperkového kamene. Tato technika absorpčních povlaků je například popsána v patentovém dokumentu US 5 853 826, kde je zmíněna i blíže nespecifikovaná kombinace absorpčních vrstev s vrstvou s vysokým indexem lomu, na které dochází i k částečnému odrazu světla, přičemž však významná část světla touto vrstvou prochází. Nevýhodou tohoto řešení je však skutečnost, že takto vybarvené šperkové kameny mají odstín měnící se s úhlem pohledu pozorovatele. Obdobná technika absorpčních vrstev, kterou se však dosáhne toho, že se odstín šperkového kamene nemění s úhlem pohledu pozorovatele, je popsána například v patentovém dokumentu US 7 137 275 B2, přičemž se požadovaného účinku v tomto případě dosáhne nanesením transparentních nebo alespoň částečně transparentních povlaků, tj. povlaků, které jsou alespoň částečně prostupné pro ty části viditelného spektra, které nebyly absorbovány uvedeným vysoce absorpčním povlakem. Část světla tak může za určitých geometrických podmínek kamenem procházet, aniž by přispěla k vybarvení a brilanci kamene. Šperkové kameny jsou pravidelně konstruovány s ohledem na vysoký index lomu materiálů, z nichž jsou vyrobeny tak, aby mohlo být v maximální míře využito totálního odrazu na optickém rozhraní, na rozdíl od kamenů, vyrobených z materiálů o nižším indexu lomu, např. ze skla, kde je účelné použít na zadní straně kamene zvlášť nanesenou reflexní vrstvu.

Podstata vynálezu

Podstata tohoto vynálezu spočívá v tom, že na zadní stranu substrátu, zejména bižuterního kamene, je nanesena soustava nejméně dvou opticky funkčních vrstev, z nichž vrstva vzdálenější od zadní strany substrátu, na němž jsou vrstvy nanесeny (dále jen reflexní vrstva), má nulovou propustnost pro oblast viditelného světla a odráží maximální možné množství viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu zpět do kamene, zatímco vrstva bližší k zadní straně substrátu (dále jen opticky modifikující vrstva), vykazující selektivní absorpci některých složek viditelného světla, podstatným způsobem dále modifikuje výsledný barevný tón světla, vystupujícího z kamene, přičemž na této modifikaci se s ohledem na použitou tloušťku opticky modifikující vrstvy může dále podílet i interference reflektovaného světla. Vynález je takto tvořen uvedenou kombinací opticky modifikující a reflexní vrstvy, zajišťující prostřednictvím interakcí viditelného světla s těmito vrstvami barevně selektivní reflexi viditelného světla zpět do kamene a odtud k pozorovateli.

Předmětem vynálezu je tedy dekorační substrát, zejména bižuterní kámen, s barevným efektem, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen transparentním substrátem, který na zadní straně v následujícím pořadí od zadní strany substrátu obsahuje 2 až 80 nm silnou opticky modifikující vrstvu, tvořenou alespoň jedním prvkem nebo oxidem ze souboru zahrnujícího Ge, Si a oxidy Ti, Zr, Nb a Al, které jsou případně dopované dalšími prvky, reflexní vrstvu, tvořenou alespoň jedním kovem nebo slitinou ze souboru zahrnujícího Au, Ag, Cu, Al, Cr, Ti, hliníkové bronzy obsahující kromě Al a Cu ještě další prvky, zejména Fe, Ni, např. $\text{CuAl}_{10}\text{Fe}_1$, $\text{CuAl}_{10}\text{Ni}_5\text{Fe}_4$ a slitiny Au, Ag a Cu, mající tloušťku, zajišťující nulovou transmisi a odraz maximální možné části dopadajícího viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu, z něhož je reflexní vrstva zhotovena, zpět do transparentního substrátu, 10 až 100 nm silnou mezivrstvu, chránící reflexní vrstvu a zajišťující vysokou adhezi laku, tvořenou alespoň jedním kovem ze souboru zahrnujícího Ti, Cr a Cu, a vrstvu ochranného laku.

Výhodně dekorační substrát mezi opticky modifikující vrstvou a reflexní vrstvou obsahuje 2 až 15 nm silnou adhezni vrstvu, tvořenou alespoň jedním oxidem kovu ze souboru kovů zahrnujícího Al, Ti, Zr a Sn a zvyšující vzájemnou adhezi reflexní a opticky modifikující vrstvy.

Výhodně má opticky modifikující vrstva tloušťku 15 až 40 nm.

Výhodně má reflexní vrstva tloušťku 60 až 200 nm, výhodněji 90 až 140 nm.

Výhodně má mezivrstva tloušťku 20 až 60 nm.

5

Výhodně má adhezni vrstva tloušťku 3 až 10 nm.

Předmětem vynálezu je rovněž způsob dosažení barevného efektu u dekoračního transparentního substrátu, zejména u bižuterního kamene, jehož podstata spočívá v tom, že se na zadní stranu transparentního substrátu nanese, výhodně metodou naprašování za vakua, v následujícím pořadí od zadní strany transparentního substrátu 2 až 80 nm silná opticky modifikující vrstva, tvořená alespoň jedním prvkem nebo oxidem ze souboru zahrnujícího Ge, Si a oxidy Ti, Zr, Nb a Al, které jsou případně dopované dalšími prvky, reflexní vrstva, tvořená alespoň jedním kovem nebo slitinou ze souboru zahrnujícího Au, Ag, Cu, Al, Cr, Ti, hliníkové bronzy obsahující kromě Al a Cu ještě další prvky (Fe, Ni), např. $\text{CuAl}_{10}\text{Fe}_1$, $\text{CuAl}_{10}\text{Ni}_5\text{Fe}_4$ a slitiny Au, Ag a Cu, mající tloušťku, zajišťující nulovou transmisi a odraz maximální možné části dopadajícího viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu, z něhož je reflexní vrstva zhotovena zpět do transparentního substrátu, a 10 až 100 nm silnou mezivrstvu, chránící reflexní vrstvu a zajišťující vysokou adhezi laku, tvořenou alespoň jedním kovem ze souboru zahrnujícího Ti, Cr a Cu, načež se na mezivrstvu nanese vrstva ochranného laku.

20

Výhodně se mezi opticky modifikující vrstvu a reflexní vrstvu nanese naprašováním za vakua 2 až 15 nm silná adhezni vrstva, tvořená alespoň jedním oxidem kovu ze souboru kovů zahrnujícího Al, Ti, Zr a Sn.

25

Výhodně se dekorační substrát s nanesenými vrstvami podrobí tepelnému zpracování při teplotě vyšší než 150 °C avšak nižší, než je teplota, při které dochází k narušení kterékoliv z vrstev nebo k nežádoucí interakci mezi vrstvami, po dobu 0,5 až 8 hodin, výhodněji při teplotě 160 až 280 °C, po dobu 0,5 až 2 hodin.

30

Výhodně se opticky modifikující vrstva nanese v tloušťce 15 až 40 nm.

Výhodně se reflexní vrstva nanese v tloušťce 60 až 200 nm, výhodněji v tloušťce 90 až 140 nm.

35

Výhodně se mezivrstva nanese v tloušťce 20 až 60 nm.

Výhodně se adhezni vrstva nanese v tloušťce 3 až 10 nm.

40

45

50

Způsob dosažení barevného efektu u dekoračního transparentního substrátu podle vynálezu představuje velmi efektivní systém vybarvení transparentních substrátů, který při zachování všech výhod dosažených v rámci dosavadního stavu techniky vybarvením transparentních substrátů nanesením vysoce absorpčních vrstev na zadní stranu substrátu, kterými jsou zejména to, že dané složení absorpčních vrstev poskytne stejné, na úhlu pozorování nezávislé vybarvení substrátu bez ohledu na velikost substrátu, a to, že je zachována ostrost hran a hladkost strojně broušeného a leštěného povrchu přední strany dekoračního substrátu, poskytuje ještě vysokou sytost vybarvení a brilanci dekoračního substrátu. Toho je dosaženo tím, že jednotlivé vrstvy, které dekorační substrát podle vynálezu na zadní straně obsahuje, vstupují do interakce s bílým světlem. Podle charakteru těchto vrstev na těchto vrstvách dochází k absorpci, reflexi a interferenci a výsledný efekt je dosažen kombinací těchto jevů. Navíc jsou při použití transparentního, avšak barevného substrátu dosahovány další kombinace barev při zachování výhod poskytnutých vynálezem. Uvedené kombinace barev vznikají kombinací uvedených jevů s absorpcí části spektra barevným transparentním substrátem. Specifického vybarvení lze dosáhnout volbou odpovídajících absorpčních složek a jejich množství použitých v opticky modifikující vrstvě a volbou materiálu reflexní vrstvy.

- Funkcí mezivrstvy je chránit reflexní vrstvu a zajistit dobrou adhezi vrstvy ochranného laku k reflexní vrstvě. Úkolem případného následného tepelného zpracování dekoračního substrátu je dosáhnout lepší stálosti barvy a koheze a adheze jednotlivých vrstev. Toto tepelné zpracování se provádí při výše uvedených teplotách a po výše definovanou dobu. Zvyšování teploty na uvedenou teplotu tepelného zpracování a snižování teploty po tepelném zpracování může být provedeno za použití teplotního režimu, který je dán charakterem transparentního substrátu a použitých vrstev, jakož i zkušeností personálu provádějícího tepelné zpracování.
- V následující části popisu bude vynález blíže objasněn pomocí konkrétních příkladů jeho provedení, přičemž tyto příklady nikterak neomezuji rozsah vynálezu, který je jednoznačně definován v patentových nárocích.

15 Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

- Na zadní stranu broušeného a leštěného šatonu z bezbarvé skloviny se postupně nanese opticky modifikující vrstva, reflexní vrstva a mezivrstva. Opticky modifikující vrstva je tvořena oxidem titanu a má tloušťku 40 nm. Tato vrstva se vytvoří reaktivním magnetronovým naprašováním z titanového terče v atmosféře, tvořené argonem a kyslíkem, při tlaku 0,5 Pa. Reflexní vrstva je tvořena stříbrem a má tloušťku 80 nm, takže zajistí odražení maximálního možného množství dopadajícího světla. Tato vrstva se vytvoří naprašováním ze stříbrného terče v inertní argonové atmosféře při tlaku 0,5 Pa. Mezivrstva je tvořena titanem a má tloušťku 80 nm. Tato vrstva se vytvoří naprašováním z titanového terče v inertní argonové atmosféře při tlaku 0,5 Pa. K vytvoření uvedených vrstev se použije depoziční laboratorní zařízení, pracující na principu magnetronového naprašování. Depozice všech uvedených vrstev se provede v jednom vakuovém cyklu.
- Na mezivrstvu se potom v lakovací kabině nastříká vrstva ochranného laku, tvořená urethanovaným alkydem s lístkovým pigmentem v množství, poskytujícím po uschnutí vrstvu ochranného laku, mající tloušťku 15 μm . Šaton se potom vypaluje po dobu 1 hodiny při teplotě 180 °C. Takto získaný vícevrstvý systém poskytuje šatonu modrý tón.

35

Příklad 2

- Na zadní stranu broušeného a leštěného šatonu z bezbarvé skloviny se postupně nanese opticky modifikující vrstva, adhezí vrstva, reflexní vrstva a mezivrstva. Opticky modifikující vrstva je tvořena oxidem titanu a má tloušťku 50 nm. Tato vrstva se vytvoří reaktivním magnetronovým naprašováním z titanového terče v atmosféře, tvořené argonem a kyslíkem, při tlaku 0,5 Pa. Adhezí vrstva je tvořena oxidem hlinitým a má tloušťku 3 nm. Reflexní vrstva je tvořena hliníkovým bronzem $\text{CuAl}_{10}\text{FeI}$ a má tloušťku 100 nm. Tato vrstva se vytvoří naprašováním ze slitinového terče v inertní argonové atmosféře při tlaku 0,5 Pa. Mezivrstva je tvořena titanem a má tloušťku 40 nm. Tato vrstva se vytvoří naprašováním z titanového terče v inertní argonové atmosféře při tlaku 0,5 Pa. K vytvoření uvedených vrstev se použije depoziční laboratorní zařízení pracující na principu magnetronového naprašování. Depozice všech uvedených vrstev se provede v jednom vakuovém cyklu. Na mezivrstvu se potom v lakovací kabině nastříká vrstva ochranného laku, tvořená urethanovaným alkydem s lístkovým pigmentem v množství, poskytujícím po uschnutí vrstvu ochranného laku, mající tloušťku 15 μm . Šaton se potom vypaluje po dobu 1 hodiny při teplotě 180 °C. Takto získaný vícevrstvý systém poskytuje šatonu hnědý tón.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Dekorační substrát, zejména bižuterní kámen, s barevným efektem, **v y z n a ě n ý t í m**, že je tvořen transparentním substrátem, který na zadní straně v následujícím pořadí od zadní strany substrátu, na němž jsou vrstvy nanесeny, obsahuje 2 až 80 nm silnou opticky modifikující vrstvu, tvořenou alespoň jedním prvkem nebo oxidem prvku ze souboru zahrnujícího Ge, Si a oxidy Ti, Zr, Nb a Al, které jsou případně dopované dalšími prvky, reflexní vrstvu, tvořenou
10 alespoň jedním kovem nebo slitinou ze souboru zahrnujícího Au, Ag, Cu, Al, Cr, Ti, hliníkové bronzy a slitiny Au, Ag a Cu a mající tloušťku, zajišťující maximální možný odraz dopadajícího viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu, z něhož je reflexní vrstva zhotovena, zpět do transparentního substrátu, 10 až 100 nm silnou mezivrstvu, tvořenou alespoň jedním kovem ze souboru zahrnujícího Ti, Cr a Cu, a vrstvu ochranného laku.
- 15 2. Dekorační substrát podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že mezi opticky modifikující vrstvou a reflexní vrstvou obsahuje 2 až 15 nm silnou adhezni vrstvu, tvořenou alespoň jedním oxidem kovu ze souboru kovů zahrnujícího Al, Ti, Zr a Sn.
- 20 3. Dekorační substrát podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že opticky modifikující vrstva má tloušťku 15 až 40 nm.
4. Dekorační substrát podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že reflexní vrstva má tloušťku 60 až 200 nm.
- 25 5. Dekorační substrát podle nároku 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že reflexní vrstva má tloušťku 90 až 140 nm.
6. Dekorační substrát podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že mezivrstva má tloušťku 20 až 60 nm.
- 30 7. Dekorační substrát podle nároku 2, **v y z n a ě n ý t í m**, že adhezni vrstva má tloušťku 3 až 10 nm.
- 35 8. Způsob dosažení barevného efektu u dekoračního transparentního substrátu, zejména u bižuterního kamene, k získání dekoračního substrátu podle některého z nároků 1 až 7, **v y z n a ě n ý t í m**, že se na zadní stranu transparentního substrátu nanese naprašováním za vakua v následujícím pořadí od zadní strany transparentního substrátu 2 až 80 nm silná opticky modifikující vrstva, tvořená alespoň jedním prvkem nebo oxidem prvku ze souboru zahrnujícího Ge, Si a oxidy Ti, Zr, Nb a Al, které jsou případně dopované dalšími prvky, reflexní vrstva, tvořená
40 alespoň jedním kovem nebo slitinou ze souboru zahrnujícího Au, Ag, Cu, Al, Cr, Ti, hliníkové bronzy a slitiny Au, Ag a Cu a mající tloušťku zajišťující maximální možný odraz dopadajícího viditelného světla v závislosti na spektrální odrazivosti materiálu, z něhož je reflexní vrstva zhotovena, zpět do transparentního substrátu, a 10 až 100 nm silnou mezivrstvu, tvořenou alespoň
45 jedním kovem ze souboru zahrnujícího Ti, Cr a Cu, načež se na mezivrstvu nanese vrstva ochranného laku.
9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že se mezi opticky modifikující vrstvu a reflexní vrstvu nanese naprašováním za vakua 2 až 15 nm silná adhezni vrstva, tvořená alespoň
50 jedním oxidem kovu ze souboru kovů zahrnujícího Al, Ti, Zr a Sn.

- 5 10. Způsob podle nároku 8 nebo 9, **v y z n a ě n ý t í m**, že se dekorační substrát s nanesenými vrstvami podrobí tepelnému zpracování při teplotě vyšší než 150 °C, avšak nižší, než je teplota, při které dochází k narušení kterékoliv z vrstev nebo k nežádoucí interakci mezi vrstvami, po dobu 0,5 až 8 hodin.
11. Způsob podle nároku 10, **v y z n a ě n ý t í m**, že se dekorační substrát s nanesenými vrstvami podrobí tepelnému zpracování při teplotě 160 až 280 °C po dobu 0,5 až 2 hodin.
- 10 12. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že se opticky modifikující vrstva nanese v tloušťce 15 až 40 nm.
13. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že se reflexní vrstva nanese v tloušťce 60 až 200 nm, zejména v tloušťce 90 až 140 nm.
- 15 14. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že se mezivrstva nanese v tloušťce 20 až 60 nm.
- 20 15. Způsob podle nároku 9, **v y z n a ě n ý t í m**, že se adhezní vrstva nanese v tloušťce 3 až 10 nm.

25

Konec dokumentu
