



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239788

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 03 C 17/23

/22/ Přihlášeno 25 07 84

/21/ PV 5724-84

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 15 04 87

(75)

Autor vynálezu

KAVKA JAN ing. CSc., HRADEC KRÁLOVĚ

(54) Způsob výroby transparentních tepelně odrazných vrstev dopovaného oxidu cínčitého na skle

Vynález řeší problém dosažení maximální infračervené odrazivosti tenkých transparentních tepelně odrazných vrstev na skle.

Povrch vyhřívaného skla se přivede do kontaktu s médiem, které obsahuje alespoň jednu rozložitelnou organickou nebo anorganickou sloučeninu cínu a alespoň jednu rozložitelnou sloučeninu elektricky aktivní příměsi ze skupiny zahrnující fluor a antimon, po dobu dostačující k vytvoření vrstvy oxidu cínčitého, přičemž při teplotě skla menší nebo rovné 570 °C se přesná hodnota koncentrace příměsi nebo příměsí volí v rozsahu 5 až 10 % hmotnosti v závislosti na konkrétní teplotě vyhřívání skla.

Vynález se týká způsobu výroby transparentních tepelně odrazných vrstev dopovaného oxidu cíníčitého na skle, při kterém se na povrch vyhřátého skla nanese roztok směsi alespoň jedné teplem rozložitelné organické nebo anorganické sloučeniny cínu a alespoň jedné teplem rozložitelné sloučeniny elektricky aktivní příměsi ze skupiny zahrnující fluor a antimon.

Vrstvy polovodičového oxidu cíníčitého se značně zvýšenou elektronovou vodivostí v důsledku dopování vhodnými elektricky aktivními příměsemi se vyznačují vysokou odrazivostí v infračervené části spektra a zároveň poměrně nízkou absorpcí ve viditelné oblasti.

Pro tyto své vlastnosti se s výhodou používají jako tzv. tepelně odrazné vrstvy. Naneseny v tloušťce řádově stovek nanometrů na povrch skla, odrážejí až 80 % dopadajícího tepelného záření ze zdrojů o teplotě zhruba od 20 do 1 000 °C.

Jejich využití je mnohostranné. Na plochem stavebním skle pro zvýšení tepelné izolační schopnosti oken a jiných zasklení budov, na skleněné trubky pro zvýšení tepelné účinnosti trubkových slunečních kolektorů, na skleněné baňky pro zlepšení měrné svítivosti sodíkových výbojek apod.

V čs. autorském osvědčení č. 220175 je popsán způsob výroby transparentních tepelně odrazných vrstev oxidu cíníčitého na skle. Sklo se vyhřeje na teplotu nad 570 °C a jeho povrch se přivede do kontaktu s médiem v kapalně nebo plynné fázi, obsahujícím alespoň jednu rozložitelnou organickou nebo anorganickou sloučeninu cínu a alespoň jednu dopující rozložitelnou sloučeninu elektricky aktivní příměsi ze skupiny zahrnující fluor a antimon v hmotnostní koncentraci 0,5 až 5 %.

Tento rozsah koncentrace fluoru nebo antimonu zaručuje maximální tepelnou odrazivost pouze při teplotách vyšších než 570 °C, např. 640 až 650 °C. Avšak např. plavené ploché sklo, které opouští plavicí lázeň a vstupuje do chladicí pece, může mít teplotu nižší než 570 °C a při této teplotě a hmotnostní koncentraci dopantu 0,5 až 5 % má nanesená vrstva nižší odrazivost v oblasti 5 až 12 mikrometrů a dosahuje nejvýše hodnoty 50 %.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že roztok obsahující 5 až 10 % hmotnosti elektricky aktivní příměsi se nanáší na sklo zahřáté na 350 až 570 °C.

U způsobu podle vynálezu se při aplikaci na ploché plavené sklo docílí optimální odrazivosti a přitom se využije tepla, které si sklo přináší z tvarovacího procesu. Při aplikaci na trubici nebo žárovkové baňky stačí zahřívání skla na nižší teploty než dosud a tím se uspoří na energii, přičemž spotřeba materiálu je jen nepatrně vyšší.

Způsob je blíže popsán v následujících příkladech:

P ř í k l a d 1

Trubka z borosilikátového skla o průměru 50 mm se vyhřeje na teplotu 570 °C a na její vnitřní povrch se speciální tryskou na stlačený vzduch nastříká roztok, vzniklý smícháním 100 g dimethyldichloridu cíníčitého $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SnCl}_2$, 100 ml destilované vody H_2O a 9,4 ml kyseliny fluorovodíkové HF.

Na skle vznikne homogenní vrstva oxidu cíníčitého SnO_2 s obsahem 6 % fluoru F s rovnoměrnou světle zelenou barvou v odrazu, s prostupem ve viditelné části spektra v rozmezí 75 až 85 % a s odrazivostí v oblasti 5 až 12 μm v rozmezí 65 až 75 %.

P ř í k l a d 2

Na pás plaveného skla o tloušťce 5 mm se v mezeře mezi plavicí lázní a chladicí pecí, kde má sklo teplotu asi 560 °C, nastříkává vzduchovou stříkací pistolí roztok, vzniklý smícháním 100 g směsi dimethyldichloridu cíničitého $(CH_3)_2SnCl_2$ a monomethyltrichloridu cíničitého $(CH_3)_3SnCl_3$, 100 ml destilované vody H_2O a 9,9 g fluoridu amonného NH_4F .

Na skle vznikne homogenní vrstva oxidu cíničitého SnO_2 s obsahem 7 % fluoru F s rovnoměrnou světle zelenou barvou v odrazu, s prostupem ve viditelné části spektra v rozmezí 68 až 75 % a s odrazivostí v oblasti 5 až 12 μm v rozmezí 65 až 75 %.

P ř í k l a d 3

Tabule plochého skla Fourcault o tloušťce 4 mm se vyhřeje na teplotu 560 °C a na jeho povrch se vzduchovou stříkací pistolí nastříká roztok, vzniklý smícháním 80 ml chloridu cíničitého $SnCl_4$, 160 ml ethylalkoholu C_2H_5OH , 15 ml kyseliny chlorovodíkové HCl a 9 g chloridu antimonitého $SbCl_3$.

Na skle vznikne homogenní vrstva oxidu cíničitého SnO_2 s obsahem 6 % antimonu Sb s rovnoměrnou světle modrou barvou v průhledu, s prostupem ve viditelné části spektra v rozmezí 63 až 70 % a s odrazivostí v oblasti 5 až 12 μm v rozmezí 60 až 70 %.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby transparentních tepelně odrazných vrstev dopovaného oxidu cíničitého na skle, při kterém se povrch vyhřátého skla přivede do kontaktu s médiem, které obsahuje alespoň jednu rozložitelnou organickou nebo anorganickou sloučeninu cínu a alespoň jednu rozložitelnou sloučeninu elektricky aktivní příměsi ze skupiny zahrnující fluor a antimon, vyznačující se tím, že médium se přivádí do kontaktu se sklem vyhřátým na teplotu 350 až 570 °C a koncentrace elektricky aktivní příměsi se volí v rozsahu 5 až 10 % hmotnosti, a to v závislosti na konkrétní teplotě vyhřátí skla.