



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 411

(11) (B1)
(13)

(51) Int. Cl.⁴
C 03 C 21/00

(22) Přihlášeno 05 01 88
(21) PV 110-88.X

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 15 12 89

(75)
Autor vynálezu

NOVOTNÝ VLADIMÍR ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Lázeň ke zpevňování skleněných výrobků iontovou výměnou

(57) Lázeň ke zpevňování skleněných výrobků iontovou výměnou tvořená taveninou anorganické soli nebo směsí solí obsahující kationty vykazující větší průměr než kationty ve zpevňovaných výrobcích obsahuje jako přísadu eliminující nepříznivý vliv nečistot, zejména oxidu vápenatého, v lázni uhlík, který je v lázni obsažen v množství 0,001-2 % hmot. Použitím uhlíku jako přísady do lázně se dosáhne dlouhodobého účinku při eliminování nepříznivého vlivu jejího znečištění. Uhlík nepoškozuje povrch skla, je stálý, v lázni se nerozkládá a nedochází tak k vývoji toxických oxidů dusíku.

Vynález se týká lázně určené ke zpevňování skleněných výrobků výměnou iontů.

Podstatou zpevňování iontovou výměnou je vytvoření zpevňující vrstvičky s vysokým trvalým tlakovým napětím na povrchu skla. Nejčastěji se zpevňování provádí výměnou kationtů sodíku Na^+ v povrchu skla za větší kationty draslíku K^+ z lázně roztaveného dusičnanu draselného KNO_3 . Velikost výsledného zpevnění je dána výší tlakového napětí, trvalost zpevnění tloušťkou vrstvičky.

Na výsledek zpevňování iontovou výměnou mají nepříznivý vliv některé dvojmocné kationty, jako např. kationty barya Ba^{2+} , stroncia Sr^{2+} , olova Pb^{2+} a hlavně vápníku Ca^{2+} , které mohou být obsaženy v různém množství v dusičnanu draselném KNO_3 .

Je známo, že k eliminování nepříznivého vlivu znečištění zpevňující lázně se do ní přidávají různé přísady. Např. podle AO SSSR č. 429 037 jsou to takové přísady, které odevzdávají do taveniny anion disíranový $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$, síranový SO_4^{2-} , dvojchromanový $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, dusitanový NO_2^- , fosforečný PO_4^{3-} , fosforový PO_3^{3-} , hydrogenfosforečný HPO_4^{2-} , dihydrogenfosforečný H_2PO_4^- nebo oxid uhlíčitý CO_2 . Podle francouzského patentu č. 189 336 a patentu NDR č. 218 574 se přidává do lázně uhličitán draselný K_2CO_3 . Tyto přísady však mají negativní vliv na některé vlastnosti zpevňovaných skleněných výrobků, vedou k tvorbě povrchových vad, např. k poleptání skla, jeho zabarvení a vývoji toxických plynů dusíku NO_x .

V odborné literatuře jsou doporučovány jako přísady eliminující nepříznivý vliv znečištění lázně také dusičnan stříbrný AgNO_3 , chlorid mědný CuCl , fluorid boritodraselný KBF_4 , chlorid draselný KCl , práškový hliník Al , oxid hlinitý Al_2O_3 , silikagel, bentonit, mleté sklo, mletý písek apod. Žádnou z uvedených přísad se však nedosáhne požadovaných účinků, některé dokonce ovlivňují průběh zpevňování a dosažené výsledky negativně. Např. použití dusičnanu stříbrného AgNO_3 vede ke snížení pevnosti a žlutému zabarvení skla, použití dusičnanu stříbrného AgNO_3 a chloridu mědného CuCl vede ke snížení tloušťky zpevňující vrstvičky, a tedy i ke snížení odolnosti proti poškrábání, navíc se lázeň rozkládá za vývoje korodujících toxických oxidů dusíku NO_x . K rozkladu lázně dochází také při použití silikagelu, mletého písku, směsi mletého písku a oxidu hlinitého Al_2O_3 . Při použití bentonitu dochází k poleptání povrchu skla.

Uvedené nevýhody se odstraní použitím lázně ke zpevňování skleněných výrobků iontovou výměnou tvořené taveninou anorganické soli nebo směsi solí, obsahující kationty vykazující větší průměr než kationty ve zpevňovaných výrobcích a obsahující přísadu eliminující nepříznivý vliv nečistot v lázni, zejména oxidu vápenatého CaO , podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tuto přísadu tvoří uhlík C obsažený v lázni v množství 0,001 až 2 % hmot.

Uhlík C se vnáší do lázně buď jako grafit, s výhodou práškový, nebo ve formě látky, která se rozkládá při teplotě lázně a mění se na uhlík C, např. celulóza.

Použitím uhlíku C jako přísady do lázně se dosáhne dlouhodobého účinku při eliminování nepříznivého vlivu jejího znečištění, uhlík C nepoškozuje povrch skla, je stálý, v lázni se nerozkládá a nedochází tak k vývoji toxických oxidů NO_x .

Podstata vynálezu je blíže objasněna následujícími příklady provedení.

P ř í k l a d 1

Destičky z plochého sodnovápenatokřemičitého tabulového skla o dilatometrické transformační teplotě 535 °C, plochy 100x100 mm a tloušťky 2 mm se předehřejí v peci o teplotě 450 až 470 °C po dobu 20 až 30 minut, načež se vloží do lázně roztaveného technického dusičnanu draselného KNO_3 o teplotě 470 °C obsahující 0,2 % hmot. oxidu vápenatého CaO , do níž bylo přidáno 0,3 % hmot. práškového grafitu, a ponechají se v ní 3 hodiny. Po uplynutí uvedené doby se destičky vyjmou a ponechají samovolně zchladnout na vzduchu. Zbytky lázně se ze skel smyjí vlažnou vodou.

Povrch destiček není po zpracování poleptán či jinak poškozen. Na povrchu destiček se vytvoří zpevňující tlaková vrstvička tloušťky 20 μm s maximem trvalého tlakového napětí 200 MPa. Destičky s nepoškrábaným povrchem mají pevnost v ohybu 440 MPa, tj. 4,1x větší než výchozí nezpevněné destičky. Destičky s povrchem poškrábaným brusným papírem mají pevnost v ohybu 240 MPa, tj. 10,7x větší než obdobným způsobem poškrábané výchozí nezpevněné destičky.

Při jinak stejném zpracování, ale použitím lázně roztaveného technického dusičnanu draselného KNO_3 , obsahující 0,01 % hmot. oxidu vápenatého CaO bez přísady práškového grafitu, se vytvoří na povrchu uvedených destiček vrstvička tloušťky jen 10 μm s maximem trvalého tlakového napětí 23 MPa, při 0,04 až 0,2 % hmot. oxidu vápenatého CaO bez přísady práškového grafitu se nevytvoří žádná zpevňující vrstvička. Pevnost destiček s nepoškrábaným i poškrábaným povrchem se nezvyší, zůstává stejná jako u výchozích nezpracovaných vzorků.

P ř í k l a d 2

Ochranná zorníková skla z plochého sodnovápenatokřemičitého tabulového skla o dilatometrické transformační teplotě 532 $^{\circ}\text{C}$ se předehřejí v peci o teplotě 460 až 480 $^{\circ}\text{C}$ po dobu 20 až 30 minut, vloží se do lázně roztaveného technického dusičnanu draselného KNO_3 o teplotě 470 $^{\circ}\text{C}$ s obsahem 0,004 % hmot. oxidu vápenatého CaO , do níž bylo přidáno 0,1 % hmot. práškového grafitu, a ponechají se v ní 3 hodiny. Po uplynutí uvedené doby se skla vyjmou z lázně, ponechají samovolně zchladnout na vzduchu a smyjí se z nich vlažnou vodou ulpělé zbytky ztuhlé lázně.

Povrch skel není po zpracování poleptán či jinak poškozen. Na povrchu zorníkových skel se vytvoří zpevňující tlaková vrstvička tloušťky 20 až 26 μm s maximem tlakového napětí 190 MPa. Takto zpevněná zorníková skla mají pevnost v rázu 4x větší než původní nezpevněná skla.

Se stejným výsledkem lze provést zpracování v lázni, do níž bylo místo grafitu přidáno 0,1 až 2 % hmot. celulózy, jejíž zuhelnatělé zbytky byly po shoření rozmíchány do lázně.

Při stejném zpracování, ale použitím lázně bez uvedeného přídatku grafitu nebo celulózy, byl povrch skel poleptán, což snížilo jejich pevnost a zhoršilo optickou kvalitu. Povrchová zpevňující vrstvička měla tloušťku pouze 17 μm s maximem tlakového napětí 100 MPa. Pevnost v rázu těchto skel dosahovala nejvýše polovinu hodnoty pevnosti skel zpevněných v lázni s přísadou grafitu nebo celulózy.

Lázeň ke zpevňování skleněných výrobků iontovou výměnou podle vynálezu je určena především pro zpracování tenkostěnných nebo složitěji tvarovaných výrobků malých rozměrů, na které jsou kladeny vysoké požadavky na pevnost, příp. odolnost proti náhlým změnám teploty a na kvalitu povrchu. Jedná se zejména o brýlová dioptrická a ochranná skla.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Lázeň ke zpevňování skleněných výrobků iontovou výměnou tvořená taveninou anorganické soli nebo směsi solí, obsahující kationty vykazující větší průměr než kationty ve zpevňovaných výrobcích a obsahující přísadu eliminující nepříznivý vliv nečistot, zejména oxidu vápenatého, v lázni vyznačující se tím, že tuto přísadu tvoří uhlík obsažený v lázni v množství 0,001 až 2 % hmot.