



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 234

(B 1)

(11)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 04 80
(21) PV 2637-80

(51) Int. Cl.³ C 30 B 33/00

(40) Zveřejněno 28 11 80
(45) Vydáno 31 01 82

(75)

Autor vynálezu

JINDRA JOSEF Ing., TURNOV a

BOUČEK IVAN Ing., MALÁ SKÁLA

(54)

Způsob úpravy povrchu monokrystalických a vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého chemickým leštěním

Chemické leštění povrchu monokrystalických a hutných keramických výrobků z Al_2O_3 v lázni, složené z B_2O_3 : $(\text{Na}, \text{K}, \text{Li})_2\text{O}$: $(\text{Na}, \text{K}, \text{Li})\text{F}$ = 1,5 až 4,6 : 0,4 až 2,3 při teplotě 720 až 1000 °C

Vynález se týká způsobu chemického leštění povrchů monokrystalických a vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého chemickým leštěním.

Povrch monokrystalických nebo vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého nemá bezprostředně po jejich zhotovení maximální jakost, která by odpovídala vysoké kvalitě vlastního materiálu a tím nedosahuje optimálních parametrů při aplikaci výrobků. Zvláště markantní vliv má jakost povrchu těchto výrobků v případě aplikace ve světelné technice na hořáky vysokotlakých sodíkových výbojek, kde je žádoucí vysoká světelná propustnost trubice hořáku, aby vystupujícímu světlu nebyly kladeny zbytečné překážky a nesnižovala se tak světelná účinnost výbojky.

Povrch monokrystalických profilovaných výrobků z kysličníku hlinitého - safíru, například trubice, je obvykle znečištěn napařeninami z exhalací vysokoteplotní pece, zejména molybdenem nebo wolframem a tyto nečistoty při vysokých teplotách procesu přípravy výrobků reagují s materiálem povrchu, takže na výrobku vzniká vrstvička několika až stovek μm , která má sníženou světelnou propustnost. Kromě toho, ani povrch monokrystalických výrobků není dokonale hladký, neboť jednak při tažení přes tvarovací člen se na něm odráží každá nedokonalost jeho tvaru ve formě podélných rýh, jednak v důsledku tepelných mikrofuktuací dochází i ke vzniku příčného rýhování. Takto vrátný povrch je další příčinou snížení průchodnosti světla. Je tedy nutné ke zvýšení optické propustnosti safírových profilovaných výrobků částečné nebo úplné odstranění nežádoucí povrchové vrstvičky z výrobku tak, aby povrch byl maximálně hladký a lesklý a neprojevoval vady, vzniklé selektivním působením použité metody, tedy například leptání po krystalografických plochách. Směrové působení se může projevit při jakémkoli zvoleném postupu, ať již při leštění v taveninách, horkých roztocích, mechanickém opracování, žárovém zpracování a podobně.

Výrobky z vysoce hutné (transparentní) keramiky kysličníku hlinitého jsou vytvářeny z prášků o zrnitosti v μm známými způsoby jako isostatickým lisováním, keramickým litím, tažením a pod., s následným sušením, přežahem a výpalem. Pro lepší slinování a také aby při výpale nedocházelo k růstu zrn a tím ke snižování teplotněmechanických parametrů a homogenitě výrobku, je k základní surovině kysličníku hlinitému přidávána příměs hořčíku ve formě kysličníku nebo spinelu. Při rekrystalizaci se hořčík soustřeďuje na hranicích zrn a do značné míry brání jejich dalšímu růstu. Lisovaná a vypálená keramická hmota působí při průchodu světla jako ideální optický rozptylovač, nicméně kvalita povrchu ovlivňuje reflexivitu a tím vstup světla do materiálu a výstup z něho. Je proto žádoucí, aby povrch byl minimální, tj. hladký a lesklý, bez vystupujících útvarů zrn. Požadavek na úpravu povrchu je tedy v důsledku obdobný jako v případě monokrystalického výrobku.

Povrch monokrystalických a vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého je zpravidla narušen množstvím mikrodefektů, jako jsou škráby, záprasky, výstupy dislokací a pod., které snižují pevnost výrobku při mechanickém namáhání. Odstranění této defektní povrchové vrstvy vede k významnému zvýšení objemových pevnostních para-

metrů výrobku, což je známo u keramických soustružnických nožů, u monokrystalických safírových vláken a j. (King A.G.: Mater.Sci.Research, 2, 529, (1966), Hurley G.F., Polloch J.T.A.: Metallurg. Trans., 2, 397, (1972)).

Obecně je známo chemické leštění povrchů monokrystalických výrobků ze safíru i vysoce hutné keramiky z kysličníku hlinitého v horkých lázních nebo taveninách, jako kyselině sírové, kyselině fosforečné, kyselém síranu sodném, kysličníku vanadičném, boraxu (Popov S.K.: Rost kristallov II., Izd. AN SSSR, str. 140-210, Moskva 1959). Nežádoucí je ovšem taková lázeň, která působí neselektivně, tj. bez preferenčního leptání na hranicích zrn či po dislokacích nebo krystalografických plochách. Jednou z nejlépe vyhovujících lázní v tomto smyslu je tavenina boraxu; její nevýhodou je však vysoká viskozita. Při aplikaci leštící lázně pro hromadné použití je současně nutná poměrně nízká viskozita lázně, neboť viskozní tavenina ulpívá ve značné míře na leštěném povrchu, tenké trubičky zcela zalévá a následné pracné rozpouštění vrstvy ztuhlé taveniny proces nepřiměřeně prodražuje.

Zmíněné potíže odstraňuje způsob dodatečné úpravy povrchu monokrystalických a vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého chemickým leštěním, jehož podstata spočívá v tom, že výrobky se vystaví po dobu půl až 10 minut působení taveniny, sestávající z kysličníku boritého, kysličníku sodného nebo/a draselného nebo/a lithného a fluoridu sodného, nebo/a draselného nebo/a lithného ve vzájemných hmotnostních poměrech 6,9 : 1,5 až 4,6 : 0,4 až 2,3 při teplotě 720 až 1000 °C, načež po vytemperování a ochlazení na pokojovou teplotu se vyčistí v horkých minerálních kyselinách, jako je kyselina chlorovodíková nebo sírová.

V dalším jsou uvedeny jako konkrétní možnosti některé příklady provedení podle vynálezu

Příklad 1

20 trubic z vysoce hutné transparentní keramiky z kysličníku hlinitého o $\varnothing$ 9,3 mm a délce 114 mm bylo ve formě svazku zasunuto do pece, ponecháno po dobu 10 min. temperovat při teplotě 750 °C a poté vnořeno do taveniny, sestávající z kysličníku boritého, kysličníku sodného a fluoridu sodného v hmotnostních poměrech 6,9 : 2 : 1 a ponecháno po dobu 1 min. v této lázni při teplotě 900 °C. Poté byly trubice z taveniny vyjmuty, temperovány po dobu 5 min. a pak ochlazeny na pokojovou teplotu. Poté byly čištěny v horké zředěné (2 : 1) kyselině chlorovodíkové a po opláchnutí destilovanou vodou osušeny. Povrch trubic byl shledán lesklým a jejich integrální propustnost se zlepšila z původních 86 až 93 % na 88 až 96 %.

Příklad 2

Obdobným způsobem byl chemicky leštěn povrch monokrystalických safírových trubic, s tím rozdílem, že jako lázeň bylo použito taveniny sestávající z kysličníku boritého, kysličníku draselného a fluoridu lithného v hmot. poměrech 6,9 : 3 : 1,5. Teplota lázně byla 950 °C, doba působení 1 minuta. Po vytemperování a ochlazení byly trubice čištěny v horké zředěné 1 : 1 kyselině sírové a po opláchnutí destilovanou vodou osušeny.

Jejich povrch byl lesklý a hladký, původní integrální propustnost se zvýšila z 91 až 93 % na 93 až 97 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob úpravy povrchu monokrystalických a vysoce hutných keramických výrobků z kysličníku hlinitého chemickým leštěním, vyznačený tím, že výrobky se vystaví po dobu půl až 10 minut působení taveniny, sestávající z kysličníku boritého, kysličníku sodného nebo/a draselného nebo/a lithného a fluoridu sodného nebo/a draselného nebo/a lithného ve vzájemných hmotnostních poměrech 6,9 : 1,5 až 4,6 : 0,4 až 2,3 při teplotě 720 až 1000 °C načež po vytemperování a ochlazení na pokojovou teplotu se vyčistí v horkých minerálních kyselinách, například kyselině chlorovodíkové nebo sírové