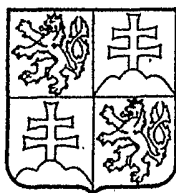


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4112-88
(22) Přihlášeno 14 06 88

(40) Zveřejněno 13 06 89
(45) Vydáno 31 07 92

267 419

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

C 03 C 10/00 //
C 03 B 32/00

(75) Autor vynálezu VOŘÍŠEK PETR ing., PRAHA
HAVRÁNEK PETR ing., UHLÍŘSKÉ JANOVICE

(54) Podložka pro řízenou krystalizaci předmětů
ze skla

(57) Rešení se zabývá použitím podložky tvořené skelně krystalickým materiálem, který má koeficient délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500 °C nejméně o $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ K⁻¹ rozdílný od koeficientu teplotní délkové roztažnosti na podložce krystalizovaného materiálu. Podložka vzhledem k rozdílné teplotní roztažnosti zabráňuje přilepení krystalizovaného materiálu, snáší teplotní gradienty při ohřevu i chlazení, umožňuje zrychlit krystalizační cyklus a usnadňuje manipulaci.

Vynález se týká podložky pro řízenou krystalizaci předmětů ze skla. Řízenou krystalizací skla se získávají skelně krystalické materiály.

Skelně krystalické předměty se zhotovují ze skelného materiálu určitého specifického složení pomocí řízené krystalizace podle určené krystalizační křivky. Pro zamezení deformace těchto výrobků při krystalizaci se v řadě případů používají speciální podložky zhotovené z různých materiálů. Zvláštní význam mají rovinné podložky při výrobě skelně krystalických desek větších rozměrů, určených pro vyřídlové desky elektrických sporáků, tepelné zářiče a podobně.

Podložka pro řízenou krystalizaci neporézního skleněného výrobku, uvedená v příkladném provedení československého patentu č. 172 381, je zhotovena ze žáruvzdorné hmoty, a její povrch je opatřen povlakem z kysličníku hlinitého nebo jiné žáruvzdorné látky, aby se zabránilo přilnutí skla na podložku ze žáruvzdorné hmoty při zpracování výrobku ze skla krystalizací.

Možnost mechanického válcování a kontinuální krystalizace na dopravních válečcích je uvedena v československém autorském osvědčení č. 162 461, pojednávajícím o skle pro výrobu skleněného krystalického materiálu bílé barvy. Pro materiál dopravních válečků v praxi slouží azbest, leštěná žáruvzdorná ocel a podobně.

V československém autorském osvědčení č. 193 469, zabývajícím se způsobem výroby předmětů ze skelně krystalických materiálů, je v příkladném provedení uvedeno použití kordieritové podložky během řízené krystalizace.

Nevýhodou uvedených materiálů pro podložky jsou jejich některé fyzikální vlastnosti, jako mechanická pevnost a tepelná vodivost. Vlastní proces řízené krystalizace v některých svých částech je ovlivněn tímto materiálem. Jde zvláště o rychlost ohřevu či chlazení, kdy materiál podložek není schopen snášet tak vysoké rychlosti jak při ohřevu, tak i při chlazení. U materiálů ze žáruvzdorné keramiky, které je nutno brousit, vznikají při opakovaných cyklech vady na povrchu výrobku z důvodu uvolňování prachových částic z broušené hmoty. Jejich odstraňování je v provozu velmi obtížné. Nezřídka se broušením a leštěním obnažují podpovrchové dutiny, které rovněž mohou působit na vznik povrchových vad krystalizovaných výrobků.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí řešením podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jako podložky se použije skelně krystalický materiál, který má koeficient délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500 °C nejméně o $\pm 5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ rozdílný od koeficientu délkové teplotní roztažnosti předmětu, který je na podložce krystalizován.

Toto nové použití skelně krystalického materiálu je založeno na zjištění jeho nelepivosti vzhledem ke krystalizovanému předmětu při řízené krystalizaci při dodržení rozdílnosti koeficientu teplotní délkové roztažnosti obou materiálů nejméně o $\pm 5 \cdot 10^{-7}$

K⁻¹. Podložka dobře snáší vyšší teplotní gradienty při ohřevu i chlazení. V porovnání s dosud nejčastěji používanými keramickými podložkami je možno použít při krystalizaci nižší spotřebu energie vzhledem k jejich nízké hmotnosti a tepelné kapacitě. Vzhledem ke stávajícím podložkám lze u podložek podle vynálezu zrychlit krystalizační cyklus. Manipulace s podložkami je snadná. Podložky lze použít jak v diskontinuálních komorových pecích, tak i v kontinuálních průběžných krystalizačních pecích.

Příkladné provedení vynálezu je uvedeno na dvou následujících příkladech.

Příklad 1

Pro vyřidlové skelně krystalické desky elektrických sporáků, získané řezáním pásu skelně krystalické hmoty, je požadován koeficient délkové teplotní roztažnosti např. $2 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Při tepelné úpravě pásů skla, ze kterých jsou desky získány řízenou krystalizací, se osvědčila při provozních zkouškách podložka ze skelně krystalického materiálu o koeficientu délkové teplotní roztažnosti $24 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Jedno z možných příkladných materiálových složení a získání podložky i skelně krystalického materiálu řízenou krystalizací je uvedeno dále.

Podložka byla připravena ze skloviny, obsahující v % hmotnosti: oxid křemičitý SiO_2 49,8 %, oxid hlinitý Al_2O_3 20,8 %, oxid zinečnatý ZnO 21,6 %, oxid lithný Li_2O 1,8 %, oxid zirkoničitý ZrO_2 3,0 % a oxid cíničitý SnO_2 3,0 %. Podložka byla podrobena řízené krystalizaci. Nejprve byla podložka zahřívána na teplotu 740 °C rychlostí 5 °C za minutu, při teplotě 740 °C následovala výdrž po dobu 60 minut, dále následoval další ohřev na teplotu 830 °C za minutu. Při teplotě 830 °C následovala další výdrž po dobu 120 minut, a potom byla z této teploty ochlazována podložka na pokojovou teplotu rychlostí 8 °C za minutu. Tímto postupem byla získána skelně krystalická podložka s koeficientem délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500 °C odpovídajícím $24 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Na podložce z tohoto skelně krystalického materiálu byl krystalizován pás skla šířky 300 mm, délky 350 mm a tloušťky 7 mm. Krystalizovaný materiál pásu skla měl následující složení v % hmotnosti: oxid křemičitý SiO_2 49,9 %, oxid hlinitý Al_2O_3 20,7 %, oxid zinečnatý ZnO 21,5 %, oxid lithný Li_2O 1,5 %, oxid zirkoničitý ZrO_2 3,1 % a oxid cíničitý SnO_2 3,3 %. Pás krystalizovaného skla byl na podložce v krystalizační elektrické peci podroben řízené krystalizaci. Rychlostí 5 °C za minutu byl zahříván na teplotu 730 °C, na které byl dále udržován po dobu 60 minut. Další zahřívání na teplotu 790 °C bylo provedeno rychlostí 2 °C za minutu, tato teplota byla udržována po dobu 60 minut a následně rychlostí 10 °C za minutu byl krystalovaný materiál ochlazen na pokojovou teplotu. Za těchto podmínek byl získán skelně krystalický materiál s požadovaným koeficientem délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500 °C $2 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Materiál podložky, který se lišil od zkrystalizovaného materiálu

varné nádoby koeficientem délkové teplotní roztažnosti o $22 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, se osvědčil při dlouhodobě opakovaných krystalizačních cyklech uvedeného skla bez jeho přilepení a poškození.

Příklad 2

U varných sklokeramických nádob je z hlediska určitých vlastností, zejména teplotní odolnosti, požadován nízký koeficient délkové teplotní roztažnosti, v konkrétním příkladném provedení odpovídající hodnotě $6 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ pro varnou nádobu o rozměrech 200 mm v průměru, výšky 50 mm a tloušťky cca 3 mm. Při tepelné úpravě řízenou krystalizací této varné nádoby ve skelném stavu se osvědčila podložka ze skelně krystalického materiálu o koeficientu délkové teplotní roztažnosti $-1 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Příkladné provedení materiálového složení a získání podložky i skelně krystalické varné nádoby je uvedeno dále.

Podložka byla připravena ze skloviny, obsahující v % hmotnosti: oxid křemičitý SiO_2 64,9 %, oxid hlinitý Al_2O_3 21,8 %, oxid lithný Li_2O 3,8 %, oxid zinečnatý ZnO 1,4 %, oxid barnatý BaO 2,4 %, oxid titaničitý TiO_2 2,3 %, oxid cínčitý SnO_2 4,2 %, oxid zirkoničitý ZrO_2 1,4 % a barvicí oxidy v množství cca 0,8 % hmotnosti. Podložka byla podrobena řízené krystalizaci. Nejprve byla zahřívána na teplotu 750°C rychlostí 5°C za minutu, při teplotě 750°C následovala výdrž po dobu 120 minut, dále následoval další ohřev na teplotu 850°C rychlostí 3°C za minutu. Při teplotě 850°C následovala další výdrž po dobu 120 minut. Z této teploty byla podložka ochlazována na pokojovou teplotu rychlostí 8°C za minutu. Tímto postupem byla získána skelně krystalická podložka s koeficientem délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500°C odpovídajícím $-1 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Na podložce z tohoto skleně krystalického materiálu byla krystalizována varná nádoba: krystalizovaný materiál měl následující složení v % hmotnosti: oxid křemičitý SiO_2 49,9 %, oxid hlinitý Al_2O_3 20,9 %, oxid zinečnatý ZnO 21,4 %, oxid lithný Li_2O 1,6 %, oxid zirkoničitý ZrO_2 3,1 %, oxid cínčitý SnO_2 3,1 %. Krystalizovaný materiál byl na podložce v krystalizační komorové elektrické peci podroben řízené krystalizaci. Nejdříve bylo krystalizované sklo rychlostí 5°C za minutu zahříváno na teplotu 730°C , na které bylo dále udržováno po dobu 60 minut. Další zahřívání bylo na teplotu 800°C rychlostí 2°C za minutu, na této teplotě byla výdrž po dobu 60 minut a následně rychlostí 10°C za minutu bylo provedeno ochlazení na pokojovou teplotu. Za těchto podmínek byla získána skelně krystalická nádoba s požadovaným koeficientem délkové teplotní roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500°C rovným $6 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Použitá skelně krystalická podložka, lišící se koeficientem délkové teplotní roztažnosti o $7 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, snášela dlouhodobě opakované krystalizační cykly uvedeného skla bez jeho přilepení a poškození bez podstatných fyzikálních změn.

Příkladná provedení neomezuji rozsah myšlenky vynálezu, vyjádřené v jeho předmětu vynálezu. Podložku je možno využít i při

řízené krystalizaci, probíhající i při nabíhání barevných transparentních i rokajlových skel.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Podložka pro řízenou krystalizaci předmětů ze skla, vyznačená tím, že je tvořena skelně krystalickým materiálem, který má koeficient teplotní délkové roztažnosti v rozmezí teplot 20 až 500 °C nejméně o $-5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ rozdílný od koeficientu teplotní délkové roztažnosti krystalizovaného předmětu.