



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 04 08 83  
(21) (PV 5766-83)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 03 C 21/00//  
F 27 B 9/24

(44) Zveřejněno 14 05 84

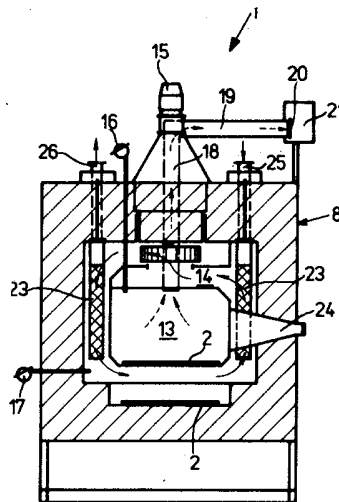
(45) Vydáno 15 06 86

(75)  
Autor vynálezu

KUŽELKA VÁCLAV ing., NOVÝ BOR, WEILGUNY HERBERT, RADVANEC,  
ZATLOUKAL PAVEL, NOVÝ BOR, HRŮMADA JOSEF, VOHRALÍK JIŘÍ,  
REMĚŠ MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Způsob kontinuálního prvního výpalu červené měděné lazury a pec k provádění způsobu

Vynález se týká oboru výroby skla a řeší problém zdobící techniky skla difúzí iontů mědi do povrchu, tzv. lazurováním. Podstata kontinuálního výpalu spočívá v tom, že během výpalu se zabranuje přímému styku předmětů s oběhovou pecní atmosférou, vizuálně se sjišťují změny barvy nanesené lazurovací směsi v nejméně dvou horizontálních vrstvách v předdifúzní a difúzní oblasti a podle sjištěných změn se reguluje rychlost pohybu předmětů, načež bezprostředně se difúzní oblastí se difúze ukončí náhlým schlazením předmětů. Pec je po celé délce tunelu vybavena mufli a v předdifúzní a difúzní oblasti nejméně dvěma průsory ústícími do mufle. Na konci difúzní oblasti a na počátku chladicí oblasti ústí do oběhového prostoru přívodní kanály a odvodní kanály chladicího vzduchu.



Obr. 3

Vynález se týká způsobu kontinuálního prvního výpalu červené měděné lazury, při kterém se předměty opatřené na povrchu vrstvou směsi sestávající z okru, síranu měďnatého a vody zahřívají postupně až na teplotu 500 až 750 °C, čímž se nahradí ionty alkálií ionty mědi, které difundují do skla. Vynález se týká též pece k provádění způsobu, zahrnující nekončící pásový dopravník pro předměty, tvořící dno tunelu sestávajícího z postupných sekcí vybavených topnými prostředky, prostředky k vyvozování oběhu pecní atmosféry a prostředky k odtahování plynných produktů vznikajících při výpalu.

Jednu ze zušlechťovacích technik skla představují lazury podle B. Egermanna, které se vytvářejí nanášením suspense obsahující kovové soli, jmenovitě soli stříbra nebo mědi, a jejich speciálním výpalem. Barevná vrstva se potom odstraňuje obrušováním a vytvářejí se dekory žádaného vzoru, jak je popsáno např. v publikaci Bachtíka a Pospíchala "Zušlechťování skla" (SNTL 1964) na str. 186 až 197. Měděná červená lazura se vytváří nanášením směsi okru a síranu měďnatého a trojím výpalem. Při prvním výpalu se nahradí ionty alkálií ionty mědi ze směsi a tyto difundují do povrchu skla, které se zbarví žlutě. Druhým redukčním výpalem se redukuje ionty mědi na kovovou měď a posledním třetím výpalem nastává shlukování částic do velikosti koloidů, které se projeví červeným zbarvením.

Dosud se všechny výpaly prováděly postupně a přetržitě v komorových pecích. Tento postup a pece k jeho provádění mají některé nevýhody, zejména při prvním výpalu, který je technologicky velmi náročný, zejména pokud jde o tlaky, průběh teploty, která se zvyšuje až do maxima vyššího než je teplota měknutí skla, a proudění atmosféry v peci. I při malých odchylkách od žádaných hodnot vzniká nepoužitelný výmět. Přetržitý výpal je náročný na spotřebu energie, zakládání a vykládání je spojeno s pracnou manipulací a únik oxidů síry zhoršuje pracovní prostředí.

V DOS č. 28 34 845 je popsán způsob povrchového barvení skla mědí, založený též na výměně iontů, při němž se výpal provádí v tunelové peci, nejprve v neredukční a potom v redukční atmosféře. Předměty se ukládají jako víčka na kovové nádoby obsahující práškové uhlí. Postup se nehodí pro klasické lazurování předmětů užitkového skla různých tvarů, protože je určen především pro čočky zejména z technických borosilikátových skel a používá se jiného než klasického složení lazurovací směsi, obsahujícího vedle síranu měďnatého též sirič měďnatý, chlorid mědný a sillimanit.

Ve sklářském průmyslu se používá tunelových pecí především k chlazení výrobků, v nichž se výrobky postupně zahřívají až na horní chladicí teplotu kolem 550 °C, po výdrži se pomalu ochlazují až na dolní chladicí teplotu a potom se rychleji dochlazují na teplotu okolí. Pece zahrnují nekončící pásový dopravník pro výrobky, tvořící dno tunelu sestávajícího z postupných sekcí, které jsou podle potřeby vybaveny topnými prostředky a prostředky k vyvozování oběhu pecní atmosféry, jak je popsáno a vyobrazeno např. v čs. patentu č. 136 741 nebo pat. spise USA č. 3 809 544. Jsou známy též nepřetržitě pracující pece na výpaly barevných listů, povlaků z drahých kovů apod., v nichž probíhá se zvětšující se teplotou postupně tékání organických složek, slinování povlaku a jeho spojení s povrchem skla. Výrobky se po výpalu ochlazují obdobně jako v chladicích pecích. U vypalovacích pecí jsou však navíc prostředky k odtahování plynných produktů vznikajících při výpalu, jak je popsáno např. v pat. spise USA č. 3 388 899, kde se zplodiny výpalu dokonce pomocí hořáků spalují. Ani tyto pece nevyhovují technologii prvního výpalu červené měděné lazury.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí způsobem výpalu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že během výpalu se zabránuje přímému styku předmětů s oběhovou pecní atmosférou, vizuálně se zjišťují změny barvy nanášené lazurovací směsi v nejméně dvou horizontálních vrstvách v předdifúzní a difúzní oblasti a podle zjištěných změn se reguluje rychlost pohybu předmětů, načež bezprostředně za difúzní oblastí se difúze ukončí náhlým schlazením předmětů. Toto se docílí v peci v provedení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pec je po celé délce tunelu vybavena mufli a v předdifúzní a difúzní oblasti nejméně dvěma průzory vzdálenými navzájem 50 až 100 cm a ústícími do mufle. Na konci difúzní

oblasti a na počátku chladicí oblasti ústí do oběhového prostoru přívodní a odvodní kanály chladicího vzduchu.

Muflí se v peci při výpalu udržuje žádoucí parciální tlak vyšší než atmosférický a zabraňuje se nežádoucímu proudění pecní atmosféry kolem předmětů určených k výpalu. Postupné sledování barvy nanášené směsi na více místech umožňuje zjišťovat momentální stav difúze a regulací pohybu načasovat ve vhodnou dobu její skončení náhlým ochlazením pomocí kanálů. Tím se též vyloučí nebezpečí tvarové deformace předmětů. Celkovým výsledkem je podstatné zrychlení vypalovacího procesu, jeho opakovatelná reprodukce, které se projeví ve stejnoměrnosti zbarvení a celkovém zvýšení kvality při snížení výmetu a zlepšení zdravotních podmínek práce pro obsluhu.

Příkladné provedení vynálezu je popsáno dále a schematicky znázorněno na připojených výkresech, z nichž představuje obr. 1 nárysný pohled na pec, obr. 2 graficky znázorněný průběh teplot v peci, obr. 3 bokorysný řez pecí v rovině A-A z obr. 1 a obr. 4 částečný podélný řez pecí.

Pec 1 (obr. 1) o délce asi 16 m zahrnuje nekončitý pásový dopravník 2, jehož hnací válec 3 je připojen na pohonnou jednotku 4 s převodovkou 5. Dopravník 2 vyčnívá z pece 1 na základacím konci 6 a vykládacím konci 7 a prochází tunelem 8, který sestává z dvanácti samostatných postupných sekcí I až XII, přičemž sekce I a II tvoří předhřívací oblast 9, sekce III a IV předdifúzní oblast 10, sekce V a VI difúzní oblast 11 a sekce VII až XII chladicí oblast 12. V tunelu 8 je po celé délce uložena mufla 13 (obr. 3) a mezi ní a vnitřní stěnou tunelu 8 je oběhový prostor 14. Každá z dvanácti postupných sekcí I až XII je v klenbě vybavena oběhovým ventilátorem 15 pecní atmosféry, zasahujícím do oběhového prostoru 14 termočlánkem 16 ke sledování teploty, zasahujícím do mufla 13 a pyrometrem 17 zasahujícím do oběhového prostoru 14. V každé z prvních šesti postupných sekcí I až VI je z mufla 13 klenbou vyveden nad pec 1 odtahový komínek 18 napojený příčným spojovacím kanálkem 19 přes regulační klapku 20 na společný podélný odtahový kanál 21 produktů spalování, na který je napojen odtahový ventilátor 22 umístěný za sekcí VI. V postupných sekcích I až IX jsou v každé z nich umístěny v oběhovém prostoru 14 topné články 23, v postupných sekcích V a VI, případně též III a IV, jsou v bočních stěnách tunelu 8 průzory 24 ústící do mufla 13. Průzory 24 jsou vzdáleny od sebe navzájem 50 až 100 cm a jsou dimenzovány a umístěny tak, aby umožňovaly sledování předmětů ve více horizontálních vrstvách zejména pro případ, že se výrobky kladou na dopravník 2 ve více vrstvách nad sebou. V postupných sekcích VI a VII jsou umístěny v každé z nich nejméně jeden přívodní kanál 25 a odvodní kanál 26 chladicího vzduchu.

První výpal lazury probíhá následovně:

Výrobky natřené lazurovací směsí se kladou na základacím konci 6 pece 1 (obr. 1) na dopravník 2 nebo ve více vrstvách na perforované plechy. Postupují pecí 1 rychlostí asi 5 cm/min a jsou zehřívány podle stanovené vypalovací křivky (obr. 2). Oběhové ventilátory 15 vhánějí do oběhového prostoru 14 vzduch, který se v postupných sekcích I až VI, případně též VII až IX topnými články 23 ohřívá a předává teplo mufla 13, která ohřívá předměty. Vzduch z oběhového ventilátoru 15 proudí ve směru šipek a po oběhu mufla 13 je nasáván zpět do středu rotoru oběhového ventilátoru 15. Průzory 24 v difúzní oblasti 11, případně již v předdifúzní oblasti 10, obsluha sleduje zrakem stav výpalu, hlavně stav difúze, která se projevuje charakteristickými tmavými pruhy na lazurovací směsi. Podle toho, kde se pruhy objevují, má obsluha možnost změnit rychlost pásového dopravníku 2 a tím urychlit nebo zpomalit difúzi, zároveň sleduje obsluha množství vyvíjejících se plynných produktů vznikajících při výpalu a podle toho regulačními klapkami 20 upravovat jejich odsávání pomocí odtahového ventilátoru 22. V difúzní oblasti 11, která je zónou nejvyšších teplot, dojde k difúzi, načež se předměty nejprve mírně a potom náhle zchladí (obr. 2), aby se ukončila difúze a nedošlo k deformaci předmětů, které byly zahřátý nad bod měknutí skla. Průběh a stupeň ochlazení se reguluje přívodními kanály 25 a odvodními kanály 26 chladicího vzduchu

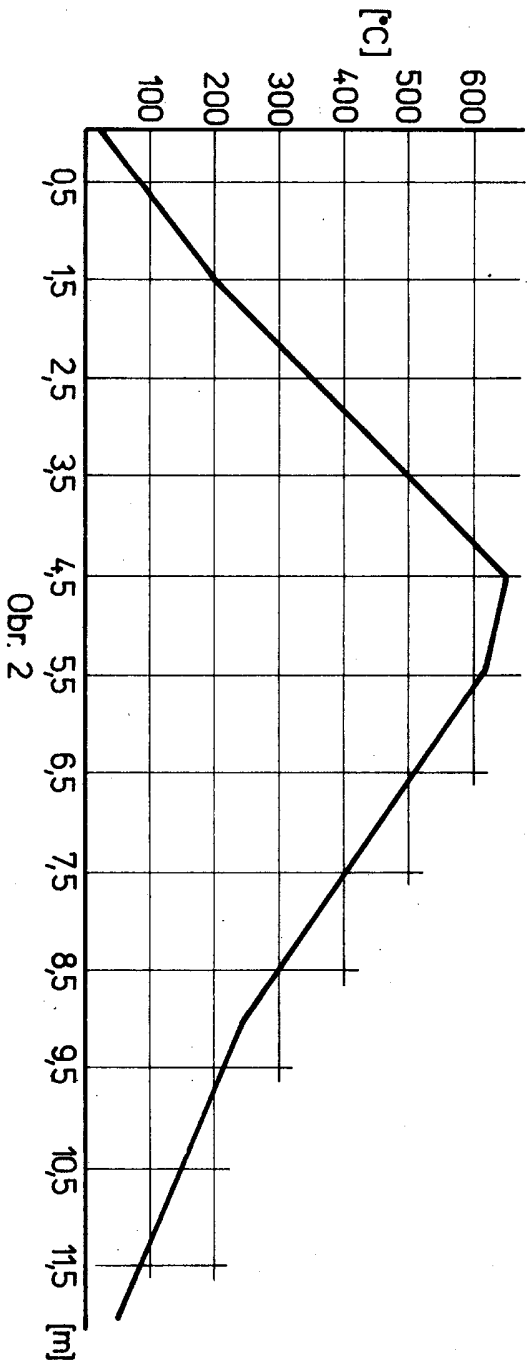
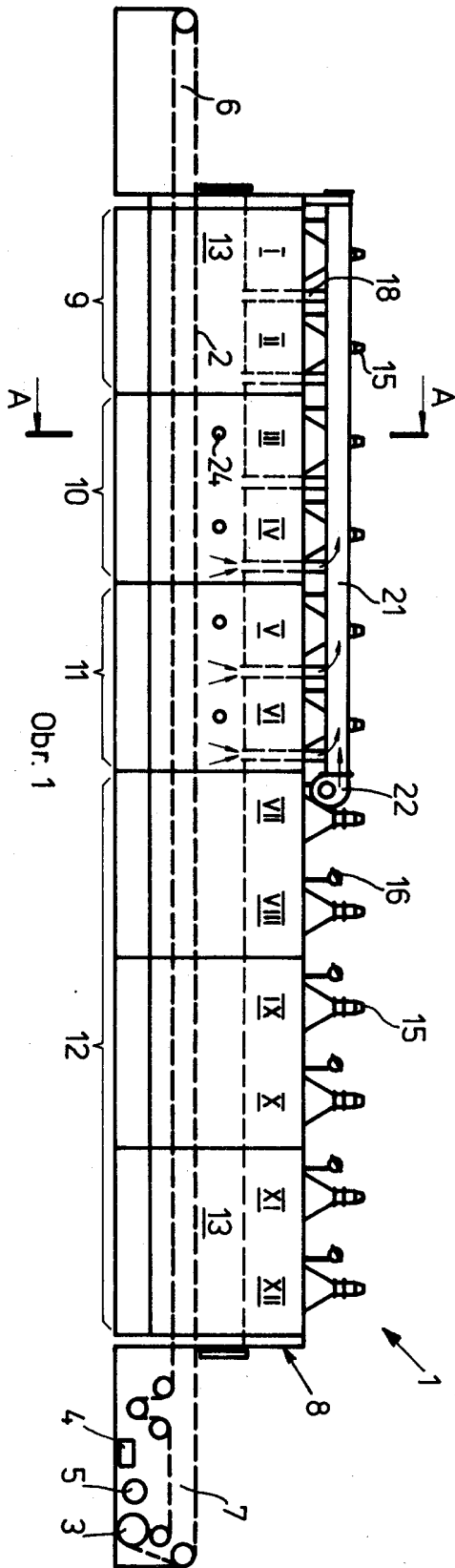
v postupných sekcích VI a VII. Dále se předměty chladí podle nastavené chladicí křivky v chladicí oblasti 12 jednak tím, že se již neohřívají, jednak chladným vzduchem nasávaným dovnitř pece 1 proti směru pohybu pásového dopravníku 2 z vykládacího konce 7, v němž se předměty odebírají.

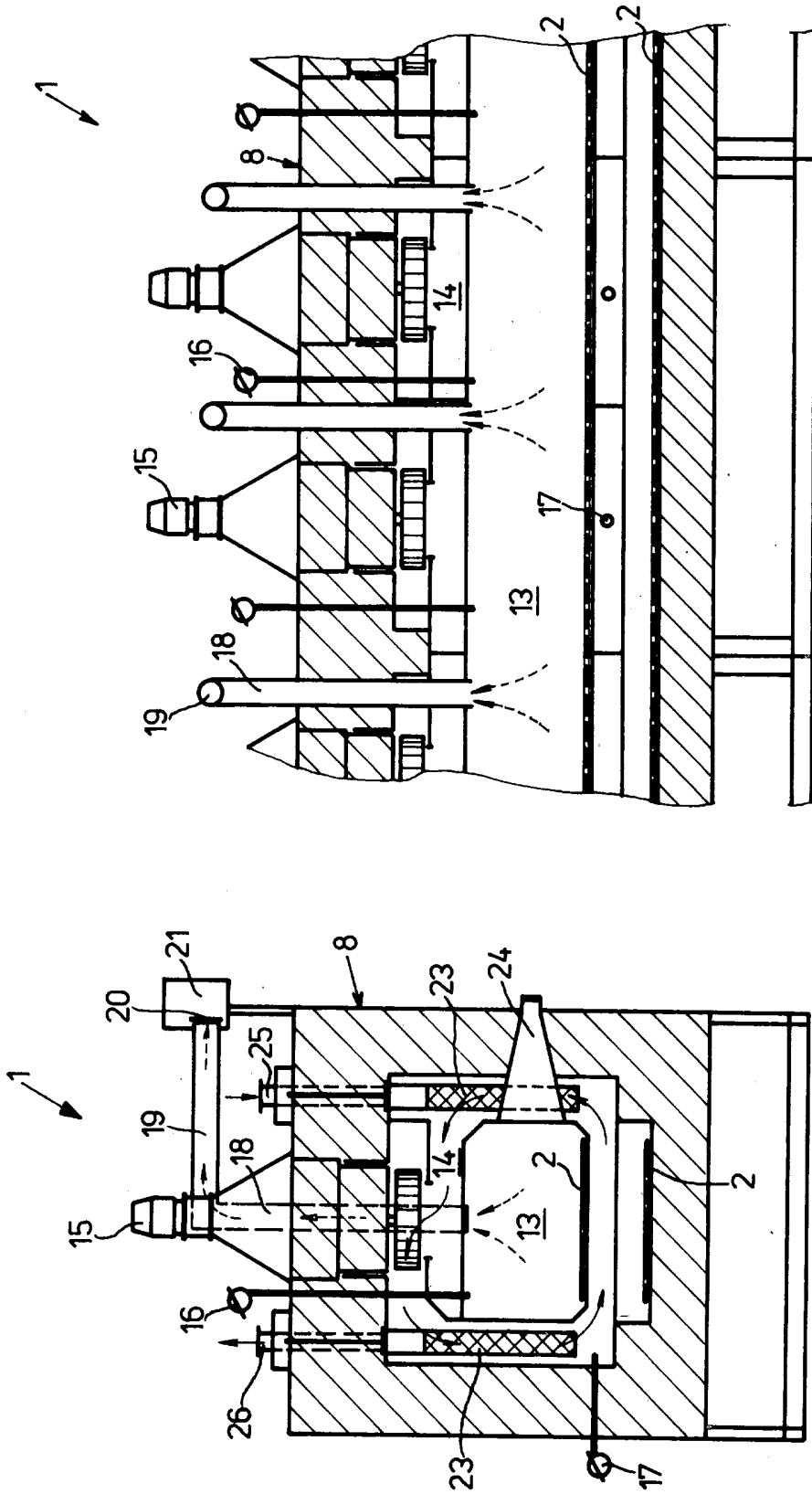
#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob kontinuálního prvního výpalu červené měděné lazury, při kterém se předměty opatřené na povrchu vrstvou směsi sestávající z okru, síranu měďnatého a vody zahřívají postupně až na teplotu 500 až 750 °C, čímž se nahradí ionty alkálií ionty mědi, které difundují do povrchu skla, vyznačující se tím, že během výpalu se zabranuje přímému styku předmětů s oběhovou pecní atmosférou, vizuálně se zjišťují změny barvy nanesené lazurovací směsí v nejméně dvou horizontálních vrstvách v předdifúzní oblasti a v difúzní oblasti a podle zjištěných změn se reguluje rychlost pohybu předmětů, načež bezprostředně za difúzní oblasti se difúze ukončí náhlým zchlazením předmětů.

2. Pec k provádění způsobu podle bodu 1, zahrnující pásový dopravník pro předměty tvořící dno tunelu sestávajícího z postupných sekcí vybavených topnými prostředky, prostředky k vyvozování oběhu pecní atmosféry a prostředky k odtažování plynných produktů vznikajících při výpalu, vyznačená tím, že je po celé délce tunelu (8) vybavena muflí (13) a v předdifúzní oblasti (10) a difúzní oblasti (11) nejméně dvěma průzory (24) vzdálenými navzájem 50 až 100 cm a ústími do mufle (13), přičemž na konci difúzní oblasti (11) a na počátku chladicí oblasti (12) ústí do oběhového prostoru (14) přívodní kanály (25) a odvodní kanály (26) chladicího vzduchu.

2 výkresy





Obr. 4

Obr. 3