

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 2017-824

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

*C03B 19/06* (2006.01)

*C03B 19/09* (2006.01)

*C03B 25/02* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.12.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **27.02.2019**  
(Věstník č. 9/2019)

(71) Přihlašovatel:  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:  
doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc., Zlín, CZ  
Ing. Pavel Čížek, Valašské Meziříčí, CZ  
doc. MgA. Petr Stanický, M.F.A., Praha 10,  
Uhřetěves, CZ  
Ing. Milan Hřebíček, CSc., Valašské Meziříčí, CZ  
Mgr. Petr Tichánek, Kelč, CZ

(74) Zástupce:  
Ing. Jan Görig, Korábová 98, 763 16 Fryšták, Horní  
Ves

(54) Název přihlášky vynálezu:  
**Způsob zhotovení duté tlustostěnné  
třídídimenzionální skleněné plastiky**

(57) Anotace:  
V procesu zhotovení plastiky se nejprve ze sochařského modelovacího materiálu vytvoří prostorový model plastiky, včetně povrchového prostorového reliéfního uměleckého motivu, zaformováním tohoto modelu se zhotoví vnější i vnitřní část budoucí formy i se zahrnutím příslušného nadměrku na smrštění, forma se zkompletuje a případně tepelně upraví. Do zkompletované nevyhřáté formy se za studena dává skelná drť, která je tvořena částicemi stejnorodého chemického složení, a tedy charakterizovaná homogenní viskozitní křivkou skla a která je zbarvena prachových podílů tak, že má minimální velikost částic 3 mm. Potom následuje fáze sintrovacích, slinovacích, případně i devitrifikačních procesů, kdy dochází k tvorbě plastiky spolupůsobením přirozené gravitace a specifické teplotní křivky obsahující charakteristické úseky ohřevu a chlazení.

CZ 2017 - 824 A3

## Způsob zhotovení duté tlustostěnné třídimenzionální skleněné plastiky

### Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu zhotovení duté tlustostěnné třídimenzionální skleněné plastiky, která je tvořena tělesem opatřeným centrální, v procesu sintrování a slinování vytvořenou dutinou. Toto těleso má alespoň na části svého vnějšího povrchu vytvořenou plastiku v podobě v procesu sintrování a slinování vzniklého prostorového vlysu reliéfního uměleckého motivu, pohledově přístupného po celém jeho obvodu.

10

### Dosavadní stav techniky

15 V současné době mají skleněné plastiky většinou charakter plastik reliéfních, víceméně plošného charakteru, určených k pohledu pouze z jedné – přední strany.

Např. předmětem čínského užitného vzoru CN 2354792 je barevná reliéfní skleněná plastika s případným fluorescenčním efektem. Její reliéfní motiv je z části transparentní a z části vybarvený pigmenty, případně i fluorescenčními přísadami. Plastika může sloužit jako umělecký předmět (obdoba obrazu), dekorační stavební prvek (část stěny, příčka) nebo např. i jako předmět průmyslový – např. monitor.

20

Předmětem jiného čínského užitného vzoru CN 2148883 je dekorační předmět tvořený kombinací reliéfního skla a svítidla. Kus skla s reliéfní plastikou je zde upevněn na přední části světelného zdroje svítidla tak, že světelné paprsky mohou vyzařovat přes reliéf skla a vytvářet tak specifické vizuální vjemy.

25

Pokud jde o umělecké předměty 3D volně stojící jedná se v současné době spíše o specifická díla sochařská – tzv. volné objekty.

30

Absenci reliéfních plastik určených jako celek k pohledu z více stran řeší v současné době dutá třídimenzionální skleněná plastika podle českého užitného vzoru CZ 26941 U1, která je tvořena válcovým tělesem opatřeným centrální, v procesu tavby vytvořenou dutinou a alespoň na části svého vnějšího povrchu má vytvořenou plastiku v podobě v procesu tavby vytvořeného prostorového vlysu reliéfního uměleckého motivu, pohledově přístupného z více stran.

35

Způsob zhotovení výše uvedené duté třídimenzionální skleněné plastiky je předmětem patentu ČR 305112. Podle tohoto způsobu se nejprve ze sochařského modelovacího materiálu vytvoří prostorový model plastiky, včetně povrchového prostorového reliéfního uměleckého motivu. Zaformováním tohoto modelu se zhotoví vnější i vnitřní část budoucí formy i se zahrnutím příslušného nadměrku na smrštění, forma se zkompletuje a tepelně upraví. Potom se do ní odlíje skelná tavenina a s využitím slinovacích procesů se specifickou teplotní křivkou, zahrnující i křivku chladičící se vytvoří vlastní skleněná plastika. Ta se pak po dekompletaci formové sestavy vyjme, očistí a povrchově upraví zušlechťovacími procesy.

40

45

Problémem výše uvedeného postupu podle českého patentu CZ 305112 je skutečnost, že příprava skelné taveniny a manipulace s ní při odlévání plastiky vyžaduje kompletní vybavení sklářské huti s odpovídající odbornou obsluhou. Jedná se tedy o technologii náročnou jak z ekonomického, ekologického i personálního hlediska na tolik, že je v praxi vyloučeno, aby byl výše uvedený způsob realizován přímo v ateliéru, resp. dílně designéra vytvářejícího vlastní třídimenzionální skleněnou plastiku po umělecké stránce. Je zde proto zcela nezbytné realizovat v těchto prostorách designéra pouze část patentovaného způsobu související s přípravou formy a proces odlévání plastiky ze skelné taveniny svěřit odbornému sklářskému pracovišti. To ale samozřejmě komplikuje a znesnadňuje proces umělecké tvorby plastiky a přináší související časové ztráty a zvýšené náklady.

50

55

Podstata vynálezu

5 K odstranění výše uvedených nedostatků přispívá způsob zhotovení duté tlustostěnné  
 10 třídimenzionální skleněné plastiky podle vynálezu. Tato plastika je, obdobně jako dutá  
 třídimenzionální skleněná plastika podle českého užitého vzoru CZ 26941 U1, tvořena tělesem  
 opatřeným centrální, v procesu sintrování a slinování vytvořenou dutinou a alespoň na části  
 svého vnějšího povrchu má vytvořenou plastiku v podobě v procesu tavby vytvořeného  
 prostorového vlysu reliéfního uměleckého motivu, pohledově přístupného po celém jeho obvodu.

15 V procesu zhotovení této plastiky se nejprve, obdobně jako při způsobu výroby podle českého  
 patentu CZ 305112, ze sochařského modelovacího materiálu vytvoří prostorový model plastiky,  
 včetně povrchového prostorového reliéfního uměleckého motivu, zaformováním tohoto modelu  
 se zhotoví vnější i vnitřní část budoucí formy i se zahrnutím příslušného nadměrku na smrštění,  
 20 forma se zkompletuje a případně tepelně upraví. V kombinaci sintrovacích, slinovacích, případně  
 i devitrifikačních procesů se pak vytvoří vlastní skleněná plastika, která se pak po dekompletaci  
 formové sestavy vyjme, očistí a případně povrchově upraví zušlechťovacími procesy.

25 Podstata vynálezu spočívá v tom, že do zkompletované nevyhřáté formy se za studena dávkuje  
 20 skelná drť, která je tvořena částicemi stejnorodého chemického složení a tedy  
 charakterizovaná viskozitní křivkou homogenního skla, jež je zbavena prachových podílů tak, že  
 má minimální velikost částic 3 mm. Pak následuje fáze sintrovacích, slinovacích, případně i  
 devitrifikačních procesů, kdy dochází k tvorbě plastiky spolupůsobením přirozené gravitace a  
 specifické teplotní křivky obsahující následující charakteristické úseky ohřevu a chlazení:

25 a) vyhřátí skelné drti na sintrovací teplotu v intervalu cca 550 až 700 °C pro odstranění  
 organických nečistot a chemicky vázané vody,

30 b) výdrž na této teplotě po dobu minimálně 1 hodiny, v závislosti na druhu použitého skla,

c) vyhřátí na slinovací teplotu 750 až 1100 °C podle chemického složení skla drti a jeho  
 viskozitní křivky, s tím, že vyhřátí je realizováno s maximálně možnou rychlostí danou  
 možnostmi příslušné slinovací pece,

35 d) výdrž na teplotě slinování po dobu alespoň 1 hodiny v závislosti na tloušťce stěny plastiky a  
 uměleckém záměru vytvářeného vizuálního efektu 3D plastiky,

40 e) rychlé ochlazení na horní chladicí teplotu vázanou na transformační bod skla  $T_g[°C]$  podle  
 příslušné viskozitní křivky skla drti povýšeným o 10 °C,

f) výdrž na této teplotě až k odstranění teplotního gradientu ve stěně plastiky, tzn. k vyrovnání  
 teplot v celém objemu plastiky,

45 g) pomalé ochlazování výrobku v chladicím intervalu rychlostí závisující na tloušťce plastiky  
 podle vzorce:  $h = \frac{4}{a^2}$

kde (h) je rychlost chlazení ve °C za 1 minutu,

(a) je tloušťka stěny dutého výrobku v cm,

50 h) ochlazování výrobku pod dolní chladicí teplotou trojnásobnou rychlostí než byla rychlost  
 v chladicím intervalu.

Kvalitativní podmínky:

55 Skelnou drť může být drcený skelný odpad stejnorodého chemického složení,  
 charakterizovaném viskozitní křivkou.

Doba výdrže na slinovací teplotě podle bodu c) specifické teplotní křivky ohřevu je s výhodou 1 až 3 h podle charakteru viskozitní křivky skla.

- 5 Horní chladicí teplota podle bodu e) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení, vázané na transformační bod skla  $T_g$  [°C] povýšený o 10 °C je pro sodnodraselné křišťály v rozmezí teplot mezi 490 až 530 °C, pro olovnatá skla je tato teplota nižší a pro skla tabulová je vyšší.

- 10 Dostačující doba výdrže na chladicí teplotě podle bodu f) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení je u výrobku tloušťky stěny do 5 cm cca 1 h. Obecný vzorec výpočtu této doby neexistuje, protože závisí na vyrovnání teplot ve vlastní peci, ve formě a následně ve vlastním výrobku.

- 15 Pro pomalé ochlazování výrobku podle bodu g) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení se standardně používá k výpočtu chladicí interval 100 °C. V případě zvýšených nároků na vychlazení výrobku, se používá časová rezerva spočívající až v poloviční rychlosti chlazení než je vypočtená hodnota podle bodu g) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení.

## 20 Objasnění výkresů

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, kde představuje:

- 25 obr. 1 – obecný tvar viskozitní křivky skla s technologicky důležitými teplotami:

Tdch – dolní chladicí teplota,

Thch – horní chladicí teplota,

Tsin – sintrovací teplota, při které se tvoří pórovitá struktura tělesa,

Tli – Littletonův bod měknutí,

Tslin – slinovací teplota, při níž pórovitá struktura mizí.

- 30 obr. 2 – viskozitní křivky různých druhů skla:

1 – sodno-vápenaté sklo,

2 – tvrdé borosilikátové sklo,

3 – sklo pro TV obrazovky,

4 – olovnatý křišťál.

35

## Příklady uskutečnění vynálezu

- 40 Vyráběná dutá tlustostěnná třídídimenzionální skleněná plastika v příkladném provedení je tvořena dutým válcovým tělesem. Toto válcové těleso je opatřeno centrální, v procesu tavby vytvořenou dutinou a alespoň na části svého vnějšího povrchu má přímo v procesu tavby vytvořenou plastiku v podobě prostorového vlysu reliéfního uměleckého motivu, pohledově přístupného z více stran.

- 45 Při zhotovení duté třídídimenzionální skleněné plastiky se nejprve ze sochařské modelové hmoty vytvoří prostorový model plastiky, včetně povrchového prostorového reliéfního uměleckého motivu. Pak následuje jeho zaformování – odlévání formy ze směsi sádry a sklářského písku ve hmotnostním poměru 1:1. Tím je zhotovena vnější i vnitřní část budoucí formy i se zahrnutím příslušného nadměrku na smrštění. Zhotovená forma je zajištěna proti prasknutí armaturou z drátů nebo pleťiva, zbavena zbytků modelové hmoty, zkompletována a vysušena.

50

Do zkompletované nevyhřáté formy je za studena dávkována skelná drť, která v příkladném provedení je tvořena skelným odpadem stejnorodého chemického složení – konkrétně na bázi sodnodraselného křišťálu (viz obr. 2 - křivka č. 1). Drť musí být zbavena prachových podílů tak, aby obsahovala minimální velikost částic 3 mm.

55

V následné fázi sintrovacích, slinovacích, případně i devitrifikačních procesů pak došlo k tvorbě

plastiky spolupůsobením přirozené gravitace a specifické teplotní křivky obsahující následující charakteristické úseky ohřevu a chlazení:

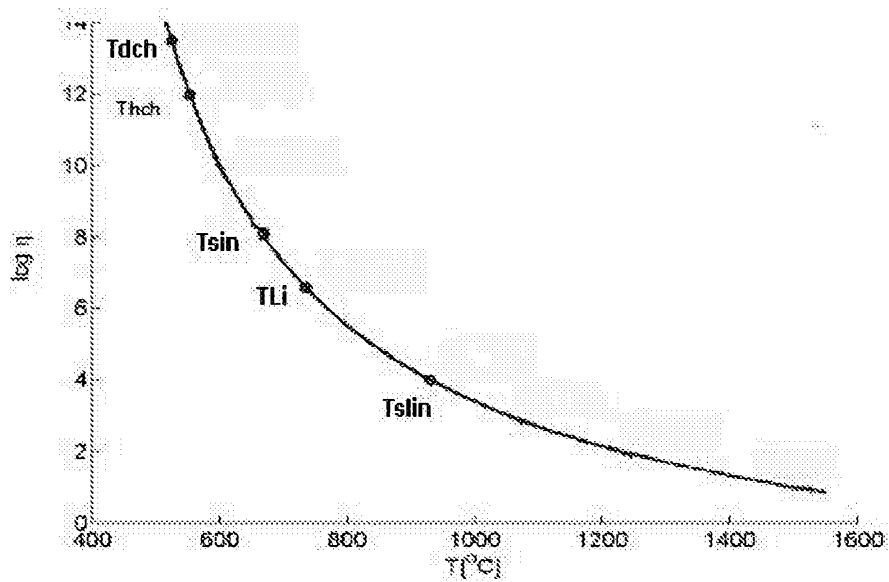
- 5 a) vyhřátí skelné drti na sintrovací teplotu  $T_{sin}$  650 °C podle příslušné viskozitní křivky skla drti (viz obr. 1, resp. konkrétní viskozitní křivka blízká křivce č. 1 na obr. 2),
- b) výdrž na teplotě 650 °C po dobu 1 hodiny,
- 10 c) vyhřátí na slinovací teplotu  $T_{slin}$  900 °C (viz obr. 1, resp. konkrétní viskozitní křivka blízká křivce č. 1 na obr. 2), s tím, že vyhřátí je realizováno s maximálně možnou rychlostí danou možnostmi příslušné slinovací pece,
- d) výdrž na teplotě slinování po dobu alespoň 1,5 hodiny,
- 15 e) rychlé ochlazení na horní chladicí teplotu 540 °C,
- f) výdrž na této teplotě k odstranění teplotního gradientu ve stěně plastiky, tzn. k vyrovnání teplot v celém objemu plastiky. Dostačující doba výdrže na chladicí teplotě podle bodu f) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení je u výrobku tloušťky stěny do 5 cm 1 h. Obecný
- 20 vzorec výpočtu této doby neexistuje, protože závisí na vyrovnání teplot ve vlastní peci, ve formě a následně ve vlastním výrobku.
- g) pomalé ochlazování výrobku na teplotu o 100 °C nižší než je horní chladicí teplota, tj. 440 °C po dobu 44 h,
- 25 h) ochlazování výrobku pod dolní chladicí teplotou po dobu 56 h při teplotním gradientu 7 °C/min.
- Vytvořená skleněná plastika je pak po dekompletaci formové sestavy vyjmuta, očištěna a
- 30 povrchově upravena zušlechťovacími procesy, a to podle dostupné technologie pro opracování skla: řezání, pískování, broušení, leštění atd.

## 35 PATENTOVÉ NÁROKY

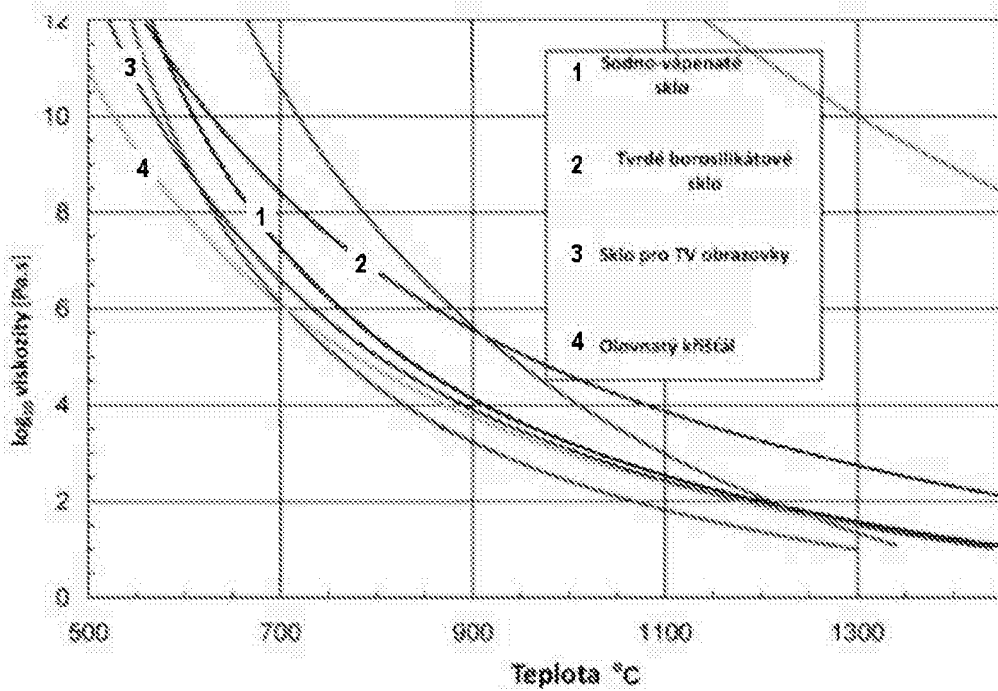
1. Způsob zhotovení duté tlustostěnné třidimenzionální skleněné plastiky, která je tvořena válcovým tělesem opatřeným centrální, v procesu sintrování a slinování vytvořenou dutinou a má
- 40 alespoň na části svého vnějšího povrchu vytvořenu plastiku prostorového vlysu reliéfního uměleckého motivu, pohledově přístupného po celém jeho obvodu, s tím, že v procesu zhotovení této plastiky se nejprve ze sochařského modelovacího materiálu vytvoří prostorový model plastiky, včetně povrchového prostorového reliéfního uměleckého motivu, zaformováním tohoto modelu se zhotoví vnější i vnitřní část budoucí formy i se zahrnutím příslušného nadměrku na
- 45 smrštění, forma se zkompletuje a případně tepelně upraví, načež se v kombinaci sintrovacích, slinovacích a případně i devitrifikačních procesů, vytvoří vlastní skleněná plastika, která se pak po dekompletaci formové sestavy vyjme, očistí a případně povrchově upraví zušlechťovacími procesy, **vyznačující se tím**, že do zkompletované nevyhřáté formy se za studena dávkuje skleněná drť, která je tvořena částicemi stejnorodého chemického složení a tedy
- 50 charakterizovaná homogenní viskozitní křivkou skla a která je zbavena prachových podílů tak, že má minimální velikost částic 3 mm, načež následuje fáze sintrovacích, slinovacích, případně i devitrifikačních procesů, kdy dochází k tvorbě plastiky spolupůsobením přirozené gravitace a specifické teplotní křivky obsahující následující charakteristické úseky ohřevu a chlazení:
- 55 a) vyhřátí skelné drti na sintrovací teplotu ( $T_{sin}$ ) v intervalu cca 550 až 700 °C podle příslušné viskozitní křivky skla drti,

- b) výdrž na sintrovací teplotě ( $T_{sin}$ ) po dobu minimálně 1 hodiny, v závislosti na druhu použitého skla,
- 5 c) vyhřátí na slinovací teplotu ( $T_{slin}$ ) 750 až 1100 °C podle chemického složení skla drti a jeho viskozitní křivky, s tím, že vyhřátí je realizováno s maximálně možnou rychlostí příslušné slinovací pece,
- 10 d) výdrž na teplotě slinování ( $T_{slin}$ ) po dobu alespoň 1 hodiny v závislosti na tloušťce stěny plastiky a uměleckém záměru vytvářeného vizuálního efektu 3D plastiky,
- e) rychlé ochlazení na horní chladicí teplotu danou transformačním bodem skla ( $T_g$ ) podle příslušné viskozitní křivky skla drti povýšeným o 10 °C,
- 15 f) výdrž na této teplotě až k odstranění teplotního gradientu ve stěně plastiky, tedy k vyrovnání teplot v celém objemu plastiky,
- g) pomalé ochlazování výrobku v chladicím intervalu rychlostí závisující na tloušťce plastiky podle vzorce:  $h = \frac{4}{a^2}$
- 20 kde ( $h$ ) je rychlost chlazení ve °C za 1 minutu,  
( $a$ ) je tloušťka stěny dutého výrobku v cm,
- h) ochlazování výrobku pod dolní chladicí teplotou ( $T_{dch}$ ) trojnásobnou rychlostí než byla rychlost chlazení v chladicím intervalu.
- 25 **2.** Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že skelnou drtí je drcený skelný odpad stejnorodého homogenního chemického složení, charakterizovaný viskozitní křivkou.
- 3.** Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že doba výdrže na sintrovací teplotě ( $T_{sin}$ ) podle bodu b) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení je minimálně 1 h podle charakteru viskozitní křivky skla a podle bodu c) doba výdrže na slinovací teplotě ( $T_{slin}$ ) je 1 až 3 h podle charakteru viskozitní křivky skla.
- 30 **4.** Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že horní chladicí teplota podle bodu e) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení, daná transformačním bodem skla ( $T_g$ ) povýšeným o 10 °C je pro sodnodraselné křišťály v rozmezí teplot mezi 490 až 530 °C, pro olovnatá skla je tato teplota nižší a pro skla tabulová je vyšší.
- 35 **5.** Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dostačující doba výdrže na chladicí teplotě podle bodu f) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení je u výrobku tloušťky stěny do 5 cm 1 h.
- 40 **6.** Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pro pomalé ochlazování výrobku v chladicím intervalu se standardně používá k výpočtu chladicí interval 100 °C.
- 45 **7.** Způsob podle nároků 1 a 6, **vyznačující se tím**, že v případě zvýšených nároků na vychlazení výrobku se používá časová rezerva spočívající až v poloviční rychlosti chlazení než je vypočtená hodnota podle bodu g) specifické teplotní křivky ohřevu a chlazení.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2