



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220141  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 03 C 3/30

(22) Přihlášeno 29 10 81  
(21) (PV 7944-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(75)  
Autor vynálezu HONCŮ ZDENĚK ing., NOVÁ VES nad Nisou

## (54) Univerzální křídové opálové sklo

1

2

Univerzální křídové opálové sklo je středně alkalické křemičité sklo, zakalené kombinovaným fluoridofosforečným kalením.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že sklo obsahuje kysličník křemičitý v hmotnostní koncentraci 45 až 76 %, kysličník hlinitý v hmotnostní koncentraci 0,2 až 12 %, kysličník zinečnatý v hmotnostní koncentraci 0,05 až 20 %, kysličník vápenatý v hmotnostní koncentraci 0,05 až 10 %, kysličník sodný a/nebo draselný v hmotnostní koncentraci 13 až 18 %, kysličník fosforečný v hmotnostní koncentraci 0,10 až 10 % a fluorky v hmotnostní koncentraci 0,05 až 6 %. Dále může obsahovat složky ovlivňující tavitelnost skloviny a stabilitu skelného stavu, jakož i barviva.

Sklo podle vynálezu je univerzálně použitelné ve sklářské výrobě, zejména v bižuterním průmyslu.

Vynález se týká křídového opálového skla na bázi fluoridofosforečného kalení se zvýšenou rychlostí tvorby teplotně stabilního zákalu, které je univerzálně použitelné ve sklářské výrobě, zejména v oblasti bižuterního průmyslu.

Z literatury jsou známy v podstatě dva druhy křídových opálů zakalených kombinací fluoridů a kysličníku fosforečného, a to tvrdá skla pro výrobu mozaiky a pro stavební obkladové nebo jiné speciální technické účely a měkká skla pro zpracování na rozmanité užitkové, bižuterní a umělecké výrobky.

První skupinu tvoří křídové opály s nízkým obsahem alkaliických kysličníků, který nepřevyšuje 12,5 % hmotnosti. Potřebné stability zákalu a skelného stavu skla se docílí přísadou 7 až 15 % hmotnosti kysličníku boritého v kombinaci s kysličníkem hlinitým anebo olovnatým. Přesto tato skla s vyšším obsahem kysličníku fosforečného vykazují určitý sklon k odskelnění a jejich zpracování může bezpečně probíhat jen v poměrně úzké teplotní oblasti. Proto nejsou křídové opály tohoto typu většinou vhodné pro kontinuální výrobu.

Druhou skupinu představují skla s vysokým obsahem 18,5 až 22 % hmotnosti alkaliických kysličníků, přičemž základní kalivo tvoří fosforečnan vápenatý za přítomnosti 1 až 2 % hmotnosti teoreticky vnášeného fluoru. Křídové opály tohoto druhu barevné kysličníky mědi, chromu, manganu, kobaltu, niklu a železa se v širším měřítku dosud vyrábějí v bižuterní oblasti, jako tzv. sytá barevná skla nenabíhavá. Kalicí látky

se zavádějí do skla většinou v podobě kositní moučky nebo dikalciumfosfátu a kryolitů. Sklovina se taví na vícepánvových pecích a zpracovává se ručně do tyčí a lampových tyčinek, které jsou surovinou pro vlastní výrobu bižuterního zboží. Sytý zákal vzniká zvolna během několikanásobného ochlazení a ohřevu skloviny v teplotní oblasti jejího zpracování, a proto nejsou tato skla vhodná pro strojní výrobu tyčoviny, ani pro přímé tvarování výlisků z tavicího agregátu. Ruční výroba tyčových a tyčinkových polotovarů klade velké nároky na zručnost i praktické zkušenosti sklářů a je velmi namáhavá. V důsledku kritického nedostatku kvalifikovaných pracovníků nelze používanou technologií pokrýt značné požadavky na množství tyčoviny, její jakost a široký sortiment barev. Bílý křídový opál a od něho odvozená sytá barevná skla pro ruční zpracování se vyznačují vysokou teplotní roztažností a v důsledku toho i nižší tepelnou odolností a dále velmi nízkou chemickou odolností proti vodě, která nevyhovuje ani páté třídě podle platné ČSN 70 05.31. Kromě toho se tato skupina zakalených skel řadí mezi nejhůře obrusná skla vůbec. Pro jejich obroušení je třeba čtyřikrát až pětkrát delší doby než v případě čirých bižuterních barevných skel.

Univerzální křídové opálové sklo řeší komplexně většinu nedostatků obou druhů stávajících skel. Podstata vynálezu spočívá v tom, že univerzální křídové opálové sklo obsahuje následující základní složky v uvedených hmotnostních koncentracích:

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| kysličník křemičitý             | 45 až 76 %   |
| kysličník hlinitý               | 0,20 až 12 % |
| kysličník zinečnatý             | 0,05 až 20 % |
| kysličník vápenatý              | 0,05 až 10 % |
| kysličník sodný a/nebo draselný | 13 až 18 %   |
| kysličník fosforečný            | 0,10 až 10 % |
| fluoridy                        | 0,05 až 6 %  |

Sklo může dále obsahovat:

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| kysličník boritý          | stopy až 6 %  |
| kysličník barnatý         | stopy až 20 % |
| kysličník strontnatý      | stopy až 4 %  |
| kysličník berylnatý       | stopy až 4 %  |
| kysličník hořečnatý       | stopy až 5 %  |
| kysličník olovnatý        | stopy až 35 % |
| kysličník lithný          | stopy až 4 %  |
| kysličník titaničitý      | stopy až 10 % |
| kysličník zirkoničitý     | stopy až 3 %  |
| kysličník ciničitý        | stopy až 2 %  |
| kysličník arzenitý        | stopy až 5 %  |
| kysličník antimonitý      | stopy až 3 %  |
| kysličník lanthanitý      | stopy až 6 %  |
| sírany                    | stopy až 2 %  |
| sírníky                   | stopy až 1 %  |
| chloridy                  | stopy až 2 %  |
| kysličníky vzácných zemin | stopy až 12 % |
| kysličník železitý        | stopy až 5 %  |

kysličník chromitý  
kysličník manganatý  
kysličník měďnatý  
kysličník kobaltnatý  
kysličník nikelnatý  
vanad  
uran  
kadmium  
selen  
telur  
stříbro

stopy až 2 %  
stopy až 7 %  
stopy až 4 %  
stopy až 2 %  
stopy až 2 %  
stopy až 5 %  
stopy až 4 %  
stopy až 2 %  
stopy až 1 %  
stopy až 1 %  
stopy až 1 %

Univerzální křídové opálové sklo podle vynálezu v porovnání s některými zakalenými skly pro technické účely spočívají ve vyšší teplotní stálosti zákalu, v lepší tavitelnosti a nižších výrobních nákladech. Na rozdíl od měkkých křídových opálů pro ruční výrobu se sklo podle vynálezu vyznačuje vysokou rychlostí tvorby zákalu, vyšší sytostí a bělostí zákalu, nižší teplotní roztažností, vyšší tepelnou odolností a výrazně lepší ohrusností. Mimoto vyniká i dobrou chemickou odolností proti vodě, která se pohybuje v rozmezí druhé až páté třídy podle ČSN 70 05 31.

Univerzální křídové opálové sklo je středně alkalické křemičité sklo, zakalené kombinovaným fluoridofosforečným kalením. Potřebné stability zákalu a skelného stavu skla se dosahuje podle vynálezu součinností kysličníku hlinitého, zinečnatého a vápenatého, přičemž rychlost tvorby zákalu je pro rozmanité účely regulována proměnlivými koncentracemi fluoridů.

Univerzální křídové opálové sklo podle vynálezu je vhodné pro tavení na různých typech tavicích agregátů, otápěných plynem, topným olejem, elektricky či kombinovaně, a to na pánvových pecích, denních nebo kontinuálních vanách.

Utavenou sklovinu je možno zpracovávat strojním nebo ručním způsobem do tyčí a tyčinek, z nichž se získají ručním mačkáním bižuterní výlisky různých tvarů a velikostí. Kromě toho lze tyčovinu přetavovat v pískách kelímkového nebo vaničkového typu a výlisky tvarovat na mechanických mačkadlech.

Křídovou opálovou sklovinu podle vynálezu je též možno s výhodou zpracovávat přímo z pánvové nebo vanové tavicí pece ručně nebo mechanicky na různé druhy zakalených výrobků.

Univerzální křídové opálové sklo přináší i řadu výhod ekonomického charakteru. Kromě úspor kvalifikovaných sklářů se docílí značných úspor nákladů při přechodu na mechanické zpracování skloviny. Mimoto vynález umožňuje využít v plné míře domácích zdrojů sklářských surovin a uspořít některé drahé suroviny, jako je například dikalciumfosfát, borax nebo kryolit.

Univerzální křídové opálové sklo je vhodné pro široké využití ve sklářské praxi na

rozmanité zboží bílé barvy i pro aplikaci na celou paletu sytých barevných skel. Důkladem rozsáhlých možností využití vynálezu, zejména v bižuterním průmyslu, jsou následující příklady chemického složení skla.

#### Příklad 1

Univerzální křídové opálové sklo bílé barvy se zvýšenou rychlostí tvorby stabilního zákalu a dobrými fyzikálními i chemickými vlastnostmi má například toto chemické složení, vyjádřené v hmotnostní koncentraci:

|                      |        |
|----------------------|--------|
| kysličník křemičitý  | 63 %   |
| kysličník hlinitý    | 3 %    |
| kysličník zinečnatý  | 7 %    |
| kysličník vápenatý   | 5,5 %  |
| kysličník sodný      | 11,5 % |
| kysličník draselný   | 3 %    |
| kysličník fosforečný | 5 %    |
| fluoridy             | 2 %    |

Uvedené sklo je tvořeno všemi základními složkami skla podle vynálezu a vyznačuje se následujícími fyzikálními a chemickými vlastnostmi: střední součinitel délkové teplotní roztažnosti  $\alpha = (9,3 \pm 0,4) \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , transformační teplota  $t_g = 475 \pm 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ , celkový odraz bílého světla činí 89 % a chemická odolnost proti vodě odpovídá třetí třídě podle ČSN 70 05 31. Teplotní průběh viskozitní křivky tohoto skla vyhovuje požadavkům na kvalitní sklo pro bižuterní a užitkové účely.

Hlavní předností skla podle příkladu 1 před křídovými opály pro ruční výrobu spočívají v nižší teplotní roztažnosti, vyšší tepelné odolnosti, v podstatně lepší chemické odolnosti proti vodě a zředěným kyselinám, ve zvýšené rychlosti tvorby zákalu, výrazně vyšší sytosti a bělosti zákalu a ve zlepšené ohrusnosti. Uvedené sklo vykazuje zhruba o 10 % vyšší hodnotu celkového odrazu bílého světla než křídové opály pro ruční výrobu, a proto je velmi vhodné i pro přejímání nebo podjímání čirých skel.

Sklo podle příkladu 1 je možno s úspěchem využít ve všech oblastech sklářské výroby, zejména pro strojní zpracování do

tyčoviny a pro přímou výrobu rozmanitého bižuterního, užitkového a technického zboží.

#### Příklad 2

Univerzální křídové opálové sklo bílé barvy se zvýšenou rychlostí tvorby stabilního zákalu a dobrými fyzikálními i chemickými vlastnostmi má například toto chemické složení, vyjádřené v hmotnostní koncentraci:

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| kysličník křemičitý   | 63 %   |
| kysličník hlinitý     | 3 %    |
| kysličník zinečnatý   | 4,8 %  |
| kysličník vápenatý    | 2 %    |
| kysličník sodný       | 11,5 % |
| kysličník draselný    | 3 %    |
| kysličník fosforečný  | 5 %    |
| fluoridy              | 2 %    |
| kysličník boritý      | 1 %    |
| kysličník barnatý     | 4 %    |
| kysličník hořečnatý   | 0,5 %  |
| kysličník zirkoničitý | 0,2 %  |

Uvedené sklo tvoří všechny základní složky skla podle vynálezu a některé další nebarvicí složky, které příznivě ovlivňují tavitelnost skloviny a stabilitu skelného stavu skla i zákalu v teplotní oblasti zpracování skloviny.

Sklo podle příkladu 2 se vyznačuje stejnými mechanickými i optickými vlastnostmi a stejnou chemickou odolností proti vodě jako sklo v příkladu 1 a splňuje všechny další požadavky kladené na kvalitní křídový opál pro strojní či ruční zpracování do tyčových polotovarů nebo pro přímou výrobu rozličného bílého zboží pro rozmanité účely.

#### Příklad 3

Univerzální křídové opálové sklo barvy

zelený tyrkys se zvýšenou teplotní stabilitou zákalu a se zlepšenými mechanickými vlastnostmi, má například toto chemické složení, vyjádřené v hmotnostní koncentraci:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| kysličník křemičitý  | 66 %  |
| kysličník hlinitý    | 3 %   |
| kysličník zinečnatý  | 2,5 % |
| kysličník vápenatý   | 2 %   |
| kysličník sodný      | 12 %  |
| kysličník draselný   | 3 %   |
| kysličník fosforečný | 4 %   |
| fluoridy             | 1,6 % |
| kysličník barnatý    | 4 %   |
| kysličník hořečnatý  | 0,5 % |
| kysličník titaničitý | 0,5 % |
| sírany               | 0,1 % |
| kysličník chromitý   | 0,2 % |
| kysličník měďnatý    | 0,6 % |

Uvedené sklo tvoří všechny základní složky skla podle vynálezu, některé další nebarvicí složky a oxidy chromu a mědi jako barviva.

Přednosti tohoto skla barvy zelený tyrkys spočívají zejména ve snížené teplotě počáteční krystalizace skla, vysoké teplotní stálosti sytého zákalu i v oblasti nižších pracovních teplot a dále ve vyšší tepelné odolnosti a v podstatně lepších brusných vlastnostech než jaké vykazují křídové opály pro ruční výrobu.

Sklo podle příkladu 3 se mimoto vyznačuje zvýšenou rychlostí tvorby zákalu, téměř stejným teplotním průběhem viskozitní křivky a stejnou chemickou odolností proti vodě a zředěným kyselinám jako skla v příkladech 1 a 2, a proto je rovněž univerzálně použitelné pro strojní i ruční zpracování do tyčoviny a pro přímou výrobu širokého sortimentu bižuterního, technického a užitkového zboží.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Univerzální křídové opálové sklo, vyznačené tím, že obsahuje tyto základní složky v množství, uvedeném v hmotnostní koncentraci:

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| kysličník křemičitý        | 45 až 76 %   |
| kysličník hlinitý          | 0,20 až 12 % |
| kysličník zinečnatý        | 0,05 až 20 % |
| kysličník vápenatý         | 0,05 až 10 % |
| kysličník sodný a draselný | 13 až 18 %,  |

a to buď jednotlivě, nebo ve vzájemné kombinaci,

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| kysličník fosforečný | 0,10 až 10 % |
| fluoridy             | 0,05 až 6 %  |

2. Univerzální křídové opálové sklo podle bodu 1 vyznačené tím, že obsahuje tyto další složky v množství, uvedeném v hmotnostní koncentraci:

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| kysličník boritý      | stopy až 6 %  |
| kysličník barnatý     | stopy až 20 % |
| kysličník strontnatý  | stopy až 4 %  |
| kysličník berylnatý   | stopy až 4 %  |
| kysličník hořečnatý   | stopy až 5 %  |
| kysličník olovnatý    | stopy až 35 % |
| kysličník lithný      | stopy až 4 %  |
| kysličník titaničitý  | stopy až 10 % |
| kysličník zirkoničitý | stopy až 3 %  |
| kysličník cínčitý     | stopy až 2 %  |
| kysličník arzenitý    | stopy až 5 %  |
| kysličník antimonitý  | stopy až 3 %  |
| kysličník lanthanitý  | stopy až 6 %  |
| sírany                | stopy až 2 %  |
| sírníky               | stopy až 1 %  |
| chloridy              | stopy až 2 %  |

3. Univerzální křídové opálové sklo podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že pro docílení rozmanitých barev obsahuje následující barvicí složky v množství, uvedeném v hmotnostní koncentraci:

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| kysličníky vzácných zemin<br>a to buď jednotlivě, nebo ve vzájemných<br>kombinacích, | stopy až 12 % |
| kysličník železitý                                                                   | stopy až 5 %  |
| kysličník chromitý                                                                   | stopy až 2 %  |
| kysličník manganatý                                                                  | stopy až 7 %  |
| kysličník měďnatý                                                                    | stopy až 4 %  |
| kysličník kobaltnatý                                                                 | stopy až 2 %  |
| kysličník nikelnatý                                                                  | stopy až 2 %  |
| vanad                                                                                | stopy až 5 %  |
| uran                                                                                 | stopy až 4 %  |
| kadmium                                                                              | stopy až 2 %  |
| selen                                                                                | stopy až 1 %  |
| telur                                                                                | stopy až 1 %  |
| stříbro                                                                              | stopy až 1 %  |