

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **212156**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **387737**

(51) Int.Cl.  
**C03C 1/00 (2006.01)**  
**B09B 3/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **07.04.2009**

---

(54) **Sposób utylizacji pofiltracyjnej ziemi okrzemkowej z przemysłu browarniczego**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**11.10.2010 BUP 21/10**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.08.2012 WUP 08/12**

(73) Uprawniony z patentu:  
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**MARCIN ŚRODA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Barbara Kopta**

---

**PL 212156 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób utylizacji pofiltracyjnej ziemi okrzemkowej z przemysłu browarniczego.

Ziemia okrzemkowa wykorzystywana jest w przemyśle browarniczym w procesie filtracji. Jej skład chemiczny wyrażony w % masowych jest następujący 89-91% SiO<sub>2</sub>, 3-5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1-1,5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1 -3.5% Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O, 1-2% CaO+MgO oraz dodatkowo zawiera niewielkie ilości tlenków tytanu i fosforu. Zużyta w czasie filtracji ziemia okrzemkowa nie nadaje się do powtórnego wykorzystania w procesie technologicznym, gdyż zanieczyszczona jest substancjami organicznymi takimi jak drożdże, białka, związki białkowo-garbnikowe, węglowodany, a także bakterie. Ziemia okrzemkowa stanowi więc odpad, którego zagospodarowanie w samym browarze jest problemem, wiąże się bowiem z kosztami utylizacji lub składowania. Ziemię okrzemkową można regenerować poprzez wypalenie części organicznych, jednak wówczas traci ona właściwości filtracyjne ze względu na zmniejszenie porowatości.

Z polskiego opisu patentowego nr 197287 znany jest sposób unieszkodliwiania pofiltracyjnej ziemi okrzemkowej, który charakteryzuje się tym, że do wyselekcjonowanych odpadów organicznych dodaje się 30 - 35% wagowych materiału strukturalnego, a po wymieszaniu wprowadza się 10 - 50% wagowych pofiltracyjnej ziemi okrzemkowej i miesza aż do uzyskania jednolitej masy, którą formuje się w pryzmy i kompostuje przez 3 - 4 miesiące w warunkach tlenowych, utrzymując 50 - 60% wilgotności pryzm, przy czym pryzmy napowietrza się, utrzymując temperaturę pryzm powyżej 55°C przez co najmniej 3 tygodnie.

Z europejskiego zgłoszenia EP0091473 znany jest sposób wytwarzania szkła porowatego z ziemi okrzemkowej i popiołów lotnych.

Sposób według wynalazku polega na tym, że piasek, będący surowcem wprowadzającym krzemionkę (SiO<sub>2</sub>) do zestawu szklarskiego, zastępuje się częściowo lub całkowicie, wysuszoną do zawartości < 10% masowych wody, ziemią okrzemkową pochodzącą z procesu filtracji z przemysłu browarniczego, przy czym dla zestawu na szkło bezbarwne udział wagowy ziemi okrzemkowej wynosi < 30% masowych całkowitej ilości SiO<sub>2</sub> wprowadzanego do zestawu szklarskiego, natomiast do zestawu na szkło kolorowe udział ziemi okrzemkowej może dochodzić do 100% masowych całkowitej ilości SiO<sub>2</sub> wprowadzanego do tego zestawu.

Odpad ziemi okrzemkowej nie wpływa na zmianę trwałości termicznej szkła. Udział > 50% masowych odpadu w surowcach wprowadzających SiO<sub>2</sub> prowadzi do nieznacznego obniżenia temperatury topnienia szkła. Szkła otrzymane z dodatkiem odpadu dobrze się klarują - nie obserwuje się wad w postaci pęcherzy gazowych. Najważniejszą zaletą jest wykorzystanie niezagospodarowanego dotąd odpadu.

P r z y k ł a d:

Zestawy surowcowe na szkło o składzie chemicznym : SiO<sub>2</sub> - 65% masowych, Na<sub>2</sub>O - 25% masowych, CaO - 10% masowych, przy czym zawartość ziemi okrzemkowej wynosiła odpowiednio 0, 20, 40 i 60% masowych.

Wytop przeprowadzono w oparciu o następujące surowce (ilości surowców podano na 100% masowych szkła);

piasek szklarski (klasa I):	15,6 - 39,0
odpad ziemi okrzemkowej	0 - 23,4
soda (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) (cz.d.a.)	25,65 1
węglan wapnia (cz.d.a.)	10,71

Temperatura topienia 1400°C, czas 2 godziny.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki wpływu dodatku ziemi okrzemkowej na charakterystyczne temperatury szkła.

T a b e l a

% mas. zawartości ziemi okrzemkowej w szkłe	Temperatura transformacji (°C)	Temperatura mięknięcia dylatometrycznego (°C)	Temperatura mięknięcia wg Littletona (°C)
0	540	562	647
20	542	559	647
40	541	560	648
60	535	548	640

Otrzymane szkła charakteryzują się jednorodnością, nie zauważono w masie szkła pęcherzy gazowych.

Otrzymane wyniki wskazują, że dodatek odpadowej ziemi krzemkowej do 40% mas. nie wpływa na zmianę charakterystycznych temperatur tj. temperatury transformacji, mięknięcia dylatometrycznego i mięknięcia wg Littletona, a powyżej tej zawartości obniża temperaturę topienia.

Fig. 1 przedstawia krzywe termicznej analizy różnicowej (DTA) dla szkieł o różnej zawartości ziemi krzemkowej oraz porównawczo szkła bez tego dodatku (szkło podstawowe).

Fig. 2 przedstawia fotografie próbek szkieł z różną zawartością odpadu 0-60% ziemi krzemkowej, zastępującej piasek, przy zachowaniu tego samego składu chemicznego.

Krzywe transmisji tych szkieł w zakresie od 200 do 1100 nm przedstawia fig. 3. Dodatek odpadu ziemi krzemkowej przesunął krótkofalowy próg absorpcji z około 340 nm (szkło bez zawartości odpadu) do ok. 360 nm (szkło z 60% zawartością odpadu). Jednocześnie absorpcja w zakresie światła niebieskiego zwiększyła się do 10%, a w zakresie światła czerwonego o 15%.

### Zastrzeżenie patentowe

Sposób utylizacji pofiltracyjnej ziemi krzemkowej z przemysłu browarniczego, **znamienny tym**, że piasek, będący surowcem wprowadzającym krzemionkę ( $\text{SiO}_2$ ) do zestawu szklarskiego, zastępuje się częściowo lub całkowicie, wysuszoną do zawartości < 10% masowych wody, ziemią krzemkową pochodzącą z procesu filtracji z przemysłu browarniczego, przy czym dla zestawu na szkło bezbarwne udział wagowy ziemi krzemkowej wynosi < 30% całkowitej ilości  $\text{SiO}_2$  wprowadzanego do zestawu szklarskiego, natomiast do zestawu na szkło kolorowe udział ziemi krzemkowej może dochodzić do 100% masowych całkowitej ilości  $\text{SiO}_2$  wprowadzanego do tego zestawu.

## Rysunki

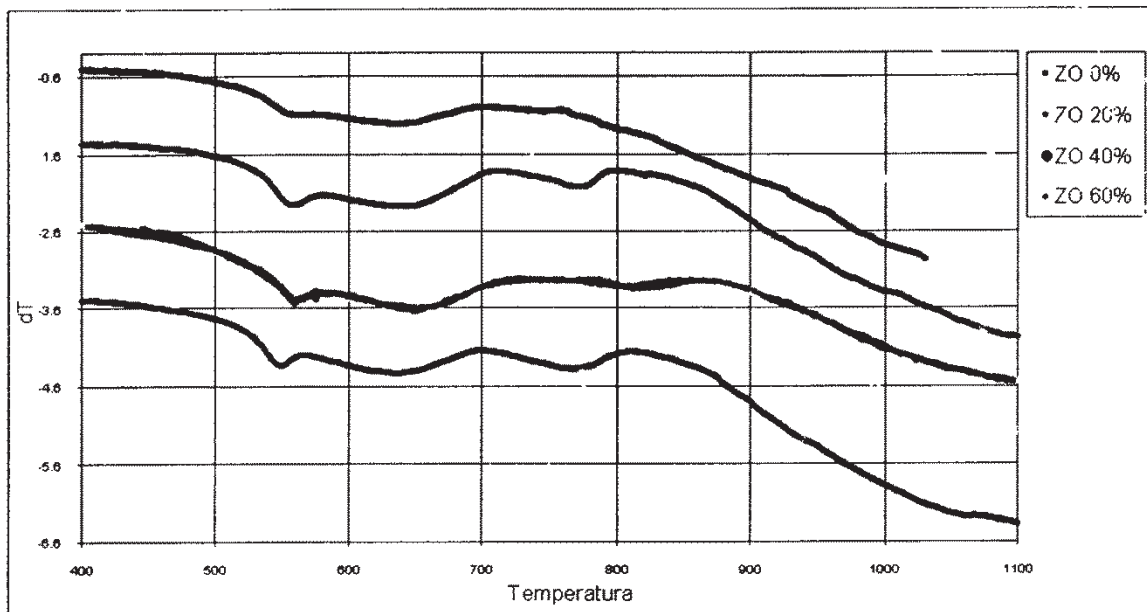


Fig. 1. Krzywe DTA otrzymanych szkieł; ZO – zawartość ziemi krzemkowej.

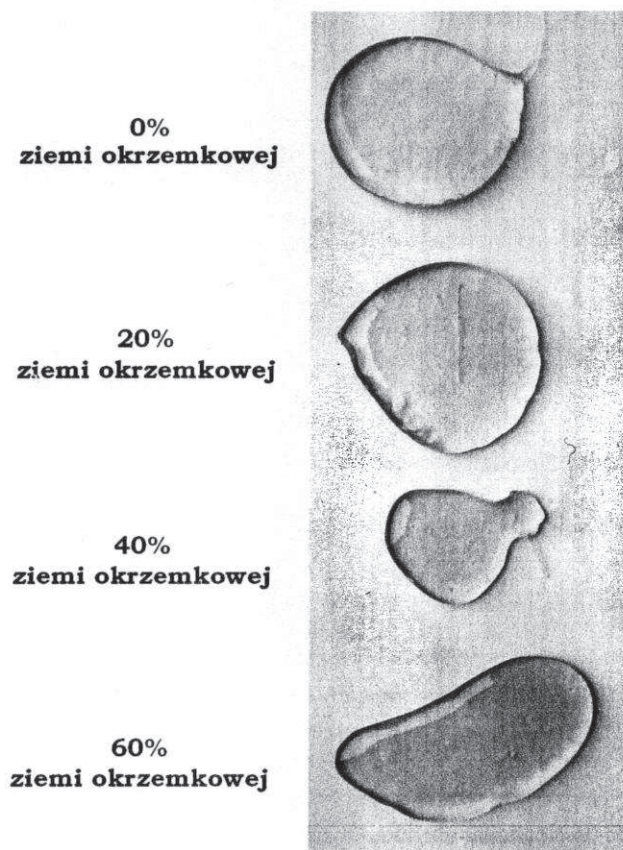


Fig. 2. fotografia próbek szkieł z różną zawartością odpadu ziemi krzemkowej.

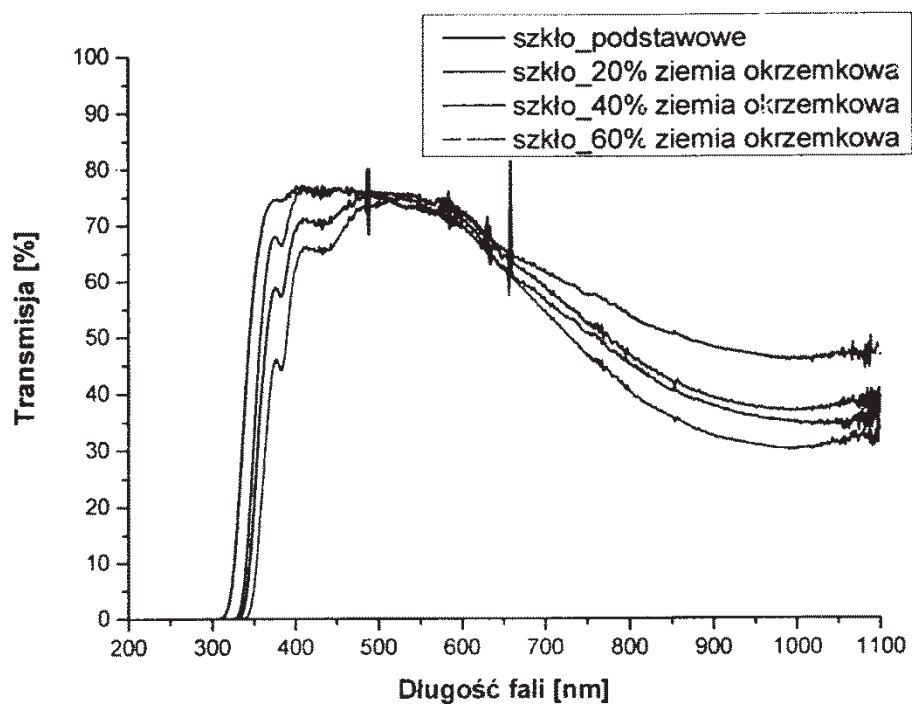


Fig. 3. Krzywe transmisji szkieł z różną zawartością odpadu ziemi krzemkowej uzyskane dla próbek o grubości 5 mm.