RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234786**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407551**

(22) Data zgłoszenia: **18.03.2014**

(51) Int.Cl.
C04B 28/24 (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)
C04B 14/22 (2006.01)

(54) **Spoiwo szklano-alkaliczne**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
28.09.2015 BUP 20/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.2020 WUP 04/20

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
ŁUKASZ KOŁODZIEJ, Jasło, PL
JAN DEJA, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Patrycja Rosół

PL 234786 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest spoiwo szklano-alkaliczne, mające zastosowanie przy wytwarzaniu zaczynów, zapraw i betonów, wykorzystywanych m.in. w budownictwie oraz w miejscach wymagających małej porowatości lub wysokiej amorficzności powstającej spoiny.

Znane i powszechnie stosowane są spoiwa mineralne zawierające w swym składzie klinkier portlandzki, żużle wielkopiecowe i popioły lotne, o których publikowano m.in. w „Chemia cementu i betonu"/Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2010, autorstwa Wiesława Kurdowskiego; „Właściwości betonu"/Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2012, autorstwa A. M. Neville.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 162716 spoiwo żużlowo-alkaliczne zawierające jako dodatek wiążący cement portlandzki.

Znane jest także z opisu patentowego nr PL 152017 spoiwo hydrauliczne, zawierające w składzie mielony żużel wielkopiecowy.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr PL 165010 sposób otrzymania spoiwa hydraulicznego z żużlu wielkopiecowego oraz z klinkieru portlandzkiego.

W literaturze przedmiotu nie odnaleziono doniesień na temat alkalicznej aktywacji syntetycznych szkieł piroksenowych, czy wykorzystaniu ich do produkcji mineralnych spoiw wiążących.

Spoiwo szklano-alkaliczne charakteryzuje się tym, że zawiera 69,23% wagowych mielonego szkła piroksenowego o składzie: SiO_2, w ilości korzystnie od 52,00% do 64,00%, Al_2O_3, w ilości korzystnie od 19,00% do 25,00%, CaO, w ilości korzystnie od 5,00% do 8,00%, MgO, w ilości korzystnie od 2,50% do 4,00%, Fe_2O_3, w ilości korzystnie od 4,50% do 6,50%, Na_2O, w ilości korzystnie od 1,00% do 2,00%, K_2O, w ilości korzystnie od 2,50% do 4,00% oraz aktywator alkaliczny, który stanowi szkło wodne sodowe Na_2O x $nSiO_2$, w ilości 7,69% wagowych i wodę jako dopełnienie do 100% wagowych spoiwa.

Spoiwo szklano-alkaliczne według wynalazku, dzięki odpowiedniemu składowi aktywowanego szkła, może nie zawierać w swoim składzie innych dodatków wiążących takich jak cement portlandzki, czy granulowany mielony żużel wielkopiecowy, popioły lotne i tym podobne dodatki mineralne. Stosowanie wyżej wymienionych składników nie jest konieczne do prawidłowego przebiegu procesu twardnienia i uzyskania określonej struktury i mikrostruktury gotowego produktu.

Dotychczas stosowane spoiwa mineralne charakteryzują się tym, iż wraz ze wzrostem temperatury, w której następuje reakcja hydratacji, obserwuje się wzrost stopnia krystaliczności otrzymywanych produktów reakcji.

W przypadku spoiwa szklano-alkalicznego nie zaobserwowano takich efektów, dzięki czemu właściwości użytkowe uzyskanych produktów wykonanych przy użyciu tego spoiwa w porównaniu do tradycyjnych spoiw mineralnych opartych na cementach portlandzkich czy wykorzystujących, w swoim składzie materiały takie jak żużle, czy popioły, są znacznie lepsze.

Spoiwo według wynalazku, może być wykorzystane do wytwarzania zaczynów, zapraw i betonów produkowanych w warunkach normalnych czy w podwyższonej temperaturze, wykorzystywanych między innymi w budownictwie. Ze względu na szeroką możliwość modyfikacji uzyskiwanych parametrów, spoiwo to może mieć również inne zastosowania, szczególnie w miejscach wymagających małej porowatości lub wysokiej amorficzności powstającej spoiny.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony poniżej w przykładzie wykonania i na rysunku, na którym pokazano dyfraktogramy próbek oraz wyniki analizy porowatości: – fig.1 – dyfraktogram próbek po 270 dniach uzyskanych przez aktywację szkła spinelowego szkłem wodnym w temp. 85°C, fig.2 – znormalizowana objętość [cm^3] porów w funkcji ich średnicy [μm] dla próbki aktywowanej szkłem wodnym w temp. 85°C, fig.3 – histogram znormalizowanej objętości [cm^3] porów w funkcji ich średnicy [μm] dla próbki aktywowane] szkłem wodnym w temp. 85°C. W przykładzie zastosowano szkło piroksenowe o następującym składzie w % wagowych: 52,00–84,00 SiO_2. 19,00–25,00 Al_2O_3, 5,00–8,00 CaO, 2,50–4,00 MgO, 4,50–8,50 Fe_2O_3, 1,00–2,00 Na_2O, 2,50–4,00 K_2O.

P r z y k ł a d

Spoiwo szklano-alkaliczne otrzymano poprzez wymieszanie zmielonego szkła piroksenowego w ilości 69,23%, szkła wodnego sodowego Na_2O x $nSiO_2$ w ilości 7,69% i wody w ilości 23,08%.

T a b e l a

Wyniki badania wytrzymałości na ściskanie.

Temperatura aktywacji [°C]	30	85
Wytrzymałość po 3 dniach [MPa]	3,08	13,54
Wytrzymałość po 270 dniach [MPa]	14,64	15,52

Z tabeli tej wynika, że w przypadku aktywacji szkłem wodnym sodowym wraz ze wzrostem temperatury aktywacji, wzrasta wytrzymałość próbek wykonanych z tego spoiwa. Równocześnie obserwuje się wzrost wytrzymałości wraz z czasem, który upłynął od momentu aktywacji.

Uzyskano wysoką amoriczność stwardniałych produktów reakcji (flg.1) nawet po długim okresie czasu (po 270 dniach).

Zastrzeżenie patentowe

1. Spoiwo szklano-alkaliczne zawierające w składzie krzemiany, alkalicznie aktywowane, **znamienne tym**, że zawiera 69,23% wagowych mielonego szkła piroksenowego o składzie: SiO_2, w ilości korzystnie od 52,00% do 64,00%, Al_2O_3, w ilości korzystnie od 19,00% do 25,00%, CaO, w ilości korzystnie od 5,00% do 8,00%, MgO, w ilości korzystnie od 2,50% do 4,00%, Fe_2O_3, w ilości korzystnie od 4,50% do 6,50%, Na_2O, w ilości korzystnie od 1,00% do 2,00%, K_2O, w ilości korzystnie od 2,50% do 4,00% oraz aktywator alkaliczny, który stanowi szkło wodne sodowe Na_2O x $nSiO_2$, w ilości 7,69% wagowych i wodę jako dopełnienie do 100% wagowych spoiwa.

Rysunki

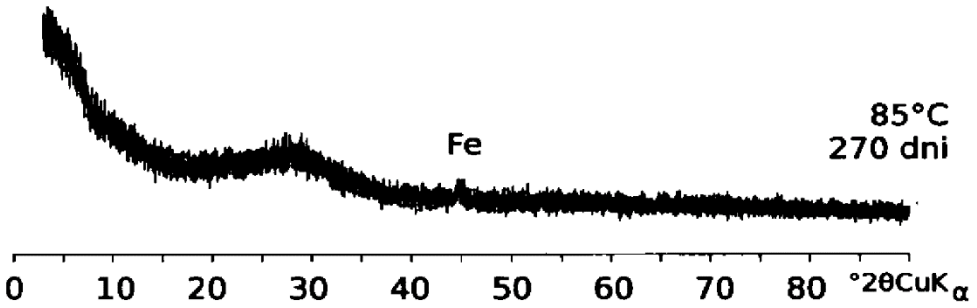

Fig.1

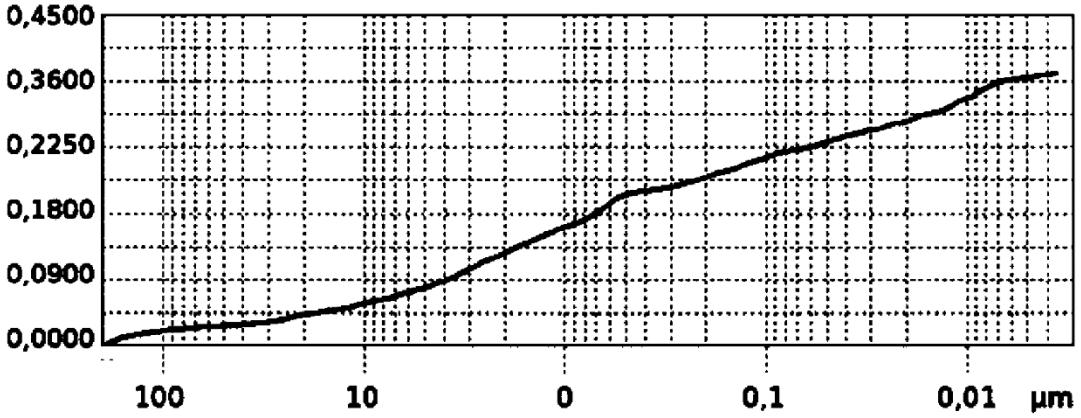

Fig.2

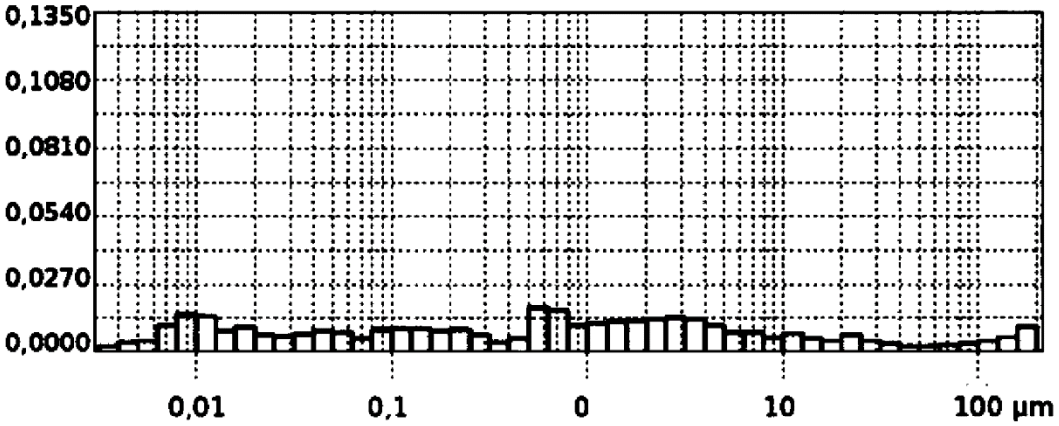

Fig.3