(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 438976 A1**

(12) # Opis zgłoszeniowy wynalazku
**(z daty zgłoszenia)**

(21) Numer zgłoszenia: **438976**
(22) Data zgłoszenia: **2021.09.18**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.03.20 BUP 12/2023**

(51) MKP:
***C04B 38/02*** *(2006.01)*
***C04B 14/22*** *(2006.01)*
***C04B 18/08*** *(2006.01)*

(71) Zgłaszający:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL**

(72) Twórca(-y):
**MAREK MACIĄŻEK, Warszawa, PL**
**WOJCIECH SZUDEK, Nowy Sącz, PL**
**EWA KAPELUSZNA, Tarnobrzeg, PL**
**ŁUKASZ GOŁEK, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:
**Patrycja Rosół, Kraków, PL**

(54) Tytuł:
**Mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego**

(57) Skrót opisu:
Przedmiotem zgłoszenia jest mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego zawierającego spoiwo o powierzchni właściwej powyżej 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a i ewentualnie mikrokruszywo o powierzchni właściwej 1500 – 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a, a także wodę oraz korzystnie dodatki takie jak środki porotwórcze i środki powierzchniowo-czynne, przy czym spoiwo zwiera źródło krzemionki w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej piasek kwarcowy, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy oraz spoiwo, zawiera także źródło wapnia w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej wapno, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy, cement i gips, a stosunek molowy ilości źródła wapnia do ilości źródła krzemionki w mieszance wynosi 0,25 – 0,95. Mieszanka zawiera w ilości 10 – 90% wagowych surowiec o zawartości fazy szklistej powyżej 90% wagowych, powyżej 10% wagowych alkaliów w postaci tlenków $Na_2O$ i $K_2O$ oraz powyżej 60% wagowych $SiO_2$.

PL 438976 A1

# Mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego

Przedmiotem wynalazku jest mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego, o podwyższonych właściwościach mechanicznych.

Autoklawizowany beton komórkowy (ABK) to materiał konstrukcyjno-izolacyjny produkowany najczęściej w formie bloczków, wykorzystywany powszechnie do wykonywania ścian zbrojonych i niezbrojonych, szczególnie w budownictwie jednorodzinnym. Jego cechą charakterystyczną jest bardzo niski współczynnik przewodzenia ciepła (w przedziale 0,08-0,19 W/m·K). Produkowany przemysłowo ABK swoje właściwości uzyskuje w procesie obróbki hydrotermalnej, w autoklawach w temperaturze 180-200°C i pod ciśnieniem nasyconej pary wodnej sięgającym 1,1-1,3 MPa. Taki materiał posiada małą gęstość objętościową (od 300 do 1000 kg/m$^3$), która regulowana jest porowatością, wynikającą z obecności dużej liczby porów zamkniętych wypełnionych powietrzem. Ze względu na całość reakcji zachodzących w procesie wytwarzania autoklawizowanego betonu komórkowego, surowce, użyte do produkcji, składają się głównie z tlenków wapnia CaO (źródło wapnia) i dwutlenku krzemu $SiO_2$ (źródło krzemionki). W skład tradycyjnego namiaru surowcowego do produkcji ABK wchodzi spoiwo, zawierające najczęściej cement, wapno i gips oraz kruszywo, które stanowi zwykle piasek, popiół lotny, żużel wielkopiecowy, a także inne surowce krzemionkowe. Ponadto namiar surowcowy zawiera środek porotwórczy, zwykle w postaci proszku aluminiowego lub pasty aluminiowej, wodę i składniki dodatkowe, które poprawiają właściwości reologiczne masy. Technologie produkcji betonu komórkowego różnią się między sobą stosowanymi surowcami, jak również ich przygotowaniem do procesu produkcyjnego. Składniki ABK tj. spoiwo, kruszywo, proszek glinowy (w roztworze wodnym z detergentem) oraz woda są mieszane, a następnie wylewane do formy, w której wskutek reakcji metalicznego glinu

z wodorotlenkiem wapnia i wodą dochodzi do wydzielenia gazowego wodoru i wyrastania masy, a następnie jej stwardnienia. Wstępnie stwardniała masa jest cięta na bloczki i poddawana procesowi obróbki hydrotermalnej tzw. Autoklawizacji, przez kilka do kilkunastu godzin, najczęściej 8 h, zwykle w temperaturze 180-200°C i w atmosferze nasyconej pary wodnej o ciśnieniu 1,1-1,3 MPa, dzięki czemu materiał uzyskuje końcową wytrzymałość mechaniczną.

Znane jest z opisu patentowego PL164323 B1 spoiwo do produkcji betonu komórkowego zawierające wagowo: 40-60% popiołu lotnego, 15-40% wapna palonego mielonego, 5-25% żużla konwertorowego oraz 5-12% kamienia gipsowego. Minimalna powierzchnia właściwa surowców wynosi 400 $cm^2/g$ wg Blaine'a.

Wynalazek ujawniony w zgłoszeniu patentowym PL304202 A1 dotyczy betonu komórkowego składającego się wagowo z 15-20% wapna palonego, 70-75% popiołów lotnych z węgla kamiennego oraz 5-15% surowca wtórnego, powstałego podczas odsiarczania gazów metodą dwualkaliczną.

W opisie patentowym PL207649 B1 ujawniono mieszankę do wytwarzania betonu komórkowego składającą się z wapna i/lub cementu, surowca siarczanowego i popiołów lotnych oraz środka powierzchniowo czynnego, spulchniającego i ewentualnie dodatków poprawiających własności reologiczne masy zarobowej betonu. Jako popioły lotne stosuje się popioły z kotłów fluidalnych w ilości od 10 do 100% całkowitej ilości tradycyjnych popiołów krzemionkowych, ewentualnie mieszaninę popiołów lotnych krzemionkowych i popiołów z kotłów fluidalnych, o zawartości 50-70% fazy szklistej, korzystnie w proporcji 1:4.

Ze zgłoszenia patentowego PL351969 A1 znany jest sposób wytwarzania betonu komórkowego utwardzanego w autoklawach, przy czym używane są tutaj surowce wiążące i kruszywa, środki porotwórcze i szlamy i/lub woda, które miesza się ze sobą i podczas czasu stężenia jak i przed procesem hydrotermalnym są spieniane pod ciśnieniem. Sposób

charakteryzuje się tym, że przy 5-50% zastąpieniu cementu wapnem palonym i/lub wapnem hydratyzowanym i/lub gipsem, miesza się utajoną hydraulicznie mieloną mączkę z żużla hutniczego o powierzchni właściwej według Blaine'a 1500 - 7000 $cm^2/g$ o udziale 1-30% masy razem z innymi komponentami jak szlam piaskowy i/lub szlam z betonu komórkowego z recyrkulacji i/lub woda, a przed zmieszaniem ze środkiem porotwórczym. W alkalicznym środowisku utworzonym przez produkty hydratacji spoiwa przy wartościach pH=13-14, zawarte w żużlu amorficzne fazy bogate w CaO i $SiO_2$ zaczynają się rozpuszczać z wytworzeniem fazy C-S-H (I,II). Powstała masa jest cięta w znany sposób jako bloczek formowy oraz utwardzana parą w autoklawach.

W zgłoszeniu patentowym CN103011886 A opisano autoklawizowany beton komórkowy otrzymany po zmieszaniu z wodą, w stosunkach wagowych: 70-80 części wagowych popiołu lotnego konwencjonalnego, 10-15 części wagowych wapna, 8-12 części wagowych cementu, 5,5-6,5 części wagowych gipsu oraz 4-6,5 części wagowych proszku aluminiowego i 64-70 części wagowych wody.

Opis patentowy CN103387412 B dotyczy sposobu wytwarzania betonu komórkowego, w którym do otrzymania mieszanki wykorzystuje się masowo: 35-65% wagowych popiołu z odsiarczania spalin, 5-15% wagowych cementu portlandzkiego, 10-20% wagowych wapna palonego oraz 10-40% wagowych żużla ze spalarni odpadów.

Znana jest także z opisu patentowego PL217874 B1 mieszanina surowcowa do wytwarzania autoklawizowanych wyrobów wapienno-piaskowo-popiołowych, składająca się wagowo z: 20,5-61,5% piasku kwarcowego, 5,5-8,0% wapna palonego oraz 20,5-61,5% mielonych popiołów dennych stanowiących odpad powstający przy spalaniu paliw stałych, korzystnie z węgla kamiennego, w kotłach fluidalnych.

Znane i stosowane są technologie produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) takie jak np. UNIPOL (uniwersalna technologia polska), PGS (pianogazosilikat), czy też SW (silikat

wolnowiążący), które opisano w publikacji Z. Giergiczny (red.) pt. Vademecum Technologa Betonu, Górażdże Cement S.A., 2017, dostępnej w Internecie na stronie https://www.gorazdze.pl/pl/node/9722. W Polsce najczęściej stosowana jest technologia UNIPOL, której cechą charakterystyczną jest uaktywnianie części kruszywa charakteryzującego się wyjściową powierzchnią właściwą 1500-2500 $cm^2/g$ według Blaine'a, poprzez jego zmielenie wspólnie ze spoiwem do dużej powierzchni właściwej, powyżej 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a, co pozwala na znaczne przyspieszenie reakcji krzemionki ze spoiwem wskutek szybszego jej rozpuszczania. Typowy skład spoiwa do produkcji ABK w technologii UNIPOL przedstawiony m.in. w publikacji H. Jatymowicz, J. Siejko, G. Zapotoczna-Sytek pt.: „Technologia Autoklawizowanego betonu komórkowego", Arkady, Warszawa 1980, zawiera w „wariancie piaskowym" 38,5% wagowych piasku kwarcowego, 34,5% wagowych wapna oraz 27% wagowych cementu, zaś w „wariancie popiołowym" - 40% wagowych popiołów lotnych, 32% wagowych wapna, 18% wagowych cementu oraz 10% wagowych gipsu. Mieszanka betonowa na 1 $m^3$ betonu z udziałem tego spoiwa zawiera: szlam piaskowy - 350 $dm^3$, spoiwo - 260 kg, wodę - 75 $dm^3$, proszek aluminiowy - 410 g, środek powierzchniowo czynny - 1 $dm^3$.

Jak wiadomo z praktyki przemysłowej i opisano m.in. w publikacji G. Zapotoczna-Sytek pt. „Autoklawizowany beton komórkowy", Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013, skład ilościowy mieszanki do produkcji ABK oraz parametry procesu autoklawizacji projektowane są w taki sposób, aby końcowym produktem reakcji hydrotermalnej był krystaliczny tobermoryt, którego obecność uznawana jest za konieczną do nadania odpowiednio wysokiej wytrzymałości na ściskanie gotowemu wyrobowi.

Zaobserwowano, że powstawaniu kryształów tobermorytu i ich rozrostowi podczas wytwarzania ABK z tradycyjnej mieszanki, towarzyszy wzrost mikroporowatości matrycy ABK, już wcześniej zawierającej pory związane z użyciem środka porotwórczego podczas jego wytwarzania. Ta

dodatkowa mikroporowatość stanowi miejsce koncentracji naprężeń i w konsekwencji ogranicza wytrzymałość na ściskanie gotowego wyrobu.

Niniejszy wynalazek rozwiązuje ten problem techniczny poprzez opracowanie mieszanki do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego, której głównym produktem reakcji hydrotermalnej nie jest krystaliczny tobermoryt, tylko amorficzna faza C-S-H, ale jednocześnie zapewniona jest wytrzymałość na ściskanie co najmniej zgodna z normą PN-EN 771-4:2012 „Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego".

Istota mieszanki do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego, zawierającej spoiwo o powierzchni właściwej powyżej 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a i ewentualnie mikrokruszywo o powierzchni właściwej 1500 - 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a, a także wodę oraz korzystnie dodatki takie jak środki porotwórcze i środki powierzchniowo-czynne, przy czym spoiwo zawiera źródło krzemionki w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej piasek kwarcowy, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy oraz spoiwo zawiera także źródło wapnia w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej wapno, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy, cement i gips, a stosunek molowy ilości źródła wapnia do ilości źródła krzemionki w mieszance wynosi 0,25 – 0,95, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że mieszanka zawiera w ilości 10-90% wagowych surowiec o zawartości fazy szklistej powyżej 90% wagowych, powyżej 10% wagowych alkaliów w postaci tlenków $Na_2O$ i $K_2O$ oraz powyżej 60% wagowych $SiO_2$.

Korzystnie, jako surowiec o zawartości fazy szklistej powyżej 90% wagowych stosuje się stłuczkę szklaną.

Mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego, według wynalazku, mimo iż nie zawiera krystalicznego tobermorytu lub jego zmniejszoną ilość, uznawanego dotąd za fazę konieczną do nadania odpowiedniej wytrzymałości gotowemu wyrobowi, pozwala na otrzymanie

ABK o podwyższonej wytrzymałości w stosunku do wytrzymałości wskazanej w obowiązujących normach dotyczących betonu komórkowego. Podwyższenie parametrów wytrzymałościowych jest konsekwencją zmniejszenia porowatości zaczynu i zwiększenia stopnia upakowania jego mikrostruktury oraz wynika ze zwiększonej reaktywności krzemionki znajdującej się w fazie szklistej, w porównaniu krzemionki znajdującej się w fazie krystalicznej. Wprowadzenie surowca zawierającego powyżej 90% wagowych fazy szklistej i co najmniej 10% wagowych alkaliów (w szczególności jonów $Na^+$) np. stłuczki szklanej, w hydratyzującym w warunkach autoklawizacji układzie, blokuje spadek wytrzymałości gotowego produktu, poprzez częściowe lub całkowite zahamowanie krystalizacji tobermorytu. Po zakończeniu obróbki hydrotermalnej, podstawowym produktem budującym matrycę ABK jest amorficzna lub semi-krystaliczna faza C-S-H. Matryca taka cechuje się wyższym stopniem upakowania niż w przypadku tradycyjnej mieszanki, prowadzącej do powstawania dużych ilości tobermorytu. Częściowe lub całkowite zatrzymanie krystalizacji tobermorytu jednocześnie skutkuje ograniczeniem lub całkowitym zablokowaniem powstawania dodatkowej porowatości matrycy wynikającej z rozrostu kryształów, czego efektem jest uzyskanie podwyższonej wytrzymałości gotowego produktu.

Dodatkowo, dzięki wprowadzeniu aktywnej krzemionki w fazie szklistej, ulegającej szybszemu rozpuszczeniu od stosowanych tradycyjnie piasków kwarcowych, obniżeniu ulega zużycie energii. To pozwala na skrócenie czasu lub obniżenie temperatury procesu autoklawizacji.

Ponadto zaletą jest także możliwość wprowadzenia do mieszanki surowców odpadowych, często zalegających na składowiskach, a jednocześnie zmniejszenie zużycia surowców naturalnych, przede wszystkim piasku kwarcowego oraz spoiw takich jak np. wapno i cement, których produkcja wiąże się z emisją znacznych ilości $CO_2$ do atmosfery.

Wynalazek objaśniono poniżej w praktycznych przykładach jego realizacji i na rysunku, na którym na fig. 1 przedstawiono dyfraktogram

XRD stłuczki szklanej, wchodzącej w skład mieszanek ABK, a na fig. 2 wykres wytrzymałości na ściskanie zaczynów poddanych autoklawizacji, opisanych w przykładzie 2.

Przykład 1

Przygotowano kostkę z autoklawizowanego betonu komórkowego z następujących składników stanowiących spoiwo (w przeliczeniu na suchą masę):
-5% wagowych cementu portlandzkiego typu CEM I 42,5R,
-25% wagowych stłuczki szklanej butelkowej, umytej i zmielonej w młynie kulowym do powierzchni właściwej 4000 $cm^2/g$ według Blaine'a,
-70% wagowych popiołu lotnego ze spalania węgla brunatnego, zmielonego do powierzchni właściwej 3400 $cm^2/g$ według Blaine'a.

W tabeli 1 przedstawiono skład najważniejszych tlenków w ww. suchych składnikach mieszanki do produkcji ABK.

Tabela 1

| Skład chemiczny | [% wagowe] | | |
|---|---|---|---|
| | Cement CEM I 42,5R | Stłuczka szklana | Popiół lotny z węgla brunatnego |
| $SiO_2$ | 21,20 | 73,20 | 26,20 |
| $Al_2O_3$ | 4,32 | 1,50 | 4,66 |
| $Fe_2O_3$ | 3,26 | - | - |
| CaO | 63,63 | 11,80 | 37,70 |
| MgO | 1,23 | 0,20 | 5,34 |
| $SO_3$ | 3,14 | - | 13,48 |
| $K_2O$ | 0,55 | 0,30 | 1,23 |
| $Na_2O$ | 0,26 | 13,00 | 0,89 |
| Cl | 0,09 | - | - |

Stłuczka szklana, jak wynika z przeprowadzonej analizy XRD, zawierała 100% fazy szklistej, co potwierdza wykres przedstawiony na fig.1 (brak na dyfraktogramie refleksów pochodzących od faz krystalicznych).

Stosunek molowy ilości źródła wapnia do ilości źródła krzemionki w mieszance wynosił 0,92.

W przeliczeniu na 1 $m^3$ gotowego wyrobu, skład mieszanki do produkcji ABK był następujący: 600 $kg/m^3$ suchych składników (cementu, popiołu lotnego, stłuczki szklanej w ww. ilościach), 300 $dm^3$ wody, 350 g proszku glinowego jako środka poryzującego, 1 $dm^3$ środka powierzchniowo-czynnego w postaci dostępnego komercyjnie detergentu. Wszystkie składniki mieszano przez 30 sekund za pomocą pracującego z prędkością 1050 obr/min miksera wyposażonego w mieszadło, a następnie mieszankę wlano do formy o wymiarach 100x100x100 mm i pozostawiono do wyrośnięcia. Po wyrośnięciu mieszanki nadmiar materiału został ścięty do wysokości formy, po czym umieszczony w naparzarce w temperaturze 60°C i poddany wstępnej hydratacji przez 6 godzin. Następnie próbkę rozformowano i umieszczono w autoklawie laboratoryjnym. Autoklawizację prowadzono przez 8 godzin w temperaturze 180°C.

Gotową kostkę ABK poddano badaniu wytrzymałości na ściskanie. Gęstość próbki wynosiła około 800 $kg/m^3$. Uzyskano wytrzymałość wynoszącą 6,32 MPa, wyższą niż minimalna klasa wytrzymałości dla betonu klasy gęstości 800 wskazana w normie PN-EN 771-4:2012 tj. 5 MPa. Potwierdza to, że próbka ABK uzyskana z zastosowaniem 25% wagowych stłuczki spełnia założone wymagania.

Przykład 2

Przygotowano belki z autoklawizowanych zaczynów z następujących składników mieszanki ABK (w przeliczeniu na suchą masę):

spoiwo, w tym:

- cement portlandzki typu CEM I 42,5R, w ilości 5% wagowych
- stłuczka szklana butelkowa, umyta i zmielona w młynie kulowym do powierzchni właściwej 4000 $cm^2/g$ według Blaine'a, w następujących ilościach:

A. 25% wagowych

B. 50% wagowych

C. 75% wagowych

oraz mikrokruszywo w postaci:

- popiołu fluidalnego o powierzchni właściwej 2400 $cm^2/g$ według Blaine'a, w następujących ilościach:

A. 70% wagowych

B. 45% wagowych

C. 20% wagowych.

Dodatkowo przygotowano referencyjny zaczyn (D), zawierający 5% wagowych cementu portlandzkiego i 95% wagowych popiołu fluidalnego, a nie zawierającego stłuczki szklanej.

Stłuczka szklana, jak wynika z przeprowadzonej analizy XRD, zawierała 100% fazy szklistej, co potwierdza wykres przedstawiony na fig.1 (brak na dyfraktogramie refleksów pochodzących od faz krystalicznych).

Skład zaczynów przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2

| Składnik suchej masy | Zawartość składnika w suchej masie [% wagowe] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Próbka A | Próbka B | Próbka C | Próbka D |
| Cement CEM I 42,5R | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Mielona stłuczka szklana | 25 | 50 | 75 | 0 |
| Popiół lotny fluidalny | 70 | 45 | 20 | 95 |

W tabeli 3 przedstawiono skład najważniejszych tlenków w ww. suchych składnikach mieszanki do produkcji ABK.

Tabela 3

| Skład chemiczny | [% wagowe] | | |
|---|---|---|---|
| | Cement CEM I 42,5R | Stłuczka szklana | Popiół fluidalny |
| $SiO_2$ | 21,20 | 73,20 | 38,29 |
| $Al_2O_3$ | 4,32 | 1,50 | 26,09 |
| $Fe_2O_3$ | 3,26 | - | - |
| CaO | 63,63 | 11,80 | 15,41 |
| MgO | 1,23 | 0,20 | 1,47 |
| $SO_3$ | 3,14 | - | 6,68 |
| $K_2O$ | 0,55 | 0,30 | 1,62 |
| $Na_2O$ | 0,26 | 13,00 | 1,14 |
| Cl | 0,09 | - | - |

Stłuczka szklana, jak wynika z przeprowadzonej analizy XRD, zawierała 100% fazy szklistej, co potwierdza wykres przedstawiony na

fig.1 (brak na dyfraktogramie refleksów pochodzących od faz krystalicznych).

Stosunek molowy ilości źródła wapnia do ilości źródła krzemionki w mieszankach wynosił:

A. 0,39

B. 0,31

C. 0,25

D. 0,51

Suche masy wymieszano z wodą przy stosunku w/s = 0,5.

Z zaczynów uformowano beleczki o wymiarach 40x40x160 mm, które dojrzewały w formach w warunkach naturalnych przez 24 godziny. Następnie próbki rozformowano i poddano autoklawizacji w temperaturze 180$^{o}$C przez 12 godzin. Wytrzymałość na ściskanie próbek po zakończeniu obróbki hydrotermalnej przedstawiono na wykresie (fig. 2). Uzyskane wartości wytrzymałości na ściskanie uzyskane dla próbek A, B i C zawierających mieloną stłuczkę szklaną były co najmniej dwukrotnie wyższe niż dla próbki referencyjnej D, nie zawierającej tego składnika.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszanka do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego, zawierająca spoiwo o powierzchni właściwej powyżej 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a i ewentualnie mikrokruszywo o powierzchni właściwej 1500 - 2500 $cm^2/g$ według Blaine'a, a także wodę oraz korzystnie dodatki takie jak środki porotwórcze i środki powierzchniowo-czynne, przy czym spoiwo zawiera źródło krzemionki w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej piasek kwarcowy, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy oraz spoiwo zawiera także źródło wapnia w postaci składnika lub mieszaniny składników wybranych z grupy obejmującej wapno, popiół lotny ze spalania paliw kopalnych, żużel wielkopiecowy, cement i gips, a stosunek molowy ilości źródła wapnia do ilości źródła krzemionki w mieszance wynosi 0,25 – 0,95, znamienna tym, że mieszanka zawiera w ilości 10-90% wagowych surowiec o zawartości fazy szklistej powyżej 90% wagowych, powyżej 10% wagowych alkaliów w postaci tlenków $Na_2O$ i $K_2O$ oraz powyżej 60% wagowych $SiO_2$.
2. Mieszanka, według zastrz. 1, znamienna tym, że jako surowiec o zawartości fazy szklistej powyżej 90% wagowych stosuje się stłuczkę szklaną.

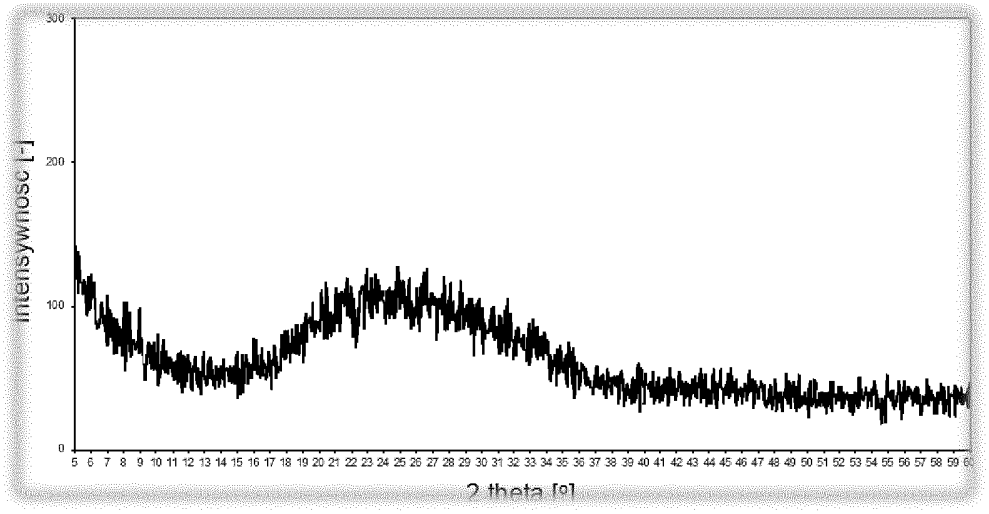
300
200
100
0
Intensywność [-]
5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
2 theta [°]

Fig. 1

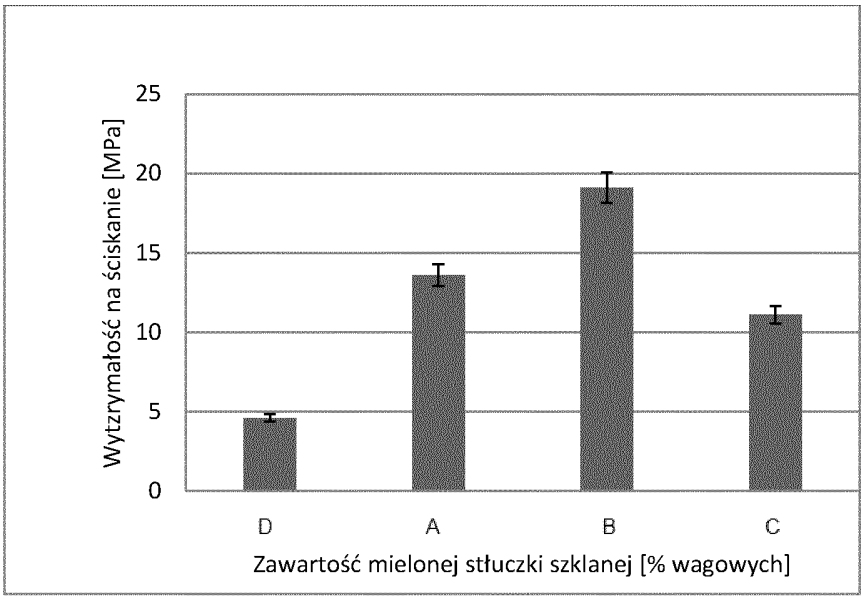
25
20
15
10
5
0
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
D
A
B
C
Zawartość mielonej stłuczki szklanej [% wagowych]

Fig. 2

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

# SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI ZGŁOSZENIA NR P.438976

Klasyfikacja zgłoszenia; C04B38/02(2006.01), C04B14/22(2006.01), C04B18/08(2006.01),

Poszukiwania prowadzone w klasach: C04B38/02, C04B14/22, C04B18/08, C04B28/04

Bazy komputerowe, w których prowadzono poszukiwania: Baza danych UPRP, EPODOC, ESPACENET, Google Scholar, Google

| Kategoria dokumentu | Dokumenty – z podaną identyfikacją | Odniesienie do zastrz. |
|---|---|---|
| Y | RU 2750368 C1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTYU GRUPPA POLIMERTEPLO OOO GRUPPA POLIMERTEPLO, RU) data publikacji 28.06.2021 rok (zastrzeżenia) | 1-2 |
| Y | RU 2542011 C1 (FEDERAL NOE G BJUDZHETNOE OBRAZOVATEL NOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA PETER [RU]) data publikacji 20.02.2015 rok (abstract) | 1-2 |
| Y | CN 107417223 A (HEFEI ZEJUN ELECTRIC EQUIPMENT CO LTD) data publikacji 01.12.2017 rok (abstract) | 1-2 |

[X] Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie

A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie,
E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia,
L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu,
O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób,
P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa,
T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku,
X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie,
Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy,
& – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.

Sprawozdanie wykonał/-a: mgr inż. Joanna Ciępka data 24.02.2022rok

mgr inż. Joanna Ciępka
/-podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym-/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

## Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o wersję zastrzeżeń z dnia 18.09.2021 roku

ZGŁOSZENIE NR P.438976

Kontynuacja wykazu dokumentów

| Kategoria dokumentu | Dokumenty – z podaną identyfikacją | Odniesienie do zastrz. |
|---|---|---|
| Y | CN 102875073 A (MAANSHAN BAOLONG NEW BUILDING MATERIALS CO LTD) data 16.01.2013 rok (abstract) | 1-2 |
| Y | CA 2416493 A1 (ADVANCED MATERIALS TECH, US) ) data publikacji 16.07.2003 rok (abstract) | 1-2 |
| Y | RU 2719895 C1 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA VLADIVOSTOK, RU) data publikacji 23.04.2020 rok (abstract) | 1-2 |
| Y | PL 389751 A1 (INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH, Warszawa, PL; AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL) data publikacji 06.06.2011 rok (skrót opisu) | 1 |
| Y | PL 409671 A1 (POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA, Kielce, PL) data publikacji 08.06.2015 rok (skrót opisu). | 1 |