

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242399 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **431659**

(22) Data zgłoszenia: **2019.10.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.05.04 BUP 09/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.20 WUP 08/2023**

(51) MKP:

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 14/30 (2006.01)

C04B 111/72 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JACEK SZYMANOWSKI, Wrocław, PL

ŁUKASZ SADOWSKI, Wałbrzych, PL

(54) Tytuł:

Zaprawa cementowa naprawcza

PL 242399 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zaprawa cementowa naprawcza do niekonstrukcyjnych napraw elementów betonowych w budownictwie, w tym posadzek, której skład pozwala na uzyskanie wysokiej przyczepności do podłoża bez konieczności jego gruntowania środkiem szcpeym.

Znane obecnie z licznych opisów w literaturze naukowej i fachowej, jak również z opisów patentowych, cementowe zaprawy naprawcze sporządza się w postaci kompozycji zawierającej w swym składzie cement i piasek kwarcowy. Zaprawy naprawcze są układane na podłożu betonowym. W przypadku znanych zapraw naprawczych w celu uzyskania wymaganej przyczepności przy odrywaniu f_b zaprawy naprawczej do naprawianego podłoża betonowego (zazwyczaj średnio minimum 2,0 MPa, a pojedynczy wynik nie mniej niż 1,5 MPa), przed nałożeniem zaprawy podłoże należy odpowiednio przygotować mechanicznie, na przykład poprzez śrutowanie, a następnie zagruntować je środkiem szcpeym. Zabieg gruntowania jest kosztowny i czasochłonny, a podczas jego wykonywania istnieje ryzyko popełnienia błędów. Z tego powodu poszukuje się rozwiązań mających na celu zredukowanie lub wyeliminowanie potrzeby gruntowania naprawianego podłoża betonowego.

Znana jest z polskiego zgłoszenia patentowego P.304210 zaprawa cementowa przewodząca prąd elektryczny, która składa się z: 10 do 40% wagowych cementu, 0,5 do 80% wagowych węgla krzemu, 0,5 do 20% wagowych grafitu, do 20% wagowych wypełniacza włóknistego nieprzewodzącego bądź przewodzącego, 0,1 do 10% wagowych wolnej krzemionki, 0,2 do 3% wagowych plastyfikatora, do 5% wagowych środka retencyjnego, do 15% wagowych barwnika, 0,5 do 80% wagowych wypełniacza mineralnego oraz wody w ilości niezbędnej do uzyskania zaczynu cementowego.

Z polskiego opisu patentowego nr PL 146757 znany jest sposób wytwarzania zaprawy, zwłaszcza do wykonywania podkładów podłogowych, w którym jako materiał wiążący stosuje się kompozycję spoiwa gipsowego w ilości 600 do 900 części wagowych i cementu portlandzkiego lub jego odmiany w ilości 100 do 400 części wagowych, jako wypełniacz stosuje się piasek w ilości 600 do 2000 części wagowych i ewentualnie pył lub mączkę mineralną korzystnie wapienną w ilości do 800 części wagowych, jako upłynniacz stosuje się żywicę melaminowo-formaldehydową w ilości 10 do 70 części wagowych i wodę zarobową w ilości 400 do 800 części wagowych. Do zaprawy dodaje się również jeden lub kilka cukrów, korzystnie melasy w ilości 1 do 10 części wagowych oraz mocznik w ilości 1 do 15 części wagowych.

Z polskiego opisu patentowego PL 149598 znana jest samopoziomująca masa posadzkowa zawierająca mielony klinkier portlandzki w ilości 24 do 32% wagowych, cement glinowy w ilości 0,8 do 2,4% wagowych, mączkę anhydritową w ilości 4 do 8% wagowych, piasek w ilości 32 do 40% wagowych, mielony kamień wapienny w ilości 6 do 8% wagowych, gips budowlany w ilości do 1,2% wagowych, lignosulfonian wapniowy w ilości 0,16 do 4% wagowych oraz wodę w ilości 20 do 21,6% wagowych. Zamiast pyłu wapiennego stosuje się również mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub żużel pomiedziowy w ilości 6 do 8% wagowych.

Z polskiego opisu patentowego PL 171079 znany jest sposób otrzymywania samorozlewnej zaprawy cementowej do wykonywania monolitycznych podkładów podłogowych i posadzek, polegający na wymieszaniu kompozycji materiałów wiążących, wypełniacza w postaci piasku kwarcowego i kompozycji modyfikatorów z wodą zarobową. W sposobie jako kompozycję materiałów wiążących stosuje się mieszankę cementu portlandzkiego w ilości 56 do 68 części wagowych, klinkieru samorozpadowego DK zawierającego od 15,5 do 26,5% wagowych, siedmioglinianu dwunastowapniowego w ilości 5 do 15 części wagowych, gipsu dwuwodnego w ilości 5 do 9 części wagowych i popiołu lotnego w ilości 10 do 30 części wagowych, jako wypełniacz stosuje się piasek kwarcowy w ilości 80 do 120 części wagowych. Jako kompozycję modyfikatorów stosuje się, w stosunku do masy kompozycji materiałów wiążących, mieszaninę lignosulfonianu wapniowego w ilości 0 do 0,4%, urotropiny w ilości 2 do 8%, upłynniacza korzystnie na bazie sulfonowanej melaminy i naftalenu w ilości 0,5 do 4,5%, modyfikowanej krzemionki w ilości 0,1 do 0,3% oraz eteru celulozowego w ilości 0,1 do 0,2%, po czym całość łączy się z wodą zarobową w ilości 30 do 50 części wagowych.

Znana jest ze zgłoszenia polskiego wynalazku P.430826 niskościeralna, wysokowytrzymała zaprawa do wykonywania posadzek w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym, w której skład wchodzi, łączone ze sobą poprzez mieszanie z wodą, cement portlandzki, piasek kwarcowy o uziarnieniu do 2 mm, wypełniacz oraz superplastyfikator, przy czym w powyższym składzie udział cementu portlandzkiego wynosi 37,25–37,39 części wagowych, piasku kwarcowego wynosi 50,82–51,01 części wagowych, wypełniacza w postaci nanosfer amorficznego tlenku krzemu wynosi 0,19–0,56 części wagowych, a superplastyfikatora na bazie polikarboksylanów wynosi 0,19 części wagowych.

Celem wynalazku jest zaprawa cementowa naprawcza umożliwiająca uzyskanie wymaganej przyczepności do podłoża bez konieczności jego gruntowania środkiem szepnym.

Zaprawa cementowa naprawcza, w której skład wchodzi, łączone ze sobą poprzez mieszanie z wodą, cement portlandzki w ilości 37,25–37,39 części wagowych, piasek kwarcowy o uziarnieniu do 2 mm w ilości 50,82–51,01 części wagowych, wypełniacz w ilości 0,19–0,56 części wagowych oraz superplastyfikator w ilości 0,19 części wagowych **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż w powyższym składzie wypełniacz ma postać tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1$ nm.

Korzystnie stosuje się cement portlandzki o gęstości nasypowej $1,106 \text{ g/cm}^3$.

Korzystnie stosuje się piasek kwarcowy suszony o gęstości nasypowej $1,497 \text{ g/cm}^3$ i gęstości objętościowej $2,66 \text{ Mg/m}^3$.

Korzystnie stosuje się superplastyfikator na bazie polikarboksylianów o gęstości $1,08 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$.

Zaprawa według wynalazku jest gotowa do użycia po dokładnym wymieszaniu cementu portlandzkiego, piasku i wypełniacza, po którym uzyskuje się suchą mieszankę, oraz kolejno wymieszaniu otrzymanej mieszanki z superplastyfikatorem i wodą wodociągową w ilości 11,18–11,22 części wagowych. Wskaźnikiem dostatecznie dokładnego wymieszania ze sobą składników jest uzyskanie jednolitej konsystencji mieszanki. Przeprowadzone próby wykazały, że zastosowanie w składzie mieszanki wypełniacza w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1$ nm w ilości 0,19–0,56 części wagowych umożliwia uzyskanie średniej przyczepności do podłoża ocenianej metodą odrywania w przedziale od $1,98 \pm 0,07 \text{ MPa}$ do $2,40 \pm 0,11 \text{ MPa}$, bez konieczności gruntowania powierzchni podłoża środkiem szepnym. Cementowa zaprawa naprawcza według wynalazku jest dogodna w użyciu i może być stosowana w bardzo szerokim zakresie w warunkach przemysłowych.

Przykład 1

Cementowa zaprawa naprawcza w przykładzie wykonania pierwszym według wynalazku ma następujący skład:

- składnik A – cement portlandzki CEM I 42.5R o gęstości nasypowej $1,106 \text{ g/cm}^3$ w ilości 37,39 części wagowych,
- składnik B – wypełniacz w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1$ nm w ilości 0,19 części wagowych,
- składnik C – suszony piasek kwarcowy zawierający ziarna o maksymalnej średnicy 2 mm, o gęstości nasypowej $1,497 \text{ g/cm}^3$ i gęstości objętościowej $2,66 \text{ Mg/m}^3$, w ilości 51,01 części wagowych,
- składnik D – superplastyfikator na bazie polikarboksylianów o gęstości $1,08 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$ w ilości 0,19 części wagowych.

Zaprawę do postaci gotowej do użycia przygotowuje się w ten sposób, iż przy użyciu mieszadła obrotowego w pierwszej kolejności miesza się składniki A, B, C. Kolejno do mieszaniny tych trzech składników dodaje się składnik D i wodę w ilości 11,22 części wagowych i dalej miesza się, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Temperatura komponentów A, B, C i D podczas mieszania wynosiła $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Zaprawę miesza się, aż do uzyskania jednolitej, wolnej od widocznych grudek, konsystencji.

Przykład 2

Cementowa zaprawa naprawcza w przykładzie wykonania drugim według wynalazku ma następujący skład:

- składnik A – cement portlandzki o gęstości nasypowej $1,106 \text{ g/cm}^3$ w ilości 37,32 części wagowych,
- składnik B – wypełniacz w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1$ nm w ilości 0,37 części wagowych,
- składnik C – suszony piasek kwarcowy zawierający ziarna o maksymalnej średnicy 2 mm, o gęstości nasypowej $1,497 \text{ g/cm}^3$ i gęstości objętościowej $2,66 \text{ Mg/m}^3$, w ilości 50,92 części wagowych,
- składnik D – superplastyfikator na bazie polikarboksylianów o gęstości $1,08 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$ w ilości 0,19 części wagowych.

Zaprawę do postaci gotowej do użycia przygotowuje się w ten sposób, iż przy użyciu mieszadła obrotowego w pierwszej kolejności miesza się składniki A, B, C. Kolejno do mieszaniny tych trzech składników

dodaje się składnik D i wodę w ilości 11,20 części wagowych i dalej mieszaninę miesza się, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Temperatura komponentów A, B, C i D podczas mieszania wynosiła $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Zaprawę miesza się, aż do uzyskania jednolitej, wolnej od widocznych grudek, konsystencji.

Przykład 3

Cementowa zaprawa naprawcza w przykładzie wykonania trzecim według wynalazku ma następujący skład:

- składnik A – cement portlandzki CEM I 42.5R o gęstości nasypowej $1,106 \text{ g/cm}^3$ w ilości 37,25 części wagowych,
- składnik B – wypełniacz w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1 \text{ nm}$ w ilości 0,56 części wagowych,
- składnik C – suszony piasek kwarcowy zawierający ziarna o maksymalnej średnicy 2 mm, o gęstości nasypowej $1,497 \text{ g/cm}^3$ i gęstości objętościowej $2,66 \text{ Mg/m}^3$, w ilości 50,82 części wagowych,
- składnik D – superplastyfikator na bazie polikarboksylanów o gęstości $1,08 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$ w ilości 0,19 części wagowych.

Zaprawę do postaci gotowej do użycia przygotowuje się w ten sposób, iż przy użyciu mieszadła obrotowego w pierw dokładnie miesza się składniki A, B, C. Kolejno do mieszaniny tych trzech składników dodaje się składnik D i wodę w ilości 11,18 części wagowych i dalej miesza się, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Temperatura komponentów A, B, C i D podczas mieszania wynosiła $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Zaprawę miesza się, aż do uzyskania jednolitej, wolnej od widocznych grudek, konsystencji.

Cementową zaprawę naprawczą według składu z przykładu wykonania pierwszego, według składu z przykładu wykonania drugiego oraz według składu z przykładu wykonania trzeciego po wymieszaniu ułożono na podłożu betonowym. Zaprawę ułożono jako warstwę naprawczą o grubości 40 mm na podłożu betonowym, którego powierzchnię po 28 dniach od jego zabetonowania poddano śrutowaniu. Powierzchnia podłoża nie była gruntowana środkiem szepnym. Zastosowanie zaprawy według wynalazku umożliwiło uzyskanie średniej wartości przyczepności przy odrywaniu ocenianej metodą odrywania wynoszącej $2,40 \pm 10,11 \text{ MPa}$ dla przykładu 1, $1,98 \pm 0,07 \text{ MPa}$ dla przykładu 2 oraz $1,99 \pm 0,11 \text{ MPa}$ dla przykładu 3. Dla porównania, w przypadku wykonania warstwy naprawczej z wykorzystaniem zaprawy niezawierającej w swym składzie tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu uzyskano średnią wartość przyczepności ocenianą metodą odrywania wynoszącą $1,75 \pm 0,05 \text{ MPa}$ w przypadku podłoża betonowego, którego powierzchnię poddanego jedynie śrutowaniu, oraz $1,97 \pm 0,09 \text{ MPa}$ w przypadku podłoża betonowego, którego powierzchnię poddanego śrutowaniu i zagruntowano środkiem szepnym.

Oprócz powyższych przykładów wykonania zaprawy cementowej naprawczej według wynalazku, zrealizowano dodatkowe dwa, kolejne przykłady jego wykonania.

Przykład 4

Realizacja wynalazku według czwartego przykładu wykonania jest podobna do realizacji według przykładu wykonania pierwszego z tą różnicą, iż zastosowano składnik B – wypełniacz w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1 \text{ nm}$ nie w ilości 0,19 części wagowych, a w ilości 0,56 części wagowych. Dla zaprawy o powyższym składzie uzyskano średnią wartości przyczepności przy odrywaniu ocenianą metodą odrywania wynoszącą 2,40 MPa.

Przykład 5

Realizacja wynalazku według piątego przykładu wykonania jest podobna do realizacji według przykładu wykonania trzeciego z tą różnicą, iż zastosowano składnik B – wypełniacz w postaci tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1 \text{ nm}$ nie w ilości 0,56 części wagowych, a w ilości 0,19 części wagowych. Dla zaprawy o powyższym składzie uzyskano średnią wartości przyczepności przy odrywaniu ocenianą metodą odrywania wynoszącą 1,99 MPa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zaprawa cementowa naprawcza, w której skład wchodzi, łączone ze sobą poprzez mieszanie z wodą, cement portlandzki w ilości 37,25–37,39 części wagowych, piasek kwarcowy o uziarnieniu do 2 mm w ilości 50,82–51,01 części wagowych, wypełniacz w ilości 0,19–0,56 części

wagowych oraz superplastyfikator w ilości 0,19 części wagowych, **znamienna tym**, że w powyższym składzie wypełniacz ma postać tetragonalnych krystalicznych nanocząstek tlenku tytanu o średnicy cząstek równej $29,1 \pm 7,1$ nm.

2. Zaprawa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że stosuje się cement portlandzki o gęstości nasypowej $1,106 \text{ g/cm}^3$.
3. Zaprawa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że stosuje się piasek kwarcowy suszony o gęstości nasypowej $1,497 \text{ g/cm}^3$ i gęstości objętościowej $2,66 \text{ Mg/m}^3$.
4. Zaprawa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że stosuje się superplastyfikator na bazie polikarboksylianów o gęstości $1,08 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$.