

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243322 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433219**

(22) Data zgłoszenia: **2020.03.12**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.09.13 BUP 24/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.07 WUP 32/2023**

(51) MKP:

C08L 63/02 (2006.01)

C08K 3/013 (2018.01)

C08K 3/36 (2006.01)

C04B 41/48 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

KAMIL KRZYWIŃSKI, Lwówek Śląski, PL

ŁUKASZ SADOWSKI, Wałbrzych, PL

(54) Tytuł:

Kompozycja na bazie żywicy epoksydowej do wytwarzania powłoki

PL 243322 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wytwór niezdeterminowany przestrzennie w postaci kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem w postaci drobnego kruszywa recyklingowego w synergii z drobnym piaskiem kwarcowym przeznaczony zwłaszcza do stosowania jako warstwa wykończeniowa (powłoka) podłóg przemysłowych.

Znane są z europejskiego opisu patentowego EP0497987 kompozycje epoksydowe zawierające składnik żywiczny epoksydowy, niesproszkowany silikon jako czynnik uelastyczniający oraz poliallyl fenolu jako składnik utwardzający.

Z polskiego zgłoszenia wynalazku P.316205 znana jest kompozycja polimerowa składająca się z 25 do 60% wag. składnika żywicznego epoksydowego, 5–25% wag. mieszaniny dwóch utwardzaczy, pierwszego będącego cykliczną aminą alifatyczną lub aromatyczną i drugiego, który jest poliaminoamidem, oraz 20 do 65% wag. obojętnego wypełniacza nieorganicznego.

Znana jest z polskiego zgłoszenia wynalazku P.322219 kompozycja epoksydowa przeznaczona na podłoża stalowe, aluminiowe oraz betonowe, która zawiera od 16,5 do 60,5% wagowych żywicy epoksydowej o liczbie epoksydowej 0,15 do 0,42, od 0 do 5% wagowych blokowanego prepolimeru uretanowego, od 10,6 do 27% wagowych aluminium, od 22,5 do 55% wagowych tlenku żelaza i/lub bieli tytanowej, i/lub tlenku cynku, i/lub innych pigmentów barwiących, od 9,5 do 24% wagowych mikrotalku i/lub miki, i/lub błyszczu żelaza, i/lub płatków szklanych i od 0,87 do 2,2% wagowych środków pomocniczych.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL 230398 zaprawa epoksydowa dla budownictwa zawierająca jako spoiwo żywicę epoksydową modyfikowaną poprzez częściowe zastąpienie jej spoiwem w postaci glikolizatu PET otrzymanego z udziałem odpadowego poli(tereftalanu etylenu) oraz zawierająca jako wypełniacz kruszywo. W zaprawie zawartość glikolizatu PET wynosi od 7,7% do 8,6% wagowych w stosunku do niemodyfikowanej żywicy epoksydowej, zaś zawartość modyfikowanej żywicy epoksydowej wynosi od 0,18 do 0,22 części wagowych w stosunku do kruszywa. Glikolizat PET zawiera glikolizat wybrany ze zbioru: glikolizaty uzyskane na bazie glikolu propylenowego albo dietylenowego, albo butylenowego, albo mieszaniny glikolu dietylenowego i propylenowego. Powłoki na bazie żywic epoksydowych sporządza się w postaci kompozycji zawierającej w swym składzie żywicę epoksydową i substancję utwardzającą. Znane są obecnie z licznych opisów w literaturze naukowej i fachowej sposoby wypełniania żywicy epoksydowej drobnym piaskiem kwarcowym. Wypełniacz ma na celu między innymi uzyskanie odpowiedniej przyczepności powłoki do podłoża. Powłoki na bazie żywic epoksydowych z dodatkiem wypełniacza w postaci drobnego piasku kwarcowego są układane na podkładzie cementowym jako warstwa wykończeniowa posadzek przemysłowych. Powłoka przed ułożeniem na podłożu ma konsystencję płynną, przy czym utwardzacz dodawany jest po zmieszaniu żywicy epoksydowej i drobnego piasku kwarcowego oraz bezpośrednio przed nałożeniem na powierzchnię podkładu. Po zmieszaniu składników, powłokę nanosi się na podkład cementowy.

Znane kompozycje do wytwarzania powłoki na bazie żywicy epoksydowej zawierają w swym składzie wagowo żywicę epoksydową (50%), wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego (37,5%) oraz utwardzacz na bazie poliaminów alifatycznych (12,5%). Drobnny piasek kwarcowy ze względu na swoje parametry mechaniczne powszechnie stosowany jest jako wypełniacz do posadzek wykonywanych z żywicy epoksydowej. Jego zastosowanie pozwala uzyskać odpowiednią przyczepność powłoki do podłoża. Należy zauważyć, że jest to materiał, którego źródło wydobycia nie jest odnawialne, a cena transportu do miejsc, gdzie jest on wykorzystywany, nieustannie wzrasta. Dlatego w ostatnich czasach poszukuje się rozwiązań mających na celu zredukowanie wydobycia piasku kwarcowego i zastąpienie go innymi materiałami.

Wielopowierzchniowe hale, w których wykonywana jest posadzka z zagęszczonej żywicy epoksydowej, budowane są najczęściej w pobliżu dużych miast, gdzie również prężnie rozwija się przemysł. To tam również znajduje się największa ilość odpadów z rozbiórki budynków betonowych. Ze względu na bardzo podobną zawartość krzemionki oraz innych związków chemicznych, drobne kruszywo recyklingowe pochodzące z rozbiórki budynków ma bardzo zbliżone właściwości do drobnego piasku kwarcowego.

Problemem, jaki stoi przed wynalazkiem, jest opracowanie składu kompozycji do wytwarzania powłoki na bazie żywicy epoksydowej zawierającej w swoim składzie wypełniacz w postaci kruszywa recyklingowego w synergii z drobnym piaskiem kwarcowym umożliwiającego uzyskanie wymaganej przyczepności powłoki do podłoża bez konieczności wykorzystywania wypełniaczy zawierających jedynie materiały nieodnawialne, w tym przypadku piasku kwarcowego.

Przeprowadzone próby wykazały, iż powyższe właściwości posiada kompozycja według wynalazku, w której skład wchodzi: żywica epoksydowa na bazie bisfenolu o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 48,7–51,4% wagowych; wypełniacz w postaci kruszywa recyklingowego o co najmniej 90% udziale ziaren o średnicy poniżej 1 mm i zawierający w swoim składzie masowo około 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 7,5–35,3% wagowych; wypełniacz w postaci piasku kwarcowego o co najmniej 90% udziale ziaren o średnicy poniżej 1 mm i zawierający w swoim składzie masowo około 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 2,2–30,0% wagowych; oraz utwardzacz na bazie poliaminów alifatycznych, w ilości 11,1–13,8% wagowych.

Powłoka, z kompozycji według powyższego składu, pozwala na uzyskanie wymaganej przyczepności powłoki do podłoża bez konieczności wykorzystywania jedynie drobnego piasku kwarcowego jako wypełniacza. Powłoka z kompozycji według wynalazku jest dogodna w użyciu i może być stosowana w bardzo szerokim zakresie w warunkach przemysłowych. Wynalazek może znaleźć zastosowanie do wykonywania wszelakiego rodzaju powłok z żywic epoksydowych. Zastosowanie powłoki na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem w postaci drobnego kruszywa recyklingowego w synergii z drobnym piaskiem kwarcowym nadaje się jako warstwa wykończeniowa posadzek przemysłowych. Zastosowanie powłoki na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem w postaci drobnego kruszywa recyklingowego w synergii z drobnym piaskiem kwarcowym umożliwia uzyskanie średniej wartości przyczepności do podłoża, ocenianej metodą odrywania, minimum 1,5 MPa i pojedynczych wyników nie niższych niż 1,0 MPa, przy częściowym wykorzystaniu wypełniacza pochodzącego ze źródeł odnawialnych. Kompozycja według wynalazku jest gotowa do użycia po dokładnym wymieszaniu pierwszych trzech komponentów. Po ich zmieszaniu uzyskuje się konsystencję płynną, a utwardzacz dodawany jest bezpośrednio przed nałożeniem powłoki na powierzchnię podkładu. Wskaźnikiem dostatecznie dokładnego wymieszania ze sobą czterech komponentów posiadających w stanie wyjściowym różne zabarwienie jest uzyskanie jednolitej barwy i konsystencji całej masy, wolnej od różnokolorowych smug i brak widocznych grudek.

Na potrzeby wynalazku przez drobne kruszywo recyklingowe i drobny piasek kwarcowy rozumie się kruszywo o frakcji od 0,04 do 2 mm.

Przykład 1

Kompozycję stanowi mieszanina komponentów A, B, C i D, w której:

- komponent A stanowi żywica epoksydowa na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 51,4% wagowych;
- komponent B stanowi wypełniacz w postaci drobnego kruszywa recyklingowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i które zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 30,0% wagowych;
- komponent C stanowi wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i który zawiera w swoim składzie wagowym około 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 7,5% wagowych; a
- komponent D stanowi utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 11,1% wagowych.

Przykład 2

Kompozycję stanowi mieszanina komponentów A, B, C i D, w której:

- komponent A stanowi żywica epoksydowa na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 48,7% wagowych;
- komponent B stanowi wypełniacz w postaci drobnego kruszywa recyklingowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i które zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 7,5% wagowych;
- komponent C stanowi wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i który zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 30,0% wagowych; a
- komponent D stanowi utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 13,8% wagowych.

Przykład 3

Kompozycję stanowi mieszanina komponentów A, B, C i D, w której:

- komponent A stanowi żywica epoksydowa na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 50,0% wagowych;

- komponent B stanowi wypełniacz w postaci drobnego kruszywa recyklingowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i które zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 22,5% wagowych;
- komponent C stanowi wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i który zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 15,0% wagowych; a
- komponent D stanowi utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 12,5% wagowych.

Przykład 4

Kompozycję stanowi mieszanina komponentów A, B, C i D, w której:

- komponent A stanowi żywica epoksydowa na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 51,2% wagowych;
- komponent B stanowi wypełniacz w postaci drobnego kruszywa recyklingowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i które zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 15,0% wagowych;
- komponent C stanowi wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i który zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 22,5% wagowych; a
- D stanowi utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 11,3% wagowych.

Przykład 5

Kompozycję stanowi mieszanina komponentów A, B, C i D, w której:

- komponent A stanowi żywica epoksydowa na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700, w ilości 49,6% wagowych;
- komponent B stanowi wypełniacz w postaci drobnego kruszywa recyklingowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i które zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,8% SiO₂, 5,8% Al₂O₃, 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe₂O₃, w ilości 35,3% wagowych;
- komponent C stanowi wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego, w którym co najmniej 90% ziaren ma średnicę o wielkości poniżej 1 mm i który zawiera w swoim składzie wagowym w przybliżeniu 88,9% SiO₂, 9,0% Al₂O₃ i 2,0% CaO, w ilości 2,2% wagowych; a
- komponent D stanowi utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 12,9% wagowych.

Jako podłoże pod powłokę z kompozycji o składzie z powyższych pięciu przykładów zastosowano podkład cementowy o grubości 40 mm wzmocniony włóknami polipropylenowymi, wykonany z jastrychu płynnego o właściwościach samopoziomujących, o wytrzymałości na ściskanie wynoszącej minimum 16 MPa oraz przypowierzchniowej wytrzymałości na rozciąganie minimum 1,5 MPa. Przed nałożeniem powłoki według powyższych przykładów podkład cementowy został poddany obróbce mechanicznej poprzez szlifowanie górnej powierzchni. Powierzchnię podkładu oczyszczono z zanieczyszczeń oraz zaczynu cementowego, a następnie odkurzone. Uzyskano powierzchnię szorstką, suchą (wilgotność masowa minimum 4%), twardą, stabilną i bez spękań. Po dokładnym wymieszaniu komponentów A, B i C mieszadłem wolnoobrotowym (maksimum 300 obrotów na minutę) przez około 3 minuty uzyskano dla wszystkich powyższych przykładów jednorodną konsystencję. Po wymieszaniu mieszaninę komponentów A, B i C przelano do czystego pojemnika i ponownie gruntownie wymieszano. Temperatura komponentów A, B i C podczas mieszania wynosiła 20 ±2°C. W przypadku każdego z przykładów uzyskano jednolitą barwę i konsystencję całej masy, wolną od różnokolorowych smug i widocznych grudek. Utwardzacz D dodano bezpośrednio przed nałożeniem każdej z powłok na powierzchnię podkładu. Kompozycję według przykładów od jeden do pięć ułożono jako warstwę wykończeniową na podkładzie cementowym po 28 dniach od zabetonowania. Wymieszaną substancję rozłożono na powierzchni za pomocą pacy ząbkowanej i dokładnie odpowietrzono przez wałkowanie wałkiem kolczastym na krzyż. W ten sposób uzyskano powłokę o grubości od 3 do 4 mm. Wytworzenie powłoki z kompozycji według wynalazku pozwoliło na uzyskanie średniej wartości przyczepności przy odrywaniu do podkładu, ocenianej metodą odrywania, wynoszącej 1,89 ±0,09 MPa dla składu według przykładu pierwszego, 1,90 ±0,15 MPa dla składu według przykładu drugiego, 1,68 ±0,18 MPa dla składu według przykładu trzeciego, 1,51 ±0,30 MPa dla składu według przykładu czwartego oraz 1,93 ±0,09 MPa dla składu

według przykładu piątego. Dla porównania, w przypadku wykonania, powłoki z wykorzystaniem znanego środka do wykonywania powłok na bazie żywicy epoksydowej zawierającego w swym składzie wagowo żywicę epoksydową (50%), wypełniacz w postaci drobnego piasku kwarcowego (37,5%) oraz utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych (12,5%) uzyskano średnią wartość przyczepności przy odrywaniu do podkładu ocenianą metodą odrywania wynoszącą $1,19 \pm 0,29$ MPa.

Zastrzeżenie patentowe

1. Kompozycja na bazie żywicy epoksydowej do wytwarzania powłok zawierająca żywicę epoksydową, wypełniacz w postaci piasku kwarcowego oraz utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, **znamienna tym**, że w jej skład wchodzi: żywica epoksydowa na bazie bisfenolu o masie cząsteczkowej < 700 , w ilości 48,7–51,4% wagowych; wypełniacz w postaci kruszywa recyklingowego o co najmniej 90% udziale ziaren o średnicy poniżej 1 mm i zawierający w swoim składzie masowo w przybliżeniu 88,8% SiO_2 , 5,8% Al_2O_3 , 1,3% CaO i maksimum 4,0% Fe_2O_5 , w ilości 7,5–35,3% wagowych; wypełniacz w postaci piasku kwarcowego o co najmniej 90% udziale ziaren o średnicy poniżej 1 mm i zawierający w swoim składzie masowo w przybliżeniu 88,9% SiO_2 , 9,0% Al_2O_3 i 2,0% CaO , w ilości 2,2–30,0% wagowych; oraz utwardzacz na bazie poliamin alifatycznych, w ilości 11,1–13,8% wagowych.