

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247267 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442833**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.16**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.05.20 BUP 21/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.09 WUP 23/2025**

(51) MKP:

C08L 63/00 (2006.01)

C09D 163/00 (2006.01)

C08K 3/013 (2018.01)

C08K 3/36 (2006.01)

E04F 15/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ŁUKASZ KAMPA, Tarnów, PL

ŁUKASZ SADOWSKI, Wałbrzych, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Biały, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych oraz jego zastosowanie

PL 247267 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych znajdujący zastosowanie w przemyśle budowlanym, oraz jego zastosowanie jako warstwa gruntująca powłoki epoksydowe posadzek przemysłowych.

Na rynku dostępnych jest wiele środków do gruntowania posadzek epoksydowych. Najczęściej stosowane są te na bazie żywicy epoksydowej, składające się z dwóch składników: żywicy epoksydowej i utwardzacza. Podczas zmieszania tych dwóch składników, uzyskujemy jednorodną mieszaninę o płynnej konsystencji, dającą się łatwo rozprowadzić po płaskiej powierzchni.

Z polskiego zgłoszenia patentowego PL435371 A1 znany jest środek gruntujący do wykonywania posadzek epoksydowych zawierający żywicę epoksydową oraz utwardzacz, charakteryzujący się tym, że zawiera dodatek włókien polipropylenowych w ilości wagowej od 0,5 do 1% w stosunku do mieszaniny żywicy epoksydowej z utwardzaczem, przy czym włókna polipropylenowe zawierają w swoim składzie węgiel, tlen oraz potas, zaś średnica włókien, wynosi 0,02 mm +/- 10%. Zgłoszenie zawiera także sposób otrzymywania środka gruntującego do wykonywania posadzek epoksydowych zawierającego żywicę epoksydową oraz utwardzacz, charakteryzującego się tym, że żywicę epoksydową miesza się z włóknami polipropylenowymi, przy czym stosuje się od 0,5 do 1% włókien w stosunku do mieszaniny żywicy z utwardzaczem, zaś średnica włókien wynosi 0,02 mm +/- 10%, a następnie po uzyskaniu jednolitej masy do mieszaniny dodaje się utwardzacz.

Z dokumentu patentowego PL237204 B1 znany jest środek do wykonywania powłok na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem w postaci pyłu kwarcowego oraz jego zastosowanie jako warstwa wykończeniowa posadzek przemysłowych. Środek do wykonywania powłok na bazie żywicy epoksydowej charakteryzuje się tym, że zawiera żywicę epoksydową na bazie bisfenolu A o masie cząsteczkowej < 700 ilości 64,5 – 74,1% wagowych, wypełniacz w postaci pyłu kwarcowego udziale co najmniej 60% wielkości ziaren o średnicy poniżej 63 µm oraz utwardzacz na bazie alifatycznych poliaminów w ilości 16,1 – 18,5% wagowych.

Z kolei w zgłoszeniu patentowym PL418841 A1 przedmiotem zgłoszenia jest sposób wykonywania posadzek z żywic syntetycznych, zwłaszcza epoksydowych, który charakteryzuje się tym, że gruntuje się posadzkę gruntem z żywicy syntetycznej, niezwiązaną żywicę zasypuje się kruszywem dystansowym a po jej związaniu usuwa się luźne kruszywo, które nie przykleiło się do żywicy. Na tak przygotowane podłoże nakłada się warstwę konstrukcyjną, którą stanowi żywica syntetyczna lub jej dowolna mieszanka z kruszywem lub innym wypełniaczem. Warstwę konstrukcyjną po jej wypoziomowaniu, ale przed jej związaniem obsypuje się kruszywem w ilości pozwalającej na jej całkowite wypełnienie z nadmiarem, a po wypełnieniu całej warstwy konstrukcyjnej przez kruszywo pod wpływem swojego ciężaru i po jego przywarciu do warstwy konstrukcyjnej, kieruje się strumień powietrza w kierunku posadzki pod kątem i przesuwają się ten strumień równolegle do powierzchni warstwy konstrukcyjnej wymuszając przemieszczenie się nadmiaru kruszywa, które nie przykleiło się do warstwy konstrukcyjnej poprzez jego przedmuchiwanie w miejsca z niedoborem albo zdmuchnięcie z powierzchni posadzki. Przed związaniem warstwy konstrukcyjnej zaciera się ją przy pomocy maszyny do zacierania posadzek.

Z innego dokumentu patentowego PL237428 B1 znany jest sposób wytwarzania przemysłowych posadzek złożonych z podłoża z betonu albo zaprawy oraz nałożonej na to podłoże powłoki epoksydowej, w którym powierzchnię na której wytwarza się posadzkę epoksydową pokrywa się kompozytem na bazie cementu oraz kruszywa naturalnego, który po stwardnieniu pokrywa się powłoką na bazie żywicy epoksydowej, przy czym powierzchnię kompozytu przed pokryciem powłoką na bazie żywicy epoksydowej teksturuje się, charakteryzuje się tym, że teksturowanie przeprowadza się na świeżo ułożonym kompozycie i dokonuje się go poprzez odciskanie na powierzchni świeżo ułożonego kompozytu tekstury w formie rozmieszczonych regularnie, prostopadłych do siebie wgłębień w kształcie krzyżyków.

Z kolejnego zgłoszenia patentowego PL356614 A1 znany jest środek do uszczelniania powierzchni budowlanych takich jak powierzchnie betonowe, szklane, tynkowe, metalowe, drewniane i wykonane z tworzywa sztucznego, składa się z żywicy silikonowej o lepkości od 10 do 30 Pas w ilości 30 – 65 części wagowych, modyfikatorów w ilości do 10 części wagowych w postaci środków polepszających przyczepność, środków sieciujących i katalizatorów, wypełniacza w postaci krzemionek płomieniowych i naturalnych w ilości 15 – 25 części wagowych oraz rozpuszczalnika organicznego w ilości 25 – 60 części wagowych. Środek posiada płynną postać i charakteryzuje się małą lepkością wynoszącą od 0,01 do 40 Pas i gęstością od 0,5 do 1,5 g/cm³. Pozwala to na jego rozprowadzanie na uszczelnianej powierzchni za pomocą technik malarskich, pędzlem lub pistoletem rozpryskującym, umożliwiając uzyskanie powłoki o minimalnej grubości 0,02 mikrometra. Uzyskana powłoka ochronna jest elastyczna

i odporna na działanie na wielu substancji chemicznych, posiada dużą odporność na starzenie. Chroni również powierzchnię przed korozją.

W dokumencie patentowym PL 211239 B1 ujawniono sposób wytwarzania utwardzacza do żywic epoksydowych polegający na reakcji poliaminy alifatycznej z żywicą epoksydową modyfikowaną diaminą aromatyczną, w temperaturze poniżej 100°C, przy czym stosuje się nadmiar poliaminy alifatycznej w stosunku do żywicy epoksydowej modyfikowanej diaminą aromatyczną. Zastosowanie w kompozycjach epoksydowych z napełniaczem utwardzacza otrzymanego sposobem według wynalazku znacząco poprawia warunki aplikacji, skraca czas utwardzania kompozycji i poprawia właściwości mechaniczne utwardzonych kompozytów.

Znane środki do wykonywania powłok na bazie żywicy epoksydowej zawierają w swym składzie wagowo żywicę epoksydową na bazie bisfenolu A z epichlorohydryną (60 – 70%) oraz utwardzacze (30 – 40%). Środek gruntujący jest istotny, aby przyszła powłoka wykonana na bazie tych środków uzyskała odpowiednią wytrzymałość na odrywanie (zazwyczaj wartość średnia oceniana metodą odrywania powinna wynosić minimum 1,5 MPa). Jest to jednak wartość wymagana, a często w obiektach o intensywnie eksploatowanych posadzkach konieczne jest uzyskanie większych wartości, czego nie zapewniają znane środki. Ponadto, powierzchnie, na które nakłada się środki do wykonywania powłok, wymagają odpowiedniego przygotowania – muszą być wyszlifowane, odtłuszczone oraz wolne od wszelkiego rodzaju luźnych zanieczyszczeń. Dopiero po utwardzeniu warstwy gruntującej, nakładana jest na nią docelowa wierzchnia warstwa żywicy epoksydowej.

Problemem technicznym do rozwiązania było uzyskanie powłoki żywicznej wzmacniającej podłoże, która jednocześnie mniej oddziaływałaby w sposób negatywny na środowisko.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego środka do wykonywania powłok podkładowych na bazie żywicy epoksydowej, który poprzez swój skład będzie wykazywał lepsze właściwości wytrzymałościowe na odrywanie powłoki na bazie żywicy epoksydowej oraz jego składniki będą mniej szkodliwe dla środowiska.

Przeprowadzone badania wykazały, że powyższe cechy posiada ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych według wynalazku.

Istotą wynalazku jest ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych charakteryzujący się tym, że zawiera żywicę epoksydową o średniej masie cząsteczkowej ≤ 700 w ilości 48,5 – 89,5% wagowych, mączkę granitową w ilości 8,97 – 50% wagowych oraz włókna lniane w ilości 0,33 – 1,5% wagowych, przy czym mączka granitowa zawiera w swoim składzie SiO_2 w ilości 74 – 78%, Al_2O_3 w ilości 12,5 – 14%, Fe_2O_3 w ilości 0,2 – 0,4%, TiO_2 w ilości do 0,05%, $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ w ilości 7,5 – 8,5%, MgO w ilości do 0,5%, oraz CaO w ilości do 0,5% wagowych.

Korzystnie, gdy ekologiczny środek zawiera żywicę epoksydową powstałą w wyniku reakcji bisfenolu A z epichlorohydryną, o lepkości 400 – 600 MPa*s oraz gęstości 1 – 1,2 g/cm³.

Istotą wynalazku jest również zastosowanie ekologicznego środka do wykonywania powłok podkładowych opisanego powyżej, jako warstwa gruntująca powłoki epoksydowe posadzek przemysłowych.

Korzystnie, gdy ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych zawiera żywicę epoksydową powstałą w wyniku reakcji bisfenolu A z epichlorohydryną, o lepkości 400 – 600 MPa*s oraz gęstości 1 – 1,2 g/cm³.

Ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych według wynalazku jest gotowy do użycia po dokładnym wymieszaniu żywicy epoksydowej powstałej jako wynik reakcji bisfenolu A z utwardzaczem w postaci epichlorohydryny, mączką granitową i włóknami lnianymi. Po odmierzaniu bisfenolu A dodaje się odpowiednią ilość mączki oraz włókien, które miesza się ze sobą, a następnie dodaje się epichlorohydrynę, i ponownie miesza się. Tak przygotowany ekologiczny środek nakłada się na wyszlifowaną oraz odtłuszczoną powierzchnię.

Ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych według wynalazku jest dogodny w użyciu i może być stosowany w bardzo szerokim zakresie w warunkach przemysłowych. Wynalazek znajduje zastosowanie do wykonywania powłok z żywic epoksydowych. Poprzez swój skład, ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych będzie wykazywał lepsze właściwości wytrzymałościowe na odrywanie powłoki na bazie żywicy epoksydowej oraz jego składniki będą mniej szkodliwe dla środowiska.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest bliżej w przykładach wykonania nie ograniczając jego zakresu, oraz na rysunku, który przedstawia wykres ukazujący zależność pomiędzy ilością dodanej mączki granitowej oraz włókien lnianych, a określeniem średniej wytrzymałości na odrywanie.

W badaniu sprawdzono wytrzymałość powłok z dodatkiem mączki granitowej w ilości 10 do 50% (zmienne co 10%) oraz włókien lnianych od 0,5 do 1,5% (zmienne co 0,5%) w każdej możliwej kombinacji tych składników – łącznie 15 modyfikowanych próbek oraz jedna bez żadnego dodatku oznaczona jako próbka referencyjna.

Przykład

Otrzymano ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych według wynalazku, skład poszczególnych próbek przedstawiono w Tabeli 1. Próbka 16 to próbka referencyjna, wykonana w celach kontrolnych, w odniesieniu do której porównywane są wyniki uzyskane podczas badań.

Badanie przeprowadzono na podłożu betonu o klasie C25/30, przygotowanym z suchej mieszanki betonowej o wielkości kruszywa do 4 mm. Przez 28 dni beton pielęgnowano do pełnego utwardzenia. Powierzchnię przeszlifowano z pozostających na niej niedoskonałości, a następnie dokładnie umyto oraz odtłuszczone acetonem, aby pozbyć się zanieczyszczeń mogących pogorszyć przyczepność żywicy do podłoża.

Powłoki wykonano w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej. Badanie rozpoczęto od odważenia odpowiedniej ilości żywicy, następnie mączki granitowej oraz włókien lnianych. Po dokładnym wymieszaniu tych składników, dodawano odpowiednią ilość epichlorohydryny i ponownie mieszano. Warstwę około 3 mm przygotowanego środka na bazie żywicy nakładano na wcześniej przygotowane betonowe podłoże. Po upływie 10 dni powierzchnia żywicy została zmatowiona papierem ściernym oraz odtłuszczona acetonem. Wyniki przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1

	Składnik	Udział [%]	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]
1	żywica	90,50	2,56
	mączka gr.	9,05	
	włókna lniane	0,45	
2	żywica	82,99	2,46
	mączka gr.	16,60	
	włókna lniane	0,41	
3	żywica	76,63	2,47
	mączka gr.	22,99	
	włókna lniane	0,38	
4	żywica	71,17	2,57
	mączka gr.	28,47	
	włókna lniane	0,36	
5	żywica	66,45	2,65
	mączka gr.	33,22	
	włókna lniane	0,33	
6	żywica	90,09	2,32
	mączka gr.	9,01	
	włókna lniane	0,90	
7	żywica	82,64	2,51
	mączka gr.	16,53	
	włókna lniane	0,83	
8	żywica	76,34	2,64
	mączka gr.	22,90	
	włókna lniane	0,76	

	Składnik	Udział [%]	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]
9	żywica	70,92	2,32
	mączka gr.	28,37	
	włókna lniane	0,71	
10	żywica	66,23	2,79
	mączka gr.	33,11	
	włókna lniane	0,66	
11	żywica	89,69	2,32
	mączka gr.	8,97	
	włókna lniane	1,35	
12	żywica	82,30	2,34
	mączka gr.	16,46	
	włókna lniane	1,23	
13	żywica	76,05	3,09
	mączka gr.	22,81	
	włókna lniane	1,14	
14	żywica	70,67	2,93
	mączka gr.	28,27	
	włókna lniane	1,06	
15	żywica	66,01	2,74
	mączka gr.	33,00	
	włókna lniane	0,99	
16	żywica	100,00	2,14
	mączka gr.	0,00	
	włókna lniane	0,00	

W składniku „żywica” ujęto żywicę z utwardzaczem w stosunku 100:45.

Do przeprowadzania powyższych prób użyto mączki granitowej, która w swoim składzie zawierała: SiO₂ w ilości 74 – 78%, Al₂O₃ w ilości 12,5 – 14%, Fe₂O₃ w ilości 0,2 – 0,4%, TiO₂ w ilości do 0,05%, K₂O + Na₂O w ilości 7,5 – 8,5%, MgO w ilości do 0,5%, oraz CaO w ilości do 0,5% wagowych.

Tabela 2

		Ilość mączki granitowej [%]				
		10	20	30	40	50
Ilość włókien lnianych [%]	0,5	2,56	2,46	2,47	2,57	2,65
	1	2,32	2,51	2,64	2,32	2,79
	1,5	2,32	2,34	3,09	2,93	2,74
Powłoka referencyjna		2,14				

W Tabeli 2 wskazano zależność pomiędzy ilością procentową mączki granitowej a ilością procentową włókien lnianych w stosunku do powłoki referencyjnej.

Dla lepszego przedstawienia graficznego wyników opracowano wykres przedstawiony na rysunku, na którym ukazano zależność pomiędzy ilością dodanej mączki granitowej a określeniem wytrzymałości na odrywanie. Przedstawiono również wynik powłoki referencyjnej (2,14 MPa), w której nie dodano mączki granitowej oraz włókien lnianych.

Wyniki badania wytrzymałości na odrywanie, przeprowadzone zgodnie z normą ASTM D4541-17, przedstawiono na rysunku. Dodanie mączki granitowej oraz włókien lnianych w każdym przypadku przyniosło przyrost wytrzymałości na odrywanie. Największe przyrosty wytrzymałości na odrywanie powłoki podkładowej uzyskano przy dodaniu 30% wagowych mączki granitowej oraz 1,5% wagowych włókien lnianych – przyrost wytrzymałości o 44%, co daje wzrost o 0,95 MPa, wagowych oraz 40% mączki granitowej i 1,5% wagowych włókien lnianych – przyrost wytrzymałości o 37%, co daje wzrost o 0,79 MPa. Jeden z niższych wyników to 2,32 MPa uzyskanych po dodaniu 10% wagowych mączki granitowej i 1,5% wagowych włókien lnianych – przyrost wytrzymałości o 8%.

Wyniki jednoznacznie pokazują, że dodanie włókien lnianych oraz mączki granitowej do żywicy epoksydowej powoduje przyrost wytrzymałości na jej odrywanie. Dodanie 30 – 40% wagowych mączki granitowej powodowało większe przyrosty, natomiast jeśli chodzi o włókna lniane, to optymalną wartością jest 11,5% wagowych. Co ciekawe, dodanie 50% wagowej mączki granitowej oraz 0,5 – 1,5% włókien lnianych powoduje bardzo zbliżone do siebie wyniki – około 2,60 – 2,80 MPa, ponieważ pozwala na dużą redukcję zużycia żywicy przy jednoczesnym dużym wykorzystaniu mączki granitowej (odpadu) oraz włókien lnianych (materiału naturalnego).

Główne zastosowanie ekologicznego środka do wykonywania powłok podkładowych to warstwa gruntująca posadzek epoksydowych. Zastosowanie warstwy gruntującej z dodatkiem mączki granitowej oraz włókien lnianych pozwala na uzyskanie wytrzymałości na odrywanie na poziomie minimum 2,9 MPa i pojedynczych wyników na poziomie minimum 1,5 MPa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ekologiczny środek do wykonywania powłok podkładowych, **znamienny tym**, że zawiera żywicę epoksydową w ilości 48,5 – 89,5% wagowych o średniej masie cząsteczkowej ≤ 700 , mączkę granitową w ilości 8,97 – 50% wagowych oraz włókna lniane w ilości 0,33 – 1,5% wagowych, przy czym mączka granitowa zawiera w swoim składzie SiO_2 w ilości 74 – 78%, Al_2O_3 w ilości 12,5 – 14%, Fe_2O_3 w ilości 0,2 – 0,4%, TiO_2 w ilości do 0,05%, $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ w ilości 7,5 – 8,5%, MgO w ilości do 0,5%, oraz CaO w ilości do 0,5% wagowych.
2. Ekologiczny środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera żywicę epoksydową powstałą w wyniku reakcji bisfenolu A z epichlorohydryną, o lepkości 400 – 600 MPa*s oraz gęstości 1 – 1,2 g/cm³.
3. Zastosowanie ekologicznego środka do wykonywania powłok podkładowych określonego w zastrz. 1 jako warstwa gruntująca powłoki epoksydowe posadzek przemysłowych.
4. Zastosowanie ekologicznego środka do wykonywania powłok podkładowych według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że ekologiczny środek zawiera żywicę epoksydową powstałą w wyniku reakcji bisfenolu A z epichlorohydryną, o lepkości 400 – 600 MPa*s oraz gęstości 1 – 1,2 g/cm³.

Rysunek

