

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 246398 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441004**

(22) Data zgłoszenia: **2022.04.22**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.10.23 BUP 43/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.01.20 WUP 03/2025**

(51) MKP:

C09D 4/00 (2006.01)

C09D 5/18 (2006.01)

C09D 133/08 (2006.01)

C08K 5/51 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
INŻYNIERII MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH
I BARWNIKÓW, Toruń, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**BARTOSZ KOPYCIŃSKI, Mikołów, PL
EWA LANGER, Orzesze, PL
MARZENA NOWICKA-NOWAK, Gliwice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Jan Michalak, Toruń, PL

(54) Tytuł:

**Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV i zastosowanie
kompozycji powłokowej**

PL 246398 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV i zastosowanie kompozycji powłokowej, zwłaszcza na podłoża drewniane i drewnopochodne.

W praktyce przemysłowej rozpowszechnione są głównie kompozycje powłokowe oparte na halogenowych bądź fosforowych uniepalniaczach pochodzenia organicznego. W użyciu pozostają przede wszystkim związki bogate w chlor i brom. Stosowane są również materiały nieorganiczne, takie jak tlenki i wodorotlenki metali. Opóźniaczami palenia spotykanymi w skali laboratoryjnej są natomiast materiały węglowe, zarówno w postaci mikro- jak i nanometrycznej (m.in. pianki węglowe, nanorurki węglowe, grafen i jego tlenek), nierzadko poddawane dodatkowej funkcjonalizacji. Stosowanie części z wyżej wymienionych uniepalniaczy często pociąga za sobą szereg negatywnych oddziaływań środowiskowych i zdrowotnych. Antypireny halogenowe po podgrzaniu mogą rozkładać się do postaci toksycznych dioksyn zdolnych do kumulowania w ludzkim organizmie. Zważywszy na potencjalne działanie mutagenne i kancerogenne, dyskusyjne pozostaje również stosowanie nanomateriałów węglowych.

Znane są przykłady trudnopalnych kompozycji powłokowych utwardzanych promieniowaniem UV.

W opisie patentowy nr CN105131673 B1 przedstawiono koncepcję utwardzanego promieniowaniem UV lakieru przeznaczonego do pokryć podłóg i mebli drewnianych na bazie akrylanu z epoksydowanego oleju sojowego z dodatkiem antypirenów w postaci talku, wodorotlenku glinu oraz fosforanu estru kwasu metakrylowego.

Z opisu patentowego US9975314 B1 znana jest kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV do pokrywania fornirów drzewnych oparta na bazie żywicy uretanowo akrylanowej uniepalnionej przez dodatek krzemionki oraz tetrabromobisfenolu A.

W opisie zgłoszenia międzynarodowego WO2013067678 ujawniono bazującą na podstawie polarnego kopolimeru etylenu kompozycję powłokową utwardzaną promieniowaniem UV do powlekania przewodów elektrycznych bogatą w zmniejszające palność tlenki, wodorotlenki, węglany i/lub krzemiany wapnia, glinu i magnezu bądź krzemionkę.

Ponadto w opisie patentowym CN110684459 B przedstawiono uretanowo-akrylanowy, trójwarstwowy system powłokowy utwardzany synergicznie promieniowaniem UV i wilgocią z otoczenia przeznaczony do pokrywania płytek drukowanych zawierający uniepalniające estry fosforanowe.

Z polskiego opisu patentowego PL 225651 B1 znana jest trudnopalna kompozycja epoksydowa do wytwarzania laminatów epoksydowo-szklanych według wynalazku zawierająca żywice epoksydowe, rozpuszczalnik i ewentualnie środki pomocnicze, charakteryzuje się tym, że na 100 części wagowych dianowej żywicy epoksydowej albo jej mieszaniny z żywicą epoksynowolakową i/lub z żywicą nowolakową, korzystnie zawiera 5÷30 części wagowych związku azotowo-fosforowego posiadającego w swej strukturze co najmniej 35% pięciotlenku fosforu (P_2O_5) oraz nie mniej niż 45% azotu ogólnego (N). Trudnopalna kompozycja epoksydowa jako związek azotowo-fosforowy zawiera polifosforan melaminy korzystnie o średnim wymiarze ziarna 10÷25 μm , głównie w postaci izocyjanuranu melaminy. Trudnopalna kompozycja epoksydowa jako związek azotowo-fosforowy zawiera mieszaninę azotoorganicznych substancji, których podstawą jest melamina lub guanidyna i ich pochodne wraz z czerwonym fosforem i/lub poliolem fosforowym korzystnie o zawartości 16÷18% wagowych fosforu i/albo polifosforanu amonu i/lub pentaerytrytolu.

Celem wynalazku jest opracowanie polimerowej kompozycji powłokowej utwardzanej promieniowaniem UV, zdolnej do zabezpieczania podłoży drewnianych i drewnopochodnych przed działaniem otwartego ognia.

Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV według wynalazku zawierająca w postaci proszku środki uniepalniające takie jak: polifosforan amonu i pentaerytrol otrzymywana jest dwuetapowo. W pierwszym etapie sporządzana jest pasta z uniepalniaczy w postaci polifosforanu amonu o wielkości cząstek $\leq 17 \mu m$ w ilości od 10 do 30% wagowych, najkorzystniej od 20 do 23% wagowych oraz pentaerytrytolu o wielkości cząstek $\leq 5 \mu m$ w ilości od 5 do 15% wagowych, najkorzystniej od 10 do 13% wagowych rozproszonych w mieszaninie monomerów akrylowych takich jak jednofunkcyjny akrylan izobornylu (IBOA) i trójfunkcyjny triakrylan trimetylopropanu (TMPTA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 do 2,1 w ilości od 10 do 30% wagowych, najkorzystniej od 20 do 25% wagowych, w mieszaninie monomerów akrylowych i 50% dyspersji nanokrzemionki o wielkości cząstek $\leq 20 nm$ w akrylanie trimetylopropanu (CTFA) w ilości od 5 do 10% wagowych, najkorzystniej w ilości od 5 do 6% wagowych. W drugim etapie dodawane są pozostałe składniki obejmujące oligomery, jako mieszaninę alifatycznego akrylanu uretanowego

w rozcieńczeniu 30% monofunkcyjnym akrylanem 2-[[[butyloamino]karbonylo]oksy]etylu z żywicą poliestrową w rozcieńczeniu 35% triakrylanem trimetylołopropanu (TMPTA) zmieszane w stosunku wagowym 1 do 2,1 albo akrylowany oligomer modyfikowany fosforem w ilości od 30 do 50% wagowych, najkorzystniej od 35 do 40% wagowych, fotoinicjatory jako mieszaninę benzoilomrówczanu metylu (MBF) oraz dimetylohydroksyacetofenonu (DMHA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 do 2 w ilości od 5 do 10% wagowych, najkorzystniej od 6 do 7% wagowych oraz wprowadzane są środki pomocnicze takie jak metakrylowany ester fosforanowy, jako promotor adhezji w ilości od 1 do 5% wagowych, najkorzystniej od 1 do 2% wagowych oraz inhibitor polimeryzacji w estrze kwasu akrylowego w ilości do 2% wagowych, najkorzystniej od 0,3 do 0,5% wagowych.

Przedmiotem wynalazku jest również zastosowanie trudnopalnej kompozycji powłokowej utwardzanej promieniowaniem UV określonej w zastrz. 1 do powlekania podłoży drewnianych oraz drewnopochodnych.

Kompozycja powłokowa będąca przedmiotem wynalazku zawiera mieszaninę odpowiednio dobranych fotoinicjatorów zapewniających należyty stopień powierzchniowego i wglębnego utwardzenia w założonym czasie, wymaganym dla otrzymania pożądanych właściwości mechanicznych i użytkowych powłok.

Kompozycja powłokowa według wynalazku po utwardzeniu jest elastyczna, jednocześnie zachowując zadowalającą twardość i odporność na zarysowanie. Posiada bardzo dobrą adhezję do podłoży drewnianych i drewnopochodnych, zwłaszcza do ciosanego, struganego lub heblowanego drewna sosnowego, modrzewiowego i dębowego oraz płyt kompozytowych typu MDF i OSB przeznaczonych na elementy konstrukcyjne, zwłaszcza więźby dachowe oraz panele i okładziny ścienne. Nadto kompozycja jest przyjazna dla środowiska.

Odpowiedni charakter chemiczny, kompatybilność oraz stosunek ilościowy użytych składników pozwalają na otrzymanie formuły stabilnej w czasie składowania, odpornej na działanie płomienia.

W technologii utwardzania promieniami UV wykorzystywane są materiały o wysokiej zawartości części stałych, przeważnie pozbawione lotnych związków organicznych. Z uwagi na bezodpadowy charakter technologii, powłoki konstytuowane są z maksymalną wydajnością aplikacji. Stosowanie lakieru według wynalazku niweluje także niedogodności związane z negatywnym oddziaływaniem opóźniaczy palenia na środowisko i kondycję zdrowotną.

Do otrzymania kompozycji powłokowej będącej przedmiotem wynalazku stosuje się typową aparaturę wykorzystywaną w przemyśle farb i lakierów tj. młyn typu attritor oraz zaopatrzone w kadź mieszadło szybkoobrotowe o płynnej regulacji szybkości obrotowej. Otrzymaną mieszaninę nakłada się na suche i pozbawione luźno związanych cząstek podłoże drewniane lub drewnopochodne metodą natrysku hydrodynamicznego bądź pędzlem. Aplikacja lakieru według wynalazku na podłoża drewniane i drewnopochodne o niewielkiej chropowatości może wymagać dodatkowej obróbki mechanicznej papierem ściernym o właściwej gradacji bądź użycia specjalistycznego podkładu gruntującego.

Kompozycja powłokowa wymaga utwardzania promieniowaniem UV, co przy stosowaniu lamp UV o mocy 100 W/cm odpowiada czasowi ekspozycji wynoszącemu korzystnie od 15 do 45 sekund, najkorzystniej 30 sekund.

Przedmiot wynalazku objaśniono poniższymi przykładami realizacji nie ograniczając jego zakresu.

Przykład 1

Rodzaj surowca	Ilość, kg/100 kg
Alifatyczny akrylan uretanowy w rozcieńczeniu 30% monofunkcyjnym akrylanem 2-[[[butyloamino]karbonylo]oksy]etylu	11,13
Żywica poliestrowa w rozcieńczeniu 35% triakrylanem trimetylołopropanu TMPTA	23,45
Akrylan izobornylu IBOA	16,66
Triakrylan trimetylołopropanu TMPTA	6,16
50% dyspersja nanokrzemionki w akrylanie trimetylołopropanu CTFA	6,37

Rodzaj surowca	Ilość, kg/100 kg
Benzoilomrówczan metylu MBF	1,54
Dimetylohydroksyacetoftenon DMHA	3,15
Metakrylowany ester fosforanowy	1,19
Inhibitor polimeryzacji w estrze kwasu akrylowego	0,35
Polifosforan amonu	20,37
Pentaerytrytol	9,63
	$\Sigma = 100$

Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV jest używana do powlekania podłoży drewnianych oraz drewnopochodnych.

Przykład 2

Rodzaj surowca	Ilość, kg/100 kg
Akrylowany oligomer modyfikowany fosforem	34,58
Akrylan izobornylu IBOA	16,66
Triakrylan trimetylopropanu TMPTA	6,16
50% dyspersja nanokrzemionki w akrylanie trimetylopropanu CTFA	6,37
Benzoilomrówczan metylu MBF	1,54
Dimetylohydroksyacetoftenon DMHA	3,15
Metakrylowany ester fosforanowy	1,19
Inhibitor polimeryzacji w estrze kwasu akrylowego	0,35
Polifosforan amonu	20,37
Pentaerytrytol	9,63
	$\Sigma = 100$

Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV jest używana do powlekania podłoży drewnianych oraz drewnopochodnych.

Wynalazek przedstawiono jako przykładowe możliwości jego realizacji, jednakże obejmuje on także wszelkie odmiany i modyfikacje mieszczące się w ramach niezależnego zastrzeżenia patentowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV zawierająca w postaci proszku środki uniepalniające takie jak: polifosforan amonu i pentaerytrytol, **znamienna tym**, że kompozycję otrzymuje się dwuetapowo, w pierwszym etapie sporządzana jest pasta z uniepalniaczy w postaci polifosforanu amonu o wielkości cząstek $\leq 17 \mu\text{m}$ w ilości od 10 do 30% wagowych, najkorzystniej od 20 do 23% wagowych oraz pentaerytrytolu o wielkości cząstek $\leq 15 \mu\text{m}$ w ilości od 5 do 15% wagowych, najkorzystniej od 10 do 13% wagowych rozproszonych w mieszaninie monomerów akrylowych takich jak jednofunkcyjny akrylan izobornylu (IBOA) i trójfunkcyjny triakrylan trimetylopropanu (TMPTA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 do 2,1 w ilości od 10 do 30% wagowych, najkorzystniej od 20 do 25% wagowych, w mieszaninie monomerów akrylowych i 50% dyspersji nanokrzemionki o wielkości cząstek $\leq 20 \text{ nm}$ w akrylanie trimetylopropanu (CTFA) w ilości od 5 do 10% wagowych, najkorzystniej

w ilości od 5 do 6% wagowych, zaś w drugim etapie dodawane są pozostałe składniki obejmujące oligomery, jako mieszaninę alifatycznego akrylanu uretanowego w rozcieńczeniu 30% monofunkcyjnym akrylanem 2-[[[(butyloamino)karbonylo]oksy]etylu z żywicą poliestrową w rozcieńczeniu 35% triakrylanem trimetylołopropanu (TMPTA) zmieszane w stosunku wagowym 1 do 2,1 albo akrylowany oligomer modyfikowany fosforem w ilości od 30 do 50% wagowych, najkorzystniej od 35 do 40% wagowych, fotoinicjatory jako mieszaninę benzoilomrówczanu metylu (MBP) oraz dimetylohydroksyacetonu (DMHA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 do 2 w ilości od 5 do 10% wagowych, najkorzystniej od 6 do 7% wagowych oraz wprowadzane są środki pomocnicze takie jak metakrylowany ester fosforanowy, jako promotor adhezji w ilości od 1 do 5% wagowych, najkorzystniej od 1 do 2% wagowych oraz inhibitor polimeryzacji w estrze kwasu akrylowego w ilości do 2% wagowych, najkorzystniej od 0,3 do 0,5% wagowych.

2. Zastosowanie trudnopalnej kompozycji powłokowej utwardzanej promieniowaniem UV określonej w zastrz. 1 do powlekania podłoży drewnianych oraz drewnopochodnych.