

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246400 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442006**

(22) Data zgłoszenia: **2022.08.11**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.02.12 BUP 07/2024**

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

(51) MKP:

**C09D 5/24** (2006.01)

**C09D 133/10** (2006.01)

**C08K 3/017** (2018.01)

**C08K 3/22** (2006.01)

**C09D 167/00** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**KATARZYNA SUCHOŃ, Katowice, PL  
EWA LANGER, Orzesze, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Jan Michalak, Toruń, PL**

(54) Tytuł:

**Farba antystatyczna**

**PL 246400 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest farba antystatyczna, jednoskładnikowa w szerokiej gamie kolorystycznej. Farba przeznaczona jest do nadania powierzchniom mebli, urządzeń, rur i kształtek z tworzyw polimerowych m.in. poli(akrylonitryl-co-butadien-co-styren) (ABS), poli(chlorek winylu) (PVC) i stalowych właściwości antystatycznych wymaganych w obszarach ich zastosowań np. w górnictwie czy wentylacji. Może być stosowana do wytwarzania antystatycznych powłok na rurach, zbiornikach z tworzyw, obudowach i korpusach maszyn i urządzeń, płytach, foliach, meblach np. przy produkcji sprzętu szpitalnego lub sprzętu przeznaczonego do eksploatacji w pomieszczeniach zagrożonych powstawaniem elektryczności statycznej.

Znane są farby antystatyczne przeznaczone do malowania tworzyw polimerowych i podłoży stalowych, które dzięki zastosowaniu odpowiednich pigmentów opartych na specjalnych gatunkach sadzy antystatycznej, nadają malowanym powierzchniom właściwości umożliwiające przewodzenie prądu, jednocześnie nadając im barwę czarną lub szarą przy dodatkowej pigmentacji wyrobu pigmentami białymi. Farby przewodzące o rezystancji powierzchniowej w zakresie od  $10^{-7} \Omega$  do  $10^{-9} \Omega$  mają zdolność do rozpraszania ładunków statycznych. Farby w zakresie półprzewodników charakteryzuje rezystancja powierzchniowa od  $10^{-4} \Omega$  do  $10^{-7} \Omega$ , a materiały o rezystancji mniejszej niż  $10^{-4} \Omega$  nazywane są przewodnikami. Powłoki zabezpieczające przed ESD (wyładowania elektrostatyczne) zapobiegają szkodliwemu gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych. Te przewodzące farby silnie przylegają do metali, tworzyw polimerowych, szkła i większości innych powierzchni.

Znane są farby antystatyczne, zawierające różne substancje o właściwościach elektroprzewodzących. Do otrzymywania powłok antystatycznych, szeroko stosowany jest grafit, sadza pigmentowa, a dla uzyskania powłok o jasnych barwach lub przezroczystych – najczęściej stosowane są tlenki metali (opis patentowy EP 0646159) lub metale w postaci koloidalnej, np. srebro (opis patentowy US 6712998).

Z opisu patentowego PL 206647 znany jest sposób otrzymywania farby antystatycznej stanowiącej dwuskładnikową kompozycję poliuretanową zawierającą składniki: polioliowy i poliizocyjanianowy znamiennej tym, że składa się z 10% do 80% wagowych substancji błonotwórczej, którą stanowi składnik polioliowy i składnik poliizocyjanianowy, przy czym składnik polioliowy zawiera co najmniej jedną żywicę z grupami hydroksylowymi, w tym żywicę poliestrową, przy wzajemnym udziale tych żywic zawartym korzystnie w przedziale od 90:1 do 50:50, zaś składnik poliizocyjanianowy zawiera utwardzacz alifatyczny oparty na heksametylenodiizocyjanianie zawierającym korzystnie 19,5% grup izocyjanianowych lub mieszaninie tego utwardzacza z utwardzaczem alifatyczno-aromatycznym opartym na toluilodiizocyjanianie i heksametylenodiizocyjanianie zawierającym korzystnie 10,5% grup izocyjanianowych, 0,1% do 10% wagowych elektroprzewodzącej sadzy pigmentowej, 0,1% do 20% wagowych wypełniacza o budowie płytkowej, 20% do 80% wagowych rozpuszczalników organicznych i 0,1% do 5% wagowych środków pomocniczych oraz 0,001 do 0,1% katalizatora przyspieszającego proces utwardzania powłok.

Z opisu patentowego US 5282887 znany jest skład przewodzącej kompozycji powłokowej zawierającej sadzę pigmentową, w której stosunek spoiwo/pigment wynosi od 0,35 do 1,5, przeznaczonej na różne podłoża, m.in. na laminaty poliestrowo-szklane.

Z opisów: zgłoszeniowego WO 2004/069942 i patentowego EP 0647688 znany jest skład kompozycji powłokotwórczych zawierających jako pigmenty elektroprzewodzące kombinację grafitu i przewodzącej sadzy pigmentowej. Kompozycje zawierające grafit, oprócz wielu zalet, jak np. łatwość dyspergowania, mają podstawową wadę – ich powłoki w wyniku tendencji grafitu o drobnych cząstkach do wypływania ku powierzchni wykazują skłonność do brudzenia przy pocieraniu. Wpływa to ujemnie na cechy użytkowe przedmiotów pokrytych taką kompozycją antystatyczną.

Z opisu zgłoszeniowego CN 105348956 A znany jest skład farby antystatycznej lateksowej zawierającej następujące składniki w częściach wagowych: 3–5 części ditlenku tytanu, 12–15 części kalcynowanego krzemianu glinu, 4–6 części talku, 3–5 części ciężkiego wapnia, 20–24 części emulsji octan winylu/akryl, 0,5–0,9 części środka dyspergująco-zwilżającego, 0,2–0,3 części środka odpieniającego, 0,3–0,5 części środka antyseptycznego i przeciwpłeniowego, 0,3–0,5 części benzoesanu glikolu propylenowego, 0,2–0,3 części zagęszczacza, 32–35 części dejonizowanej wody, 3–5 części glikolu polietylenowego, 3–5 części nanoproszku miedzi, 3–4 części tlenku cynku i 1–3 części nanometrycznego ditlenku tytanu. Ujawniona według wynalazku antystatyczna farba lateksowa jest przyjazna dla środowiska i zdrowia człowieka, ma wysoką wodoodporność i dobrą antystatyczność.

Farba antystatyczna według wynalazku zawiera w swoim składzie od 10 do 90% wagowych substancji błonotwórczej, którą stanowi kopolimer akrylowy metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu

(BMA), o liczbie kwasowej w przedziale 4–10 mg KOH/g i średniej masie cząsteczkowej 15 000–80 000 g/mol, temperaturze zeszklenia od 40–80°C, od 5 do 70% wagowych elektroprzewodzącego wypełniacza będącego mieszaniną miki i krzemionki lub miki i talku albo krzemianu magnezowo-glinowego i krzemionki, od 20 do 60% wagowych tlenku cyny i antymonu, przy czym ich stosunek w przeliczeniu na 100% substancję błonotwórczą, wynosi od 0,1 do 8,0 od 0 do 20% wagowych wypełniacza mineralnego, korzystnie talku, miki, dolomitu, kredy lub barytu, od 5 do 25% wagowych, korzystnie 8 do 15% wagowych mieszaninę pigmentów nieorganicznych i/lub organicznych, od 20 do 80% wagowych rozpuszczalników organicznych aromatycznych i/lub alifatycznych, korzystnie ksylenu i/lub octanu etylu, od 0,1 do 5% wagowych środków pomocniczych opartych na związkach polisiloksanowych, korzystnie polidimetylosiloksanie, polieterze modyfikowanym polidimetylosiloksanem albo mieszaninie polidimetylosiloksanu modyfikowanego polieterem, od 0 do 10% wagowych żywicy poliestrowej.

Każdy z pigmentów wchodzących w skład mieszaniny pigmentów nieorganicznych i/lub organicznych jest w ilości od 0,01 do 20% wagowych w przeliczeniu na pojedynczy pigment.

Zastosowanie kompozycji specjalnie dobranej żywicy z odpowiednim układem rozpuszczalnikowym, pigmentowym i wypełniaczowym, pozwoliło na otrzymanie powłok barwnych w wielu kolorach w tym jasnych i pastelowych, o wysokim stopniu rezystancji powierzchniowej, właściwościach lepszych i bardziej pożądanym niż dotychczas znane wyroby lakierowe antystatyczne umożliwiając stosowanie tych wyrobów w celu poprawy bezpieczeństwa oraz czystości w pomieszczeniach produkcyjnych, usługowych, przemysłowych. Jednym z głównych zastosowań farby będzie malowanie infrastruktury przeznaczonej do użytkowania w podziemnych wyrobiskach górniczych.

Substancja błonotwórcza stanowi kopolimer akrylowy w postaci roztworu o wysokiej zawartości części nielotnych w mieszaninie rozpuszczalników organicznych składającej się z octanu butylu i ksylenu. Nieoczekiwanie stwierdzono, że dobór układu błonotwórczego wpływa w istotny sposób na poziom rezystancji powierzchniowej i zdolność przewodzenia przez powłokę lakierową przy zastosowaniu jako medium przewodzącego wypełniacza elektroprzewodzącego stanowiącego mieszaninę miki i krzemionki lub miki i talku lub krzemianu magnezowo-glinowego i krzemionki oraz korzystnie dodatku w ilości od 20 do 60% wagowych wypełniacza elektroprzewodzącego w postaci tlenku cyny i antymonu, innego niż sadza czy materiały elektroprzewodzące będące pochodną węgla. Wprowadzenie żywicy akrylowej opartej na kopolimerze akrylowym typu metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA) o liczbie kwasowej korzystnie w przedziale 4–10 mg KOH/g zapewnia dobrą, trwałą powłokę z farby. Nieoczekiwanie okazało się, że zastosowanie tego polimeru znacznie poprawia zdolność do przewodzenia powłoki do poziomu rezystancji  $10^4 \Omega$ , przy jednoczesnym umożliwieniu otrzymywania powłok w wielu barwach, w tym jasnych i intensywnych, znacząco poprawiających efekt wizualny tych powłok technicznych. Fakt ten ma istotne znaczenie przy stosowaniu farby w produkcji antystatycznych rur, kanałów i kształtek z tworzyw polimerowych, powierzchni meblowych czy urządzeń stosowanych w przemyśle górniczym, chemicznym, medycznym, farmaceutycznym.

Oprócz substancji błonotwórczej farba zawiera mieszaninę rozpuszczalników organicznych aromatycznych i/lub alifatycznych, takich jak ksylen i octan etylu oraz środki pomocnicze, w tym środki dyspergujące oparte modyfikowanych poliuretanach, środek antysedymencyjny czy środki dyspergująco-zwilżające stanowiące nienasycony kwasowy poliester kwasu polikarboksylogowego z kopolimerem polisiloksanu i elektroprzewodzący wypełniacz oraz pigmenty barwiące. Wymagane właściwości antystatyczne powłok farby uzyskano dzięki zastosowaniu elektroprzewodzącego wypełniacza opartego na mieszaninie miki i krzemionki lub miki i talku z dodatkiem tlenków antymonu i cyny.

Elementy tworzywowe np. z ABS, PVC lub stali pomalowane farbą według wynalazku mają rezystancję powierzchniową w przedziale od  $10^4$  do  $10^{11} \Omega$ , co zapobiega gromadzeniu się na nich ładunków elektryczności statycznej. Nadto farba charakteryzuje się, obok właściwości elektroprzewodzących, bardzo dobrymi właściwościami fizykomechanicznymi: przyczepnością do podłoża po aplikacji bezpośrednio na tworzywo polimerowe, na warstwy gruntów m.in. epoksydowe oraz bardzo atrakcyjnym wyglądem, dzięki możliwości uzyskania barw innych niż czerń i szarości takich jak: barwy jasnoszare, białe, żółte, zielone, niebieskie, czerwone oraz powstałe z mieszania barw podstawowych. Farba nadaje malowanym powierzchniom metalowym lub wykonanym z tworzyw polimerowych określone właściwości elektroprzewodzące. Przeznaczona jest do zabezpieczania powierzchni metalowych oraz z tworzyw polimerowych, w tym: ABS, PVC, kompozytów epoksydowych, gruntów epoksydowych oraz ich kompozytów z włóknami węglowymi, szklanymi, proszkowymi przed gromadzeniem się na nich ładunków elektrostatycznych w czasie ich użytkowania i dodatkowo zapewnia atrakcyjny efekt wizualny dzięki

dostępnej szerokiej gamie możliwych do wyboru barw. Dodatek żywicy poliestrowej w ilości od 0 do 10% wagowych wpływa na adhezję do podłoża.

Przedmiot wynalazku, nie ograniczając jego zakresu jest bliżej przedstawiony w poniższych przykładach realizacji.

#### Przykład 1

##### Farba niebieska

1. Żywica akrylowa na kopolimerze akrylowym typu metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA) o liczbie kwasowej korzystnie w przedziale 4–10 mg KOH/g	23,52% wagowych
2. Wypełniacz elektroprzewodzący o składzie $3\text{MgO}\cdot 6\text{SiO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$ (Magnesium silicate hydrate / $\text{SiO}_2$ ) w ilości 60–80%, $(\text{Sn/Sb})\text{O}_2$ w ilości 20–40%	12,30% wagowych
3. Środek dyspergujący stanowiący modyfikowany poliuretan	2,58% wagowych
4. Biel tytanowa o strukturze krystalograficznej rutylu, obrabiana powierzchniowo związkami glinu i cyrkonu oraz modyfikowana związkami organicznymi	5,86% wagowych
5. Pigment niebieski $\alpha$ -ftalocyjaninowy o pow. właściwej 36 m <sup>2</sup> /g	3,03% wagowych
6. Pigment zielony organiczny o pow. właściwej 40 m <sup>2</sup> /g	0,38% wagowych
7. Octan etylu	11,45% wagowych
8. Ksylen	39,21% wagowych
9. Krzemionka płomieniowa	0,73% wagowych
10. Środki dyspergująco-zwilżające stanowiące nienasycony kwasowy poliester kwasu polikarboksylogowego z kopolimerem polisiloksanu	0,94% wagowych
100,00% wagowych	

#### Przykład 2

##### Farba biała

1. Żywica akrylowa na kopolimerze akrylowym typu metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA) o liczbie kwasowej korzystnie w przedziale 4–10 mg KOH/g	23,52% wagowych
2. Wypełniacz elektroprzewodzący o składzie $3\text{MgO}\cdot 6\text{SiO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$ (Magnesium silicate hydrate / $\text{SiO}_2$ ) w ilości 60–80%, $(\text{Sn/Sb})\text{O}_2$ w ilości 20–40%	9,57% wagowych
3. Środek dyspergujący stanowiący modyfikowany poliuretan	2,58% wagowych
4. Biel tytanowa o strukturze krystalograficznej rutylu, obrabiana powierzchniowo związkami glinu i cyrkonu oraz modyfikowana związkami organicznymi	12,00% wagowych
5. Octan etylu	11,45% wagowych
6. Ksylen	39,21% wagowych
7. Krzemionka płomieniowa	0,73% wagowych
8. Środki dyspergująco-zwilżające stanowiące nienasycony kwasowy poliester kwasu polikarboksylogowego z kopolimerem polisiloksanu	0,94% wagowych
100,00% wagowych	

#### Przykład 3

##### Farba czerwona

1. Żywica akrylowa na kopolimerze akrylowym typu metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA) o liczbie kwasowej korzystnie w przedziale 4–10 mg KOH/g	23,52% wagowych
2. Wypełniacz elektroprzewodzący o składzie mika i talk w ilości 45–70% oraz $(\text{Sn/Sb})\text{O}_2$ w ilości 30–55%	12,30% wagowych
3. Środek dyspergujący stanowiący modyfikowany poliuretan	2,58% wagowych
4. Biel tytanowa o strukturze krystalograficznej rutylu, obrabiana powierzchniowo związkami glinu i cyrkonu oraz modyfikowany związkami organicznymi	3,88% wagowych
5. Mikronizowany tlenek żelaza $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (czerwień żelazowa)	4,88% wagowych
6. Pigment Violet 19 (pigment chinakrydonowy)	0,51% wagowych
7. Octan etylu	11,45% wagowych
8. Ksylen	39,21% wagowych
9. Krzemionka płomieniowa	0,73% wagowych

10. Środki dyspergująco-zwilżające stanowiące nienasycony kwasowy poliester kwasu polikarboksyowego z kopolimerem polisiloksanu 0,94% wagowych

100,00% wagowych

Przykład 4

**Farba żółta**

1. Żywica akrylowa na kopolimerze akrylowym typu metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA) o liczbie kwasowej korzystnie w przedziale 4–10 mg KOH/g 23,52% wagowych
2. Wypełniacz elektroprzewodzący o składzie mika + SiO<sub>2</sub> w ilości 66–79% + (Sn/Sb)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> w ilości 21–34% 12,30% wagowych
3. Środek dyspergujący stanowiący modyfikowany poliuretan 2,58% wagowych
4. Pigment organiczny na bazie benzimidazolonu (Pigment Yellow 194) 4,18% wagowych
5. Pigment organiczny diarylidowy (Pigment Yellow 83) 0,15% wagowych
6. Pigment żółty nieorganiczny (Pigment Yellow 53) 4,94% wagowych
7. Octan etylu 11,45% wagowych
8. Ksylen 39,21% wagowych
9. Krzemionka płomieniowa 0,73% wagowych
10. Środki dyspergująco-zwilżające stanowiące nienasycony kwasowy poliester kwasu polikarboksyowego z kopolimerem polisiloksanu 0,94% wagowych

100,00% wagowych

Farbę według wynalazku nakłada się metodą natrysku pneumatycznego lub hydrodynamicznego lub za pomocą pędzla. Powłoki z farby wysychają w temperaturze otoczenia oraz w temperaturze podwyższonej do 50°C.

W tabeli przedstawiono wyniki badań właściwości powłok farby według wynalazku w porównaniu z dotychczas stosowaną farbą antystatyczną jednoskładnikową aplikowaną na kształtki ABS i poliuretanowe (PU).

Tabela

L.p.	Parametry		Farba antystatyczna według wynalazku	Farba antystatyczna dotychczas stosowana (handlowa)
1	2	3	4	5
1	Barwa		szeroka gama kolorystyczna, biały, żółty, zielony, niebieski, czerwony, brązowy w różnych odcieniach	czarny, szary
2	Stabilność		stabilna	wyblyszczą się przy pocieraniu
3	Rezystancja powierzchniowa	Ω	10 <sup>4</sup> -10 <sup>11</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>
4	Przyczepność do podłoża stalowego, odryw taśmą o przylepności	5 N/25 mm	przyczepna	przyczepna
		10 N/25 mm		
5	Przyczepność do podłoża tworzywowego ABS, PVC, kompozyty i laminaty epoksydowe	5 N/25 mm	przyczepna	przyczepna
		10 N/25 mm		

Farba według wynalazku umożliwia uzyskanie powłok antystatycznych o wysokiej twardości, odpornych chemicznie, o dobrej przyczepności do podłoża.

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. Farba antystatyczna zawierająca substancję błonotwórczą, **znamienna tym**, że zawiera w swoim składzie od 10 do 90% wagowych substancji błonotwórczej, którą stanowi kopolimer akrylowy metakrylanu metylu (MMA) i metakrylanu butylu (BMA), o liczbie kwasowej w przedziale 4–10 mg KOH/g i średniej masie cząsteczkowej 15 000–80 000 g/mol, temperaturze zeszklenia od 40–80°C, od 5 do 70% wagowych elektroprzewodzącego wypełniacza będącego mieszaniną miki i krzemionki lub miki i talku albo krzemianu magnezowo-glinowego i krzemionki, od 20 do 60% wagowych tlenku cyny i antymonu, przy czym ich stosunek w przeliczeniu na 100% substancję błonotwórczą, wynosi od 0,1 do 8,0 od 0 do 20% wagowych wypełniacza mineralnego, korzystnie talku, miki, dolomitu, kredy lub barytu, od 5 do 25% wagowych, korzystnie 8 do 15% wagowych mieszaninę pigmentów nieorganicznych i/lub organicznych, od 20 do 80% wagowych rozpuszczalników organicznych aromatycznych i/lub alifatycznych, korzystnie ksylenu i/lub octanu etylu, od 0,1 do 5% wagowych środków pomocniczych opartych na związkach polisiloksanowych, korzystnie polidimetylosiloksanie, polieteryze modyfikowanym polidimetylosiloksanem albo mieszaninie polidimetylosiloksanu modyfikowanego polieterem, od 0 do 10% wagowych żywicy poliestrowej.
2. Farba według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każdy z pigmentów wchodzących w skład mieszaniny pigmentów nieorganicznych i/lub organicznych jest w ilości od 0,01 do 20% wagowych w przeliczeniu na pojedynczy pigment.