

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245263 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442289**

(22) Data zgłoszenia: **2022.09.15**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.03.18 BUP 12/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.06.10 WUP 24/2024**

(51) MKP:

C08L 63/00 (2006.01)

C08K 9/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
NATALIA SIENKIEWICZ, Łódź, PL
KRZYSZTOF STRZELEC, Brzeziny, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Kompozycja na żywicę epoksydową o właściwościach przeciwstarzeniowych

PL 245263 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja na żywicę epoksydową o właściwościach przeciwsta-rzeniowych, przeznaczoną na nowoczesne powierzchnie użytkowe stosowane w miejscach, gdzie szczególnie ważne jest zachowanie pierwotnych właściwości żywicy epoksydowej w trakcie użytkowa-nia tj. w branży medycznej, sanitarnej i biotechnologicznej, spożywczej, elektronicznej, a także w bu-downictwie.

Żywice epoksydowe są materiałami o bardzo wszechstronnych właściwościach fizykochemicz-nych (odporność chemiczna, doskonała przyczepność, dobre właściwości mechaniczne i izolacyjne), dzięki czemu są stosowane w farbach i powłokach, gdzie tworzą bardzo wytrzymałe i skuteczne powłoki antykorozyjne, a co jest równie ważne, można je stosować w kontakcie z produktami spożywczymi. Innym typem powłok, w których stosuje się żywice epoksydowe, są posadzki samopoziomujące, które zawierają w swoim składzie kruszywo. Ważnym zastosowaniem żywic epoksydowych są kleje konstrukcyjne stosowane w lotnictwie czy przemyśle kosmicznym. Żywice epoksydowe są także stosowane w produkcji oprzyrządowania przemysłowego, czyli modeli i form odlewów, co ma wpływ na optymalizację czasu trwania produkcji i obniżenie kosztów procesów przemysłowych. Jednym z najbardziej no-woczesnych zastosowań żywic epoksydowych w ostatnim czasie jest biomedycyna, gdzie materiały te znajdują zastosowanie w opatrunkach oraz urządzeniach i systemach medycznych. Duża skala zasto-sowań żywic epoksydowych wynika z ich właściwości, a także możliwości ich łatwej modyfikacji oraz braku reaktywności oraz toksyczności.

Wraz z upływem czasu użytkowania w strukturze epoksydowej następują powolne zmiany wła-ściwości mechanicznych, fizycznych i termodynamicznych w wyniku długotrwałego wystawienia na działanie czynników zewnętrznych, a proces ten nazywa się starzeniem materiału. Żywice epoksydowe ulegają starzeniu fizycznemu, chemicznemu, hydrodynamicznemu i środowiskowemu, co powoduje nie-odwracalną ich degradację lub destrukcję, a w konsekwencji pogorszenie właściwości użytkowych ma-teriału. W kompozycjach epoksydowych może dojść również do niszczenia eksploatacyjnego, które po-lega na mechanicznej albo termooksydacyjnej degradacji, które mogą występować w rezultacie działa-nia naprężeń ścinających, podwyższonej bądź obniżonej temperatury oraz innych czynników środowi-skowych, na przykład promieniowanie UV, działanie wody.

Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na kompozycje epoksydowe, wymagania stawiane przez ich użytkowników są coraz wyższe, co prowadzi do modyfikacji ich receptur. Zwraca się szczególną uwagę na możliwość użycia surowców odnawialnych biodegradowalnych w trosce o środowisko, które pod wpływem działalności człowieka zmienia się bardzo dynamicznie. Dlatego istotnym wyzwaniem w roz-woju modyfikacji żywic epoksydowych są prowadzone w szerokim zakresie działania proekologiczne.

Znane są kompozycje na żywicę epoksydową o polepszonych właściwościach mechanicznych, zawierające, oprócz żywicy, trietylenotetraaminę oraz dodatek pochodzenia roślinnego.

W czasopiśmie *Environmental Protection and Natural Resources*, 2020, 31,1, 14–20 ujawniono modyfikację żywic epoksydowych kolagenem, włóknami konopnymi oraz celulozą oraz dokonano oceny właściwości mechanicznych tak modyfikowanych żywic. W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano wyniki wskazujące na poprawę badanych właściwości mechanicznych żywic otrzymanych z kompozycji zawierającej 5% naturalnego dodatku.

Z czasopisma *Scientific Reports*, 2017, 7,1 wynika, że zastosowanie naturalnego jedwabiu po-prawilo właściwości mechaniczne żywic epoksydowych produktu, a skala poprawy była zależna od ro-dzaju jedwabiu. W jednej z badanych kompozycji zaobserwowano nawet trzykrotne polepszenie wytrzy-małości mechanicznych.

W czasopiśmie *Composites Part B. Engineering*, 2019, 167, 461–466 przedstawiono wpływ mo-dyfikacji kompozycji na żywicę epoksydową włóknami naturalnymi, takimi jak włókna brzo-zowe, palmowe i eukaliptusowe na właściwości produktu końcowego.

Zaobserwowano znaczący wpływ rodzaju stosowanych włókien na właściwości mechaniczne otrzymywanych żywic. Żywice epoksydowe z kompozycji z włóknami eukaliptusowymi i palmowymi po-siadały znacznie lepszą wytrzymałość mechaniczną niż żywice epoksydowe z kompozycji z włóknami brzo-zowymi.

Z czasopisma *International Journal of New Technology and Research* 2019, 5, 4 wynika, że po-prawa parametrów mechanicznych i jakości laminacji płyt laminowanych na bazie żywic epoksydowych nastąpiła z dodatkiem włókien bananowych i sizalowych.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie składu kompozycji na żywicę epoksydową o poprawionych właściwościach przeciwstarzeniowych, z zastosowaniem substancji pochodzenia naturalnego.

Kompozycja na żywicę epoksydową o właściwościach przeciwstarzeniowych, zawierająca, oprócz żywicy epoksydowej, trietylenotetraaminę oraz dodatek pochodzenia roślinnego, **według wynalazku**, zawiera żywicę epoksydową o liczbie epoksydowej 0,48–0,51 mol/100 g, a jako dodatek pochodzenia roślinnego zawiera ekstrakt z owoców aceroli, w postaci proszku, standaryzowany na zawartość przeciwutleniaczy, jak kwasu askorbinowego w ilości 25% wagowych oraz karotenoidów i antocyjanów w ilości do 5% wagowych. Kompozycja zawiera 12 części wagowych trietylenotetraaminy oraz 5–30 części wagowych ekstraktu z owoców aceroli, na 100 części wagowych żywicy epoksydowej, przy czym zawiera ekstrakt z owoców aceroli otrzymany korzystnie metodą ekstrakcji ciecz-ciało stałe wspomaganą ultradźwiękowo.

Żywice epoksydowe wytworzone z kompozycji według wynalazku charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami przeciwstarzeniowymi. Ponadto charakteryzują się dobrymi właściwościami mechanicznymi, porównywalnymi z właściwościami mechanicznymi kompozycji nie zawierającej ekstraktu z owoców aceroli. Wyroby z kompozycji według wynalazku są przyjazne środowisku i mogą znaleźć zastosowanie jako żywice epoksydowe o zwiększonej odporności na starzenie w miejscach, gdzie szczególnie wymagane jest zachowanie materiałów o kontrolowanych właściwościach.

Żywice epoksydowe otrzymane z kompozycji według wynalazku znajdują zastosowanie w wielu branżach, nawet tak wymagających jak medycyna, lotnictwo czy przemysł kosmiczny. Szerokie zastosowanie tych żywic wynika z faktu, iż rozwijające się wciąż technologie generują ciągłe zapotrzebowanie na materiały o unikalnych i zaplanowanych właściwościach.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady

Przykład I

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

żywica epoksydowa o liczbie epoksydowej 0,48–0,51 mol/100 g (komponent A)	– 100 części,
trietylenotetraamina (komponent B)	– 12 części
ekstrakt z owoców aceroli w postaci proszku, standaryzowany na zawartość kwasu askorbinowego w ilości 25% wagowych, a także na zawartość karotenoidów i antocyjanów w ilości do 5% wagowych, otrzymany metodą ekstrakcji ciecz-ciało stałe wspomaganą ultradźwiękowo (komponent C)	– 5 części.

Żywicę (komponent A) mieszało z ekstraktem z owoców aceroli (komponentem C) oraz z trietylenotetraaminą (komponentem B) i następnie pozostawiono 24 godziny do pełnego usieciowania. Oznaczono właściwości mechaniczne otrzymanego materiału.

Równocześnie dla celów porównawczych przygotowano kompozycję zawierającą w częściach wagowych:

komponent A	-	100 części,
komponent B	-	12 części.

Komponent A mieszało z komponentem B i następnie pozostawiono 24 godziny do pełnego usieciowania. Oznaczono właściwości mechaniczne otrzymanego materiału.

Przykład II

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A	– 100 części,
komponent B	– 12 części,
komponent C	– 10 części.

Komponent A mieszało z komponentem C oraz z komponentem B i pozostawiono 24 godziny do pełnego usieciowania. Oznaczono właściwości mechaniczne otrzymanego materiału.

Przykład III

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A	– 100 części,
komponent B	– 12 części,
komponent C	– 15 części.

Dalej postępowano jak w przykładzie II.

Przykład IV

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A

– 100 części,

komponent B

– 12 części,

komponent C

– 20 części.

Dalej postępowano jak w przykładzie II.

Przykład V

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A

– 100 części,

komponent B

– 12 części,

komponent C

– 25 części.

Dalej postępowano jak w przykładzie II.

Przykład VI

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

komponent A

– 100 części,

komponent B

– 12 części,

komponent C

– 30 części.

Dalej postępowano jak w przykładzie II.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań właściwości mechanicznych materiałów otrzymanych w przykładach I–VI.

Tabela 1

Ilość ekstraktu z owoców aceroli w kompozycji epoksydowej [w częściach wagowych/100 części wagowych żywicy epoksydowej]	Udarność przed starzeniem klimatycznym [J/m ²]	Udarność po starzeniu klimatycznym [J/m ²]	Twardość przed starzeniem klimatycznym	Twardość po starzeniu klimatycznym
0	1050	1056	-	-
5	1062	1124	-	-
10	1354	1544	-	+
15	1714	1873	-	+
20	1798	1971	+	+
25	1864	2115	+	+
30	1901	2256	+	+

W tablicy oznaczają:

„-” brak odporności na zarysowania siłą 5 N,

„+” odporność na zarysowania siłą 5N.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kompozycja na żywicę epoksydową o właściwościach przeciwstarzeniowych, zawierająca, oprócz żywicy epoksydowej, trietylenotetraaminę oraz dodatek pochodzenia roślinnego, **znamienna tym**, że zawiera żywicę epoksydową o liczbie epoksydowej 0,48–0,51 mol/100 g, a jako dodatek pochodzenia roślinnego zawiera ekstrakt z owoców aceroli, w postaci proszku,

standaryzowany na zawartość przeciwutleniaczy, jak kwasu askorbinowego w ilości 25% wagowych oraz karotenoidów i antocyjanów w ilości do 5% wagowych, przy czym kompozycja zawiera 12 części wagowych trietylenotetraaminy oraz 5–30 części wagowych ekstraktu z owoców aceroli, na 100 części wagowych żywicy epoksydowej.

2. Kompozycja według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera ekstrakt z owoców aceroli korzystnie otrzymany metodą ekstrakcji ciecz-ciało stałe wspomaganej ultradźwiękowo.