



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 03.VIII.1964 (P 105 401)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.I.1966

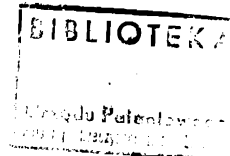
Kl. 39b, 22/10

39 b⁵, 45/19

MKP C 08

45/1

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr Zbigniew Łazowski, mgr inż. Piotr Penczek, inż. Henryk Staniak

Właściciel patentu: Instytut Tworzyw Sztucznych, Warszawa (Polska)

Spółób otrzymywania elastycznych kompozycji epoksydowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania elastycznych po utwardzeniu kompozycji epoksydowych do odlewów, klejów, impregnacji, nasycania i zalewania z żywic epoksydowych i uelastyczniających utwardzaczy. Kompozycje epoksydowe otrzymywane sposobem wynalazku utwardza się w podwyższonych temperaturach.

Znane kompozycje epoksydowe, które są elastyczne po utwardzeniu, można podzielić na utwardzane na zimno i utwardzane na gorąco. Żywice epoksydowe utwardzane na zimno uelastycznia się najlepiej przez dodatek ciekłych polisiarczków (tiokoli) lub przez zastosowanie jako utwardzaczy poliaminoamidów. Stosunkowo mniejsze uelastycznienie uzyskuje się przez dodanie substancji, które nie wiążą się z żywicami epoksydowymi w procesie utwardzania na zimno utwardzaczami aminowymi; stosuje się w praktyce ftalan dwubutylu, nasycone poliestry i inne. Wszystkie znane kompozycje epoksydowe utwardzane na zimno, zarówno uelastycznione jak i sztywne, mają niezbyt dobre własności elektroizolacyjne, zwłaszcza w podwyższonych temperaturach.

Z tego względu do izolacji urządzeń elektrycznych, pracujących w podwyższonych temperaturach, stosuje się raczej kompozycje epoksydowe utwardzane na gorąco. Do uelastyczniania takich kompozycji stosuje się etery glirydowe alkoholi o długim łańcuchu alifatycznym, etery dwuglicy-

2

dowe glikoli o długim łańcuchu alifatycznym, dwuzasadowe kwasy alifatyczne, jak adypinowy i sebacynowy, lub polibezwodniki tych kwasów, oraz zakończone grupami karboksylowymi poliestry tych kwasów lub dimeryzowanych kwasów tłuszczowych.

Stosowanie wymienionych znanych środków uelastyczniających powoduje wzrost pełzania pod długotrwałym obciążeniem zmniejszenie wytrzymałości na rozciąganie i pogorszenie własności elektroizolacyjnych, zwłaszcza oporności właściwej skrośnej, szczególnie w podwyższonych temperaturach. Ponadto w przypadku szeregu znanych substancji uelastyczniających, zwłaszcza jednofunkcyjnych, uelastycznienie polega głównie na obniżeniu temperatury zeszklenia, natomiast w stanie szklistym kompozycje te są kruche i mało odporne na uderzenie.

W przypadku użycia jako środków uelastyczniających nasyconych poliestrów o cząsteczkach zakończonych grupami karboksylowymi stosunkowo znaczne pogorszenie własności elektroizolacyjnych i wytrzymałościowych można wytłumaczyć tym, że grupy karboksylowe reagują w praktycznie stosowanych warunkach utwardzania tylko z grupami epoksydowymi żywicy, natomiast nie reagują z alkoholowymi grupami hydroksylowymi zawartymi w żywicy epoksydowej oraz tworzącymi się w wyniku reakcji grup karboksylowych z epoksydowymi. W wyniku tego część cząsteczek poliestru pozo-

staje niezwiązana z przestrzenną siatką utwardzonej żywicy i powoduje pogorszenie własności.

Stwierdzono, że elastyczne po utwardzeniu kompozycje epoksydowe o korzystnym zespole własności mechanicznych i elektroizolacyjnych otrzymuje się, jeżeli żywicę epoksydową miesza się z liniowym poliestrem o cząsteczkach zakończonych grupami cyklicznych bezwodników kwasowych, zawierających 0,8—4,0% grup bezwodnikowych (w przeliczeniu na C_2O_3) i ewentualnie z cyklicznym bezwodnikiem kwasu dwukarboksylowego, a następnie — utwardza przez ogrzewanie.

Ilość poliestru o cząsteczkach zakończonych grupami bezwodnikowymi wynosi od 10 do 180 części wagowych na 100 części wagowych żywicy epoksydowej w zależności od pożądanego stopnia uelastycznienia.

Utwardzanie prowadzi się w temperaturach od 60°C do 200°C. W celu skrócenia czasu lub obniżenia temperatury utwardzania można dodawać znaczne przyspieszacze utwardzania bezwodnikowego żywic epoksydowych.

• Zakończony grupami bezwodnikowymi poliester, służący jako uelastyczniający utwardzacz do żywicy epoksydowych, otrzymuje się przez ogrzewanie z bezwodnikiem piromelitowym zakończonych grupami wodorotlenowymi nasyconego liniowego poliestru otrzymanego z alifatycznego kwasu dwukarboksylowego, zwłaszcza adypinowego i z alifatycznego glikolu, dwuglikolu lub trójglikolu, zwłaszcza glikolu dwuetylenowego lub dwupropylenowego. Bezwodnik piromelitowy bierze się w ilości 0,20—0,39 części wagowych na 100 części wagowych i na jednostkę liczby hydroksylowej poliestru. Liczba hydroksylowa wyjściowego poliestru winna wynosić 15—90, a liczba kwasowa — nie więcej niż 2. Ogrzewanie poliestru z bezwodnikiem piromelitowym prowadzi się w temperaturze poniżej 160°C, a najkorzystniej 110—130°C, dopóki liczba kwasowa nie przestanie spadać.

Przez zastosowanie poliestru „bezwodnikowego” zamiast poliestru „karboksylowego” do utwardzania żywicy epoksydowych otrzymuje się kompozycje epoksydowe, które przy tym samym procentowym wydłużeniu przy rozciąganiu i zbliżonej temperaturze kruchości mają większą wytrzymałość na rozciąganie i o rząd wielkości większą oporność właściwą skrośną w temperaturze pokojowej i w podwyższonych temperaturach.

Przykład I. Żywicę epoksydową Epidian 5 (100 części wagowych) ogrzewa się do temperatury 120°C i miesza w tej temperaturze z 67 częściami wagowymi poliestru „bezwodnikowego” o zawartości grup bezwodnikowych 1,6% (w przeliczeniu na C_2O_3) i z 56 częściami wagowymi bezwodnika ftalowego. Otrzymaną ciekłą kompozycją zalewa się ogrzane części metalowe, które mają być izolowane i utwardza się przez ogrzewanie w ciągu 4 godzin w 120°C i następnie 12 godzin w 160°C.

Przykład II. Żywicę epoksydową Epidian 5 (100 części wagowych) ogrzewa się do 60°C i miesza w tej temperaturze z 50 częściami wagowymi poliestru „bezwodnikowego” o zawartości grup bezwodnikowych 1,8% (w przeliczeniu na C_2O_3) i z 80 częściami wagowymi utwardzacza BHM (ciekła techniczna mieszanina bezwodników, której głównym składnikiem jest bezwodnik dwumetyloczterowodoroftalowy), a następnie dodaje się 0,1 część wagową tris (dwumetyloaminometylo) fenolu. Otrzymaną kompozycją impregnuje się w 80°C cewki, a następnie utwardza się ją w 130°C w ciągu 72 godzin.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania elastycznych kompozycji epoksydowych, **znamienny tym**, że żywicę epoksydową miesza się z liniowym poliestrem o cząsteczkach zakończonych grupami cyklicznych bezwodników kwasowych, zawierającym 0,8—4,0% grup bezwodnikowych w przeliczeniu na C_2O_3 i ewentualnie z cyklicznym bezwodnikiem kwasu dwukarboksylowego, a następnie utwardza przez ogrzewanie.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że poliester bierze się w ilości 10—180 części wagowych na 100 części wagowych żywicy epoksydowej.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że jako poliester stosuje się poliestry otrzymane z nasyconych liniowych poliestrów o cząsteczkach zakończonych grupami wodorotlenowymi przez ogrzewanie ich z bezwodnikiem piromelitowym w temperaturze niższej od 160°C.