

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 64714

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 22 g, 3/70

Zgłoszono: 14.IX.1968 (P 129 072)

Pierwszeństwo: _____

MKP C 09 d, 3/70

Opublikowano: 15.V.1972

UKD

Współtwórcy wynalazku: Barbara Brudkowska, Edward Kruszewski, Bernard Nieroda

Właściciel patentu: Instytut Badawczo Projektowy Przemysłu Farb i Lakierów, Gliwice (Polska)

Modyfikowany lakier poliamidowy

1

Przedmiotem wynalazku jest modyfikowany lakier poliamidowy złożony z żywicy poliamidowej, poliestrowej oraz fenolowej, przeznaczony do izolowania drutów nawojowych.

Znane lakiery poliamidowe modyfikowane, stosowane do izolowania drutów nawojowych, wytwarzane są przez połączenie roztworów żywic poliamidowych z roztworami żywic fenolowych lub innych żywic organicznych np. melaminowo-mocznikowych, epoksydowych, poliestrowo-izocyjanianowych. W opisie patentowym NRF 932 202 zastrzega się sposób wytwarzania lakieru do powlekania metali z niereaktywnych żywic poliamidowych, kopolimerów więcej niż dwu reagentów dwufunkcyjnych z dodatkami żywic fenolowoformaldehydowych w roztworze glikoli.

Opisy patentowe NRD 14082 i 14129 zastrzegają skład lakierów poliamidowych modyfikowanych obejmujący żywice poliamidowe niereaktywne, homopolimery i żywice mocznikowo-formaldehydowe i/lub epoksydowe. Opisy patentowe PRL nr 49725, 49781 i 49783 zastrzegają skład lakierów elektroizolacyjnych z żywic izocyjanianowych z dodatkami żywic poliestrowych, poliamidowych i fenolowych typu rezolowego.

Znane lakiery poliamidowe z żywic poliamidowych, będących kopolimerami więcej niż dwu reagentów dwufunkcyjnych modyfikowane żywicami fenolowymi, charakteryzują się dużą lepkością rzędu 300—500 sekund mierzoną w temperaturze 20°C kubkiem Forda o średnicy dyszy wypływowej 4 mm, przy zawartości części stałych 25—35%.

2

Duża lepkość lakierów poliamidowo-fenolowych wynika z ograniczonej zdolności łączenia się wysokolepkich roztworów niereaktywnych żywic poliamidowych z niskolepkimi roztworami eteryfikowanych żywic fenolowych.

Udział żywicy fenolowej w lakierach poliamidowo-fenolowych jest ponadto ograniczony poprzez własności izolowanego przewodu. Zwiększenie udziału żywicy fenolowej w składzie recepturowym lakieru poliamidowo-fenolowego zmniejsza odporność termiczną izolacji lakierowej przewodu.

W wyniku stosowania lakierów poliamidowo-fenolowych do izolowania drutów nawojowych otrzymuje się przewody izolowane, klasy izolacji E.

Wadą znanych lakierów poliamidowych modyfikowanych, wynikającą z ich dużej lepkości, są trudności technologiczne w stosowaniu lakierów do izolowania cienkich przewodów nawojowych na szybkobieżnych urządzeniach emalierskich z obcieraczami skórkowo-filcowymi.

Celem wynalazku jest określenie składu modyfikowanych lakierów poliamidowych, które mają niższą niż znane lakiery lepkość, przy tej samej zawartości części stałych.

Lakiery według wynalazku są przydatne do izolowania drutów nawojowych w zakresie średnic od 0,05 do 0,38 mm, charakteryzują się dobrymi własnościami technologicznymi w procesie izolowania drutów nawojowych, a przewody uzyskane w wyniku izolowania tymi

lakierami mają własności materiału elektroizolacyjnego, klasy izolacji E.

Lakier według wynalazku wytwarza się z niereaktywnej żywicy poliamidowej, stanowiącej kopolimer kaprolaktamu, kwasu adypinowego lub innego alifatycznego nasyconego kwasu dwukarboksylowego, sześciometylenodwuaminy i/lub cyklicznej dwuaminy, przy czym ciężar właściwy żywicy wynosi 1,09 do 1,11 g/cm³, lepkość właściwa mierzona w mieszaninie 60 części wagowych fenolu i 40 części wagowych czterochloroetanu w temperaturze 25°C jest większa niż 0,87, temperatura mięknięcia wynosi 130–200°C a zawartość wilgoci w żywicy w temperaturze 20°C jest mniejsza niż 20%.

Do modyfikowania lakieru poliamidowego stosuje się termoreaktywną, eteryfikowaną żywicę krezolowo-formaldehydową typu rezolu o zawartości grup metylołowych 6–12% oraz żywicę poliestrową o budowie liniowej, wytworzoną z bezwodnika ftalowego oraz alkoholi dwu- i trójwodorotlenowych o zawartości grup hydroksylowych 11–13%, liczbie kwasowej 10–15 mg KOH/g, ciężarze właściwym 1,24–1,26 g/cm³, lepkości 70%-go roztworu żywicy w octanie etyloglikolu 1400–1800 cP i lepkości właściwej, mierzonej w mieszaninie 60 części wagowych fenolu i 40 części wagowych czterochloroetanu w temperaturze 25°C większej niż 0,05. Rozpuszczalnikami zastosowanymi w lakierze są: fenol lub jego pochodne w mieszaninie z węglowodorami aromatycznymi i/lub alifatycznymi.

Lakier według wynalazku składa się z 8–15 części wagowych żywicy poliamidowej, 8–15 części wagowych żywicy fenolowej, 8–15 części wagowych żywicy poliestrowej oraz 55–76 części wagowych rozpuszczalników.

Żywicę poliamidową rozpuszcza się w fenolach lub mieszaninie fenoli i/lub solwentnafty w temperaturze do 120°C i dodaje się roztwór żywicy poliestrowej, otrzymany przez rozpuszczenie żywicy poliestrowej w fenolach lub mieszaninie fenoli i ksyleny i/lub solwentnafty w temperaturze około 70°C oraz alkoholowy roztwór żywicy fenolowej i miesza dokładnie do uzyskania homogenicznej mieszaniny.

Okazało się, że przez zastosowanie w składzie modyfikowanych lakierów poliamidowych żywicy poliamidowej będącej kopolimerem otrzymanym z więcej niż 2 reagentów uzyskuje się bardzo dobrą zdolność łączenia z żywicą poliestrową i fenolową. Wzajemny stosunek tych żywic należy utrzymać w zastrzeganych ilościach, gdyż już niewielkie zmiany wywierają niekorzystny wpływ na lepkość lakieru, na własności technologiczne w procesie izolowania drutów nawojowych oraz powodują istotne obniżenie własności mechanicznych i elektrycznych przewodów izolowanych tymi lakierami.

Modyfikowane lakiery poliamidowe według wynalazku charakteryzują się niższą lepkością niż lakiery poliamidowo-fenolowe. Podczas gdy lepkość lakieru poliamidowo-fenolowego, zawierającego 32% części stałych, mierzona w temperaturze 20°C kubkiem Forda o średnicy dyszy wypływowej 4 mm wynosi 430 sekund, to lepkość lakieru otrzymanego w sposób według wynalazku zawierającego 32% części stałych wynosi 200 sekund.

Mniejsza zawartość rozpuszczalników i rozcieńczalników w lakierach stosowanych do izolowania drutów nawojowych wpływa korzystnie na własności technologiczne lakieru, takie jak gładkość powierzchni powłoki lakierowej izolowanego przewodu, centryczne nakładanie się lakieru na izolowanym przewodzie itp. W przy-

padku stosowania znanych lakierów poliamidowo-fenolowych konieczne jest wprowadzenie większej ilości rozpuszczalników i rozcieńczalników do lakierów, ze względu na ich wysoką lepkość.

Lepkość lakierów stosowanych do izolowania drutów nawojowych jest uwarunkowana konstrukcją maszyn emalierskich, ich parametrami technicznymi jak również dobrana na drodze eksperymentalnej.

Przewody izolowane lakierami otrzymanymi w sposób według wynalazku charakteryzują się własnościami co najmniej dorównującymi własnościom przewodów izolowanych lakierami poliamidowo-fenolowymi. Jako efekt dodatkowy uzyskano poprawę odporności przewodów w izolacji lakierowej na działanie ksyleny.

W tablicy podaje się zestawienie własności przewodów o średnicy 0,2 mm izolowanych modyfikowanym lakierem poliamidowym (A) według wynalazku w porównaniu z lakierem poliamidowo-fenolowym (B).

Tablica

L. p.	Rodzaj oznaczenia	Własności lakieru	
		A	B
1.	Napięcie przebicia, KV	średnio 2,5	średnio 2,5
2.	Liczba uszkodzeń punktowych na odcinku długości 15 m	0 – 2	0 – 2
3.	Przyczepność do drutu warstwy izolacji po rozciąganiu statycznym		
	– w warunkach wyjściowych	przyczepna	przyczepna
	– po 24 godz. starzenia w temp. 130°C	przyczepna	przyczepna
4.	Odporność warstwy izolacji na substancje chemiczne w czasie 30 min. i w temp. 50°C	izolacja lakieru nie ulega zarysowaniu ołówkiem o twardości	izolacja lakieru nie ulega zarysowaniu ołówkiem o twardości
	– benzyna lakowa	7 H	7 H
	– ksylen	6 H	2 B

Przykład I. 120 g niereaktywnej żywicy poliamidowej, Ultramid 1C (BASF) stanowiącej kopolimer kaprolaktamu, kwasu adypinowego, sześciometylenodwuaminy i p'dwuamino dwucykloheksylometanu rozpuszcza się w mieszaninie zawierającej 300 g krezolu, 170 g ksyleny i 170 g solwentnafty w temperaturze 80–120°C z ciągłym mieszaniem przez około 2 godziny do uzyskania jednorodnego, klarownego roztworu. 120 g nasyconej żywicy poliestrowej o liczbie kwasowej w granicach 10–15 mg KOH/1 g zawierającej około 12% grup hydroksylowych rozpuszcza się w 120 g krezolu w temperaturze 70–80°C przez około 1 godziny do uzyskania jednorodnego klarownego roztworu. Następnie dodaje się roztwór żywicy poliestrowej do roztworu żywicy poliamidowej w temp. 70–80°C, miesza i mieszaninę schładza do temperatury otoczenia.

Po schłodzeniu do temperatury $25 \pm 5^\circ\text{C}$ dodaje się 200 g 60%-owego roztworu w alkoholu butylowym żywicy krezolowej butoksylowanej, zawierającej około 25% grup butoksylowych i około 8% grup metylolowych. W przypadku stosowania wyżej procentowych roztworów żywicy krezolowej butoksylowanej należy przeliczyć ilość roztworu dodawanego do lakieru, tak aby zachować zastrzegane proporcje żywic w lakierze. Dokładnie wymieszany lakier sączy się i odwirowuje. Lepkość lakieru mierzona w temperaturze 20°C kubkiem Forda o średnicy dyszy wypływowej 4 mm wynosi 200 ± 20 sekund.

Przykład II. 180 g niereaktywnej żywicy poliamidowej, Z 19901 (RHODIACETA) stanowiącej kopolimer kaprolaktamu, kwasu adypinowego, sześciometylenodwuminy i specjalnej dwuminy poprawiającej odporność żywicy na działanie gorącej wody rozpuszcza się w mieszaninie zawierającej 300 g krezolu 170 g ksyleny i 150 g solwentnafty w temperaturze $80\text{--}120^\circ\text{C}$ z ciągłym mieszaniem przez około 2 godziny do uzyskania jednorodnego klarownego roztworu. 120 g nasyconej żywicy poliestrowej o liczbie kwasowej w granicach $10\text{--}15$ mg KOH/g zawierającej około 12% grup hydroksylowych rozpuszcza się w 120 g krezolu w temperaturze $70\text{--}80^\circ\text{C}$ przez około 1 godzinę do uzyskania jednorodnego klarownego roztworu. Następnie dodaje się roztwór żywicy poliestrowej do roztworu żywicy poliamidowej w temperaturze $70\text{--}80^\circ\text{C}$, miesza i mieszaninę schładza do

temperatury otoczenia, po czym dodaje się 160 g 60%-owego roztworu w alkoholu butylowym żywicy krezolowej butoksylowanej zawierającej wolne grupy butoksyłowe i metylolowe.

W przypadku stosowania żywicy krezolowej butoksyłowanej o innym stężeniu, należy przeliczyć ilość roztworu dodawanego do lakieru tak, aby zachować zastrzegane proporcje żywic w lakierze. Dokładnie wymieszany lakier sączy się i wiruje. Lepkość lakieru mierzona w temperaturze 20°C kubkiem Forda o średnicy dyszy wypływowej 4 mm wynosi 240 ± 20 sekund.

Zastrzeżenie patentowe

Modyfikowany lakier poliamidowy, **znamienny tym**, że składa się z 8—15 części wagowych niereaktywnej żywicy poliamidowej będącej kopolimerem więcej niż dwóch składników z dwoma grupami funkcyjnymi, 8—15 części wagowych termoreaktywnej eteryfikowanej żywicy krezolowo-formaldehidowej typu rezolu o zawartości 6—12% grup metylolowych, 8—15 części wagowych żywicy poliestrowej o budowie liniowej z bezwodnika ftalowego i alkoholi dwu- i trójwodorotlenowych o zawartości grup hydroksylowych 11—13%, liczbie kwasowej 10—15 mg KOH/g oraz 55—76 części wagowych rozpuszczalników: fenolu lub pochodnych w mieszaninie z węglowodorami aromatycznymi i/lub alifatycznymi.