

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

129 257

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 11 25 /P. 228077/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 06 07

Opis patentowy opublikowano: 1985 08 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ H01B 17/14

Twórcy wynalazku: Waldemar Maj, Jerzy Winkler, Stanisław Świderek

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa /Polska/

SPOSÓB WYTWARZANIA WYSOKONAPIĘCIOWEGO IZOLATORA WSPORCZEGO Z TWORZYWA EPOKSYDOWEGO

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wysokonapięciowego izolatora wsporcze-
go z tworzywa epoksydowego, zwłaszcza izolatora napowietrznego.

Znane ze stosowania izolatory wsporcze wysokiego napięcia wykonywane są z ceramiki
technicznej. Izolatory wsporcze wewnętrzne są wykonywane z okuciami zewnętrznymi lub
wewnętrznymi. Część izolacyjna zwana przegrodą lub pniem wykonana jest z ceramiki, górne
okucie zwane kołpakiem a dolne zwane stopą, wykonywane są z żeliwa białego.

Pośród wsporczych izolatorów napowietrznych wyróżnić można izolatory trzonowe,
cylindryczne lub wielostożkowe. Izolacyjna część ceramiczna jest zazwyczaj zewnętrznie
profilowana w postaci kilku lub kilkunastu kloszy. Kołpaki i stopy lub trzony łączone są
z elementami ceramicznymi za pomocą kitu siarkowego. Izolatory takie charakteryzują się
skłonnością do pęknięcia na połączeniu części ceramicznych z metalowymi pod wpływem drgań,
udarów mechanicznych oraz zmiennych czynników atmosferycznych jak temperatura, wilgot-
ność lub pod wpływem oddziaływania wody gromadzącej się w zagłębieniach izolatora.
W związku z tym stosowanie takich izolatorów w trudnych warunkach eksploatacyjnych,
przy działaniu znacznych ударów, przy narażeniach na wstrząsy i na powietrzu powoduje
ich awaryjność.

Z artykułu, J. Winkler: Nowe konstrukcje napowietrznych elementów izolacyjnych wyso-
kiego napięcia z zastosowaniem epoksydowych żywic cykloalifatycznych, Przegląd elektro-
niczny 1/69, str. 36-43, znane są napowietrzne izolatory wsporcze wykonane z tworzywa

epoksydowego opartego na żywicy cykloalifatycznej z wypełniaczem glinowym. Mają one okucia wpuszczone w głąb tworzywa. Rdzenie tych izolatorów są cylindryczne bądź stożkowe, zaś żebra mają jednakowy wysięg. Żywica cykloalifatyczna nie gwarantuje wysokiej wytrzymałości mechanicznej, zwłaszcza w przypadku działania sił zginających i uderowych, co prowadzi do konieczności przewymiarowywania izolatorów, a to zwiększa ich ciężar i koszty wytwarzania.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania wysokonapięciowego izolatora wsporczego z tworzywa epoksydowego, przez odlewanie korpusu z żebrami oraz wtapianie wgłębi czołowych powierzchni okuć w postaci wewnętrznie gwintowanych cylindrów. Istota wynalazku polega na tym, że stosuje się żywicę epoksydową dianową stałą, do której na 100 cz. wag. dodaje się jako utwardzacza 40-60 cz. wag. bezwodnika kwasu sześciowodoroftalowego, 0,5-5 cz. wag. przyspieszacza aminowego oraz 200-300 cz. wag. wypełniacza mineralnego, najkorzystniej mączki kwarcowej o uziarnieniu poniżej 100 μm . Żebra formuje się o naprzemiennie zmieniających wymiarach wysięgu, centralne okucia wtapia się w głąb korpusu jednakże nie więcej niż na 0,3 wysokości izolatora, wzajemną ich odległość ustala się na nie mniej niż $1/3$ wysokości izolatora, a dno dolnego centralnego okucia umieszcza się na wysokości żebra o większym wysięgu. Wynalazek dotyczy także takiego rozwiązania, gdy stosuje się żywicę epoksydową dianową ciekłą, do której na 100 cz. wag. dodaje się 80-140 cz. wag. utwardzacza z grupy adduktów bezwodnika maleinowego, 3-10 cz. wag. przyspieszacza aminowego oraz 360-420 cz. wag. wypełniacza mineralnego, najkorzystniej również mączki kwarcowej o uziarnieniu poniżej 100 μm .

Izolatory wytwarzane sposobem według wynalazku, dzięki własności tworzywa oraz ukształtowaniu powierzchni i usytuowaniu okuć, charakteryzują się lepszymi własnościami mechanicznymi statycznymi i uderowymi, w porównaniu do znanych rozwiązań, przy równoczesnym spełnieniu wymagań elektrycznych w zakresie III strefy zabrudzeniowej. W porównaniu do izolatorów porcelanowych są one lżejsze 2-2,5 krotnie, a w stosunku do izolatorów z żywicy cykloalifatycznej o 33-40 %. Dobór głębokości zagłębienia okuć centralnych i ich wzajemnej odległości pozwolił na uzyskanie stosunkowo dużej wytrzymałości na zginanie, tym bardziej że niebezpieczny przekrój izolatora przy sile łamiącej, znajdujący się przy zakończeniu centralnego okucia dolnego, wzmocniony jest dzięki usytuowaniu żebra o większym wysięgu. Umieszczenie okuć wewnątrz odlewu i ukształtowanie bocznej powierzchni za pomocą żeber o zróżnicowanym wysięgu pozwala na uzyskanie długiej drogi upływu oraz stosunkowo dużej wartości napięcia przeskoku, nawet przy niekorzystnych warunkach zabrudzeniowych. Sposób według wynalazku może być realizowany w seryjnej produkcji z zachowaniem znacznie lepszych tolerancji wymiarowych niż w znanych rozwiązaniach, szczególnie w odniesieniu do izolatorów porcelanowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w dwóch przykładach wykonania zilustrowanych rysunkiem, na którym przedstawiony jest w półwidoku i półprzekroju pionowym izolator wytworzony oboma sposobami.

P r z y k ł a d I. Przykładowy sposób opisany w tym przykładzie dotyczy wytwarzania izolatora wsporczego w oparciu o żywicę stałą o składzie:

- | | |
|--|----------------|
| - Żywica epoksydowa dianowa stała | - 100 cz. wag. |
| - Bezwodnik kwasu sześciowodoroftalowego jako utwardzacz | - 45 cz. wag. |

- Roztwór trójetanolaminy w glikolu etylenowym, jako przyspieszcz - 1 cz. wag.
- Mączka kwarcowa o uziarnieniu poniżej 100 μm , to jest 16 900 oczek/ cm^2 - 230 cz. wag.
- Barwnik tłuszczowy - 0,5 cz. wag.

Kompozycję z wymienionego składu sporządza się następująco. Wypraża się najpierw mączkę kwarcową w temperaturze 170-200° C, a następnie miesza z żywicą, roztopioną uprzednio w temperaturze 130-140° C, w mieszalniku nagrzanym do temperatury 120° C. Homogenizację prowadzi się w czasie 40 minut w próżni do 5 133, 322 Pa. Utwardzacze roztopia się w temperaturze 80° C, wlewa do mieszalnika i homogenizuje w wyżej wymierzonych warunkach przez czas 10 minut, po czym wlewa przyspieszcz i homogenizuje jeszcze w czasie 5 minut. W formie dwudzielnej o powierzchniach ukształtowanych stosownie do naprężeni zmiennej wysokości żeber 1 i 2, uprzednio pokrytych cienką warstwą środka rozdzielającego, najkorzystniej pastą silikonową, rozmieszcza się i mocuje odtłuszczone okucia; boczne okucia 3 tak, żeby ich czołowe powierzchnie były położone tuż przy czołowych powierzchniach 4 izolatora, górne centralne okucie 5 było wgłębione na 0,08 wysokości h izolatora, dolne centralne okucie 6 na 0,25 wysokości h izolatora i tak usytuowane, by jego kulista część była rozmieszczona na przeciwko dolnego żebra 1 o większym wysięgu. Następnie połówki formy zamyka się za pomocą urządzenia hydraulicznego, przy ciśnieniu około 100 . 101 325 Pa i sprawdza, czy łączenia połówek i innych części formy nie wykazują nieszczelności. Tak przygotowaną formę nagrzewa się do temperatury 160-170° C, po czym wtlacza uprzednio przygotowaną kompozycję do formy przez hydraulicznie dociskaną dyszę wtryskową, sprężonym powietrzem pod ciśnieniem rzędu 2-4 . 101 325 Pa, które utrzymuje się do chwili całkowitego zżelowania masy oraz dostatecznego jej podtwardzenia w formie, nie krócej jednak niż 35 minut. Po odsunięciu dyszy wtryskowej i odsunięciu połówek formy urządzeniem hydraulicznym wyjmuje się gotowy odlew, który jest dodatkowo dotwardzany w termostacie o temperaturze 140° C, w czasie 8 godzin.

P r z y k ł a d II. Przykładowy sposób podany w drugim przykładzie dotyczy wytwarzania izolatora wsporczeo w oparciu o żywicę ciekłą o składzie:

- Żywica epoksydowa dianowa ciekła - 100 cz. wag.
- Addukt bezwodnika maleinowego z terpenami modyfikowany związkami wielohydroksylowymi, jako utwardzacze - 104 cz. wag.
- Związek aminy trzeciorzędowej DMF₃ 2,4,6 - trójdumetyloamino-metylofenol z kwaśnym estrem gliceryny z adduktem bezwodnika maleinowego z terpenami, jako przyspieszcz utajony - 6 cz. wag.
- Mączka kwarcowa o uziarnieniu poniżej 100 μm , to jest 16 900 oczek/ cm^2 - 400 cz. wag.
- Barwnik tłuszczowy - 0,5 cz. wag.

Kompozycję z wymienionego składu sporządza się następująco. Mączkę kwarcową wypraża się w temperaturze 150-200° C, po czym miesza się z żywicą dianową ciekłą, podgrzaną uprzednio do temperatury 80° C, a następnie z utwardzaczem również podgrzanym do tej temperatury. Mieszanie prowadzi się w mieszalniku próżniowym w temperaturze około 100° C, w próżni do 5 . 133, 322 Pa w czasie około 30 minut. Z kolei dodaje się roztopiony

w temperaturze 100°C przyspieszcz utajony i znów przeprowadza homogenizację i odgazowywanie w wymienionych warunkach, w czasie 10 minut. Formę przygotowuje się analogicznie jak opisano w przykładzie I. Proces odlewania prowadzi się tak samo, jedynie czas dotwardzania ewentualnie skraca się do 6 godzin.

Z a s t r z e ż e n i a - p a t e n t o w e

1. Sposób wytwarzania wysokonapięciowego izolatora wsporczego z tworzywa epoksydowego opartego na żywicy epoksydowej dianowej, przez odlewanie pod ciśnieniem korpusu z żebrami oraz wtapianie w głąb czołowych powierzchni okuć, w postaci wewnętrznie gwintowanych cylindrów, z n a m i e n n y t y m, że jako tworzywo epoksydowe stosuje się 100 cz. wag. żywicy epoksydowej, 40-60 cz. wag. bezwodnika kwasu sześciowodoroftalowego jako utwardzacza; 0,5-5 cz. wag. przyspieszacza aminowego oraz 200-300 cz. wag. wypełniacza mineralnego, najkorzystniej mączki kwarcowej o uziarnieniu poniżej $100\text{ }\mu\text{m}$, przy czym formuje się żebra o naprzemiennie zmiennych wymiarach wysięgu, zaś centralne okucia wtapia się wgłąb korpusu, jednakże nie więcej niż na 0,3 wysokości izolatora, wzajemną ich odległość ustala na nie mniej niż $1/3$ tej wysokości, a dno dolnego centralnego okucia umieszcza się na wysokości żebra o większym wysięgu.

2. Sposób wytwarzania wysokonapięciowego izolatora wsporczego z tworzywa epoksydowego opartego na żywicy epoksydowej dianowej ciekłej, przez odlewanie korpusu z żebrami oraz wtapianie w głąb czołowych powierzchni okuć w postaci wewnętrznie gwintowanych cylindrów, z n a m i e n n y t y m, że jako tworzywo epoksydowe stosuje się 100 cz. wag. żywicy epoksydowej dianowej ciekłej, 80-140 cz. wag. utwardzacza z grupy adduktów bezwodnika maleinowego, 3-10 cz. wag. przyspieszacza aminowego oraz 330-420 cz. wag. wypełniacza mineralnego, najkorzystniej mączki kwarcowej o uziarnieniu poniżej $100\text{ }\mu\text{m}$, przy czym formuje się żebra o naprzemiennie zmiennych wymiarach wysięgu, zaś centralne okucia wtapia się w głąb korpusu, jednakże nie więcej niż na 0,3 wysokości izolatora, wzajemną ich odległość ustala się na nie mniej niż $1/3$ tej wysokości, a dno dolnego centralnego okucia umieszcza się na wysokości żebra o większym wysięgu.

