



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30. 12. 78 (P. 212339)

Pierwszeństwo _____

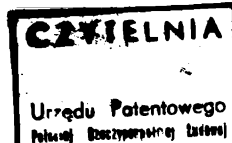
Zgłoszenie ogłoszono: 16. 06. 80

Opis patentowy opublikowano: 13. 07. 1984

Int. Cl.³

H01B 3/54

B29D 23/12



Twórcy wynalazku: Maria Furmaniak, Jerzy Urban, Jerzy Halladin,
Stanisław Radwański, Andrzej Rumiński

Uprawniony z patentu: Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego Na-
pięcia „ZWAR” im. Dymitrowa, Warszawa
(Polska)

**Sposób wykonywania wysokociśnieniowych,
elektroizolacyjnych kształtek rurowych do stosowania
w aparatach elektroenergetycznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania wysokociśnieniowych, elektroizolacyjnych kształtek rurowych do stosowania w aparatach elektroenergetycznych.

W produkcji kształtek rurowych z tworzyw termoreaktywnych zbrojonych stosuje się sposoby, które polegają na tym, że materiał zbrojący, którym najczęściej jest tkanina lub włókno szklane — nasycza się płynnym tworzywem termoreaktywnym na przykład epoksydowym, następnie zaś nawija się go na rdzeń formy kształtującej wewnętrzną powierzchnię przy użyciu bądź to elastycznych węży naciąganych na rdzeń, lub przy użyciu różnego rodzaju form sztywnych formujących bardziej złożone lub bardziej dokładne zewnętrzne powierzchnie wyrobu przy zastosowaniu obniżonego lub podwyższonego ciśnienia. Sposób ten znany jest między innymi z polskiego opisu patentowego nr 83861.

Opisany wyżej sposób obok takich zalet jak prostota i taniość procesu wykonawstwa posiada jednak tę niedogodność, że otrzymywane tym sposobem wyroby ulegają częstokroć lokalnym wewnętrznym pęknięciom i rozwarstwieniom i w związku z tym nie posiadają właściwej wytrzymałości mechanicznej i odpowiednich własności dielektrycznych oraz szczelności. Przyczyną tego rodzaju niedomagań jest niejednorodne przesycenie siatki zbrojącej tworzywem, co jest powodem powstawania lokalnych koncentracji naprężeń wewnętrznych podczas procesu utwardzania tworzywa, które powodują lokal-

2

ne pęknięcia i rozwarstwienia w materiale wyrobu.

Niedogodności powyższych można w znacznej mierze uniknąć dzięki sposobowi wykonywania zbrojonych kształtek rurowych według wynalazku, którego istota polega na tym, że na metalowy rdzeń formy nawija się w znany sposób suche włókno szklane, następnie rdzeń oraz formę nagrzewa się do temperatury od 115 do 165°C, po czym po umieszczeniu i szczelnym zamknięciu rdzenia w formie wytwarza się w niej próżnię ≤ 665 Pa i po upływie 5 do 20 minut, przy zachowaniu w tym czasie stałej temperatury w podanych wyżej granicach wprowadza się od dołu formy kompozycję epoksydową o wysokiej reaktywności w podwyższonej temperaturze, zwiększając stopniowo ciśnienie do 250 kPa, aż do jej całkowitego wypełnienia i poddaje wstępnemu utwardzaniu pod zwiększonym do 450 kPa ciśnieniem w czasie od kilkunastu do kilkudziesięciu minut, następnie po wyrównaniu ciśnienia w formie z ciśnieniem otoczenia i wyjęciu rdzenia utwardza się kształtkę rurową w czasie około 16 godzin i temperaturze około 120°C.

Odmienność opisanego wyżej sposobu według wynalazku różniącą go od stosowanych dotychczas, wcześniej opisanych sposobów polega na tym, że nawinięte na rdzeń metalowy suche włókno szklane jest przesycane stopniowo z dołu do góry formy kompozycją epoksydową początkowo w warunkach próżni, a potem zwiększonego ciśnienia. Próżnia,

a następnie wytworzone nadciśnienie pozwala na dokładne przesylenie włókna w jego całej masie.

Ponadto w miarę postępującego procesu sieciowania żywicy epoksydowej, utrzymywane w formie nadciśnienie zapewnia ciągłą kompensację skurczu tworzywa epoksydowego.

Okazało się jednocześnie, że opisany wyżej sposób według wynalazku umożliwia tym samym produkcję kształtek rurowych jednorodnych pod względem materiałowym, bez wtrąceń powietrza, pozbawionych wewnętrznych naprężeń mechanicznych wynikających ze skurczu. Otrzymane tym sposobem wyroby wykazują całkowitą szczelność w warunkach ciśnienia 9806 kPa, podczas gdy wyroby o tych samych wymiarach, otrzymywane stosowanym uprzednio sposobem wykazały brak szczelności już przy ciśnieniu 7844 kPa.

Wytrzymałość dielektryczna materiału wyrobów wykonywanych sposobem według wynalazku przekracza wyraźnie wartość 100 kV, podczas gdy materiały wyrobów uzyskiwane technologią sprzed wynalazku posiadały wytrzymałość dielektryczną znacznie poniżej tej wartości. Ten nowy sposób umożliwia ponadto otrzymywanie wyrobów o dużym stopniu przezroczystości, co ma bardzo duże znaczenie w wielu zastosowaniach. W zastosowaniu tego sposobu do produkcji elektroizolacyjnych obudów biegunów wysokonapięciowych wyłączników olejowych umożliwia to bezpośrednią, wizualną kontrolę poziomu oleju w biegunie wyłącznika bez potrzeby stosowania oddzielnych wskaźników, których instalowanie znacznie pogarsza właściwości wytrzymałościowe obudowy bieguna.

Sposób według wynalazku zostanie bliżej objaśniony na przykładzie zastosowania go w produkcji elektroizolacyjnych obudów biegunów elektroenergetycznych wyłączników olejowych typu wnętrzego na napięcie znamionowe 10 kV.

Na rdzeń formy w postaci stalowego walca, którego powierzchnia tworząca odwzorowuje dokładnie wewnętrzną powierzchnię obudowy bieguna i ma średnicę 90 mm nawinięto włókno szklane według krzyżujących się linii śrubowych o kącie nachylenia 54°50' tak, że utworzyły jednolitą, regularną siatkę zbrojącą na całej powierzchni tworzącej rdzenia. Ilość użytego włókna wynosi 60% wypełnienia formy, co gwarantuje optymalne właściwości jako-

ściowe gotowego wyrobu. Tak nawinięty rdzeń nagrzano do temperatury 135±5°C i umieszczono w nagrzaną do tej samej temperatury formie, do której po wytworzeniu i utrzymaniu w niej przez 10 minut próżni równej 598,5 Pa wprowadzono od dołu formy kompozycję epoksydową składającą się z Epidianu 5, utwardzacza ciekłego BTMG oraz przyspieszacza utajonego o zwiększonej reaktywności w podwyższonej temperaturze. Czas napełniania formy i przesylenia włókna szklanego regulowano przez podnoszenie stopniowo ciśnienia od 0 do 200 kPa w zbiorniku z kompozycją.

Następnie po podniesieniu ciśnienia w formie do 350 kPa utrzymując go w czasie 0,5 godzin dokonano wstępnego utwardzania kształtki. Po tym czasie po zlikwidowaniu nadciśnienia w formie i wyjęciu wstępnie utwardzonej kształtki dokonano całkowitego utwardzenia wyrobu w suszarce w temperaturze 125°C w czasie 16 godzin.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wykonywania wysokościskieniowych, elektroizolacyjnych kształtek rurowych do stosowania w aparatach elektroenergetycznych, przy użyciu szczelnie zamykanej, metalowej formy kształtującej zewnętrzną powierzchnię kształtki rurowej oraz rdzenia metalowego, kształtującego jej wewnętrzną powierzchnię, przy zastosowaniu włókna szklanego nasyconego kompozycją epoksydową przy obniżonym ciśnieniu, **znamienny tym, że** na metalowy rdzeń formy nawija się w znany sposób suche włókno szklane, następnie rdzeń oraz formę nagrzewa się do temperatury od 115 do 165°C, po czym po umieszczeniu i szczelnym zamknięciu rdzenia w formie wytwarza się w niej próżnię ≤ 665 Pa i po upływie 5 do 20 minut, przy zachowaniu w tym czasie stałej temperatury w podanych wyżej granicach wprowadza się od dołu formy kompozycję epoksydową o wysokiej reaktywności w podwyższonej temperaturze, zwiększając stopniowo ciśnienie do 250 kPa, aż do całkowitego wypełnienia i poddaje wstępnemu utwardzeniu pod zwiększonym do 450 kPa ciśnieniem w czasie od kilkunastu do kilkudziesięciu minut, następnie po wyrównaniu ciśnienia w formie z ciśnieniem otoczenia i wyjęciu rdzenia utwardza się kształtkę rurową w czasie około 16 godzin i temperaturze około 120°C.