



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1967 (P 119 469)

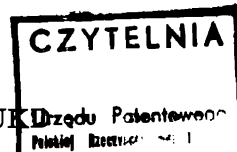
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25. IX. 1968

Kl. 21 g, 10/02

MKP H 01 g

15/00



Twórca wynalazku: mgr inż. Józef Medowski

Właściciel patentu: Zakłady Podzespołów Radiowych „Miflex” Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione, Kutno (Polska)

Sposób obróbki termicznej zwińek kondensatorów elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki termicznej zwińek kondensatorów elektrycznych z dielektrykiem z orientowanej poprzecznie i wzdłużnie albo poprzecznie lub wzdłużnie folii polistyrenowej.

Dotychczas powszechnie stosowane sposoby obróbki termicznej zwińek kondensatorów nawiniętych z orientowanej folii polistyrenowej polegają na nagraniu zwińek do temperatury przy której zagłębienie igły stalowej o przekroju 1 mm² obciążonej siłą 5 kg wynosi 1 mm, lub do temperatury przy której obrzeża zwińki stapiają się w szklisto-przezroczystą masę.

Sposoby te są mało dokładne i nie zapewniają uzyskania wysokiej stabilności czasowej parametrów elektrycznych kondensatora, a szczególnie jego pojemności. Jest to ważne dla precyzyjnych kondensatorów, które mają być użyte w aparaturze pomiarowo-kontrolnej lub filtrach elektrycznych bądź obwodach rezonansowych.

Dielektrykiem kondensatorów polistyrenowych jest zorientowana folia polistyrenowa. Wskutek znacznej różnicy w stanie naprężeń mechanicznych występujących w folii polistyrenowej, dielektryk ten jest anizotropowy. Naprężenia te powstają w procesie wytwarzania folii polistyrenowej oraz w procesie obróbki termicznej zwińki.

W wyniku procesu wytwarzania folia polistyrenowa uzyskuje utajoną skurczliwość. Po podgrzaniu powyżej pewnej temperatury zwanej tempera-

2

turą mięknięcia, następuje skurcz pierwotnie zorientowanej folii. Temperatura mięknięcia folii jest zależna od własności polimeru z którego jest wytworzona, oraz od stopnia jej zorientowania.

5 Folia może być zorientowana wzdłuż jak i w poprzek, a stopień zorientowania w każdym kierunku może być różny.

Stwarza to trudności w wyznaczaniu właściwej temperatury mięknięcia.

10 W związku z tym dotychczas, jako temperaturę mięknięcia przyjmuje się temperaturę przy której zagłębienie igły stalowej o przekroju 1 mm² obciążonej siłą 5 kg wynosi 1 mm, lub taką temperaturę, począwszy od której w sposób widoczny (mierzalny) zmienia się długość próbki folii, na przykład o długości 200 mm. Kondensatory z folii polistyrenowej poddane obróbce termicznej w temperaturze mięknięcia określonej wymienionymi sposobami, charakteryzują się znaczną nierównomiernością naprężeń mechanicznych.

20 Zostało stwierdzone, że stabilność pojemności w czasie, takich kondensatorów wynosi przeciętnie $\pm 0,5\%$ rocznie.

25 Dla wielu układów lub urządzeń, wartości tego rzędu są niewystarczające i wymagana jest wyższa stabilność.

Celem wynalazku jest uniknięcie niedogodności i wad wyżej podanych sposobów obróbki termicznej kondensatorów z folii polistyrenowej.

30 Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie ob-

robki termicznej polegającej na nagrzewaniu zwijek podczas procesu obróbki termicznej, najpierw do temperatury skurczu wzdłużnego folii, następnie do temperatury skurczu poprzedniego folii, po czym do temperatury ekstremum objętości folii.

Szczegółowy sposób prowadzenia procesu jest następujący. Zwijki kondensatora wykonano z folii polistyrenowej wzdłuż i w poprzek zorientowanej, umieszcza się w nienagrzanym termostacie, a następnie podgrzewa do temperatury odpowiadającej temperaturze rozpoczęcia skurczu wzdłużnego folii.

W tej temperaturze przetrzymuje się przez okres 10—600 minut. Następnie podwyższa się temperaturę do temperatury skurczu poprzecznego i przetrzymuje zwijki w tej temperaturze w czasie 10—400 minut. Po tym okresie podwyższa się temperaturę do temperatury odpowiadającej temperaturze ekstremum objętości i w tej temperaturze przetrzymać zwijki w czasie 10 sekund do 200 minut, zależnie od wymiarów kondensatora. Po upływie wymienionego czasu należy w czasie 2÷4 minut obniżyć temperaturę w termostacie o 2÷4 stopni i rozpocząć wystudzenie zwijek z szybkością nie większą od 0,1 — 0,5°C na minutę.

Szybkość podwyższania temperatury od temperatury pokojowej do temperatury skurczu wzdłużnego, a następnie poprzecznego i ekstremum objętości powinna być proporcjonalna do kwadratu promienia lub kwadratu połowy długości zwijki zależnie od tego, w którym kierunku zwijka wykazuje większą przewodność cieplną.

Gdyby nastąpiła przerwa w prowadzeniu procesu, jest konieczne, aby wznowienie procesu rozpocząć od nagrzania zwijki do temperatury w jakiej nastąpiła przerwa i przytrzymanie w tej temperaturze przez czas 10 — 400 minut, jeżeli dotyczy to temperatury skurczu wzdłużnego lub poprzecznego.

Jeżeli przerwa nastąpiła podczas wygrzewania w temperaturze ekstremum objętości, czasy należy skrócić o 20—60% w stosunku do pierwotnie ustalonych jeżeli wykorzystano co najmniej 50% ustalonego czasu.

Temperatury skurczu wzdłużnego, poprzecznego i ekstremum objętości należy wyznaczyć eksperymentalnie poprzez pomiar wymiarów próbki folii polistyrenowej zanurzonej w kąpeli wodnej lub glicerynowej. Jako kryterium oceny zakończenia procesu obróbki w temperaturze ekstremum objętości, przyjmuje się zeszklenie obrzeży zwijki podobnie jak w dotychczas stosowanych sposobach.

Sposób według wynalazku został praktycznie sprawdzony dla folii polistyrenowej o temperaturze mięknięcia według Vicata — około 104°C i stopniu zorientowania określonego dwójłomnością rzędu $(1-10) \cdot 10^{-3}$. Temperatura skurczu wzdłużnego wynosiła 90—96°C, temperatura skurczu poprzecznego wynosiła 96—98°C, temperatura ekstremum objętości 103—104°C.

Obróbce termicznej poddano partię kondensatorów o pojemności 50.000 pF, promieniu 6 mm i długości 27 mm. Czas nagrzewania do temperatury skurczu wzdłużnego wynosił 400 minut, czas wygrzewania w temperaturze skurczu wzdłużnego 300 minut, czas nagrzewania do temperatury skurczu poprzecznego 300 minut, czas wygrzewania w temperaturze skurczu poprzecznego 200 minut, czas nagrzewania do temperatury ekstremum objętości 150 minut a czas przetrzymania w temperaturze ekstremum objętości wynosił 150 minut. Wystudzenie zwijek odbywało się z szybkością 0,2°C na minutę. Po obróbce termicznej zwijki poddano dalszym przewidzianym przez tego typu kondensatorów zabiegom technologicznym.

Badanie kondensatorów starzonych przez 5000 godzin w temperaturze +70°C pod obciążeniem elektrycznym napięciem stałym równym dwukrotnej wartości napięcia znamionowego wykazały, że przeciętnie zmiany pojemności wynoszą $\pm 0,02-0,06\%$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki termicznej zwijek kondensatorów elektrycznych z dielektrykiem z folii polistyrenowej zorientowanej wzdłużnie i poprzecznie **znamienny tym**, że nagrzewanie zwijek podczas procesu obróbki termicznej następuje najpierw do temperatury skurczu wzdłużnego folii, w tej temperaturze następuje wygrzewanie, następnie ogrzewa się zwijki do temperatury skurczu poprzecznego i wygrzewa się w tej temperaturze, po czym zwijki podgrzewa się do temperatury ekstremum objętości i w tej temperaturze następuje również wygrzewanie.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czas nagrzewania do każdej z wymienionych temperatur i czas wygrzewania w każdej z wymienionych temperatur są w przybliżeniu proporcjonalne do kwadratu promienia zwijki lub kwadratu połowy długości zwijki zależnie od tego w którym kierunku zwijka wykazuje większą przewodność cieplną.