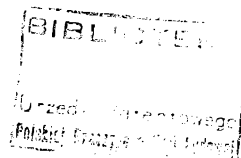


H01C 7/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44986

Kl. 21 a⁴, 77

Instytut Tele- i Radiotechniczny*)

Warszawa, Polska

Termistor do ograniczania prądów żarzenia w odbiornikach lampowych i sposób jego wytwarzania

Patent trwa od dnia 8 sierpnia 1960 r.

W celu ochrony lamp typu „P” w obwodzie żarzenia odbiorników radiowych lub telewizyjnych umieszcza się termistor, czyli opornik o ujemnym temperaturowym współczynniku oporności (α), który ogranicza prąd żarzenia w granicach 300 + 400 mA.

Spełnienie tego wymagania pozostaje w związku z parametrami elektrycznymi termistora, a zwłaszcza opornością właściwą (ρ), opornością przy maksymalnym prądzie $R_{I_{max}}$ i temperaturowym współczynnikiem oporności (α). Zasadnicze wymagania, warunkujące właściwą pracę termistora, sprowadzają się do stabilności wyżej wymienionych parametrów.

Termistory stosowane jako ograniczniki natężenia prądu są wykonywane między innymi z materiałów ferrytowych, w których głównym

składnikiem jest ferryt żelazowy ($FeO \cdot Fe_2O_3$), czyli magnetyt z domieszką spineli nieprzewodzących.

Przedmiotem wynalazku jest zastosowanie jako materiału termistorowego roztworu stałego ferrytu niklu ($NiO \cdot Fe_2O_3$) i ferrytu cynku ($ZnO \cdot Fe_2O_3$) w stosunku bliskim 1 : 4, bez dodawania innych domieszek, a także technologia wytwarzania umożliwiającą uzyskanie wymaganych własności elektrycznych.

Roztwór stały ferrytów powstaje w wyniku reakcji w fazie stałej, zachodzącej między tlenkami lub związkami łatwo przechodzącymi w tlenki podczas ogrzewania, której ilościowy przebieg uwarunkowany jest stopniem rozdrobnienia reagentów, temperaturą i sposobem przeprowadzania krystalizacji.

W ostatecznej formie materiał termistorowy posiada strukturę spinelową i zawiera mieszaną kryształową obu ferrytów.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr Janina Siwecka.

Jako materiały wyjściowe stosowane są: tlenek żelaza o wzorze Fe_2O_3 lub $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, tlenek cynku o wzorze ZnO , węglan nikławy o wzorze NiCO_3 lub zasadowy węglan nikławy o wzorze $\text{NiCO}_3 \cdot (\text{Ni/OH})_2$.

Technologię wytwarzania stanowi: przygotowanie masy ferrytowej, formowanie kształtek, krystalizacja i końcówkowanie.

Przygotowanie masy ferrytowej polega przede wszystkim na odważeniu odpowiednich ilości składników wg składu: 50 do 51% molowych Fe_2O_3 , 10% molowych NiO i 40 do 39% molowych ZnO , warunkującego utrzymanie stosunku 1:4 między ferrytami powstającymi podczas krystalizacji. Przy odważaniu składników uwzględnia się odpowiednie mnożniki, ustalone na podstawie wyników analiz chemicznych. Następnie miesza się składniki w obecności wody w młynach kulowych stalowych przez 24 godziny, odsącza, suszy i wypraża wstępnie w temperaturze 950° w ciągu 2 godzin. Otrzymaną masę miele się ponownie 24 godziny w młynach kulowych, a po odsączeniu i wysuszeniu przesiewa przez sito o prześwicie 0,4 mm. Tak przygotowana masa jest materiałem, w którym nastąpiło już w znacznym stopniu splekanie i rekrytalizacja, co z jednej strony ułatwia ilościowy przebieg reakcji, z drugiej zaś daje praktyczną korzyść, polegającą na zmniejszaniu skurczu.

Formowanie kształtek przeprowadza się w następujący sposób: masę zagniatą się z plastifikatorem, 5% roztworem wodnym alkoholu poliwinylowego, dodając jeszcze 20 do 25 ml wody na 1 kg masy; następnie odpowietrza się w prasie próżniowo — ślimakowej, stosowanej zwykle przy odpowietrzaniu mas ceramicznych i tłoczy waleczki przez dyszę o średnicy 9 mm. Następnie tnie się otrzymane waleczki na odcinki długości 5 cm i suszy w temperaturze pokojowej, stopniowo ogrzewając do 100°C .

Krystalizację przeprowadza się, ogrzewając otrzymane kształtki w piecu silitowym w temperaturze około 1300°C przez 3 godziny, przy czym pełny cykl ogrzewania wynosi około 12 godzin. Następnie studzi się wypalone kształtki powoli, razem z piecem.

Kończówkowanie polega na oszlifowaniu powierzchni, naniesieniu warstwy srebra metodą ceramiczną i przylutowaniu wyprowadzeń. Szlifowanie przeprowadza się na całej powierzchni kształtki lub na powierzchniach mających speł-

niać rolę powierzchni stykowych, a więc powierzchniach czołowych i bocznych, znajdujących się na odcinkach 6 mm od końców. Oszlifowane powierzchnie oczyszcza się mechanicznie oraz za pomocą acetonu, a następnie srebro się je pastą srebrną o następującym składzie: 60% wagowych węglanu srebra, 39% wagowych 25% roztworu kalafonii w terpentynie i 1% wagowy bezwodnika kwasu borowego. Wypalanie pasty srebrnej naniesionej na kształtki ferrytowe przeprowadza się, ogrzewając w temperaturze około 500°C w atmosferze lekko redukującej. Wyprowadzenia z drutu miedzanego ocynowanego, o średnicy 0,8 mm, posiadające nasadkę w kształcie spirali przylutowuje się do powierzchni srebrzonej za pomocą lutu linotypowego o temperaturze topnienia około 240°C , stosując srebrną kolbę lutowniczą oraz płyn zwilżający, zawierający kwas glutaminowy.

Materiał termistorowy, przechodzący wyżej opisany cykl technologiczny, posiada następujące parametry: średnią wielkość ziarna — około 55 μ , średnią oporność właściwą mierzoną na gotowych elementach — około 250Ω cm i skurcz średni — około 24%.

Termistor wykonany z tego materiału, posiadający postać waleczka o długości około 40 mm i średnicy około 7 mm spełnia wymagania stawiane ogranicznikom natężenia prądu w odbiornikach lampowych. Jego parametry elektryczne są następujące: oporność przy 20°C ($R_{20^\circ\text{C}}$) wynosi $1500 \pm 30\%$, współczynnik temperaturowy oporności (20°C) wynosi około $-2,7\%/^\circ\text{C}$, oporność przy maksymalnym prądzie 300 mA ($R_{I_{\max}}$) wynosi 60 do 75, maksymalne obciążenie 1 W, natężenie, badane w warunkach pracy w odbiorniku: 300 do 400 mA.

Zastrzeżenia patentowe

1. Termistor do ograniczania prądów żarzenia w odbiornikach lampowych i sposób jego wytwarzania, znamieny tym, że materiałem termistorowym jest roztwór stały zawierający mieszane kryształy ferrytów niklu $\text{NiO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ i cynku $\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ w stosunku 1:4 bez dodatku innych domieszek, przy czym średnia wielkość ziarna wynosi — 55 μ , średnia oporność właściwa wyznaczana z pomiarów oporności i wielkości geometrycznych gotowych termistorów — około 250 cm, a skurcz — około 24%.

2. Termistor według zastrz. 1, znamieny tym, że technologia wykonania zawiera dwa procesy, pierwszy — wyprażanie wstępne, w temperaturze 950°C przez okres 2 godzin i drugi — proces krystalizacji w temperaturze około 1300°C przez okres 3-ech godzin.

3. Termistor według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że w celu przylutowania wyprowadzeń szlifuje się powierzchnie wałków, a do lutowania stosuje się roztwór kwasu glutaminowego jako środek zwilżający.

Instytut Tele- i Radiotechniczny