



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.06.76 (P. 190805)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.78

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1980

Int. Cl.³ HO1F 41/02
HO1F 3/04

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Miejscowość i adres

Twórcy wynalazku: Andrzej Włodarczyk, Maria Furmaniak, Jerzy Urban,
Zdzisław Tyszkiewicz, Jerzy Burkacki, Józef Calak,
Andrzej Patejczyk, Danuta Sadowska, Elżbieta
Górniak

Uprawniony z patentu: Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego
Napięcia im. Dymitrowa, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania obwodów magnetycznych dzielonych

1 Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania obwodów magnetycznych dzielonych, znajdujących zastosowanie w magnetowodach przekładników prądowych, transformatorów i dławików małych mocy, używanych w radio i tele-

technice oraz elektronice.

Na znany sposób wytwarzania obwodów magnetycznych dzielonych składa się szereg skomplikowanych operacji technologicznych, których główny przebieg i warunki prowadzenia przedstawiają się następująco. Rdzeń jest 5 zwijany z taśmy magnetycznej zimnowalcowanej na oszlifowanym trzpieniu o przekroju prostokątnym lub toroidalnym. Końce taśmy są zgrzewane. Następnie dokonuje się trudnej technologicznie czynności zsunięcia rdzenia z trzpienia stanowiącego formę dlażądanego kształtu okna rdzenia, z jednoczesnym wciskaniem rdzenia na inny trzpień przewidziany do wyżarzania wraz z rdzeniem, który 10 to rdzeń w procesie obróbki cieplnej jest obciskany na trzpieniu specjalnymi obejmami. Po obróbce cieplnej powtórnie wypycha się trzpień z okna rdzenia oraz usuwa elementy obciskające i z kolei poddaje się rdzeń procesowi nasycania lakierem elektroizolacyjnym o dobrych właściwościach mechanicznych, której to operacji dokonuje się w autoklawie.

Znane jest również nasycanie rdzeni kompozycją żywiczną, 15 której wykorzystanie do tych celów miało te poważne wady, że występowały szkodliwe dla uzyskiwanych parametrów obwodów magnetycznych naprężenia, wywołane skurczem i małą elastycznością kompozycji, a z własności przetwórczych wytrącanie się utwardzacza, w związku

2 z czym zachodziła bezwzględna konieczność przeprowadzania okresowych filtracji.

Kolejnym etapem obróbki rdzeni jest utwardzanie syciwa rdzenia w postaci lakieru lub kompozycji żywicznej, przeprowadzane w suszarce komorowej z wymuszonym obiegiem powietrza. Przecięcia rdzenia dokonywano za pomocą 5 pilki tarczowej o drobnym użębieniu mocując uprzednio rdzeń w uchwycie ograniczającym naprężenia mechaniczne związane z przecinaniem. Przcięte połówki rdzenia poddawane były obróbce wykańczającej, polegającej na usunięciu zadziórów z powierzchni powstałych po przecięciu, 10 pomalowaniu pozostałych powierzchni oraz oznakowaniu wzajemnego, właściwego położenia połówek rdzenia do ich składania.

15 Celem sposobu według wynalazku jest uproszczenie technologii wytwarzania obwodów magnetycznych z jednoczesnym osiągnięciem bardzo wysokich i powtarzalnych własności magnetycznych wyrobu.

Wytwarzanie obwodów magnetycznych sposobem według 20 wynalazku polega na tym, że na trzpieniu wykonanym z materiału żaroodpornego i pokrytym środkiem antyadhezyjnym nawija się znaną taśmę magnetyczną ze stałym naprężeniem dla różnych szerokości taśmy. Następnie trzpień z uformowanym nań rdzeniem jest poddawany obróbce cieplnej w atmosferze ochronnej, przy czym 25 w pierwszej fazie nagrzewa się rdzeń do temperatury 820—850°C a następnie w okresie 2,5 do 3,5 godzin przeprowadza się proces wytrzymania temperatury osiągniętej w pierwszej fazie i z kolei schładza się rdzeń do temperatury około 300°C po czym eliminuje się atmosferę ochronną 30

i kontynuuje proces schładzania do temperatury otoczenia. Po uwolnieniu od trzpienia, rdzeń jest metodą próżniowo-ciśnieniową wielokrotnie nasycany środkiem klejącym sporządzonym na bazie epoksydów o lepkości około 40—100 cP, z rozpuszczalnikiem, a następnie utwardzany w podwyższonej temperaturze. Tak przygotowany rdzeń jest przecinany z ustalonym, stałym dociskiem za pomocą wirującej tarczy ścierniej. Przecięte powierzchnie rdzenia są doglądane na mokro zawieszając korborundu w oleju.

Sposób według wynalazku gwarantuje uzyskanie wysokich własności magnetycznych wyrobu finalnego, co ma szczególne znaczenie dla uproszczenia wykonawstwa i jakości magnetowodów przekładników, transformatorów i dławików. Uzyskanie takich własności jest możliwe dzięki temu, że na etapie zwijania rdzenia uzyskuje się wysoki współczynnik wypełnienia, minimum 0,95 przez co eliminuje się możliwość powstawania odkształceń w procesie wyżarzania, co miało miejsce w dotychczasowych metodach. Wyżarzanie w atmosferze ochronnej, z góry zaprogramowanym przebiegiem temperatury zapewnia uzyskanie optymalnych własności taśmy magnetycznej. Wreszcie, zastosowana metoda klejenia zapewnia dobre połączenie mechaniczne, niezmienność i stabilność własności magnetycznych rdzeni.

Sposób według wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na przykładzie postępowania przy wytwarzaniu obwodów magnetycznych do przekładników prądowych. Na trzpieniu wykonanym z materiału żaroodpornego, pokrytym lakierem grafitowym nawijany jest rdzeń magnetyczny o oknie prostokątnym i wymiarach 130 mm na 113 mm. Do nawijania rdzenia użyta jest taśma magnetyczna żelazo-krzemowa z izolacją karlitową, a nawijanie wykonuje się za pomocą urządzenia umożliwiającego nastawienie stałego naciągu dla wybranej szerokości taśmy oraz usuwanie gratu z krawędzi tej taśmy. Końce taśmy są zgrzewane punktowo za pomocą zgrzewarki wbudowanej w urządzenie do nawijania taśmy. Przygotowane rdzenie poddaje się procesowi obróbki cieplnej w atmosferze czystego azotu. W pierwszej fazie nagrzewa się rdzeń do temperatury 830°C, a następnie w przeciągu 3 godzin utrzymuje się osiągniętą temperaturę, po czym schładza się rdzeń do temperatury 300°C i eliminuje atmosferę ochronną. Schładzanie jest kontynuowane aż do osiągnięcia temperatury otoczenia, w której z rdzenia wyciskany jest trzpień a rdzeń poddaje się procesowi klejenia polegającemu na nasycaniu kompozycją o składzie: żywica epoksydowa ciekła modyfikowana z rozpuszczalnikiem — 100 części wagowych, utwardzacz aminowy ciekły z rozpuszczalnikiem — 100

części wagowych. W temperaturze otoczenia czas życia używanej do klejenia kompozycji, przy produkcyjnym ciągłym uzupełnianiu, jest praktycznie nieograniczony. Klejenie przeprowadza się w autoklawie, w którym umieszcza się rdzenie i w przeciągu 0,5 godziny i temperaturze otoczenia poddaje się oddziaływaniu próżni mniejszej od jednego tora, a następnie zatapia wsad opisaną kompozycją klejącą i przesyca nią w ciągu 10 minut, przy ciśnieniu około 0,1 atmosfery, po czym przez kolejne 10 minut wytwarza się nadciśnienie rzędu 2 atmosfer. Operacje te powtarza się dwukrotnie. Po obcieknięciu syciwa suszy się rdzenie w temperaturze 90°C w ciągu 16 godzin i utwardza w temperaturze 140°C w ciągu 8 godzin. Na sklejonym rdzeniu maluje się pasek służący do późniejszego określania właściwego, wzajemnego położenia połówek przeciętego rdzenia. Przycinanie rdzenia realizuje się za pomocą tarczy ścierniej o ziarnie 63 i twardości Q przy 4 500 obrotach na minutę po uprzednim zamocowaniu rdzenia w imadle ograniczającym naprężenia mechaniczne, powstające w bezpośredniej strefie miejsca przycinania. Z połówek przeciętego rdzenia usuwa się ewentualne zadziory, myje rdzeń, a następnie po umieszczeniu rdzenia w obejmach zabezpieczających przed deformacją przy przyłożeniu nacisku do 3 kN/m², dogląda się na mokro powierzchnie przecięcia na doglądaczce, stosując zawieszanie korborundu w oleju. Po powtórnym umyciu rdzenia i wypolerowaniu doglądanych powierzchni kompletowane są właściwe połówki, a rdzeń podlega końcowemu sprawdzeniu własności magnetycznych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania obwodów magnetycznych częściowych, zwijanych z taśmy magnetycznej na trzpieniu, wyżarzanych a następnie klejonych i przecinanych, **znamienny tym**, że taśmę nawija się ze stałym naprężeniem na trzpieniu żaroodpornym, pokrytym środkiem antyadhezyjnym, po czym rdzeń wraz z trzpieniem jest w atmosferze ochronnej nagrzewany do temperatury 820—850°C, którą utrzymuje się w okresie 2,5—3,5 godzin i z kolei schładza rdzeń do temperatury około 300°C oraz eliminuje atmosferę ochronną, **kontynuując proces schładzania do temperatury otoczenia**, a po uwolnieniu trzpienia rdzeń jest metodą próżniowo-ciśnieniową wielokrotnie nasycany środkiem klejącym sporządzonym na bazie epoksydów o lepkości 40—100 cP z rozpuszczalnikiem oraz utwardzany w podwyższonej temperaturze a następnie przecinany ze stałym dociskiem tarczą ścierną, po czym powierzchnie po przecięciu są doglądane na mokro zawieszając korborundu w oleju.