

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67064

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21d²,49

Zgłoszono: 26.III.1970 (P 139 633)

Pierwszeństwo:

MKP H01f 27/28

Opublikowano: 28.II.1973

CZYTELNIA

UKD
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Lucjan Ormontowicz

Właściciel patentu: „Elta” Fabryka Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej
im. Bojowników PPR, Łódź (Polska)

Uzwojenie transformatorowe, zwłaszcza dużych mocy

1

Przedmiotem wynalazku jest uzwojenie transformatorowe zwłaszcza dużych mocy.

W powszechnie znanych uzwojeniach warstwowych, kolejne cewki warstwowe mają wysokość równą wysokości całego uzwojenia, a odstępy między kolejnymi cewkami warstwowymi, wynikające z ich różnicy średnic, są stosunkowo duże na skutek występowania dużych różnic napięć między końcami dwóch sąsiednich warstw. Duże odstępy między kolejnymi cewkami warstwowymi zapewniają dobre chłodzenie uzwojenia, ale charakteryzują się złym współczynnikiem wypełnienia miedzią uzwojenia, co powoduje wzrost wymiarów uzwojenia i całego transformatora.

Celem wynalazku jest nowa konstrukcja uzwojenia, które nie posiadałoby wad dotychczasowych uzwojeń warstwowych.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie nowej konstrukcji uzwojenia transformatorowego, składającego się z kilku grup cewek warstwowych, w których końce kolejnych warstw są przesunięte schodkowo względem siebie. Dwie kolejne grupy cewek warstwowych, posiadające przesunięte schodkowo w różnych kierunkach końce kolejnych warstw posiadają wspólne początki, natomiast dwie kolejne grupy cewek warstwowych, posiadające jednakowe kierunki przesuniętych schodkowo końców warstw mają koniec grupy poprzedniej połączony z początkiem grupy następnej, przewodem zwojowym w postaci cewki płaskiej. Kolejne pary grup cewek warstwowych są połączone ze sobą złączami galwanicznymi po zewnętrznej stronie uzwojenia.

2

Między grupami cewek warstwowych znajdują się elementy izolacyjne, składające się z wielu krążków, wykonanych z materiału izolacyjnego np. z preszpanu. Po stronie zewnętrznej uzwojenia znajduje się obejma, wykonana z żywicy syntetycznej np. z żywicy epoksydowej, wzmocnionej włóknem szklanym. Całe uzwojenie jest wykonane z przewodu dwupaskowego o przekroju kwadratowym, przy czym paski są pokryte cienką warstwą izolacyjnej emalii syntetycznej.

Uzwojenie według wynalazku odznacza się zwiększoną wytrzymałością na dynamiczne siły zwarcia oraz polepszoną skutecznością chłodzenia cewek warstwowych, przy jednoczesnym osiągnięciu maksymalnego współczynnika wypełnienia uzwojenia miedzią i prawidłowym wykorzystaniu przestrzeni między grupami cewek warstwowych. Znaczna pojemność wzdłużna uzwojenia zwiększa jego odporność na udarowe fale napięciowe.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schematycznie układ uzwojenia odmiany pierwszej, fig. 2 — układ uzwojenia odmiany drugiej. Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż linii M—M z fig. 1, fig. 4 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii N—N z fig. 1, fig. 5 — przekrój elementu izolacyjnego płaszczyzną wzdłuż osi podłużnej uzwojenia z fig. 1, a fig. 6 — przekrój elementów izolacyjnych płaszczyzną wzdłuż osi podłużnej uzwojenia z fig. 2. Fig. 7 przedstawia widok boczny fragmentu pojedynczego krążka elementu izolacyjnego z fig. 5, zaś fig. 8 — jego widok

z góry. Fig. 9 przedstawia zwój o przekroju kwadratowym obrócony o 180° , fig. 10 — przekrój poprzeczny zwoju o przekroju kwadratowym, składającego się z dwóch pasków.

Uzwojenie transformatorowe według wynalazku składa się z kilkudziesięciu cewek warstwowych 1, 2, 3, 4, 5, pomiędzy którymi znajdują się kanały osiowe 6, przy czym całe uzwojenie jest nawinięte na izolacyjnej tulei 7.

Cewki warstwowe tworzą w uzwojeniu kilka grup jednorodnych, w których wszystkie warstwy każdej grupy posiadają z obydwu stron chłodzące kanały osiowe.

W pierwszej odmianie uzwojenia końce kolejnych dwóch następujących po sobie warstw grup cewek warstwowych są przesunięte schodkowo względem siebie w różnych kierunkach, przy czym obydwie grupy sąsiednie, tworzące parę grup, posiadają wspólne początki w punkcie 8. Kolejne pary grup cewek warstwowych są połączone ze sobą złączami galwanicznymi 9 po stronie zewnętrznej uzwojenia, a zarys przestrzeni między kolejnymi grupami posiada w przekroju wzdłużnym uzwojenia kształt litery V. Obydwa wyprowadzenia znajdują się po stronie zewnętrznej uzwojenia, a między kolejnymi grupami znajdują się elementy izolacyjne 10, 11. (fig. 1).

W drugiej odmianie uzwojenia dwie kolejne grupy cewek warstwowych posiadają jednakowe kierunki przesuniętych schodkowo końców warstw, przy czym koniec grupy poprzedniej jest połączony z początkiem grupy następnej przewodem zwojowym w postaci płaskiej cewki 12 w celu optymalnego wykorzystania przestrzeni między kolejnymi grupami cewek warstwowych, przy czym cewka 12 znajduje się między dwoma elementami izolacyjnymi 13 i 14 (fig. 2).

Napięcia pomiędzy sąsiednimi grupami cewek warstwowych w uzwojeniach odmiany drugiej są dwa razy mniejsze od napięć jakie występują pomiędzy grupami cewek warstwowych w odmianie pierwszej, co umożliwia zastosowanie odmiany drugiej uzwojenia do napięć wyższych.

Cewki warstwowe są usytuowane na dystansowych listwach izolacyjnych 15, które są krótsze od wysokości uzwojenia po sprasowaniu. Elementy izolacyjne 10, 11, 13, 14 umiejscowione między grupami cewek warstwowych składają się z wielu krążków 16, 17 z materiału izolacyjnego np. z preszpanu, posiadających otwory odpowiadające pod względem wielkości i rozmieszczenia kanałom osiowym 6, zaś obrzeże wewnętrzne izolacyjnych krążków 16, 17 posiada występ lub występy 18 ząbiate się o dystansowe listwy izolacyjne 15, wskutek czego jest uniemożliwiony ruch obrotowy krążków izolacyjnych, a umożliwione jest ich przesunięcie w kierunku osi wzdłużnej uzwojenia (fig. 5, 6).

Po stronie zewnętrznej uzwojenia znajduje się obejma 19 wykonana z żywicy syntetycznej np. z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym, co zwiększa odporność uzwojenia na dynamiczne siły zwarciowe.

Dla uzyskania maksymalnego współczynnika wypełnienia uzwojenia miedzią jest ono wykonane z przewo-

du dwupaskowego o przekroju kwadratowym (fig. 10), przy czym paski są pokryte cienką warstwą izolacyjnej emalii syntetycznej.

Przykład wykonania uzwojenia dotyczy napięcia górnego, przy czym istota wynalazku może być wykorzystana również w odniesieniu do uzwojenia dolnego napięcia w celu polepszenia oddawania ciepła do oleju.

Zastrzeżenia patentowe

1. Uzwojenie transformatorowe, zwłaszcza dużych mocy, składające się z kilkudziesięciu cewek warstwowych, tworzących kilka grup jednorodnych lub różnorodnych, w których wszystkie warstwy każdej grupy posiadają z obydwu stron chłodzące osiowe kanały cylindryczne lub zbieżne, **znamiennie tym**, że końce kolejnych warstw (1, 2, 3, 4, 5) grup cewek warstwowych są przesunięte schodkowo względem siebie, przy czym dwie kolejne grupy cewek warstwowych, posiadające przesunięte schodkowo w różnych kierunkach końce kolejnych warstw, mają wspólne początki (8) natomiast dwie kolejne grupy cewek warstwowych, posiadające jednakowe kierunki przesuniętych schodkowo końców warstw, mają koniec grupy poprzedniej połączony z początkiem grupy następnej przewodem zwojowym w postaci cewki płaskiej (12) w celu optymalnego wykorzystania przestrzeni między kolejnymi grupami cewek warstwowych.

2. Odmiana uzwojenia według zastrz. 1, składająca się z parzystej liczby grup i nieparzystej liczby warstw, **znamiennie tym**, że kolejne pary grup cewek warstwowych są połączone ze sobą złączami galwanicznymi (9) po stronie zewnętrznej uzwojenia, a przekrój płaszczyzną leżącą na osi wzdłużnej uzwojenia poprzez kolejne pary grup posiada kształt litery V, zaś obydwie wyprowadzenia usytuowane są po stronie zewnętrznej uzwojenia.

3. Uzwojenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że między grupami cewek warstwowych znajdują się elementy izolacyjne (10, 11, 13, 14) składające się z wielu krążków (16, 17) wykonanych z materiału izolacyjnego a zwłaszcza z preszpanu, posiadających otwory odpowiadające pod względem wielkości i rozmieszczenia kanałom osiowym (6), zaś obrzeże wewnętrzne izolacyjnych krążków (16, 17) posiada występ lub występy ząbiate się o listwę lub listwy dystansowe (15) wskutek czego jest uniemożliwiony ruch obrotowy krążków izolacyjnych, a umożliwione jest ich przesunięcie w kierunku osi wzdłużnej uzwojenia.

4. Uzwojenie według zastrz. 1 do 3, **znamiennie tym**, że po stronie zewnętrznej uzwojenia znajduje się obejma (19) wykonana z żywicy syntetycznej najkorzystniej z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym, zwiększająca odporność uzwojenia na dynamiczne siły zwarciowe.

5. Uzwojenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że dla uzyskania maksymalnego współczynnika wypełnienia uzwojenia miedzią, jest ono wykonane z przewodu dwupaskowego o przekroju kwadratowym, przy czym paski są pokryte cienką warstwą izolacyjnej emalii syntetycznej.

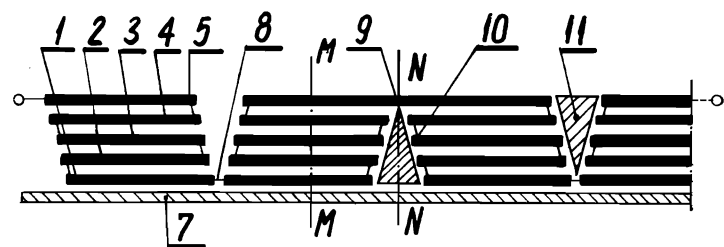


Fig. 1

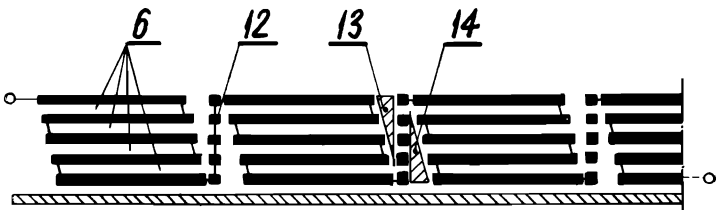


Fig. 2

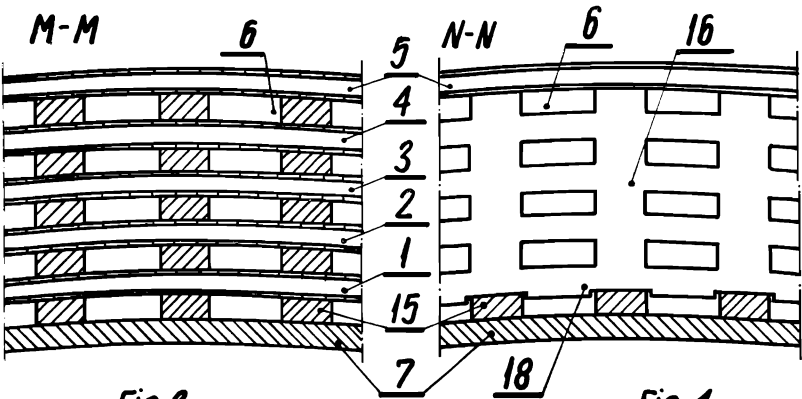


Fig. 3

Fig. 4

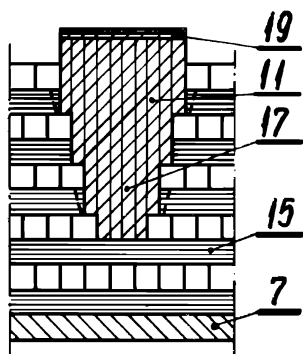


Fig. 5

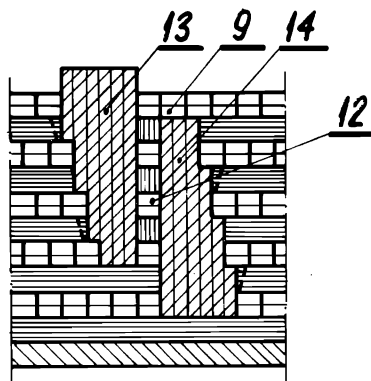


Fig. 6

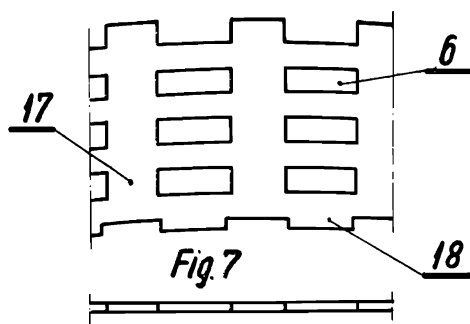


Fig. 8



Fig. 9

 *Fig. 10*