



URZĄD
PATENTOWY
PRL

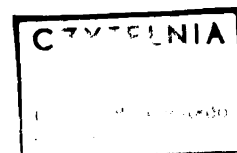
Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 86 07 04 (P. 260475)

Int. Cl.⁴ H01F 27/24
H01F 3/14

Pierwszeństwo: 85 07 05 Jugosławia

Zgłoszenie ogłoszono: 87 03 09



Opis patentowy opublikowano: 1990 01 31

Twórcy wynalazku: Zvonimir Valkovič, Ante Rezić, Boris Dolenec,
Josip Belamarič

Uprawniony z patentu: RO „RADE KONČAR“ — Razvoj proizvoda
i proizvodnje n. sol. o. Zagreb,
OOŮR ELEKTROTEHNIČI INSTITUT n. Sup. o.,
Zagrzeb (Jugosławia)

Trójkolumnowy rdzeń do transformatorów trójfazowych

Przedmiotem wynalazku jest trójkolumnowy rdzeń do transformatorów trójfazowych, zwłaszcza transformatorów małych i średnich mocy (transformatorów rozdzielczych), wykonany z blachy magnetycznej o właściwościach ukierunkowanych.

Znane są dwa rozwiązania rdzenia trójkolumnowego z wykorzystaniem połączenia typu T, które są przedstawione na fig. 1 i 2.

Na figurze 1 przedstawione jest rozwiązanie połączenia między kolumną środkową a jarzmem, o postaci V (tak zwany rdzeń z wycięciem V). Choć przy zastosowaniu takiego rozwiązania osiąga się stosunkowo dobre parametry, ma także szereg wad. Główna wada polega na tym, że przy wykonywaniu połączenia T w postaci V powstaje nieunikniony odpad materiału (blachy magnetycznej) o wielkości około 5 do 6% w stosunku do całkowitego ciężaru rdzenia.

Na figurze 2 przedstawione jest rozwiązanie, gdzie nie powstaje żaden odpad materiału, rozwiązanie to daje jednak gorsze parametry magnetyczne w stosunku do rozwiązania pokazanego na fig. 1. Rdzeń wykonany według fig. 2 posiada straty na magnesowanie wyższe o około 4 do 5% w stosunku do rozwiązania według fig. 1.

Kolejna wada rdzenia według fig. 2 polega na tym, że jarzmo składa się z blach o dwóch różnych kształtach, a nie jednym, jak na fig. 1. Osłabiona zostaje przez to wytrzymałość mechaniczna rdzenia i zwiększają się szczeliny powietrzne w obszarze połączenia T, co pogarsza parametry magnetyczne. Większa liczba blach w jarzmie powiększa ponadto czas wykonywania rdzenia, co jest istotną wadą dla rdzeni transformatorów małych. Mianowicie małe transformatory są produkowane głównie seryjnie w dużej ilości egzemplarzy, co wymaga wykonania prostego, pozwalającego na szybkie wytwarzanie wykonania zwartego.

Trójfazowe transformatory mocy, o mocy kilku dziesiątków kVA do kilku dziesiątków MVA budowane są najczęściej z rdzeniem trójkolumnowym, który jest wykonany z blachy magnetycznej o właściwościach ukierunkowanych. Blacha taka posiada dobre parametry magnetyczne tylko w

kierunku walcowania, także bardzo trudno jest przez to wykonać technicznie optymalne połączenie między blachami kolumny środkowej i jarzma (tak zwane połączenie T).

Sposób łączenia blach w połączeniu T ma znaczny wpływ na parametry rdzenia, a czasem nawet niezauważalne różnice konstrukcyjne znacznie wpływają na straty na magnesowanie rdzenia. Celem wynalazku jest zatem wykonanie połączenia T w trójkolumnowych rdzeniach transformatorów małych i średnich mocy, dla uzyskania obniżenia strat przy magnesowaniu rdzenia i uniknięciu odpadu materiału.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku przez zastosowanie połączenia doczołowego i zakładkowego zachodzenia blach rdzenia środkowego i jarzma tak, że szczeliny w miejscach zakładki leżą w całym przekroju poprzecznym rdzenia we wszystkich pakietach blach, w dwóch płaszczyznach, które są od siebie oddalone o wielkość zakładki. Płaszczyzna szczeliny powietrznej jednej warstwy jest oddalona od równoległe położonej płaszczyzny szczeliny powietrznej warstwy sąsiedniej o wielkości zakładki. Szerokość blach jarzma, sąsiednich warstw określonego pakietu w obszarze połączenia typu T różnią się wzajemnie o wielkość zakładki.

Zaleta rozwiązania według wynalazku, polega na utworzeniu połączenia bez odpadu materiału i przy niskich stratach na magnesowanie w rdzeniu. Odpad został usunięty dzięki zastosowaniu połączenia doczołowego, a niskie straty osiągnięte zostały dzięki temu, że szczeliny powietrzne znajdują się w miejscach zakładki we wszystkich pakietach w tym samym miejscu, w górnej względnie dolnej płaszczyźnie zakładki.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania rysunku, na którym fig. 3 pokazuje rzut ukazujący budowę jednej warstwy. fig. 4 - przekrój poprzeczny jarzma, fig. 5 - przekrój według fig. 4 w większej skali.

Z figury 3 widać, że struktura blach jednej warstwy złożona jest z blach kolumny bocznej I, które tak, jak blachy jarzma III mają kształt trapezowy, i że złącze kolumny bocznej I i jarzma III utworzone jest przy pomocy połączenia ukośnego o kącie około 45° . Blacha kolumny środkowej II ma kształt prostokątny i tworzy wraz z blachami jarzma III złącze doczołowe.

Z figury 4 widać, że rdzeń zbudowany jest z trzech pakietów, które mają takie wymiary, że ich ostre krawędzie położone są tak, że można przez nie opisać okrąg, przez co osiąga się w przybliżeniu kołowy poprzeczny przekrój kolumny.

Figura 5 pokazuje połączenie blach kolumny środkowej II i blach jarzma III. Szczeliny powietrzne z we wszystkich pakietach P położone są w dolnej płaszczyźnie d albo górnej płaszczyźnie g. Każdy pakiet P jarzma III utworzony jest z blach o dwóch różnych szerokościach, które są ułożone warstwowo na przemian od jednej do drugiej warstwy w taki sposób, że po blasze szerszej zastosowana jest blacha węższa. Różnica szerokości blach jest równa wielkości zakładki a.

W przykładzie wykonania według fig. 3, 4 i 5 w każdej warstwie znajduje się tylko jedna blacha. Wynalazek może być jednak zastosowany w podobny sposób, gdy w jednej warstwie znajduje się więcej blach, co zresztą jest powszechne w warstwach rdzeni transformatorowych (2 do 3 blach w jednej warstwie).

Na figurze 4 przedstawione są dla prostoty tylko trzy pakiety, choć zwykle rdzeń złożony jest z większej ilości pakietów (5 do 15), aby uzyskać przekrój poprzeczny kolumny, który zbliża się najbardziej do kołowego.

Dla opisanego przykładu, przedstawionego na fig. 3 i 5, różnica między szerokościami blach dwóch warstw sąsiednich w pakiecie równa jest wielkości zakładki a. Chociaż dla rozwiązania połączenia typu T według wynalazku nie jest konieczne, aby różnica ta miała dokładnie taką wartość, to opisanie rozwiązanie nadaje rdzeniowi szczególnie dużą wytrzymałość mechaniczną, co przyczynia się także do zmniejszenia strat na magnesowanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Trójkolumnowy rdzeń do transformatorów trójfazowych wykonany z blachy magnetycznej o właściwościach ukierunkowanych z połączeniem doczołowym między blachami kolumny środkowej a blachami jarzm złożone z kilku pakietów blach o różnej szerokości, **znamienny tym**, że szczeliny powietrzne (z) znajdują się w połączeniu typu T w dwóch płaszczyznach (g, d) tak, że

szczelina powietrzna (**z**) jednej warstwy znajduje się w płaszczyźnie (**g**), a sąsiedniej warstwy w płaszczyźnie (**d**), przy czym płaszczyzny (**g**, **d**) w całym poprzecznym przekroju rdzenia we wszystkich pakietach (**P**) są wzajemnie równoległe i są oddalone od siebie o wielkość zakładki (**a**).

2. Rdzeń według zastrz. 1, **znamienny** tym, że szerokości blach jarzma (**III**), sąsiadujących z nimi warstw określonego pakietu (**P**) w obszarze połączenia typu T różnią się wzajemnie o wielkość zakładki (**a**).

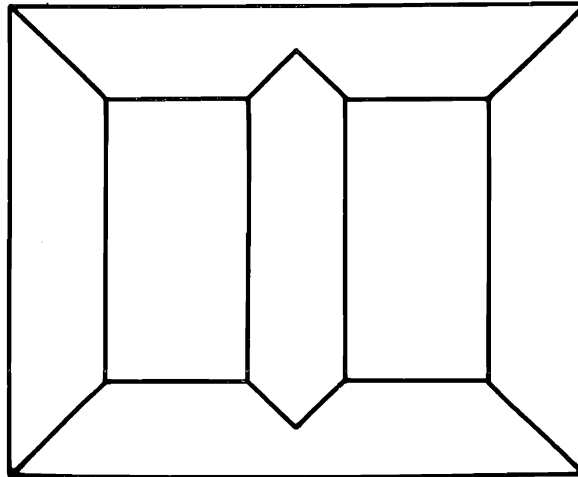


Fig. 1

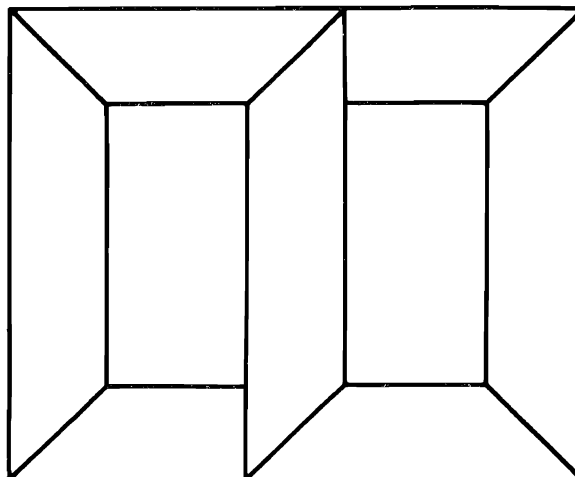


Fig. 2

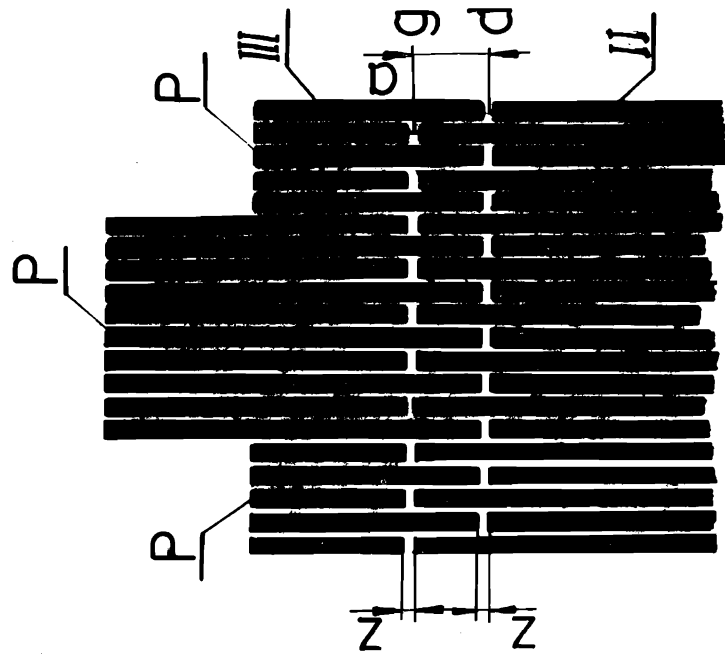


Fig. 5

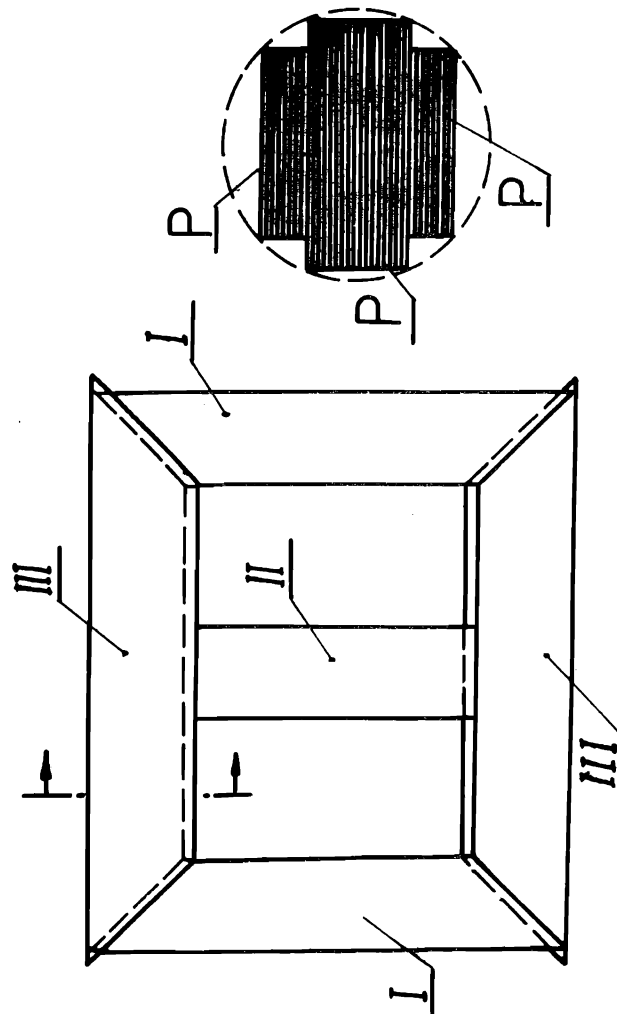


Fig. 4

Fig. 3