

Warszawa, 18 kwietnia 1933 r.

2

H01f 40/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 17933.

Kl. 21 d² 53.

Koch & Sterzel Aktiengesellschaft
(Drezno, Niemcy).

Transformator wysokiego napięcia, zwłaszcza pomiarowy transformatorek napięciowy.

Patent dodatkowy do patentu Nr 16490.

Zgłoszono 4 czerwca 1930 r.

Udzielono 14 lutego 1933 r.

Pierwszeństwo: 5 czerwca 1929 r. dla zastrz. 1—3; 6 czerwca 1929 r. dla zastrz. 4 — 8; 7 czerwca 1929 r. dla zastrz. 9 — 11; 8 czerwca 1929 r. dla zastrz. 12 — 16; 29 czerwca 1929 r. dla zastrz. 17 — 20; 29 lipca 1929 r. dla zastrz. 21—32; 15 października 1929 r. dla zastrz. 33—36 (Niemcy).

Najdłuższy czas trwania patentu do 4 czerwca 1947 r.

W patencie Nr 16490 opisany jest transformator wysokiego napięcia, w szczególności pomiarowy transformatorek napięciowy, w którym uzwojenie pierwotne jest w taki sposób nawinięte i połączone w jednolitej cewce, wykonanej z materiału izolacyjnego, że jego potencjał zwiększa się od zewnątrz ku rdzeniowi, obejmującemu to uzwojenie, przyczem początek ostatniej wewnętrznej warstwy zwojowej przeprowadzony jest przez kryzę cewy izolacyjnej.

Wynalazek niniejszy polega na tem, że końce poszczególnych warstw są nawinięte w taki sposób szczelnie na wewnętrznej stronie kryzy cewy izolacyjnej, że każda

składowa część powierzchni strony wewnętrznej kołnierza otrzymuje potencjał ostatniego zwoju sąsiednich warstw. Zmniejsza się przez to w transformatorze wysokiego napięcia przepięzanie pierwotnego napięcia względnie wyładowań ślizgowych wzdłuż wewnętrznej strony kryzy w kierunku zewnętrznie umieszczonego potencjału ziemi względnie potencjału powłoki. Umożliwia się przez to także odejmowanie kołnierza z cewy izolacyjnej nazewnątrz odpowiednio do napięcia, zmniejszającego się w stosunku do potencjału powłoki. Aby pierwszy względnie ostatni zwój każdej warstwy przylegał nierucho-

mo do wewnętrznej strony kryzy, poskok jest tak dobrany, że zwoje każdej następującej po sobie warstwy leżą w zagłębieniach zwojów warstwy poprzedzającej.

Przykład wykonania wynalazku uwidoczniiony jest na załączonym rysunku. Fig. 1 przedstawia część cewy izolacyjnej; fig. 2 i 3 — dwie odmiany wykonania cewy izolacyjnej; fig. 4 i 5 — transformatory z uziemionym rdzeniem; fig. 6 — cewę izolacyjną z częścią wewnętrzną w kształcie rury w widoku perspektywicznym; fig. 7 — przekrój skrzynki cewkowej według głównego patentu; fig. 8 — układ połączeń skrzynki według fig. 7; fig. 9 — przekrój transformatora wysokiego napięcia według głównego patentu z uwidocznieniem jednolitej cewy izolacyjnej; fig. 10 — transformator wysokiego napięcia według fig. 9 w widoku zgóry; fig. 12 — widok zdołu transformatora wysokiego napięcia, który w przekroju wzdłuż linii A — B uwidoczniiony jest na fig. 11, widok natomiast zgóry transformatora według fig. 11 odpowiada widokowi według fig. 10. Fig. 13 i 14 przedstawiają odmianę wykonania transformatora wysokiego napięcia według fig. 20 i 21 głównego patentu. Fig. 15 przedstawia w przekroju odmianę wykonania cewy izolacyjnej według niniejszego wynalazku, fig. 16 — widok boczny transformatora wzdłuż linii przekroju A — A na fig. 15, fig. 17 — transformator według fig. 15 w widoku zgóry, fig. 18 — połączenie obydwóch połów płaszcza transformatora według fig. 15. Fig. 19 — odmianę wykonania transformatora wysokiego napięcia według fig. 15 — 17. Fig. 20 przedstawia przekrój transformatora wzdłuż linii A — A na fig. 19, a fig. 21 — urządzenie do regulowania chłodzenia transformatora. Fig. 22 i 23 przedstawiają dwa przykłady wykonania płaszcza transformatora wysokiego napięcia; fig. 24 — sposób kaskadowego połączenia dwóch transformatorów, wykonanych według wynalazku; fig. 25 — trans-

formator wysokiego napięcia z dwukolumnowym szkieletem żelaznym; fig. 26 — częściowy przekrój tego transformatora; fig. 27 — sposób wykonania kanałów zbiorczych; fig. 28 — transformator wysokiego napięcia z cewami izolacyjnymi, umieszczonymi w stosunku do siebie współśrodkowo, fig. 29 — widok zgóry transformatora według fig. 28, częściowo w przekroju. Fig. 30 — przedstawia sposób umieszczenia blachy metalowej na cewie izolacyjnej, fig. 31 — cewę ze szczeliną, przebiegającą śrubowo na jej trzonie; fig. 32 — widok górnej części cewy według fig. 31 częściowo w przekroju; fig. 33 zaś — przekrój wzdłuż linii A — A na fig. 32.

Cewa izolacyjna 11, przedstawiona na fig. 1, tylko częściowo wykonana jest z materiału izolacyjnego. Składa się ona z części środkowej 15 oraz z części kryzowej 16. Okładzina metalowa 20 części środkowej 15 jest, jako pierwszy zwoj, przyłączona do wysokiego napięcia. Ta metalowa część 20, jak to unaocznione jest na obok umieszczonym rysunku w większej skali, łączy się z prawym końcem pierwszej warstwy zwojowej 42, górna zaś warstwa zwojowa 43, jak również zewnętrzny płaszczyz 19 oraz zewnętrzna okładzina metalowa są uziemione, względnie połączone z potencjałem powłoki metalowej. Koła zwojów poszczególnych warstw 42 do 43 przylegają ściśle do wewnętrznej strony kołnierza 16, wskutek czego każdej części powierzchni strony wewnętrznej kołnierza odpowiada potencjał, łatwy do obliczenia. Linje sił, wytworzone przez ostatnie zwoje, przechodzą w materiale izolacyjnym cewy w kierunku zewnętrznej okładziny metalowej w sposób, przedstawiony na fig. 1 linjami przerywanymi. Z tego wynika, że końcowe zwoje warstw nie powodują żadnych przeciwdziałań pola, lecz że okładzina wewnętrzna, utworzona przez zwoje końcowe, działa jako powierzchnia, jak również i metalowa okładzina na zewnętrznej stronie

kołnierza, ponieważ odległość między zwojami końcowymi, względnie między warstwami jest mała w stosunku do grubości kołnierza. Dzięki pochyleniu kołnierza na jego stronie wewnętrznej, jak również wskutek małego pochylenia na zewnętrznej stronie tej kryzy, niewidocznego na rysunku, ułatwiony zostaje bardzo wyrób cewy izolacyjnej, zwłaszcza przy zastosowaniu lanej porcelany, przyczem przez to pochylenie umożliwia się łatwiejsze wyjmowanie cewy z formy. Między zewnętrznym uziemionym płaszczem 19 i ostatniem uzwojeniem warstwowem 43 może być przewidziane jeszcze wypełnienie piaskiem 45. Oprócz tego należy uważać, aby wszystkie pośrednie przestrzenie powietrzne między zwojami a wewnętrzną stroną kołnierza były zajęte przez materiał wypełniający, np. lakier. Powietrzne przestrzenie pośrednie zostają zmniejszone zapomocą ułożenia uzwojenia według wynalazku, ponieważ wskutek pochylenia wewnętrznej strony 44 kołnierza 16, zwoje końcowe, podobnie jak i przy nawijaniu przędzy, przyciskają się samoczynnie do wewnętrznej strony kołnierza, dzięki czemu otrzymuje się nieruchome uzwojenie także i pozostałych zwojów poszczególnych warstw. Ostatnie pozostałości powietrza mogą być jeszcze usunięte, jeżeli każdą nawiniętą warstwę powlec suto lakierem i następnie całe ciało porcelanowe nasycić wraz z uzwojeniem w sposób znany dowolnego rodzaju lakierem.

Pomiędzy obydwoma okładzinami metalowemi cewy izolacyjnej istnieje jednak różnica potencjałów. Ponieważ przy znanych materiałach izolacyjnych odporność na przebicie nie zwiększa proporcjonalnie wraz z grubością i wytrzymałość na przebicie przy przekroczeniu pewnej grubości nie zwiększa się znacznie, proponuje się według wynalazku jednolitą cewą izolacyjną oraz wyprowadzenie przewodów osłonić izolacją, dopasowaną do kształtu cewy izo-

lacyjnej. Cewa ta oraz izolator przepustowy są zatem wytworzone na podobieństwo znanych wyprowadzeń wielorurowych. Umożliwia to uwielokrotnianie napięcia poszczególnego transformatora według patentu głównego, wskutek czego do kaskadowego układu trzeba przechodzić dopiero przy odpowiednio wyższych napięciach.

Przedstawiona na fig. 2 cewa izolacyjna 11, wykonana według patentu głównego, posiada izolator przepustowy 17, na który nasadzona jest część 46 drugiego ciała izolacyjnego z jego wydrążonem wyprowadzeniem 47. Druga część 48 dodatkowego ciała izolacyjnego posiada również kołnierz 16, lecz bez wyprowadzenia. Spojenie między obydwoma częściami 46 i 48 drugiego ciała izolacyjnego przebiega przytem pod ostrym kątem, wskutek czego umożliwia się duże zachodzenie na siebie części rurowych.

Cewa izolacyjna według fig. 3 wykonana jest w ten sposób, że rurowate części 46 i 48 drugiego ciała izolacyjnego nie stykają się z powierzchniami stożkowemi, jak na fig. 2, lecz przylegają do siebie wzdłuż całej długości cewy. Z powstających komór powietrznych trzeba usunąć powietrze przy zestawianiu części rurowych i wypełnić te komory materiałem izolacyjnym.

Można to skutecznie także i w transformatorze olejowym w ten sposób, że konserwator oleju osadza się mniej więcej na takiej wysokości, jak i wydrążony izolator 47, lub też przy transformatorach powietrznych — przez wypełnienie odpowiednio uszczelnionych komór pustych środkiem izolacyjnym płynnym lub twardniejącym po umieszczeniu. Aby móc w ostatnim przypadku spojść ze sobą te części oraz ich zewnętrzne powierzchnie móc wykonać według patentu głównego, ciała izolacyjne wsuwa się jedno w drugie, przestrzenie zaś między nimi wypełnia się specjalnym kitem o możliwie jednakowej stałej dielektrycznej. Zestawioną w ten sposób cewę,

zależnie od wybranego materiału izolacyjnego, poddaje się działaniu temperatury i ciśnienia. Otrzymuje się w ten sposób cewę izolacyjną, która nie posiada pośrednich przestrzeni powietrznych i która może być metalizowana w ten sam sposób, co i jednolita cewa. Wytworzoną w ten sposób cewę izolacyjną stosuje się do wszystkich postaci wykonania, opisanych w głównym patencie.

Podwojenie napięcia w transformatorze bez powstawania wad, zachodzących przy kaskadowym układzie połączeń (patrz fig. 20 głównego patentu), osiąga się według niniejszego wynalazku przez podział umieszczonego warstwami uzwojenia pierwotnego na dwie współśrodkowo leżące jednolite cewy z materiału izolacyjnego (fig. 4 i następne). Warstwa obydwóch części uzwojenia, leżąca przytem każdorazowo zewnątrznie, posiada wspólny potencjał powłoki. Zapomocą tego współśrodkowego układu uzyskuje się tę zaletę, że rozproszenie odpowiednio zmniejsza się, nie stosuje się uzwojenia pomocniczego, niezbędny zaś staje się tylko płaszcz, czyli osłona.

Fig. 4 i 5 przedstawiają transformatory, w których rdzeń jest uziemiony.

Według fig. 4 uzwojenie wtórne 14 jest nawinięte na uziemionym rdzeniu 13, obydwie zaś współśrodkowo do siebie umieszczone jednolite ciała izolacyjne 11 i 11a są utrzymywane zapomocą samego rdzenia lub też przy pomocy osobnych urządzeń, względnie osłon. Obydwie części uzwojenia pierwotnego 12 i 12a są nawinięte, jak w transformatorze według głównego patentu. Rdzeń, zewnętrzna powłoka metalowa oraz płaszcz 19, posiadające potencjał ziemi, tworzą wspólny potencjał każdej nazewnątrz leżącej warstwy obydwóch części uzwojenia pierwotnego. Natomiast warstwa uzwojenia tych obydwóch części, leżąca każdorazowo wewnątrznie, jest przyłączona do zacisków zapomocą wyprowadzeń 17 i 17a. Ponieważ środek uzwojenia pierwot-

nego jest uziemiony, między zaciskami panuje podwójna różnica napięcia niż w stosunku do ziemi.

Fig. 5 przedstawia przykład, w którym uzwojenie wtórne 14 może być także podzielone i umieszczone każdorazowo na zewnątrznej warstwie obydwóch części 12 i 12a uzwojenia pierwotnego. Oddzielenie od siebie obydwóch uzwojeń o znacznej różnicy napięć odbywa się zapomocą izolujących wkładek 50. W tym przypadku uzwojenie pierwotne zabezpieczone zostaje od mechanicznych uszkodzeń także i zapomocą uzwojenia wtórnego. Przez rozmieszczenie odpowiednie uzwojeń, przynależnych do tych obydwóch ciał izolacyjnych, zmniejsza się znacznie rozproszenie transformatora.

Aby tak wykonany transformator wysokiego napięcia móc używać w prosty sposób jako transformator z zaczepami, względnie jako transformator stopniowy, np. jako dający się przełączać transformatorek pomiarowy lub jako dławik o zmiennej indukcyjności, kołnierz cewy izolacyjnej przedziurawiony jest według wynalazku w taki sposób na wysokości odprowadzonych warstw uzwojenia, że napięcia są wyprowadzone nazewnątrz kołnierza. Zapomocą takiego wykonania otrzymuje się samoczynnie, że w cewie izolacyjnej, np. walcowej, punkty przejść, jeżeli są one rozmieszczone na obwodzie, dają obraz kołowy, leżący mimośrodkowo względem środkowej osi cewy izolacyjnej.

Fig. 6 przedstawia widok perspektywiczny cewy izolacyjnej 11 z rurowatą częścią wewnętrzną 15 i kołnierzami 16. Górny kołnierz jest według wynalazku przedziurawiony na wysokości poszczególnych, lub też wszystkich warstw, wskutek czego przejścia 63 mogą być rozpoznawane zgóry.

Na fig. 7 przedstawiony jest przekrój cewy izolacyjnej według głównego patentu, przyczem na kołnierzu 16 cewy izolacyjnej przewidziane są części kontaktowe

64, połączone z końcami warstw uzwojenia, wyprowadzonymi przez przejścia 63. Poszczególne części kontaktowe są umieszczone między wzniesieniami 65 na kołnierzu i są od siebie izolowane zapomocą ścianek pośrednich. Po powierzchniach części kontaktowych 64 ślizgają się dwie szczotki 66, 67, do których doprowadza się napięcie, względnie od których napięcie jest odbierane. Osie obrotu korb 66, 67 przedstawione są zapomocą izolatorów 68, 69, umieszczonych na rdzeniu 13. Szczotki 66, 67 mogą być także zastąpione przez wtyczki lub inne znane urządzenia do odbioru prądu.

Fig. 8 przedstawia widok układu według fig. 7 z uwidocznionem uzwojeniem pierwotnem 12. Na podstawie fig. 8 można stwierdzić, że odprowadzone wlewo warstwy uzwojenia przyłączone są do kontaktów, leżących w lewej połowie drogi kontaktowej, a zaczepy z prawej strony przyłączone są do kontaktów odbioru prądu, leżących po stronie prawej. Rdzeń 13 znajduje się przytem między częściami kontaktowymi, oznaczonymi cyframi 1 i 2, wskutek czego leży on w miejscu najmniejszej różnicy potencjałów. Potencjały zwiększają się wskutek tego szczególnego naprzemian odbywającego się wyprowadzenia zaczepów do drogi kontaktowej tak, że między każdymi dwoma sąsiednimi kontaktami znajduje się niewielkie tylko napięcie. W ten sposób osiąga się, że największe potencjały istnieją na tej stronie cewy izolacyjnej, która odwrócona jest od rdzenia, przyczem potencjały zmniejszają się obustronnie stopniowo do potencjału powłoki metalowej.

Zewnętrzna warstwa uzwojenia zabezpieczona jest przytem zapomocą otaczającego ją płaszcz, zaopatrzonego w szczelinę, który może jednocześnie posiadać kryzę zamocowującą.

Aby okapturzyć przy tem wykonaniu w sposób najprostszy ciało izolacyjne wraz z

jego izolatorem przepustowym, płaszcz, otaczający zewnętrzną warstwę zwojów, i kołnierz cewy izolacyjnej są podzielone według wynalazku wzdłuż osi żelaznego rdzenia i izolatora przepustowego, przyczem oś izolatora może być prostopadłą do osi rdzenia żelaznego. W ostatnim przypadku, np. przy zastosowaniu tylko jednego izolatora przepustowego, na jednej stronie transformatora wysokiego napięcia następuje podział zewnętrznej osłony na trzy części; podział ten pozwala na proste okapturzenie całego transformatora. Połówki płaszczu w miejscu podziału służą jednocześnie do ściskania blach rdzenia.

Fig. 9 przedstawia przekrój transformatora wysokiego napięcia według głównego patentu z widokiem jednolitej cewy izolacyjnej 11 i znajdującego się na niej uzwojenia 12 oraz z uwidocznionym izolatorem przepustowym 17. Fig. 10 przedstawia transformator wysokiego napięcia według fig. 9 w widoku zgóry.

Płaszcz 19, który otacza jednolitą cewę izolacyjną ze znajdującym się w niej uzwojeniem 12 i dolną część izolatora 17 jest podzielony wraz z kołnierzem 32 na trzy części 70, 71 i 72. Spoina 73 części 70 biegnie w kierunku blach rdzenia 13, spoina zaś 74 między częściami 71, 72 leży do nich prostopadle, a więc na linii środkowej izolatora przepustowego 17, przeciętego na fig. 10 wzdłuż płaszczyzny A — A według fig. 9. Część płaszczowa 19, otaczająca uzwojenie, przedstawiona jest na fig. 10 linjami kreskowanymi i zachodzi na miejsce połączenia części 71 i 72. Odpowiednio wykonane w miejscu spojenia 73 części 70, 71, 72, względnie płaszcz 19 służą do ściskania blach rdzenia zapomocą sworzni śrubowych 75, podczas gdy obydwie części 71 i 72, otaczające izolator przepustowy 17, są połączone zapomocą sworzni śrubowych 76. Płaszcz 19 może być przytem wykonany w swej dolnej części jako noga 77 transformatora. Na przeciwległej do izolatora

przepustowego 17 połowie płaszcza, mianowicie na części 70, umieszczona jest skrzynka 78 z zaciskami przyłączy napięcia wtórnego.

Dzięki takiemu okapturzeniu transformatora wysokiego napięcia, zbudowanego według patentu głównego, osiąga się tę zaletę, że można z powodzeniem wypełniać transformator wysokiego napięcia piaskiem lub cieczą izolacyjną, ponieważ we wszystkich miejscach okapturzenia jest zapewnione uszczelnienie przy skręcaniu trzech części 70, 71, 72.

Rdzeń 13 wystaje nazewnątrz na tyle z cewy izolacyjnej, że rozwijające się w niej ciepło może być bezpośrednio udzielane otoczeniu. Stąd uzyskuje się zaletę, że dzięki przerwie zapomocą rdzenia z blach żelaznych płaszczy nie tworzy przy tem wykonaniu zwoju krótkozwartego, a więc nie wymaga izolowanej spoiny.

Ta sama zasada okapturzenia przedstawiona jest na fig. 11 i 12, przyczem fig. 12 unaocznia transformator wysokiego napięcia w widoku zdołu wzdłuż linii przekroju A — B według fig. 11. Widok z góry transformatora według fig. 11 odpowiada widokowi według fig. 10.

Przy proponowanym wyżej wykonaniu według fig. 11 transformator wysokiego napięcia podtrzymywany jest zapomocą podpór 54 i 55. A więc na stronie dolnej, w przeciwieństwie do strony górnej, znajduje się nie jeden, lecz dwa izolatory przepustowe 60 i 61. Wskutek tego istnieje podział płaszcza 19 nie na trzy, lecz na cztery części, gdyż połowa 70 płaszcza (fig. 9 i 10) podzielona jest także na dwie części 79 i 80; tutaj więc płaszczy podzielony jest także zapomocą osi rdzenia żelaznego, oraz zapomocą osi izolatorów przepustowych, prostopadłej do osi rdzenia.

Na fig. 13 i 14 przedstawiony jest wreszcie transformator wysokiego napięcia w wykonaniu według fig. 20 i 21 patentu głównego z płaszczem 81 i 82, podzielonym

tylko na dwie części. Płaszczy podzielony jest tutaj tylko wzdłuż osi rdzenia żelaznego 40, ponieważ osie izolatorów przepustowych 17 umieszczone są w taki sposób, że osi rdzenia żelaznego 40 i osie izolatorów 17 leżą w jednej płaszczyźnie. W tym układzie cewy izolacyjne 11 wykonane są jednakowo i osadzone są w taki sposób na dwukolumnowym rdzeniu żelaznym 40, że wyprowadzenia 17 leżą na przeciwległych stronach. Uzwojenie pomocnicze 83, oznaczone przy pomocy linii, umieszczone według fig. 21 patentu głównego pomiędzy cewami izolacyjnymi, leży tutaj bezpośrednio na rdzeniu żelaznym 40. Dzięki takiemu wykonaniu otrzymuje się tę zaletę, że powstają dwie równe połowy płaszczy 81 i 82. Transformator wysokiego napięcia może być używany, bądź jako stojący na izolatorze wsporczym 84, bądź też jako wiszący na izolatorze wiszącym 85, oznaczonym linjami kreskowanymi.

Celem odprowadzania ciepła, jakie daje wykonane w taki sposób uzwojenie transformatora wysokiego napięcia, płaszczy, względnie przewodzące wkładki w cewie izolacyjnej do odbioru środka chłodzącego wykonane są według wynalazku z podwójnymi ściankami (fig. 15). Uzyskuje się przy tym transformatorze nieizolowanym tę zaletę, że płyn do ochładzania płaszcza niekoniecznie musi być izolujący, ponieważ w tym przypadku płaszczy posiada potencjał ziemi.

W cewie 11 według fig. 15 znajduje się nawinięte warstwami uzwojenie pierwotne 12, na środkowej zaś kolumnie szkieletu żelaznego 13 — uzwojenie wtórne 14. Do kołnierza 16 cewy izolacyjnej i do zewnętrznej warstwy uzwojenia pierwotnego 12 przylega płaszczy 19, który z kolei otoczony jest znowu innym płaszczem 86. Po między obydwoma płaszczami 19 i 86 przepływa płyn chłodzący, który, skierowany przez nasadę rurową 87 na prawą stronę, przepływa przez wydrążony sworzeń 75,

łączący puste przestrzenie obydwóch połów płaszczy 70 i 71 i z lewej strony zostaje znowu odprowadzony przez nasadę rurową 88. Lewa połowa płaszcza jest wskutek istnienia izolatora przepustowego 17 podzielona na ćwiartki 71 i 72, które w miejscu wzajemnego przylegania 74 są połączone ze sobą szczelnie na gaz, względnie na ciecz. W celu właściwego skierowania płynu chłodzącego, podnoszącego się z prawej strony transformatora a ściekającego nadół z lewej strony, mogą być przewidziane jeszcze żeberka 89 na płaszczu 19, przylegającym do uzwojenia.

Fig. 16 przedstawia widok boczny fig. 15 wzdłuż linii przekroju A — A. Na zasadzie tego widoku można stwierdzić, że wydrążony sworzeń 75 umieszczony jest na ściętych rogach szkieletu żelaznego 13, rozdzielającego obydwie połowy płaszcza. Wydrążony sworzeń 75 służy przytem jednocześnie do połączenia i zaciśnięcia obydwóch połów płaszcza i blach rdzenia żelaznego, leżącego między temi połowami.

Fig. 17 przedstawia widok transformatora według fig. 15.

Według odmiany wykonania, przedstawionej na fig. 18, połączenie obydwóch połów płaszcza 70, względnie 71, 72 uskutecznia się zapomocą osobnego przewodu rurowego 90. Jako płyn chłodzący może być zastosowana ciecz przewodząca lub izolacyjna albo gaz np. powietrze tłoczone.

Fig. 19 przedstawia znowu transformator wysokiego napięcia w wykonaniu według fig. 15 — 17 z tą jedynie różnicą, że przewidziane na płaszczu 19 żeberka 91 umieszczone są prostopadle do osi żelaznego rdzenia w taki sposób, że zachodzi zygzakowate prowadzenie płynu chłodzącego (w obie strony naprzemian), jak to przedstawia fig. 20, na której uwidoczniony jest przekrój wzdłuż linii A — A na fig. 19 jednej połowy 70 płaszcza. Rury 87 i 88 przyłączone są w tym przypadku do instalacji, zawierającej pompę 93, która ssie

ciecz przewodzącą lub izolacyjną ze zbiornika 92 i następnie przetłacza ją przez zawory 94 i 95 do płaszcza. Po przepływie przez płaszcze ciecz ta jest znowu tłoczona zpowrotem do zbiornika 92 przez rurę 88. Aby regulowanie cieczy chłodzącej, przepływającej poprzez równoległe włączone zawory 94, 95 uzależnić od warunków elektrycznych, jeden zawór 95 jest rozrządzany w zależności od napięcia, drugi zaś 94 w zależności od prądu obciążenia chłodzonego transformatora. Zasada tego regulowania przedstawiona jest na fig. 21. Jeżeli napięcia niema, to zawór 95 jest całkowicie zamknięty; otwiera się on dopiero wtedy, gdy transformator znajduje się pod napięciem, jak to przedstawiono na fig. 24. Drugi zawór 94 zwiększa swój przekrój wraz ze wzrostem obciążenia, wskutek czego przez urządzenie zaworowe może przepłynąć duża ilość cieczy chłodzącej. W podobny sposób może odbywać się rozrząd płynu chłodzącego przy pomocy urządzenia, uzależnionego od temperatury.

Fig. 22 i 23 przedstawiają przykład wykonania wynalazku, według których płaszcze 86, przedstawiony na powyżej opisanych figurach, utworzony jest przy pomocy ściany budynku, np. ściany szczytowej 96.

W przypadku, przedstawionym na fig. 22, gaz chłodzący, np. powietrze tłoczone, jest wdmuchiwany pod transformator wysokiego napięcia w sposób znany, wskutek czego gaz chłodzący płynie między płaszciami 19 i 96 oraz żeberkami 89 (miejsce żeberek wskazane na fig. 22 i 23) i tem samem odprowadza ciepło. W sposób analogiczny w tym samym szybie może być wbudowane kilka odizolowanych transformatorów, umieszczonych jeden na drugim według wartości napięcia.

Według fig. 23 transformator zawieszony jest pod sufitem zapomocą kryzy metalowej zamocowującej 32, przymocowanej do płaszcza 19 ze swemi żeberkami chło-

dzącymi 89, służącymi jednocześnie jako usztywnienie. Płyn chłodzący jest doprowadzany znowu do płaszcza w kształcie naczyń 96, gdzie podnosi się między żeberkami do góry, zbiera się następnie w kanale 97 powyżej kryzy zamocowującej 32, a stamtąd jest odprowadzany przewodem rurowym 98.

Na fig. 24 przedstawione są dwa transformatory, wykonane według wynalazku, które włączone są kaskadowo i mieszczą się jeden nad drugim, przyczem puste komory między płaszciami 19 i 86, przeznaczone na strumień chłodzący, są włączone równolegle do siebie. Płyn chłodzący jest doprowadzany w tym przypadku zapomocą węża chłodniczego 99, znajdującego się w zbiorniku 92. W tym przypadku płyn chłodzący jest izolacyjny oraz przewody rurowe 100 muszą być wykonane z materiału izolacyjnego. Pożądane jest włączenie filtra do przewodów rurowych. Sprężanie powietrza, stosowanego w pewnych przypadkach jako izolacyjny środek chłodzący, uskutecznia się zapomocą sprężarki 102 lub też powietrze sprężone otrzymuje się zapomocą przewodu, połączonego ze specjalną instalacją.

Na fig. 25 przedstawiony jest transformator wysokiego napięcia o dwukolumnowym szkielecie żelaznym 13, na którego rdzeniach osadzone są połowy uzwojenia pierwotnego, wykonane według patentu głównego, przyczem każda taka połowa mieści się w oddzielnych cewach izolacyjnych. Środek pierwotnego uzwojenia jest połączony przytem ze szkieletem żelaznym. Szkielet ten jest podparty zapomocą izolatora wsporczego 84 lub zawieszony zapomocą izolatorów wiszących, narysowanych liniami przerywanymi. W danym przypadku płaszcz składa się dla każdego systemu z dwóch połów 81 i 82. W miejscu spojenia, biegnącym równolegle do osi szkieletu żelaznego, połowy płaszców połączone są ze sobą szczelnie na gaz lub ciecz, jak to uwidocznia fig. 26. Izolacyjny płyn chłodzący jest doprowadzany poprzez nasady

rurowe 87, 88, wykonane z materiału izolacyjnego, do komór, utworzonych między płaszciami 19 i 86. Podobnie, jak i na fig. 23, przewidziane są kanały zbiorcze 97, przedstawione na fig. 27, które służą do zapobiegania zatrzymywania się płynu chłodzącego na górnej środkowej wydrążonej części komory.

Fig. 28 przedstawia transformator wysokiego napięcia, w którym cewy izolacyjne umieszczone są względem siebie współśrodkowo naokoło rdzenia transformatora. Metalowe wkładki 20, według patentu Nr 16490, o największym potencjale wytworzone są również jako części wydrążone, zaopatrzone w izolującą szczelinę rozdzielającą. Płyn chłodzący, jak to unaocznia fig. 28, jest doprowadzany przez izolatory przepustowe 17 do cew izolacyjnych lub jest wyprowadzany przez te izolatory.

Przewody doprowadzające i odprowadzające 103, 104 płyn chłodzący do tych części wydrążonych winny być, podobnie jak i płyn chłodzący, ciałem izolacyjnym.

Środkowa powierzchnia cewy izolacyjnej, która obejmowana jest przez wewnętrzną ostatnią warstwę uzwojenia, wykonana jest w ten sposób, że jest dobrym przewodnikiem elektrycznym i łączy się z najwyższym potencjałem, czyli z początkiem wewnętrznej ostatniej warstwy uzwojenia pierwotnego.

To metalizowanie środkowej części winno zapobiegać powstawaniu powietrznych komór pośrednich między materiałem izolacyjnym a pierwszą warstwą uzwojenia pierwotnego i następnie winno mieć na celu nadanie całej powierzchni jednakowego potencjału, mianowicie potencjału największego, oraz utworzenie okładziny kondensatora w stosunku do pozostałych warstw uzwojenia pierwotnego. Pierwsza warstwa uzwojenia pierwotnego otacza to metalizowanie.

Według wynalazku pierwsza wewnętrzna

na ostatnia warstwa uzwojenia pierwotnego tworzy się zapomocą zaopatrzonej w szczelinę blachy przewodzącej, obejmującej środkową część cewy izolacyjnej. Takie wykonanie wewnętrznej ostatniej warstwy uzwojenia pierwotnego, oprócz zalety prostoty, pozwala jeszcze na zwiększenie przekroju wejściowych zwojów.

Według fig. 30 naokoło metalizowanej części środkowej 15 cewy izolacyjnej 11 nakłada się blachę metalową 124, posiadającą w postaci rozwiniętej kształt równoległoboku. Koniec 118 tej blachy wchodzi do przedstawionego na fig. 30 i 33 czworokątnego otworu 119 przy obróceniu rozwiniętej blachy o kąt 90°. Następnie blachę 124 nawija się na część środkową 15, wskutek czego, jak to uwidoczni fig. 31, na środkowej części 15 ciała izolacyjnego powstaje szczelina o przebiegu linii śrubowej. Dzięki nadaniu blasze kształtu równoległoboku osiąga się tę zaletę, że blacha przylega doskonale do części środkowej 15. Do drugiego końca blachy 124 przyłącza się początek 120 uzwojenia pierwotnego do nawinięcia warstwami na blasze.

Jeżeli izolator przepustowy 17 tworzy z jednolitą cewą izolacyjną 11 jedną całość, to należy koniec 118 płaszcza blaszanego 124 oblać w komorze 121 izolatora 17 roztopionym metalem, np. ołowiem, wskutek czego koniec 118 zostaje przymocowany do izolatora. Na powierzchnię wylanego metalu 122 nakłada się sprężynę 123, która umieszczona jest np. na końcu bezpiecznika topikowego 27, umieszczonego w izolatorze.

Fig. 33 przedstawia widok zdołu przekroju wzdłuż linii A — A na fig. 32.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Transformator wysokiego napięcia według patentu Nr 16490, zwłaszcza pomiarowy transformator napięciowy, w którym uzwojenie wysokiego napięcia jest

w taki sposób warstwami nawinięte w cewie z materiału izolacyjnego, że potencjał uzwojenia tego zwiększa się w kierunku rdzenia od zewnętrznego potencjału początkowego (ziemia), znamienny tem, że wewnętrzna strona kołnierza cewy izolacyjnej jest pochyła i poszczególne warstwy zwojów są tak szczelnie nawinięte na tej pochyłej stronie kołnierza, iż każda część tej strony otrzymuje w przybliżeniu potencjał przyległego zwoju.

2. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1, znamienny tem, że grubość kołnierza cewy izolacyjnej zmniejsza się ku zewnątrz odpowiednio do potencjałów, zmniejszających się względem potencjału powłoki metalowej.

3. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że pochylenie wewnętrznej strony kołnierza jest obliczone w taki sposób, że przy nawijaniu drut następującej każdorazowo warstwy leży w zagłębieniu między zwojem warstwy poprzedzającej a kołnierzem.

4. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że jednolita cewa izolacyjna jest otoczona płaszczem i posiada izolator przepustowy, składający się z dwu lub kilku rur spółśrodkowych.

5. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 4, znamienny tem, że najgrubsza rura izolacyjna izolatora przepustowego podzielona jest w środku cewy na dwie części.

6. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 5, znamienny tem, że obie części rury izolatora przepustowego, wsunięte do cewy izolacyjnej, zachodzą na siebie, niekiedy na całej osiowej długości tej cewy.

7. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 4 — 6, znamienny tem, że komory pośrednie między cewą izolacyjną i płaszczem wypełnione są cieczą izolacyjną.

8. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 4 — 7, znamieny tem, że w celu mechanicznego i elektrycznego połączenia rur izolacyjnych z jednolitą cewą jest zastosowany kit o możliwie jednakowej stałej dielektrycznej.

9. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że jego uzwojenie pierwotne, warstwami nawinięte, jest podzielone na dwie jednolite cewy izolacyjne, spółśrodkowo do siebie umieszczone (fig. 4).

10. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 9, znamieny tem, że wewnętrzne ostatnie warstwy uzwojenia posiadają względem ziemi napięcie o tej samej wartości liczbowej, lecz o różnych znakach.

11. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 9 i 10, znamieny tem, że uzwojenie wtórne jest podzielone i nawinięte na obydwóch zewnętrznych ostatnich warstwach uzwojenia pierwotnego (fig. 5).

12. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 11, lecz z zaczepami, znamieny tem, że kołnierz cewy izolacyjnej posiada otwory do wyprowadzanych warstw uzwojenia, których zaciski znajdują się nazewnątrz kołnierza, aby umożliwić użytkowanie poszczególnych napięć (fig. 6).

13. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 12, znamieny tem, że otwory rozmieszczone są na obwodzie kołnierza cewy izolacyjnej.

14. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 12 i 13, znamieny tem, że otwory są umieszczone w taki sposób, iż po prawej i lewej stronie otworu zaczepy o najwyższym potencjale są rozmieszczone naprzemian odpowiednio do zmniejszania się napięcia.

15. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 12 — 14, znamieny tem, że zaczepy, leżące najbliżej potencjału ziemi względnie potencjału powłoki, umieszczo-

ne są między przedłużeniem płaszczyzn rdzenia transformatora (fig. 8).

16. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 12 — 15, znamieny tem, że zaczepy do napięć użytkowych umieszczone są na stronie zewnętrznej wklęsłej kołnierza.

17. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 16, znamieny tem, że płaszcz, obejmujący zewnętrzną ostatnią warstwę uzwojenia i kołnierz cewy izolacyjnej, jest podzielony zasadniczo dwukrotnie na osiach: rdzenia żelaznego i izolatora przepustowego (fig. 10).

18. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 17, znamieny tem, że połowy płaszcza w miejscu ich styku służą do zaciskania blach rdzenia.

19. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 17 i 18, znamieny tem, że przy wykonaniu połowy płaszcza z dwóch części miejsca połączenia obydwóch ćwiartek wzajemnie zachodzą na siebie.

20. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 17 — 19, znamieny tem, że na połowie strony płaszcza, leżącej naprzeciw izolatora przepustowego, umieszczona jest skrzynka zaciskowa do przyłączeń napięcia wtórnego, która z kryzą metalową do wbudowywania względnie z kryzą zamocowującą metalowego kołnierza tworzy jedną całość.

21. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 20, znamieny tem, że płaszcz względnie przewodzące wkładki w cewie izolacyjnej są wykonane jako dwuścienne, w celu wprowadzenia płynu chłodzącego.

22. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21, znamieny tem, że ścianka płaszcza, leżąca najbliżej uzwojenia, zaopatrzona jest w żeberka (fig. 17).

23. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 i 22, znamieny tem, że żeberka są umieszczone w taki sposób prostopadle do osi żelaznego rdzenia, iż pow-

staje zygzakowate krążenie płynu chłodzącego (fig. 20).

24. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 22 i 23, znamieny tem, że ściana budynku stanowi nazewnątrż leżącą ściankę płaszczu.

25. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 24, znamieny tem, że oddzielone rdzeniem komory wydrażone płaszczu, podzielonego na dwie połowy, są ze sobą połączone zapomocą wydrażonych sworzni (fig. 15 i 19).

26. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 25, znamieny tem, że wydrażone sworznie służą jednocześnie do ściągania obydwóch połów płaszczu i umieszczonego między niemi rdzenia żelaznego.

27. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 26, znamieny tem, że wydrażone komory dwóch kaskadowo połączonych transformatorów są równolegle połączone (fig. 24).

28. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 27, znamieny tem, że przy izolowanem ustawieniu transformatora przewody, doprowadzające i odprowadzające płyn chłodzący, przeprowadzone są przez izolator wsporczy (fig. 25).

29. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 28, znamieny tem, że płyn, chłodzący metalowe wkładki, wykonane jako ciała wydrażone, krąży przez izolatory przepustowe cewy izolacyjnej (fig. 28).

30. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 29, znamieny tem, że doprowadzanie płynu chłodzącego jest zależne od obciążenia transformatora.

31. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 29, znamieny tem, że

doprowadzanie płynu chłodzącego jest rozrządzane zapomocą zmian temperatury transformatora.

32. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 21 — 30, znamieny tem, że w przewodzie do płynu chłodzącego są włączone w układzie równoległym dwa zawory, z których jeden otwiera się całkowicie, gdy transformator jest pod napięciem, drugi zaś otwiera się tylko w zależności od prądu obciążenia transformatora (fig. 21).

33. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 32, znamieny tem, że wewnętrzna ostatnia warstwa uzwojenia pierwotnego jest utworzona zapomocą zaopatrzonej w szczelinę blachy przewodzącej, ułożonej naokoło środkowej części cewy izolacyjnej.

34. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 33, znamieny tem, że blacha przed umieszczeniem na cewie izolacyjnej posiada kształt równoległoboku.

35. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 33 i 34, znamieny tem, że początek blachy, przeprowadzonej przez kołnierz, jest przymocowany zapomocą zalania metalem do izolatora wsporczego, tworzącego jedną całość z kołnierzem cewy izolacyjnej (fig. 30).

36. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 33 — 35, znamieny tem, że na powierzchni metalu wewnątrz izolatora wsporczego umieszczona jest sprężyna do przyłączania.

Koch & Sterzel
Aktiengesellschaft.
Zastępca: M. Skrzyppkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

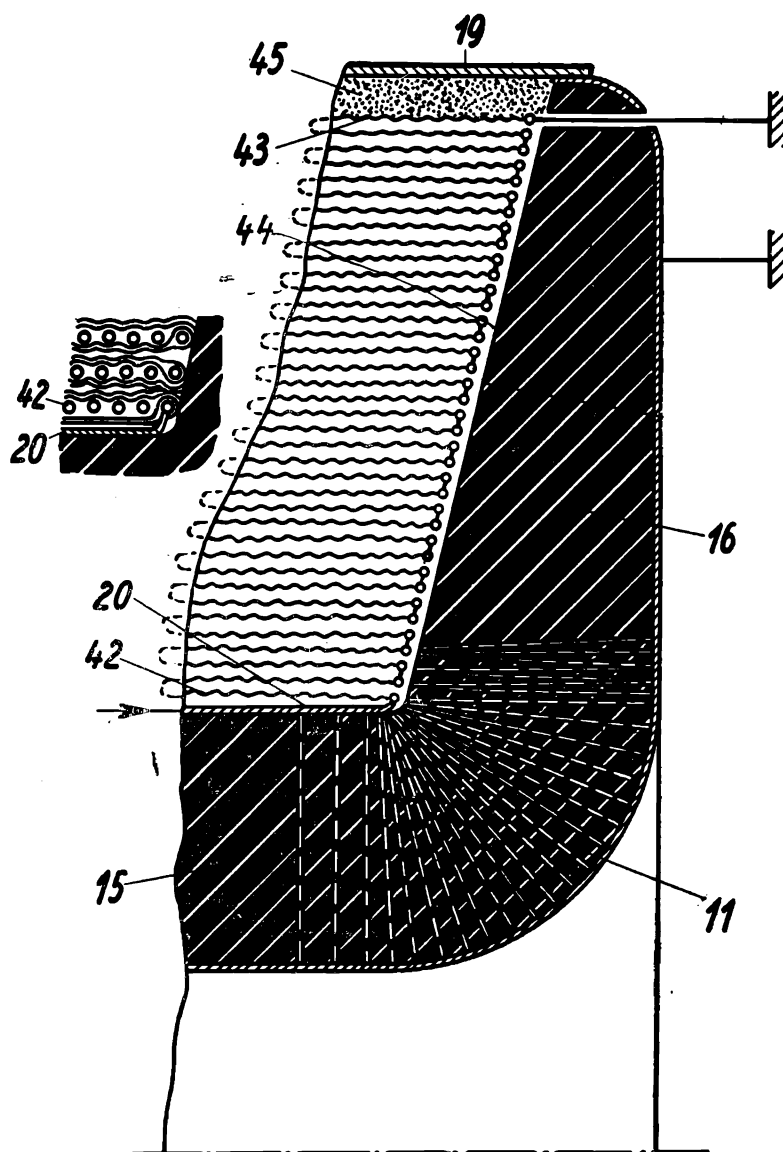


Fig. 2

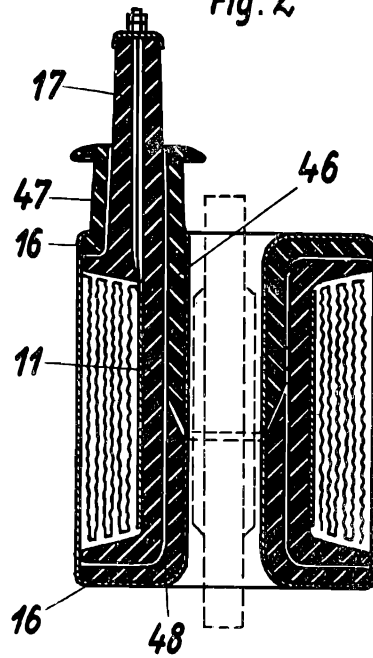


Fig. 3

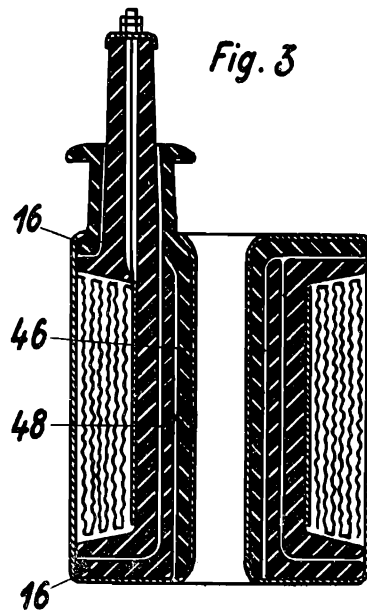


Fig. 4

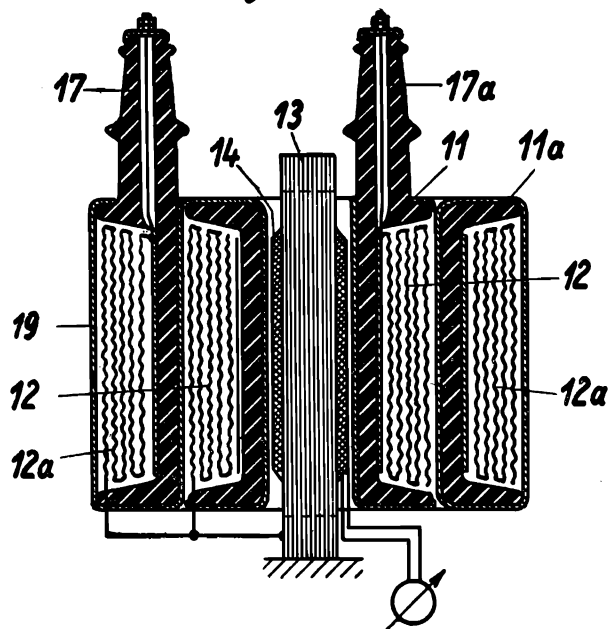
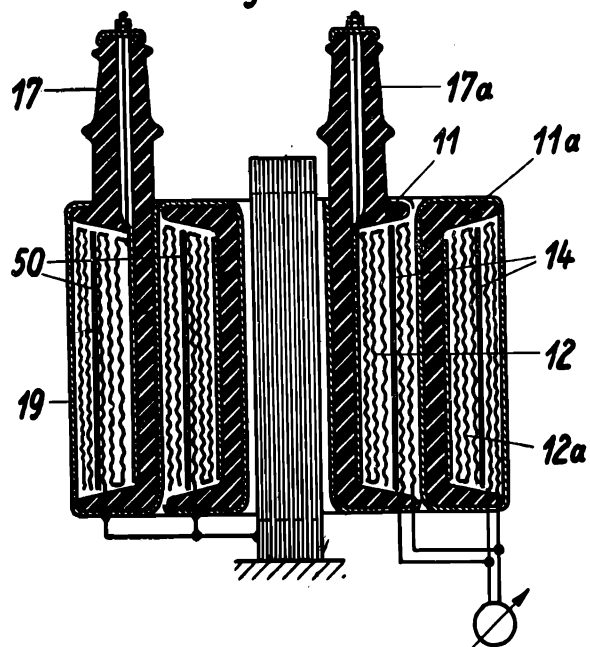
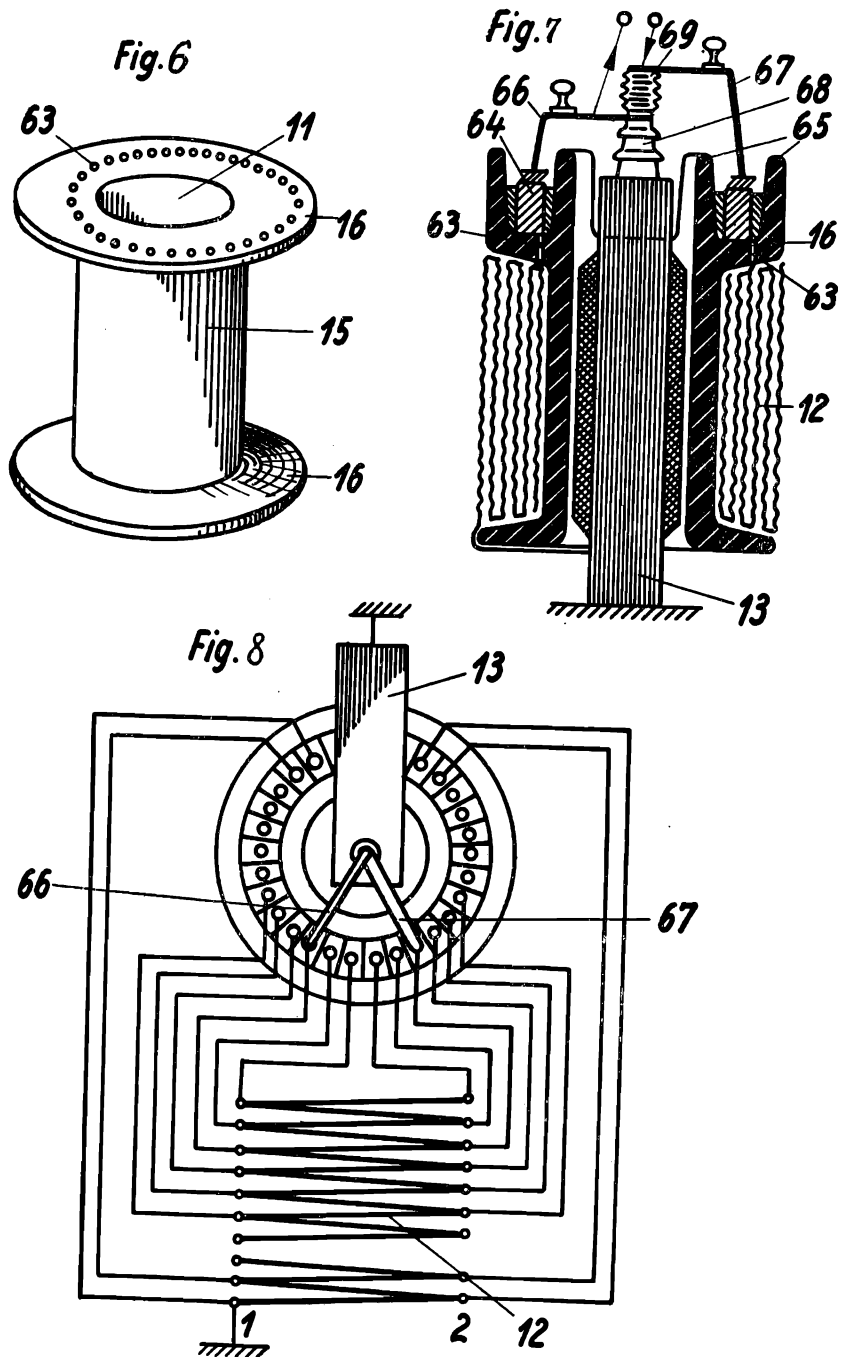
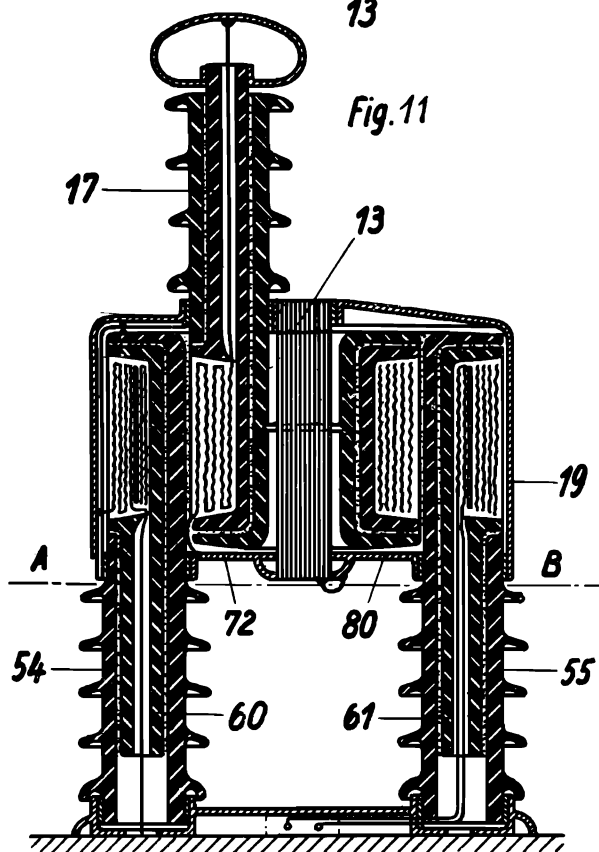
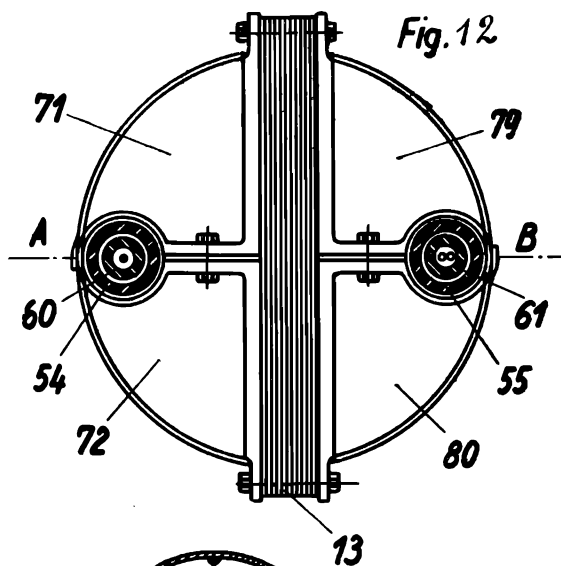


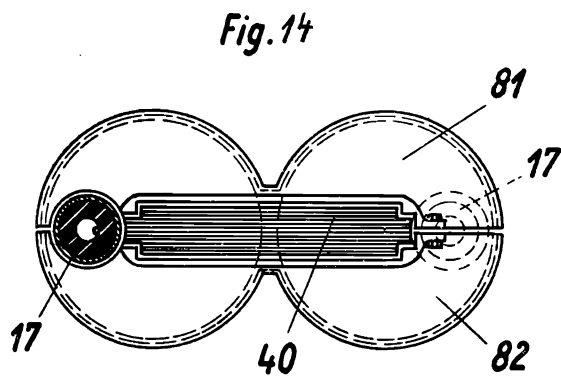
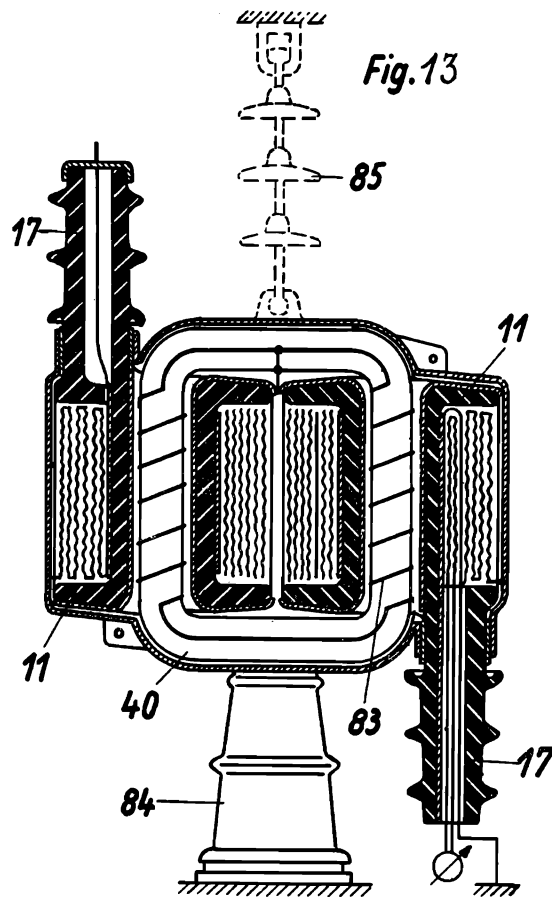
Fig. 5

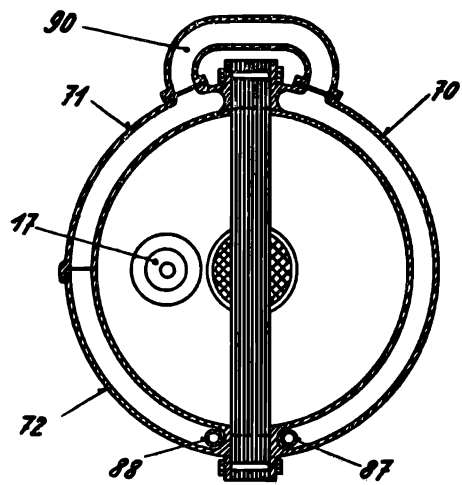
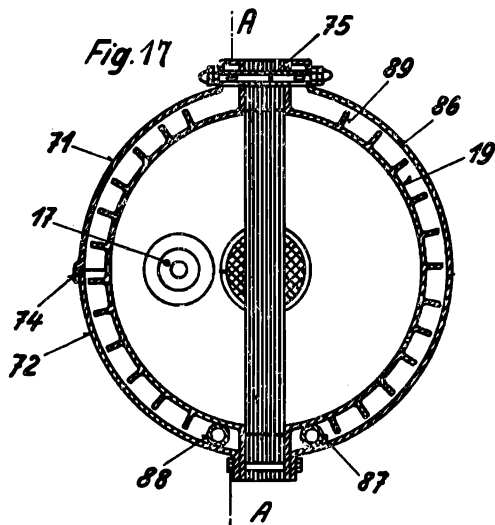
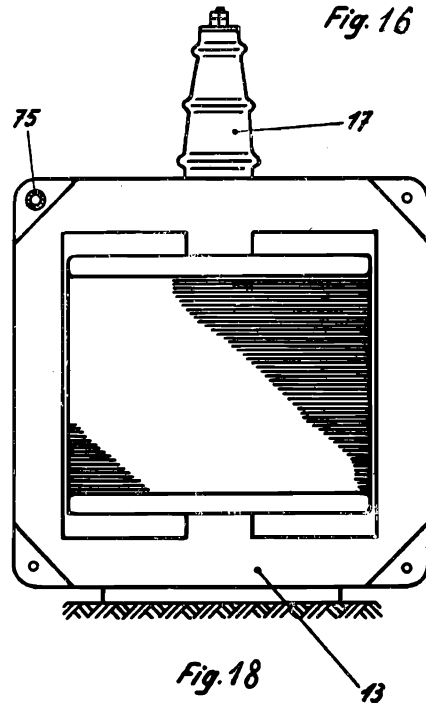
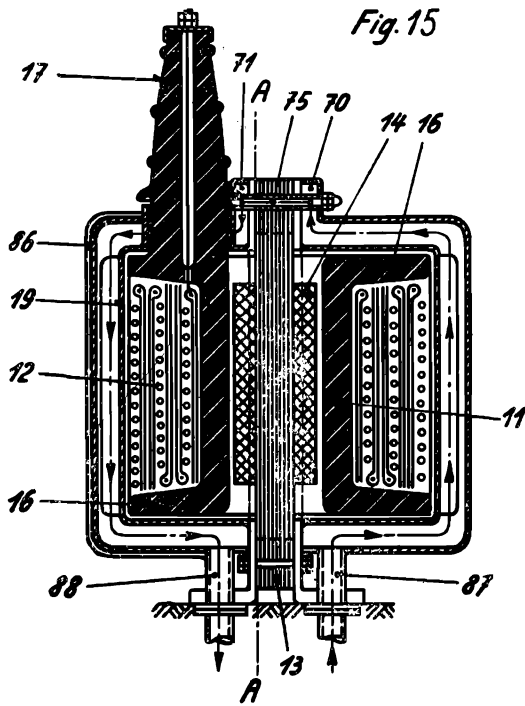












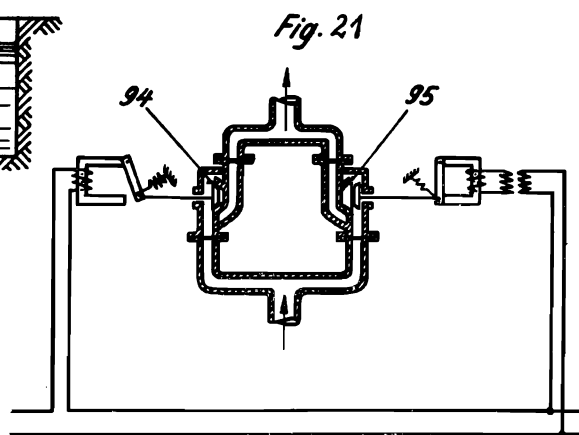
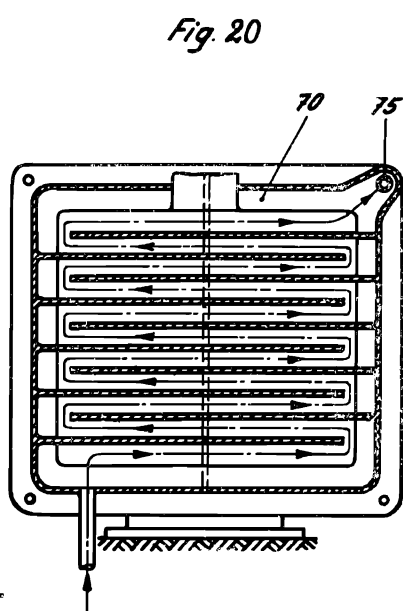
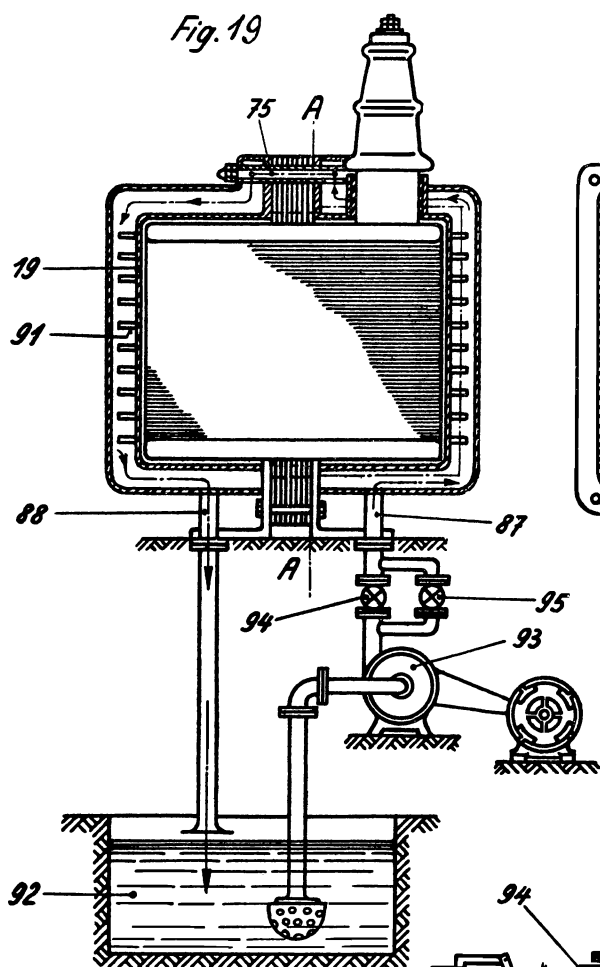


Fig. 22

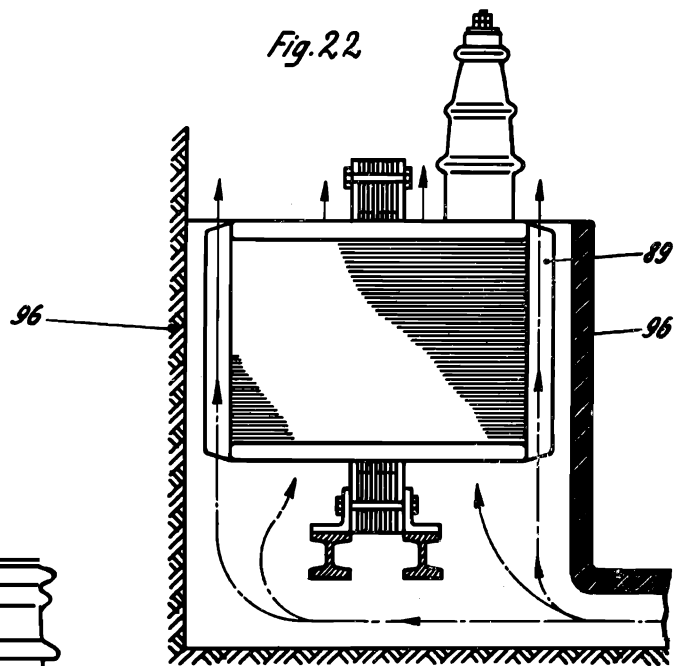


Fig. 23

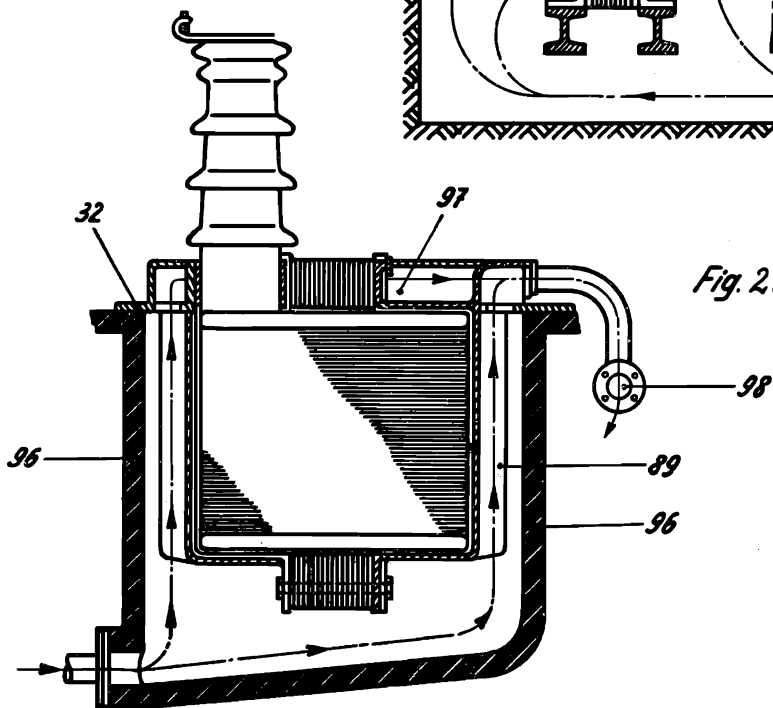


Fig. 24

