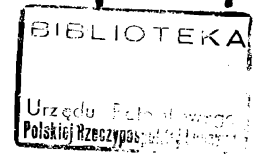


10 października 1932 r.

URZĄD PATENTOWY

H01f 40/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 16490.

Kl. 21 d² 49.

Koch & Sterzel Aktiengesellschaft
(Drezno, Niemcy).

Transformator wysokiego napięcia, zwłaszcza transformatorek miernikowy napięciowy.

Zgłoszono 9 kwietnia 1930 r.
Udzielono 4 czerwca 1932 r.
Pierwszeństwo: 30 kwietnia 1929 r. (Niemcy).

Znane jest wykonywanie z kilku części uzwojenia wysokiego napięcia do transformatorów. Przy takich transformatorach wysokiego napięcia kształtowało się uzwojenie pierwotne, czyli wysokie w ten sposób, że żebra podziałowej cewy izolacyjnej, np. porcelanowej, dzieliły to uzwojenie na większą liczbę sekcji. Podział potencjału uzwojenia tego rodzaju odbywa się w ten sposób, że potencjał uzwojenia wzrasta zdołu do góry lub też odwrotnie.

Również stosowano uzwojenia warstwami, które włączało się w ten sposób, że potencjał wzrastał od rdzenia uzwojenia w kierunku nazewnątrz. Przytem grubość izolacji musi być odpowiednio duża stosownie do dielektryku, używanego jako masa wypełniająca. Wskutek tego powstają jednak

też większe wymiary czynnej i nieczynnej części transformatora, a wobec tego potrzeba dużo miejsca do ustawienia go.

W myśl wynalazku wadę tę ominąć można w ten sposób, że uzwojenie transformatora wysokiego napięcia względnie transformatora miernikowego, umieszczone w podziałowej cewie z materiału izolacyjnego, nawinięte i połączone jest warstwami na całej długości osi cewy w ten sposób, że jego potencjał wzrasta od znajdującego się nazewnątrz potencjału początkowego w kierunku do rdzenia. Nazewnątrz znajduje się więc potencjał ziemi lub prawie że potencjał ziemi, natomiast wewnątrz, na powierzchni zewnętrznej rury cewy izolacyjnej znajduje się najwyższy potencjał. W ten sposób warstwy zwojowe uzwojenia

pierwotnego zostają zapomocą jednolitej cewy odizolowane od rdzenia żelaznego i od uzwojenia wtórnego, otaczającego ten rdzeń. Początek uzwojenia wysokiego napięcia, posiadający najwyższy potencjał, jest wyprowadzony przez otwór w kryzie cewy izolacyjnej. Najwyższy potencjał wewnętrznej środkowej warstwy uzwojenia wysokiego napięcia rozłożony jest stopniowo zapomocą napięć warstw tegoż uzwojenia aż do znajdującego się nazewnątrz potencjału początkowego względnie potencjału ziemi. Zjawiska jarzenia się lub też przebicia wzdłuż wewnętrznej powierzchni kryzy cewy izolacyjnej są wykluczone, ponieważ każda część powierzchni otrzymuje przymusowo potencjał przy pomocy przyległego końca warstwy. Pozostaje więc dbać tylko o to, aby końcowe zwoje każdej warstwy były szczelnie przy kryzie nawinięte i aby nie powstawały pomiędzy końcowymi zwojami warstw a kryzą cewy izolacyjnej dostępy powietrza lub też były one tylko bardzo nieznaczne; obecność powietrza mogłaby być przyczyną zjawisk jonizacji. Ponieważ druty uzwojenia otoczone są bawełną, papierem, jedwabiem lub emalją, to pomiędzy metalowym przewodem a kryzą pozostaje tylko szczelina, odpowiadająca grubości izolacji drutu. Podczas nawijania powstają znów przy przejściu z jednej warstwy do drugiej cokolwiek większe próżne przestrzenie, które w miejscu przejścia odpowiadają mniej więcej średnicy drutu. Wszystkie te szczeliny względnie próżne przestrzenie mogą być wypełnione w znany sposób zapomocą środków nasycających, jak laki, bakelit lub podobne substancje, przyczem smaruje się każdą nawiniętą warstwę, a umieszczone w cewie izolacyjnej uzwojenie nasycy się jeszcze pod wpływem ciepła i próżni. Potencjał zewnętrznej warstwy uzwojenia wysokiego napięcia równa się w przybliżeniu potencjałowi ziemi; wobec tego warstwa ta prawie że nie posiada wcale napięcia względem są-

siednich uziemionych części. W celu ochrony uzwojenia wysokiego napięcia otoczone jest ono płaszczem, który może być wykonany z materiału izolacyjnego lub z metalu i może szczelnie przylegać do uzwojenia. Pewna przestrzeń powietrzna w tym miejscu nie jest jednak szkodliwa.

Ze względów fabrykacji musi pozostawać pewien odstęp pomiędzy cewą izolacyjną i rdzeniem względnie umieszczoną wewnątrz cewką niskiego napięcia. Aby można było w tym miejscu uniknąć jonizacji pośredniej przestrzeni powietrznej wskutek różnic w stałej dielektrycznej materiału izolacyjnego cewy względem powietrza, tworzy się warstwę przewodzącą na wewnętrznej stronie rury wewnątrz cewy izolacyjnej; może to być dokonane w znany sposób przez metalizowanie, grafitowanie lub przez wypełnianie sproszkowanym metalem albo piaskiem grafitowanym.

Zewnętrzna powierzchnia rury izolacyjnej, stanowiącej część cewy izolacyjnej, może być również metalizowana i może być elektrycznie połączona z potencjałem wewnętrznej warstwy uzwojenia wysokiego napięcia. Pokrycie to razem z metalizowaniem wewnętrznej strony rury i zewnętrznej strony kryzy jak również i z płaszczem metalowym tworzy kondensator jako boczny pojemnościowy uzwojenia pierwotnego. Napotymane fale nadmiaru napięcia spłaszczają się więc i podskoki napięcia wewnątrz uzwojenia niższe zostają do minimum, tak że to ukształtowanie transformatora zbliżone jest do idealnego stanu.

Koniec uzwojenia pierwotnego, przeprowadzony przez metalizowaną kryzę cewy izolacyjnej, musi znajdować się w odpowiednim odstępie od uziemionych części. Osiągnąć to można zapomocą izolatora przepustowego, który z kadłubem cewki stanowi jedną całość. Jarzmo żelaznego szkieletu oddziałuje jednak ujemnie na swobodną wysokość izolatora. Aby więc przez to nie powiększać wymiarów izolatora

przepustowego, kryza cewy izolacyjnej zaopatrzona jest w przedłużenie, które wraz z izolatorem przepustowym tworzy izolacyjne przykrycie jarzma. Izolator przepustowy znajduje się przytem na przedłużeniu wyprowadzenia końca uzwojenia wysokiego napięcia przez kryzę cewy izolacyjnej i wobec tego osadzony jest mimośrodowo względem osi transformatora; jeżeli to wyprowadzenie ma być osadzone na osi transformatora, to musi być przeprowadzony jeszcze jeden kanał od miejsca przebiegu kryzy do izolatora przepustowego.

Na rysunkach przedstawione są przykłady wykonania według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia przekrój cewy izolacyjnej 11 i uzwojenia ułożonego warstwami 12, fig. 2 — widok z góry transformatora, a fig. 3 — przekrój wzdłuż linii A—A fig. 1. Na rdzeniu szkieletu żelaznego 13 umieszczone jest uzwojenie wtórne 14, które otoczone jest spółśrodkowo częścią cewy izolacyjnej o kształcie rury 15. Kryza 16 cewy izolacyjnej zwiężają się nazewnątrz, co odpowiada stopniowaniu napięcia uzwojenia, znajdującego się w cewie izolacyjnej. Izolator przepustowy 17 umieszczony jest mimośrodowo (jak na fig. 3) względem osi środkowej cewy izolacyjnej, której stanowi część. Od zacisku na tym izolatorze prowadzi (oznaczony linią kreskową) przewód 18 do początku uzwojenia pierwotnego, podczas gdy drugi koniec tegoż uzwojenia, połączony bezpośrednio ze szkieletem żelaznym 13 i z otaczającym je płaszczem metalowym 19, posiada potencjał ziemi. Zewnętrzna powierzchnia rury 15 cewy izolacyjnej jest metalizowana (20) i połączona z początkiem uzwojenia pierwotnego; natomiast metalizowane powierzchnie strony wewnętrznej rury 15 i strony zewnętrznej kryzy 16 są połączone elektrycznie ze szkieletem żelaznym i z płaszczem metalowym 19, jak również i z ziemią.

Fig. 4 przedstawia schemat zastępczy

pojemności. Powłoka metalowa zewnętrznych powierzchni cewy izolacyjnej tworzy z płaszczem metalowym 19 jedną uziemioną okładkę kondensatora, natomiast wewnętrzna powłoka metalowa 20, połączona z drugim końcem uzwojenia wysokiego napięcia, przedstawia drugą okładkę kondensatora. Pomiedzy pokryciem metalowym 20 i zewnętrznym płaszczem metalowym 19 włączone jest uzwojenie 12.

Fig. 5 i 6 przedstawiają trójfazowy transformator, który składa się z trzech pojedynczych układów transformatora według fig. 1 — 4. Ponieważ zewnętrzna powierzchnia uzwojenia pierwotnego posiada potencjał ziemi, to te trzy układy transformatora mogą być umieszczone obok siebie. Poszczególne transformatory mają w myśl wynalazku tak małe wymiary, że odstępy faz 21 pomiędzy zaciskami izolatorów przepustowych przy symetrycznem wbudowaniu nie odpowiadałyby nawet przepisowym wymiarom. Wobec tego przewody, doprowadzające do pojedynczych układów, muszą być względem siebie przestawione, jak na fig. 6, względnie muszą być umieszczone nie pionowo, lecz ukośnie.

Fig. 7 przedstawia przekrój pojedynczego układu wzdłuż linii B—B na fig. 5 z tą jednak różnicą, że izolator przepustowy 22 nie stanowi jednej całości z cewą izolacyjną 11, lecz jest umieszczony oddzielnie na pokrywie naczynia transformatora 23. Przytem metalowy trzpień przewodzący 18 izolowany jest od uziemionych części za pomocą dielektryku płynnego lub zawierającego węgiel.

Fig. 8 i 9 przedstawiają dwa przestawione względem siebie o 90° przekroje stojącego jednofazowego transformatora, którego jarzmo 24 umieszczone jest częściowo w przejściu 25, utworzonym z przedłużenia 26 kryzy cewy izolacyjnej 16. Izolator przepustowy 17 zawiera bezpiecznik topikowy wysokiego napięcia 27. Okucie 28 izolatora jest tak ukształtowane, że przyłączenie 29

przewodu wysokiego napięcia odbywa się mimośrodowo względem osi środkowej izolatora przepustowego 17, aby umożliwić wygodną wymianę bezpiecznika topikowego. Płaszcz 19, otaczający uzwojenie wysokiego napięcia, zagięty jest górnym końcem dookoła kryzy 16 cewy izolacyjnej, a umocowany jest przy spodzie 30 transformatora. Również można umieścić na zewnętrznej powierzchni kryzy cewy izolacyjnej żłobek mikowy, który jest wyłożony metalem i do którego wchodzi górny koniec płaszcza 19 i tam zostaje umocowany.

Na fig. 10 i 11, odwrotnie do fig. 8 i 9, izolator przepustowy 17 jest umieszczony na osi transformatora. Przedłużenie 26 cewy, otaczające jarzmo szkieletu żelaznego 24, posiada kanał 31, przez który przeprowadzony jest przewód, łączący trzpień izolatora przepustowego 17 z początkiem uzwojenia wysokiego napięcia. Zamiast szkieletu żelaznego o trzech równoległych rdzeniach przedstawiony jest tutaj prostokątny szkielet żelazny 24; wskutek tego otwór 25, potrzebny na jarzmo może znajdować się tylko po jednej stronie. Jednocześnie te figury przedstawiają transformator wysokiego napięcia, przystosowany do zagłębienia w ścianie, podłodze lub suficie, co uskutecznia się zapomocą kryzy 32, przymocowanej do płaszcza 19.

Fig. 12 wskazuje przekrój wzdłuż linii C—C na fig. 10 i 11 z płaszczem 19, zaopatrzoną w szczelinę w celu uniknięcia zwaju zwartego; w tym przypadku szczelinę otrzymuje się zapomocą zakładki 33, wyłożonej materiałem izolacyjnym; płaszcz układu się mocno mechanicznie dookoła uzwojenia pierwotnego.

Fig. 13 pozwala stwierdzić, że opisany transformator napięciowy może być również umieszczony poziomo w ścianie pionowej. Wskutek szczególnego wykonania zacisków przyłączeniowych izolatorów przepustowych 17 transformatorów może być przyłączany również i do zainstalowanego

przewodu; dzięki temu wymianę bezpieczników topikowych, znajdujących się w izolatorach 17, można uskutecznić bez konieczności usuwania przewodów. Izolatory przepustowe 17 mogą jednocześnie służyć jako izolatory wsporcze do przewodów.

Fig. 14 i 15 wskazują znów dwa przedstawione względem siebie o 90° przekroje transformatora, w którym nie początek uzwojenia, lecz jego środek posiada potencjał ziemi. Przez złączenie dwóch cew izolacyjnych w jedną całość uzwojenie pierwotne podzielone jest na dwie połowy, a znajdujące się na środkowym żebrze 34 końce uzwojenia posiadają w wewnętrznym końcu żebra pełne napięcie między górnym i dolnym zaciskiem. Natomiast pozostała część cewy izolacyjnej otrzymuje napięcie, istniejące między jednym zaciskiem a częściami uziemionymi, czyli najwyżej połowę napięcia międzyzaciskowego. W pozostałych szczegółach ukształtowanie jest analogiczne z poprzednio opisanymi postaciami wykonania.

Fig. 16 — 19 przedstawiają postać opisanego poprzednio transformatora wysokiego napięcia w układzie wiszącym; dolna kryza 16 cewy izolacyjnej ukształtowana jest na fig. 16 jako izolator kłoszowy 35, który ustawia się pod gołym niebem; fig. 17 i 18 przedstawiają wiszący transformator łańcuchowy z umieszczonymi poziomo szkieletami żelaznymi. W tym przypadku po obu stronach cewy izolacyjnej znajdują się izolatory 17, na których jest zawieszony następny układ. Części do zawieszania 36 służą jednocześnie jako elektryczne połączenia. Izolatory przepustowe mogą otrzymać osłony metalowe w celu podwyższenia napięcia przebicia. Szkielet żelazny drugiego układu jest izolowany względem swego metalowego zawieszenia w miejscu 37 z powodu różnicy napięcia uzwojenia wzbudzającego. Fig. 19 przedstawia wreszcie inną postać zawieszenia, niż fig. 17 i 18. W tym przykładzie wykonania opancerze-

nie 38, ułożone dookoła płaszcza 19, trzyma sam układ, jak również i następny układ na izolatorze wiszącym 39, tak że izolatory przepustowe 17 odciążone są mechanicznie i służą tylko do izolowania przewodu, połączonego z uzwojeniem wysokiego napięcia następnego transformatora.

Fig. 20 i 21 przedstawiają stojący transformator kaskadowy, w którym dwa z opisanych układów pojedynczego transformatora są osadzone każdy na jednym rdzeniu prostokątnego szkieletu żelaznego 40. Fig. 22 przedstawia schemat połączeń transformatora według fig. 20 i 21. Początki obydwóch zewnętrznych warstw uzwojenia są połączone z płaszciami metalowymi 19 i wspólnym szkieletem żelaznym 40. Każdy z płaszców 19 działa zatem jako ułożony naokoło cewy izolacyjnej zwój uzwojenia. Obydwa te płaszcze połączone są swymi końcami w taki sposób ze sobą, że tworzą one jeden zwój uzwojenia, zaciśnięty razem między cewami izolacyjnymi, i obejmują zewnętrznie obie cewy izolacyjne. Uzwojenie to tworzy spotęgowane indukcyjne sprzężenie między obydwoma uzwojeniami wysokiego napięcia, znajdującymi się w oddzielnych cewach izolacyjnych. Tak sprzężone uzwojenia przyjęto nazywać uzwojeniami o spotęgowanem sprzężeniu. W dolnym układzie uzwojenie wtórne 41 znajduje się na zewnętrznej stronie rury cewy izolacyjnej, jego zaś końce są przeprowadzone przez jeden z dwóch izolatorów przepustowych 17, ukształtowanych jak izolatory stojące.

Uzwojenie wtórne 14 na fig. 1 do 19 jest umieszczone na rdzeniu. Można je jednak również ułożyć spółśrodkowo dookoła uzwojenia pierwotnego 12. W tym przypadku zmniejsza się cewa izolacyjna 11, wskutek czego uzwojenie pierwotne znajduje się bliżej rdzenia żelaznego. Cewa izolacyjna odpowiednio do kształtu uzwojenia może być okrągła lub wielokątna.

Również niema znaczenia dla wynalaz-

ku, czy próżne przestrzenie pomiędzy cewami izolacyjnymi a uziemionymi częściami wypełnione są powietrzem, oliwą lub piaskiem.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Transformator wysokiego napięcia, zwłaszcza transformatorek miernikowy napięciowy, którego uzwojenie wysokiego napięcia umieszczone jest na cewie z materiału izolacyjnego, znamienny tem, że uzwojenie to na całej długości cewy jest nawinięte warstwami i połączone w ten sposób, że jego potencjał zwiększa się, poczynając od znajdującego się nazewnątrz potencjału początkowego w kierunku rdzenia, otoczonego przez to uzwojenie, przyczem koniec wewnętrznej środkowej warstwy uzwojenia jest wyprowadzony nazewnątrz przez kryzę cewy.

2. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1, znamienny tem, że powierzchnie, otoczone wewnętrzną środkową warstwą uzwojenia wysokiego napięcia, i powierzchnie cewy, otaczające rdzeń, są wykonane z metalu jako powierzchnie przewodzące i są połączone elektrycznie z potencjałem najwyższym uzwojenia wysokiego napięcia względnie z potencjałem początkowym, względnie z potencjałem ziemi.

3. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że koniec wewnętrznej środkowej warstwy uzwojenia wysokiego napięcia przeprowadzony jest przez izolator przepustowy, który z cewą izolacyjną stanowi jedną całość.

4. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że do próżnej przestrzeni izolatora przepustowego wstawiony jest wymienny znany bezpiecznik topikowy.

5. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 4, znamienny tem, że jego zacisk do przewodu przy izolatorze przepustowym wyciągnięty jest na bok w

ten sposób, że bezpiecznik topikowy może być wymieniany w kierunku osi izolatora.

6. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że po stronie izolatora przepustowego jarzmo szkieletu żelaznego umieszczone jest w przejściu, utworzonym przez przedłużenie cewy izolacyjnej.

7. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 6, znamieny tem, że przy położeniu izolatora przepustowego w osi środkowej transformatora początek względnie koniec uzwojenia wysokiego napięcia przeprowadzony jest do izolatora przepustowego w kanale, znajdującym się w przedłużeniu cewy.

8. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 7, znamieny tem, że cewa izolacyjna i uzwojenie wysokiego napięcia są otoczone szczelnie płaszczem metalowym.

9. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że cewa jest przymocowana do płyty podstawowej zapomocą otaczającego ją płaszcz metalowego.

10. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 9, znamieny tem, że płaszcz metalowy, którego części są izolowane elektrycznie, jest spojony mechanicznie zapomocą zakładki, wypełnionej warstwą izolacyjną.

11. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 10, znamieny tem, że jeden koniec płaszcz metalowego jest ukształtowany jako kryza do przymocowywania.

12. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 11, znamieny tem, że dwie cewy izolacyjne są połączone (fig. 15) w jedną całość, przyczem znajdujące się na środkowym żebrze w ten sposób otrzymanej cewy podwójnej początki obydwóch zewnętrznych warstw uzwojenia wysokiego

napięcia, podzielonego na dwie połowy, są połączone ze sobą i ewentualnie z ziemią.

13. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 12, znamieny tem, że jest ułożona szczelnie obok siebie większa liczba pojedynczych układów transformatorowych w celu stworzenia znanego układu wielofazowego, sprzężonego magnetycznie.

14. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 13, znamieny tem, że przy magnetycznie sprzężonym układzie wielofazowym izolatory przepustowe wysokiego napięcia układu jednofazowego są po obu stronach osi jarzma (fig. 6).

15. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 14 znamieny tem, że składa się z pojedynczych transformatorów, połączonych w sposób znany kaskadowo.

16. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 1 — 15, znamieny tem, że dwa układy pojedynczych transformatorów (fig. 20 i 21) są osadzone każdy na jednym rdzeniu czworokątnego szkieletu żelaznego, przyczem początki obydwóch zewnętrznych warstw uzwojenia wysokiego napięcia są połączone z płaszczami metalowymi, a same płaszcze — ze sobą w ten sposób, że tworzą one uzwojenie o spotęgowanem sprzężeniu względem obydwóch uzwojeń wysokiego napięcia.

17. Transformator wysokiego napięcia według zastrz. 16, znamieny tem, że żelazny szkielet jest połączony z początkami obydwóch zewnętrznych warstw uzwojenia wysokiego napięcia i jest izolowany zapomocą cew izolacyjnych, zaopatrzonych w izolatory przepustowe.

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

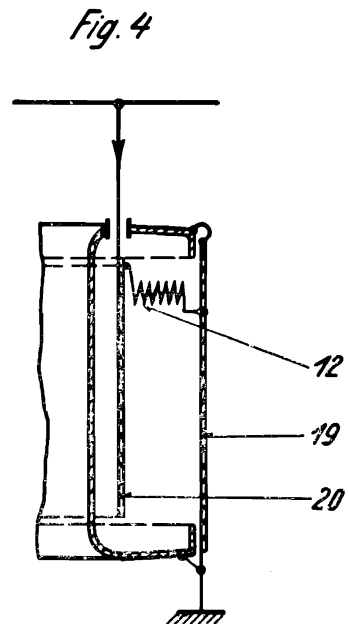
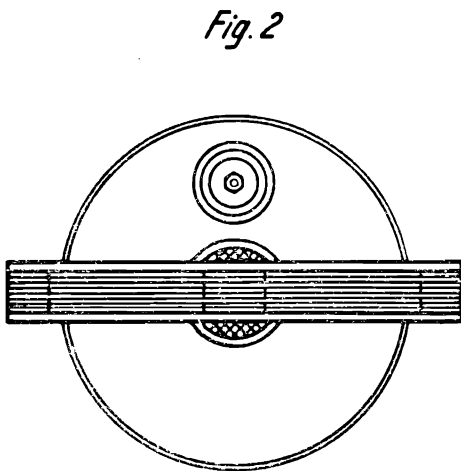
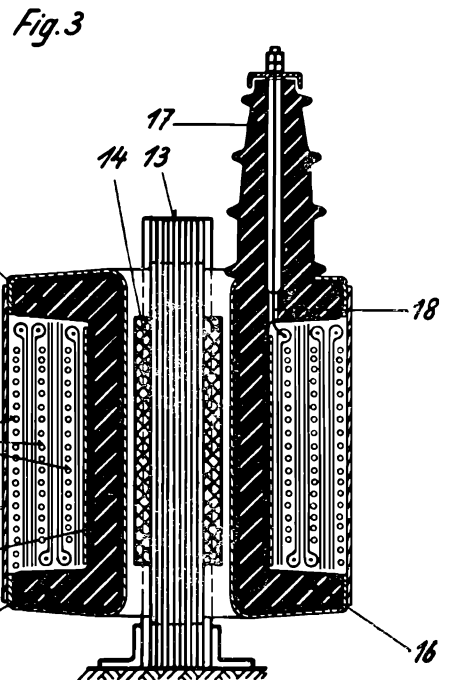
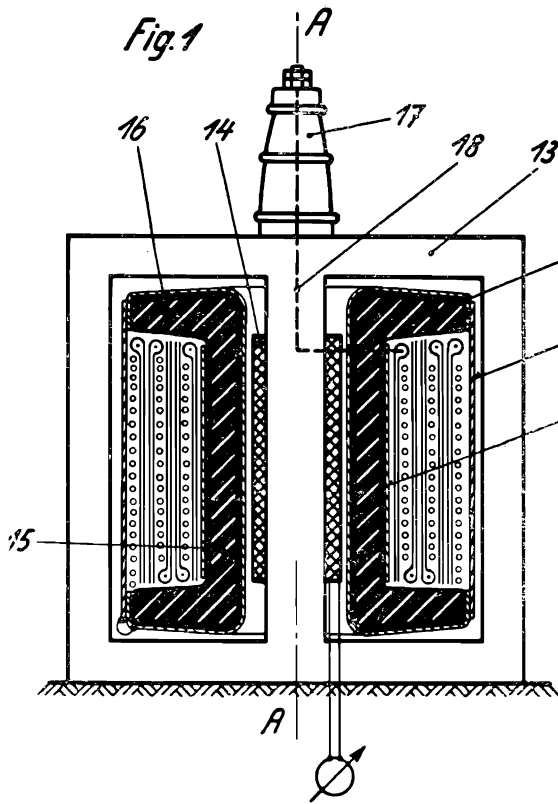


Fig. 5

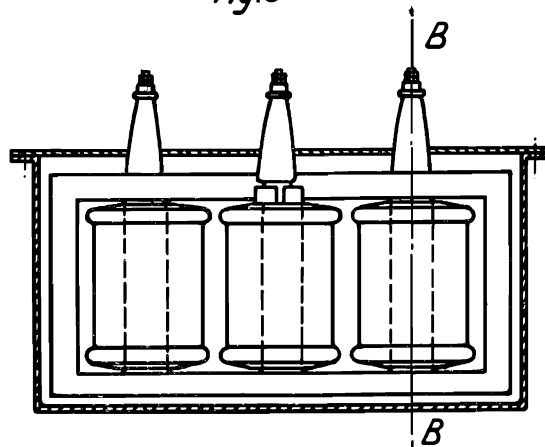


Fig. 6

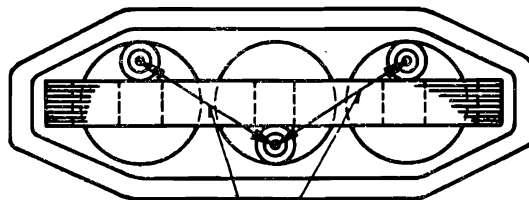
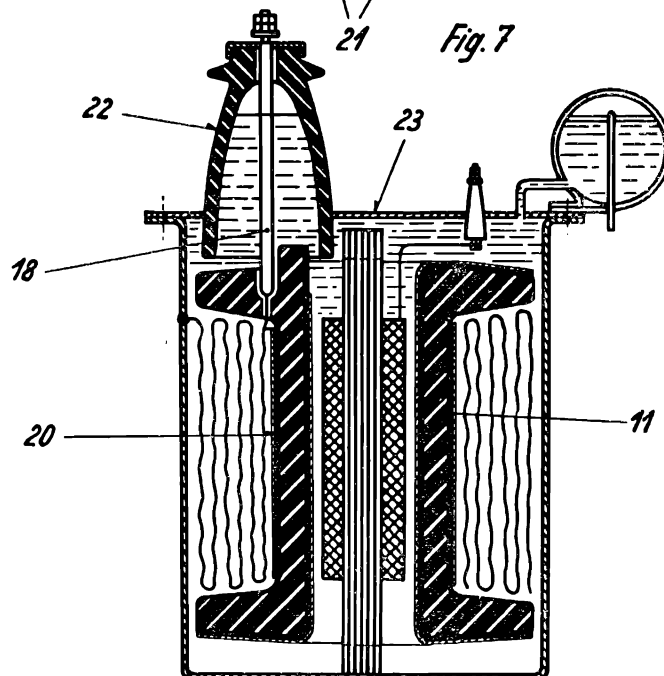


Fig. 7



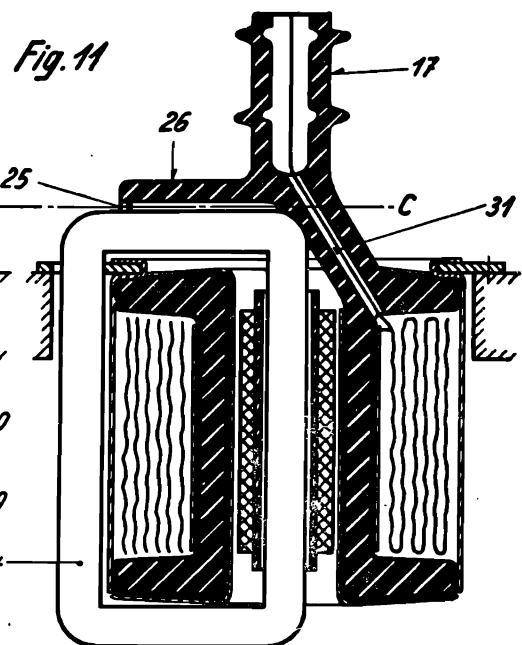
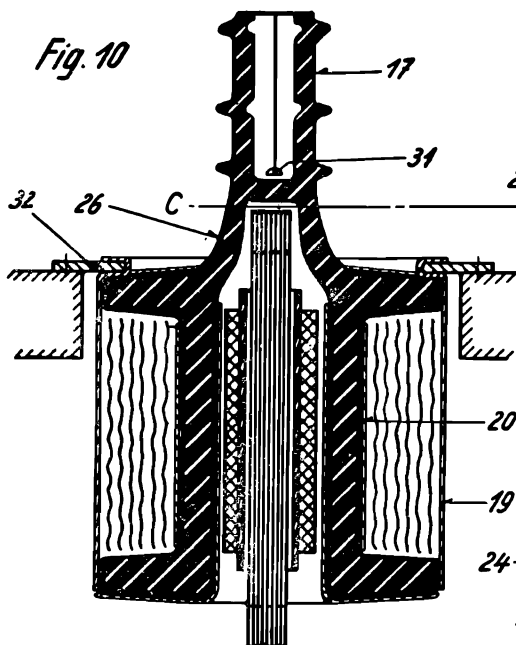
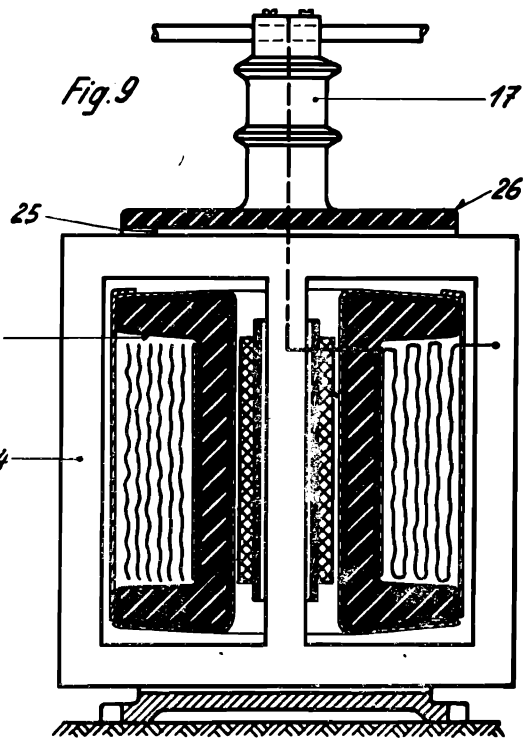
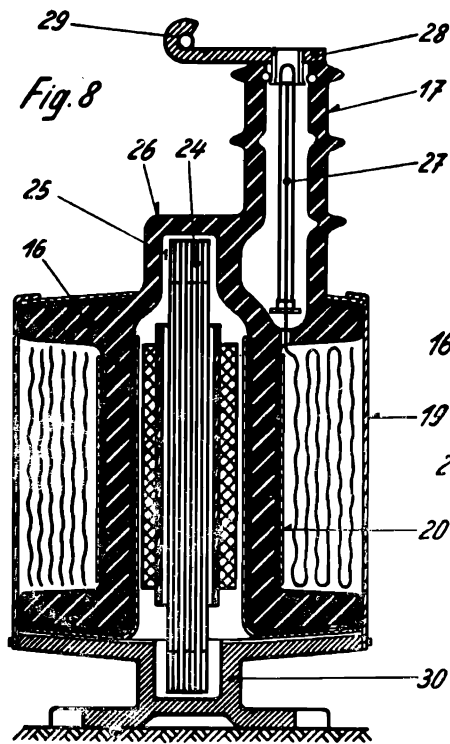


Fig. 12

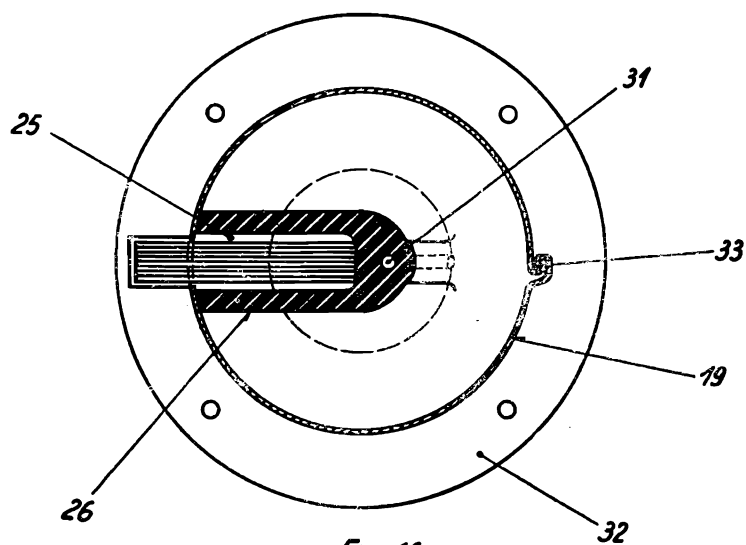


Fig. 16

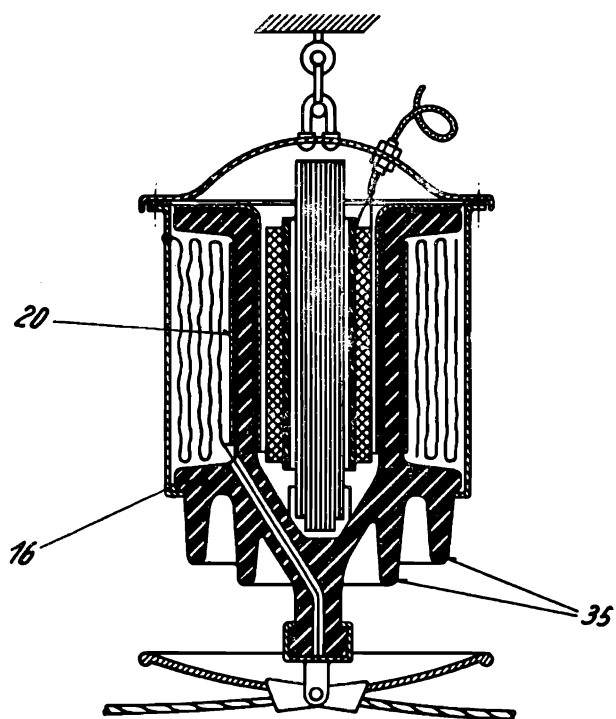


Fig. 13

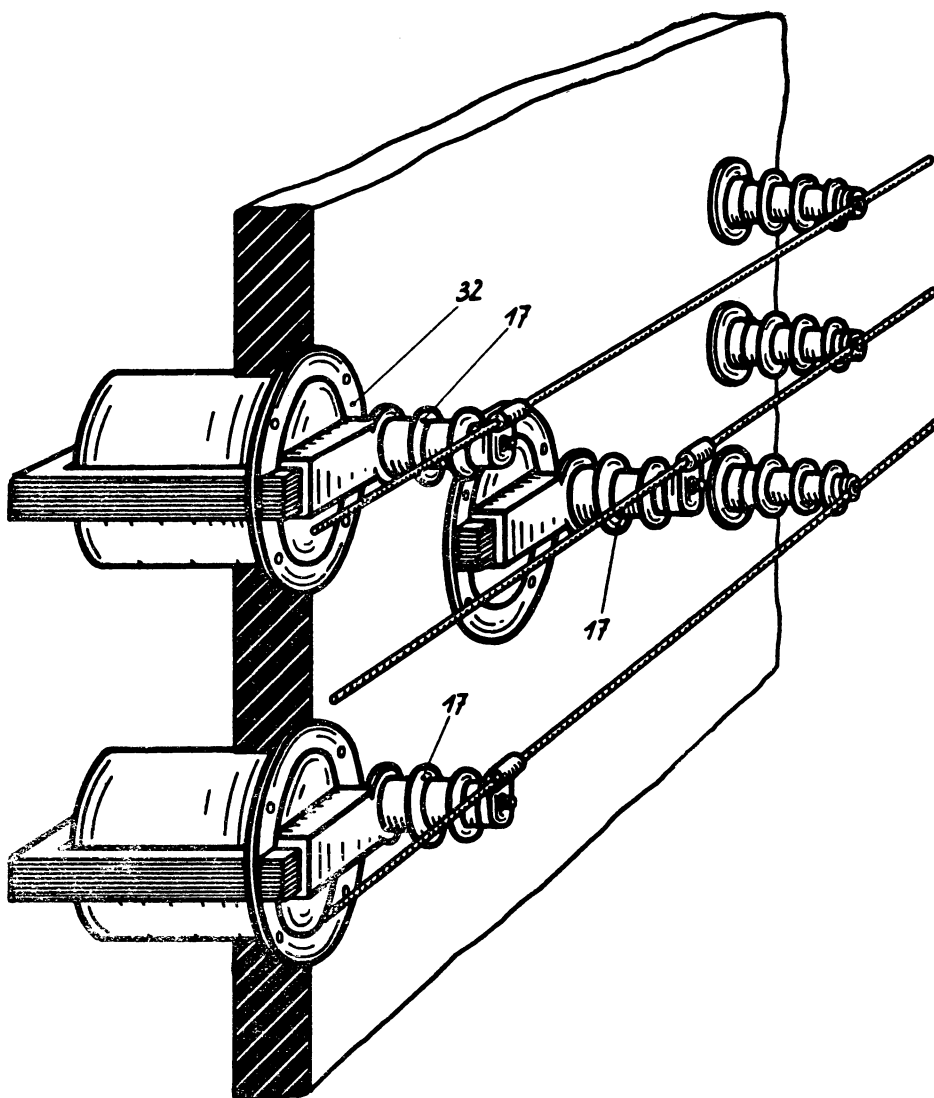


Fig. 14

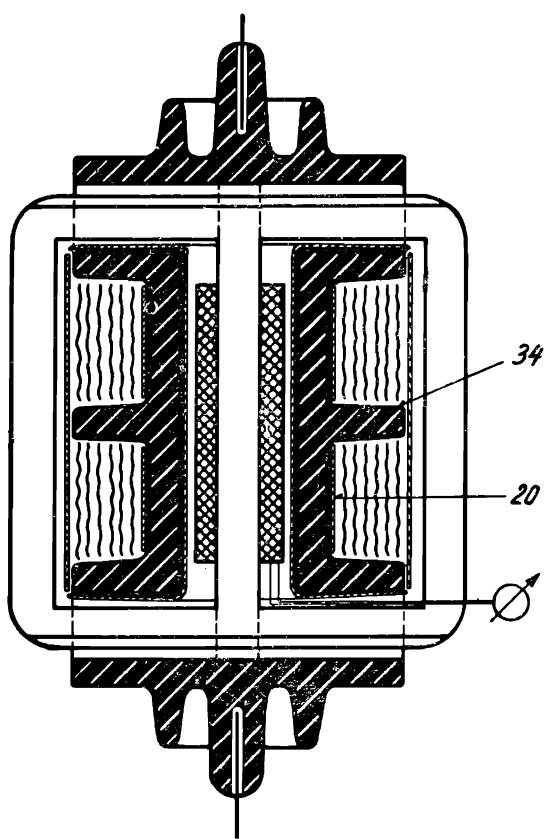


Fig. 15

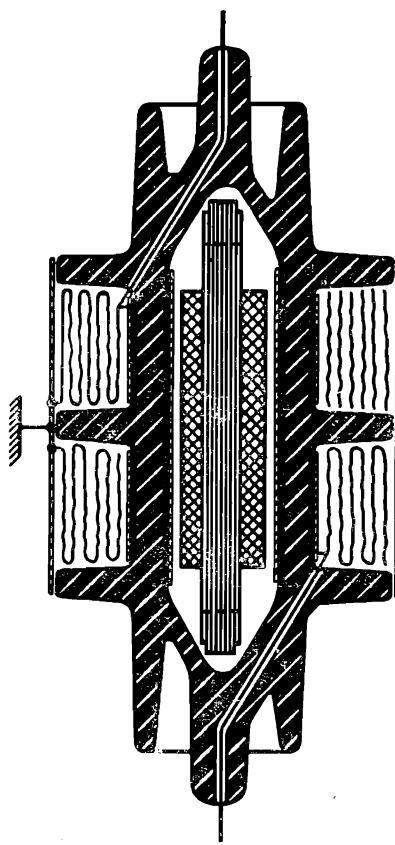


Fig. 17

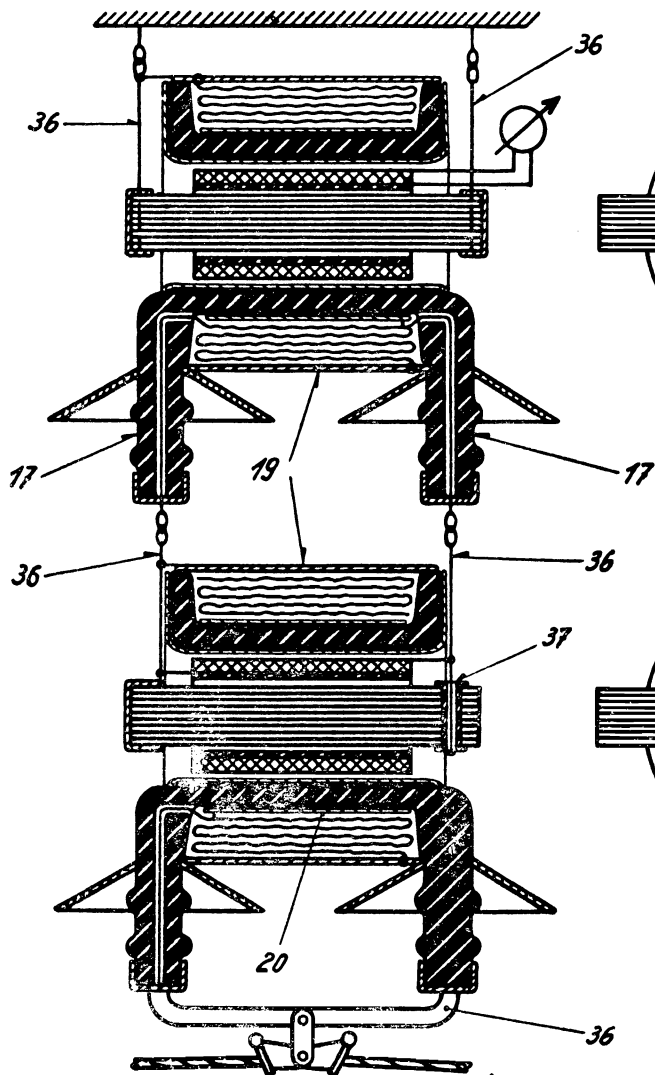


Fig. 18

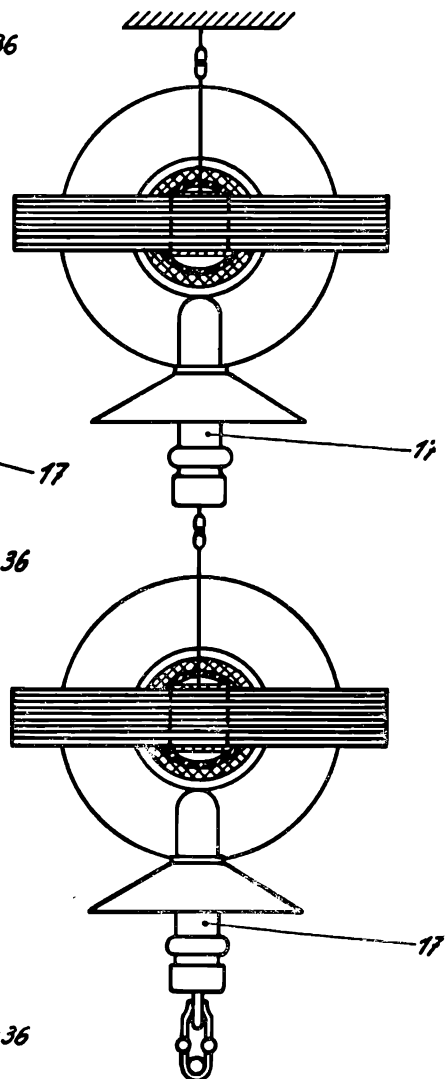


Fig. 19

