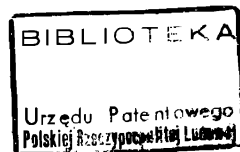


31 marca 1927 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY 1016 17/02

Nr 5345.

Kl. 21 c 13.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company
(East Pittsburgh, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

Izolator elektryczny.

Zgłoszono 17 lutego 1923 r.

Udzielono 12 lipca 1926 r.

Pierwszeństwo: 1 kwietnia 1922 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Niniejszy wynalazek dotyczy izolatorów, w szczególności zaś izolatorów, podtrzymujących przewody wysokiego napięcia.

Powszechnie wiadomo, że ze wzrostem napięcia w praktyce przemysłowej powyżej granic, uważanych dotychczas za ostateczne, kwestja osiągnięcia bezpiecznych konstrukcyj do podtrzymywania i izolowania przewodów staje się coraz trudniejszą. Zagadnienie to jest tak trudne, rozwiązanie zaś jego tak niezbędne do ekonomicznego i sprawnego rozprowadzania energii elektrycznej, iż w chwili obecnej stanowi ono jeden z najważniejszych celów dociekań technicznych w elektrotechnice.

Historja izolatorów, od czasu wprowadzenia w praktyce przemysłowej napięć, wywołujących ulot, obejmuje różne teorie

oraz różne sposoby konstrukcyjnego urzeczywistnienia tych teoryj. Do najważniejszych teoryj należała zasada rozdziału prądu upływowego. W ciągu długiego okresu wyrobu izolatorów przemysłowych uważano za główne zasady, na których opierała się sprawna praca izolatorów, wytrzymałość dielektryczną, tworzywność oraz powierzchnię upływu czyli rozdział prądu upływowego.

Izolatory, wykonane zgodnie z wyżej wymienionemi zasadami, pracowały zadowalająco przy napięciach z rzędu tych, które stosowano w prądnicach przemysłowych, atoli z chwilą pojawienia się wyższych napięć i zrozumienia korzyści podobnych napięć dalszy rozwój izolatorów stał się konieczny. Ustalono wówczas, iż niektóre izolatory karbowane, czyli o długich drogach

upływowych, ułatwiały przebijanie pola elektrycznego dlatego, że pewne ich części, wystające w polu, wywoływały potęgowanie naprężeń. Wynikiem tego odkrycia była talk zwana teorią strumienia. Teoria ta, obecnie dobrze znana, poucza, że izolator, którego powierzchnia ma kształt zgodny z przebiegiem linii elektrostatycznych w polu dielektrycznym, posiada na swej powierzchni ściśle to samo naprężenie dielektryczne, co i powietrze, w którym jest umieszczony. Jednakowoż, ze względu na warunki atmosferyczne i inne, było rzeczą konieczną, zwłaszcza w stosunku do izolatorów, przeznaczonych do pracy na zewnątrz, pójść po drodze pośredniej pomiędzy teorią powierzchni upływowych a teorią strumienia.

Zasadą świadomego skierowywania łuków, przebijających izolator, wcześniej odkryto i wykorzystano przez zastosowanie tak zwanych rożków i pierścieni łukowych, lecz zastosowanie to było ograniczone głównie z tego powodu, że części powyższe, służące do ochrony izolatora, zwiększały w niedostatecznej mierze napięcie przeskokowe i częstokroć zmniejszały napięcie przebijające.

Inne zarzuty, stawiane rożkom i pierścieniom, polegają na tem, iż części te wymagają zbyt dużo miejsca, w stosunku do wysokości napięć, do których mogły być one użyte, oraz że są stosunkowo kosztowne i wymagają większych, a więc i droższych konstrukcyj wsporczych.

Później zaproponowane rozłożenie naprężeń dielektrycznych, na przykład zapomocą wystających z boku rozdzielaczy, osadzonych na oprawie izolatorów, stanowi znaczne udoskonalenie pierścieni i rożków, ponieważ te zamiast rozkładać raczej skupiają pole i nadają mu kierunek. Aczkolwiek pierścienie i rożki w pewnej mierze regulują ogólny kierunek łuku, czynią to jednak kosztem skupienia pola, powodując przebijanie przy naprężeniach znacznie niższych od teoretycznej wytrzymałości powietrza w polu jednostajnem. Oczywiście,

wspomniane tutaj rozmaite teorie posiadają pod wielu względami znaczną wartość, wykazane zaś tutaj wady mają znaczenie jedynie z punktu widzenia niniejszego wynalazku, który polega na obmyśleniu prostego i sprawnego izolatora przemysłowego, wytrzymującego napięcia dotychczas niestosowane w szerszym zakresie. Zasady, na których oparto wynalazek niniejszy, mają również znaczenie przy napięciach obecnie będących w użyciu.

Budowano zatem dotychczas izolatory z uwzględnieniem wytrzymałości dielektrycznej, rozdziału prądu upływowego, kierunku pola, rozmieszczenia pola i innych znamion, a wszakże żaden ze znanych dotychczas izolatorów nie urzeczywistniał i nie łączył w sobie cech, które czynią izolator według niniejszego wynalazku wyjątkowo ekonomicznym, konstrukcyjnie zwartym i sprawnym w pracy przy napięciach nader wysokich.

Wynalazek powstał z rozważania okoliczności, że długi, prosty, wąski pręt, drążek lub rurka izolacyjna wytrzymują w jednostajnem polu elektrycznym napięcie w zasadzie proporcjonalne do swej długości, a również ze zbadania możliwości zastosowania takiego pręta, drążka lub rurki w praktyce przemysłowej. Podobne drążki w użyciu nie okazały się szczególnie pożytecznymi, gdyż w warunkach, w jakich je stosowano, nawet przy długościach nadmiernych, zachodziły zjawiska ulotu, uszkodzenia i straty.

Wydaje się, jak już nadmieniono, że gdy wysuwano rozmaite konstrukcje izolatora, mające na celu kierowanie i rozdział pola dielektrycznego, to jednym z głównych względów było zapobieganie powstawaniu dużych naprężeń w tworzywie izolującym celem zabezpieczenia tegoż od przebicia. Osiągano to kosztem skupienia strumienia, a więc i zwiększenia spadku napięcia wzdłuż powierzchni izolującej.

Niniejszy wynalazek zmierza do całko-

witego utrzymania nadmiernych naprężeń zdala od organu izolującego zarówno w stanie wilgotnym i suchym, jako też w warunkach powstawania łuku, celem zapobieżenia przebiciu, pęknięciu, stratom i różnym rodzajom uszkodzeń wskutek zjawiska ulotu i przeskoku. Uskutecznia się to przez możliwe zbliżenie się do teoretycznej wartości maksymalnej wytrzymałości dielektrycznej powietrza wzdłuż drogi, którą ostatecznie przebiegnie łuk.

W wykonaniu praktycznym wynalazku zastosowano wydłużoną izolującą konstrukcję dźwigającą oraz organy końcowe, służące do szerokiego rozłożenia strumienia dielektrycznego, jako również do utrzymywania gęstszych części pola zdala od części izolującej. Osiągnięto to przy pomocy leżących naprzeciw siebie przewodzących organów końcowych, posiadających części w kształcie pierścienia kołowego o promieniach takich, które wykluczają powstawanie ulotu przy napięciu roboczym izolatora. Podobną konstrukcją wytwarza pole dielektryczne nie tylko rozłożone na dużej powierzchni, lecz również skierowane i ukształtowane w taki sposób, iż osiąga się wydłużone pole lub strefę o mniejszym natężeniu wzdłuż i w bezpośrednim sąsiedztwie drążka czyli izolującego organu dźwigającego, największe zaś natężenie pola przypada wzdłuż drogi, po której jest połączony przebieg łuku w razie wyładowania.

Fig. 1 załączonego rysunku przedstawia widok z boku, częściowo zewnątrz, częściowo zaś w przekroju izolatora wiszącego, zbudowanego w myśl wynalazku niniejszego, a fig. 2 przedstawia widok innej postaci wykonania wynalazku przeważnie w przekroju prostopadłym do poprzedniego.

Chociaż rysunek przedstawia izolator typu wiszącego, to jednak te same zasady dają się zastosować do izolatorów innego typu, np. wsporczych, przepustowych i innych.

Jak wskazuje fig. 1, wynalazek składa

się na ogół z wydłużonej, o środkowego narządu dźwigającego 1, narządów końcowych 2 i 3 oraz z narządów 4 i 5 (górnego i dolnego) rozkładających strumień elektryczny.

Środkowym narządem dźwigającym jest najpraktyczniej pręt lub rura z drzewa, fibry prasowanej lub innego odpowiedniego tworzywa izolującego o końcach, mających kształt stożkowaty lub inny, dostosowany do części metalowych 6, które mogą być do nich mocno przytwierdzone. Część dolną 6 można zaopatrzyć w nagwintowany sworzeń 7, stanowiący wraz z nią jedną całość lub przymocowany do niej i wystający na końcu po wspólnej linii osiowej.

Narząd górny 4, rozkładający i kierujący pole i mający najkorzystniej kształt odwróconej czaszy, stosunkowo głębokiej i o znacznym promieniu na krawędzi 8, może posiadać główkę 9 ze środkowym zagłębieniem 10 na część górną 6, która zamocowywa się w tym zagłębieniu w odpowiedniej pozycji cementem 11 na podobieństwo zwykłego izolatora wsporczego, lub osadza się w narządzie 4 w inny sposób. Budowa narządu końcowego 2 może być zbliżona do kołpaka izolatorów wsporczych i w podobny sposób osadzona na cement we właściwym położeniu na główce 9 narządu 4.

Narząd dolny 5, rozkładający i kierujący pole, jest utworzony w kształcie pierścienia kołowego o powierzchni 12, której promień jest znaczny i środkowym otworze 13, którego średnica jest większa niż średnica narządu 1, dzięki czemu narząd 5 może otaczać pręt 1 w pewnej odległości. Do utrzymywania części 5 na miejscu służy wspornik 14, który posiada kołnierz 15, przymocowany do dolnej części 6, oraz ramiona rurowe 16 stosunkowo znacznej średnicy, przytwierdzone do dolnej powierzchni części 5. Konstrukcja taka pozwala na swobodne przejście przez otwór 13 deszczu lub drobnych ciał stałych.

Przewodnik 17, do którego dźwigania izolator jest przeznaczony, może być pokry-

ty pochwą 18 o stosunkowo znacznej długości i średnicy, dla uniknięcia skupienia napiężeń dielektrycznych na przewodniku w części, przyległej do izolatora, i może być przymocowany do izolatora w odpowiedni sposób, jak np. dwustronną klamrą 19, której część górna 20 jest osadzona na sworzniu 7 części 6, część zaś dolna 21 jest przytwierdzona śrubami 22 do części 20.

Narządy 4 i 5 mogą być zbudowane z wszelkiego odpowiedniego tworzywa, np. drzewa, porcelany, kompozycji, fibry lub metalu, pod warunkiem, że odpowiadają one wyszczególnionym poniżej wymaganiom co do kształtu i rozmiarów i są przewodzące na pewnej części swych powierzchni.

Na fig. 1 narządy 4 i 5 są wykonane z jednego z wyżej wymienionych tworzyw izolujących i są nazewnątrz wyłożone metalem 23. Podobna budowa osiąga się w jakikolwiek odpowiedni sposób, jak np. przez pokrycie materiału izolującego farbą lub glazurą metalową, przez wytworzenie warstewki metalowej drogą elektrolityczną lub za pomocą innych środków.

W żadnym miejscu w szerokich granicach pola pomiędzy krawędziami izolatora nie ma tutaj ostrych brzegów, kantów lub ostrzy, gdyż narządy 4 i 5 są zaokrąglone i mają stosunkowo duże promienie w kierunku zarówno poprzecznym, jak i podłużnym. Narząd 5 odsuwa się stopniowo od narządu 4 obu swymi bokami, wewnętrznym i zewnętrznym, narząd zaś 4 odsuwa się od narządu 5 ku łagodnie wygiętej części 24, przylegającej do narządu dźwigającego 1. W taki sposób przeciwległe powierzchnie wygięte części 4 i 5 odsuwają się nawzajem od siebie ku środkowi, począwszy od miejsca najkrótszej odległości, wytwarzając wydłużone pole elektryczne, jak wskazują linie kręskowane na lewej połowie fig. 1. Innymi słowy powstaje pole, rozłożone po bokach na stosunkowo dużej powierzchni i jednocześnie słabe w swej części środkowej, poprzez którą przechodzi narząd dźwigający

1. Pole w części środkowej przylegającej do narządu 1, jest nie tylko osłabione, lecz jest również skierowane w taki sposób, iż biegnie niemal równoległe do podłużnych boków tego narządu. Narząd 1 mógłby, rzecz jasna, posiadać kształt dokładnie odpowiadający przylegającym doń linjom pola, jednakże konstrukcja podobna wyższości by nie miała, ponieważ chodzi o pogodzenie wymagań, dotyczących ukształtowania pola, z prostotą i taniością konstrukcji. Cel ten osiągnięto za pomocą takiego osłabienia pola w jego części środkowej i wzdłuż powierzchni izolujących, to jest w miejscach, gdzie dotychczas było ono zwykle bardzo silne, a może nawet najsilniejsze, że nieznaczne odchylenie wzajemne kształtu izolatora i pola jest bez znaczenia.

Wymiary części 1 i 4 są tak dobrane, iż zazwyczaj organ 1 nie jest wystawiony na deszcz powyżej pewnego punktu 25, który jak wskazują linie przerywane 26 i 27, zwykle jest mniej oddalony od najbliższego punktu na części 4, niż część 5. Pole wzdłuż linii 27 przebiega pomiędzy narządami 4 i 5 tak, jak wskazuje fig. 1, gdzie linie elektryczne są najgęstsze wzdłuż linii 27. Linie elektryczne, zbliżając się ku osi izolatora, stają się coraz rzadsze i wykazują coraz mniejszą krzywiznę, aż w środku przechodzą teoretycznie w linię prostą, biegnącą po osi narządu 1. Nazewnątrz poza linią 27 pole wygina się i również staje się coraz rzadsze.

Izolator, wykonany ściśle według fig. 1 i posiadający odległość 27, równą 46 cm i odpowiednie wymiary wszystkich części składowych, wytrzymuje w stanie suchym napięcie przeskokowe 375 000 woltów, przy odległości zaś 27, wynoszącej 23 cm, — 242 000 woltów. To jest postęp w porównaniu do izolatorów dawniejszych o takich samych rozmiarach, wadze i kosztach wykonania.

Łuk, powstający podczas pracy wzdłuż linii 27, nie wykazuje całkiem dążności do

przerzucania się na powierzchnię części dźwigającej 1 nawet pod wpływem najsilniejszego bocznego parcia wiatru. Pod wpływem parcia wiatru łuk obiega dookoła organu 1 po okręgu koła i gaśnie pomiędzy częściami zewnętrznymi pokrytych metalem narządów 4 i 5.

W odmianie wykonania wynalazku, przedstawionej na fig. 2, gdzie odpowiednie części składowe oznaczono temi samemi liczbami, konstrukcja jest w zasadzie taka sama, jak wyżej opisana. Narząd dźwigający 1 jest zbliżony do zwykłego drewnianego izolatora naprężającego, zamkniętego w rurze 28 z tworzywa, odpornego na wpływy atmosferyczne, jak np. z porcelany lub szkła, części zaś 4 i 5 są wykonane z metalu.

Kombinacja dokładnego kierowania z szerokiem rozłożeniem pola dielektrycznego, zastosowana w wynalazku niniejszym, stanowi istotne udoskonalenie konstrukcji dotychczasowych. Rożki i pierścienie, jakkolwiek kierują pole, to jednak nie zabezpieczają od potęgowania się naprężeń wzdłuż organów izolujących. Również osłony, stosowane przedtem do rozkładania pola, nie nadawały mu określonego zgóry kierunku. W izolatorze, zbudowanym w myśl niniejszego wynalazku, pole jest rozłożone bardzo szeroko na dużej stosunkowo przestrzeni i największe naprężenie dielektryczne powietrza w polu jednostajnem jest prawie osiągnięte w konstrukcji przemysłowej. Prócz tego pole jest skierowane w taki sposób, że unika się uszkodzeń części izolujących.

Pszczególne formy wykonania wynalazku mogą podlegać zmianom, nie odbiegając od istoty i celu wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Izolator elektryczny, składający się z narządu izolującego o kształcie wydłużonym oraz z końcowych narządów przewo-

dzących, znamienny tem, że narządy przewodzące są w taki sposób ukształtowane i rozmieszczone, że istniejące między niemi pole elektryczne rozkłada się na stosunkowo dużej przestrzeni i ma w miejscach, przylegających do osi narządu izolującego, znacznie mniejsze natężenia aniżeli w punktach bardziej od niej oddalonych.

2. Izolator według zastrz. 1, znamienny tem, że narząd izolujący (1) jest w zasadzie walcowy, narządy zaś przewodzące (4, 5) są przystosowane do wytwarzania w miejscach, przyległych do narządu izolującego (1), pola elektrycznego o natężeniu stosunkowo małym, przyczem linje sił tego pola są mniej więcej równoległe do powierzchni narządu izolującego (1).

3. Izolator według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że jeden z narządów przewodzących posiada kształt czaszy z zaokrąglonemi brzegami, drugi zaś narząd ma kształt pierścienia, którego przekrój poprzeczny jest kołem o znacznym stosunkowo promieniu.

4. Izolator według zastrz. 4, znamienny tem, że narząd przewodzący pierścieniowy otacza w pewnej odległości wydłużony narząd izolujący.

5. Izolator według zastrz. 2, znamienny tem, że narząd izolujący (1) jest zamknięty w rurze z tworzywa odpornego na wpływy atmosferyczne.

6. Izolator według zastrz. 1—5, znamienny tem, że narządy przewodzące są wykonane z tworzywa izolującego i posiadają z zewnątrz powierzchnie metalowe (23).

7. Izolator według zastrz. 1—5, znamienny tem, że narządy przewodzące są wykonane z blachy.

Westinghouse Electric
& Manufacturing Company.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

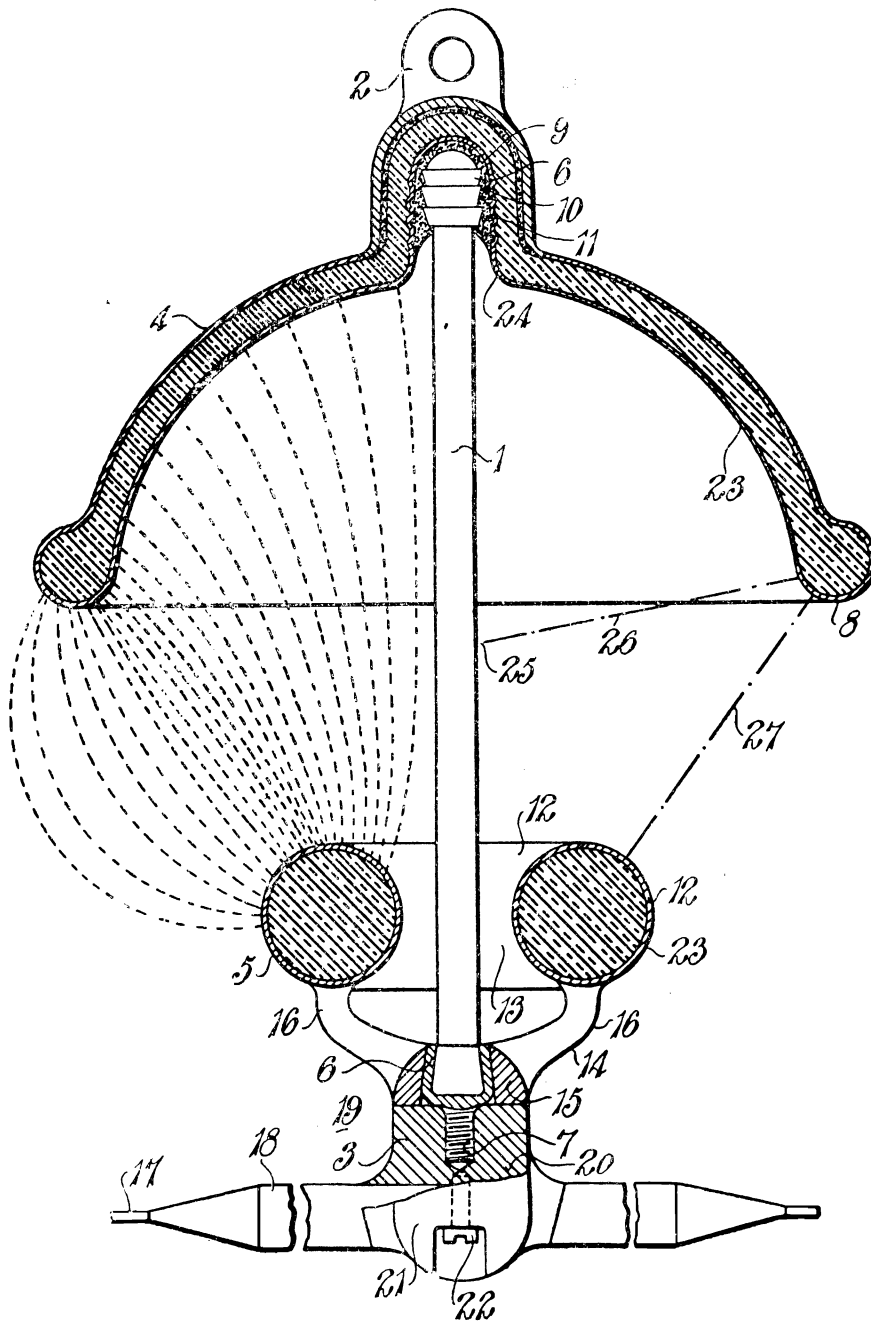


Fig. 2.

