

28 grudnia 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

MI 16 9/10

Nr 9396.

Kl. 21 c 7.

Società Italiana Pirelli
(Medjolan, Włochy).

Wielozyłowe kable wysokiego napięcia.

Zgłoszono 31 sierpnia 1926 r.

Udzielono 21 września 1928 r.

Pierwszeństwo: 2 września 1925 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Kable trójżyłowe są zazwyczaj wykonane w ten sposób, że posiadają trzy oddzielone od siebie rdzenie, przy czym w każdym z nich część przewodząca prądu elektryczny jest owinięta nasyconym papierem, przestrzenie zaś podłużne pomiędzy żyłami są wypełnione nasyconym papierem lub też innym materiałem izolacyjnym, tworząc zespół o okrągłym przekroju. Zespół w ten sposób utworzony jest następnie pokryty wieloma warstwami nasyczonego papieru, który z kolei jest znowu otoczony ołowianą osłoną.

Kabel wykonany w ten sposób nie jest jednak zabezpieczony przed rozszerzaniem się i kurczeniem materiału nasycającego, wskutek czego przy ochładzaniu się kabla mogą powstawać puste miejsca

między osłoną i częściami przewodzącymi prąd, zmniejszając w ten sposób jakość izolacji i zdolność kabla do wytrzymywania wysokich napięć.

Z drugiej strony kable, przystosowane do prądu elektrycznego wysokiego napięcia, posiadają zazwyczaj jeden tylko wydrążony rdzeń, na którym są nawinięte druty o małej średnicy, tworzące część przewodzącą prąd.

Druty te są dokładnie owinięte materiałem izolacyjnym, na przykład papierem, na który nałożona jest ołowiana osłona. Wydrążony rdzeń jest napełniony olejem, nasycającym materiał izolacyjny. Jeżeli kabel jest naprzemian ogrzewany i ochładzany, olej podlega rozszerzaniu się i kurczeniu, wchodząc i wychodząc ze specjal-

nych do tego celu przeznaczonych zbiorników. Umieszczając trzy wspomniane rdzenie wydrążone w jednej osłonie, otrzymamy kabel, który ze względu na swoją średnicę oraz ilość potrzebnych materiałów będzie zbyt kosztowny.

Wynalazek niniejszy dotyczy wielożyłowego kabla, posiadającego wszystkie zalety, jakie uzyskuje się dzięki zastosowaniu obiegu oleju. Kabel taki, zachowując prawie tą samą średnicę, co i zwykłe typy kabli o pełnej izolacji, posiada dostatecznie dużo miejsca dla oleju.

Wynalazek niniejszy uwidacznia rysunek, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny końca kabla, fig. 2 — przekrój poprzeczny tego kabla, fig. 3 — jego widok boczny, fig. 4 — schemat przekroju kabla.

Cyframi 5, 6 i 7 są oznaczone trzy żyły kabla, przyczem każda z nich jest dokładnie owinięta materiałem izolacyjnym 8, np. nasyconym papierem.

Izolowane żyły są ułożone w stosunku do siebie pod kątami 120° , będąc jednocześnie zwiniętymi śrubowo na podobieństwo linek konopianych, jak pokazano na fig. 3. Krok tej śruby zależy od rozmiarów żył i ich izolacji. Najczęściej stosuje się skok od 60 cm do 90 cm.

Osłona izolacyjna jest nawinięta na rdzeniach, przyczem jest ona z zewnątrz zabezpieczona osłoną ołowianą, jak objaśniono poniżej. Jeżeli trzy rdzenie są rozmieszczone w trójkąt, przyczem ich osłony izolacyjne stykają się zarówno ze sobą, jak i z osłoną zewnętrzną (fig. 4), otrzymamy wówczas, przy określonych wymiarach rdzeni, kabel, którego poprzeczny przekrój będzie najmniejszy, przyczem będzie on również posiadał małe kanały 9, przez które będzie mógł przepływać olej. Układ taki, posiadając przy danych wymiarach rdzeni bardzo mały przekrój poprzeczny, posiada jednakże wady jako kabel wysokiego napięcia, po-

nieważ kanały dla oleju są zbyt małe i ponieważ kabel taki, z racji swego kształtu, nie nadaje się do ciągnięcia w studniach i rurach podziemnych.

Jest rzeczą bardzo ważną, ażeby kanały dla oleju w kablu posiadały takie rozmiary, któreby nie utrudniały przepływu tego oleju, ponieważ istnienie w jakimkolwiek punkcie pustego miejsca stanowi dużą przeszkodę w tym względzie.

Ażeby zapobiec tworzeniu się pustych miejsc w kablu, kiedy ten się ochładza, należy ograniczyć spadek hydrostatycznego ciśnienia oleju, płynącego ze zbiorników do różnych części kabla.

Oznaczając przez a ilość oleju niezbędną na każdą jednostkę długości, dla długości równej l otrzymujemy ilość oleju al . Dla pewnego przeto odcinka kabla, który na swym końcu posiada zbiornik zasilający, ilość oleju płynąca przez przewód kablowy w pobliżu zbiornika będzie równa al , zaś na drugim końcu — zeru.

Przy nieskończonej małej długości dx spadek ciśnienia można wyrazić następującym wzorem:

$$d p = b \cdot g \cdot dx,$$

gdzie b wyraża współczynnik oporu, jaki powstaje podczas przepływu oleju przez kanał w kablu, zaś g — ilość oleju przepływającego w pewnym określonym punkcie kanału.

Jeżeli ten punkt znajduje się w odległości x od zbiornika zasilającego, wówczas będzie:

$$g = al - ax.$$

Wstawiając to wyrażenie do poprzedniego wzoru otrzymamy:

$$d p = b (al - ax) dx.$$

Całkując to równanie znajdujemy:

$$p = b \left(alx - \frac{ax^2}{2} \right).$$

Jeżeli rozważany punkt będzie się znaj-

dował na końcu odcinka, to jest kiedy $x = 1$, wówczas będzie:

$$p = \frac{abl^2}{2}$$

Wzór ten określa spadek ciśnienia przy wszelkiej długości kabla i wskazuje, że spadek ten jest proporcjonalny do współczynnika b i do kwadratu długości odcinka. Współczynnik b zmienia się w większym stosunku, niż zmiana poprzecznego przekroju kanału kabla, podwajając więc powierzchnię jego przekroju poprzecznego uzyskuje się wielkość mniejszą od połowy wielkości początkowej. Przy zwiększeniu długości l do 40%, zmniejsza się cena kosztownego urządzenia, jakie winno być stosowane na końcu każdego odcinka kablowego.

Ażeby kanały dla oleju posiadały wielkości właściwe oraz w celu uniknięcia stosowania kabla kształtu trójkątnego przy kablu trójżyłowym, stosuje się przepony lub przedzielacze 10, 11 i 12 (fig. 1).

Te przepony z nasyczonego papieru umieszczone są grzbietami do siebie na całej długości kabla, przyczem posiadają szerokość, odpowiadającą zewnętrznej osłonie 13. Będąc rozmieszczone między żyłami, przepony zwiększają opór dielektryczny oleju, zawartego między dwiema żyłami.

Przepony są stosunkowo cienkie, przyczem dokoła ich zewnętrznych brzegów, opierając się na nie, jest nawinięta śrubowo osłona 13 z przesyconego papieru. Ponieważ przepony są ułożone śrubowo (będąc rozmieszczonymi między śrubowo skręconymi żyłami), papier 13 może być dokładnie nawinięty na ich brzegach. Jest to bardzo ważne, ponieważ w ten sposób zabezpiecza się należyty kształt kabla. Z drugiej strony, kabel może być zginany stosownie do potrzeby bez uszkodzania przepon, jak również nie przeszkadzając

należytemu przepływowaniu oleju. Papier 13 jest cienki, przyczem nawinięty on jest na sześciu punktach oparcia znajdujących się na równej odległości, dzięki czemu przekrój poprzeczny przy takiej konstrukcji będzie sześciokątnym.

W tych punktach, w których papier osłony 13 przechodzi nad żyłami, powierzchnia zewnętrzna będzie nieco bardziej zaokrąglona, aniżeli w punktach gdzie on przechodzi nad brzegami przepon. Ten papier jest utrzymywany bezpośrednio przez żyły i przez przepony, przyczem każdy zwój pomaga do utrzymywania zwojów przyległych.

Naokoło papierowej osłony jest ułożona nieprzepuszczająca osłona ołowiana 14. Nieprzepuszczającymi są również miejsca złączowe w celu utrzymywania oleju w kanałach, znajdujących się wewnątrz kabla.

Kabel wykonany według konstrukcji, stanowiącej przedmiot niniejszego wynalazku, ma tę zaletę, że kanały dla oleju posiadają przekrój poprzeczny prawie dwa razy większy, aniżeli przekrój wskazany na fig. 4, dzięki czemu zbiorniki przy kablu takiej budowy mogą być bardziej od siebie oddalonemi.

Trzeba zaznaczyć, że to wydatne ulepszenie kabla uzyskuje się bez znacznego zwiększenia kosztów jego budowy w stosunku do kabli dawnego układu. Kabel według niniejszego wynalazku jest bardziej giętki, dzięki czemu daje się dogodnie przeprowadzać przez studnie i rury.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Kabel elektryczny wysokiego napięcia o kilku, ułożonych śrubowo i odizolowanych od siebie, żyłach, znamieny niemetalowemi przeponami, skręconemi śrubowo pomiędzy żyłami, oraz, otoczoną z zewnątrz metalowym płaszczem i opierającą się o obrzeża przepon, osłoną

izolacyjną, która łącznie z przeponami tworzy kanały dla przepływu oleju.

2. Kabel elektryczny wysokiego napięcia według zastrz. 1, z trzema śrubowo skręconymi żyłami, z których każda otoczona jest warstwą papieru nasyconego olejem, znamienne jest, że trzy niemetalowe, śrubowo skręcone, przepony (10, 11, 12), jedna dla każdej żyły, umieszczone są w taki sposób, tylną częścią jedna obok drugiej pomiędzy izolującymi warstwami (8), iż każda przepona oddziela

jeden przewód od dwóch innych przewodów i tworzy za pomocą swoich zewnętrznych obrzeży podparcie dla osłony (13) z nawiniętych taśm papierowych, umieszczonej naokoło obrzeży przewodów, która tworzy kanały podłużne dla oleju i jest z zewnątrz otoczona szczelnie przylegającym ołowianym płaszczem (14).

Società Italiana Pirelli.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

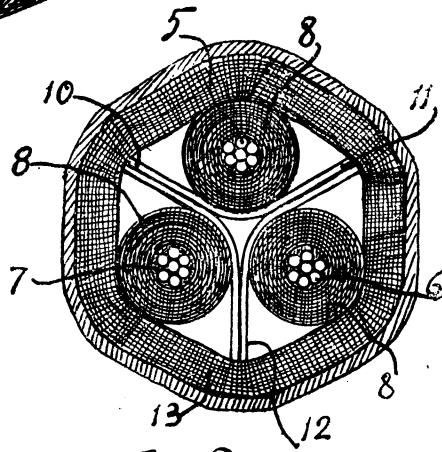
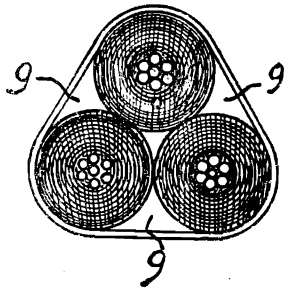
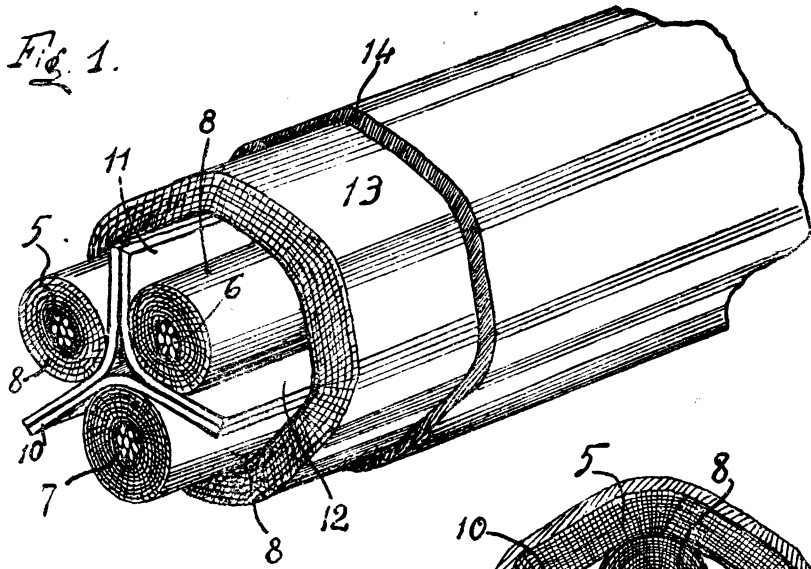


Fig. 4

Fig. 2.

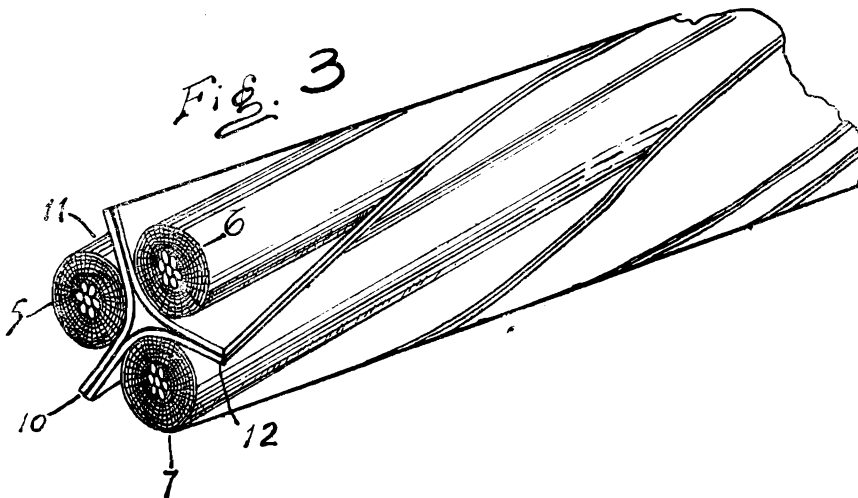


Fig. 3