

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29165.

Kl. 21 c, 5/03.

H016 11/18

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft, Berlin-Neukölln.

Przewód elektryczny z izolacją powietrzną.

Zgłoszono 17 lipca 1936 r.

Udzielono 12 lipca 1940 r.

Pierwszeństwo: 22 lipca 1935 r. dla zastrz. 6; 21 grudnia 1935 r. dla zastrz. 7—10;
18 maja 1936 r. dla zastrz. 11—12 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy przewodu elektrycznego z izolacją powietrzną, w którym żyła wewnętrzna jest utrzymywana w swym położeniu względem otaczającej ją osłony przy pomocy nitek. Osłona ta służy albo jako żyła zewnętrzna i w ten sposób powstaje współosiowy przewód elektryczny z izolacją powietrzną lub też osłona ta jest wykonana z materiału izolacyjnego ograniczając warstwę izolacyjną żyły wewnętrznej. W ostatnim przypadku powstaje izolowany przewód jednożyłowy, z którego można wytwarzać np. pary lub czwórki, stosowane w telekomunikacji.

Do celów szczególnych, np. w telefonii wielokrotnej oraz telewizji, jak również jako doprowadzenia do anten i komórek

fotoelektrycznych używane bywają kable, przy pomocy których można przesyłać ze słabym tłumieniem prądy o częstotliwości, wynoszącej do 1.000.000 okresów na sekundę. Tego rodzaju kable muszą posiadać możliwie małą pojemność oraz wykazywać małe straty dielektryczne. Te własności elektryczne można osiągnąć w szczególności przez stosowanie kabli współosiowych, które można używać do przesyłania prądów o tak wielkich częstotliwościach. Przy wymiarach dostatecznie dużych kable taki posiada wymaganą małą pojemność, o ile izolacja jego jest wykonana z materiału, wykazującego odpowiednio małą stałą dielektryczną. Warunek ten zostaje spełniony, jeżeli umocowanie środkowej żyły jest

wykonane w taki sposób, że dielektryk kabla współosiowego stanowi głównie powietrze.

Według wynalazku w elektrycznym przewodzie, przeznaczonym do przesyłania prądów wielkich częstotliwości, osłona jego, służąca jako żyła zewnętrzna, albo też jako ograniczenie komory, stanowiącej izolację powietrzną, jest wykonana w postaci układu zwojnic, zwiniętych śrubowo, w którego przerwach międzyzwojowych umocowane są nitki, podtrzymujące żyłę wewnętrzną. W jednej postaci wykonania osłona składa się z większej liczby zwojnic śrubowych, zwiniętych z pozostawieniem przerw międzyzwojowych i ułożonych obok siebie lub też na sobie, z których przynajmniej jedna musi posiadać odwrotny kierunek zwinięcia. Dzięki temu zwojnice tworzą skrzyżowania, na których jest prowadzona nitka, podtrzymująca w należyтым położeniu żyłę środkową. Nitka, podtrzymująca żyłę środkową, jest prowadzona na skrzyżowaniach w taki sposób, że w kierunku swego nawinięcia między dwoma sąsiadującymi skrzyżowaniami tworzy kąt co najmniej 180° .

Najkorzystniej jest przewidzieć trzy zwojnice śrubowe, z których dwie posiadają ten sam kierunek zwinięcia i są złożone jedna w drugą, tak że zwoje jednej zwojnicy leżą między zwojami drugiej zwojnicy, tworząc zwojnicę dwunitkową. Zwojnice śrubowe mogą być utrzymywane w swym położeniu wzajemnym za pomocą wspólnej osłony. Umocowanie żyły środkowej jest wykonane za pomocą nitki z materiału, wykazującego możliwie małe straty dielektryczne. Osłona, składająca się ze zwojnic śrubowych, w razie wykonania jej z metalu, jest pod względem elektrycznym dostateczną ochroną przed zakłóceniami, pochodzącymi z zewnątrz. Zwojnice śrubowe są wykonane z drutów lub taśm, albo też z drutów i taśm. Jak jednak wynika z poniżej podanych przy-

kładów wykonania przewodu według wynalazku, taśmy są odpowiedniejsze do wykonywania zwojnic śrubowych.

Według jednej postaci wykonania osłona składa się z dwóch taśm zwiniętych śrubowo w przeciwnych kierunkach. Jedna taśma jest szersza od drugiej i jest zwinięta śrubowo z takim skokiem, że między sąsiadującymi zwojami powstają przerwy, wąskie w stosunku do szerokości taśmy. Przerwy te w pewnych odstępach zostają pokryte przez zewnętrzną węższą zwojnicę śrubową i w ten sposób powstają mostki podtrzymujące, po których przebiega nitka, podtrzymująca żyłę środkową. Nitka w czasie jej nawijania zostaje wprowadzona w przerwy między zwojami zwojnicy śrubowej, wykonanej z szerszej taśmy.

W innym przykładzie wykonania osłona składa się z taśmowej zwojnicy wielonitkowej i z taśmowej zwojnicy jednonitkowej, zwiniętych w kierunkach przeciwnych. W tym przypadku żyła środkowa może być podtrzymywana przy pomocy kilku nitek, ponieważ liczba nitek może odpowiadać liczbie nitek wielonitkowej taśmowej zwojnicy śrubowej. W przypadku np. wielonitkowej taśmowej zwojnicy śrubowej, składającej się z dwóch taśm, powstają dwie przerwy, przesunięte względem siebie, w które mogą być wprowadzone dwie niezależne od siebie nitki, służące do umocowania żyły środkowej. Pomijając mechanicznie mocniejszą a mimo to giętką budowę, przy zastosowaniu kilku nitek do podtrzymywania żyły środkowej otrzymuje się tę korzyść, że w razie zerwania się jednej z tych nitek druga nitka zapewnia umocowanie żyły środkowej. Prócz tego odstępy, w których nitki podtrzymujące dotykają żyły środkowej, są mniejsze; nie pociąga to jednak za sobą szkodliwego powiększenia pojemności przewodu.

Prócz tego w celu szczególnego wzmo-

cnienia odcinków nitki podtrzymującej, wystających w punktach skrzyżowania zwojnic taśmowych, nawinięta zostaje jedna lub kilka cienkich warstw taśmy, wykonanej najkorzystniej z materiału, wykazującego bardzo małe straty dielektryczne.

Jeżeli taśma, z której utworzona została osłona, jest wykonana z materiału izolacyjnego, wówczas na taśmę tę można nałożyć warstwę metalu, która służy jako żyła zewnętrzna. Ta żyła zewnętrzna może być wykonana np. z taśm metalowych, nawiniętych śrubowo z dużym skokiem ponad osłoną i tworzących ścisłą warstwę, to jest przylegających do siebie brzegami lub nawet zachodzących na siebie. W pewnych przypadkach jako żyła zewnętrzna może służyć również płaszcz ołowiany, otaczający taśmę. Gdyby jednak elektryczny opór płaszcz ołowianego wypadł zbyt duży, wówczas pod płaszczem ołowianym należy umieścić jeszcze wspomnianą powyżej warstwę taśmy metalowej.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie rozwinięcie osłony współosiowego przewodu elektrycznego według wynalazku, składającej się z jednej dwunitkowej i jednej jednonitkowej śrubowej zwojnicy drutowej, zwiniętych w kierunkach przeciwnych, fig. 2 — 5 przedstawiają przekroje tego przewodu w różnych miejscach w celu uwidocznienia pętlic, tworzonych przez nitkę podtrzymującą, fig. 6 przedstawia schematycznie w perspektywie przewód elektryczny, odpowiadający jego rozwinięciu, przedstawionemu na fig. 1, fig. 7 — schematycznie w perspektywie przewód elektryczny, którego osłona jest utworzona z dwóch śrubowych zwojnic drutowych i jednej śrubowej zwojnicy taśmowej, fig. 8 — przewód, którego osłona jest utworzona z dwóch śrubowych zwojnic taśmowych, wreszcie fig. 9 — przewód, którego osło-

na jest utworzona z jednej dwunitkowej i jednej jednonitkowej taśmowej zwojnicy śrubowej zwiniętej w kierunkach przeciwnych.

W przykładzie wykonania według fig. 1 — 6 osłonę zewnętrzną przewodu tworzą trzy śrubowo zwinięte druty, wykonane najkorzystniej z materiału elastycznego. Druty te na rysunku, przedstawiającym rozwinięcie, są oznaczone literami *A*, *B*, *C*. Dwa druty np. *A* i *B* są zwinięte z jednakowym skokiem skrętu w tym samym kierunku, jednakże są przesunięte względem siebie. Trzeci śrubowo nawinięty drut *C* przebiega w odwrotnym kierunku ponad drutami *A* i *B*, wskutek czego, jak to uwidoczniono na rozwinięciu powstałego w ten sposób płaszcz cylindrycznego, tworzy się cały szereg punktów skrzyżowania zwojnicy śrubowej *C* ze zwojnicami śrubowymi *A* i *B*. Te punkty skrzyżowania są oznaczone na figurze, przedstawiającej rozwinięcie osłony zewnętrznej przewodu cyframi 1—22. Punkty skrzyżowania są wzajemnie przestawione o kąt 90° w kierunku nawijania drutu *C*.

Ponad utworzonym w powyższy sposób zespołem zwiniętych śrubowo drutów jest poprowadzona w szczególny sposób nitka podtrzymująca, oznaczona na rozwinięciu literą *D*. Nitka ta posiada skok skrętu wynoszący połowę skoku skrętu zwojnic śrubowych *A* i *B* i posiada ten sam kierunek zwinięcia, wobec czego musi tworzyć kąt 270° przy przechodzeniu od jednego punktu skrzyżowania do następnego punktu skrzyżowania. Nitka przebiega przy tym między obydwoma zwojnicami śrubowymi *A* i *B* w jednej przerwie międzyzwojowej, ograniczonej np. punktami 8, 9, 10 i 11.

Fig. 2 — 5 przedstawiają przekroje przewodu w miejscach skrzyżowania jednonitkowej zwojnicy drutowej z dwunitkową zwojnicą drutową odpowiednio do

rozwinęcia osłony, uwidocznionego na fig. 1. Nitka podtrzymująca D przebiega według fig. 2 w kierunku strzałki P ponad punktem skrzyżowania 8 i osiąga następnie po wykonaniu obrotu o kąt 270° punkt skrzyżowania 9. Wskutek tego nitka ta obejmuje żyłę środkową pod kątem prostym.

Na fig. 3 uwidoczniono, że nitka podtrzymująca D po owinięciu w kierunku strzałki P punktu skrzyżowania 9 osiąga również po wykonaniu obrotu o kąt 270° punkt skrzyżowania 10. Okręcenie żyły środkowej L przez nitkę podtrzymującą D według fig. 3 w stosunku do okręcenia według fig. 2 jest przesunięte o 90° . Fig. 4 przedstawia dalsze miejsce, gdzie nitka podtrzymująca D przebiega ponad punktem skrzyżowania 11 i okręca się przy tym ponownie dokoła żyły środkowej L .

Według fig. 5 nitka podtrzymująca D przebiega dokoła punktu skrzyżowania 11 i po dokonaniu obrotu o 270° osiąga punkt skrzyżowania 12, przy czym żyła środkowa L zostaje również okręcona.

Cztery kąty, jakie nitka podtrzymująca tworzy na czterech figurach 2 — 5, jak to uwidoczniono na rysunku, są stale przesunięte o 90° . W ten sposób powstaje przy pomocy nitki podtrzymującej D niezawodne zmocowanie żyły środkowej L z otaczającym ją współosiowo układem śrubowo zwiniętych zwojnic drutowych, który składa się z dwóch zwojnic śrubowych A , B , zwiniętych w jednym kierunku i stanowiących zwojnicę dwunitkową, oraz z jednej zwojnicy śrubowej jednonitkowej, zwiniętej w kierunku przeciwnym. Żyła środkowa L jest utrzymywana dokładnie w swym położeniu osiowym.

Fig. 6 przedstawia schematycznie widok perspektywiczny przewodu elektrycznego, odpowiadającego rozwinęciu na fig. 1. Śrubowe zwojnice drutowe oraz nitka podtrzymująca są na fig. 6 wyrysowane odpowiednio do rozwinęcia na fig. 1, a

mianowicie obydwie zwojnice A i B , zwinięte w tym samym kierunku, są narysowane liniami kreskowanymi, zwojnica zaś zwinięta śrubowo w kierunku odwrotnym — linią kreskowaną - kropkowaną, podczas gdy nitka podtrzymująca D — linią podwójną.

Można również większą liczbę takich wyżej opisanych przewodów współosiowych połączyć razem w kabel, przy czym otrzymuje się korzystny rozdział między poszczególne przewody przenoszonej wstęgi częstotliwości.

Dzięki owinięciu papierem lub innym materiałem izolacyjnym zespołu śrubowych zwojnic drutowych można ich wzajemne położenie wzmocnić jeszcze bardziej.

W przykładzie wykonania według fig. 7 osłona przewodu elektrycznego, składająca się z dwóch śrubowych zwojnic drutowych A' , B' , zwiniętych w tym samym kierunku z tym samym skokiem skrętu i włożonych jedna w drugą tak, że sąsiednie zwoje obu zwojnic znajdują się w równych od siebie odstępach, i ze zwojnicy śrubowej C' , nawiniętej w kierunku odwrotnym, tym różni się od osłony według fig. 6, że zwojnica śrubowa C' jest wykonana z taśmy. Literą D' oznaczono nitkę podtrzymującą.

W przykładzie wykonania według fig. 8 osłona przewodu elektrycznego składa się z dwóch taśm A'' i B'' . Żyła środkowa jest oznaczona literą M'' i jest przymocowana do zewnętrznej osłony za pomocą nitki D'' . Na rysunku uwidoczniono, że taśma B'' jest szersza aniżeli taśma A'' . W danym przykładzie wykonania taśma A'' jest nawinięta ponad taśmą B'' , lecz można i odwrotnie taśmę B'' nawinąć ponad taśmą A'' .

W przykładzie wykonania według fig. 9 dwie śrubowe zwojnice taśmowe B''' posiadają jednakowy skok i jednakowy kierunek zwinięcia śrubowego, a zwoje je-

dney zwojnicy leżą między zwojami drugiej zwojnicy, tworząc taśmową zwojnicę dwunitkową; ponad nimi znajduje się jednonitkowa śrubowa zwojnica taśmowa A^{'''}, nawinięta w kierunku odwrotnym. Żyłą M^{'''} jest utrzymywana w swym położeniu przez dwie nitki podtrzymujące, oznaczone literą D^{'''}.

Zamiast dwu zwojnic taśmowych B^{'''} oraz dwu nitek podtrzymujących D^{'''} można zastosować również większą liczbę zwojnic taśmowych i nitek.

Zamiast nitek można w pewnych przypadkach stosować również taśmy z materiału o odpowiednich właściwościach elektrycznych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną, w którym żyła jest zawieszona na nitkach, znamienny tym, że nitki, podtrzymujące żyłę, są oparte na osłonie, składającej się ze zwojnic śrubowych, i są wpuszczone w przerwy międzyzwojowe tej osłony.

2. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 1, znamienny tym, że część zwojnic śrubowych, z których składa się osłona, jest zwinięta w jednakowym kierunku, posiada jednakową średnicę i jednakowy skok zwinięcia, a poszczególne zwojnice śrubowe są umieszczone jedne w drugich tak, iż tworzą zwojnicę wielonitkową, pozostała zaś część tych zwojnic, którą może stanowić i jedna zwojnica, jest zwinięta w kierunku przeciwnym i umieszczona bezpośrednio na wyżej opisanej zwojnicy wielonitkowej lub pod tą zwojnicą, tak iż zwojnice, zwinięte w kierunkach przeciwnych, tworzą z sobą skrzyżowania, nad którymi prowadzi się nitkę, utrzymującą żyłę środkową w położeniu współosiowym.

3. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 1, 2, znamienny

tym, że nitka w swym kierunku nawijania między dwoma sąsiadującymi skrzyżowaniami otacza żyłę środkową, tak iż żyła ta znajduje się wewnątrz kąta co najmniej 180°, utworzonego przez tę nitkę.

4. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 2, 3, znamienny tym, że osłonę jego stanowi jedna zwojnica dwunitkowa i jedna zwojnica jednonitkowa, zwinięte w przeciwnych kierunkach.

5. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że nitki, podtrzymujące żyłę, są wykonane z materiału, wykazującego małe straty dielektryczne.

6. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że zwojnice śrubowe są wykonane z drutu.

7. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że co najmniej jedna zwojnica śrubowa osłony jest wykonana z taśmy.

8. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 2, 3 i 5, znamienny tym, że osłona składa się z dwóch zwojnic taśmowych, zwiniętych w kierunkach przeciwnych.

9. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 8, znamienny tym, że obydwie taśmy posiadają różną szerokość.

10. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 9, znamienny tym, że taśma szersza jest zwinięta śrubowo z takim skokiem, że przerwy między sąsiadującymi zwojami są wąskie w porównaniu do szerokości tej taśmy.

11. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 2 — 5 i 7, znamienny tym, że osłonę jego stanowi jedna śrubowo zwinięta zwojnica taśmowa wielonitkowa i jedna śrubowo zwinięta zwojnica taśmowa jednonitkowa, zwinięta w kierunku przeciwnym, oraz że liczba ni-

tek podtrzymujących odpowiada liczbie nitek wielonitkowej zwojnicy taśmowej.

12. Przewód elektryczny z izolacją powietrzną według zastrz. 11, znamieny tym, że osłona jest owinięta jedną lub kilku warstwami cienkiej taśmy, najkorzystniej z materiału o bardzo małych stratach dielektrycznych, przy czym warstwy te przyciskają odcinki nitki podtrzymują-

cej do osłony nad miejscami skrzyżowania ze sobą śrubowo zwiniętych zwojnic taśmowych.

N o r d d e u t s c h e K a b e l w e r k e
A k t i e n g e s e l l s c h a f t.

Zastępca: inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

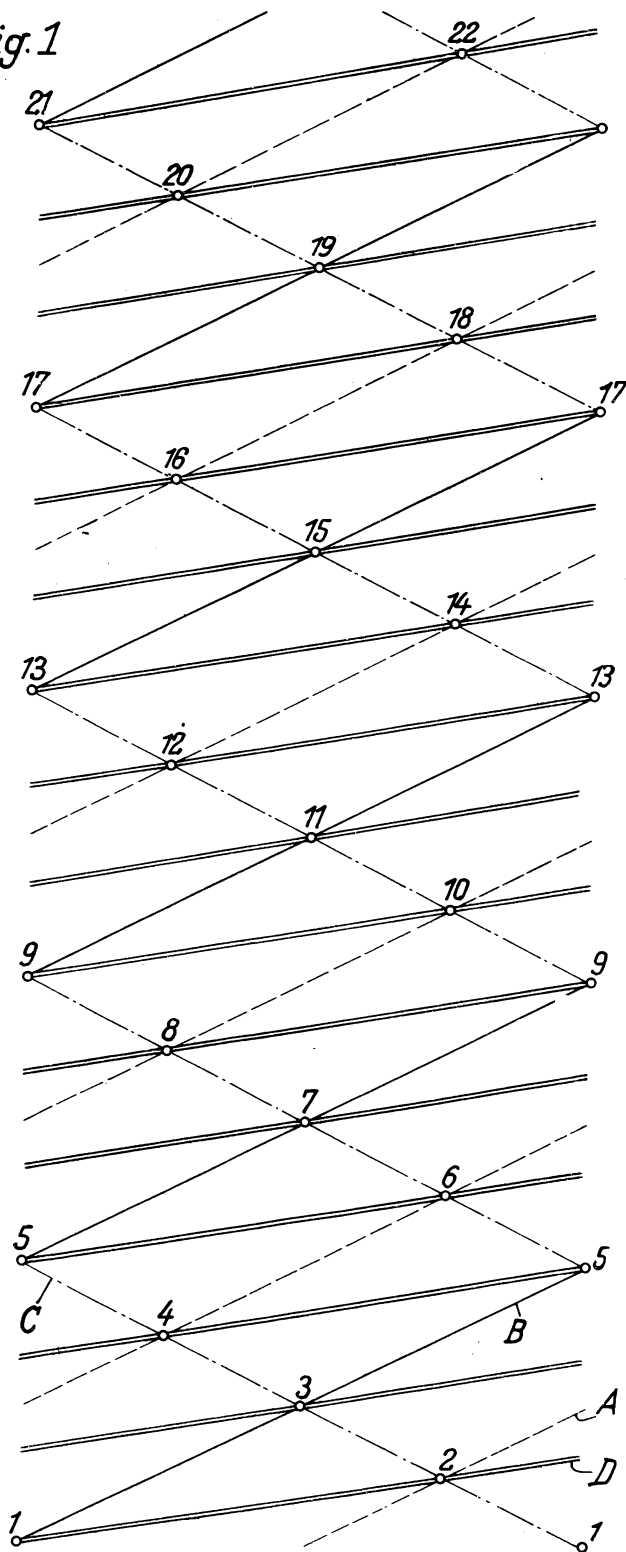


Fig. 2

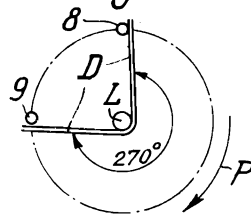


Fig. 3

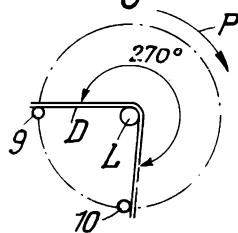


Fig. 4

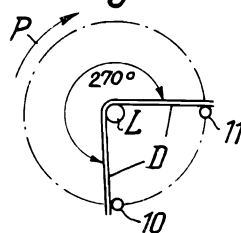


Fig. 5

