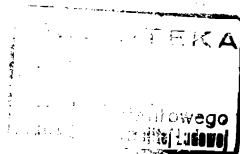


H02g 15/18



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 40740

Kl. 21 c, 7/01

Egon Witte

Berlin-Oberschöneweide,
Niemiecka Republika Demokratyczna

Kablowa linia telekomunikacyjna z zastosowaniem kabla o żyłach izolowanych niehigroskopijnym tworzywem sztucznym

Patent trwa od dnia 5 sierpnia 1955 r.

Poważny brak metali, zwłaszcza ołowiu, do wytwarzania wodoodpornych powłok kablowych jest bodźcem do poszukiwań nad wynalezieniem zastępczej powłoki kablowej.

Dotychczasowe rozwiązania, sprowadzające się przeważnie do stosowania samych tworzyw sztucznych lub w połączeniu z foliami metalowymi, nie dały zadowalających wyników. Zastosowanie w praktyce zastępczych powłok kablowych napotykało na trudności z powodu niedostatecznej trwałości mechanicznej konstrukcji kabla oraz zbyt wielkiej przepuszczalności powłoki dla pary wodnej.

Stosowanie powłok kablowych w technice telekomunikacyjnych dalekosiężnych linii kablowych, absolutnie nie przepuszczających wody jest zasadniczym warunkiem pracy linii tak, że zastosowanie osłony kablowej niezupełnie szczelnej w stosunku do pary wodnej było uważane dotychczas za niemożliwe.

Według wynalazku podstawą konstrukcji dalekosiężnego kabla teletechnicznego jest stwierdzenie, że przy zastosowaniu izolacji żył z nie-

higroskopijnego materiału izolacyjnego, zapewniającego prawidłowe warunki pracy kabla, powłoka kabla nie musi być bezwzględnie nieprzenikliwa dla pary wodnej.

Nawet w przypadku 100% nasycenia parą wodną przestrzeni powietrznej wewnątrz kabla, nie nastąpi pogorszenie wartości roboczych kabla, gdyż w najniekorzystniejszym przypadku znajdująca się w kablu ilość wody jest za mała, aby wywołać decydujące pogorszenie się oporności izolacji.

Można to udowodnić przez następujące proste rozważanie. Zasadniczym warunkiem przydatności kabla teletechnicznego do pracy jest oporność izolacji jednej jego żyły w stosunku do innych żył połączonych z powłoką. Oporność izolacji wynosi przeważnie kilka tysięcy megomów na km, ale jak wykazały badania oporność izolacji około 100,000 omów jest w zupełności wystarczająca dla prawidłowej pracy kabla.

Właściwości izolacyjne polistyrolu wewnętrzne jak i powierzchniowe, zmieniają się pod wpływem wilgoci w tak małym stopniu, że nawet po

71. 12. 1944
długotrwałym działaniu, wartość izolacji wynosi zawsze jeszcze kilka milionów megomów. Oznacza to, że nawet przy nasyceniu parą wodną przestrzeni powietrznej wewnątrz kabla, nie powstaje pogorszenie przydatności roboczej kabla.

Wielomiesięczne próby wykazały, że polistyrol praktycznie zupełnie nie absorbuje wilgoci tak, że poza normalnymi odchyleniami brak jakichkolwiek zmian właściwości elektrycznych, przy czym należy zauważyć, że objętość materiału izolacyjnego wynosi około $\frac{1}{3}$ całkowitej objętości izolacji.

Praca kabla z izolacją niehigroskopijną, narażonego na działanie wilgoci, będzie zapewniona tylko wówczas, jeśli nie nastąpi miejscowa, nadmierna kondensacja pary wodnej, co może zaistnieć przy nierównomiernym rozkładzie temperatur wzdłuż linii kablowej np. wskutek silnego ochłodzenia pewnego jej odcinka.

Aby uniknąć tej wady należy według wynalazku tak budować linię kablową, aby w mufach łączeniowych lub w innych odcinkach linii mających połączenie z wnętrzem kabla były umieszczone wkładki wypełnione materiałem absorbującym wilgoć, w których para wodna przenikająca przez płaszcz kabla zostanie związana. Zastosowanie wkładek absorbujących parę wodną jest znane w technice instalacyjnej np. w armaturach przełączeniowych. Przeważnie wystarczającym jest umieszczenie takich wkładek w mufach łączeniowych linii kablowej, niekiedy jednak przy specjalnie niekorzystnym rozkładzie temperatur, wkładki takie mogą być umieszczone również w innych dowolnych miejscach kabla.

Umieszczenie takich wkładek w kablu nie przedstawia trudności, o ile wyrazić zgodę na częściowe przenikanie pary wodnej.

Miejscowemu nagromadzeniu się skondensowanej pary wodnej w kablu można również zapobiec usuwając parę wodną, która przeniknęła do wnętrza kabla, przez przedmuchiwanie kabla suchym gazem, co można dokonywać okresowo lub w sposób ciągły. W tym celu wtłacza się pod ciśnieniem suchy gaz do kabla, przy czym odległość miejsca wylotu od miejsca tłoczenia, musi być tak dobrana, aby opór przepływu dla gazu był dostatecznie mały.

Przy przeciętnej średnicy kabla 30 mm i powłoce ochronnej z chlorku poliwinylu o grubości 3 mm powierzchnia dyfuzyjna wynosi $9,4 \times 10^3$ cm² na kilometr kabla.

Przy powłoce z uplastycznionego chlorku poliwinylu o współczynniku dyfuzji 5×10^{-8} oraz przy

założeniu, że para wodna natychmiast będzie usunięta z wnętrza kabla, to znaczy, że ciśnienie pary wodnej wewnątrz kabla wyniesie zero przy zewnętrznej temperaturze 20°C odpowiadającej cząstkowemu ciśnieniu pary wodnej 23,8 Torr, przedyskutowana ilość pary wodnej wynosi:

$$W = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 9,4 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 23,8}{3 \cdot 10^{-1}} = 3,7 \text{ g na godzinę}$$

lub 90 g na 24 godziny. Taka ilość odpowiada jednak w praktyce warunkom najbardziej niekorzystnym.

Przy tego rodzaju powłoce z tworzywa sztucznego wewnątrz kabla nigdy nie otrzyma się trwałego ciśnienia cząstkowego pary wodnej równego zero. Ciśnienie to wyniesie około 10 Torr, w tych warunkach przenikająca ilość pary wodnej zmniejsza się do 1,6 g na godzinę, czyli 38 g na 24 godziny. Chwytywanie takiej ilości przenikającej do kabla pary wodnej nie da się osiągnąć ekonomicznie za pomocą materiałów wiążących wodę, a raczej należy w tym przypadku zastosować przedmuchiwanie kabla suchym gazem. Dużo korzystniej układają się warunki, gdy powłoka z tworzywa sztucznego zostanie pokryta folią metalową. W przypadku gdy folia pokrywa 99% powierzchni powłoki kabla ilość pary wodnej przenikająca do wnętrza zmniejsza się sto razy i wynosi zaledwie 0,4 g na 1 km kabla na 24 godziny.

Jeżeli przy pokryciu w 99% pozostaje nie pokrytych $9,4 \times 10^3$ cm² powierzchni kabla na km to osiągnięcie wyższego stopnia pokrycia nie napotyka na większe trudności. Pokrycie w 99% można osiągnąć bez trudności i w tym przypadku pozostaje jeszcze na 1 km kabla 940 cm² powierzchni powłoki nie pokrytej folią metalową. Jednocześnie roczna dyfuzja pary wodnej zmniejsza się do 15 g na 1 km kabla. Pozostawione w powłoce tylko 940 cm² dopuszczalnej swobodnej powierzchni dyfuzyjnej zabezpiecza linię kablową przed dodatkową dyfuzją poprzez uszkodzenia w warstwie metalowej. Małe pory lub miejscowe rysy nie mają większego znaczenia dla prawidłowej pracy kabla.

Linia kablowa wykonana według wynalazku, posiada ogromne znaczenie gospodarcze, gdyż umożliwia zupełnie wyeliminowanie ołowiu, który może znaleźć korzystne zastosowanie do innych celów. Poza tym otwierają się nowe możliwości budowy ochronnych powłok kablowych, gdyż można będzie nie zwracać uwagi na małą przenikalność pary wodnej.

Duże perspektywy w związku z tym ma kon-

struktura, polegająca na zastosowaniu powłoki z stalowej blachy falistej zamkniętej na zakładkę lub w inny sposób, przy czym połączenia podłużne nie muszą być zamknięte metalicznie, ale mogą być uszczelnione tworzywem sztucznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kablowa linia telekomunikacyjna z zastosowaniem kabla o żyłach izolowanych niehigroskopijnym tworzywem sztucznym, np. polistyrolem i powłoką z kombinacji tworzywa przepuszczającego parę wodną i nieprzepuszczającego jej lub z jednego tylko tworzywa sztucznego, znamionna tym, że w mufach złączeniowych i innych miejscach linii mających połączenie z wnętrzem kabla są umieszczone wkładki wypełnione substancją wiążącą wodę, których zawartość jest odnawiana w miarę nasycania wodą dla uniknięcia przy nierównym rozdziale temperatur wzdłuż kabli ewentual-

nej miejscowej kondensacji pary wodnej dyfundującej przez osłonę do wnętrza kabla.

2. Kablowa linia telekomunikacyjna według zastrz. 1, znamionna tym, że powłoka kabla składająca się z kombinacji tworzywa przepuszczającego i nie przepuszczającego parę wodną jest tak ukształtowana, iż co najmniej 99,5% całkowitej powierzchni osłony kabla jest pokryte przez tworzywo nieprzepuszczalne dla pary wodnej.
3. Kablowa linia telekomunikacyjna, znamionna tym, że powłokę kabla stanowi metalowa, najlepiej stalowa taśma falista lub gładka, łączona na zakładkę lub w inny sposób, której połączenie podłużne jest uszczelnione za pomocą tworzywa sztucznego.

Egon Witte

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych