



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.I.1964 (P 103 522)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.VI.1966

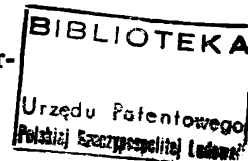
Kl. 21 c, 23/05

MKP H 02 g, 15/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jan Imieliński, mgr inż. Jerzy Pirszel, Kazimierz Kusowski

Właściciel patentu: Zakład Energetyczny Gdańsk, Gdańsk (Polska)



Wnętrzowa małoolejowa głowica kablowa wysokiego napięcia

1

Przedmiotem wynalazku jest wnętrzowa małoolejowa głowica kablowa wysokiego napięcia, w której izolację żył kablowych stanowią rury z przezroczystego tworzywa izolacyjnego, napełnione materiałem izolacyjnym, a końcówki tworzą zamknięcie tych rur.

Znane i stosowane są zasadniczo trzy rodzaje wnętrzowych głowic kablowych wysokiego napięcia, a mianowicie głowice żeliwne, głowice kondensatorowe i głowice tzw. małowabarytowe.

Powszechnie znane głowice żeliwne masowe są coraz rzadziej stosowane, gdyż wykazują niedostateczną szczelność przed wilgocią, porowatość masy po zastygnięciu, a przy tym są niebezpieczne w eksploatacji (eksplozja, pożary) i ulegają często uszkodzeniom.

Głowice kondensatorowe wykazują dobry rozkład pola, są teoretycznie bezawaryjne, lecz w praktyce nie są stosowane na szeroką skalę. Wykonanie głowic kondensatorowych jest bardzo pracochłonne i wymaga monterów o szczególnie wysokich kwalifikacjach. Wykonane głowice wykazują niedostateczną szczelność. Występują wycieki syciwa przy nadciśnieniu i zasysanie wilgoci przy podciśnieniu. Zawilgocenie wnętrza przy dużej wilgotności w czasie montażu i zawilgocenie powierzchniowe w czasie eksploatacji zmusza do suszenia przed próbami napięciowymi i jest istotną wadą głowic kondensatorowych. Znaczną niedogodnością jest duża przyczepność powierzchni głowicy dla kurzu.

2

Powszechnie stosowane obecnie głowice małowabarytowe mają szereg zalet. Ich gabaryty są mniejsze od poprzednich. Montaż głowic jest łatwy, trwa krócej, a więc jest tańszy. Głowice te wykazują również istotne wady, do których należy ich mała szczelność. Już przy niewielkich nadciśnieniach wycieka syciwo. Głowica chłonie do wnętrza wilgoć, która utrzymuje się w bawełnianym obwoju włóknistym izolacji. Konieczne jest ponowne suszenie głowicy przed próbami napięciowymi po montażu i w czasie eksploatacji. Powierzchnia głowic wykazuje dużą przyczepność dla kurzu. Występuje pękanie powierzchni polistyrenowej. Niedogodność stanowią silnie trujące opary lakieru, występujące przy montażu.

Znane głowice są najczestszym, typowym miejscem uszkodzeń sieci kablowych.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie nowego typu wnętrzowej głowicy kablowej wysokiego napięcia, pewnego w eksploatacji, taniego i łatwego w montażu.

Dalszym celem wynalazku jest takie rozwiązanie głowicy, które by umożliwiała uzupełnianie ubytku syciwa w kablu pod głowicą.

Dotychczas nie ma recepty na zmniejszenie awaryjności głowic w stacjach transformatorowych i na zmniejszenie uszkodzeń kabli pod tymi głowicami.

Nieoczekiwanie okazało się, że można ograniczyć do minimum tj. praktycznie wyeliminować zarówno typowe uszkodzenia wnętrzowych głowic kablowych

wysokiego napięcia jak również typowe uszkodzenia kabli pod głowicami. Dodatkowo stało się możliwe uzupełnianie ściekającego syciwa kablowego gęstszym syciwem, nieściekającym, uzyskując szczególnie korzystne efekty.

Obecność dostatecznej ilości syciwa tj. materiału izolacyjnego pomiędzy żyłami kabla, a powłoką zewnętrzną, jest warunkiem koniecznym i wystarczającym dla uzyskania dobrej izolacji żył.

Istotą wynalazku jest zapewnienie znajdowaniu się w głowicy dostatecznej ilości syciwa oraz pełnej szczelności wnętrza głowicy w stosunku do otoczenia przez nałożenie na żyły rur z tworzywa sztucznego, napełnionych materiałem izolacyjnym, zamykanych u góry szczelnie końcówkami i u dołu zaklejonych na głowicze ołowianej.

Korzystnie stosuje się przezroczyste rury, umożliwiające wgląd do głowicy z zewnątrz. Ubytki materiału izolacyjnego, najkorzystniej syciwa są uzupełniane otworem wlewowym. Poziom syciwa jest widoczny przez ścianki tulei (rury) na całej długości każdego z palców głowicy.

Rury stanowią zbiornik płynnego materiału izolacyjnego. Gdy jest nim syciwo, pozwala to na samoczynne uzupełnianie syciwa w izolacji kabla nad głowicą.

Według wynalazku przewidziano w końcówkach otwory wlewowe zamykane szczelnie wkrętem. Braki syciwa w głowicy są uzupełniane przez dolewanie jego tymi otworami wlotowymi.

Kończówka spełnia jednocześnie trzy zadania, a mianowicie jest ona przewodzącym zakończeniem żyły kabla oraz szczelnym zakończeniem rury izolacyjnej i wlewem dla płynnej izolacji. Odpowiednio składa się ona z części przechodzącej, fabrycznie szczelnie i mocno połączonej z częścią z tworzywa. Pozwala to na łączenie metalowej żyły z metalową częścią końcówki i rury z tworzywa z częścią końcówki z tworzywa. W ten sposób uzyskuje się znaczne ułatwienie montażu i zapewnienie wysokiej dro-
40

godności obu połączeń różnego rodzaju. Dodatkowym ulepszeniem są zaprojektowane rowki uszczelniające w bocznych powierzchniach podstaw końcówek.

Celowo przewidziano usunięcie izolacji papierowej z górnych odcinków żył i kabla przed końcówkami dla umożliwienia wnikania syciwa do izolacji od strony żył przewodzących. Syciwo może spływać — w razie potrzeby — z głowicy wewnętrzzną i zewnętrzną stroną izolacji żył i uzupełniać ubytki syciwa w kablu.

Według wynalazku ekran metalowy jest zakończony lakierem półprzewodzącym lub taśmą papierową grafitowaną w celu poprawy rozkładu natężenia pola elektrycznego. Lakier półprzewodzący korzystnie składa się z szybkooschnącego lakieru izolacyjnego z zawiesiną grafitu koloidalnego.

Wnętrzwowa małoolejowa głowica kablowa według wynalazku jest bardzo szczelna, nie wykazując nasiąkliwości ani przyczepności dla kurzu. Wytrzymałość dielektryczna głowic jest średnio o 50% wyższa niż znanych rozwiązań.

Szczelność zapewnia rodzaj stosowanego tworzywa i konstrukcja. Do wnętrza głowicy nie ma dostępu powietrza ani wilgoci. Przemieszczanie syciwa z gło-
65

wicy do kabla odbywa się bez dostępu powietrza z zewnątrz. Jedynie drobne ilości gazów i powietrza wydostają się z kabla do głowicy i są odprowadzane — przy uzupełnianiu syciwa. Eliminuje to zawi-
5

gacanie głowicy i kabli znajdujących się pod nią. Nasiąkliwość i przyczepność zanieczyszczeń są wyeliminowane przez zastosowanie zewnętrznego materiału izolacyjnego w postaci tworzywa sztucznego. Znane osłony żył ze sznurka (ekranowe) i taśmy bawełnianej (małogabarytowe) wykazują nieporównywalnie gorsze właściwości.

Wytrzymałość elektryczna — średnio o 50% wyższa niż w znanych rozwiązaniach — jest przede wszystkim uwarunkowana stałą obecnością syciwa w izolacji papierowo-olejowej kabla. Przeprowadzane pomiary wpływu prądu podczas prób napięciowych oraz badania poziomu wyładowań niezupełnych aparatem Koske'go i badania dynamiczne potwierdziły poprawność rozwiązania pod względem technicznym.

W wyniku omówionych korzystnych cech koszt eksploatacji, pewność ruchu, bezpieczeństwo ogólne i przeciwpożarowe kształtują się znacznie lepiej niż dla znanych rozwiązań. Także koszt wykonania głowicy według wynalazku jest o połowę niższy od kosztu wykonania najtańszej ze znanych rozwiązań tj. głowicy małogabarytowej.

Konstrukcja głowicy pozwala na zastosowanie jej do wszystkich produkowanych typów kabli wysokiego napięcia, a mianowicie z izolacją rdzeniową, ekranowanych i kabli trójfazowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok głowicy dla kabli z izolacją rdzeniową i kabli ekranowanych, fig. 2 — głowiczkę ołowianą z częściowym uwidocznieniem układu izolacyjnego kabla z izolacją rdzeniową, fig. 3 — zakończenie żyły kablowej, fig. 4 — zakończenie żyły kablowej w przekroju osiowym, fig. 5 — końcówkę z wkrętem zamykającym otwór wlewowy, oleju w widoku, fig. 6 — końcówkę w przekroju pionowym, fig. 7 — tę samą końcówkę w przekroju poziomym, fig. 8 — szczegół izolacji, zakończenie ekranu na żyłę kabla ekranowanego, fig. 9 — widok głowicy dla kabli trójfazowych, fig. 10 — szczegół zakończenia powłoki ołowianej oraz ekranu na żyłę kabla trójfazowego.

Głowica dla kabla z izolacją rdzeniową (fig. 1) składa się z zakończenia wspólnej dla trzech żył ołowianej powłoki 2 kabla 1 stanowiącego głowiczkę 3, rozdzielonych żył kabla w izolacyjnych powłokach 4 oraz z końcówek 5.

Kabel 1 wysokiego napięcia w stalowym pancerzu 6 jest doprowadzony do głowiczki 3 w znany sposób od dołu. Pancerz 6 jest obcięty i zakończony wiązaniem 7. Ołowiana powłoka 2 kabla 1 jest połączona za pomocą lutowania w miejscu 8 z głowiczką 3. Pancerz 6 kabla 1 jest połączony metalicznie z głowiczką 3 uziemiającą miedzianą linką 9. Głowiczka 3 posiada u góry trzy palce 10 i przez każdy z nich wyprowadzona jest kablowa żyła 11 w izolacji 12 z papieru nasyczonego. Izolacyjne wkładki 13 umieszczone w palcach 10 głowiczki 3 stanowią wzmocnienie izolacji 12 żyły 11. Na palce 10 głowiczki 3 posmarowane klejem naciągnięte są szczelnie rury
65

4 z przezroczystego tworzywa i owiązane sznurkiem 14. Wnętrze głowiczki 3 i łączące się z nią rury 4 są wypełnione płynnym materiałem izolacyjnym 15 najkorzystniej syciwem kablowym (fig. 2). Zakończenia każdej żyły 11 oraz rury z tworzywa 4 są wykonane końcówkami 5 przyłączonymi do szyn 16. Żył 11 obnażona na długości kilkunastu centymetrów z izolacji 12 jest wprowadzona do otworu metalowej końcówki 17 i połączona przez zaprasowanie 18. Przezroczysta rura 4 jest naciągnięta szczelnie na posmarowaną klejem boczną powierzchnię podstawy 18 końcówki 5 i dodatkowo uszczelniona wiązaniem 20 ze sznurka. Syciwo 15 wypełnia wnętrza rur 4, praktycznie do podstaw 19 końcówek 5 (fig. 3 i 4).

Zakończenie przewodzące żyły 11 stanowi przedłużona metalowa część 17 końcówki 5, połączona szczelnie z podstawą 19. Podstawa 19 z metalu lub tworzywa jest zaopatrzona w wlewowy otwór 21 zamykany metalowym wkrętem z uszczelniającą podkładką 23 z tworzywa. Ścianka boczna podstawy 19 jest zaopatrzona w dwa uszczelniające rowki 24 (fig. 5, 6 i 7).

Głowica dla kabla ekranowego jest skonstruowana według zasad opisanych wyżej, dochodzi w niej tylko dodatkowy element, a mianowicie zakończenie rodzimego ekranu 25 (fig. 8). Po odwinieciu rodzimego ekranu 25 na rodzimą izolację 12 z papieru nasyczonego jest nawinięta w kilku warstwach ze stożkowymi zakończeniami dodatkowa izolacja 26, również z papieru kablowego nasyczonego. Rodzimy ekran 25 z papieru metalizowanego jest nawinięty z powrotem na oznaczony odcinek dodatkowej izolacji 26 i następnie przedłużony mocniejszym ekranem 27 z folii ołowianej. Zakończenie ekranu 27 stanowi półprzewodzący ekran 28 z lakieru szybko schnącego sporządzonego na podłożu koloidalnym.

Pomiędzy ekranowaną żyłą kablową, a palcem 10 głowiczki 3 jest umieszczona usztywniająca dystansowa wkładka 29.

Syciwo 10 wypełnia całą wolną przestrzeń w głowicy (fig. 8). Głowica dla trójfazowego kabla 30 (fig. 9) składa się z zakończenia ołowianych powłok 31 trzech żył ołowianymi tulejkami 32, stanowiących również zakończenia przezroczystych izolacyjnych rur 4 oraz z końcówek 5. Ołowiane powłoki 31 trzech żył są metalicznie połączone miedzianą linką 33 z pancierzem stalowym kabla 30. Ołowiane powłoki 31 każdej żyły połączone są z tulejkami 32 przez lutowanie w miejscu 34 (fig. 10). Krawędź 35 ołowianej powłoki 31 jest odgięta. Na rodzimej izolacji 12 z papieru nasyczonego jest nawinięta w kilku warstwach dodatkowa izolacja 26 z papieru kablowego nasyczonego. Rodzimy ekran 25 jest nawinięty na dodatkową izolację 26, przedłużony ekranem 27 z folii ołowianej. Ekran metalowy 27 jest zakończony półprzewodzącym ekranem 28, podobnie jak w kablach ekranowych (fig. 8). Przezroczyste rury 4 z tworzywa wciągnięte są szczelnie na posmarowane klejem ołowiane kielichowe tulejki 32 i owiązane sznurkiem 14. Zakończenia żył są wykonane jak już opisano i pokazano na fig. 3 i 4.

Wolna przestrzeń po wykonaniu każdej z żył jest wypełniona syciwem 15 aż do wysokości końcówki 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wnętrzowa małoolejowa głowica kablowa wysokiego napięcia dla kabli ekranowanych, **znamienna tym**, że zawiera dodatkowe zakończenie ekranu (25) z papieru metalizowanego, obejmujące izolację (26), składającą się z kilku warstw papieru kablowego zakończonych stożkowo i nawiniętych na rodzimą izolację (12) kabla (1), które to zakończenie jest przedłużone mocniejszym mechanicznie ekranem (27), wykonanym z folii ołowianej, a następnie na ekran (27) oraz na izolację (12) jest nałożona warstwa półprzewodzącego ekranu (28) z grafitu koloidalnego, rozpuszczonego w lakierze szybko schnącym lub z grafitowanej taśmy papierowej (fig. 8 i 10).
2. Głowica kablowa według zastrz. 1 dla kabli z izolacją rdzeniową, **znamienna tym**, że izolacja (12) żył (11) wzmocniona jest w palcach (10) ołowianej głowiczki (3) dodatkowo nałożonymi na żyły odcinkami rury izolacyjnej (13) (fig. 2).
3. Głowica według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że końcówki (5), stanowiące zakończenie żył przewodzących kabla (1), i górne zamknięcie rur (4) wykonane są fabrycznie z metalowego rdzenia oraz z izolujących podstawy (19) i są zaopatrzone we wlewowy otwór (21) zamykany wkrętem (22) z uszczelniającą podkładką (23) (fig. 5—7).
4. Głowica według zastrz. 1—3, **znamienna tym**, że końcówka (5) wyposażona jest na bocznej powierzchni podstawy uszczelniające w rowki (24) (fig. 5—7).
5. Głowica według zastrz. 3 i 4, **znamienna tym**, że metalowa część końcówki (17) jest przedłużona dla umożliwienia połączenia z żyłą kabla przez pojedyncze lub podwójne zaprasowanie.
6. Głowica według zastrz. 1—5, **znamienna tym**, że przezroczysta rura (4) naciągnięta jest szczelnie na posmarowane klejem boczne powierzchnie podstawy (18) końcówki (5) i dodatkowo uszczelniona wiązaniem (20) ze sznurka (fig. 3 i 4).
7. Głowica według zastrz. 1—6, **znamienna tym**, że górne odcinki żył (11) kabla (1) są pozbawione rodzimej izolacji papierowej (12) poza końcówką (5) dla umożliwienia wnikania syciwa od strony żyły (11) do izolacji kabla.
8. Odmiana głowicy dla kabla trójfazowego według zastrz. 1—7, **znamienna tym**, że zakończenia ołowianych powłok (31) stanowią tulejki ołowiane (32).
9. Głowica według zastrz. 1—8, **znamienna tym**, że rury (4), z przezroczystego tworzywa są naciągnięte szczelnie na posmarowane klejem palce (10) głowiczki (3) oraz na posmarowane klejem boczne powierzchnie podstawy (18) końcówek (5) (fig. 3 i 4).
10. Głowica według zastrz. 1—9, **znamienna tym**, że rury (4), stanowiące zbiornik płynnej izolacji, są napełnione syciwem kablowym do wysokości końcówek (5).

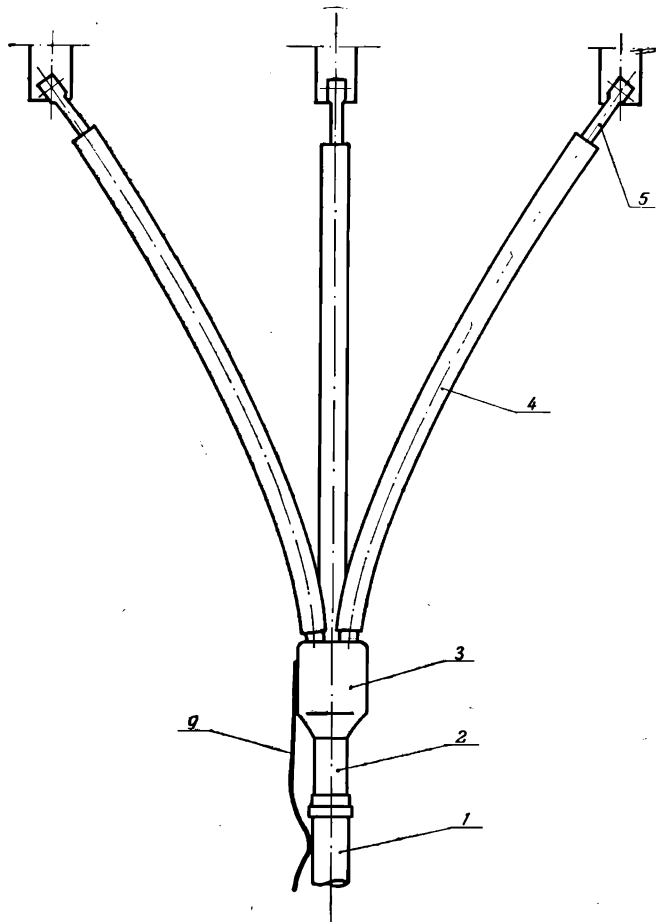


Fig. 1

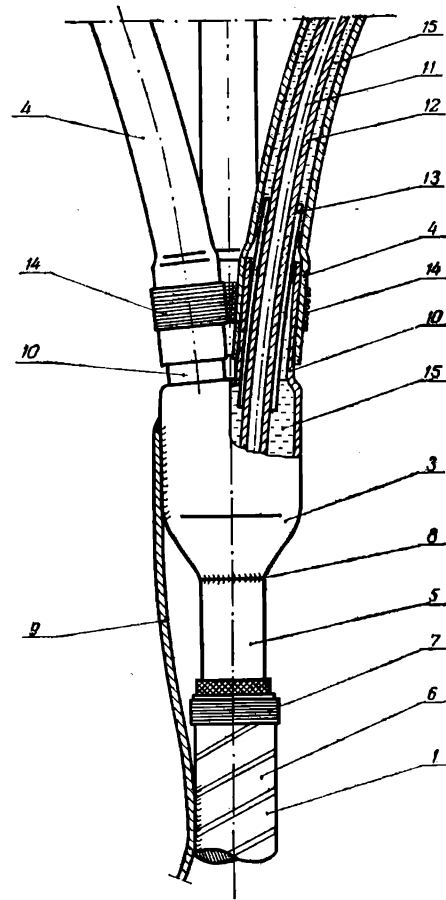


Fig. 2

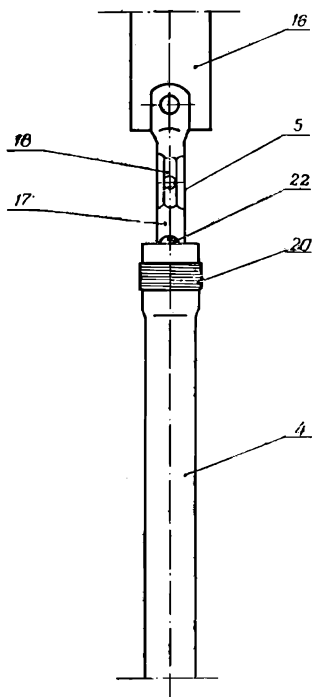


Fig. 3

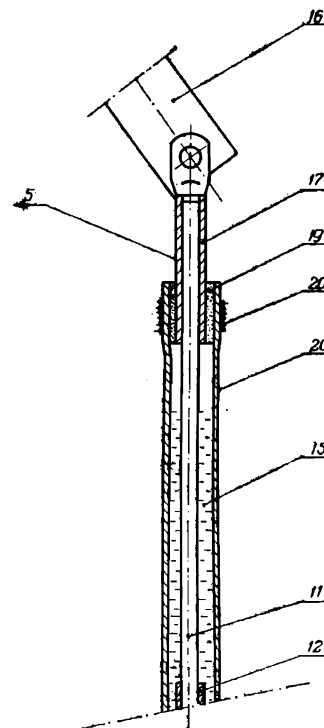


Fig. 4

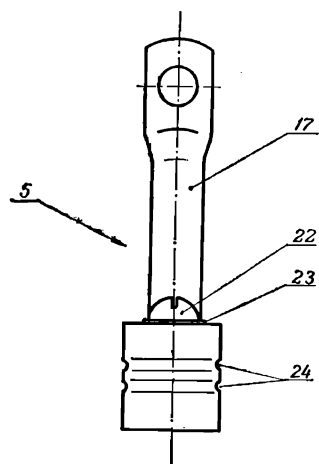


Fig. 5

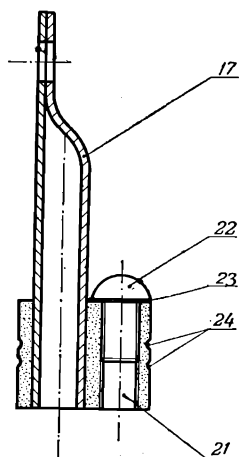


Fig. 6

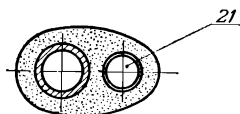


Fig. 7

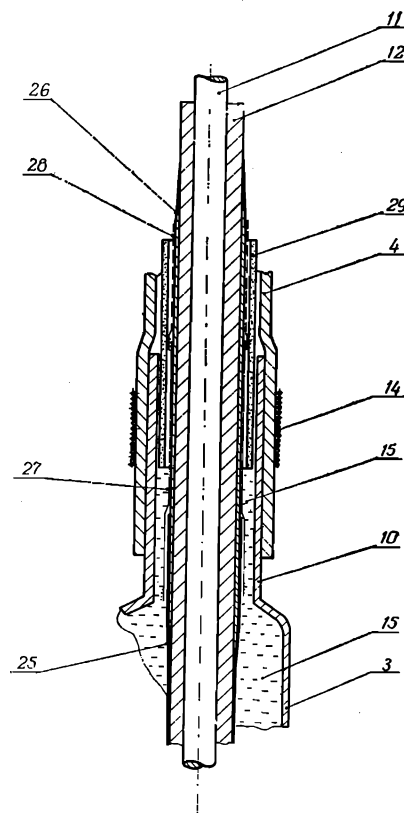


Fig. 8

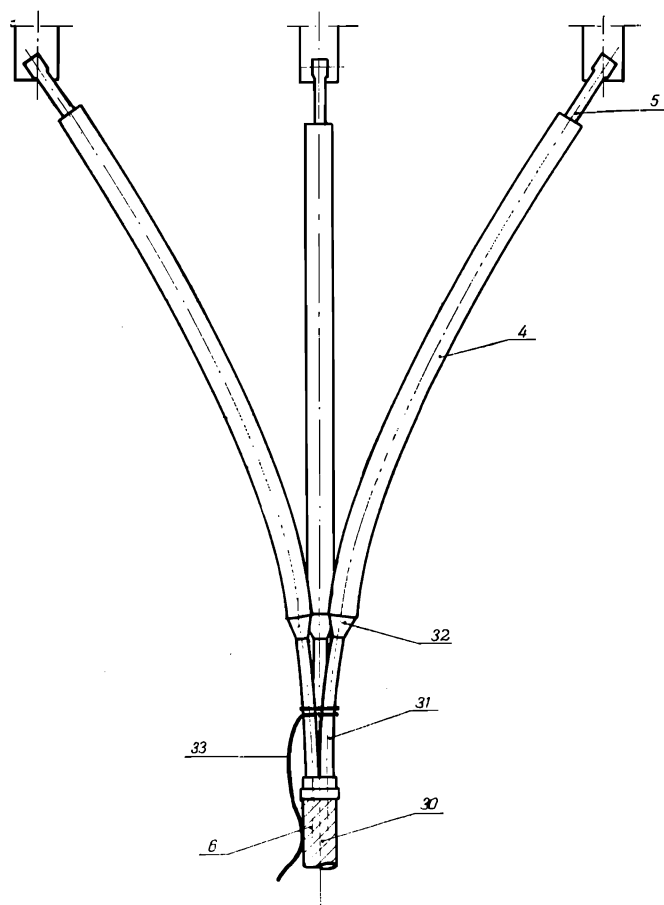


Fig. 9

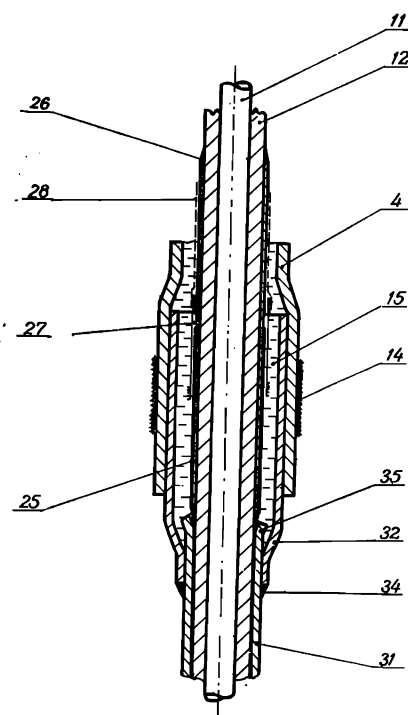


Fig. 10