



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

233240

(11) (B1)

(22) Prihlásené 19 09 83
(21) (PV 6825-83)

(51) Int. Cl.³
H 01 B 11/04

(40) Zverejnené 18 06 84

(45) Vydané 17 04 87

(75)
Autor vynálezu

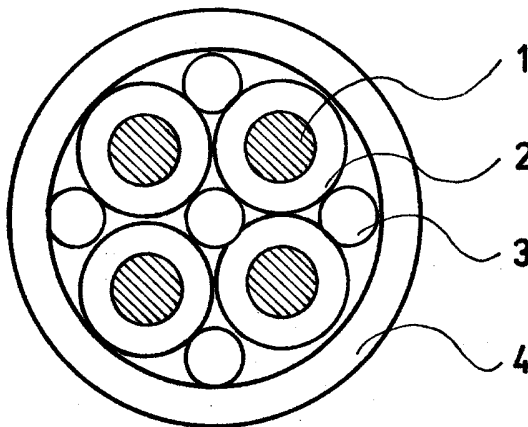
BLANÁRIK MIROSLAV ing., BRATISLAVA

(54) Štvoržilový miniatúrny kábel pre hĺbkové sondy

Konštrukcia štvoržilového kábla podľa vynálezu je vhodná pre mechanické a elektrické pripojenie meracej hĺbkovej sondy pre geologické a hydrogeologické merania.

Vynález rieši problém konštrukčného a materiálového usporiadania miniatúrnych oznamovacích káblov do priemeru 4,2 mm pozostávajúcich z kombinácie signálnych a nosných žíl o vysokej mechanickej pevnosti, ohybnosti a tepelnej odolnosti v rozsahu od -40 do +180 °C.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že jednotlivé žily, ktoré sú stočené, majú zložené jadrá z pocínovaných medených a pozinkovaných oceľových drôtov, na ktorých je vytlačne nalisovaná izolácia z kopolyméru tetrafluoretylén-hexyfluórpropylén (FEP) alebo sú izolované polytetrafluoretylénovou páskou. Medzipriestor medzi stočenými žilami a spoločným plášťom z FEP-u je vyplnený sklenými kordmi stočenými so žilami s rovnakým stúpaním.



Obr. 1

Vynález rieši problém konštrukcie špeciálnych druhov oznamovacích káblov určených pre zariadenia na zisťovanie fyzikálnych a fyzikálno-chemických vlastností látok vo vrtoch.

Doteraz známe konštrukcie takýchto oznamovacích káblov pozostávajú z kombinácie signálnych a nosných žíl stočených do duše kábla, kde signálne žily majú jadrá z drôtov dobre vodivého materiálu a nosné žily jadrá z drôtov o vysokej pevnosti v ťahu; poprípade jednotlivé žily aj jadrá z materiálu o vysokej pevnosti v ťahu, na ktorého povrchu je vo forme sústrednej kružnice vytvorená vrstva z dobre vodivého materiálu.

Takéto jadrá sú súčasne aj nosné aj signálne a jednotlivé sú izolované. Pri konštrukcii štvoržilových káblov sa nachádza v centre žíl textilná duša zo silikónu alebo celulózy. Tým sa dosahuje geometrická rovnorodosť a tuhosť duše kábla, (patent VB 1311552). Iné pokrokové riešenie spočíva v tom, že stočené žily majú jadrá z laniiek, ktoré sú jednotlivo izolované polyetylénom a opradené spoločným plášťom z polyuretánového termoplastu, pričom medzi žilami a plášťom je vytvorená tenká medzivrstva z mäkčeného PVC lepiivo spojená s plášťom a voľne vyplňujúca medzery medzi skrutom žíl. Jadrá žíl sú vytvorené zo zliatiny medi a kadmia s obsahom kadmia 0,8 až 1,2 %, spracovaných na polotvrdý stav (ČSSR AO 153971).

Uvedené riešenia majú nevýhody, ktoré spočívajú najmä v tom, že pre rovnaký účel je konštrukcia kábla v prvom prípade rozmerovo väčšia, elektrický odpor jadier signálnych žíl vysoký (pri priereze $0,35 \text{ mm}^2$ až 1 000 ohm/km) a preto kábel pre použitie v modernej meracej a vyhodnocovacej technike je nevyhovujúci.

Druhé riešenie umožňuje použiť kábel len do teploty prostredia $+70^\circ\text{C}$, ktorá je nedostatočná pri hlbinných vrtoch, kde prevádzková teplota sa pohybuje až do $+180^\circ\text{C}$. Pritom izolačný materiál, ktorý by bol vhodný pre použitie do týchto teplôt fluóroplast (kopolymér tetrafluóretylén-hexafluórpropylén FEP) sa vytláča pri teplotách $+400^\circ\text{C}$ a vyššie, čo spôsobuje koróziu drôtov zo zliatiny medi a kadmia. Tým sa strácajú ich výhodné mechanické vlastnosti a podstatne sa znižuje životnosť kábla.

Uvedené nedostatky odstraňuje riešenie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že jednotlivé žily, ktoré sú stočené, majú zložené jadrá pocínovaných medených a pozinkovaných oceľových drôtov, na ktorých je výtlačne lisovaná izolácia z kopolyméru tetrafluóretylén - hexafluórpropylén alebo sú izolované polytetrafluóretylénovou páskou, pričom medzipriestor medzi stočenými žilami a spoločným plášťom z kopolyméru tetrafluóretylén-hexafluórpropylén (FEP) je vyplnený sklenými kordmi stočenými so žilami rovnakým stúpaním.

Výhodou navrhovaného riešenia je, že sa dosiahol priaznivý elektrický odpor jadra, pri priereze $0,35 \text{ mm}^2$ je to max. 90 ohm/km pri zachovaní mechanických vlastností doteraz používaných káblov, najmenšia sila potrebná na pretrhnutie káblov 1 500 N a zároveň sa dosiahol menší vonkajší priemer, maximálne 4,2 mm pri použití izolácie jednotlivých žíl i plášťa z kopolyméru tetrafluóretylén - hexafluórpropylén.

To umožnilo vynechať medzivrstvy používané v predchádzajúcich typoch káblov nutné z hľadiska technológie výroby. Rovnomernosť prierezu ako aj zvýšená mechanická pevnosť v ťahu kábla sa dosahuje i použitím sklenenej tkaniny stočenej do sklených kordov. Výhodná je aj teplotná odolnosť umožňujúca používať kábel v rozsahu prevádzkových teplôt od -40 do $+180^\circ\text{C}$. Pritom nedeľhá k nežiadúcej korózii medených, resp. zo zliatiny kadmium a meď, drôtov jadier kábla. To má priaznivý vplyv na životnosť kábla, resp. jeho prevádzkovú spoľahlivosť.

Na obrázku 1 je priečny rez štvoržilovým miniatúrnym káblom podľa vynálezu a na obr. 2 je detail jadra žily vytvoreného z dvoch typov drôtov o rôznych mechanických, elektrických ako aj fyzikálnych vlastnostiach. V príklade prevedenia pozostáva každé jadro žily z drôtov pravidelnej výstavby 1 + 6 o priemere 0,25 mm tak, že v strede jadra je jeden pocínovaný medený drôt a po jeho obvode ostávajúce šesť, ktoré sú striedavo v kombinácii pocínované

medené a pozinkované ocelové skrutkovito stočené. Tým sa dosiahol požadovaný prierez $0,35 \text{ mm}^2$ s maximálnym elektrickým odporom 90 ohm/km , výborná ohybnosť jadra ako aj mechanická odolnosť v ťahu. Izolácia 2 jednotlivých žíl je z kopolyméru tetrafluóretylén-hexafluórpropylén rovnako ako plášť 4 kábla, pričom sa dosiahol vonkajší priemer menší ako $4,2 \text{ mm}$.

Medzipriestor medzi stočenými žilami 1 a plášťom z kopolyméru tetrafluóretylén-hexafluórpropylén 4 je v našom prípade vyplnený piatimi kusmi skleného kerdu 3. Pri prevádzkových ako aj laboratórnych skúškach boli namerané tieto hlavné konštrukčné a fyzikálne hodnoty - uvádzame pre teplotu $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

vonkajší priemer kábla	4,1 mm
hrúbka plášťa	0,48 mm
vonkajší priemer žíl	1,35 mm
hrúbka izolácie	0,30
elektrický odpor jadier	88,13 ohm/km
sila na pretrhnutie kábla	2 574 N
flexibilita	1 250 ohybových cyklov

Príslušné skúšky sa robili podľa čs. normy 34 7010 ako aj medzinárodných štandardov IEC 540, IEC-227-2. Výsledky skúšok preukázali výbornú kvalitu káblov a splnili sa všetky požadované technické vlastnosti v celom rozsahu použiteľných teplôt kábla t. j. od -40 do $+180 \text{ }^\circ\text{C}$.

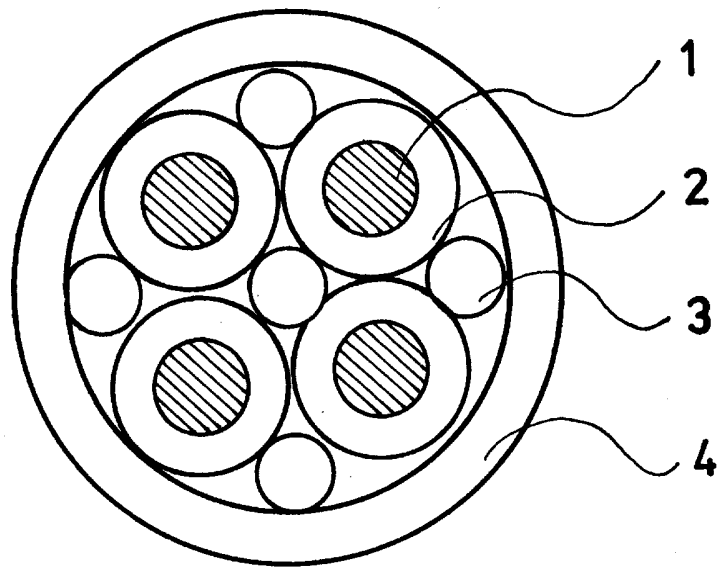
Konštrukcia kábla v štvoržilovom prevedení je vhodná najmä na mechanické i elektrické pripojenie meracej hĺbkovej sondy na povrchu a pri spustení sondy do vrtov pre meracie účely. Použitie kábla prichádza do úvahy v geologických a hydrogeologických prieskumných organizáciách.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Štvoržilový miniatúrny kábel pre hĺbkové sondy vyznačujúci sa tým, že jeho žily pozostávajú zo zloženého jadra (1) z pocínovaných medených drôtov a pozinkovaných ocelových drôtov navzájom stočených, izolovaných kopolymérom tetrafluóretylén - hexafluórpropylén (2), pričom medzipriestor medzi stočenými žilami a plášťom (4) kábla z kopolyméru tetrafluóretylén - hexafluórpropylén (2), je vyplnený sklenými kerdmi (3), stočenými so žilami s rovnakým stúpaním.

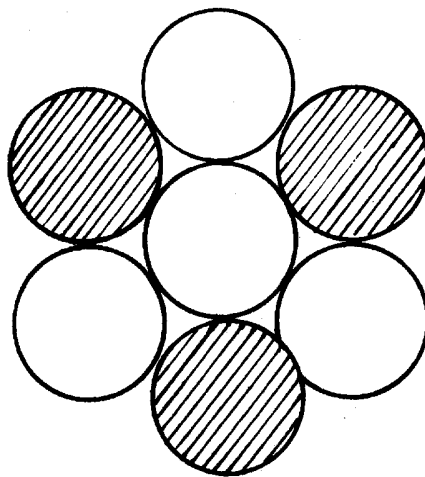
2. Štvoržilový miniatúrny kábel pre hĺbkové sondy podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že zložené jadro (1) s pocínovaných medených drôtov a pozinkovaných ocelových drôtov sú izolované polytetrafluóretylénovou páskou.

233240



Obr. 1

DETAIL JADRA 1:



Obr. 2