



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

233239

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

B 23 K 11/04

(22) Prihlášené 19 09 83
(21) (PV 6824-83)

(40) Zverejnené 18 06 84

(45) Vydané 17 04 87

(75)

Autor vynálezu

BLANÁRIK MIROSLAV ing., BRATISLAVA

(54) Miniatúrny viacžilový karotážny kábel

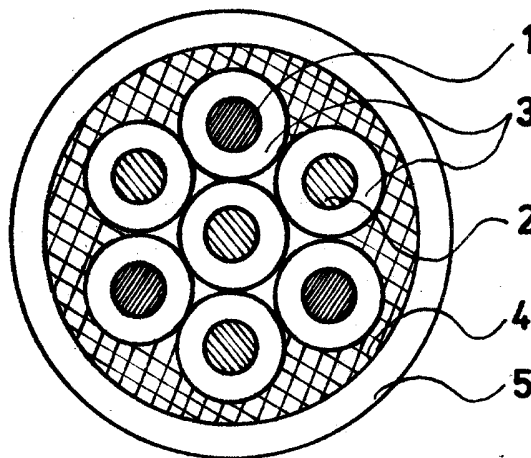
Konštrukcia miniatúrneho kábla na prepojenie meracích hĺbkových sond s automatickým meracím systémom a na zavesenie sond pri ich spúšťaní do hydrogeologických vrtov s prevádzkovou teplotou (-30 +70 °C).

Vynález rieši konštrukciu a materiálové zloženie miniatúrneho viacžilového karotážneho kábla pre prenosové meracie geofyzikálne systémy.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že signálne žily sú vytvárané z drôtov o priemere 0,15 až 0,25 mm z elektricky dobre vodivého materiálu a nosné žily sú vytvárané z drôtov o priemere 0,2 až 0,25 mm z materiálu o mechanickej pevnosti v ťahu nad 2 000 MPa. Jednotlivé žily sú pritom izolované termoplastom, výhodne polyetylénom a stočené s diškou skrutu 36,0 až 202,60 mm.

Signálne a nosné žily sú v rovine prierečneho rezu usporiadané buď tak, že v osi kábla je umiestnená signálna žila a na jej obvode sú striedavo umiestnené signálne a nosné žily alebo, že v osi kábla je umiestnená nosná žila a po jej obvode sú striedavo umiestnené dve signálne žily a jedna nosná žila.

Prvý variant je vhodnejší pri mechanickom namáhaní na ohyb, až 15 000 ohybových cyklov a druhý variant pri mechanickom namáhaní na ťah - 1 750 N.



Obr. 1

Vynález rieši problém konštrukcie miniatúrneho viacžilového karotážneho kábla určeného na prepojenie meracích hĺbkových sond s automatickým meracím systémom a na zavesenie sond pri ich spúšťaní do hydrogeologických vrtev prevádzkovou teplotou okolo $+70^{\circ}\text{C}$.

V súčasnosti sú známe najmä konštrukcie karotážnych káblov, kde vnútorné jadro je z oceľového lana (patent FR 2232808), na ktoré obvođe sú ovinuté resp. skrútené signálne žily v jednej alebo viacerých vrstvách. Iné riešenie pozostáva z oceľového nosného jadra okolo ktorého sú izolevané signálne vodiče, pričom jeden je uložený aj v osi oceľového jadra (ZSSR 543015).

Tretie súčasné známe riešenie pozostáva z konštrukcie, v ktorej zložené jadro izolevaných signálnych vodičov je uložené v spoločnom izolačnom obale, na ktoré vonkajším obvođe je vytvorený pancier z oceľových drôtov - laniek. Tieto oceľové dróty sú skrútené do lán tak, že vnútorná vrstva panciera má menší priemer ako vonkajšia vrstva.

Uvedené riešenia, ktoré sa s výhodou používajú ako karotážne káble najmä pre silový rozvod, sú z hľadiska použitia v hydrogeológii pre nesenie sond automatizovaného meracieho systému nevhodné, lebo sa vyznačujú masívnou konštrukciou, nízkou flexibilitou. Ich komplikovaná konštrukcia ako aj materiálová náročnosť sa javí neekonomická a pre účely prenosných súprav nepoužiteľná.

Tieto nevýhody rieši a odstraňuje konštrukcia podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že signálne žily sú vytvorené z drôtov o priemere 0,15 až 0,25 mm z elektricky dobre vodivého materiálu a nosné žily sú vytvorené z drôtov o priemere 0,2 až 0,25 mm z materiálu o mechanickej pevnosti v ťahu nad 2 000 MPa.

Jednotlivé žily sú pritom izolevané termoplastom, výhodne polyetylénom a stočené s dĺžkou skrutu 36,0 až 202,60 mm. Signálne žily a nosné žily sú pritom v rovine prierečného rezu usporiadané tak, že buď v osi kábla je umiestnená signálna žila a na jej obvođe sú striedavo umiestnené signálne a nosné žily alebo, že v osi kábla je umiestnená nosná žila a po jej obvođe sú striedavo umiestnené dve signálne žily a jedna nosná žila.

Výhodou riešenia podľa vynálezu je najmä to, že umožňuje vytvoriť miniatúrnu konštrukciu karotážneho kábla s dobrými elektrickými vlastnosťami a vysokou mechanickou odolnosťou v ohybe, v ťahu až do prevádzkových teplôt $+70^{\circ}\text{C}$ resp. v rozsahu teplôt od -30 do $+70^{\circ}\text{C}$. Ďalšou výhodou je nízka hmotnosť, čím je celá aparátúra prenosná a pri častej manipulácii s ňou nie je potrebné vynakladať zvýšenú námahu. Podľa druhu prevládajúceho mechanického namáhania (ohyb, ťah), sa používa príslušný variant kábla.

Prvý variant kábla so strednou signálnou žilou je výhodnejší pri mechanickej namáhani na ohyb (až 15 000 ohybových cyklov pri príslušnom skrute žíl) a druhý je výhodnejší pri mechanickej namáhani na ťah (až 1 750 N minimálna sila na pretrhnutie kábla). Oba varianty konštrukcie kábla umožňujú vysokú prevádzkovú spoľahlivosť.

Na priloženom obrázku 1 je priečný rez miniatúrneho karotážneho kábla, kde duša kábla je vytvorená ako konštrukcia I a na obrázku 2 je priečný rez miniatúrneho kábla podľa vynálezu, kde duša kábla je vytvorená ako konštrukcia II. V príklade prevedenia znázorneného na obr. 1 pozostáva duša kábla z 1 + 6 žíl v dekenalej výstavbe, pričom obsahuje 4 signálne 2 žily vytvorené zo zložených jadier z medených žíhaných drôtov konštrukcie 7 x 0,25 mm a tri nosné 1 žily z jadier takej istej konštrukcie ale z oceľových pozinkovaných drôtov.

Izolácia 1 jednotlivých žíl je z polyetylénu, plášť 2 z polyuretánu, pričom priestor 4 medzi izoláciou jednotlivých žíl a plášťom 2 je vyplnený materiálom s mäkkého PVC. Priemer kábla je $5,9 \pm 0,1$ mm a žily sú stočené so stupňom 65,10 mm. Takýto miniatúrny karotážny kábel má trvalú mechanickú odolnosť v ohybe 5 000 ohybových cyklov, pri priemere

skúšobných kladiek 60 mm a hmotnosti závažia na oboch koncoch vzorky po 10 kg a jeho minimálna sila na pretrhnutie je 1 500 N. V prípade konštrukcie I, kedy je v osi kábla signálna žila 2 a po obvode sa striedajú signálne žily 2 a nosné žily 1 bolo zistené, že podstatné pre mechanickú odolnosť v ohybe je dĺžka skrutu žíl v kábli.

Pri malých zákrutách (36,0 mm a 46,9 mm) sa síce dosiahne väčší počet ohybových cyklov ako je garantovaný ale je to na úkor mechanického namáhania v ťahu, lebo rozloženie hmotnosti závažia na príslušný prierez kábla je nepriaznivejšie, takmer všetko preberá stredná žila a rýchlo sa pretrhne. Pre dosiahnutie a garantovanie spomenutých vlastností sa preto volí väčší skrut žíl v kábli. Ďalšie vlastnosti kábla, ktoré boli získané z laboratórnych a prevádzkových meraní sú tieto:

elektrický odpor - signálne žily 48,51 ohm/km
nosné žily 1 036,81 ohm/km

izolačný odpor - signálne žily $0,59 \cdot 10^5$ Mohm.km
nosné žily $1,09 \cdot 10^5$ Mohm.km

Uvedené údaje sú stredné hodnoty zo štatistického výberu vzoriek káblov, čím sa zistilo, že u žiadnej vzorky nie je elektrický odpor signálnych žíl väčší ako 60 ohm/km a izolačný odpor menší ako 100 Mohm.km čo sú požadované vlastnosti pre takýto typ káblov. Okrem toho boli vzorky káblov podrobené aj fyzikálno-termickým skúškam pri znížených (-35°C) resp. zvýšených ($+80^\circ\text{C}$) teplotách, kedy na vzorky pôsobilo i mechanické namáhanie a to podľa charakteru skúšky, ktorú predpisuje ČSN 34 7010 v časti 68 A a časti 62. V tomto teplotnom rozsahu boli všetky vzorky vyhovujúce t. j. plášť aj izolácia boli bez poškodenia.

V prevedení konštrukcie II, kde v osi kábla je umiestnená nosná žila je 1 a po jej obvode sú striedavo dve signálne žily 2 a jedna nosná žila 1 pri rovnakých elektroizolačných materiáloch nosných žíl 1, signálnych žíl 2, plášťa 2 aj výplne 4, ako v konštrukcii I, sa dosiahli výhodnejšie mechanické vlastnosti kábla v ťahu.

Stredná hodnota z meraní na trhácom stroji, kedy sa zistovala sila potrebná na roztrhnutie prvej žily kábla bola až o 15 % vyššia ako u konštrukcie I, a to pri rovnakom skrute drôtov v jadre ako aj žíl v duši kábla.

Použitie kábla je vhodné vo všetkých organizáciách zaoberajúcich sa problematikou geologického výskumu ako aj v iných prieskumných organizáciách súvisiacich s výskumom prírodných zdrojov našej planéty.

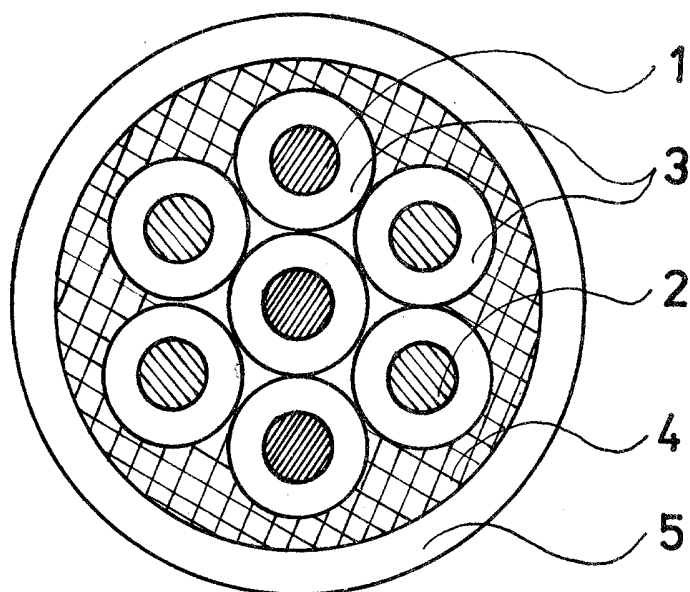
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Miniatúrny viacžilový karotážny kábel pre pripejenie a nesenie hĺbkových sond, ktorého duša je zo signálnych a nosných žíl usporiadaných v pravidelnej výstavbe a opatrená spoločným plášťom z polyuretánu lepivo spojeného s medzivrstvou z mäkkého polyvinylchloridu, vyznačený tým, že signálne žily (2) sú vytvorené z drôtov o priemere 0,15 až 0,25 mm z elektricky dobre vodivého materiálu a nosné žily (1) sú vytvorené z drôtov o priemere 0,20 až 0,25 mm z materiálu o vysokej mechanickej pevnosti nad 2 000 MPa v ťahu, pričom jednotlivé žily sú izolevané termoplastom, výhodne polyetylénom a stečené do duše kábla s dĺžkou skrutu 36,00 mm až 202,60 mm.

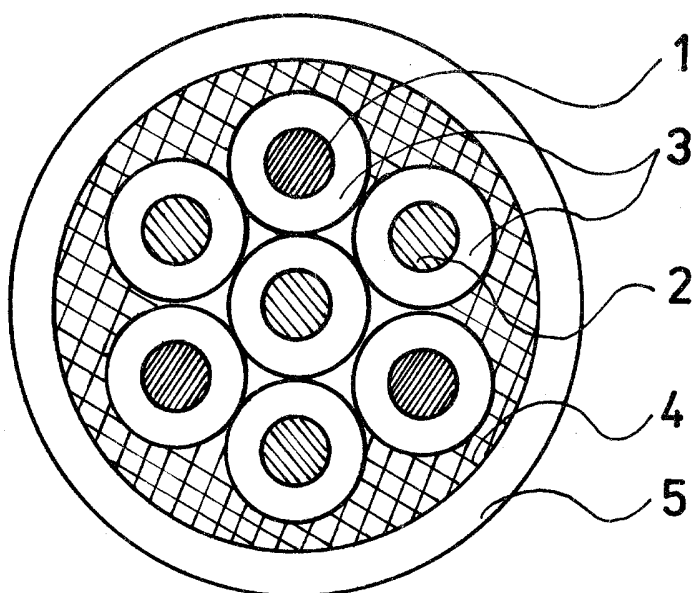
2. Miniatúrny viacžilový karotážny kábel podľa bodu 1, vyznačený tým, že signálne žily (2) a nosné žily (1) sú v rovine pričného rezu usporiadané tak, že v osi kábla je umiestnená signálna žila (2) a na jej obvode sú striedavo umiestnené signálne žily (2) a nosné žily (1).

3. Miniatúrny viacžilový karotážny kábel podľa bodu 1, vyznačený tým, že signálne žily (2) a nosné žily (1) sú usporiadané v rovine pričného rezu tak, že v osi kábla je umiestnená nosná žila (1) a po jej obvode sú striedavo umiestnené dve signálne žily (2) a jedna nosná žila (1).

1 výkres



Obr. 2



Obr. 1