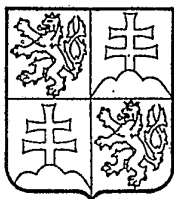


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATÍVNA
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 643

(21) PV 833-89.S
(22) Prihlásené 08 02 89

(40) Zverejnené 14 05 90
(45) Vydané 11 11 91

(11)

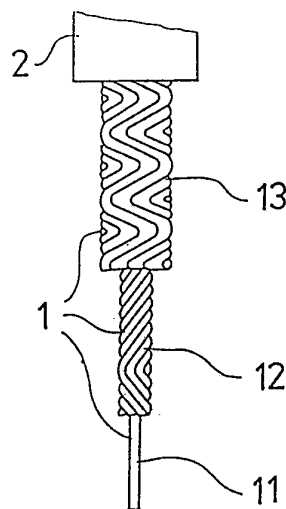
(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
H 01 B 11/02

(75) Autor vynálezu VERBICH OTTO ing.CSc.,
MIERTUŠ ROMAN ing.,
KOLLÁRIK PAVOL ing., BRATISLAVA

(54) Ohybný kábel

(57) Zdokonalenie konštrukcie ohybných káblov jedno a viacžilových so zloženým jadrom, určených na použitie ako flexibilné privody a šnúry, za účelom zlepšenia elektrických a mechanických vlastností ohybných káblov oproti existujúcim káblom so zloženým jadrom z laniek s pravidelným zákrutom, zo sypaných laniek s pravidelnou výstavbou a káblom s nepravidelne sypanými zloženými jadrami. Zložené jadro (1) ohybného kábla má najmenej dve vrstvy (11, 12) drôtikov, a to vnútornú vrstvu (11) z jedného až 95 % všetkých drôtikov zloženého jadra (1) uložených v osi žily a vonkajšiu vrstvu (12) vytvorenú z drôtikov usporiadaných v pravidelnom útvaru, ktoré sú uložené k rovine preloženej oso u žily s pravidelným sa meniacim smerom ukladania $\pm 10^\circ$ až $\pm 90^\circ$ v rovine kolmej na os žily. Stúpanie pravidelne sa meniaceho zákrutu drôtikov sa rovná desať až dvestonásobku priemeru zloženého jadra (1). Drôťiky s pravidelne sa meniacim smerom ukladania sú v jednotlivých susedných vrstvách (12, 13) uložené s opačným zákrutom v tom istom mieste žily.



Vynález sa týka zdokonalenia konštrukcie jedno a viacžilových ohybných káblov so zloženým jadrom, určených na použitie ako flexibilné privody a šnúry. Účelom vynálezu je zlepšenie elektrických a mechanických vlastností ohybných káblov.

Doteraz známe konštrukčné riešenia ohybných káblov so zloženým jadrom možno rozdeliť do troch skupín. Prvú skupinu predstavujú riešenia káblov so zloženým jadrom, ktoré je vytvorené z laniiek s pravidelným zákrutom, druhú skupinu zastupujú káble s jadrami zo sypaných laniiek s pravidelnou výstavbou a poslednú skupinu reprezentujú káble s nepravidelne sypanými zloženými jadrami. Káble so zloženými jadrami z laniiek s pravidelným zákrutom majú tu výhodu, že jednotlivé drôtičky v lanku majú kompenzované spätné ťahy a torziu, čím sa dosahuje minimálne predpätie, tento stav sa označuje ako tzv. mŕtve lano. Nevýhodou ohybných káblov s jadrami tohto typu je ich zložitá konštrukcia, vyžadujúca si mimoriadnu zručnosť a pozornosť pri ich výrobe. Ich ďalšou nevýhodou je skutočnosť, že vzhľadom na jednosmerný zákrut drôťikov dochádza k sčítaniu ich pnutí po dĺžke zloženého jadra, čo najmä pri torznom namáhaní predsa len vyvoláva určité mechanické predpätie izolovaného lanka, ktoré sa v určitých miestach jadra prejaví zväčšením jeho priemeru. Tak vznikne miestna nehomogenita, ktorá je u silových káblov zdrojom zvýšenej ionizácie a budúceho prierazu izolácie a u oznamovacích káblov zdrojom odrazeného signálu. Výhodou sypaných laniiek s pravidelnou výstavbou je ich tvarová stálosť, kruhový prierez, možnosť ich navíjania na cievky a upravovania podľa potreby. Lanká však majú v predpätiach jednotlivých drôťikov fixovanú reakčnú silu proti sile, ktorou boli drôtičky skrúcané, čo znemožňuje dosiahnutie rovnakých ohybových vlastností vo všetkých smeroch voči osi kábla. Prednosťou sypaných zložených jadier bez pravidelnej výstavby je ich pomerne rýchla výroba. Ich náhodná konštrukcia však negatívne ovplyvňuje životnosť kábla, ktorá je limitovaná prasknutím nevhodne uloženého drôťika tak, že je zo všetkých uvedených typov káblov najkratšia. Prasknutý drôťik jadra totiž prepichne izoláciu žily a poruší jej elektrickú pevnosť. Najväčšou nevýhodou žíl so sypanými jadrami je ich relatívne malá odolnosť voči namáhaniu na ohyb a torziu. Uloženie drôťikov náhodne meniace ich vzájomnú konfiguráciu tak, že sa v jednom mieste vytvárajú zhluky drôťikov v jadre žily vyvoláva u vysokofrekvenčných káblov impedančné nehomogenity, ktoré sú zdrojom odrazov signálu na úrovni až 10 % z úrovne signálu do kábla vysielanej. Lokálne zmeny prierezu u silových šnúr zase vyvolávajú rýchlejšie starnutie izolácie v týchto miestach vplyvom zvýšeného tepelného namáhania v dôsledku zníženia vodivosti jadra v nich. Spoločnou nevýhodou opísaných konštrukčných riešení ohybných káblov je aj skutočnosť, že ich nemožno vyrábať postupom "on line" s výtlačným lisovaním, pretože toto sa robí rýchlosťou asi o rád vyššou ako lanovanie alebo sypanie drôťikov.

Uvedené nevýhody existujúcich riešení konštrukcie ohybných káblov odstraňuje riešenie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že zložené jadro každej žily ohybného kábla pozostáva najmenej z dvoch vrstiev drôťikov v odlišnej geometrickej konfigurácii. Vnútornú vrstvu zloženého jadra tvorí jeden alebo viac drôťikov, podľa požadovanej pevnosti v ťahu žily kábla až 95 % všetkých drôťikov zloženého jadra, ktoré sú uložené vždy v osi žily. Vonkajšia vrstva je vytvorená z drôťikov, uložených k rovine preloženej osou žily s pravidelne sa meniacim smerom ukladania o $\pm 10^\circ$ až $\pm 90^\circ$ v rovine kolmej na os žily. Prípadne ďalšie vonkajšie vrstvy, uložené centricky do pravidelného útvaru, najvýhodnejšie kruhového prierezu sú vytvorené rovnako, no susedné vonkajšie vrstvy majú drôtičky v tom istom mieste kábla uložené s opačným zákrutom. Stúpanie pravidelne sa meniaceho zákrutu drôťikov sa rovná desať až dvestonásobku priemeru zloženého jadra.

Pravidelná štruktúra zloženého jadra jedno a viacžilových ohybných káblov podľa vynálezu umožňuje dosiahnuť rovnaké elektrické i mechanické vlastnosti pozdĺž celého kábla. Konfigurácia drôťikov izolovaného zloženého jadra spolu s tlakovo nanosenou izoláciou z vhodného izolačného materiálu zaručuje vytvorenie pevných a zároveň flexibilných žíl ohybného kábla s podstatne lepšími mechanickými vlastnosťami oproti žilám so sypanými jadrami. Odolnosť na mnohonásobný ohyb sa zvyšuje o 20 až 40 %, na torzné namáhanie o 10 až 20 %. Pri torznom namáhaní ohybného kábla podľa vynálezu o viac ako 180° dochádza v zloženom jadre ku kompenzácii sily krutu tým, že po dĺžke kábla nasleduje vždy čiastočné

stúpanie lanovania opačného smeru. Ďalšia výhoda riešenia pravidelnej výstavby zloženého jadra se prejavuje v tom, že sa zvyšuje pravdepodobnosť vodivého elektrického prepojenia i mierne korodovaných drôtikov jadra, čím sa zaručuje homogenita zloženého jadra po celej dĺžke kábla. Významným prínosom riešenia je i ľahká a vysokoproduktívna výroba žíl ohybných káblov so zloženým jadrom v jednej výrobnjej operácii. Na pripojených výkresoch je na obr. 1 znázornený v postupovom reze jednožilový ohybný kábel so zloženým jadrom 1 s vnútornou vrstvou 11 v osi kábla a s vonkajšou vrstvou 12, s drôtikmi s pravidelne sa meniacim smerom ukladania, na ktorej je nanosená izolácia 2 a na nej uložené tienenie 3 z opletenia, nad ktorým je plášť 4. Na obr. 2 je taktiež v postupovom reze znázornená žila ohybného kábla so zloženým jadrom 1, ktoré je vytvorené z vnútornej vrstvy 11 a dvoch vonkajších vrstiev 12, 13. Na zloženom jadre je nanosená izolácia 2.

Riešenie je v ďalšom dokumentované viacerými príkladmi konkrétneho vyhotovenia podľa vynálezu.

Príklad 1

Páskový oznamovací ohybný vodič, pozostávajúci z dvanástich žíl so zloženými jadrami 1. Zložené jadro 1 má vnútornú vrstvu 11 vytvorenú zo siedmich drôtikov priemeru 0,10 mm, vedených priamo v osi žily a vonkajšiu vrstvu 12 z dvanástich medených drôtikov rovnakého priemeru, vedených s plynule sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 90^\circ$ so stúpaním 100 mm. Zložené jadro je opatrené izoláciou 2 z mäkkého PVC. Jednotlivé izolované žily sú navzájom zlepené do pásu potrebnej šírky.

Príklad 2

Prepojovací kábel s dušou, pozostávajúcou z ôsmich žíl. Každá žila má zložené jadro 1, ktorého vnútorná vrstva 11 je z dvanástich pocínovaných medených drôtikov priemeru 0,15 mm, vedených v osi žily a vonkajšiu vrstvu 12 tvorí 16 takých istých drôtikov, vedených s plynule sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 90^\circ$ so stúpaním 150 mm. Zložené jadro 1 je opatrené izoláciou 2 zo silikónového kaučuku. Žily sú ovinuté separačnou fóliou a obvodovo olisované silikónovým plášťom 4.

Príklad 3

Tienený prepojovací kábel so zloženým jadrom 1 z devätnástich medených postriebných drôtikov priemeru 0,10 mm, pričom 7 drôtikov tvorí vnútornú vrstvu 11 zloženého jadra 1, okolo ktorej je 12 centricky a po obvode rovnomerne uložených drôtikov tvoriacich vonkajšiu vrstvu 12. Vnútorná vrstva 11 je uložená v osi kábla priamo a vonkajšia vrstva 12 má drôtičky vedené s pravidelne sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 90^\circ$ so stúpaním 60 mm. Zložené jadro 1 je obvodovo opatrené izoláciou 2 z fluóretylénpropylénu, na ktorej je tienenie 3 z opletenia z medených postriebných drôtikov a plášť 4 z PVC.

Príklad 4

Mikrofónna šnúra tvorená dušou, pozostávajúcou zo siedmich žíl. Každá žila má zložené jadro 1 z devätnástich medených drôtikov priemeru 0,15 mm, uložených v dvoch vrstvách. Vnútorná vrstva 11 je zo siedmich drôtikov vedených priamo v osi žily a vonkajšia vrstva 12 z dvanástich drôtikov s pravidelne sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 80^\circ$ so stúpaním 150 mm. Každá žila má nad takýmto zloženým jadrom 1 obvodovú izoláciu 2 z PVC. Všetky žily sú stočené do duše kábla a opletené medenými drôtikmi a olisované spoločným PVC plášťom 4.

Príklad 5

Rozhlasová šnúra s dušou, pozostávajúcou z piatich žíl. Každá žila má vnútornú vrstvu 11 zloženého jadra 1 zo siedmich drôtikov vedených v osi žily priamym smerom. Okolo vnútornej vrstvy 11 je vytvorená centricky vonkajšia vrstva 12 z dvanástich drôtikov ulože-

ných s pravidelne sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 70^\circ$ so stúpaním 180 mm. Všetky drôtičky sú medené a majú priemer 0,10 mm. Obvodovo rovnomerne nanosená izolácia 2 je z PVC. Žily sú stočené do duše šnúry, pozdĺžne obloženej tienením 3 z pokovenej fólie kovom smerom dnu, pod ktorou sú vedené dva pocínované medené drôtičky priemeru 0,25 mm a nad takto tienenou dušou je PVC plášť 4.

Príklad 6

Koaxiálny kábel so zloženým jadrom 1 zo siedmich medených drôtikov priemeru 0,21 mm, pričom jeden drôtik je uložený paralelne s osou kábla a tvorí vnútornú vrstvu 11 zloženého vnútorného jadra 1 koaxiálneho kábla, následných 6 drôtikov výstavby je uložených s plynule sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou kábla o $\pm 90^\circ$ so stúpaním 120 mm a tvorí tak vonkajšiu vrstvu 12 zloženého jadra 1. Nad takýmto zloženým jadrom 1 je izolácia 2 z polyetylénu KB 2-31, tienenie 3 z opletenia z medených drôtikov priemeru 0,123 mm a PVC plášť 4.

Príklad 7

Kábel s dušou pozostávajúcou z osemnástich žíl, so zloženými jadrami 1, ktorých vnútorná vrstva 11 má 12 smaltovaných medených drôtikov, priemeru 0,15 mm, vedených v osi žily v priamom smere a vonkajšia vrstva 12 je zo šestnástich rovnakých drôtikov, uložených s plynule sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 60^\circ$ so stúpaním 300 mm. Nad zloženým jadrom 1 je izolácia 2 z polyetylénu KB 2-31. Žily sú stočené, ovínuté separačnou fóliou a opatrené centricky naneseným plášťom 4 z PVC.

Príklad 8

Flexo šnúra s dušou pozostávajúcou z troch žíl s PVC izoláciou 2. Každá žila má zložené jadro 1, vytvorené z vnútornej vrstvy 11 a dvoch vonkajších vrstiev 12, 13. Vnútorná vrstva 11 je z troch drôtikov vedených v osi žily v priamom smere, prvá vonkajšia vrstva 12 je z deviatich drôtikov, uložených s plynule sa meniacim smerom ukladania k rovine preloženej osou žily o $\pm 90^\circ$ so stúpaním 150 mm. Druhá vonkajšia vrstva 13 je z pätnástich drôtikov, uložených rovnako ako v prvej vonkajšej vrstve 12, ale v každom mieste prierezu žily má zákrut prvej vonkajšej vrstvy 12 a druhej vonkajšej vrstvy 13 opačné znamienko. Všetky drôtičky sú medené a majú priemer 0,15 mm. Nad zloženým jadrom 1 je izolácia 2 z PVC. Žily sú stočené a opatrené PVC plášťom 4.

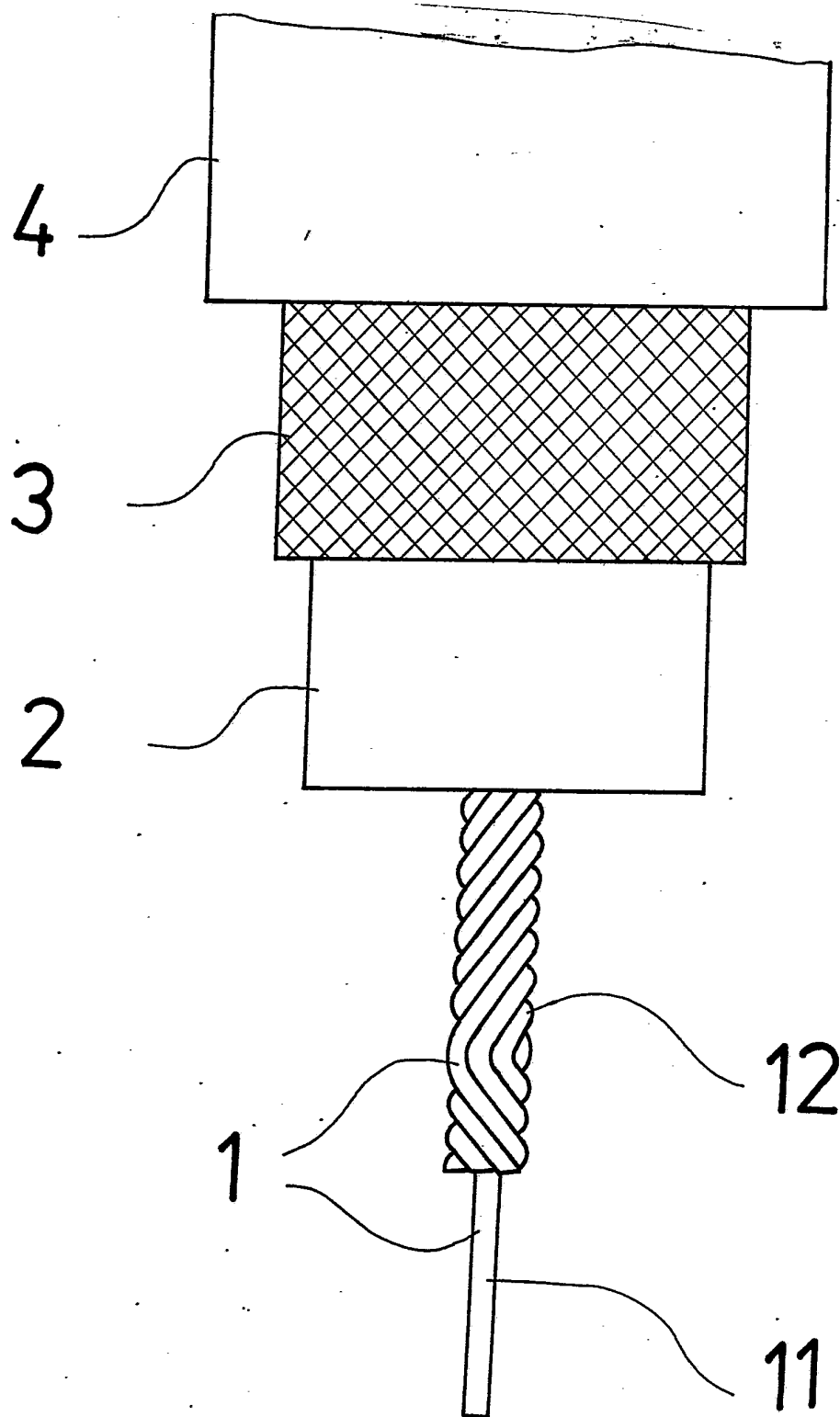
Ohybné káble podľa vynálezu nájdu veľmi široké uplatnenie v oblasti použitia flexibilných káblov a káblových žíl.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

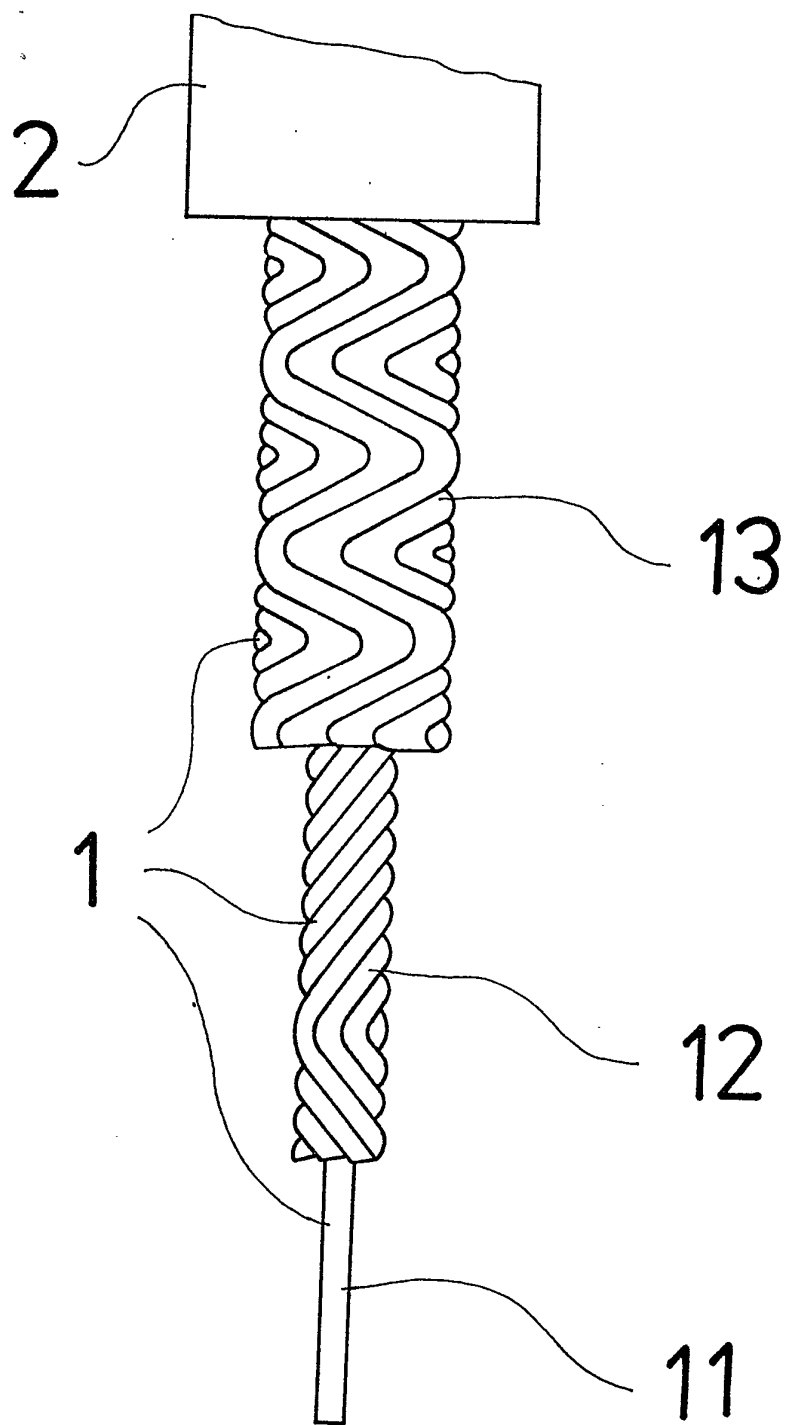
1. Ohybný kábel s jednou alebo viacerými žilami so zloženým jadrom, vyznačujúci sa tým, že zložené jadro (1) pozostáva najmenej z dvoch vrstiev (11, 12) drôtikov, pričom vnútorná vrstva (11) je vytvorená z jedného až 95 % všetkých drôtikov zloženého jadra (1), ktoré sú uložené vždy priamo v osi žily, a vonkajšia vrstva (12) je vytvorená z drôtikov, usporiadaných do pravidelného útvaru výhodne kruhového prierezu, ktoré sú uložené k rovine preloženej osou žily s pravidelne sa meniacim smerom ukladania $\pm 10^\circ$ až $\pm 90^\circ$ v rovine kolmej na os žily, so stúpaním pravidelne sa meniaceho zákrutu drôtikov rovným desať až dvestonásobku priemeru zloženého jadra (1).

2. Ohybný kábel podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že drôtky s pravidelne sa meniacim smerom ukladania sú v jednotlivých susedných vonkajších vrstvách (12, 13) uložené s opačným zákrutom v tom istom mieste žily.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2