



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

232 884

(11) (B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 09 03 83

(21) (PV 1616-83)

(51) Int. Cl. H 01 B 13/22

(40) Zverejnené 17 07 84

(45) Vydané 01 01 87

(75)

Autor vynálezu CSIBA RUDOLF,
ŠLAPANSKÝ JÁN ing., BRATISLAVA

(54)

Ohybný elektrický kábel s tienením alebo vonkajším vodivým jadrom

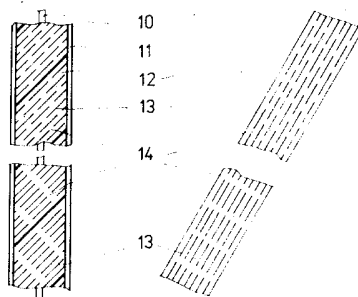
Vynález sa týka odboru výroby elektrických káblov. Rieši sa problematika konštrukcie a výroby ohybných elektrických káblov s kovovým tienením alebo vonkajším vodivým jadrom, ktoré má funkciu elektrovodivej, alebo elektrostatickej, prípadne elektromagnetickej účinnej konštrukčnej vrstvy kábla.

Riešenie je vhodné najmä pre káble vysokofrekvenčné, koaxiálne i symetrické, oznamovacie, signalizačné, meracie a iné druhy káblov, vrátane špeciálnych, pre zvláštne účely.

Podstatou vynálezu je možnosť vytvárania vysokoohybných druhov káblov, kde tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro je vytvorené namiesto z opletenia z drôtov - aplikáciou pásového materiálu, z kovových folií alebo pások.

Sledovaný účel sa podľa vynálezu dosahuje axiálnym alebo skrutkovicovitým navrstvením pásového materiálu, ktorého plocha je špecificky vymedzeným spôsobom prúžkovite delená axiálne nadväzujúcimi paralelnými zárezmi (13, 23) a mostíkovými spojovacími úsekmi (14, 24).

Riešením podľa vynálezu sa získavajú ohybné káble, ktoré sú vo vysokej miere porovnateľné s typmi, kde sa príslušná konštrukčná vrstva kábla vytvára opletením z drôtov. Funkčná účinnosť navrhnutého riešenia je však v porovnaní s predchádzajúcimi vyššia až o 50 % a pritom sa tu súčasne dosahujú materiálové úspory v rozsahu až do 70 %.



Vynález sa týka ohybných elektrických káblov s tienením alebo vonkajším vodivým jadrom z navinutého pásového kovového materiálu, vo funkcii elektrovodivej alebo elektrostaticky, prípadne elektromagneticky účinnej konštrukčnej vrstvy pod ochranným obalom, resp. plášťom kábla. Možnosť uplatnenia daného riešenia je u kábelárskych produktov typu obvyklých, najmä vysokofrekvenčných koaxiálnych i symetrických oznamovacích káblov, signalizačných a rôznych druhov špeciálnych káblov pre zvláštne účely a použitia. Účelom vynálezu je predovšetkým umožniť technicky, materiálove, technologicky a ekonomicky výhodnú, efektívnu výrobu aj vysokoohybných káblov uvedených typov bez nutnosti použitia opletania, ktoré je jednou z najmenej produktívnych a efektívnych kábelárskych technológií vôbec.

Známe technické a ekonomické výhody realizácie tienenia alebo vonkajšieho jadra namiesto z obvyklého opletenia z kovových drôtov, aplikáciou pásového materiálu ovíjaním, resp. navrstvením z kovových fólií alebo pások, prípadne ich tvarovaním do rúrkových profilov, sú paralyzované v značnej miere celým radom závažných technických nevýhod takýchto riešení. Ide tu predovšetkým o značné zúženie účelovej využiteľnosti u takýchto typov vzhľadom na veľmi podstatné zníženie ich ohybnosti a v ďalšom vzhľadom k tomu, že u nich dochádza k trvalým, neustálym deformačným zmenám u príslušných vrstiev z pásového materiálu prakticky po každom ohybe kábla, a tým samozrejme aj k nevyhnutným zmenám u viacerých podstatných elektrických parametrov, napríklad u väzbovej a vlnovej impedancie, u kapacity, útlmu, presluchovej, indukčnosti atď. Známymi doterajšími opatreniami, ako napríklad pozdĺžnym, priečnym, špirálovitým zvlnovaním, krepovaním, perforovaním, profilovaním pásového materiálu a inými spôsobmi, dosahuje sa jednak len relatívne malé fak-

tické zvýšenie ich ohybnosti a odstránenie niektorých negatívnych dôsledkov, súčasne však dochádza týmto k technickým, technologickým a ekonomickým dopadom, ktoré v konečných dôsledkoch znehodnocujú význam a mieru dosiahnuteľného zlepšenia.

Nevýhody doterajšieho stavu odstraňujú sa podľa vynálezu riešením, ktorého podstata je daná tým, že kábel má tienenie alebo vonkajšie jadro, ktoré je vytvorené ako jednonásobná alebo viacnásobná vrstva z navinutej kovovej fólie alebo pásy, ktorej plocha je obvodove, súbežne s osou kábla alebo pásového materiálu prúžkovite rozdelená pozdĺžnymi paralelnými zárezmi, šírkou od seba vzdialenými o menej než je polovica vonkajšieho priemeru kábla. Tieto zárezy sú pritom vytvorené na danej ploche s mostíkovými, nerozrezanými spojovacími úsekmi medzi axiálne nadväzujúcimi zárezmi, a to po takej dĺžke, ktorá je menšia než vonkajší priemer kábla, výhodne v dĺžke, ktorá je dvojnásobkom až dvadsaťnásobkom hrúbky aplikovanej kovovej fólie či pásy. Vhodnou konkretizáciou je riešenie, kde kábel má tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro zo skrutkovicovite navinutého pásového materiálu, kde paralelné pozdĺžne zárezy sú rovnobežné s pozdĺžnou osou navinutej fólie alebo pásy. Ďalšou konkretizáciou je riešenie, kde kábel má tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro z navrstveného axiálne navinutého pásového materiálu prúžkovite deleného paralelnými pozdĺžnymi zárezmi, ktoré sú súbežné s pozdĺžnou osou kábla.

Riešením podľa vynálezu sa získavajú podľa požadovanej miery odstupňované až vysokoohybné, všestranne kvalitné káble s tienením alebo vonkajším jadrom, kde sa prejavujú prednosti a pozitívne účinky typov vytváraných z vrstveného pásového materiálu, u ktorých však výsledné vlastnosti a parametre sú v maximálnej miere porovnateľné s typovými riešeniami a výhodami spojenými s uplatnením špecifických druhov opletenia. Účinnosť vrstvy z dvojnásobného, v protismere navinutého pásového materiálu podľa vynálezu, oproti porovnateľnému opleteniu je pritom však vyššia o 30 až 50 %, a to napriek súčasne dosahovanej zníženej spotrebe materiálu až 70 %, a pritom dosahované hodnoty väzbovej impedancie sú stabilné a zostávajú prakticky nezmenené aj po ohybových skúškach radove tisícov cyklov.

Vytvorenie vymedzenej prúžkovitej štruktúry u aplikovaných fólií či pások ovplyvňuje iba v zanedbateľnej miere podstatu a výhody už zavedených spôsobov uplatňovania celistvých pásových ma-

teriálov v doterajšej kábelárskej technológii. Ako prídavná operácia sa tu vyžaduje len špecifické, pružkovité rozdelenie pásového materiálu periodickými, pozdĺžnymi zárezmi. Túto operáciu možno vykonať predom a aplikovať takýto materiál už obvyklým spôsobom špirálovitého alebo axiálneho ovíjania. Rovnako je však možné tieto zárezy vytvárať priebežne, až pri odvíjaní materiálu, na úseku linky nadväzujúcej tesne na operáciu ovíjania izolovanej časti káblovej duše daným pásovým materiálom.

Vrstvenie pásového materiálu, jednotlivé šírky a dĺžky paralelných zárezov sú závislé aj od konkrétnych dimenzií káblov a požiadaviek ohybnosti, parametrov atď. u príslušných typov. Dĺžky zárezmi nerozdelených mostíkových spojovacích úsekov na pásovom materiáli je vhodné voliť v závislosti od známej alebo zistenej ťažnosti použitého kovového materiálu. Je výhodné ak sa volia tak, aby sa dosiahla hraničná, dostatočná pevnosť pásového materiálu pri jeho odťahu, rozrezávaní a navíjaní, včítane ešte ďalšieho výrobného postupu pri nanášaní ochranného plášťa na vytvorenú kovovú vrstvu: pri stanovenom stupni ohýbania už hotového kábla má však pritom práve na týchto miestach dochádzať k natrhnutiu, pozdĺžnemu prerušeniu celistvých mostíkových spojovacích úsekov medzi axiálne prilahlými zárezmi. Tým sa pod ochranným plášťom vytvorí paralelné, priebežné pružkovité pásiky a ohybnosť kábla sa prídavne zvýši.

Podstata riešenia podľa vynálezu je ilustrovaná na pripojených schématických vyobrazeniach obr. 1 a obr. 2. Na ľavej strane týchto vyobrazení je pritom vždy znázornený akoby pohľad na časti alebo výseče z príslušných káblov, kde už bola vytvorená, v prvom prípade obvodovým špirálovitým, skrutkovnicovitým, resp. v druhom prípade axiálnym ovinutím špecifická vrstva z pásového materiálu vymedzenej štruktúry.

Prilahle ku pravej strane každého z týchto vyobrazení sú schématicky znázornené a pridružené časti pásových materiálov s alternatívami vymedzenej špecifickej štruktúry, ktorých obvodovým ovinutím nad izolovaným vnútorným jadrom sa vytvorila znázornená konštrukčná vrstva kábla. Použitím vzťahových značiek s prepojenými čiarami sú vymedzené súčasné poukazy na totožné prvky alebo detaily na kábli ako aj na znázornených pásových materiáloch, resp. ich častiach.

Číselný rad 10 až 14 sa vzťahuje na alternatívy riešenia znázornené so špirálovitým, skrutkovnicovitým navinutím pásového materiálu na kábli, oproti čomu číselný rad 20 až 24 vzťahových značiek sa týka alternatívy s jeho axiálnym navinutím. Na vyobrazeniach použité vzťahové značky pritom konkrétne označujú: 10/20 - vnútorné vodivé jadro kábla, 11/21 - káblový plášť, 12/22 - prúžkovite delený pásový materiál, 13/23 - pozdĺžne paralelné zárezy na pásovom materiáli, resp. jeho navinutím vzniklej vrstve na kábli, 14/24 - nerozrezané mostíkové spojovacie úseky vytvorené na pásovom kábli 12/22, resp. na navinutej vrstve príslušného kábla.

Príklad 1

Vysokofrekvenčný koaxiálny kábel pre rozvod televízneho signálu v budovách bol vytvorený s vnútorným vodivým jadrom z medeného drôtu priemeru 0,75 mm, s izoláciou v hrúbke 2,025 z plného polyetylénu. Na izolovanú vrstvu aj s dvomi paralelnými príložnými drôtmí priemeru 0,3 mm z medi, boli v protismere navinuté špirálovite s uhlom stúpania 45° vyžihané medené fóliové pásy o hrúbke 0,05 mm, široké 12 mm, Plocha týchto bola po celej navinutej dĺžke už predom rozdelená periodicky opakovanými pozdĺžnymi paralelnými zárezmi 13 na šesť s osou pásu súbežných prúžkov so šírkou po 2 mm, pričom dĺžka každého zárezu 13 bola 18 mm a medzi každou dvojicou axiálne naďvážujúcich zárezov 13 boli ponechané mostíkové, nerozrezané spojovacie úseky 14 v dĺžkach po 1,2 mm. Na takto vytvorenú konštrukčnú vrstvu vonkajšieho jadra a tienenia bol technológiou vytlačania potom navrstvený ochranný plášť v hrúbke 1,3 mm z mäkkého polyvinylchloridu.

Kábel uvedenej konštrukcie vykazoval fyzikálne a elektrické parametre plne zodpovedajúce predpisom ČSN 34 7731 pre koaxiálne káble s plnou izoláciou a s vonkajším jadrom a tienením vytvoreným opletením z medených drôtov, pričom dosiahnuté hodnoty väzbovej impedancie boli však až o 52 % lepšie než v prípade predpísaného opletenia s 91 percentným krytím podľa požiadaviek citovanej normy.

Príklad 2

232 884

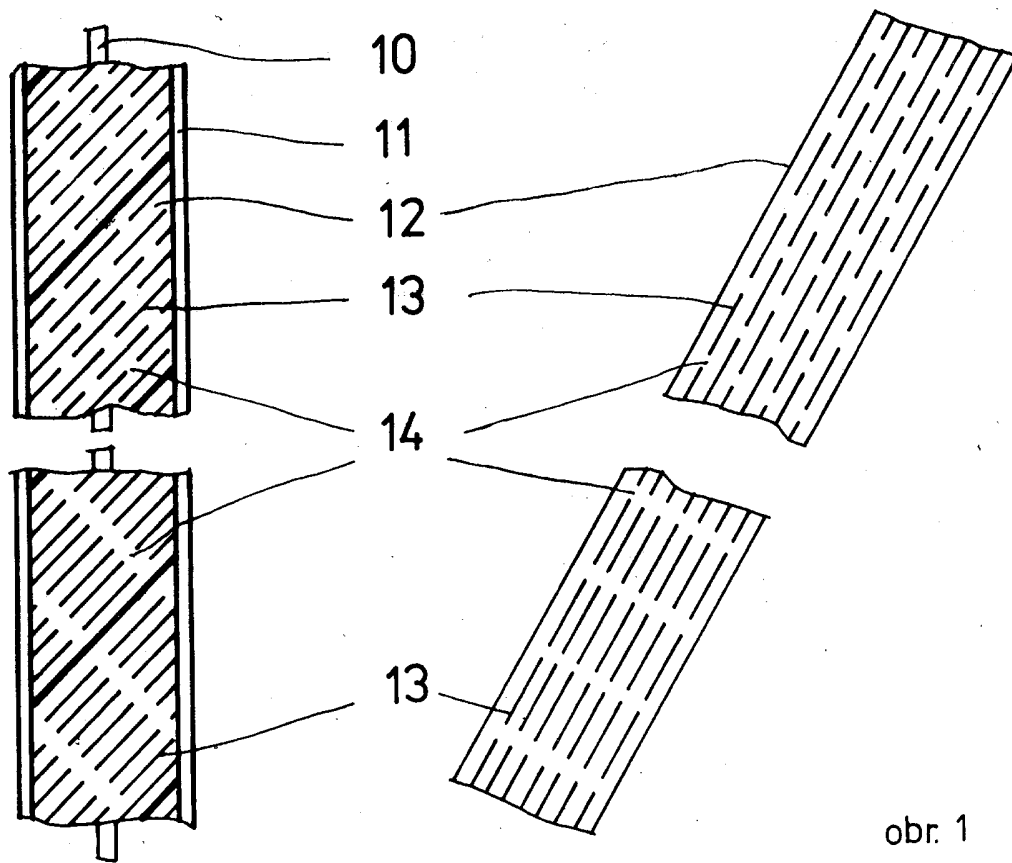
Vysokofrekvenčný supertienený koaxiálny kábel pre špeciálne účely, vhodný napríklad pre merania v prostredí nukleárneho žiarenia a podobne, bol vytvorený s medeným vnútorným jadrom priemeru 1,6 mm a mal izoláciu z penového polyetylénu v hrúbke 2,87 mm. Na izolácii vnútorného jadra bola axiálnym obvodovým ovíjaním na dotyk navrstvená ako prvá vrstva vyžihaná medená fólia hrúbky 0,07 mm, ktorá mala šírku 22,8 mm a ktorej plocha bola už predom rozdelená periodicky opakovanými pozdĺžnymi zárezmi 23 na desať súbežných prúžkov šírky po 2,3 mm. Dĺžka každého zárezu 23 bola 25 mm a medzi axiálne nadväzujúcimi dvojicami týchto boli mostíkové, nerozrezané spojovacie úseky 24 v dĺžke 2 mm.

Na uvedeným spôsobom vytvorenú prvú vrstvu bol potom spirálovite, skrutkownicovite navinutý rovnakým spôsobom a z predom zárezmi 13 už obdobne upraveného fóliového pásového materiálu 12 ako v príklade 1, ale s tým rozdielom, že išlo o mäkký feromagnetický materiál, pásku z bezuhlíkatej ocele. Nad touto vrstvou bol vytláčaním vytvorený ochranný káblový plášť, ktorý mal hrúbku 1,5 mm a bol z vysokotlakového plneného a stabilizovaného polyetylénu. Výsledky skúšok potvrdili, že kábel splňuje parametre a požiadavky podľa ČSN 34 7734, pritom ale navyše vykazoval hodnoty radovo lepšie čo do porovnateľných hodnôt väzbovej impedancie oproti doterajším typom takýchto káblov.

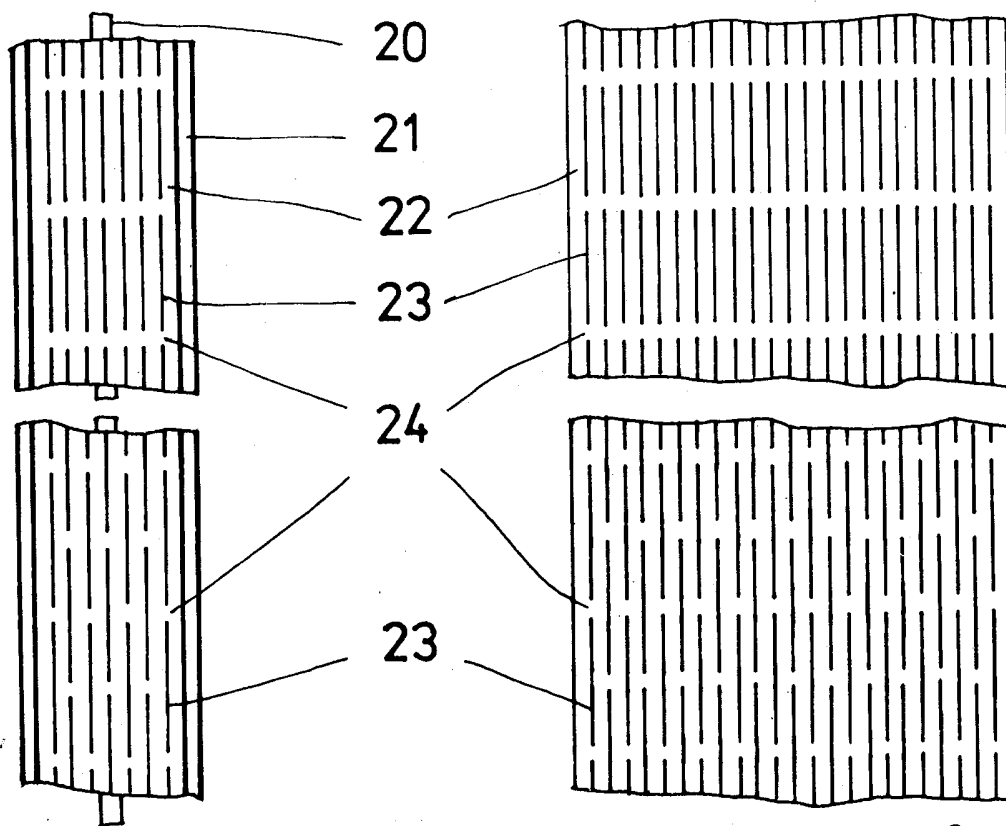
1. Ohybný elektrický kábel s tienením alebo vonkajším vodivým jadrom z pásového materiálu pod plášťom, v y z n a č u - j ú c i s a t ý m , že kábel má tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro /12, 22/, ktoré je vytvorené ako jednonásobná alebo viacnásobná vrstva z navinutej kovovej fólie alebo pásy, ktorej plocha je obvodove, súbežne s osou kábla alebo pásového materiálu prúžkovite rozdelená pozdĺžnymi paralelnými zárezmi /13, 23/, šírkou od seba vzdialenými o menej než je $1/2$ vonkajšieho priemeru kábla, a pričom tieto sú vytvorené na danej ploche s nerozrezanými mostíkovými spojovacími úsekmi /14, 24/ medzi axiálne nadväzujúcimi zárezmi /13, 23/ po takej dĺžke, ktorá je menšia než vonkajší priemer kábla, výhodne v dĺžke dvojnásobku až dvadsaťnásobku hrúbky aplikovanej kovovej fólie alebo pásy.

2. Ohybný elektrický kábel podľa bodu 1, v y z n a č u - j ú c i s a t ý m , že kábel má tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro /12/ zo skrutkovnicovite navinutého pásového materiálu, kde paralelné pozdĺžne zárezy /13/ sú rovnobežné s pozdĺžnou osou navinutej fólie či pásy.

3. Ohybný elektrický kábel podľa bodu 1, v y z n a č u - j ú c i s a t ý m , že kábel má tienenie alebo vonkajšie vodivé jadro /22/ z navrstveného, axiálne navinutého pásového materiálu prúžkovite deleného paralelnými pozdĺžnymi zárezmi /23/, súbežnými s pozdĺžnou osou kábla.



obr. 1



obr. 2