

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 999

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

H01B 11/22 (2006.01)

H01B 9/00 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-34042**
(22) Přihlášeno: **24.08.2017**
(30) Právo přednosti: **17.03.2017 IB PCT/CZ2017/000016**
(47) Zapsáno: **28.08.2018**
(86) PCT číslo: **PCT/CZ2017/000016**

(73) Majitel:
PRAKAB PRAŽSKÁ KABELOVNA, s.r.o., Praha
10, Hostivař, CZ

(72) Původce:
Lukáš Pelikán, Zábřeh, CZ
Jakub Trejbal, Dolní Kalná, CZ
Michal Dvořák, Praha 4, CZ

(74) Zástupce:
DANĚK & PARTNERS Advokátní a patentová
kancelář, Ing. Vilém Daněk, Ph.D., LL.M.,
Vinohradská 17, 120 00 Praha 2

(54) Název užitého vzoru:
Hybridní kabel s trubičkou pro uložení
optického vlákna či kabelu

CZ 31999 U1

Hybridní kabel s trubičkou pro uložení optického vlákna či kabelu

Oblast techniky

Technické řešení se týká hybridního kabelu, který obsahuje alespoň jeden vodivý element ve formě žíly nebo kabelu, kde vodivý element je zejména metalický silový kabel pro přenos elektrické energie, především pro jmenovité napětí do 3,6/6 kV, nebo sdělovací kabel pro přenos elektrického signálu nebo kabel optický pevně instalovaný, přičemž může obsahovat i další typy kabelů, a dále obsahuje alespoň jednu polymerní trubičku pro následnou instalaci optického vlákna či optického kabelu. Je využitelný zejména v oblasti elektrotechnického průmyslu, kde alespoň jeden vodivý element a trubička, výhodně vytvořená z polymerního materiálu, jsou uloženy pod společným vnějším pláštěm.

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou známy především tyto typy hybridních kabelů:

- metalický – metalický, který pod jedním společným pláštěm obsahuje silový kabel pro jmenovité napětí do 450/750 V a sdělovací kabel pro přenos elektrického signálu;
- metalický – optický, který pod jedním společným pláštěm obsahuje sdělovací kabel pro přenos elektrického signálu a optický kabel.

Stav techniky týkající se hybridních kabelů je znám např. z patentového dokumentu CH 6665047, který se týká vysokonapěťového kabelu obsahujícího tři žíly, mezi nimiž je uspořádána trubička, v níž může být uloženo optické vlákno. Zásadním nedostatkem je malá styčná plocha mezi trubičkou a jí obklopujícími žilami, což je dáno kruhovým tvarem žil a trubičky. Vzhledem k této dispozici může dojít k sevření trubičky mezi dvěma a více žilami mimo středovou osu kabelu, což může znemožnit instalaci optického kabelu či vlákna do trubičky, může dojít k deformaci trubičky.

Dalším dokumentem popisujícím stav techniky je např. DE 19544898 A1, který se týká nízkonapěťového silového kabelu pro napájení technických zařízení nebo strojů, který je vybaven vnějším pláštěm chránícím silový kabel a žilami pro vedení proudu. Mezi vnějším pláštěm a žilami se nachází volný prostor. Ve volném prostoru je uložen alespoň jeden přídatný element LWL. Nevýhodou je nevhodné uložení LWL elementu ve volném prostoru kabelu.

Dále je znám dokument DE 19631820 C1, který popisuje elektrický hybridní kabel s alespoň jedním optickým kabelem, integrovaným v žíle pro elektrický proud a opláštěný, přičemž v průřezu žíly, tvořící sektorové jádro, vznikne prostor, do kterého jsou vloženy optické kabely. Podstata technického řešení spočívá v tom, že se jako prostor pro ochranné trubičky optických kabelů vytvoří výřez (na hraně alespoň jednoho jádra), čímž se významně liší od předmětného technického řešení, který má přísně centrální uspořádání polymerní trubičky.

Rovněž je znám dokument DE 29505766 U1, který se týká silového kabelu s více silovými žilami a jednou optickou žílou s výplní mezi žilami a společným kabelovým pláštěm. Optická žíla je vyvedena koncentricky, a sousedí s opláštěním kabelu. Nevýhodou je nedostatečná ochrana optické žíly proti případnému tlaku zvenčí.

Dokument US 2013294735 A1 se týká hybridního kabelu, jehož všechny prvky uložené uvnitř kabelu mají kruhový průřez a je zde značné množství volného prostoru mezi jednotlivými žilami či kabely, na rozdíl o předkládaného technického řešení. Toto uspořádání není vhodné z důvodu nedostatečné ochrany optických vláken.

Obecně při instalaci trubičky do hybridního kabelu odpadá nutnost instalace dvou typů kabelů a s tím spojené nároky na čas instalace, snížení nároku na prostor pro instalaci jednoho namísto dvou kabelů a finanční náklady s tím spojené. Výhoda daného řešení spočívá především v možnosti následného zafouknutí – instalace optického kabelu dle místních potřeb. V případě, že dojde k poškození optického kabelu nebo vláken nebo v budoucnu vyvstane požadavek na jiný typ, případně více vláknový optický kabel, stávající kabel se vyfoukne z polymerní trubičky a následně se

zafoukne nový optický kabel. To vše může probíhat bez nutnosti demontáže samotného hybridního kabelu dokonce i za plného provozu metalického kabelu.

Nevýhodou současného stavu techniky je však minimální styčná plocha trubičky se zbývajícimi žilami hybridního kabelu. Každý kabel se s trubičkou obvykle dotýká pouze v jednom místě na jejich obvodu, případně u kabelu nekruhového průřezu je styčná plocha pláště kabelu a trubičky velmi malá.

Cílem technického řešení je tak vyřešení technického problému, který se týká vzájemného uspořádání jednotlivých žil či kabelů a dalších prvků uvnitř hybridního kabelu. Zejména jde o řešení uspořádání trubičky, výhodně vytvořené z polymerního materiálu, uvnitř hybridního kabelu tak, aby zůstala vždy průchodná pro následné uložení, především pak zafouknutí, optického vlákna do trubičky, případně její vyfouknutí či jinak provedené vyjmutí, a to při zachování co nejmenšího možného průměru hybridního kabelu.

Podstata technického řešení

Podstata technického řešení spočívá ve zvláštním uspořádání použité polymerní trubičky jako konstrukčního prvku pro následné zafouknutí a uložení, resp. vyfouknutí optického vlákna či optického kabelu, který má či může být součástí hybridního kabelu. Hybridní kabel obsahuje alespoň jeden vodivý element ve formě kabelu nebo žíly, např. alespoň jeden metalický silový kabel pro přenos elektrické energie, především pro jmenovité napětí do 3,6/6 kV, a/nebo alespoň jeden sdělovací kabel pro přenos elektrického signálu, přičemž může obsahovat i další typy kabelů včetně kabelu optického pevně uloženého ve vnitřním prostoru hybridního kabelu, a dále obsahuje alespoň jednu polymerní trubičku pro následnou instalaci optického vlákna či optického kabelu. Polymerní trubička pro následnou instalaci optického kabelu prochází středem kabelové duše tak, že je obklopena zbývajícimi vodivými elementy.

Trubička je uspořádána, resp. uložena uprostřed hybridního kabelu a obklopena vodivými elementy uloženými uvnitř hybridního kabelu tak, že jejich stěny přiléhají na vnější povrch trubičky tak, že podstatná, minimálně však nadpoloviční, část povrchu trubičky je ve styku se zbývajícimi vodivými elementy. Toto uspořádání je patrné z Obr. 1.

Výhodně obsahuje hybridní kabel čtyři vodivé elementy uložené vně trubičky.

Trubička má vnitřní i vnější kruhový průřez, což se jeví jako nejvýhodnější z hlediska minimalizace ztrát vnitřního prostoru hybridního kabelu a průchodnosti optického vlákna či kabelu trubičkou. Vnitřní průřez trubičky je tedy v zásadě kruhový, avšak může obsahovat podélné drážky pro snížení třecí plochy a snazší umístění či vyjmutí optického vlákna či optického kabelu.

Ke stabilizaci trubičky uprostřed hybridního kabelu může být vnější stěna trubičky opatřena alespoň jedním podélně vedeným výstupkem, jak je znázorněno na Obr. 2, jejichž počet a umístění závisí na počtu a rozměru zbývajících vodivých elementů uložených v hybridním kabelu. Počet výstupku může být maximálně roven počtu vodivých elementů, resp. počtu mezer, které tyto vodivé elementy mezi sebou vytvářejí při styku s trubičkou. Tento stabilizační výstupek či výstupky vyplňují drobné mezery mezi jednotlivými vodivými elementy při jejich styku s vnějším povrchem trubičky.

Ve výhodném provedení mají vodivé elementy obklopující trubičku společně tvar mezikruží, čímž je zajištěna pozice trubičky uvnitř tohoto mezikruží. V tomto případě není nutné, aby byl vnější povrch trubičky opatřen výstupky, avšak je nutné, aby jednotlivé vodivé elementy měly přesně provedené hrany a bylo zamezeno vzniku mezer mezi jednotlivými vodivými elementy při styku s trubičkou.

V dalším výhodném provedení mohou být trubičky součástí jednoho celku a vzájemně pevně spojeny svými vnějšími stěnami, přičemž tento celek je opět uložen uprostřed hybridního kabelu.

Metalické kabely hybridního kabelu jsou tvořeny z žil sestávajících z vodivého hliníkového, případně měděného jádra izolovaného souvislou izolací. Duše hybridního kabelu je výhodně obalena

krycím elementem ve formě pásek, případně souvislou extrudovanou směsí a má společný vnější plášť hybridního kabelu.

Pojmy:

5 *Hybridní kabel* – kabel, který pod jedním společným pláštěm sestává z metalických kabelů (silový, sdělovací), případně optických kabelů nebo kombinace jednotlivých typů,

Metalický kabel – silový, případně sdělovací kabel, jehož vodivé jádro je nejčastěji z elektrovodné mědi, hliníku, stříbra;

Silový kabel – slouží k přenosu elektrické energie;

10 *Sdělovací kabel* – slaboproudý kabel sloužící k přenosu elektrického signálu (telefonní, koaxiální, datový kabel);

Optický kabel – skládá se z optických vláken, které prostřednictvím světla přenáší signály ve směru své podélné osy;

Vodivý element – může se jednat o žílu sestávající z vodivého jádra nebo silový, případně sdělovací nebo optický kabel;

15 *Trubička* – slouží pro zafouknutí, resp. vyfouknutí optického kabelu. Výhodně je vytvořena z polymerního materiálu. Nejčastěji se vyrábí z polymeru na bázi polyolefinu. Vnitřní stěna trubičky je výhodně podélně drážkovaná, tak aby při zafukování, res. vyfukování optického kabelu bylo sníženo tření mezi samotným kabelem a trubičkou;

20 *Zafouknutí optického kabelu* – proces, při kterém dochází k zavedení optického kabelu pomocí tlakového vzduchu a tlačného zařízení do trubičky;

Vyfouknutí optického kabelu – proces, při kterém dochází k demontáži optického kabelu pomocí tlakového vzduchu z trubičky.

Objasnění výkresů

25 Obr. 1 znázorňuje příčný řez hybridním kabelem s trubičkou pro následnou instalaci optického kabelu procházející středem duše hybridního kabelu;

Obr. 2 znázorňuje příčný řez hybridním kabelem s polymerní trubičkou pro následnou instalaci optického kabelu, která je opatřena výstupkem;

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

30 Hybridní kabel dle Obr. 1 obsahující čtyři vodivé elementy 2 tvořené stočením žil sestávajících z vodivého hliníkového jádra 21 izolovaného souvislou izolací 22, které jsou uloženy do duše 3 hybridního kabelu spolu s trubičkou 1 pro následnou instalaci optického kabelu, přičemž trubička 1 je uspořádána resp. uložena uprostřed hybridního kabelu a obklopena vodivými elementy 2 uloženy uvnitř hybridního kabelu tak, že jejich stěny tvořené izolací 22 přiléhají k vnějšímu povrchu trubičky 1 tak, že alespoň nadpoloviční část vnějšího povrchu trubičky 1 je ve styku s vodivými elementy 2. Duše 3 hybridního kabelu je obalena krycím elementem 4 ve formě pásek a hybridní kabel má vnější plášť 5.

40 Trubička 1, výhodně vytvořená z polymerního materiálu, má v příčném řezu vnitřní i vnější kruhový průřez, přičemž vnitřní průřez trubičky 1 obsahuje podélné drážky pro snížení třecí plochy a snazší umístění či vyjmutí optického vlákna či kabelu.

Příklad 2

45 Hybridní kabel podle příkladu 1 a zobrazený na Obr. 2, kde ke stabilizaci trubičky 1 uprostřed hybridního kabelu je vnější stěna trubičky 1 opatřena alespoň jedním podélně vedeným výstupkem 11, přičemž počet výstupků 11 může být maximálně roven počtu vodivých elementů 2, resp. počtu mezer, které tyto vodivé elementy 2 mezi sebou vytvářejí v místě styku s trubičkou 1. Tento

výstupek 11 vyplňuje drobné mezery mezi jednotlivými vodivými elementy 2 v místě styku vodivých elementů 2 s vnějším povrchem trubičky 1.

Příklad 3

Hybridní kabel podle příkladu 1, kde kabely 2 obklopující polymerní trubičku 1 mají společně jako jeden celek tvar mezikruží, čímž je zajištěna pozice polymerní trubičky 1 o kruhovém průřezu uvnitř tohoto mezikruží, přičemž celý povrch vnější stěny polymerní trubičky 1 přiléhá ke stěnám všech vodivých elementů 2 resp. ke stěnám izolace 22 v celé délce hybridního kabelu.

Příklad 4

Hybridní kabel podle příkladu 1 s tím rozdílem, že hybridní kabel obsahuje více než jednu trubičku 1 pro uložení optického vlákna či kabelu, přičemž trubičky 1 jsou součástí jednoho celku a jsou vzájemně pevně spojeny svými vnějšími stěnami, přičemž tento celek je opět uložen uprostřed hybridního kabelu.

Průmyslová využitelnost

Technické řešení je průmyslově využitelné v elektrotechnickém průmyslu.

15

NÁROKY NA OCHRANU

1. Hybridní kabel obsahující alespoň jeden vodivý element (2) ve formě kabelu nebo žíly, kde vodivý element (2) je zejména metalický silový kabel pro přenos elektrické energie, především pro jmenovité napětí do 3,6/6 kV, nebo sdělovací kabel pro přenos elektrického signálu nebo kabel optický pevně instalovaný, přičemž dále obsahuje alespoň jednu trubičku (1) pro následnou instalaci optického vlákna či optického kabelu, **vyznačující se tím**, že trubička (1) nebo sestava dvou a více trubiček (1) je uložena ve středu hybridního kabelu uvnitř duše (3) obalené krycím elementem (4) ve formě pásky nebo souvislé extrudované směsi a kryté vnějším pláštěm (5), přičemž každá trubička (1) je obklopena vodivým elementem (2) uloženým uvnitř hybridního kabelu tak, že stěny vodivého elementu (2), tvořené izolací (22) a obklopující jeho jádro (21), přiléhají k vnějšímu povrchu trubičky (1) nebo sestavě trubiček (1) tak, že alespoň nadpoloviční část vnějšího povrchu trubičky (1) nebo sestavy trubiček (1) je ve styku s vodivým elementem (2).

2. Hybridní kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna trubička (1) má v příčném řezu vnitřní i vnější kruhový průřez, přičemž vnitřní průřez polymerní trubičky (1) obsahuje podélné drážky pro snížení třecí plochy a snazší umístění či vyjmutí optického vlákna či kabelu.

3. Hybridní kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnější stěna trubičky (1) je opatřena alespoň jedním podélně vedeným výstupkem (11) pro vyplnění mezery mezi jednotlivými vodivými elementy (2) v místě styku vodivých elementů (2) s vnějším povrchem trubičky (1).

4. Hybridní kabel podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že vodivé elementy (2) obklopující právě jednu trubičku (1) mají společně jako jeden celek tvar mezikruží pro zajištění pozice trubičky (1) o kruhovém průřezu uvnitř tohoto mezikruží, přičemž celý povrch vnější stěny trubičky (1) přiléhá v celé délce hybridního kabelu k vnějším stěnám opatřeným izolací (22) všech vodivých elementů (2).

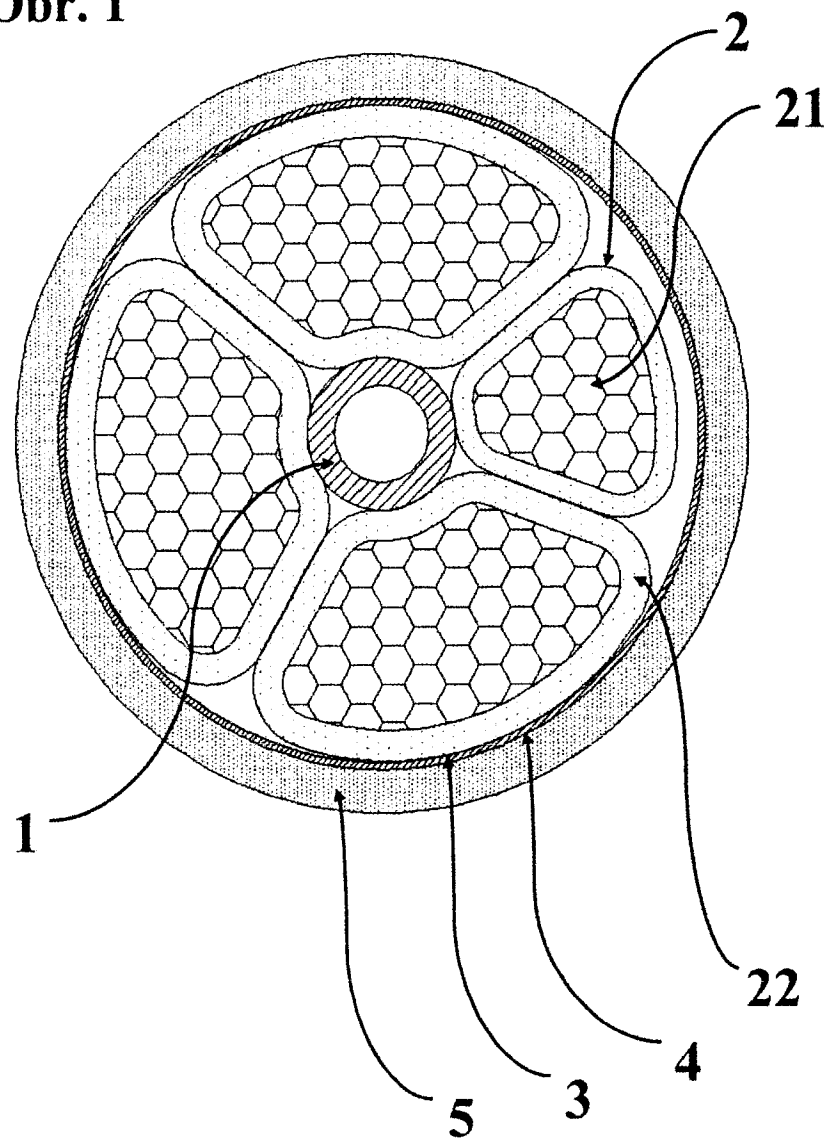
5. Hybridní kabel podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že trubička (1) je vytvořena z polymerního materiálu.

2 výkresy

Seznam vztahových značek:

	1	trubička
	11	výstupek
	2	vodivý element
	21	jádro
5	22	izolace
	3	duše
	4	krycí element
	5	vnější plášť.

Obr. 1



Obr. 2

