

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

293 664

(13) Druh dokumentu:

B6

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-2167**
(22) Přihlášeno: **08.07.1998**
(30) Právo přednosti: **10.07.1997 DE 1997/19729646**
(40) Zveřejněno: **13.01.1999**
(Věstník č: 01/1999)
(47) Uděleno: **29.04.04**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **16.06.2004**
(Věstník č: 6/2004)

(51) Int. Cl. : ⁷

H 01 B 7/02

H 01 B 7/28

(73) Majitel patentu:

NEXANS, Paris, FR

(72) Původce:

Schädlich Hans, Hannover, DE
Rosebrock Wilfried, Bomlitz, DE
Klaß Joachim, Stadthagen, DE

(74) Zástupce:

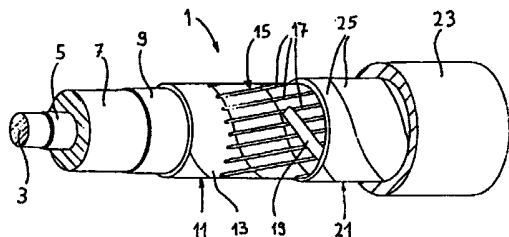
Hakr Eduard Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:

Elektrický kabel

(57) Anotace:

Elektrický kabel (1), vodotěsný v podélném směru má alespoň jeden elektrický vodič (3) obklopený elektroizolační vrstvou (7) a nad ní umístěnou vnější vodivou vrstvou (9). Mezi vnější vodivou vrstvou (9) a elektricky stínícím krytem (15) je umístěna elektricky vodivá ochranná vrstva (11), tvořená nejmeně jedním botnavým pásem (13) umístěným pod stínícím krytem (15) a obsahujícím materiály nabývající na objemu působením vlhkosti. Nad stínícím krytem (15) je umístěna oddělovací vrstva (21) z krepovaného papíru. Elektrický kabel (1) má vysokou těsnost proti pronikání vody v podélném směru.



CZ 293664 B6

Elektrický kabel

Oblast techniky

5

Vynález se týká elektrického kabelu, zejména kabelu pro vedení středního nebo vysokého napětí, obsahujícího nejméně jeden elektrický vodič obklopený elektrickou izolací a nad ní uloženou vnější elektricky vodivou vrstvou, elektrickou stínicí vrstvou, vnější plášť a elektricky vodivou ochrannou vrstvou, uloženou pod stínicí vrstvou.

10

Dosavadní stav techniky

Aby se u takových elektrických kabelů zamezilo pronikání vody nebo jiných kapalin při poškození pláště dovnitř kabelu a dalšímu prosakování těchto kapalin mezi měděné dráty nebo pásy v podélném směru kabelu do větších délek, je třeba zejména při kladení kabelu za ztížených podmínek, například při kladení do vody, při větších výškových rozdílech nebo při mimořádném ohrožení celistvosti vnějšího pláště, zajistit co nejlepší vodotěsnost kabelu v podélném směru a v oblasti stínicího krytu. Pro tento účel jsou dosud k dispozici některé možnosti řešení, například je možno používat materiály nabývající na objemu působením vlhkosti, které jsou umísťovány v oblasti stínicí vrstvy elektrického kabelu. Při proniknutí vlhkosti do kabelu tyto materiály nabobtnají, takže vyplní všechny dutiny a spáry vyskytující se v oblasti stínicího krytu a proniklá kapalina může prosakovat v podélném směru jen ve velmi malé vzdálenosti od místa poruchy.

V EP-0 391 012 B1 je popsán elektrický kabel, u kterého je na elektricky stínícím krytu z drátků vytvořen vytlačováním vnitřní plášť z nevulkanizované pryžové směsi, obsahující botnající činidla. Použití této směsi má umožnit vynechání dosud obvykle používaného těsnění spáry mezi pryžovým vnitřním pláštěm a vnější vodící vrstvou kabelu, protože voda proniká do mezní oblasti mezi elektrickou žílou kabelu a vnitřním pláštěm přidáním botnajících činidel do směsi pro výrobu vnitřního pláště nemůže pronikat dále do kabelu.

30

Tento známý elektrický kabel však má nevýhodu spočívající v tom, že je nutno vytvořit přídavně k vytlačovanému vnějšímu plášti ještě vytlačovaný vnitřní plášť. To vede k nákladnější výrobě a tedy ke zvýšení výrobních nákladů. Kromě toho se může vnější plášť jen obtížně oddělit od vnitřního pláště, takže je ztížena možnost pozdější recyklace pláště. Uložením stínicích drátů do vnitřního pláště se ztěžuje montáž kabelu.

35

Z vyhodnocení tohoto stavu techniky vyplynulo stanovení úkolu vynálezu, který má vyřešit konstrukci elektrického kabelu se zajištěnou vodotěsností v podélném směru, přičemž výroba tohoto kabelu by měla být jednoduchá a měla by vyžadovat nízké výrobní náklady, přičemž kabel má být jednoduše montovatelný.

40

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen elektrickým kabelem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ochranná vrstva je tvořena nejméně jedním elektricky vodivým botnavým pásem, umístěným pod stínícím krytem a obsahujícím materiály nabývající na objemu působením vlhkosti, a nad stínícím krytem je umístěna oddělovací vrstva z krepovaného papíru.

45

Výhoda elektrického kabelu podle vynálezu oproti známým kabelům spočívá především v tom, že elektrický kabel, vodotěsný v podélném směru, se díky použití botnavých pásů a krepovaného papíru místo speciálních vytlačovaných směsí vyrábí zvláště jednoduše cenově výhodnými výrobními postupy. Botnavý pás, umístěný pod stínícím krytem, zajišťuje společně s krepovaným papírem, umístěným nad stínícím krytem a nabývajícím v menší míře na objemu působením

vlhkosti, při proniknutí vlhkosti do kabelu zvětšením objemu botnavého materiálu a krepovaného papíru a vyplněním dutin a spár v oblasti stínicího krytu velmi dobré utěsnění oblasti stínicího krytu a tím podstatně zlepšuje vodotěsnost kabelu v podélném směru. Kabel je potom vhodný pro ukládání do vlhkých zemin, do vody nebo do tras s velkými výškovými rozdíly, aniž by bylo
 5 nutno provádět nějaká přídatná opatření. Krepovaný papír tvořící oddělovací vrstvu vytvořenou ve formě po obvodu uzavřené vrstvy je cenově výhodný a je odolný teplotám vyšším než 250 °C. Při vytlačování vnějšího pláště slouží tato vrstva jako termická vyrovnávací vrstva a proniká do mezer mezi měděným dráty nebo pásky, takže přídatně zvyšuje vodotěsnost oblasti stínicího krytu v podélném směru. Po skončení životnosti elektrického kabelu se může vnější plášť díky
 10 oddělovací vrstvě z krepovaného papíru bez problémů oddělit od ostatních částí konstrukce kabelu a dodat k recyklaci, protože dráty nebo pásky stínicího krytu nejsou přímo obklopeny materiálem vnějšího pláště. Elektrický kabel podle vynálezu se kromě toho může snadno připojovat je kabelovým spojkám, protože při napojování kabelu je nutno odstraňovat menší počet vrstev a kromě toho se botnavý pás tvořící ochrannou vrstvu a krepovaný papír tvořící oddělovací vrstvu se mohou poměrně snadno odstranit.
 15

Výhodná provedení a další rozvinutí vynálezu jsou definována znaky obsaženými v závislých patentových nárocích.

20 Pro zajištění zvláště účinného utěsnění kabelu proti pronikání vody v podélném směru a kromě toho pro umožnění jednoduché a plynulé výroby větších délek kabelu je výhodné, jestliže je podle dalšího konkrétního provedení vynálezu oddělovací vrstva vytvořena z nejméně dvou pásů krepovaného papíru, ovinutého vzájemně rovnoběžně kolem stínicího krytu tak, že jeho podélné okraje se vzájemně překrývají. Pásky obklopující stínicí kryt a uložené vedle sebe se přitom
 25 vzájemně překrývají podobně jako krytinové tašky.

Pro plynulou výrobu větších délek elektrického kabelu podle vynálezu je rovněž výhodné, jestliže je oddělovací vrstva tvořena nejméně jedním pásem krepovaného papíru, který je podélně uložen a ohnut kolem stínicího krytu. Pro zajištění vodotěsnosti kabelu v podélném směru by se měly podélné okraje pásu krepovaného papíru vzájemně přesahovat.
 30

Je výhodné, jestliže je mezi oddělovací vrstvou z krepovaného papíru a vnějším pláštěm umístěna mezivrstva vytvořená z plastové fólie. Tato plastová fólie se může ovinout se vzájemně se přesahujícími okraji na oddělovací vrstvu nebo se může podélně uložit kolem oddělovací vrstvy
 35 se vzájemným přesahem okrajů a je vytvořena z polyesteru nebo polyetylenu. Vhodná polyesterová fólie je na trhu dostupná pod obchodním označením "Hostaphan". Plastová fólie zamezuje slepení oddělovací vrstvy s vnějším pláštěm, ke kterému dochází u známých kabelů a které ztěžuje pozdější oddělování jednotlivých materiálů kabelu pro recyklaci.

40 Vhodným materiálem pro plastovou fólii tvořící oddělovací vrstvu je rovněž polyetylentereftalát nebo polybutylentereftalát, které jsou poměrně levné, mají vysokou tepelnou stabilitu a chemickou odolnost a kromě toho mají dobré kluzné vlastnosti, zamezují slepení oddělovací vrstvy s vnějším pláštěm a umožňují snadné oddělení vnějšího pláště.

45 Jestliže je vyžadována vodotěsnost pláště v jeho příčném směru a také odolnost proti pronikání difundující vlhkosti v tomto směru a jestliže je z těchto důvodů pod vnějším pláštěm uložen v podélném směru například hliníkový pás, je pro odstranění rozdílů elektrických potenciálů mezi hliníkovým pásem a stínicím krytem kabelu výhodné, je-li je oddělovací vrstva elektricky vodivá. Tímto způsobem je možno zajistit v celé délce kabelu elektricky vodivé spojení mezi
 50 hliníkovým pásem a stínicím krytem. Aby se přitom zajistila dostatečná schopnost vedení proudu v oddělovací vrstvě, je výhodné, jestliže se krepovaným papírem protáhnou kovová vlákna nebo pásky nebo se do něj vloží elektricky vodivé kovové vložky.

Přehled obrázku na výkresu

- 5 Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladu provedení zobrazeného na výkresu, kde je znázor-
něn zjednodušený axonometrický pohled na elektrický kabel.

Příklad provedení vynálezu

- 10 U příkladného provedení elektrického kabelu 1 s vodotěsným podélným pláštěm, zobrazeného na
výkresu, se jedná o jednožilový vysokonapěťový kabel nebo kabel pro střední napětí s jedním
elektrickým vodičem 3, obklopeným jednou vnitřní vodivou vrstvou 5. Vnitřní vodivá vrstva 5
slouží k homogenizaci elektrického pole na povrchové ploše elektrického vodiče 3 a k zamezení
15 vzniku dílčích výbojů. Nad vodivou vrstvou 5 je umístěna elektroizolační vrstva 7 z plastu, která
je zase obklopena vnější vodivou vrstvou 9, zamezující lokálnímu zvýšení intenzity elektrického
pole.

- Nad vnější vodivou vrstvou 9 je uložena elektricky vodivá ochranná vrstva 11, která je vytvořena
z vodivého botnavého pásu 13 obsahujícího materiály botnající působením vlhkosti, navinu-
20 tého na vnější vodivé vrstvě 9. Botnavý pás 13 však může být uložen v podélném směru a ovinut
kolem vnější vodivé vrstvy 9. Botnavý pás 13 je vytvořen například z tak zvaného botnavého
rouna, které působením vlhkosti nabývá na objemu v takové míře, že dutiny v konstrukci kabelu
se uzavírají a tím se znemožní postup vlhkosti v podélném směru elektrického kabelu 1. Pro
zvláště bezpečné utěsnění elektrického kabelu 1 proti pronikání vlhkosti v jeho podélném směru
25 je výhodné, jestliže je ochranná vrstva 11 vytvořena ve formě uzavřené vrstvy z nejméně jedno-
ho botnavého pásu 13, který je šroubovicově ovinut nebo podélně ohnut kolem vnější vodivé
vrstvy 9 tak, že se podélné okraje botnavého pásu 13 vzájemně přesahují a překrývají.

- Nad ochrannou vrstvou 11 je umístěn elektrický stínicí kryt 15 například z měděných drátů 17
30 a z příčné vodivé šroubovice 19. Stínicí kryt 15 slouží jako dotyková ochrana a má odvádět
svodové a uzemňovací proudy. Elektrická vodivost botnavého pásu 13 tvořícího ochrannou
vrstvu 11 zajišťuje v celé délce elektrického kabelu 1 dobrý elektrický kontakt mezi stínicím
krytem 15 a vnější vodivou vrstvou 9, takže rozdíly elektrického potenciálu mezi stínicím krytem
35 15 a vnější vodivou vrstvou 9 jsou odstraněny. Ochranná vrstva 11 chrání kromě toho vnější
vodivou vrstvu 9 a pod ní uloženou elektroizolační vrstvu 7 před mechanickým poškozením
silami působícími na elektrický kabel 1 z vnější strany.

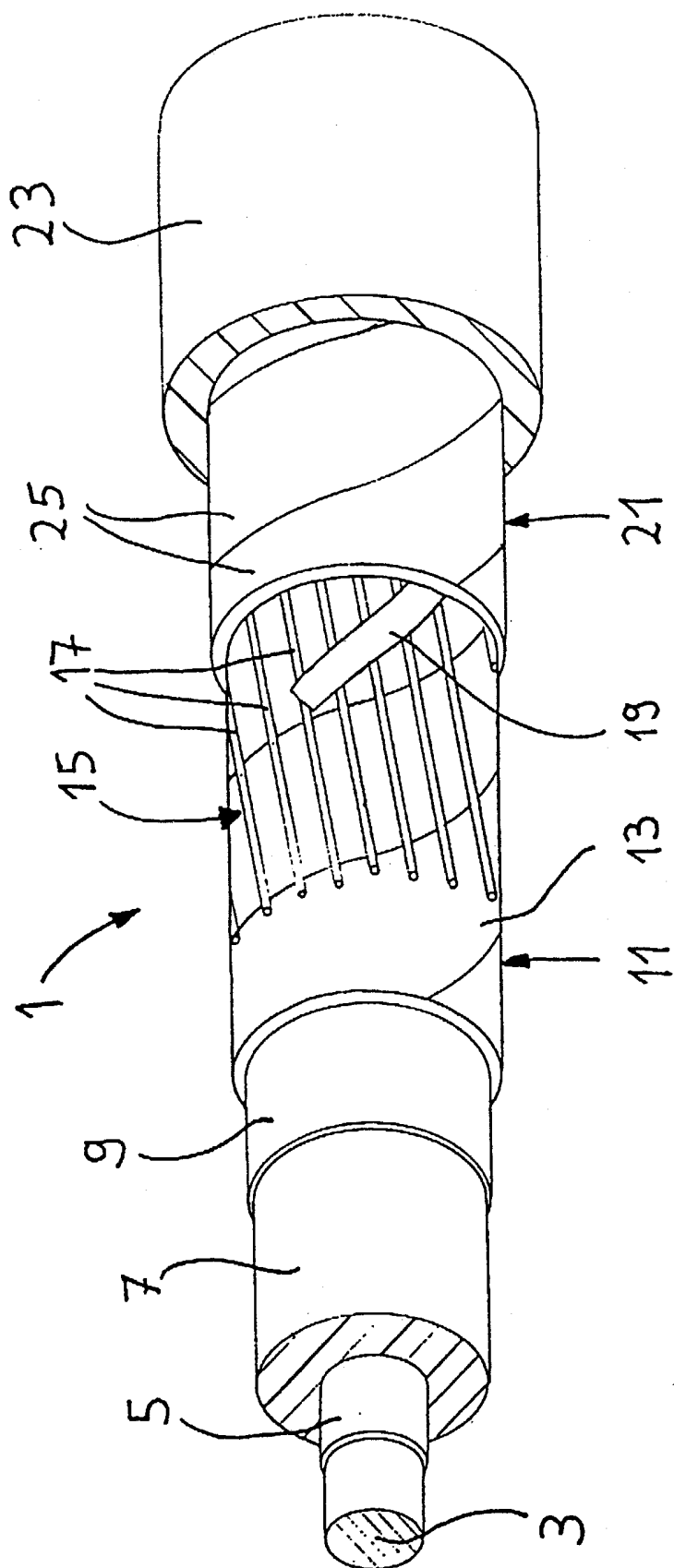
- Nad stínicím krytem 15 je umístěna obvodově uzavřená oddělovací vrstva 21 z krepovaného
papíru, která je obklopena vnějším pláštěm 23 z plastu. Oddělovací vrstva 21 je tvořena napřík-
40 lad dvěma pásy 25 krepovaného papíru, vinutými vzájemně rovnoběžně kolem stínicího krytu 15
se vzájemně se přesahujícími okrajovými částmi, které stínicí kryt 15 plně překrývají. Obvodově
uzavřená oddělovací vrstva 21 může být v neznázorněném příkladném provedení tvořena nejmé-
ně jedním pásem 25 krepovaného papíru, který může zjednodušovat stejně jako vzájemně rovno-
běžné navíjení několika pásů krepovaného papíru plynulou výrobu větších délek elektrického
45 kabelu 1. Je možno také vytvářet větší počet nad sebou uložených vrstev krepovaného papíru.
Jestliže do oblasti stínicího krytu 15 vnikne vlhkost, zvětší se objem botnavého pásu 13
a v menší míře také pásu 25 krepovaného papíru a tím se dostatečně účinně zamezí v oblasti
stínicího krytu 15 dalšímu pronikání vlhkosti v podélném směru elektrického kabelu 1.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Elektrický kabel, zejména kabel pro vedení středního nebo vysokého napětí, obsahující
nejméně jeden elektrický vodič (3) obklopený elektrickou izolací a nad ní uloženou vnější elekt-
ricky vodivou vrstvou, elektrickou stínicí vrstvou, vnější plášť (23) a elektricky vodivou ochran-
nou vrstvou, uloženou pod stínicí vrstvou, **vyznačující se tím**, že ochranná vrstva (11)
je tvořena nejméně jedním botnavým pásem (13), umístěným pod stínicím krytem (15) a obsa-
10 hujícím materiály nabývajícím na objemu působením vlhkosti, a nad stínicím krytem (15) je umís-
těna oddělovací vrstva (21) z krepovaného papíru.
2. Elektrický kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oddělovací vrstva (21)
je tvořena nejméně jedním pásem (25) krepovaného papíru, ovinutého kolem stínicího krytu
15 (15).
3. Elektrický kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oddělovací vrstva (21)
je vytvořena z nejméně dvou pásů (25) krepovaného papíru, ovinutého vzájemně rovnoběžně
kolem stínicího krytu (15) se vzájemně se překrývajícími okraji pásů (25).
20
4. Elektrický kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oddělovací vrstva (21)
je tvořena nejméně jedním pásem (25) krepovaného papíru, který je podélně uložen a ohnut
kolem stínicího krytu (15).
- 25 5. Elektrický kabel podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že mezi oddělovací
vrstvou (21) a vnějším pláštěm (23) je umístěna mezivrstva.
6. Elektrický kabel podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že mezivrstva je tvořena
30 plastovou fólií.
7. Elektrický kabel podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že mezivrstva je
tvořena polyesterovou fólií.
8. Elektrický kabel podle nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že oddělovací vrstva
35 (21) je elektricky vodivá.

40

1 výkres



Konec dokumentu