

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 854

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 1163

(22) Přihlášeno: 06.09.1994

(30) Právo přednosti:
06.09.1993 NL 1993/9301531

(40) Zveřejněno: 18.10.1995

(Věstník č. 10/1995)

(47) Uděleno: 08.04.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 18.06.2003
(Věstník č. 6/2003)

(86) PCT číslo: PCT/NL94/00215

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 95/007539

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

H 01 B 1/22

H 01 B 7/28

H 01 B 3/00

H 01 B 9/02

(73) Majitel patentu:

LANTOR B.V., Veenendaal, NL;

(72) Původce vynálezu:

Bovenschen Dirk Albertus, Renswoude, NL;

Vogel Petrus Govardus Johannes, Leersum, NL;

de Boer Rintsje Sybolt, Haarlem, NL;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA, a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14021;

(54) Název vynálezu:

Kabelový obal s elektricky vodivou vrstvou

(57) Anotace:

Elektricky vodivá vrstva kabelového obalu je tvořena netkaným vláknitým materiálem, obsahujícím jednak vyztužující elektricky nevodivá vlákna a jednak elektricky vodivá vlákna, jejichž množství ve vodivé vrstvě je v rozsahu od 0,1 do 100 g/m². Elektricky vodivá vrstva obsahuje vodou bobtnající materiál, přičemž elektricky vodivá vlákna jsou kovová vlákna nebo pokovená nevodivá vlákna, a kov vhodný pro tato vlákna je vybrán ze skupiny kovů zahrnující nikl, hliník, ocel, chrom, měď, zinek, cín, stříbro a jejich slitiny. Elektricky nevodivá vlákna jsou vybrána ze skupiny vláken zahrnující skelná vlákna, polyesterová vlákna, křemíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna, akrylová vlákna a jejich směsi.

CZ 291854 B6

Kabelový obal s elektricky vodivou vrstvou

Oblast techniky

5

Vynález se týká kabelového obalu s elektricky vodivou vrstvou, zajišťující odstínění kabelu od elektromagnetické interference a/nebo vnitřní elektrickou vodivost mezi v kabelu přilehlými prvky.

10

Dosavadní stav techniky

Používání vodivých kabelových vrstev je známé. Při výrobě „silových“ kabelů se používá obalové vrstvy v těsnicí vrstvě, pro zajištění dobrého elektrického kontaktu mezi vrstvou žily kabele, kovovou vrstvou a kovovou bariérou proti vodě, pokud nějaká v daném případě existuje. U tohoto typu kabelové obalové vrstvy je pouze důležité, že je v dané obalové vrstvě zajištěna vnitřní vodivost.

U „signálního“ kabelu se používá vodivé kabelové vrstvy, aby se docílilo v kabelu odstínění od elektromagnetické interference zvnějšku dovnitř a/nebo zvnitřku do okolí.

Povaha a konstrukce takovýchto druhů kabelů je odlišná, což je rovněž zřejmé z příslušných požadavků, kladených na kabelovou obalovou vrstvu. V případě „silového“ kabelu je potřeba tlusté obalové vrstvy, jež značně bobtná a je patřičně vodivá. U „signálního“ kabelu, na druhé straně, může postačovat použití nějaké obalové vrstvy, jež tak značně nebobtná a je přednostně tenká.

Velmi známé jsou typy kabelových obalových vrstev, jež jsou vytvořeny z fibrózní netkané látky, jež byla impregnována pomocí vodivých sazí. Zvláště v případě, kdy musí obalová vrstva udělovat kabelu nejen vodivé vlastnosti, ale rovněž podélnou prostupnost pro vodu, vzniká problém, že v těchto případech někdy není dosaženo příslušných vodivých vlastností.

Nevýhodou používání vodivých sazí je, že tyto saze jsou ušlechtilé ve srovnání s kovy, obsaženými v kabelech. To znamená, že může dojít k elektrolytické korozi vodičů a/nebo příslušné těsnicí vrstvy, což není žádoucí.

Cílem tohoto vynálezu je proto vytvořit takovou vodivou kabelovou obalovou vrstvu, jež může dle volby obsahovat vodou se nabobtnávající materiál a která má vhodné vodivé vlastnosti, jako je vnitřní vodivost a/nebo odstínění, přičemž nedochází ke vzniku mnoha nevýhod, kterými se projevují známé obalové vrstvy, nebo jsou tyto nevýhody přítomny pouze ve zcela nevýznamném rozsahu.

Podstata vynálezu

45

Výše uvedeného cíle se dosahuje u kabelového obalu s elektricky vodivou vrstvou, zajišťující odstínění v kabelu od elektromagnetické interference a/nebo vnitřní elektrickou vodivost mezi v kabelu přilehlými prvky, podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vodivá vrstva je tvořena netkaným vláknitým materiálem, obsahujícím jednak vyztužující elektricky nevodivá vlákna a jednak elektricky vodivá vlákna, jejichž množství ve vodivé vrstvě je v rozsahu od 0,1 do 100 g/m².

Podstatné pro kabelový obal je dále podstatné to, že vodivá vrstva obsahuje vodou bobtnající materiál, kterým je prášek a/nebo vlákno.

55

Dále je pro tento kabelový obal podstatné jednak to, že elektricky vodivá vlákna jsou kovová vlákna nebo pokovená nevodivá vlákna, přičemž kov vhodný pro tato vlákna je vybrán ze skupiny kovů zahrnující nikl, hliník, ocel, chrom, měď, zinek, cín, stříbro a jejich slitiny, a jednak to, že elektricky nevodivá vlákna jsou vybrána ze skupiny vláken zahrnující skelná vlákna, polyesterová vlákna, křemíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna, akrylová vlákna a jejich směsi.

Konečně je nutné za podstatné považovat i to, že vláknitý materiál má formu sendviče s alespoň jednou vrstvou elektricky nevodivých vláken, která je alespoň na jedné své straně opatřena alespoň jednou vrstvou elektricky vodivých vláken, přičemž některá z elektricky vodivých vláken této vrstvy prochází zcela skrz vrstvu elektricky nevodivých vláken, pro zajištění vodivosti v celém vláknitém materiálu, ve kterém nebo na němž je upraven vodou bobtnající materiál.

Tento vynález je založen na překvapujícím zjištění, že je možné zajistit síť, pomocí níž je v nějakém kabelu dosaženo elektrického vedení a/nebo odstínění prostřednictvím použití vodivých vláken, např. v určité formě směsi vodivých a nevodivých vláken, dle volby v kombinaci s vodou bobtnajícím materiálem, či pomocí sestavení z nějaké vodivé a nevodivé tkaniny, jež byly stmeleny dohromady jedna do druhé.

Bylo zjištěno, že vodivá tkanina, obsahující alespoň jeden vodivý fibrózní materiál, je vysoce vhodná pro udělení vlastností vodivosti a/nebo odstínění „silových“ nebo „signálních“ kabelů. Použitím vodivých vláken v dané obalové vrstvě nevzniká, či existuje pouze v nevýznamném rozsahu, elektrolytická koroze způsobená sazemi, protože vodivá obalová vrstva obsahuje kovová vlákna, jež nejsou ušlechtlejší než daný vodič a/nebo kryt tak, že daný vodič není elektrolytickou korozi poškozen.

Nakonec může být jako výhoda uvedeno to, že daná výroba kabelové obalové vrstvy je v řadě případů daleko jednodušší a tudíž levnější, protože často postačuje použít materiály, jež jsou ve vláknité podobě (fibrózní síť) již samostatně vyráběny. Výhodou vyloučení vodivých sazí je i to, že není nutná žádná dodatečná úprava a že nevzniká nebezpečí kontaminace vodivými sazemi.

Pro účely „silového“ kabelu se dává přednost používat tlustou obalovou vrstvu, jež je patřičně vodivá a, je-li to žádoucí, příslušně nabobtná při styku s vodou. Pro toto použití se tudíž dává přednost určitému složení, protože to nejen zajišťuje požadovanou tloušťku, ale též rozsah bobtnání je lepší než u systémů s jednoduchou vrstvou. Použití vícevrstevných systémů přitom není omezeno na přítomnost vodou bobtnajícího materiálu.

U „signálního“ kabelu se dává přednost tenké obalové vrstvě, jak z hlediska sestavení kabelu, tak z hlediska žádoucího odstínění, jež vyžaduje vysokou hustotu vodivých vláken. Pro toto použití se proto upřednostňuje systém s jednou vrstvou. V tomto případě je sice bobtnání omezeno, ale to není podstatný problém tohoto druhu kabelu.

Kabelová obalová vrstva obsahuje vodivá vlákna, dle volby v kombinaci s normálně používaným fibrózním materiálem. Přitom se dává přednost použít nevodivý nebo v podstatě nevodivý podpůrný materiál s na něm zajištěnou vláknitou tkaninou s vodivými vlákny, procházejícími skrze tento podpůrný materiál, například za pomoci jehlování. V tomto případě se získává vodivost v celém materiálu. Kabelová obalová vrstva takto vyráběná nabývá dobré vnitřní vodivosti.

Vodivá vláknitá tkanina se může skládat výlučně z vodivých vláken, ale je též možné v tkanině použít kombinaci vodivých a nevodivých vláken. Délka vodivých vláken se může měnit uvnitř širokých mezí, v závislosti, mimo jiné, na zařízení, jež se bude používat. K dosažení dobré vodivosti je délka těchto vláken přednostně v rozsahu od 40 do 70 mm.

Vodivá vlákna mají přitom přednostně činitel podélnosti 500 a více, přičemž typicky bude činitel podélnosti v rozsahu od 4000 do 5000.

- Množství vodivých vláken by mělo být dostatečné, aby zajistilo žádoucí elektrické vlastnosti. To může být stanoveno na základě jednoduchých experimentů. Bylo zjištěno, že pro dosažení dobré vnitřní vodivosti má podstatný vliv absolutní množství vodivých vláken, zatímco pro odstínění je velice relevantní tloušťka na jednotku. V závislosti na použití může být množství vodivých vláken v rozsahu od 0,1 do 100 g/m², počínaje pokovenými plastickými vlákny. U jiných druhů vláken mohou být tato množství různá, a to podle váhy a vodivosti. Zkušený pracovník stanoví žádoucí množství jednoduchým způsobem rutinními experimenty.
- Pro „silový“ kabel bude dotyčné množství přednostně v rozsahu od 0,1 do 20 g/m², konkrétněji v rozsahu od 0,25 do 15 g/m², přičemž je třeba poznamenat, že spodní mez je hlavně určena minimem žádoucí vodivosti pro provoz dané kabelové obalové vrstvy, zatímco horní limity byly stanoveny jako hodnoty, nad nimiž již nelze očekávat žádné dodatečné výhody pokud jde o vodivost.
- Při použití v „signálním“ kabelu, jak již bylo uvedeno, by mělo být množství vodivých vláken v první řadě vysoce koncentrované (vysoká hustota vláken). To znamená, že by mělo být použito značně větší množství vodivých vláken, či tenká vrstva obsahující výhradně, či v podstatě výhradně, vodivá vlákna. Tenká vrstva obsahující okolo 65 váhových% vodivých vláken zajišťuje kryt 52 dB, zatímco 20 váhových % vodivých vláken poskytuje kryt 37 dB.
- Vhodná množství mohou být podle toho stanovena na základě několika zkoušek. Jako vodičko by mohla být například uvažována množství od asi 5 g/m² až do množství okolo 100 g/m².
- Kabelová obalová vrstva, či podpůrný materiál v ní, se skládá z vláknité tkaniny a nebo jejich nějaké kombinace. Tyto vláknité materiály mohou být tkané, nebo netkané, nebo to mohou být pleteniny, jež mohou nebo musí být vyztuženy. V případě, kde je užit systém monovrstvy, založený na kovových vláknech, nevodivých vláknech a materiálu bobtnajícím vodou, jako je bobtnající prášek, se dává přednost tomu, aby daná kabelová obalová vrstva byla netkaným materiálem.
- Vláknité tkaniny, jež jsou opatřeny mikrokuličkami, jež se mohou nebo nemusí roztahovat, mohou být též výhodně učiněny elektricky vodivými v souladu s tímto vynálezem.
- Při výrobě netkaných materiálů (uskutečňované všemi známými technikami výroby) může být každá výrobní dávka stanovena přesně a s rovnoměrnou distribucí při míchání vodivých vláken s ostatními vlákny. Tento způsob navíc zajišťuje výhodu, že daný materiál je vyráběn během jednoho průchodu daným strojem, což vytváří jasnou úsporu. Praktickým způsobem výroby, zajišťujícím rovnoměrnou distribuci vláken, je např. výroba v mykacím stroji. Výsledný produkt může přitom být stmelen buď termálně, chemicky, a nebo mechanicky.
- Takovou výrobu je možno si popsat následovně. Materiál vystupující z mykacího stroje je ukotven, například jehlováním, stehováním, adhezí či svařením v a skrze daný podpůrný materiál. Toto upevnění může být dosaženo například pomocí jehlovacích nebo hydrosplétacích zařízení. Pomocí stehování elektricky vodivých přízí, drátů či vláken skrze daný vyztužovací materiál, by také mohlo být učiněno elektricky vodivé kovové vyztužení. Jinak řečeno, všechny způsoby upevnění, kdy jsou vodivá vlákna protažena skrze vyztužovací materiál, jsou vhodné. Je též možné použít pletací či tkací techniky, kterou je získána tzv. dva a půl nebo tři dimenzionální pletená tkanina či tkaná látka, za předpokladu, že je skrze danou tkaninu aplikován elektricky vodivý drát nebo příze. Chemické upevnění může být provedeno aplikací nějakého pojiva, zatímco termální upevnění se provádí pomocí vhodného typu vlákna nebo prášku.

Příklady provedení vynálezu

V následujícím textu bude na řadě neomezuujících příkladů popsáno vytvoření elektricky vodivé vrstvy pro kabelový obal podle tohoto vynálezu.

5

Příklad 1

Směs vláken obsahující 5 % váhy z pomědřených a poniklovaných akrylových vláken, 70 % váhy nabobtnajících se vláken založených na akrylovém vlákně a 25 % váhy polyesterového bico (bi-komponentního) vlákna, byla zpracována k vytvoření netkané kabelové obalové vrstvy. Její vlastnosti jsou uvedeny v Tabulce 1.

15 Tabulka 1

Váha	g/m ²	33
Tloušťka	mm	0,36
Pevnost v tahu	N/cm	2,0
Poměrní prodloužení	%	8
Kapacita bobtnání	mm	2,2
Rychlost bobtnání	mm/1. minuta	2,1
Obsah vlhkosti	%	4,1
Vnitřní odpor (DIN. 54345.1; 5 kg)	Ω	2,0

Příklady 2–11

20

Analogicky k příkladu 1 byla provedena řada zkoušek, během nichž, v průběhu výroby příslušné kabelové obalové vrstvy, byla měněna skladba směsi daných vláken stejně jako podmínky příslušného postupu.

25 Tabulky 2–11 následně znázorňují výsledky těchto testů.

Tabulka 2

30 Termografické testy: složení: 65 % bobtnající vlákno
30 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni–Cu

Teplota kalandru: 180 °C

35

Vlastnosti	Tlak kalandru	
	100 kN	200 kN
Váha g/m ²	44,9	48,8
Tloušťka mm	0,51	0,50
Vnitřní odpor Ω	1,2	1,2
Pevnost v tahu N/cm	1,1	1,2
Poměrné prodloužení %	9	10
Míra bobtnání 1. minuta	95 %	96 %
Kapacita bobtnání mm	2,3	2,3

Tabulka 3

Termografické testy: složení: 70 % bobtnající vlákno
25 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 100 kN

	Teplota kalandru		
	180 °C	190 °C	200 °C
Váha g/m ²	44,4	43,8	50,0
Tloušťka mm	0,51	0,50	0,55
Vnitřní odpor Ω	5	10	11
Pevnost v tahu N/cm	1,1	3,7	6,6
Poměrné prodloužení %	11	19	30
Míra bobtnání 1. minuta	98 %	98 %	97 %
Kapacita bobtnání mm	2,0	1,6	1,5

10 Tabulka 4

Termografické testy: složení: 70 % bobtnající vlákno
25 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 200 kN

	Teplota kalandru		
	170 °C	180 °C	190 °C
Váha g/m ²	48,4	40,5	49,1
Tloušťka mm	0,51	0,47	0,52
Vnitřní odpor Ω	2,0	2,2	2,5
Pevnost v tahu N/cm	0,4	0,5	3,6
Poměrné prodloužení %	13	11	17
Míra bobtnání 1. minuta	97 %	98 %	96 %
Kapacita bobtnání mm	2,8	2,1	1,6

20 Tabulka 5

Termografické testy: složení: 70 % bobtnající vlákno
30 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 200 kN

	Teplota kalandru		
	160 °C	180 °C	200 °C
Váha g/m ²	44,3	42,4	46,4
Tloušťka mm	0,51	0,49	0,52
Vnitřní odpor Ω	1,7	1,4	1,8
Pevnost v tahu N/cm	0,3	1,4	8,0
Poměrné prodloužení%	21	10	26
Míra bobtnání 1. minuta	98 %	98 %	95 %
Kapacita bobtnání mm	3,4	1,9	1,0

Tabulka 6

Termografické testy: složení: 70 % bobtnající vlákno
25 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 200 kN

	Teplota kalandru		
	125 °C	140 °C	155 °C
Váha g/m ²	42,3	42,5	46,1
Tloušťka mm	0,49	0,54	0,51
Vnitřní odpor Ω	10	20	14
Pevnost v tahu N/cm	0,2	2,2	3,3
Poměrné prodloužení %	16	41	42
Míra bobtnání 1. minuta	97 %	90 %	88 %
Kapacita bobtnání mm	3,4	2,0	1,8

Tabulka 7

Termografické testy: složení: 65 % bobtnající vlákno
30 % bico vlákno PES
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 200 kN

Údaje	Teplota kalandru		
	125 °C	140 °C	155 °C
Váha g/m ²	47,0	44,2	48,6
Tloušťka mm	0,54	0,56	0,52
Vnitřní odpor Ω	7	11	12
Pevnost v tahu N/cm	0,4	3,4	3,8
Poměrné prodloužení %	19	48	37
Míra bobtnání 1. minuta	92 %	94 %	94 %
Kapacita bobtnání mm	3,0	1,8	1,7

Tabulka 8

Kalandrové testy: 95 % bobtnající vlákno
5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 100 kN

Údaje	Teplota kalandru		
	170 °C	180 °C	190 °C
Váha g/m ²	40,6	42,0	44,4
Pevnost v tahu N/cm	9,6	9,6	11,6
Poměrné prodloužení %	1,9	1,9	2,2
Vnitřní odpor Ω	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Míra bobtnání 1. minuta	99 %	98 %	99 %
Kapacita bobtnání mm	4,5	4,5	4,2

Tabulka 9

Kalandrové testy:

80 % bobtnající vlákno

15 % vlákno PES

5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 100 kN

Údaje	Teplota kalandru		
	170 °C	180 °C	190 °C
Váha g/m ²	43,0	41,8	38,6
Pevnost v tahu N/cm	7,4	9,7	9,2
Poměrné prodloužení %	2,0	2,3	2,6
Vnitřní odpor Ω	< 0,5	< 2	< 1
Míra bobtnání 1. minuta	91 %	91 %	91 %
Kapacita bobtnání mm	2,6	1,9	1,8

Tabulka 10

Kalandrové testy:

65 % bobtnající vlákno

30 % vlákno PES

5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 100 kN

Údaje	Teplota kalandru		
	170 °C	180 °C	190 °C
Váha g/m ²	38,6	39,2	38,6
Pevnost v tahu N/cm	6,4	11,0	11,1
Poměrné prodloužení %	24	18	17
Vnitřní odpor Ω	< 2	< 2	< 2
Míra bobtnání 1. minuta	89 %	91 %	93 %
Kapacita bobtnání mm	1,7	1,3	1,1

Tabulka 11

Kalandrové testy:

65 % bobtnající vlákno

30 % vlákno PES

5 % vlákno Ni-Cu

Tlak: 100 kN

Údaje	Teplota kalandru			
	120 °C	130 °C	140 °C	150 °C
Váha g/m ²	43,4	44,2	43,2	44,2
Tah. pevnost N/cm	7,8	7,3	6,6	6,6
Prodloužení %	43	39	36	30
Míra bobtnání 1. minuta	71 %	75 %	80 %	80 %
Kapacita bobtnání mm	1,7	1,6	1,5	1,5

Příklad 12

Vláknitá pavučina, obsahující 10 % váhy poměděného a poniklovaného akrylového vlákna, byla aplikována na nabobtnávající pavučinu (kabelová obalová vrstva 3E116/FiretTH) pomocí jehlování. Vlastnosti příslušného získaného materiálu jsou sumarizovány v Tabulce 12.

Tabulka 12

Váha	g/m ²	228
Tloušťka	mm	2,1
Pevnost v tahu	N/cm	20
Poměrné prodloužení	%	12
Kapacita bobtnání	mm	17
Rychlost bobtnání	mm/1. minuta	5
Vnitřní odpor	Ω	< 1,0*

*: dolní mez měřeného rozpětí

Příklad 13

Pavučina z mykacího stroje o váze 20 g/m² byla umístěna a našita na netkaný polyester váhy okolo 70 g/m². Tato pavučina obsahuje asi 65 % váhy pokovovaných vláken (poměděná a poniklovaná akrylová vlákna) a okolo 35 % váhy neroztažených polyesterových vláken. Jehlou sešitý kompozitní materiál je poté kalandrován, čímž dojde k velkému zvýšení hustoty daného produktu. Stejným způsobem jaký je popsán výše se vyrábí produkt obsahující okolo 20 % váhy pokovovaných vláken v pavučině z mykacího stroje o váze 20 g/m². Odstiňovací účinek obou těchto pavučin je uveden v Tabulce 13.

Tabulka 13

Odstínění (dB)*

Obsah pokov. vláken v pavučině	400	600	800	1000
20 g/m	MHz	MHz	MHz	MHz
65 g/m ²	47	47	52	50
20 g/m ²	32	32	37	35

** : stanoveno podle MIL-STD-285

Příklady 14 a 15

Na netkanou podporu o váze 25 g/m byla aplikována řada vodivých, bobtnajících pavučin pomocí jehlování. V první sérii testů byla použita vodivá, bobtnavá pavučina obsahující 99 % váhy superabsorbentního vlákna, založeného na akrylovém vlákně, a 1 % váhy poměděného a poniklovaného vlákna (Tabulka 14). Ve druhé sérii testů byl tento poměr 90/10 (Tabulka 15).

V obou sériích testů se množství jehlou připevněného, vodivého bobtnajícího materiálu (pavučiny) měnilo. Tabulky 14 a 15 uvádějí příslušné výsledky.

Tabulka 14

Váha g/m ²	Tloušťka mm	Hustota g/m ³	Vnitřní odpor Ω	Rychlost bobt. l min (mm/min)	Výška bobt. mm
90	0,26	0,346	7	3,9	4,0
104	0,25	0,416	15	4,8	5,4
106	0,26	0,408	19	4,8	5,0
118	0,26	0,454	7	5,4	6,0
118	0,27	0,437	30	5,4	6,0

Tabulka 15

Váha g/m ²	Tloušťka mm	Hustota g/m ³	Vnitřní odpor Ω	Rychlost bobt. l min (mm/min)	Výška bobt. mm
86	0,23	0,374	1,3	3,7	3,9
100	0,25	0,400	1,3	3,9	4,1
114	0,27	0,422	1,3	4,2	4,4
116	0,28	0,414	1,3	4,0	4,3
120	0,29	0,414	1,3	4,3	4,5
120	0,27	0,444	1,3	4,3	4,5
122	0,27	0,452	1,3	4,2	4,5
126	0,29	0,434	1,3	4,5	5,2
132	0,26	0,508	1,3	4,1	4,5
132	0,27	0,489	1,3	4,1	4,5

5

PATENTOVÉ NÁROKY

- 10 1. Kabelový obal s elektricky vodivou vrstvou, zajišťující odstínění v kabelu od elektromagnetické interference a/nebo vnitřní elektrickou vodivost mezi v kabelu přilehlými prvky, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že vodivá vrstva je tvořena netkaným vláknitým materiálem, obsahujícím jednak vyztužující elektricky nevodivá vlákna a jednak elektricky vodivá vlákna, jejichž množství ve vodivé vrstvě je v rozsahu od 0,1 do 100 g/m².
- 15 2. Kabelový obal podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vodivá vrstva obsahuje vodou bobtnající materiál.
- 20 3. Kabelový obal podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektricky vodivá vlákna jsou kovová vlákna nebo pokovená nevodivá vlákna, přičemž kov vhodný pro tato vlákna je vybrán ze skupiny kovů zahrnující nikl, hliník, ocel, chrom, měď, zinek, cín, stříbro a jejich slitiny.
- 25 4. Kabelový obal podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektricky nevodivá vlákna jsou vybrána ze skupiny vláken zahrnující skelná vlákna, polyesterová vlákna, křemíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna, akrylová vlákna a jejich směsi.

5. Kabelový obal podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vláknitý materiál má formu sendviče s alespoň jednou vrstvou elektricky nevodivých vláken, která je alespoň na jedné své straně opatřena alespoň jednou vrstvou elektricky vodivých vláken, přičemž některá z elektricky vodivých vláken této vrstvy prochází zcela skrz vrstvu elektricky nevodivých vláken, pro zajištění vodivosti v celém vláknitém materiálu, ve kterém nebo na němž je upraven vodou bobtnající materiál.
6. Kabelový obal podle nároků 2 a 5, **vyznačující se tím**, že vodou bobtnajícím materiálem je prášek a/nebo vlákno.

15

Konec dokumentu
