

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

301 188

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-180**
(22) Přihlášeno: **14.06.2000**
(30) Právo přednosti: **22.07.1999 US 60/144998**
(40) Zveřejněno: **14.08.2002**
(Věstník č. 8/2002)
(47) Uděleno: **21.10.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **02.12.2009**
(Věstník č. 48/2009)
(86) PCT číslo: **PCT/US2000/016344**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/008167**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
H01B 7/18 (2006.01)
H01B 7/29 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
WO 0079545; EP 301859; FR 2637117.

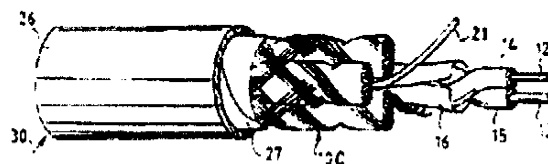
(73) Majitel patentu:
BELDEN WIRE & CABLE COMPANY, Richmond, IN,
US

(72) Původce:
Gareis Galen M., Richmond, IN, US
Deitz Gregory J., Richmond, IN, US

(74) Zástupce:
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
Datový kabel a způsob jeho výroby

(57) Anotace:
Datový kabel (20) obsahuje alespoň jeden izolovaný kroucený dvoulinkový kabel (10) mající stínicí pásku (16) bočně ovínutou s přesahem kolem tohoto krouceného dvoulinkového kabelu (10). Kolem stínicí pásky (16) je ovínut spojovací prostředek (18, 18') z tkaniny nebo kovu pro vytvoření ovínutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C). Stínicí pásky (16) má alespoň 10% přesah a stínicí pásky (16) a spojovací prostředek (18, 18') jsou ovínuty kolem krouceného dvoulinkového kabelu (10) s napětím pro vytěsnění podstatného množství vzduchu. Kroucený dvoulinkový kabel (10) se bočně ovíne kovovou stínicí páskou (16) s alespoň 10% přesahem. Ovinutí boční kovovou stínicí páskou (16) a spojovacím prostředkem (18, 18') se provede s napětím pro vytvoření ovínutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C) s odchylkou impedance 4,5 nebo méně při 20 °C, naměřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším kabelu, s alespoň 350 měřeními frekvence, přičemž odchylka impedance je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.



CZ 301188 B6

Datový kabel a způsob jeho výroby

Oblast techniky

5 Vynález se týká datového kabelu obsahujícího alespoň jeden izolovaný kroucený dvoulinkový kabel mající stínicí pásku bočně ovinutou s přesahem kolem tohoto krouceného dvoulinkového kabelu, přičemž kolem stínicí pásky je ovinut spojovací prostředek z tkaniny nebo kovu pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu. Přesněji řečeno, vynález se týká vysoce výkonných datových kabelů, které úspěšně umožňují přenos na frekvenci
10 v rozmezí od 0,3 do 1200 MHz a zejména v rozmezí od 1,0 do 600 MHz a/nebo od 1,0 do 1000 MHz. Vynález se rovněž týká vysoce výkonných instalačních kabelů standardu UL 910, které mají nefluorovaný plášť. Vynález se také konkrétně týká instalačních kabelů alespoň kategorie 5 standardu UL 910 majících nefluorovaný plášť a tepelně odolnou samozhášivou pásku na vnitřním obvodu pláště. Vynález se dále týká způsobu výroby tohoto datového kabelu.

15

Dosavadní stav techniky

Dosavadní vysoce výkonné datové kabely používají jako stínění silnou, tuhou hliníkovou pásku o tloušťce 0,051 mm (2 tisíciny palce) s polyesterovou (mylarovou) výztužnou vrstvou o tloušťce
20 0,025 mm (1 tisíciny palce). Stínění je obaleno kolem každé nestíněné kroucené dvoulinkové podskupiny s aplikační délkou zákrutu, která je rovna délce zákrutu ovinutí celého kabelu, typicky od 101,6 do 152,4 mm (od 4,0 do 6,0 palců). Páska je široká zhruba 12,7 mm (0,5 palce). Aplikační úhel ovíjení je tupý, v důsledku dlouhého celkového zákrutu kabelu 127 mm (5 palců) a páska je téměř souběžná s podélnou osou kroucené dvoulinky. Typický kabel má 4 dvou-
25 linky z kroucených dvoulinkových kabelů s 40 až 65% opletením z pocínované mědi aplikovaným na uvedené čtyři dvoulinky a finální termoplastový plášť vytlačovaný na opletené dvoulinky pro dohotovení kabelu. Tupý aplikační úhel kovové stínicí pásky zpravidla vytváří problém možnosti rozvázání pásky během montáže kabelu předtím, než ji může zachytit spojovací prostředek nebo spirálovitě aplikovaný svodový vodič.

30

Páska také zpravidla nekopíruje obrys dvoulinek pod páskou. Při tomto způsobu vznikají mezery kolem nestíněného jádra kroucené dvoulinky, které pak netvoří dostatečně stabilní rovinu uzemnění ke splnění požadavků průmyslových elektrotechnických standardů, jako například CENELEC prEN 50288-4-1.

35

Známa kabelová struktura uvedená výše je ve statickém stavu mechanicky chybná a elektrické vlastnosti jsou za instalačních podmínek nestabilní, protože jednovrstevné opletení nemůže adekvátně zajistit, že okraj pásky „nerozkvetne“, když je kabel ohýbán. Toto „rozkvetení“ zvyšuje NEXT a dále narušuje výkonnost impedance/RL jakmile je narušena rovina uzemnění. To
40 přispívá k nestejnóměrnosti zeslabení. Hodnoty impedance jsou při ohýbání ještě horší, protože se vzdálenost středů vodičů, stejně jako vzdálenost vodičů od roviny uzemnění, mění. Čím větší jsou požadavky na šířku pásma, tím horší výsledky nastávají.

Není známá konstrukce kabelu pro vysoce výkonný instalační datový kabel standardu UL 910 s nefluorovaným pláštěm. Instalační kabel používající fluorovaný plášť a teplotně odolnou samozhášivou dělicí pásku, jako např. Nomex® (teplotně odolný samozhášivý nylon od firmy DuPont) byl používán a prodáván firmou Belden Wire & Cable Company více než rok před tímto vynálezem. Páska Nomex® v těchto kabelech chrání fluorovaný (FEP) plášť proti vytavování a vytváření vysokého počtu maxim dýmu při testu hoření podle UL 910.

50

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje datový kabel obsahující alespoň jeden izolovaný kroucený dvoulinkový kabel mající stínicí pásku bočně ovinutou s přesahem kolem tohoto krouceného

dvoulinkového kabelu, přičemž kolem stínicí pásky je ovinut spojovací prostředek z tkaniny nebo kovu pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že

5 stínicí páska má alespoň 10% přesah a stínicí páska a spojovací prostředek jsou ovinuty kolem krouceného dvoulinkového kabelu s napětím pro vytěsnění podstatného množství vzduchu, čímž je vytvořen ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel s ponechaným prázdným prostorem kolem krouceného dvoulinkového kabelu menším než 25 % volné plochy průřezu ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu a

10 čímž je vytvořen datový kabel s průměrnou odchylkou impedance 4,5 nebo méně při 20 °C, přičemž tato odchylka je vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

Každý z ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů má s výhodou prázdný prostor kolem krouceného dvoulinkového kabelu menší než 18 % volné plochy svého průřezu.

15 Datový kabel s výhodou zahrnuje alespoň tři další kroucené dvoulinkové kabely, přičemž každý z těchto kroucených dvoulinkových kabelů je ovinut stejně jako první kroucený dvoulinkový kabel, přičemž tyto alespoň čtyři ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely jsou obklopeny pláštěm pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu, přičemž

20 tento datový kabel má průměrnou odchylku impedance 4,5 nebo méně při 20 °C, měřeno na délce 99,97 m nebo více,

přičemž tato průměrná odchylka impedance je průměrem odchylek impedance naměřených na každém z těchto alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů,

25 přičemž odchylka impedance je měřena na každém z alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s alespoň 350 měřeními frekvence a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

Uvedené alespoň čtyři ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely obklopuje s výhodou teplotně odolná samozhášivá dělicí páska, která je uspořádána mezi pláštěm a čtyřmi ovinutými bočně stíněnými kroucenými dvoulinkovými kabely, přičemž pláštěm je nefluorovaný polyolefin.

30 Datový kabel je s výhodou dimenzován pro přenos alespoň do frekvence 600 MHz a má průměrnou standardní odchylku impedance 3,5 nebo méně při 20 °C, měřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším vysoce výkonném datovém kabelu, přičemž tato standardní odchylka impedance je měřena na každém z uvedených alespoň čtyř stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) s alespoň 350 měřeními frekvence od 1,0 do 600 MHz a vypočtena vzhledem
35 ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, přičemž žádná jednotlivá standardní odchylka impedance od uvedené střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

40 Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je kabel je dimenzován pro přenos alespoň do frekvence 1000 MHz,

přičemž tato odchylka impedance je měřena na každém z uvedených čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s alespoň 350 měřeními frekvence od 1,0 do 1000 MHz a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a
45 přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance od uvedené střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

Kabel je s výhodou dimenzován pro přenos alespoň do frekvence 600 MHz a

kabel má průměrnou odchylku impedance 3,5 nebo méně při 20 °C, měřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším datovém kabelu,

50 přičemž tato odchylka impedance je měřena na každém z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s alespoň 350 měřeními frekvence od 1,0 do

600 MHz a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance od uvedené střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

- 5 Výše uvedené nedostatky dále odstraňuje způsob výroby izolovaného datového kabelu podle vynálezu, jehož podstatou je, že kroucený dvoulinkový kabel se bočně ovine kovovou stínicí páskou s alespoň 10% přesahem,

ovinutí boční kovovou stínicí páskou a spojovacím prostředkem se provede s napětím pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu se odchylkou impedance 4,6
10 nebo méně při 20 °C, naměřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším kabelu, s alespoň 350 měřeními frekvence, přičemž odchylka impedance je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

Na krouceném dvoulinkovém kabelu se vytvoří izolace zvolená ze skupiny zahrnující nepěnový
15 fluorokopolymer a polyolefin, kroucený dvoulinkový kabel se bočně ovine kovovou stínicí páskou pro vytvoření bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu s alespoň 10% přesahem stínicí pásky, přičemž stínicí páska má tloušťku kovu od 0,008 do 0,051 mm, a přičemž stínicí páska je vybrána ze skupiny sestávající z kovové pásky, první kompozitní pásky mající nekovový základ a kovovou vrstvu na jedné straně uvedeného základu a druhé kompozitní pásky mající
20 nekovový základ a vrstvu kovu na obou stranách uvedeného základu, bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel se ovine spojovacím prostředkem z tkaniny nebo kovu pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, přičemž ovinutí boční kovovou stínicí páskou a spojovacím prostředkem prostředku se provede s napětím pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu se standardní odchylkou impedance 4,5 nebo
25 méně při 20 °C, naměřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším kabelu, s alespoň 350 měřeními frekvence, přičemž standardní odchylka impedance je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

Podle výhodného provedení způsobu podle vynálezu se obalováním a spojováním kroucených
30 dvoulinkových kabelů kolem krouceného dvoulinkového kabelu vytvoří volný prostor menší než 18 % volné plochy průřezu ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, přičemž tento ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 600 MHz,

přičemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 600 MHz, a
35 přičemž

uvedená odchylka impedance je 3,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a přičemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

40 Stínicí páska má s výhodou tloušťku kovu od 0,019 do 0,032 mm, přičemž obalování a spojování kroucených dvoulinkových kabelů se provádí pro dosažení volného prostoru menšího než 18 % volné plochy průřezu stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, a přičemž kabel má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 600 MHz, přičemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 600 MHz, a přičemž uvedená standardní odchylka
45 impedance je 3,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a přičemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

Podle dalšího výhodného provedení způsobu podle vynálezu se obalováním a spojováním kroucených dvoulinkových kabelů kolem krouceného dvoulinkového kabelu vytvoří volný prostor
50 menší než 18 % volné plochy průřezu ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, přičemž tento ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 1000 MHz,

příčemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 1000 MHz, a příčemž

uvedená odchylka impedance je 4,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a příčemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

Stínicí páska má s výhodou tloušťku kovu od 0,019 do 0,032 mm, příčemž obalování a spojování kroucených dvoulinkových kabelů se provádí pro dosažení volného prostoru menšího než 18 % volné plochy průřezu stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, a příčemž kabel má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 1000 MHz, příčemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 1000 MHz, a příčemž uvedená standardní odchylka impedance je 4,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a příčemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

Z alespoň čtyř uvedených ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů se s výhodou vytvoří svazek a kolem těchto alespoň čtyř ve svazku uspořádaných jednotlivě ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů se vytlačí plášť pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu a zvolí se alespoň čtyři jednotlivě ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu, který je dimenzován na přenos frekvence až do 600 MHz a má průměrnou standardní odchylku impedance 3,5 nebo méně, měřeno na 99,97 m dlouhém nebo delším vysoce výkonném datovém kabelu, příčemž standardní odchylka impedance je měřena na každém z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s alespoň 350 měřeními frekvence a vypočtena kolem střední nebo průměrné impedance 90 až 110 ohmů, a příčemž průměrná standardní odchylka impedance je průměrem standardní odchylky impedance naměřené na všech z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů.

Z alespoň čtyř uvedených ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů se s výhodou vytvoří svazek a kolem těchto alespoň čtyř ve svazku uspořádaných jednotlivě ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů se vytlačí plášť pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu a zvolí se alespoň čtyři ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu, který je dimenzován na přenos frekvence až do 1000 MHz a má průměrnou standardní odchylku impedance 4,5 nebo méně, měřeno na 99,97 m dlouhém nebo delším vysoce výkonném datovém kabelu, příčemž standardní odchylka impedance je měřena na každém z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s alespoň 350 měřeními frekvence a vypočtena kolem střední nebo průměrné impedance 90 až 110 ohmů, a příčemž průměrná standardní odchylka impedance je průměrem standardní odchylky impedance naměřené na všech z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů.

Před vytlačováním pláště se kolem alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů s výhodou ovine teplotě odolná samozhášivá dělicí páska tak, že tato teplotně odolná samozhášivá dělicí páska je uspořádána mezi pláštěm a alespoň čtyřmi ovinutými bočně stíněnými kroucenými dvoulinkovými kabely. Pláštěm je nefluorovaný polyolefin.

Datový kabel podle vynálezu se liší od řešení podle dosavadního stavu techniky zejména tím, že svazek vodičů je ovinut stínicí páskou s bočním přesahem alespoň 10 %. Stínicí páska a spojovací prostředek jsou ovinuty kolem krouceného dvoulinkového kabelu s takovým napětím, aby došlo k vytěsnění podstatného množství vzduchu, a aby byl ponechán prázdný prostor o velikosti menší než 25 % volné plochy průřezu stíněného krouceného dvoulinkového kabelu. Tyto znaky poskytují neočekávaný účinek v tom, že datový kabel má standardní odchylku impedance 4,5 nebo menší, když se tato standardní odchylka vypočítá vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

Vynález používá na každém krouceném dvoulinkovém kabelu boční ovinutí stínicí páskou, která je svázána tkaninovým nebo kovovým spojovacím prostředkem, k dosažení takové impedance/RL, stejnoměrnosti zeslabení, a nevyváženosti kapacitance, jaké jsou vyžadovány.

5

Vynález eliminuje většinu zachyceného vzduchu, který se běžně nachází ve stíněných kroucených dvoulinkových kabelech. Toho je dosaženo bočním ovinutím stínění s přesahem, s výhodou 10 %, které má 0,008 do 0,051 mm (od 0,33 do 2,0 tisíciny palce) a s výhodou kolem 0,025 mm (1 tisíciny palce) silnou kovovou vrstvu. Bočně ovinuté stínění je drženo pohromadě vhodným spojovacím prostředkem a s výhodou textilním nebo kovovým opletením nebo textilním spirálovitě navinutým vláknem pro získání dobrého stínění spolu se zlepšenou kontrolou impedance. Je-li třeba, podél bočního švu stínění může být vytvořeno přemostovací přeložení, pro zlepšení EMI/Rfi izolace. Souvislá rovina uzemnění vytvořená po celé délce kabelů dovoluje dosažení lepší nevyváženosti kapacitance jakož i zlepšené stejnoměrnosti zeslabení prostřednictvím snížení redukce RL odrazu a nevyváženosti kapacitance.

15

Vynález také poskytuje značnou geometrickou stabilitu při ohýbání. Použití těsného bočního stínění s alespoň 10% přesahem a textilního nebo kovového spojovacího prostředku eliminuje mezery pásky a rozkvetení při ohýbání. Toto zakládá velice stabilní úroveň fyzikální a elektrické výkonnosti za nepříznivých podmínek použití. Vzájemné vzdálenosti středů vodičů u krouceného dvoulinkového kabelu podle vynálezu, naznačené jako d na obr. 3, a vzdálenosti vodičů od uzemnění zůstávají mnohem stabilnější než u dosavadních kabelů.

20

Kabely podle vynálezu jsou zvláště užitečné pro užití jako kabely kategorie 7 a vyšší. To platí zvláště pro kabely, bočně stíněné a spojené podle vynálezu, které jsou užity pro frekvence až do 600 nebo 1000 MHz. Typický vysoce výkonný datový kabel vyrobený podle vynálezu má čtyři kroucené dvoulinkové kabely, kde každý kroucený dvoulinkový kabel je vyroben ze dvou pěnově nebo nepěnově izolovaných (fluorokopolymerem nebo polyolefinem) jednotlivých vodičů. Každý z kroucených dvoulinkových kabelů má kolem sebe ovinutou unikátní těsnou boční kovovou stínicí pásku, přičemž páska se svým bočním přemostovacím přeložením je těsně držena na místě těsným spojovacím prostředkem jako například kovovým opletením nebo spirálovitým vláknem. Jestliže je jako spojovací prostředek použito opletení, jde o 40 až 95% opletení. Jestliže je použito vlákno, je s výhodou spirálovitě vinuté. Ovinuté bočně stíněné dvoulinky jsou vzájemně spojeny do S-Z nebo planetové do svázané nebo sbalené konfigurace. Svázané dvoulinky mohou být svázané celkovým 40 až 95% opletením nebo vláknem. Konečný termoplastový plášť (fluorokopolymer nebo polyolefin nebo polyvinylchlorid) je vytlačován kolem svázaných kroucených dvoulinkových kabelů.

25

30

35

Zpravidla tvoří kovové stínění hliníková páska nebo kompozitní páska jako například BELDFOIL páska s přemostovacím přeložením (to je stínění, u kterého je kovová fólie nebo povlak nanesen na jedné straně podpůrného plastového filmu), nebo DUOFOIL páska (to je stínění, u kterého je kovová fólie nebo povlak nanesen na obou stranách podpůrného plastového filmu), nebo BELDFOIL páska s volným okrajem. Celková tloušťka kovu je od 0,008 do 0,051 mm (od 0,33 do 2,0 tisíciny palce) tloušťky vrstvy hliníku, a s výhodou kolem 0,025 mm (1,0 tisíciny palce). Přesto zde uvádíme hliník, může být použit jakýkoliv vhodný kov normálně užívaný pro takové kovové a kompozitní pásy, jako například měď, slitina mědi, stříbro, nikl atd. Každá kroucená dvoulinka je ovinuta s kovem na vnější straně, a ačkoliv nejvýhodnější ovinutí je s 25% přesahem, přesah může být v praxi 10 až 50 %. Preferované stínění, které poskytuje nejlepší charakteristiky zeslabení a impedance, představují takové pásy, které jsou spojeny pro dosažení přemostění. Nicméně, s vhodným přesahem, přemostovací přeložení může být vynecháno.

40

45

50

Počet stíněných kroucených dvoulinek ve vysoce výkonném datovém kabelu je zpravidla od 4 do 8, ale může být vyšší, pokud je požadováno. Napětí bočně ovinutého stínění a spojovacího prostředku je takové, že ovinuté stínění a spojovací prostředek eliminuje většinu zachyceného

55

vzduchu, pro zajištění standardní odchylky impedance pro svázaný bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel a průměrné standardní odchylky impedance pro vysoce výkonný datový kabel, který obsahuje množství bočně stíněných kroucených dvoulinek. Napětí na stínicí pásce a spojovacím prostředku je takové, že zbývá 25 % nebo méně a s výhodou 18 % nebo méně volného
 5 prostoru z celé plochy průřezu bočně stíněné kroucené dvoulinky, vzatého v jakémkoli bodě z celé délky kabelu.

Vynález poskytuje vysoce výkonný kroucený dvoulinkový datový kabel, mající stínění bočně ovinuté kolem nestíněného krouceného dvoulinkového kabelu a tkaninové nebo kovové opletení
 10 nebo vlákno současně nebo následně ovinuté kolem bočního stínění, pro upevnění stínění. Ovinutí stínění a spojovacího prostředku (opletení nebo vlákna) se provádí za takového napětí, že pro jednotlivou kroucenou dvoulinku, na které je použito samostatně, má jednotlivá dvoulinka nepřizpůsobenou impedanci, která má nominální nebo standardní odchylku impedance pro každý ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel, který je dimenzován pro přenos frekvence až
 15 do 600 MHz, standardní odchylku impedance 3,5 nebo méně pro přenos frekvencí 1,0 až 600 MHz, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance není větší 6,0, a pro kabel, který je dimenzován pro přenos frekvencí až do 1000 MHz, standardní odchylku impedance 4,5 nebo méně pro přenos frekvencí 1,0 až 1000 MHz, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance není větší 6,0. Vysoce výkonný datový kabel, který obsahuje množství ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů a je dimenzován pro přenos frekvencí až do 600 MHz, má
 20 průměrnou standardní odchylku impedance pro všechny ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 3,5 nebo méně pro přenos frekvencí 1,0 až 600 MHz, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance pro jakýkoli kabel nepřesahuje 6,0. Vysoce výkonný datový kabel, který obsahuje množství ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů a je dimenzován pro přenos frekvencí až do 1000 MHz, má průměrnou standardní odchylku impedance pro
 25 všechny ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 4,5 nebo méně pro přenos frekvencí 1,0 až 1000 MHz, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance pro jakýkoli nepřesahuje 6,0. Standardní odchylka impedance je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů z alespoň 350 měření frekvence na 99,97 m (328 stop) dlouhém nebo delším
 30 kabelu.

Vynález poskytuje také vysoce výkonný datový kabel, který může být klasifikován jako vysoce výkonný instalační kabel standardu UL 910. Tento kabel s výhodou má nefluorovaný plášť a tepelně odolnou samozhášivou dělicí pásku podél a ve styku s pláštěm.
 35

Další výhody vynálezu budou zřejmější po přečtení následujícího preferovaného popisu ve spojení s obrázky.

40 Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 je perspektivní zobrazení krouceného dvoulinkového kabelu použitého v předloženém vynálezu.

Obr. 2 je perspektivní zobrazení bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu podle předloženého vynálezu.

45 Obr. 3 je zvětšený řez podél čar 3-3 na obr. 2.

Obr. 4A je zvětšený řez opleteným bočně stíněným krouceným dvoulinkovým kabelem podle předloženého vynálezu.

Obr. 5 je řez kabelem obsahujícím čtyři kabely podle obr. 4A.

Obr. 6 je perspektivní zobrazení kabelu z obr. 5.

50 Obr. 7 je perspektivní zobrazení kabelu obsahujícího čtyři kabely podle obr. 4B.

Obr. 8 je perspektivní zobrazení jednoho instalačního vysoce výkonného datového kabelu standardu UL 910.

Příklady provedení vynálezu

5 Obrázek 1 znázorňuje kroucený dvoulinkový kabel 10 mající dvojici vodičů 12 a 13, které jsou s výhodou celistvé měděné vodiče, avšak mohou to být jakékoliv vodiče vhodné pro vysoce výkonné datové kabely. Každý z vodičů 12 a 13 je potažen vhodnou izolací 14 a 15, kterou může být pěnový nebo nepěnový fluorokopolymer nebo vhodný polyolefin.

10 Obrázek 2 znázorňuje kroucenou dvoulinku z obr. 1, těsně ovinutou kovovým stíněním. Kovové stínění může být jakékoliv vhodné stínění jako například kovová stínicí páska 16, nebo kompozitní páska s nekovovým základem jako je například polyester (např. mylar), mající na jedné nebo obou stranách nekovového základu kov normálně užívaný ve stíněních kabelů. Kovem pro pásku a kompozitní pásku bývá hliník, měď, slitina mědi, nikl, stříbro atd. Tloušťka plášťového
15 kovu je od 0,008 do 0,051 mm (od 0,33 do 2,0 tisícín palce) a s výhodou 0,025 mm (1,0 tisíciny palce). Stínění je kovové stínění, například páska s přemostovacím přeložením typu BELDFOIL nebo páska typu DUOFOIL, což je páska, která má kov na obou stranách pásy.

20 Stínicí páska 16 je bočně ovinuta s dostatečným tlakem, jak je naznačeno na obr. 3, tak aby nebyla poškozena izolace 14 a 15, ale aby byl zajištěn malý prázdný prostor 17, který tvoří méně než 25 % plochy průřezu zobrazeného na obr. 3. S výhodou prázdný prostor tvoří méně než 18 % plochy průřezu zobrazeného na obr. 3. Těsně ovinutá stínicí páska 16 odpovídá vnějšímu tvaru kroucené dvoulinky 10 k získání bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu 10A. Stínicí páska 16 je ovinuta s malým přesahem a volitelně s přemostovacím přeložením. Jak je uvedeno
25 výše, výhodná tloušťka hliníku nebo kovu je 0,025 mm (1 tisícina palce). Šířka stínicí pásy 16 je dostatečná pro zajištění minimálně 10% překrytí.

30 Jak je znázorněno na obr. 4A a 4B, stíněný kroucený dvoulinkový kabel 10A (obr. 3) je těsně držen pohromadě pomocí spojovacího prostředku 18 nebo 18' pro získání ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu 10B a 10C. Napětí ovinutí z stínicí pásy 16 a spojovacího prostředku 18, 18' je dostatečné pro zformování nestíněné kroucené dvoulinky 10 pro získání v podstatě oválné konfigurace v řezu, avšak ne tak těsné, aby se deformovala izolace 14 a 15. Boční ovinutí a spojení je provedeno při takovém napětí, že v podstatě eliminuje většinu
35 vzduchu uvnitř svázaného ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu 10B a 10C. Tím vznikne v kterémkoliv bodě délky kabelu těsný oválný průřez s prázdnými prostory 17. Toto těsné ovinutí poskytuje standardní odchylku impedance uvedenou výše.

40 Izolace je s výhodou pěnový fluorokopolymer tloušťky od 0,254 do 1,524 mm (od 0,010 do 0,060 palce) a s výhodou od 0,381 do 0,508 mm (od 0,015 do 0,020 palce). Jednotlivé vodiče 12 a 13 jsou obvykle 20 až 30 AWG a s výhodou 22 až 24 AWG.

45 Vodiče 12, 13 mohou být celistvé nebo lankové, s výhodou celistvé. Délka zákrutu může pro všechny ze čtyř kroucených dvoulinkových kabelů 10 být stejná nebo rozdílná a pravotočivá nebo levotočivá. Zákrut měří s výhodou 7,62 až 50,8 mm (0,3 až 2,0 palce). Celkový zákrut kabelu je obvykle 10 až 20 násobkem průměrného průměru jádra kabelu.

50 Spojovacím prostředkem 18 tvořícím opletení je tkanina (např. aramidová) nebo kovové opletení, s výhodou 40 až 95% opletení. Kovové opletení je s výhodou 45 až 65% opletení z pocínované mědi, ale může to být jakýkoliv typ kovového opletení vhodný pro vysoce výkonné datové kabely kategorie 7, např. měď, slitina mědi, bronz (slitina mědi, jejíž příměsí je jiný kov než nikl nebo zinek), stříbro, atd.

Spojovací prostředek 18' je tkaninové vlákno (aramidové), které je spirálovitě navinuto pro zajištění 40 až 95% spojení. Preferováno je aramidové vlákno s hodnotou denier 760, mající spirálový zákrut délky 6,35 mm (1/4 palce).

- 5 Podle obr. 5 má ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel 10B nebo 10C plášť 19 nanesený vytlačováním pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu 20 podle vynálezu. Plášť 19 může být z jakéhokoliv vhodného plášťového materiálu, který je vhodný pro kabel kategorie 7 – termoplastový polyolefin jako je samozhášivý polyethylen, polyvinylchlorid, atd.
- 10 Obr. 6 představuje kabel 20 obsahující čtyři opletené bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B. Mezi kabely 10B může být popřípadě upraven zemnicí drát 21. Zemnicí drát 21 samozřejmě může být umístěn na kterémkoliv vhodném místě, jako například bezprostředně pod pláštěm 19 a/nebo může být použit pro svazek čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B.
- 15 Obr. 7 představuje kabel 25 obsahující čtyři vláknem ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10C. Čtyři vláknem ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10C jsou dále do svazku uspořádány či ovinuty kovovým nebo tkaninovým opletením 22. Opletení 22 je obecně téhož typu jako bylo popsáno výše pro opletení tvořící spojovací prostředek 18. Mezi
- 20 kabely 10C může být popřípadě upraven zemnicí drát 21. Jak je uvedeno výše, zemnicí drát 21 může být na kterémkoliv vhodném místě, jako například bezprostředně pod pláštěm 19 a/nebo může být použit pro spojení čtyř opletených bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10C.
- Obr. 8 představuje kabel 30, který má plášť 26 a spirálovitě nebo bočně ovinutou dělicí páskou 27 pod pláštěm 26. Dělicí páška 27 obklopuje čtyři vláknem ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10C a jejich spojovací opletení 22. Plášť 26 je nefluorovaný plášť jako například polyvinylchlorid. Dělicí páška 27 je teplotně odolná samozhášivá dělicí páška jako například Nomex®. Konstrukce tohoto kabelu je obdobná kabelu podle obr. 7 s tou výjimkou, že tento kabel má dělicí pásku 27 a nemá fluorovaný plášť. Je-li třeba, množství těchto kroucených
- 30 dvoulinkových kabelů opatřených stíněním z nekovových vrstev, které je oplétají nebo opřádají, může být uspořádáno do svazku nebo ovinuto zemnicím drátem 21. Na ovinutých do svazku spojených kroucených dvoulinkových kabelech je potom umístěna dělicí páška 27 a na ní je vytlačováním vytvořen plášť 26.
- 35 Jak je znázorněno v následujících příkladech 1–7, vysoce výkonný opletený bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel má neprizpůsobenou impedanci, která má standardní odchylku impedance pro kabely dimenzované pro přenos frekvence až do 600 MHz hodnotu 3,5 nebo méně pro alespoň 350 měření od 1,0 do 600 MHz, a pro kabely dimenzované až na 1000 MHz hodnotu 4,5 nebo méně pro alespoň 350 měření s frekvencemi od 1,0 do 1000 MHz. Vysoce
- 40 výkonný datový kabel, který obsahuje množství opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů, má průměrnou standardní odchylku impedance pro všechny z množství opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 3,5 nebo méně pro frekvence 1,0 až 600 MHz a 4,5 nebo méně pro frekvence 1,0 až 1000 MHz, s žádnou jednotlivou odchylkou impedance nepřesahující 6,0. Všechny příklady byly testovány testem impedance podle CENELEC, a byly provedeny na
- 45 délce 99,97 m (328 stop) ovinutím stíněného krouceného dvoulinkového kabelu, přičemž stínění bylo bočně ovinuto pro získání krouceného dvoulinkového kabelu 10A. Boční stínění tvořila páška BELDFOIL, mající tloušťku hliníku 0,025 mm (1 tisícinu palce). Páška byla bočně ovinuta s malým přesahem. Boční páška byla připojena kovovým opletením. Měření bylo započato na 0,3 MHz a alespoň tři sta padesát hodnot bylo naměřeno s frekvencemi od asi 1 do 600 MHz pro
- 50 příklady 1 a 8 a od asi 1,0 do 1000 MHz pro příklady 2 až 7. Kabelové vodiče 12 a 13 byly 22 AWG z celistvé mědi a izolace 14 a 15 byly z FEP. Měření byla prováděna při různých teplotách a upravena na 20 °C. Všechny z kabelů měly méně než 18 % prázdného prostoru 17 a testy byly prováděny kolem střední impedance 100 ohmů.

Příklad 1

99,97 m (328 stop) délky uvedeného opleteného stíněného krouceného dvoulinkového kabelu 10B bylo testováno při 23,3 °C. Impedance kabelu 10B byla měřena při frekvencích od 0,3 do 600 MHz a bylo provedeno alespoň 350 měření mezi frekvencemi 1,0 a 600 MHz. Opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel 10B byl testován a měl standardní odchylku impedance 1,7714 kolem střední impedance 95,2619.

Příklad 2

99,97 m (328 stop) délky uvedeného opleteného stíněného krouceného dvoulinkového kabelu 10B bylo testováno při 23,3 °C. Impedance kabelu byla měřena při frekvencích od 0,3 do 1000 MHz a bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 1000 MHz. Opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel 10B byl testován a měl standardní odchylku impedance 2,8565 kolem střední impedance 94,3178.

Příklad 3

99,97 m (328 stop) uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B bylo testováno při 23,9 °C. Impedance pro každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frekvencemi od 0,3 do 1000 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 1000 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,2744 vzhledem ke střední impedanci 100,5321.

Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 5,1630 vzhledem ke střední impedanci 101,4416.

Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,0469 vzhledem ke střední impedanci 101,4583.

Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,3360 vzhledem ke střední impedanci 100,7506.

Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance $4,4551 ((4,2744 + 5,1630 + 4,0469 + 4,3360)/4)$.

Příklad 4

99,97 m (328 stop) délky uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B byly testovány při 23,9 °C. Impedance pro každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frekvencemi od 0,3 do 1000 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 1000 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,0430 vzhledem ke střední impedanci 101,1783.

Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,0027 vzhledem ke střední impedanci 101,3086.

Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,6038 vzhledem ke střední impedanci 101,7716.

Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,0092 vzhledem ke střední impedanci 101,3598.

Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance 3,9147 $((40430 + 4,0027 + 3,6038 + 4,0092)/4)$.

10 Příklad 5

99,97 m (328 stop) délky uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B bylo testováno při 23,9 °C. Impedance pro každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frekvencemi od 0,3 do 1000 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 1000 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,2469 vzhledem ke střední impedanci 199,2035.

Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,2070 vzhledem ke střední impedanci 100,9596.

Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,4690 vzhledem ke střední impedanci 102,8214.

Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,8990 vzhledem ke střední impedanci 101,2338.

Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance 3,7055 $((3,2469 + 4,2070 + 3,4690 + 3,8990)/4)$.

Příklad 6

99,97 m (328 stop) délky uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B bylo testováno při 24,2 °C. Impedance pro každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frekvencemi od 0,3 do 1000 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 1000 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,0488 vzhledem ke střední impedanci 101,4423.

Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,2081 vzhledem ke střední impedanci 100,9498.

Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 4,5567 vzhledem ke střední impedanci 102,0121.

Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,6408 vzhledem ke střední impedanci 103,9531.

Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance 4,1136 $((4,0488 + 4,2081 + 4,5567 + 3,6408)/4)$.

Příklad 7

99,97 m (328 stop) délky uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři
 5 opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B bylo testováno při 24,2 °C. Impedance pro
 každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frek-
 vencemi od 0,3 do 1000 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a
 1000 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

10 První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,6939
 vzhledem ke střední impedanci 102,0776.

Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,8658
 vzhledem ke střední impedanci 100,4614.

15 Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,5208
 vzhledem ke střední impedanci 99,7808.

20 Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,9835
 vzhledem ke střední impedanci 100,0594.

Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance
 3,7660 $((3,6939 + 3,8658 + 3,5208 + 3,9835)/4)$.

25 Příklad 8

99,97 m (328 stop) délky uvedeného vysoce výkonného datového kabelu 20 majícího čtyři
 opletené stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10B bylo testováno při 24,4 °C. Impedance pro
 30 každý ze čtyř opletených stíněných kroucených dvoulinkových kabelů 10B byla měřena s frek-
 vencemi od 0,3 do 600 MHz. Bylo provedeno alespoň 350 měření s frekvencemi mezi 1,0 a 600
 MHz. Následující data byla upravena na 20 °C.

První opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,5621
 vzhledem ke střední impedanci 102,2971.

35 Druhý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 3,9185
 vzhledem ke střední impedanci 103,9484.

40 Třetí opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 2,6943
 vzhledem ke střední impedanci 103,2519.

Čtvrtý opletený stíněný kroucený dvoulinkový kabel měl standardní odchylku impedance 2,5206
 vzhledem ke střední impedanci 102,9625.

45 Vysoce výkonný kabel 20 z tohoto příkladu měl průměrnou standardní odchylku impedance
 3,1739 $((3,5621 + 3,9185 + 2,6943 + 2,5206)/4)$.

Příklad 9

50 Dva kabely podle obr. 8 byly testovány podle UL 910. Každý kabel obsahoval čtyři ovinuté
 bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely 10C. Stínění každého kabelu bylo vytvořeno jako
 stínicí páska 16 z hliníku o tloušťce 0,051 mm (2 tisíciny palce) a polyesteru o tloušťce 12,7 mm
 (0,5 tisíciny palce), mající šířku 15,87 mm (0,625 palce). Každé stínění bylo ovinuto vláknem

- z aramidu 760. Čtyři vlákny ovinuté a do svazku uspořádané stíněné kabely byly ovinuty 40% opletením z pocínované mědi. Čtyři opletením do svazku spojené kabely byly ovinuty dělicí páskou Nomex o tloušťce 0,051 mm (2 tisíciný palce), mající šířku 31,75 mm (1,250 palce). Na dělicí pásku byl vytlačováním nanesen plášť z polyvinylchloridu. Oba kabely prošly testem pro
 5 instalační kabely UL 910. Při testu UL 910 první kabel vedl plamen do délky 45,72 cm (1,5 stopy), s maximem 0,32 a průměrnou hodnotou P/F 0,09. Druhý kabel vedl plamen 45,72 cm (1,5 stopy), s maximem 0,29 a průměrnou hodnotou P/F 0,09. Oba kabely vyhověly jako kategorie 7 pro dimenzování do frekvence 1000 MHz.
- 10 Ačkoliv vysoce výkonný instalační datový kabel alespoň kategorie 5 podle standardu UL 910 podle vynálezu byl podroben testu UL 910 na kabelu podle obr. 8, který je kabel kategorie 7, je zřejmé, že vynález není omezen na tuto specifickou konstrukci kabelu, ale zahrnuje jakýkoliv kabel kategorie 5 nebo vyšší, využívající nefluorovaný plášť jako například polyvinylchloridový plášť a mající mezi pláštěm a jádrem kabelu teplotně odolnou samozhášivou dělicí pásku. Posky-
 15 tuje například vysoce výkonný instalační datový kabel standardu UL 910 dimenzovaný do frekvence 600 MHz, který má konstrukci popsanou v naší souběžně vedené přihlášce, který sestává z těsně obalených spirálovitě stíněných kroucených dvoulinkových kabelů, přičemž pro tento kabel je použit nefluorovaný plášť, například polyvinylchloridový plášť a mezi pláštěm a jádrem kabelu teplotně odolná samozhášivá dělicí pásku. Vysoce výkonný instalační datový kabel
 20 alespoň kategorie 5 standardu UL 910 není omezen na kabely uvedené výše, ale zahrnuje vysoce výkonný instalační datový kabel alespoň kategorie 5 standardu UL 910, který má nefluorovaný plášť a mezi pláštěm a jádrem kabelu teplotně odolnou samozhášivou dělicí pásku.
- Je třeba samozřejmě dodat, že provedení, která byla právě popsána, byla zvolena pro ilustraci a
 25 vynález není omezen na přesně zde popsaná provedení. Četné změny a úpravy mohou být provedeny odborníkem bez opuštění rozsahu a myšlenky vynálezu, jak je definován v přípoje-
 ných nárocích.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 30 1. Datový kabel (20) obsahující alespoň jeden izolovaný kroucený dvoulinkový kabel (10) ma-
 jící stínící pásku (16) bočně ovinutou s přesahem kolem tohoto krouceného dvoulinkového kabe-
 35 lu (10), přičemž kolem stínící pásky (16) je ovinut spojovací prostředek (18, 18') z tkaniny nebo kovu pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C),
vyznačující se tím, že
- stínící pásky (16) má alespoň 10% přesah a stínící pásky (16) a spojovací prostředek (18, 18')
 40 jsou ovinuty kolem krouceného dvoulinkového kabelu (10) s napětím pro vytěsnění podstatného množství vzduchu, čímž je vytvořen ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel (10B, 10C) s ponechaným prázdným prostorem (17) kolem krouceného dvoulinkového kabelu (10) menším než 25 % volné plochy průřezu ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C) a
 čímž je vytvořen datový kabel (20) s průměrnou odchylkou impedance 4,5 nebo méně při 20 °C,
 45 přičemž tato odchylka je vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.
2. Datový kabel podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** každý z ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) má prázdný prostor (17) kolem krouce-
 50 něho dvoulinkového kabelu (10) menší než 18 % volné plochy svého průřezu.
3. Datový kabel podle nároku 1 nebo 2, zahrnující alespoň tři další kroucené dvoulinkové kabely (10), přičemž každý z těchto kroucených dvoulinkových kabelů (10) je ovinut stejně jako

první kroucený dvoulinkový kabel (10), přičemž tyto alespoň čtyři ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely (10B, 10C) jsou obklopeny pláštěm (19) pro vytvoření vysoce výkonného datového kabelu (20),

vyznačující se tím, že

- 5 tento datový kabel (20) má průměrnou odchylku impedance 4,5 nebo méně při 20 °C, měřeno na délce 99,97 m nebo více,

přičemž tato průměrná odchylka impedance je průměrem odchylek impedance naměřených na každém z těchto alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C),

- 10 přičemž odchylka impedance je měřena na každém z alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) s alespoň 350 měřeními frekvence a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

- 15 **4.** Datový kabel podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím, že** uvedené alespoň čtyři ovinuté bočně stíněné kroucené dvoulinkové kabely (10B, 10C) obklopuje teplotně odolná samozhášivá dělicí páska (27), která je uspořádána mezi pláštěm (30) a čtyřmi ovinutými bočně stíněnými kroucenými dvoulinkovými kabely (10B, 10C), přičemž pláštěm (30) je nefluorovaný polyolefin.

- 20 **5.** Datový kabel podle nároků 2, 3 nebo 4, **vyznačující se tím, že** kabel (20) je dimenzován pro přenos alespoň do frekvence 1000 MHz,

přičemž tato odchylka impedance je měřena na každém z uvedených čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) s alespoň 350 měřeními frekvence od 1,0 do 1000 MHz a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a

- 25 přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance od uvedené střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

6. Datový kabel podle nároků 2, 3 nebo 4, **vyznačující se tím, že** kabel (20) je dimenzován pro přenos alespoň do frekvence 600 MHz a

- 30 kabel (20) má průměrnou odchylku impedance 3,5 nebo méně při 20 °C, měřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším datovém kabelu (20),

přičemž tato odchylka impedance je měřena na každém z uvedených alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) s alespoň 350 měřeními frekvence od 1,0 do 600 MHz a vypočtena vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, přičemž žádná jednotlivá odchylka impedance od uvedené střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

7. Způsob výroby izolovaného datového kabelu podle jednoho z nároků 1 až 6,

vyznačující se tím, že

- 40 kroucený dvoulinkový kabel (10) se bočně ovine kovovou stínicí páskou (16) s alespoň 10% přesahem,

ovinutí boční kovovou stínicí páskou (16) a spojovacím prostředkem (18, 18') se provede s napětím pro vytvoření ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C) s odchylkou impedance 4,5 nebo méně při 20 °C, naměřenou na 99,97 m dlouhém nebo delším kabelu, s alespoň 350 měřeními frekvence, přičemž odchylka impedance je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 50 až 200 ohmů.

8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím, že**

- 50 obalováním a spojováním kroucených dvoulinkových kabelů (10) se kolem krouceného dvoulinkového kabelu (10) vytvoří volný prostor (17) menší než 18 % volné plochy průřezu ovinutého

bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C), přičemž tento ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel (10B, 10C) má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 600 MHz,

5 přičemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 600 MHz, a přičemž

uvedená odchylka impedance je 3,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a přičemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

10 **9. Způsob podle nároku 7, vyznačující se tím, že**

obalováním a spojováním kroucených dvoulinkových kabelů (10) se kolem krouceného dvoulinkového kabelu (10) vytvoří volný prostor (17) menší než 18 % volné plochy průřezu ovinutého bočně stíněného krouceného dvoulinkového kabelu (10B, 10C), přičemž tento ovinutý bočně stíněný kroucený dvoulinkový kabel (10B, 10C) má výkon dimenzovaný pro přenos frekvence až do 1000 MHz,

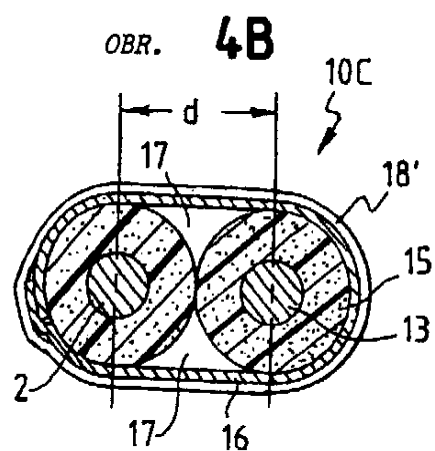
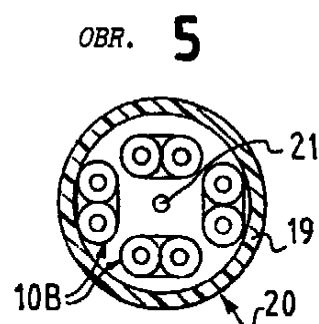
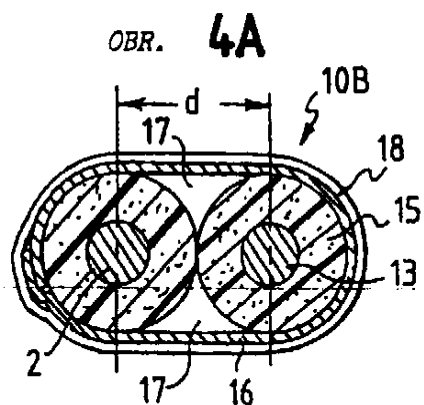
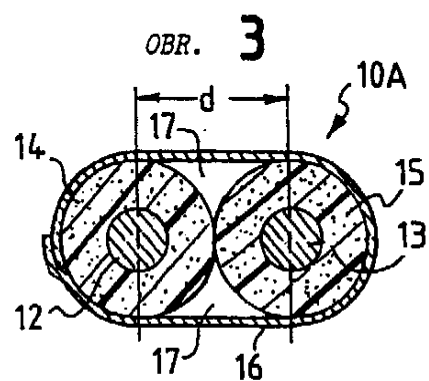
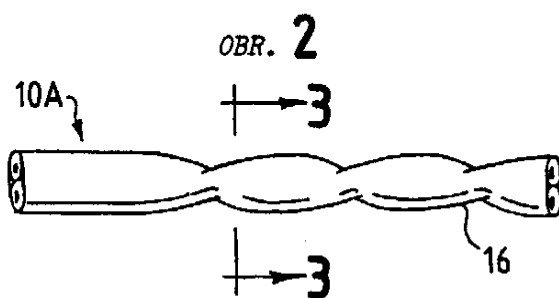
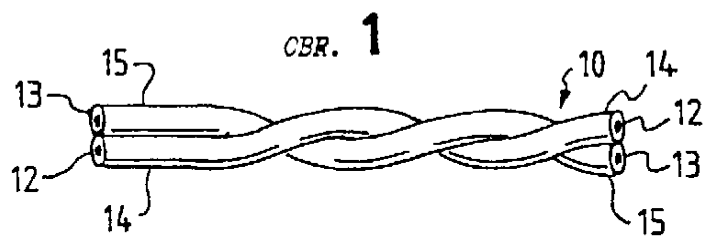
15 přičemž uvedených alespoň 350 měření frekvence se provádí v intervalu od 1,0 do 1000 MHz, a přičemž

uvedená odchylka impedance je 4,5 nebo méně a je vypočítána vzhledem ke střední nebo průměrné impedanci 90 až 110 ohmů, a přičemž žádná jednotlivá odchylka od střední nebo průměrné impedance není větší než 6.

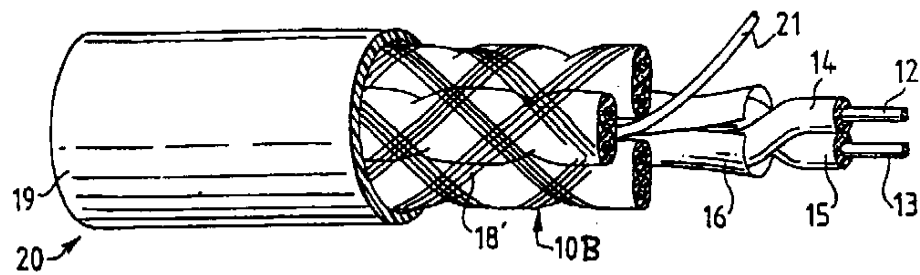
25 **10. Způsob podle nároků 7, 8 nebo 9, vyznačující se tím, že před vytlačováním pláště (30) se kolem alespoň čtyř ovinutých bočně stíněných kroucených dvoulinkových kabelů (10B, 10C) ovine teplotně odolná samozhášivá dělicí páska (27) tak, že tato teplotně odolná samozhášivá dělicí páska (27) je uspořádána mezi pláštěm (30) a alespoň čtyřmi ovinutými bočně stíněnými kroucenými dvoulinkovými kabely (10B, 10C).**

30

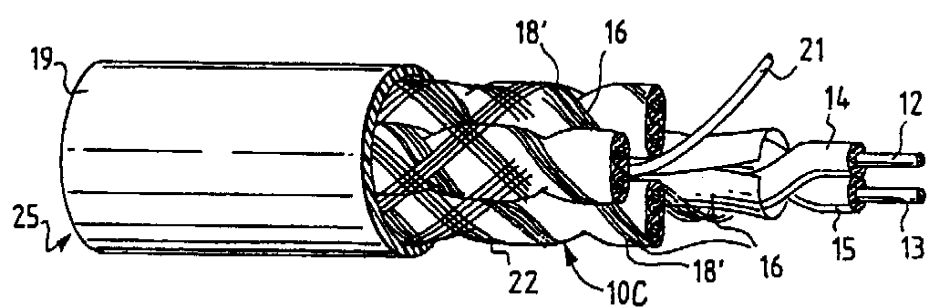
2 výkresy



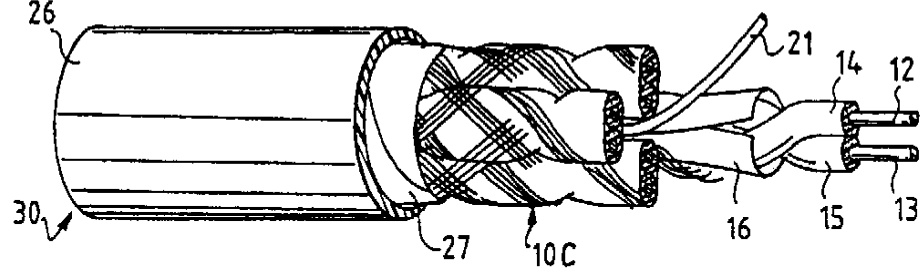
OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8



Konec dokumentu