(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101887781 B
(45)授权公告日 2012.09.05

(21)申请号 200910140715.6

(22)申请日 2009.05.11

(73)专利权人 中利科技集团股份有限公司
地址 215542 江苏省常熟市东南经济开发区

(72)发明人 王柏兴 钱俊 张喜生 张兴飞 刘焱鑫 陈永伟 鲁芳 谭秋琼

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所 11308
代理人 秦力军

(51)Int.Cl.
H01B 11/22(2006.01)
H01B 7/00(2006.01)
H01B 7/17(2006.01)
H01B 7/22(2006.01)
H01B 7/28(2006.01)
H01B 3/44(2006.01)

(56)对比文件
CN 201408606 Y,2010.02.17, 权利要求1-2,6-9.
CN 201174272 Y,2008.12.31, 对比文件1说明书第3页第2-9段,图1.
CN 200986832 Y,2007.12.05, 说明书第2页第5-6段、实施例1和2,图1-3.
CN 201051428 Y,2008.04.23, 说明书第1页最后1段,附图1.

审查员 刘天飞

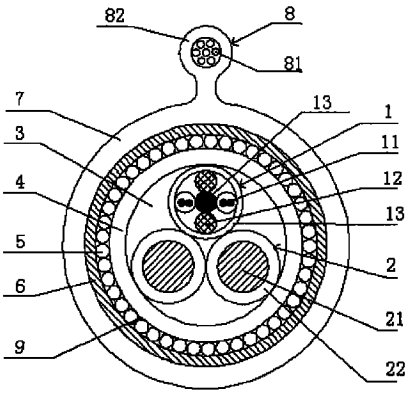
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

自承式防雷光电缆

(57)摘要

本发明公开了一种自承式防雷光电缆,包括:传输光信号和电力的缆芯;被覆所述缆芯的被覆层;以及连接所述被覆层的吊线。所述被覆层包括:屏蔽所述缆芯的屏蔽层;包覆所述屏蔽层的外护套;和设置在所述缆芯与所述屏蔽层之间的接地层。本发明的自承式防雷光电缆能够避免雷电对通信设备造成损害;并且可以有效屏蔽电缆产生的电磁场对其他通信电缆信号的干扰,以及外部电磁场对缆芯的干扰。



CN 101887781 B

1. 一种自承式防雷光电缆，包括：

传输光信号和电力的缆芯 (9)；

被覆所述缆芯 (9) 的被覆层；以及

连接所述被覆层的吊线 (8)；

其中，所述被覆层包括：

屏蔽所述缆芯 (9) 的接地屏蔽层 (6)；

包覆所述接地屏蔽层 (6) 的外护套 (7)；和

设置在所述缆芯 (9) 与所述接地屏蔽层 (6) 之间的接地层 (5)；

其中，所述接地层 (5) 被配置成：由多股铜丝束绞的束绞铜丝斜向绕包所述缆芯 (9)，其绕包节距是所述缆芯外径的 18 ～ 28 倍；

其中，所述接地屏蔽层 (6) 采用铜带绕包所述接地层 (5) 而成，绕包重叠率为 25％以上；

其中，接地层 (5) 在有人或无人机房接地，以避免雷电对通信设备造成损害。

2. 一种自承式防雷光电缆，包括：

外覆内护套 (4) 的用于传输电力和光信号的缆芯 (9)；

用于屏蔽所述缆芯 (9) 的接地屏蔽层 (6)；

包覆所述接地屏蔽层 (6) 的外护套 (7)；

设置在所述内护套 (4) 与所述接地屏蔽层 (6) 之间的接地层 (5)；以及

连接所述外护套 (7) 的吊线 (8)；

其中，所述接地层 (5) 是多股铜丝束绞的束绞铜丝，并且斜向绕包所述内护套 (4)，其绕包节距是所述缆芯外径的 18 ～ 28 倍；

其中，所述接地屏蔽层 (6) 采用铜带绕包所述接地层 (5) 而成，绕包重叠率为 25％以上；

其中，接地层 (5) 在有人或无人机房接地，以避免雷电对通信设备造成损害。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的自承式防雷光电缆，其中所述缆芯 (9) 包括：

至少两根绝缘线芯 (2)；

至少一根光纤单元 (1)；以及

包覆所述绝缘线芯 (2) 和光纤单元 (1) 的内护套 (4)。

4. 根据权利要求 3 所述的自承式防雷光电缆，其中所述光纤单元 (1) 包括：

紧套光纤 (11)；

加强件 (12)；

加强钢芯 (13)；以及

包覆所述紧套光纤 (11)、加强件 (12) 和所述加强钢芯 (13) 的保护层 (14)；

其中所述紧套光纤 (11) 和所述加强件 (12) 绞合在位于中心的所述加强钢芯 (13) 上。

5. 根据权利要求 4 所述的自承式防雷光电缆，其中所述光纤单元 (1) 包括：

多个紧套光纤 (11)；

加强钢芯 (13)；以及

包覆所述紧套光纤 (11) 和所述加强钢芯 (13) 的保护层 (14)；

其中所述多个紧套光纤 (11) 绞合在位于中心的所述加强钢芯 (13) 上。

6. 根据权利要求 3 所述的自承式防雷光电缆，其中所述吊线 (8) 包括 ：

用于承载的钢索 (81) ；和

包覆所述钢索 (81) 的吊线外套 (82) ；

其中所述吊线外套 (82) 与所述外护套 (7) 为一体结构。

7. 根据权利要求 3 所述的自承式防雷光电缆，其中所述外护套 (7) 采用聚烯烃类材料制成。

自承式防雷光电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及电线电缆技术，特别涉及一种能够防雷和传输光信号及电力的自承式防雷光电缆。

背景技术

[0002] 基于基站建设选址多为空旷、高地或山区，地形复杂且工作环境恶劣，基站的设备容易遭到雷电天气的损害，基站户外用的电缆尤其在北方地区冬季气温低且直接受到紫外线照射，易老化和破损，从而影响基站工作。而作为通信基站使用的电缆，应有一定的屏蔽抗干扰性，确保其本身的电磁场不对其他信号造成干扰以及不被外部电磁场对缆芯的干扰。

[0003] 另外，由于电缆有可能遭受雷击，一旦雷击事件发生，将会造成通信设施的严重损失。

[0004] 此外，目前通信基站需要分别使用电缆和光缆传送电力和通信信号，不仅铺设麻烦，而且增加了通信基站使用缆线的费用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够防雷和传输光信号和电力的自承式防雷光电缆。

[0006] 本发明的自承式防雷光电缆不仅能够防雷、传输光信号和电力、以及便于敷设，而且还能够满足在户外工作的通信基站所需的特殊气候要求。

[0007] 根据本发明第一方面，上述自承式防雷光电缆包括：

[0008] 传输光信号和电力的缆芯；

[0009] 被覆所述缆芯的被覆层；以及

[0010] 连接所述被覆层的吊线；

[0011] 其中，所述被覆层包括：

[0012] 屏蔽所述缆芯的屏蔽层；

[0013] 包覆所述屏蔽层的外护套；和

[0014] 设置在所述缆芯与所述屏蔽层之间的接地层。

[0015] 其中所述接地层被配置成：由多股铜丝束绞的束绞铜丝斜向绕包所述缆芯，其绕包节距是所述缆芯外径的 18 ～ 28 倍。

[0016] 根据本发明第二方面，上述自承式防雷光电缆包括：

[0017] 外覆内护套的用于传输电力和光信号的缆芯；

[0018] 用于屏蔽所述缆芯的屏蔽层；

[0019] 包覆所述屏蔽层的外护套；

[0020] 设置在所述内护套与所述屏蔽层之间的接地外导体；以及

[0021] 连接所述外护套的吊线。

[0022] 其中所述接地外导体是多股铜丝束绞的束绞铜丝，并且斜向绕包所述内护套，其

绕包节距是所述外径的 18 ～ 28 倍。

[0023] 在上述第一和第二方面中，所述缆芯包括：

[0024] 至少两根绝缘线芯；

[0025] 至少一根光纤单元；以及

[0026] 包覆所述绝缘线芯和光纤单元的内护套。

[0027] 其中所述光纤单元包括：紧套光纤；加强件；加强钢芯；以及包覆所述紧套光纤、加强件和所述加强钢芯的保护层；其中所述紧套光纤和所述加强件绞合在位于中心的所述加强钢芯上。

[0028] 作为选择，所述光纤单元包括：多个紧套光纤；加强钢芯；以及包覆所述紧套光纤和所述加强钢芯的保护层；其中所述多个紧套光纤绞合在位于中心的所述加强钢芯上。

[0029] 其中所述屏蔽层采用铜带绕包所述外导体而成，绕包重叠率为 25％以上。

[0030] 其中所述吊线包括：用于承载的钢索；和包覆所述钢索的吊线外套；其中所述吊线外套与所述外护套为一体结构。

[0031] 其中所述绝缘线芯包括导体和包覆所述导体的绝缘层，所述绝缘层采用交联聚烯烃材料。

[0032] 其中所述外护套采用聚烯烃类材料制成。

[0033] 本发明的屏蔽层可以使电缆获得较好的电磁抗干扰能力。

[0034] 本发明的绝缘线芯的绝缘层、内护套采用低烟无卤聚烯烃类材料，具有阻燃环保性。

[0035] 本发明的外护套采用耐寒低烟无卤聚烯烃类材料，能保证电缆在低温环境下正常工作。

[0036] 本发明的缆芯的内护套和光电缆的外护套的内侧都采用具有环保性能的聚酯材料绕包电缆。

[0037] 另外，本发明还在缆芯中填充具有环保性的诸如 PP 纤维或岩棉绳的填充材料。

[0038] 与现有技术相比，本发明所述作为接地线的外导体位于内护套和屏蔽层之间，由多股铜丝斜包排列组成，有效传导了瞬时高压，避免雷电对通信设备造成损害。且所述接地线外围有铜带屏蔽层，可以有效屏蔽电缆产生的电磁场对其他通信电缆信号的干扰，以及外部电磁场对缆芯的干扰。在电缆内部加入了光纤单元，从而无需另行架设光缆来解决基站的需要，减轻敷设成本。吊线结构使得电缆在敷设时更为便捷，而且提高了电缆的抗机械牵拉能力，保障了设备的通讯安全。所述外护套采用耐寒低烟无卤聚烯烃类材料，其低烟无卤，有利环保，且抗紫外线还耐寒。因此本发明的一种自承式防雷光电缆可以满足通信基站在环境恶劣的工作场所正常工作，其环境适应能力强，机械性能佳。

[0039] 下面结合附图对本发明的细节进行具体描述。

附图说明

[0040] 图 1 是显示本发明的自承式防雷光电缆第一实施例的示意图；以及

[0041] 图 2 是显示本发明的自承式防雷光电缆第二实施例的示意图。

[0042] 附图标号说明：1- 光线单元；11- 紧套光纤；12- 加强件；13- 加强钢芯；14- 保护层；2- 绝缘线芯；21- 导体；22- 绝缘层；3- 缆芯填充物；4- 内护套；5- 接地层或外导体；

6- 屏蔽层 ;7- 外护套 ;8- 吊线 ;81- 钢索 ;82- 吊线护套 ;9- 缆芯。

具体实施方式

[0043] 本发明的自承式防雷光电缆是一种防雷的光电缆，或者说是一种防雷的并且能够同时传输光信号和电信号的光电缆。

[0044] 图 1 显示了本发明的自承式防雷光电缆第一实施例，图 2 显示了本发明的自承式防雷光电缆第二实施例。在第一实施例中，自承式防雷光电缆的光纤单元 1 设有加强件 12。在第二实施例中，自承式防雷光电缆的光纤单元 1 不设加强件 12。

[0045] 概括地说，本发明的自承式防雷光电缆包括 :传输光信号和电力的缆芯 9 ;被覆缆芯 9 的被覆层 ;以及连接所述被覆层的吊线 8 ;其中如图 1 或图 2 所示，所述被覆层包括 :

[0046] 屏蔽所述缆芯 9 的屏蔽层 6 ;

[0047] 包覆所述屏蔽层 6 的外护套 7 ;以及

[0048] 设置在所述缆芯 9 与所述屏蔽层 6 之间的用来防雷的接地层 5。

[0049] 接地层 5 被配置成 :由多股铜丝束绞的束绞铜丝斜向绕包所述内护套 4，其绕包节距是所述缆芯外径的 18 ～ 28 倍，这样有助于减小电缆的综合电感值。

[0050] 接地层 5 也可以被配置成其它能够导电的结构，比如网状接地层。

[0051] 本发明的一个特点是，设置了一根连接被覆层的吊线 8，以便能够利用自身的吊线架设光电缆，不仅能够加快假设光电缆的速度、节省设置独立的用于承载光电缆的吊线的费用，而且还能提高电缆的抗机械牵拉能力，从而保障设备的通讯安全。

[0052] 如图 1 或图 2 所示，吊线 8 包括 :用于承载的钢索 81 ;和包覆所述钢索 81 的吊线外套 82 ;其中所述吊线外套 82 与所述外护套 7 为一体结构，从而实现吊线外套 82 与光电缆的外护套 7 的连接。

[0053] 此外，吊线 8 平行于所述缆芯 9，并且所述吊线外套 81 是所述外护套 7 的一部分。

[0054] 更具体地说，参见图 1 和图 2 的具体实施例，本发明的自承式防雷光电缆包括 :

[0055] 外覆内护套 4 的缆芯 9。

[0056] 用于屏蔽所述缆芯 9 的屏蔽层 6，该屏蔽层 6 不仅能够屏蔽缆芯 9 本身产生的电磁信号以免对其它通信电缆信号的干扰，而且还能够屏蔽外界如空中电磁信号对缆芯 9 的缆内信号的干扰 ;

[0057] 包覆所述屏蔽层 6 的外护套 7，外护套 7 采用具有低烟无卤特性的聚烯烃类材料，不仅有利于环保，而且耐寒和抗紫外线 ;以及

[0058] 连接所述外护套 7 的吊线 8。

[0059] 本发明的一个重要特点是，还包括 :设置在所述内护套 4 与所述屏蔽层 6 之间的接地外导体 5。

[0060] 从理论上说，接地外导体 5 可以在任何地点接地，但在实际情况中，接地外导体 5 最好在有人或无人机房接地。外导体 5 能够有效传导瞬时高压，从而能够避免雷电对通信设备造成损害。

[0061] 接地外导体 5 可以是多股铜丝束绞的束绞铜丝，并且斜向绕包所述内护套 4，例如左向绕包内护套 4，以便在内护套 4 上形成多股铜丝斜包。接地外导体 5 的绕包节距最好是所述外径的 18 ～ 28 倍。

[0062] 在图 1 所示的第一实施例中，缆芯 9 包括：至少两根绝缘线芯 2，例如两根；至少一根光纤单元 1，例如一根；以及包覆所述绝缘线芯 2 和光纤单元 1 的内护套 4。

[0063] 本发明的一个特点是，在缆芯 9 中设置光纤单元 1，这样无需另行架设光缆来解决基站的通信需要，而且能够减轻敷设成本。

[0064] 本发明的光纤单元 1 包括：至少一根紧套光纤 11，例如采用两根紧套光纤 11；至少一根加强件 12，例如采用两个加强件 12；加强钢芯 13；以及包覆所述紧套光纤 11、加强件 12 和所述加强钢芯 13 的保护层 14；其中所述紧套光纤 11 和所述加强件 12 绞合在位于中心的所述加强钢芯 13 上。紧套光纤 11 和加强件 12 最好如图 1 所示的那样，两两对称排列。

[0065] 在光纤单元 1 中加入加强钢芯 13 是本发明的一个特点，它可以提高光缆部分的抗机械牵拉的能力。

[0066] 本发明的绝缘线芯的导体 21 也可以是由多股铜丝束绞的束绞铜丝。为了便于制造，绝缘线芯的导体 2 和接地外导体 5 的线径最好相同。

[0067] 屏蔽层 6 可以采用例如 0.1mm 的铜带绕包所述外导体 5 而成，绕包重叠率为 25％以上。这样的屏蔽层 6 可以有效屏蔽电缆产生的电磁场对其他通信电缆信号的干扰，以及外部电磁场对缆芯 9 的干扰。铜带绕包方向与接地外导体 5 的绕包方向相反。

[0068] 另一方面，由于由铜带制成的屏蔽层 6 直接绕包所外导体 5，使得屏蔽层 6 与外导体 5 连接成接地导体，从而增强了本发明传导瞬时雷电高压的能力。也就是说，由于利用屏蔽层 6 和外导体 5 这两个接地导体引雷，大大减小了引雷接地导体的电阻率，从而提高了防雷效果。

[0069] 本发明的外护套 7 采用耐寒低烟无卤聚烯烃类材料制成，其低烟无卤，不仅有利环保，而且抗紫外线和耐寒，能够保证电缆在低温环境下正常工作。

[0070] 吊线 8 主要由钢索 81 绞合而成，钢索 81 的结构为：中心一根，外围若干如 6 根。钢索 81 被吊线外套 82 包覆，在图 1 或图 2 所示的具体实例中，吊线外套 82 是光电缆外护套 7 的一部分。

[0071] 本发明的绝缘线芯 2 包括导体 21 和包覆所述导体 21 的绝缘层 22。

[0072] 另外，本发明的绝缘层 22、内护套 4 均可以采用低烟无卤聚烯烃类材料，具有阻燃环保性。

[0073] 在内护套 4 和外护套 7 的内侧采用具有环保性能的聚酯材料绕包电缆。

[0074] 为了加强缆芯 9 的强度，在缆芯 9 中可以填充诸如 PP 纤维或岩棉绳的填充材料 3。

[0075] 在图 2 所示的第二实施例中，光纤单元 1 包括：多个紧套光纤 11，例如图 2 中所示的 4 个；加强钢芯 13；以及包覆所述紧套光纤 11 和所述加强钢芯 13 的保护层 14；其中多个紧套光纤 11 绞合在位于中心的所述加强钢芯 13 上。相对于第一实施例，第二实施例，可以增加光通信的能力（容量）。

[0076] 第二实施例的其它部分与第一实施例相同。

[0077] 尽管上文对本发明进行了详细说明，但是本发明不限于此，本技术领域技术人员可以根据本发明的原理进行各种修改。因此，凡按照本发明原理所作的修改，都应当理解为落入本发明的保护范围。

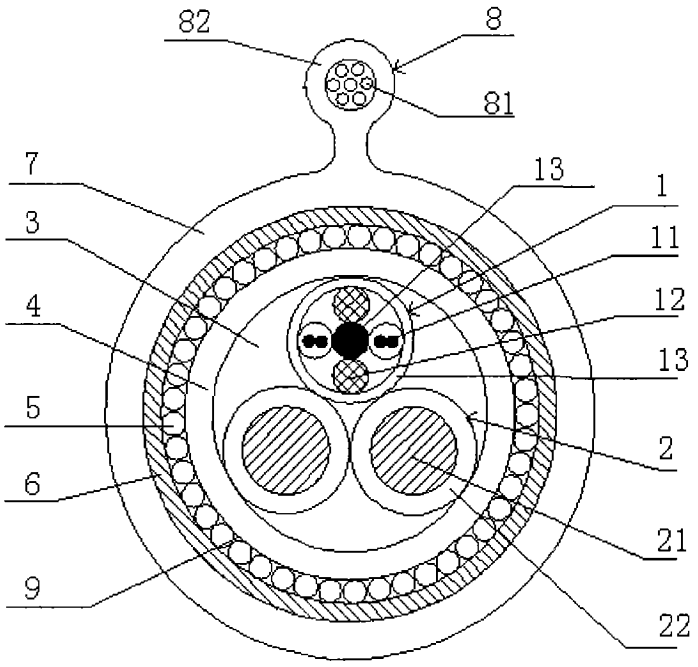


图 1

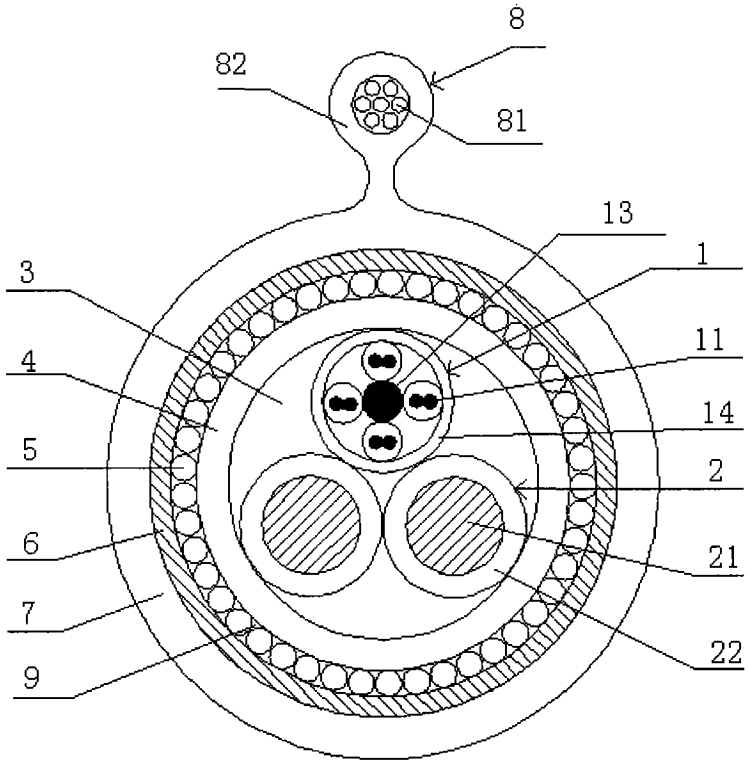


图 2