(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207966534 U
(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201820407202.1

(22)申请日 2018.03.23

(73)专利权人 东莞市晟钫实业有限公司
地址 523556 广东省东莞市常平镇东部工业园常平园区第一工业区(漱旧)7号

(72)发明人 彭伟灵

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 胡彬

(51)Int.Cl.
H01B 7/18(2006.01)
H01B 11/22(2006.01)
H01B 11/06(2006.01)
H01B 7/17(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

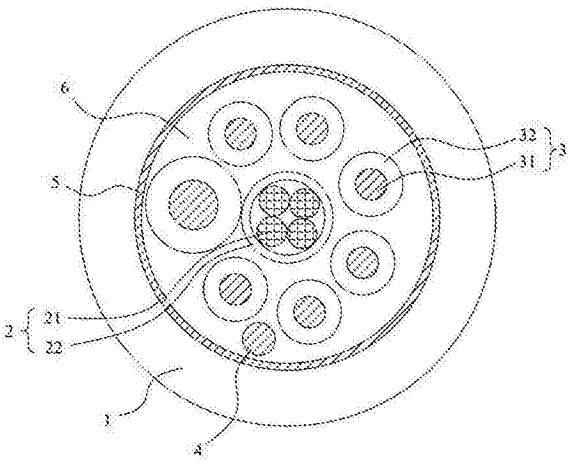
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种HDMI光电复合线缆

(57)摘要

本实用新型公开了一种HDMI光电复合线缆，涉及HDMI长距离高清用线技术领域，包括：光缆护套，光纤单元，光纤单元包括一根或多根光纤和均匀挤塑在光纤外周的光纤护套；多根信号控制线，信号控制线包括金属导线和均匀挤塑在金属导线外周的绝缘层；地线为金属导体；光纤单元、多根信号控制线和地线外周设有的填充物，屏蔽层包覆光纤单元、多根信号控制线和地线及其外周设有的填充物，光缆护套包覆屏蔽层。该线缆的电容小，信号衰减小，能够实现长距离传输。



CN 207966534 U

1.一种HDMI光电复合线缆，包括光缆护套(1)，其特征在于，还包括：

光纤单元(2)，所述光纤单元(2)包括一根或多根光纤(21)和均匀挤塑在所述光纤(21)外周的光纤护套(22)；

多根信号控制线(3)，所述信号控制线(3)包括金属导线(31)和均匀挤塑在所述金属导线(31)外周的绝缘层(32)；

地线(4)，所述地线(4)为金属导体；

所述光纤单元(2)、多根信号控制线(3)和地线(4)外周设有的填充物(6)，屏蔽层(5)包覆所述光纤单元(2)、多根信号控制线(3)、地线(4)和填充物(6)，所述光缆护套(1)包覆所述屏蔽层(5)。

2.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述光纤单元(2)布置在线缆的中心，多根所述信号控制线(3)和所述地线(4)布置在所述光纤单元(2)的外周。

3.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述光纤单元(2)包括四根光纤(21)设置有，所述光纤单元(2)为着色多模光纤或并带光纤。

4.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述光纤护套(22)为阻燃聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。

5.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述金属导线(31)为单股镀锡铜、裸铜、镀银铜、镀锡绞铜、裸绞铜或镀银绞铜。

6.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述绝缘层(32)为发泡聚乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。

7.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述填充物(6)为芳纶纱、PP撕裂绳、棉纱或尼龙丝。

8.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述屏蔽层(5)为聚酯带、铝箔、铜箔麦拉带、棉纸或铁氟龙带。

9.根据权利要求1所述的HDMI光电复合线缆，其特征在于，所述光缆护套(1)为聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚烯烃、尼龙弹性体、聚氨酯弹性体或交联聚乙烯弹性体。

一种HDMI光电复合线缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及HDMI长距离高清用线技术领域，尤其涉及一种HDMI光电复合线缆。

背景技术

[0002] 随着科技的日益进步，4K电视的普及，人们生活品质的极速提高，对于高频线材传输速率的要求也越来越高，一些大的影音会场、高端酒店、超市及户外广场大屏都需用到一些长距离高清HDMI用线，短则三五十米，长则达数百米。普通HDMI电缆线是依金属导线为传输载体，其弊端是金属线存在电阻，电阻会随线材长度的增加而累积产生更大的衰减值，造成信号的衰减，因此极大地限制HDMI线缆的带宽及使用长度。目前，市面上HDMI通用带宽约10.2Gbps，线缆最大使用长度约30米。而HDMI2.0规范要求18Gbps的传输带宽，线缆最长的传输距离20米。HDMI使用铜导体通过增加铜导体直径的方法增加传输长度和带宽，但是铜电缆的极限传输带宽是6Gbps，传输距离20米左右，对于要求HDMI更高的带宽及更远的使用距离，通常30米以上的传输距离，铜电缆已经不能满足传输距离和带宽的双重要求。

[0003] 现有技术中，为满足传输距离和带宽的双重要求，通常取两根电子线对绞形成对绞线，再取一根铜导体与对绞线平行放置，绕包屏蔽层形成屏蔽线。屏蔽线再与光纤束和多根电子线胶合，包裹加强元件，在加强元件外周挤塑一层护套，形成光电复合线缆。光电复合电缆的电容大小是决定光电符合线缆长度的重要因素，电容越小，光电复合线缆才能够长距离传输。在实际使用中，由于光电复合线缆的电容很大，导致光电复合线缆无法长距离传输。

实用新型内容

[0004] 针对上述问题，本实用新型提出一种HDMI光电复合线缆，该线缆的电容小，信号衰减小，能够实现长距离传输。

[0005] 本实用新型采用以下技术方案：

[0006] 一种HDMI光电复合线缆，包括：光缆护套，还包括：

[0007] 光纤单元，光纤单元包括一根或多根光纤和均匀挤塑在光纤外周的光纤护套；

[0008] 多根信号控制线，信号控制线包括金属导线和均匀挤塑在金属导线外周的绝缘层；

[0009] 地线，地线为金属导体；

[0010] 光纤单元、多根信号控制线和地线外周设有的填充物，屏蔽层包覆光纤单元、多根信号控制线和地线及其外周设有的填充物，光缆护套包覆屏蔽层。

[0011] 作为本实用新型的一种优选方案，光纤单元布置在线缆的中心，多根信号控制线和地线布置在光纤单元的外周。

[0012] 作为本实用新型的一种优选方案，光纤单元包括四根光纤，光纤单元为着色多模光纤或并带光纤。

[0013] 作为本实用新型的一种优选方案，光纤护套为阻燃聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。

[0014] 作为本实用新型的一种优选方案，金属导线为单股镀锡铜、裸铜、镀银铜、镀锡绞铜、裸绞铜或镀银绞铜。

[0015] 作为本实用新型的一种优选方案，绝缘层为发泡聚乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。

[0016] 作为本实用新型的一种优选方案，填充物为芳纶纱、PP撕裂绳、棉纱或尼龙丝。

[0017] 作为本实用新型的一种优选方案，屏蔽层为聚酯带、铝箔、铜箔麦拉带、棉纸或铁氟龙带。

[0018] 作为本实用新型的一种优选方案，光缆护套为聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚烯烃、尼龙弹性体、聚氨酯弹性体或交联聚乙烯弹性体。

[0019] 本实用新型的有益效果为：

[0020] 利用光纤单元替换现有的铜线或合金导体，电容更低，信号衰减小，能够实现长距离传输，同时，比常规铜导体或合金导体线材的外径至少减小一半，重量减轻了四分之三；在光纤单元与信号控制线之间加入填充物，用于填充线材整体的圆整度，同时增加线材的抗拉伸及抗摇摆能力，使得线缆在铺设过程中不因外力拉伸破坏内部特性。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型提供的HDMI光电复合线缆的结构示意图；

[0022] 图2是本实用新型提供的HDMI光电复合线缆制造的流程图。

[0023] 图中：

[0024] 1、光缆护套；

[0025] 2、光纤单元；21、光纤；22、光纤护套；

[0026] 3、信号控制线；31、金属导线；32、绝缘层；

[0027] 4、地线；

[0028] 5、屏蔽层；

[0029] 6、填充物。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型，而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0031] 如图1所示为本实用新型提供的HDMI光电复合线缆的结构示意图，主要包括光缆护套1、光纤单元2、信号控制线3、地线4和屏蔽层5。其中，光缆护套1为整个线缆的保护套，地线4和屏蔽层5用于屏蔽外部的信号干扰线缆内部的信号，也能够屏蔽线缆内部信号干扰外部信号，光纤单元2用于传输信号，信号控制线3用于传输控制信号。

[0032] 具体地，如图1中可见，光纤单元2包括四根光纤21和均匀挤塑在光纤21外周的光纤护套22，光纤21为着色多模光纤或并带光纤，着色光纤颜色有多种，最常用的四种分别为棕色，绿色，蓝色和橙色，常用为OM3-300光纤或OM4-550光纤。光纤护套22为阻燃聚氯乙烯、

聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。四根光纤21圆周紧密排列(即两行两列)，通过光纤护套22将其固定，精确控制包覆松紧度的检测方法是紧缩光纤护套22后缩小于1％，且光纤附加衰减小于0.05dB/km。具体地，使用光纤单元2替换现有的铜导体或合金导体传输高频信号，当光纤21选用OM3-300多模光纤时，传输速度达到18Gbps，传输距离长达150米；当光纤21选用OM4-550多模光纤时，传输速度达到48Gbps，传输距离长达300米，大大增加了传输距离。

[0033] 信号控制线3包括金属导线31和均匀挤塑在金属导线31外周的绝缘层32，金属导线31为单股镀锡铜、裸铜、镀银铜、镀锡绞铜、裸绞铜或镀银绞铜线，绝缘层32材质优先选用介电常数较低的材料，常用材料有发泡聚乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯或聚全氟乙丙烯。根据金属导线31的规格，调整绝缘层32材料和直径，以调整每根信号控制线3对地线4之间的电容，保证线材兼容性良好。

[0034] 图1中，信号控制线3有七根，其中直径较大的一根为电源线，其他为控制遥控、即插即用等功能的信号线。地线4为金属导体，材质可以与金属导线31材质相同。光纤单元2布置在线缆的中心，多根信号控制线3和地线4布置在光纤单元2的外周，填充物6为芳纶纱、PP撕裂绳、棉纱或尼龙丝，填充物6能够保证线材圆整的同时增加整条光缆的拉伸性。

[0035] 屏蔽层5包覆光纤单元2、多根信号控制线3和地线4及其外周设有的填充物6，屏蔽层5为聚酯带、铝箔或铜箔麦拉带、棉纸、铁氟龙带。光缆护套1包覆屏蔽层5，光缆护套1为聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚烯烃、尼龙弹性体、聚氨酯弹性体或交联聚乙烯。

[0036] 本实用新型提出的HDMI光电复合线缆，其制作方法如图2所示，具体包括以下步骤：

[0037] 步骤一：

[0038] 提供多根信号控制线3，具体地，将若干根相同直径或不同直径的单线，按一定的方向和一定的规则绞合在一起。其中导体大小根据实际工程需要进行选取，具体单线导体材质有镀锡铜、裸铜、镀银铜或合金导线。绞合方向方向分为左向(S向)和右向(Z向)。如使用单支导体，则无需该工序。进一步地，利用押出机在每根导体的表面挤塑一层绝缘层32，形成信号控制线3。具体实施方法为:根据铜线大小及押出外径，选择合适的芯线内外模具，通过控制芯线外径、押出温度、电容及线速等一系列参数，芯线外径公差控制在±0.02mm，押出温度控制在±2℃，电容控制在±1PF。同时为保证线材兼容性良好，电容较低，同常选择介电常数相对较小的绝缘材料，保证线材品质稳定。

[0039] 提供多根光纤21，利用固化油墨经着色模具涂覆于光纤21表面，形成易于分色的光纤21。

[0040] 提供一根地线4。

[0041] 步骤二：

[0042] 利用挤塑机在多根光纤21外周均匀挤塑一层光纤护套22，形成光纤单元2。具体地，光纤21从放线盘以一定张力放出，在合理的工艺条件下，挤出光纤护套22，光纤护套22的张紧力需要控制，套管太松，容易后缩，套管太紧，光纤衰减值较大。具体松紧度的检测标准为是紧缩套管后收缩小于1％，光纤附加衰减值小于0.05dB/km。

[0043] 步骤三：

[0044] 将光纤单元2放置在线缆的中心，多根信号控制线3和地线4同心单向绞合在光纤

单元2的外周，在光纤单元2、多根信号控制线3和地线4外周均匀包裹填充物6。具体地，将光纤单元2置于线缆的中心，多根信号控制线3和地线4围绕光纤单元2呈圆周周围排列设置，中间加入若干填充物6，通过合理的绞距将光纤单元2、多根信号控制线3、地线4和填充物6按合理的绞向进行绞合成型。

[0045] 步骤四：

[0046] 对步骤三中填充物6的外周挤塑一层屏蔽层5。

[0047] 步骤五：

[0048] 对步骤四中屏蔽层5的外周挤塑一层光缆护套1。具体地，根据成缆后缆芯的大小，选择合适的模具，通过押出机控制押出温度、押出量、线速等一系列参数，押出合适的光缆护套1外径。根据光缆不同的使用铺设条件，选用不同的护套材料，光缆护套1作为光缆抵御外界各种特殊复杂环境的保护层，具有优良的机械性能、耐环境性能、耐化学腐蚀性能。光缆在铺设、使用过程中，必然受到各种机械外力的拉伸、侧压、冲击、扭转、反复弯曲、弯折作用，光缆护套1也能经受这些外力的作用。

[0049] 综上所述，与现有技术相比，本实用新型没有设置两根电子线和铜导体以及屏蔽层形成屏蔽线，屏蔽线再与光纤束和多根电子线形成线缆的结构。本实用新型的光纤单元直接与信号控制线、地线和填充物绞合，再在填充物的外周挤塑一层屏蔽层和光缆护套，这种结构使得符合线缆是电容更低，信号衰减小。同时本实用新型提出的HDMI光电复合线缆结构简单，设计合理，传输距离长，传输速率快，且线径小，重量轻，容易铺设，安装方便。

[0050] 注意，上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本实用新型不限于这里的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明，但是本实用新型不仅仅限于以上实施例，在不脱离本实用新型构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

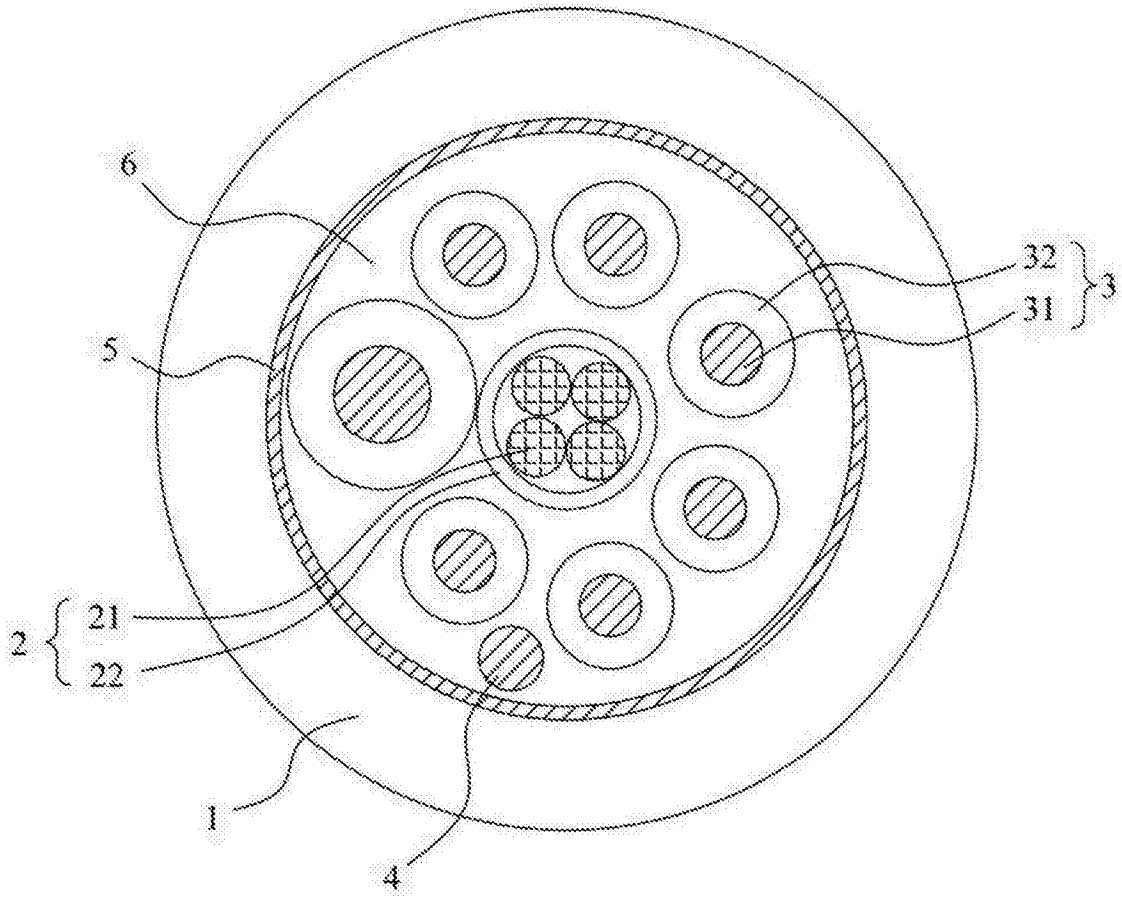


图1

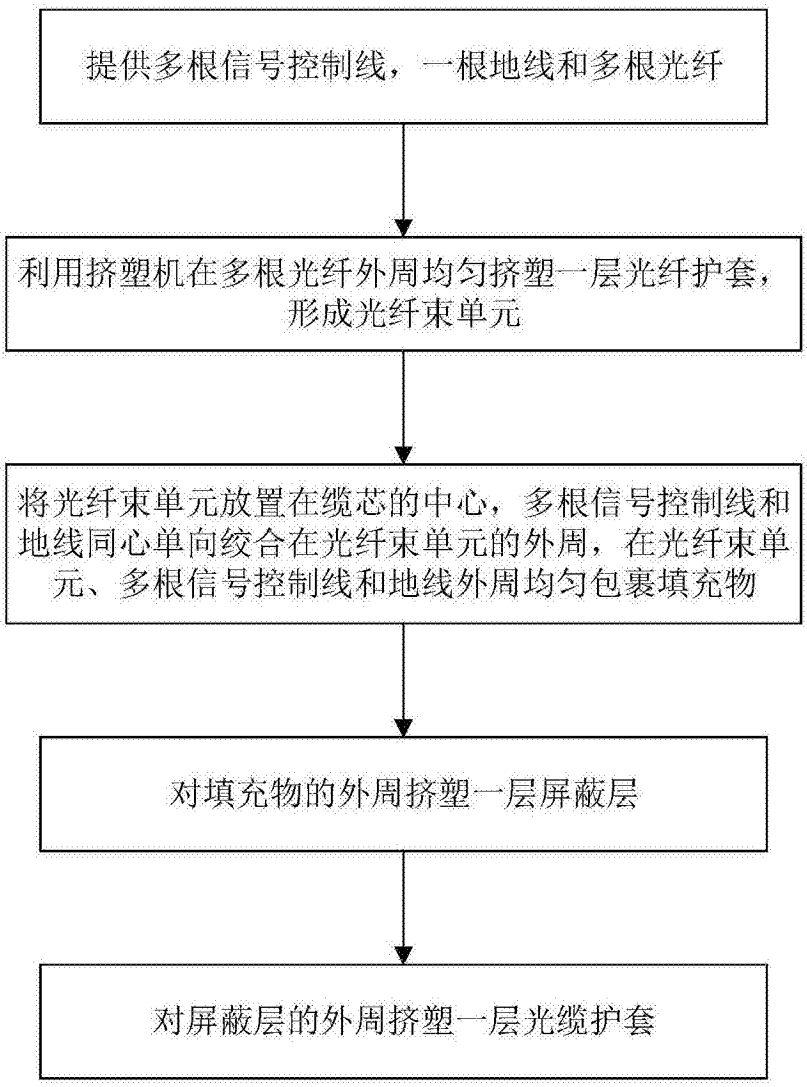

提供多根信号控制线，一根地线和多根光纤
利用挤塑机在多根光纤外周均匀挤塑一层光纤护套，形成光纤束单元
将光纤束单元放置在缆芯的中心，多根信号控制线和地线同心单向绞合在光纤束单元的外周，在光纤束单元、多根信号控制线和地线外周均匀包裹填充物
对填充物的外周挤塑一层屏蔽层
对屏蔽层的外周挤塑一层光缆护套

图2