



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109116494 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201811186582.1

(22)申请日 2018.10.12

(71)申请人 江苏中天科技股份有限公司

地址 226463 江苏省南通市如东县河口镇  
中天路1号

(72)发明人 薛济萍 朱鹏宇 周华 缪威玮  
尤徐 汪趁时 谢书鸿 赵小波

(51)Int.Cl.

G02B 6/44(2006.01)

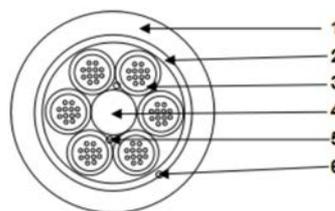
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种微束管光缆及其制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种微束管光缆,包括缆芯及包覆于缆芯外部的护套,其中缆芯包括若干微束管光单元,微束管光单元包括微束管及包覆于微束管内的若干光纤。本发明微束管气吹微缆采用微束管紧密包覆光纤代替传统的松套管,大量减少纤膏的使用,更加环保;其中微束管由热塑性聚酯弹性体材料制成,材质柔软易撕裂,方便施工;同时微束管弯曲性能优越,在接头盒中盘留时降低了套管弯折和断纤的风险;另外微束管采用的热塑性聚酯弹性体材料收缩率低,长期使用不会因为套管收缩导致光纤冒出及纤膏溢出的问题,使用寿命更长。本发明还提供一种微束管光缆的制造方法。



1. 一种微束管光缆,其特征在于,包括缆芯及包覆于缆芯外部的护套,所述缆芯包括若干微束管光单元,所述微束管光单元包括微束管及包覆于所述微束管内的若干光纤。

2. 如权利要求1所述的微束管光缆,其特征在于,所述缆芯还包括位于所述护套内侧的加强层,所述微束管光单元周向依附于所述加强层内侧。

3. 如权利要求1所述的微束管光缆,其特征在于,所述缆芯还包括位于所述微束管光单元中间的中心加强件,所述微束管光单元沿中心加强件的周向依次紧密排列。

4. 如权利要求2或3所述的微束管光缆,其特征在于,所述缆芯还包括位于所述微束管光单元与所述中心加强件之间的若干阻水纱以及位于所述加强层内的撕裂绳。

5. 如权利要求1所述的微束管光缆,其特征在于,所述微束管光单元的微束管由热塑性聚酯弹性体材料挤塑形成。

6. 一种微束管光缆的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

微束管光单元步骤:将若干光纤分别由放线架放出并使光纤放线张力保持恒定,进入挤管式模具进行挤塑,经冷水槽进行冷却形成微束管光单元;

缆芯步骤:将中心加强件装到放线架穿过阻水纱放线管牵至机头处;将若干上述步骤形成的微束管光单元安装至放线架,调节放线张力并穿过绞合模具牵至机头处;将若干阻水纱安装至扎纱机,调节扎纱张力;将所述微束管光单元延周向按顺序排列在中心加强件周围,打开绞合设备和扎纱机,使得微束管光单元能够在阻水纱的捆扎下均匀地排列在中心加强件周围形成缆芯;

护套步骤:将芳纶纱、撕裂绳安装到放线架,调节其张力并牵出至机头待用;安装好上述步骤形成的缆芯,调节放线张力并将缆芯与芳纶纱、撕裂绳穿入模具后进行挤塑,经冷却形成护套。

7. 如权利要求6所述的微束管光缆的制造方法,其特征在于,所述微束管光单元步骤中挤塑温度控制在 $130^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$ 之间,所述微束管挤塑采用的是热塑性聚酯弹性体材料。

8. 如权利要求6所述的微束管光缆的制造方法,其特征在于,所述中心加强件采用纤维增强复合材料制成。

9. 如权利要求6所述的微束管光缆的制造方法,其特征在于,所述护套步骤中挤塑温度控制在 $170^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 之间,所述护套挤塑材料采用聚乙烯材料。

10. 如权利要求6所述的微束管光缆的制造方法,其特征在于,所述芳纶纱缠绕在所述缆芯外侧形成加强层,所述撕裂绳位于所述加强层内。

## 一种微束管光缆及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光缆通讯技术领域,特别是涉及一种用于气吹敷设的微束管光缆及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 随着全球宽带网络、新一代移动通信、三网融合建设的加快发展,通信业务对光缆产品的要求越来越高。同时,光缆的结构也越来越依赖于使用的环境与硬件要求。

[0003] 随着通信行业对光缆的要求越来越高,与光纤的轻软、纤细等特点完全一致的微型光缆得到了广泛应用。该种微型光缆采用气吹敷设技术,使施工方法更趋于自动化,劳动强度降低。同时,这种新型结构的光缆还具有一个重要的优点:用户可以根据发展需要分期扩容,将增加的光缆吹入已建线路的母管,从而实现分期布放光缆、分期投入。

[0004] 传统的光缆所使用的PBT或PC松套管质地较硬,在接头盒中盘留时容易发生弯折并且极易由此导致光纤折断或衰减增大;而且由于松套管材料的后收缩性,长期使用容易产生光纤冒出,衰减超标,纤膏外溢等问题;另外常规的PBT或PC松套管施工时需要专业刀具切割,施工效率低。

### 发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种质地柔软的微束管光缆,其弯曲时不易发生弯折或断纤,并且施工时可徒手开剥,提高了施工效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的一种技术方案是:提供一种微束管光缆,包括缆芯及包覆于缆芯外部的护套,其中缆芯包括若干微束管光单元,微束管光单元包括微束管及包覆于微束管内的若干光纤。

[0007] 其中,缆芯还包括位于护套内侧的加强层,微束管光单元沿周向依附于加强层内侧。

[0008] 其中,缆芯还包括位于微束管光单元中间的中心加强件,微束管光单元沿中心加强件的周向依次紧密排列。

[0009] 其中,缆芯还包括位于微束管光单元与中心加强件之间的若干阻水纱以及位于加强层内的撕裂绳。

[0010] 其中,微束管光单元的微束管由热塑性聚酯弹性体材料挤塑形成。

[0011] 本发明还提供了一种微束管光缆的制造方法,包括以下步骤:

[0012] 微束管光单元步骤:将若干光纤分别由放线架放出并使光纤放线张力保持恒定,进入挤管式模具进行挤塑;经冷水槽进行冷却形成微束管光单元;

[0013] 缆芯步骤:将中心加强件装到放线架穿过阻水纱放线管牵至机头处;将若干上述步骤形成的微束管光单元安装至放线架,调节放线张力并穿过绞合模具牵至机头处;将若干阻水纱安装至扎纱机,调节扎纱张力;将所述微束管光单元延周向按顺序排列在中心加强件周围,打开绞合设备和扎纱机,使得微束管光单元能够在阻水纱的捆扎下均匀地排列

在中心加强件周围形成缆芯；

[0014] 外护套步骤：将芳纶纱、撕裂绳安装到放线架，调节其张力并牵出至机头待用；安装好上述步骤形成的缆芯，调节放线张力并将缆芯与芳纶纱、撕裂绳穿入模具后进行挤塑，经冷却形成外护套。

[0015] 其中，微束管光单元步骤中挤塑温度控制在130℃~190℃之间，微束管挤塑采用的是热塑性聚酯弹性体材料。

[0016] 其中，中心加强件采用纤维增强复合材料制成。

[0017] 其中，外护套步骤中挤塑温度控制在170℃~250℃之间，外护套挤塑材料采用聚乙烯材料。

[0018] 其中，芳纶纱缠绕在缆芯外侧形成加强层，撕裂绳位于加强层内。

[0019] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明微束管光缆采用微束管紧密包覆光纤代替传统的松套管，大量减少纤膏的使用，更加环保，微束管由热塑性聚酯弹性体材料挤塑形成，材质柔软易撕裂，方便施工；同时微束管弯曲性能优越，在接头盒中盘留时降低了套管弯折和断纤的风险；另外微束管采用的热塑性聚酯弹性体材料收缩率低，长期使用不会因为套管收缩导致光纤冒出及纤膏溢出的问题，使用寿命更长。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明微束管光缆的结构图。

## 具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下，下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。

[0022] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 请参阅图1，为本发明微束管光缆的结构图。本发明微束管光缆为层绞式光缆，包括缆芯和包覆于缆芯的外护套1，缆芯包括位于外护套1内侧的加强层2、周向依附于加强层2内部的若干微束管光单元3、位于这些微束管光单元3中间的中心加强件4、位于微束管光单元3与中心加强件4之间的若干阻水纱5以及位于加强层2内的撕裂绳6。

[0025] 在本实施方式中微束管光单元3包括微束管及包覆于微束管内的若干有涂覆层的二氧化硅通信单模光纤，这些微束管光单元3沿中心加强件4径向方向依次绞合，各微束管光单元3沿中心加强件4的周向依次紧密排列。

[0026] 在本实施例中,所述微束管光单元3的微束管由热塑性聚酯弹性体材料(英文简称TPEE)制成,TPEE是含有聚酯硬段和聚醚软段的嵌段共聚物,其中聚醚软段和未结晶的聚酯形成无定形相聚酯硬段部分结晶形成结晶微区,起物理交联点的作用。TPEE具有橡胶的弹性和工程塑料的强度;与橡胶相比,它具有更好的加工性能和更长的使用寿命;与工程料相比,同样具有强度高的特点,而柔韧性和动态力学性能更好。另外,微束管与光纤之间有一定的间隙,且连续填充油膏或固态阻水材料,以达到阻水的效果,填充油膏或阻水材料可以与其他光缆材料相容,且不损害光纤的传输特性和使用寿命。

[0027] 所述中心加强件4可以是金属加强构件或者非金属加强构件,如纤维增强复合材料(Fiber Reinforced Plastic,简称FRP),所述中心加强件4具有足够的截面、拉伸弹性模量和弹性应变范围,用以增强微束管光缆的拉伸性能。

[0028] 所述外护套1是在缆芯外挤包的一层聚乙烯或其他热塑性材料,聚乙烯材料为高密度聚乙烯护套料。所述外护套1厚度平均值不小于0.35mm,最小值不小于0.3mm。所述外护套1为黑色,也可以根据需要选用其他颜色。所述外护套1表面光滑无痕,任何断面上均无目力可见的气泡、砂眼和裂纹。

[0029] 本实施方式中,微束管光缆的气吹路径为周长341米的长方形管道,总长度为一千米。气吹速度大于等于20m/min,气吹长度大于等于1km。

[0030] 本发明微束管光缆采用微束管紧密包覆光纤代替传统的松套管,大量减少纤膏的使用,更加环保。其中微束管由热塑性聚酯弹性体材料制成,材质柔软易撕裂,方便施工;同时微束管弯曲性能优越,在接头盒中盘留时降低了套管弯折和断纤的风险;另外微束管采用的热塑性聚酯弹性体材料收缩率低,长期使用不会因为套管收缩导致光纤冒出及纤膏溢出的问题,使用寿命更长。

[0031] 本发明微束管光缆的制造方法,以72芯微束管光缆为例,步骤如下:

[0032] 微束管光单元步骤:将12根光纤分别由放线架放出,将光纤放线张力调节为0.5N-0.8N并使光纤放线张力保持恒定,在进入模具前汇聚在一起并涂覆少量纤膏,进入挤管式模具进行挤塑,挤塑温度控制在130℃~190℃之间,同时将微束管外径调整为 $1.4\pm 0.1$ mm,壁厚在0.1~0.2mm;经冷水槽进行冷却形成微束管光单元。本实施方式中,微束管挤塑采用的是热塑性聚酯弹性体材料。

[0033] 缆芯步骤:将1.7mm标称外径的中心加强件装到放线架,调节放线张力为15~20N,穿过阻水纱放线管牵至机头处;将6根上述步骤形成的微束管光单元安装至放线架,调节放线张力为1~1.5N,穿过绞合模具牵至机头处;将两根阻水纱安装至扎纱机,调节扎纱张力0.8~1N;将6根微束管光单元延周向按顺序排列在中心加强件周围,打开绞合设备和扎纱机,使得微束管光单元能够在阻水纱的捆扎下均匀地排列在中心加强件周围,将扎纱节距调节为3~5cm,绞合节距调整为5~10cm,形成缆芯。在本实施方式中,中心加强件采用纤维增强复合材料制成。

[0034] 外护套步骤:将芳纶纱、撕裂绳安装到放线架,调节其张力为1.5~2N,牵出至机头待用;安装好上述步骤形成的缆芯,调节放线张力为5~10N,将缆芯与芳纶纱、撕裂绳穿入模具后进行挤塑,挤塑温度控制在170~250℃,挤塑后通过40℃温水和冷水槽进行冷却形成外护套。在本实施方式中,芳纶纱缠绕在缆芯外侧形成加强层,外护套挤塑材料采用聚乙烯材料,形成的外护套外径尺寸为 $5.8\pm 0.2$ mm,壁厚为 $0.5\pm 0.1$ mm。

[0035] 本发明微束管光缆采用微束管紧密包覆光纤代替传统的松套管,大量减少纤膏的使用,更加环保。且微束管由热塑性聚酯弹性体材料制成,材质柔软易撕裂,方便施工;同时微束管弯曲性能优越,在接头盒中盘留时降低了套管弯折和断纤的风险;另外微束管采用的热塑性聚酯弹性体材料收缩率低,长期使用不会因为套管收缩导致光纤冒出及纤膏溢出的问题,使用寿命更长。

[0036] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

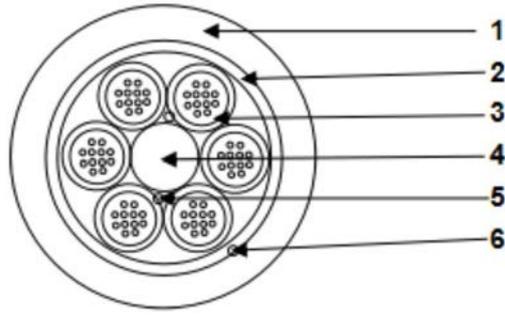


图1