



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103487873 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201310421635. 4

CN 202283802 U, 2012. 06. 27, 全文.

(22) 申请日 2013. 09. 17

US 2003/0003312 A1, 2003. 01. 02, 说明书摘要、摘要附图.

(73) 专利权人 汉舟四川环保科技有限公司

US 2003/0143424 A1, 2003. 07. 31, 说明书摘要、附图 1A.

地址 618308 四川省德阳市广汉市经济开发区成都大道二段 16 号

审查员 张小丽

(72) 发明人 芦建锋

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

G02B 6/00(2006. 01)

F21V 8/00(2006. 01)

B32B 27/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102089598 A, 2011. 06. 08, 说明书第 0030-0059, 0088 段、附图 1-2.

CN 201096911 Y, 2008. 08. 06, 说明书摘要、摘要附图.

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种具有抗紫外线功能的导光管

(57) 摘要

本发明涉及一种在光导照明系统中使用的具有抗紫外线功能的导光管, 包括基材和覆膜, 其中, 基材为金属管, 覆膜是由底部的反射层和顶部的抗紫外线层组成。其中反射层是由重复交替叠加的聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚甲基丙烯酸甲酯膜组成, 反射层的总层数为 301~3001 层。抗紫外线层是由聚萘二甲酸乙二醇酯膜组成。本发明的目的在于通过增强了导光管的抗紫外线和抗老化能力, 使得整个太阳光光导照明系统的使用寿命大幅度提高。

1. 一种具有抗紫外线功能的导光管,包括金属管和覆膜,其特征在于:所述的覆膜是由反射层和抗紫外线层叠加组成,其中,反射层是由聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚甲基丙烯酸甲酯膜重复交替叠加组成,反射层的底层和顶层都是聚萘二甲酸乙二醇酯膜,重复交替叠加的总层数为301~3001层;所述的抗紫外线层是由1层位于抗紫外线层顶层的折射率为1.64~1.67的聚萘二甲酸乙二醇酯膜和5~11层位于抗紫外线层底层的折射率为1.64~1.88的聚萘二甲酸乙二醇酯膜叠加组成;所述的5~11层折射率为1.64~1.88的聚萘二甲酸乙二醇酯膜是将5~11层折射率为1.64~1.67的聚萘二甲酸乙二醇酯膜进行单轴向拉伸,拉伸前和拉伸后延拉伸方向长度的比率为1:7,拉伸后的膜进行叠加时需调整膜的朝向,使相邻两层膜的单轴向拉伸方向呈30~150°夹角。

2. 根据权利要求1所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述覆膜中的反射层位于覆膜底部,抗紫外线层位于覆膜的顶部,反射层的底面通过粘合剂粘附于金属管的内壁。

3. 根据权利要求1所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的金属管为内壁抛光的铝合金管、内壁抛光的铜管或内壁抛光的不锈钢管。

4. 根据权利要求3所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的金属管的管壁厚度为0.5~1mm。

5. 根据权利要求1所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的反射层中聚萘二甲酸乙二醇酯膜的每层厚度为0.07~0.09微米,聚甲基丙烯酸甲酯膜的每层厚度为0.09~0.11微米,重复交替叠加的总层数为601~3001层。

6. 根据权利要求5所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的重复交替叠加的总层数为2551~3001层。

7. 根据权利要求1所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的抗紫外线层中位于顶层的聚萘二甲酸乙二醇酯膜的每层膜厚度为15~20微米,所述的抗紫外线层中位于底层的聚萘二甲酸乙二醇酯膜的每层厚度为15~25微米。

8. 根据权利要求7所述的具有抗紫外线功能的导光管,其特征在于:所述的抗紫外线层中位于底层的聚萘二甲酸乙二醇酯膜的每层厚度为15~20微米。

一种具有抗紫外线功能的导光管

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在光导照明系统中使用的导光管,特别是一种具有抗紫外线功能的导光管。

背景技术

[0002] 光导照明系统即太阳光导入照明系统,是一种新兴的环保照明系统。该系统主要由采光罩、导光管和漫射器三部分组成,其系统原理是通过采光罩高效采集自然光线导入系统内重新分配,再经过特殊制作的光导管传输和强化后由系统底部的漫射装置把自然光均匀高效的照射到任何需要光线的地方,得到由自然光带来的特殊照明效果。光导照明系统的使用寿命一般为8年至25年,对各组件的耐候性要求很高。为了兼顾采光罩的可见光透过率和使用寿命,普通的有机玻璃采光罩很难完全过滤掉太阳光中的UVA和UVB波段的紫外线,这使得一部分紫外线进入到导光管内部。普通导光管内壁上的反射膜为高分子聚合物,很容易被紫外线老化,长时间作用下,反射膜颜色变黄,光学性能严重下降,进而影响到整个太阳光导入照明系统的性能。导光管对紫外线的耐候性,是决定光导照明系统的使用寿命的一个重要因素。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提出一种能在光导照明系统中长期使用的,能抵御紫外线侵蚀的抗紫外线功能导光管。

[0004] 本发明目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种具有抗紫外线功能的导光管,包括金属管和覆膜。所述的金属管内壁抛光,以增加反射效果和覆膜,金属管材质为铝合金、铜或不锈钢;覆膜是由反射层和抗紫外线层组成,其中,反射层位于覆膜底部,抗紫外线层位于覆膜顶部,与空气直接接触。抗紫外线层的底层位于反射层的顶层表面,反射层的底面通过粘合剂粘附于金属管的内壁。前述应用于本发明的粘合剂没有特别说明,包括但不限于SP-7533胶水(3M公司)、YM-036丙烯酸酯胶水(苏州德益威粘合剂有限公司)。

[0006] 所述的金属管为内壁抛光的金属管且金属管壁厚度为0.5~1mm。

[0007] 反射层是由聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚甲基丙烯酸甲酯膜重复交替叠加组成,反射层的底层和顶层都是聚萘二甲酸乙二醇酯膜,重复交替叠加的总层数为301~3001层;聚萘二甲酸乙二醇酯膜的每层厚度为0.07~0.09微米,聚甲基丙烯酸甲酯膜的每层厚度为0.09~0.11微米,总层数优选为601~3001层,最优选为2551~3001层。

[0008] 抗紫外线层是由聚萘二甲酸乙二醇酯膜组成,包括1层位于抗紫外线层顶层的折射率为1.64~1.67的聚萘二甲酸乙二醇酯膜和5~11层位于抗紫外线层底层折射率为1.64~1.88的聚萘二甲酸乙二醇酯膜。所述的抗紫外线层中的位于顶层的聚萘二甲酸乙二醇酯膜每层厚度为15~20微米,位于底层的聚萘二甲酸乙二醇酯膜每层厚度为12~25微米,优选15~20微米。

[0009] 所述的“折射率为 1.64~1.88 的聚萘二甲酸乙二醇酯膜”是将折射率为 1.64~1.67 的聚萘二甲酸乙二醇酯膜进行单轴向拉伸后得到,拉伸前和拉伸后薄膜延伸方向的长度的比率为 1:7。单轴向拉伸可以增加薄膜特定方向上的折射率。所述的“5~11 层位于抗紫外线层底层折射率为 1.64~1.88 的聚萘二甲酸乙二醇酯膜”由拉伸后的膜依次叠加得到,在叠加时需调整膜的朝向,使相邻两层膜的单轴向拉伸方向呈 30~150° 夹角。

[0010] 本发明的所述的单轴向拉伸是指沿一个轴向拉伸,也就是只施加一个轴向正应力,无其他方向的受力。

[0011] 本发明所述的聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚甲基丙烯酸甲酯膜重复交替叠加是指在聚萘二甲酸乙二醇酯膜的上层是聚甲基丙烯酸甲酯膜,而在聚甲基丙烯酸甲酯膜的上层是聚萘二甲酸乙二醇酯膜,按这个顺序有限次循环叠加。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 本发明采用由聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚甲基丙烯酸甲酯膜重复交替叠加组成反射膜,增强了导光管内壁的反射效果,此外,本发明还采用了由聚萘二甲酸乙二醇酯膜组成抗紫外线层位于反射层的上方,极大增强了导光管的抗紫外线和抗老化能力,使得整个太阳光光导照明系统的使用寿命大幅度提高;同时降低了采光罩的材质限制,可以使用透光率更强的光学塑料,一定程度上增强了采光效率和照明效果。

具体实施方式

[0014] 以下以具体实施例来说明本发明的技术方案,但本发明的保护范围不限于此:

[0015] 试剂:聚萘二甲酸乙二醇酯原料(牌号为 PEN TN8065S,厂家:美国杜邦);聚甲基丙烯酸甲酯原料(牌号为 PMMA PQQ66,厂家:日本旭化成);内壁抛光的铝合金卷材(产自上海安美特铝业有限公司)。

[0016] 实施例 1:

[0017] 导光管由金属管和覆膜组成:

[0018] 覆膜是由位于底部的反射层和位于顶部的抗紫外线层组成,为了更好地控制覆膜质量,反射层和抗紫外线层需分开制作。

[0019] 反射层是由重复交替叠加的平均厚度为 0.08 微米的聚萘二甲酸乙二醇酯膜和平均厚度为 0.1 微米的聚甲基丙烯酸甲酯膜组成,总层数为 641 层,其中,反射膜的底层和顶层均为聚萘二甲酸乙二醇酯膜。制作时需使用挤压机(青岛顺德塑料机械有限公司生产的平行双螺杆挤出机)分别以 30 千克每小时的速度释放聚萘二甲酸乙二醇酯,以 33.5 千克每小时的速度释放聚甲基丙烯酸甲酯。这两者经过共挤块(采用 CLOEREN 公司的 NanoLayer 共挤块)后得到 81 层结构的多层挤出物。让 81 层的挤出物继续通过层倍增器(由 Extrusion Dies Industries, LLC (EDI) 公司生产制作的倍增器)得到 641 层的挤出物。随后使用纵向拉幅机(由青岛顺德塑料机械有限公司生产的纵向拉幅机)在 138℃ 下进行拉伸,得到总厚度为 0.1 毫米的膜。再使用实验室双向拉伸装置(由武汉现代精工机械有限公司生产的双向拉伸装置)在 140℃ 下进行双向拉伸,直至膜的总厚度从 0.1 毫米减小至 61 微米。完成后的反射层膜室温冷却待用。

[0020] 抗紫外线层是由顶层和底层组成:顶层是厚度为 18 微米、折射率为 1.64~1.67 聚萘二甲酸乙二醇酯膜(可使用普通单流道模头挤出制作,这里使用的是 CLOEREN 公司的

Epoch V 模头), 底层是由 7 层折射率为 1.64~1.88 之间的带双折射的聚萘二甲酸乙二醇酯膜依次叠加组成, 每层膜的平均厚度为 15 微米。折射率为 1.64~1.88 之间的带双折射的聚萘二甲酸乙二醇酯膜的制作方法是: 先使用普通单流道模头(这里使用的是 CLOEREN 公司的 Epoch V 模头)挤出平均厚度为 105 微米的聚萘二甲酸乙二醇酯膜, 然后使用纵向拉幅机在 135°C 的温度下对 105 微米的薄膜进行单轴向拉伸, 膜在拉伸前和拉伸后延拉伸方向的长度的比率为 1:7, 拉伸后得到的 15 微米厚度的聚萘二甲酸乙二醇酯膜需在室温下冷却待用。

[0021] 金属管的基材选择厚度为 0.5mm 的内壁抛光的铝合金卷材。加工时通过在卷材的内壁涂布 SP-7533 (3M 公司生产) 粘合剂来粘合本实施例中制备的反射层底面。随后在反射层上依次覆上 8 层本实施例中抗紫外线层的膜并用压辊压紧(压强为 12 千帕, 温度为控制在 80~130 摄氏度)。在上述覆膜过程中, 要调整 7 层带双折射的聚甲基丙烯酸甲酯膜的水平朝向, 使 7 层带双折射的聚甲基丙烯酸甲酯膜的相邻两层的纵向拉伸的方向呈 90 度夹角(在本实例中因设备限制该步骤采用手工完成, 即使用滚筒、硅胶压力辊等工具手工覆膜以便于控制覆膜的水平朝向)。由于各层膜的连接面均为同一成份的聚合物, 膜间的附着力较强, 覆膜叠加时无需添加粘合剂。

[0022] 制作完成后的卷材在加覆保护膜的基础上被裁切并卷板。用铝箔胶带连接卷材的两端, 使卷材呈圆管状, 即可得到导光管。

[0023] 实施例 2:

[0024] 在实施例 1 的基础上, 其他条件和实施例 1 相同, 将反射模制作过程中经过共挤块后得到挤出物调整为 201 层(调节共挤块的参数设置), 这样最后能得到 1601 层的反射膜。反射膜的层数越多, 反射膜的反射效果越好, 但是制作成本也相应的增加。