

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 6/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03802088.2

[45] 授权公告日 2006年12月6日

[11] 授权公告号 CN 1288461C

[22] 申请日 2003.3.10 [21] 申请号 03802088.2

[30] 优先权

[32] 2002.4.9 [33] US [31] 10/119,056

[86] 国际申请 PCT/US2003/007054 2003.3.10

[87] 国际公布 WO2003/087892 英 2003.10.23

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.9

[73] 专利权人 肖特公开股份有限公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 因卡·亨策 布里吉特·佐默

迈克尔·魏瑟尔 卢瓦克·巴伯代特

审查员 陈亚娟

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 樊卫民 顾红霞

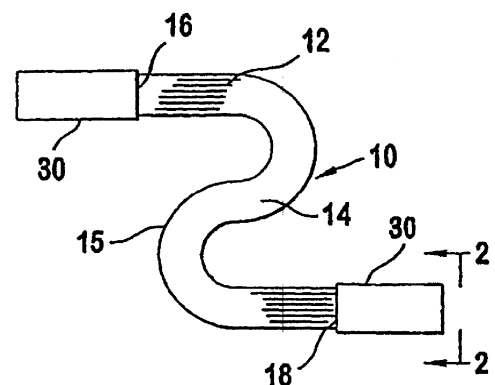
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有居中的干涉配合套环的挠性光纤电缆

[57] 摘要

本发明提供一种挠性光纤电缆，具有组成一个光纤束的多个光纤，该光纤束具有挠性中心部和两个非挠性的端部，在中心部的光纤可以相对于光纤束内的其他光纤移动。每个非挠性端部包括厚度基本一致的保护层，并且所述保护层从与端部的自由端向内隔开的位置开始在端部外表面上延伸。套环位于保护层内并且与其干涉配合，因此端部位于套环的中心。粘合材料位于套环与非挠性端部之间，从与端部自由端向内隔开的位置到该自由端，以便将套环连接到非挠性端部。



1. 一种挠性光纤电缆，包括组成光纤束的多个光纤，所述光纤束具有挠性中心部和两个非挠性端部，在中心部的光纤可以相对于光纤束内的相邻光纤移动，在端部的多个光纤以预定的布置接合在一起，每个非挠性端部包括：

厚度基本一致的保护层，保护层从向内与每个端部自由端隔开的位置开始在其外表面上延伸；

套环，位于保护层周围并且与其干涉配合，因此端部位于套环中心；

粘合材料，位于套环与非挠性端部之间，从向内与端部自由端隔开的位置到其自由端，以将套环与非挠性端部相连。

2. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，一同拉拔光纤束与多个可沥滤的隔离纤维，并且沥滤挠性中心部，从而所述纤维可以彼此相对移动。

3. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，保护层是能够抵抗沥滤且可以机加工的蜡。

4. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环的横截面基本为方形。

5. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环的横截面基本为圆形。

6. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环由聚合物材料制成。

7. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环由金属材料

制成。

8. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，保护层为厚度约 0.25mm~约 5mm 的蜡层。

5

9. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环具有的几何形状不同于端部的几何形状，并且保护层在与接触区域隔开的位置与套环的内表面接触。

10

10. 如权利要求 1 所述的挠性光纤电缆，其中，套环具有的内径大于端部的横向截面的尺寸。

11. 一种制造具有挠性中心部和两个非挠性端部的光纤电缆的制造方法，该方法包括：

15

向端部涂覆大致均匀的保护层；

从向内与每个端部自由端隔开的位置到其自由端，从每个端部去除一部分保护层；

将每个端部插入套环内，所述套环与保护层具有干涉配合，使端部在相应套环内位于中心；和

20

将套环粘结到相应的端部，粘合材料位于每个套环与相应端部之间，从向内与每个相应端部自由端隔开的位置到其自由端。

25

12. 权利要求 11 所述的方法，其中，利用光纤的熔融束和可沥滤的隔离物形成光纤电缆，而且还包括在端部被涂层之后对中心部进行沥滤。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其中，粘合材料为两种成分的环氧树脂。

30

14. 如权利要求 11 所述的方法，其中，去除一部分蜡层的步骤

包括对位于端部的自由端处的保护层进行加工。

15. 如权利要求 11 所述的方法，其中，保护层为蜡，并且对端部进行涂层包括在热蜡中浸蘸端部。

具有居中的干涉配合套环的挠性光纤电缆

5 技术领域

本发明涉及成像光纤，特别涉及一种具有挠性中心部和保持在保护性套环内的非挠性端部的光纤电缆。

背景技术

10 在成像光纤和用于信号传输的光纤领域，已知利用加热和拉拔玻璃纤维来制造光纤束，所述玻璃纤维被可沥滤的隔离物隔开或被其密封以形成熔合的光纤束。光纤束的端部被遮住或保护，然后将光纤束置于沥滤剂内，该沥滤剂将可沥滤隔离物从保护端之间的光纤束中心部沥除。这导致中心部为挠性的。优选光纤束由保护套覆盖，以形成
15 挠性光纤电缆。

通常，为了保护端部免受损坏并使端部连接到连接器内，而将套环或套管连接到非挠性端部。这可在沥滤前或沥滤后进行。当需要将光纤束的端部位于套环内中间时，一般光纤不会正好位于套环内，这是因为光纤会下沉到作为粘合材料的套环的下侧，该套环将光纤束的端部连接到套环芯上。当可以使用具有较小内部尺寸的套环时，其可导致将光纤束端部插入套环内时产生问题，并且光纤束外部纤维会损坏。
20

25 另外，对于由玻璃纤维或合成纤维制成的光纤束，通常套环被卷缩到光纤束端部之外。由于光纤束直径可以随着光纤的尺寸和生产条件的变化而大幅变化，将套环卷缩到光纤束上时，如果光纤束直径很小，则会使二者之间的连接很松，而如果光纤束直径太大时，则会使外部光纤损坏。
30

最好提供一种挠性光纤电缆和制造这种电缆的方法，其不仅具有不压迫光纤束端部上的套环的优点，还使光纤束端部在套环内居中。最好还提供一种光纤电缆组件及其组装方法，使得对电缆内的端部光纤损坏较小。

5

发明内容

简言之，本发明提供一种挠性光纤电缆，其具有多个组成光纤束的光纤，该光纤束具有挠性中心部和两个非挠性端部，在中心部的光纤可以相对于光纤束内的相邻光纤移动，在端部的多个光纤以预定的布置接合在一起。每个非挠性端部包括厚度基本一致的保护层，保护层从向内与端部自由端隔开的位置开始在其外表面上延伸。套环位于保护层周围并且与其干涉配合，因此端部位于套环中心。粘合材料位于套环与非挠性端部之间，从向内与端部自由端隔开的位置到其自由端，以将套环与非挠性端部相连。

15

另一方面，本发明提供一种制造具有挠性中心部和两个非挠性端部的光纤电缆的制造方法。该方法包括如下步骤：

向端部涂覆大致均匀的保护层；

从向内与每个端部自由端隔开的位置到其相应的自由端，从每个端部去除一部分保护层；

20

将每个端部插入套环内，所述套环与保护层具有干涉配合，使端部在相应套环内位于中心；和

将每个套环粘结到相应的端部，粘合材料位于每个套环与相应端部之间，从向内与每个相应端部自由端隔开的位置到其相应的自由端。

25

附图说明

结合附图会更好理解本发明上述简述以及下列对优选实施例的详细说明。为示意目的，在附图中示出优选实施例。应当理解，本发明不局限于所示的准确布置。

30

- 图 1 为根据本发明的挠性光纤电缆的视图；
图 2 为示出图 1 中挠性光纤电缆端部套环的端视图；
图 3 为穿过图 1 中光纤电缆端部的剖面图；
图 4 为本发明另一实施例的挠性光纤电缆端部的横向剖视图；
5 图 5 根据本发明的挠性光纤电缆端部的又一实施例的横向剖视图；
图 6 为示出涂层粘度与涂层厚度之间关系的曲线图。

具体实施方式

- 10 在下述说明中，为方便起见，使用特定术语并且不应该认为是对本发明的限定。术语“一个”定义为包括一个或多个参照项，除非特别说明。术语“阵列”这里包括任何类型的有序、二维光纤端部布置，例如挠性成像光纤束。

- 15 现在参照图 1，示出挠性光纤电缆 10。电缆 10 包括多个组在一起形成光纤束 14 的光纤 12，光纤束 14 具有挠性中心部 15 和两个非挠性端部 16、18，挠性中心部 15 内的光纤 12 可以相对于光纤束 14 内的相邻光纤 12 移动，非挠性端部 16、18 内的多个光纤 12 以预定的布置接合在一起，例如图 2 所示的布置。

- 20 如图 3 所示，每个非挠性端部 16、18 包括厚度基本一致的保护层 20，其从向内与端部 16、18 的自由端 24 隔开的位置 22 开始在光纤束的外表面上延伸。优选保护层 20 为可以进行机加工的蜡，并且在优选实施例中为德国 Offenbach 的 Loeffler GMBH 公司生产的
25 ISOLOX-TG。此类型的蜡一般用作防腐的保护蜡，但是发现它在本发明中非常有用。该蜡在 80°C—90°C 下融化，该温度高于在光纤束刻蚀工艺中通常使用的温度。尽管优选使用这种类型的蜡，根据本发明也可以使用其他类型的保护涂层或保护蜡。

- 30 优选利用浸蘸光纤束 14 的非挠性端部 16、18 的方式施加蜡。蜡

涂层的厚度受到浸蘸工艺的影响。蜡越热，其粘度越低，蜡涂层越薄。涂层厚度与优选蜡的粘度之间的关系示于图 6 中。因此，可以在相当程度上控制蜡的厚度，使得涂层厚度大概为 0.15mm 成为可能。优选地，光纤束 14 上的蜡涂层的厚度大概为 0.25mm 至约 5mm。更优选地，厚度在 1mm—3mm 范围内，更优选为 1mm 左右。施加保护层 20 后，去除或机加工去除端部 16、18 的自由端 24 与点 22 之间的保护层端部。

仍然参照图 2 和图 3，套环 30 位于保护层 20 周围并与其干涉配合，使得端部 16、18 在套环 30 内居中。优选保护层 20 的外部横截面面积略大于套环 30 的内部横截面面积，因此二者间存在着干涉配合，并且需要施力来使光纤束 14 的端部 16、18 压入到相应的套环 30 内。在插入过程中将多余的蜡（或其他涂层材料）磨掉。优选地，套环 30 由金属制成。但是，它也可由合成材料制成，并且可以具有不同的内外截面，以便与光纤电缆端部 16、18 的几何形状相匹配。

也可以利用具有的内部横截面不同于光纤束端部外部横截面的套环，如图 4 所示。图 4 中，使用圆形的套环 40 与方形横截面的光纤束 14 相连。由于横截面几何形状不同，只有光纤束 14 的涂蜡的角部与套环 40 的内表面接触。但是，这足以使光纤束 14 的端部 16、18 在套环 40 内居中。在以这种方式制造的示例中，制造方形横截面的光纤束 14，其边缘长度约 3mm。其居中安装在内径为 4mm 的圆形横截面的套环 40 内，套环的外径为 6mm 长度为 2.5cm。

再次参照图 3，粘合剂 32 位于套环 30 与非挠性端部 16、18 之间，从向内与端部 16、18 隔开的位置到其自由端 24。优选地，粘合剂为两种成分的环氧树脂，其具有在凝固时收缩最小的性质，以便防止从套环 30 内表面脱离。也可使用其他粘合剂，如丙烯酸或硅树脂。

优选地，套环 30 的长度大于端部 16、18 的横向截面尺寸。例如，

对于具有圆形横截面的光纤束，套环 30 的内径应该大于光纤束的直径。对于方形横截面或其他形状横截面的光纤束，套环的内部尺寸优选大于横穿其横截面的最大横向尺寸。这有助于确保光纤束端部 16、18 在套环 30 内居中。

5

现在参照图 5，示出光纤电缆 10' 另一个优选实施例，其中，光纤束端部 16'、18' 具有圆形横截面。套环 40 也为圆形横截面。蜡层 20' 具有足够的厚度，使得在安装套环 40 到光纤束端部 16'、18' 之上时，在蜡层 20' 与套环 40 的内表面之间产生干涉配合。

10

为了制造具有挠性中心部 14 和非挠性端部 16、18 的光纤电缆 10，光纤束的端部 16、18 涂覆由厚度基本一致的蜡 20。然后将一部分蜡层 20 从每个端部 16、18 从向内与每个端部 16、18 的自由端 24 隔开的位置 22 到其相应的自由端 24 之间去除。然后将每个端部 16、18 插入套环 30、40 内。套环与蜡层 20 的干涉配合导致端部 16、18 在安装时在相应的套环内居中。套环 30、40 粘结到相应的端部 16、18，粘合剂 32 位于套环和相应的端部之间，从向内与每个端部 16、18 的自由端 24 隔开的位置 22 到其自由端 24 之间。

15

20

当光纤电缆 10 由玻璃光纤 12 的熔合束 14 形成时，所述光纤由可沥滤的隔离物隔开，在此情况下，沥滤电缆 10 的中心部 14，以便溶解可沥滤的隔离物，使得中心部 15 内的光纤 12 可以彼此相对自由移动。为此，光纤电缆 10 由玻璃纤维或合成纤维制成时，端部 16、18 通过粘结工艺而保持在一起，并且不需要沥滤中心部。然而，在此情形下，由于消除了由于现有已知的利用合成纤维的卷缩壳体所导致的损坏，将套环 30、40 安装在端部 16、18 上也是有利的。

25

30

根据本发明的光纤电缆 10、10' 及其制造方法具有的优点是，不必挤压光纤束 14 的端部 16、18 周围的套环 30、40。而且，涂层过程消除了光纤束 10 的横截面几何形状的微小不规则，并且产生了用于

安装套环的光滑表面。通过监控施加蜡和蜡层 20 的外径，可以消除由于光纤束横截面变化导致的困难，并且可以实现光纤束 14 的端部 16、18 在套环 30、40 内的精度极高的准确定位，在生产中该精度可提供大约 1% 以内的对齐。

5

本发明基本说明了方形和圆形横截面的光纤束和套环，本领域技术人员将认识到光纤束端部可以具有多种横截面形状，也可以使用具有适当形状的套环。

10

尽管详细说明了本发明的优选实施例，本发明但不局限于上述特定实施例，应当认为这只是示例性的。可以开发本发明的其他修改和延拓，所有这些修改都应当被认为是在由本发明后附权利要求所限定的范围内。

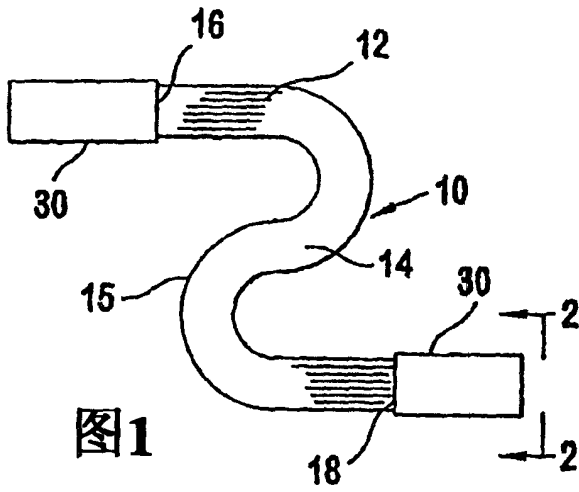


图1

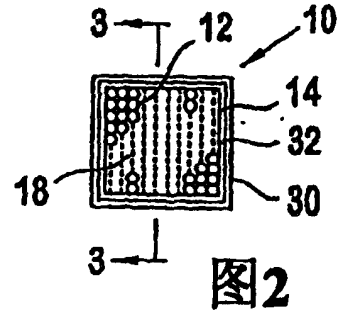


图2

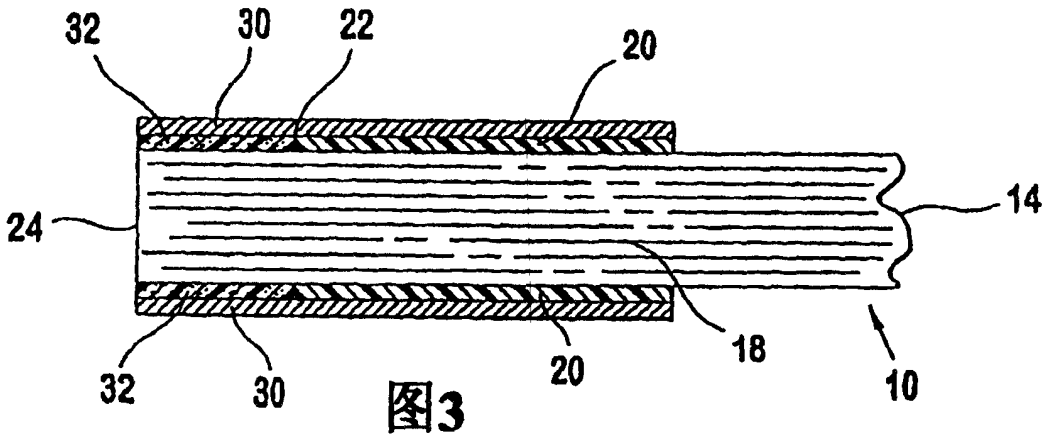


图3

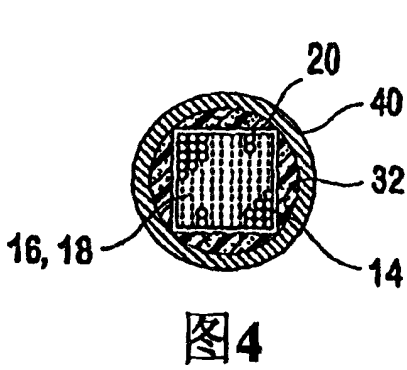


图4

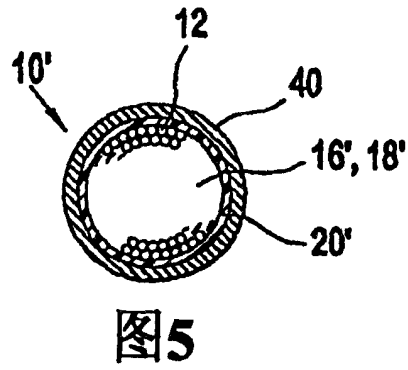


图5

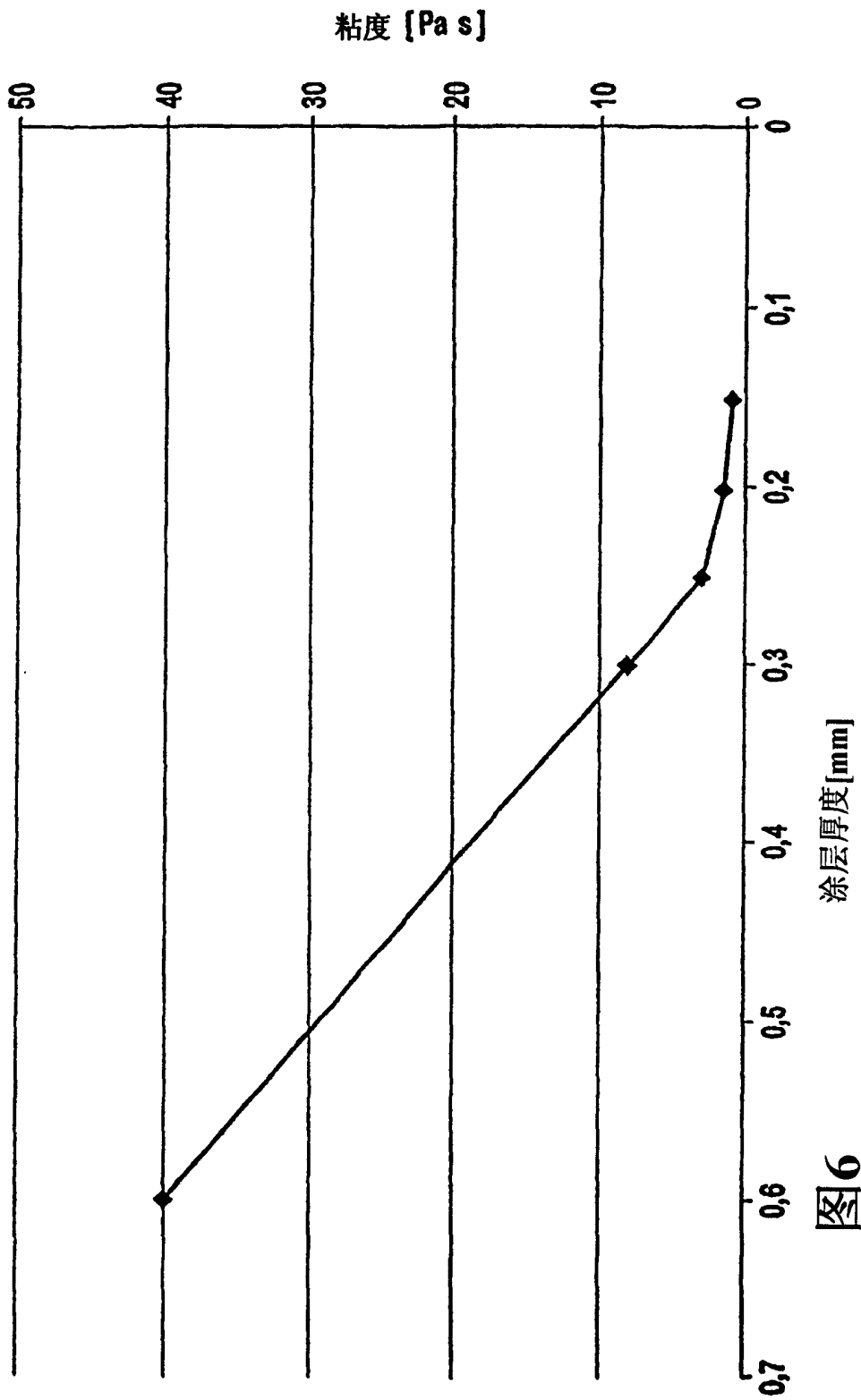


图6