



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688953 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 26

(21) 申请号 200880000619. 5

(22) 申请日 2008. 02. 15

(30) 优先权数据

60/901, 404 2007. 02. 15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/002141 2008. 02. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02008/100632 EN 2008. 08. 21

(73) 专利权人 先进科技控股有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 迈克尔·A·温特哈尔特

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 党晓林

(51) Int. Cl.

G02B 6/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0131834 A1, 2004. 07. 08, 全文.

US 2006/0289189 A1, 2006. 12. 28, 全文.

US 4344669 A, 1982. 08. 17, 全文.

W0 02/41054 A1, 2002. 05. 23, 全文.

审查员 邵萌

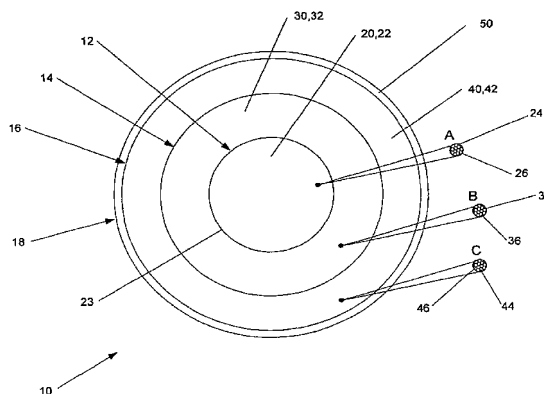
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电导体以及用于电导体的芯

(57) 摘要

本发明涉及一种用于电导体的芯。该芯包括：内芯部件、中间包覆部件和外包覆部件。所述内芯部件包括位于第一树脂基体内的多个玻璃基绞合构件。所述中间包覆部件围绕所述内芯部件，并包括位于第二树脂基体内的多个碳绞合构件。所述外包覆部件围绕所述中间包覆部件，并包括位于第三树脂基体内的多个玻璃基绞合构件。所述第一树脂基体和所述第二树脂基体基本上相互独立，并在边界处汇合。还公开了电导体和制造方法。



1. 一种用于电导体的芯,该芯包括:
内芯部件,其包括位于第一树脂基体内的多个玻璃基绞合构件;
中间包覆部件,其围绕所述内芯部件,并包括位于第二树脂基体内的多个碳绞合构件;
以及
外包覆部件,其围绕所述中间包覆部件,并包括位于第三树脂基体内的多个玻璃基绞合构件,
其中,所述第一树脂基体和所述第二树脂基体相互独立,并在边界处汇合。
2. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述第一树脂基体和所述第二树脂基体包括不同的材料。
3. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述内芯部件包括多个基本无硼的E玻璃绞合构件。
4. 根据权利要求3所述的芯,其中,所述内芯部件主要包括多个基本无硼的E玻璃绞合构件。
5. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述外包覆部件包括多个基本无硼的E玻璃绞合构件。
6. 根据权利要求5所述的芯,其中,所述外包覆部件主要包括多个基本无硼的E玻璃绞合构件。
7. 根据权利要求1所述的芯,其还包括绕所述外包覆部件延伸的保护涂层。
8. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述中间包覆部件的横截面面积与所述外包覆部件的横截面面积大致相同。
9. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述第一树脂基体包括UV固化树脂,而且其中,所述第二树脂基体和所述第三树脂基体都包括非UV固化树脂。
10. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述内芯部件包括E玻璃、D玻璃、E-CR玻璃、S玻璃、R玻璃、RH玻璃、S2玻璃中的至少一种。
11. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述内芯部件基本没有碳纤维线股。
12. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述中间包覆部件和所述外包覆部件中的至少一个以 1° 到 40° 之间的角度螺旋卷绕。
13. 根据权利要求1所述的芯,其中,所述中间包覆部件包括多个径向向外的层。
14. 一种电导体单元,其包括由电导体围绕的芯,该芯还包括:
内芯部件,其包括位于第一树脂基体内的多个玻璃基绞合构件;
中间包覆部件,其围绕所述内芯部件,并包括位于第二树脂基体内的多个碳绞合构件;
以及
外包覆部件,其围绕所述中间包覆部件,并包括位于第三树脂基体内的多个玻璃基绞合构件,
其中,所述第一树脂基体和所述第二树脂基体相互独立,并在边界处汇合。
15. 根据权利要求14所述的电导体单元,其中,所述电导体包括绕所述外包覆部件延伸的多个线股。
16. 根据权利要求14所述的电导体单元,其中,所述第一树脂基体和所述第二树脂基体包括不同的材料。

17. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述内芯部件包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件。

18. 根据权利要求 17 所述的电导体单元,其中,所述内芯部件主要包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件。

19. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述外包覆部件包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件。

20. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述外包覆部件的所述玻璃基绞合构件从包括以下玻璃的组中选择:E 玻璃、D 玻璃、E-CR 玻璃、S 玻璃、R 玻璃、RH 玻璃和 S2 玻璃。

21. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其还包括绕所述外包覆部件延伸的保护涂层。

22. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述中间包覆部件的横截面面积与所述外包覆部件的横截面面积大致相同。

23. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述第一树脂基体包括 UV 固化树脂,而且其中,所述第二树脂基体和所述第三树脂基体都包括非 UV 固化树脂。

24. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述内芯部件包括 E 玻璃、D 玻璃、E-CR 玻璃、S 玻璃、R 玻璃、RH 玻璃、S2 玻璃中的至少一种。

25. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述内芯部件基本没有碳纤维线股。

26. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述中间包覆部件和所述外包覆部件中的至少一个以 1° 到 40° 之间的角度螺旋卷绕。

27. 根据权利要求 14 所述的电导体单元,其中,所述中间包覆部件包括多个径向向外的层。

28. 一种形成用于电导体的芯的方法,该方法包括以下步骤:

用嵌在第一树脂基体中的多个第一纤维线股形成内芯部件;

至少部分地固化所述内芯部件的所述树脂基体;

绕所述内芯部件形成具有嵌在第二树脂基体内的多个第二纤维线股的中间包覆部件;

绕所述中间包覆部件形成具有嵌在第三树脂基体内的多个第三纤维线股的外包覆部件;以及

固化所述中间包覆部件和所述外包覆部件中的每一个的树脂基体。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,至少部分固化所述内芯部件的所述步骤还包括完全固化所述内芯部件的步骤。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,至少部分固化所述内芯部件的所述步骤包括 UV 固化步骤。

31. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,形成中间包覆部件和形成外包覆部件的所述步骤基本同时地进行。

32. 根据权利要求 28 所述的方法,其还包括涂布所述外包覆部件的步骤。

33. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,两个形成步骤中的至少一个步骤还包括螺旋卷绕各中间包覆部件和外包覆部件的纤维线股的步骤。

电导体以及用于电导体的芯

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2007 年 2 月 15 日提交的题为“Electrical Conductor and Core for An Electrical Conductor”(电导体和用于电导体的芯)的美国临时专利申请 No. 60/901,404 的优先权,这里通过引用结合该申请的全部说明。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及电传输和配电线缆,更加具体地涉及一种电导体,其具有包括复合结构的芯。

背景技术

[0004] 随着对电的需求越来越大,对传输和配电线缆的需求也越来越大。随着电力需求的上升,要不断地安装新的电缆。此外,为了提高容量,要用具有更大容量的线缆对其他的电设备重新布线。

[0005] 传统上,这样的电缆包括卷绕在绞合铝导体内的中央绞合钢芯。这样的线缆已使用了几十年,而几乎没有改变。这些线缆具有多个缺点,其中之一是在某些气候条件下和在某些运行条件下会过度下垂。而且,这样的线缆在其他环境中易于腐蚀。

[0006] 为了克服这些缺点,已经提出了其他的复合解决方案。在美国专利 No. 7,060,326、美国公报 No. 2004-0131834、No. 2004-0131851、No. 2005-0227067、No. 2005-0129942、No. 2005-0186410、No. 2006-0051580、美国临时专利申请 No. 60/374,879 和 PCT 公报 No. W003/091008 中描述了一些这样的解决方案,这里通过引用结合上述各专利或申请的全部公开内容。这样的解决方案用复合材料替代中央绞合钢芯,该复合材料具有芯部件和外部件,该芯部件由嵌在基体内的碳纤维材料形成,而该外部件由嵌在树脂内的非碳的纤维材料形成。所述芯通过用拉挤模具拉挤各种纤维而形成。

[0007] 这样的纤维同样具有若干缺点。尽管复合材料抗腐蚀,而且不容易下垂,但是纤维结构以及制造纤维结构的方法导致不均匀的芯,对特定的应用而言,这样的芯的强度可能不够。而且,设置碳纤维限制了对这样的芯的期望。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种包括复合材料的用于电导体的芯。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种具有复合芯的电导体。

[0010] 本发明的再一目的在于提供一种用以形成与电导体一起使用的复合芯的制造方法。

[0011] 参照本说明书、权利要求书和附图将明了这些目的以及其他目的。

[0012] 在本发明的一个方面中,本发明包括一种用于电导体的芯。该芯包括内芯部件、中间包覆部件和外包覆部件。所述内芯部件包括位于第一树脂基体内的多个玻璃基绞合构件。所述中间包覆部件围绕所述内芯部件,并包括位于第二树脂基体内的多个碳绞合构件。

所述外包覆部件围绕所述中间包覆部件,并包括位于第三树脂基体内的多个玻璃基绞合构件。所述第一树脂基体和所述第二树脂基体基本上相互独立,并在边界处汇合。

[0013] 在一个实施方式中,所述第一树脂基体和所述第二树脂基体包括不同的材料。

[0014] 在另一优选实施方式中,所述内芯部件包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件,或 S 玻璃绞合构件。在一个这样的实施方式中,所述内芯部件主要包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件。

[0015] 在另一优选实施方式中,所述外包覆部件包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件或 S 玻璃。在一个这样的实施方式中,所述外包覆部件主要包括多个基本无硼的 E 玻璃绞合构件或 S 玻璃绞合构件。

[0016] 优选的是,所述芯包括绕所述外包覆部件延伸的保护涂层。

[0017] 在另一优选实施方式中,所述中间包覆部件和所述外包覆部件均包括横截面面积。所述中间包覆部件的横截面面积与所述外包覆部件的横截面面积基本相同。

[0018] 在另一优选实施方式中,所述第一树脂基体包括 UV 固化树脂。此外,所述第二树脂基体和所述第三树脂基体都包括非 UV 固化树脂。

[0019] 在再一优选实施方式中,所述内芯部件包括 E 玻璃、D 玻璃、E-CR 玻璃、S 玻璃、R 玻璃、RH 玻璃、S2 玻璃中的至少一种。在另一这样的实施方式中,所述内芯基本没有碳纤维线股。

[0020] 优选的是,所述中间包覆部件和所述外包覆部件中的至少一个以 1° 到 40° 之间的角度螺旋卷绕。

[0021] 在另一实施方式中,所述中间包覆部件包括多个径向向外的层。

[0022] 在本发明的另一方面中,可绕所述外包覆部件卷绕电导体。在一个实施方式中,所述电导体包括绕所述外包覆部件延伸的多个线股。

[0023] 在本发明的再一方面中,本发明包括一种形成用于电导体的芯的方法,该方法包括以下步骤:(a) 用嵌在第一树脂基体中的多个第一纤维线股形成内芯部件;(b) 至少部分地固化所述内芯部件的所述树脂基体;(c) 绕所述内芯部件形成具有嵌在第二树脂基体内的多个第二纤维线股的中间包覆部件;(d) 绕所述中间包覆部件形成具有嵌在第三树脂基体内的多个第三纤维线股的外包覆部件;以及(e) 固化所述中间包覆部件和所述外包覆部件中的每一个的树脂基体。

[0024] 在一优选实施方式中,至少部分地固化所述内芯部件的所述步骤还包括完全固化所述内芯部件的步骤。

[0025] 在另一优选实施方式中,至少部分固化所述内芯部件的所述步骤包括 UV 固化步骤。

[0026] 优选的是,形成中间包覆部件和形成外包覆部件的所述步骤基本同时地进行。

[0027] 在一优选的实施方式中,所述方法还包括涂布所述外包覆部件的步骤。

[0028] 在另一优选实施方式中,两个形成步骤中的至少一个步骤还包括螺旋卷绕各中间包覆部件和外包覆部件的纤维线股的步骤。

附图说明

[0029] 以下将参照附图描述本发明,附图中:

- [0030] 图 1 为本发明的芯的剖面图,具体示出了其三个放大部分,即放大部分 A、B 和 C ;
- [0031] 图 2 为本发明的制造芯的方法的示例性实施方式的示意图 ;
- [0032] 图 3 为具有本发明的芯的电导体的剖面图 ;
- [0033] 图 4 为在示例性塔或立柱之间延伸的电导体的侧视图 ;
- [0034] 图 5 为本发明的芯的可选实施方式的剖面图 ;而且
- [0035] 图 6 为本发明的芯的实施方式的俯视图,示出了中间包覆部件和外包覆部件沿着相反方向的部分螺旋卷绕。

具体实施方式

[0036] 本发明可以有多种不同形式的实施方式,但是附图所示和这里所描述的是一具体实施方式,应理解,本公开应被认为是对本发明的原理的示例性说明,而不是用于将本发明限制于图示的实施方式。

[0037] 应理解的是,这里提及的相同或类似元件和 / 或部件在全部附图中用相同的附图标记标识。此外,应理解的是,这些附图仅仅是对本发明的示例性说明,为了使图面清楚,其中一些部件已经脱离了实际大小。

[0038] 现在参照附图,特别是参照图 3,用附图标记 100 表示电导体。这种与本发明相关的电导体通常称为绞合架空传输和配电导体。通常,这样的导体用于传输和分配高压电力,从而例如形成国家电网的主干线。参照图 4,该电导体通常架设在各种尺寸的电线杆和塔 110 之间。这种电导体的系统工作电压通常在 2400 伏到 765,000 伏的范围内,但不限于此。

[0039] 电导体 100 包括芯 10 和围绕的电导体 102。芯 10 在图 1 中更为详细地示出,其包括内芯部件 12、中间包覆部件 14、外包覆部件 16 和保护涂层 18。芯在形成时包括柔性且可弯曲的构件,该构件在具有弹性的同时能卷绕在传统卷轴周围,以用于运输和安装。

[0040] 整个电导体有着多种不同的尺寸,从而可构造为承载多种不同的和变化的负荷。一般而言,架空导体具有以下针对尺寸的通用名称,即, Linnet、Hawk、Dove、Grosbeak、Drake、Cardinal、Bittern、Lapwing、Chukar 和 Bluebird。在低温下,这些不同尺寸的导体承载 500 安培 (75℃) 和超过 3200 安培 (180+℃) 的电流。各种尺寸的电导体的芯的直径在约 0.2”到约 0.5”的范围内。

[0041] 内芯部件 12 包括嵌入在树脂基体 26 内的多个绞合构件 24。内芯部件限定直径 20,其通常为基本均匀的圆形结构。内芯部件的具体直径随着线缆的种类和线缆的额定容量而变化。举例来说,可以设想,对于较小尺寸的线缆,即 linnet、hawk 和 dove 线缆,内芯的直径可以在 0.03125”和 0.9375”之间。对较大尺寸的线缆,即 drake 线缆以及更大尺寸的线缆,内芯可大于 0.9375”,例如为 0.1875”以上。上述实施例仅仅出于示例性目的,而不是限定性的。

[0042] 绞合构件 24 沿着芯的长度大致平行地纵向延伸。优选的是,各绞合构件包括不含有任何硼的 E 玻璃材料。有利的是,无硼 E 玻璃在拉伸载荷作用的同时在有水的情况下受到放电作用时具有抗应力腐蚀性和抗脆性断裂性,因而是特别有用的。优选的是,这种纤维的直径约为 13±1 微米,不过不限于此。在这样的实施方式中,纤维指的是 410TEX,每磅具有约 1200 码。通常,芯的玻璃与树脂的比约为 80 : 20±2。这种纤维的抗拉强度约在 500 至 550ksi 之间。在其他实施方式中,内芯还可包括 E 玻璃、D 玻璃、E-CR 玻璃、S 玻璃、R 玻

璃、RH 玻璃、S2 玻璃等中的任何一种或多种。此外,可设想在其内掺入一些碳纤维,不过在绝大多数情况下,在最优选实施方式中内芯基本不含有碳纤维。

[0043] 第一基体 26 可包括与绞合构件 24 相容的任何数量的不同树脂。例如,基体 26 可包括聚酯、乙烯酯、环氧树脂、环氧树脂 / 丙烯酸酯、酚醛树脂、聚氨酯、热塑性塑料等。由于芯组合物的玻璃化温度 (T_g) 在 190°C 和 210°C 之间,从而基体即使不被暴露在超过该温度的环境下,其也通常必须能适于长时间地暴露在接近该温度的环境下。在所设想的实施方式中,基体树脂包括最高 T_g 约为 226°C 的高温环氧酐。

[0044] 如以下将针对制造方法加以说明的那样,特别优选的是,在拉挤中间包覆部件和外包覆部件之前固化内芯部件。这确保了中间层和外层能合适地定心,且能预先防止在固化过程中下垂。而且,在施加外芯之前单独固化内芯极大地促进了芯整体的正确固化。再者,不同部件的单独固化使得可使用不同的树脂系,这样使树脂满足与其相关联的特定纤维,而且能在复合芯内的不同部位采用不同的树脂。此外,内芯的单独固化便于中间包覆部件的定心。

[0045] 在图 1 中将中间包覆部件 14 示出为包括横截面构造 30、径向厚度 32、中间绞合构件 34 以及树脂基体 36。中间部件基本均匀地围绕内芯部件的外周。该中间包覆部件和内芯部件相配合而形成界面 23。中间包覆部件的横截面构造包括大致环状的结构,其包括基本均匀的径向厚度 32。可设想,该径向厚度例如可以在 $0.0625''$ 和 $0.375''$ 之间,这取决于整个电导体的具体尺寸。在优选实施方式中,该中间包覆部件包括直径约在 6.9 至 7.2 微米之间的纤维。优选的是,纤维与树脂基体的比约为 $80 : 20 \pm 2$ 。

[0046] 中间绞合构件 34 沿着芯的长度基本平行地纵向延伸。优选的是,各绞合构件包括碳纤维材料。有利的是,碳纤维材料的热膨胀系数 (CTE) 接近 0 或甚至更低。这样的碳纤维的抗拉强度在例如 363 到 700ksi 之间。第二树脂基体 36 包括从与内芯部件的树脂基体 26 的材料相似的一组材料中选择材料。

[0047] 可设想,中间芯包括基本均匀的材料,即,碳纤维。然而,同样可设想,在中间芯内可包括多个层或多个构造。例如,可形成多个环或层 30a、30b、30c (图 5),其中每个环或层中包括不同的材料,即,不同的碳纤维成分,或散布有非碳纤维基线股 (即,玻璃等) 的碳纤维成分。

[0048] 外包覆部件层包括横截面构造 40、径向厚度 42、多个绞合构件 44 以及树脂基体 46。如同中间芯部件那样,外包覆部件优选包括嵌在树脂基体 46 内的无硼 E 玻璃纤维或 S-2 玻璃。除了无硼 E 玻璃纤维的上述优点之外,该材料还起到了在碳和导电表面上的覆盖铝层之间防止电镀腐蚀的作用。当然,可利用其他的材料,诸如确定成用于与内芯层相关地使用的材料,包括但是不限于 E 玻璃、D 玻璃、E-CR 玻璃、S 玻璃、R 玻璃、RH 玻璃、S2 玻璃等中的任何一种或多种。

[0049] 第三树脂基体 46 与第二树脂基体 36 相同或相似,且在一些实施方式中,与第一树脂基体 26 相同或相似。在优选实施方式中,树脂基体 36 和第三树脂基体 46 包括相同材料,因为这两个部件是同时形成的 (即,它们为单一材料)。在某些实施方式中,第一树脂基体不同于第二和第三树脂基体。在其他实施方式中,树脂全部是均匀的。

[0050] 外包覆部件具有基本均匀的径向厚度 42 和基本呈环状的横截面构造。优选的是,中间包覆部件的横截面面积与外包覆部件的横截面面积基本相同,以减小在制造过程中由

于加强件的不均匀分布而产生的弯曲和类似状况,因而径向厚度将彼此相关以使横截面面积基本相同。当然,可设想横截面面积是变化的。在一个实施方式中,纤维包括每磅 250 码的产出(不过可设想更高的产出)。此外,在一优选实施方式中,纤维与树脂基体的比约为 80 : 20±2。

[0051] 在某些实施方式中,例如在图 6 所示的实施方式中,芯、中间包覆和外包覆中的每一个都可绕所形成的芯的中心轴线螺旋卷绕。例如,外包覆(或其一部分)可绕芯在 1 和 40 度之间、更优选地在 1 和 7 度之间螺旋卷绕。类似的是,中间包覆(或其一部分)可螺旋卷绕(在相同或相反的方向上,如图 6 所示)。尽管在所示的实施方式中,芯不是螺旋卷绕的,但是应理解的是,芯或其一部分可以以基本相同的角度螺旋卷绕。

[0052] 保护涂层围绕着外包覆部件,且具有径向厚度 50。该保护涂层提供 UV 保护,预防表面树脂腐蚀,并预防表面漏电的潜在可能性。除了其他材料之外,该表面涂层可包括有机表面膜,例如 NEXUS 或基于 Reemay(聚对苯二甲酸乙二醇酯)的纤维、涂料、聚合物涂层(诸如基于 HETROLAC 之类的表面丙烯酸酯的涂层)。在诸如图 6 所示的实施方式之类的某些实施方式中,可省掉该保护涂层,相反,外包覆可包括最外面的涂层。

[0053] 参照图 3,电导体构件 102 可包括多根线股 104,这些线股通常由铝材料(或其合金,例如退火 1350 铝合金等)形成。一般而言,所述多根线股具有圆形横截面,并绕芯 10 卷绕。在其他实施方式中,电导体可包括这样的结构,其中,这些线股例如呈梯形,从而绕芯 10 相配合地接合。在以上结合的申请中示出了这种电导体的一个实施例,这里整体结合该特定导体结构。本领域技术人员应理解的是,本发明不限于电导体构件的任何特定构造或其特定尺寸或其线股量。而且,应理解的是,本发明不限于使用任何特定的导体材料。

[0054] 为了制造本发明的电导体 100,首先形成内芯部件。该内芯部件可通过拉挤或 UV 固化处理而形成,其中,各个绞合构件 24 被嵌入树脂基体 26(即,树脂浴等)内,随后,将其拉动通过模具或套管,从而将纤维挤压在一起,并在尺寸上限定纤维(未示出)。模具同样消除了拉挤模具之前存在的多余树脂。

[0055] 参照图 2,一旦被拉动后,内芯部件 12 然后被固化,从而形成内芯杆构件。在一个实施方式中,可设想将内芯部件完全固化,并将其卷绕在滚筒上。然后其能被解绕开,以施加中间包覆。在一个这样的实施方式中,内芯部件可被 UV 固化。在另一构造中,内芯可被拉挤和热固化/IR 固化。

[0056] 一旦被完全形成并被至少被大部分固化,中间包覆和外包覆然后被定位在内芯部件上。更具体而言,内芯部件 24 延伸穿过第二模具 200 并被校平。接着,在工作台 204 处将树脂基体 36、46 施加至中间绞合构件 34 和外绞合构件 44 中的每一构件。在施加了树脂基体后,就使中间包覆面向内芯部件的外表面,使外包覆面向中间包覆的外表面。拉动这些部件穿过第二模具或套管 200,以此去除多余的树脂基体,并在空间上使中间部件和外部件定位。最后固化树脂基体。

[0057] 与施加和固化中间部件和外部件分开地形成并优选大部分固化中间芯部件的这一处理称为“失去心轴”方法,与其他种类的复合电芯部件的形成相比,其改进了所形成的纤维及纤维的制造。具体而言,典型的处理将所有的绞合构件浸入到树脂浴中,然后将它们全部拉动通过模具,以同时地在空间上形成芯并确定其尺寸。这样的形成方法导致沿着所形成芯的长度存在变化,这些变化则导致所形成芯的性质不均匀。

[0058] 相反,在尺寸上固化的内芯部件设置成定心芯,定心芯便于均匀施加中间部件和外部件。具体而言,由于芯在尺寸上被固化,并被校平,从而基本消除了所产生的拉挤的弯曲,且可以绕芯基本均匀地进行牵拉处理。这样,所产生的芯基本均匀,并能使沿所生成芯的长度的变化最小化。而且,通过先形成芯,能更加密切地监控并更加精确地选择碳与玻璃的比。而且,基体 26 与通常和基体 46 结合的基体 36 分开,并且不同于基体 36,在基体 26 和基体 36 之间存在边界。即使在第一基体 26 在添加中间芯和基体 36 之前没有完全固化的情况下,所述两个基体也基本上相互分开,并在边界处汇合。而且,通过使碳纤维主要在内芯外部移动,能极大地提高碳纤维的有效性。

[0059] 在内包覆、中间包覆和外包覆至少部分固化从而使得所产生的芯在尺寸上基本稳定后,可在 202 处向芯施加保护涂层 50。具体而言,该保护涂层可通过多种不同的方式施加,例如喷射、编织、涂漆、涂刷、沉镀、顺序施加合成膜,等等。如上所述,该涂层防止树脂腐蚀和漏电,并向芯部件提供了诸如 UV 保护之类的保护。

[0060] 以上描述仅仅是说明和阐明本发明,本发明不限于以上描述,除非所附权利要求也是如此限定的,这是因为本领域技术人员在本公开的教导下可作出改变,而不偏离本发明的范围。

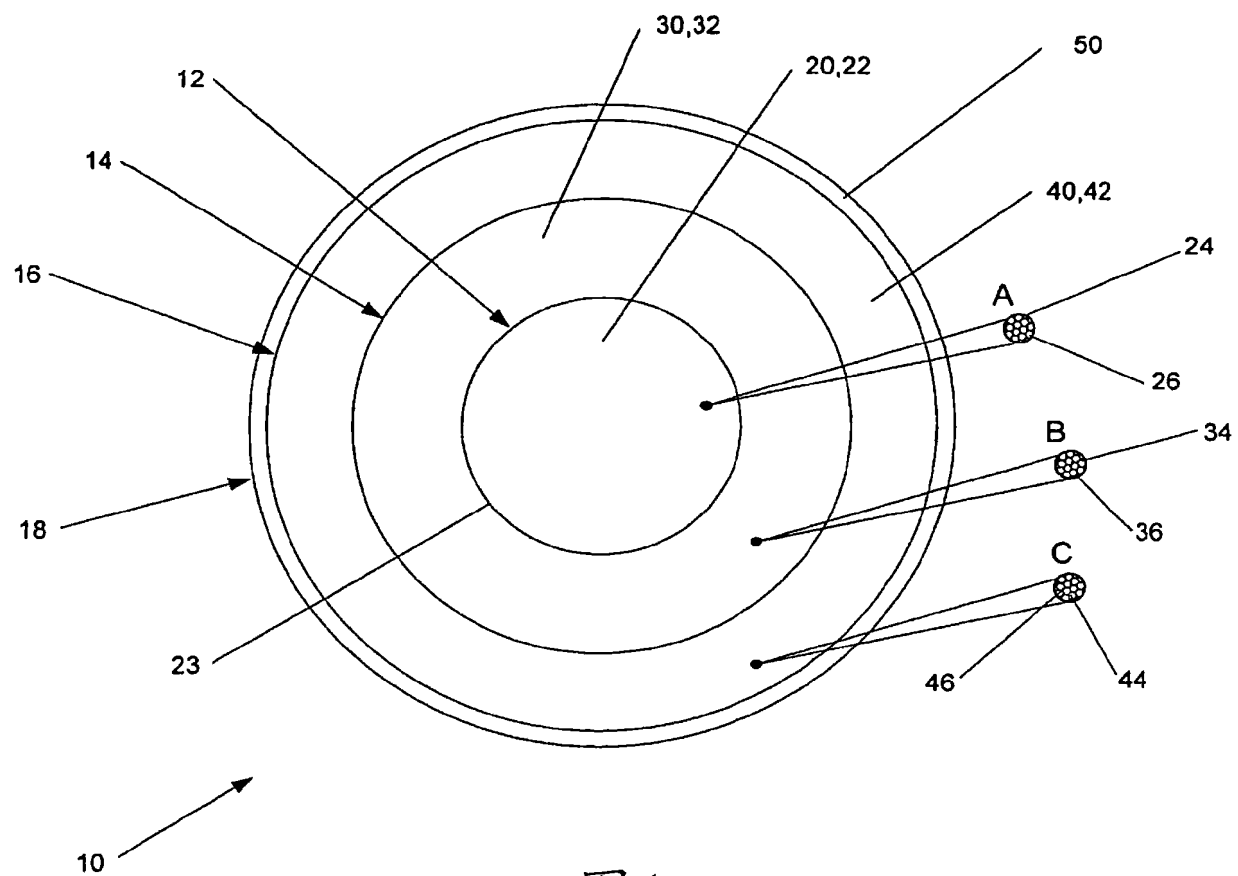


图 1

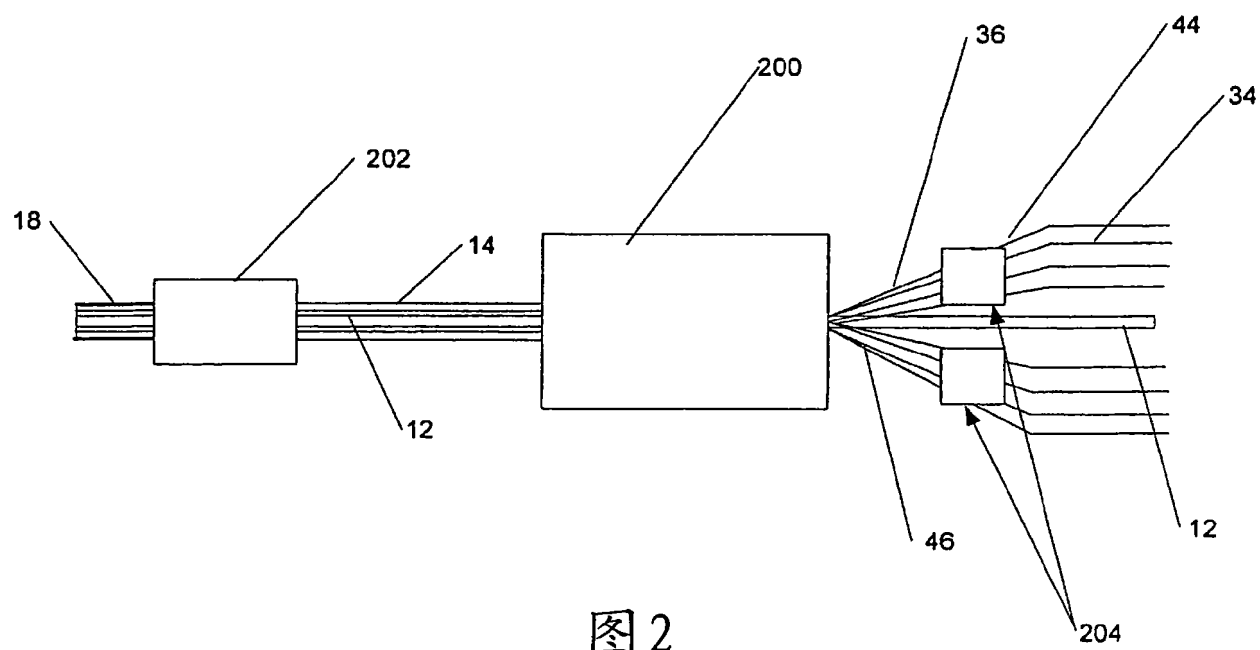


图 2

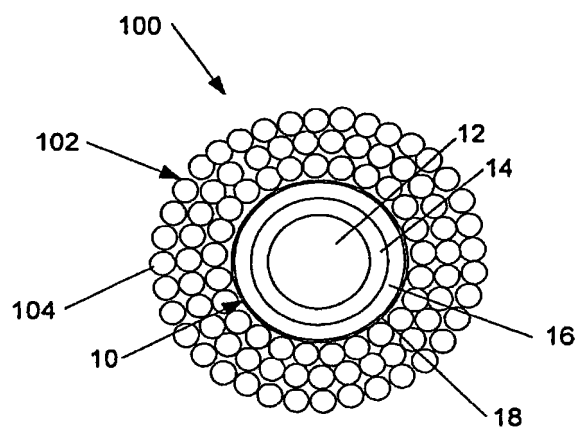


图 3

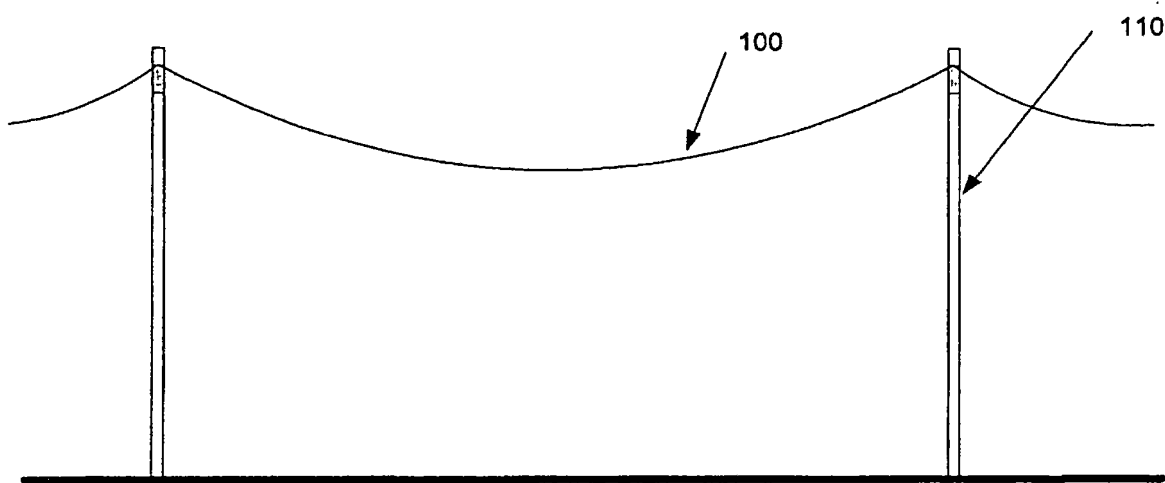


图 4

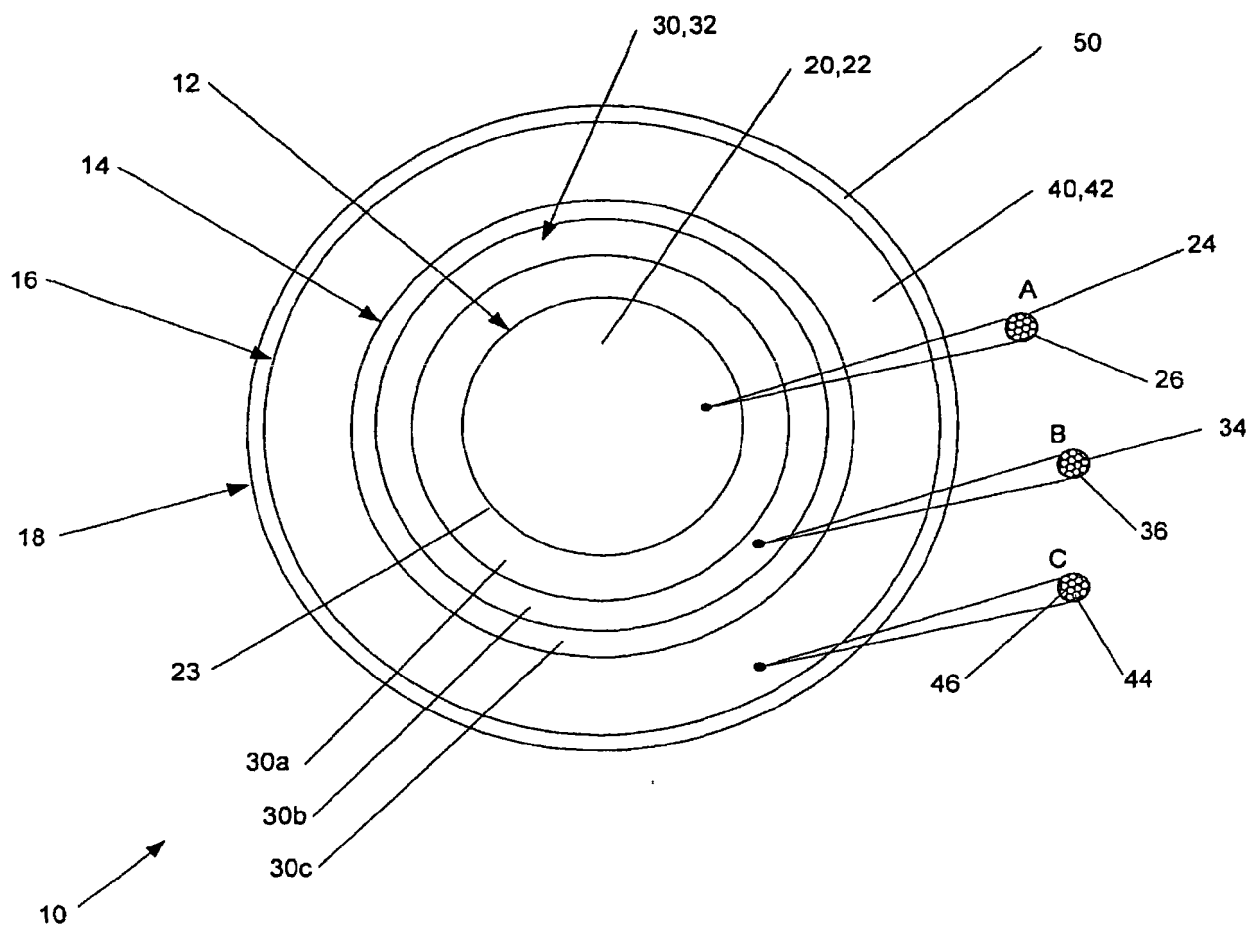


图 5

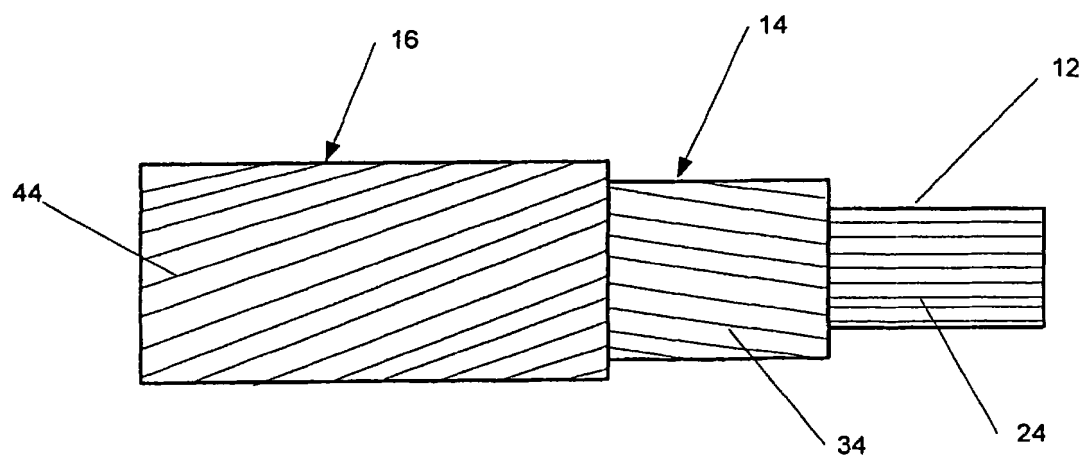


图 6