(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104700953 B
(45)授权公告日 2016.06.29

(21)申请号 201510113711.4
(22)申请日 2015.03.16
(73)专利权人 国网山东省电力公司潍坊供电公司
地址 261000 山东省潍坊市潍城区东风西街425号
专利权人 国家电网公司
(72)发明人 郎伟 耿维帅 冯树辉 杨光 张阳 郭梦娇 刘帅 迟凯
(74)专利代理机构 北京华仁联合知识产权代理有限公司 11588
代理人 苏雪雪
(51)Int.Cl.
H01B 9/00(2006.01)
H01B 7/282(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)
H01B 13/00(2006.01)
G02B 6/44(2006.01)
审查员 杨颖娜

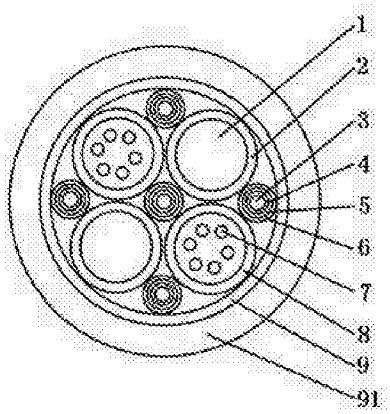
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

具有异型填充绳的光电综合缆的制作方法

(57)摘要

本发明属于线缆技术领域，尤其是涉及具有异型填充绳的光电综合缆的制作方法，其特征在于它包含制作第一光纤信号传输单元的步骤、制作第二光纤信号传输单元的步骤、制作第一输电单元的步骤、制作第二输电单元的步骤、制作缆芯的步骤、制作保护层的步骤、制作外护套的步骤。本发明还揭示了具有异型填充绳的光电综合缆、具有异型填充绳的光缆、具有异型填充绳的光缆的制作方法。本发明方法制作简单、易掌握，形成的综合缆或光缆具有结构简单、成本低、环保、重量轻、易生产、阻水性能更优良等技术效果。



CN 104700953 B

1.具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

第一步：制作第一光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成第一光纤信号传输单元的制作；

第二步：制作第二光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第二种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；第二种颜色的色母料与第一种颜色的色母料具有不同的颜色；完成第二光纤信号传输单元的制作；

第三步：制作第一输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第一绝缘色母构成的，第一绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第一绝缘色母与第一种颜色的色母料及第二种颜色的色母料的颜色是不同的；

第四步：制作第二输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第二绝缘色母构成的，第二绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第二绝缘色母与第一绝缘色母、第一种颜色的色母料及第二种颜色的色母料的颜色是不同的；

第五步：制作缆芯的步骤：取中心加强件、四根异型填充绳、缆芯包扎元件及第一光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：中心加强件位于中央，第一光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元位于中心加强件之外，且沿成缆机的出线方向看第一光纤信号传输单元、第一输电单元、第二光纤信号传输单元、第二输电单元为顺时针排列，四根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将第一光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元及四根异型填充绳包覆住；

第六步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第五步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

第七步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第六步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光电综合缆的制作。

2.根据权利要求1所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔，所述内阻水层的材料是阻水纱，是紧密缠绕在加强构件上的或者所述内阻水层按重量份计包含以下各原料：聚丙烯酰胺：50～80份、聚乙烯醇：10～30份、市售塑料用抗氧化剂1010或1076：0.6～1.2份。

3.根据权利要求1所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔；外阻水层的材料是单面覆膜阻水带，阻水带上是具有多个孔洞，覆膜面粘贴在透潮层上，所述内阻水层的材料是阻水纱，是紧密缠绕在加强构件上的或者所述内阻水层按重量份计包含以下各原料：聚丙烯酰胺：50～80份、聚乙烯醇：10～30份、市售塑料用抗氧化剂1010或1076：0.6～1.2份。

4.根据权利要求2或权利要求3所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述加强构件的材料为钢丝或玻璃纤维增强塑料或芳纶纱或玻璃纤维纱；所述透潮层的材料是聚酯带。

5.根据权利要求4所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述光导纤维为G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型；所述保护管的材料为改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯或钢或铝或铜；所述保护层的材料是聚酯带或阻水带或铝塑复合带或钢塑复合带或玻璃纤维带；所述外护套的材料为低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯。

具有异型填充绳的光电综合缆的制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于线缆技术领域，尤其是涉及具有异型填充绳的光电综合缆及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着通信事业的飞速发展，光纤光缆及电线电缆的应用日益增多。光电复合缆或者说光电综合缆或光电混合缆的使用可以使电、光直接入户，运营商不需要另外申请电力负荷，因此，越来越被运营商所青睐。然而，现有的光电复合缆主要存在以下问题：(1)缆芯不圆整，为了使产品圆整，需要很多填充物或做成较厚的护套，这样增加了成本；(2)采用油膏类填充，不环保，温度低时凝固，温度高时蒸发，室内使用时或伸入到室内的线缆中油膏溢出，造成环境污染；(3)填充绳只能做间隙填充用，并不能有效阻水。

[0003] 鉴于上述缺陷，运营商及制造商都期待有更好的解决方案。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题，本发明的目的之一是揭示一种具有异型填充绳的光电综合缆及具有异型填充绳的光缆；本发明的目的之二是揭示具有异型填充绳的光电综合缆及具有异型填充绳的光缆的制作方法，它们是采用以下技术方案来实现的。

[0005] 本发明的实施实例1中，具有异型填充绳的光电综合缆，由至少两根输电单元、至少一根光纤信号传输单元、中心加强件、多根异型填充绳、保护层、外护套构成；输电单元由输电导体、将输电导体包覆住的绝缘层构成；光纤信号传输单元由光导纤维、包覆住光导纤维的保护管构成；所有输电单元、所有光纤信号传输单元围绕中心加强件分布，每根异型填充绳都位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的输电单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有输电单元、所有光纤信号传输单元、中心加强件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔。

[0006] 本发明的实施实例2及实施实例3中，具有异型填充绳的光电综合缆，由至少两根输电单元、至少一根光纤信号传输单元、多根异型填充绳、保护层、外护套构成；输电单元由输电导体、将输电导体包覆住的绝缘层构成；光纤信号传输单元由光导纤维、包覆住光导纤维的保护管构成；所有输电单元、所有光纤信号传输单元围绕一根异型填充绳分布，其它多根异型填充绳分别位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的输电单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有输电单元、所有光纤信号传输单元、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层

外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔。

[0007] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，还可以使用图5所示的异型填充绳，该异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔；外阻水层的材料是单面覆膜阻水带，阻水带上是具有多个孔洞，覆膜面粘贴在透潮层上。

[0008] 本发明实施实例4中，具有异型填充绳的光缆，由多根光纤信号传输单元、中心加强件、多根异型填充绳、保护层、外护套构成；光纤信号传输单元由光导纤维、包覆住光导纤维的保护管构成；多根光纤信号传输单元围绕中心加强件分布，多根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有光纤信号传输单元、中心加强件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔。

[0009] 本发明实施实例5及实施实例6中，具有异型填充绳的光缆，由至少一根光纤信号传输单元、至少一根填充元件、多根异型填充绳、保护层、外护套构成；光纤信号传输单元由光导纤维、包覆住光导纤维的保护管构成；所有光纤信号传输单元、所有填充元件围绕一根异型填充绳分布，其它多根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，和/或每根异型填充绳都位于相邻的填充元件及保护层形成的间隙中，和/或每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元、填充元件及保护层形成的间隙中，保护层将所有光纤信号传输单元、所有填充元件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件、位于加强构件外的内阻水层、包覆在内阻水层外的透潮层、位于透潮层外的外阻水层构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔。

[0010] 本发明具有结构简单、成本低、环保、重量轻、易生产、阻水性能更优良等技术效果。

附图说明

[0011] 图1为本发明第一实施实例的横截面结构示意图。

[0012] 图2为图1使用的异型填充绳截取一段解剖开后放大的俯视图。

[0013] 图3为本发明第二实施实例的横截面结构示意图。

[0014] 图4为本发明第三实施实例的横截面结构示意图。

[0015] 图5为本发明中的另一种异型填充绳截取一段解剖开后放大的俯视图。

[0016] 图6为本发明第四实施实例的横截面结构示意图。

[0017] 图7为本发明第五实施实例的横截面结构示意图。

[0018] 图8为本发明第六实施实例的横截面结构示意图。

具体实施方式

[0019] 实施实例1

[0020] 请见图1图2，具有异型填充绳的光电综合缆，由两根输电单元、两根光纤信号传输

单元、中心加强件92、四根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；输电单元由输电导体1、将输电导体包覆住的绝缘层2构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；两根输电单元、两根光纤信号传输单元围绕中心加强件对称分布，四根异型填充绳分别位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的四个间隙中，保护层将两根输电单元、两根光纤信号传输单元、中心加强件、四根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0021] 上述所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0022] 第一步：制作第一光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成第一光纤信号传输单元的制作；

[0023] 第二步：制作第二光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第二种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；第二种颜色的色母料与第一种颜色的色母料具有不同的颜色；完成第二光纤信号传输单元的制作；

[0024] 第三步：制作第一输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第一绝缘色母构成的，第一绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第一绝缘色母与第一种颜色的色母料及第二种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0025] 第四步：制作第二输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第二绝缘色母构成的，第二绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第二绝缘色母与第一绝缘色母、第一种颜色的色母料及第二种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0026] 第五步：制作缆芯的步骤：取中心加强件、四根异型填充绳、缆芯包扎元件及第一

光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：中心加强件位于中央，第一光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元位于中心加强件之外，且沿成缆机的出线方向看第一光纤信号传输单元、第一输电单元、第二光纤信号传输单元、第二输电单元为顺时针排列，四根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将第一光纤信号传输单元、第二光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元及四根异型填充绳包覆住；

[0027] 第六步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第五步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0028] 第七步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第六步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光电综合缆的制作。

[0029] 当然，进一步的改进，可以反复第一到第二步，形成多根光纤信号传输单元，只需保证保护管具有不同的颜色；反复第三到第四步，形成多根输电单元，只需保证绝缘层具有不同的颜色；第五步制作缆芯的步骤中取多根异型填充绳放入在相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中或相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中或相邻的输电单元形成的外间隙中；缆芯包扎元件将所有光纤信号传输单元、输电单元、异型填充绳包覆住；异型填充绳放入在相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中时，相邻的光纤信号传输单元与输电单元间隔放置；异型填充绳放入在相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中，有部分光纤信号传输单元相邻放置；异型填充绳放入在相邻的输电单元形成的外间隙中，有部分输电单元相邻放置。

[0030] 本实施实例还可以进一步改进，具有异型填充绳的光电综合缆，由至少两根输电单元、至少一根光纤信号传输单元、中心加强件92、多根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；输电单元由输电导体1、将输电导体包覆住的绝缘层2构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；所有输电单元、所有光纤信号传输单元围绕中心加强件分布，每根异型填充绳都位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的输电单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有输电单元、所有光纤信号传输单元、中心加强件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0031] 上述所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0032] 第一步：制作光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～

1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成光纤信号传输单元的制作；需要多根光纤信号传输单元时反复上述步骤形成多根光纤信号传输单元，其中第一种颜色的色母料的颜色互不相同；

[0033] 第二步：制作第一输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第一绝缘色母构成的，第一绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第一绝缘色母与第一种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0034] 第三步：制作第二输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第二绝缘色母构成的，第二绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第二绝缘色母与第一绝缘色母、第一种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0035] 第四步：制作缆芯的步骤：取中心加强件、多根异型填充绳、缆芯包扎元件及第一步制作的光纤信号传输单元、第二步制作的第一输电单元、第三步制作的第二输电单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：中心加强件位于中央，光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元位于中心加强件之外，多根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中或相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中或相邻的输电单元形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元及多根异型填充绳包覆住；

[0036] 第五步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第四步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0037] 第六步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第五步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光电综合缆的制作。

[0038] 实施实例2

[0039] 请见图3及图2；具有异型填充绳的光电综合缆，由两根输电单元、两根光纤信号传输单元、五根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；输电单元由输电导体1、将输电导体包覆住的绝缘层2构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；两根输电单元、两根光纤信号传输单元围绕一根异型填充绳分布，另外四根异型填充绳分别位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的四个间隙中，保护层将两根输电单元、两根光纤信号传输单元、五根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0040] 实施实例3

[0041] 请见图4，并参考图1至图3；具有异型填充绳的光电综合缆，由两根输电单元、两根光纤信号传输单元、五根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；输电单元由输电导体1、将输

电导体包覆住的绝缘层2构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；两根输电单元、两根光纤信号传输单元围绕一根异型填充绳对称分布，另外四根异型填充绳分别位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的四个间隙中，保护层将两根输电单元、两根光纤信号传输单元、五根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0042] 上述任一实施实例2或实施实例3还可以进一步改进，即所述的具有异型填充绳的光电综合缆，由至少两根输电单元、至少一根光纤信号传输单元、多根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；输电单元由输电导体1、将输电导体包覆住的绝缘层2构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；所有输电单元、所有光纤信号传输单元围绕一根异型填充绳分布，其它多根异型填充绳分别位于相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的输电单元及保护层形成的间隙中，或者每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有输电单元、所有光纤信号传输单元、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0043] 上述所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0044] 第一步：制作光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成光纤信号传输单元的制作；需要多根光纤信号传输单元时反复上述步骤形成多根光纤信号传输单元，其中第一种颜色的色母料的颜色互不相同；

[0045] 第二步：制作第一输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第一绝缘色母构成的，第一绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第一绝缘色母与第一种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0046] 第三步：制作第二输电单元的步骤：将绝缘层材料挤塑包覆在输电导体外形成第一输电单元，其中，绝缘层材料是由低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯及第二绝缘色母构成的，第二绝缘色母的重量是低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯重量的0.01

～0.03倍，所述输电导体的材料为铜或铝或合金；第二绝缘色母与第一绝缘色母、第一种颜色的色母料的颜色是不同的；

[0047] 第四步：制作缆芯的步骤：取多根异型填充绳、缆芯包扎元件及第一步制作的光纤信号传输单元、第二步制作的第一输电单元、第三步制作的第二输电单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：一根异型填充绳位于中央，光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元位于中央的异型填充绳之外，另外多根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元与输电单元形成的外间隙中或相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中或相邻的输电单元形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将光纤信号传输单元、第一输电单元、第二输电单元及多根异型填充绳包覆住；其中，相邻的输电单元、光纤信号传输单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；相邻的输电单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；相邻的光纤信号传输单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；

[0048] 第五步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第四步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0049] 第六步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第五步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光电综合缆的制作。

[0050] 上述任一实施实例中，相邻的输电单元、光纤信号传输单元及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳；相邻的输电单元及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳；相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳。

[0051] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述输电导体的材料为铜或铝或合金。

[0052] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述绝缘层的材料为低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯。

[0053] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述加强构件的材料为钢丝或玻璃纤维增强塑料或芳纶纱或玻璃纤维纱。

[0054] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述内阻水层的材料是阻水纱，是紧密缠绕在加强构件上的或者所述内阻水层按重量份计包含以下各原料：聚丙烯酰胺：50～80份、聚乙烯醇：10～30份、市售塑料用抗氧化剂1010或1076：0.6～1.2份。

[0055] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述透潮层的材料是聚酯带。

[0056] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述外阻水层的材料是阻水粉，阻水粉是粘结在透潮层上的。

[0057] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述光导纤维为G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型。

[0058] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述保护管的材料为改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯或钢或铝或铜。

[0059] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述保护层的材料是聚酯带或阻水带或铝塑复合带或钢塑复合带或玻璃纤维带。

[0060] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述外护套的材料为低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯。

[0061] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述中心加强件的材料是钢丝或钢丝绞合绳或玻璃纤维增强塑料杆。

[0062] 进一步地，上述所述的具有异型填充绳的光电综合缆，其特征在于所述中心加强件外挤塑包覆有塑料。

[0063] 上述任一实施实例所述的具有异型填充绳的光电综合缆，还可以使用图5所示的异型填充绳，该异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51；外阻水层的材料是单面覆膜阻水带，阻水带上是具有多个孔洞，覆膜面粘贴在透潮层上。

[0064] 实施实例1至3所述的具有异型填充绳的光电综合缆，由于采用了异型填充绳，该异型填充绳具有内外层阻水吸水结构，达到了超强的阻水及吸水性能，更有效地保护了光导纤维的光学传输性能、环境应变性能；同时，由于异型填充绳为干式结构，故可以生产成半干式(保护管中填充油膏)或全干式光电复合缆，异型填充绳外阻水层可以有效地阻止水分进入中央的异型填充绳或中心加强件，达到光电复合缆的全截面阻水，同时，由于其具有内阻水层，故在具有大流量水进入光电复合缆时，水分可进入内阻水层，透潮层可以使用单向材料，即水只能从外阻水层向内阻水层流而不能从内阻水层向外阻水层流，这种情况下，在有水分进入时，异型填充绳的内阻水层吸水，使输电单元工作时得到冷却，可延长光电缆使用寿命；此外，由于异型填充绳中具有加强构件，可以承受一定的张力故可以有效地用于生产设备中的收放。

[0065] 实施实例4

[0066] 请见图6，并参考图2；具有异型填充绳的光缆，由四根光纤信号传输单元、中心加强件92、四根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；四根光纤信号传输单元围绕中心加强件分布，四根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的四个间隙中，保护层将四根光纤信号传输单元、中心加强件、四根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0067] 当然，本实施实例中的光纤信号传输单元可为其它多根、相应地，异型填充绳可为其它多根，多根光纤信号传输单元围绕中心加强件分布，多根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，保护层将所有光纤信号传输单元、中心加强件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外。

[0068] 上述所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0069] 第一步：制作光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出

并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成光纤信号传输单元的制作；需要多根光纤信号传输单元时反复上述步骤形成多根光纤信号传输单元，其中第一种颜色的色母料的颜色互不相同；

[0070] 第二步：制作缆芯的步骤：取多根异型填充绳、中心加强件、缆芯包扎元件及第一步制作的光纤信号传输单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：中心加强件位于中央，光纤信号传输单元位于中心加强件之外，多根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将光纤信号传输单元及多根异型填充绳包覆住；其中，相邻的光纤信号传输单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；

[0071] 第三步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第二步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0072] 第四步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第三步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光缆的制作。

[0073] 实施实例5

[0074] 请见图7，并参考图2；具有异型填充绳的光缆，由三根光纤信号传输单元、一根填充元件93、中心加强件92、四根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；三根光纤信号传输单元、一根填充元件围绕中心加强件分布，四根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中及相邻的光纤信号传输单元、填充元件及保护层形成的间隙中，保护层将三根光纤信号传输单元、一根填充元件、中心加强件、四根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0075] 实施实例4和实施实例5还可以进一步改进，即具有异型填充绳的光缆，由至少一根光纤信号传输单元、至少一根填充元件93、中心加强件92、多根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；所有光纤信号传输单元、所有填充元件围绕中心加强件分布，异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中及/或相邻的光纤信号传输单元、填充元件及保护层形成的间隙中及或相邻的填充元件及保护层形成的间隙中，保护层将所有光纤信号传输单元、所有填充元件、中心加强件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0076] 上述所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0077] 第一步：制作光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯

及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成光纤信号传输单元的制作；需要多根光纤信号传输单元时反复上述步骤形成多根光纤信号传输单元，其中第一种颜色的色母料的颜色互不相同；

[0078] 第二步：制作缆芯的步骤：取多根异型填充绳、中心加强件、至少一根填充元件、缆芯包扎元件及第一步制作的光纤信号传输单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：中心加强件位于中央，光纤信号传输单元及填充元件位于中心加强件之外，多根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中或相邻的填充元件形成的外间隙中或相邻的光纤信号传输单元与填充元件形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将光纤信号传输单元及多根异型填充绳包覆住；其中，相邻的光纤信号传输单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳，相邻的填充元件形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳，相邻的光纤信号传输单元与填充元件形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；

[0079] 第三步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第二步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0080] 第四步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第三步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光缆的制作。

[0081] 实施实例6

[0082] 请见图8，并参考图2和图7；具有异型填充绳的光缆，由四根光纤信号传输单元、五根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；四根光纤信号传输单元围绕一根异型填充绳对称分布，另外四根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的四个间隙中，保护层将四根光纤信号传输单元、五根异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0083] 当然，作为进一步地改进，实施实例6所述的具有异型填充绳的光缆，还可由至少一根光纤信号传输单元、至少一根填充元件、多根异型填充绳、保护层9、外护套91构成；光纤信号传输单元由光导纤维7、包覆住光导纤维的保护管8构成；所有光纤信号传输单元、所有填充元件围绕一根异型填充绳分布，其它多根异型填充绳分别位于相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的间隙中，和/或每根异型填充绳都位于相邻的填充元件及保护层形成的间隙中，和/或每根异型填充绳都位于相邻的光纤信号传输单元、填充元件及保护层形成的间隙中，保护层将所有光纤信号传输单元、所有填充元件、所有异型填充绳包覆住，外护套挤塑包覆在保护层之外；其特征在于所述异型填充绳由加强构件3、位于加强构件外的内阻水层4、包覆在内阻水层外的透潮层5、位于透潮层外的外阻水层6构成，透潮层上具有多个连通内阻水层及外阻水层的透潮孔51。

[0084] 上述所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于它是通过以下方法制作得到的：

[0085] 第一步：制作光纤信号传输单元的步骤：将改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯及第一种颜色的色母料放入光纤二次被覆生产设备进行融化，以50～400m/min的速度挤出并连续冷却牵引形成保护管，其中，第一种颜色的色母料的重量是改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯重量的0.01～0.03倍；将多根G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型光导纤维置入保护管中，光导纤维的放出张力是3～5N，在25±5℃时光导纤维的长度是保护管长度的1.003～1.020倍，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布；完成光纤信号传输单元的制作；需要多根光纤信号传输单元时反复上述步骤形成多根光纤信号传输单元，其中第一种颜色的色母料的颜色互不相同；

[0086] 第二步：制作缆芯的步骤：取多根异型填充绳、至少一根填充元件、缆芯包扎元件及第一步制作的光纤信号传输单元，在SZ绞合成缆机上进行绞合或平行放置，并使：其中一根异型填充绳位于中央，光纤信号传输单元及填充元件位于中心加强件之外，其它多根异型填充绳位于相邻的光纤信号传输单元形成的外间隙中或相邻的填充元件形成的外间隙中或相邻的光纤信号传输单元与填充元件形成的外间隙中，缆芯包扎元件以20～40mm的间隙单向螺旋的方式将光纤信号传输单元及多根异型填充绳包覆住；其中，相邻的光纤信号传输单元形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳，相邻的填充元件形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳，相邻的光纤信号传输单元与填充元件形成的一个外间隙中只有一根异型填充绳；

[0087] 第三步：制作保护层的步骤：取保护层材料纵向包覆在第二步形成的缆芯之外，保护层连缘具有2～4mm的搭接宽度；

[0088] 第四步：制作外护套的步骤：取外护套材料挤塑包覆在第三步形成的保护层之外，形成外护层，完成了具有异型填充绳的光缆的制作。

[0089] 上述所述的具有异型填充绳的光缆，相邻的光纤信号传输单元及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳；相邻的填充元件及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳；相邻的光纤信号传输单元、填充元件及保护层形成的一个间隙中只有一根异型填充绳。

[0090] 当然，上述实施实例4至实施实例5中所述的具有异型填充绳的光缆，其中的异型填充绳还可以采用图5的结构，即实施实例3中最后描述的结构。

[0091] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述加强构件的材料为钢丝或玻璃纤维增强塑料或芳纶纱或玻璃纤维纱。

[0092] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述内阻水层的材料是阻水纱，是紧密缠绕在加强构件上的。

[0093] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述透潮层的材料是聚酯带。

[0094] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述外阻水层的材料是阻水粉，阻水粉是粘结在透潮层上的。

[0095] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述光导纤维为G.652型或G.653型或G.654型或G.655型或G.656型或G.657型或A1a

型或A1b型或A1c型或OM1型或OM2型或OM3型。

[0096] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述保护管的材料为改性聚丙烯或聚对苯二甲酸丁二醇酯或钢或铝或铜。

[0097] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述保护层的材料是聚酯带或阻水带或铝塑复合带或钢塑复合带或玻璃纤维带。

[0098] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述外护套的材料为低密度聚乙烯或中密度聚乙烯或高密度聚乙烯或聚丙烯或聚氯乙烯或低烟无卤聚乙烯。

[0099] 上述实施实例4至实施实例6中任一实施实例所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述中心加强件的材料是钢丝或钢丝绞合绳或玻璃纤维增强塑料杆。

[0100] 进一步地，上述所述的具有异型填充绳的光缆，其特征在于所述中心加强件外挤塑包覆有塑料。

[0101] 实施实例4至6所述的具有异型填充绳的光缆，由于采用了异型填充绳，该异型填充绳具有内外层阻水吸水结构，达到了超强的阻水及吸水性能，更有效地保护了光导纤维的光学传输性能、环境应变性能；同时，由于异型填充绳为干式结构，故可以生产成半干式(保护管中填充油膏)或全干式光缆，异型填充绳外阻水层可以有效地阻止水分进入中央的异型填充绳或中心加强件，达到光缆的全截面阻水，同时，由于其具有内阻水层，故在具有大流量水进入光缆时，水分可进入内阻水层，透潮层可以使用单向材料，即水只能从外阻水层向内阻水层流而不能从内阻水层向外阻水层流，这种情况下，在有水分进入时，异型填充绳的内阻水层吸水，达到了超强阻水的性能，可延长光缆使用寿命；此外，由于异型填充绳中具有加强构件，可以承受一定的张力故可以有效地用于生产设备中的收放。

[0102] 本发明中，异型填充绳的内阻水层按重量份计包含以下各原料：聚丙烯酰胺：50～80份、聚乙烯醇：10～30份、市售塑料用抗氧化剂1010或1076：0.6～1.2份；外阻水层是阻水粉，且阻水粉层的厚度是0.08～0.20mm，透潮层的厚度是0.03～0.10mm；申请人采用该异型填充绳及现有技术各生产了标准段长为1公里/盘的光电综合缆200盘、标准段长为2公里/盘的光缆350盘，经过YD/T901-2009要求的渗水试验，本发明中的线缆并没有发生渗水现象；而采用现有技术中的半干式填充结构，在同样型号规格的缆芯间隙中放置6根dtex2200型阻水纱，光电综合缆出现了22盘渗水、光缆出现了8盘渗水；因此，本发明在阻水性能方面得到了非常好的技术效果。

[0103] 本发明的方法中，保护管内的每根光导纤维呈正弦或余弦分布或相互绞合的方式分布或者是其它松驰的方式分布，所谓松驰的方式分布是指光导纤维在保护管内不是呈现直线分布，保护管内具有填充物质时，可以更准确地保证光导纤维呈正弦或余弦分布或其它期待的松驰分布方式，有利于光导纤维光学性能的稳定及机械性能的稳定，光纤不会由于微裂纹的存在而产生快速、自然断裂。

[0104] 因此，本发明具有结构简单、成本低、环保、重量轻、易生产、阻水性能更优良等技术效果。

[0105] 本发明不局限于上述最佳实施方式，应当理解，本发明的构思可以按其他种种形式实施运用，它们同样落在本发明的保护范围内。

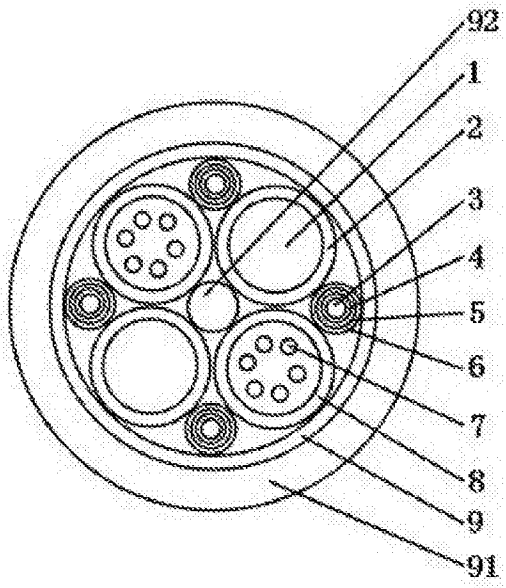


图 1

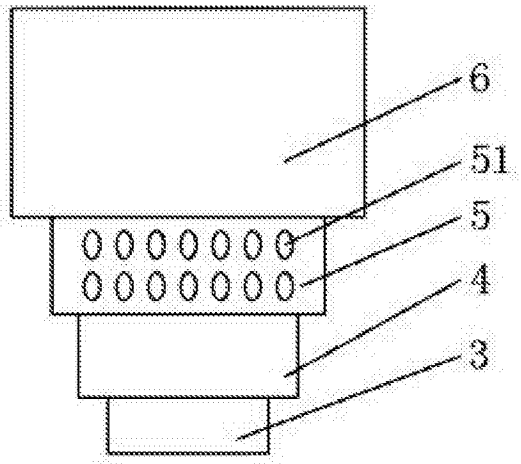


图 2

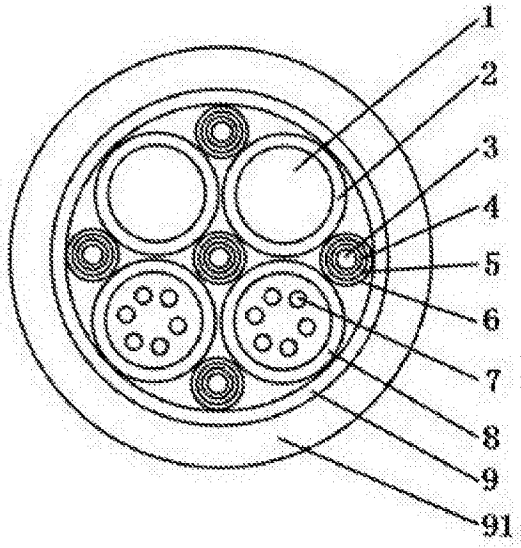


图 3

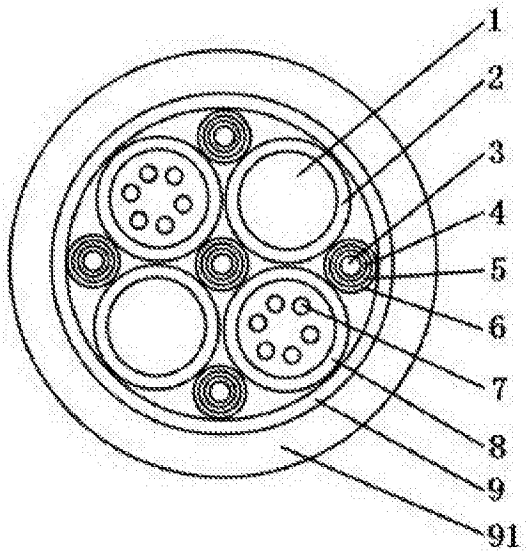


图 4

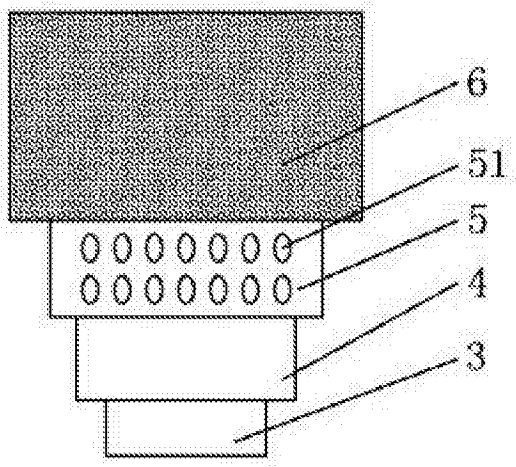


图 5

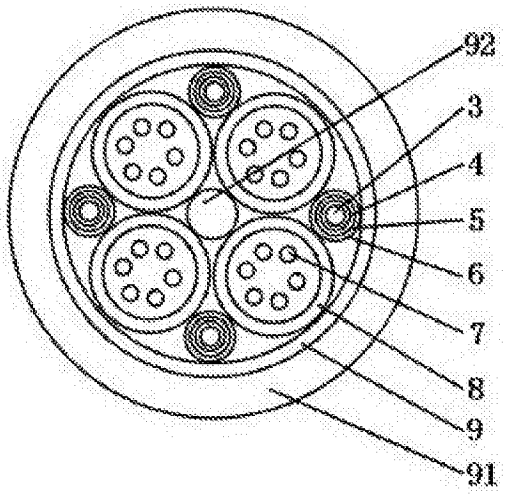


图 6

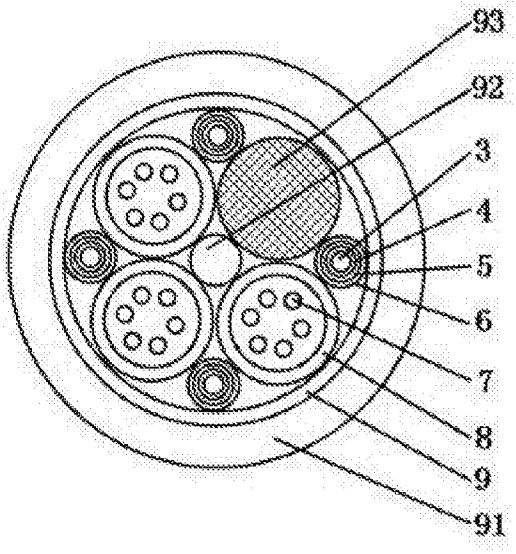


图 7

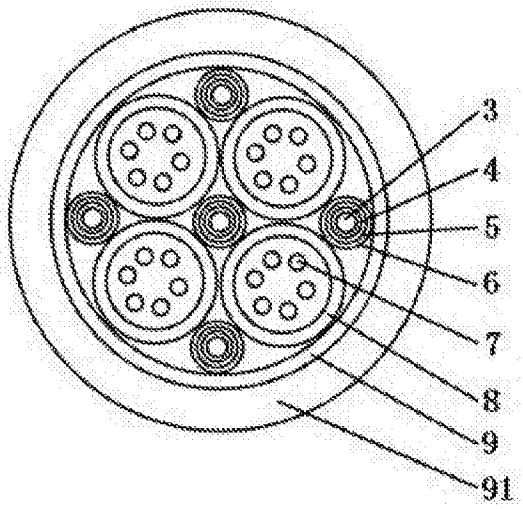


图 8