

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203242423 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201320163018. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 04. 03

(73) 专利权人 江苏亨通线缆科技有限公司

地址 215234 江苏省苏州市吴江市七都镇心  
田湾工业区亨通大道 88 号

(72) 发明人 吕秀云 王惠兵 金春敏 吴士杰  
孙国跃 刘党荣

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103

代理人 马明渡

(51) Int. Cl.

H01B 11/04 (2006. 01)

H01B 11/06 (2006. 01)

H01B 11/08 (2006. 01)

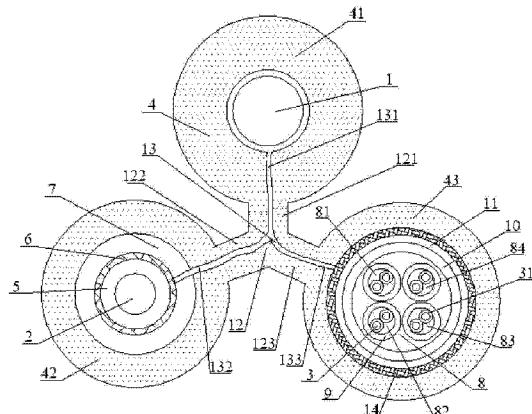
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆

(57) 摘要

本实用新型公开一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，包括：钢导体、同轴导体、八根铜导线和外护套体；八根铜导线两两绞合形成四对作为信息通信的绞线对；外护套体包括第一子护套、第二子护套和第三子护套，此第一子护套、第二子护套和第三子护套中心处具有一“人”字型连接部，第一子护套包覆于所述钢导体外表面上，第二子护套包覆于所述第一内护套层外表面上，第三子护套包覆于所述第二内护套层外表面上；所述钢导体、第一金属编织层和铜丝编织屏蔽层通过位于外护套体和“人”字型连接部内的若干根平行相间排列的金属导线电连接。本实用新型进一步减小通信线缆的串音和电信号延时差，并避免了信号的功率损耗，提高了信号功率和性能的稳定性。



1. 一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:包括:钢导体(1)、同轴导体(2)、八根包覆有聚乙烯层(31)的铜导线(3)和外护套体(4);所述同轴导体(2)外表面包覆有塑料绝缘层(5),此塑料绝缘层(5)外表面包覆有第一金属编织层(6),第一内护套层(7)包覆于所述第一金属编织层(6)外表面;

所述八根铜导线(3)两两绞合形成四对作为信息通信的绞线对,所述四对绞线对中第一绞线对(81)、第二绞线对(82)、第三绞线对(83)和第四绞线对(84)逆时针依次排列并绞合形成导电缆芯(8),第一绞线对(81)和第三绞线对(83)与第二绞线对(82)和第四绞线对(84)相间排列,所述四对绞线对各自外表面均包覆有铝箔屏蔽层(9),一聚酯带(10)绕包于所述铝箔屏蔽层(9)外表面,第二内护套层(11)包覆于所述聚酯带(10)外表面;

所述外护套体(4)包括第一子护套(41)、第二子护套(42)和第三子护套(43),此第一子护套(41)、第二子护套(42)和第三子护套(43)中心处具有一“人”字型连接部(12),此“人”字型连接部(12)的第一连筋部(121)、第二连筋部(122)和第三连筋部(123)分别连接到所述第一子护套(41)、第二子护套(42)和第三子护套(43),第一子护套(41)包覆于所述钢导体(1)外表面,第二子护套(42)包覆于所述第一内护套层(7)外表面,第三子护套(43)包覆于所述第二内护套层(11)外表面;

所述钢导体(1)、第一金属编织层(6)和铜丝编织屏蔽层(14)通过位于外护套体(4)和“人”字型连接部(12)内的若干根平行相间排列的金属导线(13)电连接;

所述第一绞线对(81)的节距为15~15.5mm,所述第二绞线对(82)的节距为13.5~13.9mm,所述第三绞线对(83)的节距为14.2~14.6mm,所述第四绞线对(84)的节距为12.7~13.1mm;

$$\text{相邻节距设计公式为: } 0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right| \leq 0.013,$$

$$\text{相隔节距设计公式为: } 0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_3} \right| \leq 0.011;$$

$h_1$  为第一绞线对(81)的节距,  $h_2$  为第二绞线对(82)或者第四绞线对(84)的节距,  $h_3$  为第三绞线对(83)的节距。

2. 根据权利要求1所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:所述第一绞线对(81)的节距为15.2mm,所述第二绞线对(82)的节距为13.7mm,所述第三绞线对(83)的节距为14.4mm,所述第四绞线对(84)的节距为12.9mm。

3. 根据权利要求1所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:所述相邻2根金属导线(13)的间隔为导电缆芯(8)绞合节距的2.4~3.7倍。

4. 根据权利要求1所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:所述四对绞线对绞合而成导电缆芯(8),此导电缆芯(8)绞合节距为第四绞线对(84)的7.7~9.8倍。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:所述铝箔屏蔽层(9)有聚酯薄膜层和位于其内侧面的铝箔层组成,所述聚酯薄膜层厚度为0.020±0.002mm,所述铝箔层厚度为0.014±0.002mm。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆,其特征在于:所述第一连筋部、第二连筋部和第三连筋部相邻夹角为120°。

7. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，其特征在于：所述钢导体(1)和铜导线(3)均经过退火工艺处理。

## 具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种通信电缆，尤其涉及一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆。

### 背景技术

[0002] 普通的单一型通信电缆的结构：对绞结构的电缆其主要结构为铜导体外挤包一层绝缘，单线对绞后成缆，外面采用聚烯烃外护套的结构，同轴电缆主要结构为内导体外挤包或绕包一层绝缘，然后采用铝箔或编织作为外导体后聚烯烃作为外护套的结构，由于通信电缆的上述结构局限，在室外装修集散系统、自动化检测系统中，造成拉伸较大、质量不稳定、布线繁琐，不可靠而影响使用性能。

### 发明内容

[0003] 本实用新型提供一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，此低损耗复合型通信线缆进一步减小通信线缆的串音和电信号延时差，并避免了信号的功率损耗，提高了信号功率和性能的稳定性。

[0004] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，包括：钢导体、同轴导体、八根包覆有聚乙烯层的铜导线和外护套体；所述同轴导体外表面包覆有塑料绝缘层，此塑料绝缘层外表面包覆有第一金属编织层，第一内护套层包覆于所述第一金属编织层外表面；

[0005] 所述八根铜导线两两绞合形成四对作为信息通信的绞线对，所述四对绞线对中第一绞线对、第二绞线对、第三绞线对和第四绞线对逆时针依次排列并绞合形成导电缆芯，第一绞线对和第三绞线对与第二绞线对和第四绞线对相间排列，所述四对绞线对各自外表面均包覆有铝箔屏蔽层，一聚酯带绕包于所述铝箔屏蔽层外表面，第二内护套层包覆于所述聚酯带外表面；

[0006] 所述外护套体包括第一子护套、第二子护套和第三子护套，此第一子护套、第二子护套和第三子护套中心处具有一“人”字型连接部，此“人”字型连接部的第一连筋部、第二连筋部和第三连筋部分别连接到所述第一子护套、第二子护套和第三子护套，第一子护套包覆于所述钢导体外表面，第二子护套包覆于所述第一内护套层外表面，第三子护套包覆于所述第二内护套层外表面；

[0007] 所述钢导体、第一金属编织层和铜丝编织屏蔽层通过位于外护套体和“人”字型连接部内的若干根平行相间排列的金属导线电连接；

[0008] 所述第一绞线对的节距为 15 ~ 15.5mm，所述第二绞线对的节距为 13.5 ~ 13.9mm，所述第三绞线对的节距为 14.2 ~ 14.6mm，所述第四绞线对的节距为 12.7 ~ 13.1mm；

[0009] 相邻节距设计公式为： $0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right| \leq 0.013$ ，

[0010] 相隔节距设计公式为： $0.002 < |\frac{1}{h1} - \frac{1}{h3}| \leq 0.011$ ；

[0011] h1 为第一绞线对的节距，h2 为第二绞线对或者第四绞线对的节距，h3 为第三绞线对的节距。

[0012] 上述技术方案中进一步的改进技术方案如下：

[0013] 1、上述方案中，所述第一绞线对的节距为 15.2mm，所述第二绞线对的节距为 13.7mm，所述第三绞线对的节距为 14.4mm，所述第四绞线对的节距为 12.9mm。

[0014] 2、上述方案中，所述相邻 2 根金属导线的间隔为导电缆芯绞合节距的 2.4 ~ 3.7 倍。

[0015] 3、上述方案中，所述四对绞线对绞合而成导电缆芯，此导电缆芯绞合节距为第四绞线对节距的 7.7 ~ 9.8 倍。

[0016] 4、上述方案中，所述第一连筋部、第二连筋部和第一连筋部相邻夹角为 120°。

[0017] 5、上述方案中，所述钢导体和铜导线均经过退火工艺处理。

[0018] 6、上述方案中，所述铝箔屏蔽层有聚酯薄膜层和位于其内侧面的铝箔层组成，所述聚酯薄膜层厚度为  $0.020 \pm 0.002\text{mm}$ ，所述铝箔层厚度为  $0.014 \pm 0.002\text{mm}$ 。

[0019] 由于上述技术方案运用，本实用新型与现有技术相比具有下列优点：

[0020] 1、本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，既有效的解决了电缆在施工过程中的环境复杂，例如在机房的供配电系统及建筑物中的配电系统中电缆的布线带来许多的不便，电缆运行时在周围会产生一定的电磁场，从而干扰其他系统，严重时会造成设备运行故障等其它问题；避免了拉伤线缆，具有较好的抗拉强度和延伸率，既确保满足电缆的自承能力，同时也解决了电缆在运行过程中相互干扰的问题，确保了传输特性的长期稳定，又具有应急维修方便、可反复使用等优点，具有明显的经济效益和推广价值，能经受环境温度变化时材料热涨冷缩的考验，因此可以延长电缆的使用寿命，不易被腐蚀，使用寿命长。

[0021] 2、本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，突破了传统的绞对线后成缆的圆形结构，有效地提高通信用电缆串音(NEXT、FEXT) 指标 1% 的余量，甚至还提高了损耗(INSERTION LOSS) 的 1dB 余量，增加特性阻抗(IMPEDANCE) 的 1.5% 稳定性，同时在确保电缆稳定的传输性能的同时，增加了铜缆的传输电的性能。

[0022] 3、本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，采用特定的绞对线节距搭配以及特定的导电缆芯成芯节距与绞对线组合，降低了传输电信号在其回路上产生电磁感应影响，大大减小通信线缆的串音，其中电容感应产生的电场有正负极，相邻两感应电场叠加后可以互相抵消，减少相互间的电容偶合，同时兼顾了其它电气参数，也避免了电信号延时差增加。

[0023] 4、本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，其钢导体、第一金属编织层和铜丝编织屏蔽层通过位于外护套体和“人”字型连接部内的若干根平行相间排列的金属导电线连接，减小通信线缆的串音和电信号延时差，并避免了信号的功率损耗，提高了信号功率和性能的稳定性；其次，钢导体、第一金属编织层和铜丝编织屏蔽层通过位于外护套体和“人”字型连接部内的若干根平行相间排列的金属导电线连接，且所述相邻 2 根金属导线的间隔为导电缆芯绞合节距的 2.4 ~ 3.7 倍，进一步减小通信线缆的串音和电信号延

时差。

### 附图说明

[0024] 附图 1 为本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆结构示意图一；  
[0025] 附图 2 为本实用新型具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆结构示意图二。  
[0026] 以上附图中：1、钢导体；2、同轴导体；3、铜导线；31、聚乙烯层；4、外护套体；41、第一子护套；42、第二子护套；43、第三子护套；5、塑料绝缘层；6、第一金属编织层；7、第一内护套层；8、导电缆芯；81、第一绞线对；82、第二绞线对；83、第三绞线对；84、第四绞线对；9、铝箔屏蔽层；10、聚酯带；11、第二内护套层；12、“人”字型连接部；121、第一连筋部；122、第二连筋部；123、第三连筋部；13、金属导线；131、第一分支端；132、第二分支端；133、第三分支端；14、铜丝编织屏蔽层；15、第二金属编织层。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述：  
[0028] 实施例 1：一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆，包括：钢导体 1、同轴导体 2、八根包覆有聚乙烯层 31 的铜导线 3 和外护套体 4；所述同轴导体 2 外表面包覆有塑料绝缘层 5，此塑料绝缘层 5 外表面包覆有第一金属编织层 6，第一内护套层 7 包覆于所述第一金属编织层 6 外表面；  
[0029] 所述八根铜导线 3 两两绞合形成四对作为信息通信的绞线对，所述四对绞线对中第一绞线对 81、第二绞线对 82、第三绞线对 83 和第四绞线对 84 逆时针依次排列并绞合形成导电缆芯 8，第一绞线对 81 和第三绞线对 83 与第二绞线对 82 和第四绞线对 84 相间排列，所述四对绞线对各自外表面均包覆有铝箔屏蔽层 9，一聚酯带 10 绕包于所述铝箔屏蔽层 9 外表面，第二内护套层 11 包覆于所述聚酯带 10 外表面；  
[0030] 所述外护套体 4 包括第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43，此第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43 中心处具有一“人”字型连接部 12，此“人”字型连接部 12 的第一连筋部 121、第二连筋部 122 和第三连筋部 123 分别连接到所述第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43，第一子护套 41 包覆于所述钢导体 1 外表面，第二子护套 42 包覆于所述第一内护套层 7 外表面，第三子护套 43 包覆于所述第二内护套层 11 外表面；  
[0031] 所述第三子护套 43 与第一内护套层 11 之间设有铜丝编织屏蔽层 14，既可以不增加外径，又可以保证需要的牵引力，从而保证了第三子护套 43 与第一内护套层 11 之间的粘连性，起到了增强作用，具有很大的抗张强度，也可以消除或减小电缆在移动或扭转状态时的应力，提高电缆的使用寿命；其次，进一步增强了抗干扰性能。  
[0032] 所述钢导体 1、第一金属编织层 6 和铜丝编织屏蔽层 14 通过位于外护套体 4 和“人”字型连接部 12 内的若干根平行相间排列的金属导线 13 电连接，所述相邻 2 根金属导线 13 的间隔为导电缆芯 8 绞合节距的 2.4 ~ 3.7 倍，金属导线 13 的第一分支端 131 连接到所述钢导体 1，金属导线 13 的第二分支端 132 连接到所述第一金属编织层 6，金属导线 13 的第三分支端 133 连接到所述铜丝编织屏蔽层 14；  
[0033] 所述第一绞线对 81 的节距为 15 ~ 15.5mm，所述第二绞线对 82 的节距为 13.5 ~

13.9mm, 所述第三绞线对 83 的节距为 14.2 ~ 14.6mm, 所述第四绞线对 84 的节距为 12.7 ~ 13.1mm;

[0034] 相邻节距设计公式为:  $0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right| \leq 0.013$ ,

[0035] 相隔节距设计公式为:  $0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_3} \right| \leq 0.011$ ;

[0036]  $h_1$  为第一绞线对 81 的节距,  $h_2$  为第二绞线对 82 或者第四绞线对 84 的节距,  $h_3$  为第三绞线对 83 的节距。

[0037] 所述第一绞线对 81 的节距为 15.2mm, 所述第二绞线对 82 的节距为 13.7mm, 所述第三绞线对 83 的节距为 14.4mm, 所述第四绞线对 84 的节距为 12.9mm。

[0038] 上述四对绞线对绞合而成导电缆芯 8, 此导电缆芯 8 绞合节距为第四绞线对 84 节距的 9.8 倍。

[0039] 上述铝箔屏蔽层 9 有聚酯薄膜层和位于其内侧面的铝箔层组成, 所述聚酯薄膜层厚度为  $0.020 \pm 0.002$ mm, 所述铝箔层厚度为  $0.014 \pm 0.002$ mm; 上述第一连筋部、第二连筋部和第一连筋部相邻夹角为  $120^\circ$ ; 上述钢导体 1 和铜导线 3 均经过退火工艺处理。

[0040] 实施例 2: 一种具有抗干扰性能的低损耗复合型数据电缆, 包括: 钢导体 1、同轴导体 2、八根包覆有聚乙烯层 31 的铜导线 3 和外护套体 4; 所述同轴导体 2 外表面包覆有塑料绝缘层 5, 此塑料绝缘层 5 外表面包覆有第一金属编织层 6, 第一内护套层 7 包覆于所述第一金属编织层 6 外表面, 所述第一内护套层 7 与第二子护套 42 之间具有第二金属编织层 15;

[0041] 所述八根铜导线 3 两两绞合形成四对作为信息通信的绞线对, 所述四对绞线对中第一绞线对 81、第二绞线对 82、第三绞线对 83 和第四绞线对 84 逆时针依次排列并绞合形成导电缆芯 8, 第一绞线对 81 和第三绞线对 83 与第二绞线对 82 和第四绞线对 84 相间排列, 所述四对绞线对各自外表面均包覆有铝箔屏蔽层 9, 一聚酯带 10 绕包于所述铝箔屏蔽层 9 外表面, 第二内护套层 11 包覆于所述聚酯带 10 外表面;

[0042] 所述外护套体 4 包括第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43, 此第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43 中心处具有一“人”字型连接部 12, 此“人”字型连接部 12 的第一连筋部 121、第二连筋部 122 和第三连筋部 123 分别连接到所述第一子护套 41、第二子护套 42 和第三子护套 43, 第一子护套 41 包覆于所述钢导体 1 外表面, 第二子护套 42 包覆于所述第一内护套层 7 外表面, 第三子护套 43 包覆于所述第二内护套层 11 外表面;

[0043] 所述第三子护套 43 与第一内护套层 11 之间设有铜丝编织屏蔽层 14, 既可以不增加外径, 又可以保证需要的牵引力, 从而保证了第三子护套 43 与第一内护套层 11 之间的粘连性, 起到了增强作用, 具有很大的抗张强度, 也可以消除或减小电缆在移动或扭转状态时的应力, 提高电缆的使用寿命; 其次, 进一步增强了抗干扰性能。

[0044] 所述钢导体 1、第二金属编织层 15 和铜丝编织屏蔽层 14 通过位于外护套体 4 和“人”字型连接部 12 内的若干根平行相间排列的金属导线 13 电连接, 所述相邻 2 根金属导线 13 的间隔为导电缆芯 8 绞合节距的 2.4 ~ 3.7 倍, 金属导线 13 的第一分支端 131 连接到所述钢导体 1, 金属导线 13 的第二分支端 132 连接到所述第二金属编织层 15, 金属导线

13 的第三分支端 133 连接到所述铜丝编织屏蔽层 14；

[0045] 所述第一绞线对 81 的节距为 15.1mm，所述第二绞线对 82 的节距为 13.5mm，所述第三绞线对 83 的节距为 14.3mm，所述第四绞线对 84 的节距为 12.8mm；

[0046] 相邻节距设计公式为： $0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right| \leq 0.013$ ，

[0047] 相隔节距设计公式为： $0.002 < \left| \frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_3} \right| \leq 0.011$ ；

[0048]  $h_1$  为第一绞线对 81 的节距， $h_2$  为第二绞线对 82 或者第四绞线对 84 的节距， $h_3$  为第三绞线对 83 的节距。

[0049] 上述四对绞线对绞合而成导电缆芯 8，此导电缆芯 8 绞合节距为第四绞线对 84 节距的 7.7 倍。

[0050] 上述内容进一步阐述如下。

[0051] 铝箔材料的设计

[0052] 依据通信电缆标准及要求，屏蔽有一层单面复合铝箔和一根排流线组成，单面复合铝箔要求详见下表：

[0053] 单面复合铝箔的技术要求

项目	单位	要求
铝箔标称厚度	mm	$0.014 \pm 0.002$
塑料薄膜标称厚度	mm	$0.020 \pm 0.002$
[0054]	抗拉强度	MPa $\geq 8.8$
	极限伸率	% $\geq 5$
	铝箔与塑料薄膜间粘合状态	当复合铝箔的延伸率为 5% 时 不允许出现整体分层现象

[0055] 编织铜丝材料的设计

[0056] 依据通信电缆标准及要求，铠装层的编织材料可以为单一圆铜线或镀锡圆铜线，允许单向单股断线长度不大于 150mm，断线端头应修剪整齐

[0057] 成品电缆的主要性能指标

[0058] 导体直流电阻(20℃)： $\leq 96 \Omega / \text{km}$ ；

[0059] 对绞电缆的特性阻抗(20℃)： $100 \pm 15 \Omega$ ；

[0060] 同轴电缆的特性阻抗(20℃)： $75 \pm 15 \Omega$ ；

[0061] 电缆的绝缘电阻： $\geq 10000 \text{M} \Omega \cdot \text{km}$ 。

[0062] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施，并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

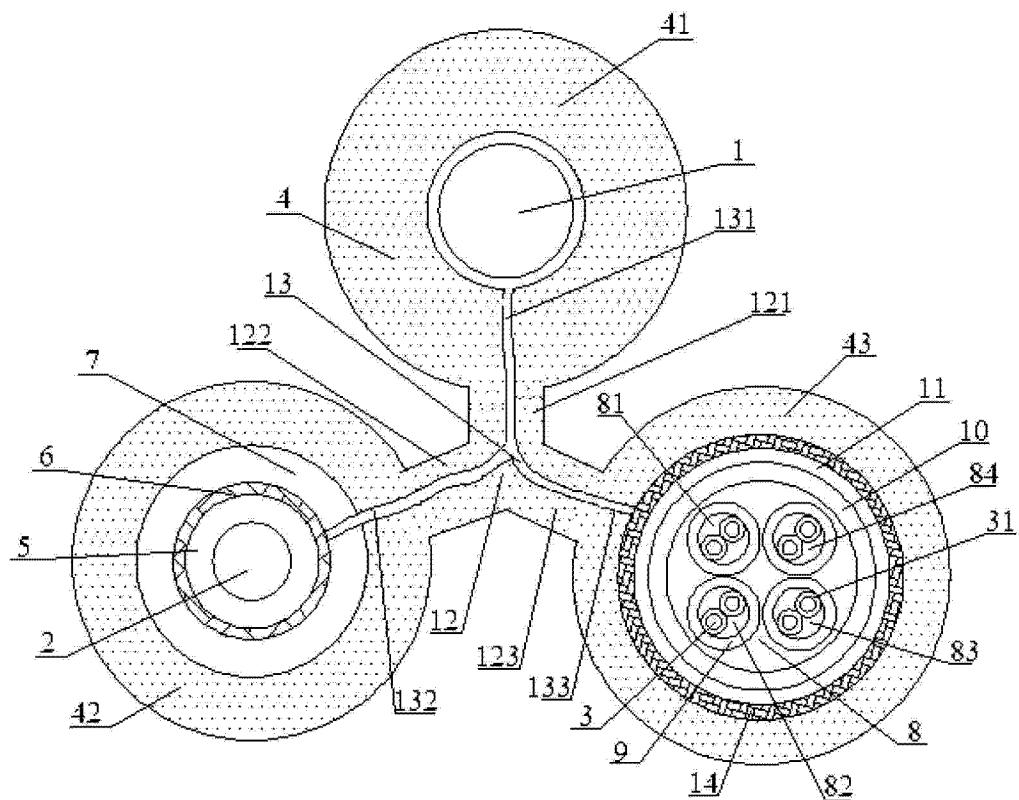


图 1

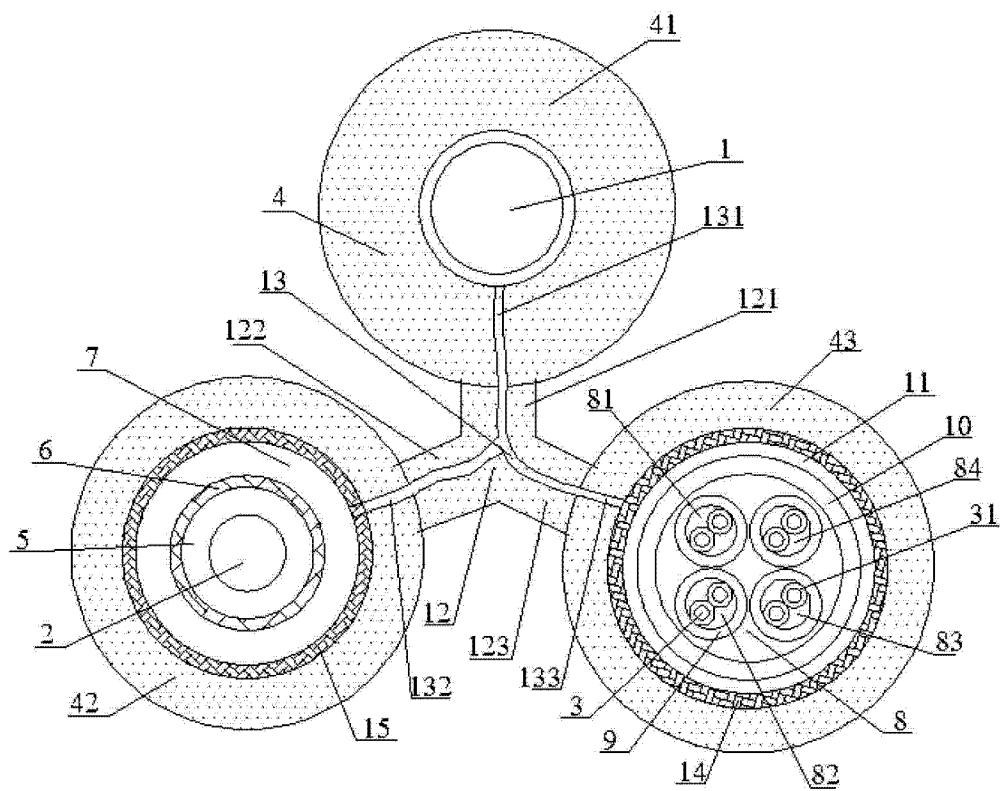


图 2