



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 104036873 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201410218966.2

H01B 7/02(2006.01)

(22)申请日 2014.05.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 203444856 U, 2014.02.19, 说明书
[0005]-[0033]段、图1.

申请公布号 CN 104036873 A

CN 101447244 A, 2009.06.03, 说明书第1-2
页、图1.

(43)申请公布日 2014.09.10

(73)专利权人 江苏亨通线缆科技有限公司

CN 201402657 Y, 2010.02.10, 说明书第1
页、图1.

地址 215234 江苏省苏州市吴江区七都镇
工业区

CN 201673727 U, 2010.12.15, 说明书
[0004]-[0011]段、图1.

(72)发明人 陈夏裕 陆春良 沈建新 卞凤贤
张博 孙建卫

US 2011/0220387 A1, 2011.09.15, 全文.

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

CN 203882723 U, 2014.10.15, 权利要求1-
4.

代理人 马明渡 王健

审查员 徐晨琛

(51)Int.Cl.

H01B 11/10(2006.01)

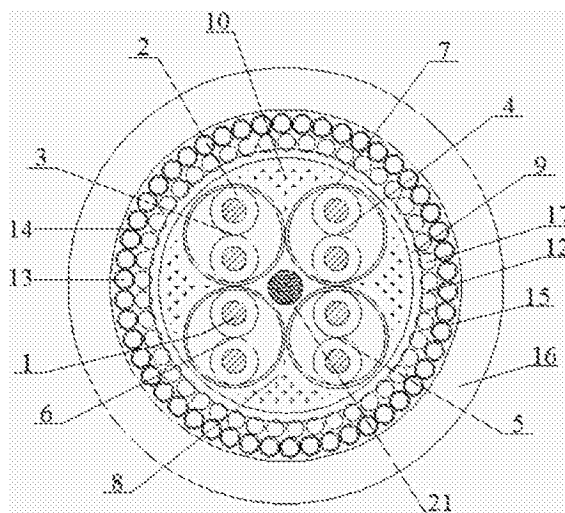
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

适合反复弯曲的屏蔽数据线缆

(57)摘要

本发明公开一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,包括八个铜导体单元和芳纶加强件,铜导体单元包括位于中心的芳纶纤维、内导电层和外导体层;四个对称绝缘线对绞合于所述芳纶加强件外表面形成缆芯;一第二聚四氟乙烯层纵包所述缆芯外表面,第二聚四氟乙烯层与四个对称绝缘线对之间间隙填充有若干根棉纱;一棉纤维线缠绕于所述第二聚四氟乙烯层外表面形成缓冲滑动层,此棉纤维线缠绕方向与四个对称绝缘线对绞合方向相反,若干根金属丝并排地缠绕于所述缓冲滑动层外表面形成金属屏蔽层;若干根金属丝并排地缠绕于所述缓冲滑动层外表面形成金属屏蔽层,此金属屏蔽层中金属丝外表面均绕包有第三聚四氟乙烯带。本发明数据电缆摩擦系数小、柔软抗拉伸、无摩擦静电产生、频繁移动后仍然能保证结构和电气性能稳定。



1. 一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆, 其特征在于: 包括: 八个铜导体单元(1) 和芳纶加强件(21), 此铜导体单元(1) 外表面包覆有绝缘聚丙烯层(2), 所述铜导体单元(1) 包括位于中心的芳纶纤维(20)、由若干根绞合于芳纶纤维(20) 外表面的第一铜导线(22) 组成的内导电层、由若干根第二铜导线(23) 绞合于内导电层外表面形成外导体层;

所述八个铜导体单元(1) 两两绞合形成第一、第二、第三和第四对称绝缘线对(3、4、5、6) 且各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带(7), 所述第一、第二、第三和第四对称绝缘线对(3、4、5、6) 绞合于所述芳纶加强件(21) 外表面形成缆芯(8);

一第二聚四氟乙烯层(9) 纵包所述缆芯(8) 外表面, 所述第二聚四氟乙烯层(9) 与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对(3、4、5、6) 之间间隙填充有若干根棉纱(10);

一棉纤维线(17) 缠绕于所述第二聚四氟乙烯层(9) 外表面形成缓冲滑动层(12), 此棉纤维线(17) 缠绕方向与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对(3、4、5、6) 绞合方向相反;

若干根金属丝(13) 并排地缠绕于所述缓冲滑动层(12) 外表面形成金属屏蔽层(14), 此金属屏蔽层(14) 中金属丝(13) 外表面均绕包有第三聚四氟乙烯带(15), 此第三聚四氟乙烯带(15) 缠绕方向与所述棉纤维线(17) 缠绕方向相反;

一外护套层(16) 包覆于所述第三聚四氟乙烯层(15) 外表面。

适合反复弯曲的屏蔽数据线缆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据电缆,尤其涉及一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆。

背景技术

[0002] 传统的屏蔽型数据电缆的结构是由4组对称信号线对集合,绕包一层聚酯带,然后绕包一层用于屏蔽的铝塑复合带,外层挤出PVC或其他塑料被覆层。对称信号对是由两根铜导体外被覆一层高密度聚乙烯层的绝缘线集合而成。产品性能符合TIA/EIA568B.2的规范要求。为解决较低频率下的电气性能衰减问题及电磁干扰问题,有的产品设计在铝塑复合带外层编织一层铜丝屏蔽。对于要求移动用的屏蔽型数据电缆,对称信号对的导体更换为多根铜绞合导体。该种结构的数据电缆在固定敷设及移动场合使用时能够保证传输性能。但是对于机械臂等频繁移动、环境条件相对恶劣的环境下,该类产品的性能可靠性就不能满足要求,经过几百次的移动,就会出现导体断裂、衰减增加、抗干扰性能下降等问题。在移动的过程中,绝缘之间、绝缘与外层包带、屏蔽之间存在摩擦,一方面容易产生静电,引起信号干扰,同时频繁的摩擦也会引起绝缘材料的机械物理性能下降。一般的机械臂都会要求10万次以上的移动,如果不能解决缆芯结构的滑动的影响,不能解决产品耐疲劳及屏蔽稳定性的问题,就不能保证机械臂的信号传输需求。在这一点,传统的线缆结构很难保证符合要求。

[0003] 如何设计一种数据电缆,能够保证10万次以上的频繁往复运动过程中信号传输保证稳定,成为本领域技术人员努力的方向。

发明内容

[0004] 本发明提供一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,此适合反复弯曲的屏蔽数据线缆摩擦系数小、柔软抗拉伸、无摩擦静电产生、频繁移动后仍然能保证结构稳定的数据线缆,电缆抗拉伸强度提高50%,抗弯曲次数提升300~500%,10000次弯曲衰减变化值小于2%。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,包括:八个铜导体单元和芳纶加强件,此铜导体单元外表面包覆有绝缘聚丙烯层,所述铜导体单元包括位于中心的芳纶纤维、由若干根绞合于芳纶纤维外表面的第一铜导线组成的内导电层、由若干根第二铜导线绞合于内导电层外表面形成外导体层;

[0006] 所述八个铜导体单元两两绞合形成第一、第二、第三和第四对称绝缘线对且各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带,所述第一、第二、第三和第四对称绝缘线对绞合于所述芳纶加强件外表面形成缆芯;

[0007] 一第二聚四氟乙烯层纵包所述缆芯外表面,所述第二聚四氟乙烯层与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对之间间隙填充有若干根棉纱;

[0008] 一棉纤维线缠绕于所述第二聚四氟乙烯层外表面形成缓冲滑动层,此棉纤维线缠绕方向与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对绞合方向相反;

[0009] 若干根金属丝并排地缠绕于所述缓冲滑动层外表面形成金属屏蔽层,此金属屏蔽

层中金属丝外表面均绕包有第三聚四氟乙烯带,此第三聚四氟乙烯带缠绕方向与所述棉纤维线缠绕方向相反;

[0010] 一外护套层包覆于所述第三聚四氟乙烯层外表面。

[0011] 上述技术方案中进一步的改进技术方案如下:

[0012] 上述方案中,所述棉纤维线疏绕于所述第二聚四氟乙烯层外表面。

[0013] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:

[0014] 1. 本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,其第一、第二、第三和第四对称绝缘线对各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带并绞合形成缆芯,第二聚四氟乙烯层纵包所述缆芯外表面,在频繁的弯曲过程中,克服了第一、第二、第三和第四对称绝缘线以及各自铜导体单元之间的距离和节距发生改变,从而引起电气性能的改变;而且频繁的弯曲过程中,第一、第二、第三和第四对称绝缘线对各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带,且第二聚四氟乙烯层通过纵包方式包覆具有四个第一聚四氟乙烯带的对称绝缘线对,由于第一聚四氟乙烯带和第二聚四氟乙烯层具有摩擦系数低、强度高、耐腐蚀、绝缘性能好,该带材的摩擦系数是0.04,是目前固体材料中摩擦系数最低的材料,且在金属屏蔽层前通过纵包的方式包覆,减少由于绕包结构产生的搭接造成的摩擦力的增加,使得频繁弯曲时缆芯的结构变化影响降到最低;其次,由于减少摩擦力且聚四氟乙烯带不容易产生静电,也大大减少了静电的产生,提高性能可靠性和安全性。

[0015] 2. 本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,其所述第二聚四氟乙烯层与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对之间间隙填充有若干根棉纱,一棉纤维线缠绕于所述第二聚四氟乙烯层外表面形成缓冲滑动层,此棉纤维线缠绕方向与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对绞合方向相反,若干根金属丝缠绕于所述缓冲滑动层外表面形成金属屏蔽层,此金属屏蔽层中金属丝并排地缠绕与所述棉纤维线相反,保证弯曲时,铜丝有足够的移动位置而不产生拉伸造成断线,同时铜丝与绝缘滑动层之间更容易滑动而不产生静电干扰,该结构既能保证电缆的柔软度,也保证了频繁弯曲后的屏蔽效果。

[0016] 3. 本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,所述缆芯与外护套层之间依次设置有第二聚四氟乙烯层,一棉纤维线缠绕于所述第二聚四氟乙烯层外表面形成缓冲滑动层,若干根金属丝并排地缠绕于缓冲滑动层形成金属屏蔽层,一此金属屏蔽层中金属丝外表面均绕包有第三聚四氟乙烯带,此第三聚四氟乙烯带缠绕方向与所述棉纤维线缠绕方向相反;其避免在电缆的往复运动中,外护套与屏蔽层之间产生静电干扰,提高了电气性能;同时,聚四氟乙烯带的性能比较柔软、光滑,不会影响到电缆的柔软度,光滑的表面使得在弯曲过程中缆芯、金属屏蔽层和外护层之间容易产生滑动,减小外力对线缆的拉伸,延长使用寿命。

[0017] 4. 本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,其铜导体单元包括位于中心的芳纶纤维、由若干根绞合于芳纶纤维外表面的第一铜导线组成的内导电层、由若干根第二铜导线绞合于内导电层外表面形成外导体层,提高了抗拉伸强度,保证了芳纶纤维在电缆结构中心位置的稳定;第一、第二、第三和第四对称绝缘线对绞合于一芳纶加强件外表面形成缆芯;保证了电缆结构稳定,使得产品的抗拉伸强度提高50%,抗弯曲次数提升300~500%,10000次弯曲衰减变化值小于2%。

[0018] 5. 本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,其缆芯成缆方向、缓冲层缠绕方向、屏

蔽层方向依次相反,形成相对平行的圆面,在弯曲时不至于嵌入内层而影响不同包层间的相对滑动,从而减小缆芯的拉力,提高了抗弯曲性能。不同聚四氟乙烯包带绕包方向与内层的成缆或金属丝缠绕方向相反,能够保证结构的圆整。使得不同层间的滑动摩擦力降低到最小,减小电缆弯曲时对电缆结构的破坏,从而提高抗弯曲特性,降低频繁弯曲时衰减变化率。

附图说明

[0019] 附图1为本发明适合反复弯曲的屏蔽数据线缆结构示意图;

[0020] 附图2为本发明缓冲滑动层和金属屏蔽层结构示意图;

[0021] 附图3为附图2中A-A剖面结构示意图;

[0022] 附图4为本发明金属丝和第三聚四氟乙烯层结构示意图;

[0023] 附图5为本发明铜导体单元结构示意图。

[0024] 以上附图中:1、铜导体单元;2、绝缘聚丙烯层;3、第一对称绝缘线对;4、第二对称绝缘线对;5、第三对称绝缘线对;6、第四对称绝缘线对;7、第一聚四氟乙烯带;8、缆芯;9、第二聚四氟乙烯层;10、棉纱;12、缓冲滑动层;13、金属丝;14、金属屏蔽层;15、第三聚四氟乙烯层;16、外护套层;17、棉纤维线;20、芳纶纤维;21、芳纶加强件;22、第一铜导线;23、第二铜导线。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述:

[0026] 实施例:一种适合反复弯曲的屏蔽数据线缆,包括:八个铜导体单元1和芳纶加强件21,此铜导体单元1外表面包覆有绝缘聚丙烯层2,所述铜导体单元1包括位于中心的芳纶纤维20、由若干根绞合于芳纶纤维20外表面的第一铜导线22组成的内导电层、由若干根第二铜导线23绞合于内导电层外表面形成外导体层;

[0027] 所述八个铜导体单元1两两绞合形成第一、第二、第三和第四对称绝缘线对3、4、5、6且各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带7,所述第一、第二、第三和第四对称绝缘线对3、4、5、6绞合于所述芳纶加强件21外表面形成缆芯8;

[0028] 一第二聚四氟乙烯层9纵包所述缆芯8外表面,所述第二聚四氟乙烯层9与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对3、4、5、6之间间隙填充有若干根棉纱10;

[0029] 在频繁的弯曲过程中,克服了第一、第二、第三和第四对称绝缘线以及各自铜导体单元之间的距离和节距发生改变,从而引起电气性能的改变;而且频繁的弯曲过程中,第一、第二、第三和第四对称绝缘线对各自外表面均绕包有第一聚四氟乙烯带,且第二聚四氟乙烯层通过纵包方式包覆具有四个第一聚四氟乙烯带的对称绝缘线对,由于第一聚四氟乙烯带和第二聚四氟乙烯层具有摩擦系数低、强度高、耐腐蚀、绝缘性能好,该带材的摩擦系数是0.04,是目前固体材料中摩擦系数最低的材料,且在金属屏蔽层前通过纵包的方式包覆,减少由于绕包结构产生的搭接造成的摩擦力的增加,使得频繁弯曲时缆芯的结构变化影响降到最低;其次,由于减少摩擦力且聚四氟乙烯带不容易产生静电,也大大减少了静电的产生,提高性能可靠性和安全性;

[0030] 一棉纤维线17缠绕于所述第二聚四氟乙烯层9外表面形成缓冲滑动层12,此棉纤

维线17缠绕方向与第一、第二、第三和第四对称绝缘线对3、4、5、6绞合方向相反；保证弯曲时，铜丝有足够的移动位置而不产生拉伸造成断线，同时铜丝与绝缘滑动层之间更容易滑动而不产生静电干扰，该结构既能保证电缆的柔软度，也保证了频繁弯曲后的屏蔽效果；

[0031] 若干根金属丝13并排地缠绕于所述缓冲滑动层12外表面形成金属屏蔽层14，此金属屏蔽层14中金属丝13外表面均绕包有第三聚四氟乙烯带15，此第三聚四氟乙烯带15缠绕方向与所述棉纤维线17缠绕方向相反；其避免在电缆的往复运动中，外护套与屏蔽层之间产生静电干扰，提高了电气性能；同时，聚四氟乙烯带的性能比较柔软、光滑，不会影响到电缆的柔软度，光滑的表面使得在弯曲过程中缆芯、金属屏蔽层和外护层之间容易产生滑动，减小外力对线缆的拉伸，延长使用寿命；

[0032] 一外护套层16包覆于所述第三聚四氟乙烯层15外表面。在金属屏蔽层与外护套之间形成缓冲，避免在电缆的往复运动中，外护套与屏蔽层之间产生静电干扰。同时，聚四氟乙烯带的性能比较柔软、光滑，不会影响到电缆的柔软度，通过护套挤出时的工艺控制，光滑的表面使得在弯曲过程中缆芯与护层之间容易产生滑动，减小外力对铜导体及镀锡铜丝编织层的拉伸，延长使用寿命。

[0033] 上述棉纤维线17疏绕于所述第二聚四氟乙烯层9外表面。

[0034] 性能测试数据如表1所示：

[0035] 表 1

	导体电阻 变化率 (1万次)	弯曲次数 (导体断裂)	拉伸 力N	1万次弯曲 衰减变化 (100MHz)	1万次弯曲 外观变化
[0036] 实施例	2%	101535	285	2%	光滑，圆整， 表面没有变化
对比例	20%	25320	191	15%	弯曲处出现明 显白色折痕， 电缆变长

[0037] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

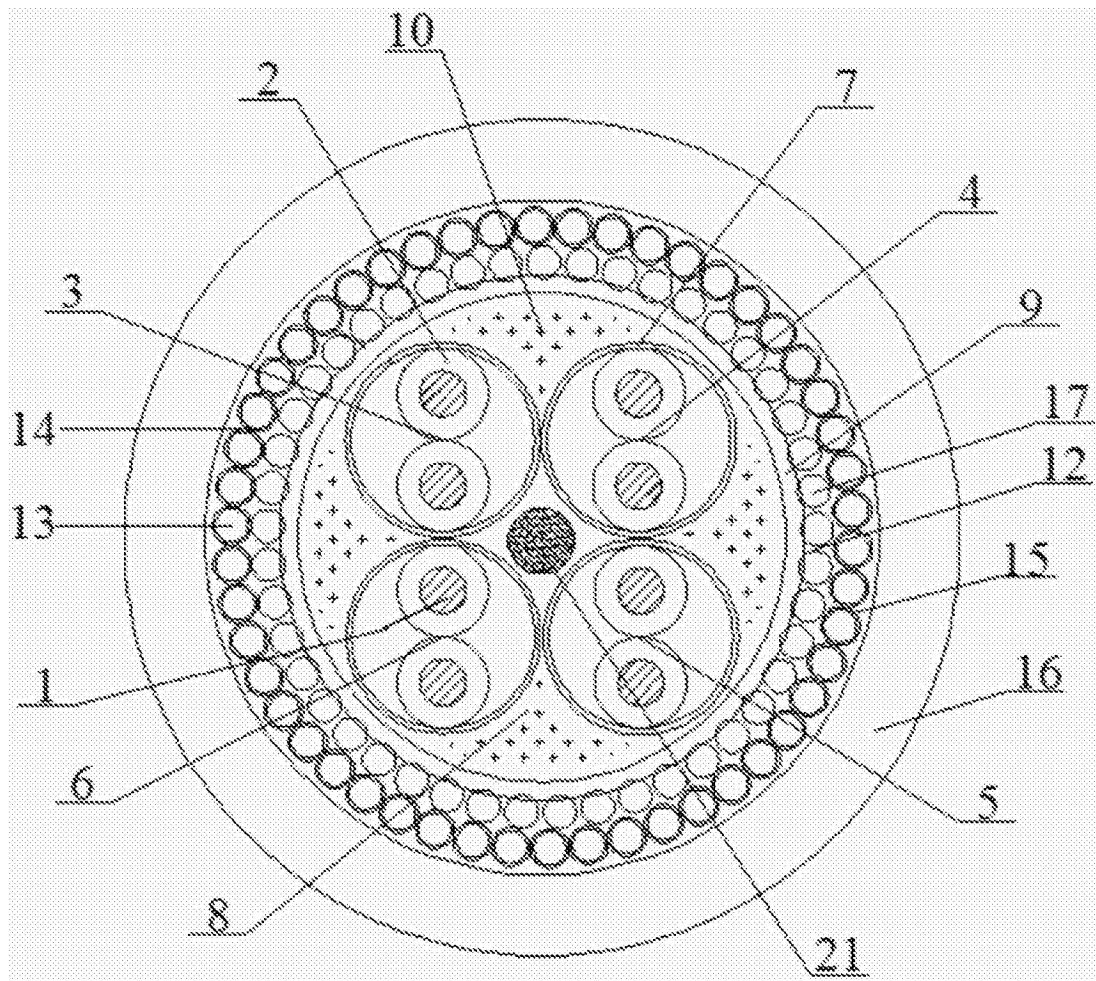


图1

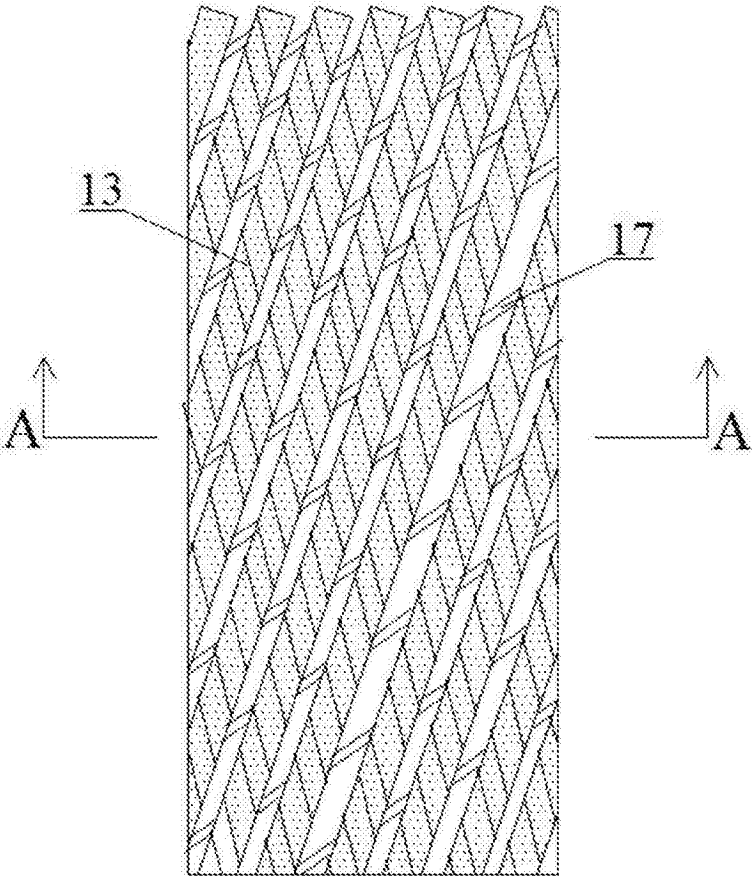


图2

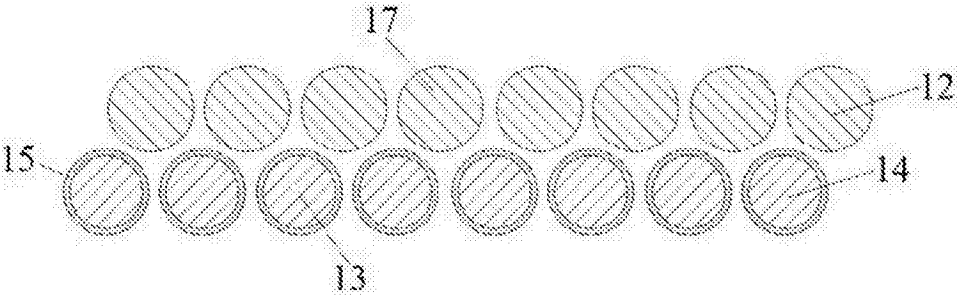


图3

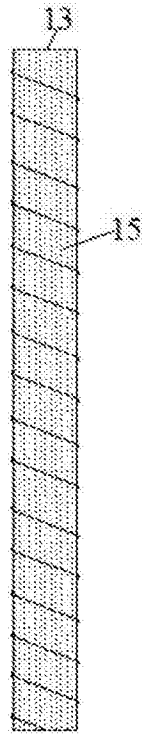


图4

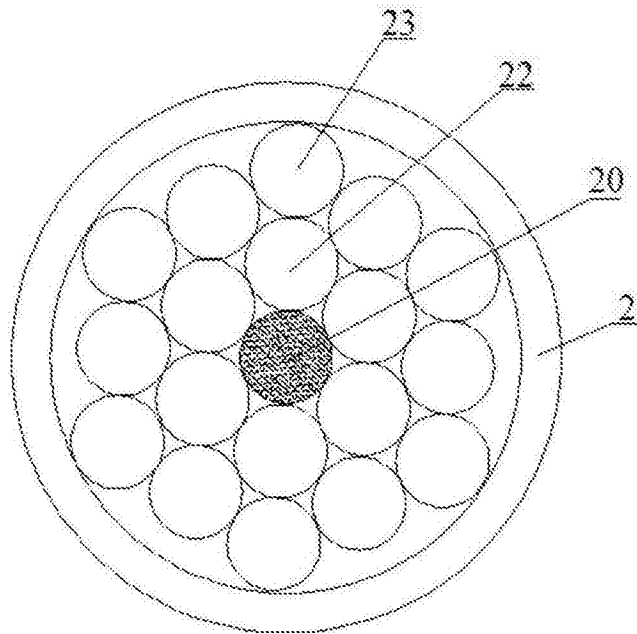


图5