(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104036869 A
(43)申请公布日 2014.09.10

(21)申请号 201410217427.7

(22)申请日 2014.05.22

(71)申请人 江苏亨通线缆科技有限公司
地址 215234 江苏省苏州市吴江区七都镇工业区

(72)发明人 崔久德 陆春良 沈建新 张博 濮建芳

(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 王健

(51)Int.Cl.
H01B 11/06(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)

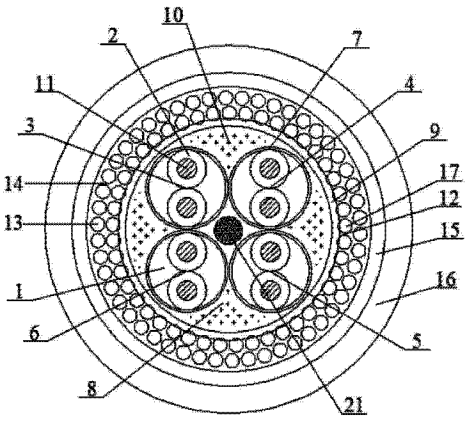
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆

(57)摘要

本发明公开一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，包括八个金属导体单元和芳纶加强件，金属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，此金属屏蔽层中金属丝缠绕与所述棉纤维线相反；一第三聚四氟乙烯层绕包于所述金属屏蔽层外表面。本发明摩擦系数小、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。



CN 104036869 A

1. 一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其特征在于：包括：八个金属导体单元（1）和芳纶加强件（21），此金属导体单元（1）外表面包覆有绝缘聚丙烯层（2），所述金属导体单元（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）外表面的锡铜合金导体（22）组成的内导电层、由若干根无氧铜导体（23）绞合于内导电层外表面形成外导体层，所述锡铜合金导体（22）直径小于无氧铜导体（23），所述锡铜合金导体（22）中锡含量占0.4%~0.6%；

所述八个金属导体单元（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）缠绕与所述棉纤维线（17）相反；

一第三聚四氟乙烯层（15）绕包于所述金属屏蔽层（14）外表面，一外护套层（16）包覆于所述第三聚四氟乙烯层（15）外表面。

2. 根据权利要求 1 所述的抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其特征在于：所述棉纤维线（17）疏绕于所述第二聚四氟乙烯层（9）外表面。

3. 根据权利要求 1 所述的抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其特征在于：所述锡铜合金导体（22）与无氧铜导体（23）的直径比为 6~8：10。

4. 根据权利要求 1 所述的抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其特征在于：所述芳纶加强件（21）直径为 190~210D。

抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据缆，尤其涉及一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆。

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] 本发明提供一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，此抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆摩擦系数小、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屏蔽高速数据缆，电缆抗拉伸强度提高 300%，抗弯曲次数提升 300~500%，100000 次弯曲衰减变化值小于 5%。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，包括：八个金属导体单元和芳纶加强件，此金属导体单元外表面包覆有绝缘聚丙烯层，所述金属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锡铜合金导体组成的内导电层、由若干根无氧铜导体绞合于内导电层外表面形成外导体层，所述锡铜合金导体直径小于无氧铜导体，所述锡铜合金导体中锡含量占 0.4%~0.6%；

所述八个金属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；

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；

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缠绕与所述棉纤维线相反；

一第三聚四氟乙烯层绕包于所述金属屏蔽层外表面，一外护套层包覆于所述第三聚四氟乙烯层外表面。

[0006] 上述技术方案中进一步的改进技术方案如下：

1. 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。

[0007] 2. 上述方案中，所述锡铜合金导体与无氧铜导体的直径比为 6~8 :10。

[0008] 3. 上述方案中，所述芳纶加强件直径为 190~210D。

[0009] 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：

1. 本发明抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，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金属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。

[0010] 2. 本发明抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，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。

[0011] 3. 本发明抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，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，一第三聚四氟乙烯层绕包于所述金属屏蔽层外表面，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。

[0012] 4. 本发抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其金属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锡铜合金导体组成的内导电层、由若干根无氧铜导体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 300%，抗弯曲次数提升 300~500%，

100000 次弯曲衰减变化值小于 5%。

[0013] 5. 本抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，其金属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锡铜合金导体组成的内导电层、由若干根无氧铜导体绞合于内导电层外表面形成外导体层，所述锡铜合金导体直径小于无氧铜导体，所述锡铜合金导体中锡含量占 0.4%~0.6%，采用不同的导体混合作为导体单元，相对于单一的铜导体或合金导体，既能改善产品的抗拉伸及抗弯曲性能，又能保证导体直流电阻及高频衰减符合规范要求。

附图说明

[0014] 附图 1 为本发明抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆结构示意图；

附图 2 为本发明缓冲滑动层和金属屏蔽层结构示意图；

附图 3 为附图 2 中 A-A 剖面结构示意图；

附图 4 为本发明金属导体单元结构示意图

附图 5 为对比例电缆的结构示意图。

[0015] 以上附图中：1、金属导体单元；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；18、聚酯带；19、金属编织层；20、芳纶纤维；21、芳纶加强件；22、锡铜合金导体；23、无氧铜导体。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：

实施例：一种抗拉伸耐疲劳型屏蔽软数据缆，包括：八个金属导体单元 1 和芳纶加强件 21，此金属导体单元 1 外表面包覆有绝缘聚丙烯层 2，所述金属导体单元 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 外表面的锡铜合金导体 22 组成的内导电层、由若干根无氧铜导体 23 绞合于内导电层外表面形成外导体层，所述锡铜合金导体 22 直径小于无氧铜导体 23，所述锡铜合金导体 22 中锡含量占 0.4%~0.6%；

所述八个金属导体单元 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；

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金属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；

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缠绕与所述棉纤维线17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；

一第三聚四氟乙烯层15绕包于所述金属屏蔽层14外表面，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。

[0017] 上述棉纤维线17疏绕于所述第二聚四氟乙烯层9外表面。

[0018] 上述锡铜合金导体22与无氧铜导体23的直径比为8:10或者6:10。

[0019] 上述芳纶加强件21直径为190~210D。

[0020] 对比例：一种数据缆，包括八个金属导体单元1，此金属导体单元1外表面包覆有绝缘聚丙烯层2，所述金属导体单元1由若干根铜导线11绞合而成；

所述八个金属导体单元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，所述第一、第二、第三和第四对称绝缘线对3、4、5、6绞合形成缆芯8，一聚酯带18绕包所述缆芯8外表面，所述聚酯带18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；

由若干根铜丝编织而成的金属编织层19位于聚酯带18外表面，一外护套层16包覆于所述金属编织层19外表面。

[0021] 性能测试数据如表1所示：

表1

	弯曲次数	衰减变化率2万次	衰减变化值10万次	导体电阻变化率/10万次	拉断力N
实施例	113562	1.2%	3%	3.1%	673
对比例	20320	15%	断路	断路	191

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。

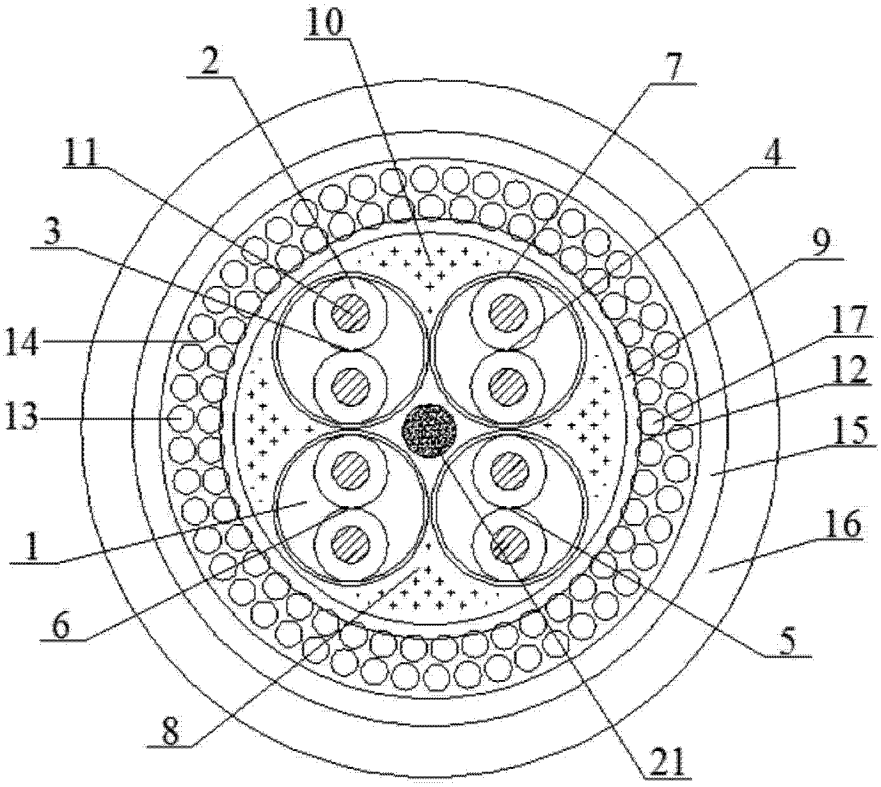


图 1

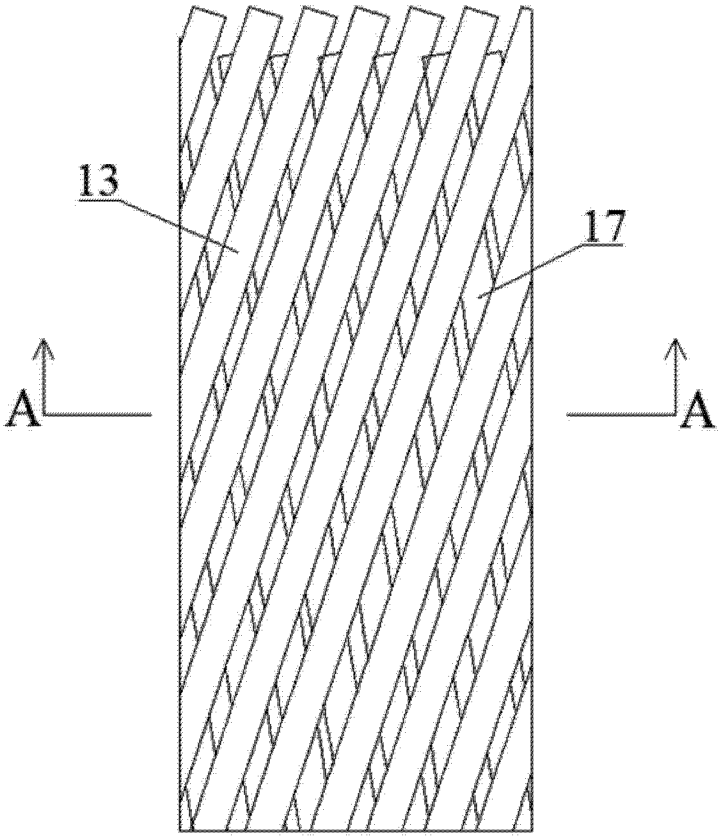


图 2

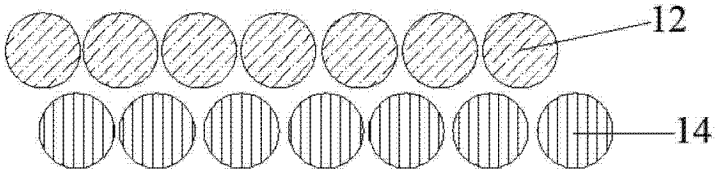


图 3

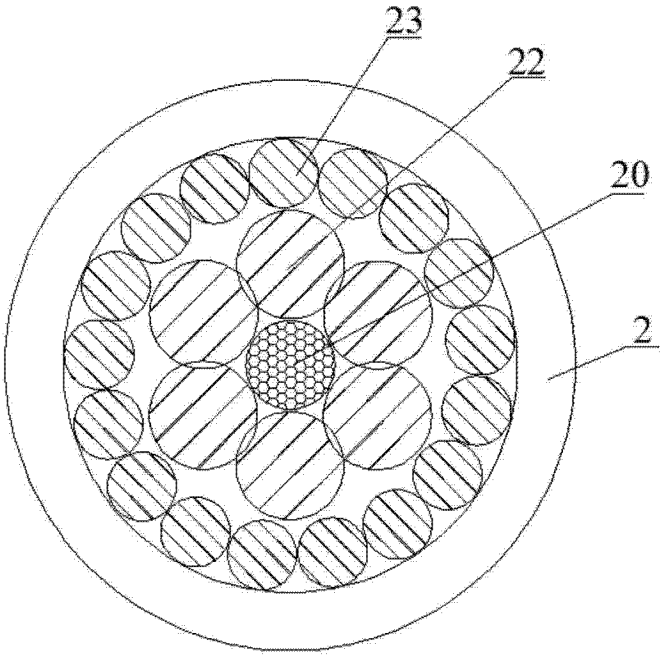


图 4

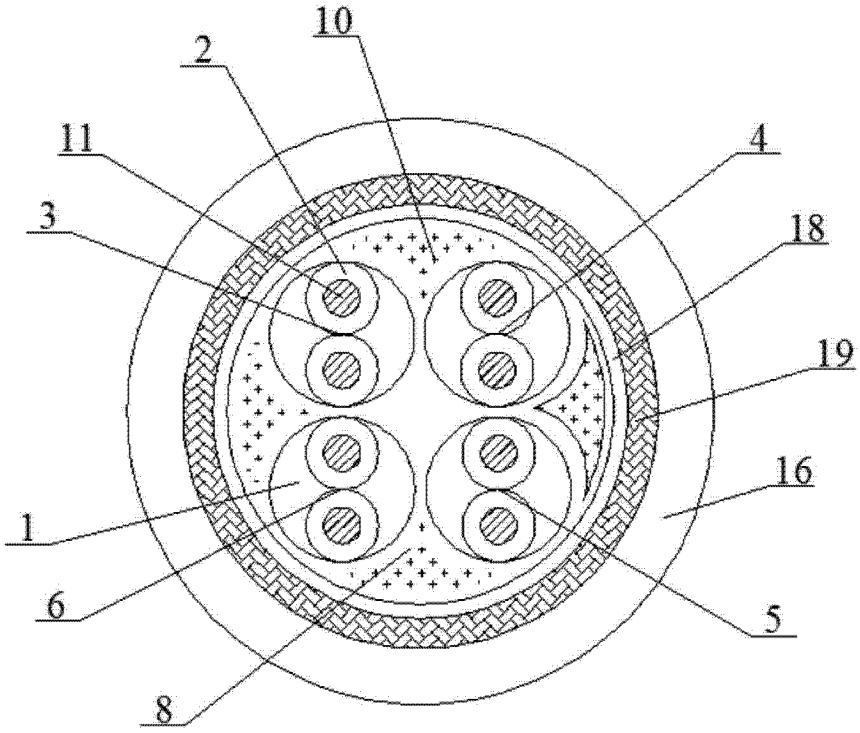


图 5