



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112259290 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202011268276.X

H01B 7/18 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.13

B60L 53/18 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112259290 A

(56) 对比文件

CN 213716584 U, 2021.07.16

(43) 申请公布日 2021.01.22

审查员 帅海川

(73) 专利权人 江苏亨通电子线缆科技有限公司

地址 226100 江苏省南通市海门市经济技

术开发区南海东路518号

(72) 发明人 朱国梁 朱凤 郭燕清

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

专利代理师 马明渡 陈昊宇

(51) Int. Cl.

H01B 7/42 (2006.01)

H01B 7/00 (2006.01)

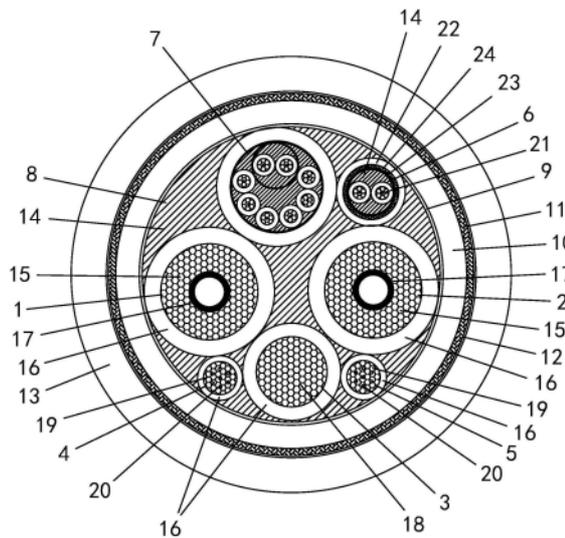
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆

(57) 摘要

一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆,由内而外包括总成缆、第一外绕包层、内护层、第一编织屏蔽层、第二外绕包层及外护层;总成缆包括正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组及组合线;主电源线包括第一中心导体及绝缘层,第一中心导体为围绕冷却软管并通过交叉非正规绞合形成的铜包铝导体;地线包括第二中心导体及绝缘层,第二中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的铜包铝导体;辅助电源线包括第三中心导体及绝缘层;组合线为多根信号线与一非屏蔽通信信号线组的组合绞线;非屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成。本发明满足直流快充要求,能防止频繁拖拽造成内部细芯线的断裂。



1. 一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆,其特征在于:

由总成缆、第一外绕包层、内护层、第一编织屏蔽层、第二外绕包层以及外护层组成;

所述总成缆的外周紧密包覆有所述第一外绕包层;所述第一外绕包层的外周紧密包覆有所述内护层;所述内护层的外周紧密包覆有所述第一编织屏蔽层;所述第一编织屏蔽层的外周紧密包覆有所述第二外绕包层;所述第二外绕包层的外周紧密包覆有所述外护层;

其中,所述总成缆包括正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组以及组合线;

所述正极主电源线以及所述负极主电源线均包括第一中心导体以及绝缘层,所述第一中心导体为围绕冷却软管并通过交叉非正规绞合形成的铜包铝导体,所述绝缘层包覆于所述第一中心导体外周;

所述地线包括第二中心导体以及绝缘层,所述第二中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的铜包铝导体,所述绝缘层包覆于所述第二中心导体外周;

所述正极辅助电源线以及所述负极辅助电源线均包括第三中心导体以及绝缘层;所述第三中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第一芳纶丝的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜绞合导体,每股裸铜绞合导体包含数根裸铜单丝,每股导体单丝的中心加入一股所述第一芳纶丝;所述绝缘层包覆于所述第三中心导体外周;

所述双屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成且包覆有双屏蔽层,双屏蔽层外包覆有护套层;

所述组合线为多根信号线与一非屏蔽通信信号线组的组合绞线,绞合的缆芯外紧密绕包一层无纺布绕包带,无纺布绕包带外紧密挤包一层护套层;

所述非屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成,绞合线芯外紧密绕包一层无纺布绕包带;

所述第一芳纶丝的规格为200D;

各所述信号线的导体均为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第二芳纶丝的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜导体单丝,每股导体单丝的中心加入一根所述第二芳纶丝,第二芳纶丝的规格为1000D;

各所述导体外均紧密包覆有绝缘层,该绝缘层由硬乙丙橡胶挤制而成;

所述总成缆由正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组以及组合线绞合而成,绞合芯线的间隙由PP填充物填充,总成缆外紧密绕包一层无纺布。

2. 根据权利要求1所述的直流充电桩用充电电缆,其特征在于:所述内护层厚度为所述外护层的40~60%。

3. 根据权利要求1所述的直流充电桩用充电电缆,其特征在于:所述冷却软管的内孔径为5~8mm,壁厚为0.5-1.5 mm。

## 轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电缆技术领域,具体涉及一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆。

### 背景技术

[0002] 新能源汽车受制于充电速度的问题成为推广的一大阻碍,目前市面上的快充充电桩电缆主要以扩充铜导体截面积来提高充电功率。过大的铜芯固然能实现高功率的输出,但同时大大增加了电缆的重量,使得使用过程中出现拿不动、拖拽难的现象,大大减少了车主对桩体的使用欲望。此外,无法避免的拖拽现象在长期使用过程中极易对内部信号芯线和小规格的辅助电源芯线造成损坏,从而造成频繁的维修更换,对运营方造成成本过大的压力。

[0003] 因此,如何解决上述现有技术存在的不足,便成为本发明所要研究解决的课题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种轻质高载流抗拉抗扭直流充电桩用充电电缆。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆,由总成缆、第一外绕包层、内护层、第一编织屏蔽层、第二外绕包层以及外护层组成;

[0007] 所述总成缆的外周紧密包覆有所述第一外绕包层;所述第一外绕包层的外周紧密包覆有所述内护层;所述内护层的外周紧密包覆有所述第一编织屏蔽层;所述第一编织屏蔽层的外周紧密包覆有所述第二外绕包层;所述第二外绕包层的外周紧密包覆有所述外护层;

[0008] 其中,所述总成缆包括正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组以及组合线;

[0009] 所述正极主电源线以及所述负极主电源线均包括第一中心导体以及绝缘层,所述第一中心导体为围绕冷却软管并通过交叉非正规绞合形成的铜包铝导体,所述绝缘层包覆于所述第一中心导体外周;

[0010] 所述地线包括第二中心导体以及绝缘层,所述第二中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的铜包铝导体,所述绝缘层包覆于所述第二中心导体外周;

[0011] 所述正极辅助电源线以及所述负极辅助电源线均包括第三中心导体以及绝缘层;所述第三中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第一芳纶丝的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜绞合导体,每股裸铜绞合导体包含数根裸铜单丝,每股导体单丝的中心加入一股所述第一芳纶丝;所述绝缘层包覆于所述第三中心导体外周;

[0012] 所述双屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成且包覆有双屏蔽层,双屏蔽层外包覆有护套层;

[0013] 所述组合线为多根信号线与一非屏蔽通信信号线组的组合绞线,绞合的缆芯外紧

密绕包一层无纺布绕包带,无纺布绕包带外紧密挤包一层护套层;

[0014] 所述非屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成,绞合线芯外紧密绕包一层无纺布绕包带。

[0015] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

[0016] 1. 上述方案中,所述第一芳纶丝的规格为200D。

[0017] 2. 上述方案中,各所述信号线的导体均为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第二芳纶丝的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜导体单丝,每股导体单丝的中心加入一根所述第二芳纶丝,第二芳纶丝的规格为1000D。

[0018] 3. 上述方案中,各所述导体外均紧密包覆有绝缘层,该绝缘层由硬乙丙橡胶挤制而成。

[0019] 4. 上述方案中,所述总成缆由正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组以及组合线绞合而成,绞合芯线的间隙由PP填充物填充,总成缆外紧密绕包一层无纺布。

[0020] 5. 上述方案中,所述内护层厚度为所述外护层的40~60%。

[0021] 6. 上述方案中,所述冷却软管的内孔径为5~8mm,壁厚为0.5-1.5mm。

[0022] 本发明的工作原理及优点如下:

[0023] 本发明一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆,由内而外包括总成缆、第一外绕包层、内护层、第一编织屏蔽层、第二外绕包层及外护层;总成缆包括正极主电源线、负极主电源线、地线、正极辅助电源线、负极辅助电源线、双屏蔽通信信号线组及组合线;主电源线包括第一中心导体及绝缘层,第一中心导体为围绕冷却软管并通过交叉非正规绞合形成的铜包铝导体;地线包括第二中心导体及绝缘层,第二中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的铜包铝导体;辅助电源线包括第三中心导体及绝缘层;第三中心导体为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第一芳纶丝的裸铜绞合导体;组合线为多根信号线与一非屏蔽通信信号线组的组合绞线;非屏蔽通信信号线组由两信号线绞合而成。

[0024] 相比现有技术而言,本发明通过采用铜包铝导体能大幅减轻电缆重量,其内置的冷却软管中的循环冷媒能有效带走导体产生的热量,使导体在同等使用温度下具有更高的载流能力,促进充电桩更高功率输出。此外,细小芯线内部芳纶丝的添加有效增加了芯线的抗拉强度,避免了频繁拖拽使用中造成内部较细芯线的断裂。

[0025] 综上,本发明不但满足直流充电的快充要求,更能有效防止在频繁拖拽使用中造成内部较细芯线的断裂。本发明电缆在满足同等充电要求下使用时具有更为轻便的使用性,能大大提高使用者的使用意愿,为新能源汽车的推广起到推波助澜的作用。

[0026] 本发明解决了电缆充电便捷性和使用安全性问题,特别是电缆长期拖拽使用下内部信号芯线断裂问题,大大提高了运营管理性能。

## 附图说明

[0027] 附图1为本发明实施例的剖面结构示意图;

[0028] 附图2为本发明实施例组合线的剖面结构示意图。

[0029] 以上附图中:1. 正极主电源线;2. 负极主电源线;3. 地线;4. 正极辅助电源线;5. 负

极辅助电源线;6.双屏蔽通信信号线组;7.组合线;8.总成缆;9.第一外绕包层;10.内护层;11.第一编织屏蔽层;12.第二外绕包层;13.外护层;14.PP填充物;15.第一中心导体;16.绝缘层;17.冷却软管;18.第二中心导体;19.第三中心导体;20.第一芳纶丝;21.信号线;22.护套层;23.铝箔屏蔽层;24.第二编织屏蔽层;25.非屏蔽通信信号线组;26.无纺布绕包带;27.第二芳纶丝。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述:

[0031] 实施例:以下将以图式及详细叙述对本案进行清楚说明,任何本领域技术人员在了解本案的实施例后,当可由本案所教示的技术,加以改变及修饰,其并不脱离本案的精神与范围。

[0032] 本文的用语只为描述特定实施例,而无意为本案的限制。单数形式如“一”、“这”、“此”、“本”以及“该”,如本文所用,同样也包含复数形式。

[0033] 关于本文中所使用的“第一”、“第二”等,并非特别指称次序或顺位的意思,亦非用以限定本案,其仅为了区别以相同技术用语描述的组件或操作。

[0034] 关于本文中所使用的“连接”或“定位”,均可指二或多个组件或装置相互直接作实体接触,或是相互间接作实体接触,亦可指二或多个组件或装置相互操作或动作。

[0035] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0036] 关于本文中所使用的用词(terms),除有特别注明外,通常具有每个用词使用在此领域中、在本案内容中与特殊内容中的平常意义。某些用以描述本案的用词将于下或在此说明书的别处讨论,以提供本领域技术人员在有关本案描述上额外的引导。

[0037] 参见附图1、2所示,一种轻质高载流抗拉抗扭液冷直流充电桩用充电电缆,由总成缆8、第一外绕包层9、内护层10、第一编织屏蔽层11、第二外绕包层12以及外护层13组成。

[0038] 所述总成缆8的外周紧密包覆有所述第一外绕包层9;所述第一外绕包层9的外周紧密包覆有所述内护层10;所述内护层10的外周紧密包覆有所述第一编织屏蔽层11;所述第一编织屏蔽层11的外周紧密包覆有所述第二外绕包层12;所述第二外绕包层12的外周紧密包覆有所述外护层13。

[0039] 其中,所述总成缆8由正极主电源线1、负极主电源线2、地线3、正极辅助电源线4、负极辅助电源线5、双屏蔽通信信号线组6以及组合线7绞合而成,绞合芯线的间隙由PP填充物14填充,总成缆8外紧密绕包一层加强型无纺布(即厚度大于或等于0.07mm的无纺布)作为所述第一外绕包层9。

[0040] 所述正极主电源线1以及所述负极主电源线2均包括第一中心导体15以及绝缘层16,所述第一中心导体15为围绕冷却软管17并通过交叉非正规绞合形成的铜包铝导体,所述绝缘层16包覆于所述第一中心导体15外周。

[0041] 在电缆使用时,正极主电源线1中心的所述冷却软管17中的循环冷却液可带走导体工作时产生的热量,使电缆能够在额定的使用温度要求下实现更高的载流。

[0042] 其中,所述冷却软管17的内孔径为5~8mm,壁厚为0.5-1.5mm。

[0043] 所述冷却软管17为FEP软管,其材料包括以下重量比的组份:FEP树脂86~98%;分散

剂0.1~4.5%;改性填料0.15~2.5%;高温色料0.15~13.75%;借此配方设计,可使管体具有较佳的耐温等级、强度、绝缘性以及柔韧性。由于管体具有耐温等级高的特性,可避免因管内冷却液的低温与管外导体的高温带来的大幅温差对管体的强度、寿命带来影响。同时可满足电缆使用的绝缘要求,避免冷却液漏电带来安全隐患。高强度和高柔韧性可满足电缆的抗拉抗扭设计要求。

[0044] 所述地线3包括第二中心导体18以及绝缘层16,所述第二中心导体18为通过交叉正规或非正规绞合所形成的铜包铝导体,所述绝缘层16包覆于所述第二中心导体18外周。

[0045] 所述第一中心导体15以及所述第二中心导体18所采用的所述铜包铝导体相对于同等截面甚至更低截面积下的铜导体具有更轻便的特性。所述铜包铝导体为铜的体积分数不小于15%的软态导体,铜包铝导体单丝直径为满足GB/T 3956标准6类导体单丝尺寸的要求。

[0046] 所述正极辅助电源线4以及所述负极辅助电源线5均包括第三中心导体19以及绝缘层16;所述第三中心导体19为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第一芳纶丝20的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜导体单丝,每股导体单丝的中心加入一股所述第一芳纶丝20;所述绝缘层16包覆于所述第三中心导体19外周。通过在正极辅助电源线4及负极辅助电源线5的导体股线内嵌第一芳纶丝20可以大大提高导体的抗拉能力,其中第一芳纶丝20规格为200D。

[0047] 所述双屏蔽通信信号线组6由两信号线21绞合而成且包覆有双屏蔽层,双屏蔽层外包覆有护套层22;绞合线芯由PP填充物14填充,绞合线芯外紧密绕包一层铝箔屏蔽层23,铝箔屏蔽层23外紧密包覆由镀锡编织丝编织而成的第二编织屏蔽层24,第二编织屏蔽层24外包覆有苯乙烯类弹性体护套层22。通过铝塑复合带+编织屏蔽组成双屏蔽通信信号组,提高了信号线组6的抗干扰能力,实现了信号传输稳定。

[0048] 所述组合线7为多根信号线21与非屏蔽通信信号线组25的组合绞线,绞合的缆芯外紧密绕包一层无纺布绕包带26,无纺布绕包带26外紧密挤包一层苯乙烯类弹性体体护套层22。

[0049] 所述非屏蔽通信信号线组25由两信号线21绞合而成并通过PP填充物14填充,绞合线芯外紧密绕包一层无纺布绕包带26。多根信号线21与非屏蔽通信信号线组25绞合成为整体,可以大大提高单根或单组信号线的抗拉能力以及抗扭能力。

[0050] 其中,各所述信号线21的导体均为通过交叉正规或非正规绞合所形成的含有第二芳纶丝27的裸铜绞合导体,其包括数股裸铜导体单丝,每股导体单丝的中心加入一股所述第二芳纶丝27。通过在信号线21的导体中采用一次性束绞,中心为第二芳纶丝27,规格为1000D,可以大大提高导体的抗拉抗扭能力。

[0051] 具体参照以下试验结果:

[0052] 试验方法:参照GB/T 29631-2013

[0053] 试验参数:样品长度 5m;扭转速度 1440°/min;扭转角度 $\pm 720^\circ$ ;扭转次数20000次

项目	要求	测试结果	判定
现有产品扭转试验后外观检查	表面无破损、无变形	目力检视下,表面未见破损、表面有轻微扭曲变形	F
现有产品扭转试验后导通试验	所有线芯应导通	部分信号线不导通,其它线芯均导通	F
本发明扭转试验后外观检查	表面无破损、无变形	目力检视下,表面未见破损、表面未见扭曲变形	P
本发明扭转试验后导通试验	所有线芯应导通	所有线芯均导通	P

[0055] 所述正极主电源线1、所述负极主电源线2、所述地线3、所述正极辅助电源线4、所述负极辅助电源线5以及各所述信号线21的导体外紧密包覆绝缘层16,该绝缘层16由硬乙丙橡胶或类似的无卤合成材料挤制而成。

[0056] 所述内护层10由苯乙烯类弹性体挤制而成,所述外护层13由苯乙烯类弹性体挤制而成。

[0057] 所述第一编织屏蔽层11由镀锡编织丝紧密编织在内护层10外围;所述第二外绕包层12由加强型无纺布紧密绕包在第一编织屏蔽层11外。

[0058] 所述内护层10厚度为所述外护层13的40~60%,实现了第一编织屏蔽层11前缆芯的进一步圆整度,同时能有效避免第一编织屏蔽层11的编织单丝在使用中戳破内部绝缘芯线的风险,合理的内护层10厚度既避免了不便挤出,也避免了产品过重。

[0059] 所述第二外绕包层12可防止外护层13挤出过程中嵌入第一编织屏蔽层11中,影响安装过程中外护层13的可剥离性。所述外护层13主要起到保护内部结构的作用,同时苯乙烯类弹性体具有更舒适的握感。

[0060] 相比现有技术而言,本发明通过采用铜包铝导体能大幅减轻电缆重量,其内置的冷却软管中的循环冷媒能有效带走导体产生的热量,使导体在同等使用温度下具有更高的载流能力,促进充电桩更高功率输出。此外,细小芯线内部芳纶丝的添加有效增加了芯线的抗拉强度,避免了频繁拖拽使用中造成内部较细芯线的断裂。

[0061] 综上,本发明不但满足直流充电的快充要求,更能有效防止在频繁拖拽使用中造成内部较细芯线的断裂。本发明电缆在满足同等充电要求下使用时具有更为轻便的使用性,能大大提高使用者的使用意愿,为新能源汽车的推广起到推波助澜的作用。

[0062] 本发明解决了电缆充电便捷性和使用安全性问题,特别是电缆长期拖拽使用下内部信号芯线断裂问题,大大提高了运营管理性能。

[0063] 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。

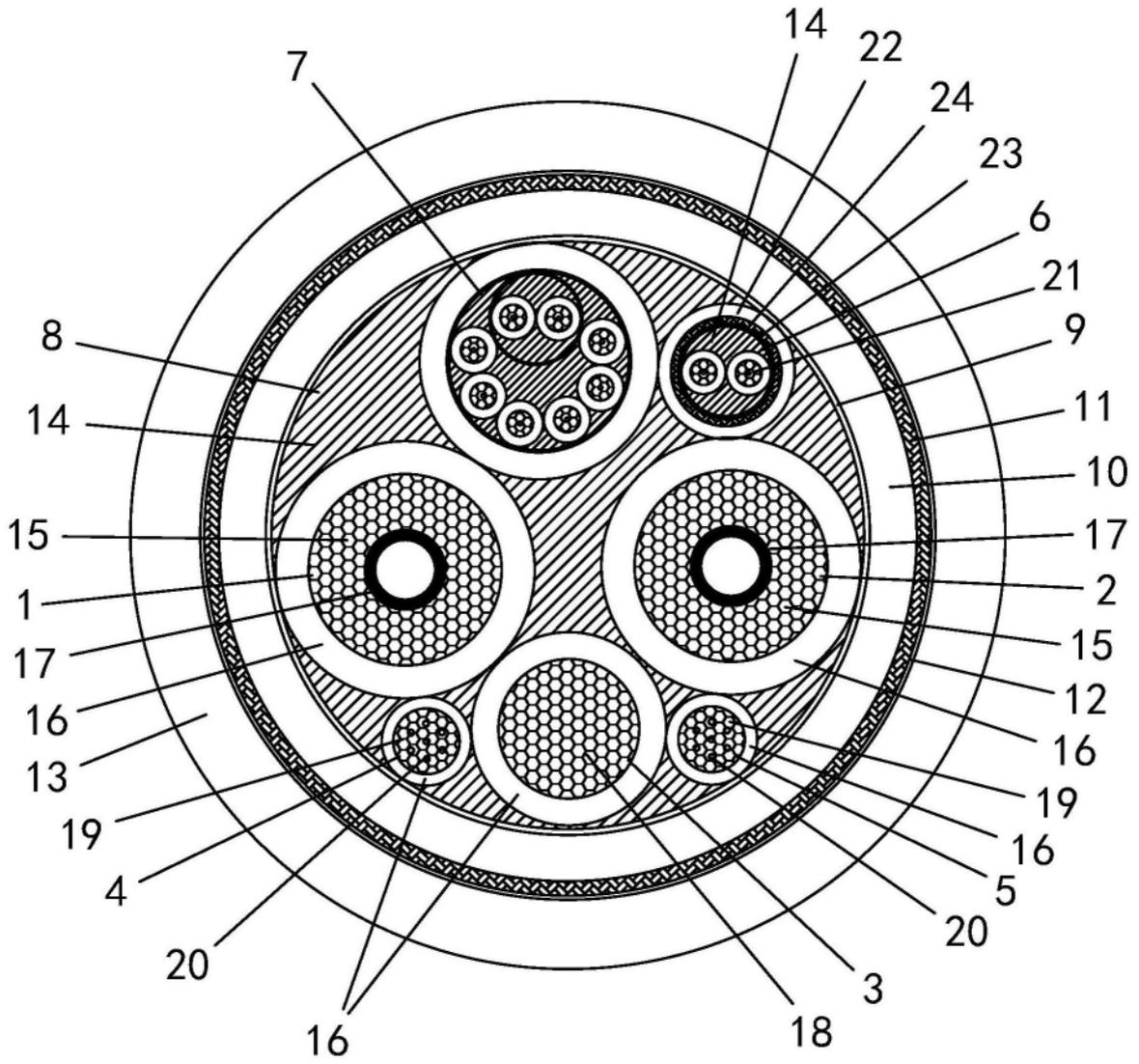


图1

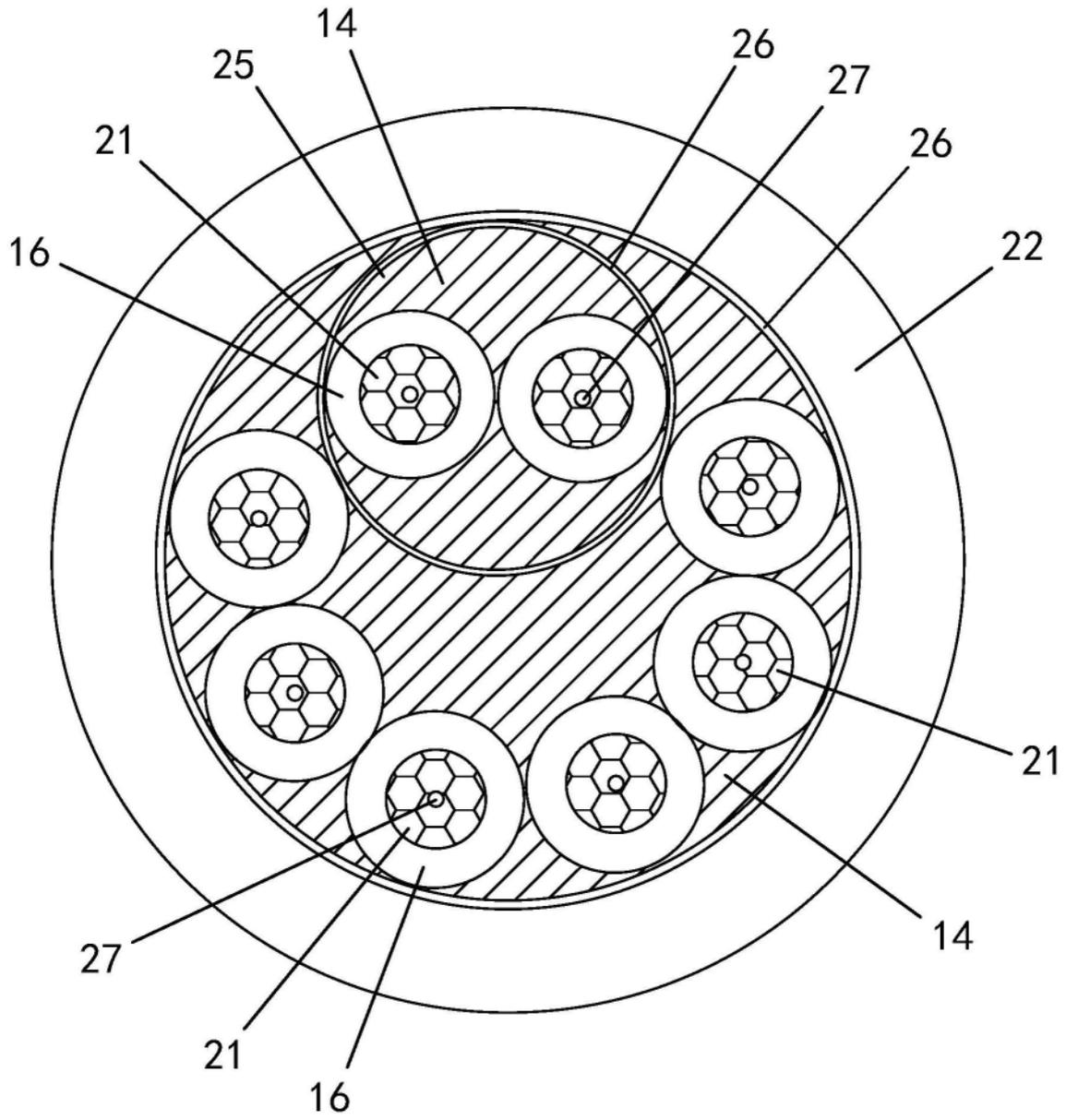


图2