



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112786243 A

(43) 申请公布日 2021.05.11

(21) 申请号 202110037701.2

H01B 7/29 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.12

H01B 11/22 (2006.01)

(71) 申请人 远东电缆有限公司

地址 214201 江苏省无锡市宜兴市高塍镇
范道远东路8号

申请人 新远东电缆有限公司
远东复合技术有限公司

(72) 发明人 唐国霞 盛金伟 徐静 刘丽
魏明清 陈鑫 张宇鸥 潘静静

(74) 专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司
32293

代理人 王会

(51) Int.Cl.

H01B 7/22 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

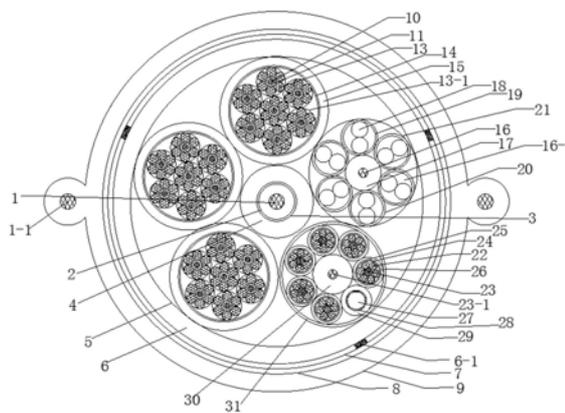
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种智能型抗拉复合电缆

(57) 摘要

本发明一种智能型抗拉复合电缆,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套、监视线芯组、编织芳纶丝加强层和外护套,缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯外顺序排布的若干主线芯组、仪表线芯组和控制线芯组,控制线芯组由若干个控制线芯和若干个光传输单元绞合形成。本发明提供的智能型抗拉复合电缆,将主线芯、控制线芯、仪表线芯、光缆等组合在一起,方便使用,能规避各类电缆相同问题,同时减少电缆使用所需的空间,避免接线的缠绕、断芯等,延长使用寿命,主要用于电缆受拉力或电缆表面受外力冲撞的恶劣环境中,整个电缆具有一定的柔软性、抗撕裂性、抗拉性、耐高温性、绝缘性等,可及时抵抗外力撞击,具有一定的弹性。



1. 一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套、监视线芯组、编织芳纶丝加强层和外护套,外护套两侧对称挤包第一钢丝绳,形成两个耳,所述缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯外顺序排布的若干个主线芯组、若干个仪表线芯组和若干个控制线芯组,控制线芯组由若干个控制线芯和若干个光传输单元绞合形成。

2. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述内护套外部与监视线芯组之间绕包导电尼龙带,所述监视线芯组与编织芳纶丝加强层之间由内至外依次设置导电尼龙带和加强型无纺布。

3. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述监视线芯组包括若干个均匀绞合在内护套外部的监视线芯,所述监视线芯为扁形的铜编织空管。

4. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述主线芯组包括由外至内依次设置的主线芯绝缘层、第一加强层和主线芯导体,所述主线芯导体采用若干个导体单元绞合而成,每个导体单元包括位于中心位置的铜编织管和绕铜编织管外部排布的若干个单股线,导体单元外部绕包加强无纺布层。

5. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述控制线芯组包括包带,所述包带内设置位于中心位置的钢丝芯及绕钢丝芯外部右向成缆绞合的若干个控制线芯和若干个光传输单元,成缆节径比控制在8-10。

6. 根据权利要求1或5所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述控制线芯包括由外至内依次设置的控制线芯绝缘层、第二加强层、铜丝编织层和控制线芯导体,铜丝编织层的编织密度不小于90%,所述控制线芯导体包括位于中心位置的钢丝绳中心芯和围绕钢丝绳中心芯外部排布的若干个绞合导体。

7. 根据权利要求1或5所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述光传输单元包括位于中央位置的光缆,所述光缆外编织芳纶丝编织层,芳纶丝编织层外部挤包光传输单元护套,所述光缆包括排在中心的多模光纤,多模光纤外部依次为阻水填充油膏、松套管、芳纶纤维束和护套。

8. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述仪表线芯组包括由外至内依次设置的芳纶丝编织层、薄护套、总屏蔽层和位于中央位置的中心填充加强芯,所述中心填充加强芯外部、位于总屏蔽层内设置若干个绕中心填充加强芯外绞合的单元对线芯。

9. 根据权利要求8所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述单元对线芯包括由外至内依次设置的镀锡铜丝分屏蔽层及包覆于镀锡铜丝分屏蔽层内部的两个对绞的仪表线芯组的导体,仪表线芯组的导体外部挤包绝缘。

10. 根据权利要求1所述的一种智能型抗拉复合电缆,其特征在于,所述中心加强芯包括由外至内依次设置的外护、芳纶丝编织加强层、内护和钢丝绳。

一种智能型抗拉复合电缆

技术领域

[0001] 本发明属于抗拉电缆技术领域,具体涉及一种智能型抗拉复合电缆。

背景技术

[0002] 随着世界各行各业的不断发展,设备的开发及使用环境日趋多样化,对于配套的电缆提出了更多更高的使用需求。常规的电缆主要用于电能传递或监测及信号传输,但针对电缆需要移动、拖拽等特殊场合,电缆需要在保证正常输电及通讯传输的前提下,能够有足够的抗拉能力。在矿山、采石场等特殊场合,存在硬物对电缆的撞击情况,常规电缆会由于局部受力而导致电缆断芯等,引起电缆损坏,使用寿命缩短。因此,设计一种能避免断芯的智能型抗拉复合电缆具有重要的现实意义。

发明内容

[0003] 为解决现有技术中的问题,本发明的目的在于提供一种智能型抗拉复合电缆。

[0004] 为实现上述目的,达到上述技术效果,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种智能型抗拉复合电缆,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套、监视线芯组、编织芳纶丝加强层和外护套,外护套两侧对称挤包第一钢丝绳,形成两个耳,所述缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯外顺序排布的若干个主线芯组、若干个仪表线芯组和若干个控制线芯组,控制线芯组由若干个控制线芯和若干个光传输单元绞合形成。

[0006] 进一步的,所述内护套外部与监视线芯组之间绕包导电尼龙带,所述监视线芯组与编织芳纶丝加强层之间由内至外依次设置导电尼龙带和加强型无纺布。

[0007] 进一步的,所述监视线芯组包括若干个均匀绞合在内护套外部的监视线芯,所述监视线芯为扁形的铜编织空管。

[0008] 进一步的,所述主线芯组包括由外至内依次设置的主线芯绝缘层、第一加强层和主线芯导体,所述主线芯导体采用若干个导体单元绞合而成,每个导体单元包括位于中心位置的铜编织管和绕铜编织管外部排布的若干个单股线,导体单元外部绕包加强无纺布层。

[0009] 进一步的,所述控制线芯组包括包带,所述包带内设置位于中心位置的钢丝芯及绕钢丝芯外部右向成缆绞合的若干个控制线芯和若干个光传输单元,成缆节径比控制在8-10。

[0010] 进一步的,所述控制线芯包括由外至内依次设置的控制线芯绝缘层、第二加强层、铜丝编织层和控制线芯导体,铜丝编织层的编织密度不小于90%,所述控制线芯导体包括位于中心位置的钢丝绳中心芯和围绕钢丝绳中心芯外部排布的若干个绞合导体。

[0011] 进一步的,所述光传输单元包括位于中央位置的光缆,所述光缆外编织芳纶丝编织层,芳纶丝编织层外部挤包光传输单元护套。

[0012] 进一步的,所述光缆包括排在中心的多模光纤,多模光纤外部依次为阻水填充油膏、松套管、芳纶纤维束和护套。

[0013] 进一步的,所述仪表线芯组包括由外至内依次设置的芳纶丝编织层、薄护套、总屏蔽层和位于中央位置的中心填充加强芯,所述中心填充加强芯外部、位于总屏蔽层内设置若干个绕中心填充加强芯外绞合的单元对线芯。

[0014] 进一步的,所述单元对线芯包括由外至内依次设置的镀锡铜丝分屏蔽层及包覆于镀锡铜丝分屏蔽层内部的两个对绞的仪表线芯组的导体,仪表线芯组的导体外部挤包绝缘。

[0015] 进一步的,所述中心加强芯包括由外至内依次设置的外护、芳纶丝编织加强层、内护和钢丝绳。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0017] 本发明公开了一种智能型抗拉复合电缆,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套、监视线芯组、编织芳纶丝加强层和外护套,外护套两侧对称挤包第一钢丝绳,形成两个耳,所述缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯外顺序排布的若干个主线芯组、若干个仪表线芯组和若干个控制线芯组,控制线芯组由若干个控制线芯和若干个光传输单元绞合形成。本发明提供的智能型抗拉复合电缆,将主线芯、控制线芯、仪表线芯、光传输单元等组合在一起,方便使用,能规避各类电缆相同问题,同时可以减少电缆使用所需的空间,避免接线的缠绕、断芯等,延长使用寿命,主要用于电缆受拉力或电缆表面受外力冲撞的恶劣环境中,整个电缆具有一定的柔软性,抗撕裂性、抗拉性、耐高温性、绝缘性等性能优良,可及时抵抗外力撞击,具有一定的弹性。

附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图;

[0019] 图2为本发明的主线芯组的结构示意图;

[0020] 图3为本发明的控制线芯组的结构示意图;

[0021] 图4为本发明的仪表线芯组的结构示意图;

[0022] 图5为本发明实施例1的光缆的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面对本发明的实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0024] 如图1-4所示,一种智能型抗拉复合电缆,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套5、导电尼龙带6、监视线芯组、导电尼龙带层、加强型无纺布7、编织芳纶丝加强层8和外护套9;缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯顺序排布的若干个主线芯组、若干个仪表线芯组和若干个控制线芯组,若干个控制线芯和若干个光传输单元绞合形成控制线芯组;本发明的主线芯组、仪表线芯组和控制线芯组绕中心加强芯填充成缆绞合后挤包内护套5,内护套5外绕包导电尼龙带6后缠绕绞合若干根监视线芯6-1形成的监视线芯组,监视线芯组外绕包导电尼龙带层和加强型无纺布7后编织芳纶丝加强层8,编织芳纶丝加强层8外部挤包外护套9,在外护套9两侧对称挤包第一钢丝绳1-1,形成两个耳。

[0025] 中心加强芯包括由外至内依次设置的外护4、芳纶丝编织加强层3、内护2和钢丝绳1,钢丝绳1位于中心加强芯的中心位置,中心加强芯位于整个电缆的中心位置,中心加强芯

的大小需确保在成缆时,电缆成缆圆整,紧凑。

[0026] 主线芯组包括由外至内依次设置的主线芯绝缘层15、第一加强层14和主线芯导体,主线芯导体采用若干个导体单元绞合而成;每个导体单元包括位于中心位置的铜编织管11和绕铜编织管11外部正规排布的若干个单股线13,多根铜丝束绞成单股线13,编织一个钢丝加强绳10牵引的铜编织管11,铜编织管11中的钢丝加强绳10起到抗拉加强的作用,采用铜编织结构的铜编织管11可以增大导体截面,在电缆受力拉伸的过程中,保证电缆输电安全。以铜编织管11为中心,按正规排列的方式将若干单股线13(优选六个单股线13)排布于铜编织管11外部并绞合成一个导体单元,导体单元外部绕包加强无纺布层13-1,搭盖率不小于20%,该结构的导体单元更加柔软,增强导体单元的圆整度及抗拉性,再将多个绕包加强无纺布层13-1的导体单元按照正规排列绞合成主线芯导体,优选采用七根导体单元按1+6绞合方式绞合而成主线芯导体。

[0027] 控制线芯包括由外至内依次设置的控制线芯绝缘层26、第二加强层25、铜丝编织层24和控制线芯导体,铜丝编织层24的编织密度不小于90%,使控制线芯导体表面平整,不易松散,增加控制线芯导体的截面积,防止在使用过程中由于单丝的拉伸影响控制线芯导体的电阻,同时增强抗拉型,防止导体断裂。

[0028] 控制线芯导体采用钢丝绳中心加强,控制线芯导体包括位于中心位置的钢丝绳中心芯和围绕钢丝绳中心芯外部正规排布的若干个绞合导体22,钢丝绳中心芯中心位置为中心钢丝绳23。

[0029] 光传输单元设有一个,光传输单元采用特殊光缆,在光缆27外编织一层芳纶丝编织层28,芳纶丝编织层28外部挤包一层氯化聚乙烯橡胶混合物制成的光传输单元护套29,形成一个抗拉的完整的光传输单元。

[0030] 若干个控制线芯和一个光传输单元绕位于中心位置的钢丝芯按向右顺序成缆绞合,再绕包包带31,形成控制线芯组,钢丝芯采用中心钢丝加强绳23-1外挤包橡皮绝缘30的结构组成,成缆节径比控制在8-10,中心钢丝加强绳23-1加强了控制线芯组的抗拉能力,采用该结构可防止导体线芯排在中心出现铜丝断裂的问题。

[0031] 仪表线芯组设有一个,仪表线芯组的中心位置设置采用钢丝绳子16外挤包绝缘17结构的中心填充加强芯,仪表线芯组的导体18采用多根铜丝绞合的方式,仪表线芯组的导体18绞合时中心加一根芳纶丝,仪表线芯组的导体18绞合后挤包绝缘,每两个挤包绝缘的仪表线芯组的导体18对绞成缆后绕包两层聚酯带19,随后聚酯带19外部编织镀锡铜丝分屏蔽层20,编织密度不小于90%,屏蔽的同时起到抗拉作用,镀锡铜丝分屏蔽层20外部根据实际需求选择性再绕包两层聚酯带,形成单元对线芯16-1,若干个单元对线芯16-1绕位于中心位置的填充加强芯外部绞合并绞合后采用镀锡铜丝编织总屏蔽层21,总屏蔽层21外部绕包包带后挤包一层薄护套21-1,薄护套21-1外编织一层芳纶丝编织层21-2,该结构有效的加强了仪表线芯组的强度,避免线芯的断裂,聚酯带可根据实际需求加以选择性设置。

[0032] 主线芯绝缘层15采用高强度高抗撕硅橡胶,抗张强度达到8MPa,抗撕裂强度达到30kN/m,主线芯导体的耐温等级可以满足180℃,确保主线芯组的载流量及柔软度。

[0033] 控制线芯绝缘层26采用性能好、介电强度高的三元乙丙橡胶,在确保电缆的柔软度及性能的前提下,性价比高。

[0034] 外护套9材料采用特殊含有P4U机硅基应变率响应型智能材料的橡胶复合材料,具有智能的应变响应机理,当电缆表面受到较大外力作用时,该材料可以做出瞬间反应,能够从柔软状态变成坚硬模式,抵抗外力,从而使电缆本体避免破坏,该护套材料可以避免电缆在受到外力冲击时的智能反应,及时抵抗外力撞击,外力消除后,又迅速恢复原状,保持原有状态。

[0035] 本发明的制备过程具体包括:

[0036] 各线芯组(若干主线芯组、控制线芯组、仪表线芯组)以中心加强芯为中心并按顺序排列,按右向的成缆方向成缆,成缆节径比控制在10-12,成缆后挤包一层内护套5,内护套5材料为氯化聚乙烯材料,该类材料强度高,电缆柔软度高,确保电缆在保证抗拉的前提下,可以有良好的弯曲半径,满足特殊使用场合的要求,内护套5外绕包一层导电尼龙带6,再缠绕绞合若干根监视线芯6-1,形成监视线芯组,绞合节距比控制在8-10,监视线芯6-1为在16锭编织机上编织的铜编织空管,铜编织空管收线过程中自动形成扁形结构并均匀绞合在导电尼龙带6外部,监视线芯6-1外部由内至外依次绕包一层导电尼龙带和一层加强型无纺布7,加强型无纺布7外部再采用1500D的芳纶丝编织一层编织芳纶丝加强层8,1500D的芳纶丝拉断力至少可以达到300N,通过编织的结构可以进一步的加强电缆的抗拉性能,编织芳纶丝加强层8外部挤包外护套9,同时在外护套9两侧对称挤包钢丝绳1,形成两个耳,对整根电缆的承拉起到一个至关重要的作用。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1-5所示,以3*95+6*6+6*2*1.5+3*2.5+6F0(62.5/125)为例,一种智能型抗拉复合电缆,包括由内至外依次设置的缆芯、内护套5、导电尼龙带6、监视线芯组、导电尼龙带层(未画出)、加强型无纺布7、编织芳纶丝加强层8和外护套9;缆芯包括位于中央位置的中心加强芯及绕中心加强芯排布的三个主线芯组、一个仪表线芯组和一个控制线芯组,六个控制线芯和一个光传输单元围绕位于中心位置的钢丝芯绞合形成一个控制线芯组,三个主线芯组、一个仪表线芯组和一个控制线芯组绕中心加强芯填充成缆绞合后挤包内护套5,内护套5外绕包导电尼龙带6后缠绕绞合三根或其他数目的监视线芯6-1形成的监视线芯组,监视线芯组外依次绕包导电尼龙带层和加强型无纺布7后编织编织芳纶丝加强层8,编织芳纶丝加强层8外部挤包外护套9,在外护套9两侧对称挤包第一钢丝绳1-1,形成两个耳。

[0039] 主线芯组包括由外至内依次设置的主线芯绝缘层15、第一加强层14和主线芯导体,主线芯导体采用七根导体单元按1+6绞合方式绞合而成,导体单元外部绕包加强无纺布层13-1;每个导体单元包括位于中心位置的铜编织管11和绕铜编织管11外部正规排布的若干个单股线13,每44根0.254mm直径的铜单丝绞合成一股单股线13;在编织机上,以标称直径1.2mm的钢丝加强绳10为牵引,采用0.12mm直径的铜丝编织一层铜编织层,编织密度不小于90%,钢丝加强绳10位于中心,铜编织层位于钢丝加强绳10外围,形成以钢丝加强绳10为牵引的铜编织管11;以该铜编织管11为中心,绕铜编织管11顺序排列6股单股线13,右向绞合成一根导体单元,导体单元外部绕包加强无纺布层13-1,随后将七根绕包加强无纺布层13-1的导体单元按照左向绞合、1+6的正规排列绞合成主线芯导体,主线芯导体外径17.0mm,在主线芯导体外绕包一层加强无纺布作为第一加强层14,使导体扎紧,保证搭盖率不小于20%。

[0040] 主线芯绝缘层15采用高强度高抗撕硅橡胶,厚度1.8mm,可以确保主线芯组柔软、耐高温,在使用过程中,导体短时温度过高是安全的。

[0041] 控制线芯包括由外至内依次设置的控制线芯绝缘层26、由加强无纺布制成的第二加强层25、铜丝编织层24和控制线芯导体,铜丝编织层24的编织密度不小于90%,使控制线芯导体表面平整,不易松散,增加控制线芯导体的截面积,防止在使用过程中由于单丝的拉伸影响控制线芯导体的电阻,同时增强抗拉型,防止导体断裂。

[0042] 控制线芯导体采用钢丝绳中心加强,控制线芯导体包括位于中心位置的钢丝绳中心芯和围绕钢丝绳中心芯外部正规排布的若干个绞合导体22。19根0.254mm直径的铜单丝按右向绞合成股线,以标称直径1.2mm的中心钢丝绳23制成的钢丝绳中心芯为中心,6股股线按照1+6的结构左向排列绞合成控制线芯导体,控制线芯导体外径3.7mm。

[0043] 控制线芯绝缘层26采用性能好、介电强度高的三元乙丙橡胶,厚度1.2mm。

[0044] 光传输单元设有一个,光传输单元中的光缆27采用6芯多模62.5/125的特殊光缆,在光缆27外编织一层芳纶丝编织层28,芳纶丝编织层28外部挤包一层厚度1.5mm的氯化聚乙烯橡皮混合物制成的光传输单元护套29,形成一个抗拉的完整的光传输单元。

[0045] 光传输单元中的光缆27的结构为:

[0046] 6芯的多模光纤27-1排在中心,多模光纤27-1外部为阻水填充油膏27-2,阻水填充油膏27-2外部为松套管27-3,松套管27-3采用耐高温的180℃工程塑料制成,松套管27-3的厚度0.5mm,松套管27-3外部采用进口杜邦阻燃性耐高温的芳纶纤维束27-4进行加强,随后芳纶纤维束27-4外部再挤包至少0.2mm厚度的耐高温的高分子材料制成的护套27-5,形成外径3.5mm的光缆27。

[0047] 六个控制线芯和一个光传输单元绕位于中心位置的钢丝芯按右向顺序成缆绞合,再绕包绕包带31(无纺布),形成控制线芯组,钢丝芯采用标称直径1.8mm的中心钢丝加强绳23-1外挤包橡皮绝缘30的结构组成,成缆节径比控制在8-10,中心钢丝加强绳23-1加强了控制线芯组的抗拉能力,采用该结构可防止导体线芯排在中心出现铜丝断裂的问题。

[0048] 仪表线芯组设有一个,仪表线芯组的中心位置设置采用钢丝绳子16外挤包绝缘17的结构构成的中心填充加强芯,仪表线芯组的导体18采用30根0.245mm直径的铜丝绞合的方式,仪表线芯组的导体18绞合时中心加一根芳纶丝,绞合过程控制绞合节距比在18-20;仪表线芯组的导体18绞合后挤包绝缘层,绝缘层优选采用三元乙丙橡胶,厚度0.8mm,为避免绝缘层和仪表线芯组的导体黏连,绝缘层与仪表线芯组的导体18之间设置纵包电隔纸;每两个挤包绝缘的仪表线芯组的导体18对绞成缆,对绞过程中控制绞合节距在150mm以内,在该范围内的,保证节距比在14-16,为保证仪表线芯组的抗拉性,对绞时在边隙填充足够的芳纶丝材料,对绞圆整,对绞后绕包2层聚酯带19,随后聚酯带19外部编织由0.15mm的镀锡铜丝编织成的镀锡铜丝分屏蔽层20,编织密度不小于90%,屏蔽的同时起到抗拉作用,镀锡铜丝分屏蔽层20外部绕包两层聚酯带,形成单元对线芯16-1,聚酯带可根据实际需求加以选择性设置。六个单元对线芯绕中心填充加强芯外部绞合并绞合后选择性绕包无纺布后再采用镀锡铜丝编织总屏蔽层21,采用镀锡铜丝编织的方式起到总屏蔽的作用,总屏蔽层21外部绕包包带后挤包一层氯化聚乙烯材料制成的薄护套21-1,薄护套21-1外编织一层芳纶丝编织层21-2,该结构有效的加强了仪表线芯组的强度,避免线芯的断裂,抗拉性能优良。

[0049] 中心加强芯、三个主线芯组、一个仪表线芯组和一个控制线芯组按照1(中心加强芯)+5的排列方式进行总成缆,中心加强芯的结构为:

[0050] 以3.0mm直径的钢丝绳1为中心牵引,钢丝绳1外部挤包乙丙橡胶制成的内护2,然后采用芳纶丝编织芳纶丝编织加强层3,芳纶丝编织加强层3外挤包强度达到 $15\text{N}/\text{mm}^2$ 的氯化聚乙烯混合物制成的外护4。总成缆的成缆节距比控制在10-12,总成缆后选择性绕包两层加强型无纺布后挤包内护套5,内护套5材料采用强度达到 $15\text{N}/\text{mm}^2$ 的氯化聚乙烯橡胶混合物,内护套5的厚度2.5mm,总成缆后还可根据实际需求加以选择性绕包两层加强型无纺布后再挤包内护套5,内护套5外绕包一层导电尼龙带6,再缠绕绞合3根监视线芯6-1,绞合节距比控制在8-10。监视线芯6-1采用5根0.195mm直径的铜丝束绞后在16锭编织机上编织铜编织空管,铜编织空管收线过程中自动形成扁形结构,平均缠绕绞合在导电尼龙带6外,再先绕包一层导电尼龙带层(未画出)后绕包一层加强型无纺布7,加强型无纺布7外采用编织芳纶丝加强层加强,编织密度不小于80%,编织芳纶丝加强层8外挤包外护套9,外护套9采用特殊含有P4U机硅基应变率响应型智能材料的橡胶复合材料,厚度4.0mm,在挤包外护套9的同时,对称在外护套9两边采用护套材料挤包两根标称直径3.0mm的钢丝绳1,形成对称两个耳,进一步加强电缆的整体抗拉能力。

[0051] 本发明未具体描述的部分采用现有技术即可,在此不做赘述。

[0052] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

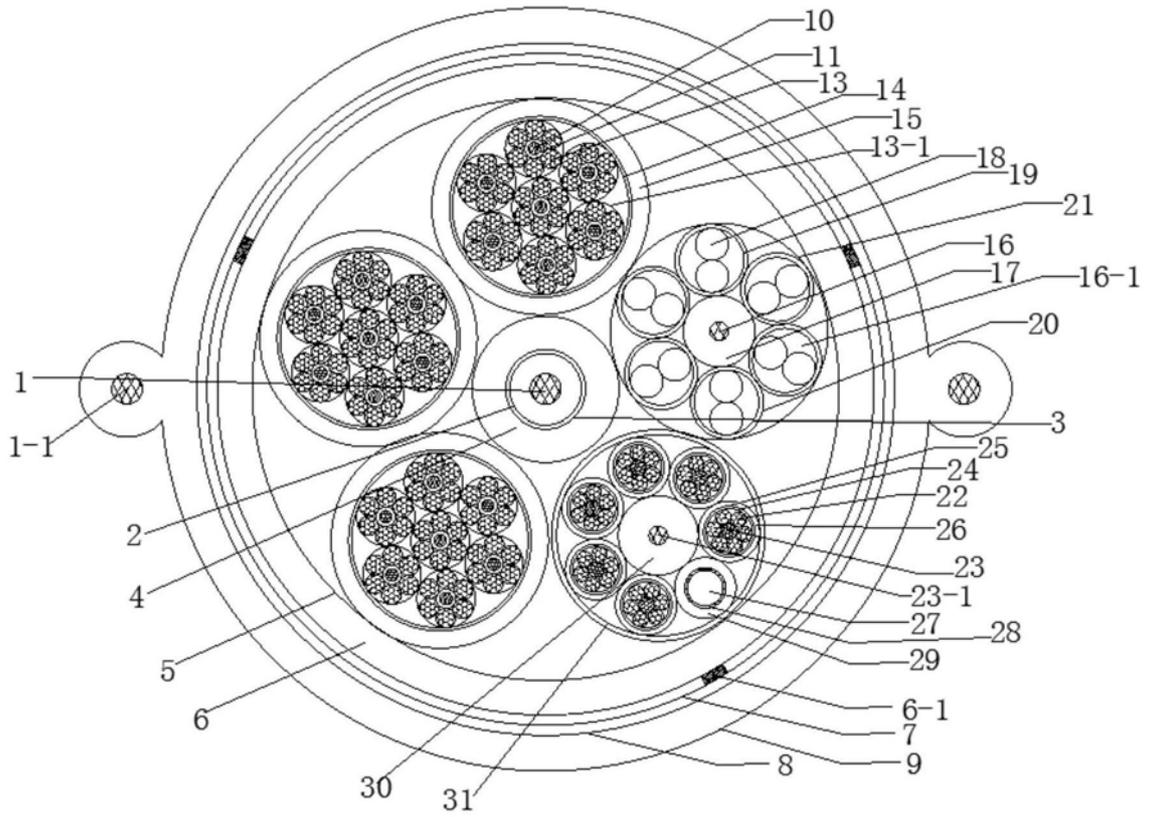


图1

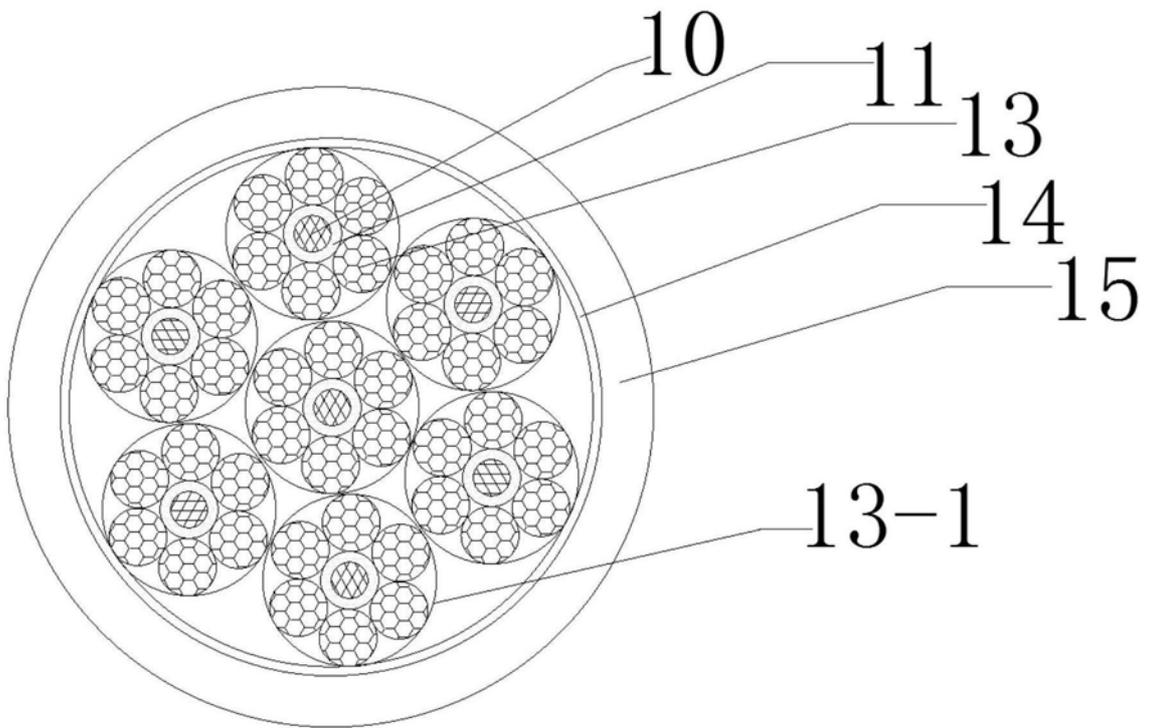


图2

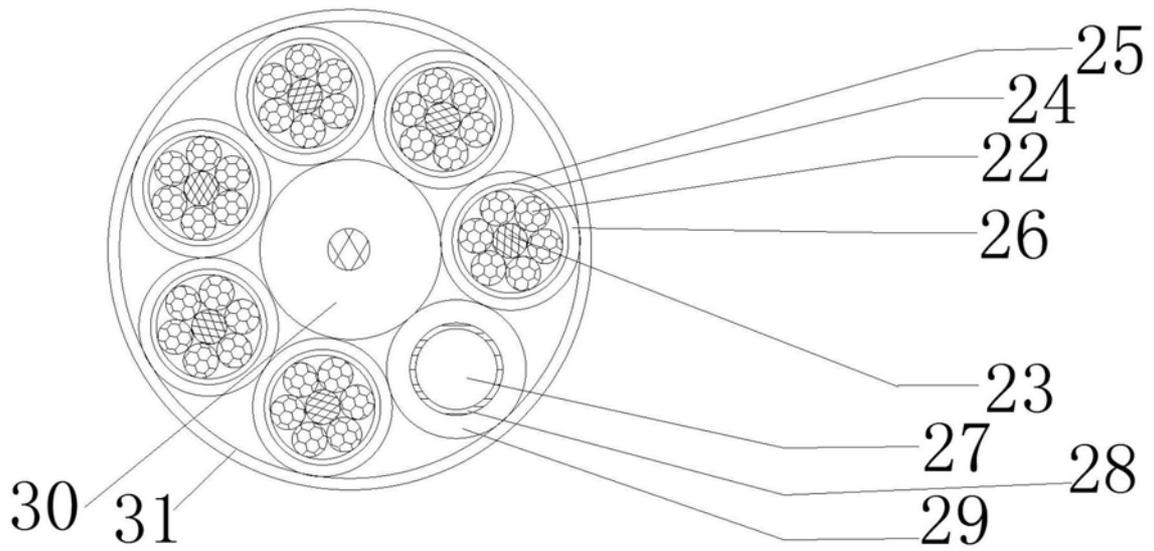


图3

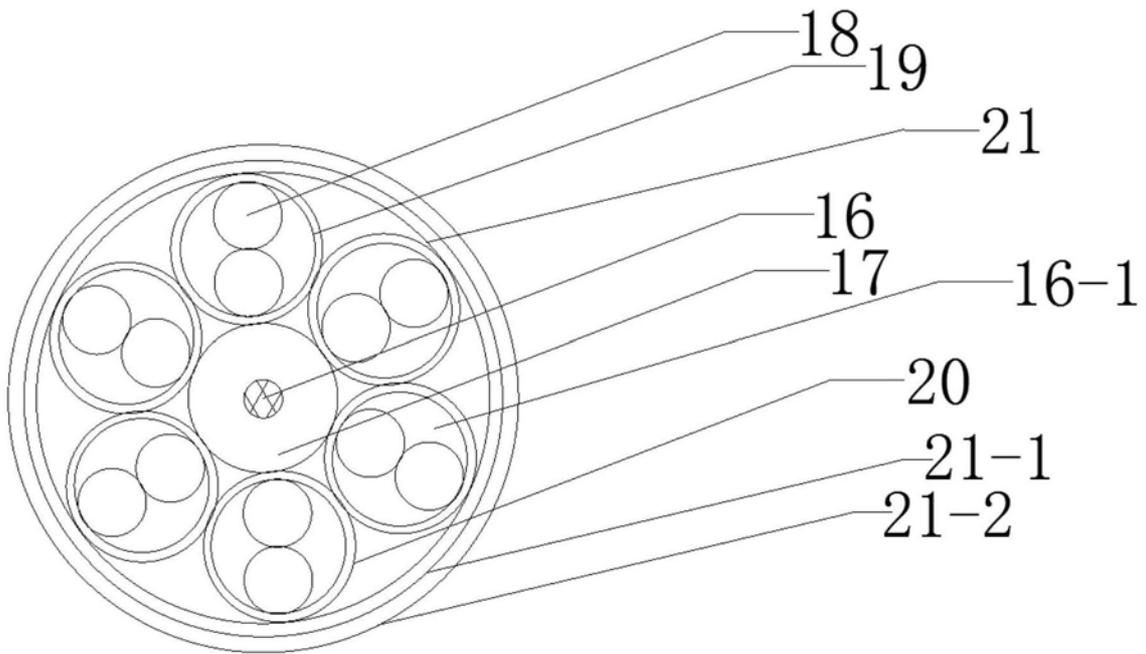


图4

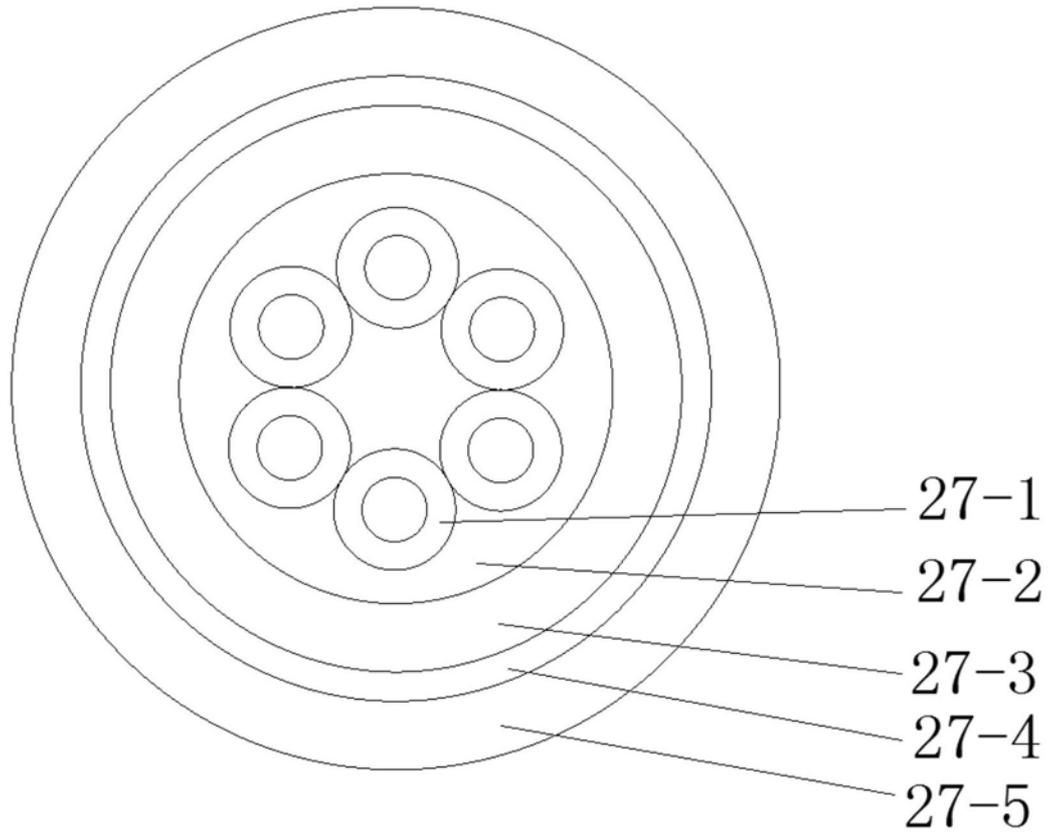


图5