(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216980153 U
(45)授权公告日 2022.07.15

(21)申请号 202220747080.7

(22)申请日 2022.04.01

(73)专利权人 山东华凌电缆有限公司
地址 250220 山东省济南市章丘区经十东路圣井高科技园

(72)发明人 王敬有 黄延江 孙汉明 邢立江 蔡延玮 李媛 孙英豪

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
专利代理师 闫圣娟

(51)Int.Cl.
H01B 7/14(2006.01)
H01B 7/08(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)
H01B 7/282(2006.01)
H01B 7/295(2006.01)
H01B 7/02(2006.01)
H01B 7/17(2006.01)
H01B 7/04(2006.01)

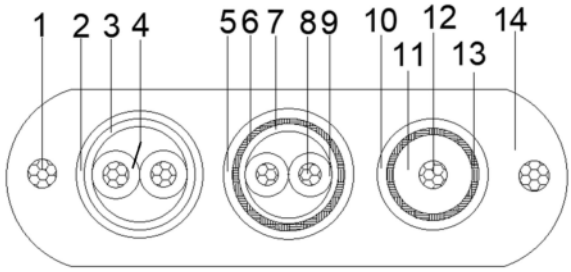
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种扁形水密电缆

(57)摘要

本实用新型公开一种扁形水密电缆，包括：挤压为扁形状的电缆外护套，以及设于电缆外护套内的射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线，所述承载线位于电缆外护套的两端，所述射频单元、屏蔽信号单元和电源线水平排列在两根承载线之间。其射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线水平排序，电缆呈扁形状，两根承载线置于扁形电缆的两端，射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线通过挤压紧密贴合，可实现水下小型设备的拖曳、吊放及满足深水探测需求。



CN 216980153 U

1.一种扁形水密电缆，其特征在于，包括：挤压为扁形状的电缆外护套，以及设于电缆外护套内的射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线，所述承载线位于电缆外护套的两端，所述射频单元、屏蔽信号单元和电源线水平排列在两根承载线之间。

2.如权利要求1所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述射频单元包括从内至外依次设置的射频单元导体层、射频单元绝缘层、射频单元屏蔽层和射频单元保护层。

3.如权利要求2所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述射频单元导体层采用镀锡铜导体绞合而成，在绞合的镀锡铜导体中心增加阻水芳纶丝，且在镀锡铜导体绞合过程中填涂阻水材料；

或，所述射频单元绝缘层采用低密度聚乙烯绝缘料；

或，所述射频单元绝缘层的绝缘偏心度不大于10％；

或，所述射频单元屏蔽层采用镀锡铜丝编织而成；

或，所述射频单元屏蔽层的编织密度不小于90％；

或，在射频单元屏蔽层编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝，同时填涂阻水材料；

或，所述射频单元保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

4.如权利要求1所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述屏蔽信号单元包括从内至外依次设置的屏蔽信号单元导体层、屏蔽信号单元绝缘层、屏蔽信号单元阻水层、屏蔽信号单元屏蔽层和屏蔽信号单元保护层。

5.如权利要求4所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述屏蔽信号单元导体层采用镀锡铜导体绞合而成，且在绞合过程中填涂阻水材料；

或，所述屏蔽信号单元绝缘层采用双层共挤模式挤包而成，所述双层共挤模式为内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出形成绝缘线芯；

或，所述绝缘线芯按右向绞合成缆，并填充阻水材料，同时绕包屏蔽信号单元阻水层；

或，所述屏蔽信号单元阻水层的搭盖率为15％～20％；

或，所述屏蔽信号单元屏蔽层采用镀锡铜丝编织而成；

或，所述屏蔽信号单元屏蔽层的编织密度不小于90％；

或，在屏蔽信号单元屏蔽层的编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝，同时填涂阻水材料；

或，所述屏蔽信号单元保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

6.如权利要求1所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述电源线包括从内至外依次设置的电源线导体层、电源线绝缘层、电源线阻水层和电源线保护层。

7.如权利要求6所述的一种扁形水密电缆，其特征在于，所述电源线导体层采用镀锡铜导体绞合而成，且在绞合过程中填涂阻水材料；

或，所述电源线绝缘层采用双层共挤模式挤包而成，所述双层共挤模式为内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出以形成绝缘线芯；

或,所述绝缘线芯按右向绞合成缆,并填充阻水材料,同时绕包电源线阻水层;

或,所述电源线阻水层的搭盖率为15%～20%;

或,所述电源线保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

8.如权利要求1所述的一种扁形水密电缆,其特征在于,所述承载线包括从内至外依次设置的承载线导体层和承载线保护层。

9.如权利要求8所述的一种扁形水密电缆,其特征在于,所述承载线导体层采用镀锌钢丝绞合而成,在绞合中心增加阻水芳纶丝,并在绞合过程中填涂阻水材料;

或,所述承载线保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

10.如权利要求1所述的一种扁形水密电缆,其特征在于,所述电缆外护套采用交联聚烯烃护套料或聚醚型热塑性聚氨酯护套料。

一种扁形水密电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水密电缆技术领域，特别是涉及一种扁形水密电缆。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本实用新型相关的背景技术信息，不必然构成在先技术。

[0003] 水密电缆即阻水型电缆，可以承受水在一定深度时沿电缆渗透，是舰船、水上勘测平台，深水打捞使用的必不可少的配套产品，主要应用于水下装置设备及探测系统的电气信息及视频传输。电缆的可靠稳定直接关系到船舶设施及平台设备的稳定运行及水下探测数据信息的传输，影响对数据的分析判别。

[0004] 电缆应具备纵向阻水性能，加之在使用的过程中需要连接设备或其他水下设施，电缆本身应具有良好的弯曲性能和承受载重吊放的性能。但是目前的复合型水密电缆产品类别稀少，性能单一，且多为小截面通讯电缆，圆形结构设计，不具备良好的弯曲性能和良好的机械抗拉性能。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述问题，本实用新型提出了一种扁形水密电缆，其射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线水平排序，电缆呈扁形状，两根承载线置于扁形电缆的两端，射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线通过挤压紧密贴合，可实现水下小型设备的拖曳、吊放及满足深水探测需求。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0007] 第一方面，本实用新型提供一种扁形水密电缆，包括：挤压为扁形状的电缆外护套，以及设于电缆外护套内的射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线，所述承载线位于电缆外护套的两端，所述射频单元、屏蔽信号单元和电源线水平排列在两根承载线之间。

[0008] 作为可选择的实施方式，所述射频单元包括从内至外依次设置的射频单元导体层、射频单元绝缘层、射频单元屏蔽层和射频单元保护层。

[0009] 作为可选择的实施方式，所述射频单元导体层采用镀锡铜导体绞合而成，在绞合的镀锡铜导体中心增加阻水芳纶丝，且在镀锡铜导体绞合过程中填涂阻水材料。

[0010] 作为可选择的实施方式，所述射频单元绝缘层采用低密度聚乙烯绝缘料。

[0011] 作为可选择的实施方式，所述射频单元绝缘层的绝缘偏心度不大于10％。

[0012] 作为可选择的实施方式，所述射频单元屏蔽层采用镀锡铜丝编织而成。

[0013] 作为可选择的实施方式，所述射频单元屏蔽层的编织密度不小于90％。

[0014] 作为可选择的实施方式，在射频单元屏蔽层编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝，同时填涂阻水材料。

[0015] 作为可选择的实施方式，所述射频单元保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

[0016] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元包括从内至外依次设置的屏蔽信号单元导体层、屏蔽信号单元绝缘层、屏蔽信号单元阻水层、屏蔽信号单元屏蔽层和屏蔽信号单元保护层。

[0017] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元导体层采用镀锡铜导体绞合而成，且在绞合过程中填涂阻水材料。

[0018] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元绝缘层采用双层共挤模式挤包而成，所述双层共挤模式为内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出形成绝缘线芯。

[0019] 作为可选择的实施方式，所述绝缘线芯按右向绞合成缆，并填充阻水材料，同时绕包屏蔽信号单元阻水层。

[0020] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元阻水层的搭盖率为15％～20％。

[0021] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元屏蔽层采用镀锡铜丝编织而成。

[0022] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元屏蔽层的编织密度不小于90％。

[0023] 作为可选择的实施方式，在屏蔽信号单元屏蔽层的编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝，同时填涂阻水材料。

[0024] 作为可选择的实施方式，所述屏蔽信号单元保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

[0025] 作为可选择的实施方式，所述电源线包括从内至外依次设置的电源线导体层、电源线绝缘层、电源线阻水层和电源线保护层。

[0026] 作为可选择的实施方式，所述电源线导体层采用镀锡铜导体绞合而成，且在绞合过程中填涂阻水材料。

[0027] 作为可选择的实施方式，所述电源线绝缘层采用双层共挤模式挤包而成，所述双层共挤模式为内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出以形成绝缘线芯。

[0028] 作为可选择的实施方式，所述绝缘线芯按右向绞合成缆，并填充阻水材料，同时绕包电源线阻水层。

[0029] 作为可选择的实施方式，所述电源线阻水层的搭盖率为15％～20％。

[0030] 作为可选择的实施方式，所述电源线保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

[0031] 作为可选择的实施方式，所述承载线包括从内至外依次设置的承载线导体层和承载线保护层。

[0032] 作为可选择的实施方式，所述承载线导体层采用镀锌钢丝绞合而成，在绞合中心增加阻水芳纶丝，并在绞合过程中填涂阻水材料。

[0033] 作为可选择的实施方式，所述承载线保护层采用压力式挤出交联聚烯烃护套料或压力式挤出热塑性聚氨酯护套料而成。

[0034] 作为可选择的实施方式，所述电缆外护套采用交联聚烯烃护套料或聚醚型热塑性聚氨酯护套料。

[0035] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果为：

[0036] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其射频单元的导体层采用镀锡铜导体绞合而

成，镀锡铜导体有效防止导线的氧化，提高电缆电气传输寿命，同时在镀锡铜导体中心添加阻水芳纶丝，提高电缆的机械抗拉强度。

[0037] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其屏蔽信号单元和电源线的导体层采用镀锡铜导体绞合而成，导体绞合过程中连续填充密封胶，实现导体的纵向阻水性；采用镀锡铜导体可有效提高导体耐氧化性，提高电缆的使用寿命。

[0038] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其屏蔽信号单元绝缘层和电源线绝缘层采用双层共挤模式挤包而成，同时挤包内层的辐照交联聚乙烯绝缘料及外层的辐照交联聚烯烃绝缘料，在保证电气性能的同时使绝缘线芯具有阻燃性。

[0039] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其屏蔽信号单元和电源线的缆芯间隙填充密封胶，且绕包阻水层，实现在电缆遇水时起到阻水效果，阻水层紧密贴合在缆芯表面，达到电缆的纵向阻水性能。

[0040] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其射频单元和屏蔽信号单元的屏蔽层采用镀锡铜丝编织而成，提高抗外界干扰能力，保证信号传输的稳定性，同时采用镀锡铜丝编织也使得电缆具有弯曲性，在屏蔽层增加阻水芳纶，提高电缆的机械抗拉强度。

[0041] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其承载线使用具有一定抗拉强度的镀锌钢丝和阻水芳纶丝的复合绞合方式，且在绞合过程中连续填充密封阻水胶，使承载线具有抗拉强度的同时具有良好的纵向阻水性能。

[0042] 本实用新型提出一种扁形水密电缆，其射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线水平排序，电缆呈扁形状，两根承载线置于扁形电缆的两端，射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线通过挤压紧密贴合，且具有一定的承重作用，可实现水下小型设备的拖曳、吊放，同时满足深水探测需求。在电缆放入水中使用时平衡受力，提高电缆水下使用的安全性和可靠性。

[0043] 本实用新型附加方面的优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0044] 构成本实用新型的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。

[0045] 图1为本实用新型实施例1提供的扁形水密电缆示意图；

[0046] 图2为本实用新型实施例1提供的射频单元屏蔽层的阻水芳纶丝示意图；

[0047] 图3为本实用新型实施例1提供的屏蔽信号单元屏蔽层的阻水芳纶丝示意图；

[0048] 其中，1、承载线，2、电源线保护层，3、电源线阻水层，4、电源线阻水填充，5、屏蔽信号单元保护层，6、屏蔽信号单元屏蔽层，7、屏蔽信号单元阻水层，8、屏蔽信号单元导体层，9、屏蔽信号单元绝缘层，10、射频单元保护层，11、射频单元绝缘层，12、射频单元导体层，13、射频单元屏蔽层，14、电缆外护套；15、阻水芳纶丝。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图与实施例对本实用新型做进一步说明。

[0050] 应该指出，以下详细说明都是示例性的，旨在对本实用新型提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本实用新型所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0051] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本实用新型的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0052] 在不冲突的情况下，本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 实施例1

[0054] 如图1所示，本实施例提出了一种扁形水密电缆，包括：挤压为扁形状的电缆外护套，以及设于电缆外护套内的射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线，所述承载线位于电缆外护套的两端，所述射频单元、屏蔽信号单元和电源线水平排列在两根承载线之间。

[0055] 在本实施例中，所述射频单元包括射频单元导体层12、射频单元绝缘层11、射频单元屏蔽层13和射频单元保护层10；所述射频单元导体层12、射频单元绝缘层11、射频单元屏蔽层13和射频单元保护层10从内至外依次设置；

[0056] 具体地：

[0057] 所述射频单元导体层12采用第2类镀锡铜导体绞合而成，且在绞合的镀锡铜导体中心增加阻水芳纶丝；

[0058] 本实施例采用镀锡铜导体有效防止导线的氧化，具有很好的腐蚀性，提高电缆电气传输寿命；同时在绞合导体中心增加一根阻水芳纶丝，提高射频单元电缆的机械抗拉强度。

[0059] 作为可选择的一种实施方式，在镀锡铜导体绞合过程中连续填涂密实阻水胶，实现导体的阻水防水。

[0060] 所述射频单元绝缘层11设置在射频单元导体层12外，采用低密度聚乙烯绝缘料。

[0061] 作为可选择的一种实施方式，所述射频单元绝缘层11的绝缘偏心度不大于10％。

[0062] 所述射频单元屏蔽层13设置在射频单元绝缘层11外，采用镀锡铜丝编织而成；可提高抗外界干扰能力，保证信号传输的稳定性，同时采用镀锡铜丝编织使得电缆具有良好的弯曲性。

[0063] 作为可选择的一种实施方式，所述射频单元屏蔽层13的编织密度不小于90％。

[0064] 作为可选择的一种实施方式，在射频单元屏蔽层13的编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝15，如图2所示；同时连续填涂密实阻水胶，以提高射频单元的机械抗拉强度和整体的防水阻水性。

[0065] 所述射频单元保护层10设置在射频单元屏蔽层13外，采用交联聚烯烃护套料或热塑性聚氨酯护套料，并采用压力式挤出，以形成射频单元保护层。

[0066] 在本实施例中，所述屏蔽信号单元包括屏蔽信号单元导体层8、屏蔽信号单元绝缘层9、屏蔽信号单元阻水层7、屏蔽信号单元屏蔽层6和屏蔽信号单元保护层5；所述屏蔽信号单元导体层8、屏蔽信号单元绝缘层9、屏蔽信号单元阻水层7、屏蔽信号单元屏蔽层6和屏蔽

信号单元保护层5从内至外依次设置；

[0067] 具体地：

[0068] 所述屏蔽信号单元导体层8采用第2类镀锡铜导体绞合而成。

[0069] 作为可选择的一种实施方式，在镀锡铜导体绞合过程中连续填涂密实阻水胶，实现导体的阻水防水。

[0070] 所述屏蔽信号单元绝缘层9设置在屏蔽信号单元导体层8外，采用双层共挤模式挤包而成，即：内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出，以形成绝缘线芯，由双层共挤模式得到的绝缘线芯具有良好的绝缘电气性能，且在保证电气性能的同时使绝缘线芯具有阻燃性。

[0071] 作为可选择的一种实施方式，所述绝缘线芯按右向绞合成缆，并填充阻水密封胶，同时在外层绕包屏蔽信号单元阻水层7，通过阻水密封胶与屏蔽信号单元阻水层7保证电缆的纵向阻水。

[0072] 作为可选择的一种实施方式，所述屏蔽信号单元阻水层7的搭盖率为15％～20％。

[0073] 所述屏蔽信号单元阻水层7绕包后，在其外设置屏蔽信号单元屏蔽层6，所述屏蔽信号单元屏蔽层6采用镀锡铜丝编织而成，可提高屏蔽信号单元的抗外界干扰能力，保证信号传输的稳定性，同时使得电缆具有良好的弯曲性。

[0074] 作为可选择的一种实施方式，所述屏蔽信号单元屏蔽层6的编织密度不小于90％。

[0075] 作为可选择的一种实施方式，在屏蔽信号单元屏蔽层6的编织过程中的径向位置各放置一根阻水芳纶丝15，如图3所示；同时连续填涂密实阻水胶，以实现整体的纵向阻水性能。

[0076] 所述屏蔽信号单元保护层5设置在屏蔽信号单元屏蔽层6外，采用交联聚烯烃护套料或热塑性聚氨酯护套料，并采用压力式挤出，以形成屏蔽信号单元保护层。

[0077] 在本实施例中，所述电源线包括电源线导体层、电源线绝缘层4、电源线阻水层3和电源线保护层2；所述电源线导体层、电源线绝缘层4、电源线阻水层3和电源线保护层2从内至外依次设置；

[0078] 具体地：

[0079] 所述电源线导体层采用第2类镀锡铜导体绞合而成。

[0080] 作为可选择的一种实施方式，在镀锡铜导体绞合过程中连续填涂密实阻水胶，实现导体的阻水。

[0081] 所述电源线绝缘层4设置在电源线导体层外，采用双层共挤模式挤包而成，即：内层采用辐照交联聚乙烯绝缘料，外层采用辐照交联聚烯烃绝缘料，两种材料同时挤出，以形成绝缘线芯，由双层共挤模式得到的绝缘线芯具有良好的绝缘电气性能。

[0082] 作为可选择的一种实施方式，所述绝缘线芯按右向绞合成缆，并填充阻水密封胶，同时在外层绕包电源线阻水层3，通过阻水密封胶与电源线阻水层3保证电缆的纵向阻水。

[0083] 作为可选择的一种实施方式，所述电源线阻水层3的搭盖率为15％～20％。

[0084] 所述电源线保护层2设置在电源线阻水层3外，采用交联聚烯烃护套料或热塑性聚氨酯护套料，并采用压力式挤出，以形成电源线保护层。

[0085] 在本实施例中，所述承载线1包括承载线导体层和承载线保护层；所述承载线导体层和承载线保护层从内至外依次设置；

[0086] 具体地：

[0087] 所述承载线导体层采用$7/\varphi 0.52mm$镀锌钢丝绞合而成，并在绞合中心增加一根阻水芳纶丝，以提高承载线1的机械抗拉强度；

[0088] 作为可选择的一种实施方式，在镀锌钢导体绞合过程中连续填涂密实阻水胶，实现导体的阻水防水性能。

[0089] 所述承载线保护层采用交联聚烯烃护套料或热塑性聚氨酯护套料，并采用压力式挤出，以形成承载线保护层。

[0090] 在本实施例中，所述电缆外护套14采用交联聚烯烃护套料或聚醚型热塑性聚氨酯护套料；交联聚烯烃护套料具有很好的低烟无卤阻燃性能，无毒，具有较好耐腐蚀，耐磨，抗老化的性能。聚醚型热塑性聚氨酯护套料可使电缆具有耐水解、高强度、高回弹型、耐低温等特性。

[0091] 在本实施例中，所述屏蔽信号单元和电源线的绝缘线芯间隙填充阻水密封胶，密封材料适合电缆的运行温度，并与电缆绝缘材料相兼容；同时通过绕包阻水层实现在电缆遇水时的阻水效果，阻水层紧密贴合在绝缘线芯表面，达到电缆的纵向阻水性能。

[0092] 在本实施例中，电缆呈扁形状，通过扁形模具挤压得到电缆外护套，在电缆外护套的两端分别设置承载线，在两根承载线之间水平排列射频单元、屏蔽信号单元和电源线；且通过压力式挤压电缆外护套，使得射频单元、屏蔽信号单元、电源线和承载线紧密贴合，使电缆具备更好的机械性能、电气性能以及良好的防水阻水性能，可实现水下小型设备的拖曳、吊放以及深水探测，可用于水下探测的电气控制传输、数字信号传输、水下视频影像的传输等。

[0093] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述，但并非对本实用新型保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本实用新型的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

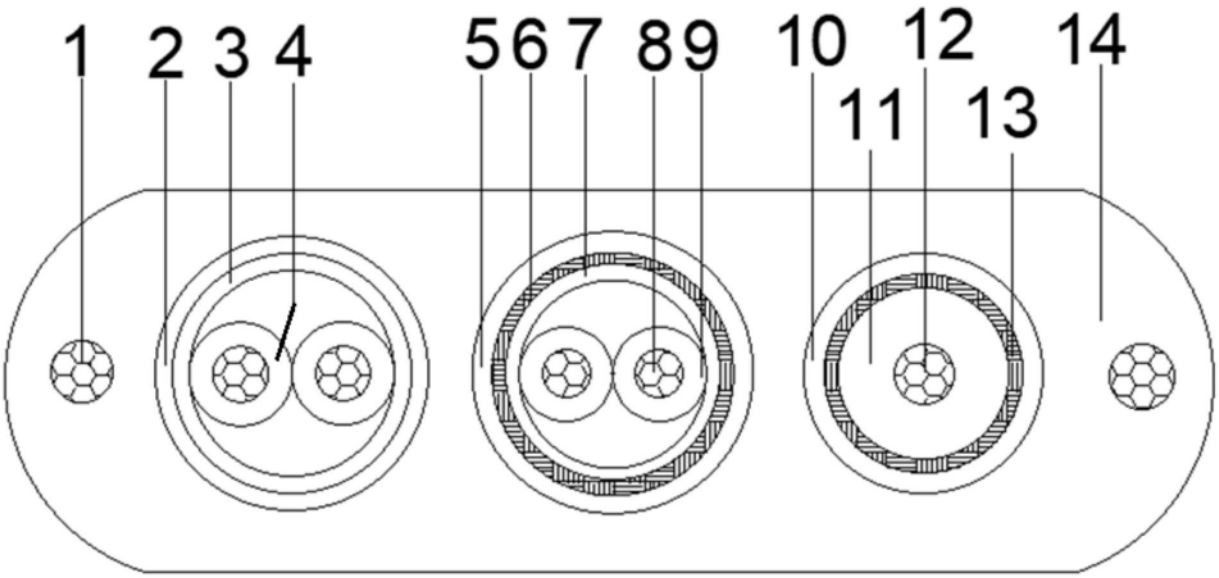


图1

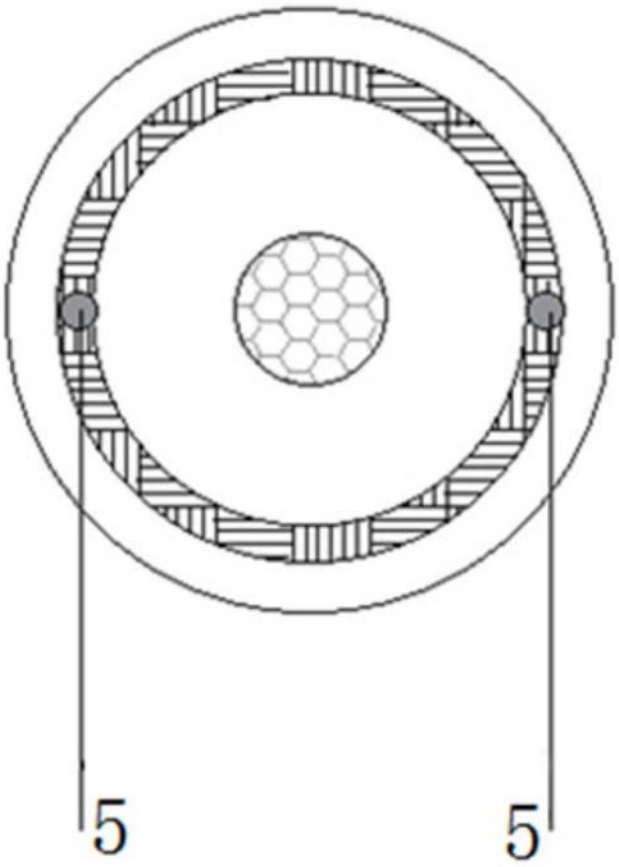


图2

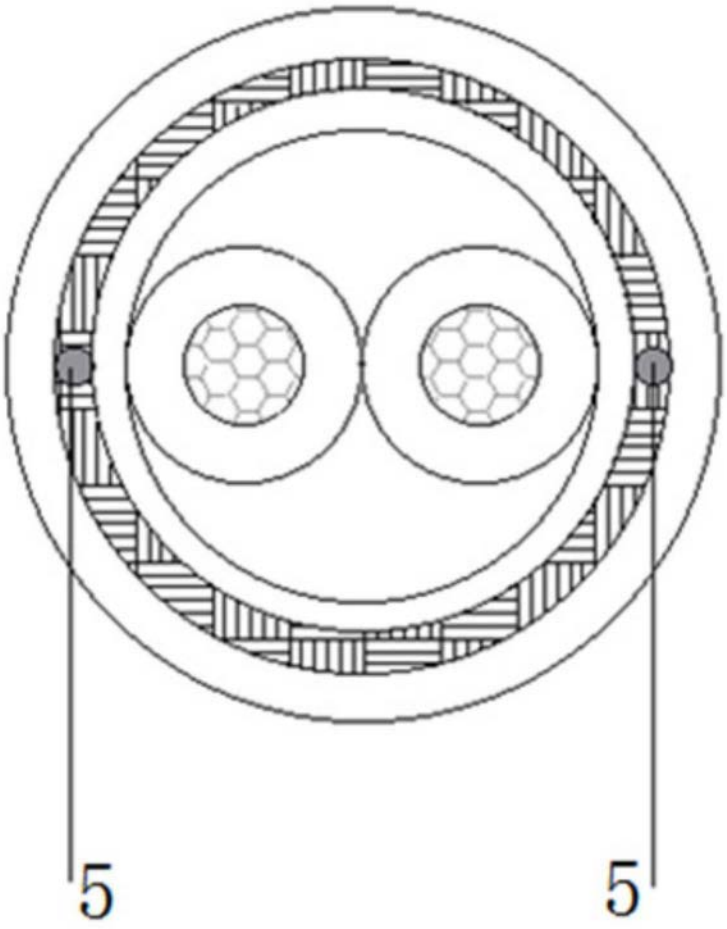


图3