



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222995115 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 17

(21) 申请号 202420860655.5

H01B 11/22 (2006.01)

(22) 申请日 2024.04.24

(73) 专利权人 宁波东方电缆股份有限公司

地址 315800 浙江省宁波市北仑区江南东
路968号

专利权人 广东东方海缆有限公司

(72) 发明人 单潜瑜 黄若斌 阮武 顾斌
吴剑伦 郎启华

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理
有限公司 11463

专利代理师 梁晓婷

(51) Int. Cl.

H01B 7/14 (2006.01)

H01B 7/17 (2006.01)

H01B 9/00 (2006.01)

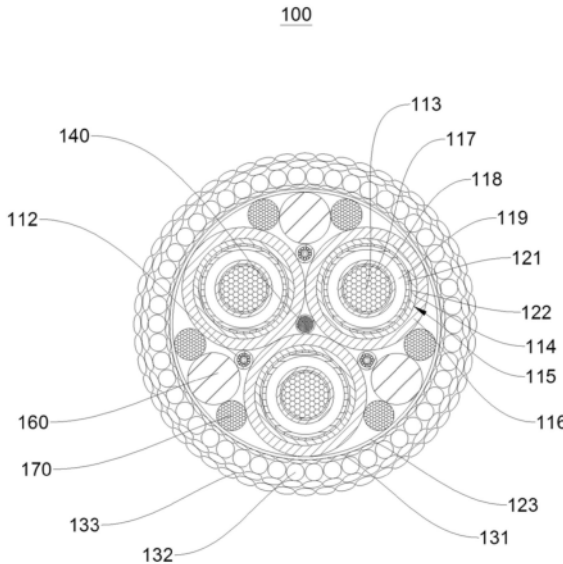
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种海底电缆

(57) 摘要

本实用新型涉及海洋电缆技术领域,具体而言,涉及一种海底电缆。该海底电缆包括线缆单元、外护单元以及至少一个导流线;线缆单元设置于外护单元内,线缆单元包括多个芯线以及多个光纤,多个芯线以及多个光纤均绕外护单元的轴线环形阵列布置,每两个相邻的芯线之间配置有一个光纤;导流线设置于外护单元内,导流线用于与地线电连接。该海底电缆通过设置与地线连接的导流线,在芯线出现故障时,将导流线作为短路通道,以提高电路运行的安全性。



1. 一种海底电缆,其特征在于,包括:

外护单元;

线缆单元,所述线缆单元设置于所述外护单元内,所述线缆单元包括多个芯线以及多个光纤,多个所述芯线以及多个所述光纤均绕所述外护单元的轴线环形阵列布置,每两个相邻的所述芯线之间配置有一个所述光纤;以及

至少一个导流线,所述导流线设置于所述外护单元内,所述导流线用于与地线电连接。

2. 根据权利要求1所述的海底电缆,其特征在于:

多个所述芯线围合成中心间隙,所述导流线位于所述中心间隙内。

3. 根据权利要求2所述的海底电缆,其特征在于:

所述导流线与一个或多个所述芯线抵接。

4. 根据权利要求2所述的海底电缆,其特征在于:

所述海底电缆还包括支架,所述支架位于所述中心间隙,所述支架与所述多个芯线抵接;所述支架开设有通孔,所述通孔与所述导流线配合。

5. 根据权利要求1所述的海底电缆,其特征在于:

相邻的两个所述芯线与所述外护单元围合成周边间隙,所述导流线位于所述周边间隙内。

6. 根据权利要求4所述的海底电缆,其特征在于:

所述导流线与所述芯线抵接,且与所述外护单元的内壁区域抵接;或,所述导流线与两个相邻的所述芯线抵接。

7. 根据权利要求1所述的海底电缆,其特征在于:

所述导流线包括第一导体和护套,所述护套包裹所述第一导体,所述护套的外周面为波浪形。

8. 根据权利要求1-7中任意一项所述的海底电缆,其特征在于:

所述芯线包括第二导体、合金铝护套、热熔胶层以及PE护套,所述合金铝护套包裹所述第二导体,所述热熔胶层设置于所述合金铝护套和所述PE护套之间。

9. 根据权利要求8所述的海底电缆,其特征在于:

所述热熔胶层的厚度为0.2mm-0.3mm。

10. 根据权利要求1-7中任意一项所述的海底电缆,其特征在于:

所述外护单元包括包裹于所述线缆单元的内衬层、包裹于所述内衬层的铠装层和包裹于所述铠装层的保护层,所述铠装层用于与地线电连接。

一种海底电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海洋电缆技术领域,具体而言,涉及一种海底电缆。

背景技术

[0002] 海底电缆是用绝缘材料包裹的导线,铺设在海底及河流水下,用于电信传输。现代的海底电缆都是使用光纤作为材料,传输电话和互联网信号。海底通信电缆主要用于通讯业务,虽然费用昂贵,但保密程度高。海底电力电缆主要用于水下传输大功率电能,与地下电力电缆的作用等同,只不过应用的场合和敷设的方式不同。由于海底电缆工程被世界各国公认为复杂困难的大型工程,从环境探测、海洋物理调查以及电缆的设计、制造和安装。

[0003] 然而,现有技术中的海底电缆容易出现短路的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种海底光缆,其能够通过设置与地线连接的导流线,在芯线出现故障时,将导流线作为短路通道,以提高电路运行的安全性。

[0005] 本实用新型的实施例是这样实现的:

[0006] 本实用新型提供一种海底电缆,包括:

[0007] 外护单元;

[0008] 线缆单元,线缆单元设置于外护单元内,线缆单元包括多个芯线以及多个光纤,多个芯线以及多个光纤均绕外护单元的轴线环形阵列布置,每两个相邻的芯线之间配置有一个光纤;以及

[0009] 至少一个导流线,导流线设置于外护单元内,导流线用于与地线电连接。

[0010] 在可选的实施方式中,多个芯线围合成中心间隙,导流线位于中心间隙内。

[0011] 在可选的实施方式中,导流线与一个或多个芯线抵接。

[0012] 在可选的实施方式中,海底电缆还包括支架,支架位于中心间隙,支架与多个芯线抵接;支架开设有通孔,通孔与导流线配合。

[0013] 在可选的实施方式中,相邻的两个芯线与外护单元围合成周边间隙,导流线位于周边间隙内。

[0014] 在可选的实施方式中,导流线与芯线抵接,且外护单元的内壁区域抵接;或,导流线与两个相邻的芯线抵接。

[0015] 在可选的实施方式中,导流线包括第一导体和护套,护套包裹第一导体,护套的外周面为波浪形。

[0016] 在可选的实施方式中,芯线包括第二导体、合金铝护套、热熔胶层以及PE护套,合金铝护套包裹第二导体,热熔胶层设置于合金铝护套和PE护套之间。

[0017] 在可选的实施方式中,热熔胶层的厚度为0.2mm-0.3mm。

[0018] 在可选的实施方式中,外护单元包括包裹于线缆单元的内衬层、包裹于内衬层的铠装层和包裹于铠装层的保护层,铠装层用于与地线电连接。

[0019] 本实用新型实施例的有益效果包括：

[0020] 该海底电缆包括线缆单元、外护单元以及至少一个导流线；线缆单元设置于外护单元内，线缆单元包括多个芯线以及多个光纤，多个芯线以及多个光纤均绕外护单元的轴线环形阵列布置，每两个相邻的芯线之间配置有一个光纤；导流线设置于外护单元内，导流线用于与地线电连接。

[0021] 该海底电缆通过设置与地线连接的导流线，在芯线出现故障时，将导流线作为短路通道，以提高电路运行的安全性。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0023] 图1为本实用新型实施例提供的海底电缆的剖视图；

[0024] 图2为本实用新型其他实施例提供的海底电缆的剖视图；

[0025] 图3为本实用新型其他实施例提供的海底电缆的剖视图；

[0026] 图4为本实用新型其他实施例提供的海底电缆的剖视图；

[0027] 图5为图4中A处的局部放大图。

[0028] 图标：100-海底电缆；110-线缆单元；111-芯线；112-光纤；113-第二导体；114-合金铝护套；115-热熔胶层；116-PE护套；117-绑扎带；118-第一屏蔽层；119-绝缘层；121-第二屏蔽层；122-止水带；123-涂胶布带；130-外护单元；131-内衬层；132-铠装层；133-保护层；140-导流线；141-第一导体；142-护套；150-支架；151-通孔；160-填充条；170-钢绞线；180-中心间隙；190-周边间隙。

具体实施方式

[0029] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0030] 因此，以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围，而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0031] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0032] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和

操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0034] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0035] 请参考图1-图4,图1为本实用新型实施例提供的海底电缆100的剖视图;图2为本实用新型其他实施例提供的海底电缆100的剖视图;图3为本实用新型其他实施例提供的海底电缆100的剖视图;图4为本实用新型其他实施例提供的海底电缆100的剖视图;图5为图4中A处的局部放大图;其中,图1-图4的剖视方向均垂直于海底电缆100的轴线

[0036] 该海底电缆100包括线缆单元110、外护单元130以及至少一个导流线140;线缆单元110设置于外护单元130内,线缆单元110包括多个芯线111以及多个光纤112,多个芯线111以及多个光纤112均绕外护单元的轴线环形阵列布置,每两个相邻的芯线111之间配置有一个光纤112;导流线140设置于外护单元130内,导流线140用于与地线电连接。

[0037] 该海底电缆100的工作原理如下:

[0038] 该海底电缆100通过设置芯线111传输电力,在芯线111出现故障的情况下,由于导流线140与地线电连接,可将导流线140作为短路通道,以提高电路运行的安全性。

[0039] 进一步地,请参考图1,多个芯线111围合成中心间隙180,导流线140位于中心间隙180内。具体地,在本实施例中设置有三个芯线111,可以理解地,三个芯线111为圆形结构,从而在三个芯线111周向阵列布置,即三角形结构排布时,会形成一个中心间隙180。本实施例设有一个导流线140,并将导流线140设置于中心间隙180中,从而在装配该海底电缆100时,便于将导流线140、芯线111以及光纤112绞合为一体。

[0040] 根据上述设置,在其他实施例中,多个导流线140依次连接,从而导致每个导流线140与一个或多个芯线111抵接,或,位于中心间隙180的导流线140均与芯线111间隔。具体地,在本实施例中,该海底电缆100设置有一个导流线140,则该导流线140与三个芯线111抵接,从而对芯线111进行支撑以及定位。可以理解地,由于芯线111和导流线140均为圆形结构,且导流线140与三个芯线111外周面抵接,则多个芯线111绕导流线140的中心线周向阵列布置,由此,对三个芯线111的进行定位。

[0041] 在其他实施例中,请参考图2和图3,相邻的两个芯线111与外护单元130围合成周边间隙190,导流线140位于周边间隙190内。可以理解地,由于芯线111以及外护单元130为圆形结构,从而在外护单元130包裹芯线111时,相邻的两个芯线111与外护单元130之间形成周边间隙190。

[0042] 根据上述设置,请参考图2,导流线140与芯线111抵接,且外护单元130的内壁区域抵接。具体地,导流线140于外护单元130的内壁以及一个芯线111抵接,从而对芯线111进行支撑。可以理解的,由于芯线111和外护单元130均为圆形,从而外护单元130包裹芯线111

时,相邻的两个芯线111能够与外护单元130配合形成周边间隙190,加之,导流线140与一个芯线111以及外护单元130的内壁抵接,所以每个周边间隙190可设置两个导流线140。由此,可设置6个导流线140,从而增加导流线140的数量,以增加海底电缆100的重量,从而提高海底电缆100电力运作的安全性的同时提高海底电缆100的稳定性。

[0043] 在其他实施例中,请参考图3,导流线140与两个相邻的芯线111抵接。具体的,导流线140与两个相邻的芯线111抵接,即导流线140与两个相邻的芯线111相切,其中,导流线140中心点与两个切点之间的距离相同。

[0044] 根据上述设置,导流线140包括第一导体141和护套142,护套142包裹第一导体141,护套142的外周面为波浪形,从而增加护套142的摩擦系数,进而增大导流线140与芯线111或导流线140与外护结构抵接时的静摩擦力,提高提高海底电缆100电力运作的安全性的同时提高海底电缆100的稳定性。

[0045] 进一步地,请参考图4和图5,在其他实施例中,海底电缆100还包括支架150,支架150位于中心间隙180,支架150与多个芯线111抵接。且支架150开设有通孔151,通孔151用于与位于中心间隙180的导流线140配合。在本实施例中,在中心间隙180设置支架150,在装配海底电芯时,可通过支架150对芯线111进行定位,将芯线111与支架150抵接,从而便于安装。需要说明的是,由于芯线111为圆形结构,支架150设置为与芯线111外周面配合的弧形,且弧形面的数量根据需要装配的芯线111的数量而相应改变。

[0046] 可以理解地,当导流线140设置于中心间隙180,从而在支架150设置通孔151,使得导流线140能够穿过通孔151,避免支架150对导流线140的安装造成影响,进而能够使得导流线140在芯线111出现故障时作为短路通道,以提高电力运行的安全性。

[0047] 需要说明的是,该支架150采用绝缘材料,从而避免支架150导电造成出现短路的现象,导致发生安装事故。

[0048] 进一步地,芯线111包括第二导体113、合金铝护套114、热熔胶层115以及PE护套116,合金铝护套114包裹第二导体113,热熔胶层115设置于合金铝护套114和PE护套116之间。具体地,在合金铝护套114涂敷热熔胶,从而通过热熔胶粘连PE护套116,提高合金铝护套114和PE护套116之间的粘连性,提高该海底电缆100的温度性。需要说明的是,在完成粘连后,热熔胶凝固呈热熔胶层115,虽然电缆在运行过程中会产生热量,但电缆的最高温度为90度,而热熔胶的熔点为150度,故热熔胶不会熔化导致对粘性造成影响。在本实施例中,热熔胶层115的厚度为0.2mm-0.3mm。

[0049] 进一步地,请参考图1,芯线111包括包裹于第二导体113的第一屏蔽层118、包裹于第一屏蔽层118的绝缘层119、包裹于绝缘层119的第二屏蔽层121以及包裹于第二屏蔽层121外周的护套142层。第二屏蔽层121的外周绕包有半导电的阻水带122。具体而言,第二导体113包括由内到外设置的多个屏蔽以及设置在相邻两个屏蔽层之间的阻水胶,每一屏蔽层包括多根铝合金单丝,使得第二导体113的阻水性能优良,电阻特性提升。并且设置有绑扎带117包裹第二导体113。通过绑扎带117进一步将第二导体113进行绑扎固定,并且绑扎带117由半导电阻水材料制成,还能够起到阻水作用。

[0050] 本实施例中,每个光纤112均与相邻的两个芯线111连接抵接,从而通过光纤112检测第二导体113和第一屏蔽层118的温度,以及通过光纤112传输信号。在本实施例中,线缆单元110还包括填充条160和钢绞线170,填充条160和钢绞线170均位于周边间隙190中。具

体地,填充条160与光纤112以及外护单元130的内周面抵接,钢绞线170位于填充条160的两侧,其外周面与一个芯线111、填充条160以及外护单元130的内周面抵接,设置填充条160和钢绞线170对光纤112进行保护以及支撑。线缆单元110的外周绕包有涂胶布带123,通过涂胶布将线缆单元110进行扎紧。

[0051] 进一步地,请参考图1,外护单元130包括包裹于线缆单元110的内衬层131、包裹于内衬层131的铠装层132和包裹于铠装层132的保护层133,铠装层用于与地线电连接。其中,内衬层131为PP绳,通过内衬层131起到缓冲作用,通过铠装层132对线缆单元110进行保护,避免机械损伤,并且铠装层132的外周涂覆有沥青,进行防腐,保护层133为PP绳,起到外保护作用。需要说明的是,铠装层132与导流线140一同与地线电连接,从而在芯线111发生故障时,与导流线140一同作为短路通道,其中,导流线140为备用短路通道,以提高电路运行的安全性。

[0052] 综上,该海底电缆100包括线缆单元110、外护单元130以及至少一个导流线140;线缆单元110设置于外护单元130内,线缆单元110包括多个芯线111以及多个光纤112,多个芯线111以及多个光纤112均绕外护单元的轴线环形阵列布置,每两个相邻的芯线111之间配置有一个光纤112;导流线140设置于外护单元130内,导流线140用于与地线电连接;其中,位于中心间隙180的导流线140均与芯线111间隔,或,位于中心间隙180的导流线140均与一个或多个芯线111抵接;位于周边间隙190的导流线140与外护单元130抵接以及一个芯线111抵接,或,位于周边间隙190的导流线140与两个相邻的芯线111抵接。该海底电缆100通过在多个芯线111所形成的中心间隙180或相邻的两个芯线111与外护单元130所形成的周边间隙190中设置与地线连接的导流线140,在芯线111出现故障时,将导流线140作为短路通道,以提高电路运行的安全性。

[0053] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

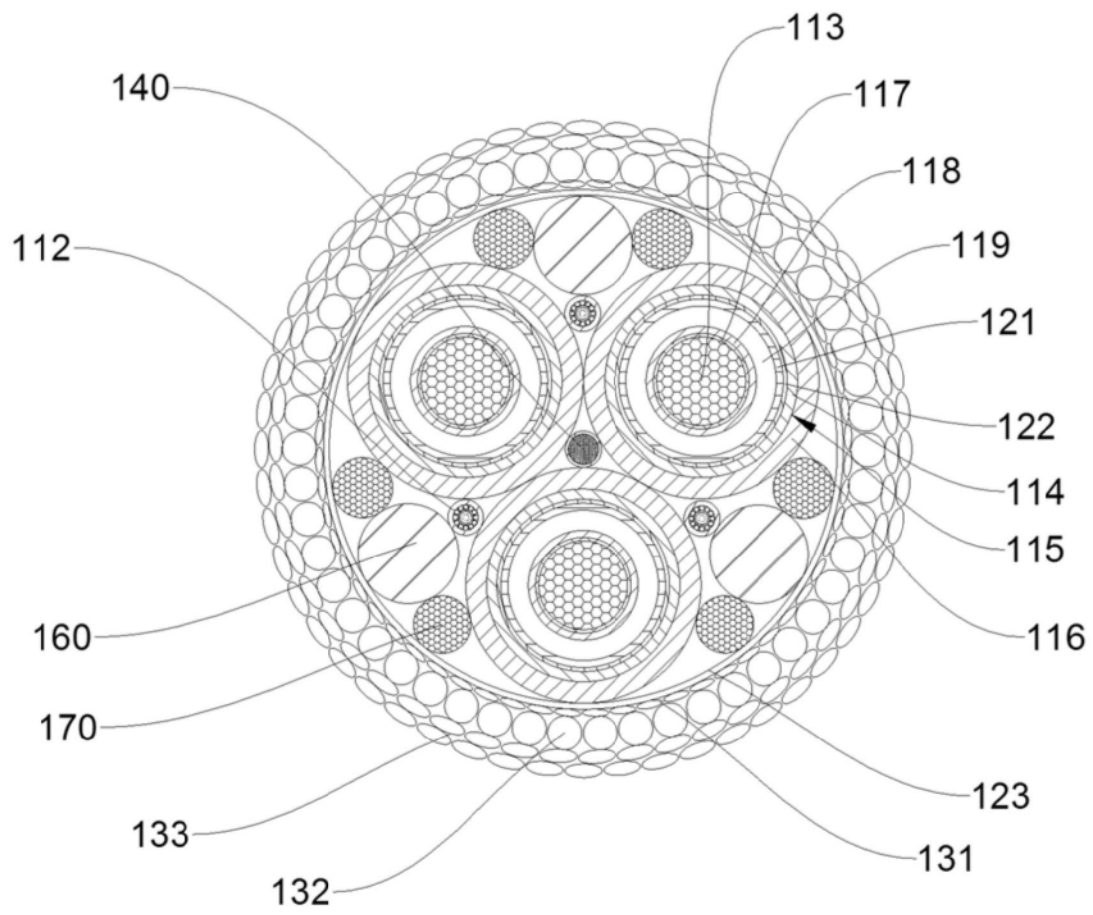
100

图1

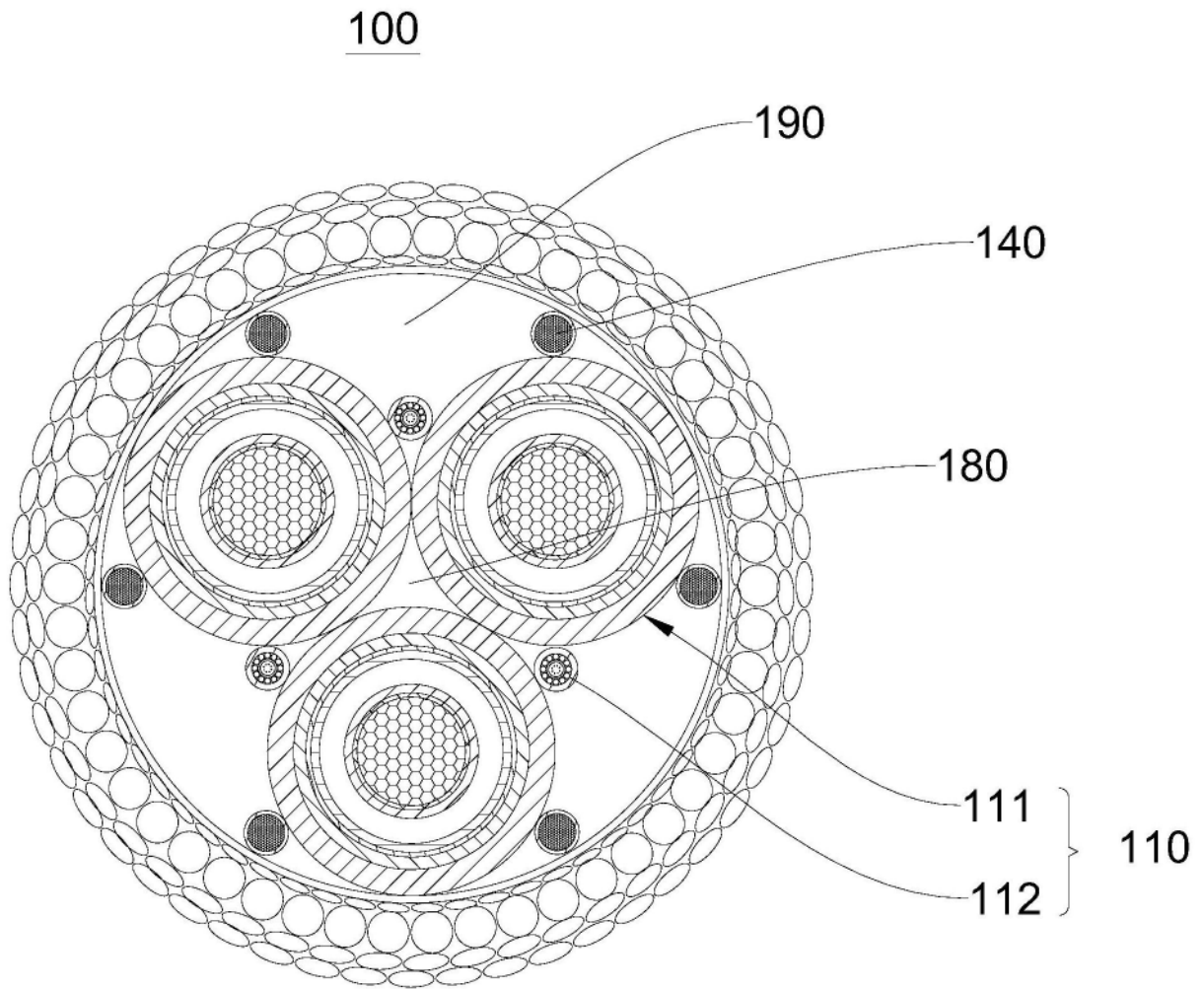


图2

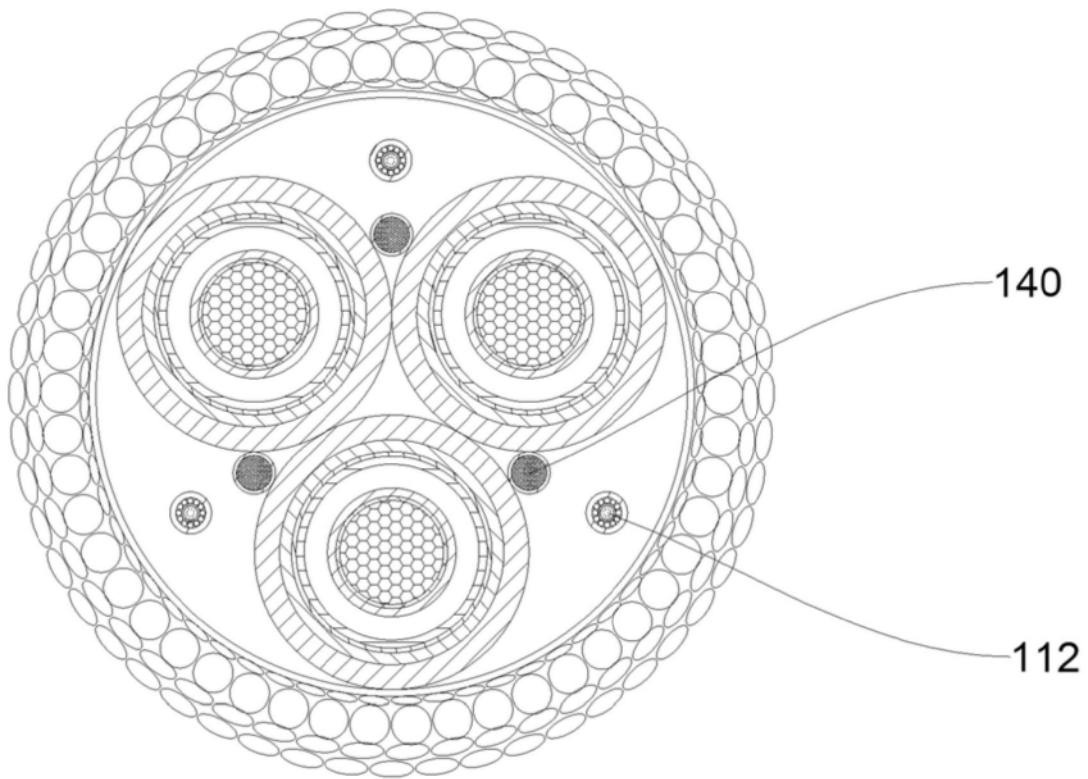
100

图3

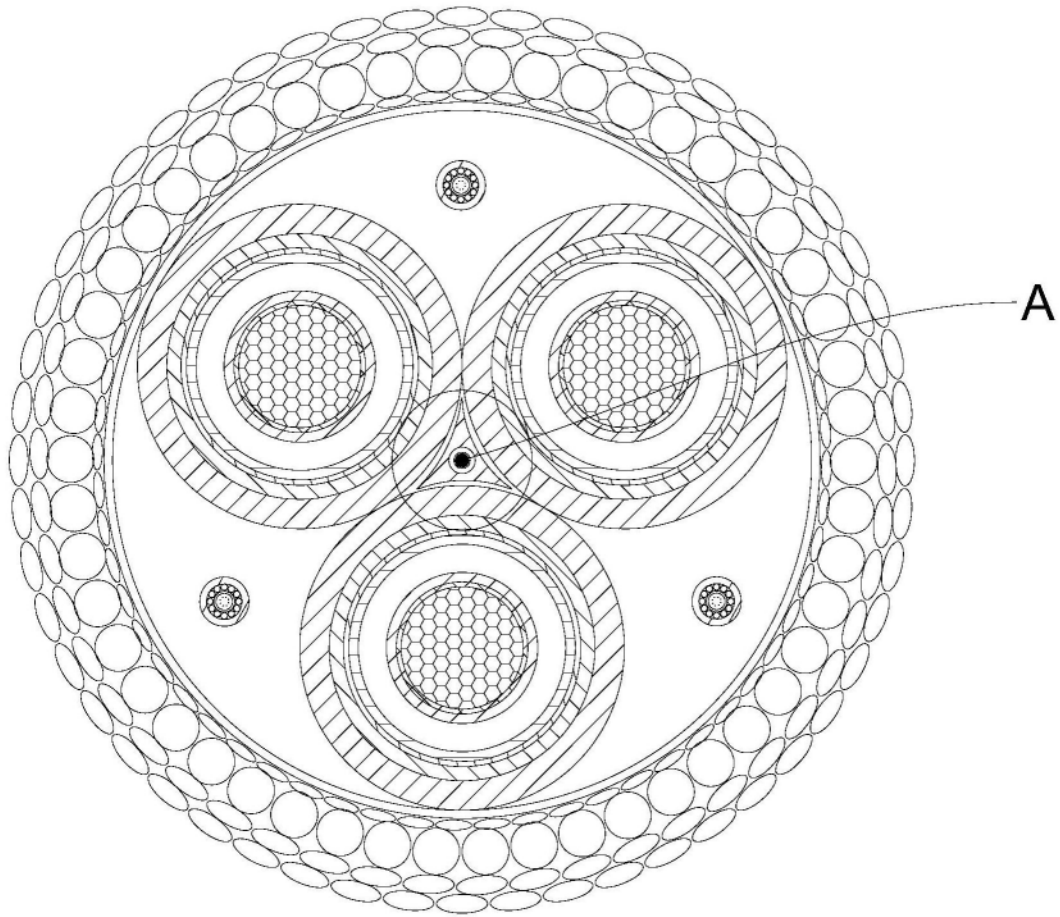
100

图4

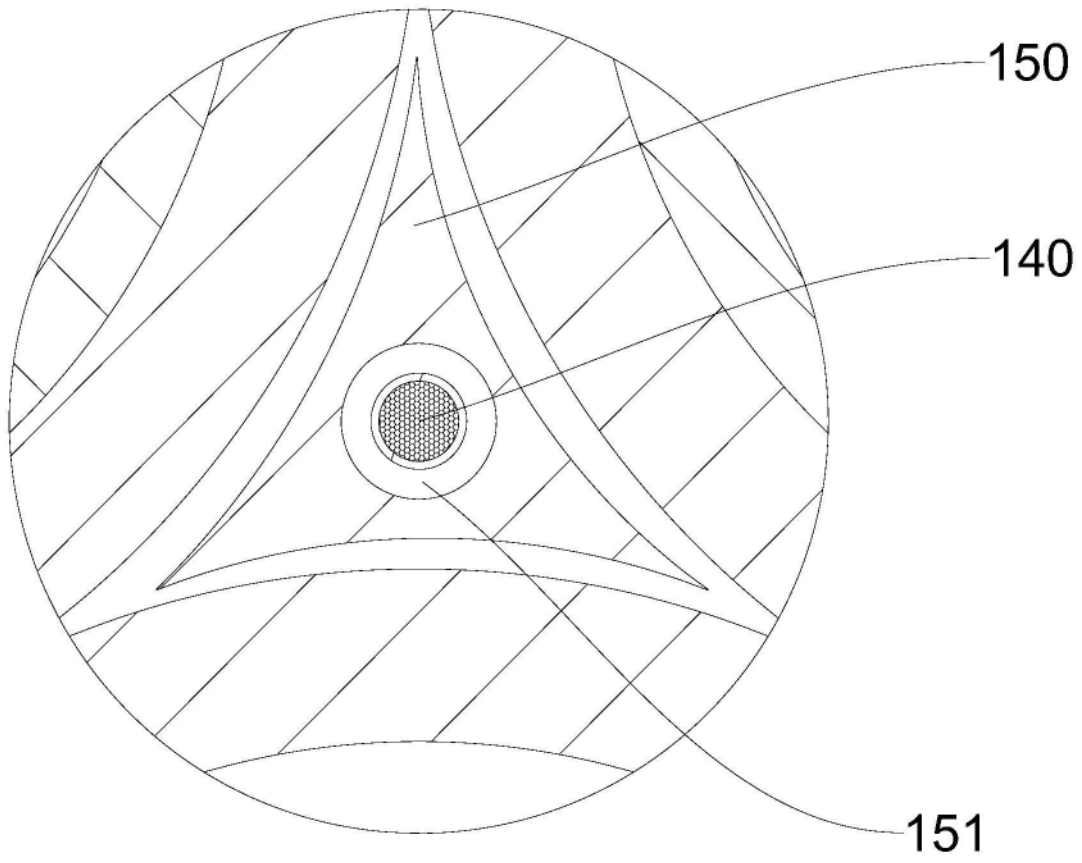


图5