(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203931607 U
(45)授权公告日 2014.11.05

(21)申请号 201420196422.6
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利
(22)申请日 2014.04.22
(73)专利权人 江苏亨通高压电缆有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市经济开发区通达路8号
(72)发明人 孙贵林 李自为 潘文林 孙晓华 张磊 钱志康 汤国良 邢洁
(74)专利代理机构 北京瑞思知识产权代理事务所(普通合伙) 11341
代理人 袁红红
(51)Int.Cl.
H01B 9/00(2006.01)
H01B 9/02(2006.01)

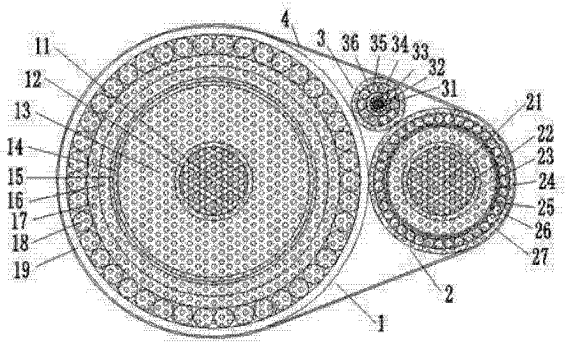
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种单级传输的直流海底电缆

(57)摘要

本实用新型公开了一种单级传输的直流海底电缆，由依次绞合为一体的一根直流海缆、至少一根光缆单元、一根地线组成；所述直流海缆依次由第一阻水导体、第一内屏蔽层、第一绝缘层、第一外屏蔽层、纵向阻水层、第一金属套、第一半导电层、第一铠装层、第一外被层组成；所述地线依次由第二阻水导体、第二内屏蔽层、第二绝缘层、第二外屏蔽层、防水层、第二铠装层、第二外被层组成；所述的光缆单元依次由光纤、不锈钢管单元、内层铠装、内护套、外层铠装、第三外被层组成。通过上述方式，本实用新型的直流海底电缆，不产生电磁感应，不对生态环境产生破坏；能够有效保证人类在海缆敷设区域的正常作业，避免触电情况发生；同时能提供通信信号传输。



CN 203931607 U

1. 一种单级传输的直流海底电缆，其特征在于，包括：依次绞合为一体的一根直流海缆、至少一根光缆单元、一根地线，其中：

所述直流海缆由第一阻水导体和依次设置于所述第一阻水导体外的第一内屏蔽层、第一绝缘层、第一外屏蔽层、纵向阻水层、第一金属套、第一半导电层、第一铠装层、第一外被层组成；

所述地线由第二阻水导体和依次设置于所述第二阻水导体外的第二内屏蔽层、第二绝缘层、第二外屏蔽层、防水层、第二铠装层、第二外被层组成，所述防水层由第二金属套和包覆在所述第二金属套外的第二半导电层组成；

所述的光缆单元由光纤和依次设置于所述光纤外的不锈钢管单元、内层铠装、内护套、外层铠装、第三外被层组成。

2. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述单级传输的直流海底电缆还包括包带，所述包带绕包在依次绞合为一体的所述直流海缆、光缆单元和地线外，且所述包带包括至少一层聚酯织物。

3. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料为交联聚乙烯或乙丙橡胶。

4. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述纵向阻水层为半导电阻水带。

5. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述第一金属套和所述第二金属套的材料为铅或铅合金。

6. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述第一半导电层和所述第二半导电层为半导电护套，其材料为半导电聚乙烯或半导电聚氯乙烯。

7. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述第一铠装层、第二铠装层和内层铠装的材料为镀锌钢丝、不锈钢丝或碳纤维。

8. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述光纤为玻璃纤维或塑料纤维。

9. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述不锈钢管单元由不锈钢带和加注在所述不锈钢带内的纤膏组成。

10. 根据权利要求 1 所述的单级传输的直流海底电缆，其特征在于，所述内护套的材料为聚乙烯。

一种单级传输的直流海底电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电缆领域，特别是涉及一种单级传输的直流海底电缆。

背景技术

[0002] 海底电力电缆是海底输电工程中最重要的设备之一。海底电力电缆跨域海峡、江河、连接国际、国内区域电网。目前应用的海底电缆主要以交流传输为主，由于传输损耗较大、补偿技术复杂、采用三线四线制，其面对大跨域的海缆项目有极大的局限、且经济成本相对较高。直流海缆传输损耗低、无需补偿、且是正负级传输，更适用于超长距离电力输送，并且经济成本相对较低。开发直流海缆，发展直流传输技术符合环保、低碳要求，是新型电力传输技术的发展导向。

[0003] 目前常见的直流海底电缆采用海水作为一路电极，且不能放置光缆单元。这种海底电缆存在以下不足：

[0004] 1、利用海水做为电极，传输正极或负极，对海水及周边环境生产电磁感应。对生态环境产生破坏，同时人类进行海洋经济作业和考察时易出现触电。国内外已经多次报道过类似事件。

[0005] 2、没有光缆单元，只能传输电力信号。不能传输通信信号。如需通信信号传输需另外敷设海底光缆，除额外增加缆、敷设费用外，还要占据宝贵的海洋路由。

实用新型内容

[0006] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种单级传输的直流海底电缆，不产生电磁感应，不对生态环境产生破坏；能够有效保证人类在海缆敷设区域的正常作业，避免触电情况发生；同时能提供通信信号传输。

[0007] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的一个技术方案是：提供一种单级传输的直流海底电缆，包括：依次绞合为一体的一根直流海缆、至少一根光缆单元、一根地线，其中：

[0008] 所述直流海缆由第一阻水导体和依次设置于所述第一阻水导体外的第一内屏蔽层、第一绝缘层、第一外屏蔽层、纵向阻水层、第一金属套、第一半导电层、第一铠装层、第一外被层组成；

[0009] 所述地线由第二阻水导体和依次设置于所述第二阻水导体外的第二内屏蔽层、第二绝缘层、第二外屏蔽层、防水层、第二铠装层、第二外被层组成，所述防水层由第二金属套和包覆在所述第二金属套外的第二半导电层组成；

[0010] 所述的光缆单元由光纤和依次设置于所述光纤外的不锈钢管单元、内层铠装、内护套、外层铠装、第三外被层组成。

[0011] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述单级传输的直流海底电缆还包括包带，所述包带绕包在依次绞合为一体的所述直流海缆、光缆单元和地线外，且所述包带包括至少一层聚酯织物，用于将直流海缆、地线、光缆单元包紧，保证缆芯结构的稳定。

[0012] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料为交联聚乙烯或乙丙橡胶，主要用于承受电压。

[0013] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述纵向阻水层为半导电阻水带。

[0014] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述第一金属套和所述第二金属套的材料为铅或铅合金，能够提高电缆的短路容量，加强缆芯间的电气连接。

[0015] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述第一半导电层和所述第二半导电层为半导电护套，其材料为半导电聚乙烯或半导电聚氯乙烯，用于保证缆芯和铠装层的电气连接，可有效降低感应电势，提高防水性能。

[0016] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述第一铠装层、第二铠装层和内层铠装的材料为镀锌钢丝、不锈钢丝或碳纤维，能承受压力、拉力，主要起机械保护的作用。

[0017] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述光纤为玻璃纤维或塑料纤维，用于通信信号传输、测温监控和预警监控。

[0018] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述不锈钢管单元由不锈钢带和加注在所述不锈钢带内的纤膏组成，用于保护光纤。

[0019] 在本实用新型一个较佳实施例中，所述内护套的材料为聚乙烯，用于提供阻水和抗侧压保证。

[0020] 本实用新型的有益效果是：本实用新型通过合理的结构设计，将一根直流海缆、至少一根光缆单元、一根地线绞合成一体，并在外绕包高强度包带，使产品不产生电磁感应，不对生态环境产生破坏；能够有效保证人类在海缆敷设区域的正常作业，避免触电情况发生；同时能提供通信信号传输；将电力和通信传输复合一体，降低成本，保留宝贵的海洋路由。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型一种单级传输的直流海底电缆一较佳实施例的结构示意图；

[0022] 附图中各部件的标记如下：1、直流海缆，11、第一阻水导体，12、第一内屏蔽层，13、第一绝缘层，14、第一外屏蔽层，15、纵向阻水层，16、第一金属套，17、第一半导电层，18、第一铠装层，19、第一外被层，2、地线，21、第二阻水导体，22、第二内屏蔽层，23、第二绝缘层，24、第二外屏蔽层，25、防水层，26、第二铠装层，27、第二外被层，3、光缆单元，31、光纤，32、不锈钢管单元，33、内层铠装，34、内护套，35、外层铠装，36、第三外被层，4、包带。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细阐述，以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0024] 请参阅图 1，本实用新型实施例包括：

[0025] 一种单级传输的直流海底电缆，包括：依次绞合为一体的一根直流海缆 1、至少一根光缆单元 3、一根地线 2、以及绕包在依次绞合为一体的所述直流海缆 1、光缆单元 3 和地线 2 外的包带 4，其中：

[0026] 所述直流海缆 1 由第一阻水导体 11 和依次设置于所述第一阻水导体 11 外的第一

内屏蔽层 12、第一绝缘层 13、第一外屏蔽层 14、纵向阻水层 15、第一金属套 16、第一半导电层 17、第一铠装层 18、第一外被层 19 组成；

[0027] 所述地线 2 由第二阻水导体 21 和依次设置于所述第二阻水导体 21 外的第二内屏蔽层 22、第二绝缘层 23、第二外屏蔽层 24、防水层 25、第二铠装层 26、第二外被层 27 组成，所述防水层 25 由第二金属套和包覆在所述第二金属套外的第二半导电层组成；

[0028] 所述的光缆单元 3 由光纤 31 和依次设置于所述光纤 31 外的不锈钢管单元 32、内层铠装 33、内护套 34、外层铠装 35、第三外被层 36 组成；

[0029] 所述包带 4 包括至少一层聚酯织物，用于将直流海缆、地线、光缆单元包紧，保证缆芯结构的稳定。

[0030] 其中，所述第一阻水导体 11 和所述第二阻水导体 21 用于传输电流，承受一定的机械力，起到阻水和吸水作用、最大限度的减少绝缘水树的产生。

[0031] 所述第一内屏蔽层 12、第二内屏蔽层 22 和所述第一外屏蔽层 14、第二外屏蔽层 24 用来进行热屏蔽和电场屏蔽，可以有效的保护绝缘。

[0032] 所述第一绝缘层 13 和所述第二绝缘层 23 的材料为直流专用交联聚乙烯（XLPE）或乙丙橡胶（EPR），一般均场合采用超洁净交联聚乙烯（XLPE）绝缘料；弯曲性能要求较高的采用乙丙橡胶（EPR）绝缘料；主要用于承受电压。

[0033] 所述纵向阻水层 15 为半导电阻水带，采用聚酯织物、半导电粘合剂、高速膨胀吸水树脂组成的复合材料。

[0034] 所述第一金属套 16 和所述第二金属套的材料为铅或铅合金，能够提高电缆的短路容量，加强缆芯间的电气连接。

[0035] 所述第一半导电层 17 和所述第二半导电层为半导电护套，其材料为半导电聚乙烯（PE）或半导电聚氯乙烯（PVC），用于保证缆芯和铠装层的电气连接，可有效降低感应电势，提高防水性能。

[0036] 所述第一铠装层 18、第二铠装层 26 和内层铠装 33 的材料为镀锌钢丝、不锈钢丝或碳纤维，能承受压力、拉力，主要起机械保护的作用。

[0037] 所述第一外被层 19、第二外被层 27 和第三外被层 36 可分别有效的保护所述第一铠装层 18、第二铠装层 26 和内层铠装 33，降低海水对其的腐蚀、磨损，提高防水性能和整体机械强度。

[0038] 所述光纤 31 为玻璃纤维或塑料纤维，用于通信信号传输、测温监控和预警监控。

[0039] 所述不锈钢管单元 32 由不锈钢带和加注在所述不锈钢带内的纤膏组成，用于保护光纤 31。

[0040] 所述内护套 34 的材料为聚乙烯（PE），用于提供阻水和抗侧压保证。

[0041] 本实用新型揭示了一种单级传输的直流海底电缆，通过合理的结构设计，将一根直流海缆、至少一根光缆单元、一根地线绞合成一体，并在外绕包高强度包带，使产品不产生电磁感应，不对生态环境产生破坏；能够有效保证人类在海缆敷设区域的正常作业，避免触电情况发生；同时能提供通信信号传输；将电力和通信传输复合一体，降低成本，保留宝贵的海洋路由。

[0042] 以上所述仅为本实用新型的实施例，并非因此限制本实用新型的专利范围，凡是利用本实用新型说明书及附图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，均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

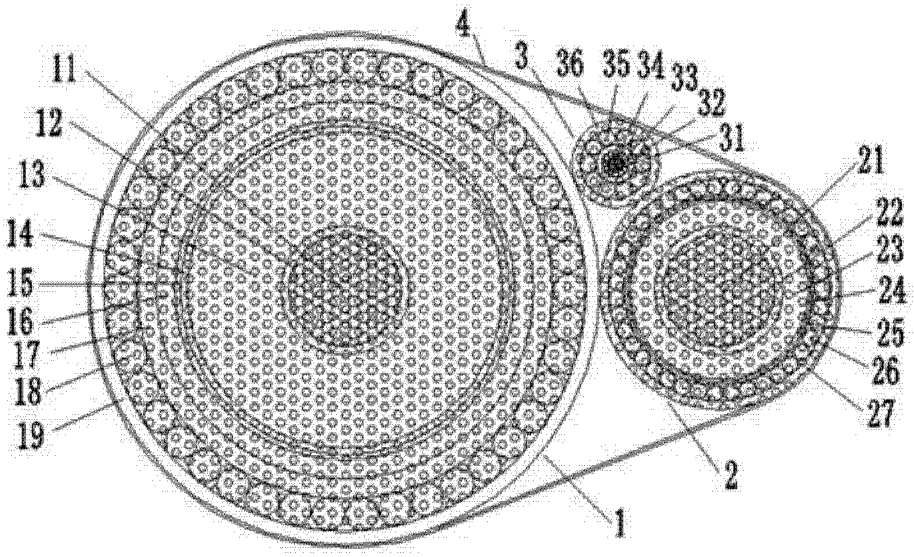


图 1