

海底光电复合缆

技术领域

本发明涉及电缆制造领域，尤其涉及一种海底光电复合缆。

背景技术

在海底观测网系统中，一般采用海底光电复合缆实现水下主节点与分支节点设备之间的电能和信息回路传输，现有海底光电复合缆通过光纤实现信息回路传输，通过导体组件实现电能回路传输。海底光电复合缆大都设有备份线芯用于故障备份，但当海底光电复合缆发生绝缘击穿时，现有海底光电复合缆无法有效导出短路电流，可能导致多个导体组件同时击穿或电流过大从而损坏海底光电复合缆内的备份线芯及与海底光电复合缆连接的水下设备。并且现有的光电复合缆长时间工作情况下，因通电情况下线路损耗散发热量造成温度上升，在长时间高温环境内，会造成光纤使用寿命降低、光纤损耗增大，从而影响缆的使用寿命及信号传输质量。

发明内容

有鉴于此，有必要提供一种能有效导出短路电流并避免光纤处于高温环境的海底光电复合缆。

本发明的一实施方式提供一种海底光电复合缆，包括由内而外依次包覆设置的光纤组件、导体层、屏蔽层、护层、铠装层及外被层，所述导体层包括导体组件，所述导体组件绞合于所述光纤组件外，所述海底光电复合缆还包括地线组件，所述地线组件填充于所述导体层及屏蔽层之间和/或所述导体层及所述光纤组件之间的间隙中，所述导体组件包括导体，以每一个所述导体沿所述导体组件径向的截面为第一截面，所述地线组件包括第二导体，以所述第二导体沿所述地线

组件径向的截面为第二截面,任一个所述第一截面面积小于所述第二截面面积,所述光纤组件包括光纤单元及隔热层,所述隔热层包覆于所述光纤单元外。

进一步的,所述海底光电复合缆还包括阻水材料,所述阻水材料填充于所述光纤组件、所述导体组件及所述地线组件之间的绞合间隙中。

进一步的,所述地线组件还包括半导体护层,所述半导体护层包覆于所述第二导体外。

进一步的,所述光纤单元分布于所述海底光电复合缆的轴线位置。

进一步的,所述光纤单元包括光纤管及第一护层,所述第一护层包覆于所述光纤管外,所述隔热层包覆于所述第一护层外。

进一步的,所述光纤管包括光纤、阻水油膏及不锈钢管,所述光纤装设于所述不锈钢管内,所述阻水油膏填充于所述不锈钢管内。

进一步的,所述导体组件还包括绝缘层,所述绝缘层包覆于所述导体外。

进一步的,所述铠装层包括加强件,所述加强件绞合设置于所述护层外形成铠装结构。

进一步的,所述铠装结构层数为1~6层。

进一步的,所述铠装结构的间隙中填充有阻水沥青。

上述海底光电复合缆中,所述地线组件填充于所述导体层及屏蔽层之间和/或所述导体层及所述光纤组件之间的间隙中,任一个所述第一截面面积小于所述第二截面面积,使所述地线组件承受的电流流量大于等于任一个所述导体组件通过的电流流量,以在发生绝缘击穿时有效导出短路电流,进而保护备份线芯及水下设备。所述隔热层包覆于所述光纤单元外,以有效阻隔所述导体层工作时散发的温度,使所述光纤的温度处于较低范围内。

附图说明

图 1 为本发明一实施例中的海底光电复合缆的结构图。

图 2 为本发明一实施例中的光纤单元的结构图。

主要元件符号说明

海底光电复合缆	100
光纤组件	10
光纤单元	11
光纤管	111
光纤	1111
阻水石膏	1112
不锈钢管	1113
第一护层	112
隔热层	12
导体层	20
导体组件	21
导体	211
绝缘层	212
屏蔽层	30
地线组件	40
第二导体	41
半导体护层	42
护层	50
铠装层	60
加强件	61
外被层	70

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明实施例的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施方式中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明实施例，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明实施例保护的范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明实施例的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明实施例。

请参阅图 1，所述海底光电复合缆 100 包括由内而外依次包覆设置的光纤组件 10、导体层 20、屏蔽层 30、护层 50、铠装层 60 及外被层 70。所述海底光电复合缆 100 还包括若干地线组件 40，所述地线组件 40 填充于所述导体层 20 及屏蔽层 30 之间和/或所述导体层 20 及所述光纤组件 10 之间的间隙中，以在发生绝缘击穿时有效导出短路电流，进而保护备份线芯及水下设备。

请一并参阅图 1 及图 2，所述光纤组件 10 包括光纤单元 11 及隔热层 12，所述隔热层 12 包覆于每一所述光纤单元 11 外。所述光纤单元 11 大体分布于所述海底光电复合缆 100 的轴线位置。所述光纤单元 11 包括由内而外依次包覆设置的光纤管 111 及第一护层 112。具体的，所述光纤管 111 包括光纤 1111、阻水油膏 1112 及不锈钢管 1113。所述光纤 1111 装设于所述不锈钢管 1113 内，所述光纤 1111 芯数为 1~192 芯。所述阻水油膏 1112 填充于所述不锈钢管 1113 内，以提高所述光纤管 111 的阻水性能。所述第一护层 112 用于保护所述光纤管 111。在一实施方式中，所述光纤组件 10 包括 1 个光纤单元 11。可以

理解的,所述光纤单元 11 的数量不限于本实施方式中的一个,可以根据具体需求调整。所述第一护层 112 由聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯及其他等效材料中的一种或多种制成。所述不锈钢管 1113 通过不锈钢带无缝焊接而成。

所述隔热层 12 包覆于所述第一护层 112 外,以有效阻隔所述导体层 20 工作时散发的温度,使所述光纤 1111 的温度处于较低范围内,从而避免光纤因高温造成使用寿命降低、光纤损耗增大,进而避免所述光纤 1111 的传输性能降低。在一实施方式中,所述隔热层 12 由云母、石棉及其他等效材料中的一种或多种制成。

所述导体层 20 包括若干导体组件 21,所述导体组件 21 绞合设置于所述光纤组件 10 外,每一所述导体组件 21 周侧与所述光纤组件 10 周侧相切。所述导体组件 21 由内而外依次包括若干导体 211 及绝缘层 212。在一实施方式中,所述导体层 20 包括 6 个导体组件 21,所述导体组件 21 均匀排列于所述光纤组件 10 周侧。所述导体 211 由铜、铝及其他等效材料中的一种或多种制成。所述绝缘层 212 由聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯及其他等效材料中的一种或多种制成。

所述屏蔽层 30 包覆于所述导体层 20 外,具体的,所述屏蔽层 30 内壁与每一所述导体组件 21 相切。所述地线组件 40 填充于所述导体组件 21 及屏蔽层 30 之间和/或所述导体组件 21 及所述光纤组件 10 之间的间隙中。所述海底光电复合缆 100 还包括阻水材料(未示出),所述阻水材料填充于所述光纤组件 10、所述导体组件 21 及所述地线组件 40 之间的绞合间隙中,以提高所述海底光电复合缆 100 的阻水性能。

所述地线组件 40 连接于水下设备接地极或直接与水连接,形成有效接地,从而在所述导体组件 21 击穿时有效导体短路电流。所述地线组件 40 由内而外依次包括第二导体 41 及半导电护层 42。以每一所述导体 211 沿所述导体组件 21 径向的截面为第一截面,以所述第二导体 41 沿所述地线组件 40 径向的截面为第二截面,任一所述第一截面面积小于所述第二截面面积。以使所述地线组件 40 承受的电

流量大于等于任一所述导体组件 21 通过的电流量，进而防止在发生绝缘击穿时短路电流烧断所述地线组件 40。在一实施方式中，所述海底光电复合缆 100 包括 6 个地线组件 40，每一所述地线组件 40 分别填充于靠近所述屏蔽层 30 的间隙中。所述屏蔽层 30 由金属塑料复合带、金属塑料复合箔及其他等效材料制成。所述第二导体 41 由铜、铝及其他等效材料中的一种或多种制成。可以理解的，所述地线组件 40 结构可以根据具体需求调整，所述地线组件 40 仅包括所述第二导体 41，所述第二导体 41 由金属导体制成。

所述护层 50 挤塑于所述屏蔽层 30 外，在一实施方式中，所述护层 50 由聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、乙丙橡胶、聚氨酯及其他等效材料中的一种或多种制成。

在一实施方式中，所述铠装层 60 包括加强件 61，所述加强件 61 绞合设置于所述护层 50 外形成多层铠装结构（未示出），以保护所述海底光电复合缆 100。在一实施方式中，所述加强件 61 由钢丝或非金属增强材料材料制成。在其他实施方式中，所述加强件 61 由钢带、钢丝、非金属增强材料及其他等效材料中的一种或多种制成。所述铠装结构层数为 1~6 层。所述铠装结构的间隙中填充有阻水沥青，以提高所述海底光电复合缆 100 的阻水能力。

所述外被层 70 包覆于所述铠装层 60 外，以保护所述海底光电复合缆 100。在一实施方式中，所述外被层 70 通过聚丙烯绳绞合于所述铠装层 60 外。在其他实施方式中，所述外被层 70 通过聚乙烯、聚氨酯、聚丙烯及其他等效材料中的一种或多种挤塑于所述铠装层 60 外。

所述海底光电复合缆 100 在使用时，可根据不同的电力需求接入对应的导体组件 21，以实现不同功率的使用。所述地线组件 40 连接于接地极，在发生绝缘击穿时，短路电流通过所述地线组件 40 实现排流，从而保护备份线芯及水下设备。

上述海底光电复合缆 100 中，所述地线组件 40 填充于所述导体层 20 及屏蔽层 30 之间和/或所述导体层 20 及所述光纤组件 10 之间

的间隙中，以在发生绝缘击穿时有效导出短路电流，进而保护备份线芯及水下设备。任一所述第一截面面积小于所述第二截面的总面积，以使所述地线组件 40 承受的电流流量大于等于任一所述导体组件 21 通过的电流流量，进而保护备份线芯及水下设备。所述隔热层 12 包覆于所述第一护层 112 外，有效阻隔所述导体层 20 工作时散发的温度，使所述光纤 1111 的温度处于较低范围内，从而避免光纤因高温造成使用寿命降低、光纤损耗增大，进而避免所述光纤 1111 的传输性能降低。

以上实施方式仅用以说明本发明实施例的技术方案而非限制，尽管参照以上较佳实施方式对本发明实施例进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明实施例的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本发明实施例的技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种海底光电复合缆，包括由内而外依次包覆设置的光纤组件、导体层、屏蔽层、护层、铠装层及外被层，其特征在于：所述导体层包括导体组件，所述导体组件绞合于所述光纤组件外，所述海底光电复合缆还包括地线组件，所述地线组件填充于所述导体层及屏蔽层之间和/或所述导体层及所述光纤组件之间的间隙中，所述导体组件包括导体，以每一个所述导体沿所述导体组件径向的截面为第一截面，所述地线组件包括第二导体，以所述第二导体沿所述地线组件径向的截面为第二截面，任一个所述第一截面面积小于所述第二截面面积，所述光纤组件包括光纤单元及隔热层，所述隔热层包覆于所述光纤单元外。

2. 根据权利要求 1 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述海底光电复合缆还包括阻水材料，所述阻水材料填充于所述光纤组件、所述导体组件及所述地线组件之间的绞合间隙中。

3. 根据权利要求 1 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述地线组件还包括导电护层，所述导电护层包覆于所述第二导体外。

4. 根据权利要求 1 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述光纤单元分布于所述海底光电复合缆的轴线位置。

5. 根据权利要求 4 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述光纤单元包括光纤管及第一护层，所述第一护层包覆于所述光纤管外，所述隔热层包覆于所述第一护层外。

6. 根据权利要求 5 所述的海底光电复合缆，其特征在于，所述光纤管包括光纤、阻水油膏及不锈钢管，所述光纤装设于所述不锈钢管内，所述阻水油膏填充于所述不锈钢管内。

7. 根据权利要求 1 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述导体组件还包括绝缘层，所述绝缘层包覆于所述导体外。

8. 根据权利要求 1 所述的海底光电复合缆，其特征在于，所述

铠装层包括加强件，所述加强件绞合设置于所述护层外形成铠装结构。

9. 根据权利要求 8 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述铠装结构层数为 1~6 层。

10. 根据权利要求 9 所述的海底光电复合缆，其特征在于：所述铠装结构的间隙中填充有阻水沥青。