



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103779020 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410024248. 1

(22) 申请日 2014. 01. 20

(73) 专利权人 常州船用电缆有限责任公司

地址 213004 江苏省常州市天宁开发区北塘
河东路 8 号

(72) 发明人 高骏 乜福君 魏述花 李志刚
隋明辉

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代
理有限公司 32214

代理人 曹焕元

(51) Int. Cl.

H01B 9/02(2006. 01)

H01B 7/02(2006. 01)

H01B 5/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201117348 Y, 2008. 09. 17,

CN 201126736 Y, 2008. 10. 01,

CN 201174276 Y, 2008. 12. 31,

CN 201181609 Y, 2009. 01. 14,

CN 103295678 A, 2013. 09. 11,

US 2013306348 A1, 2013. 11. 21,

US 2013062093 A1, 2013. 03. 14,

审查员 杨颖娜

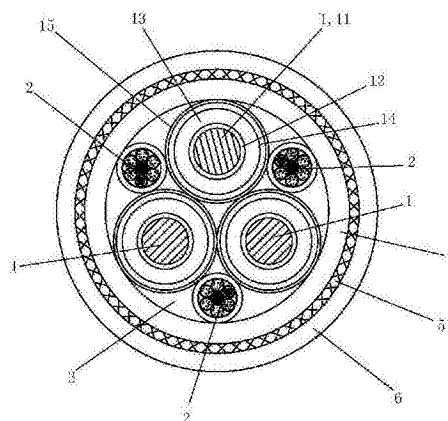
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

海上石油平台用复合电缆

(57) 摘要

本发明公开了一种海上石油平台用复合电缆,其要点是:包括主线芯、通信用室外光缆、绕包带、内护套、铠装层和外护套。主线芯有 3 根。各主线芯均沿其各自的径向由内向外依次设有导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘非金属屏蔽层和金属屏蔽层。导体屏蔽层、绝缘层和绝缘非金属屏蔽层三层共挤包覆在导体的外部。金属屏蔽层绕包在绝缘非金属屏蔽层外。通信用室外光缆有 3 根。绕包带绕包在绞合在一起的主线芯和通信用室外光缆的外部。绕包带外围挤包有内护套。铠装层位于内护套的外部。外护套包覆在铠装层的外部。



1. 一种海上石油平台用复合电缆,其特征在于:包括主线芯(1)、通信用室外光缆(2)、绕包带(3)、内护套(4)、铠装层(5)和外护套(6);主线芯(1)有3根;各主线芯(1)均沿其各自的径向由内向外依次设有导体(11)、导体屏蔽层(12)、绝缘层(13)、绝缘非金属屏蔽层(14)和金属屏蔽层(15);导体屏蔽层(12)、绝缘层(13)和绝缘非金属屏蔽层(14)三层共挤包覆在导体(11)的外部;金属屏蔽层(15)绕包在绝缘非金属屏蔽层(14)外;

通信用室外光缆(2)有3根;3根主线芯(1)沿电力电缆周向等间隔角度设置;3根通信用室外光缆(2)沿电力电缆周向等间隔角度设置,与相应相邻的主线芯(1)相接触;3根主线芯(1)和3根通信用室外光缆(2)采用同心式绞合成缆,成缆节距为电力电缆外径的25至35倍;绕包带(3)绕包在绞合在一起的主线芯(1)和通信用室外光缆(2)的外部,绕包的搭盖率为20%至50%;

绕包带(3)外围挤包有内护套(4);铠装层(5)由直径为0.3mm或者0.4mm的镀锡铜丝或镀锌钢丝编织而成,且位于内护套(4)的外部,其编织覆盖率为90%至98%;

外护套(6)由无卤耐泥浆热固性聚烯烃制作而成,外护套(6)包覆在铠装层(5)的外部,外护套(6)的厚度为1.48毫米至3毫米。

2. 根据权利要求1所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:导体(11)由6根或12根或15根或18根或30根单丝直径相同、标称截面50至185平方毫米的铜丝或镀金属铜丝绞合紧压而成。

3. 根据权利要求1所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:所述导体屏蔽层(12)由可硫化型半导体材料制成,导体屏蔽层(12)的厚度为0.35毫米至0.9毫米。

4. 根据权利要求1所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:所述绝缘层(13)由乙丙橡胶材料制成。

5. 根据权利要求1所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:所述绝缘非金属屏蔽层(14)由可硫化型半导体材料制成。

6. 根据权利要求1所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:金属屏蔽层(15)采用裸铜带绕包在绝缘非金属屏蔽层(14)外,裸铜带的厚度为0.1mm或0.12mm,搭盖率10%至15%。

7. 根据权利要求1至6之一所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:所述通信用室外光缆(2)的横截面为圆形或扇形。

8. 根据权利要求1至6之一所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:绕包带(3)为无卤低烟阻燃布带。

9. 根据权利要求7所述的海上石油平台用复合电缆,其特征在于:绕包带(3)为无卤低烟阻燃布带。

海上石油平台用复合电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海上石油平台用复合电缆。

背景技术

[0002] 近年来,随着海底光电复合缆的发展,海上石油平台用电可以先通过海底光缆从陆地上传输过来,再经过船舶电气设备用电力电缆转接到平台上来进而通过变压器转换供给各个系统应用,解决了以往靠发电机组发电所带来的能源消耗大、噪音大、所用空间大等的缺点。然而目前我国常用的海底光电复合缆的电压等级为 35kV,因此需要与此电压等级匹配的船舶电气设备用电力电缆进行连接。而目前国际上船舶电气设备用电力电缆标准采用 IEC 60092-354 的标准,此标准的最高电压等级为 18/30kV,目前国际上也无 26/35kV 的电压等级,即无法选用与海底光电复合缆电压等级匹配的船舶电气设备用电力电缆来进行连接,于是各大船厂只能选择 26/35kV 的陆用系统用电力电缆来代替使用,而此电压等级的陆用系统用电力电缆采用的是交联聚乙烯绝缘,交联聚乙烯材料在有水分浸入时,在电场作用下会形成水树枝进行放电,绝缘层容易击穿,可靠性差,寿命短,要经常进行更换,维护维修成本代价太大。

[0003] 目前市场上常见的光电复合电缆,主要用于低压输电系统中,集光纤和输电电缆为一体,同时解决设备信号传输和用电问题,在光缆中复合的电缆导体不超过 6 平方毫米。目前海上石油平台上用电的导体截面为 16 平方毫米以上的中高压电缆,用于连接 35kV 电压等级的电压,中高压电缆线路是电力系统电能输送的关键基础设施,其安全性至关重要,需要对电缆运行状态进行监测。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构简单、可靠性好、使用寿命长的能与海底光缆电压等级匹配的海上石油平台用复合电缆。

[0005] 实现本发明目的的基本技术方案是:一种海上石油平台用复合电缆,其结构特点是:包括主线芯、通信用室外光缆、绕包带、内护套、铠装层和外护套。主线芯有 3 根。各主线芯均沿其各自的径向由内向外依次设有导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘非金属屏蔽层和金属屏蔽层。导体屏蔽层、绝缘层和绝缘非金属屏蔽层三层共挤包覆在导体的外部。金属屏蔽层绕包在绝缘非金属屏蔽层外。

[0006] 通信用室外光缆有 3 根。3 根主线芯沿电力电缆周向等间隔角度设置。3 根通信用室外光缆沿电力电缆周向等间隔角度设置,与相应相邻的主线芯相接触。3 根主线芯和 3 根通信用室外光缆采用同心式绞合成缆,成缆节距为电力电缆外径的 25 至 35 倍。绕包带绕包在绞合在一起的主线芯和通信用室外光缆的外部,绕包的搭盖率为 20% 至 50%。

[0007] 绕包带外围挤包有内护套。铠装层由直径为 0.3mm 或者 0.4mm 的镀锡铜丝或镀锌钢丝编织而成,且位于内护套的外部,其编织覆盖率为 90% 至 98%。

[0008] 外护套由无卤耐泥浆热固性聚烯烃制作而成,外护套包覆在铠装层的外部,外护

套的厚度为 1.48 毫米至 3 毫米。

[0009] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是：导体由 6 根或 12 根或 15 根或 18 根或 30 根单丝直径相同、标称截面 50 至 185 平方毫米的铜丝或镀金属铜丝绞合紧压而成。

[0010] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是：所述导体屏蔽层由可硫化型半导体材料制成，导体屏蔽层的厚度为 0.35 毫米至 0.9 毫米。

[0011] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是：所述绝缘层由乙丙橡胶材料制成。

[0012] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是：所述绝缘非金属屏蔽层由可硫化型半导体材料制成。

[0013] 以上述基本技术方案为基础的技术方案是：金属屏蔽层采用裸铜带绕包在绝缘非金属屏蔽层外，裸铜带的厚度为 0.1mm 或 0.12mm，搭盖率 10% 至 15%。

[0014] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是：所述通信用室外光缆的横截面为圆形或扇形。

[0015] 以上述各相应技术方案为基础的技术方案是：绕包带为无卤低烟阻燃布带，绕包带的厚度为 0.2 ± 0.02 毫米。

[0016] 以上述相应技术方案为基础的技术方案是：绕包带为无卤低烟阻燃布带，绕包带的厚度为 0.2 ± 0.02 毫米。

[0017] 本发明具有积极的效果：(1) 本发明的海上石油平台用复合电缆填补了目前没有专门与电压等级为 35kV 的海底光电复合缆匹配的船舶电气设备用电力电缆的空白，为开拓性的发明。

[0018] (2) 本发明的海上石油平台用复合电缆的主线芯的导体多根单丝直径相同的铜丝或镀金属铜丝绞合紧压而成，可以减少导体表面缝隙，防止导体屏蔽层的材料陷入导体。导体屏蔽层(内屏蔽层)、绝缘层和绝缘非金属屏蔽层(外屏蔽层)采用三层共挤包覆在导体的外部，保证了绝缘层与内外屏蔽层之间的结合紧密度与表面层的光滑度，减少了因间隙而产生的局部放电现象，大大提高了产品的使用寿命。

[0019] (3) 本发明的海上石油平台用复合电缆的绝缘层采用耐压等级为 35kV 的乙丙橡胶高分子材料，保证了绝缘层的抗张强度不小于 5MPa，断裂伸长率不小于 200%，在空气箱中进行老化(温度为 $135^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，时间为 168h)，抗张强度保留率不小于原抗张强度的 80%，断裂伸长率不小于原断裂伸长率的 80%；导体屏蔽层选择可硫化型半导体材料制成，保证了导体屏蔽层的抗张强度不小于 15MPa，断裂伸长率不小于 200%， 90°C 体积电阻率不小于 200 欧姆厘米；绝缘非金属屏蔽层选择可硫化型半导体材料制成，保证了绝缘非金属屏蔽层的抗张强度不小于 13MPa，断裂伸长率不小于 350%， 90°C 体积电阻率不小于 50 欧姆厘米。

[0020] (4) 本发明的海上石油平台用复合电缆经检测局部放电试验满足 $1.73U_0$ 下，局部放电量小于 5Pc，工频电压试验在 $3.5U_0$ 下 5min 不击穿，产品性能可靠。

[0021] (5) 本发明的海上石油平台用复合电缆在主线芯和通信用室外光缆均有 3 根时，通信用室外光缆还起到一定的填充作用，方便成缆操作，有利于电缆在曲绕过程中线芯结构的稳定，线芯受力的均匀性，使得成缆后的电力电缆更加紧实、圆整。

[0022] (6) 本发明的海上石油平台用复合电缆的外护套由无卤耐泥浆热固性聚烯烃制成，具有良好的耐泥浆与防海水腐蚀性能。

[0023] (7) 本发明的海上石油平台用复合电缆在电缆中增加通信用室外光缆，采用分布

式光纤温度传感技术实时测量电缆中的通信用室外光缆所处的温度场分布,不仅可以智能的检测和显示电缆的实际运行温度,自动储存历史运行数据,随时查阅电缆的运行温度,还可以实现自动超温报警和在线反馈控制,以确保电缆有合适的载流量,达到既能使电缆最大限度的输送电能又能确保电缆安全运行的目的。避免了传统人工维护中的覆盖面小、成本高、可靠性差、缺乏实时性等缺点。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的海上石油平台用复合电缆的横截面的结构示意图。

[0025] 上述附图中的标记如下:

[0026] 主线芯 1, 导体 11, 导体屏蔽层 12, 绝缘层 13, 绝缘非金属屏蔽层 14, 金属屏蔽层 15, 通信用室外光缆 2, 绕包带 3, 内护套 4, 铠装层 5, 外护套 6。

具体实施方式

[0027] (实施例 1)

[0028] 见图 1, 本实施例的海上石油平台用复合电缆包括主线芯 1、通信用室外光缆 2、绕包带 3、内护套 4、铠装层 5 和外护套 6。

[0029] 主线芯 1 有 3 根, 3 根主线芯 1 的结构相同。3 根主线芯 1 沿电力电缆周向等间隔角度设置。3 根主线芯 1 均沿其各自径向由内向外依次设有导体 11、导体屏蔽层 12、绝缘层 13、绝缘非金属屏蔽层 14 和金属屏蔽层 15。

[0030] 导体 11 由 6 根或 12 根或 15 根或 18 根或 30 根单丝直径相同、标称截面 50 至 185 平方毫米的铜丝或镀金属铜丝绞合紧压而成, 本实施例采用 12 根单丝标称截面 70 平方毫米镀锡铜丝绞合紧压而成。

[0031] 导体屏蔽层 12 由可硫化型半导体材料制成, 本实施例中可采用美国陶氏化学供应的 HFDB-0586 的半导体屏蔽材料。导体屏蔽层 12 挤包在导体 11 的外部。导体屏蔽层 12 的厚度为 0.35 毫米至 0.9 毫米, 本实施例为 0.5 毫米。导体屏蔽层 12 的抗张强度不小于 15MPa, 断裂伸长率不小于 200%, 90℃ 体积电阻率不小于 200 欧姆厘米。

[0032] 绝缘层 13 由乙丙橡胶材料制成, 可采用美国陶氏化学供应的 ERI-3748 的乙丙橡胶绝缘材料, 绝缘层 13 的抗张强度不小于 5MPa, 断裂伸长率不小于 200%, 在空气箱中进行老化(温度为 135℃ ± 3℃, 时间为 168h), 抗张强度保留率不小于原抗张强度的 80%, 断裂伸长率不小于原断裂伸长率的 80%。绝缘层 13 挤包在导体屏蔽层 12 的外部。

[0033] 绝缘非金属屏蔽层 14 由可硫化型半导体材料制成, 本实施例中可采用美国陶氏化学的 HFDA-0693 可剥离半导体屏蔽电缆料制成。绝缘非金属屏蔽层 14 的抗张强度不小于 13MPa, 断裂伸长率不小于 350%, 90℃ 体积电阻率不小于 50 欧姆厘米。绝缘非金属屏蔽层 14 挤包在绝缘层 13 的外部。

[0034] 导体屏蔽层 12、绝缘层 13 和绝缘非金属屏蔽层 14 采用三层共挤包覆在导体 11 的外部。

[0035] 金属屏蔽层 15 采用裸铜带绕包在绝缘非金属屏蔽层 14 外, 裸铜带的厚度为 0.1mm 至 0.12mm, 本实施例为 0.1 毫米, 搭盖率 10% 至 15%。

[0036] 通信用室外光缆 2 有 3 根, 3 根通信用室外光缆 2 沿电力电缆周向等间隔角度设

置,与相应相邻的主线芯 1 相接触。本实施例中采用江苏长飞中利光纤光缆有限公司提供的 GYTA 型通信用室外光缆,也可以采用专利文献授权公告号为 CN201837756U 公开的“一种松套层绞式通信用室外光缆”。3 根主线芯 1 和 3 根通信用室外光缆 2 采用向右同心式绞合成缆,成缆节距为电力电缆外径的 25 至 35 倍,本实施例为 30 倍。绕包带 3 为无卤低烟阻燃布带,本实施例采用沈阳汇通电缆材料有限公司生产的无卤低烟阻燃布带。绕包带 3 的厚度为 0.2 ± 0.02 毫米,绕包带 3 绕包在绞合在一起的主线芯 1 和通信用室外光缆 2 的外部,绕包的搭盖率为 20% 至 50%,本实施例为 25%。

[0037] 绕包带 3 外围挤包有内护套 4。内护套 4 采用聚烯烃或交联聚烯烃制作而成(本实施例为聚烯烃)。内护套 4 的厚度为 2.5 毫米至 5 毫米(本实施例为 3.5 毫米)

[0038] 铠装层 5 由直径为 0.3mm 或者 0.4mm 的镀锡铜丝或镀锌钢丝编织而成,且位于内护套 4 的外部,其编织覆盖率为 90% 至 98%,本实施例的铠装层 5 由直径为 0.35mm 的镀锡铜丝编织而成,其编织覆盖率为 95%。铠装层 5 的抗张强度不小于 100 MPa,断裂伸长率不小于 15%。

[0039] 外护套 6 由无卤耐泥浆热固性聚烯烃制作而成,本实施例采用河北中联塑胶科技发展有限公司生产的牌号 ZL1213-HN-N 的护套料。外护套 6 包覆在铠装层 5 的外部。外护套 6 的厚度为 1.48 毫米至 3 毫米(本实施例为 2.02 毫米)。

[0040] 以上实施例仅供说明本发明之用,而非对本发明的限制,有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以作出各种变换和变化,具体应用过程中还可以根据上述实施例的启发进行相应的改造,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围之内。

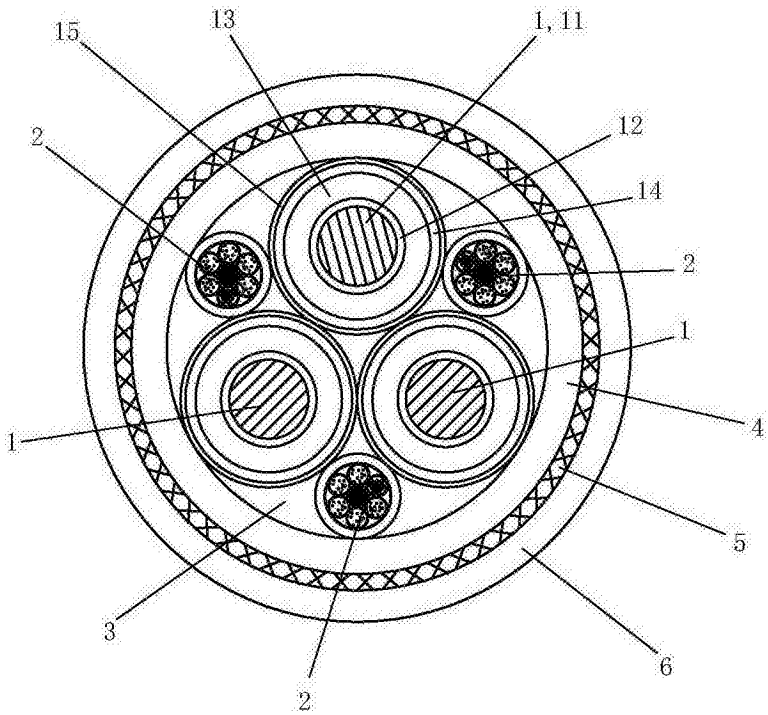


图 1