



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106128626 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610745676.2

(22)申请日 2016.08.29

(71)申请人 中天科技海缆有限公司

地址 226000 江苏省南通市经济技术开发区新开南路1号

(72)发明人 张洪亮 谢书鸿 张建民 薛建林 马志金 付长琦

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙) 32249

代理人 徐激波

(51)Int.Cl.

H01B 9/02(2006.01)

H01B 5/02(2006.01)

H01B 11/22(2006.01)

H01B 7/282(2006.01)

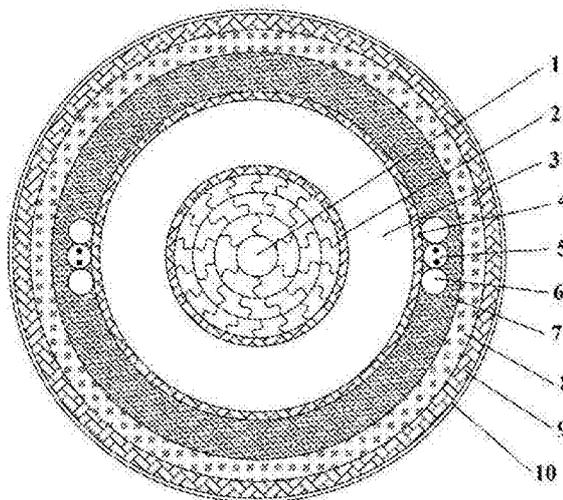
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆

(57)摘要

本发明公开了一种±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆,包括大截面SZ形型线导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层、光纤单元、金属加强芯、半导电电阻缓冲层、皱纹铝护套、绝缘外护层以及半导体层;所述的大截面SZ形型线导体由中心线芯和外层SZ形铜单丝分层绞合而成,根据不同导体截面需求,外层SZ形铜单丝采用一根圆形铜单线或者采用多根圆形单线紧压绞合而成的圆形线芯外绞合1-6层不等的SZ形铜单丝。本发明采用大截面SZ形型线导体,导体结构稳定、紧密,填充系数不小于93%,在相同载流能力下相比紧压圆形导体或者分割导体具有更小的导体直径,大幅度节省了电缆整体的成本投入。



1. 一种±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆,其特征在于:包括大截面SZ形型线导体(1)、导体屏蔽层(2)、绝缘层(3)、绝缘屏蔽层(4)、光纤单元(5)、金属加强芯(6)、半导电阻水缓冲层(7)、皱纹铝护套(8)、绝缘外护层(9)以及半导电层(10);

所述大截面SZ形型线导体(1)外设有导体屏蔽层(2),在导体屏蔽层(2)外设有绝缘层(3),在绝缘层(3)外设有绝缘屏蔽层(4),在绝缘屏蔽层(4)外设有半导电阻水缓冲层(7),在半导电阻水缓冲层(7)内设有光纤单元(5)和金属加强芯(6),在半导电阻水缓冲层(7)外设有皱纹铝护套(8),在皱纹铝护套(8)外设有绝缘外护层(9),在绝缘外护层(9)外设有半导电层(10);

所述的大截面SZ形型线导体(1)由中心线芯和外层SZ形铜单丝分层绞合而成,根据不同导体截面需求,中线线芯可采用一根圆形铜单线或者通过多根圆形单线紧压绞合而成,中心线芯外可绞合1-6层不等的SZ形铜单丝,绞合时S形铜单线绞合层和Z形铜单线绞合层间隔放置。

2. 根据权利要求1所述的一种±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆,其特征在于:所述半导电阻水缓冲层(7)采用至少四层的厚度为2.0mm的半导电缓冲阻水带绕包制成,同时半导电阻水缓冲层(7)中设置有光纤单元,可以在电缆电力传输的同时实现通信传输和在线测温,且在每根光纤单元两侧各设置一根金属加强芯,保护光纤单元在电缆加工、安装和运行过程中不受过大侧压力的作用。

±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电缆,特别涉及一种电压等级为±500kV的大截面SZ形型线导体皱纹铝套形式光纤复合直流电缆,本发明属于电缆制造技术领域。

背景技术

[0002] 柔性直流输电技术因其线路造价低、线路损耗小,系统稳定,有功功率与无功功率控制灵活,运行可靠,方便分期建设和增容扩建等优势受到广泛关注,在孤岛送电、城市配电网的增容改造、交流系统互联、大规模风电场并网等领域,并已得到广泛应用。

[0003] 柔性直流电缆是柔性直流输电技术的关键装备之一,柔性直流输电避免了交流输电过程的集肤效应和邻近效应,并且柔性直流输电距离较长,大长度绝缘线芯的连续生产有利于降低电缆制造成本,因此多数情况下柔性直流电缆用大截面导体一般不采用分割导体形式。对于截面在 2000mm^2 以下的柔性直流海缆导体,紧压圆形绞合导体可以满足其结构设计及连续生产要求,并且有效实现导体的纵向阻水,国内外已有多项工程应用。但是当导体截面超过 2000mm^2 ,受目前导体绞合设备所能完成的最多单丝根数能力限制,进一步实现增大截面只能依靠增大单丝直径,容易造成了单丝缝隙较大和紧压系数偏小的弊端,为后续的绝缘挤出生产带来更大难度,且较大的导体外径造成了电缆整体成本的升高,因此需要开发新型结构的大截面阻水导体适应更高输送容量和更高电压等级柔性直流输电需要。

[0004] 交直流高压电力电缆的主要应用范围集中在输电领域,受电缆结构、制造工艺及设备能力的影响,不同于高压海底电缆,陆上高压输电线路中应用的交直流高压电力电缆目前还少有光纤复合产品投入应用,传统的陆地输电线路中都是采用光缆和电缆分离的方式来完成通信传输或者对电缆实施监测,因此带来了对产品成本、工程难度以及监测效果等方面的弊端。

发明内容

[0005] 发明目的:本发明的目的是为了解决现有技术中的不足,提供一种填充系数更高、结构更优、有利于大长度连续生产的导体形式,并实现了光纤通信和电力传输的功能复合;提供了一种功能更强、生产成本更低并且可靠实用的±500kV柔性直流电缆产品方案,满足国家直流输电工程的建设需要,有助于提高我国电力产业的国际竞争力。

[0006] 技术方案:本发明所述的一种±500kV SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆,包括大截面SZ形型线导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层、光纤单元、金属加强芯、半导电电阻水缓冲层、皱纹铝护套、绝缘外护层以及半导体层;

所述大截面SZ形型线导体外设有导体屏蔽层,在导体屏蔽层外设有绝缘层,在绝缘层外设有绝缘屏蔽层,在绝缘屏蔽层外设有半导电电阻水缓冲层,在半导电电阻水缓冲层同层绞合有光纤单元,在半导电电阻水缓冲层外设有皱纹铝护套,在皱纹铝护套外设有绝缘外护层,在绝缘外护层外设有半导体层;

所述的大截面SZ形型线导体由中心线芯和外层SZ形铜单丝分层绞合而成,根据不同导

体截面需求,外层SZ形铜单丝采用一根圆形铜单线或者采用多根圆形单线紧压绞合而成的圆形线芯外绞合1-6层不等的SZ形铜单丝,绞合时S形铜单线绞合层和Z形铜单线绞合层间隔放置。

[0007] 进一步的,所述的导体屏蔽层由半导体捆扎带和挤出导体屏蔽两部分组成,挤出导体屏蔽部分和所述绝缘屏蔽层均采用具有超光滑性能、高导电性能和热固特性的直流电缆专用半导体材料制成,所述绝缘层采用直流电缆专用超洁净热固性交联聚乙烯绝缘料制成。

[0008] 进一步的,所述半导体阻水缓冲层采用至少四层的厚度为2.0mm的半导体缓冲阻水带绕包制成。

[0009] 进一步的,所述光纤单元采用不锈钢结构的光纤单元,根据传输需要内部设置不同芯数和不同类型的光纤。

[0010] 进一步的,所述金属加强芯采用不锈钢丝、铜丝等机械强度符合要求的金属制成。

[0011] 进一步的,所述皱纹铝护套采用电工用铝带通过纵包成型、氩弧焊焊接和轧纹加工而成。

[0012] 进一步的,所述半导体层选用半导体护套料与绝缘外护层通过双层挤出机一次性共挤完成生产,或者使用石墨涂覆在绝缘外护层外。

[0013] 有益效果:本发明额有益效果如下:

(1) $\pm 500\text{kV}$ SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆采用大截面SZ形型线导体,导体结构稳定、紧密,填充系数不小于93%,在相同载流能力下相比紧压圆形导体或者分割导体具有更小的导体直径,大幅度节省了电缆整体的成本投入,此外在填入阻水材料后还可以获得更优的纵向阻水性能。

[0014] (2) $\pm 500\text{kV}$ SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆为光电一体化传输提供了更加有效和更为便捷的方案,植入式的通信或者测温用光纤单元结构设计使通信传输的保护和电缆运行过程中的温度监测更为有效,同时节省了电缆的敷设和工程的建设成本。

[0015] (3) $\pm 500\text{kV}$ SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆满足如今电网建设的大容量传输需要,填补了我国同类产品在该电压等级上的空白,显著提高我国电力装备的技术水平和国际竞争力。

附图说明

[0016] 图1为本发明的电缆结构示意图。

具体实施方式

[0017] 如图1所示的一种 $\pm 500\text{kV}$ SZ形型线导体皱纹铝套光纤复合直流电缆,包括大截面SZ形型线导体1、导体屏蔽层2、绝缘层3、绝缘屏蔽层4、光纤单元5、金属加强芯6、半导体阻水缓冲层7、皱纹铝护套8、绝缘外护层9以及半导体层10;

所述大截面SZ形型线导体1外设有导体屏蔽层2,在导体屏蔽层2外设有绝缘层3,在绝缘层3外设有绝缘屏蔽层4,在绝缘屏蔽层4外设有半导体阻水缓冲层7,在半导体阻水缓冲层7中设置有光纤单元5,且每根光纤单元两侧各设置有一根金属加强芯6,在半导体阻水缓冲层7外设有皱纹铝护套8,在皱纹铝护套8外设有绝缘外护层9,在绝缘外护层9外设有半导

电层10。

[0018] 所述的大截面SZ形型线导体1由中心线芯和外层SZ形铜单丝分层绞合而成,根据不同导体截面需求,可设置成在一根圆形铜单线或者多根圆形单线紧压绞合而成的圆形线芯外绞合1-6层不等的SZ形铜单丝,绞合时S形铜单线绞合层和Z形铜单线绞合层间隔放置,如果电缆对导体有纵向阻水要求,单丝绞合时可以在缝隙内添加阻水材料,阻水材料根据不同的导体加工工艺和阻水性能要求可以选择阻水带、阻水粉或者阻水油膏等不同材料。

[0019] 所述的导体屏蔽层2由半导电捆扎带和挤出导体屏蔽两部分组成。挤出导体屏蔽部分和所述绝缘屏蔽层4均采用具有超光滑性能、高导电性能和热固特性的直流电缆专用半导电材料制成,所述绝缘层3采用直流电缆专用超洁净热固性交联聚乙烯绝缘料制成。

[0020] 所述光纤单元5采用不锈钢结构的光纤单元,根据传输需要内部设置不同芯数和不同类型的光纤,根据光纤芯数选择外层不同规格的不锈钢管,不锈钢光单元贴近绝缘屏蔽层放置,不锈钢光纤单元根数可根据实际需求调整。

[0021] 所述金属加强芯6采用不锈钢丝、铜丝等机械强度符合要求的金属材质,在每根光纤单位两侧各设置一根金属加强芯,且外径以大于光纤单元0.5mm为宜;

所述半导电阻水缓冲层7由至少四层或更多的厚度为2.0mm的半导电缓冲阻水带绕包制成。

[0022] 所述皱纹铝套8采用电工用铝带通过纵包成型、氩弧焊焊接和轧纹等过程加工而成,加工后具有良好的径向阻水和气密性,铝带厚度可以根据电缆导体规格进行调整,以满足电缆暂态短路电流和机械物理性能的要求为准。

[0023] 所述绝缘外护层9优先采用聚乙烯通过挤包成型方式成产,根据电缆不同使用环境的要求,也可以选择具有阻燃、耐候等特性的改性材料。

[0024] 所述半导电层10可以选用半导电护套料与绝缘外护层通过双层挤出机一次性共挤完成生产,也可以使用石墨涂覆在绝缘外护层外。

[0025] $\pm 500\text{kV}$ 柔性直流电缆具有电压等级高、输送容量大、系统设计复杂、使用环境恶劣多变、产品制造装备和工艺要求高等,是世界线缆行业公认的技术难点和技术制高点。本发明的技术方案采用了一种填充系数更高、结构更优、有利于大长度连续生产的导体形式,并实现了光纤通信和电力传输的功能复合。提供了一种功能更强、生产成本更低并且可靠实用的 $\pm 500\text{kV}$ 柔性直流电缆产品方案,满足国家直流输电工程的建设需要,有助于提高我国电力产业的国际竞争力。

[0026] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

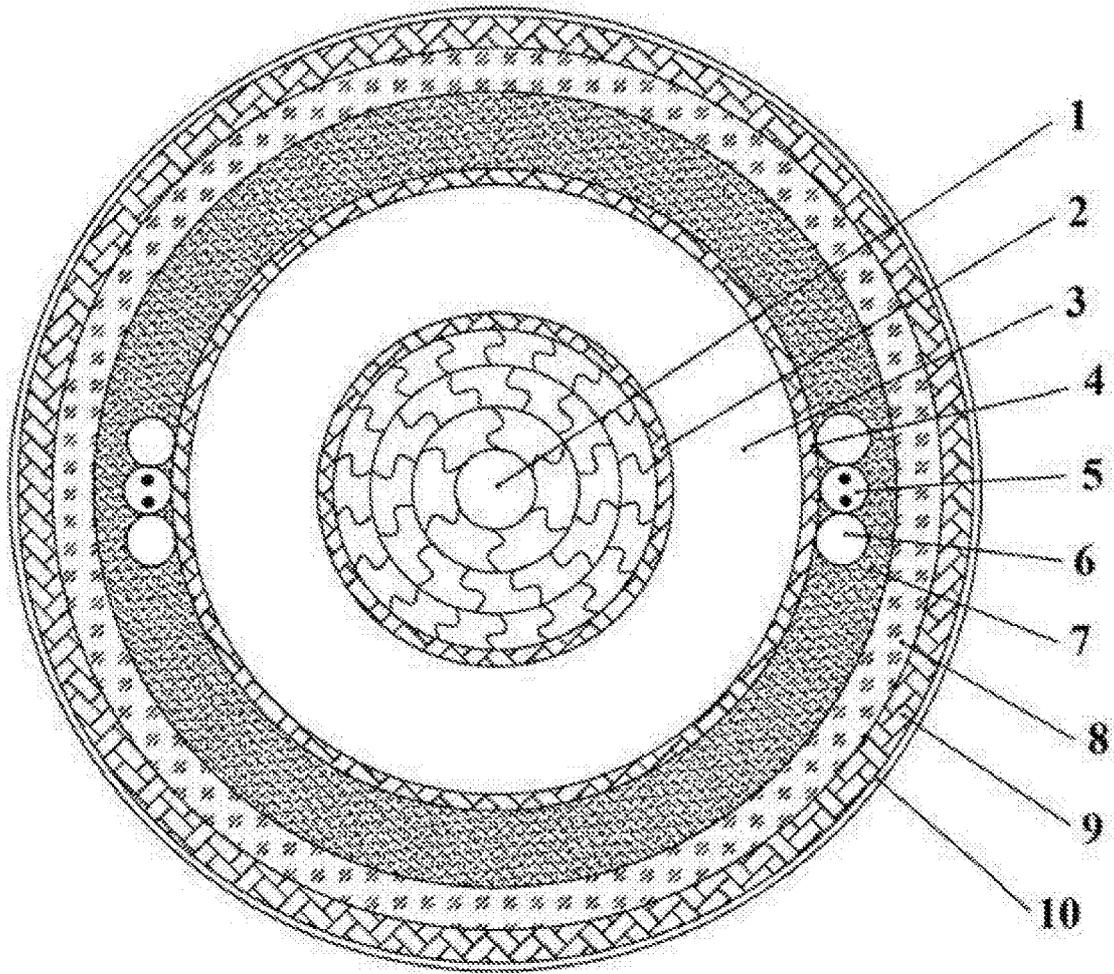


图1