



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102708941 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201210223116. 2

CN 102024517 A, 2011. 04. 20,

(22) 申请日 2012. 06. 27

CN 102136319 A, 2011. 07. 27,

(73) 专利权人 嘉兴宝盈通复合材料有限公司

CN 101727998 A, 2010. 06. 09,

地址 314000 浙江省嘉兴市城南路南侧嘉兴中宝碳纤维有限责任公司办公楼 2 幢 301 室

CN 102290146 A, 2011. 12. 21,

US 2004/0050579 A1, 2004. 03. 18,

审查员 高明月

(72) 发明人 尤洞 王若晨 顾跃定 李力坤 冯燕

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明 余刚

(51) Int. Cl.

H01B 1/06(2006. 01)

H01B 5/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102024517 A, 2011. 04. 20,

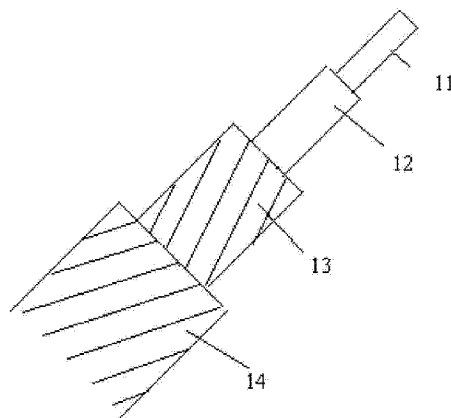
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

电缆线芯及包括其的电缆

(57) 摘要

本发明公开了一种电缆线芯及包括其的电缆。该电缆线芯包括主体芯和设置在主体芯上的保护层,其中,主体芯由玻璃纤维和/或玄武岩纤维制成,玻璃纤维纵向拉伸强度大于 4000MPa,拉伸模量大于 85Gpa,玄武岩纤维拉伸强度大于 3700MPa。本发明的电缆线芯,由于主体芯由玻璃纤维和/或玄武岩纤维制成,玻璃纤维纵向拉伸强度大于 4000MPa,拉伸模量大于 85GPa,玄武岩纤维拉伸强度大于 3700MPa,因此具有优良力学性能。而且玻璃纤维和/或玄武岩纤维可以在高温下连续工作,且变形量小。并且该电缆线芯受环境的影响少,相对于碳纤维其成本低廉,同时也可在新增电缆建设中替代现有的钢芯电缆,降低能耗及运营成本。



1. 一种电缆线芯,其特征在于,包括主体芯(11)和设置在所述主体芯(11)上的保护层(12),其中,所述主体芯(11)由玻璃纤维和/或玄武岩纤维制成,所述玻璃纤维纵向拉伸强度大于4000Mpa,拉伸模量大于85Gpa,所述玄武岩纤维拉伸强度大于3700Mpa,所述主体芯(11)占所述电缆线芯体积的70%~80%;所述保护层(12)为聚酯毡层,所述聚酯毡层的纵向拉伸强度大于90Mpa,耐受高温大于210℃;所述聚酯毡层的单位质量为45-60g/m²。

2. 根据权利要求1所述的电缆线芯,其特征在于,所述玻璃纤维和/或玄武岩纤维是直接无捻粗纱。

3. 根据权利要求1所述的电缆线芯,其特征在于,所述玻璃纤维和/或玄武岩纤维是可扭转的。

4. 根据权利要求1所述的电缆线芯,其特征在于,所述保护层(12)为环氧树脂层。

5. 根据权利要求1所述的电缆线芯,其特征在于,所述主体芯(11)占所述电缆线芯体积的75%。

6. 一种电缆,其特征在于,包括如权利要求1至5中任一项所述的电缆线芯。

7. 根据权利要求6所述的电缆,其特征在于,所述电缆线芯的表面缠绕有多层铝绞线,各层所述铝绞线缠绕的方向相反,且缠绕的螺距相同,所述铝绞线的横截面呈Z型。

电缆线芯及包括其的电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及电力输送技术领域,具体而言,涉及一种电缆线芯及包括其的电缆。

背景技术

[0002] 在现有的常规铝导体钢芯电缆中,铝导体传输电能,钢芯提供强度。而钢芯在传输电能过程中由于温度上升,其拉伸强度会下降,造成电缆中间悬垂距离变大(蠕变)。为了保证传输电能的安全,通常钢芯电缆的载流量有一定限制,要求钢芯温度不超过 75℃,但这就大大限制了铝导线的通流能力。为了提高通流载荷,不提升温度,只有提高铝导体载荷,从而增加导体重量,并因此要求增强钢芯拉强力,以及加固支架,这些都会增加投入运营成本。为了在不增加铝导线截面的基础上,增加通流能力,必须找到一种芯材能在高温下长期使用,并具备相对低的热膨胀系数、高的拉伸强度。

[0003] 由于碳纤维的成本因素以及纤维刚性较大,所以用碳纤维作为主体纤维材料,制备的电缆复合芯在现场安装,以及推广使用方面都比刚性铝绞线有较大的问题及阻力。而且目前的主体碳纤维基本是采用进口纤维,国产纤维还不能具备应该的性能要求。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种电缆线芯及包括其的电缆,以解决现有技术中电缆线芯随温度升高,其拉伸强度下降,电缆中间悬垂严重的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种电缆线芯。该电缆包括主体芯和设置在主体芯上的保护层,其中,主体芯由玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维制成,玻璃纤维纵向拉伸强度大于 4000Mpa,拉伸模量大于 85Gpa,玄武岩纤维拉伸强度大于 3700Mpa。

[0006] 进一步地,玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维是直接无捻粗纱。

[0007] 进一步地,玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维是可扭转的。

[0008] 进一步地,保护层为聚酯毡层,聚酯毡层的纵向拉伸强度大于 90Mpa,耐受高温大于 210℃。

[0009] 进一步地,聚酯毡层的单位质量为 45-60g/m²。

[0010] 进一步地,保护层为环氧树脂层。

[0011] 进一步地,主体芯 11 占电缆线芯体积的 70%~80%。

[0012] 进一步地,主体芯 11 占电缆线芯体积的 75%。

[0013] 根据本发明的另一个方面,提供一种电缆。该电缆包括上述电缆线芯。

[0014] 进一步地,电缆线芯的表面缠绕有多层铝绞线,各层铝绞线缠绕的方向相反,且缠绕的螺距相同,铝绞线的横截面呈 Z 型。

[0015] 本发明的电缆线芯,由于主体芯由玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维制成,玻璃纤维纵向拉伸强度大于 4000Mpa,拉伸模量大于 85Gpa,玄武岩纤维拉伸强度大于 3700Mpa,因此具有优良力学性能。而且玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维可以在高温下连续工作,且变形量小。并且该电缆线芯受环境的影响少,相对于碳纤维其成本低廉,同时也可在新增电缆建设中替

代现有的钢芯电缆,降低能耗及运营成本。

附图说明

[0016] 说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图 1 示出了根据本发明实施例的电缆结构示意图;以及

[0018] 图 2 示出了根据本发明实施例的电缆线芯制作流程图。

具体实施方式

[0019] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0020] 根据本发明一种典型的实施方式,提供一种电缆线芯。该电缆线芯包括主体芯和设置在主体芯上的保护层,其中,主体芯由玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维制成,玻璃纤维纵向拉伸强度大于 4000Mpa,拉伸模量大于 85Gpa,玄武岩纤维拉伸强度大于 3700Mpa。该电缆线芯具备高温低松弛、较低的线膨胀系数等特性,同时具备稳定的拉伸强度和蠕变伸长特性,在芯体直径一定的情况下,重量比钢芯有一定的减少,而且更加牢固。因为玻璃纤维与玄武岩纤维的拉伸强度等物理性能相当,所以当主体芯由玻璃纤维和玄武岩纤维制成时,可以采用本领域常规的手段将玻璃纤维与玄武岩纤维制备成主体芯。

[0021] 由于该电缆线芯的高比钢度,所以在相同铝绞线外径、相同塔距时,电缆的中间悬垂距离要远远小于金属芯的电缆,同时能减少由于气候和环境交通对电缆造成振动损伤。由于轻质高强、低下垂,也可增加塔间距,降低了建设成本。

[0022] 根据本发明一种典型的实施方式,玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维是直接无捻粗纱。因为直接无捻粗纱是直接拉丝成型的玻璃纤维丝束,每一根纤维的张力一致,从而使电缆线芯具备优良的力学性能。

[0023] 根据本发明一种典型的实施方式,本发明电缆线芯中的玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维是可扭转的。纤维的可扭转可以通过本领域中通常用的有捻实现,该电缆线芯中的玻璃纤维和 / 或玄武岩纤维并不要求每一根纤维都是无捻,部分纤维可以有捻,当然有捻会影响纤维线芯的拉伸强度,但又会改善光缆线芯的弯曲性能及抗压扁性能。可以在保证拉伸轻度的前提下,根据实际需要调整使其具备可扭转的特性,同时也就改善了光缆线芯的弯曲性能及抗压扁性能。

[0024] 电缆线芯的保护层至少起到如下三重作用:其一,隔离外部环境,从而使电缆线芯寿命增长;其二,使电缆线芯外表面光洁,有利于制备效率的提升;其三,有利于接头的铰接。该电缆线芯的保护层可以是本领域通常采用的材料,如耐温塑料等,只要能够实现上述效果即可。根据本发明一种典型的实施方式,保护层为聚酯毡层,聚酯毡层的纵向拉伸强度大于 90Mpa,耐受高温大于 210℃。由于电缆线芯是由聚酯毡保护,使其对环境的耐受能力有大幅度提升,而且芯棒表面更加光洁,便于后道铝线的绕制。当然,该保护层中还可以添加一些功能性物质,如抗紫外线,抗氧化、增韧等物质,以提高其保护性能。综合生产成本、重量、电缆线芯性能参数的考虑,优选地,聚酯毡层的单位质量为 45-60g/m²。

[0025] 根据本发明一种典型的实施方式,保护层还可以是环氧树脂层。

[0026] 根据本发明一种典型的实施方式,主体芯占电缆线芯体积的 70%~80%。优选地,主体芯电缆线芯体积的 75%。

[0027] 根据本发明一种典型的实施方式,提供一种电缆。如图 1 所示,该电缆包括上述电缆线芯,即主体芯 11 和设置在主体芯 11 上的保护层 12。电缆线芯的表面缠绕有多层铝绞线,各层铝绞线缠绕的方向相反,且缠绕的螺距相同。如图 1 所示的实施例,第一铝绞线层 13 与第二铝绞线层 14 缠绕的方向相反,且缠绕的螺距相同。并且铝绞线的横截面可以是呈 Z 型或梯形,Z 型或梯形截面的铝线可以使导电截面在整个圆周上的利用率更高(相对于圆形截面),并且相邻两根铝导体具有自锁的功能,确保截面的稳定性。

[0028] 上述电缆线芯的表面缠绕有多层铝绞线制成的电缆,与具备相同外径的钢芯电缆相比,其电能通流量有 50% 左右的提升,大大节约了建设成本及运营成本。在实际使用中,该电缆甚至可以在高达 160℃ 的工况下连续工作,有的甚至短时间内可以在 200℃ 以上工作。

[0029] 本发明的电缆可以通过现有技术中的方法加工制成,根据本发明典型的实施例,制作流程如图 2 所示。下面将结合如图 2 具体说明电缆线芯的制备过程。

[0030] 玻璃纤维从纱架 21 上以均匀的放卷张力退卷,经过导纱板 23、第一篦子 24 均匀进入胶槽 25。导纱板 23 前有一个红外线加热器 22 用于去除纤维中的水分,第一篦子 24 上的纤维分布是按每根纤维都具有独有的空间均布在整个胶槽 25 宽度。浸渍过的纤维按序进入两对挤胶辊 27,挤除多余的树脂,在两对挤胶辊 27 间有一个与进胶槽前同样的第二篦子 26,以确保纤维在挤胶过程中保证纤维不重叠。纤维出挤胶辊 27 后,进入纤维导向板。根据实际的纤维分布要求,要求按左右对称原理上下对应的顺序,每根纱穿一个导纱孔,孔的分布按纤维的根数做圆形分布,下面有接漏板把流下的树脂流回胶槽 25。最后纤维进入模具之前,可以根据每根纤维的实际情况,单独调节纤维张力(纱架上),预成型模具 28 的进口是喇叭型,有利于纤维的进入以及再次挤除过多的树脂。该模具长度约为 1m,以确保纤维在预成型模具 28 中保持一定的纤维平行度,然后进入约 900mm 长的一段预热模具 29,使整个模具有一个恒定温度(120 摄氏度),最后再进入成型模具 30,在纤维进入成型模具 30 前,把一定宽度的聚酯毡穿过专门设计的装置,完全包袱在纤维束外层,一并进入成型模具 30。成型模具 30 从进口到出口大约保证三个温度区 145℃ ~175℃ ~195℃。从成型模具 30 拉出的线芯的固化度较低,还要进一步的后固化。在线芯走出成型模具 30 后,进入后固化炉 31,其温度可以高达 250℃ 左右,路子长度约 5m,出后固化炉 31 后是空气冷却(或强制空气冷却)段,长度控制在 3m 内,然后再进入覆带式牵引装置,及收卷机构 32,最后可以缠绕在直径为 800mm 的芯轴上。至少可取 2500m/ 卷。

[0031] 由于拉挤成型属于快速成型工艺,但实际的生产速度还是较慢的,因此,生产好的芯棒要进入全线 55D 检测,同时进行超声波无损检测,以确保芯体内无空隙,同时为保证芯棒有足够的固化度。

[0032] 下面将结合实施例具体说明本发明的有益效果。

[0033] 本发明实施例通过上述方法制备,实施例中所用的原材料及制得的电缆的相关性能参数如表 1:

[0034] 表 1

[0035]

导线型号	现有技术 ACSR-400	实施例 1	实施例 2	实施例 3	
主体芯材质	钢芯	玻璃纤维	玄武岩纤维	玄武岩纤维	
主体芯的纤维类型	无	直接无捻粗纱	直接无捻粗纱	直接无捻粗纱	
主体芯占电缆线芯体积	77%	75%	80%	70%	
保护层	无	聚酯毡层 (45 g/m ²)	聚酯毡层 (60g/m ²)	环氧树脂层	
铝绞线的横截面	T 型	Z 型截面	T 型	T 型	
芯线直径	10.4mm	9.5mm	7.5mm	8mm	
芯线强度	1300Mp	1500Mp	1500MP	1500MP	
芯线密度	7.78g/m ³	2.2g/m ³	2.3 g/m ³	2.3g/m ³	
最高允许温度	120 度	200 度	200 度	200 度	
铝导线面积	403mm ²	517mm ²	361 mm ²	413 mm ²	
导线直径	28.1mm	28.1mm	23.3mm	25.1mm	
导线截面空隙率	24.70%	5.50%	5.5%	6.9%	
导线单位长度重量	1629kg/km	1595kg/km	1097 kg/km	1255kg/km	
载流量	75 度	908	1025	820	892
	100 度	1123	1265	1008	1098
	200 度		1863	1472	1609

[0036] 一般传统的 ACSR 导线工作温度不超过 70℃,但是同样的铝界面 ACCC/TW 导线却可以在 150℃ 条件下的长期运行(连续运行 20 年),这样在不增加导线根数的前提下,增加了载流量。

[0037] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

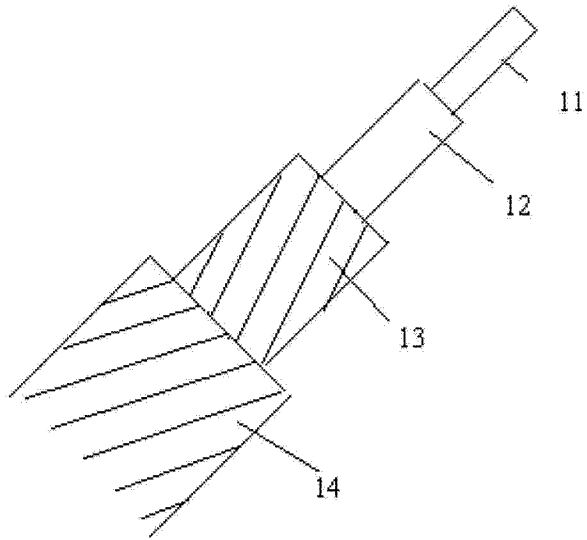


图 1

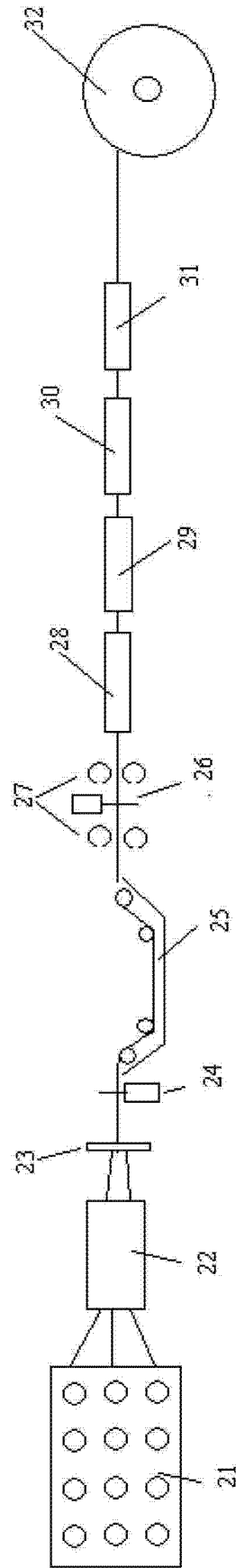


图 2