



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116195010 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 30

(21) 申请号 202280005290.1

(22) 申请日 2022.11.08

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2022/130647 2022.11.08

(71) 申请人 远东电缆有限公司
地址 214200 江苏省宜兴市高塍镇远东大
道8号

申请人 新远东电缆有限公司
远东复合技术有限公司
远东电气股份有限公司

(72) 发明人 张宇鸥 陈兴武 徐静 周斌
孙延蒙 王桢桢 许杏花 田麒麟

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 蒋黎丽 胡彬

(51) Int. Cl.
H01B 7/42 (2006.01)
H01B 7/18 (2006.01)
H01B 7/40 (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01)

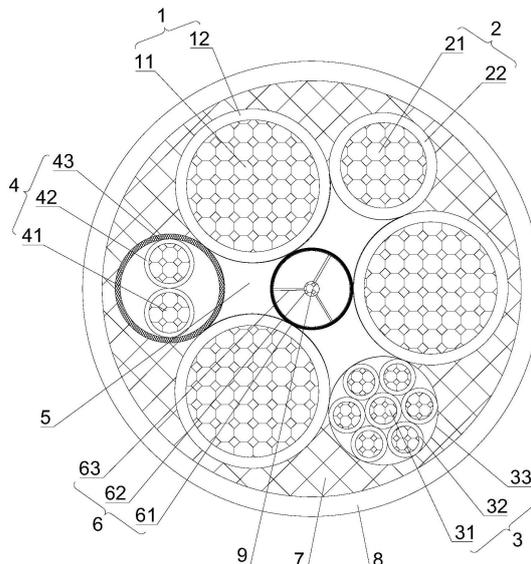
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

新能源汽车用液冷大功率充电电缆及其生
产工艺

(57) 摘要

本申请提供一种新能源汽车用液冷大功率
充电电缆及其生产工艺。其中,液冷大功率充电
电缆包括总线芯缆芯、支撑液冷管、护套以及冷
却管,其中,总线芯缆芯包括动力线芯、接地线
芯、控制线芯缆芯和信号线芯缆芯,支撑液冷管
设置在总线芯缆芯的中心,支撑液冷管根据三个
动力线芯、接地线芯、控制线芯缆芯、信号线芯
缆芯形成的中间空隙随形设置,支撑液冷管中设
置有中心支撑回流管,总线芯缆芯外挤出有护套,
护套外套设有冷却管。



1. 一种新能源汽车用液冷大功率充电电缆,包括总线芯缆芯、支撑液冷管、护套以及冷却管,其中,

所述总线芯缆芯包括动力线芯、接地线芯、控制线芯缆芯和信号线芯缆芯,三个动力线芯按等边三角形三顶点位置间隙地分布,所述接地线芯、所述控制线芯缆芯、所述信号线芯缆芯分别与相邻两个动力线芯外切;

所述支撑液冷管设置在所述总线芯缆芯的中心,所述支撑液冷管根据所述三个动力线芯、所述接地线芯、所述控制线芯缆芯、所述信号线芯缆芯形成的中间空隙随形设置,所述支撑液冷管中设置有中心支撑回流管;

所述总线芯缆芯外挤出有所述护套,所述护套外套设有所述冷却管。

2. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述中心支撑回流管包括管体,所述管体与所述支撑液冷管内切,且内切位置与外部的动力线芯的位置对应,所述管体的中心设置有绝缘管,所述绝缘管中设置有温感导体,所述绝缘管的外壁与所述管体的内壁之间设置有三个呈圆周均布的支撑件。

3. 根据权利要求2所述的电缆,其中,所述管体、所述支撑件、以及所述绝缘管一体挤出成型,且所述绝缘管与所述支撑件采用热塑性聚氨酯弹性体TPU材料,所述管体采用热塑性弹性体TPE材料。

4. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述中心支撑回流管与所述支撑液冷管内的冷却液体的流向相反。

5. 根据权利要求1所述的电缆,其中,每个动力线芯包括多个绞合的动力线芯导体,每个动力线芯包括的所述多个动力线芯导体外包裹有TPE材料的动力线芯绝缘层。

6. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述接地线芯包括多个绞合的接地线芯导体,所述多个接地线芯导体外包裹有TPE材料的接地线芯绝缘层。

7. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述控制线芯缆芯由七个控制线芯采用正规绞合而成并绕包有缆芯包带,每个控制线芯包括多个绞合的控制线芯导体,每个控制线芯包括的所述多个控制线芯导体外包裹有TPE材料的控制线芯绝缘层。

8. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述信号线芯缆芯由两个信号线芯对绞而成并包裹有铜丝编织层,每个信号线芯包括多个绞合的信号线芯导体,每个信号线芯包括的所述多个信号线芯导体外包裹有TPE材料的信号线芯绝缘层。

9. 根据权利要求1所述的电缆,其中,所述接地线芯、所述控制线芯缆芯、以及所述信号线芯缆芯的外径相同,所述护套填入所述总线芯缆芯的外缘缝隙中。

10. 一种应用于权利要求1至9中任一项所述的新能源汽车用液冷大功率充电电缆的生产工艺,包括:

制备动力线芯、接地线芯、控制线芯和信号线芯的导体;

制备所述动力线芯、所述接地线芯、所述控制线芯和所述信号线芯的绝缘层;

制作控制线芯缆芯和信号线芯缆芯;

制作中心支撑回流管和支撑液冷管,将所述中心支撑回流管穿入所述支撑液冷管中;

将所述动力线芯、所述接地线芯、所述控制线芯缆芯、所述信号线芯缆芯与所述支撑液冷管绞合为总线芯缆芯,并在所述总线芯缆芯外挤出护套;

在所述护套外穿上冷却管。

新能源汽车用液冷大功率充电电缆及其生产工艺

技术领域

[0001] 本申请涉及电线电缆技术领域,例如涉及一种新能源汽车用液冷大功率充电电缆及其生产工艺。

背景技术

[0002] 新能源汽车与传统汽车相比,具有动力强、成本低和节能环保等优点,但新能源汽车因充电效率较低而发展受限。为解决新能源汽车充电时长的问题,需要设计开发大功率充电电缆。

[0003] 大功率充电电缆多为液冷型,即在电缆内预设圆管,通过液体循环降低电缆温度,但由于液冷管材强度较低、支撑力不足、以及在电缆内经常出现压扁变形的情况,导致液体流通不畅、电缆变形、以及散热失效等问题,影响电缆实际使用。

发明内容

[0004] 本申请提供一种新能源汽车用液冷大功率充电电缆及其生产工艺,提高内部液冷管的抗压强度,为电缆整体结构提供支持,保证结构稳定性。

[0005] 本申请提供了一种新能源汽车用液冷大功率充电电缆,包括总线芯缆芯、支撑液冷管、护套以及冷却管,其中,

[0006] 总线芯缆芯包括动力线芯、接地线芯、控制线芯缆芯和信号线芯缆芯,三个动力线芯按等边三角形三顶点位置间隙地分布,接地线芯、控制线芯缆芯、信号线芯缆芯分别与相邻两个动力线芯外切;

[0007] 支撑液冷管设置在总线芯缆芯的中心,支撑液冷管根据三个动力线芯、接地线芯、控制线芯缆芯、信号线芯缆芯形成的中间空隙随形设置,支撑液冷管中设置有中心支撑回流管;

[0008] 总线芯缆芯外挤出有护套,护套外套设有冷却管。

[0009] 本申请还提供了一种应用于上述的新能源汽车用液冷大功率充电电缆的生产工艺,包括:

[0010] 制备动力线芯、接地线芯、控制线芯和信号线芯的导体;

[0011] 制备动力线芯、接地线芯、控制线芯和信号线芯的绝缘层;

[0012] 制作控制线芯缆芯和信号线芯缆芯;

[0013] 制作中心支撑回流管和支撑液冷管,将中心支撑回流管穿入支撑液冷管中;

[0014] 将动力线芯、接地线芯、控制线芯缆芯、信号线芯缆芯与支撑液冷管绞合为总线芯缆芯,并在总线芯缆芯外挤出护套;

[0015] 在护套外穿上冷却管。

附图说明

[0016] 图1是本申请实施例提供的新能源汽车用液冷大功率充电电缆的结构示意图。

- [0017] 图中：
- [0018] 1-动力线芯；11-动力线芯导体；12-动力线芯绝缘层；
- [0019] 2-接地线芯；21-接地线芯导体；22-接地线芯绝缘层；
- [0020] 3-控制线芯缆芯；31-控制线芯导体；32-控制线芯绝缘层；33-缆芯包带；
- [0021] 4-信号线芯缆芯；41-信号线芯导体；42-信号线芯绝缘层；43-铜丝编织层；
- [0022] 5-支撑液冷管；
- [0023] 6-中心支撑回流管；61-管体；62-绝缘管；63-支撑件；
- [0024] 7-护套；
- [0025] 8-冷却管；
- [0026] 9-温感导体。

具体实施方式

[0027] 下面描述本申请的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的零部件或具有相同或类似功能的零部件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

[0028] 在本申请的描述中，除非另有规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，可以是机械连接，也可以是电连接，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。可以根据实际情况理解上述术语在本申请中的含义。

[0029] 在本申请的描述中，除非另有规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一特征和第二特征直接接触，也可以包括第一特征和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。下面结合附图并通过实施方式来说明本申请的技术方案。

[0030] 请参阅图1所示，本实施例提供一种新能源汽车用液冷大功率充电电缆，包括总线芯缆芯、支撑液冷管5、护套7以及冷却管8，总线芯缆芯包括动力线芯1、接地线芯2、控制线芯缆芯3和信号线芯缆芯4，总线芯缆芯的中心设置有支撑液冷管5，支撑液冷管5内设置有中心支撑回流管6，总线芯缆芯外挤出有护套7，护套7外套设有冷却管8。

[0031] 本实施例中，三个动力线芯1按等边三角形三顶点位置间隙地分布，接地线芯2、控制线芯缆芯3、信号线芯缆芯4分别与相邻两个动力线芯1外切，且接地线芯2、控制线芯缆芯3、以及信号线芯缆芯4的外径相同，护套7填入总线芯缆芯的外缘缝隙中。

[0032] 动力线芯1包括多个绞合的动力线芯导体11，动力线芯导体11外包裹有热塑性弹性体(Thermoplastic Elastomer, TPE)材料的动力线芯绝缘层12，具有高强度和高柔性特性。

[0033] 接地线芯2包括多个绞合的接地线芯导体21，接地线芯导体21外包裹有TPE材料的接地线芯绝缘层22，具有高强度和高柔性特性。

[0034] 控制线芯缆芯3由七个控制线芯采用正规绞合而成并绕包有缆芯包带33，控制线

芯包括多个绞合的控制线芯导体31,控制线芯导体31外包裹有TPE材料的控制线芯绝缘层32,具有高强度和高柔性特性。

[0035] 信号线芯缆芯4由两个信号线芯对绞而成并包裹有铜丝编织层43,信号线芯包括多个绞合的信号线芯导体41,信号线芯导体41外包裹有TPE材料的信号线芯绝缘层42,具有高强度和高柔性特性。

[0036] 支撑液冷管5根据三个动力线芯1、接地线芯2、控制线芯缆芯3、信号线芯缆芯4形成的中间空隙随形设置,从而与多个线芯保持最大面积接触,有效加强多个线芯的散热性能,且配合外挤压式的护套7,可有效增加电缆整体结构的稳定性,保证电缆的抗拉性以及抗压性。

[0037] 中心支撑回流管6与支撑液冷管5内的冷却液体的流向相反,确保电缆中心的冷却效果最佳,有效提升电缆载流量,提高工作效率。

[0038] 此处的中心支撑回流管6包括管体61,管体61与支撑液冷管5内切,且内切位置与外部的动力线芯1位置对应,管体61的中心设置有绝缘管62,绝缘管62的外壁与管体61的内壁之间设置有三个呈圆周均布的支撑件63。管体61、支撑件63以及绝缘管62一体挤出成型,且绝缘管62与支撑件63采用高强度的热塑性聚氨酯弹性体(Thermoplastic Polyurethanes,TPU)材料,管体61采用高柔软的TPE材料。

[0039] 绝缘管62中设置有温感导体9,温感导体9可以测量电缆中心冷却液的温度,可设置温控区间调控冷却液的流动速度,且超温自动断电,确保电缆使用寿命及应用安全。

[0040] 此外,本实施例还提供一种基于上述新能源汽车用液冷大功率充电电缆的生产工艺,包括以下步骤。

[0041] S100:制备动力线芯1、接地线芯2、控制线芯和信号线芯的导体。

[0042] 动力线芯导体11的制备方法为:制作铜导体股线,由尼霍夫束丝机将铜单丝束绞成铜导体束线,单丝丝径为0.120mm~0.125mm,绞合节距为11~13倍股线外径;将铜导体股线绞合而成动力线芯导体11,绞合节距为13~15倍动力线芯导体11的外径。

[0043] 接地线芯导体21、控制线芯导体31、信号线芯导体41和温感导体9的制备方法为:由尼霍夫束丝机将铜单丝束绞成铜导体束线,单丝丝径为0.120mm~0.125mm,绞合节距为12~14倍股线外径。

[0044] S200:制备动力线芯1、接地线芯2、控制线芯和信号线芯的绝缘层。

[0045] 动力线芯绝缘层12、接地线芯绝缘层22、控制线芯绝缘层32和信号线芯绝缘层42的制备方法为在对应线芯导体外挤包高强度、且高柔软特性的TPE材料。

[0046] S300:制作控制线芯缆芯3和信号线芯缆芯4。

[0047] 控制线芯缆芯3的制备方法为:将七根控制线芯以1+6的正规绞合方式成缆,外绕包白色无纺布的缆芯包带33,其绕包搭盖率为25%~30%。

[0048] 信号线芯缆芯4和信号线芯的铜丝编织层43的制备方法为:将两根信号绝缘线芯对绞,对绞节距为12~16倍绞合外径,对绞后外进行铜丝编织,铜丝单丝直径为0.10mm,编织密度 $\geq 85\%$ 。

[0049] S400:制作中心支撑回流管6和支撑液冷管5,将中心支撑回流管6穿入支撑液冷管5中。

[0050] 支撑液冷管5根据三个动力线芯1、接地线芯2、控制线芯缆芯3、以及信号线芯缆芯

4形成的中间空隙随形设置。

[0051] 中心支撑回流管6采用一体挤出成型,中心支撑回流管6包括管体61,管体61与支撑液冷管5内切,且内切位置与外部的动力线芯1位置对应,管体61的中心设置有绝缘管62,绝缘管62的外壁与管体61的内壁之间设置有三个呈圆周均布的支撑件63。其中,绝缘管62壁厚0.5mm~0.8mm,绝缘管62与三个支撑件63采用高强度的TPU材料,外部管体61壁厚0.8mm~1.0mm,管体61采用高柔软的TPE材料,绝缘管62中设置有温感导体9。

[0052] S500:将动力线芯1、接地线芯2、控制线芯缆芯3、信号线芯缆芯4与支撑液冷管5绞合为总线芯缆芯,并在总线芯缆芯外挤出护套7。

[0053] 在总线芯缆芯外挤出嵌入式护套7,护套7采用高柔软、且具有耐磨热塑性的聚氨酯弹性体橡胶材料,厚度2.5mm~3.0mm,挤压式生产,填入总线芯缆芯的外缘缝隙中。

[0054] S600:在护套7外穿上冷却管8。

[0055] 在护套7上穿上壁厚1.0mm~1.2mm的冷却管8,冷却管8采用高抗拉硅橡胶材质,具有优异的抗拉、耐磨、耐低温及耐油性能。

[0056] 综上,本申请的效果为,与相关技术相比,所述新能源汽车用液冷大功率充电电缆及其生产工艺具有以下特点:

[0057] (1)中心支撑回流管6采用一体成型加工,中心支撑回流管6的绝缘管62、以及三个支撑件63采用高强度、且高硬度的TPU材料,可以有效支撑中心支撑回流管6内液体和支撑液冷管5内液体流动产生的压力,确保冷却液流速和管体的稳定性;

[0058] (2)中心支撑回流管6中的温感导体9可以测量电缆中心冷却液的温度,可设置温控区间调控冷却液的流动速度,且超温自动断电,确保电缆使用寿命及使用安全;

[0059] (3)支撑液冷管5可以保证管外线芯的稳定性,且与多个线芯保持最大面积接触,有效加强多个线芯的散热性能,提升电缆载流量,延长电缆寿命;

[0060] (4)支撑液冷管5外边缘与三个动力线芯1、接地线芯2、信号线芯缆芯4及控制线芯缆芯3相切,护套7采用挤压式,可有效增加电缆整体结构的稳定性,保证电缆抗拉性、以及抗压性;

[0061] (5)中心支撑回流管6内冷却液体与支撑液冷管5内液体流向相反,确保电缆中心冷却效果最佳,有限提升电缆载流量,提高工作效率;

[0062] (6)护套7外设置冷却管8,在可有效提高电缆内部的散热效率的同时,降低电缆外表面温度,保证电缆高温应用安全性和使用感。

[0063] 该液冷大功率充电电缆内的液冷管采用管套管的方式,自身抗压强度大,同时为电缆整体结构提供支持,确保管材和电缆整体结构稳定性,有效提高电缆载流量,延长了电缆的使用寿命。

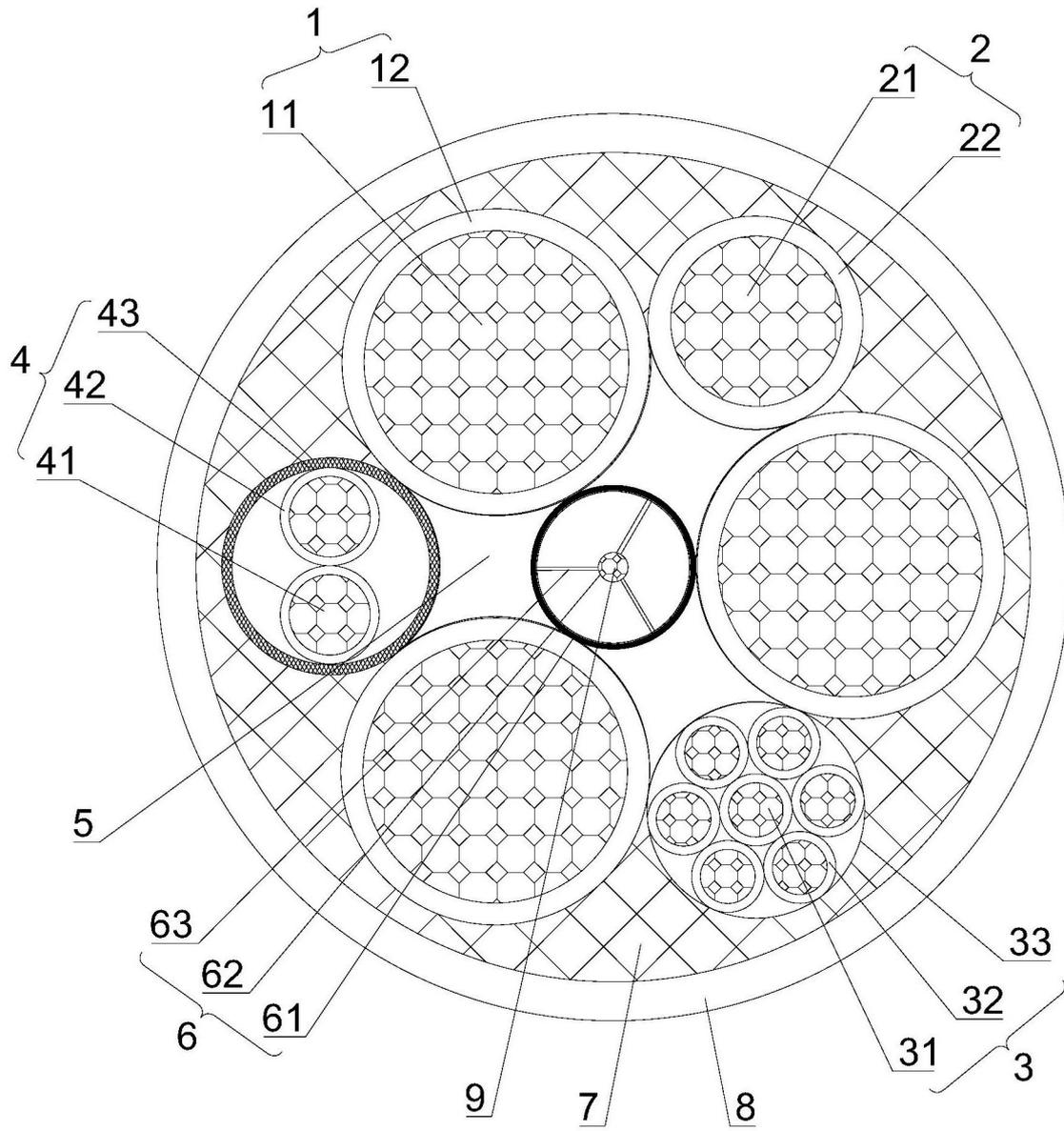


图1