



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204749880 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520327430. 4

(22) 申请日 2015. 05. 20

(73) 专利权人 郑州宇通客车股份有限公司

地址 450016 河南省郑州市十八里河宇通工业园区

(72) 发明人 位跃辉 高建平 苏常军 杨学青
张晓伟 刘振楠

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006. 01)

B60L 9/00(2006. 01)

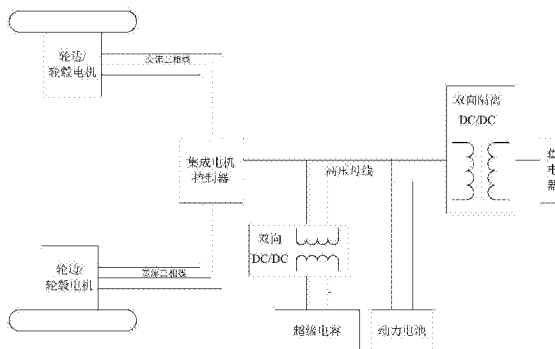
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种双源无轨纯电动车及其动力系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双源无轨纯电动车及其动力系统,包括驱动电机和复合电源系统,复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边/轮毂电机,轮边/轮毂电机与集成电机控制器驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧与所述轮边/轮毂电机连接。本实用新型的双源无轨纯电动车及其动力系统使用两个轮边/轮毂电机,相比采用单个电机经主减速器和差速器将动力从单一驱动电机分配动力的方案,省去了复杂的传动系统,大大提高了整车的传动效率,并且有效增加了车内布置空间。



1. 一种双源无轨纯电动车动力系统,包括驱动电机和复合电源系统,所述复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,所述隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,其特征在于:所述驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边/轮毂电机,所述轮边/轮毂电机与集成电机控制器驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧与所述轮边/轮毂电机连接。

2. 根据权利要求 1 所述的双源无轨纯电动车动力系统,其特征在于:所述超级电容系统通过双向 DC/DC 与高压母线连接,所述动力电池系统直接与高压母线连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的双源无轨纯电动车动力系统,其特征在于:所述隔离式 DC/DC 为双向隔离 DC/DC。

4. 一种双源无轨纯电动车,包括车轮和驱动车轮的动力系统,所述动力系统包括驱动电机和复合电源系统,所述复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,所述隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,其特征在于:所述驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边/轮毂电机,所述轮边/轮毂电机与集成电机控制器驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧与所述轮边/轮毂电机连接。

5. 根据权利要求 4 所述的双源无轨纯电动车,其特征在于:所述超级电容系统通过双向 DC/DC 与高压母线连接,所述动力电池系统直接与高压母线连接。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的双源无轨纯电动车,其特征在于:所述隔离式 DC/DC 为双向隔离 DC/DC。

一种双源无轨纯电动车及其动力系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种双源无轨纯电动车及其动力系统。

背景技术

[0002] 纯电动客车应用了电驱动技术,符合节能环保的需求,但续驶里程短、大容量电池和充电站的基建成本制约了其发展。而无轨电车能够实现车辆的挂网纯电动行驶,但对线网的依赖性强,不能脱网运营同样制约其发展。因此,将线网能源或者其他能源和纯电动电池能源相结合的双源无轨纯电动车备受关注,双源无轨电车能够脱离无轨电车电网行驶,其在无架空线网区段使用车载电源驱动,而在有架空线网的区段,再急促使用线网电行驶,还可以利用车载充电器为车载电源充电及时补充车载电源所消耗的能量。

[0003] 经检索发现,中国专利申请公布号 CN103812205 A 公开了一种复合电源系统,包括太阳能板、蓄电池、电容器及高压母线,该系统中超级电容高功率密度的优点和动力电池高能量密度的优点均得到充分发挥,同时太阳能电池板作为持续的动力源为负载提供持续平均功率,但是该系统的主要缺陷在于太阳能技术不成熟,成本高,受天气因素影响大,可持续性差;另外,电容和电池端均存在双向 DC/DC 连接,能量转换效率低。

[0004] 中国专利申请公布号 CN104097527A 和 CN104097526 A 公开了一种双源无轨电车及其动力系统,包括动力电池系统、超级电容系统和隔离式 DC/DC 变流器,与线网电连接的集电器通过隔离式 DC/DC 变流器给整个动力系统供电,通过复合式车载能源实现对车载能源进行快速充电。该系统能够充分利用国家电网供电的持续性,且可以实现车辆线网模式和辅源模式(车载能源)的运行。这种动力系统的缺点在于:(1) 双源系统并联向集中驱动的一个电机供电驱动车辆,这样单个电机较大,影响车内控制布置,同时需要经过主减速器和差速器将动力从单一驱动电机经主减速器、差速器和半轴传输到两个驱动车轮,大大降低了传动效率,增加了整车的能量消耗;(2) 通过切换开关切换辅源模式,整车通过隔离 DC/DC 从动力电池取电提供动力,存在能量转换的效率损失,同时切换开关存在失效风险;(3) 电池和电容之间存在反向二极管,制动能量只能由电容回收,不利于下长坡的能量回收再利用;(4) 采用单向隔离 DC/DC 则只能从线网取电,线网无法回收整车多余的制动或滑行回馈能量。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种双源无轨纯电动车及其动力系统,以解决现有双源无轨纯电动车的动力系统传动效率低,整车能量消耗高的问题。

[0006] 为了实现以上目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0007] 一种双源无轨纯电动车动力系统,包括驱动电机和复合电源系统,所述复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,所述隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,所述驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边/轮毂电机,所述轮边/轮毂电机与集成电机控制器

驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧与所述轮边 / 轮毂电机连接。

[0008] 所述超级电容系统通过双向 DC/DC 与高压母线连接,所述动力电池系统直接与高压母线连接。

[0009] 所述隔离式 DC/DC 为双向隔离 DC/DC。

[0010] 一种双源无轨纯电动车,包括车轮和驱动车轮的动力系统,所述动力系统包括驱动电机和复合电源系统,所述复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,所述隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,所述驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边 / 轮毂电机,所述轮边 / 轮毂电机与集成电机控制器驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧与所述轮边 / 轮毂电机连接。

[0011] 所述超级电容系统通过双向 DC/DC 与高压母线连接,所述动力电池系统直接与高压母线连接。

[0012] 所述隔离式 DC/DC 为双向隔离 DC/DC。

[0013] 本实用新型的双源无轨纯电动车及其动力系统使用两个轮边 / 轮毂电机,脱网纯电动车利用轮边 / 轮毂电机高效驱动技术,充分发挥复合电源系统中功率和能量解耦的优点,相比采用单个电机需经过主减速器和差速器将动力从单一驱动电机分配动力的方案,省去了复杂的传动系统,这种电机直驱,大大提高了整车的传动效率,并且有效增加了车内布置空间。

[0014] 动力电池系统直接连接在高压母线上,避免了整车通过隔离 DC/DC 从电池取电提供动力,提高了能量转换效率,同时避免了使用切换开关的失效风险。另外,在制动时,动力电池同样可以回收能量,避免了能量的损失。

[0015] 同时通过双向隔离 DC/DC 又可以实现行车挂网行车时,线网对动力电池进行充电以及通过线网回收多余制动能量,提高了能量的回收利用率。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型双源无轨纯电动车动力系统结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体的实施例对本实用新型进行进一步介绍。

[0018] 如图 1 所示为本实用新型双源无轨纯电动车动力系统,由图可知,其包括驱动电机和复合电源系统,其中复合电源系统包括连接于高压母线上的超级电容系统、动力电池系统和隔离式 DC/DC,隔离式 DC/DC 的直流输入端与用于和线网电连接的集电器相连,其直流输出端连接高压母线,所述驱动电机为用于驱动对应车轮的轮边 / 轮毂电机,各轮边 / 轮毂电机与集成电机控制器驱动控制连接,集成电机控制器的直流侧与高压母线连接,其交流侧通过三相线与所述轮边 / 轮毂电机连接,轮边 / 轮毂电机机械与车轮轴刚性连接。

[0019] 集成电机控制器能同时控制两个轮边 / 轮毂电机的控制器,同时集成了逆变器,用于将直流电转变为可控交流电为电机供电。

[0020] 进一步的,超级电容系统通过双向 DC/DC 与高压母线连接,动力电池系统直接连

接在高压母线上。

[0021] 另外,隔离式DC/DC采用双向隔离DC/DC,集电器通过双向隔离DC/DC与线网连接,一方面将线网的电能传递到高压母线,从而给整个系统供电,将整车与线网实现电气隔离,避免产生跨步电压;另一方面,在制动或滑行模式时,若复合电源系统的电量达到上限值,可以由双向隔离DC/DC给电网提供多余的制动能量,进一步提高了能量的利用率。

[0022] 本实用新型还提供了一种双源无轨纯电动车,包括车轮和驱动车轮的动力系统,所述动力系统的结构如上所述。

[0023] 该双源无轨纯电动车动力系统的工作模式包括脱网纯电动模式和挂网行车模式,具体说明如下:

[0024] 1、脱网纯电动模式:车辆脱网模式行驶时,集电器脱网,双向隔离DC/DC停机,整车由复合电源系统提供能量纯电动行驶。

[0025] a、起步和加速模式:在车辆起步或加速时,超级电容系统通过双向DC/DC放电到高压母线,驱动车辆起步行驶或者提供额外加速功率,减小动力电池此时的大电流放电。高压母线电能通过集成电机控制器分配给两个轮边/轮毂驱动电机,两个轮边/轮毂驱动电机将电能转化成机械能传递给车轮,驱动车辆起步或者加速行驶。

[0026] b、匀速行驶模式:在车辆匀速行驶时,充分发挥动力电池系统平均功率、高能量密度的优点,此时双向DC/DC待机,动力电系统电能通过高压母线、集成电机控制器和三相线转化为两个轮边/轮毂驱动电机输出的机械能,进而传递给车轮驱动车辆匀速行驶。

[0027] c、制动或滑行模式:在车辆减速制动或者滑行时,整车动能通过两个轮边/轮毂驱动电机正转发电转化为三相电能,集成电机控制器将其转换为高压母线的直流电能,之后由超级电容通过双向DC/DC吸收高功率高压母线的直流电,减小动力电池的充电电流。

[0028] 2、挂网行车模式:车辆脱网模式行驶时,集电器挂网,双向隔离DC/DC工作,整车双向隔离DC/DC和复合电源系统共同提供能量驱动车辆行驶。

[0029] A、起步或加速模式:在车辆起步或加速时,复合电源系统电量较高时,同上述脱网纯电动模式;当复合电源系统电量较低时,双向隔离DC/DC稳压模式从线网获取电能到高压母线,驱动车辆起步。

[0030] B、匀速行驶模式:在车辆匀速行驶时,复合电源系统电量较高时,双向隔离DC/DC稳压模式从线网获取电能到高压母线,电能通过集成电机控制器和三相线转化为两个轮边/轮毂驱动电机输出的机械能,进而传递给车轮驱动车辆匀速行驶;复合电源系统电量较低时,双向隔离DC/DC除提供车辆行驶的功率外,其稳压模式自动向动力电池系统稳压充电,当电容电量过低时,双向DC/DC从高压母线取电给超级电容充电。

[0031] C、制动或滑行模式:在车辆处于制动或者滑行时,首先由超级电容系统通过双向DC/DC吸收再生制动能量,当制动时间较长或者坡度较长,而超级电容充满时,由动力电池系统继续吸收多余的制动能量,若动力电池的电量也达到上限值,则由双向隔离DC/DC给电网提供多余的制动能量。

[0032] 本实用新型的实质是在轮边/轮毂驱动汽车的基础上增加复合电源系统和双向隔离DC/DC,充分利用高效轮边/轮毂电驱动技术、复合电源系统优点和双向隔离DC/DC优势。脱网复合电源系统纯电动行驶充分发挥复合电源系统高效、功率和能量解耦的优点,提高能量转换效率,纯电动行车和制动充分发挥超级电容高比功率和动力电池高比能量的优

势,避免了单独使用纯电动大容量动力电池的缺点;挂网行车利用线网电压的可持续性和稳定性,隔离 DC/DC 实现线网和整车电气隔离,避免跨步电压。挂网行车弥补纯电动续驶里程短和充电停车且时间长的不足,纯电动行驶又提高传统无轨电车的适用范围,充分体现双源纯电动特点。

[0033] 以上实施例仅用于帮助理解本实用新型的核心思想,不能以此限制本实用新型,对于本领域的技术人员,凡是依据本实用新型的思想,对本实用新型进行修改或者等同替换,在具体实施方式及应用范围上所做的任何改动,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

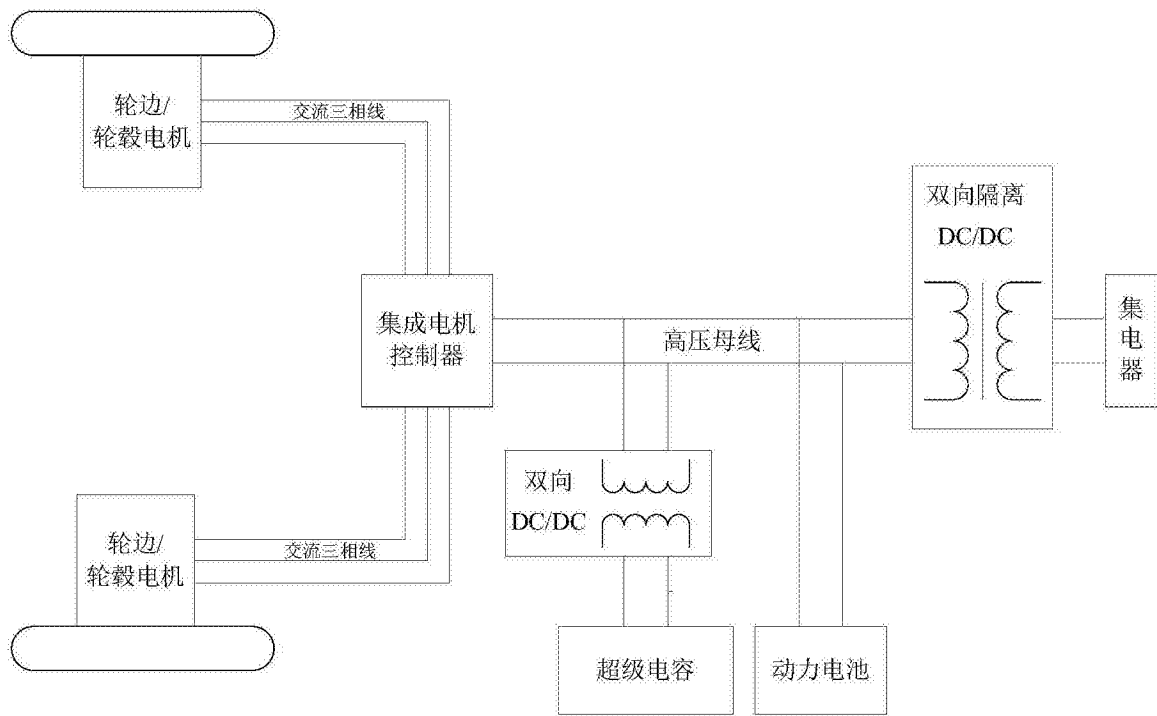


图 1