



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101700736 A

(43) 申请公布日 2010. 05. 05

(21) 申请号 200910227983. 1

(22) 申请日 2009. 12. 04

(71) 申请人 永济新时速电机电器有限责任公司
地址 044500 山西省永济市电机大街 18 号

(72) 发明人 梁培志 程卫东 张学锋 荆艳琴

(74) 专利代理机构 山西太原科卫专利事务所
14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

B60K 6/20 (2007. 10)

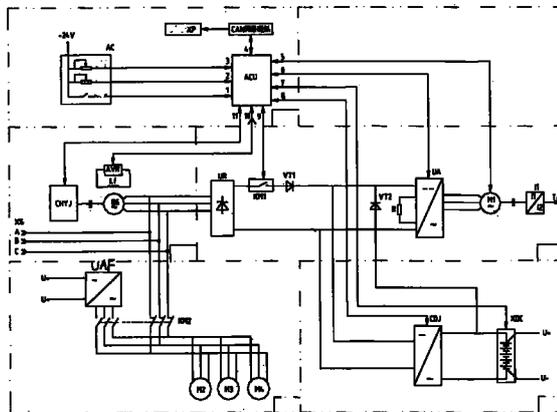
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

电动公交车混合动力装置

(57) 摘要

本发明涉及电动公交车动力装置,具体为电动公交车混合动力装置。解决现有电动公交车混合动力装置由于各部件选型、匹配不合理,带来混合动力装置价格昂贵,节油指标不理想,动力电池寿命短等问题。包括控制系统、柴油发电机组、交流传动系统、动力电池系统、交流辅助系统;柴油发电机组为与交流传动系统中的二极管整流柜相配合输出 DC450V-550V 直流电源的通用工频柴油发电机组,交流传动系统包括输入端与发电机的输出端相连且输出 DC450V-550V 直流电源的整流柜,输出 AC380-400V 的牵引逆变器,连接于牵引逆变器输出端的牵引电动机及减速器,动力电池的正极与牵引逆变器的正极相连。本发明在混合动力公交车领域具有推广应用价值。



1. 一种电动公交车混合动力装置,其特征为:包括控制系统、柴油发电机组、交流传动系统、动力电池系统、交流辅助系统;控制系统包括信号输入端与车辆司机控制系统(AC)的信号输出端相连的整车控制器(ACU)及与整车控制器相连的显示屏(XP);所述的柴油发电机组为与交流传动系统中的整流柜(UR)相配合输出DC450V-550V直流电源的通用工频柴油发电机组,该通用工频柴油发电机组包括受控于整车控制器(ACU)的柴油机(CHYJ)、柴油机(CHYJ)拖动的发电机(GS)及与发电机(GS)的输出端相连的外接电源插座(XS),发电机(GS)的励磁控制器(AVR)受控于整车控制器(ACU);交流传动系统包括输入端与发电机(GS)的输出端相连且输出DC450V-550V直流电源的整流柜(UR),输入端与整流柜(UR)的输出端相连且输出AC380-400V的牵引逆变器(UA),连接于牵引逆变器(UA)输出端的牵引电动机(M1),与牵引电动机(M1)机械联接的减速器(i1),在整流柜(UR)与牵引逆变器(UA)之间连接有受控于整车控制器(ACU)的直流接触器(KM1),在整流柜(UR)与牵引逆变器(UA)之间还连接有第一二极管(VT1);动力电池系统包括输入端与整流柜(UR)的输出端相连的直流充电机(CDJ)和连接于直流充电机(CDJ)输出端的动力蓄电池(XDC),动力蓄电池(XDC)的正极经第二二极管(VT2)与牵引逆变器(UA)的正极相连,动力蓄电池(XDC)配套有温度和电压检测装置,向整车控制器(ACU)提供动力蓄电池状态信息;交流辅助系统包括输入端与动力蓄电池(XDC)相连的逆变器(UAF)和一个受控于整车控制器(ACU)的双位置交流接触器(KM2),双位置交流接触器(KM2)的常开触点连接于逆变器(UAF)的输出端,发电机(GS)的输出端经双位置交流接触器(KM2)的常闭触点与连接于逆变器(UAF)输出端的双位置交流接触器(KM2)的常开触点的输出端相连。

电动公交车混合动力装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电动公交车动力装置,具体为电动公交车混合动力装置。

背景技术

[0002] 发展清洁能源电动汽车是国家调整产业结构、实现节能减排、建立环境友好型社会的重要举措。混合动力装置是混合电动公交车(英文简称 HEV)的核心部分,具有串联、并联和混联式 3 种动力传递方式,是技术相对成熟,产业基础较好的动力方式,具有很好的商业发展前景。混合动力装置的技术方案在动力传递方式(串联、并联和混联)、动力电池选择(铅酸、锂电、镍氢、磷酸铁铝、超级电容等)、充电方式(地面充电、车载充电、Plug-in 等)、控制策略(恒温器、发动机跟随、复合模式等)、混合深度(轻度、中度、深度、全混等)各方面均各不相同,系统复杂程度、整车性能指标、运行特点、节能指标及性价比方面也存在很大差异。目前,有多种形式的混合动力公交车均处于示范运行阶段,但普遍问题是,由于各部件选型、匹配不合理,带来混合动力装置价格昂贵,节油指标不理想,动力电池寿命短,制约了混合动力车的推广应用。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有电动公交车混合动力装置由于各部件选型、匹配不合理,带来混合动力装置价格昂贵,节油指标不理想,动力电池寿命短等问题,提供一种电动公交车混合动力装置。该装置采用工频柴油发电机组及二极管整流桥组成 DC450V-550V 直流电源,向动力电池及牵引逆变器提供电能;由逆变器向 AC380-400V 牵引电动机供电,实现动力系统牵引电传动;设计大容量的动力电池存储电能,具有 Plug-in 停车充电功能,降低燃油消耗;辅助系统采用 AC380-400V 工频交流电源,利用工频柴油发电机组或动力电池双路供电,延长电池的使用寿命。

[0004] 本发明是采用如下技术方案实现的:电动公交车混合动力装置,包括控制系统、柴油发电机组、交流传动系统、动力电池系统、交流辅助系统;控制系统包括信号输入端与车辆司机控制系统的信号输出端相连的整车控制器及与整车控制器相连的显示屏;所述的柴油发电机组为与交流传动系统中的二极管整流柜相配合输出 DC450V-550V 直流电源的通用工频柴油发电机组,该通用工频柴油发电机组包括受控于整车控制器的柴油机、柴油机拖动的发电机及与发电机的输出端相连的外接电源插座,发电机的励磁控制器受控于整车控制器;交流传动系统包括输入端与发电机的输出端相连且输出 DC450V-550V 直流电源的整流柜,输入端与整流柜的输出端相连且输出 AC380-400V 的牵引逆变器,连接于牵引逆变器输出端的牵引电动机,与牵引电动机机械联接的减速器,在整流柜与牵引逆变器之间连接有受控于整车控制器的直流接触器,在整流柜与牵引逆变器之间还连接有第一二极管;动力电池系统包括输入端与整流柜的输出端相连的直流充电机和连接于直流充电机输出端的动力蓄电池,动力蓄电池的正极经第二二极管与牵引逆变器的正极相连,动力蓄电池配套有温度和电压检测装置,向整车控制器提供动力蓄电池状态信息;交流辅助系统包括

输入端与动力电池相连的逆变器和一个受控于整车控制器的双位置交流接触器 KM2, 双位置交流接触器的常开触点连接于逆变器的输出端(回路), 发电机的输出端经双位置交流接触器的常闭触点与连接于逆变器输出端的双位置交流接触器的常开触点的输出端相连; 所述的交流辅助系统为车辆上的空压机电机、助力转向电机、空调电机等供电。整车控制器根据司控系统发出的指令, 向动力装置的所有部件发出运行给定指令, 使得柴油机组、动力电池、交流牵引系统、辅助系统等协调稳定运行, 保证整车动力性能, 实现最大节油目标。网络通讯 CAN 负责在整车控制器 ACU 和各部件之间传递控制指令和部件运行参数, 并可通过显示屏 XP 在司机操纵台上显示各种信息。

[0005] 本发明所述的电动公交车混合动力装置, 用模块化的工频发电机组及二极管整流柜提供 DC450V-550V 直流电源, 经牵引逆变器为 AC380-400V 牵引电动机供电, 实现整车牵引电传动, 利用模块化、通用化设计降低了系统成本; 采用 AC380-400V 交流辅助系统, 配备发电机组和动力电池双路供电, 进一步降低成本, 延长动力电池寿命; 采用大容量动力电池, 采用恒温器和 Plug-in 双模式充电, 实现深度混合, 最大限度利用清洁电能, 提高节油指标。这种新型的混合动力装置, 将使混合动力电动汽车在系统价格、电池寿命、节油指标等方面得到明显改善。

[0006] 本发明采用模块化、通用化设计理念, 为电动公交车提供了一种性能先进、充电灵活、运行可靠、性价比高、维护简便的动力系统。

[0007] 本发明具有以下特点: 1、用工频柴油机发电机组及二极管整流柜提供 DC450V-550V 直流电源。2、采用 AC380-400V 交流或永磁牵引电机, 实现电动汽车牵引力的精确控制。3、采用 DC450V-550V 的大容量动力电池, 实现串联式深度混合动力系统。4、采用一级固定速比减速箱, 使电动机转速高重量轻, 加大动力系统牵引力输出。5、具备发电机组恒温器充电及夜间地面 Plug-in 两种充电方式, 充电灵活方便。6、车辆上的空压机、助力转向、空调等采用 AC380V 交流辅助系统, 实现辅助电机通用化。7、交流辅助系统具有蓄电池、柴油机组两种供电方式, 通过互锁的接触器实现切换。8、整车控制器采用 CAN 网络通讯, 实现控制信号传递及运行参数的显示。

[0008] 本发明具有以下优点: 1、采用 DC550V/AC380V 电压等级, 主要部件实现模块化设计。柴油发电机组、逆变器、牵引电机、充电机、辅助逆变电源等均可借助无轨电车等既有产品成熟部件, 扩展了供货渠道, 产品工程化程度高, 有利于产品应用推广。2、系统部件通用性强, 设计成本低, 可靠性好, 运营及维修费用低。由于部件通用性好, 使得系统的设计成本有效降低; 同时, 部件技术成熟、供应充足, 使装置可靠性和可维修性得到保证。3、深度串联混合, 两种充电方式, 可最大限度利用清洁电能, 节油率得到提高。4、交流辅助系统两种供电方式, 既可纯电运行, 又可有效延长电池寿命。5、采用 CAN 网络整车控制器, 控制系统各部件协调运行, 方便灵活。6、采用交流或永磁牵引电机, 实现牵引力的精确控制, 动态性好, 节能率高。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明所述的电动公交车混合动力装置的结构示意图;

具体实施方式

[0010] 电动公交车混合动力装置, 包括控制系统、柴油发电机组、交流传动系统、动力电

池系统、交流辅助系统；控制系统包括信号输入端与车辆司机控制系统 AC 的信号输出端相连的整车控制器 ACU 及与整车控制器相连的显示屏 XP；所述的柴油发电机组为与交流传动系统中的二极管整流柜相配合输出 DC450V-550V 直流电源的通用工频柴油发电机组，该通用工频柴油发电机组包括受控于整车控制器 ACU 的柴油机 CHYJ、柴油机 CHYJ 拖动的发电机 GS 及与发电机 GS 的输出端相连的外接电源插座 XS，发电机 GS 的励磁控制器 AVR 受控于整车控制器 ACU；交流传动系统包括输入端与发电机 GS 的输出端相连且输出 DC450V-550V 直流电源的整流柜 UR，输入端与整流柜 UR 的输出端相连且输出 AC380-400V 的牵引逆变器 UA，连接于牵引逆变器 UA 输出端的牵引电动机 M1，与牵引电动机 M1 机械联接的减速器 i1，在整流柜 UR 与牵引逆变器 UA 之间连接有受控于整车控制器 ACU 的直流接触器 KM1，在整流柜 UR 与牵引逆变器 UA 之间还连接有第一二极管 VT1；动力电池系统包括输入端与整流柜 UR 的输出端相连的直流充电机 CDJ 和连接于直流充电机 CDJ 输出端的动力蓄电池 XDC，动力蓄电池 XDC 的正极经第二二极管 VT2 与牵引逆变器 UA 的正极相连，动力蓄电池 XDC 配套有温度和电压检测装置，向整车控制器 ACU 提供动力蓄电池状态信息；交流辅助系统包括输入端与动力蓄电池 XDC 相连的逆变器 UAF 和一个受控于整车控制器 ACU 的双位置交流接触器 KM2，双位置交流接触器 KM2 的常开触点连接于逆变器 UAF 的输出端（回路），发电机 GS 的输出端经双位置交流接触器 KM2 的常闭触点与连接于逆变器 UAF 输出端的双位置交流接触器 KM2 的常开触点的输出端相连；所述的交流辅助系统为车辆上的空压机电机 M2、助力转向电机 M3、空调电机 M4 等供电。具体实施时，动力蓄电池 XDC 选用铅酸电池。所述的整车控制器 ACU、整流柜 UR、牵引逆变器 UA、逆变器 UAF、直流充电机 CDJ、励磁控制器 AVR、减速器 i1 都是现有公知产品，可选购或所属领域技术人员容易实现。

[0011] 柴油发电机组在通用产品的基础上，改善机组减振性能，调整 AVR 控制特性即可。根据 ACU 控制策略，该部件可向牵引逆变器 UA 供电，或向动力电池充电；起步加速或爬坡时，与动力蓄电池 XDC 同时向电动机 M 供电，提高整车动力性能。柴油发电机组的交流电经整流柜 UR 整流，转换为直流电压；经直流接触器 KM1 切换，由牵引逆变器 UA 根据控制指令控制电动机 M1，实现电动汽车速度及牵引力的控制。牵引系统具有低速时恒力矩、高速时恒功率运行的运行特点。二极管 VT1、VT2 具有单向导电功能，保证蓄电池供电时，能量流向逆变器。设置减速箱 I1，可以提高电动机转速，加大整车牵引力，减小电动机体积和重量。直流充电机 CDJ 接收来自整流柜 UR 的直流电能，对动力蓄电池 XDC 进行恒流 / 恒压充电。动力蓄电池组经二极管 VT2 向牵引逆变器供电，动力蓄电池 XDC 配套有温度和电压检测装置，向整车控制器 ACU 提供动力蓄电池状态信息，以优化整车控制策略（确定何时启动柴油机及发电机），保护并延长蓄电池寿命。车辆停车入库时，直流充电机 CDJ 可通过外接电源插座 XS 向动力蓄电池充电，实现 Plug-in 充电功能。该设计通过停车时的恢复性充电保护动力蓄电池，也有利于降低客车运营成本。交流辅助系统可由柴油发电机组和动力蓄电池双路供电，由双位置交流接触器 KM2 进行互锁切换，双路供电可减少蓄电池负荷时间，延长动力电池寿命。

[0012] 本发明以工频发电机组及二极管整流桥作为直流电源，电气系统采用了 DC450V-550V/AC380-400V 电压等级，采用变频调速或永磁电机实现整车牵引电传动；采用大容量动力电池和 AC380-400V 交流辅助系统，是一种深度串联混合动力系统；并具备恒温器和 Plug-in 两种充电模式。这种新型的电动汽车混合动力系统，具有模块化设计、部件通

用好、系统简洁、性能先进、运行可靠、性价比高的特点,可有效降低动力系统制造成本、提高整车运行节油指标、降低运营维护费用,延长动力池使用寿命,在混合动力公交车领域具有推广应用价值。

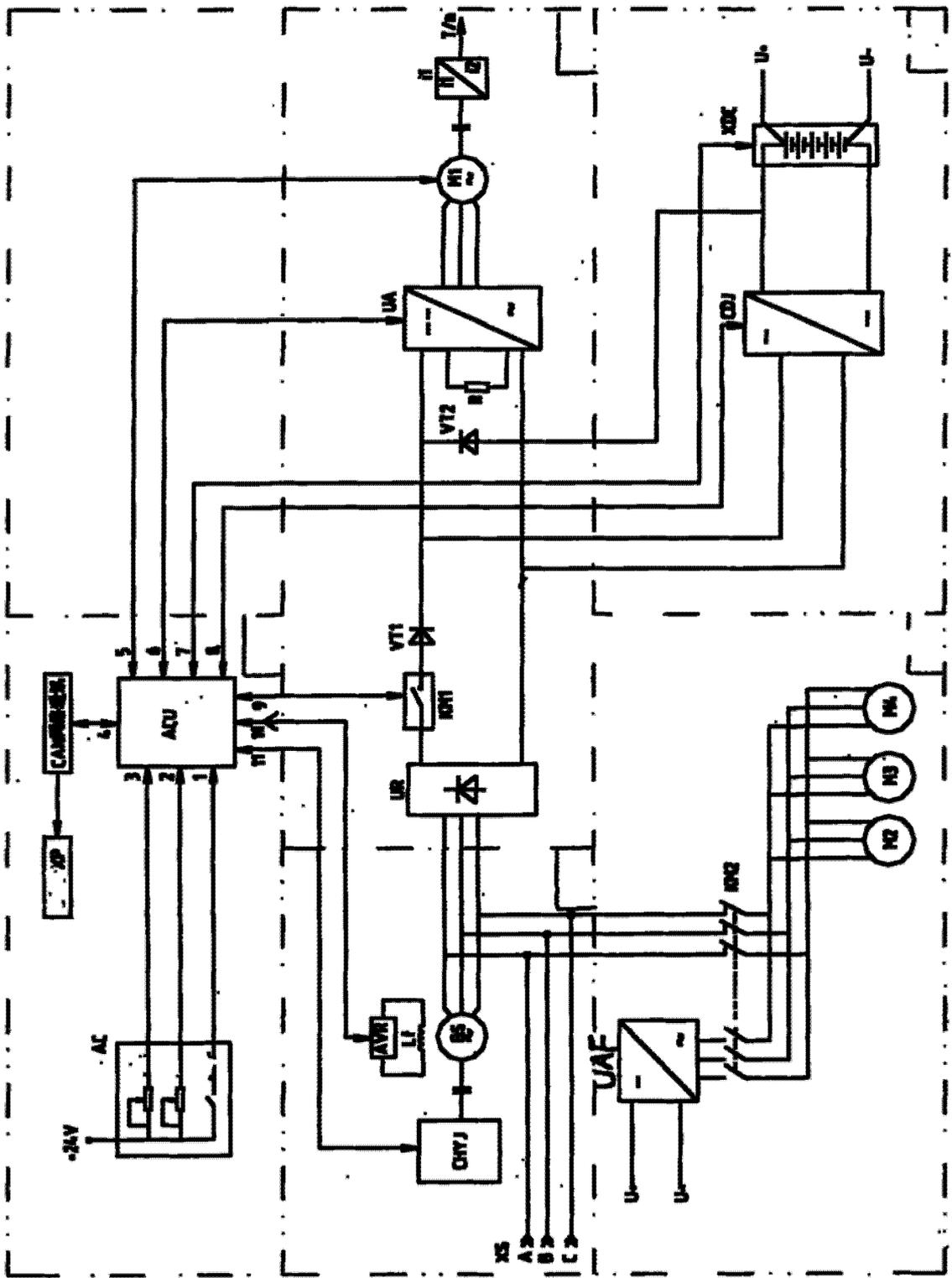


图 1