(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212737779 U
(45)授权公告日 2021.03.19

(21)申请号 201921910558.8
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利
(22)申请日 2019.11.07
(66)本国优先权数据
201821835862.6 2018.11.08 CN
201811325458.9 2018.11.08 CN
(73)专利权人 凌飞
地址 547500 广西壮族自治区河池市巴马瑶族自治县巴马镇新兴街136号
(72)发明人 凌飞
(74)专利代理机构 昆明知道专利事务所(特殊普通合伙企业) 53116
代理人 姜开侠 姜开远
(51)Int.Cl.
B60L 50/62(2019.01)
B60L 58/12(2019.01)

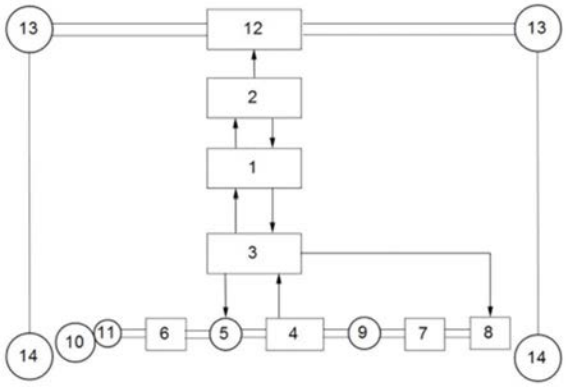
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电动汽车供电系统及增程电动汽车

(57)摘要

本实用新型公开了一种电动汽车供电系统及增程电动汽车。其供电系统电池组包括多个并联电池包，车载控制器监测电池包电压并控制与汽车直流总线的接通与断开，智能控制器判断车辆运行状态并控制变速离合器接通或断开和直流电动机启动或停止，增速器Ⅰ低速轴与电动汽车轮轴连接且高速轴与变速离合器输入端连接，变速离合器输出端与增程发电机转子轴连接，直流电动机输出轴通过增速器Ⅱ与储能飞轮连接，储能飞轮与增程发电机转子轴连接。所述控制方法包括电池组及车辆运动监控、发电控制步骤。所述电动汽车包括电动汽车供电系统。智能控制器控制两套发电驱动系统对电池组电池包的充放电进行均衡管理，有效增加续航里程，提高纯电动车的使用效能。



CN 212737779 U

1.一种电动汽车供电系统,包括电池组(1)、车载控制器(2)、智能控制器(3)、增程发电机(4)、变速离合器(5)、增速器Ⅰ(6)、增速器Ⅱ(7)、直流电动机(8)、储能飞轮(9),其特征在于所述电池组(1)包括多个并联的电池包,所述车载控制器(2)用于监测电池组(1)各电池包的电压并控制各电池包与电动汽车高压直流总线的接通与断开,所述智能控制器(3)与汽车的车速传感器和车载控制器(2)信号连接用于根据车速和车轮驱动电机的电流判断车辆运行状态,所述智能控制器(3)还用于控制变速离合器(5)的接通或断开和直流电动机(8)的启动或停止来变更增程发电机(4)的动力源,所述增速器Ⅰ(6)的低速轴与电动汽车的轮轴连接且另一端的高速轴与变速离合器(5)的输入端连接,所述变速离合器(5)的输出端与增程发电机(4)的转子轴连接,所述直流电动机(8)的输出轴通过增速器Ⅱ(7)与储能飞轮(9)连接,所述储能飞轮(9)与增程发电机(4)的转子轴连接。

2.根据权利要求1所述电动汽车供电系统,其特征在于还包括多个控制开关,所述智能控制器(3)通过控制开关分别与变速离合器(5)和直流电动机(8)连接以控制增程发电机(4)的动力源,所述电池组(1)的各电池包与电动汽车高压直流总线间设置有与车载控制器(2)连接的第一控制开关,所述智能控制器(3)连接的第二控制开关连通增程发电机(4)与电动汽车高压直流总线。

3.根据权利要求2所述电动汽车供电系统,其特征在于所述车载控制器(2)用于控制第一控制开关将电压最高的电池包与高压直流总线接通进入供电模式,和/或将电压最低的电池包经高压直流总线与直流电动机(8)进入充电模式。

4.根据权利要求2所述电动汽车供电系统,其特征在于所述智能控制器(3)用于获取车速、刹车状态及车轮驱动电机的电流并与预设阈值比较判断以控制第三控制开关使变速离合器(5)分离或接合,以及控制第四控制开关使直流电动机(8)的启动或停止。

5.根据权利要求1至4中任意一项所述电动汽车供电系统,其特征在于所述增速器Ⅰ(6)的低速轴与电动汽车的轮轴之间设置有相互啮合的大齿轮(10)及小齿轮(11),所述大齿轮(10)与轮轴同轴连接,所述小齿轮(11)与增速器Ⅰ(6)的低速轴同轴连接。

6.根据权利要求5所述电动汽车供电系统,其特征在于所述储能飞轮(9)与增程发电机(4)的转子轴之间设置有加速齿轮,所述加速齿轮与储能飞轮(9)外缘的内齿圈或外齿圈啮合,所述加速齿轮与增程发电机(4)的转子轴同轴连接。

7.一种增程电动汽车,其特征在于包括权利要求1至6中任意一项所述电动汽车供电系统。

一种电动汽车供电系统及增程电动汽车

技术领域

[0001] 本实用新型属于电动汽车技术领域，具体涉及一种能够实时监控各电池包的工作状态，即时为相应的电池包补给电能，从而有效增加车辆续航里程的电动汽车供电系统及增程电动汽车。

背景技术

[0002] 随着人类社会进入工业化时代，燃油汽车成为人们日常生活的基本消费品，而且汽车保有量日益增长。然而，燃油汽车带来的环境问题越来越严重，排放的二氧化碳导致温室效应，全球气候变暖带来的自然灾害频发，对人类生产、生活造成的极大的影响。同时，过度的矿物能源消耗更给人类社会带来了极大的困扰。温室效应带来的气候变化受到全球各国的重视，发出了全球倡议并签署了政府间多边合作协议，共同应对气候变化问题。我国是个负责任的大国，积极响应倡议并付诸实际行动。多年来加大绿色能源的开发利用，大力发展电动汽车。各国政府也积极行动，通过推行新能源车，尤其纯电动车以促进全球汽车工业产业结构升级，以及动力系统电动化战略转型，通过政策驱动，组织保障体系建设，多层次促进电动汽车社会基础产业结构的形成，助推可持续的电动汽车发展战略。

[0003] 电动汽车特别是纯电动汽车虽然具有节能、环保、零排放的优点，但由于现有技术动力电池的储能容量有限，导致其续航里程较短，加之需要固定充电桩补给电能，而且所需充电时间漫长。在充电设施不健全，电池性能取得实质性改进之前，基于现有技术动力电池的性能，在普及应用上尚难以与燃油汽车相匹敌。所以，目前电动汽车的续航能力是阻碍电动汽车推广使用的一个重要因素。基于此，现有技术中也有在电动汽车中增加由高效率、低排放的发动机与发电机集成的发电机组——增程器，以期能够快速给动力电池补充电能，解决纯电动汽车续驶里程短的问题。但是，目前增程器配套使用的发电机，普遍存在着输出功率小，发电效率低，不能满足用户使用要求。而且通过消耗能量的(燃油)发动机来给动力电池充电，也会造成发动机排放的二次污染问题，背离了电动汽车环保、节能的初衷。此外，国内较多纯电动汽车都设置有刹车反馈电能补充给电池的能量二次回收利用系统，但刹车时间相对整个行驶过程相对较短，为电池包补充的电能有限。另外，现有技术中电动汽车使用的动力系统大都采用单一电池包或多个电池包串联应用方式，则要求各电池包之间需保持充电状态和电池特性的“高度均衡”，这样就使得新旧电池、不同容量的电池或不同特性的电池包无法一起使用；而且一旦某个电池芯或电池包失效即会导致整个电池系统的失效。不仅大大提高了电池系统的生产和筛选成本，而且旧电池的二次使用难度也很大。因此，如何有效利用车辆运动中的能量为电池包实时补给电能，二次增能系统的开发与应用是解决电动车续航里程的关键措施和有效方法。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种具体涉及一种能够实时监控各电池包的工作状态，即时为相应的电池包补给电能，从而有效增加车辆续航里程的电动汽车供电系统；

[0005] 本实用新型另一目的在于提供一种增程电动汽车。

[0006] 本实用新型第一目的是这样实现的，所述的电动汽车供电系统包括电池组、车载控制器、智能控制器、增程发电机、变速离合器、增速器Ⅰ、增速器Ⅱ、直流电动机、储能飞轮，所述电池组包括多个并联的电池包，所述车载控制器用于监测电池组各电池包的电压并控制各电池包与电动汽车高压直流总线的接通与断开，所述智能控制器与汽车的车速传感器和车载控制器信号连接用于根据车速和车轮驱动电机的电流判断车辆运行状态，所述智能控制器还用于控制变速离合器的接通或断开和直流电动机的启动或停止来变更增程发电机的动力源，所述增速器Ⅰ的低速轴与电动汽车的轮轴连接且另一端的高速轴与变速离合器的输入端连接，所述变速离合器的输出端与增程发电机的转子轴连接，所述直流电动机的输出轴通过增速器Ⅱ与储能飞轮连接，所述储能飞轮与增程发电机的转子轴连接。

[0007] 本实用新型另一目的是这样实现的，所述的增程电动汽车为包括本实用新型所述的任意一种电动汽车供电系统的可以有效增加电动汽车续航里程的纯电动汽车。

[0008] 本实用新型基于增速系统，储能飞轮系统的共同参与，形成了高效可持续的电动汽车供电系统，具有以下有益效果：

[0009] 1、本实用新型电池包模块化并联组合电池组，电池包即可独立工作，也可组合运行，集成效果好，安全可靠且维护简便；电池组在车上可灵活布置，简化了整车的系统设计。车载控制器检测各电池包的电压并根据各电池包的电量变化，优先控制电压较高的电池包输出驱动汽车，而优先控制电压最低的电池包进行充电，从而实现各电池包之间保持充电状态和电池特性的均衡，而且单一电池包故障不影响电动汽车运行，电池包更换简单，且允许新旧电池包以及不同材料不同容量的电池包并联使用。

[0010] 2、本实用新型设置智能控制器，控制两套发电驱动系统对电池组电池包的充放电进行均衡管理。可根据车速传感器和车载控制器信号判断车辆运行状态，然后自动控制直流电动机或变速离合器的启用和停止，即通过切换从电动汽车的轮轴获取机械能或直流电动机自电池组获取电能，从而带动增程发电机发电给电池组充电，摒弃了现有技术中的增程器中发动机需要消耗能源的难题，实现电动汽车在下坡、刹车乃至怠速状态都能无外耗或低能耗的给电池包充电，从而有效增加续航里程，提高纯电动车的使用效能。

[0011] 3、本实用新型设置增程发电机，系统通过增速器与电动汽车的轮轴连接或与直流电动机的输出轴连接，实现将电动汽车的轮轴及直流电动机的输出轴转速提升以增加增程发电机转子转速的目的，提高了增程发电机的效率，电池组的充电电压稳定且电流大。

[0012] 4、本实用新型预设速度控制阈值，在车辆怠速且检测到电池包电压低于预设阈值时，通过车载控制器及智能控制器的配合，通过控制变速离合器分离，以电压较高的电池包启动直流电动机运行，经过增速器Ⅱ提速带动储能飞轮转动增程直流发电机发电，从而输出适于负载的电流与电压给电压最低的电池包充电，从而实现各电池包之间充电状态和电池特性的均衡，有效延长电池组的使用寿命。而且可实现新旧电池包、不同容量的电池包或不同特性电池包的混用，显著较低电池使用成本。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型之增程电动汽车原理结构示意图；

[0014] 图2为本实用新型之电动汽车供电系统的智能控制器逻辑关系图；

[0015] 图中:1~电池组,2~车载控制器,3~智能控制器,4~增程发电机,5~变速离合器,6~增速器Ⅰ,7~增速器Ⅱ,8~直流电动机,9~储能飞轮,10~大齿轮,11~小齿轮,12~驱动电动机,13~车轮Ⅰ,14~车轮Ⅱ。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明,但不以任何方式对本实用新型加以限制,基于本实用新型教导所作的任何变更或改进,均属于本实用新型的保护范围。

[0017] 如图1及图2所示,本实用新型之电动汽车供电系统,包括电池组1、车载控制器2、智能控制器3、增程发电机4、变速离合器5、增速器Ⅰ6、增速器Ⅱ7、直流电动机8、储能飞轮9,所述电池组1包括多个并联的电池包,所述车载控制器2用于监测电池组1各电池包的电压并控制各电池包与电动汽车高压直流总线的接通与断开,所述智能控制器3与汽车的车速传感器和车载控制器2信号连接用于根据车速和车轮驱动电机的电流判断车辆运行状态,所述智能控制器3还用于控制变速离合器5的接通或断开和直流电动机8的启动或停止来变更增程发电机4的动力源,所述增速器Ⅰ6的低速轴与电动汽车的轮轴连接且另一端的高速轴与变速离合器5的输入端连接,所述变速离合器5的输出端与增程发电机4的转子轴连接,所述直流电动机8的输出轴通过增速器Ⅱ7与储能飞轮9连接,所述储能飞轮9与增程发电机4的转子轴连接。

[0018] 本实用新型还包括多个控制开关,所述智能控制器3通过控制开关分别与变速离合器5和直流电动机8连接以控制增程发电机4的动力源,所述电池组1的各电池包与电动汽车高压直流总线间设置有与车载控制器2连接的第一控制开关,所述智能控制器3连接的第二控制开关连通增程发电机4与电动汽车高压直流总线。

[0019] 所述车载控制器2用于控制第一控制开关将电压最高的电池包与高压直流总线接通进入供电模式,和/或将电压最低的电池包经高压直流总线与直流电动机8进入充电模式。

[0020] 所述智能控制器3用于获取车速、刹车状态及车轮驱动电机的电流并与预设阈值比较判断以控制第三控制开关使变速离合器5分离或接合,以及控制第四控制开关使直流电动机8的启动或停止。

[0021] 所述电池组1为固态动力电池组,所述增程发电机4为低转速、低扭矩、低摩阻永磁直流发电机,所述车载控制器2设置有缺相保护、高温保护、过压保护、过流保护、欠压保护、短路保护、反接保护、接地保护、绝缘保护和/或防雷保护电路。

[0022] 所述智能控制器3设置有电压电流监测器及电压电流补偿器,所述电压电流补偿器设置于增程发电机4与电池组1之间,用于增程发电机4在给电池组1中的电池包充电时根据电压电流监测器对充电电压电流的监测值补偿不稳定的电量以保持稳定的充电电压和充电电流。

[0023] 所述增速器Ⅰ6的低速轴与电动汽车的轮轴之间设置有相互啮合的大齿轮10及小齿轮11,所述大齿轮10与轮轴同轴连接,所述小齿轮11与增速器Ⅰ6的低速轴同轴连接。

[0024] 所述储能飞轮9与增程发电机4的转子轴之间设置有加速齿轮,所述加速齿轮与储能飞轮9外缘的内齿圈或外齿圈啮合,所述加速齿轮与增程发电机4的转子轴同轴连接。

[0025] 所述车载控制器2为BMS(Battery ManagementSystem,电池管理系统)。

[0026] 本实用新型的工作原理：

[0027] 本实用新型的电池组采用并联的多个电池包,具有模块化、集成/维护简单、高可靠性的特征,车载控制器检测各电池包的电压并根据各电池包的电量变化,优先控制电压较高的电池包输出驱动汽车,而优先控制电压最低的电池包进行充电,从而实现各电池包之间保持充电状态和电池特性的均衡,使得电池组在电动汽车上布置灵活,简化了整车集成设计;而且单一电池包故障不影响电动汽车运行,电池包更换简单,且允许新旧电池包以及不同材料不同容量的电池包并联使用;通过智能控制器根据车速传感器和车载控制器信号判断车辆运行状态,然后自动控制直流电动机或变速离合器的启用和停止,即通过切换从电动汽车的轮轴获取机械能或直流电动机自电池组获取电能,从而带动增程发电机发电给电池组充电,拚弃了现有技术中的增程器中发动机需要消耗能源的难题,实现电动汽车在下坡、刹车乃至怠速状态都能无外耗或低能耗的给电池包充电,从而能够有效增加电动汽车续航里程,以解决其充电难的效果;增程发电机通过增速器与电动汽车的轮轴连接或与直流电动机的输出轴连接,实现将电动汽车的轮轴及直流电动机的输出轴转速提升以增加增程发电机转子转速的目的,提高了增程发电机的效率,电池组的充电电压稳定且电流大;本实用新型在车辆怠速且检测到电池包电压低于预设阈值时,通过车载控制器及智能控制器的配合,通过控制变速离合器分离,以电压较高的电池包启动直流电动机运行,经过增速器Ⅱ提速带动储能飞轮转动增程直流发电机发电,从而输出适于负载的电流与电压给电压最低的电池包充电,从而实现各电池包之间充电状态和电池特性的均衡,有效延长电池组的使用寿命,而且可实现新旧电池包、不同容量的电池包或不同特性电池包的混用,显著较低电池使用成本。进一步,智能控制器及车载控制器通过对各控制开关的控制,可根据电池及车辆运行状态切换增程发电机的动力源,实现电动汽车在下坡、刹车乃至怠速状态都能无外耗或低能耗的给电池包充电,从而能够有效增加电动汽车续航里程。更进一步,本实用新型智能控制器通过设置补偿器,能在充电线路因刹车而出现高电压反馈电动势以及车速变化导致增程发电机的供电电压和电流变动时,补偿并保持电池组的充电电压和充电电流稳定,又能保证增程发电机不会因刹车而出现高电压反馈电动势脱网,使得电池组的充电过程均衡连续,提高了电池组的寿命。进一步,储能飞轮的内齿圈或外齿圈通过加速齿轮与增程发电机的转子轴同轴连接,能够有效提高增程发电机的转子速度以达到提高发电效率的目的,而且可以获取较大的扭矩来驱动增程发电机旋转,从而能够保证增程发电机运转的平稳,也即充电电压和电流的平稳。因此,本实用新型的电动汽车供电系统能够有效增加电动汽车的续航里程,而且电池组中的电池包可混合使用、成本低、寿命长,电池组在电动汽车上布置灵活。

[0028] 本实用新型的工作过程：

[0029] 如图1和2所示,当电动汽车打开电源开关,车载控制器2检测电池组1中各电池包的电压,然后控制电压最高的电池包与高压直流总线接通给汽车电动机供电,电动汽车的驱动电动机12驱动车辆的车轮I13运转。车轮Ⅱ14上同轴的大齿轮10与增速器I6低速轴同轴的小齿轮11啮合,增速器I6另一端高速轴上的花键套入变速离合器5的左侧套口,变速离合器5的右侧套口套入增程发电机4的花键轴。当电动汽车行驶时,智能控制器3获取汽车的车速传感器和车载控制器2信号以判断车辆处于下坡、刹车、怠速或正常行驶状态。

[0030] 若智能控制器3若判断车辆怠速且车载控制器2监测到有电池包电压低于预设阈值，则控制第三控制开关将离合器5分离并控制第四控制开关使直流电动机8的启动，直流电动机8带动增速器Ⅱ7提速后经由传输轴驱动储能飞轮9旋转，储能飞轮9作功将转速、扭矩通过传送轴送入增程发电机4发电，增程发电机4发电并通过智能控制器3的缓冲器及控制开关接通高压直流总线，车载控制器2控制电压最低的电池包与高压直流总线接通进行充电；若判断车辆下坡或刹车，则控制第三控制开关将离合器5接合并控制第四控制开关使直流电动机8关闭以电动汽车车轮Ⅱ14上的大齿轮10带动小齿轮11旋转，小齿轮11上的轴将速度经过增速器I6提速，智能控制器3控制变速离合器5接合，将增速器I6提速后的转速传入增程发电机4，增程发电机4发电并通过智能控制器3的缓冲器及控制开关接通高压直流总线，车载控制器2控制电压最低的电池包与高压直流总线接通进行充电；若判断车辆正常行驶，则控制第三控制开关将离合器5分离并控制第四控制开关使直流电动机8关闭，增程发电机4停止运行避免造成电能损耗。

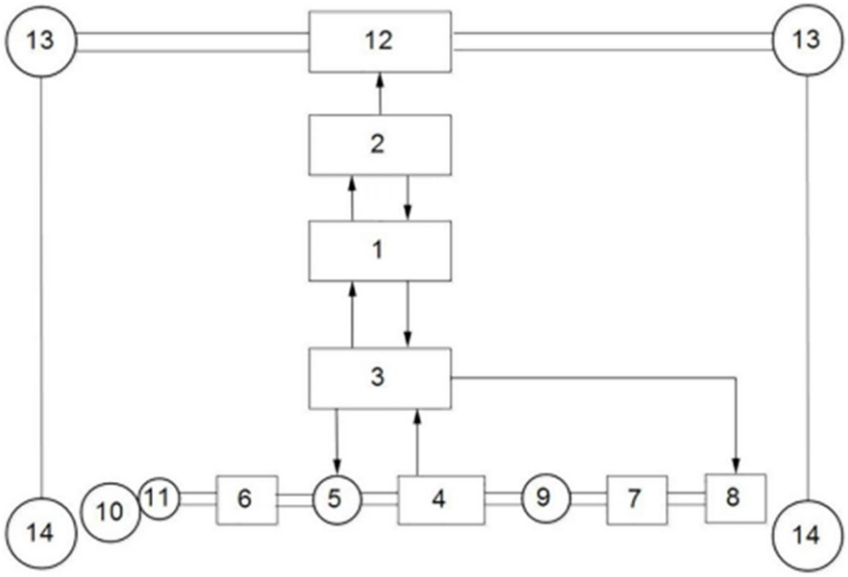

13
12
13
2
1
3
14
10
11
6
5
4
9
7
8
14

图1

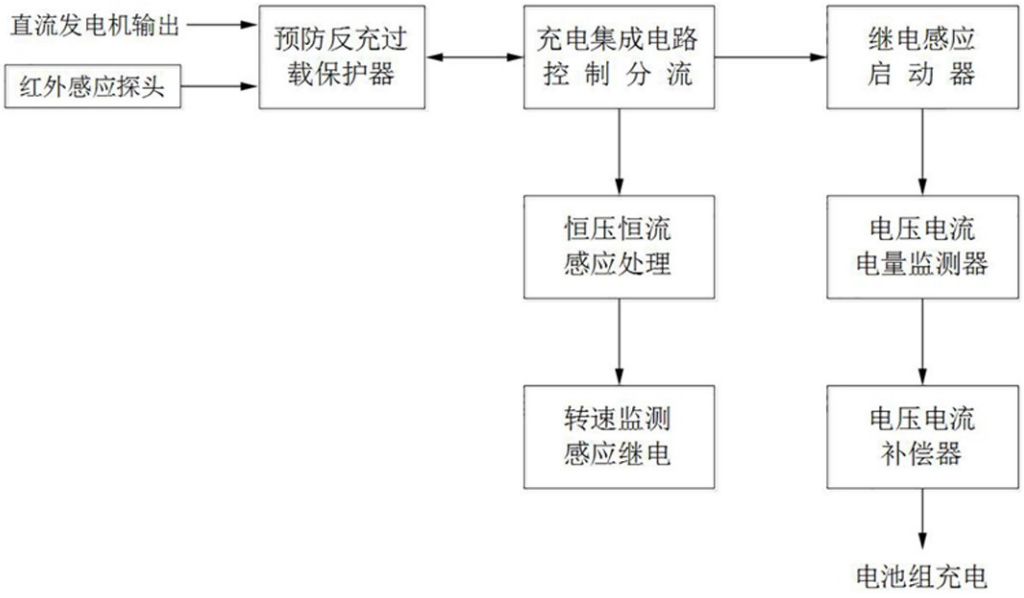

直流发电机输出
红外感应探头
预防反充过载保护器
充电集成电路控制分流
继电感应启动器
恒压恒流感应处理
电压电流电量监测器
转速监测感应继电
电压电流补偿器
电池组充电

图2