(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 209111947 U
(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201821589977.1

(22)申请日 2018.09.28

(73)专利权人 德威(苏州)新能源有限公司
地址 215000 江苏省苏州市工业园区金海路42号5幢

(72)发明人 曹宇宁 缪爱军 王明仁

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有限公司 32103
代理人 范晴

(51)Int.Cl.
B60L 15/20(2006.01)
B60K 1/02(2006.01)

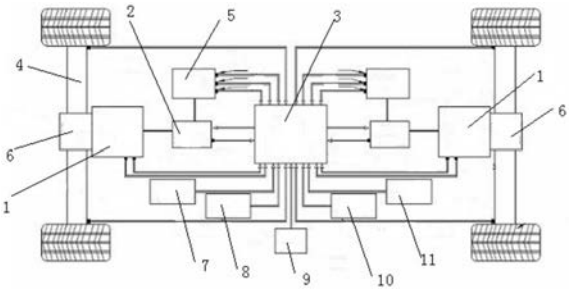
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构;电动机通过电机变频控制器与扭矩控制器相连;电动汽车的前轴和后轴分别与扭矩控制器连接,紧急刹车警示系统分别与电机变频控制器、扭矩控制器连接;在扭矩控制器上还连接有多个汽车控制传感器;在主传动轴上还设置了紧急刹车警示系统;制动盘设置于车轮的转轴处;制动泵连接储液罐和制动钳;制动控制器通过电信号控制制动泵提供制动钳收紧是制动盘的驱动力;在制动踏板处还设有用于检测踏板是否卡死的限位传感器;限位传感器并通过电信号连接制动控制器;在前侧的车轮轴上并设置有转向控制组件;横向拉杆通过万向连接单元来推拉车轮实现转向;液压控制单元还通过电信号连接至扭矩控制器上。



CN 209111947 U

1.一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构,其特征在于:至少一根主传动轴通过变速器或差速器连接至对应电动机;所述电动机通过电机变频控制器与扭矩控制器相连;电动汽车的车轮轴分别与扭矩控制器连接,紧急刹车警示系统分别与电机变频控制器、扭矩控制器连接;在扭矩控制器上还连接有多个汽车控制传感器;在主传动轴上还设置了紧急刹车警示系统;所述紧急刹车警示系统包括:制动泵、储液罐、助力器、制动踏板、制动控制器以及设置于车轮上的制动盘;所述制动盘设置于车轮的转轴处;所述制动泵连接储液罐和制动钳;所述制动控制器通过电信号控制制动泵提供制动钳收紧是制动盘的驱动力;在所述制动踏板处还设有用于检测踏板是否卡死的限位传感器;所述限位传感器并通过电信号连接所述制动控制器;在前侧的车轮轴上并设置有转向控制组件;所述转向控制组件包括万向连接单元、横向拉杆、液压控制单元、方向盘;横向拉杆通过万向连接单元来推拉车轮实现转向;所述液压控制单元配合齿轮齿条传动实现转向力供给;所述方向盘通过转向组件控制液压控制单元进行液压油调节;所述液压控制单元还通过电信号连接至扭矩控制器上。

2.根据权利要求1所述的一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构,其特征在于:电动汽车的后轴通过第一变速器连接到第一电动机,第一电动机通过第一电机变频控制器与扭矩控制器连接,电动汽车的前轴通过第二变速器连接到第二电动机,第二电动机通过第二电机变频控制器与扭矩控制器连接。

3.根据权利要求1所述的一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构,其特征在于:所述扭矩控制器包括车辆扭矩命令模块、第一电机扭矩控制模块、第二电机扭矩控制模块、最佳扭矩分配模块、牵引控制命令模块、车身稳定控制模块。

4.根据权利要求1所述的一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构,其特征在于:所述汽车控制传感器包括齿轮选择传感器、油门传感器、转向传感器、刹车传感器、驾驶模式传感器。

一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构

背景技术

[0002] 在过去十年中，设计和建造节能、低排放车辆的趋势急剧增加，这一趋势是由对环境的关切以及燃料成本的增加驱动的，在这一趋势的最前沿是混合动力汽车的发展，这是一种结合相对高效的内燃机和电动马达的混合动力汽车。

[0003] 目前，大多数普通混合动力车采用的是平行驱动系统，尽管不同的汽车制造商之间的并行驱动系统的实现可能会有很大的差别；扭矩转速控制器将电动机与变频控制器之间的功率进行计算调配，即变频控制器功率分流设计以根据车辆在不同行驶阶段需要最大化效率为目的，在车辆行驶不需要动力情况下，电动机也称为发电机，通过变频控制器后产生的电能将其能力回收储存蓄电池中，用于再次提供电力以驱动电动机。

发明内容

[0004] 本实用新型目的是：提供一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构，其解决了电动汽车在正常行驶及制动情况下的车轮控制问题，

[0005] 本实用新型的技术方案是：一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构，至少一根主传动轴通过变速器或差速器连接至对应电动机；所述电动机通过电机变频控制器与扭矩控制器相连；电动汽车的车轮轴分别与扭矩控制器连接，紧急刹车警示系统分别与电机变频控制器、扭矩控制器连接；在扭矩控制器上还连接有多个汽车控制传感器；在主传动轴上还设置了紧急刹车警示系统；所述紧急刹车警示系统包括：制动泵、储液罐、助力器、制动踏板、制动控制器以及设置于车轮上的制动盘；所述制动盘设置于车轮的转轴处；所述制动泵连接储液罐和制动钳；所述制动控制器通过电信号控制制动泵提供制动钳收紧是制动盘的驱动力；在所述制动踏板处还设有用于检测踏板是否卡死的限位传感器；所述限位传感器并通过电信号连接所述制动控制器；在前侧的车轮轴上并设置有转向控制组件；所述转向控制组件包括万向连接单元、横向拉杆、液压控制单元、方向盘；横向拉杆通过万向连接单元来推拉车轮实现转向；所述液压控制单元配合齿轮齿条传动实现转向力供给；所述方向盘通过转向组件控制液压控制单元进行液压油调节；所述液压控制单元还通过电信号连接至扭矩控制器上。

[0006] 优选的是，电动汽车的后轴通过第一变速器连接到第一电动机，第一电动机通过第一电机变频控制器与扭矩控制器连接，电动汽车的前轴通过第二变速器连接到第二电动机，第二电动机通过第二电机变频控制器与扭矩控制器连接。

[0007] 优选的是，所述扭矩控制器包括车辆扭矩命令模块、第一电机扭矩控制模块、第二电机扭矩控制模块、最佳扭矩分配模块、牵引控制命令模块、车身稳定控制模块。

[0008] 优选的是，所述汽车控制传感器包括齿轮选择传感器、油门传感器、转向传感器、刹车传感器、驾驶模式传感器。

[0009] 本实用新型的优点是：

[0010] 1.其车轮控制更加稳定。

[0011] 2.通过双电机实现智能四驱控制，当汽车行驶不同阶段时，其中一台电动机效率相对较低时，另一台电动机发挥其本质特性，补偿其中一台电机性能的不同，将动力、能耗及能量回收发挥到最优化值，具有可靠性能高、定位精确、结构合理、效率高、性能好、节能环保等优点，同时在车辆控制的应用及普及上有着广泛的市场前景。

附图说明

[0012] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述：

[0013] 图1是一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构的基本元件和每个电动机/功率控制模块耦合到单独的ESS的示意图；

[0014] 图2是扭矩控制器的主要部件连接示意图；

[0015] 其中：1、电动机；2、电机变频控制器；3、扭矩控制器；4、车轮轴；5、紧急刹车警示系统；6、变速器；7、车辆扭矩命令模块；8、第一电机扭矩控制模块；9、第二电机扭矩控制模块；10、最佳扭矩分配模块；11、引控制命令模块。401、扭矩命令生成单元；403、第一电机扭矩控制单元；405、第二电机扭矩控制单元；407、最佳转矩分配单元；409、牵引控制命令生成单元。

具体实施方式

[0016] 实施例：

[0017] 一种双电机组合式电动汽车全轮控制结构，至少一根主传动轴通过变速器6 或差速器连接至对应电动机1。电动机1通过电机变频控制器2与扭矩控制器3相连，电动汽车的车轮轴4分别与扭矩控制器3连接。紧急刹车警示系统分别与电机变频控制器2、扭矩控制器连接3，在扭矩控制器3上还连接有多个汽车控制传感器。

[0018] 扭矩控制器3包括车辆扭矩命令模块7、第一电机扭矩控制模块8、第二电机扭矩控制模块9、最佳扭矩分配模块10、牵引控制命令模块11、车身稳定控制模块，每个模块中均设立独立的对应单元用于数据的单独追踪。

[0019] 在前侧的车轮轴上还设置了紧急刹车警示系统，紧急刹车警示系统5包括：制动泵、储液罐、助力器、制动踏板、制动控制器以及设置于车轮上的制动盘。制动盘设置于车轮的转轴处，制动泵连接储液罐和制动钳，制动控制器通过电信号控制制动泵提供制动钳收紧是制动盘的驱动力。在制动踏板处还设有用于检测踏板是否卡死的限位传感器，限位传感器并通过电信号连接制动控制器，一旦制动踏板发生卡死，限位传感器可以及时获得信号，并将制动命令发至制动控制器，从而为制动盘提供动力。

[0020] 在前侧的车轮轴上并设置有转向控制组件，转向控制组件包括万向连接单元、横向拉杆、液压控制单元、方向盘；横向拉杆通过万向连接单元来推拉车轮实现转向。液压控制单元配合齿轮齿条传动实现转向力供给，方向盘通过转向组件控制液压控制单元进行液压油调节，液压控制单元还通过电信号连接至扭矩控制器上。

[0021] 本电动汽车全轮控制结构还涉及到了一种双电机组合的智能高效安全的电动汽车全轮控制方法，包括以下步骤：

[0022] (1)电动汽车的后轴通过第一变速器/差动组件连接到第一电动机，第一电动机通过第一电机变频控制器与扭矩控制器连接，电动汽车的前轴通过第二变速器/差动组件连接到第二电动机，第二电动机通过第二电机变频控制器与扭矩控制器连接，电动汽车的前轴和后轴分别与扭矩控制器连接，第一紧急刹车警示系统分别与第一电机变频控制器、扭矩控制器连接，第二紧急刹车警示系统分别与第二电机变频控制器、扭矩控制器连接，多个汽车控制传感器与扭矩控制器连接；

[0023] (2)计算车辆的最佳扭矩：

[0024] ①根据扭矩控制器的数据读出总的转矩、车速、第一电机的最大转矩和第二电机最大的转矩；

[0025] ②根据第一电机的临时转矩、第二电机的临时转矩分别计算第一电机磁链值和第二电机磁链值；

[0026] ③如果第一电机的临时转矩小于第一电机的最大转矩，第一电机的转矩输出为第一电机的临时转矩，如果第一电机的临时转矩大于第一电机的最大转矩，第一电机的转矩输出为第一电机的最大转矩，第一电机的磁通为第一电机转矩输出所对应的磁链值；如果第二电机的临时转矩小于第二电机的最大转矩，第二电机的转矩输出为第二电机的临时转矩，如果第二电机的临时转矩大于第二电机的最大转矩，第二电机的转矩输出为第二电机的最大转矩，第二电机的磁通为第二电机转矩输出所对应的磁链值；

[0027] (3)根据车辆的最佳扭矩计算第一电机、第二电机各自的输出扭矩：

[0028] ①在车速测量环路中，测出车辆车速最小值和最大值；在总扭矩测量环路中，测出车辆的总扭矩的最小值和最大值；

[0029] ②第一电机扭矩测量环路中，测出第一电机扭矩的最小值和最大值；对于给定的第一电机扭矩，得到第一电机磁通的最小值和最大值；对于给定的第一电机扭矩和磁通，得到第一电机的输入功率；根据第一电机的最佳流量，计算出第一电机的最小输入功率；

[0030] ③根据总扭矩和第一电机扭矩，计算第二电机扭矩的最小值和最大值；进而求得第二电机磁通的最小值和最大值；对于给定的第二电机扭矩和磁通，得到第二电机的输入功率；根据第二电机的最佳流量，计算出第二电机的最小输入功率；

[0031] ④根据第一电机的最小输入功率、第二电机的最小输入功率计算车辆总的最小输入功率；

[0032] ⑤对应车辆总的最小输入功率得到电流、车速、第一电机扭矩、第二电机扭矩、最优的第一电机的最佳流量和最优的第二电机的最佳流量。

[0033] 扭矩控制器包括车辆扭矩命令模块、第一电机扭矩控制模块、第二电机扭矩控制模块、最佳扭矩分配模块、牵引控制命令模块、车身稳定控制模块。

[0034] 汽车控制传感器包括齿轮选择传感器、油门传感器、转向传感器、刹车传感器、驾驶模式传感器。

[0035] 图1示出了与本方案的基本元件，如图1所示，每个轴耦合到独立的动力源，后轴通过第一变速器/差动组件连接到电动机，前轴通过第二变速器/差动组件连接到电动机，本发明不限于传输的特定类型/配置或微分的特定类型/配置，虽然首选单速率传输，但是任一或两个传输都可以使用多速率传输，与本发明使用的差速器可以配置为开、锁或限滑，但最好使用开放或限滑差速器。

[0036] 两个马达中的一个是SRM开关磁阻驱动马达马达，而第二马达则是三相感应马达，但是本发明不局限于第一马达和第二马达的次序，也不局限于前驱和后驱的定义于哪一款电机，本发明的目的是按照纯电动车驾驶的要求和路况，最大限度地发挥该两种电机输出的特点，确保增强电动车的性能和驾驶乐趣，此外，马达被设计成在宽的速度范围内具有相对平坦的转矩曲线，因此能够在高速情况下增大马达的输出，特别是在初级电动机103的转矩下降的范围内。

[0037] 图1和2中所示的基本配置提供了优于单个驱动器EV的许多优点，首先，双电机配置提供了优越的牵引力控制，因为功率耦合到两轴，因此提供功率至少一个车轮每轴，如果一个或两个差速器利用有限的滑移或锁紧结构，从而将功率耦合到剩余的车轮或车轮，那么就可以实现额外的牵引力控制；第二，通过将每一个轴连接到一个独立的动力源，车辆牵引力和稳定性因此可以得到极大的改善，因为根据前轮的具体情况可以改变前轮的扭矩，例如，在转弯时，逐渐增加前轮相对于后轮的扭矩是有利的，同样，在结冰的路面条件下，增加前轮的扭矩也是可取的；第三，利用双电机配置，再生制动可用于两套车轮，从而提供了增强的制动以及改进电池充电能力；第四，假设有一个相对平直的转矩曲线的第一马达，除了在所有速度下提供额外的功率，第二马达介入提供了大大提高了性能，因为在高速时，第一电机可能开始失去扭矩。

[0038] 第一电机扭矩限制单元403的输入是来自第一电动机温度传感器、第一电动机速度传感器和功率控制模块温度传感器的数据，第二扭矩限制器单元405的输入是来自第二电机温度传感器的数据、第二电机速度传感器和第二功率控制模块温度传感器的数据，假设单个ESS配置，如图2所示，对两个单元第一电机扭矩限制单元403和第二扭矩限制器单元405输入的ESS数据分别来自传感器的ESS温度数据以及传感器和的ESS电压和当前数据，如果传动系统使用单独的ESS系统，然后访问数据输入单元403，从传感器和数据输入单元405。

[0039] 通过结合车辆速度计算，由扭矩命令生成单元401计算的组合传动系所需的总转矩，由模块第一扭矩限制器单元403和第二扭矩限制器单元405分别计算的第一和第二电动机的最大可用转矩，被输入到最佳转矩分配单元407，最佳转矩分配单元407单元计算出最优化两驱动列车之间的扭矩分配，不考虑车轮打滑的情况下，从而为最优第一电机转矩要求和最佳的第二电动机转矩的要求分配所需的组合扭矩，实现各电机的最大扭矩范围内最大运行效率分配扭力。

[0040] 扭矩控制器使用多个处理频率，具体频率取决于所述单元的功能，例如，可以使用双频的方法，在其中使用相对较低的频率以优化基于一般操作条件的两个驱动系统的性能，而第二个更高的频率被应用以快速响应快速发展的瞬态条件，例如，车轮打滑，在该优选方法中，将低频循环应用于扭矩命令生成单元401、转矩限制单元、最佳转矩分割单元407和各种温度、电压、电流和速度传感器，优选地，低频被选择在100赫兹到2 千赫的范围内，更优选在500赫兹到1.5千赫的范围内，并且更优选地设置在大约1千赫，高频循环应用于牵引和稳定控制单元411、控制模块和车轮滑移传感器，并且优选为低频率的大约10至30倍的频率，更优选地是在大约20千赫的频率下，由于牵引控制命令生成单元409监视车轮打滑并产生每个轴的滑动误差，最好在高周波频率下运行。

[0041] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效，而非用于限制本实用新

型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型的所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

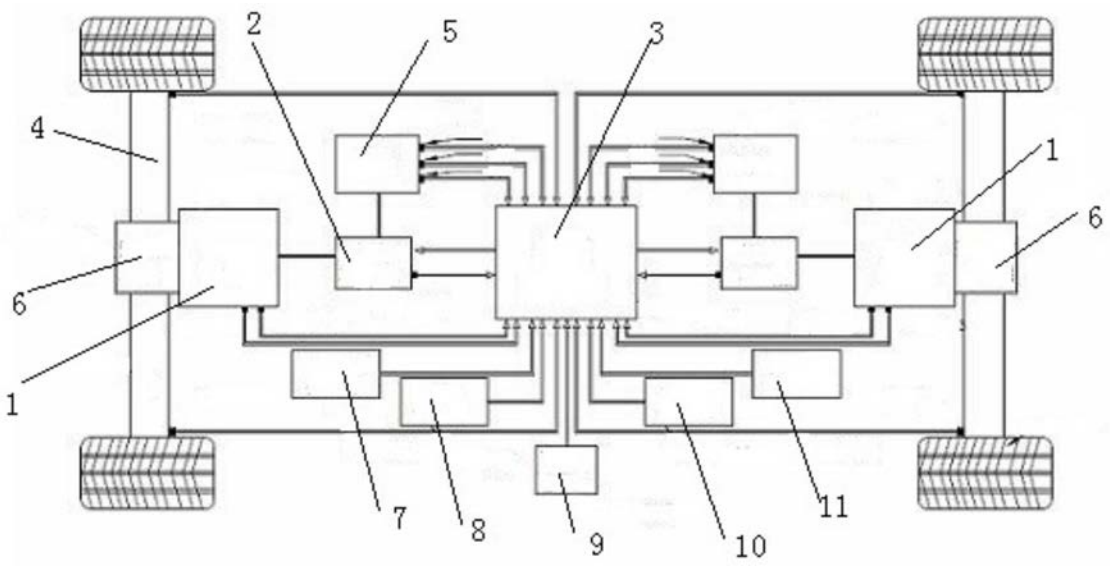


图1

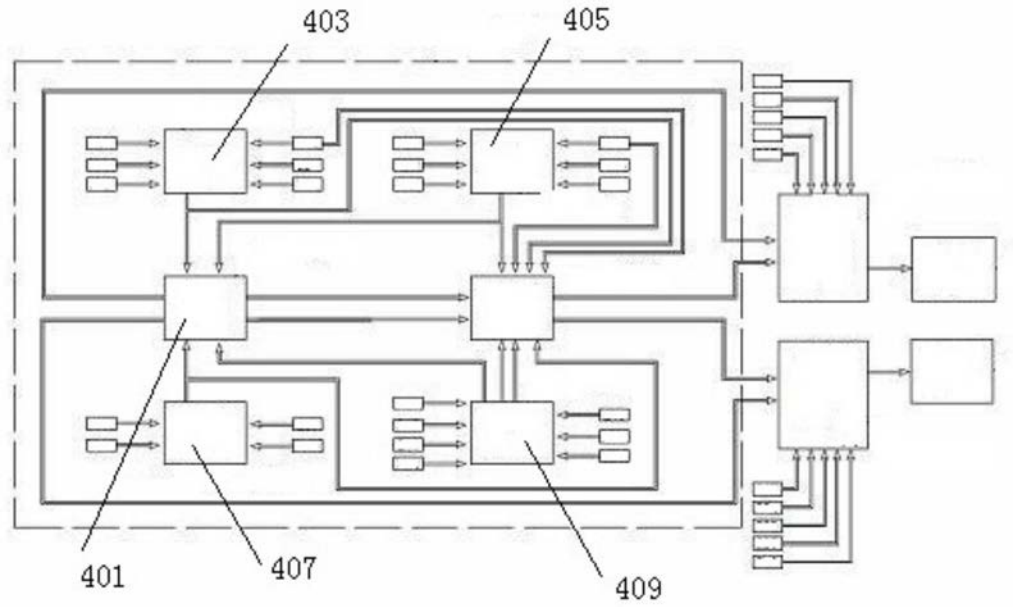


图2