



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105599638 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201610003232.1

(56)对比文件

(22)申请日 2016.01.04

CN 104760517 A, 2015.07.08,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 104590267 A, 2015.05.06,

申请公布号 CN 105599638 A

US 2004/0043862 A1, 2004.03.04,

(43)申请公布日 2016.05.25

CN 101565003 A, 2009.10.28,

(73)专利权人 武汉理工大学

EP 0311355 A2, 1989.04.12,

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

审查员 高现

(72)发明人 杨胜兵 刘毅辉 薛冰

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 王守仁

(51)Int.Cl.

B60L 15/28(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

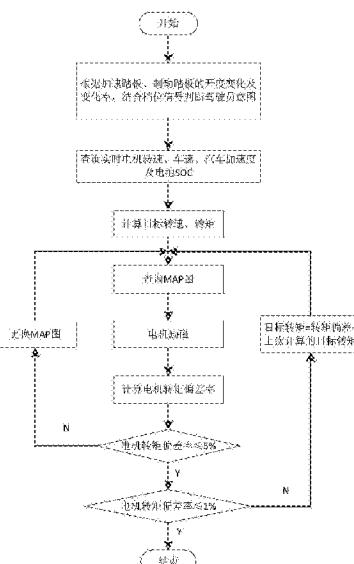
B60R 16/023(2006.01)

(54)发明名称

针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法，具体是：预先在电机控制器中储存多幅电机不同磁衰退状态下的电机MAP图，并根据电机转矩偏差率大小分层次对电机转矩进行控制。本发明考虑到了电动汽车电机磁衰退导致的电机MAP图偏移，提高了电机后期响应速度及效率，增加了电动汽车续航里程。



1. 一种针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法,其特征是预先在电机控制器中储存多幅电机不同磁衰退状态下的电机MAP图,并根据电机转矩偏差率大小分层次对电机转矩进行控制;

该转矩控制方法按照以下步骤实施:

S1. 加速踏板位置传感器和制动踏板位置传感器分别采集加速踏板和制动踏板的位置信息及变化率信息,并将该信息通过CAN总线传至整车控制器,整车控制器结合档位信号判断驾驶员意图;

S2. 整车控制器通过CAN总线采集实时电机转速、车速、汽车加速度信号及电池SOC信息,判断整车运行工况,结合上一步判定的驾驶员意图选择合适的控制策略,计算电机目标转速、转矩,并将计算结果通过CAN总线发送至电机控制器;

S3. 电机控制器查询最近一次采用的电机MAP图,根据目标转速、转矩确定电机最高效率点,并将该点对应的电流值输出给电机,给电机励磁;

S4. 整车控制器计算电机转矩偏差率,若电机转矩偏差率>5%,则更换相应MAP图后再次查询,以获得电机最高效率点;

S5. 若1%<电机转矩偏差率≤5%,则将转矩偏差与上次计算的目标转矩叠加后再次查询MAP图,所述目标转矩=转矩偏差+上次计算得到的目标转矩,然后给电机励磁,直至转矩偏差率≤1%,控制结束。

2. 根据权利要求1所述的转矩控制方法,其特征在于整车控制器通过采集的实时电机转速、车速及汽车加速度计算电机实际转矩,根据下述公式计算电机转矩偏差率,于此反应电机磁衰退状态,

电机转矩偏差率=(目标转矩-实际转矩)/目标转矩*100%。

3. 根据权利要求1所述的转矩控制方法,其特征在于所述的整车控制器,主要由以电信号相连的微处理器模块、信号处理模块、CAN总线收发模块、SCI通讯模块、驱动模块及电源模块组成。

4. 根据权利要求3所述的转矩控制方法,其特征在于所述的微处理器模块由主MCU和辅助MCU组成,其中:主MCU采用MC9S12DP256芯片,负责数据的处理及控制输出;辅助MCU采用MC9S12XEP100芯片,用于保证主MCU出现故障时车辆的基本行驶功能。

5. 根据权利要求3所述的转矩控制方法,其特征在于所述的信号处理模块包括模拟量处理模块和数字量处理模块,用于输入输出信号的调理。

6. 根据权利要求3所述的转矩控制方法,其特征在于所述的CAN总线收发模块采用TJA1040收发器芯片,用于整车控制器与CAN总线的通讯。

7. 根据权利要求3所述的转矩控制方法,其特征在于所述的SCI通讯模块采用MAX232ESE芯片,用于实现MCU信号与符合RS232通信标准的信号的转换。

8. 根据权利要求3所述的转矩控制方法,其特征在于所述的驱动模块采用TLE6220GP智能四核低边开关芯片,用于实现对继电器的控制。

9. 根据权利要求1所述的转矩控制方法,其特征是在所述的电机控制器中储存有电机磁衰退率分别为0、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%的电机效率MAP图。

针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别是涉及一种针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法。

背景技术

[0002] 电动汽车由于节能环保而备受人们关注,政府也采取了一系列积极措施鼓励电动汽车发展。作为电动汽车三大核心部件之一的电机对保障电动汽车的正常行驶尤为重要。与电机传统应用场合不同,电动汽车电机长期处于高温、振动环境,运行状态极不规律,易引起电机发生不可逆磁衰退,进而导致电机实际MAP图偏移。如果仍按照原始MAP图对电机进行控制,会导致电机响应速度变慢、加速迟缓、效率降低。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:针对目前电动汽车电机转矩控制方法存在的缺陷,提供一种针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法,该方法提高了电机后期响应速度及效率,增加了电动汽车续航里程。

[0004] 本发明解决其技术问题采用以下的技术方案:

[0005] 本发明提供的针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法,具体是:预先在电机控制器中储存多幅电机不同磁衰退状态下的电机MAP图,并根据电机转矩偏差率大小分层次对电机转矩进行控制。

[0006] 所述的针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法,其按照以下步骤实施:

[0007] S1. 加速踏板位置传感器和制动踏板位置传感器分别采集加速踏板和制动踏板的位置信息及变化率信息,并将该信息通过CAN总线传至整车控制器,整车控制器结合档位信号判断驾驶员意图;

[0008] S2. 整车控制器通过CAN总线采集实时电机转速、车速、汽车加速度信号及电池SOC信息,判断整车运行工况,结合上一步判定的驾驶员意图选择合适的控制策略,计算电机目标转速、转矩,并将计算结果通过CAN总线发送至电机控制器;

[0009] S3. 电机控制器查询最近一次采用的电机MAP图,根据目标转速、转矩确定电机最高效率点,并将该点对应的电流值输出给电机,给电机励磁;

[0010] S4. 整车控制器计算电机转矩偏差率,若电机转矩偏差率 $>5\%$,则更换相应MAP图后再次查询,以获得电机最高效率点;

[0011] S5. 若 $1\% < \text{电机转矩偏差率} \leq 5\%$,则将转矩偏差与上次计算的目标转矩叠加后再次查询MAP图,所述目标转矩=转矩偏差+上次计算得到的目标转矩,然后给电机励磁,直至转矩偏差率 $\leq 1\%$,控制结束。

[0012] 所述的整车控制器通过采集的实时电机转速、车速及汽车加速度计算电机实际转矩,根据下述公式计算电机转矩偏差率,于此反应电机磁衰退状态;

[0013] 电机转矩偏差率=(目标转矩-实际转矩)/目标转矩*100%。

[0014] 所述的整车控制器,主要由以电信号相连的微处理器模块、信号处理模块、CAN总线收发模块、SCI通讯模块、驱动模块及电源模块组成。

[0015] 所述的微处理器模块由主MCU和辅助MCU组成,其中:主MCU采用MC9S12DP256芯片,负责数据的处理及控制输出;辅助MCU采用MC9S12XEP100芯片,用于保证主MCU出现故障时车辆的基本行驶功能。

[0016] 所述的信号处理模块包括模拟量处理模块和数字量处理模块,用于输入输出信号的调理。

[0017] 所述的CAN总线收发模块采用TJA1040收发器芯片,用于整车控制器与CAN总线的通讯。

[0018] 所述的SCI通讯模块采用MAX232ESE芯片,用于实现MCU信号与符合RS232通信标准的信号的转换。

[0019] 所述的驱动模块采用TLE6220GP智能四核低边开关芯片,用于实现对继电器的控制。

[0020] 本发明在所述的电机控制器中储存有电机磁衰退率分别为0、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%的电机效率MAP图。

[0021] 本发明的有益效果为:考虑到了电动汽车电机磁衰退导致的电机MAP图偏移,预先在电机控制器中储存了10幅电机不同磁衰退状态下的电机MAP图,并根据电机转矩偏差率大小分层次对电机转矩进行控制,若转矩偏差率 $>5\%$ 直接更换对应的MAP图,若转矩偏差率介于1%至5%则将转矩偏差与上次计算得到的目标转矩叠加后再次查询MAP图。该控制方法能够显著提高电机后期响应速度及效率,增加电动汽车续航里程。

附图说明

[0022] 图1为本发明的电机转矩控制方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细的描述,该实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。不经过创造性劳动而获得的任何其他实施例,都在本专利保护范围内。

[0024] 本发明为一种针对电动汽车电机磁衰退特性的转矩控制方法,其控制流程如图1所示,具体按照以下步骤实施:

[0025] 步骤1,加速踏板位置传感器和制动踏板位置传感器分别采集加速踏板和制动踏板的位置信息及变化率信息,并将该信息通过CAN总线传至整车控制器,整车控制器结合档位信号判断驾驶员意图;

[0026] 步骤2,整车控制器通过CAN总线采集实时电机转速、车速、汽车加速度信号及电池SOC信息,判断整车运行工况,结合上一步判定的驾驶员意图选择合适的控制策略,计算电机目标转速、转矩,并将计算结果通过CAN总线发送至电机控制器;

[0027] 步骤3,电机控制器查询最近一次采用的电机MAP图,根据目标转速、转矩确定电机最高效率点,并将该点对应的电流值输出给电机,给电机励磁;

[0028] 步骤4,整车控制器通过采集的实时电机转速、车速及汽车加速度计算电机实际转

矩,根据公式“电机转矩偏差率=(目标转矩-实际转矩)/目标转矩*100%”计算电机转矩偏差率。若电机转矩偏差率>5%,电机控制器更换对应电机磁衰退状态下的MAP图后再次查询MAP图,给电机励磁;若电机转矩偏差率≤5%,则执行下一步;

[0029] 步骤5,若1%<电机转矩偏差率≤5%,整车控制器根据公式“目标转矩=转矩偏差+上次计算得到的目标转矩”计算得到新的目标转矩,并将其通过CAN总线发送给电机控制器,电机控制器根据目标转速、转矩查询上次采用的电机MAP图,将效率最高点对应的电流值输出给电机,给电机励磁;若电机转矩偏差率≤1%,控制结束。

[0030] 上述控制方法中,所述加速踏板位置传感器,采用恒润科技的传感器。

[0031] 上述控制方法中,所述制动踏板位置传感器,采用恒润科技的传感器。

[0032] 上述控制方法中,所述整车控制器,其硬件结构主要由以电信号相连的微处理器模块、信号处理模块、CAN总线收发模块、SCI通讯模块、驱动模块及电源模块组成。

[0033] 所述微处理器模块由主MCU和辅助MCU组成:主MCU采用Freescale的MC9S12DP256芯片,负责数据的处理及控制输出,是整车控制器的核心;辅助MCU采用Freescale的MC9S12XEP100芯片,用于保证主MCU出现故障时车辆的基本行驶功能。

[0034] 所述信号处理模块包括模拟量处理模块和数字量处理模块,用于输入输出信号的调理。

[0035] 所述CAN总线收发模块采用PHILPS公司的TJA1040收发器芯片,用于整车控制器与CAN总线的通讯。

[0036] 所述SCI通讯模块采用MAIXM公司的MAX232ESE芯片,用于实现MCU信号与符合RS232通信标准的信号的转换。

[0037] 所述驱动模块采用Infineon公司的TLE6220GP智能四核低边开关芯片,用于实现对继电器的控制。

[0038] 所述电源模块采用Infineon公司的TLE7368开关电源芯片,用于为整车控制器提供稳定的电压。

[0039] 上述控制方法中,所述电机控制器采用Freescale的MC9S12XEP100芯片作为微处理器,其中集成了电机磁衰退率分别为0、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%的电机效率MAP图。

[0040] 上述控制方法中,电机控制器所采用的电机不同磁衰退状态下的MAP图是通过电机更换不同型号的磁钢模拟磁衰退,在电动汽车电机试验台架上经过大量试验得到的。

[0041] 以上所述仅为本发明推荐的具体实施方式,但本发明的保护范围不限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员能够轻易想到的变换都应该涵盖在本发明的保护范围内。

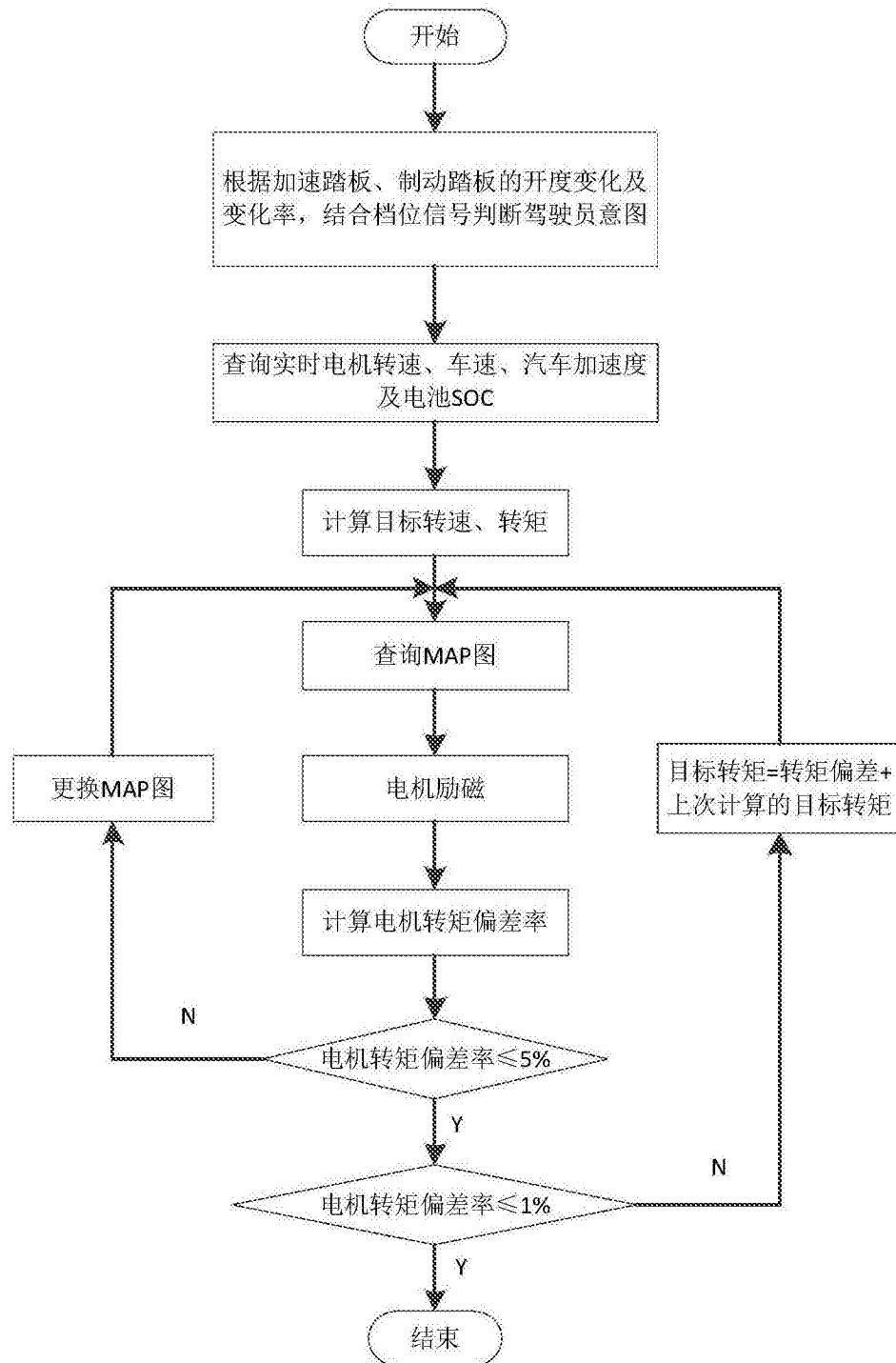


图1