



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107054449 B

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201710010207.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.01.06

B62D 5/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107054449 A

(56)对比文件

CN 102566434 A,2012.07.11,

CN 101753080 A,2010.06.23,

CN 102114781 A,2011.07.06,

CN 1551485 A,2004.12.01,

US 2011178681 A1,2011.07.21,

(43)申请公布日 2017.08.18

(66)本国优先权数据

201610362380.2 2016.05.26 CN

(73)专利权人 上海拿森汽车电子有限公司

地址 200233 上海市嘉定区叶城路925号B

区4幢J365室

审查员 靳红蕾

(72)发明人 刘倩

(74)专利代理机构 上海宣宜专利代理事务所

(普通合伙) 31288

代理人 刘君

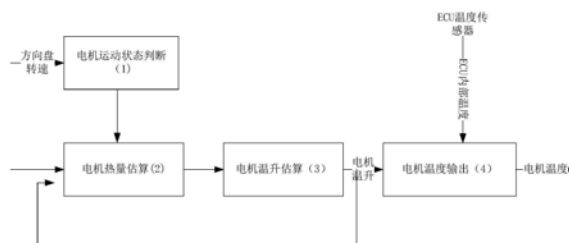
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

具有电机热管理功能的电动助力转向系统

(57)摘要

本发明公开了一种具有电机热管理功能的电动助力转向系统,包括机械转向系统、扭矩转角传感器、电子控制单元、电机以及减速机构,其中,还包括电机热处理模块,所述电子控制单元根据电机热处理模块估算的电机温度值对电机的输出电流进行限制。本发明提供的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,通过设置电机热处理模块,根据电机的发热和散热模型,实时对助力电机的温度估算的功能;基于此估算的温度,对电机的电流进行限制,提供更合理的电动助力转向系统,具有有效的电机热管理功能,防止电机温升过高出现失效。



1. 一种具有电机热管理功能的电动助力转向系统,包括机械转向系统、扭矩转角传感器、电子控制单元、电机以及减速机构,其特征在于,还包括电机热处理模块,所述电子控制单元根据电机热处理模块估算的电机温度值对电机的输出电流进行限制;

所述电机热处理模块包括:

电机运动状态判断:采集扭矩转角传感器的转角信号,通过计算得到管柱的转速,如果管柱转速大于转速阈值,则认为电机的状态是运动,否则认为电机状态是静止;

电机热量估算:根据电机处于运动状态还是静止状态,采用不同的电机热阻计算电机的发热值;

电机温升估算:根据计算得到的发热值计算电机温升;

采用电机温升加上电子控制单元内部温度作为电机温度估算值;

所述电机热量估算过程如下:

获取以下四个电机参数:电机在静止状态下的热阻、电机在运动状态下的热阻、电机冷却热导和电机热容;

根据电机运动状态采用不同的电机热阻计算电机的发热,电机发热用检测到的电机电流的平方乘以电机的热阻计算得到,电机的散热用检测到的前一时刻的电机温升值乘以电机的冷却热导参数得到;

所述电机热处理模块还包括:

在电动助力转向系统的开发阶段,通过在电机的表面安装温度传感器,设置不同的运动工况,对比估计的电机温度与实测的电机温度的差异,对上述四个电机参数进行整定,使得所有测试工况下的实测温度与估计温度的差值在预设范围内。

2. 如权利要求1所述的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,其特征在于,所述机械转向系统包括转向盘,转向管柱,转向器,转向拉杆和转向轮。

具有电机热管理功能的电动助力转向系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动助力转向系统,尤其涉及一种具有电机热管理功能的电动助力转向系统。

背景技术

[0002] 电动助力转向系统如图1所示,是由传统的机械转向系统加装扭矩转角传感器1,电子控制单元(ECU)3,直流有刷电机4及其减速机构5等组成。传统的机械转向系统主要包括转向盘6,转向管柱7,转向器8,转向拉杆9,转向轮10,其中,扭矩传感器用以检测驾驶员操纵力矩;助力电机可安装在转向管柱或转向器上,通过减速机构给驾驶员提供助力力矩;扭矩传感器信号,转角传感器信号与车速传感器信号输入到电子控制单元的力矩控制模块,计算出相应的助力力矩,作为目标力矩指令输出给电机控制模块,控制器输出电流驱动助力电机工作。

[0003] 一般来说电动助力转向系统的电子控制单元3内都安装有温度传感器用来测量ECU的内部温度,ECU程序检测这个温度来采取相应的保护措施限制助力电机的电流大小,防止电机温升过快。但是温度传感器只能检测到其安装位置附近的空气温度,并不能完全准确的反映电机温度。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是要提供一种更合理的电动助力转向系统,具有有效的电机热管理功能,防止电机温升过高出现失效。

[0005] 本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种具有电机热管理功能的电动助力转向系统,包括机械转向系统、扭矩转角传感器、电子控制单元、电机以及减速机构,其中,还包括电机热处理模块,所述电子控制单元根据电机热处理模块估算的电机温度值对电机的输出电流进行限制。

[0006] 上述的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,其中,所述电机热处理模块包括:电机运动状态判断:采集扭矩转角传感器的转角信号,通过计算得到管柱的转速,如果管柱转速大于转速阈值,则认为电机的状态是运动,否则认为电机状态是静止;电机热量估算:根据电机处于运动状态还是静止状态,采用不同的电机热阻计算电机的发热值;电机温升估算:根据计算得到的发热值计算电机温升;采用电机温升加上电子控制单元内部温度作为电机温度估算值。

[0007] 上述的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,其中,所述电机热量估算过程如下:获取以下四个电机参数:电机在静止状态下的热阻、电机在运动状态下的热阻、电机冷却热导和电机热容;根据电机运动状态采用不同的电机热阻计算电机的发热,电机发热用检测到的电机电流的平方乘以电机的热阻计算得到,电机的散热用检测到的前一时刻的电机温升值乘以电机的冷却热导参数得到。

[0008] 上述的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,其中,所述电机热处理模块还

包括:在电动助力转向系统的开发阶段,通过在电机的表面安装温度传感器,设置不同的运动工况,对比估计的电机温度与实测的电机温度的差异,对上述四个电机参数进行整定,使得所有测试工况下的实测温度与估计温度的差值在预设范围内。

[0009] 上述的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,其中,所述机械转向系统包括转向盘,转向管柱,转向器,转向拉杆和转向轮。

[0010] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:本发明提供的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,通过设置电机热处理模块,根据电机的发热和散热模型,实时对助力电机的温度估算的功能;基于此估算的温度,对电机的电流进行限制,防止电机温升过高出现失效。

附图说明

[0011] 图1为本发明电动助力转向系统示意图;

[0012] 图2为本发明电机温度估算的四个模块示意图;

[0013] 图3为本发明电机热量估算示意图;

[0014] 图4为本发明电机热量估算实施例的试验数据。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

[0016] 图1为本发明电动助力转向系统示意图;图2为本发明电机温度估算的四个模块示意图。

[0017] 请参见图1和图2,本发明的具有电机热管理功能的电动助力转向系统,包括机械转向系统、扭矩转角传感器、电子控制单元、电机以及减速机构,其中,还包括电机热处理模块,所述电子控制单元根据电机热处理模块估算的电机温度值对电机的输出电流进行限制。所述电机的温度估算由四个部分组成,如图2:

[0018] 1) 电机运动状态判断,

[0019] 电子控制单元3的程序可以通过采集扭矩转角传感器1的转角信号,通过计算得到管柱的转速,

[0020] 如果管柱转速>转速阈值,则认为电机的状态是运动,否则认为电机状态是静止;

[0021] 2) 电机热量估算

[0022] 如图3所示,根据电机是处于运动状态还是静止状态,采用不同的电机热阻计算电机的发热,电机发热用检测到的电机电流的平方乘以电机的热阻计算得到,电机的散热用检测到的前一时刻的电机温升值乘以电机的散热热导参数得到;

[0023] 3) 电机温升估算

[0024] 根据计算得到的电机热量值,电机温升用如下公式进行计算:

[0025] 电机温升=电机热量/电机热容;

[0026] 4) 电机温度输出

[0027] 电机温度估算值=ECU内部温度+电机温升。

[0028] 上述实施方式中,共有电机在静止状态下的热阻、电机在运动状态下的热阻、电机冷却热导和电机热容四个参数需要获取,其获取方法为:在电动助力转向系统的开发阶段,

在电机的表面安装温度传感器,设置不同的运动工况,对比估计的电机温度与实测的电机温度的差异,不断的调节上述四个参数,使得在所有测试工况下实测温度与估计温度都比较接近;在最终产品中,用软件算法对电机的温度进行估算,不再需要温度传感器。

[0029] 通过上述电机温度估算策略得到电机温度估算值以后,电动助力转向系统控制单元根据估算的电机温度值对电机的输出电流进行限制。

[0030] 以给定电机电流50安培转速300rpm的测试工况为例,ECU内部温度、电机实际温度和电机估计温度的测试结果如下表:

	试验时间 (Min)	ECU 内部温度 (°C)	电机实测温度 (°C)	电机估计温度 (°C)
[0031]	0	20	20	20
	1	33	35	34
	2	40	45	42
	3	45	58	55
	4	52	66	65
	5	56	72	74
[0032]	6	60	75	76
	7	64	80	82
	8	68	85	86
	9	73	86	88
	10	75	87	91

[0033] 由试验数据以及图4不难看出,估计温度更准确的反映了电机的实际温度,根据该估计的温度能够更加及时的对电机进行温度保护,防止EPS电机因为过热而出现失效。

[0034] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

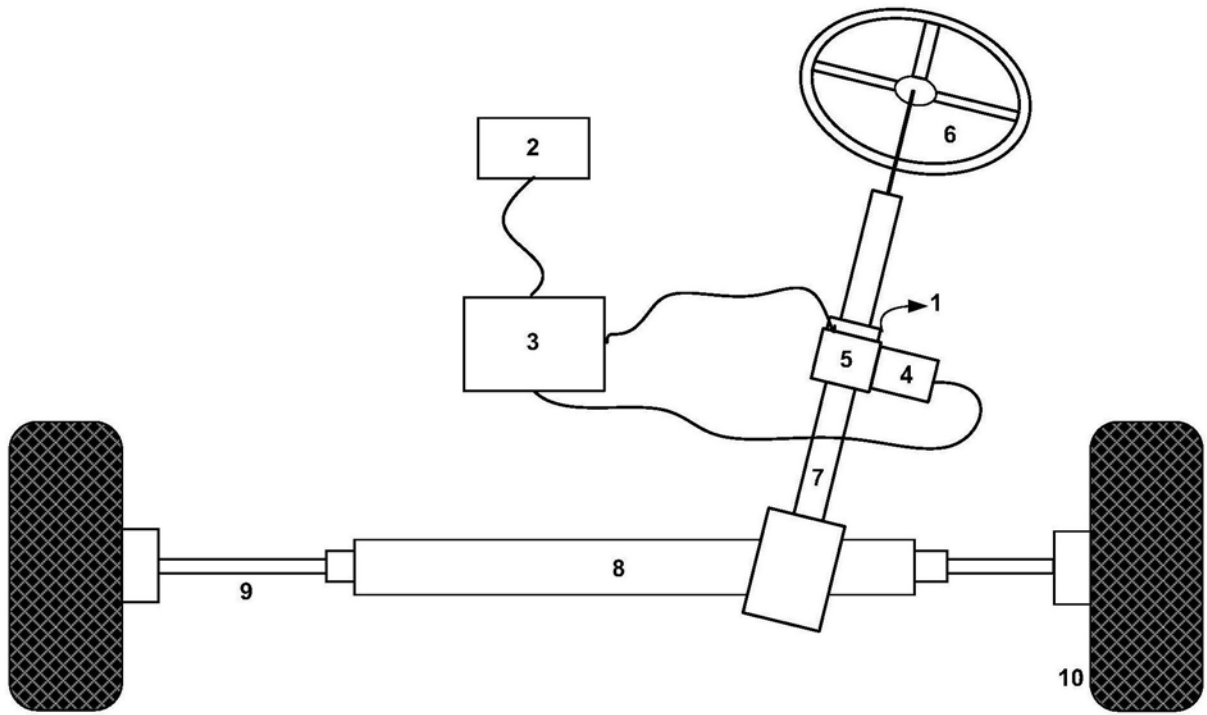


图1

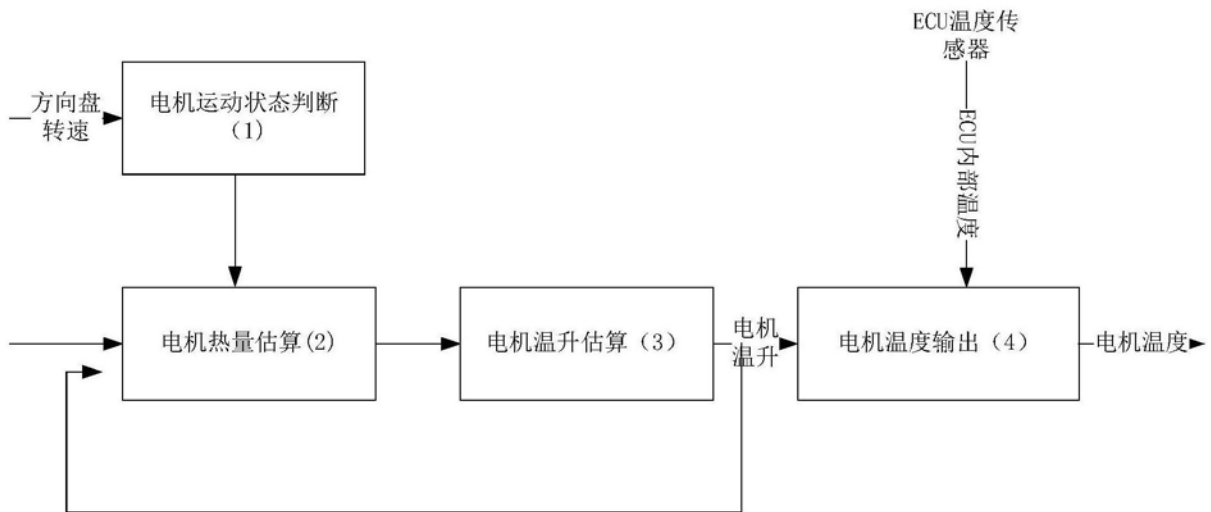


图2

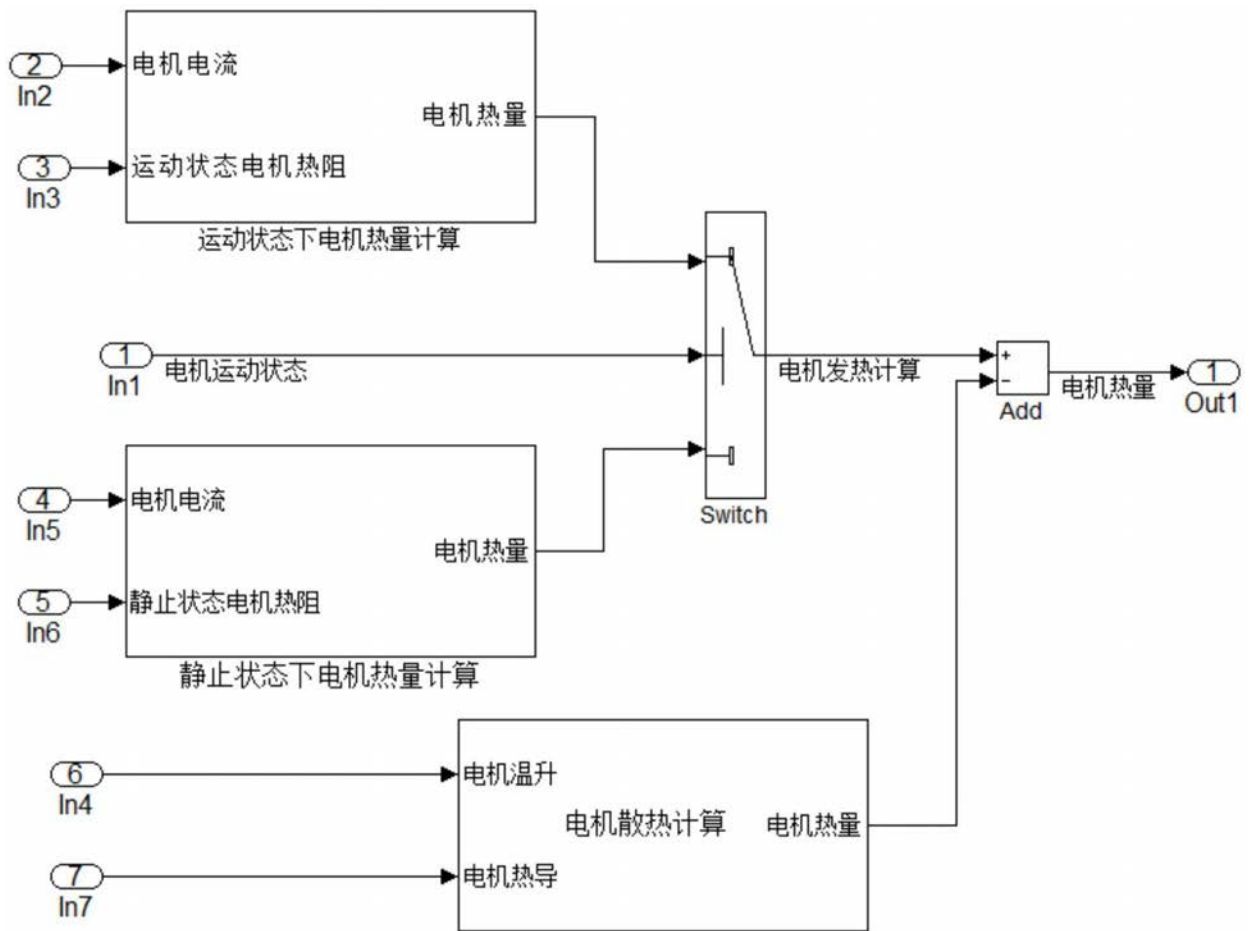


图3

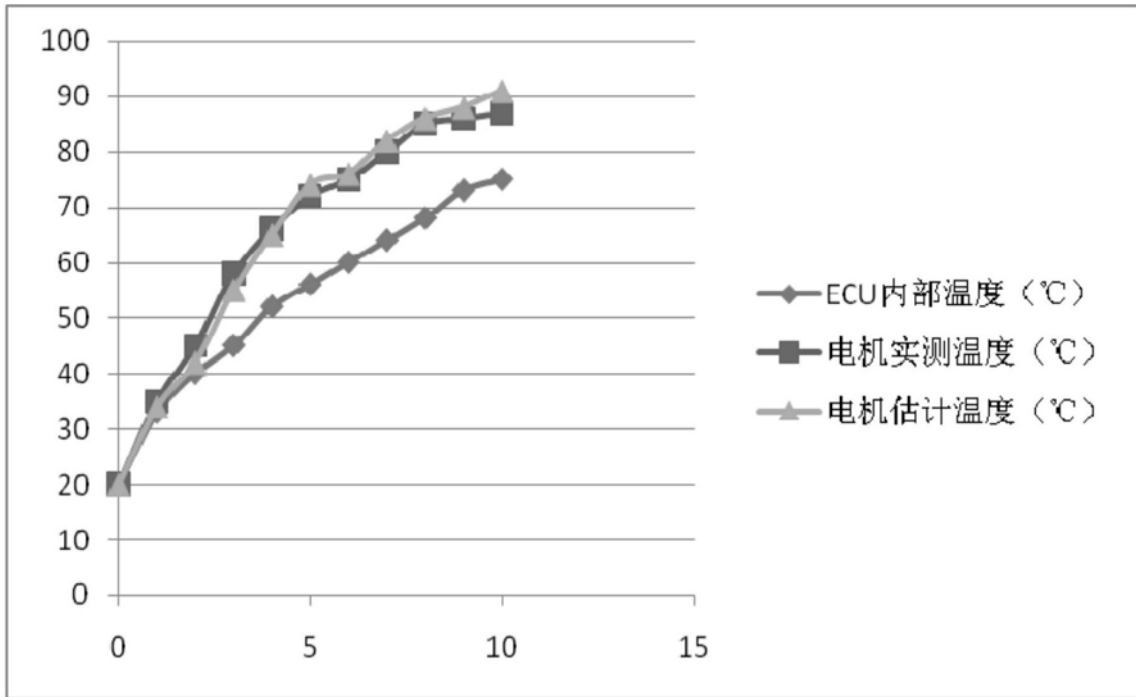


图4