



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190787 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910132898.0

(22)申请日 2019.02.22

(30)优先权数据

1851562 2018.02.22 FR

(71)申请人 法雷奥电机设备公司

地址 法国克雷泰伊

(72)发明人 A.布柴尔 W.卡雷罗 A.德里恩

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 谭华

(51)Int.Cl.

H02P 9/08(2006.01)

H02P 101/45(2015.01)

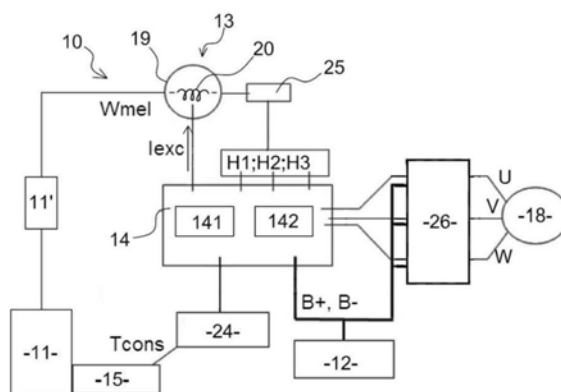
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

通过旋转电机辅助调节热力发动机的方法

(57)摘要

本发明主要涉及一种通过旋转电机(10)产生阻力扭矩来辅助调节热力发动机(11)的方法,所述旋转电机(10)包括:绕线转子(19),其设计为具有穿过它的激励电流(I_{exc});和包括多个相(U,V,W)的定子(18),其特征在于,所述方法包括:接收设定扭矩(T_{cons})的步骤;测量旋转电机的转子(19)的旋转速度(W_{me1})的步骤;在绘图输入端施加设定扭矩(T_{cons})和转子(19)的旋转速度(W_{me1})的步骤,以获得设定激励电流的值;当定子(18)的相短路时,将对应于设定激励电流的激励电流(I_{exc})施加到绕线转子(19)的步骤,使得旋转电机(10)产生阻力扭矩。



1. 一种通过旋转电机 (10) 产生阻力扭矩来辅助调节热力发动机 (11) 的方法, 所述旋转电机 (10) 包括:

绕线转子 (19), 其设计为具有穿过它的激励电流 (I_{exc}); 和

包括多个相 (U, V, W) 的定子 (18),

其特征在于, 所述方法包括:

接收设定扭矩 (T_{cons}) 的步骤;

测量旋转电机的转子 (19) 的旋转速度 (ω_{me1}) 的步骤;

在绘图输入端施加设定扭矩 (T_{cons}) 和转子 (19) 的旋转速度 (ω_{me1}) 的步骤, 以获得设定激励电流 (I_{exc_cons}) 的值;

当定子 (18) 的相短路时, 将对应于设定激励电流 (I_{exc_cons}) 的激励电流 (I_{exc}) 施加到绕线转子 (19) 的步骤, 使得旋转电机 (10) 产生阻力扭矩。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 通过产生激励电流和转子 (19) 的旋转速度 (ω_{me1}) 以便确定对应的扭矩来构造绘图 (C1), 然后绘图被返回, 以便能够在所述绘图的输入端施加转子的旋转速度 (ω_{me1}) 和设定扭矩 (T_{cons})。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 设定扭矩 (T_{cons}) 从发动机计算机 (15) 获得。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括根据设定激励电流 (I_{exc_cons}) 调节施加到绕线转子 (19) 的激励电流 (I_{exc}) 的步骤。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法, 其特征在于, 通过霍尔效应模拟传感器 (H1、H2、H3) 测量转子 (19) 的旋转速度 (ω_{me1})。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 其特征在于, 旋转电机 (10) 是交流发电机-起动机。

7. 一种用于旋转电机 (10) 的控制模块 (14), 其特征在于, 所述控制模块包括存储器, 所述存储器存储用于实施根据权利要求1至6中任一项所述的用于辅助调节机动车辆的热力发动机的方法的软件指令。

8. 一种用于旋转电机的控制模块 (14), 其特征在于, 所述控制模块包括被配置为实施如权利要求1至6中任一项所述的用于估计由旋转电机产生的直流电流的方法的可编程逻辑电路或集成电路。

通过旋转电机辅助调节热力发动机的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过旋转电机辅助调节机动车辆的热力发动机的方法。

背景技术

[0002] 以已知的方式,可逆电机可以联接到热力发动机,特别是经由附属装置外表(accessories facade)。

[0003] 该电机通常被称为交流发电机-起动机,可以以发电机模式操作,以便为车辆的电池再充电,以及以马达模式操作,以便为车辆提供扭矩。

[0004] 发电机模式可以用于再生制动功能,其允许电机在制动阶段期间向电池供应电能。

[0005] 马达模式尤其可以用于:根据交通状况停止和自动重新起动热力发动机的功能(所谓的用于停止和起动功能的STT);辅助调节热力发动机的功能;所谓的增压功能,其允许电机在热模式下行驶期间间歇性地辅助热力发动机;以及称为滑行的自由轮功能,这使得可以在没有驾驶员的明确行动的情况下自动断开牵引链,以降低发动机的速度或停止发动机,以便最小化燃料消耗以及污染物排放。

[0006] 在实施辅助调节热力发动机的功能的过程中,对设定扭矩的不良控制会引起各种问题。因此,不充分的扭矩的采集引起发动机的振动并因此引起车辆的振动,而发动机上的过量的扭矩的采集易于损坏热力发动机的附属装置外表上的单元。

发明内容

[0007] 更具体地,本发明的主题是通过提出一种通过旋转电机产生阻力扭矩来辅助调节机动车辆的热力发动机的方法来有效地消除这些缺陷,所述旋转电机包括:

[0008] -绕线转子,其设计为具有穿过它的激励电流;和

[0009] -定子,包括多个相,

[0010] 其特征在于,所述方法包括:

[0011] -接收设定扭矩的步骤;

[0012] -测量旋转电机的转子的旋转速度的步骤;

[0013] -在绘图输入端施加设定扭矩和转子旋转速度的步骤,以获得设定激励电流的值;

[0014] -当多相定子的相短路时,将对应于设定的激励电流的激励电流施加到绕线转子的步骤,使得旋转电机产生阻力扭矩。

[0015] 因此,由于使用建立激励电流和设定扭矩之间的对应关系的绘图,本发明可以精确地控制电机的扭矩。因此,这防止了发动机振动的问题,以及附属装置外表上的单元的过早劣化。

[0016] 根据一个实施例,通过产生激励电流和转子的旋转速度以便确定对应的扭矩来构造绘图,然后绘图被返回,以便能够能够在所述绘图的输入端施加转子的旋转速度和设定扭矩。

- [0017] 根据一个实施例,设定扭矩从发动机计算机获得。
- [0018] 根据一个实施例,所述方法包括根据设定的激励电流调节施加到绕线转子的激励电流的步骤。
- [0019] 根据一个实施例,通过霍尔效应模拟传感器测量转子的旋转速度。
- [0020] 根据一个实施例,旋转电机是交流发电机-起动机。
- [0021] 本发明还涉及一种用于旋转电机的控制模块,其特征在于,该控制模块包括存储器,该存储器存储用于实施如前所述的用于辅助调节机动车辆的热力发动机的方法的软件指令。
- [0022] 本发明还涉及一种用于旋转电机的控制模块,其特征在于,其包括配置用于实施如前所述的用于估计由旋转电机产生的直流电流的方法的:可编程逻辑电路,例如以FPGA(现场可编程门阵列)或CPLD(复杂可编程逻辑器件)的形式;或集成电路,例如ASIC(专用集成电路)。

附图说明

- [0023] 通过阅读以下描述并查阅伴随的附图可以更好地理解本发明。这些附图纯粹是以说明的方式而提供的,而绝不限制本发明。在附图中:
- [0024] 图1是实施根据本发明的用于辅助调节机动车辆的热力发动机的方法的交流发电机的功能示意图;
- [0025] 图2是说明根据本发明设定扭矩在辅助调节热力发动机的功能中的集成的示意图;
- [0026] 图3是根据本发明的扭矩控制原理的一般示意图;
- [0027] 图4是根据旋转电机的旋转速度和设定扭矩提供转子的激励电流的绘图的示例。

具体实施方式

- [0028] 相同、相似或类似的元件从一个图到另一个图保留相同的参考。
- [0029] 图1示意性地示出根据本发明的交流发电机-起动机10。交流发电机-起动机10设计成安装在车辆中,该车辆包括连接到电池12的车载电网。车载网络可以是12V、24V或48V类型的。交流发电机-起动机10借助于带有植入附属装置外观的链或带11'的系统以本身已知的方式联接到热力发动机11。
- [0030] 另外,交流发电机-起动机10可以根据LIN(局域互连网络)类型或CAN(控制器区域网络)类型(其是串联系统总线)的通信协议与发动机计算机15通信。
- [0031] 交流发电机-起动机10可以以交流发电机模式(也称为发电机模式)或马达模式操作。
- [0032] 特别地,交流发电机-起动机10包括电子技术部件13和控制模块14。
- [0033] 更具体地,电子技术部件13包括电枢元件18和电感器元件19。根据一个示例,电枢18是定子,并且电感器19是包括激励线圈20的转子。定子18包括N个相。在所涉及的示例中,定子18包括三个相U、V和W。作为变型,对于五相机器,相数 $n\phi$ 可以等于5,对于六相或双三相机器,相数 $n\phi$ 可以等于6,对于七相机器,相数 $n\phi$ 可以等于7。定子18的相可以以三角形或星形的形式联接。还可以设想三角形和星形联接的组合。

[0034] 控制模块14包括激励电路141,其包括斩波器以产生激励电流,该激励电流被注入到激励线圈20中。激励电流可以例如通过分流型电阻器测量。

[0035] 转子19的角位置和角速度的测量可以通过霍尔效应模拟传感器H1、H2、H3以及与转子19一体旋转的相关联的磁靶25来执行。

[0036] 控制模块14还包括控制电路142,控制电路142例如是微控制器,其根据从发动机计算机15获得并经由信号连接器24接收的控制信号控制逆变器26。

[0037] 逆变器26具有臂,每个臂包括两个开关元件,这使得可以根据它们的打开或闭合状态将定子18的对应的相U、V、W选择性地连接到接地或电池12的供电电压B⁺。开关元件优选地是MOSFET类型的功率晶体管。

[0038] 参考图2和3描述根据本发明的用于通过旋转电机10产生阻力扭矩辅助调节热力发动机11的方法。该阻力扭矩通过使定子18的相短路、并且通过向绕线转子19施加励磁电流 I_{exc} 而获得。本发明的目的是根据发动机计算机15发出的阻力扭矩的要求精确地调整励磁电流 I_{exc} 。

[0039] 控制模块14可以包括存储器,其存储用于其实现的软件指令。作为变型,控制模块14包括配置用于实现根据本发明的用于估计由电机10提供的电流的方法的:可编程逻辑电路,例如以FPGA(现场可编程门阵列)或CPLD(复杂可编程逻辑器件)的形式;或集成电路,例如ASIC(专用集成电路)。

[0040] 更具体地,扭矩控制模块M1接收设定扭矩 T_{cons} ,特别是从发动机计算机15获得的设定扭矩 T_{cons} ,以及转子的旋转速度 ω_{me1} 的测量值。通过霍尔效应模拟传感器测量转子的旋转速度 ω_{me1} 。

[0041] 设定扭矩 T_{cons} 和旋转速度 ω_{me1} 施加在图4所示的绘图C1的输入端,以便在输出端获得设定激励电流 I_{exc_cons} 的对应值。有利地通过产生激励电流 I_{exc} 和转子的旋转速度 ω_{me1} 以便确定对应的扭矩来构造绘图,然后绘图被返回,以便能够在输入端施加旋转速度 ω_{me1} 和设定扭矩 T_{cons} 。

[0042] 对应于设定激励电流 I_{exc_cons} 的激励电流 I_{exc} 被施加到绕线转子19,而多相定子18的相在接地端被短路,使得旋转电机10产生阻力扭矩。

[0043] 为此,将设定的激励电流 I_{exc_cons} 施加到调节模块M2(参见图2)。以本身已知的方式,该模块M2包括比较器,以便将施加到转子19的激励电流 I_{exc} 的值与设定电流 I_{exc_cons} 进行比较,以便确定差异。该电流差异施加到校正器的输入端,校正器例如PI类型(比例和积分)或PID类型(比例积分和微分),以便从中推导出传输到转子19的线圈的激励电路141的占空比。因此,这提供了对应于设定的激励电流 I_{exc_cons} 的激励电流 I_{exc} 。

[0044] 可以理解的是,前面的描述纯粹是以示例的方式提供的,并不限制本发明的范围,通过任何其它等同替换不同元件将不会构成从本发明的范围的偏离。

[0045] 另外,本发明的不同特征、变体和/或实施例可以根据各种组合彼此相关联,只要它们不是不相容的或相互排斥的。

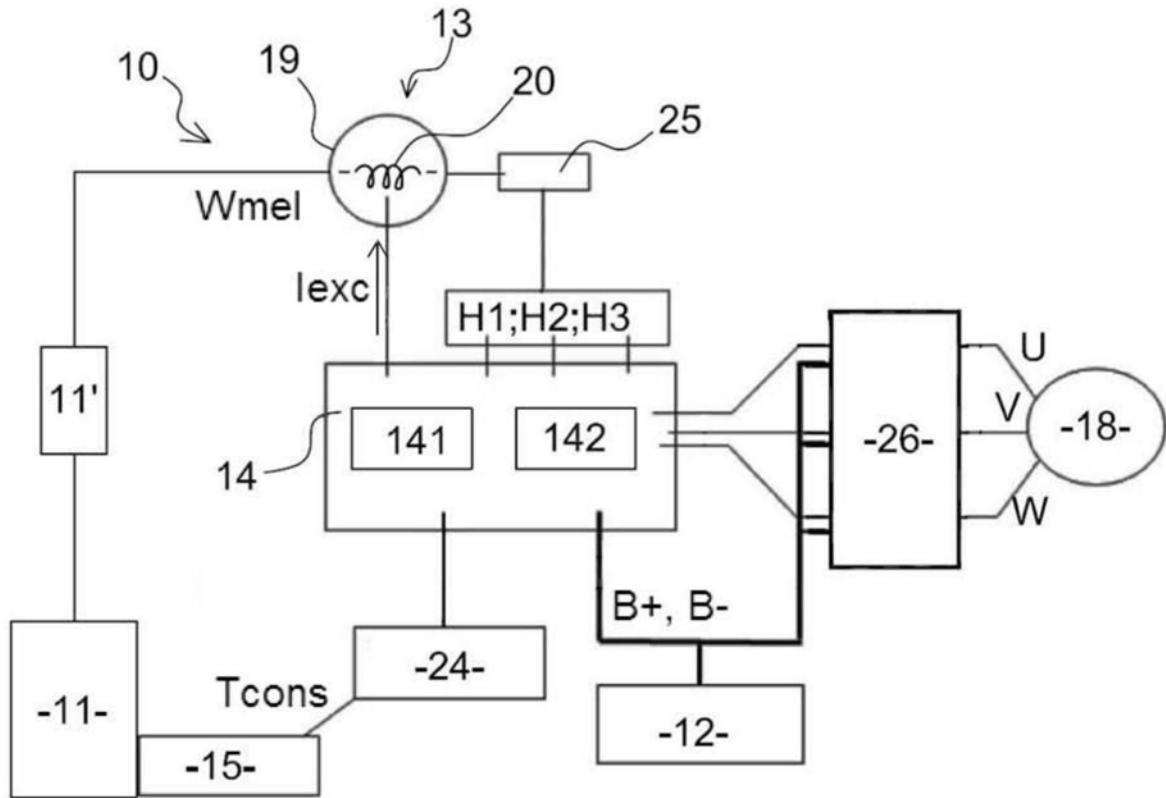


图1

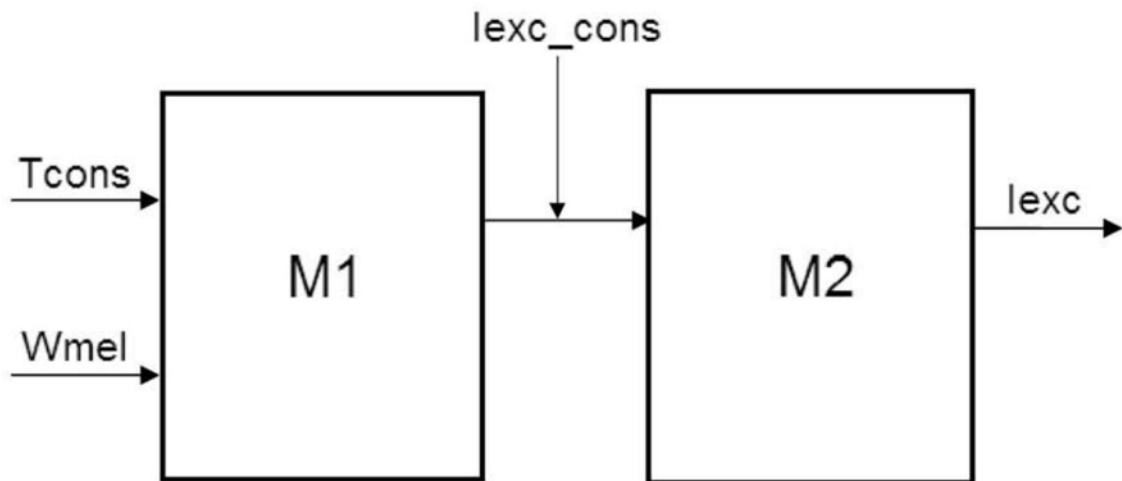


图2

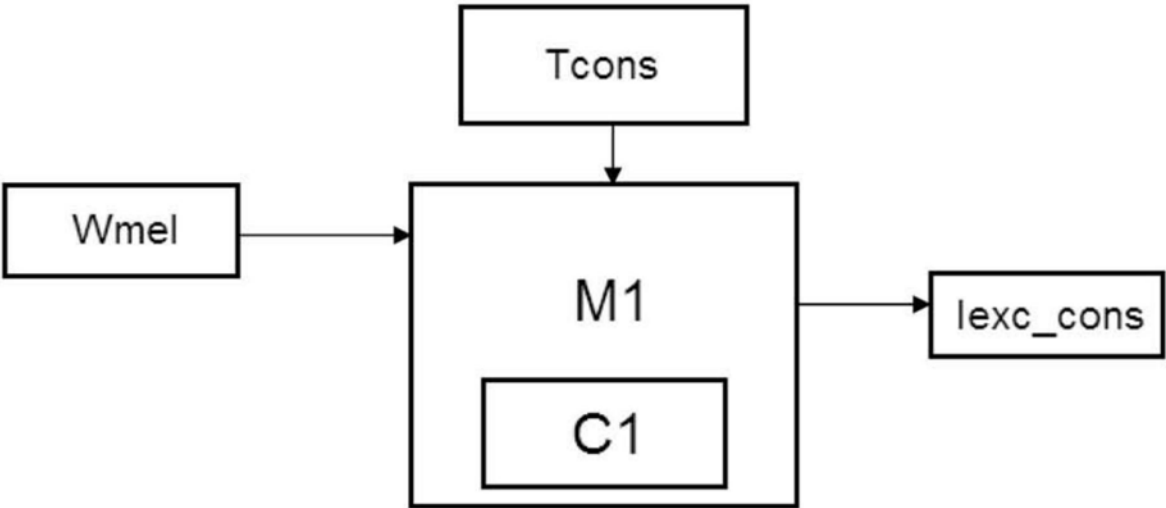


图3

C1

Tcons											
	-40	-36	-32	-28	-24	-20	-16	-12	-8	-4	0
Wmel											
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	10.0	6.0	3.6	0.0
200	14.0	14.0	14.0	14.0	10.0	7.5	6.0	4.9	3.7	2.2	0.0
300	18.0	18.0	18.0	11.8	9.3	7.8	6.6	5.3	4.1	2.4	0.0
400	20.0	14.4	12.0	10.3	9.1	8.0	7.0	5.9	4.6	2.7	0.0
500	20.0	16.0	12.9	11.1	9.8	8.7	7.5	6.4	4.9	3.0	0.0
600	20.0	16.0	13.3	11.6	10.5	9.3	8.2	6.9	5.4	3.3	0.0
800	20.0	20.0	15.8	13.5	11.9	10.6	9.3	7.9	6.2	4.0	0.0
1000	20.0	20.0	20.0	16.0	13.6	11.9	10.4	8.8	6.9	4.4	0.0
1200	20.0	20.0	20.0	20.0	16.0	13.3	11.5	9.7	7.6	4.8	0.0
1400	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	15.5	12.6	10.5	8.2	5.1	0.0
1600	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	14.5	11.7	9.0	5.9	0.0
1800	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	17.5	13.7	10.2	6.6	0.0
2000	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	17.5	12.2	7.4	0.0
2100	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	17.5	12.2	7.4	0.0

lexc

图4