



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103661400 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310364668. X

(22) 申请日 2013. 08. 20

(30) 优先权数据

13/601, 130 2012. 08. 31 US

(71) 申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 丽玛·伊萨耶娃 威廉·雷诺斯

乔纳森·安德鲁·布彻

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 鲁恭诚 韩芳

(51) Int. Cl.

B60W 50/00 (2006. 01)

B60W 30/18 (2012. 01)

B60W 20/00 (2006. 01)

B60W 10/08 (2006. 01)

B60W 10/06 (2006. 01)

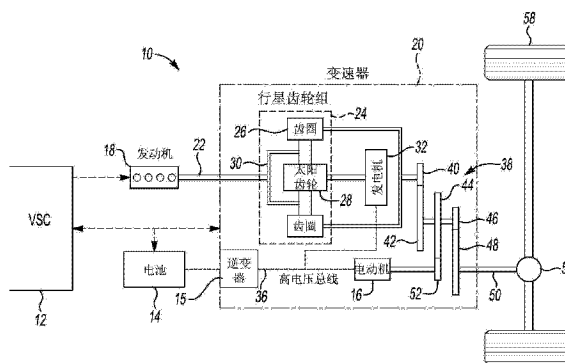
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

车辆和控制车辆中的电机的方法

(57) 摘要

提供一种车辆和控制车辆中的电机的方法。所述车辆包括至少一个电机和用于选择性地将功率传递到电机的逆变器。逆变器包括功率模块。至少一个控制器控制电机和逆变器。在功率循环期间,控制器至少暂时停用逆变器,从而禁止给电机供电。响应于停用逆变器,控制器使功率模块的占空比命令复位,并在相同的功率循环期间重新启用逆变器。



1. 一种车辆,包括:

电机;

至少一个控制器,被配置成在驾驶循环期间响应于停用电机而使电机的占空比命令复位以及在驾驶循环期间在从停用电机起的预定时间段内重新启用电机。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆,其中,所述至少一个控制器还被配置成在驾驶循环期间响应于电机停用持续的时间段大于所述预定时间段而禁止电机重新启用。

3. 根据权利要求 2 所述的车辆,所述车辆还包括另一电机,其中,所述至少一个控制器还被配置成响应于电机停用而增加供应给所述另一电机的功率。

4. 根据权利要求 2 所述的车辆,所述车辆还包括发动机,其中,所述至少一个控制器还被配置成响应于电机停用持续的时间段大于所述预定时间段而起动发动机。

5. 根据权利要求 1 所述的车辆,其中,所述预定时间段大约是 1 秒。

6. 一种控制车辆中的电机的方法,所述方法包括:

在车辆的驾驶循环期间响应于检测到存在与电机相关的故障状况而停用电机;

在驾驶循环期间在从停用电机起的预定时间段内响应于检测到故障状况不存在而重新启用电机。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,所述方法还包括:在重新启用电机之前,使电机的占空比命令复位。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,所述方法还包括:在驾驶循环期间响应于电机停用持续的时间段大于所述预定时间段而禁止电机重新启用。

9. 根据权利要求 6 所述的方法,其中,故障状况由与电机可操作地布置的逆变器的温度大于阈值温度来指示。

10. 根据权利要求 6 所述的方法,其中,故障状况由与电机可操作地布置的逆变器的电压大于阈值电压来指示。

车辆和控制车辆中的电机的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于控制电动车辆中的电机的系统。

背景技术

[0002] 电池电动车辆(BEV)包括牵引电池,该牵引电池可从外部电源再充电以及给电机供电。混合动力电动车辆(HEV)包括内燃发动机、一个或多个电机、以及至少部分地给电机供电的牵引电池。插电式混合动力电动车辆(PHEV)类似于 HEV,但是 PHEV 中的牵引电池能够从外部电源再充电。这些车辆是能够至少部分地由电机驱动的车辆示例。

[0003] 在这些车辆中,如果检测到电力推进所需要的部件出故障,则可能需要采取多种措施以确保车辆乘员的安全。由于可能不期望车辆完全关闭,所以可实施限制操作策略(LOS)模式,以在停用个别部件的同时使车辆的操作者能够继续驾驶。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,一种车辆包括电机和至少一个控制器。所述至少一个控制器被配置成在驾驶循环期间响应于停用电机而使电机的占空比命令复位以及在驾驶循环期间在从停用电机起的预定时间段内重新启用电机。所述至少一个控制器在驾驶循环期间响应于电机停用持续的时间段大于预定时间段而禁止电机重新启用。

[0005] 在另一实施例中,提供一种控制车辆中的电机的方法。在车辆的驾驶循环期间响应于检测到存在与电机相关的故障状况而停用电机。在驾驶循环期间在从停用电机起的预定时间段内响应于检测到故障状况不存在而重新启用电机。

[0006] 所述预定时间段大约是 1 秒。

[0007] 在另一实施例中,提供一种控制车辆中的电机的方法。在车辆的驾驶循环期间响应于检测到存在与电机相关的故障状况而停用电机。使占空比复位。然后在驾驶循环期间响应于检测到故障状况不存在而重新启用电机。

[0008] 一种控制车辆中的电机的方法包括:在车辆的驾驶循环期间响应于检测到存在与电机相关的故障状况而停用电机;使电机的占空比命令复位;在驾驶循环期间响应于检测到故障状况不存在而重新启用电机。

[0009] 故障状况由与电机可操作地布置的逆变器的温度大于阈值温度来指示。

[0010] 故障状况由与电机可操作地布置的逆变器的电压大于阈值电压来指示。

附图说明

[0011] 图 1 是车辆的示意图;

[0012] 图 2 是示出车辆的控制系统的示例的框图;

[0013] 图 3 是在车辆的控制系统中实施的算法的流程图;

[0014] 图 4 是在车辆的控制系统中实施的另一算法的流程图;

[0015] 图 5 是在车辆的控制系统中实施的又一算法的流程图。

具体实施方式

[0016] 在此描述本公开的实施例。然而,应该理解到,公开的实施例仅仅是示例,其他实施例可采取多种和可选的形式。附图并不一定按照比例绘制;可夸大或最小化一些特征以显示出特定部件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能性细节不被解释成限制,而仅作为用于教导本领域的技术人员以多种方式使用本发明的代表性基础。如本领域的普通技术人员将理解的,参照任一附图示出和描述的各种特征可与在一个或多个其他附图中示出的特征结合,以产生未明确示出或描述的实施例。示出的特征的结合为典型应用提供代表性实施例。然而,可期望与本公开的教导一致的特征的各种结合和变型用于特定应用或实施方式。

[0017] 参照图 1,车辆 10 被示出为具有功率分流式动力传动系。设置车辆系统控制器(VSC)12,VSC12 通常可被称为控制器。VSC12 控制车辆 10 的动力传动系或传动系中的功率分配。设置牵引电池或电池 14,该牵引电池或电池 14 由 VSC12 控制。电池 14 具有双向电连接,从而电池 14 接收和储存通过例如再生制动产生的电能,电池 14 还将能量供应到电机或电力牵引电动机 16。逆变器 15 被设置为选择性地启用/停用从电池 14 到电动机 16 的电力流动。逆变器 15 将来自电池的直流(DC)转换成交流(AC),以用于给电机供电。可选地,在再生制动期间,逆变器 15 将来自电机的 AC 转换成 DC,从而将电能储存在电池 14 中。

[0018] 虽然车辆 10 的控制系统被示出为具有 VSC12,但是根据需要,这样的控制系统可包括一个以上的控制器。例如,单独的电池控制模块可直接控制电池 14。此外,单独的电动机控制模块可直接连接到电动机 16 和车辆 10 中的其他控制器。应该理解,在车辆 10 中所有预计到的控制器可被称为“控制器”,VSC12 不一定局限于仅仅是一个控制器。将参照图 2 描述单独附加的控制器及其分级结构。

[0019] 内燃发动机(ICE)18 也是车辆 10 的功率源。VSC12 控制发动机 18 的操作。电动机 16 和发动机 18 两者均能够给变速器 20 提供功率,变速器 20 最终将扭矩传递到车辆 10 的车轮 58。

[0020] 发动机 18 将功率传递到扭矩输入轴 22,扭矩输入轴 22 通过单向离合器连接到行星齿轮组 24。输入轴 22 给行星齿轮组 24 提供功率。行星齿轮组 24 包括齿圈齿轮 26、太阳齿轮 28 及行星架组件 30。输入轴 22 可驱动地连接到行星架组件 30,当行星架组件 30 被驱动时,行星架组件 30 可使齿圈齿轮 26 和/或太阳齿轮 28 旋转。太阳齿轮 28 可驱动地连接到发电机 32。发电机 32 可与太阳齿轮 28 接合,从而发电机 32 可与太阳齿轮 28 一起旋转或者可不与太阳齿轮 28 一起旋转。与电动机 16 类似,发电机 32 可被称为电机,当该电机用于其他车辆动力传动系构造时,该电机能够产生电功率和提供运动功率。

[0021] 当发动机 18 可驱动地结合到行星齿轮组 24 时,发电机 32 作为针对于行星齿轮组 24 的操作的反作用元件而产生能量。从发电机 32 产生的电能通过电连接 36 传递到电池 14。电池 14 还以已知的方式接收和储存通过再生制动产生的电能。电池 14 将储存的电能供应到电动机 16,以用于操作。从发动机 18 传递到发电机 32 的功率中的一部分功率还可直接被传递到电动机 16。电池 14、电动机 16 及发电机 32 均通过电连接 36 以双向电力流动路径互相连接。VSC12 控制动力传动系中的部件,以给车轮提供合适的扭矩分配。

[0022] 应该理解,电动机 16 和发电机 32 二者可被称为电机。每个电机可通过从发动机

18 接收扭矩且将 AC 电压供应到逆变器 15 而操作为发电机,由此逆变器 15 将该 AC 电压转换成 DC 电压,以给电池 14 充电。电机还可通过使用再生制动而操作为发电机,以将车辆的制动能量转换成电能而储存在电池 14 中。可选地,电机可操作为电动机,由此电机从逆变器 15 和电池接收功率,并通过变速器 20 提供扭矩,并最终给车轮提供扭矩。

[0023] 逆变器 15 选择性地给电动机 16 和发电机 32 供电。逆变器 15 可包括用于选择性地停用电动机 16 的电动机逆变器以及用于选择性地停用发电机 32 的发电机逆变器。逆变器 15 还可包括升压转换器或可变电压控制器(VVC),以用于改变电池 14 与电动机 16 和发电机 32 之间的电压。

[0024] 车辆可仅由发动机 18 提供功率,仅由电池 14 和电动机 16 提供功率,或者由发动机 18 与电池 14 和电动机 16 的组合提供功率。在机械式驱动模式下,或者在第一操作模式下,发动机 18 起作用,以通过行星齿轮组 24 传递扭矩。齿圈齿轮 26 将扭矩分配给包括啮合的齿轮元件 40、42、44 和 46 的有级速比齿轮 38。齿轮 42、44 和 46 安装在中间轴上,齿轮 46 将扭矩分配给齿轮 48。然后,齿轮 48 将扭矩分配给扭矩输出轴 50。在机械式驱动模式下,电动机 16 还可起作用以辅助发动机 18 给变速器 20 提供功率。当电动机 16 用于辅助时,齿轮 52 将扭矩分配给齿轮 44 和中间轴。

[0025] 在电力驱动模式(EV 模式)下,或者在第二操作模式下,停用发动机 18 或者另外防止发动机 18 将扭矩分配给扭矩输出轴 50。在 EV 模式下,电池 14 给电动机 16 供电,以通过有级速比齿轮 38 分配扭矩以及将扭矩分配给扭矩输出轴 50。扭矩输出轴 50 连接到差速器和半轴机构 56,差速器和半轴机构 56 将扭矩分配给牵引车轮 58。VSC12 控制电池 14、电动机 16、发动机 18 及发电机 32 中的每一个,以在机械式驱动模式或 EV 模式下,根据驾驶员的扭矩需求而将扭矩分配给车轮 58。

[0026] 如之前描述的,存在两个功率源用于传动系。第一功率源是发动机 18,发动机 18 将扭矩传递到行星齿轮组 24。另一功率源仅涉及电力驱动系统,该电力驱动系统包括电动机 16、发电机 32 及电池 14,其中,电池 14 用作针对于发电机 32 和电动机 16 的能量储存介质。发电机 32 可由行星齿轮组 24 驱动,可选地,发电机 32 可用作电动机并将功率传递到行星齿轮组 24。

[0027] 应该理解,虽然在车辆 10 中示出了功率分流式动力传动系,但是车辆 10 可包括多种其他构造。这样,预计到动力传动系的个别部件可能相差较大,以适应各种特定的应用。例如,在不包括行星齿轮组 24 的另一构造中,电机(电动机/发电机)可被设置为通过从发动机或再生制动接收扭矩而操作为发电机,同时相同的电机还可通过从牵引电池接收功率并通过变速器提供扭矩而操作为电动机。预计到车辆动力传动系的其他车辆构造和电机的实施方式,因此,其他车辆构造和电机的实施方式被认为是在本公开的范围之内。

[0028] 参照图 2,示出了说明车辆 10 内的控制系统 62 的框图。驾驶员需求或命令 64(例如,加速请求)被 VSC12 接收。VSC12 处理这些驾驶员命令 64,并将命令传送到整个车辆 10。如之前描述的,VSC12 电连接到车辆 10 中的各种子系统,并用作车辆 10 的总体控制器。例如,VSC12 连接到混合动力控制单元(HCU)66,HCU66 控制车辆 10 中特定的混合动力部件,例如电动机 16、发电机 32、电池 14 和/或逆变器 15。

[0029] HCU66 通信地连接到发动机控制单元(ECU)68,使得 HCU66 命令 ECU68 以各种方式控制发动机 18。HCU66 还通信地连接到电动机/发电机控制单元(MGCU)70。MGCU70 接

收来自 HCU66 的命令,并控制电动机 16 和发电机 32 两者提供扭矩和接收扭矩。在另一实施例中,给电动机 16 和发电机 32 中的每个设置单独的控制单元。电池控制模块(BCM) 72 还接收来自 HCU66 的命令,并控制电池 14 的功率分配。如图 2 所示,电动机 / 发电机逆变器控制器 74 通信地连接到 MGCU70。电动机 / 发电机逆变器控制器 74 接收来自 MGCU70 的命令,并打开和关闭逆变器 15 内的开关,以能够使电力流动到电机和使来自电机的电力流动,以及不使电力流动到电机和不使来自电机的电力流动。

[0030] 因此,在图 2 中示出的图示中提供控制器的分级结构。在不脱离本公开的范围的情况下,预计到其他控制器的分级结构。例如,VSC12 可直接与 MGCU70 通信,而不需要存在 HCU66。预计到其他构造将有益于不同的特定车辆。

[0031] 根据请求的扭矩和功率需求,VSC 控制控制器 66 至 72 中的每个。再次应该理解,预计到比在此描述的控制器多或少的控制器,这些控制器中的一个或多个可通信地协作以完成特定的任务。这些控制器中的任何控制器和所有控制器或者这些控制器的组合可简单地被称为“控制器”。

[0032] 可通过这些控制器中的一个或多个控制器检测特定的故障状况,所述特定的故障状况可指示动力传动系的部件中的一个部件(例如,电动机 16、发电机 32 或 VVC) 出故障。故障可包括温度、电压、电流、速度或其他读数在对应的阈值之上或之下。当检测到这些部件中的一个部件出故障时,可实施限制操作策略(LOS),以能够在停用特定的个别部件的同时使车辆的操作者继续驾驶。这防止了对于驾驶员来说可能不期望的车辆 10 的完全关闭。可使得车辆 10 和 / 或 VSC12 进入 LOS 模式的故障状况可包括动力传动系的部件的温度、电流和 / 或电压在可接受的阈值之外。在阈值之外的值的读数可使得 VSC12 命令那个部件单独关闭,同时命令 LOS 模式以允许车辆 10 的操作者继续驾驶。

[0033] 参照图 3,在 100 处示出了 LOS 模式的一个实施例。对电动机 16 和 / 或电动机逆变器、发电机 32 和 / 或发电机逆变器及 VVC 中的每个执行诊断。诊断确定是否需要 LOS 模式,从而应该命令暂时停用那个部件。在 102 处,MGCU70 开始执行诊断。在 104 处,确定在电动机 16 和 / 或电动机逆变器中是否存在故障状况。如果存在这样的故障状况,则在操作 106 处使 LOS 计数器加 1。LOS 计数器是单个数字计数器或识别装置。一旦 LOS 计数器加 1,则在操作 108 处,电动机暂时停用标志被标记为“真”。在操作 110 处,通过打开电动机逆变器中的开关而请求停用电动机 16。

[0034] 如果在操作 104 处确定在电动机 16 和 / 或电动机逆变器中不存在故障状况,则在操作 112 处确定 LOS 计数器是否大于 0。如果 LOS 计数器不大于 0,则在操作 114 处电动机暂时停用标志被标记为“假”,在操作 116 处请求启用(或者继续启用)电动机 16。然而,如果在操作 112 处确定 LOS 故障计数器大于 0,然后在操作 118 处使 LOS 计数器减 1。在操作 120 处,在 LOS 计数器减小之后,确定 LOS 故障计数器是否已经到达 0。如果 LOS 计数器到达 0,则该方法前进到操作 114。如果 LOS 故障计数器仍然在 0 之上,则该方法前进到操作 108。最后,在操作 122 处,“真”标志和“假”标志被发送到 VSC12,其中,VSC12 根据参照图 4 提供的描述而操作。

[0035] 操作 120 确保了:即使确定在电动机 16 和 / 或电动机逆变器中不存在故障状况,如果 LOS 故障计数器仍然在 0 之上,则在操作 110 处电动机 16 也将继续暂时停用。这允许诊断连续运行多次,同时诊断每运行一次就使 LOS 故障计数器减 1,直到计数器到达 0。因

此,对电动机 16 和 / 或电动机逆变器进行多次检查,同时未在检测到故障状况的情况下而重新启用电动机 16 之前,停用电动机 16。

[0036] 通过 MGCU70 执行的诊断在检测到故障状况的事件下起作用以暂时停用电动机 16。当电动机 16 暂时停用时,车辆 10 以暂时减小功率模式操作。然而,如果故障状况仅存在短的时间量(例如,1 秒以下),则 LOS 模式将停止,电动机 16 将快速重新启用,从而减小由车辆 10 的操作者感觉到的扰动。应该理解,可在几微秒或几毫秒之内完成整个诊断,因此,电动机 16 暂时停用的时间可以不被车辆 10 的操作者检测到。

[0037] 如图 3 中指示的,对于发电机 32 和 VVC 两者以及电动机 16,在操作 102 处实施 LOS 模式 100 和执行诊断。对于电动机 16、发电机 32 以及 VVC,通常同时实施诊断,从而在每个部件中连续检查故障状况。因此,MGCU70 可暂时停用电动机 16、发电机 32 或 VVC 中的任何或所有部件。预计到还可对其他部件(例如,发动机 18)实施诊断。

[0038] 参照图 4,在 200 处示出由控制器或 VSC12 实施的算法的流程图。如之前描述的,在操作 108 和 114 处 MGCU70 设置“真”或“假”的标志。这些标志分别对应于是命令电动机 16 停用还是命令电动机 16 启用。在操作 202 处,来自 MGCU70 的“真”和 / 或“假”的标志被 VSC12 接收。如果标志是“假”,则在操作 204 处 VSC 命令 MGCU70 返回,使 MGCU70 再次在操作 102 处进行诊断检查。

[0039] 然而,如果标志是“真”,则在操作 206 处确定电动机 16 的暂时停用是否至少持续了阈值时间。如果电动机 16 的停用至少持续了阈值时间,则在操作 208,在当前功率周期或点火开关周期(key cycle)内,电动机 16 永久地停用。通过车辆 10 的完全关闭和重新启动而指示新的点火开关周期。在新的点火开关周期期间,电动机 16 可重新启用,如将参照图 5 描述的。在一个实施例中,阈值时间是大约 1 秒,从而如果电动机 16 的暂时停用持续了至少 1 秒,则在当前点火开关周期期间,电动机 16 将永久地停用。

[0040] 参照图 3 和图 4 描述的算法给电动机 16、发电机 32、VVC 或者任何其他动力传动系的部件提供诊断检查。简言之,如果在故障状况下检测到特定的动力传动系的部件正在操作,则该部件暂时停用。在该部件暂时停用的同时,继续对该部件进行诊断。如果在阈值时间内,该部件从它的故障状况恢复且在正常状况下操作,则该部件可重新启用。然而,如果在阈值时间内,该部件未从它的故障状况恢复,则在当前点火开关周期期间,该部件永久地停用,且该部件可仅在新的点火开关周期(例如,车辆关闭和起动)内重新启用。

[0041] 参照图 5,在 300 处提供由车辆 10 中的控制器实施的另一算法的流程图。在操作 302 处,请求车辆起动,并命令新的点火开关周期。最初,停用电动机 16、发电机 32 和 / 或 VVC(即,“电机”)。操作 304 至 312 是在初始化车辆 10 之前的起动之前的安全检查,在 312 处可起动电机。下面描述检查的示例。

[0042] 在操作 304 处,对于所有电机必须完成电流传感器归零。电流传感器必须归零,同时电流为零,以在起动期间电流出现峰值时具有精确的读数。在操作 306 处,实施 VVC 的自测试,从而检测 and 解决 VVC 内的故障。在操作 308 处,确定是否存在任何扭矩故障。换句话说,必须估计电机的可用功率和 / 或扭矩,从而可通过电机实现任何请求的扭矩。

[0043] 在操作 310 处,提供给电机的占空比命令被控制器禁用或复位。这使得电机进入安全模式,从而保护硬件。仅仅在故障状况消除之后,才可重新启用占空比命令,从而允许电机被安全地控制。这被认为是不需要新的点火开关周期的“软重新启动”,而非车辆必须

关闭的“硬重新启动”。在操作 312 处,在能够使车辆 10 起动之前,确定在硬件中存在的任何故障。

[0044] 如果所有的操作 304 至 312 给车辆 10 提供肯定的安全检查,则在 314 处请求车辆 10 起动。电机也被完全启用且可驱动车辆 10。

[0045] 在车辆 10 的操作期间,在操作 316 处实施参照图 3 在 100 处和参照图 4 在 200 处描述的诊断算法。根据之前描述的方法,对电机连续检查故障,从而可暂时停用电机中的任何电机。如果在操作 316 处确定请求停用电机中的任何电机,则在 318 处停用电机。为了重新启用电机,车辆 10 中的控制器必须实施操作 320 至 328 中的安全检查,然后在操作 314 处再次重新启用电机之前实施操作 302 至 312。

[0046] 在操作 320 处,控制器确定是否仍然请求暂时停用电机,如图 3 的操作 110 处所请求的。一旦发送电机的启用请求(如图 3 的操作 116 限定的),则算法可进行到操作 322。在操作 322 处,确定是请求电机处于关闭模式还是请求电机处于永久停用模式。在操作 324 处,完成另一扭矩实现检查,类似于操作 308。在 326 处,实施功率限制和平衡检查。在该检查中,控制器确定是否在进行这样的过程,即,在电动机 16 和发电机 32 之间平衡电功率,使得电机中的一个电机的功率或扭矩限制不会远远大于电机中的另一个电机的功率或扭矩限制。在操作 328 处,实施过电流检查,其中,控制器确定任何电机是否被供应了超过给定阈值的电流值或者确定任何电机是否输出超过给定阈值的电流值。如果满足操作 320 至 328 处的所有检查,则实施操作 302 至 312 处的其余检查,直到在操作 314 处使停用的电机重新启用为止。

[0047] 应该理解到,在图 3 至图 5 中,虽然描述了停用和启用电动机 16,但是预计到类似的算法应用于发电机 32 和 VVC。换句话说,如果在电动机 16、发电机 32 或 VVC 中的任何部件中存在故障状况,则上面描述的方法可应用于这些部件和其他动力传动系的部件中的任何部件。

[0048] 在此公开的过程、方法或算法可被传送到处理装置、控制器或计算机 / 通过处理装置、控制器或计算机实现,所述处理装置、控制器或计算机可包括任何现有的可编程电子控制单元或者专用的电子控制单元。类似地,所述过程、方法或算法可以以多种形式被存储为可被控制器或计算机执行的数据和指令,所述多种形式包括但不限于永久地存储在非可写存储介质(诸如,ROM 装置)上的信息以及可变地存储在可写存储介质(诸如,软盘、磁带、CD、RAM 装置以及其他磁介质和光学介质)上的信息。所述过程、方法或算法还可被实现为软件可执行对象。可选地,所述过程、方法或算法可利用合适的硬件组件(诸如,专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、状态机、控制器或其他硬件组件或装置)或者硬件、软件和固件组件的结合被整体或部分地实施。

[0049] 虽然在上面描述了示例性实施例,但是这些实施例并不意在描述了权利要求所包含的所有可能的形式。在说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,应该理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可进行各种改变。如之前描述的,各个实施例的特征可被结合,以形成可能未被明确描述或示出的本发明的进一步的实施例。虽然各个实施例可能已被描述为提供优点或者在一个或多个期望的特性方面优于其他实施例或现有技术的实施方式,但是本领域的普通技术人员应该认识到,一个或多个特点或特性可被折衷,以实现期望的整体系统属性,期望的整体系统属性取决于具体的应用和实施方式。这

些属性可包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、维护保养方便性、重量、可制造性、装配容易性等。因此,被描述为在一个或多个特性方面不如其他实施例或现有技术的实施方式的实施例并不在本公开的范围之外,并且可被期望用于特定的应用。

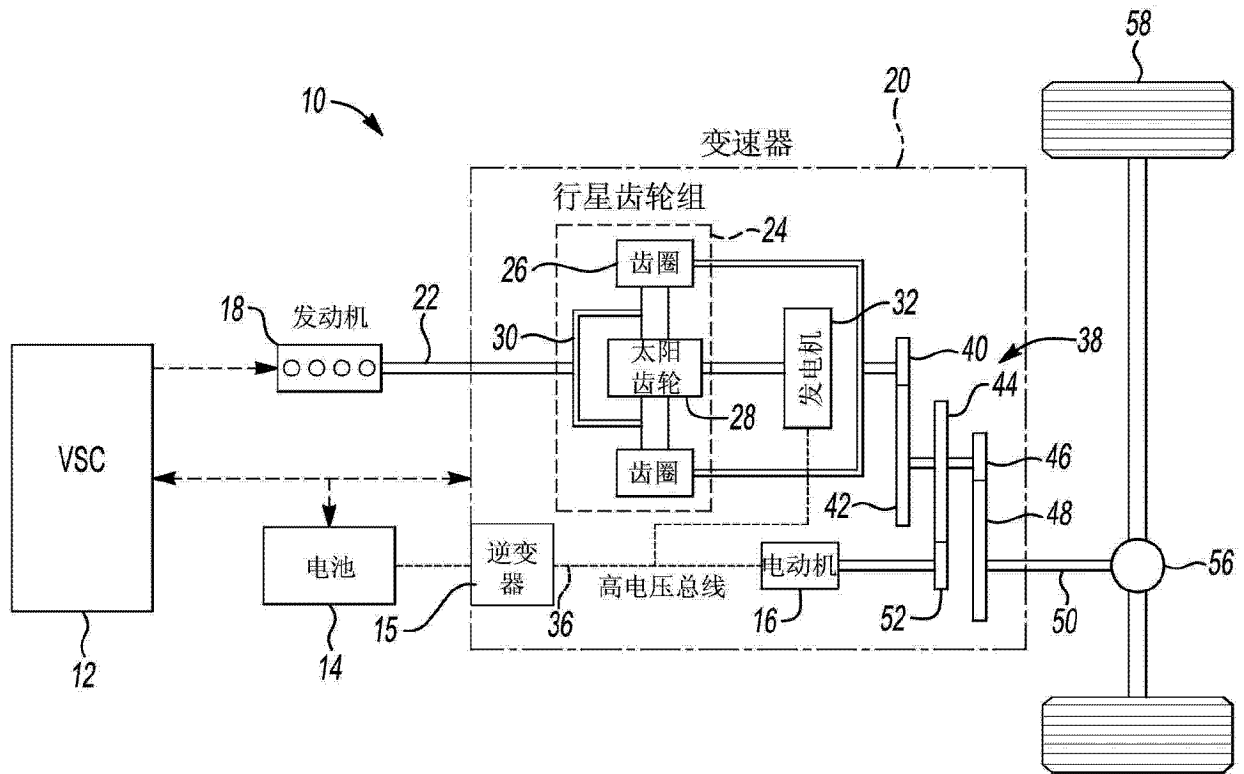


图 1

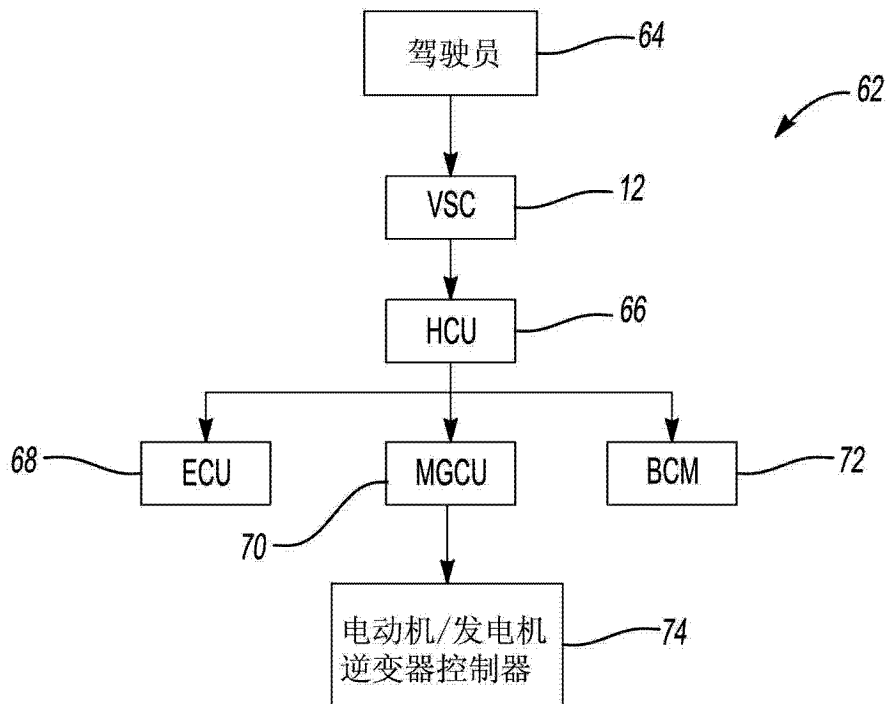


图 2

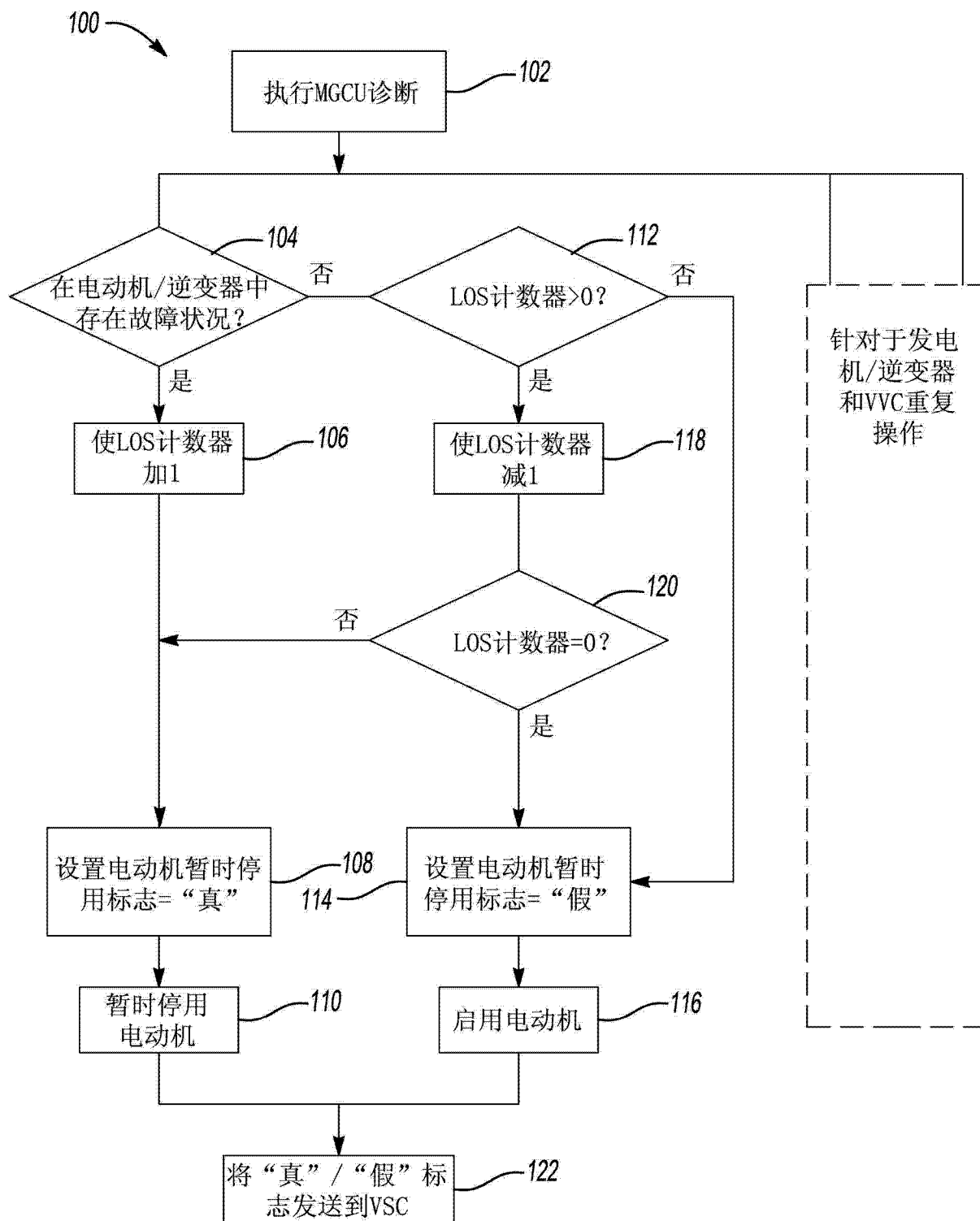


图 3

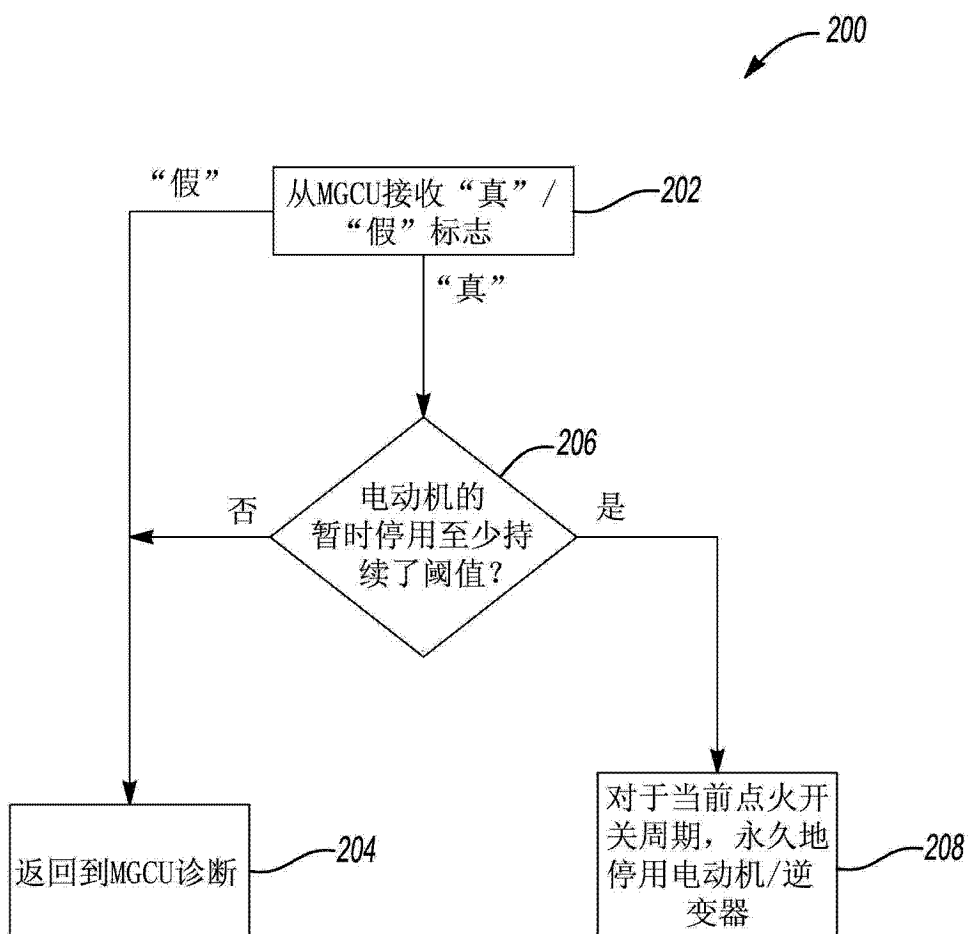


图 4

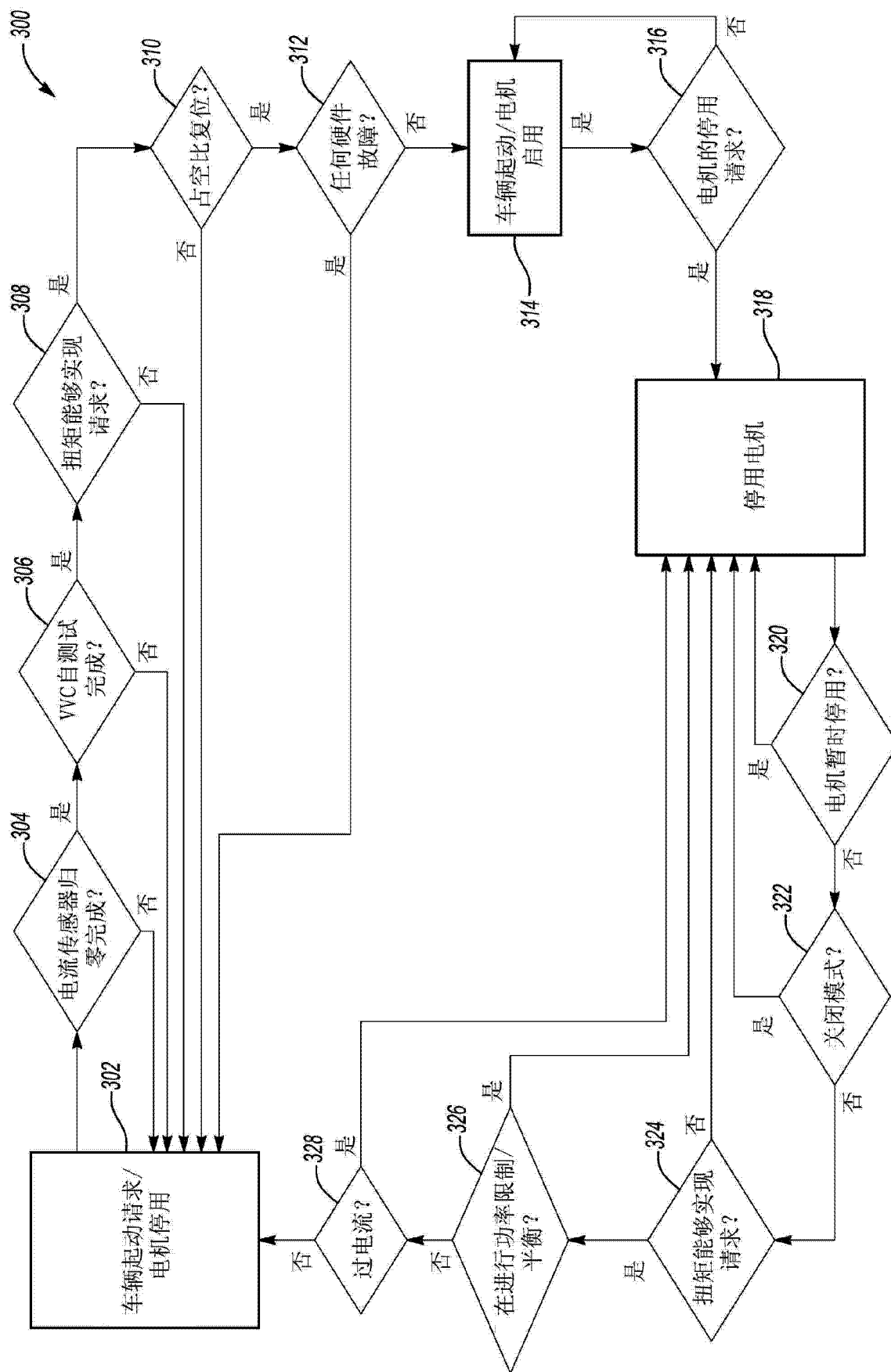


图 5