



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107776566 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201710729094.X

B60W 10/08(2006.01)

(22)申请日 2017.08.23

B60W 10/11(2012.01)

(30)优先权数据

B60W 20/13(2016.01)

15/246,064 2016.08.24 US

B60W 20/40(2016.01)

B60W 20/30(2016.01)

(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 杰森·梅尔 罗吉特·乔赫里

马克·斯蒂芬·耶马扎基

马修·艾伦·博斯 张辰

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

B60W 10/02(2006.01)

B60W 10/06(2006.01)

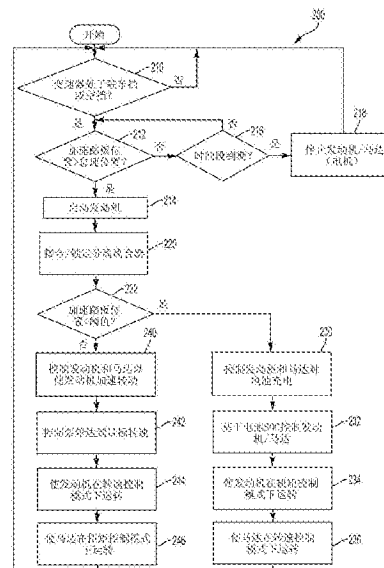
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

用于控制处于驻车挡或空挡的混合动力车辆的系统和方法

(57)摘要

本公开涉及一种用于控制处于驻车挡或空挡的混合动力车辆的系统和方法。一种混合动力车辆控制系统和方法包括控制器，控制器被配置为当变速器处于驻车挡或空挡时，响应于加速踏板位置超过怠速位置并小于阈值而启动发动机、使将发动机选择性地连接到电机的分离离合器接合并控制电机对牵引电池充电。所述控制器响应于加速踏板位置超过所述阈值而控制变速器泵轮转速，以允许响应于加速踏板而使发动机加速转动。一种用于控制混合动力车辆的方法包括：在变速器处于驻车挡或空挡时，基于与阈值相比的加速踏板位置在怠速位置之上而启动发动机、接合发动机和电机之间的离合器并控制发动机和电机，以便：i)对电池充电或ii)使发动机加速转动。



1. 一种具有发动机、电机、牵引电池和阶梯传动比变速器的车辆,包括:
控制器,被配置为当变速器处于驻车挡或空挡时执行以下操作:
响应于加速踏板位置超过怠速位置并低于阈值而启动发动机并控制发动机扭矩,以驱动电机对牵引电池充电;以及
响应于加速踏板位置高于所述阈值而控制发动机转速,以使发动机加速转动。
2. 根据权利要求1所述的车辆,还包括设置在发动机和电机之间的离合器,所述控制器还被配置为响应于加速踏板位置超过所述怠速位置而锁定所述离合器。
3. 根据权利要求2所述的车辆,所述控制器还被配置为:在发动机启动之后接合所述离合器。
4. 根据权利要求2所述的车辆,所述控制器还被配置为:在发动机转速超过相关联的启动阈值之后接合所述离合器。
5. 根据权利要求1所述的车辆,所述控制器还被配置为:响应于加速踏板位置返回到所述怠速位置并持续预定时间段而停止发动机。
6. 根据权利要求1所述的车辆,所述控制器还被配置为:在加速踏板位置低于所述阈值时基于电池荷电状态(SOC)而控制发动机扭矩。
7. 根据权利要求1所述的车辆,所述控制器还被配置为:在加速踏板位置超过所述阈值时基于加速踏板位置来控制变速器变矩器泵轮转速。
8. 根据权利要求7所述的车辆,所述控制器还被配置为在加速踏板位置超过所述阈值时基于加速踏板位置控制电机转速,以提供泵轮目标转速。
9. 一种车辆控制系统,包括:
控制器,被配置为:
当变速器处于驻车挡或空挡时,响应于加速踏板位置超过怠速位置并小于阈值,启动发动机、使将发动机选择性地连接到电机的分离离合器接合并控制电机对牵引电池充电,以及
响应于加速踏板位置超过所述阈值而控制变速器泵轮转速。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述控制器还被配置为:在加速踏板位置小于所述阈值时控制发动机扭矩,并在加速踏板位置大于所述阈值时控制发动机转速以便于使发动机加速转动。
11. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述控制器还被配置为:响应于加速踏板位置返回到所述怠速位置并持续预定时间段而停止发动机。
12. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述变速器包括阶梯传动比变速器。
13. 根据权利要求9所述的系统,其中,在加速踏板位置超过所述怠速位置且小于所述阈值时,所述控制器使发动机在扭矩控制模式下运转并使电机在转速控制模式下运转。
14. 根据权利要求9所述的系统,其中,所述控制器还被配置为:在加速踏板位置小于所述阈值时,基于牵引电池的荷电状态来控制发动机和电机。
15. 一种用于控制具有发动机、阶梯传动比变速器、电机和电池的车辆的方法,包括:
通过控制器执行以下操作:
在变速器处于驻车挡或空挡时,基于与阈值相比的加速踏板位置在怠速位置之上而启动发动机、接合发动机和电机之间的离合器并控制发动机和电机,以便:i)对电池充电或

ii) 使发动机加速转动。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

基于变矩器泵轮目标转速而控制发动机和电机。

17. 根据权利要求15所述的方法,还包括:在加速踏板位置保持在所述怠速位置持续预定时间段之后停止发动机。

18. 根据权利要求15所述的方法,还包括:在对电池充电时使发动机在扭矩控制模式下运转,并在使发动机加速转动时使发动机在转速控制模式下运转。

19. 根据权利要求15所述的方法,还包括:在加速踏板位置小于所述阈值时,控制发动机和电机对所述电池充电。

20. 根据权利要求15所述的方法,还包括:基于加速踏板位置的变化率而控制发动机和电机,以对所述电池进行充电或者使发动机加速转动。

用于控制处于驻车挡或空挡的混合动力车辆的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及混合动力车辆以及在选择了驻车挡或空挡的情况下控制发动机和电机的操作的方法。

背景技术

[0002] 混合动力车辆通常设计成相对于仅依靠内燃发动机为车辆提供动力的传统动力传动系统而言提高燃料使用效率。然而,由于早期混合动力实施方式相对于较熟悉的传统动力传动系统在操控性方面的实际或感知的差异,一些驾驶员已经抵触了混合动力车辆。例如,混合动力车辆可以自动控制发动机和电机的操作,从而基于当前车辆工况和环境工况启动和停止发动机并且选择扭矩是由发动机提供、由电机提供还是由两者提供。一些混合动力车辆操作者可能想要对车辆进行更多的手动控制,而不是某些混合动力车辆控制系统中的其他可用控制。例如,驾驶员可能想要以下能力:使发动机加速转动;或者在使发动机加速转动的同时使变速器换挡以执行降为空挡(neutral drop)或驱动挡猛然接合(drive slam engagement);或者增加发动机转速以对牵引电池充电。

发明内容

[0003] 在一个实施例中,一种具有发动机、电机、牵引电池和阶梯传动比变速器的车辆包括控制器,所述控制器被配置为:当变速器处于驻车挡或空挡时,响应于加速踏板位置超过怠速位置并低于阈值而启动发动机并控制发动机扭矩,以驱动电机对牵引电池充电;响应于加速踏板位置高于所述阈值而控制发动机转速,以使发动机加速转动。所述车辆可以包括设置在发动机和电机之间的离合器,所述控制器还被配置为:响应于加速踏板位置超过所述怠速位置而部分接合或锁定所述离合器。所述控制器还被配置为:在发动机启动之后接合所述离合器,发动机启动可以通过发动机转速超过相关联的启动阈值发动机转速而确定。所述控制器还被配置为:响应于加速踏板位置返回到所述怠速位置并持续预定时间段而停止所述发动机。如果制动踏板被踩下,所述预定时间段可以更短。所述控制器还被配置为:在所述加速踏板位置低于所述阈值时基于电池荷电状态(SOC)而控制所述发动机扭矩,并在所述加速踏板位置超过所述阈值时基于所述加速踏板位置来控制变速器变矩器泵轮转速。在所述加速踏板位置超过所述阈值时,所述控制器还通过控制发动机转速和马达转速中的至少一个而控制泵轮转速。

[0004] 各个实施例可以包括一种具有控制器的车辆控制系统,所述控制器被配置为:当变速器处于驻车挡或空挡时,响应于加速踏板位置超过怠速位置并小于阈值,启动发动机、使将发动机选择性地连接到电机的分离离合器接合并控制电机对牵引电池充电。所述控制系统可以响应于加速踏板位置超过所述阈值而控制变速器变矩器泵轮转速。

[0005] 根据各个实施例的一种用于控制具有发动机、阶梯传动比变速器、电机和电池的车辆的方法可以包括:在变速器处于驻车挡或空挡时,基于与阈值相比的加速踏板位置在怠速位置之上而启动发动机、接合发动机和电机之间的离合器并控制发动机和电机,以便:

i) 对电池充电或 ii) 使发动机加速转动。该方法还可以包括：在降为空挡或猛然驱动变速器接合的情况下基于变矩器泵轮目标转速来控制发动机和电机，以提供增加的起步转矩。所述方法还可以包括：在加速踏板位置保持在所述怠速位置持续预定时间段之后停止发动机。预定时间段可以基于制动踏板位置，当制动踏板被踩下时具有较短的时间段。所述方法可以包括：在对电池充电时使发动机在扭矩控制模式下运转，并在使发动机加速转动时使发动机在转速控制模式下运转。在一个实施例中，所述方法包括：在所述加速踏板位置小于所述阈值时，控制发动机和电机对所述电池充电；基于所述加速踏板位置的变化率而控制发动机和电机，以对所述电池进行充电或者使发动机加速转动。

[0006] 根据本公开的实施例可以提供一个或多个优点。例如，根据各个实施例的用于具有阶梯传动比变速器的车辆的系统或方法允许驾驶员对动力传动系统进行其他控制，包括在变速器处于驻车挡或空挡时增强对发动机转速和牵引电池充电的控制。各个实施例基于阶梯传动比变速器选择驻车挡或空挡时的挡位选择器来解释加速踏板位置和/或位置的变化率，以便于响应于加速踏板位置进行发动机转速控制或扭矩控制。类似地，在挡位选择器处于驻车挡或空挡时，一个或多个电机可以基于加速踏板位置而在扭矩控制模式或转速控制模式下运转，以修改受制于工况极限的牵引电池充电。根据各个实施例的混合动力车辆控制允许驾驶员控制发动机加速转动、发动机转速或泵轮转速高于怠速转速时的变速器换挡或接合以及发动机转速高于怠速转速时的电池充电。

附图说明

[0007] 图1是混合动力车辆的动力传动系统的代表性实施例的示意图；

[0008] 图2是示出了用于控制混合动力车辆以基于变速器挡位选择器的位置而提供加速踏板位置解释的系统或方法的代表性实施例的操作的流程图；

[0009] 图3A至图3C是示出了在变速器处于驻车挡或空挡的情况下对发动机转速进行加速踏板控制而使发动机加速转动的车辆的代表性实施例的操作的曲线图；

[0010] 图4A至图4C示出了在变速器处于驻车挡或空挡的情况下对发动机转速进行加速踏板控制而使牵引电池充电的车辆的代表性实施例的操作。

具体实施方式

[0011] 在此描述本公开的实施例。然而，应该理解的是，公开的实施例仅仅是示例，并且其它的实施例可采用各种可替代的形式。附图无需按比例绘制；可夸大或最小化一些特征以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应解释为限制，而仅仅作为用于教导本领域的技术人员以多种形式利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，参照任一附图所示出和描述的各种特征可与在一个或者更多个其他的附图中示出的特征组合，以产生未被明确地示出或描述的实施例。示出的特征的组合为典型应用提供代表性实施例。然而，与本公开的教导一致的特征的各种组合和变型可被期望用于特定的应用或实施方式。

[0012] 参照图1，示出了根据本公开的实施例的混合动力电动车辆(HEV) 110的示意图，HEV 110在处于驻车挡或空挡时具有对动力传动系统的加速踏板控制。图1示出了组件之间的代表性关系。车辆内组件的物理位置和方位可以改变。HEV 110包括动力传动系统112。动

力传动系统112包括驱动传动装置116的发动机114,传动装置116可以称为模块化混合动力传动装置(MHT)。如下文将详细描述,传动装置116可以包括电机(诸如电动马达/发电机(M/G)118)、相关联的牵引电池120、变矩器122和多级阶梯传动比自动变速器或者齿轮箱124。

[0013] 发动机114和M/G 118均是用于HEV 110的驱动源。发动机114通常代表可以包括内燃发动机(诸如汽油、柴油或天然气驱动的发动机)的动力源。当发动机114和M/G 118之间的分离离合器126至少部分地接合时,发动机114产生发动机功率和供应至M/G 118的相应的发动机扭矩。发动机114可以在闭环速度控制模式或扭矩控制模式下操作。M/G 118可以通过多种类型的电机中的任何一种来实现。例如,M/G 118可以是永磁同步马达。M/G 118可以在闭环速度控制模式或扭矩控制模式下操作。如下文将描述的,电力电子装置156对电池120提供的直流(DC)电力进行调节以满足M/G 118的要求。例如,电力电子装置可以向M/G 118提供三相交流电(AC)。

[0014] 当分离离合器126至少部分地接合时,从发动机114到M/G 118或从M/G 118到发动机114的功率流动是可能的。例如,分离离合器126可被接合,并且M/G 118可以作为发电机运转以将由曲轴128和M/G轴130提供的旋转能量转换成电能以储存在电池120中。分离离合器126也可以分离以将发动机114与动力传动系统112的其余部分隔离,使得M/G 118可以用作HEV 110的唯一驱动源。轴130延伸穿过M/G 118。M/G 118连续地可驱动地连接到轴130,而发动机114只有在分离离合器126至少部分地接合时才可驱动地连接到轴130。

[0015] M/G 118经由轴130连接到变矩器122。因此,当分离离合器126至少部分地接合时,变矩器122连接到发动机114。变矩器122包括固定到M/G轴130的泵轮和固定到变速器输入轴132的涡轮。因此,变矩器122在轴130和变速器输入轴132之间提供液力耦合。当泵轮旋转得比涡轮快时,变矩器122将动力从泵轮传输到涡轮。涡轮扭矩和泵轮扭矩的大小通常取决于相对转速。当泵轮转速与涡轮转速的比值足够高时,涡轮扭矩是泵轮扭矩的倍数。还可以设置变矩器旁通离合器(还称为变矩器锁止离合器)134,当变矩器旁通离合器接合时,使得变矩器122的泵轮和涡轮摩擦地或机械地连接,从而允许更高效的动力传递。变矩器旁通离合器134可以作为起步离合器运转以提供平稳的车辆起步。可选地或组合地,对于不包括变矩器122或变矩器旁通离合器134的应用,可以在M/G 118和齿轮箱124之间设置类似于分离离合器126的起步离合器。在一些应用中,分离离合器126通常被称为上游离合器,起步离合器134(其可以是变矩器旁通离合器)通常被称为下游离合器。

[0016] 齿轮箱124可以包括齿轮组(未示出),所述齿轮组通过诸如离合器和制动器(未示出)的摩擦元件的选择性接合而被选择性地置于不同的前进挡传动比和倒挡传动比,以建立期望的多个离散或阶梯传动比。齿轮箱124还包括将棘爪与对应的齿轮接合以机械地锁定变速器的驻车位置。挡位选择器170可以用于选择驻车挡(P)或空挡(N)或者相应的挡位或挡位范围(诸如倒挡(R)、前进挡(D)、低速挡(L)、手动挡(M)等)。可以通过换挡计划来控制摩擦元件,以控制变速器输出轴136和变速器输入轴132之间的传动比。齿轮箱124可以基于各种车辆工况和环境工况而通过相关联的控制器(诸如动力传动系统控制单元(PCU))自动地从一个传动比变换为另一传动比。或者,挡位选择器170可以在手动模式(M)下使用,以在PCU 150基于当前工况控制最终挡位选择时请求期望的挡位。来自发动机114和M/G 118二者的功率和扭矩可以被输送到齿轮箱124。然后齿轮箱124将动力传动系统的输出功率和

扭矩提供到输出轴136。

[0017] 应当理解,与变矩器122一起使用的液压控制式齿轮箱124仅是齿轮箱或变速器装置的一个示例;接收来自发动机和/或马达的输入扭矩然后以不同的传动比将扭矩提供到输出轴的任何多级传动比齿轮箱都是可接受的而能用于本公开的实施例。例如,齿轮箱124可以通过包括一个或更多个伺服马达且沿着换挡导轨平移/旋转换挡拨叉以选择期望的传动比的机械式自动(或手动)变速器(AMT)来实现。如本领域普通技术人员通常理解的,AMT可以用于(例如)扭矩要求较高且不包括变矩器的应用中。

[0018] 如图1的代表性实施例所示,输出轴136连接到差速器140。差速器140经由连接到差速器140的相应车桥144驱动一对车轮142。差速器将大致相等的扭矩传递到每个车轮142,同时在例如车辆转弯时允许轻微的速度差。可以使用不同类型的差速器或类似装置将来自动力传动系统的扭矩分配到一个或更多个车轮。在一些应用中,扭矩分配可以根据具体的操作模式或工况而变化。

[0019] 动力传动系统112还包括相关联的控制器150(诸如动力传动系统控制单元(PCU))。虽然被示出为一个控制器,但是控制器150可以是更大的控制系统的一部分,并且可以由整个车辆110中的各种其他控制器(诸如车辆系统控制器(VSC))来控制。因此,应当理解,动力传动系统控制单元150和一个或更多个其他控制器可以统称为“控制器”,其响应于来自各种传感器的信号而控制各种致动器以控制多个功能,诸如启动/停止发动机114、操作M/G 118以提供车轮扭矩或给电池120充电、选择或计划变速器换挡等。控制器150可以包括与各种类型的计算机可读存储装置或介质通信的微处理器或中央处理器(CPU)。计算机可读存储装置或介质可以包括(例如)只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)和保活存储器(KAM)中的易失性和非易失性存储器。KAM是可用于在CPU掉电时存储各种操作变量的持久性或非易失性存储器。计算机可读存储装置或介质可以使用多个已知存储器装置(诸如PROM(可编程只读存储器)、EPROM(电可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、闪存或者能够存储数据的任何其它电、磁、光学或组合的存储装置)中的任何一种来实现,所述数据中的一些表示可由控制器使用以控制发动机或车辆的可执行指令。

[0020] 控制器经由可被实现为提供各种原始数据或信号调节、处理和/或转换、短路保护等的单个集成接口的输入/输出(I/O)接口(包括输入通道和输出通道)与各种发动机/车辆传感器和致动器进行通信。或者,可以使用一个或更多个专用硬件或固件芯片而在将特定信号提供给CPU之前对所述特定信号进行调节和处理。如图1的代表性实施例总体上所示的,控制器150可将信号传送到发动机114、分离离合器126、M/G 118、电池120、起步离合器134、变速器齿轮箱124以及电力电子装置156和/或从它们接收信号。尽管没有明确示出,但是本领域普通技术人员将认识到每个上述子系统内的可由控制器150控制的各种功能或组件。可以使用由控制器执行的控制逻辑和/或算法直接或间接致动的参数、系统和/或组件的代表性示例包括燃料喷射正时、速率和持续时间、节气门位置、火花塞点火正时(针对火花点火式发动机)、进气/排气门正时和持续时间、前端附件驱动(FEAD)组件(诸如交流发电机、空调压缩机)、电池充电或放电(包括确定最大充电和放电功率极限)、再生制动、M/G操作、用于分离离合器126、起步离合器134和变速器齿轮箱124的离合器压力等。通过I/O接口传送输入的传感器可用于指示(例如)涡轮增压器增压压力、曲轴位置(PIP)、发动机转速(RPM)、车轮转速(WS1、WS2)、车速(VSS)、冷却剂温度(ECT)、进气歧管压力(MAP)、加速踏板

位置 (PPS)、点火开关位置 (IGN)、节气门位置 (TP)、空气温度 (TMP)、排气氧 (EGO) 或其他排气组分浓度或存在性、进气流动 (MAF)、变速器挡位、传动比或模式、变速器油温 (TOT)、变速器涡轮转速 (TS)、变矩器旁通离合器134状态 (TCC)、减速或换挡模式 (MDE)、电池温度、电压、电流或荷电状态 (SOC)。

[0021] 由控制器150执行的控制逻辑、功能或算法可以由一个或多个附图中的流程图或类似图表来表示。这些附图提供有可以使用一个或多个处理策略 (诸如事件驱动、中断驱动、多任务、多线程等) 来实现的代表性控制策略和/或逻辑。因此, 所示的各个步骤或功能可以以所示的顺序执行、并行地执行或在某些情况下被省略。尽管并不总是明确地示出, 但是本领域普通技术人员将认识到, 根据所使用的特定处理策略, 所示出的一个或多个步骤或功能可以重复执行。类似地, 所述的处理顺序对于实现本文所述的特征和优点而言并不是一定需要的, 而是为了便于说明和描述而提供的。控制逻辑可以主要在由基于微处理器的车辆、发动机和/或动力传动系统控制器 (例如控制器150) 执行的软件中实现。当然, 根据具体应用, 控制逻辑可以在一个或多个控制器中的软件、硬件或软件和硬件的组合中实现。当在软件中实现时, 可以在一个或多个计算机可读存储装置或介质中提供控制逻辑, 所述存储装置或介质存储有表示由计算机执行以控制车辆或其子系统的代码或指令的数据。计算机可读存储装置或介质可以包括多个已知物理装置中的一个或多个, 所述物理装置使用电、磁和/或光学存储器来保存可执行指令和相关联的校准信息、操作变量等。

[0022] 车辆驾驶员使用加速踏板152来提供需求的扭矩、功率或驱动命令以推进车辆。通常, 踩下和释放踏板152产生可被控制器150分别解释为需要增加动力或减小动力的加速踏板位置信号。释放加速踏板152可以根据特定的操作模式而被不同地解释。

[0023] 在具有阶梯传动比变速器的混合动力车辆的各种现有技术实施方式中, 驾驶员请求由图1的代表性实施例中的PCU 150实现的车辆系统控制器 (VSC) 来解释。驾驶员请求可以包括经由用于解释驾驶员对车轮扭矩的意图的加速踏板位置传感器 (APPS) 152和选择器170进行的挡位选择 (PRNDL)。来自制动踏板位置传感器 (BPPS) 158的驾驶员输入由制动系统控制模块 (BSCM, 未具体示出) 进行解释, 车轮扭矩修正请求被发送到VSC以调整最终的车轮转矩。高电压电池能量控制器 (BECM, 未具体示出) 监测各种电池操作参数 (诸如电池温度、电压、电流和SOC), 并确定相关联的容许放电功率极限和容许充电功率极限。VSC确定动力传动系统运行点以维持电池荷电状态、使燃料消耗最小化并传输驾驶员要求的车辆操作。VSC内部的扭矩控制 (TC) 特征或模块确定由发动机114和M/G 118提供的扭矩。

[0024] 在具有阶梯传动比变速器的混合动力车辆的各种现有技术实施方式的操作期间, 当变速器挡位选择器170处于驻车挡或空挡时, 变矩器122的泵轮停止。这不允许驾驶员以与在接合变速器之前提高泵轮转速以提供额外的起步扭矩或者使轮胎旋转或产生噪声的传统车辆相似的方式操作动力传动系统。如下面更详细描述, 根据本公开的各个实施例使用加速踏板152的位置来控制发动机114的转速以在传动装置116处于驻车挡或空挡 (这可以例如基于挡位选择器170的位置而确定) 时对牵引电池120充电并使发动机转速加速。当不应用加速踏板152时, 发动机114和M/G 118二者可以停止, 使得变矩器122的泵轮也停止。将加速踏板152稍微踩下到相关联的阈值位置以下可以被控制器150解释为发动机114转速上拉或启动请求, 并且系统可启动发动机114并锁定上游离合器或分离离合器126。其

中一个扭矩致动器(通常为M/G 118)可以在转速控制模式下操作,另一致动器(通常是发动机114)可以在扭矩控制模式下操作。当加速踏板152被轻微地踩下时,用于对电池120充电的充电扭矩的量可以被限制在较窄的范围。实际的电池充电量可以取决于电池荷电状态(SOC)和各种其他电池操作参数。在加速踏板位置或变化率保持在相关联的阈值以下的情况下,当加速踏板位置增加时,最大充电扭矩可以增加。这为驾驶员提供了更快速地对牵引电池120充电的能力。实际充电率可以由电池能量管理策略确定。泵轮目标转速可以响应于加速踏板位置或变化率超过相关联的阈值而增加,以提供基于挡位选择器170的位置使变速器齿轮箱124“猛然”接合到前进驱动挡或倒挡驱动挡的能力。

[0025] 此外,如图1所示,驾驶员可以使用制动踏板158来提供所需的制动扭矩以使车辆减速。通常,踩下并释放制动踏板158产生可以被控制器150解释为要求降低车速的制动踏板位置信号。基于来自加速踏板152和制动踏板158的输入,控制器150命令发动机114和M/G 118的扭矩,并控制摩擦制动器160。控制器150还控制齿轮箱124内的换挡正时以及分离离合器126和变矩器旁通离合器134的接合或分离。类似于分离离合器126,变矩器旁通离合器134可以在接合位置和分离位置之间的范围内被调节。除了泵轮和涡轮之间的流体动力耦合产生的可变打滑之外,这在变矩器122中也产生可变打滑。或者,根据具体应用,变矩器旁通离合器134可以被操作为锁定或断开而不使用被调节的操作模式。

[0026] 为了利用发动机114驱动车辆,分离离合器126至少部分地接合以将发动机扭矩的至少一部分通过分离离合器126传递到M/G 118,然后从M/G 118传递通过变矩器122和齿轮箱124。M/G 118可以通过提供额外的动力使轴130转动来辅助发动机114。该操作模式可以被称为“混合动力模式”或“电动辅助模式”。

[0027] 为了使M/G 118作为唯一的动力源而驱动车辆,除了分离离合器126将发动机114与动力传动系统112的其余部分隔离以外,动力流动保持不变。在此期间,发动机114中的燃烧可以被禁用或以其他方式关闭以节省燃料。牵引电池120通过布线154将储存的电能传输到可以包括(例如)逆变器的电力电子装置156。电力电子装置156将来自电池120的DC电压转换成M/G 118使用的AC电压。控制器150命令电力电子装置156将来自电池20的电压转换为提供给M/G 118的AC电压以向轴130提供正扭矩或负扭矩。该操作模式可以被称为“纯电动模式”或“EV(电动车辆)操作模式”。

[0028] 在任何操作模式中,M/G 118可以用作马达并为动力传动系统112提供驱动力。或者,M/G 118可以用作发电机并将来自动力传动系统112的动能转换成电能而储存在电池120中。例如,当发动机114为车辆110提供推进动力时,M/G 118可以用作发电机。在再生制动时期,M/G 118还可以作为发电机,其中,在再生制动中,来自旋转着的车轮142的扭矩和旋转能量(或动能)或功率通过齿轮箱124、变矩器122(和/或变矩器旁通离合器134)回传并被转换成电能以储存在电池120中。M/G 118可以在扭矩控制模式下运转以提供目标或请求的输出扭矩,或者在转速控制模式下运转以提供目标或请求的输出转速。

[0029] 电池120和M/G 118还可以被配置为向一个或更多个车辆附件162提供电力。车辆附件162可以包括但不限于空调系统、动力转向系统、电加热器或电动操作的任何其他系统或装置。

[0030] 应当理解,图1所示的示意图仅是示例性的,而不意在进行限制。可以考虑利用发动机和马达二者的选择性接合以通过变速器传递扭矩的其它构造。例如,M/G 118可以相对

于曲轴128偏置,且可以设置额外的马达以启动发动机114,和/或可以在变矩器122和齿轮箱124之间设置M/G 118。在不偏离本公开的范围的情况下,可以考虑其他构造。

[0031] 图2是示出了用于控制混合动力车辆以提供基于变速器挡位选择器位置或相应的变速器挡位状态的加速踏板位置解释的代表性系统或方法的操作的流程图。如前所述,由流程图200表示的控制算法可以例如由一个或更多个控制器或处理器(例如控制器150(图1))来实现。框210确定变速器是否处于驻车挡或空挡状态。根据具体的应用,可以使用各种传感器来确定变速器是否处于驻车挡或空挡。在一个实施例中,可以使用挡位选择器位置或状态来确定是否已经选择了驻车挡或空挡或这样的挡位状态。

[0032] 响应于212处的加速踏板位置大于怠速位置,如214处所示,执行发动机启动或转速上拉请求以启动发动机。如果如212处所示加速踏板位置回到怠速位置或完全释放的位置并如216处所示持续预定时间段,则如218处所示,停止发动机。可以基于制动踏板的位置来调节所述预定时间段。例如,当制动踏板被踩下时(即制动踏板位置超过对应的阈值),可以使用较短的时间段。类似地,可以基于一个或更多个阈值来确定加速踏板的怠速位置,所述一个或更多个阈值可用于提供滞后并且将与制造公差或者机械或电气部件随时间的变化相关联的可变性考虑在内。在一个实施例中,与怠速位置对应的加速踏板位置与低于对应阈值的踏板位置传感器信号相关联。在一个或更多个实施例中,如218处所示,也可以停止马达(或者由图1的M/G 118实现的电机)。

[0033] 在214处启动发动机之后,如220处所示,可以至少部分地锁定或接合用于选择性地将发动机连接到马达的上游离合器或分离离合器,使得发动机驱动马达以提供用于对电池充电的扭矩或达到泵轮目标转速,如下所述。可以基于发动机转速超过最小启动阈值并持续预定时间段而确定启动发动机。

[0034] 如果在212处加速踏板位置超过怠速位置并且如222处所示小于阈值,则如230处所示控制发动机和马达以对牵引电池充电。在一些实施例中,在212处还可使用加速踏板位置来确定或者计算位置的变化率,并将所述变化率与相应阈值进行比较。如232所示,可以基于牵引电池的当前荷电状态(SOC)而控制发动机和马达。可以基于诸如温度、充电电流极限等各种其它电池操作参数来控制电池充电。在一个实施例中,如234处所示发动机在扭矩控制模式下运转,并且如236处所示马达在转速控制模式下运转。如本领域普通技术人员通常理解的那样,在扭矩控制模式下运转会试图产生目标输出扭矩并可增加或减小转速以产生目标输出扭矩。类似地,在转速控制模式下运转会试图产生目标输出转速并且可增加或减小扭矩以实现目标输出转速。

[0035] 如240处所示,响应于222处的加速踏板位置超过所述阈值(即加速踏板位置不小于所述阈值),控制发动机和马达以使发动机加速转动。如前所述,替代加速踏板位置或者除了加速踏板位置以外,可以使用加速踏板位置的变化率来与对应的一个或多个阈值进行比较,以确定是如240处所示的控制发动机和马达以使发动机加速转动还是如230处所示的控制发动机和马达以对电池充电。

[0036] 如242处所示,可以控制发动机和/或马达以提供预期的或泵轮目标转速。相对于涡轮转速增加变矩器泵轮转速增加了通过变矩器的扭矩倍增,以增加向车辆车轮提供的起步扭矩。如果牵引控制或类似的特征未被提供或者被分离,这种驾驶会使轮胎旋转或产生噪声。如244处所示,发动机可以在转速控制模式下运转,使得发动机转速对加速踏板位置

的变化作出响应,以允许驾驶员使发动机加速转动。如246处所示,马达可以在扭矩控制模式下运转。

[0037] 图3A至图3C示出了随着驾驶员随时间逐渐地踩下加速踏板使其从怠速位置超过阈值到达最大位置时用于车辆控制的系统或方法的代表性实施例的响应300。曲线图在图3A中示出了怠速转速310的代表性设定以及马达转速312和发动机转速314的响应。图3B示出了相对于怠速位置326和阈值330的加速踏板位置320。图3C示出了电池能量管理扭矩参数,包括期望的能量管理扭矩340、最大能量管理扭矩极限342和请求的能量管理扭矩344。在时间 t_1 处,加速踏板位置320高于怠速位置326,马达转速312开始增加,并且在时间 t_2 处分离离合器接合以使发动机启动或转速上拉,其中在时间 t_2 处发动机转速开始增加到怠速速度310。当加速踏板位置320保持低于阈值330时,马达扭矩在时间 t_3 处增加,以使电池充电到时间 t_4 。在时间 t_4 处,马达扭矩满足期望的能量管理扭矩340以对电池充电并保持在期望的能量管理扭矩。

[0038] 在一些实施例中,车辆可以包括可选择性地接合以启动发动机的发动机起动机。在这些实施例中,分离离合器可以保持断开或仅部分接合,直到发动机达到最小启动转速阈值。因此,在牵引马达转速增加之前,发动机转速将增加到怠速转速。在分离离合器接合或锁定后,牵引马达转速将增加到怠速转速。

[0039] 如图3A至图3C所示,发动机转速和马达转速保持在怠速转速310直至时间 t_5 ,在时间 t_5 处,加速踏板位置320与相关联的阈值330相交。在一些实施例中,阈值330可以基于当前的车辆工况和环境工况而变化。阈值330也可以根据应用、电池容量、保持驻车挡或空挡的经历时间(elapsed time)等而变化。如前所述,在一些实施例中,加速踏板位置320可以用于确定或计算加速踏板位置的变化率,其可与相应阈值进行比较,以控制发动机加速转动或对电池充电。

[0040] 响应于加速踏板位置320超过阈值330,马达转速312和发动机转速314增加到怠速转速310之上,以允许驾驶员响应于加速踏板位置320而使发动机加速转动,发动机受制于时间 t_6 所示的最大转速极限。在驻车挡或空挡模式下,最大转速极限可以低于发动机红线或燃料切断极限。在加速踏板位置320超过阈值330的时间 t_5 之前,发动机可以在扭矩控制模式下运转,马达在转速控制模式下运转。在时间 t_5 处,发动机可以转换到转速控制模式,马达转换到扭矩控制模式。在分离离合器锁定或至少部分地接合时增加马达和发动机转速可以用于控制变矩器泵轮转速,以向车辆车轮提供额外的起步扭矩。

[0041] 图4A至图4C示出了随着驾驶员轻微地踩下加速踏板处于驻车挡或空挡的车辆的代表性实施例的响应400。图4A示出了与随时间变化的马达转速412和发动机转速414相关的期望的或设定的怠速转速410。目标怠速转速410可以基于车辆工况或环境工况而变化。图4B示出了相对于怠速位置426和阈值430的加速踏板位置420。图4C中示出了能量管理扭矩参数,包括期望的能量管理扭矩440、最大能量管理扭矩极限442和随着电池荷电状态(SOC)增加而减小的请求的能量管理扭矩444。

[0042] 加速踏板位置420在时间 t_1 处开始增加到高于怠速位置426,马达转速在时间 t_2 处增加。在时间 t_3 处分离离合器至少部分地接合以使发动机转速上拉或启动,并且发动机转速414增加到怠速转速410。在时间 t_4 处,控制发动机和马达以开始对牵引电池充电并将能量管理扭矩增加到请求的扭矩440。由于电池受制于诸如充电电流、温度等各种极限而被更

激进地充电,所以加速踏板位置420在时间 t_5 处停止增加并且保持基本上恒定。在时间 t_6 处,在加速踏板位置420保持稳定地低于阈值430时,期望的能量管理扭矩440和请求的能量管理扭矩444基于当前的工况(例如,电池SOC)开始减小。类似地,马达转速412和发动机转速414保持在怠速转速410。

[0043] 驾驶员在时间 t_7 处开始释放加速踏板,而加速踏板位置在 t_8 处返回到怠速位置426。响应于加速踏板位置420返回到怠速位置426,发动机也可以在 t_8 处停止,使得发动机转速414在时间 t_9 处返回到零,随后马达转速412在时间 t_{10} 处返回到零。在一些实施例中,在加速踏板位置420返回到怠速位置426之后,发动机可保持停止持续预定的时间。如图4A至图4C总体上示出的,发动机可以在扭矩控制模式下运转,马达在转速控制模式下运转,使得发动机向马达(作为发电机运转)提供期望的能量管理扭矩以对牵引电池充电。

[0044] 如所示出和描述的代表性实施例所示范的,根据本公开的各个实施例可以提供一个或多个优点。例如,根据各个实施例的用于具有阶梯传动比变速器、发动机和M/G的车辆的系统或方法允许驾驶员对动力传动系统进行其他控制,包括在变速器处于驻车挡或空挡时增强对发动机转速和牵引电池充电的控制。各个实施例基于阶梯传动比变速器选择驻车挡或空挡时的挡位选择器或变速器状态来解释加速踏板位置和/或位置的变化率,以便于响应于加速踏板位置而进行发动机转速控制或扭矩控制。类似地,在挡位选择器处于驻车挡或空挡时,一个或多个电机可以基于加速踏板位置而在扭矩控制模式或转速控制模式下运转,以修改受制于工况极限的牵引电池充电。根据各个实施例的车辆控制允许驾驶员控制发动机加速转动、发动机转速高于怠速转速时的变速器换挡或接合以及发动机转速高于怠速转速时的电池充电。

[0045] 虽然上文描述了示例性实施例,但并非意味着这些实施例描述了所保护的主题的所有可能的形式。更确切地,说明书中使用的词语为描述性词语而非限制性词语,并且应理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下可做出各种改变。此外,可将各个实施的实施例的特征组合以形成没有明确描述或示出的进一步的实施例。尽管各个实施例可能被描述为在一个或多个期望特性方面提供优点或者优于其它实施例或现有技术实施方式,但是本领域普通技术人员应该知晓,根据具体应用和实施方式,一个或多个特征或特性可被折衷以实现期望的总体系统属性。这些属性包括但不限于成本、强度、耐用性、生命周期成本、市场性、外观、封装、尺寸、可维修性、重量、可制造性、易组装性等。因此,被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术实施方式合意的实施例未必在本公开的范围之外,并可被期望用于特定应用。

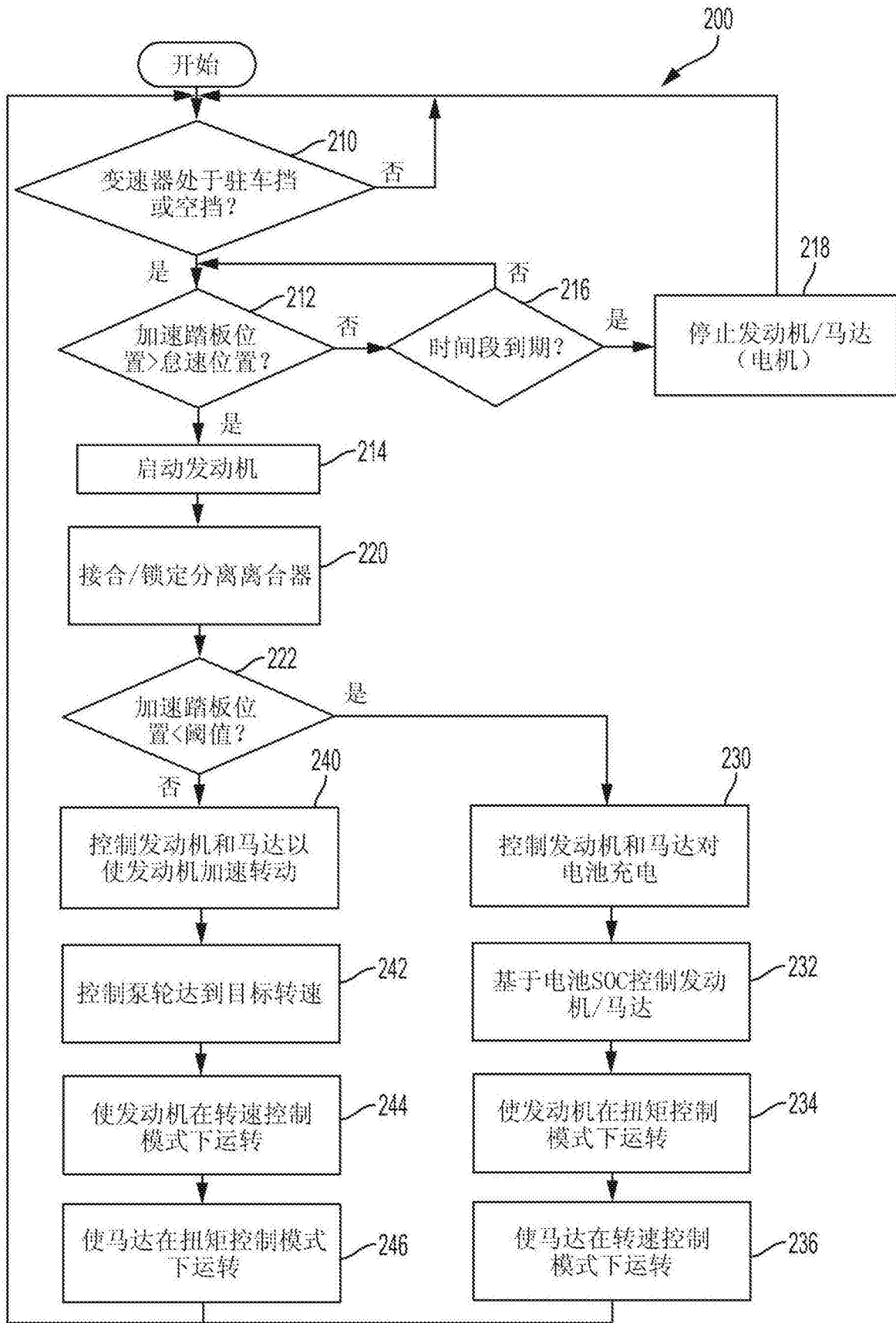


图2

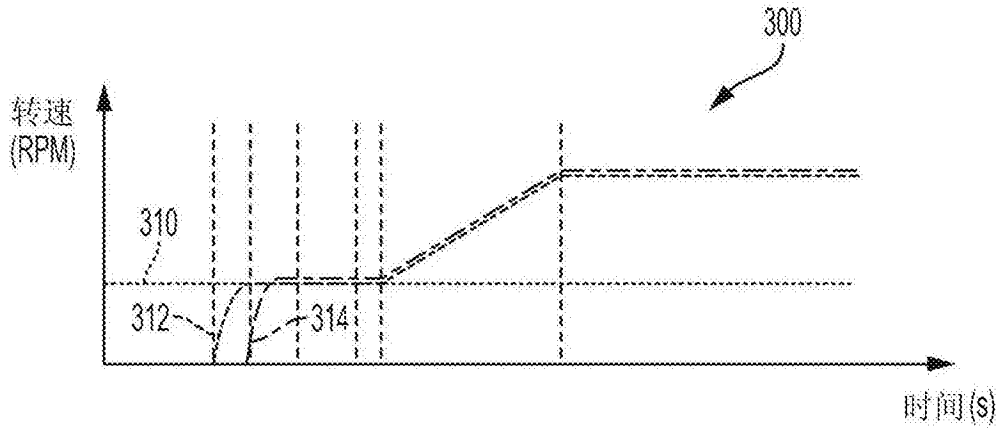


图3A

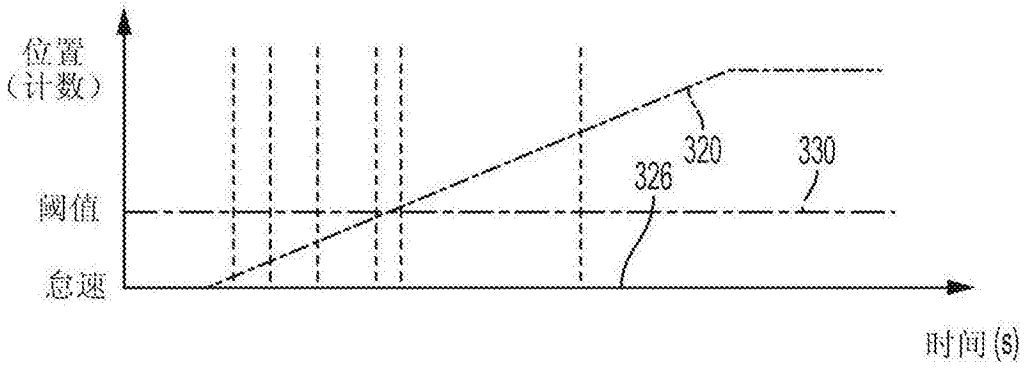


图3B

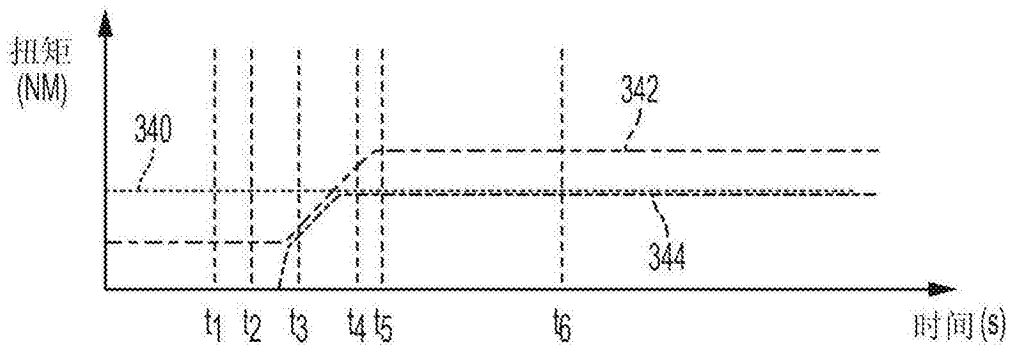


图3C

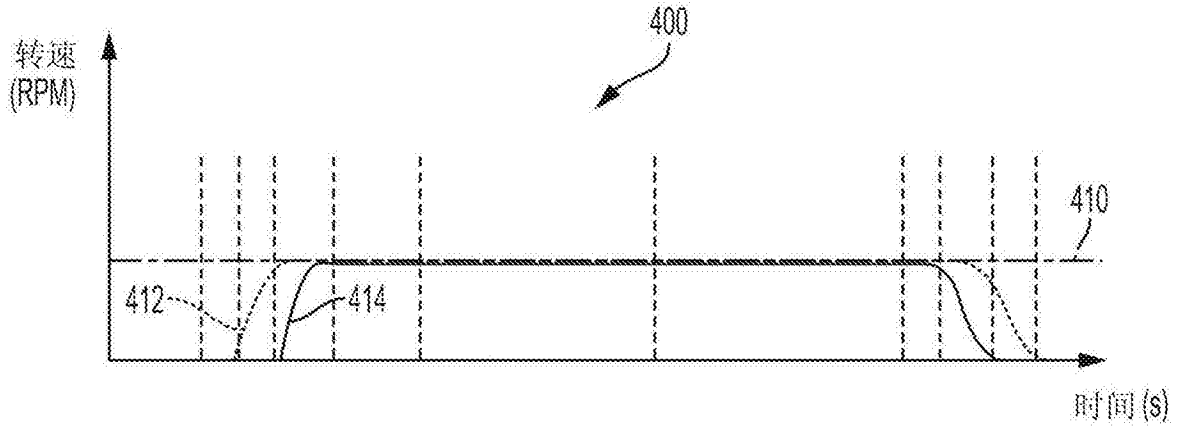


图4A

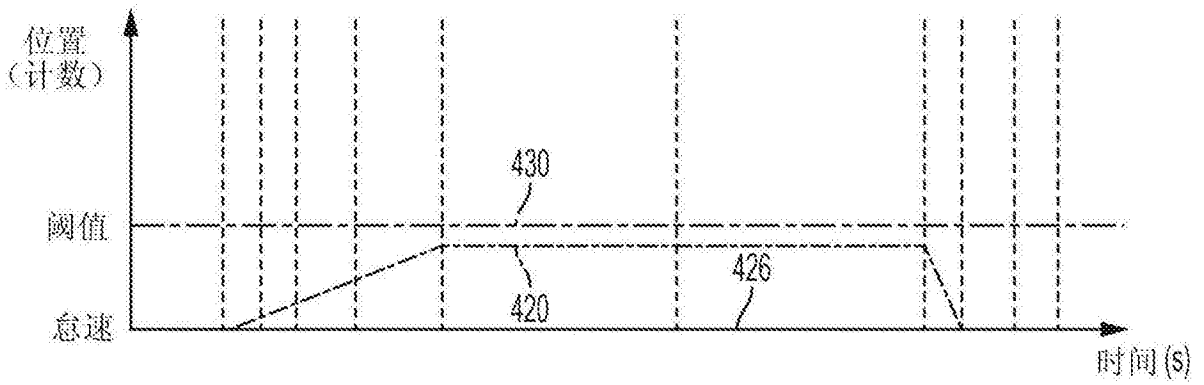


图4B

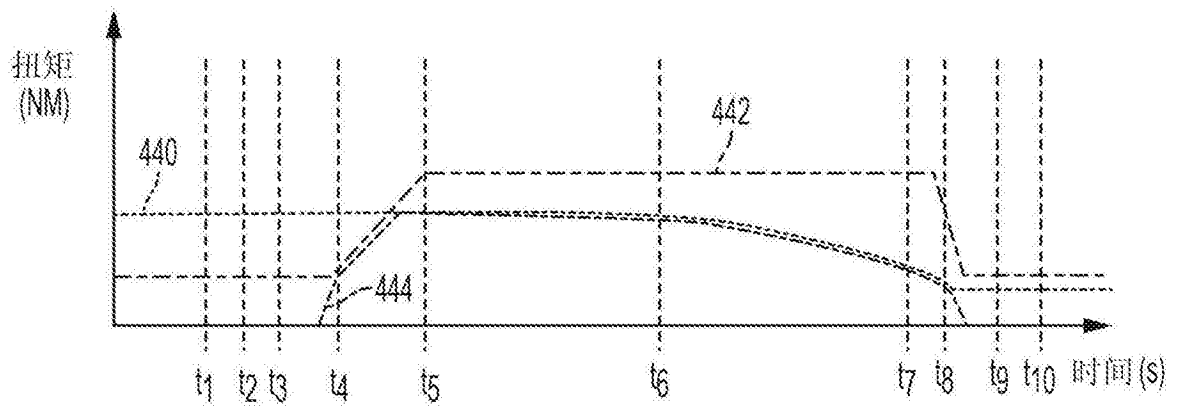


图4C