(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105437983 B
(45)授权公告日 2020.03.20

(21)申请号 201510586307.9

(22)申请日 2015.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105437983 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(30)优先权数据
14/491,062 2014.09.19 US

(73)专利权人 福特全球技术公司
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道330号800室

(72)发明人 保罗·保罗·珀金斯
道格拉斯·雷蒙德·马丁
肯尼斯·詹姆斯·米勒

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278
代理人 杨帆

(51)Int.Cl.
B60L 7/26(2006.01)

审查员 曹静静

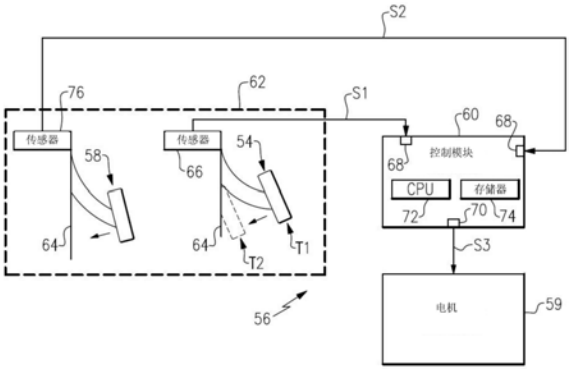
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于调整抬升踏板再生的车辆系统和方法

(57)摘要

根据本公开的一个示例性方面的一种方法，其除了其他之外还包括响应于超过系统再生限度，通过增加抬升踏板再生来控制电动车辆。



CN 105437983 B

1.一种用于调整抬升踏板再生的方法,其包含:

响应于超过系统再生限度,通过增加抬升踏板再生来控制电动车辆,以及

将从增加的所述抬升踏板再生得出的扭矩指令信号指令给电机,以在随后的抬升踏板事件期间使所述电动车辆以所需的减速率减速。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制步骤包括每当超过所述系统再生限度时逐步增加所述抬升踏板再生。

3.根据权利要求2所述的方法,其中所述逐步增加所述抬升踏板再生的步骤包括每当超过所述系统再生限度时将所述抬升踏板再生增加预先确定的量。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制步骤包括如果驾驶员制动行为满足预先确定的标准,则逐步增加或减少所述抬升踏板再生。

5.根据权利要求4所述的方法,其中所述预先确定的标准包括是否在预先确定数目的钥匙循环期间已应用了所述电动车辆的摩擦制动器。

6.根据权利要求4所述的方法,其中所述预先确定的标准包括在预先确定量的时间内或预先确定数目的制动事件期间是否已超过所述系统再生限度。

7.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制步骤包括:

监控制动事件;及

确定在所述制动事件期间是否超过所述系统再生限度。

8.根据权利要求7所述的方法,其中所述确定步骤包括确定在所述制动事件期间是否应用了所述电动车辆的摩擦制动器。

9.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制步骤包括仅当增加的所述抬升踏板再生没有超过预先确定的最大抬升踏板再生时才增加所述抬升踏板再生。

10.根据权利要求1所述的方法,包含在随后的抬升踏板事件期间,基于增加的所述抬升踏板再生来使所述电动车辆减速。

11.根据权利要求1所述的方法,包含:

响应于第一抬升踏板事件,使所述电动车辆以第一减速率减速;及

响应于在所述第一抬升踏板事件期间超过所述电动车辆的系统再生限度,在第二抬升踏板事件期间,使所述电动车辆以大于所述第一减速率的第二减速率减速。

12.根据权利要求1所述的方法,包含:响应于未超过系统再生限度,且驾驶员制动行为满足预先确定的标准,减少抬升踏板再生。

13.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制步骤包括如果在减少步骤之前的预先确定量的时间期间未超过所述系统再生限度,则减少所述抬升踏板再生。

14.根据权利要求1所述的方法,包含:

确定所述电动车辆的位置;及

确定之前在所述位置处是否超过所述系统再生限度。

15.根据权利要求14所述的方法,包含:

如果之前在所述位置处超过了所述系统再生限度,则执行所述控制步骤。

用于调整抬升踏板再生的车辆系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及与电动车辆相关的车辆系统和方法。该车辆系统被配置为响应于超过系统再生限度而调整电动车辆的抬升踏板再生。

背景技术

[0002] 众所周知需要降低汽车和其他车辆中的燃料消耗和排放。因此，正在开发降低或完全消除对内燃发动机的依赖性的车辆。电动车辆是目前为了此目的而正在开发的一类车辆。大体上，电动车辆因它们选择性地由一个或多个电池提供动力的电机驱动而与常规的机动车辆不同。与此不同，常规的机动车辆完全依赖于内燃发动机来驱动车辆。

[0003] 已知使用电机来使电动车辆减速。这通常被称为再生制动。可通过将电机配置为发电机来在制动或抬升踏板条件下实现再生制动。采用电机产生动力的活动在电机上产生了负制动扭矩，或再生扭矩。将该负扭矩传输至驱动轮以使电动车辆变慢。

[0004] 电动车辆的驾驶员可能如此突然或果断地施加制动踏板，以致超过系统再生限度，由此迫使车辆的摩擦制动器施加减速车轮扭矩。如果制动太强烈，制动能量浪费于车辆摩擦制动器上，这降低了燃料经济性。

发明内容

[0005] 根据本公开的一个示例性方面的方法除其他之外还包括，响应于超过系统再生限度，通过增加抬升踏板再生来控制电动车辆。

[0006] 在前述方法的进一步的非限制性实施例中，控制步骤包括每当超过系统时逐步增加抬升踏板再生。

[0007] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，逐步增加抬升踏板再生的步骤包括每当超过系统再生限度时将抬升踏板再生增加预先确定的量。

[0008] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，控制步骤包括如果驾驶员制动行为满足预先确定的标准，则逐步增加或减少抬升踏板再生。

[0009] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，预先确定的标准包括在预先确定的数目的钥匙循环期间，是否已应用电动车辆的摩擦制动器。

[0010] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，预先确定的标准包括在预先确定的量的时间或预先确定的数目的制动事件期间是否已超过系统再生限度。

[0011] 在任一前述方法的非限制性实施例中，控制步骤包括监控制动事件，及确定在制动事件期间是否超过系统再生限度。

[0012] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，确定步骤包括确定在制动事件期间是否应用了电动车辆的摩擦制动器。

[0013] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，控制步骤包括仅在增加的抬升踏板再生不超过预先确定的最大抬升踏板再生时增加抬升踏板再生。

[0014] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，方法包括在随后的抬升踏板事件

期间基于增加的抬升踏板再生来使电动车辆减速。

[0015] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，方法包括响应于第一抬升踏板事件使电动车辆以第一减速率减速，且响应于在第一抬升踏板事件期间超过电动车辆系统再生限度，在第二抬升踏板事件期间，使电动车辆以大于第一减速率的第二减速率减速。

[0016] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，方法包括将从增加的抬升踏板再生得出的扭矩指令信号指令给电机，以在随后的抬升踏板事件期间以所需的减速率使电动车辆减速。

[0017] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，控制步骤包括如果在减少步骤之前预先确定的量的时间期间未超过系统再生限度，则减少抬升踏板再生。

[0018] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，方法包括确定电动车辆的位置并确定之前在该位置处是否超过系统再生限度。

[0019] 在任一前述方法的进一步的非限制性实施例中，包括如果之前在该位置处超过系统再生限度，则执行控制步骤。

[0020] 根据本公开的另一个示例性方面的车辆系统，除其他以外还包括电机和控制模块，控制模块与电机通信，且被配置为在车辆系统的制动事件期间响应于超过系统再生限度而增加被指令给电机的负扭矩需求。

[0021] 在前述车辆系统的进一步的非限制性实施例中，加速器踏板将踏板位置信号通信至控制模块。

[0022] 在任一前述车辆系统的进一步的非限制性实施例中，制动踏板将踏板位置信号通信至控制模块。

[0023] 在任一前述车辆系统的进一步的非限制性实施例中，负扭矩需求是从与抬升踏板再生相关的功率计算得出的。

[0024] 在任一前述车辆系统的进一步的非限制性实施例中，控制模块被配置为，如果在制动事件期间未超过系统再生限度，且驾驶员制动行为满足预先确定的标准，则减少被指令给电机的负扭矩需求。

[0025] 可独立地或任意组合地使用前述段落、权利要求书、或下述说明书和附图中的实施例、实例和选项，包括任何它们的各个方面或各单独特征。与一个实施例相关描述的特征适用于所有的实施例，除非这样的特征是不兼容的。

[0026] 本领域的技术人员由以下详细说明将清楚本公开的各个特征和优点。可将附于详细说明的附图简要介绍如下。

附图说明

[0027] 图1示意性地描述了电动车辆的动力传动系统；

[0028] 图2描述了电动车辆的车辆系统；

[0029] 图3示意性地描述了响应于超过系统再生限度而调整电动车辆的抬升踏板再生的车辆控制策略；

[0030] 图4示意性地描述了根据本公开的另一个实施例的车辆控制策略。

具体实施方式

[0031] 本公开涉及用于在特定的驾驶事件期间调整抬升踏板再生的车辆系统和方法。例如，车辆系统可响应于超过系统再生限度或在给定的量的时间下可被车辆重新捕获的功率的最大量来调整抬升踏板再生。每次已经超过系统再生限度，可逐步增加抬升踏板再生。反之，在其他条件下，例如当已观察到可接受的制动行为时，可逐步减少抬升踏板再生。在以下段落中将更加详细地讨论这些和其他特征。

[0032] 图1示意性地描述了电动车辆12的动力传动系统10。尽管被描述为混合动力电动车辆(HEV)，但应理解本文中所述的概念并不限于HEV，且可扩展至其他电动车辆，包括但不限于插电式混合动力电动车辆(PHEV)、电池电动车辆(BEV)、及模块化混合动力传动车辆(MHT)。

[0033] 在一个实施例中，动力传动系统10为利用第一驱动系统和第二驱动系统的功率分流动力传动系统。第一驱动系统包括发动机14和发电机18(即第一电机)的组合。第二驱动系统包括至少马达22(即第二电机)、发电机18、及电池总成24。在此实例中，第二驱动系统被视为是动力传动系统10的电力驱动系统。第一和第二驱动系统产生扭矩来驱动电动车辆12的一组或多组车辆驱动轮28。尽管显示了功率分流设置，但本公开扩展至包括全混合动力、并联式混合动力、串联式混合动力、轻度混合动力或微混合动力的任何混合动力或电动车辆。

[0034] 可包括内燃发动机的发动机14与发电机18可通过动力传输单元30(例如行星齿轮组)来连接。当然，可使用包括其他齿轮组和变速器的其他种类的动力传输单元，来将发动机14连接至发电机18。在一个非限制性实施例中，动力传输单元30为包括环形齿轮32、中心齿轮34及行星齿轮架总成36的行星齿轮组。

[0035] 可由发动机14通过动力传输单元30驱动发电机18，来将动能转换为电能。发电机18可选择地充当马达，以将电能转换为动能，由此输出扭矩至连接至动力传输单元30的轴38。因为发电机18操作性地连接至发动机14，所以可通过发电机18控制发动机14的速度。

[0036] 可将动力传输单元30的环形齿轮32连接至轴40，该轴40通过第二动力传输单元44被连接至车辆驱动轮28。第二动力传输单元44可包括具有多个齿轮46的齿轮组。其他的动力传输单元也可为合适的。齿轮46传输来自发动机14的扭矩至差速器48，以最终向车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可包括使扭矩能够传输至车辆驱动轮28的多个齿轮。在一个实施例中，将第二动力传输单元44通过差速器48机械连接至车桥50，以向车辆驱动轮28分配扭矩。

[0037] 还可利用马达22通过输出扭矩至同样连接至第二动力传输单元44的轴52来驱动车辆驱动轮28。在一个实施例中，马达22和发电机18合作作为再生制动系统的部件，在此系统中可将马达22和发电机18均用作马达来输出扭矩。例如，马达22和发电机18每一个均输出电力至电池总成24。

[0038] 电池总成24为电动车辆电池总成的示例性类型。电池总成24可包括高电压电池组，该电池组包括能够输出电力来操作马达22和发电机18的多个电池阵列。也可使用其他种类的储能装置和/或输出装置来为电动车辆12提供电动力。

[0039] 在一个非限制性实施例中，电动车辆12具有两种基本操作模式。电动车辆12可以以电动车辆(EV)模式操作，其中将马达22用于车辆推进(通常无来自发动机14的辅助)，由

此消耗电池总成24的荷电状态，直至在某些驱动模式/循环下的其最大可允许的放电率。EV模式是电动车辆12的电荷消耗操作模式的实例。在EV模式期间，在一些环境中，例如由于再生制动的阶段，可增加电池总成24的荷电状态。在默认的EV模式下发动机14通常关闭(OFF)，但当需要时可基于车辆系统状态或操作员所允许地进行操作。

[0040] 另外，电动车辆12可以在将发动机14和马达22均用于车辆推进的混合动力(HEV)模式下进行操作。HEV模式是电动车辆12的电荷维持操作模式的实例。在HEV模式期间，电动车辆12可减少马达22推进使用，以通过增加发动机14推进使用来维持电池总成24的荷电状态处在恒定或接近恒定的水平。除了本公开的范围内的EV和HEV模式，还可以以其他操作模式来操作电动车辆12。

[0041] 图2描述了可被纳入车辆——例如图1的电动车辆12——中的车辆系统56。车辆系统56适于调节在特定驾驶条件下(例如响应于超过系统再生限度期间)被用于使电动车辆减速的抬升踏板再生的量。在此公开中，术语“抬升踏板再生”意指当驾驶员释放加速器踏板时通过电机产生动力以产生用于使电动车辆减速的负扭矩，且在高电压电池中存储所收集的能量的行动。而且，术语“系统再生限度”意指在抬升踏板再生阶段期间，在给定的量的时间下，可由车辆系统56的部件再收集的功率/电流/电压或其他类似的测量单位的最大量。

[0042] 在一个非限制性实施例中，示例性车辆系统56包括加速器踏板54、制动踏板58、电机59及控制模块60。可将加速器踏板54定位于电动车辆的乘客厢62(示意性显示)内。可由驾驶员驱动加速器踏板54以要求用于推动或使车辆减速的扭矩、功率或驱动指令。可将加速器踏板54定位于被完全松开(显示为位置T1，也被称为抬升踏板)和踩入(显示为位置T2)之间的多个加速器踏板位置处。例如，在0％踏板位置处，加速器踏板54被完全松开(即驾驶员的脚已完全自加速器踏板54移开)，且在100％踏板位置处，加速器踏板54被完全踩入(即，驾驶员的脚已将加速器踏板54压低至乘客厢62的地板64)。当加速器踏板54位于位置T1中时，车辆系统56可命令抬升踏板再生。

[0043] 加速器踏板54可为包括用于在车辆操作期间指示加速器踏板位置的传感器66的电子装置。通常，当加速器踏板54被压低和/或释放时，传感器66可产生被传输至控制模块60的踏板位置信号S1。

[0044] 制动踏板58也可定位于乘客厢62内。可由驾驶员驱动制动踏板58以使车辆减速。可向地板64压下制动踏板58以激活再生制动和/或以激活电动车辆(未显示)的摩擦制动器。在一个实施例中，制动踏板58为包括用于指示当驱动制动踏板58时的踏板位置的传感器76的电子装置。当向制动踏板58施加压力时，传感器76可产生传输至控制模块60的踏板位置信号S2。踏板位置信号S2可指示施加于制动踏板58的压力的量。

[0045] 电机59可配置为电动马达、发电机或组合的电动马达/发电机。至少基于通过踏板位置信号S1来自加速器踏板54的输入，和通过踏板位置信号S2来自制动踏板58的输入，控制模块60可命令来自电机59的扭矩(正扭矩或负扭矩)，以用于产生动力。例如，在抬升踏板再生的阶段期间，电机59可从控制模块60接收用于推进电动车辆或用于使电动车辆减速的扭矩指令信号S3。在一些驾驶情况下，例如在积极的制动条件下，控制模块60可额外地或选择地应用摩擦制动器(未显示)以使车辆减速。

[0046] 尽管在所描述的实施例中被描述为单个模块，但车辆系统56的控制模块60可为较

大控制系统的部件，且可由整个电动车辆中的多种其他控制器控制，例如包括动力传动系统控制单元、传输控制单元、发动机控制单元、电池电子控制模块(BECM)等的车辆系统控制器(VSC)。因此应理解，可将控制模块60和一个或多个其他控制器一起称为“控制模块”，所述“控制模块”响应于来自多种传感器的信号通过例如多个集成算法来控制多种驱动器来控制与电动车辆相关的功能，且在此情况下与车辆系统56相关的功能。组成VSC的多种控制器可使用通用的总线协议(例如CAN(控制器局域网))与另一个控制器通信。

[0047] 在一个实施例中，控制模块60包括用于与车辆系统56的各种部件相对接并对其操作的可执行的指令。控制模块60可包括用于和车辆系统56的部件相对接的输入68和输出70。控制模块60可额外地包括用于执行车辆系统56的各种控制策略和模式的中央处理单元(CPU)72和永久存储器74。

[0048] 在一个实施例中，控制模块60配置为监控电动车辆的制动事件，且如果在制动事件期间超过再生功率限度，则增加抬升踏板再生的量。可至少基于踏板位置信号S1和踏板位置信号S2来计算与抬升踏板再生相关的所需减速率。在抬升踏板事件期间，控制模块60可将扭矩指令信号S3传输至电机59以实现所需的减速率。

[0049] 继续参考图1-2，图3示意性地描述了装备有以上所述的车辆系统56的电动车辆12的车辆控制策略100。可执行示例性车辆控制策略100以调整电动车辆12在一定驾驶事件期间的抬升踏板再生。例如，在制动事件期间，可响应于超过电动车辆12的系统再生限度而增加抬升踏板再生。当然，车辆系统56可实施和执行本公开的范围内的其他控制策略。在一个实施例中，可采用一个或多个算法编程车辆系统56的控制模块60，所述算法适于执行车辆控制策略100或任何其他控制策略。换句话说，在一个非限制性实施例中，可将车辆控制策略作为可执行的指令存储于控制模块60的永久存储器74中。

[0050] 如图3中所显示的，车辆控制策略100在方框102处开始。在方框104处，车辆系统56监控电动车辆12的制动事件。当驾驶员驱动制动踏板58时，出现制动事件。这也与驾驶员释放加速器踏板54上的压力时(即，将加速器踏板54移动至图2的位置T1)的抬升踏板事件相一致。车辆系统56的控制模块60可基于来自传感器66、76的踏板位置信号S1、S2来监控制动事件。

[0051] 在方框106处，车辆控制策略100确定在每一制动事件期间，是否已超过电动车辆12的系统再生限度。在一个实施例中，在制动事件期间，车辆系统56通过确定是否已使用摩擦制动器来使电动车辆12减速来确定是否超过系统再生限度。可通过计算制动功率需求(从踏板位置信号S2得出)是否超过再生功率限度来做出此确定。如果制动功率需求和再生功率限度之间的差超过零，则已应用摩擦制动器来使电动车辆12减速。换句话说，如果使用摩擦制动器来使电动车辆12减速，车辆控制策略100可断定超过了再生功率限度。

[0052] 如果已超过系统再生限度，则车辆控制策略100前进至方框108并命令将增加的抬升踏板再生用于下一抬升踏板事件。在一个实施例中，响应于超过系统再生限度，逐步增加包括由电机59产生的相关功率计算的抬升踏板再生。可通过预先限定的百分比的量来增加抬升踏板再生，在一个实例中其为1％的增加，虽然还可设想其他的逐步增加。控制模块60可将扭矩指令信号S3传输至电机59，以实现从与增加的抬升踏板再生相关的功率计算得出的所需减速率，以使电动车辆12减速。

[0053] 在另一个实施例中，车辆控制策略100还可控制逐步增加抬升踏板再生的程度，该

程度在一个抬升踏板事件与下一个可不同。变化的量可为已超过系统再生限度的量的函数。多种因素可影响此计算，包括但不限于制动扭矩、轮速、马达扭矩、马达速度、传动系损失和其他寄生功率损失。

[0054] 车辆控制策略100可适应于仅在这样的增加不会超过预先确定的最大抬升踏板再生时，才在方框108处增加抬升踏板再生。预先限定的最大抬升踏板再生可为存储于控制模块60的永久存储器74中的值(例如查值表中)，以用于与在方框108处所计算的增加的抬升踏板再生比较。

[0055] 在一个实施例中，在方框108之前(即响应于第一抬升踏板事件)使电动车辆12以第一减速率减速，且可响应于在方框108之后出现的第二抬升踏板事件，使电动车辆12以大于第一减速率的第二减速率减速。换句话说，第一抬升踏板事件出现于超过系统再生限度之前，且第二抬升踏板事件出现在超过系统再生限度之后。因此在超过系统再生限度后，更加果断地使电动车辆12减速。

[0056] 或者，如果在方框106处并未超过系统再生限度，车辆控制策略100可前进至方框110。车辆控制策略100可在方框110处确定电动车辆12的驾驶员是否已展现了可接受的制动行为。例如，车辆控制策略100适于比较驾驶员的制动行为与一个或多个预先限定的标准。在一个实施例中，该预先限定的标准包括在预先限定的数目的先前钥匙循环期间是否应用了电动车辆12的摩擦制动器。在另一个实施例中，预先确定的标准包括系统再生限度未被超过的制动事件的预先限定的量的时间或数目。

[0057] 在方框110的比较期间，如果驾驶员的制动行为满足了预先确定的标准，则车辆控制策略100前进至方框112处。然后可在方框112处减少抬升踏板再生，或将其松开。可通过预先确定的百分比量来减少抬升踏板再生，在一个实例中为1%的减少，虽然还可设想其他逐步减少的量。控制模块60可将扭矩指令信号S3传输至电机59，用来在随后的抬升踏板条件下以不同的减速率使电动车辆12减速，其中该指令信号S3从与减少的抬升踏板再生值相关的功率计算得出。

[0058] 在另一个实施例中，车辆控制策略100适应于仅在这样的减少不会超过预先确定的最小抬升踏板再生时才在方框112处减少抬升踏板再生。预先确定的最小抬升踏板再生可为存储于控制模块60的永久存储器74中的值(例如查值表中)，以用于与在方框112处计算的减少的抬升踏板再生进行比较。

[0059] 在另一个实施例中，可响应于与驾驶员的制动行为相关的预先确定的标准来增加抬升踏板再生。例如，控制模块60可忽略超过系统再生限度的头几次，且响应于后续超过系统再生限度开始增加抬升踏板再生。

[0060] 图4描述了可由车辆系统56实施和执行的另一个示例性车辆控制策略200。首先，可在方框202处确定电动车辆12的位置。在一个实施例中，车辆系统56利用GPS(全球定位系统)技术来确定电动车辆12的位置。但是，还可设想其他技术，且可将该技术与GPS技术分别地或组合地使用。

[0061] 接着，在方框204处，车辆系统56确定电动车辆12的驾驶员当之前在方框202中所识别的位置处时是否超过系统再生限度。如果不是，则车辆控制策略返回方框202。但是，如果驾驶员之前在方框202所识别的位置处时超过了系统再生限度，车辆控制策略100在方框206处可增加抬升踏板再生。以此方式，在驾驶员之前已超过系统再生限度的位置处，车辆

系统56可使抬升踏板再生斜坡上升，由此以对驾驶员不明显的方式来提高燃料经济性。

[0062] 尽管将不同的非限制性实施例描述为具有具体的部件或步骤，但本公开的实施例并不限于那些特定的组合。可将来自任何非限制性实施例的一些部件或特征与来自任何其他非限制性实施例的特征或部件组合使用。

[0063] 应理解，在全部几幅附图中，相似的附图标记表示相应的或类似的元件。应理解，尽管在这些示例性实施例中公开和描述了特定的部件设置，其他设置也可从此公开的教导获益。

[0064] 应将以上描述解释为描述性的，且绝非限制意味的。本领域的技术人员会理解，在本公开的范围内可作出某些修改。由于这些原因，应研究以下权利要求书以确定本公开的真实范围和内容。

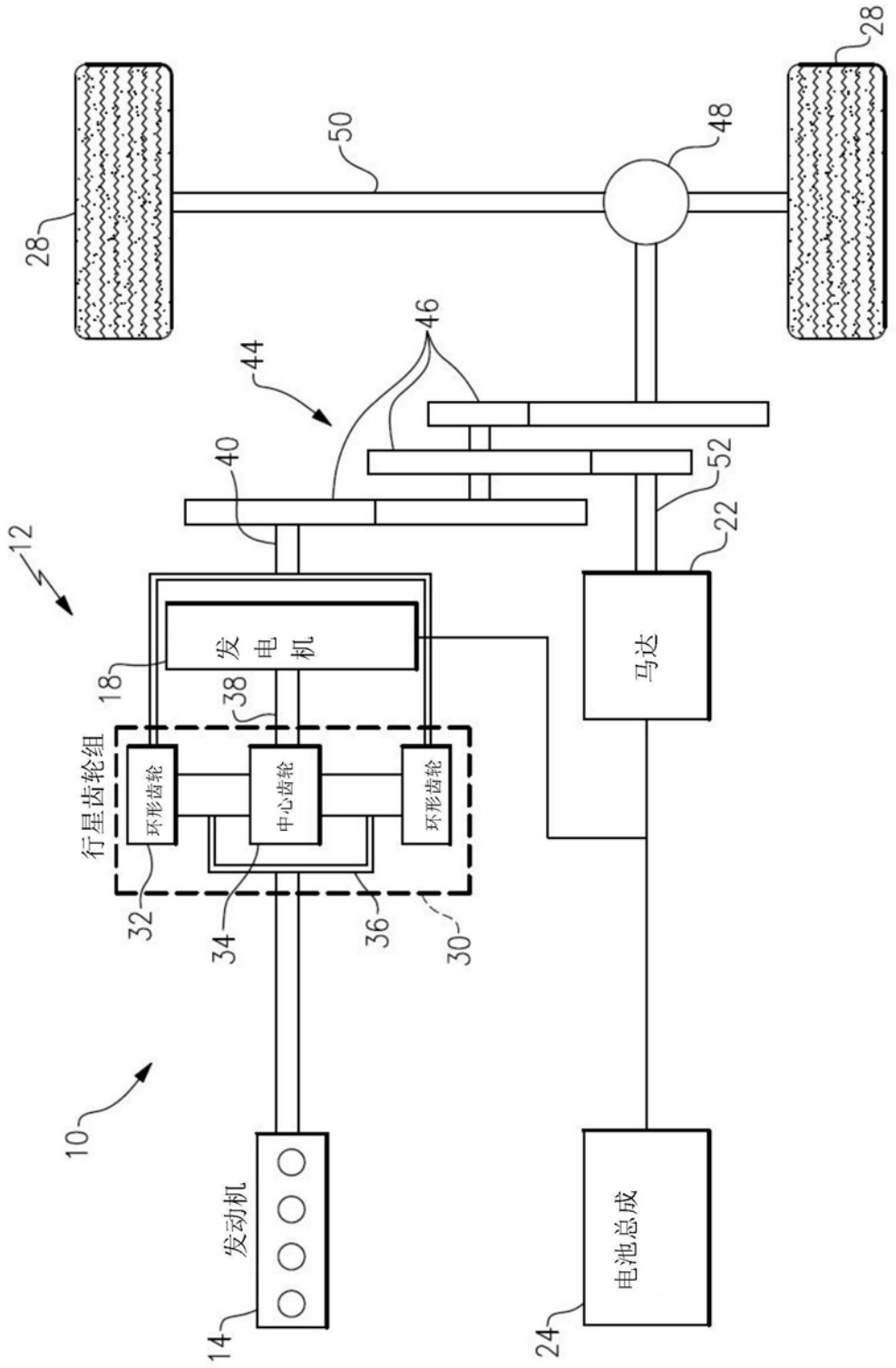

28
28
50
48
46
44
40
52
22
12
18
38
发电机
马达
行星齿轮组
环形齿轮
中心齿轮
环形齿轮
32
34
36
30
10
发动机
电池总成
14
24

图1

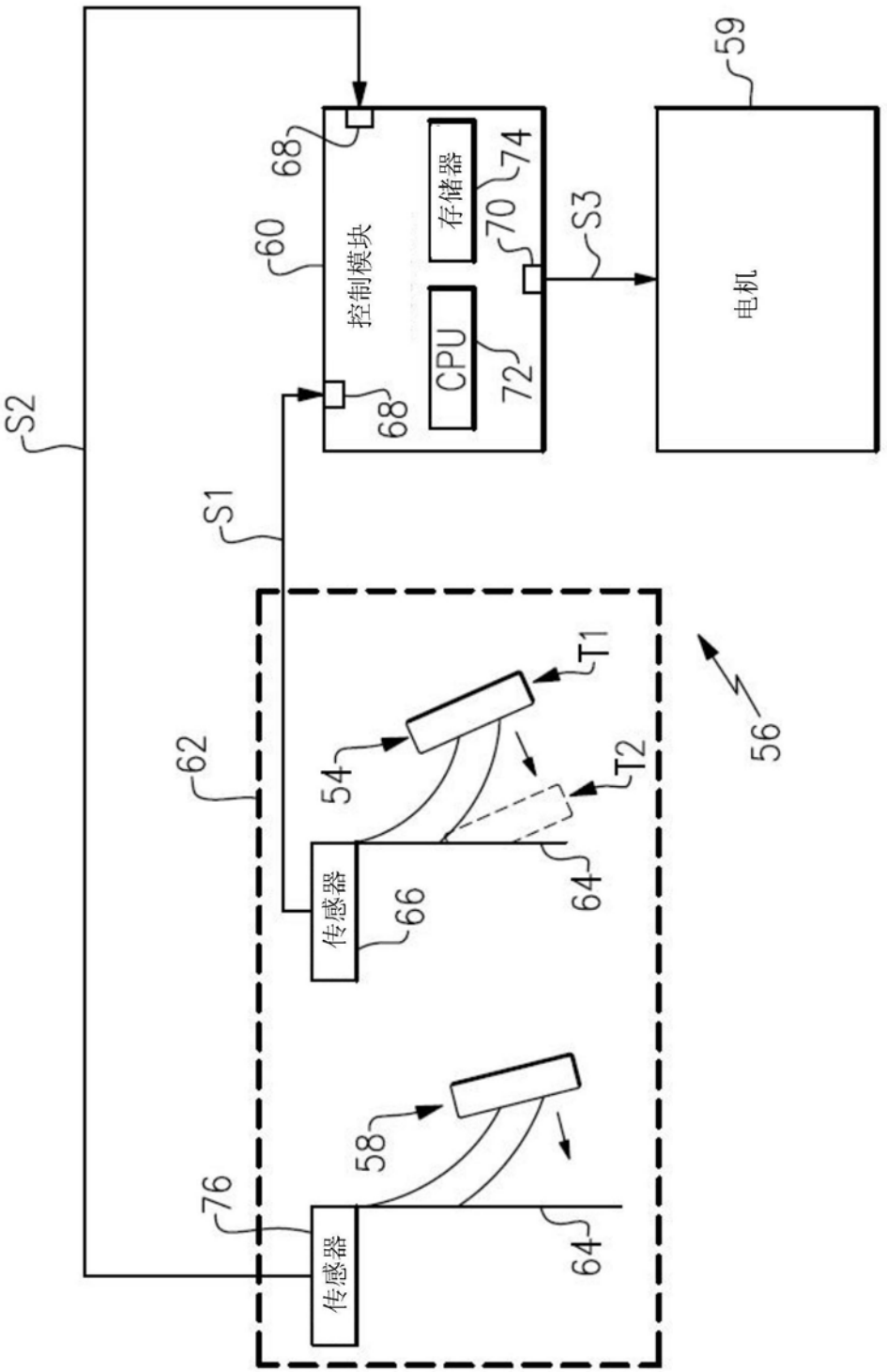

S2
S1
62
76
传感器
58
64
传感器
66
54
T1
T2
64
56
68
60
控制模块
68
CPU
72
存储器
74
70
S3
59
电机

图2

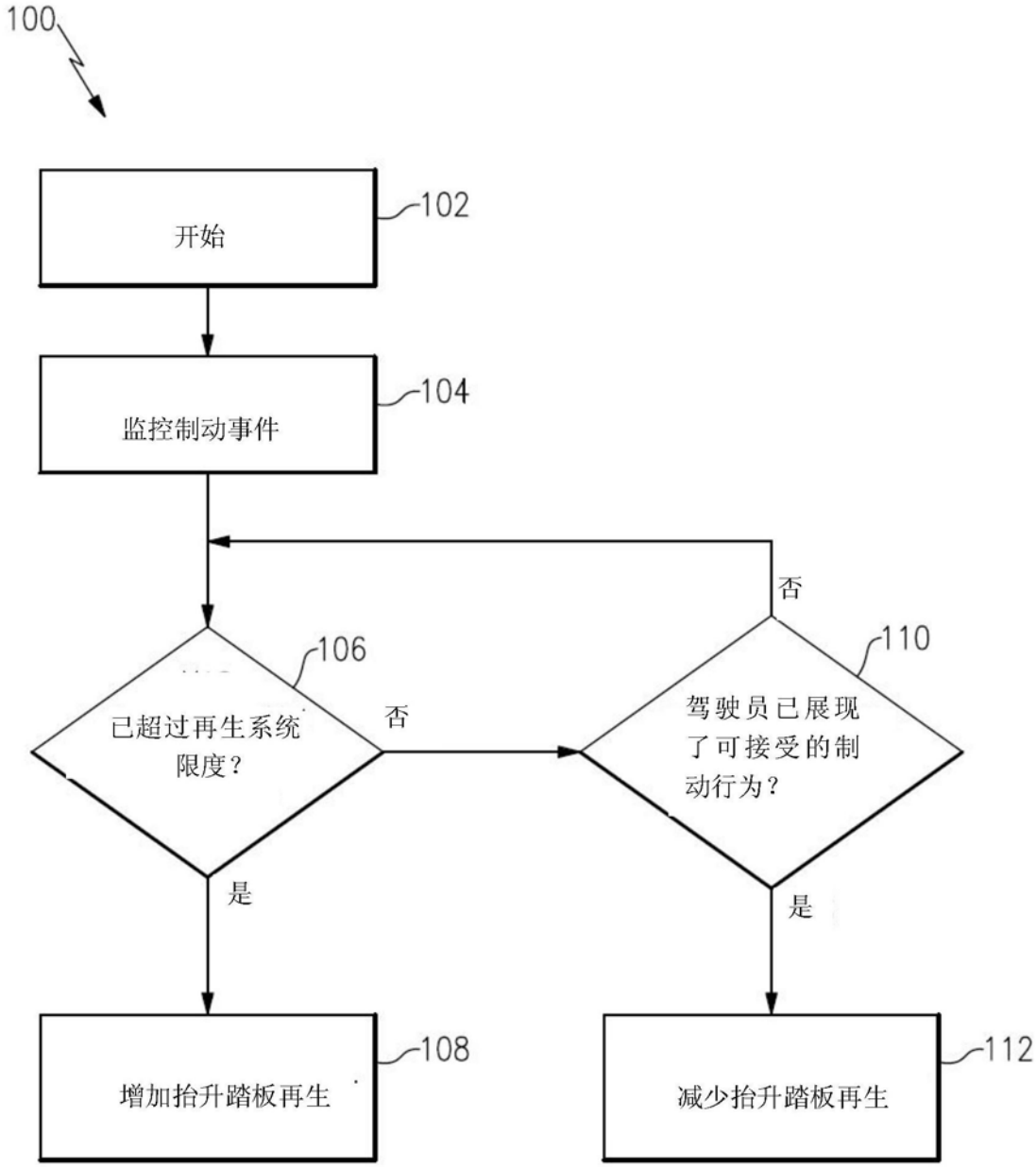

100
开始
102
监控制动事件
104
已超过再生系统限度？
106
否
是
驾驶员已展现了可接受的制动行为？
110
否
是
增加抬升踏板再生
108
减少抬升踏板再生
112

图3

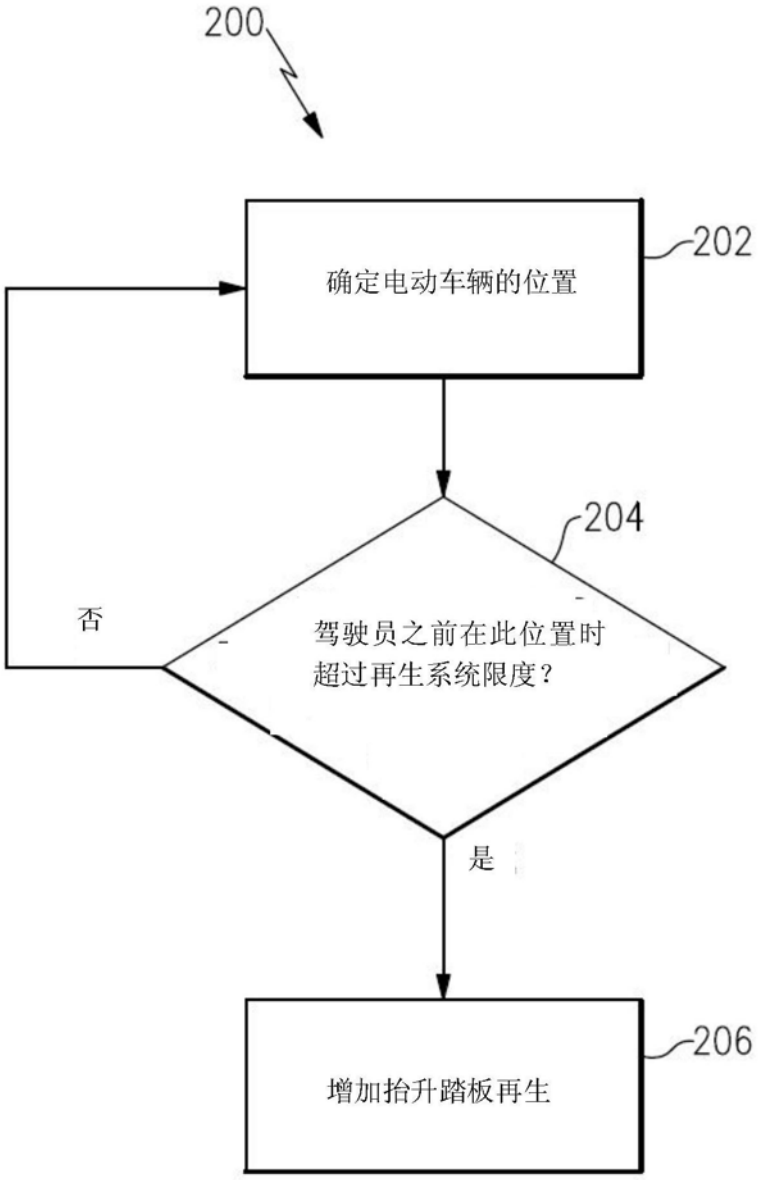


图4