



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110723124 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201910639774.1

B60W 30/14(2006.01)

(22)申请日 2019.07.16

B60W 10/06(2006.01)

(30)优先权数据

B60W 10/184(2012.01)

16/036,577 2018.07.16 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 唐纳德·A·佩尔利克

邦·金姆·曹

库尔特·霍华德·尼克森

(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 张涛

(51)Int.Cl.

B60T 7/12(2006.01)

B60T 7/20(2006.01)

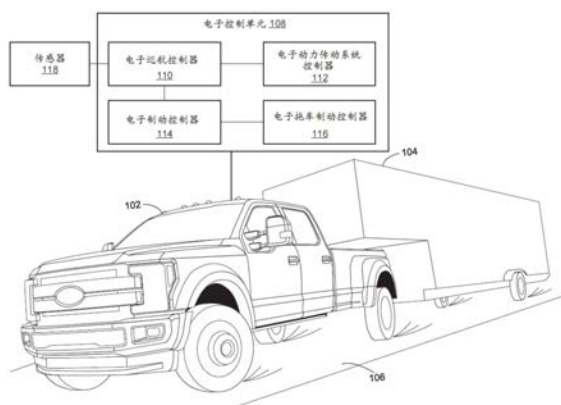
权利要求书1页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

自动下坡点刹制动

(57)摘要

本公开提供了“自动下坡点刹制动”。本文公开了执行自动下坡点刹制动的方法和设备。本文公开的示例性设备包括：电子动力传动系统控制器，所述电子动力传动系统控制器响应于来自电子巡航控制器的第一请求而使车辆减速，所述第一请求是响应于行驶路面的坡道变化；以及电子制动控制器，其响应于从所述电子巡航控制器接收的第二请求而对所述车辆施加点刹制动，所述第二请求是响应于所述车辆的速度达到最大速度。



1. 一种设备,其包括:

电子动力传动系统控制器,其响应于来自电子巡航控制器的第一请求而使车辆减速,所述第一请求是响应于行驶路面的坡道变化;以及

电子制动控制器,其响应于从所述电子巡航控制器接收的第二请求而对所述车辆施加点刹制动,所述第二请求是响应于所述车辆的速度达到最大速度。

2. 如权利要求1所述的设备,其中所述电子动力传动系统控制器经由发动机燃料切断、发动机制动或变速器降挡而使所述车辆减速。

3. 如权利要求1所述的设备,其中所述点刹制动包括使用所述车辆的制动系统施加恒定的减速度,直到所述车辆的所述速度等于最小速度。

4. 如权利要求3所述的设备,其中所述电子制动控制器控制所述车辆的所述制动系统和附接到所述车辆的拖车的制动系统的操作。

5. 如权利要求4所述的设备,其中所述点刹制动包括使用所述车辆的所述制动系统和附接到所述车辆的所述拖车的所述制动系统。

6. 如权利要求1所述的设备,其还包括显示界面以向驾驶员显示所述车辆的特性。

7. 如权利要求6所述的设备,其中所述显示界面显示所述行驶路面的所述坡道、制动器温度、制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

8. 如权利要求3所述的设备,其中所述最小速度是基于由电子巡航控制器计算的最大坡道降挡速度确定。

9. 一种方法,其包括:

确定在坡道上行驶的车辆的最高速度和最低速度,所述最低速度是基于最大坡道降挡速度确定;

当所述车辆的速度在所述最低速度的第一阈值内时,经由所述车辆的动力传动系统使车辆减速;以及

当所述车辆的所述速度在所述最高速度的第二阈值内时,使用所述车辆的制动系统对所述车辆施加点刹制动。

10. 如权利要求9所述的方法,其中所述动力传动系统经由发动机燃料切断或变速器降挡而使所述车辆减速。

11. 如权利要求9所述的方法,其中所述最大坡道降挡速度由电子巡航控制器基于所述坡道计算,并且指示所述动力传动系统能够将变速器换挡到较低挡位时的最高速度。

12. 如权利要求9所述的方法,其中所述点刹制动包括施加恒定的减速度,直到所述车辆的所述速度等于最低速度。

13. 如权利要求12所述的方法,其中所述点刹制动由所述车辆的所述制动系统和附接到所述车辆的拖车的制动系统施加。

14. 如权利要求9所述的方法,其还包括经由显示界面向驾驶员显示所述坡道、制动器温度、车辆制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

15. 一种计算机可读存储介质,其包括指令,所述指令在由处理器执行时,使所述处理器执行如权利要求9至14中任一项所述的方法。

自动下坡点刹制动

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及车辆制动系统,并且更具体地涉及自动下坡点刹制动。

背景技术

[0002] 当大型卡车(例如牵引-拖车)和/或其他车辆沿陡峭或长坡道下降时,制动系统处于高应力下,同时试图将卡车或其他车辆保持在安全的行驶速度。如果驾驶员沿整个坡道施加稳定制动,则制动器会接近高温,其可能降低制动有效性。因此,不希望沿山坡或坡道施加恒定制动。然而,优选的制动方法(称为点刹制动)防止制动器温度在使用时增加到不希望的高水平。因此,向牵引-拖车和其他大型商用车辆的驾驶员教导点刹制动,并实施该点刹制动以增加安全性。

发明内容

[0003] 本文公开的示例性设备包括:电子动力传动系统控制器,所述电子动力传动系统控制器响应于来自电子巡航控制器的第一请求而使车辆减速,所述第一请求是响应于行驶路面的坡道变化;以及电子制动控制器,所述电子制动控制器响应于从所述电子巡航控制器接收的第二请求而对车辆施加点刹制动,所述第二请求是响应于车辆的速度达到最大速度。

[0004] 本文公开的示例性方法包括:确定在坡道上行驶的车辆的最高速度和最低速度,所述最低速度是基于最大坡道降挡速度确定;当车辆的速度在所述最低速度的第一阈值内时,经由车辆的动力传动系统而使车辆减速;以及当车辆的速度在最高速度的第二阈值内时,使用车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

[0005] 本文公开的示例性有形计算机可读存储介质包括指令,所述指令在被执行时使机器至少:响应于行驶路面的坡道变化而使用车辆的动力传动系统引起减速,并且响应于车辆达到最大速度而经由车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

附图说明

[0006] 图1是可以实施本公开的教导的示例性车辆的示意图。

[0007] 图2是图1的示例性电子控制单元的示例性实施方式的框图。

[0008] 图3是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元以启动自动下坡点刹制动。

[0009] 图4A是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元以施加点刹制动事件。

[0010] 图4B是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元,以使用图1至图2的示例性电子动力传动系统控制器使图1的示例性车辆减速。

[0011] 图5是可以被实施为显示图1的示例性车辆的特性的示例性驾驶员界面。

[0012] 图6是结构化执行图3至图4B的指令以实施图1至图2的示例性控制器的示例性处理平台的框图。

[0013] 附图不是按比例绘制。相反,附图中层或区域的厚度可以扩大。一般来讲,贯穿附图和随附书面描述将使用相同参考数字来指代相同或相似部分。如本专利中所使用的,陈述任何部分(例如,层、膜、区、区域、或板)以任何方式位于另一部分上(例如,定位在其上、位于其上、设置在其上、或形成在其上等)指示所参考部分与另一部分接触,或者所参考部分在另一部分上方,其中一个或多个中间部分位于其间。陈述任何部分与另一部分接触意指两个部分之间没有中间部分。尽管附图以简洁线条和边界示出了层和区域,但是这些线条和/或边界中的一些或全部可以是理想化的。实际上,边界和/或线条可能是不可观察到的、混合的和/或不规则的。

具体实施方式

[0014] 点刹制动是一种制动技术,其用于在沿下坡驾驶卡车、牵引-拖车或其他车辆时降低制动系统的温度。点刹制动包括首先选择用于沿山坡下降的最低的可能挡位。换挡到较低挡位增加发动机制动,其中车辆的发动机施加减速力以使车辆减速而不使用制动系统(例如,摩擦制动器)。点刹制动还包括当车辆加速到最大速度时使用制动系统的大减速度(例如,通过压下制动踏板)。施加大减速度持续的时间短,然后允许卡车再次达到最大速度。每当车辆达到最大速度时施加大减速度,直到车辆到达坡道的底部。

[0015] 已经表明,点刹制动大大降低制动系统的峰值温度,从而提高制动系统的有效性和安全性。然而,尚未对大多数非商业驾驶员教导点刹制动技术。由于非商用卡车和/或其他车辆已经能够牵引越来越重的负载,因此对这些车辆使用适当制动技术的需求已经增加。因此,对于非商用车辆的未经训练的驾驶员需要实施利用点刹制动技术的自动点刹制动。通过实施自动点刹制动,在大的下坡地形(例如,山路)上运载大量载荷和/或牵引拖车的卡车的操作不会在制动器上产生过度磨损,并且还可以提高制动有效性并增加制动系统的寿命。

[0016] 图1是可以实施本公开的教导的示例性车辆102的示意图。在所示例中,车辆102是卡车。在其他示例中,车辆102可以替代地是汽车、SUV、公路牵引车等。在所示例中,车辆102包括附接到车辆102的示例性拖车104。车辆102沿着示例性坡道106牵引拖车104。随着车辆102沿坡道106下降,车辆102的行驶速度增加,从而对车辆102的制动系统施加增加的应变以保持安全速度(例如,如果施加恒定制动)。

[0017] 车辆102还包括示例性电子控制单元108以实施自动点刹制动。电子控制单元108包括示例性电子巡航控制器110、示例性电子动力传动系统控制器112、示例性电子制动控制器114和示例性电子拖车制动控制器116。电子控制单元108从一个或多个示例性传感器118接收输入。

[0018] 在操作中,电子巡航控制器110执行已知的巡航控制操作(例如,通过使车辆102加速和/或减速来维持车辆速度)。然而,当车辆102正在沿坡道106下降时,电子巡航控制器110也能够以点刹制动模式操作,如图1的示例中那样。电子巡航控制器110通信地耦合到电子动力传动系统控制器112和电子制动控制器114。电子动力传动系统控制器112检测到车辆102正在沿坡道106下降并将该信息发送到电子巡航控制器110。另外或替代地,防抱死制

动系统 (ABS) 可以检测到车辆102正在沿坡道106下降。在一些这样的示例中, ABS将关于坡道106的信息发送到电子动力传动系统控制器112和/或电子巡航控制器110。然后, 电子巡航控制器110将其操作模式切换到点刹制动模式。在一些示例中, 当检测到坡道106时, 电子巡航控制器110自动切换到点刹制动模式。在其他示例中, 电子巡航控制器110由车辆102的驾驶员切换到点刹制动模式(例如, 通过开关或按钮)。

[0019] 电子动力传动系统控制器112接收来自电子巡航控制器110的指令以执行车辆102的制动或减速技术。在一些示例中, 电子巡航控制器110指示电子动力传动系统控制器112执行变速器降挡。在一些示例中, 电子巡航控制器110指示电子动力传动系统控制器112执行发动机制动以使车辆102减速。当由电子巡航控制器110指示时, 电子动力传动系统控制器112独立地或同时地执行这些动作。

[0020] 电子巡航控制器110还通信地耦合到电子制动控制器114。电子巡航控制器110将指令发送到电子制动控制器114, 以经由车辆102的制动系统施加一个或多个点刹制动事件。如本文所使用的, 点刹制动事件是指车辆102的制动器在特定持续时间内的施加。例如, 当车辆102的速度达到最大速度时, 电子巡航控制器110指示电子制动控制器114施加急剧减速(例如, 具有大量值和短持续时间的制动施加)以使车辆102减速。在一些示例中, 施加点刹制动直到车辆102的速度达到接近或等于指定值的速度(例如, 比最大速度低5mph、最小速度等)。在其他示例中, 施加点刹制动持续指定的时间量(例如, 3秒、5秒等)。

[0021] 电子制动控制器114另外通信地耦合到电子拖车制动控制器116。在一些示例中, 电子拖车制动控制器116实施反映电子制动控制器114的点刹制动的点刹制动。例如, 电子拖车制动控制器116经由拖车制动系统实现点刹制动, 而使拖车以与车辆102相同的速率减速。在一些示例中, 通过拖车制动系统施加点刹制动持续的时间与由车辆102的制动系统施加的持续时间相同。

[0022] 电子巡航控制器110接收来自传感器118的输入并使用这些输入来确定要提供给电子动力传动系统控制器112和/或电子制动控制器114的指令。例如, 电子巡航控制器110从车辆102的示例性速度计接收速度数据。在其他示例中, 电子巡航控制器110接收制动器温度数据、制动性能数据、发动机制动性能数据和/或拖车制动性能信息。

[0023] 图2是图1的电子控制单元108的示例性实施方式的框图。电子控制单元108包括图1的电子巡航控制器110、图1的电子动力传动系统控制器112、图1的电子制动控制器114以及图1的电子拖车制动控制器116。电子巡航控制器110包括示例性巡航控制接口202、示例性目标速度确定器204、示例性数据分析器206和示例性速度调整器208。电子动力传动系统控制器112包括示例性动力传动系统接口210、示例性坡道分析器212、示例性发动机调整器214和示例性变速器调整器216。电子制动控制器114包括车辆制动接口218和示例性制动施加器220。电子拖车制动控制器116包括示例性拖车制动接口222和示例性拖车制动施加器224。

[0024] 在操作中, 巡航控制接口202经由动力传动系统接口210将电子巡航控制器110通信地耦合到电子动力传动系统控制器112, 并且经由车辆制动接口218将电子巡航控制器110通信地耦合到电子制动控制器114。巡航控制接口202从动力传动系统接口210接收关于行驶路面的坡道(例如, 图1的坡道106)的坡道信息。另外或替代地, 巡航控制接口202可以接收由车辆(例如, 图1的车辆102)的ABS确定的坡道信息。坡道分析器212确定车辆102正在

坡道上行驶并且将坡道信息输出到动力传动系统接口210。在一些示例中,当行驶路面是下坡行驶路面时,坡道分析器212输出坡道信息。在一些示例中,坡道分析器212在坡道超过阈值坡道(例如,5%坡道、8%坡道等)时输出坡道信息,所述坡道信息指示山坡足够陡峭使得沿山坡下降需要点刹制动。动力传动系统接口210将坡道信息发送到巡航控制接口202。

[0025] 在于巡航控制接口202处接收到坡道信息后,电子巡航控制器110确定是否应该利用下坡点刹制动模式进行下降。在一些示例中,当确定坡道106高于阈值(例如,5%、8%等)时,电子巡航控制器110利用下坡点刹制动模式。替代地,在一些示例中,当坡道信息指示任何水平的下坡坡道时,电子巡航控制器110利用下坡点刹制动模式。

[0026] 在下坡点刹制动模式中,目标速度确定器204基于目标速度设定可接受的速度范围。在一些示例中,目标速度由车辆102的驾驶员设定。在一些替代示例中,当车辆102处于下坡点刹制动模式时,目标速度被自动设定为预定速度(例如,目标速度被设定为已知为坡道上的安全驾驶速度的预定速度)。目标速度确定器204还基于目标速度设定可接受的速度范围。在一些示例中,目标速度确定器204将目标速度设定为可接受的速度范围的最大速度,并将最小速度设定为比最大速度低预定值(例如,10mph、5mph等)。在一些示例中,目标速度确定器204将可接受的速度范围的最大速度设定为高于目标速度预定值(例如,高出5mph),并将可接受的速度范围的最小速度设定为低于目标速度预定值(例如,低5mph)。

[0027] 当目标速度确定器204基于目标速度设定可接受的速度范围时,电子巡航控制器110监测车辆102的速度。例如,图1的传感器118可以包括速度计,所述速度计将速度信息发送到电子巡航控制器110的巡航控制接口202。巡航控制接口202将速度信息发送到数据分析器206,并且数据分析器206确定响应于车辆102的速度要采取的动作。

[0028] 数据分析器206将车辆速度(例如,由速度信息给出)与由目标速度确定器204设定的可接受的速度范围进行比较。当车辆102的速度低于可接受范围的最小速度时,数据分析器206确定该速度应该由速度调整器208增加,直到达到最小速度。例如,速度调整器208确定车辆102必须加速(例如,通过调整车辆102的节气门)以将车辆速度增加到处于可接受的速度范围内。在速度调整器208增加车辆速度之后,速度调整器208将车辆速度维持在可接受的速度范围的最小速度。

[0029] 当车辆102沿坡道106下降时,车辆102的速度可以在不使用节气门的情况下增加。在这样的示例中,数据分析器206继续监测车辆速度并经由巡航控制接口202将指令发送到电子动力传动系统控制器112和/或电子制动控制器114。当车辆102的速度增加到高于可接受的速度范围的最小速度时,数据分析器206检测到所述增加并将指令发送到电子动力传动系统控制器112。该指令包括指示发动机调整器214启动发动机燃料切断和/或指示变速器调整器216将车辆102的变速器换挡到较低挡位。

[0030] 在一些示例中,数据分析器206将指令发送到动力传动系统接口210(例如,经由巡航控制接口202),所述指令指示发动机调整器214切断到发动机的燃料进气。切断燃料进气引起发动机制动,其中车辆102的发动机产生减速力以使车辆减速而不使用车辆102的摩擦制动系统。汽油发动机和柴油发动机之间的发动机制动不同,并且因此发动机制动的类型取决于车辆102的发动机。在汽油发动机中,当燃料经由节气门主体(例如,调节流入发动机的空气量的蝶形阀)从发动机切断时,在进气冲程期间在进气歧管内产生真空。当发动机的活塞试图在进气冲程中通过进气歧管吸入空气时,活塞对抗真空作功,这产生制动力。在柴

油发动机中,排气侧的节气门主体通过产生排气的限制而产生背压。背压提供产生制动力的减速力。在一些示例中,配备有涡轮增压器的柴油发动机包括涡轮增压器涡轮壳体中的可调整叶片。所述可调整叶片限制排气流,从而产生背压以提供减速力。

[0031] 数据分析器206进一步确定变速器是否将允许降挡到下一个较低挡位。如果数据分析器206确定降挡是可行的,则数据分析器206将指令发送到变速器调整器216以将车辆102的变速器换挡到较低挡位。变速器调整器216通信地耦合到车辆102的变速器,并且当数据分析器206指示时使变速器降挡。

[0032] 在一些示例中,数据分析器206基于车辆102相对于可接受的速度范围的速度确定要发送到电子动力传动系统控制器112的指令。所示示例的数据分析器206确定高于可接受的速度范围的最小速度的第一阈值。当车辆102的速度高于可接受的速度范围的最小速度并且低于第一阈值时,数据分析器206确定应当执行发动机燃料切断和/或变速器降挡中的一者或两者。

[0033] 在一些示例中,第一阈值被设定为低于可接受的速度范围的最大速度的值。随着车辆102的速度增加到高于第一阈值,数据分析器206确定电子动力传动系统控制器112仅使用发动机燃料切断和/或变速器降挡无法将车辆102的速度维持在可接受的速度范围内。因此,当车辆速度在第一阈值速度值和可接受范围的最大速度之间时,数据分析器206将指令发送到电子制动控制器114以启动点刹制动事件。

[0034] 数据分析器206经由巡航控制接口202将指令发送到车辆制动接口218,指示制动施加器220请求点刹制动事件的一定水平的减速度。在一些示例中,数据分析器206基于车辆速度和/或坡道106确定减速度的水平。当制动施加器220接收到来自数据分析器206的指令时,其指示车辆102的制动系统执行点刹制动事件以使车辆102减速。在一些示例中,点刹制动事件是车辆制动的短暂的(例如,五秒或更短)强制施加。在一些示例中,点刹制动事件被施加为0.25g制动事件。另外或替代地,制动事件可以大于或小于0.25g。所示示例的制动施加器220执行点刹制动事件,直到车辆102的速度达到速度范围的最小速度。另外或替代地,制动施加器220可以执行点刹制动事件,直到数据分析器206确定变速器可以经由变速器调整器216换挡到较低挡位。在一些示例中,随着车辆102的速度接近最小速度,制动施加器220逐渐减小所施加的制动力。

[0035] 所示示例的车辆制动接口218还通信地耦合到拖车制动接口222。车辆制动接口218经由拖车制动接口222将指令从数据分析器206发送到拖车制动施加器224。拖车制动施加器224对附接到车辆的拖车的制动系统执行点刹制动事件。在一些示例中,拖车制动施加器224经由拖车制动系统实施制动力,而使拖车以与车辆102相同的速率减速。在一些示例中,拖车制动施加器224实施点刹制动持续的时间与由制动施加器220实施的点刹制动的持续时间相同。在一些示例中,没有拖车附接到车辆102,并且因此在电子控制单元108的操作期间不使用电子拖车制动控制器116。

[0036] 在点刹制动事件之后,数据分析器206继续监测车辆102的速度并且根据车辆速度和/或坡道106的任何变化将指令发送到电子动力传动系统控制器112和/或电子制动控制器114。在一些示例中,数据分析器206确定最大坡道降挡速度。最大坡道降挡速度是变速器允许降挡到下一个较低挡位时的最大速度。在一些示例中,数据分析器206基于最大坡道降挡速度确定第一阈值。在一些示例中,数据分析器206基于最大坡道降挡速度确定速度范围

的最小速度(例如,通过将最小速度设定为比最大坡道降挡速度低某个值(例如,2或3mph)。在一些示例中,制动施加器220执行点刹制动事件,直到车辆102的速度达到最大坡道降挡速度或恰好低于最大坡道降挡速度的速度。在这样的示例中,在点刹制动事件之后,数据分析器206指示变速器调整器216降挡到下一个最低挡位。因此,由数据分析器206确定的最大坡道降挡速度用于优化由变速器降挡引起的发动机制动。电子巡航控制器110继续在下坡点刹制动模式下操作,直到坡道分析器212向数据分析器206提供坡道信息,所述坡道信息指示电子巡航控制器110应该返回到标准操作模式。

[0037] 在一些示例中,电子巡航控制器110基于来自全球定位系统(GPS)的输入返回到标准操作模式。例如,GPS可以确定车辆102是否已经在特定道路上沿最终坡道下降(例如,使用地图)并且将该信息发送到电子巡航控制器110。在这样的示例中,电子巡航控制器110返回到以标准操作模式操作。在一些其他示例中,当GPS确定车辆102在预定距离、时间量等内将不会遇到下坡时,电子巡航控制器110返回到标准操作模式。

[0038] 虽然图2中示出了实施图1的电子控制单元108的示例性方式,但是可以以任何其他方式组合、划分、重新布置、省略、消除和/或实施图2中所示的元件、过程和/或装置中的一者或多者。此外,巡航控制接口202、示例性目标速度确定器204、示例性数据分析器206、示例性速度调整器208、示例性动力传动系统接口210、示例性坡道分析器212、示例性发动机调整器214、示例性变速器调整器216、示例性车辆制动接口218、示例性制动施加器220、示例性拖车制动接口222、示例性拖车制动施加器224、示例性电子巡航控制器110、示例性电子动力传动系统控制器112、示例性电子制动控制器114、电子拖车制动控制器116和/或更一般地图1的示例性电子控制单元108可以通过硬件、软件、固件和/或硬件、软件和/或固件的任何组合来实施。因此,例如,巡航控制接口202、示例性目标速度确定器204、示例性数据分析器206、示例性速度调整器208、示例性动力传动系统接口210、示例性坡道分析器212、示例性发动机调整器214、示例性变速器调整器216、示例性车辆制动接口218、示例性制动施加器220、示例性拖车制动接口222、示例性拖车制动施加器224、示例性电子巡航控制器110、示例性电子动力传动系统控制器112、示例性电子制动控制器114、电子拖车制动控制器116和/或更一般地示例性电子控制单元108中的任一者可以由一个或多个模拟或数字电路、逻辑电路、可编程处理器、可编程控制器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑装置(PLD)和/或现场可编程逻辑装置(FPLD)实施。当阅读本专利用于涵盖纯粹的软件和/或固件实施的任何设备或系统权利要求时,巡航控制接口202、示例性目标速度确定器204、示例性数据分析器206、示例性速度调整器208、示例性动力传动系统接口210、示例性坡道分析器212、示例性发动机调整器214、示例性变速器调整器216、示例性车辆制动接口218、示例性制动施加器220、示例性拖车制动接口222、示例性拖车制动施加器224、示例性电子巡航控制器110、示例性电子动力传动系统控制器112、示例性电子制动控制器114、电子拖车制动控制器116和电子控制单元108在此明确地定义为包括非暂时性计算机可读存储装置或存储盘,诸如存储器、数字通用盘(DVD)、光盘(CD)、蓝光光盘等,包括软件和/或固件。此外,除了图2所示的之外或代替图2所示的,图1的示例性电子控制单元108还可以包括一个或多个元件、过程和/或装置,和/或可以包括任何或所有示出的元件、过程和装置中的一个以上。如本文所使用的,短语“通信”(包括其变体)包括直接通信和/或通过一个或多个中间部件的间接通信,并且不需要直接物理

(例如,有线)通信和/或持续通信,而是还包括以周期性间隔、计划间隔、非周期性间隔和/或一次性事件的选择性通信。

[0039] 图3至图4B中示出了表示用于实施图1的电子控制单元108的示例性硬件逻辑、机器可读指令、硬件实施的状态机和/或其任何组合的流程图。机器可读指令可以是可执行程序或可执行程序的一部分,用于由诸如下面结合图6讨论的示例性处理器平台600中示出的处理器612的计算机处理器来执行。所述程序可以体现在存储在非暂时性计算机可读存储介质(诸如CD-ROM、软盘、硬盘驱动器、DVD、蓝光光盘或与处理器612相关联的存储器)上的软件中,但是整个程序和/或其部分可以替代地由除处理器612之外的装置执行和/或体现在固件或专用硬件中。此外,尽管参考图3至图4B所示的流程图描述了示例性程序,但是可以替代性地使用实施示例性电子控制单元108的许多其他方法。例如,可以改变框的执行次序,和/或可以改变、消除或组合所述框中的一些。此外或替代地,任何或所有框可以由一个或多个硬件电路(例如,分立和/或集成的模拟和/或数字电路、FPGA、ASIC、比较器、运算放大器(op-amp)、逻辑电路等)来实施,所述一个或多个硬件电路被结构化成在不执行软件或固件的情况下执行对应的操作。

[0040] 如上所述,图3至图4B的示例性过程可以使用存储在非暂时性计算机和/或机器可读介质(诸如硬盘驱动器、快闪存储器、只读存储器、光盘、数字通用盘、高速缓存、随机存取存储器)和/或任何其他存储装置或存储盘,其中信息被存储任何持续时间(例如,长时间、永久地、短暂地、用于暂时缓冲和/或用于高速缓存信息)上的可执行指令(例如,计算机和/或机器可读指令)来实施。如本文所使用,术语非暂时性计算机可读介质明确地定义为包括任何类型的计算机可读存储装置和/或存储盘,并且排除传播信号并排除传输介质。

[0041] “包括”和“包含”(及其所有形式和时态)在本文中用作开放式术语。因此,每当权利要求采用任何形式的“包括”或“包含”(例如“包括”、“包含”、“涵盖”、“含有”、“具有”等)作为前置语或在任何类型的权利要求叙述中采用时,都应当理解为附加要素、术语等可以存在而不超出相应的权利要求或叙述的范围。如本文所使用的,当短语“至少”用作例如权利要求的前置语中的过渡术语时,它以与术语“包含”和“包括”成为开放式术语相同的方式成为开放式术语。术语“和/或”在例如以诸如A、B和/或C的形式使用时是指A、B、C的任何组合或子集,诸如(1)单独的A、(2)单独的B、(3)单独的C、(4)A与B、(5)A与C、(6)B与C、以及(7)A与B且与C。

[0042] 图3是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元108以启动自动下坡点刹制动。图3的程序300始于框302,那时电子控制单元108确定车辆(例如,车辆102)是否在坡道上行驶。例如,图2的坡道分析器212确定路面的坡道(例如,图1的坡道106)。示例性坡道分析器212进一步确定坡道106是否明显(例如,高于阈值坡道值)以及车辆是否正在沿下坡行驶(例如,不是沿上坡)。

[0043] 在框304处,电子控制单元108启动下坡点刹制动模式。例如,当坡道分析器212输出指示明显的下坡坡道的坡道信息时,图1至图2的电子巡航控制器110进入下坡点刹制动模式,其中电子巡航控制器110基于点刹制动技术(例如,不是典型巡航控制所使用的技术)来调整车辆速度。

[0044] 在框306处,电子控制单元108设定车辆102的目标速度。例如,图2的目标速度确定器204基于来自车辆102的驾驶员的输入设定目标速度。另外或替代地,目标速度确定器204

可以基于预定的下坡速度(例如,已知对于车辆102沿具有检测到的坡道的下坡行驶是安全的速度)来设定目标速度。

[0045] 在框308处,电子控制单元108基于目标速度设定速度范围。例如,目标速度确定器204使用目标速度作为速度范围的最大速度来设定速度范围。在一些示例中,在框306处设定的目标速度替代地是速度范围的中点(例如,最小速度设定为比目标速度低5mph并且最大速度设定为比目标速度高5mph)。

[0046] 在框310处,电子控制单元108监测车辆102的车辆速度。例如,图2的数据分析器206接收速度信息(例如,来自车辆102的速度计)并监测车辆102的速度。数据分析器206使用速度信息来确定将车辆速度维持在于框308处设定的速度范围内所采取的步骤。

[0047] 在框312处,电子控制单元108确定速度是否高于速度范围的最大速度值。例如,数据分析器206监测车辆102的速度,并在下坡点刹制动模式被激活时确定在任何点处车辆102的速度是否高于速度范围的最大速度。当速度高于速度范围的最大速度值时,控制进行到结合图4A所示的程序400。如果车辆的速度没有超过速度范围的最大速度值,则控制进行到框314。

[0048] 在框314处,电子控制单元108确定速度是否在速度范围的最大值的第一阈值速度值内。例如,数据分析器206确定要启动点刹制动事件的速度范围内的阈值速度(例如,结合图4A进一步讨论的)。数据分析器206还确定车辆102的速度是否在第一阈值和速度范围的最大速度之间。当数据分析器206确定速度在第一阈值和最大速度之内时,程序300的控制进行到结合图4A所示的程序400。另一方面,如果确定速度低于第一阈值,则控制进行到框316。

[0049] 在框316处,电子控制单元108确定车辆102的速度是否在速度范围的最小速度和第一阈值之间。例如,数据分析器206确定速度何时低于第一阈值但高于速度范围的最小速度(例如,在速度范围内但低于启动点刹制动事件时的速度)。当数据分析器206确定速度在最小速度和第一阈值之间时,控制进行到结合图4B所示的示例性程序412。然而,如果确定速度低于速度范围的最小速度(例如,速度不适于在框312至316中描述的类别中的一个内),则控制进行到框318。在一些替代示例中,对于预定速度和/或最小速度与第一阈值之间的速度范围存在死区(例如,电子控制单元108不采取动作的速度和/或速度范围)。在一些这样的示例中,电子控制单元108不进行到示例性程序412或框318,而是返回到框310以在车辆速度在死区内时监测车辆102的速度。

[0050] 在框318处,电子控制单元108增加车辆102的速度,直到速度达到速度范围的最小速度。例如,当数据分析器206确定车辆102的速度低于速度范围的最小速度时,数据分析器206指示速度调整器208使车辆102加速(例如,使用节气门)直到速度达到速度范围的最小速度。因此,当车辆102的速度低于由目标速度确定器204设定的速度范围时,电子巡航控制器110以标准巡航控制操作。在一些替代示例中,电子控制单元108基于来自车辆102的另一系统(例如,GPS)的输入确定车辆102的速度不应该增加。例如,当GPS确定车辆102正在接近大的下坡时,电子控制单元108不会沿小坡道加速(例如,车辆102的速度可以降低到低于速度范围的最小速度)。

[0051] 在框320处,电子控制单元108确定车辆102是否仍然在坡道106上行驶。例如,坡道分析器212确定坡道106何时不再存在和/或不再大幅(例如,不陡峭)。在一些示例中,坡道

分析器212将连续坡道信息提供给数据分析器206。在这样的示例中,数据分析器206确定车辆102何时不再需要基于坡道信息激活的下坡点刹制动模式。当确定车辆仍然在坡道106上行驶时,控制返回到框310,其中监测车辆102的速度。另一方面,如果车辆102不再在坡道106上行驶,则控制300进行到框322。

[0052] 在框322处,电子控制单元108从下坡点刹制动模式中渐退出。例如,当确定车辆102不再需要激活的下坡点刹制动模式时(例如,因为车辆102不再在坡道上行驶),电子巡航控制器110返回到标准巡航控制操作。在转变时,电子巡航控制器110将车辆的速度渐升(例如,避免车辆速度的突然变化)到框306处设定的目标速度。

[0053] 在框324处,电子控制单元108确定车辆102是否仍然在操作。例如,电子控制单元108在车辆不再操作(例如,不再运行)时停止操作,但如果车辆保持操作,则继续监测坡道信息。当确定车辆在操作时,控制返回到框302,其中程序300确定车辆是否在坡道上行驶。然而,当确定车辆不再操作时,程序300结束。

[0054] 图4A是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元108以执行点刹制动事件。当车辆(例如,图1的车辆102)的速度高于速度范围的最大速度(例如,在图3的框308中设定的)或者在第一阈值速度值和最大速度之间(例如,在图3的框314中设定的第一阈值速度)时,图3的示例性程序300引起图4A的操作。在这样的示例中,车辆102的速度被确定为高于用于下坡行驶的可接受速度,并且车辆102的制动系统用于使车辆102减速到可接受速度。

[0055] 示例性程序400始于框402,其中电子控制单元108启动点刹制动事件。例如,数据分析器206指示图2的制动施加器220以基于车辆102的速度施加点刹制动。制动施加器220使用制动系统施加有力的(例如,0.25g)制动事件以降低车辆的速度。

[0056] 在框404处,电子控制单元108确定车辆速度是否在速度范围的最小速度的第二阈值速度值内。例如,数据分析器206确定高于速度范围的最小速度的第二阈值速度值。在一些示例中,第二阈值速度值低于在图3的框314处确定的第一阈值速度值。第二阈值速度值由数据分析器206确定为电子巡航控制器110能够从点刹制动中渐退出直到达到速度范围的最小速度的值(例如,如结合框410所描述的)。数据分析器206监测车辆102的速度以确定速度何时低于第二阈值速度值(例如,在速度范围的最小速度和第二阈值速度值之间)。当速度在速度范围的最小速度的第二阈值速度值内时,控制进行到框410。另一方面,如果速度高于第二阈值速度值,则控制进行到框406。

[0057] 在框406处,电子控制单元108确定变速器是否能够在当前速度下降挡到下一个较低挡位。例如,数据分析器206确定车辆102的当前速度是否使得图2的变速器调整器216能够使车辆102的变速器换挡到较低挡位。数据分析器206确定变速器是否能够降挡到点刹制动事件已充分降低车辆速度的较低挡位。当数据分析器206确定变速器可以换挡到较低挡位时,控制进行到框410。然而,当变速器不能换挡到较低挡位时,控制替代地进行到框408。

[0058] 在框408处,电子控制单元108继续施加点刹制动。例如,数据分析器206确定如果尚未满足框404和406的标准,则制动施加器220将继续施加点刹制动事件以使车辆102减速。一旦满足框404或406的标准,则程序400的控制将进行到框410。

[0059] 在框410处,电子控制单元108渐退出点刹制动事件,直到速度达到速度范围的最小速度。例如,随着车辆102的速度继续接近速度范围的最小速度,制动施加器220逐渐减小

所施加的制动力。在一些示例中,制动事件以0.25g制动事件开始并且随着速度达到速度范围的最小速度而减小,直到达到0g(例如,没有来自制动系统的制动)。当车辆102的速度达到速度范围的最小速度时,程序400结束并且控制返回到图3的框320。

[0060] 图4B是表示机器可读指令的流程图,所述机器可读指令可以被执行以实施图1至图2的示例性电子控制单元108,以使用图1至图2的示例性电子动力传动系统控制器使图1的示例性车辆减速。当车辆(例如,图1的车辆102)的速度高于速度范围的最小速度并且电子控制单元108确定将使用发动机制动来使车辆102减速时,执行图4B的示例性程序412。

[0061] 程序412始于框414,其中电子控制单元108启动发动机燃料切断。例如,数据分析器206指示发动机调整器214切断到发动机的燃料以引起发动机制动,从而产生使车辆102减速的减速力。在一些示例中,发动机制动可以如结合图2所描述的那样被激活。另外或替代地,发动机制动可以由其他发动机制动方法(例如, Jake brake®等)引起。

[0062] 在框416处,电子控制单元108确定车辆102的变速器是否可能在车辆的当前速度下降挡。例如,数据分析器206监测车辆102的速度并确定图2的变速器调整器216是否可以将变速器降挡以引起进一步的发动机制动。当数据分析器206确定降挡可行时,控制进行到框418。然而,如果数据分析器206确定降挡不可行,则程序412结束并且控制返回到图3的框320。

[0063] 在框418处,电子控制单元108将变速器降挡。例如,当由数据分析器206指示时,变速器调整器216引起车辆102的变速器的降挡。当变速器已经降挡时,程序412结束并且控制返回到图3的框320。

[0064] 图5是可以被实施为显示图1的示例性车辆102的特性的示例性驾驶员界面500。所示示例的驾驶员界面500包括车辆102的驾驶员可以使用来监测制动系统的信息,所述信息包括制动器温度参数502、车辆制动参数504、发动机制动参数506、拖车制动参数508和速度参数510。另外或替代地,驾驶员界面500包括其他参数,诸如坡道(例如,图1的坡道106)、变速器的当前挡位、制动扭矩等。所示示例的驾驶员界面500将参数502至510显示为百分比。另外或替代地,显示器500可以将参数502至510显示为扭矩、力、温度等的单位。

[0065] 示例性制动器温度参数502在操作期间显示车辆制动器的制动器温度。在一些示例中,制动器温度参数502显示静止温度(例如,车辆102不在操作时的温度、最低温度等)与最高温度之间的温度范围。在一些这样的示例中,最高温度指示在车辆102的操作期间不应超过的温度(例如,可能损坏制动器的温度)。在一些示例中,驾驶员界面500的制动器温度参数502包括显示制动器的当前温度的数值。在一些示例中,制动器温度参数502包括与车辆102的每个车轮相关联的制动器温度信息的显示。在一些示例中,当拖车附接到车辆102时,制动器温度参数502还显示拖车制动系统的制动器温度。

[0066] 驾驶员界面500的示例性车辆制动器参数504指示车辆102当前正在使用的制动容量的百分比。例如,50%的车辆制动参数504指示车辆102(例如,卡车)在试图使车辆102减速时使用其总制动容量的50%。因此,车辆102能够使用车辆制动系统提供当前提供的两倍之多的制动力以使车辆减速。在另一示例中,如果车辆102仅使用车辆制动系统的总制动能力的四分之一,则车辆制动参数504显示值25%。在一些示例中,车辆制动参数504被显示为扭矩或力值(例如,而不是百分比)。

[0067] 驾驶员界面500的示例性发动机制动参数506指示来自车辆102的发动机的发动机

制动水平。发动机制动参数506将由车辆102施加的发动机制动量化为车辆102能够产生的总的可能发动机制动的百分比。例如,25%的发动机制动参数506指示发动机制动正在提供减速力,所述减速力是可能经由发动机制动提供的最大力的量的四分之一。在另一示例中,如果车辆102降挡到较低挡位(例如,以产生更多发动机制动),则发动机制动参数506显示发动机制动百分比的增加。例如,当车辆102达到能够使变速器降挡的较低速度时,这是可能的。在一些示例中,发动机制动参数506显示为扭矩或力的值(例如,而不是百分比)。

[0068] 驾驶员界面500的示例性拖车制动参数508指示附接到车辆102的拖车的制动系统的制动水平。在一些示例中,拖车未附接到车辆102,并且拖车制动参数508未显示在驾驶员界面500中。拖车制动参数508显示可以由拖车制动系统施加的总的制动量的百分比(例如,拖车制动的最大量为100%)。例如,具有值75%的拖车制动参数508指示拖车制动器正在施加可能的最大制动量的75%。在一些示例中,拖车制动参数508显示为扭矩或力的值(例如,而不是百分比)。

[0069] 驾驶员界面500的示例性速度参数510指示车辆102的当前速度。速度参数510还包括由图2的目标速度确定器204确定的速度范围。在一些示例中,速度参数510进一步数字地显示车辆102的当前速度。在所示示例中,速度参数510显示速度范围的最小速度(例如,52mph)、速度范围的最大速度(例如,62mph)以及车辆102的当前速度(例如,大约57mph)。因此,车辆的驾驶员可以确定车辆102的速度是否安全地在速度范围内,或者例如接近速度范围的最大速度。

[0070] 在一些示例中,车辆102的驾驶员使用驾驶员界面500来监测车辆102在坡道(例如,坡道106)上行驶时的性能。例如,驾驶员可以确定制动器是否达到过高的温度(例如,使用制动器温度参数502)。在其他示例中,驾驶员可以确定车辆制动、发动机制动和/或拖车制动是否施加太多或太小的制动力来使车辆102减速。在另外的示例中,驾驶员可以确定车辆102的速度是否正在接近最大速度。

[0071] 图6是被结构化成执行图3至图4B的指令以实施图1至图2的电子控制单元108的示例性处理器平台600的框图。处理器平台600可以是例如服务器、个人计算机、工作站、自学习机器(例如,神经网络)、移动装置(例如,手机、智能手机、诸如iPad™的平板计算机)、个人数字助理(PDA)、互联网设备或任何其他类型的计算装置。

[0072] 所示示例的处理器平台600包括处理器612。所示示例的处理器612是硬件。例如,处理器612可以由来自任何所希望的系列或制造商的一个或多个集成电路、逻辑电路、微处理器、GPU、DSP或控制器实施。硬件处理器可以是基于半导体的(例如,基于硅的)装置。在该示例中,处理器实施示例性电子巡航控制器110、示例性电子动力传动系统控制器112、示例性电子制动控制器114、示例性电子拖车制动控制器116、示例性巡航控制接口202、示例性目标速度确定器204、示例性数据分析器206、示例性速度调整器208、示例性动力传动系统接口210、示例性坡道分析器212、示例性发动机调整器214、示例性变速器调整器216、示例性车辆制动接口218、示例性制动施加器220、示例性拖车制动接口222和示例性拖车制动施加器224。

[0073] 所示示例的处理器612包括本地存储器613(例如,高速缓存)。所示示例的处理器612经由总线618与包括易失性存储器614和非易失性存储器616的主存储器通信。易失性存储器614可以通过同步动态随机存取存储器(SDRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、

RAMBUS®动态随机存取存储器(**RDRAM®**)和/或任何其他类型的随机存取存储器装置来实施。非易失性存储器616可以通过快闪存储器和/或任何其他期望类型的存储器装置来实施。对主存储器614、616的访问由存储器控制器控制。

[0074] 所示示例的处理器平台600还包括接口电路620。接口电路620可以通过任何类型的接口标准来实施,诸如控制器局域网(CAN)、以太网接口、通用串行总线(USB)、**Bluetooth®**接口、近场通信(NFC)接口和/或PCI express接口。

[0075] 在所示示例中,一个或多个输入装置622连接到接口电路620。输入装置622允许用户将数据和/或命令输入到处理器612中。输入装置可以通过例如音频传感器、传声器、相机(照相机或摄影机)、键盘、按钮、鼠标、触摸屏、跟踪板、轨迹球、等位点和/或语音识别系统来实施。

[0076] 一个或多个输出装置624还连接到所示示例的接口电路620。输出装置624可以例如通过显示装置(例如,发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、液晶显示器(LCD)、阴极射线管显示器(CRT)、平面转换(IPS)显示器、触摸屏等)、触觉输出装置、打印机和/或扬声器来实施。因此,所示示例的接口电路620通常包括图形驱动卡、图形驱动芯片和/或图形驱动处理器。

[0077] 所示示例的接口电路620还包括通信装置,诸如发送器、接收器、收发器、调制解调器、住宅网关、无线接入点和/或网络接口,以促进经由网络626与外部机器(例如,任何类型的计算装置)的数据交换。通信可以经由例如以太网连接、数字用户线(DSL)连接、电话线连接、同轴电缆系统、卫星系统、直线对传式无线系统、蜂窝电话系统等等进行。

[0078] 所示示例的处理器平台600还包括用于存储软件和/或数据的一个或多个大容量存储装置628。此类大容量存储装置628的示例包括软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器、蓝光驱动器、独立磁盘冗余阵列(RAID)系统和数字通用盘(DVD)驱动器。

[0079] 图3至图4B的机器可执行指令632可以存储在大容量存储装置628中、易失性存储器614中、非易失性存储器616中、和/或可移除的非暂时性计算机可读存储介质(诸如CD或DVD)上。

[0080] 从上述内容可以理解,已经公开了启动自动下坡点刹制动的示例性方法、设备和制品。在一些示例中,通过切断到车辆发动机的燃料并将车辆的变速器降挡来启动发动机制动。发动机制动的使用减少了使车辆减速所需的制动系统(例如,摩擦制动器)的施加,从而降低了制动器的温度。此外,本文公开的示例自动地启动使车辆减速到指定速度的点刹制动事件。点刹制动事件具有短持续时间并且基本上不会增加制动系统的温度,因为制动器在点刹制动事件之间有时间冷却。自动下坡点刹制动在车辆在坡道(例如,下坡)上的整个行程中保持降低的制动器温度,而允许制动器在整个操作期间正常工作。因此,本文公开的示例减少对制动系统的损坏和/或提高制动有效性,因为制动系统在整个车辆操作期间保持在低温。

[0081] 示例1包括一种设备,所述设备包括:电子动力传动系统控制器,所述电子动力传动系统控制器响应于来自电子巡航控制器的第一请求而使车辆减速,所述第一请求是响应于行驶路面的坡道变化;以及电子制动控制器,所述电子制动控制器响应于从所述电子巡航控制器接收的第二请求而对车辆施加点刹制动,所述第二请求是响应于车辆的速度达到最大速度。

[0082] 示例2包括示例1的设备,其中所述电子动力传动系统控制器经由发动机燃料切断、发动机制动或变速器降挡而使车辆减速。

[0083] 示例3包括示例1的设备,其中点刹制动包括使用车辆的制动系统施加恒定的减速度,直到车辆的速度等于最小速度。

[0084] 示例4包括示例3的设备,其中所述电子制动控制器控制车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统的操作。

[0085] 示例5包括示例4的设备,其中所述点刹制动包括使用车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统。

[0086] 示例6包括示例1的设备,所述设备还包括显示界面以向驾驶员显示车辆的特性。

[0087] 示例7包括示例6的设备,其中所述显示界面显示行驶路面的坡道、制动器温度、制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

[0088] 示例8包括示例3的设备,其中基于由电子动力传动系统控制器计算的最大坡道降挡速度来确定最小速度。

[0089] 示例9包括一种方法,所述方法包括:确定在坡道上行驶的车辆的最大速度和最小速度,所述最小速度是基于最大坡道降挡速度确定;当车辆的速度在所述最小速度的第一阈值内时,经由车辆的动力传动系统而使车辆减速;以及当车辆的速度在最大速度的第二阈值内时,使用车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

[0090] 示例10包括示例9的方法,其中所述动力传动系统经由发动机燃料切断或变速器降挡而使车辆减速。

[0091] 示例11包括示例9的方法,其中最大坡道降挡速度由电子巡航控制器基于坡道计算,并且指示动力传动系统可以将变速器换挡到较低挡位时的最大速度。

[0092] 示例12包括示例9的方法,其中点刹制动包括施加恒定的减速度,直到车辆的速度等于最小速度。

[0093] 示例13包括示例12的方法,其中点刹制动由车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统施加。

[0094] 示例14包括示例9的方法,其还包括经由显示界面向驾驶员显示坡道、制动器温度、车辆制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

[0095] 示例15包括一种有形计算机可读存储介质,所述有形计算机可读存储介质包括指令,所述指令在被执行时使机器至少:响应于行驶路面的坡道变化而使用车辆的动力传动系统引起减速,并且响应于车辆达到最大速度而经由车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

[0096] 示例16包括示例15的有形计算机可读存储介质,其中所述动力传动系统经由发动机燃料切断、发动机制动或变速器降挡而使车辆减速。

[0097] 示例17包括示例15的有形计算机可读存储介质,其中所述点刹制动包括施加恒定的减速度,直到车辆的速度等于最小速度。

[0098] 示例18包括示例17的有形计算机可读存储介质,其中所述点刹制动由车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统施加。

[0099] 示例19包括示例15的有形计算机可读存储介质,其中所述指令还使机器使用显示

界面向驾驶员显示车辆的特性。

[0100] 示例20包括示例19的有形计算机可读存储介质,其中所述显示界面显示行驶路面的坡道、制动器温度、车辆制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

[0101] 虽然本文中已公开某些示例性方法、设备和制品,但本专利的涵盖范围不限于此。相反,本专利涵盖了公正地属于本专利权利要求的范围的所有方法、设备和制品。

[0102] 根据本发明,提供了一种设备,所述设备具有:电子动力传动系统控制器,所述电子动力传动系统控制器响应于来自电子巡航控制器的第一请求而使车辆减速,所述第一请求是响应于行驶路面的坡道变化;以及电子制动控制器,所述电子制动控制器响应于从所述电子巡航控制器接收的第二请求而对车辆施加点刹制动,所述第二请求是响应于车辆的速度达到最大速度。

[0103] 根据一个实施例,所述电子动力传动系统控制器经由发动机燃料切断、发动机制动或变速器降挡而使车辆减速。

[0104] 根据一个实施例,所述点刹制动包括使用车辆的制动系统施加恒定的减速度,直到车辆的速度等于最小速度。

[0105] 根据一个实施例,所述电子制动控制器控制车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统的操作。

[0106] 根据一个实施例,所述点刹制动包括使用车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统。

[0107] 根据一个实施例,上述发明的特征还在于显示界面,其用于向驾驶员显示车辆的特性。

[0108] 根据一个实施例,所述显示界面显示行驶路面的坡道、制动器温度、制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

[0109] 根据一个实施例,最小速度是基于由电子巡航控制器计算的最大坡道降挡速度确定。

[0110] 根据本发明,一种方法包括:确定在坡道上行驶的车辆的最大速度和最小速度,所述最小速度是基于最大坡道降挡速度确定;当车辆的速度在所述最小速度的第一阈值内时,经由车辆的动力传动系统而使车辆减速;以及当车辆的速度在所述最大速度的第二阈值内时,使用车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

[0111] 根据一个实施例,动力传动系统经由发动机燃料切断或变速器降挡而使车辆减速。

[0112] 根据一个实施例,所述最大坡道降挡速度由电子巡航控制器基于坡道计算,并且指示所述动力传动系统可以将变速器换挡到较低挡位时的最大速度。

[0113] 根据一个实施例,点刹制动包括施加恒定的减速度直到车辆的速度等于最小速度。

[0114] 根据一个实施例,通过车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统来施加点刹制动。

[0115] 根据一个实施例,上述发明的特征还在于,经由显示界面向驾驶员显示坡道、制动器温度、车辆制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者

或多者。

[0116] 根据本发明,提供了一种有形计算机可读存储介质,所述有形计算机可读存储介质具有指令,所述指令在被执行时使机器至少:响应于行驶路面的坡道变化而使用车辆的动力传动系统引起减速;并且响应于车辆达到最大速度而经由车辆的制动系统对车辆施加点刹制动。

[0117] 根据一个实施例,动力传动系统经由发动机燃料切断、发动机制动或变速器降挡使车辆减速。

[0118] 根据一个实施例,点刹制动包括施加恒定的减速度直到车辆的速度等于最小速度。

[0119] 根据一个实施例,通过车辆的制动系统和附接到车辆的拖车的制动系统来施加点刹制动。

[0120] 根据一个实施例,所述指令还使机器使用显示界面向驾驶员显示车辆的特性。

[0121] 根据一个实施例,所述显示界面显示行驶路面的坡道、制动器温度、车辆制动系统的输出水平、拖车的制动系统的输出水平或操作速度范围中的一者或多者。

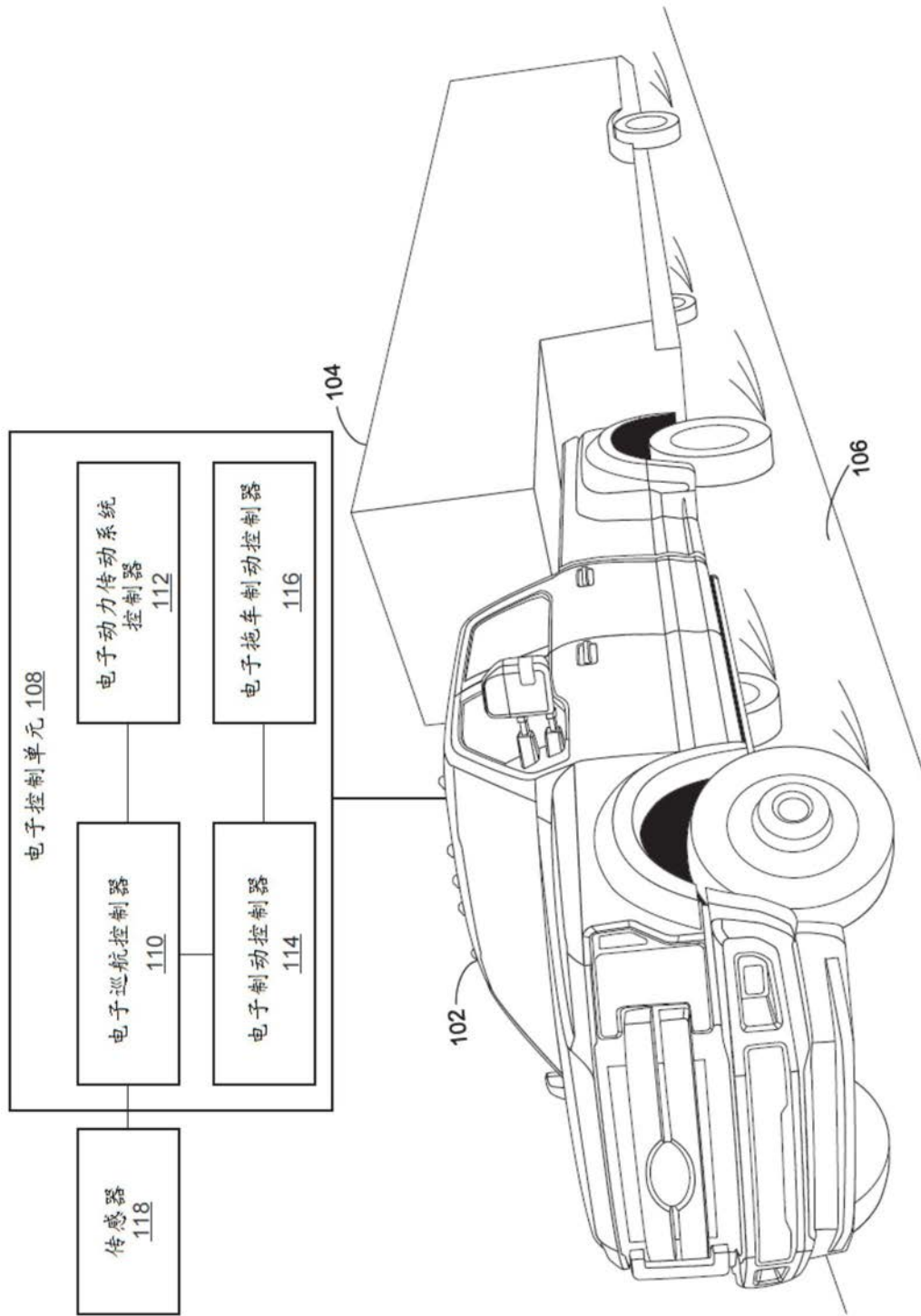


图1

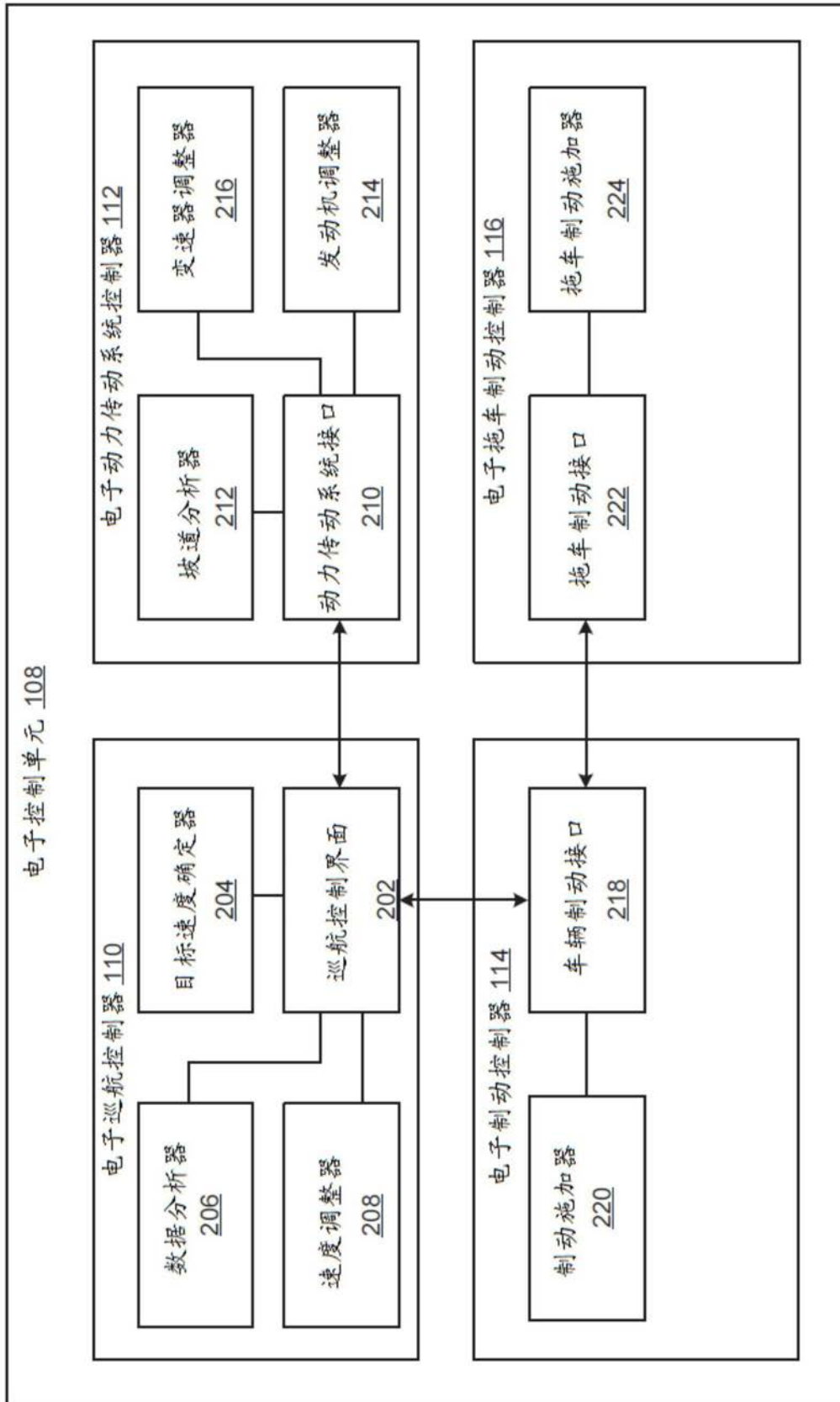


图2

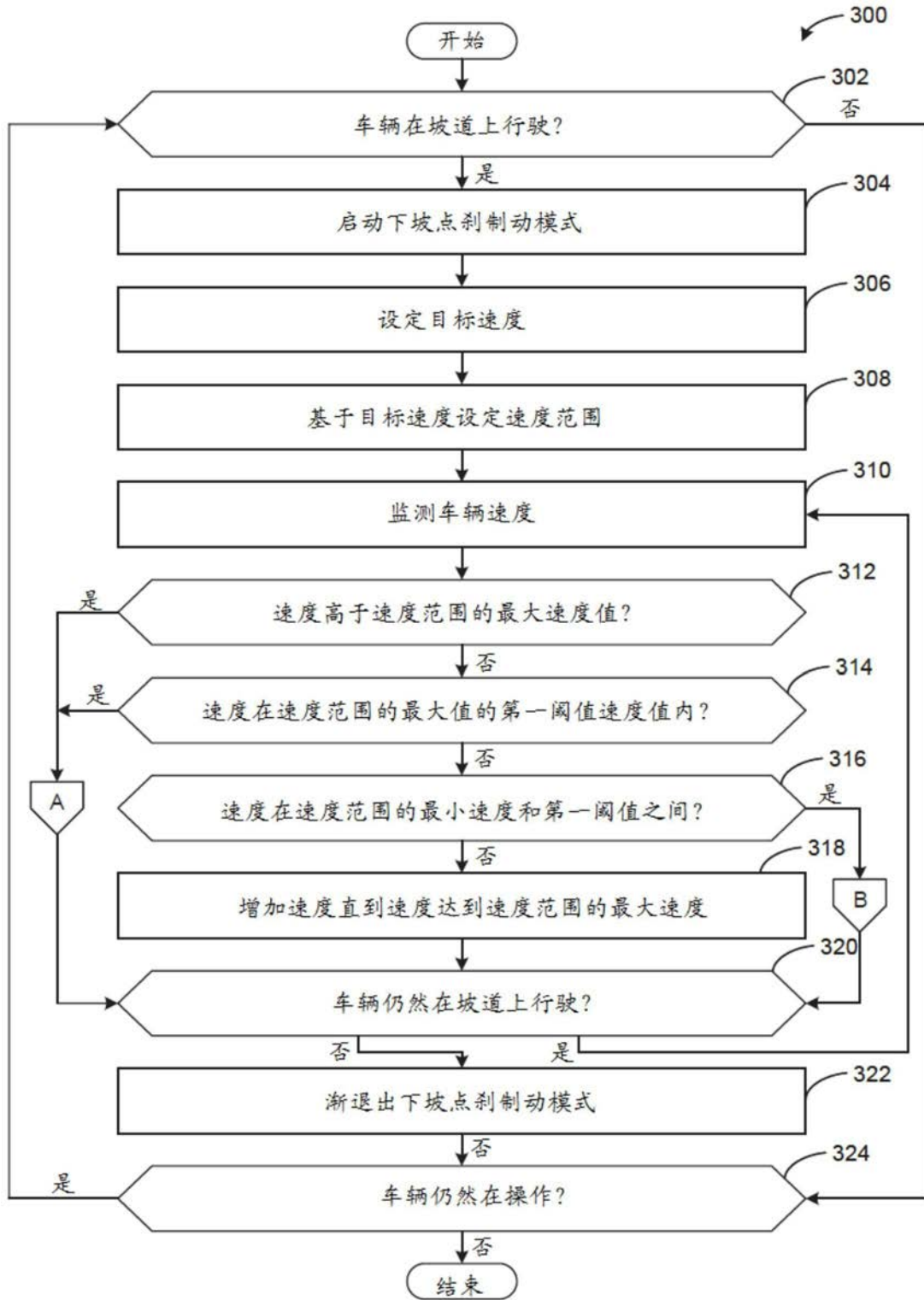


图3

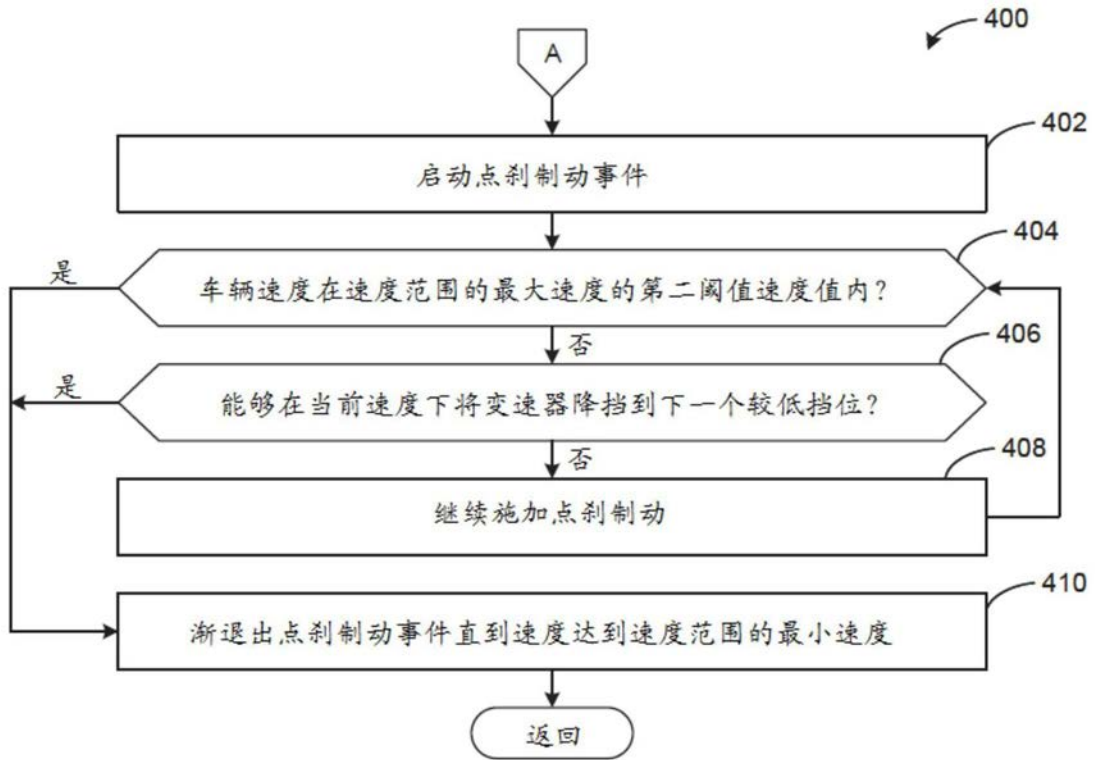


图4A

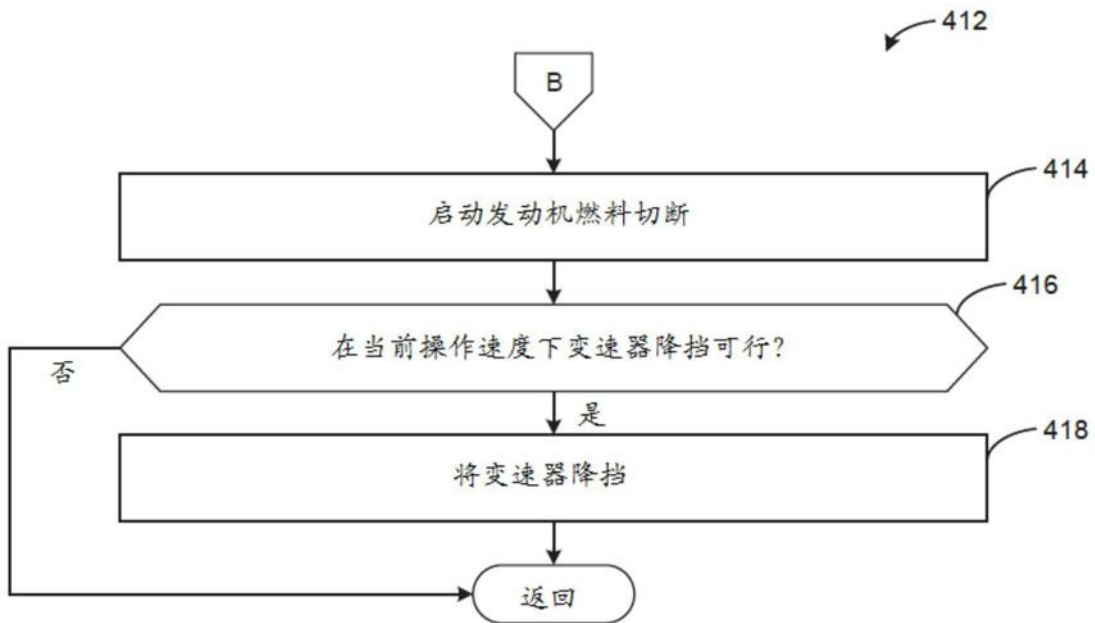


图4B

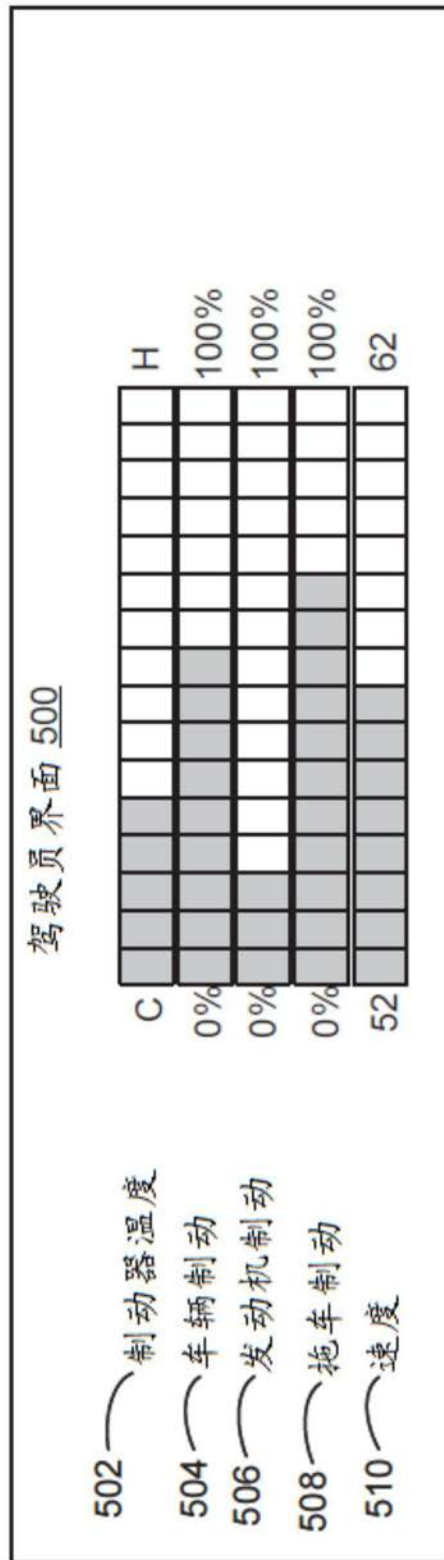


图5

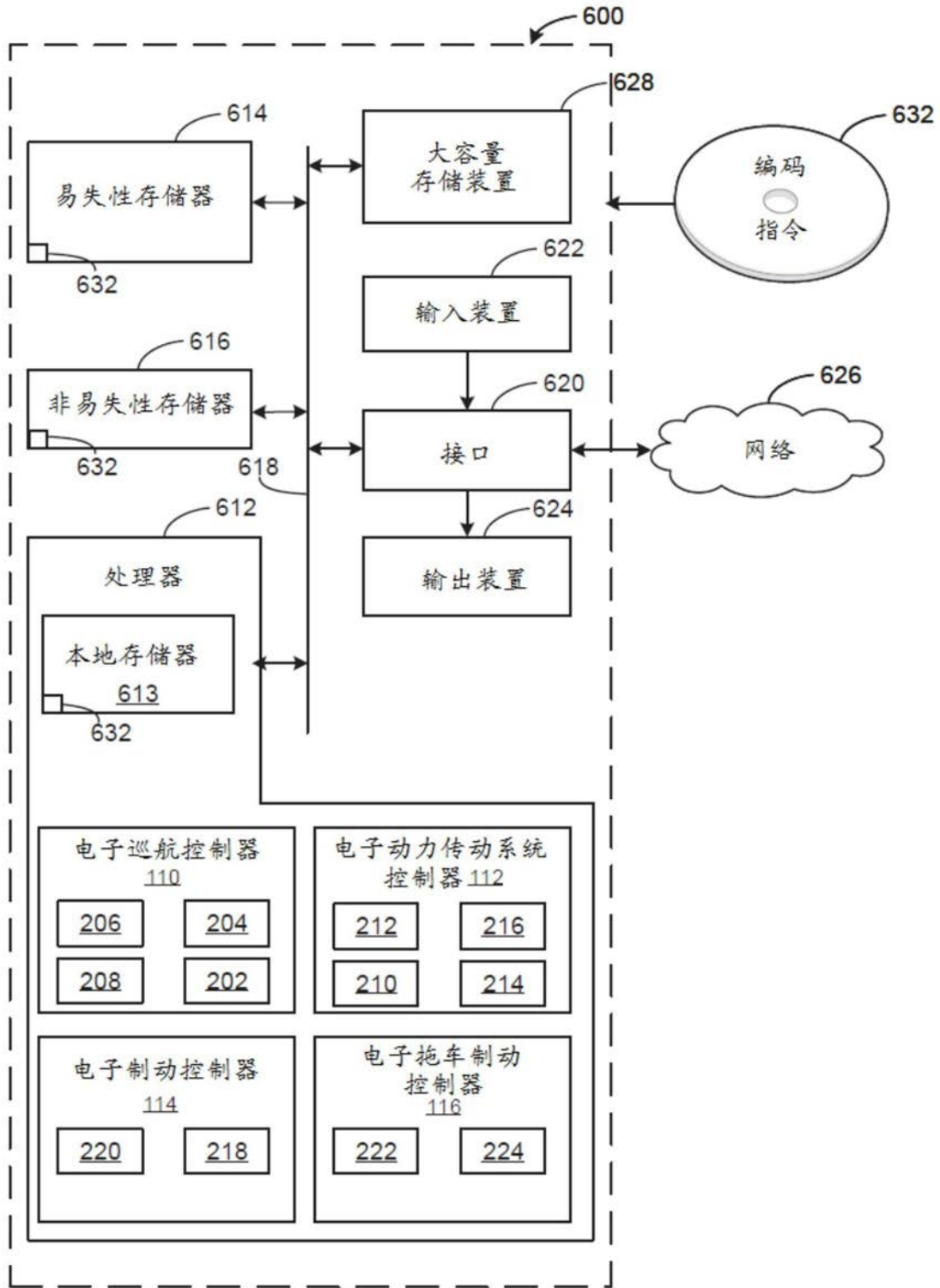


图6