



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107351825 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201710418018.7

(22)申请日 2013.08.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107351825 A

(43)申请公布日 2017.11.17

(30)优先权数据
1214651.0 2012.08.16 GB

(62)分案原申请数据
201380053902.5 2013.08.16

(73)专利权人 捷豹路虎有限公司
地址 英国沃里克郡考文垂

(72)发明人 詹姆斯·凯利 萨利姆·祖贝里
安德鲁·费尔格雷夫

(74)专利代理机构 北京允天律师事务所 11697
代理人 李建航 高源

(51)Int.Cl.
B60T 8/175(2006.01)
B60W 30/14(2006.01)
F16H 61/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102371995 A,2012.03.14,
CN 102248936 A,2011.11.23,
DE 19933389 A1,2000.02.03,
DE 102005041853 A1,2007.03.22,
WO 2007070160 A2,2007.06.21,
审查员 马天舒

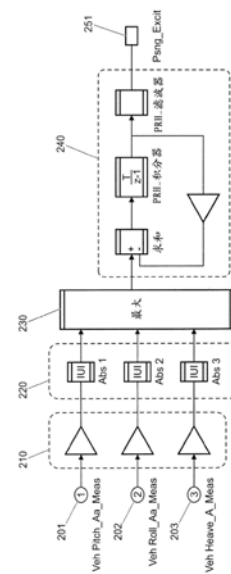
权利要求书3页 说明书26页 附图10页

(54)发明名称

车辆的速度控制系统以及操作其的方法

(57)摘要

本发明提供了车辆的速度控制系统以及操作其的方法。该系统包括：用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置；用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置；以及用于根据该信息来自动地调节目标速度值的值的装置，其中该用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置包括电控制器，该电控制器被配置成自动地使车辆根据目标速度值进行操作，以及其中该用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置包括该电控制器，该电控制器被配置成接收表示乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动的电信号。



1. 一种用于车辆的速度控制系统,包括:
用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置,
用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置,以及
用于根据所述信息来自动地调节所述目标速度值的值的装置,
其中,所述用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置包括电控制器,所述电控制器被配置成自动地使车辆根据目标速度值进行操作,
以及其中,所述用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置包括所述电控制器,所述电控制器被配置成接收表示乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动的信号。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述用于根据所述信息来自动地调节所述目标速度值的值的装置包括所述电控制器,所述电控制器被配置成输出用以自动地调节所述目标速度值的值的信号。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述电控制器被配置成至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定所述目标速度值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据乘员身体的至少一部分的移动来确定的。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述电控制器被进一步配置成至少部分地根据所述表示所测量舒适水平的信号来确定应当将所述目标速度相对于当前值进行调节的量。
5. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述电控制器被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述目标速度值。
6. 根据权利要求3至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。
7. 根据权利要求3至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成还根据与所述车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定所述目标速度值:转向角,车辆速度,作为车辆速度的函数的转向角,驾驶表面侧坡的值,驾驶表面坡度,以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。
8. 根据权利要求3至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成确定得自舒适水平的最大速度值以及至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适水平的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,所述系统能够进行操作以使目标速度的值被设置成所述得自舒适水平的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。
10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括这样的速度值:所述速度值是适合于与所述车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。
11. 根据权利要求3至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成迭代地调节所述目标速度值,以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述电控制器被配置成根据所述表示所测量舒

适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,从而调节所述目标速度值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

13. 根据权利要求3至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成接收用户输入电信号,并且基于所述用户输入电信号,所述电控制器被进一步配置成操纵所述目标速度值被调节的量。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中,基于所述用户输入电信号,所述电控制器被配置成操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,基于所述用户输入电信号,所述电控制器被配置成操纵参考信号的值,所述电控制器被进一步配置成将所述参考信号与所述表示所测量舒适水平的信号进行比较,从而控制所述目标速度值被调节的量。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述电控制器被配置成根据所述参考信号的操纵值与所述表示所测量舒适水平的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

17. 根据权利要求1至5中任一项所述的系统,其中,所述电控制器被配置成根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

18. 根据权利要求1至5中任一项所述的系统,还包括成像装置,所述成像装置在使用中监视乘员身体的至少一部分的移动。

19. 一种车辆,包括根据任一项前述权利要求所述的系统。

20. 一种操作车辆的速度控制系统的方法,所述方法包括:

自动地使车辆根据目标速度值进行操作;

接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息;以及

至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来自动地调节所述目标速度值的值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

21. 根据权利要求20所述的方法,包括:至少部分地根据所述表示所测量舒适水平的信号来确定应当将所述目标速度相对于当前值进行调节的量。

22. 根据权利要求20所述的方法,包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述目标速度值。

23. 根据权利要求20所述的方法,包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。

24. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,包括:根据与所述车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定所述目标速度值:转向角,车辆速度,作为车辆速度的函数的转向角,驾驶表面侧坡的值,驾驶表面坡度,以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。

25. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,包括:确定得自舒适水平的最大速度值和至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适水平的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,以及将目标速度的值设置成所述得自舒适水平的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。

27. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括这样的速

度值:所述速度值是适合于与所述车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。

28. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,还包括:迭代地调节所述目标速度值,以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

29. 根据权利要求28所述的方法,还包括:根据所述表示所测量舒适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,使得调节所述目标速度值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

30. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,还包括:基于用户输入来操纵所述目标速度值被调节的量。

31. 根据权利要求21所述的方法,还包括:基于用户输入来操纵所述目标速度值被调节的量,并且其中,操纵所述目标速度值被调节的量包括操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

32. 根据权利要求31所述的方法,包括:操纵参考信号的值并且将所述参考信号与所述表示所测量舒适水平的信号进行比较,从而控制所述目标速度值被调节的量。

33. 根据权利要求32所述的方法,包括:根据所述参考信号的操纵值与所述表示所测量舒适水平的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

34. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,还包括:根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

35. 根据权利要求20至23中任一项所述的方法,包括:利用成像装置来监视车辆乘员身体的至少一部分的移动。

车辆的速度控制系统以及操作其的方法

[0001] 本申请是申请人向中国专利局提交的中国申请号为201380053902.5, PCT国际申请号为PCT/EP2013/067202, 申请日为2013年8月16日, 发明名称为“车辆速度控制的改进”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 同时待审的英国专利申请GB1214651.0和GB1202879.1的内容通过引用并入本文。美国专利号US7349776和同时待审的国际专利申请PCT/EP2013/053385的内容通过引用并入本文。英国专利申请GB1111288.5、GB1211910.3和GB1202427.9的内容也通过引用并入本文。

技术领域

[0004] 本发明涉及用于控制车辆速度的系统。具体地, 但并非排它地, 本发明涉及用于控制陆基 (land-based) 车辆的速度的系统, 该陆基车辆能够在各种不同且极端的地形和条件下驾驶。

背景技术

[0005] 在通常称为巡航控制系统的已知车辆速度控制系统中, 一旦用户设置了车辆速度并且在用户没有进一步干预的情况下, 在路上该车辆速度被保持, 以便通过减少工作量来改善用户的驾驶体验。巡航控制可以在车辆处于所期望的速度时由车辆驾驶员通常通过按压按钮来设置。加号按钮和减号按钮提供增量速度变化, 同时设置巡航控制。通常在小于预定速度例如30kph的情况下无法启用巡航控制, 以避免用于非公路 (non-highway) 驾驶中, 如在城市环境中。

[0006] 当用户已选择车辆要保持的速度时, 只要用户不施加制动或者在具有手动变速器的车辆的情况下不压下离合器踏板, 车辆一直保持处于该速度。巡航控制系统获得来自传动轴速度传感器或车轮速度传感器的速度信号。当制动器或离合器被压下时, 巡航控制系统被禁用, 从而用户可以在没有来自系统的阻力的情况下覆盖 (override) 巡航控制系统以改变车辆速度。如果用户压下加速器踏板, 则车辆速度增大, 但是一旦用户从加速器踏板移开他的脚, 车辆则通过惯性滑行 (coasting) 而回复到预先设置的巡航速度。

[0007] 这样的系统通常仅能够在高于一定速度, 典型地为约15kph至20kph, 的情况下进行操作, 并且在车辆在稳定的交通状况下以及特别是在公路或高速公路上行驶的情况下是理想的。然而, 在车辆速度趋于广泛变化的拥挤交通状况下, 巡航控制系统是低效率的, 特别是在由于最小速度要求而导致系统无法操作的情况下。常常对巡航控制系统施加最小速度要求, 以便在例如停车时减小低速碰撞的可能性。因此, 这样的系统在某些驾驶条件 (例如低速度) 下是低效率的, 并且在用户可能认为不期望这样做的情况下, 系统被设置成自动被禁用。

[0008] 更复杂的巡航控制系统被结合到引擎管理系统中, 并且该巡航控制系统可以包括使用基于雷达的系统来考虑与前面车辆的距离的自适应功能。例如, 车辆可以设置有前瞻

性雷达检测系统,使得能够检测前面车辆的速度和距离,并且能够自动保持安全的跟车速度和距离,而无需用户输入。如果前方车辆减速,或者如果通过雷达检测系统检测到另一目标,则系统向引擎或制动系统发送信号,以使车辆相应地减速,从而保持安全的跟车距离。

[0009] 在检测到车轮滑移,需要牵引力控制系统(TCS)或稳定性控制系统(SCS)的干预的情况下,也取消了已知的巡航控制系统。因此,已知的巡航控制系统不很适合于在这些事件可能相对常见的越野条件下驾驶时保持车辆行进。

[0010] 一些车辆适于越野使用,并且期望针对这样的车辆提供低速巡航控制,以使得在崎岖地形上允许保持行进。在越野条件下巡航控制可以使得驾驶员特别是新手驾驶员能够专注于诸如转向等动作。

[0011] 在实践中非公路状况大不相同,从而期望的是,能够自适应方式来应用巡航控制,最好能够允许适当的最大行驶速度。

[0012] 正是在这种背景下,提出了本发明。本发明的实施方式可以提供一种解决上述问题的装置、方法或者车辆。根据下面的描述、权利要求书和附图,本发明的其他目的和优点将变得明显。

[0013] 还已知的是提供了一种用于控制一个或多个车辆子系统的机动车辆的控制系统。US7349776公开了一种包括多个子系统控制器的车辆控制系统,该多个子系统控制器包括引擎管理系统、变速器控制器、转向控制器、制动控制器以及悬架控制器。子系统控制器各自能够以多个子系统功能模式进行操作。子系统控制器连接至车辆模式控制器,该车辆模式控制器控制子系统控制器采取所需的功能模式,从而向车辆提供多个驾驶模式。每个驾驶模式对应于特定的驾驶条件或一组驾驶条件,并且在每个模式下,每个子系统被设置成最适于这些条件的功能模式。这些条件与车辆驾驶经过的地形类型相关,例如草地/砂砾/雪地、泥泞地、岩石爬行、沙地和被称为“特殊程序关闭(special programs off,SPO)”的公路模式。车辆模式控制器可以被称作地形响应(TR)(RTM)系统或控制器。驾驶模式还可以被称为地形模式、地形响应模式或控制模式。

发明内容

[0014] 在本发明请求保护的一个方面,提供了一种用于车辆的速度控制系统,该速度控制系统包括:用于自动使车辆根据目标速度值进行操作的装置;用于接收与车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置;以及用于根据所述信息来自动调节目标速度值的值的装置。

[0015] 乘员身体的部分可以是头或任何其他合适的部分。

[0016] 可选地,用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置包括被配置成自动地使车辆根据目标速度值进行操作的电控制器。

[0017] 可选地,用于接收与车辆的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置包括所述电控制器,所述电控制器被配置成接收表示车辆的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动的信号。

[0018] 用于根据所述信息来自动地调节目标速度值的值的装置可以包括所述电控制器,所述电控制器被配置成输出用以自动地调节所述目标速度值的值的信号。

[0019] 要理解的是,控制器可以包括多个计算装置、电控制单元等。也就是说,本发明的

实施方式包括控制系统,在该控制系统中,根据本发明的所需功能分布在多个控制器之间。

[0020] 有利地,所述控制器被配置成至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定目标速度值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

[0021] 在一些实施方式中,表示所测量舒适水平的信号可以被称为舒适度参数或刺激度参数。舒适度参数或刺激度参数可以提供乘员身体移动的直接量度或者提供参照车辆主体移动的间接量度。

[0022] 所述控制器可以被进一步配置成至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定应当将目标速度从当前值进行调节的量。

[0023] 有利地,所述控制器可以被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述目标速度值。

[0024] 所述控制器可以被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。

[0025] 所述控制器可以被配置成还根据与车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定所述目标速度值:转向角;车辆速度;作为车辆速度的函数的转向角;驾驶表面侧坡的值;驾驶表面坡度;以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。

[0026] 所述控制器可以被配置成确定得自舒适度的最大速度值和至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适度的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,所述系统能够进行操作以使目标速度的值被设置成所述得自舒适度的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。

[0027] 有利地,所述至少一个另外的最大速度值包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。

[0028] 可选地,所述至少一个另外的最大速度值包括这样的速度值:所述速度值是适合于与车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。

[0029] 所述至少一个参数可以包括例如转向角、车辆速度、作为车辆速度的函数的转向角、驾驶表面侧坡的值、驾驶表面坡度以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。

[0030] 所述一个或更多个最大速度值可以是针对一个或更多个参数的给定值经验性地确定的值。

[0031] 可选地,所述控制器被配置成迭代地调节目标速度的值,以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0032] 有利地,所述控制器可以被配置成根据所述表示所测量舒适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,从而调节目标速度的值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0033] 所述系统可以计算出可以施加于车辆的车辆加速度的目标值,以使车辆以如下速度行驶:在该速度下,所述舒适度参数具有规定值或者在规定值范围内。

[0034] 车辆加速度的值可以被设置成:当表示所测量舒适水平的信号在第一值范围内时为正,以及当表示所测量舒适水平的信号在与第一范围不同的第二值范围内时为负。

[0035] 本发明的实施方式具有如下优点:可以根据车辆主体移动或者乘员身体移动来调节车辆控制器使车辆进行的速度,从而试图使表示所测量舒适水平的信号的值保持为

规定值或在规定值范围内。

[0036] 正如上面所指出的,本申请人已确定了车辆主体移动是非常有用的乘员舒适度指标,因为乘员身体移动与车辆主体移动直接相关。

[0037] 所述电控制器可以被配置成接收用户输入电信号,并且基于所述用户输入电信号,所述控制器可以被进一步配置成操纵所述目标速度值被调节的量。

[0038] 用以操纵目标速度值被调节的量的用户输入电信号可以通过控制旋钮、触摸屏、按钮或任何其他合适的装置来输入。

[0039] 可选地,基于所述用户输入电信号,所述控制器被配置成操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0040] 因此,所述系统可以允许系统提高车辆乘员所享受的舒适水平,或者降低舒适水平。在一些实施方式中,该特征可以因此被描述为舒适度设置。

[0041] 代替直接改变表示所测量舒适水平的信号的值,所述系统可以改变参考舒适度值的值。所述系统可以被配置成将表示所测量舒适度的信号与参考舒适度值进行比较,以确定将目标速度值调节多少。

[0042] 因此,基于所述用户输入电信号,所述控制器可以被配置成操纵参考信号的值,所述控制器被进一步配置成将所述参考信号与表示所测量舒适度的信号进行比较,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0043] 所述控制器可以被配置成根据所述参考信号的操纵值与所述表示所测量舒适度的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

[0044] 所述控制器可以被配置成根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

[0045] 所述系统可以操作为:如果除了驾驶员之外还存在乘员,则例如参照座位中的乘客检测器、参照安全带带扣状态或者任何其他合适的装置将目标速度的值调节至较低值。

[0046] 在一个实施方式中,所述系统还设置有存储器。速度控制系统可以操作为:记录与用户对用于自动调节目标速度值的装置调节了多少有关的数据;以及在特定条件满足时调用该数据。例如所述系统可以将数据与特定用户相关联,并且在识别出用户是车辆的乘员例如驾驶员时调用该数据。所述系统可以操作为通过面部识别系统或任何其他合适的装置,基于与钥匙坠存储器(key fob)相关联的特有标识在用户之间进行区分。

[0047] 在操作中,所述系统可以被配置成将用户如何调节速度控制舒适度设置记录在存储器中。例如,针对车辆驾驶经过的地形所引起的车辆主体移动或振动的给定幅度或频率,用户如何调节舒适度设置。

[0048] 如果用户覆盖系统以通过调节用于自动调节目标速度值的装置来使车辆速度增大或减小,则可以将系统已被覆盖的事实存储在存储器中。可以更新查找表,或者可以生成与该驾驶员相关联的特定查找表。查找表包含与用户所请求的车辆速度有关的数据,作为例如车辆振动特征数据的函数。在一些实施方式中,速度控制系统仅在用户重复覆盖系统的情况下更新所存储的数据。

[0049] 要理解的是,在用户在单独驾驶时通常使用越野速度控制系统的情况下,用户可以选择接受较小的车辆稳定度(并且因此,较高水平的车辆主体移动或乘员身体移动),以便在给定表面上以较快速度驾驶车辆。当用户对车辆进行控制时,车辆的移动很可能被用户视为符合他们的预期并且因此能够接受。此外,驾驶员可以倚靠方向盘使他或她自身稳

定,并且因此驾驶员可以容忍比乘客可能会感到舒适的车辆主体移动更大的车辆主体移动。没有对车辆进行控制的乘客可能会将相同的车辆移动或振动视为不能接受地不舒适的。为了弥补这一点,在一些实施方式中,当系统检测到车辆承载一个或更多个乘客时,系统默认舒适度和稳定度导向的速度调节模式,除非并且直到用户手动地覆盖该设置成止。

[0050] 在用户覆盖速度控制系统的情况下,这表示他们感觉速度太高,系统可以确定用户选择覆盖系统是因为车辆驾驶经过的地形的特征还是因为影响车辆主体移动的另外的因素。这样的因素的示例可以是驾驶员的动作,例如在不会引起用户过度不适的地形上的方向盘的急转。在一些实施方式中,系统可以考虑车辆侧倾角;例如,如果车辆驾驶穿过斜坡,则用户可能对以下事实更敏感:车辆关于其纵向轴倾斜,并且即使地形相对平滑也需要系统减小设置速度。

[0051] 因此,要理解的是,速度控制系统可以配置成记录表示方向盘角度、可转向行走轮角度、或者方向盘角度和可转向行走轮角度中的一者或二者的改变率、可选地车辆侧倾角、横向加速度等的的数据,并且能够确定用户选择覆盖速度控制系统以减小设置速度是单独因为地形粗糙度还是因为地形粗糙度和影响主体移动的一个或更多个其他参数的组合。系统可以配置成考虑在用户进行干预以减小设置速度时是否正载有乘客。在未载有乘客的情况下,车辆可以确定如果将来载有乘客时遇到类似的情形,则可以将设置速度减小至比用户是单独乘员时设置速度所减小到的水平更低的水平。此外,系统可以操作为在将来检测到影响车辆主体侧倾的一个或更多个参数的减小值时减小设置速度,这符合乘客可能会比驾驶员更不能容忍某些主体移动的预期。此外,这样的动作可能是谨慎的,还因为在存在一个或更多个乘客时车辆的重心可能会上升,结果是当在某些地形上行驶时车辆主体移动的趋势增大。以此方式,当车辆在速度控制系统(例如,低速行进(LSP)控制系统和/或巡航控制系统)的控制下时,可以至少部分地管理车辆主体移动,以对保持良好的越野行进的需求与管理某些因素的需要进行平衡,所述某些因素可能影响或对车辆的每个乘员的舒适度起作用。

[0052] 在一个实施方式中,LSP控制系统操作为接收表示车辆的座位占用的数据。也就是说,数据表示除了驾驶员座位之外的车辆的给定座位是否被占用。例如,LSP控制系统可以接收与每个座位相关联的安全带带扣中所嵌入的开关的状态所对应的数据。如果开关的状态表示带扣被扣紧,则LSP控制系统认为与该带扣相关联的座位被占用。如果开关的状态表示带扣被解开,则LSP控制系统可以认为与该带扣相关联的座位未被占用。座位占用可以通过每个座位中的传感器来确定,或者借助于设置成观察乘员舱(例如车厢)内部的红外或可见光相机来确定。用于确定座位占用的其他装置也是有用的。LSP控制系统的存储器或与LSP控制系统相关联的存储器可以被划分成存储与多个已知驾驶员和他们的相关联偏好有关的数据。系统可以布置成通过识别从座位调整位置、用户特定钥匙坠存储器身份或其他已知装置中选择的一者来识别驾驶员。在一个布置中,可以提供相机以确定乘员相对于车辆的移动,并且这样的信息包含在车辆相关信息的定义中。可以通过乘员相对于车辆的移动的幅度和频率中的一个或更多个来确定舒适水平。

[0053] 在一些实施方式中,根据对车辆主体加速度超过预定阈值的确定,由系统自动施加的目标速度或最大速度(设置速度限制)可以由系统基于持续时间和车辆行为来自动地调整。这可以用于提高车辆的稳定度并且用作为独立于一个或更多个车轮速度传感器的输

出来确定车辆移动的装置。这在没有两个车轮速度读数彼此匹配的情况下是有用的。

[0054] 所述特征可以用在具有不同悬架弹簧/阻尼器设置的多个车辆变型上,并且可以用在其特性随时间变化的车辆中。采用车辆主体加速度测量可以使速度控制系统不被束缚于特定车辆或悬架变型。

[0055] 系统还可以包括成像装置,所述成像装置用于监视乘客身体的至少一部分的移动。所述成像装置可以是相机装置。

[0056] 在本发明请求保护的另一方面,提供了一种包括根据前述方面的系统的车辆。

[0057] 在本发明请求保护的再一方面,提供了一种操作车辆的速度控制系统的方法,所述方法包括:自动地使车辆根据目标速度值进行操作;接收与车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息;以及根据所述信息自动地调节目标速度值的值。

[0058] 所述方法还可以包括:至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定目标速度值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

[0059] 所述方法可以包括:至少部分地根据所述表示所测量舒适水平的信号来确定应当将所述目标速度从当前值进行调节的量。

[0060] 有利地,所述方法包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定目标速度值。

[0061] 进一步有利地,所述方法包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。

[0062] 所述方法可以包括还根据与车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定目标速度值:转向角;车辆速度;作为车辆速度的函数的转向角;驾驶表面侧坡的值;驾驶表面坡度;以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。

[0063] 所述方法可以包括:确定得自舒适度的最大速度值和至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适度的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,以及将目标速度的值设置成所述得自舒适度的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。

[0064] 所述至少一个另外的最大速度值可以包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。

[0065] 所述至少一个另外的最大速度值可以包括这样的速度值:所述速度值是适合于与车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。

[0066] 所述方法还可以包括:迭代地调节所述目标速度值,以减小表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0067] 所述方法还可以包括:根据所述表示所测量舒适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,使得调节目标速度的值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与舒适水平的规定值或规定值范围之间的差。

[0068] 所述方法还可以包括:基于用户输入来操纵所述目标速度值被调节的量。

[0069] 可选地,操纵目标速度值被调节的量包括:操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0070] 所述方法可以包括：操纵参考信号的值并且将所述参考信号与所述表示所测量舒适度的信号进行比较，从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0071] 所述方法可以包括：根据所述参考信号的操纵值和所述表示所测量舒适度的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

[0072] 所述方法还可以包括：根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

[0073] 所述方法可以包括：利用成像装置来监视车辆乘员身体的至少一部分的移动。

[0074] 在本发明请求保护的另一方面，提供了一种承载计算机可读代码的载体介质，所述计算机可读代码用于控制车辆执行根据前述方面的方法。

[0075] 在本发明请求保护的一个方面，提供了一种由控制器实现的用于车辆的速度控制的方法，所述方法包括：自动地使车辆根据目标速度值tgt_speed进行操作；获得乘员刺激度参数Psng_Excit的值；根据Psng_Excit的值来计算车辆目标加速度tgt_accel的值，所述tgt_accel的值在Psng_Excit处于第一值范围内时为正，而在Psng_Excit处于与第一范围不同的第二值范围内时为负，Psng_Excit的值响应于车辆主体移动；以及还根据tgt_accel的值来自动地使车辆进行操作。

[0076] 本发明的实施方式具有如下优点：可以根据车辆主体移动来调节车辆控制器使得车辆进行操作所根据的速度，从而试图使Psng_Excit的值保持为规定值或在规定值范围内。

[0077] 可以以速度增量(或者在增量为负的情况下为减量)的形式来生成目标加速度，所述速度增量还可以被称为速度变量(delta)。速度增量或变量可以是期望在诸如系统的刷新周期或速度控制更新周期的给定时间段内改变车辆速度的量，并且因此对应于加速度。该周期可以是系统所采用的以便达到所需目标速度值的所需目标车辆速度或所需车轮扭矩的更新值的发布(issuance)之间的时段。

[0078] 本申请人已确定了车辆主体移动是非常有用的乘员舒适度指标，因为乘员身体移动可以与车辆主体移动相关。因此乘员刺激度参数的值可以被认为代表用户所感受的舒适水平的度量。

[0079] 要理解的是，对缩写术语如Psng_Excit和tgt_accel的引用不应被理解为限制性的，而是为了使描述简明和易于理解的目的。

[0080] 要理解的是，控制器可以包括多个计算装置、电子控制单元等。也就是说，本发明的实施方式包括控制系统，在该控制系统中，根据本发明的所需功能分布在多个控制器之间。

[0081] 本发明的实施方式具有如下优点：可以根据车辆主体移动来调节车辆控制器使车辆进行操作所根据的速度，从而试图将Psng_Excit的值保持为规定值或在规定值范围内。

[0082] 本申请人已确定了车辆主体移动是非常有用的乘客舒适度指标，因为乘客身体移动与车辆主体移动直接相关。

[0083] 要理解的是，控制器可以包括多个计算装置、电子控制单元等。也就是说，本发明的实施方式包括控制系统，在该控制系统中，根据本发明的所需功能分布在多个控制器之间。

[0084] 该方法可以包括：在受到车辆速度不超过tgt_speed的限制下，使车辆以与tgt_accel的值相对应的速率加速。

[0085] 因此,控制器将根据Psng_Excit的值所确定的tgt_accel的值施加于车辆速度,但是使车辆速度以tgt_speed的值为上限。该特征具有如下优点:控制器可以便利地限制车辆速度,以试图将Psng_excit的值保持为第一值范围与第二值范围之间的值。可以将第一值范围与第二值范围之间的Psng_excit的值设置成被预先确定为对应于乘员舒适度的可接受程度的值。所述值可以被确定以便提供乘员舒适水平与车辆行进之间的可接受折衷。也就是说,假定Psng_excit的值随着车辆速度以与乘员舒适度的降低相对应的方式改变,使得Psng_excit的值越高(或越低),车辆乘员所感受的不适的量就越大。

[0086] 第一值范围与第二值范围可以限制Psng_Excit的值范围,针对所述Psng_Excit的值范围,tgt_accel的值基本上为零。

[0087] 要理解的是,如果在给定时刻tgt_accel的值基本上为零的车辆的的速度或速度范围小于tgt_speed的值,则控制器将试图使tgt_accel的值基本上为零的车辆的速度的值下降。

[0088] 如果在这种情况下Psng_Excit的值随后改变至下述值,则车辆速度将提高至值tgt_speed,并且即使tgt_accel的值可以对应于车辆的正加速度,也使车辆速度以该速度为上限,针对所述值,tgt_accel基本上为零的速度的值或值范围大于tgt_speed。

[0089] 该方法可以包括在Psng_Excit的第一值范围和第二值范围中的每个值范围内改变tgt_accel的值,以随着Psng_Excit的即时值与处于第一范围与第二范围之间的Psng_Excit的值之间的差的幅度的增大,朝着与基本上为零的tgt_accel的值相对应的值增大车辆速度的改变速率。

[0090] 因此,由于即时速度与tgt_accel的值基本上为零的速度之间的差增大,所以tgt_accel的幅值增大,以使车辆速度以不断增加的高速率朝着tgt_accel基本上为零的速度值改变。

[0091] 该方法可以包括:使车辆根据公路巡航控制系统的目标速度值进行操作。

[0092] 可替代地或另外地,该方法可以包括:使车辆根据非公路巡航控制系统的目标速度值进行操作。

[0093] 该方法可以包括:使车辆根据非公路巡航控制系统的目标速度值进行操作,包括在出现以下车轮滑移的情况下继续使车辆根据目标速度值进行操作,其中所述车轮滑移足以使车辆滑移控制系统进行干预以降低车轮速度,从而减小车轮滑移的值。

[0094] 也就是说,仅仅因为滑移控制系统进行了干预以减小车轮滑移,所以非公路巡航控制系统不终止使车辆根据目标速度进行操作。可以理解的是,常规巡航控制系统在滑移控制系统进行干预时终止速度控制。由于车轮滑移事件通常在非公路驾驶条件下更常见,所以非公路巡航控制系统(其在滑移控制系统进行干预以减小车轮滑移的情况下不取消速度控制)在减少驾驶员工作量方面是有利的。也就是说,驾驶员可以继续专注于驾驶车辆同时滑移控制系统设法减小滑移,并且非公路速度控制系统继续使车辆根据tgt_speed和tgt_accel的主流(prevaling)值进行操作。

[0095] 该系统可以操作为允许调节第一和第二值范围,从而允许调节在给定时刻用户所感受的舒适水平。

[0096] 在本发明请求保护的一个方面,提供了一种由控制器实现的车辆的速度控制系统,该系统操作为:自动地使车辆根据目标速度值tgt_speed进行操作;获得乘员刺激度参

数Psn_{g_Excit}的值;根据Psn_{g_Excit}的值来计算车辆目标加速度tgt_{accel}的值,tgt_{accel}的值在Psn_{g_Excit}处于第一值范围内时为正,而在Psn_{g_Excit}处于与第一范围不同的第二值范围内时为负,Psn_{g_Excit}的值响应于车辆主体移动;以及自动地使车辆还根据tgt_{accel}的值进行操作。

[0097] 该系统可以操作为使车辆以与tgt_{accel}的值相对应的速率加速,可选地,所述速率基本上等于tgt_{accel}的值。

[0098] 在本发明请求保护的另一方面,提供了一种用于车辆的速度控制系统,包括:用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置,用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置,以及用于根据所述信息来自动地调节所述目标速度值的值的装置,其中,所述用于自动地使车辆根据目标速度值进行操作的装置包括电控制器,所述电控制器被配置成自动地使车辆根据目标速度值进行操作,以及其中,所述用于接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息的装置包括所述电控制器,所述电控制器被配置成接收表示乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动的电信号。

[0099] 在本发明请求保护的另一方面,提供了一种操作车辆的速度控制系统的方法,所述方法包括:自动地使车辆根据目标速度值进行操作;接收与乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息;以及至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来自动地调节所述目标速度值的值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

[0100] 在本发明请求保护的另一方面,提供了包括根据前述方面的系统的车辆。

[0101] 该车辆可以具有用于自动地检测多个非公路状况中之一的地形传感器。

[0102] 在本申请的范围内,可以设想,本申请的各个方面、实施方式、示例和备选方案以及特别是它们的特征可以独立地或者以其任何组合的方式而被采用。例如,结合一个实施方式所公开的特征能够应用于所有实施方式,除非这些特征不相容。

附图说明

[0103] 现在将参照附图、仅以示例的方式来描述本发明,在附图中:

[0104] 图1是根据本发明的实施方式的车辆的平面视图的示意图;

[0105] 图2示出了图1的车辆的侧视图;

[0106] 图3是本发明的车辆速度控制系统的实施方式的高水平示意图,该车辆速度控制系统包括巡航控制系统和低速行进控制系统;

[0107] 图4是图3中的车辆速度控制系统的另外特征的示意图;

[0108] 图5示出了根据本发明的实施方式的车辆的方向盘、制动踏板和加速器踏板;

[0109] 图6是取决于车辆俯仰加速度的值、车辆侧倾加速度的值和车辆起伏加速度的值来生成乘员刺激度参数Psn_{g_Excit}的值的控制逻辑设置的示意图;

[0110] 图7是存储在查找表中的、与作为Psn_{g_Excit}的函数的车辆目标加速度tgt_{accel}有关的数据的示意图;

[0111] 图8是示出根据本发明的实施方式的用于生成低速控制系统的速度LSP_{set-speed}的值的信号布置的示意图;

[0112] 图9是示出根据本发明的实施方式的用于生成巡航控制系统的速度cruise_{set-}

speed)的值的信号布置的示意图;以及

[0113] 图10示出了(a)安装在根据本发明的实施方式的车辆中的控制台以及(b)根据本发明的实施方式的车辆的客舱的平面图。

具体实施方式

[0114] 本文中诸如功能块的块的引用将被理解为包括对用于执行指定功能或动作的软件代码的引用,所述指定功能或动作可以是响应于一个或更多个输入而提供的输出。该代码可以是由主计算机程序调用的软件例程或函数的形式,或者可以是形成代码流的部分的代码,而非单独的例程或函数。对功能块的引用是为了便于解释本发明的实施方式的操作方式。

[0115] 图1示出了根据本发明的实施方式的车辆100。车辆100具有动力系(powertrain)129,动力系129包括引擎121,引擎121连接至具有自动变速器124的传动系(driveline)130。要理解的是,本发明的实施方式还适用于具有手动变速器、无级变速器或任何其他合适的变速器的车辆。

[0116] 在图1的实施方式中,可以借助于变速器模式选择器表盘124S将变速器124设置成多个变速器操作模式中之一,该多个变速器操作模式是停车模式、倒车模式、空档模式、驾驶模式或运动模式。选择器表盘124S向动力系控制器11提供输出信号,响应于该输出信号,动力系控制器11使变速器124根据所选择的变速器模式进行操作。

[0117] 传动系130被设置成借助于前差速器137和一对前传动轴118来驱动一对前车轮111、112。传动系130还包括辅助传动系部分131,辅助传动系部分131被设置成借助于辅助传动轴或推进传动轴(prop-shaft)132、后差速器135和一对后传动轴139来驱动一对后车轮114、115。

[0118] 本发明的实施方式适用于变速器被设置成仅驱动一对前轮或者仅驱动一对后轮的车辆(即前轮驱动车辆或后轮驱动车辆),或者适用于可选择的两轮驱动车辆/四轮驱动车辆。在图1的实施方式中,变速器124借助于动力传递单元(PTU)131P可释放地连接至辅助传动系部分131,从而允许两轮驱动模式或四轮驱动模式的操作。要理解的是,本发明的实施方式可以适用于具有多于四个车轮的车辆、或者仅两个车轮(例如三轮车辆或四轮车辆或具有多于四个车轮的车辆的两个车轮)被驱动的车辆。

[0119] 用于车辆引擎121的控制系统包括:被称为车辆控制单元(VCU)10的中央控制器10、动力系控制器11、制动控制器13以及转向控制器170C。制动控制器13形成制动系统22的部分(图3)。VCU 10接收来自设置在车辆上的各种传感器和子系统(未示出)的多个信号,并且向所述各种传感器和子系统输出多个信号。VCU 10包括图3中所示的低速行进(LSP)控制系统12和稳定性控制系统(SCS)14。SCS 14通过检测并管理牵引力的失去来提高车辆100的安全性。当检测到牵引力或转向控制的减小时,SCS 14能够自动操作为命令制动控制器13应用车辆的一个或更多个制动器,以帮助引导车辆100沿着用户希望的方向行进。在所示出的实施方式中,SCS 14通过VCU 10来实现。在一些可替选的实施方式中,SCS 14可以通过制动控制器13来实现。另外可替选地,SCS 14可以通过单独的控制器来实现。

[0120] 尽管在图3中未详细示出,但是VCU 10还包括动态稳定性控制(DSC)功能块、牵引力控制(TC)功能块、防抱死制动系统(ABS)功能块以及陡坡缓降控制(HDC)功能块。这些功

能块通过VCU 10的计算装置所运行的软件代码来实现,并且这些功能块在发生车轮滑移事件的情况下从VCU 10向引擎121提供表示以下项的输出:例如DSC动作、TC动作、ABS动作、对各个车轮的制动干预以及引擎扭矩请求。上述事件中的每个事件表示已经发生车轮滑移事件。其他车辆子系统如侧倾稳定性控制系统等也可以是有用的。

[0121] 如以上所指出的,车辆100还包括巡航控制系统16,巡航控制系统16能够操作为在车辆以超过25kph的速度行驶时,将车辆速度自动保持为选定速度。巡航控制系统16设置有巡航控制人机接口(HMI) 18,通过该装置,用户可以以已知方式向巡航控制系统16输入目标车辆速度。在本发明的实施方式中,巡航控制系统输入控制器被安装至方向盘171(图5)。可以通过按压巡航控制系统选择器按钮176来开启巡航控制系统16。当巡航控制系统16开启时,压下“设置速度”控制器173将巡航控制设置速度参数cruise_set-speed的当前值设置为当前车辆速度。压下“+”按钮174使cruise_set-speed的值增大,而压下“-”按钮175使cruise_set-speed的值减小。设置有恢复按钮173R,其能够进行操作以在驾驶员进行覆盖之后控制巡航控制系统16继续将速度控制为cruise_set-speed的即时值。要理解的是,包括本系统16的已知公路巡航控制系统被配置成使得在用户压下制动器的情况下或者在对于具有手动变速器的车辆而言压下离合器踏板的情况下,巡航控制功能被取消,并且使得车辆100回复至手动操作模式,所述手动操作模式需要用户的加速器踏板输入以保持车辆速度。此外,检测到车轮滑移事件(其可以由失去牵引力引起)也具有取消巡航控制功能的效果。如果驾驶员随后压下恢复按钮173R,则恢复系统16的速度控制。

[0122] 巡航控制系统16监视车辆速度,并且与目标车辆速度的任何偏差被自动地调节,使得车辆速度被保持为基本恒定值,所述基本恒定值通常超过25kph。换句话说,在速度低于25kph的情况下,巡航控制系统是低效率的。巡航控制HMI 18还可以被配置成经由HMI 18的视觉显示器就巡航控制系统16的状态向用户提供警报。在本实施方式中,巡航控制系统16被配置成将cruise_set-speed的值设置成25kph至150kph范围内的任何值。

[0123] LSP控制系统12还为用户提供了基于速度的控制系统,所述基于速度的控制系统使得用户能够选择非常低的目标速度,在用户没有要求任何踏板输入的情况下车辆可以以所述非常低的目标速度行进。仅以超过25kph的速度进行操作的公路巡航控制系统16没有提供低速速度控制(或行进控制)功能。

[0124] LSP控制系统12是借助于安装在方向盘171上的LSP控制系统选择器按钮172来激活。系统12能够操作为共同地或单独地将选择性动力系、牵引力控制和制动动作施加于车辆100的一个或更多个车轮,以将车辆100保持为期望速度。

[0125] LSP控制系统12被配置成使用户能够经由低速行进控制HMI (LSP HMI) 20(图1、图3)向LSP控制系统12输入设置速度参数user_set-speed的期望值,所述低速行进控制HMI (LSP HMI) 20与巡航控制系统16和HDC控制系统12HD共享某些输入按钮173-175。假定车辆速度在LSP控制系统的操作的允许范围(在本实施方式中该范围为从2kph到30kph的范围,但是其他范围也是有用的)内,并且不存在对于车辆速度的其他约束,同时在LSP控制系统12的控制下,LSP控制系统12根据LSP控制系统设置速度值LSP_set-speed来控制车辆速度,该LSP_set-speed被设置成基本上等于user_set-speed。与巡航控制系统16不同,LSP控制系统12被配置成与牵引力事件的发生独立地操作。也就是说,LSP控制系统12不会在检测到车轮滑移时取消速度控制。而是,LSP控制系统12在检测到滑移时主动管理车辆行为。

[0126] LSP控制HMI 20被设置在车厢中,以使用户容易地访问。车辆100的用户能够经由LSP HMI 20借助于“设置速度”按钮173和“+”/“-”按钮174、175以类似于巡航控制系统16的方式向LSP控制系统12输入用户期望车辆行驶的速度(被称为“目标速度”)的指示。LSP HMI 20还包括视觉显示器,在该视觉显示器上可以就LSP控制系统12的状态向用户提供信息和指导。

[0127] LSP控制系统12从车辆的制动系统22接收表示用户借助于制动踏板163已经施加制动的程度的输入。LSP控制系统12还从加速器踏板161接收表示用户已按压加速器踏板161的程度的输入。还向LSP控制系统12提供来自变速器或变速箱124的输入。该输入可以包括代表例如变速箱124的输出轴的速度、扭矩转换器滑移和传动比(gear ratio)请求的信号。对LSP控制系统12的其他输入包括来自巡航控制HMI 18的、代表巡航控制系统16的状态(开启/关闭)的输入以及来自LSP控制HMI 20的输入。

[0128] VCU 10的HDC功能块形成HDC系统12HD的部分。当HDC系统12HD处于激活状态时,系统12HD控制制动系统22(ABS功能块形成该制动系统22的部分)以便将车辆速度限制到与HDC设置速度参数HDC_set-speed的值相对应的值,所述HDC_set-speed的值可以由用户设置。HDC设置速度还可以被称为HDC目标速度。假定在HDC系统处于激活状态时用户没有通过压下加速器踏板来覆盖HDC系统,HDC系统12HD控制制动系统22(图3)以防止车辆速度超过HDC_set-speed。在本实施方式中,HDC系统12HD不操作为施加正的驱动扭矩。而是,HDC系统12HD仅操作为施加负的制动扭矩。

[0129] 设置了HDC系统HMI 20HD,借助于该HDC系统HMI 20HD,用户可以控制HDC系统12HD,包括对HDC_set-speed的值进行设置。在方向盘171上设置有HDC系统选择器按钮177,借助于该HDC系统选择器按钮177,用户可以激活HDC系统12HD以控制车辆速度。

[0130] 如上所述,HDC系统12HD操作为允许用户设置HDC设置速度参数HDC_set-speed的值,并且操作为使用与巡航控制系统16和LSP控制系统12相同的控制器来调节HDC_set-speed的值。因此,在本实施方式中,当HDC系统12HD控制车辆速度时,可以使用相同的控制按钮173、173R、174、175,以与巡航控制系统16和LSP控制系统的设置速度类似的方式,来将HDC系统设置速度增大、减小或者设置为车辆的即时速度。HDC系统12HD操作为允许HDC_set-speed的值被设置为2kph至30kph范围内的任何值。

[0131] 如果当车辆100以50kph或更小的速度行驶时选择了HDC系统12HD,并且没有其他速度控制系统在操作,则HDC系统12HD将HDC_set-speed的值设置成从查找表中选择的值。由查找表输出的值是取决于对当前所选择的变速齿轮、目前所选择的PTU传动比(Hi/LO)和当前所选择的驾驶模式的识别来确定的。然后,假定驾驶员没有通过压下加速器踏板161来覆盖HDC系统12HD,HDC系统12HD应用动力系129和/或制动系统22以使车辆100减速到HDC系统设置速度。HDC系统12HD被配置成将车辆100以不超过最大允许速率的减速速率减速到设置速度值。在本实施方式中,所述速率被设置为1.25ms至2ms,但是其他值也是有用的。如果用户随后压下“设置速度”按钮173,则HDC系统12HD将HDC_set-speed的值设置成即时车辆速度,假定即时速度为30kph或更小。如果当车辆100以超过50kph的速度行驶时选择了HDC系统12HD,则HDC系统12HD忽略该请求,并且向用户提供该请求已被忽略的指示。

[0132] 要理解的是,VCU 10被配置成实现上述类型的已知地形响应(TR)(RTM)系统,在该地形响应系统中VCU 10根据所选择的驾驶模式来控制对一个或多个车辆系统或子系统

(例如动力系控制器11)的设置。驾驶模式可以由用户借助于驾驶模式选择器141S(图1)来选择。驾驶模式还可以被称为地形模式、地形响应模式或控制模式。在图1的实施方式中,提供了四种驾驶模式:“公路”驾驶模式,其适合于在相对硬和光滑的驾驶表面上驾驶,其中在驾驶表面与车辆的车轮之间存在相对高的表面摩擦系数;“沙地”驾驶模式,其适合于在多沙地形上驾驶;“草地、砂砾或雪地”(GGs)驾驶模式,其适合于在草地、砂砾或雪地上驾驶;“岩石爬行”(RC)驾驶模式,其适合于在多岩石表面上缓慢地驾驶;以及“泥泞地”(MR)驾驶模式,其适合于在泥泞、凹陷地形中驾驶。另外或可替代地,可以提供其他的驾驶模式。

[0133] 在一些实施方式中,LSP控制系统12可以处于激活状态、待机状态和“关闭”状态中的任一者。在激活状态下,LSP控制系统12通过控制传动系扭矩和制动系统扭矩来主动地管理车辆速度。在待机状态下,在用户按压恢复按钮173R或“设置速度”按钮173之前,LSP控制系统12不控制车辆速度。在关闭状态下,在LSP控制系统选择器按钮172被压下之前,LSP控制系统12不对输入控制进行响应。

[0134] 在本实施方式中,LSP控制系统12还操作为采取与激活模式的状态类似的中间状态,但在该中间状态下,防止LSP控制系统12命令通过动力系129对车辆100的一个或多个车轮施加正的驱动扭矩。因此,借助于制动系统22和/或动力系129,仅施加制动扭矩。其他设置也是有用的。

[0135] 在LSP控制系统12处于激活状态下时,用户可以借助于“+”和“-”按钮174、175来增大或减小车辆设置速度。此外,用户还可以通过分别轻轻按压加速器踏板161或制动踏板163来增大或减小车辆设置速度。在一些实施方式中,在LSP控制系统12处于激活状态下时,“+”和“-”按钮174、175被禁用,使得只能借助于加速器踏板161和制动踏板163对LSP_set-speed的值进行调节。后一种特征可以防止例如由于意外按压“+”或“-”按钮174、175之一而发生设置速度的无意改变。例如在通过艰难地形时可能会发生意外按压,在所述艰难地形下可能需要相对大的转向角并且需要经常改变转向角。其他设置也是有用的。

[0136] 要理解的是,在本实施方式中,LSP控制系统12操作为使车辆根据2kp至30kph的范围内的设置速度值来行驶,而巡航控制系统操作为使车辆根据25kph至150kph的范围内的设置速度值来行驶,但是其他值也是有用的。如果在车辆速度高于30kph但小于或基本上等于50kph时选择了LSP控制系统12,则LSP控制系统12采取中间模式。在中间模式下,如果驾驶员在以大于30kph的速度行驶的同时松开加速器踏板161,则LSP控制系统12配置制动系统22以将车辆100减速到与参数LSP_set-speed的值相对应的设置速度值。一旦车辆速度降低到30kph或以下,LSP控制系统12采取激活状态,在该激活状态下其操作用于经由动力系129施加正的驱动扭矩,以及经由动力系129(经由引擎制动)和制动系统22施加制动扭矩,以便根据LSP_set-speed值控制车辆。如果LSP设置速度值未被设置,则LSP控制系统12采取待机模式。

[0137] 要理解的是,如果LSP控制系统12处于激活模式下,则巡航控制系统16的操作被禁止。因此所述两个系统12、16彼此独立地进行操作,从而在任一时间仅一个系统根据车辆行驶的速度进行操作。

[0138] 在一些实施方式中,巡航控制HMI 18和LSP控制HMI 20可以被配置在同一硬件内,使得例如速度选择经由同一硬件来输入,其中提供了一个或多个单独的开关以在LSP输入与巡航控制输入之间进行切换。

[0139] 图4示出了在LSP控制系统12中对车辆速度进行控制的装置。如上所述,用户所选择的速度(user_set-speed)经由LSP控制HMI 20被输入至LSP控制系统12。LSP控制系统12确定该速度是否适合于主流地形(prevaling terrain)(如在下面进一步详细描述),并且确定车辆要进行操作的车辆速度的期望值LSP_set-speed。该速度被输入至图4中的功能块38。与(图1所示的)动力系129相关联的车辆速度传感器34向LSP控制系统12提供表示车辆速度的信号36。LSP控制系统12包括比较器28,该比较器28将LSP_set-speed 38(也被称为“目标速度”38)与所测量的速度36进行比较,并且提供表示该比较的输出信号30。输出信号30被提供至VCU 10的评估器(evaluator)单元40,该评估器单元40根据车辆速度是需要增大还是减小以保持速度LSP_set-speed,将输出信号30解释为对施加于车轮111-115的另外扭矩的要求,或者将输出信号30解释为对使施加于车轮111-115的扭矩减小的要求。通常通过增大传递到动力系的给定位置(例如引擎输出轴、车轮或任何其他合适的位置)处的传动系扭矩的量来实现扭矩的增大。可以通过减小传递到车轮的动力系扭矩和/或通过增大对车轮的制动力来实现将给定车轮处的扭矩减小至较小的正值或较负的负值(less positive or more negative)。要理解的是,在动力系129具有操作为发电机的一个或更多个电机的一些实施方式中,可以由动力系129通过电机向一个或更多个车轮施加负扭矩。在某些情况下,至少部分地根据车辆100移动的速度,还可以借助于引擎制动来施加负扭矩。如果设置有操作为推进马达的一个或更多个电机,则可以借助于一个或更多个电机来施加正驱动扭矩。

[0140] 来自评估器单元40的输出42被提供至动力系控制器11和制动控制器13,动力系控制器11和制动控制器13又控制施加于车轮111-115的净扭矩。可以根据评估器单元40是要求正扭矩还是负扭矩来增大或减小净扭矩。为了使必需的正扭矩或负扭矩施加于车轮,评估器单元40可以命令由动力系129向车轮施加正扭矩或负扭矩,和/或可以命令由制动系统22向车轮施加制动力,上述情况中任一者或两者都可以用于实现扭矩的改变,所述扭矩的改变对于达到并保持所需的车辆速度是必需的。在所示实施方式中,向车轮单独地施加扭矩以使车辆保持处于所需速度,但在另一个实施方式中可以向车轮总体地施加扭矩以保持所需速度。在一些实施方式中,动力系控制器11可以操作为通过控制诸如后驱动单元、前驱动单元、差速器或任何其他合适部件的传动系部件来控制施加于一个或更多个车轮的扭矩的量。例如,传动系130中的一个或更多个部件可以包括一个或更多个离合器,所述一个或更多个离合器操作为使得施加于一个或更多个车轮的扭矩的量被改变。其他设置也是有用的。

[0141] 在动力系129包括一个或更多个电机(例如一个或更多个推进马达和/或发电机)的情况下,动力系控制器11可以操作为借助于一个或更多个电机来调节施加于一个或更多个车轮的扭矩。

[0142] LSP控制系统12还接收表示已经发生车轮滑移事件的信号48。这可以是与提供至车辆的公路巡航控制系统16的信号相同的信号48,并且在后一种情况下,该信号触发公路巡航控制系统16中的覆盖或禁止操作模式,使得由公路巡航控制系统16对车辆速度的自动控制被暂停或取消。然而,LSP控制系统12不被设置成根据接收到表示车轮滑移的车轮滑移信号48来取消或暂停操作。而是,系统12被设置成监视车轮滑移并且随后管理车轮滑移,以减少驾驶员的工作量。在滑移事件期间,LSP控制系统12继续将所测量的车辆速度与LSP_

set-speed的值进行比较,并且继续自动控制施加于车轮的扭矩,以使车辆速度保持为所选值。因此要理解的是,LSP控制系统12被配置成与巡航控制系统16不同,对于巡航控制系统16而言车轮滑移事件具有覆盖巡航控制功能的效果,以使得车辆的手动操作必须被恢复,或者通过按压恢复按钮173R或设置速度按钮173恢复巡航控制系统12的速度控制。

[0143] 在本发明的另一实施方式(未示出)中,不仅从车轮速度的比较来得出车轮滑移信号48,而且使用表示车辆的对地速度的传感器数据来进一步精细化车轮滑移信号48。这样的对地速度确定可以经由全球定位(GPS)数据来进行,或者经由车载雷达系统或基于激光的系统来进行,所述车载雷达系统或基于激光的系统被配置成确定车辆100与车辆行驶经过的地面之间的相对移动。在一些实施方式中,还可以采用用于确定对地速度的相机系统。

[0144] 在LSP控制处理的任何阶段,用户可以通过按压加速器踏板161和/或制动踏板163来覆盖功能,以积极地或消极地调节车辆速度。然而,在经由信号48检测到车轮滑移事件的情况下,LSP控制系统12保持激活,并且由LSP控制系统12对车辆速度的控制不暂停。如图4所示,这可以通过将车轮滑移事件信号48提供至LSP控制系统12、然后由LSP控制系统12管理车轮滑移事件信号48来实现。在图1中所示的实施方式中,SCS 14生成车轮滑移事件信号48,并且将其提供至LSP控制系统12和巡航控制系统16。

[0145] 当在任一车轮处发生失去牵引力时触发车轮滑移事件。当在例如雪地、冰地、泥地或沙地和/或陡坡或横坡上行驶时,车轮和轮胎可能更易于失去牵引力。与在正常道路条件下在公路上驾驶相比较,在地形更加不平或更滑的环境中,车辆100也可能更易于失去牵引力。因此,本发明的实施方式特别地发现了当在越野环境中或者在可能常常发生车轮滑移的状况下驾驶车辆100时的益处。对驾驶员而言,在这样状况下的手动操作是困难的且经常是充满压力的体验,并且可能引起不舒服的驾乘。

[0146] 车辆100还设置有另外的传感器(未示出),所述另外的传感器代表与车辆移动和状态相关联的各种不同参数。这些可以是LSP控制系统12或HDC控制系统12HD特有的惯性系统,或乘员约束系统的一部分,或任何其他子系统,所述任何其他子系统可以提供来自传感器(诸如陀螺仪和/或加速计)的、可以表示车辆主体移动的数据,并且可以提供对LSP控制系统12和/或HDC控制系统12HD的有用输入。来自传感器的信号提供多个驾驶条件指标(也被称为地形指标),或者用于计算多个驾驶条件指标,所述驾驶条件指标表示车辆驾驶经过的地形状况的特性。

[0147] 车辆100的传感器(未示出)包括但不限于向VCU 10提供连续的传感器输出的传感器,包括:如前面提到的并且如图5所示的车轮速度传感器;环境温度传感器;大气压力传感器;轮胎压力传感器;车轮铰接传感器;用以检测车辆的横摆(yaw)、侧倾和俯仰角和速率的陀螺仪传感器;车辆速度传感器;纵向加速度传感器;引擎扭矩传感器(或引擎扭矩估计器);转向角传感器;方向盘速度传感器;坡度传感器(或坡度估计器);可以作为SCS 14的部分的横向加速度传感器;制动踏板位置传感器;制动压力传感器;加速器踏板位置传感器;纵向、横向和垂直移动传感器;以及形成车辆涉水辅助系统(未示出)的部分的水检测传感器。在其他实施方式中,可以仅使用上述传感器中的选集。

[0148] VCU 10还接收来自转向控制器170C的信号。转向控制器170C是电子助力转向单元(ePAS单元)的形式。转向控制器170C向VCU 10提供表示向车辆100的可转向行走轮111、112施加转向力的信号。所述力对应于用户施加于方向盘171的力与由ePAS单元170C生成的转

向力的结合。

[0149] VCU 10评估各种传感器输入,以确定用于车辆子系统的多个不同的控制模式(驾驶模式)中的每个控制模式是适当的概率,其中每个控制模式对应于车辆行驶经过的特定地形类型(例如,泥泞地、沙地、草地/砂砾/雪地)。

[0150] 如果用户选择了自动驾驶模式选择条件下的车辆操作,则VCU 10选择控制模式中的最适当的一个控制模式,并且VCU 10自动地配置成根据所选择的模式来控制子系统。在我们的同时待审的专利申请号GB1111288.5、GB1211910.3和GB1202427.9中进一步详细描述了本发明的这一方面,上述申请中的每个申请的内容通过引用并入本文。

[0151] 如以上所指出的,车辆驾驶经过的地形(参照所选择的控制模式来确定)的特性还可以用于LSP控制系统12中,以确定车辆速度的适当增大或减小。例如,如果用户选择了不适于车辆驾驶经过的地形特性的user_set-speed的值,则系统12操作为通过减小车轮的速度来自动调节车辆速度减低。在某些情况下,例如,用户所选择的速度可能无法实现或者在某些地形类型上可能是不适当的,特别是在不平坦或粗糙表面的情况下。如果系统12选择了与用户所选择的设置速度user_set-speed不同的设置速度(LSP_set-speed的值),则经由LSP HMI 20向用户提供速度约束的视觉指示,以指示已经采用备选速度。

[0152] LSP控制系统12根据车辆驾驶经过的地形来确定LSP_set-speed的值。因此,LSP控制系统12操作为根据地形来限制最大速度,LSP控制系统12将会控制车辆10以该最大速度进行操作。当在越野条件下以减少的驾驶员干预进行操作时,本发明的实施方式使得车辆稳定度提高。也就是说,由于LSP控制系统12确定LSP_set-speed的最大允许值并且相应地限制车辆100的速度,所以不需要驾驶员进行干预以在主流地形如此保证(so warrant)时减小user_set-speed的值,以及在主流地形允许时增大user_set-speed值。在本实施方式中,如果LSP速度控制功能被激活而公路巡航控制系统未被激活,则LSP控制系统12仅操作为计算LSP_set-speed的值。然而,将理解到,本文中所描述的根据车辆行驶经过的主流表面或地形的变化来自动调节车辆速度以便保持乘员舒适度和车辆稳定度的方法还可以并入到为公路驾驶而优化的车辆速度控制系统中。

[0153] 在本实施方式中,LSP控制系统12被配置成根据与车辆相关联的多个参数来生成LSP_set-speed的值。LSP控制系统12使车辆根据车辆目标速度的六个值中的最低值进行操作,也就是说LSP控制系统12将LSP_set-speed的值设置成目标速度的六个值的最低值。目标速度值为:(a) user_set-speed;(b) 根据乘员刺激度参数Psng_Excit的值计算的最大车辆速度Psng_Excit_v,Psng_Excit的值是根据车辆俯仰加速度、侧倾加速度和起伏加速度而设置;(c) 根据转向角和车辆速度设置的最大速度steering_angle_v;(d) 根据表面侧坡(surface side slope)设置的最大速度sideslope_v;(e) 根据表面坡度设置的最大速度grad_v;以及(f) 根据车辆悬架铰接设置的最大速度warp_v或者扭曲速度,也被称为悬架扭曲(suspension warp)。可选地,输入可以包括根据车辆是否涉水而设置的最大速度值。在一些实施方式中,最大速度值可以至少部分地根据车辆涉水所通过的液体(例如水)的深度来设置。其他参数和速度也是有用的。

[0154] LSP控制系统12被配置成接收与多个车辆参数相对应的输入。所述参数包括:(a) 当前车辆的表面摩擦系数的参考值,其是基于一个或更多个参数的值(例如对引起过多车轮滑移的车轮所施加的扭矩的量)所计算的值;(b) 与当前所选择的车辆驾驶模式相对应的

预期表面摩擦系数的值,其是针对各个驾驶模式的规定值;(c)当前的转向角的值,其对应于可转向行走轮角度或方向盘位置;(d)车辆的当前横摆角速度(yaw rate)(参照加速计的输出而确定);(e)当前测量的横向加速度的值(也是参照加速度计的输出而确定);(f)当前测量的表面粗糙度的值(参照悬架铰接而确定);(g)车辆的当前位置(参照全球卫星定位系统(GPS)输出而确定);以及(h)借助于相机系统获得的信息。前述列表意图仅说明示例而不意图进行限制,另外地或替代地,其他输入也是有用的。

[0155] 借助于相机系统获得的信息可以包括例如在确定车辆10可能准备从越野车道或轨道离开的情况下的警报。在一些实施方式中,车辆100的一个或更多个系统,可选地LSP控制系统12,可以被配置成检测可能影响Psng_Excit值的车辆前方的地形。也就是说,基于对在车辆路径中的地形的一个或更多个图像的分析,LSP控制系统12可以预测到车辆前方的地形可能会反向或正向地影响乘员刺激度。因而,如果车辆继续以其当前速度行进,则LSP控制系统12可以被配置成改变Psng_Excit的值或者预计到Psng_Excit的值的改变而影响车辆速度。这与参照上述车辆参数的对地形的反应评估不同。

[0156] 要理解的是,在一些实施方式中,除了LSP控制系统12之外的控制器或系统被配置成确定Psng_Excit的值。

[0157] 图6示出了LSP控制系统12确定Psng_Excit的值的方式。LSP控制系统12接收以下三个参数中的每个参数的值以计算Psng_Excit的值:(1)VehPitch_Aa_Meas,其为车辆主体俯仰角加速度的测量值;(2)VehRoll_Aa_Meas,其为车辆主体侧倾角加速度的测量值;以及(3)VehHeave_A_Meas,其为车辆主体起伏加速度的测量值。所述车辆主体起伏加速度是指对于x、y、z轴在z方向上的车辆主体的加速度,其中所述z方向与相对于车辆参考系的垂直向上方向(如果车辆位于基本水平平面上,则该方向与相对于地球的垂直向上方向基本上对应)相对应。所述值被输入至LSP控制系统12的相应信号输入端201、202、203。在一些实施方式中,由LSP控制系统12从控制器区域网络(CAN)总线(未示出)或者车辆电子控制单元彼此通信所利用的其他装置来读取所述值。

[0158] 术语车辆主体很好理解,并且通常指的是车辆的主体部分,一般包括乘员舱或室,并且通常由悬架系统支承,在设置有悬架系统的情况下。

[0159] 信号被馈送至增益功能块210,该增益功能块210由LSP控制系统12以计算机程序代码来实现,并且向每个所述信号施加相应的增益量。根据乘员对各个信号的值的敏感度来设置各个信号被放大的量。因此,在一些实施方式中,增益被设置为解释如下观察结果:较低的俯仰加速度VehPitch_Aa_Meas的值与起伏加速度VehHeave_A_Meas的相等值相比,被认为对于车辆乘员来说较不舒服。因而,在一些实施方式中,施加于信号VehPitch_Aa_Meas的增益的值可以高于施加于信号Veh Heave_A_Meas的增益的值。

[0160] 由增益块210处理的信号值随后被馈送至标准化功能块220,所述标准化功能块220将所述值标准化,以根据每个信号的值来生成最大允许速度的值。信号的最大允许值被馈送至最大化器(maximiser)功能块230,最大化器功能块230输出被输入至其中的信号中的较大者。功能块220是“求绝对值”功能块,也就是说功能块220仅输出与信号幅值相对应的正值。这确保了所有值是可比较的,而不是负值。

[0161] 信号中的较大者因此被馈送通过平滑装置240,所述平滑装置240应用反馈环路并且随后对信号施加Butterworth滤波器。由平滑装置240输出的信号为Psng_Excit的值。平

滑装置实质上执行移动平均计算功能,而不需要存储与最大化器功能块230输出的参数的值有关的历史数据。因此,平滑装置240的输出构建了在给定时间段内车辆已通过的地形的平均分布(profile),并且用于缓和车辆主体所经受的加速度分布的相对无规律特性。

[0162] 在本实施方式中,Psng_Excit的值被设置成随着车辆主体刺激度的增大而增大。由于乘员刺激度与车辆主体刺激度直接相关,所以增大Psng_Excit的值对应于减小乘员舒适度。

[0163] 要理解的是,功能块210、220、230、240中的每个功能块是通过LSP控制系统12以计算机程序代码来实现的。在一些可替代实施方式中,所述功能块可以例如借助于电子放大电路、滤波电路等以硬件而不是计算机程序代码来实现。

[0164] 当构建根据本实施方式的系统时,对在Psng_Excit的值的范围内车辆乘员所感受到的不舒适度进行研究,以识别对应于乘员舒适度与车辆速度之间的最佳折衷的Psng_Excit的值的范围。然后对于Psng_Excit的每个值来确定车辆目标加速度tgt_accel的值。tgt_accel的值是可以施加于车辆100的加速度的值,以便尝试将Psng_Excit的值保持在被识别为乘员舒适度与车辆速度的最佳折衷的最佳范围内。

[0165] 在图4中示出了最佳范围,该最佳范围是从较低值P_E_l到较高值P_E_high的范围。图7中所示的Psng_Excit的值是被标准化以使得为零的Psng_Excit的值在上限值P_E_h与下限值P_E_l之间的基本上中间的值。其他设置也是有用的。

[0166] 在一些可替代实施方式中,以增量或减量参数的形式存储数据。LSP控制系统12确定图6中所确定的Psng_Excit的值与Psng_Excit的预定“可接受”值之间的差,并且从数据库获得tgt_accel的相应值。

[0167] 在一些实施方式中,Psng_Excit的值可以被设置成从零(最舒服)到例如80的正值(对应于乘员刺激度的不可接受的高水平)进行变化。因此,在一些实施方式中,可接受的Psng_Excit值可以是约30的值,或者是任何其他合适的值,这通常根据经验来确定。

[0168] 在本实施方式中,对于在P_E_l以下的Psng_Excit的值而言,车辆加速度tgt_accel的值被设置成Psng_Excit的函数,使得随着Psng_Excit的值减小到P_E_l以下,tgt_accel的值逐渐变为正值。相反地,对于在P_E_h以上的Psng_Excit的值而言,随着Psng_Excit的值增大到P_E_h以上,Psng_Excit的值逐渐变为负值。因此,对于在P_E_l以下的Psng_Excit的值而言,车辆加速至较高速度是有利的,而对于在P_E_l以上的Psng_Excit的值,车辆减速至较低速度是有利的。

[0169] LSP控制系统12还被配置成参照车轮与驾驶表面之间的表面摩擦系数的值来确定在旅程过程期间车辆10的横向加速度max_lat_acc的最大允许速率。LSP控制系统12采用该max_lat_acc值来生成steering_angle_v的值,以防止在车辆10转弯时转向不足(understeer)。在本实施方式中,LSP控制系统12还操作为基于转向角来计算在地形上车辆100的路径的曲率半径。LSP控制系统12将该曲率半径与参照车辆的行驶路径所确定的值进行比较,其中车辆的行驶路径是参照GPS位置数据确定的。如果LSP控制系统12检测到出现转向不足,则LSP控制系统12操作为相应地减小steering_angle_v的值。在本实施方式中还采用了横摆角速度和所测量的横向加速度,以便于在存在任何转向不足的情况下增大对所存在的转向不足的量的确定的可靠性。在一些实施方式中,在确定所存在的转向不足的量时不采用横摆角速度和所测量的横向加速度。其他设置也是有用的。

[0170] 现在将参照图8来描述LSP控制系统12确定目标速度LSP_set-speed的即时值所采用的方式。要理解的是,在本实施方式中,所描述的每个功能块以软件代码的形式来实现,但是在一些可替换实施方式中所述功能块中的一个或多个功能块可以以分立电路的形式来实现。

[0171] 如图8所示,所述六个速度参数user_set-speed、Psng_Excit_v、steering_angle_v、sideslope_v、gradient_v和warp_v中的每个速度参数的值被输入至最小化器功能块309。最小化器功能块309从中输出所述六个速度中的较小者。该速度被馈送至速率限制功能块311,所述速率限制功能块311将由最小化器功能块309输出的速度值与车辆速度的即时值进行比较。速率限制功能块311被配置成确保它们之间的差不对应于超过规定值(在本实施方式中为1.5ms至2ms)的正加速度或者幅值超过另一规定值(在本实施方式中为1.25ms至2ms)的负加速度。

[0172] 由速率限制功能块311输出的速度是LSP_v_target的值。然后,LSP控制系统12根据LSP_set-speed的值来控制车辆速度。

[0173] 以如下方式来确定Psng_Excit_v的值。

[0174] 在功能块301处,参照以上关于图7所示数据所描述的查找表来获得根据Psng_Excit的即时值所确定的tgt_accel的值。该值被馈送至速率限制功能块303,该速率限制功能块303确定在LSP控制系统12的下一时间步长(time step)内LSP_set-speed的即时值应被改变的相应量,以便达到对应于tgt_accel的加速度的速率(其可以是正值或负值)。该值由图8中标记为speed_delta的变量给出。速率限制功能块303被配置成防止LSP_v_target的值以超过最大允许速率的速率而增大。在一些实施方式中,对于正的车辆加速度,最大允许速率可以是约1.5ms至2ms;对于负的加速度,也就是说车辆10的减速,最大允许速率可以是约1.25ms至2ms。车辆速度增量speed_incr的值被馈送至求和功能块305。

[0175] 要理解的是,时间步长的长度可以是LSP控制系统12进行操作所采用的任何合适的值,如10ms、100ms或任何其他合适的值。

[0176] 求和功能块305还接收以下时间步长处LSP_set-speed的值作为输入:所述时间步长紧接在正在确定LSP_set-speed的更新值的时间步长之前。借助于时间步长功能块313来提供该值。

[0177] 求和功能块305还接收即时车辆速度v_actual的值作为输入,所述即时车辆速度v_actual的值可以是图4的信号36。求和功能块305计算车辆速度的即时值v_actual与LSP_set-speed之间的差(误差值),LSP_set-speed是LSP控制系统12试图使车辆100行驶的速度。如果该差超过规定量,则求和功能块305输出LSP_set-speed的值作为Psng_Excit_v的值。这使得在试图响应于Psng_Excit的值而改变LSP_set-speed之前,给予LSP控制系统12时间以将车辆速度改变为与LSP_set-speed的值较接近的值。要理解的是,当速度v_actual达到接近LSP_set-speed的值时,Psng_Excit的值可以在P_E_l至P_E_h的最佳范围内,并且因此可以不需要响应于Psng_Excit来进一步改变LSP_set-speed。

[0178] 如果误差值不超过规定量,则求和功能块305将speed_delta的值添加至LSP_set-speed的值,并且将Psng_Excit_v的值设置成这个值。

[0179] 要理解的是,如果车辆10正行驶经过一地形,并且user_set-speed的值低于速度steering_angle_v、sideslope_v、gradient_v、warp_v和Psng_Excit_v中的每个速度,则

LSP控制功能继续使车辆10根据LSP_set-speed的值进行操作,所述LSP_set-speed的值被设置成基本上等于user_set-speed的值。在没有过多车轮滑移以及可选地一种或多种其他状况的情况下,车辆10将继续以基本上等于user_set-speed的速度行驶。驾驶员能够以上述方式增大或减小user_set-speed的值。然而,一旦user_set-speed的值变成等于输入至最小化器功能块309的其他参数中的较小者,LSP控制系统12就不允许车辆速度进一步增大。如果例如由于地形的改变而引起其余参数中的较小者的值降低到user_set-speed以下,则LSP控制系统12通过将LSP_set-speed的值设置成其余参数中的较小者来控制车辆速度降低到其余参数中的较小者。

[0180] 在一些实施方式中,参数max_set_speed被设置成等于输入至最小化器功能块309的六个参数中的每个参数中的较小者。max_set_speed的值被输出作为LSP_set_speed的值。因此,max_set_speed的值设置在时间上在任何给定时刻车辆速度的上限,同时车辆速度控制由LSP控制系统12来实现。

[0181] 如果max_set_speed的值随后升高,则LSP控制系统12使车辆速度增大至user_set_speed,或者朝着user_set_speed增大(如果user_set_speed大于max_set_speed),假设速度不超过max_set_speed。

[0182] 在本实施方式中,如果LSP控制系统12使车辆100根据低于user_set-speed的速度进行操作并且随后更高的速度变得被允许,则在一些实施方式中可以向车辆驾驶员做出合适的视觉或听觉指示。在一些实施方式中,LSP控制系统12操作为使得如果更高的速度变得被允许,则车辆的速度自动增大至更高速度。

[0183] 在一个实施方式中,LSP控制系统12操作为检测车辆100何时到达斜坡的顶部并且开始采取水平姿态。这种情况可以被称为“达到顶部(cresting)”。当LSP控制系统12确定车辆100达到顶部时,LSP控制系统12可以暂时减小LSP_set-speed的值(在一些实施方式中,可选地,减小max_set_speed的值)。该特征具有如下优点:(如果有必要)将车辆速度降低至一定速度,该速度给予驾驶员时间来熟悉车辆100前方的地形,该地形可能由于斜坡和/或车辆100的前部(例如机罩或引擎罩)而被遮挡。这增强了驾驶员享受驾驶车辆100的乐趣以及车辆稳定度。要理解的是,在一些实施方式中,进一步更高(或最大)速度值cresting_v被输入至最小化器功能块309。当检测到到达顶部时,cresting_v的值可以被设置成适合于主流状况的值。例如当在规定距离内车辆俯仰姿态从超过规定值的上仰姿态(例如超过15度的值)通过大于(例如)5度的角度而朝着水平姿态移动时,可以检测到到达顶部。可替代地,系统可以监视坡度的改变速率朝向水平姿态。在规定时段例如2s至4s的时段内(例如)平均每秒3度的持续下降可足以触发检测到到达顶部。

[0184] 在一些实施方式中,LSP控制系统12可以在坡度下降到规定值以下,例如下降到10度的坡度以下时,触发检测到到达顶部。可以执行两个或更多个测试的组合,以确认检测到到达顶部,从而减小对到达顶部的错误检测的可能性,该错误检测可能会通过不必要的车辆速度降低而使用户不便。要理解的是,在一些实施方式中,如果坡度的改变速率太低,则即使车辆可能到达顶部,LSP控制系统12也可能无法检测到到达顶部。在这些情况下可能没有必要减小速度,因为在车辆行进时驾驶员可以有足够的时间对车辆前方的地形进行评估。

[0185] 如果检测到到达顶部并且引起车辆速度的适当降低,则可以对于规定时间段或行驶距离来应用速度降低。一旦该时段已经期满或已经行驶了该距离,LSP控制系统12就可以

回复到再次监视到达顶部条件。

[0186] 当LSP控制系统12检测到车辆姿态为充分水平并且在规定距离或时间段内一直如此时,LSP控制系统12可以自动增大cresting_v的值(在一些实施方式中,以及自动增大max_set_speed)。

[0187] 在一个实施方式中,LSP控制系统12操作为检测车辆姿态的改变速率何时已下降到规定值以下,从而表示到达顶部状况。一旦规定时间段已经期满或已经行驶了规定距离,LSP控制系统12可以开始增大cresting_v的值。可替代地,LSP控制系统12可以被配置成在未检测到到达顶部时忽略cresting_v的值。例如在车辆经过起伏地形以及在到达峰顶之后车辆下坡的情况下,在增大(或忽略)cresting_v之前的延迟的特征可以特别地有利。LSP控制系统12可以保持减小的cresting_v的值,直到车辆100被确定下坡为止,从而提高了车辆稳定性和驾驶员信心。

[0188] 在一些实施方式中,LSP控制系统12被配置成通过在下坡之后检测车辆俯仰的增大来检测车辆何时已达到斜坡的底部。LSP控制系统12可以被配置成当检测到车辆已经达到斜坡的底部时暂时减小cresting_v的值,以使得驾驶员有时间来处理坡度的改变。该特征具有如下优点:可以降低在车辆100到达斜坡的底部时由于车辆的底面与地形之间的接触而导致车辆损坏的风险。其他设置也是有用的。

[0189] 当车辆正在操作并且速度控制系统在运行时,本发明的实施方式在通过自动减小设置速度的最大允许值来提高车辆稳定性方面是有用的。驾驶员工作量相应减少,减少了驾驶疲劳。还可以提高车辆稳定性。

[0190] 在一些实施方式中,当车辆正在操作并且公路巡航控制系统16激活时计算Psng_Excit的值,而不管车辆是否配备有LSP控制系统。在图9中示出了示意性图示,该示意性图示示出了与图8相对应的这样系统的操作,其中相似的特征用增量为100的附图标记来表示。

[0191] 公路巡航控制系统16可以是任何已知的公路巡航控制系统。然而,可以以与上面关于LSP_set-speed所述的方式类似的方式来计算巡航控制系统使车辆进行操作所根据的目标速度的最大值cruise_set-speed,不同之处在于,对最小化器功能块409的输入可以是在巡航控制系统被激活时的user_set-speed以及Psng_Excit_v。因此,cruise_set-speed的值可以被设置成user_set-speed和Psng_Excit_v中的较小者。Psng_Excit_v的值可以通过相对于如上所述的VehPitch_Aa_Meas、VehRoll_Aa_Meas和VehHeave_A_Meas的值的适当校准来确定。

[0192] 在一些实施方式中,一个或更多个其他参数可以被输入至最小化器功能块309、409。例如,在一些实施方式中,对最小化器功能块309、409的另外的输入可以是参数trailing_v_tgt的值,该trailing_v_tgt的值对应于当车辆100跟随在沿着与车辆100的方向相同的方向但是以基本相同或较低的速度行驶的前方车辆之后时用于在前方车辆后面保持适当距离的允许目标速度的上限值。这可以便利地使得能够在一些实施方式中以便利的方式实现主动巡航控制功能。另外或可替代地,车辆还可以设置有用于观看或阅读前面道路的装置,其中所述装置被设置成生成表示主流道路速度限制的信号。在道路速度限制信号可用的情况下,该信号还可以被输入至最小化器功能块309、409。这可以便利地使得能够在一些实施方式中以便利的方式实现智能限速器速度控制功能。

[0193] 根据本发明的实施方式的速度控制系统,例如图9中所示的速度控制系统,具有可以在车辆正在公路上驾驶时保持乘员舒适度的优点。在根据本发明的实施方式的车辆中可以采用已知的巡航控制系统16,向该系统16提供关于图9所描述的计算的cruise_set-speed的值。因此,在一些实施方式中可以采用现有巡航控制系统校准,从而减少了实现本发明的一些实施方式的成本。在一些实施方式中,这可以便利地允许以便利的方式将以下特征提供作为车辆中的可选额外项:在设置cruise_set-speed(和/或LSP_set-speed)的值时考虑到乘员刺激度参数。也就是说,在一些实施方式中可以提供该特征,而基本上不要求对提供LSP_set-speed或cruise_set-speed的值的下游LSP控制功能或巡航控制功能的配置进行改变。其他设置也是有用的。

[0194] 在一些实施方式中,在Psng_Excit_v的值已经下降到user_set-speed以下的情况下,可以向驾驶员提供听觉指示和/或视觉指示。在Psng_Excit_v的值随后朝着user_set-speed升高时,可要求驾驶员向LSP控制系统12(或巡航控制系统16)提供确认输入,在接收到该确认输入后LSP控制系统12(或巡航控制系统16)可以使车辆100根据受到user_set-speed值所设置的限制的LSP_set-speed或cruise_set-speed的增大值而进行操作。

[0195] 图10(a)示出了图1的车辆100的控制台184。该控制台具有用户可操作表盘187,该用户可操作表盘187使得用户能够向与LSP控制系统12相关联的处理器185提供控制信号。处理器操作为存储数据并且从同样与LSP控制系统12相关联的存储器186中检索数据。

[0196] 在图1的实施方式中,表盘187使得能够调节(增大或减小)输入至图8的功能块301的参数Psng_Excit的值。在本实施方式中,表盘187被设置成使得将偏移量添加到输入至功能块301的Psng_Excit的值或者从Psng_Excit的值中减去偏移量。这具有改变被认为是乘员舒适度与车辆速度之间的最佳折衷的乘员刺激度水平的效果。因此,由功能块303所确定的目标加速度tgt_accel的值将会根据Psng_Excit的值是减小还是增大来使车辆加速到较高速或减速至较低速度。

[0197] 在一些可替换实施方式中,表盘187使得能够调节参考信号值,其中LSP控制系统12将Psng_Excit的即时值与该参考信号值进行比较以便确定tgt_accel的值。系统12获得与参考信号与Psng_Excit的即时值之间的差相对应的差值,并且根据该差值来获得tgt_accel的值。通过调节参考信号的值,可以调节该差值,并且因而可以调节针对Psng_Excit的给定值的tgt_accel的值。

[0198] 系统12可以被配置成存储与Psng_Excit的值(或者在一些实施方式中,如上所述的参考值)的用户调节有关的数据,并且将数据与特定用户相关联。系统12可以将对应于用户调节的数据存储在其存储器中,并且在用户出现时调用数据。在一些实施方式中,系统12可以在用户之间进行区分,从而存储由各个用户设置的调节数据,并且根据用户的身份调用数据。可以基于用户的座位调节配置和用户的钥匙坠存储器身份,借助于面部识别或者通过任何其他合适的方式来对用户进行区分。

[0199] LSP控制系统12还操作为接收表示车辆的座位占用的数据。也就是说,表示除了驾驶员座位之外的车辆的给定座位是否被占用的数据。图10(b)是示出了座位101S至105S的根据本发明实施方式的车辆的客舱的平面图。LSP系统12接收与各个座位101S-105S相关联的安全带带扣106中所嵌入的开关的状态所对应的数据。如果开关的状态表示带扣106被扣紧,则LSP系统12认为与该带扣相关联的座位被占用。如果开关的状态表示带扣106被解开,

则LSP系统12认为与该带扣106相关联的座位未被占用。另外或可替代地,座位占用可以通过每个座位处的传感器来确定,或者借助于设置成观察乘员舱内部的红外相机或可见光相机来确定。用于确定座位占用的其他手段也是有用的。

[0200] 系统可以被配置成存储与当用户覆盖系统12以针对图6的电路所输出的Psng_Excit的给定值来增大或减小车辆速度时的座位占用有关的数据。所存储的数据例如可以包括与乘员的数量有关的信息,例如可以包括与存在单个乘员还是多个乘员有关的数据。系统12可以操作为如果在将来某一时间该车辆确定由系统12存储的座位占用数据对应于当前座位占用,则调用该数据。因此,如果用户调节系统12以在仅存在一个乘员时允许较高速度而在存在一个以上的乘员时仅允许较低速度,则系统12可以在将来根据即时座位占用数据以类似的方式自动调节Psng_Excit的值(或参考信号值)。

[0201] 其他设置也是有用的。

[0202] 将理解到,以上描述的实施方式仅通过示例的方式给出,而不意图限制本发明,本发明的范围在所附权利要求中限定。

[0203] 本发明的实施方式可以通过参照以下编号的段落来理解:

[0204] 1.一种用于车辆的速度控制系统,所述速度控制系统包括电控制器,所述电控制器被配置成:

[0205] 自动地使车辆根据目标速度值进行操作,

[0206] 接收与车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息,以及

[0207] 根据所述信息来自动地调节所述目标速度值的值。

[0208] 2.根据段落1所述的系统,其中,所述电控制器通过被配置成接收表示车辆的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动的电信号,从而被配置成接收与车辆的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息。

[0209] 3.根据段落1所述的系统,其中,所述电控制器被配置成通过输出用以自动地调节所述目标速度值的值的信号来自动地使车辆根据所述目标速度值进行操作。

[0210] 4.根据段落2所述的系统,其中,所述控制器被配置成至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定所述目标速度值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据所述车辆主体的至少一部分的移动或者所述乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

[0211] 5.根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被进一步配置成至少部分地根据所述表示所测量舒适水平的信号来确定应当将所述目标速度从当前值进行调节的量。

[0212] 6.根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述目标速度值。

[0213] 7.根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被配置成至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。

[0214] 8.根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被配置成还根据与所述车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定所述目标速度值:转向角;车辆速度;作为车辆速度的函数的转向角;驾驶表面侧坡的值;驾驶表面坡度;以及车辆悬架绞接或悬架扭曲的量。

[0215] 9. 根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被配置成确定得自舒适度的最大速度值和至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适度的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,所述系统能够进行操作以使目标速度的值被设置成所述得自舒适度的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。

[0216] 10. 根据段落9所述的系统,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。

[0217] 11. 根据段落9所述的系统,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括这样的速度值:所述速度值是适合于与车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。

[0218] 12. 根据段落4所述的系统,其中,所述控制器被配置成迭代地调节目标速度的值,以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0219] 13. 根据段落12所述的系统,其中,所述控制器被配置成根据所述表示所测量舒适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,从而调节目标速度的值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0220] 14. 根据段落4所述的系统,其中,所述电控制器被配置成接收用户输入电信号,并且基于所述用户输入电信号,所述控制器被进一步配置成操纵所述目标速度值被调节的量。

[0221] 15. 根据段落14所述的系统,其中,基于所述用户输入电信号,所述控制器被配置成操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0222] 16. 根据段落14所述的系统,其中,基于所述用户输入电信号,所述控制器被配置成操纵参考信号的值,所述控制器被进一步配置成将所述参考信号与所述表示所测量舒适度的信号进行比较,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0223] 17. 根据段落16所述的系统,其中,所述控制器被配置成根据所述参考信号的操纵值与所述表示所测量舒适度的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

[0224] 18. 根据段落1所述的系统,其中,控制器被配置成根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

[0225] 19. 根据段落1所述的系统,还包括成像装置,所述成像装置监视乘员身体的至少一部分的移动。

[0226] 20. 一种车辆,包括根据段落1所述的系统。

[0227] 21. 一种操作车辆的速度控制系统的方法,所述方法包括:

[0228] 自动地使车辆根据目标速度值进行操作;

[0229] 接收与车辆主体的至少一部分的移动或者乘员身体的至少一部分相对于车辆的移动有关的信息;以及

[0230] 根据所述信息来自动地调节所述目标速度值的值。

[0231] 22. 根据段落21所述的方法,还包括:至少部分地根据表示所测量舒适水平的信号来确定所述目标速度值,所述表示所测量舒适水平的信号是至少部分地根据所述车辆主体的至少一部分的移动或者所述乘员身体的至少一部分的移动来确定的。

[0232] 23. 根据段落22所述的方法,包括:至少部分地根据所述表示所测量舒适水平的信号来确定应当将所述目标速度从当前值进行调节的量。

[0233] 24. 根据段落22所述的方法,包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述目标速度值。

[0234] 25. 根据段落21所述的方法,包括:至少部分地根据车辆主体俯仰角加速度、车辆主体侧倾角加速度和车辆主体起伏加速度来确定所述表示所测量舒适水平的信号的值。

[0235] 26. 根据段落21所述的方法,包括还根据与所述车辆在地形上的移动相关联的、选自下述参数中的至少一个参数来确定所述目标速度值:转向角;车辆速度;作为车辆速度的函数的转向角;驾驶表面侧坡的值;驾驶表面坡度;以及车辆悬架铰接或悬架扭曲的量。

[0236] 27. 根据段落21所述的方法,还包括:确定得自舒适度的最大速度值和至少一个另外的最大速度值,所述得自舒适度的最大速度值取决于所述表示所测量舒适水平的信号,以及将目标速度的值设置成所述得自舒适度的最大速度值和所述至少一个另外的最大速度值中的较小者。

[0237] 28. 根据段落27所述的方法,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括与用户期望行驶的最大速度相对应的用户定义速度值。

[0238] 29. 根据段落27所述的方法,其中,所述至少一个另外的最大速度值包括这样的速度值:所述速度值是适合于与车辆在地形上的移动相关联的至少一个另外的参数的即时值的最大速度。

[0239] 30. 根据段落21所述的方法,还包括:迭代地调节目标速度的值,以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0240] 31. 根据段落30所述的方法,还包括:根据所述表示所测量舒适水平的信号的值来计算期望车辆加速度或速度改变的值,使得调节目标速度的值以减小所述表示所测量舒适水平的信号与规定值或规定值范围之间的差。

[0241] 32. 根据段落21所述的方法,还包括:基于用户输入来操纵所述目标速度值被调节的量。

[0242] 33. 根据段落32所述的方法,其中,操纵所述目标速度值被调节的量包括操纵所述表示所测量舒适水平的信号的值,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0243] 34. 根据段落32所述的方法,包括:操纵参考信号的值并且将所述参考信号与所述表示所测量舒适度的信号进行比较,从而控制所述目标速度值被调节的量。

[0244] 35. 根据段落34所述的方法,包括:根据所述参考信号的操纵值与所述表示所测量舒适度的信号之间的差来控制所述目标速度值被调节的量。

[0245] 36. 根据段落23所述的方法,还包括:根据与座位占用有关的数据来调节所述目标速度值。

[0246] 37. 根据段落21所述的方法,包括:利用成像装置来监视车辆乘员身体的至少一部分的移动。

[0247] 38. 一种载体介质,所述载体介质承载用于控制车辆执行根据段落21所述的方法的计算机可读代码。

[0248] 贯穿本说明书的描述和权利要求,词语“包括”和“包含”以及这些词语的变体,例如“包括有”和“包含有”,意味着“包括但不限于”,并且不意图(并且不)排除其他部分、添加物、部件、整体或步骤。

[0249] 贯穿本说明书的描述和权利要求,除非上下文另有要求,否则单数包含复数。特别

地,在使用不定冠词的情况下,除非上下文另有要求,否则说明书应被理解为考虑了复数和单数。

[0250] 除非彼此互不相容,否则结合本发明的特定方面、实施方式或示例所描述的特征、整体、特性、复合物、化学成分或组应被理解为适用于本文中所描述的任何其他方面、实施方式或示例。

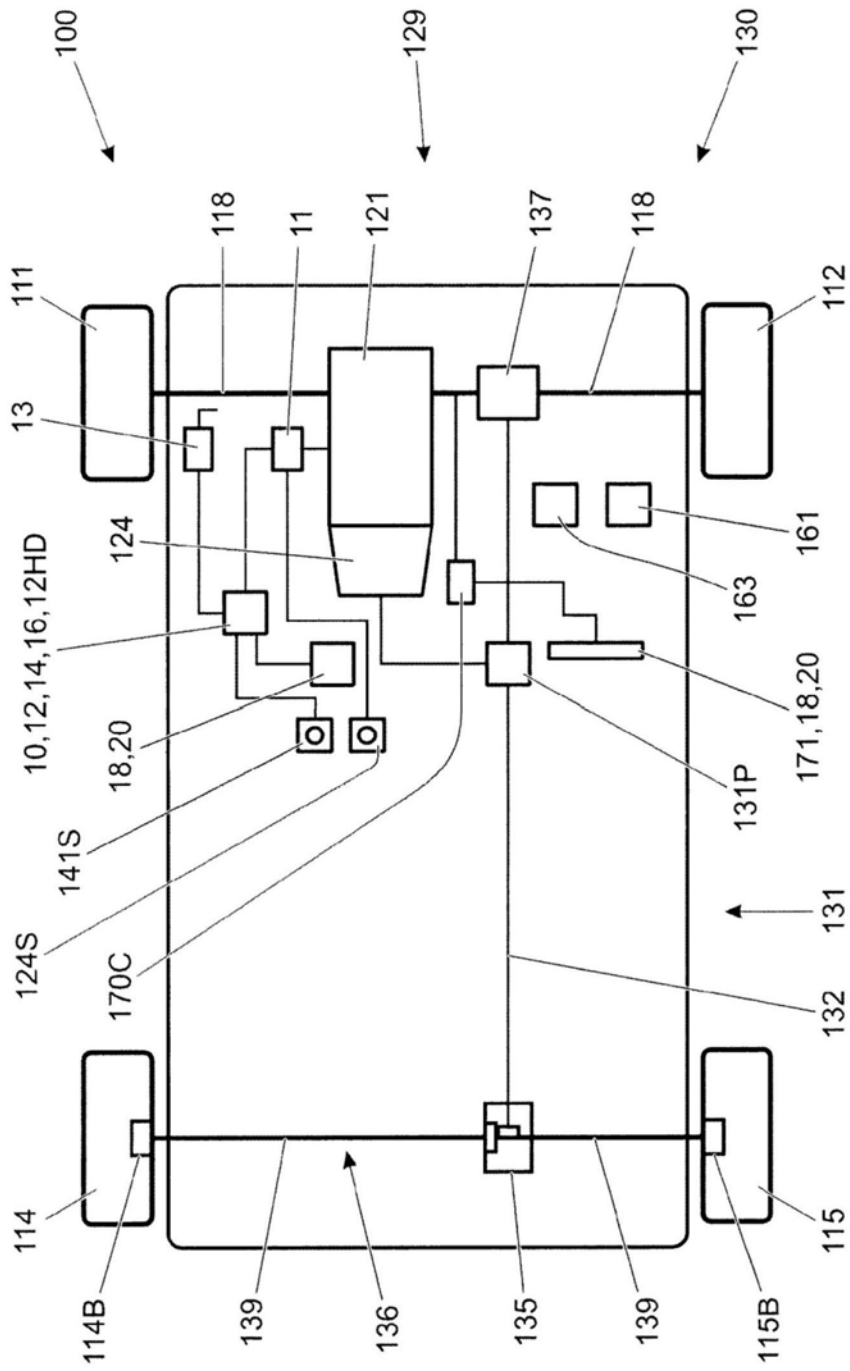


图1

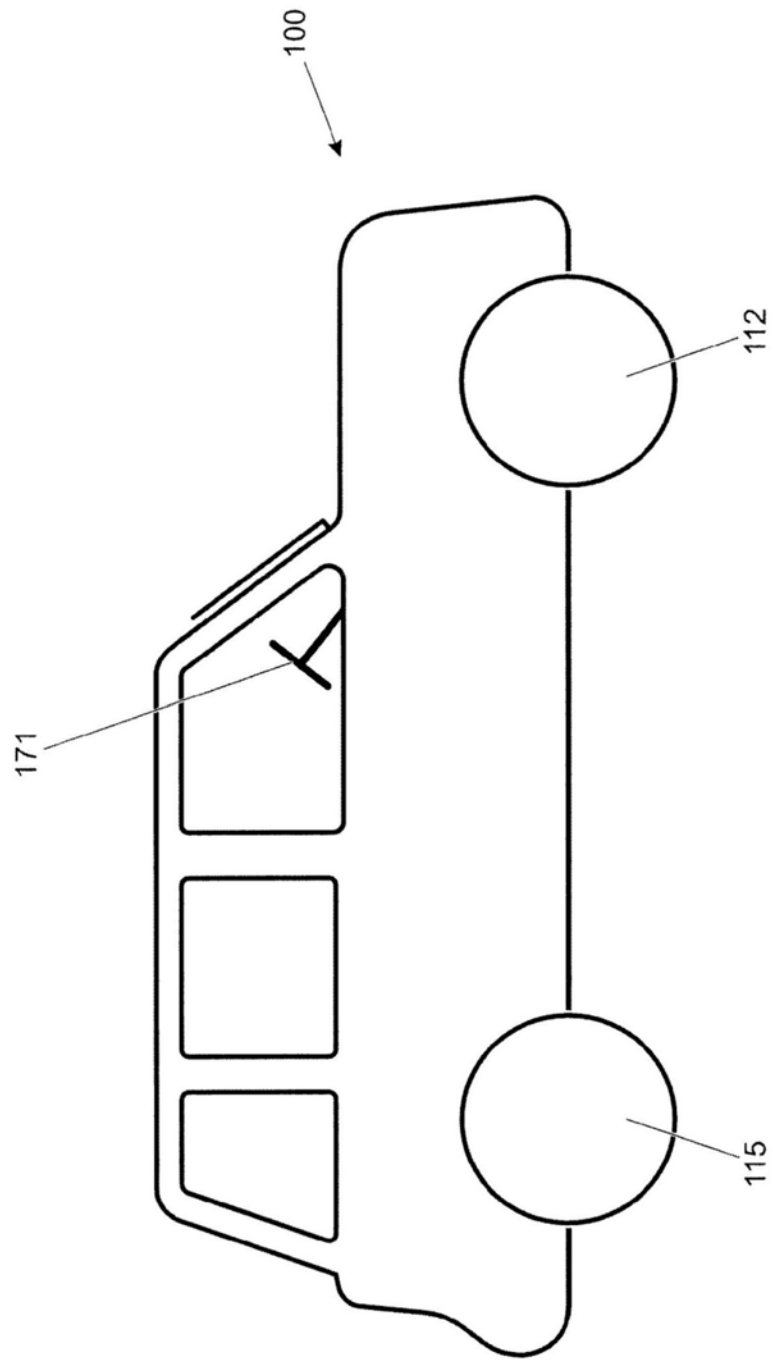


图2

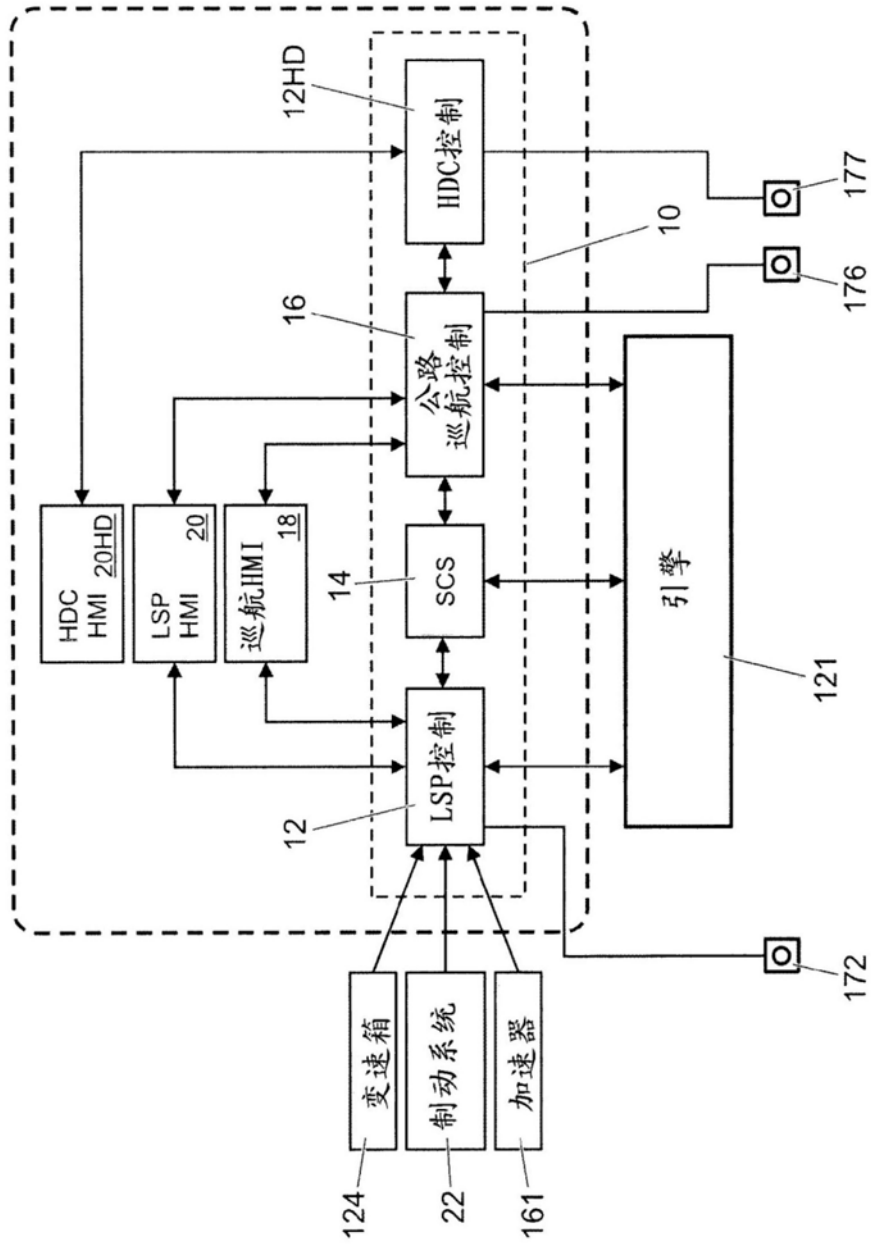


图3

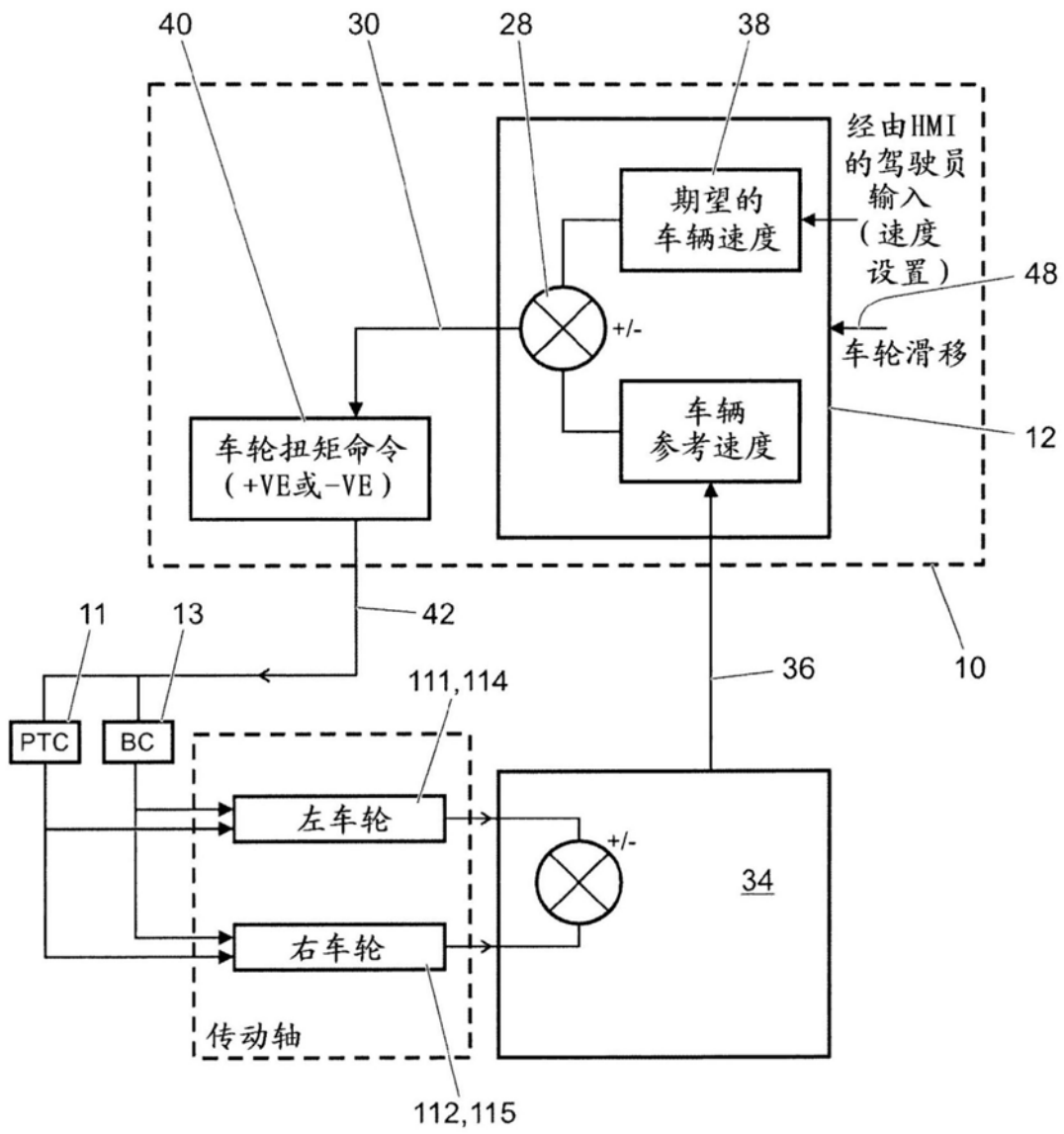


图4

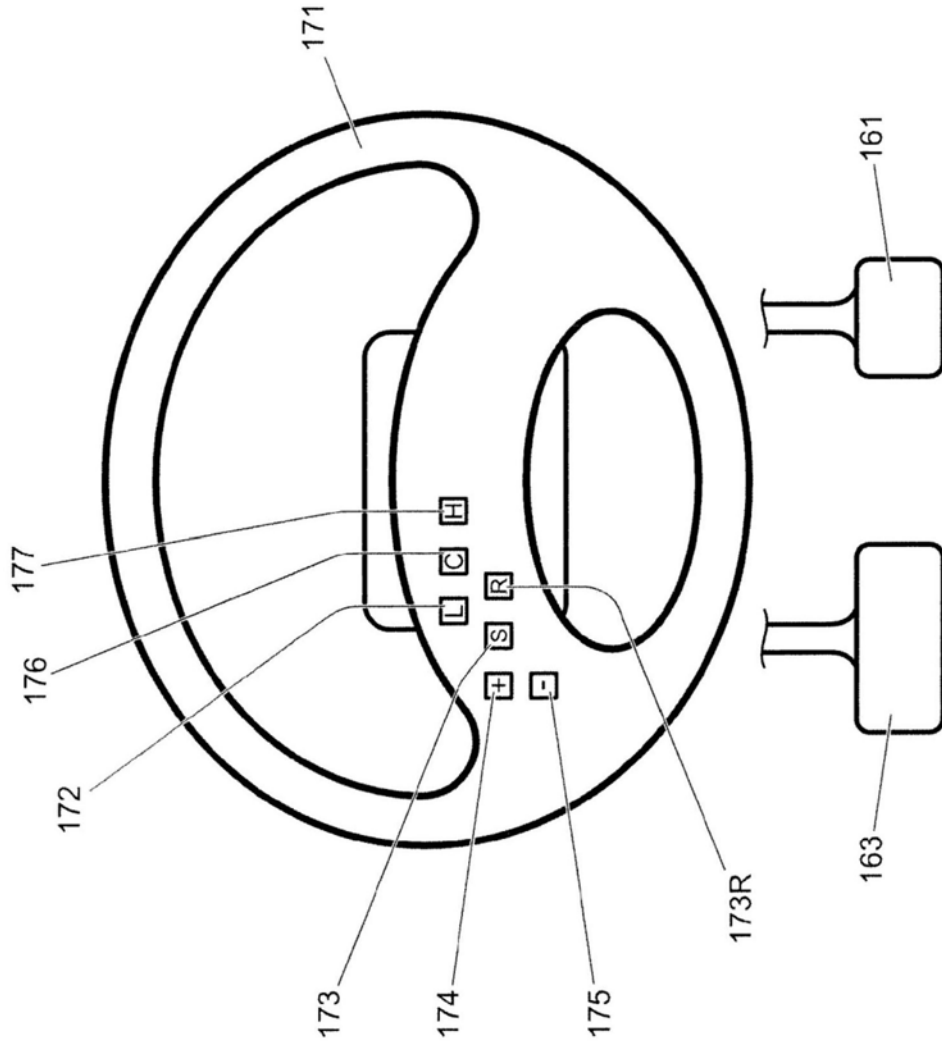


图5

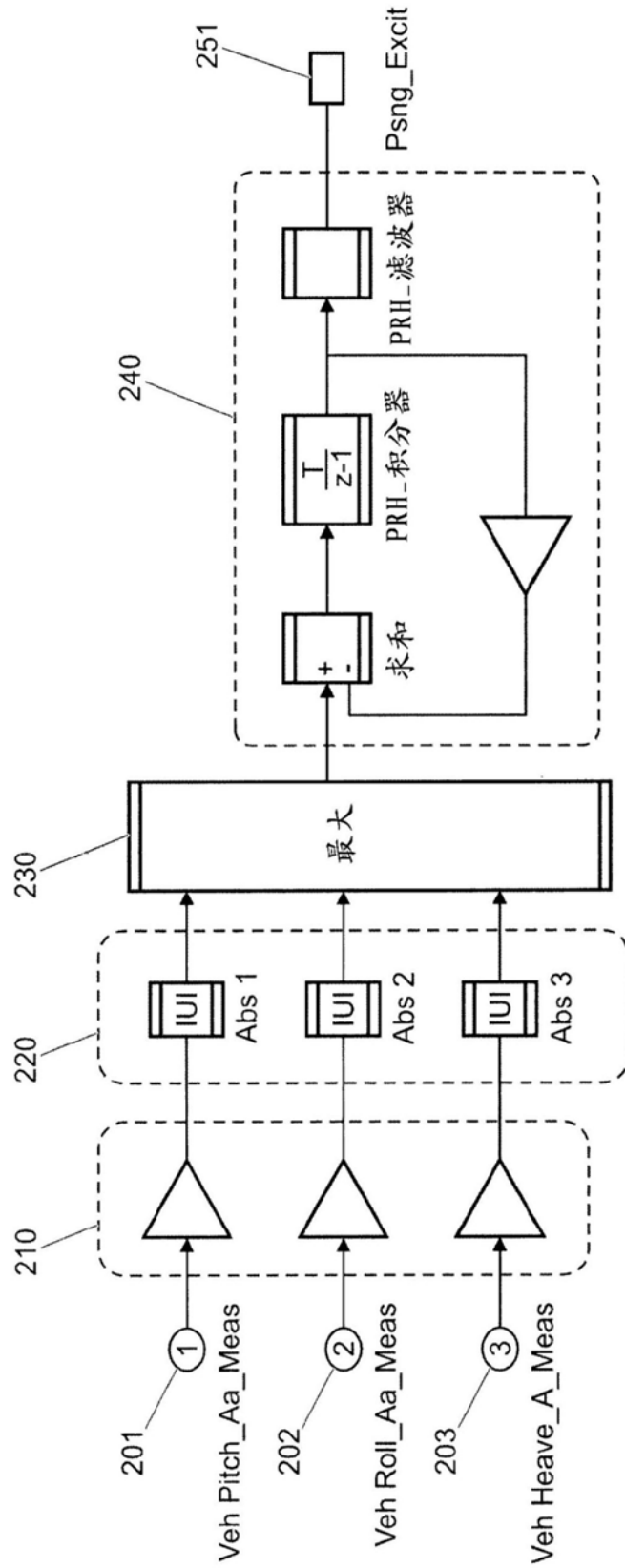


图6

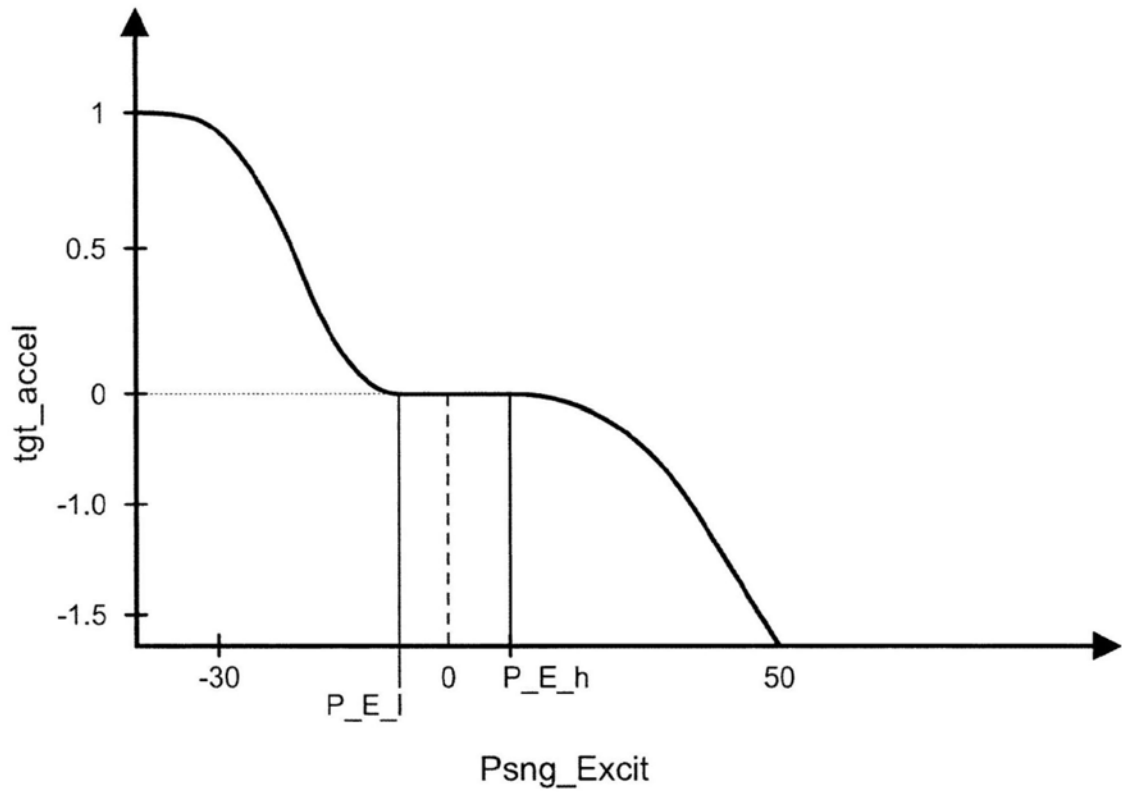


图7

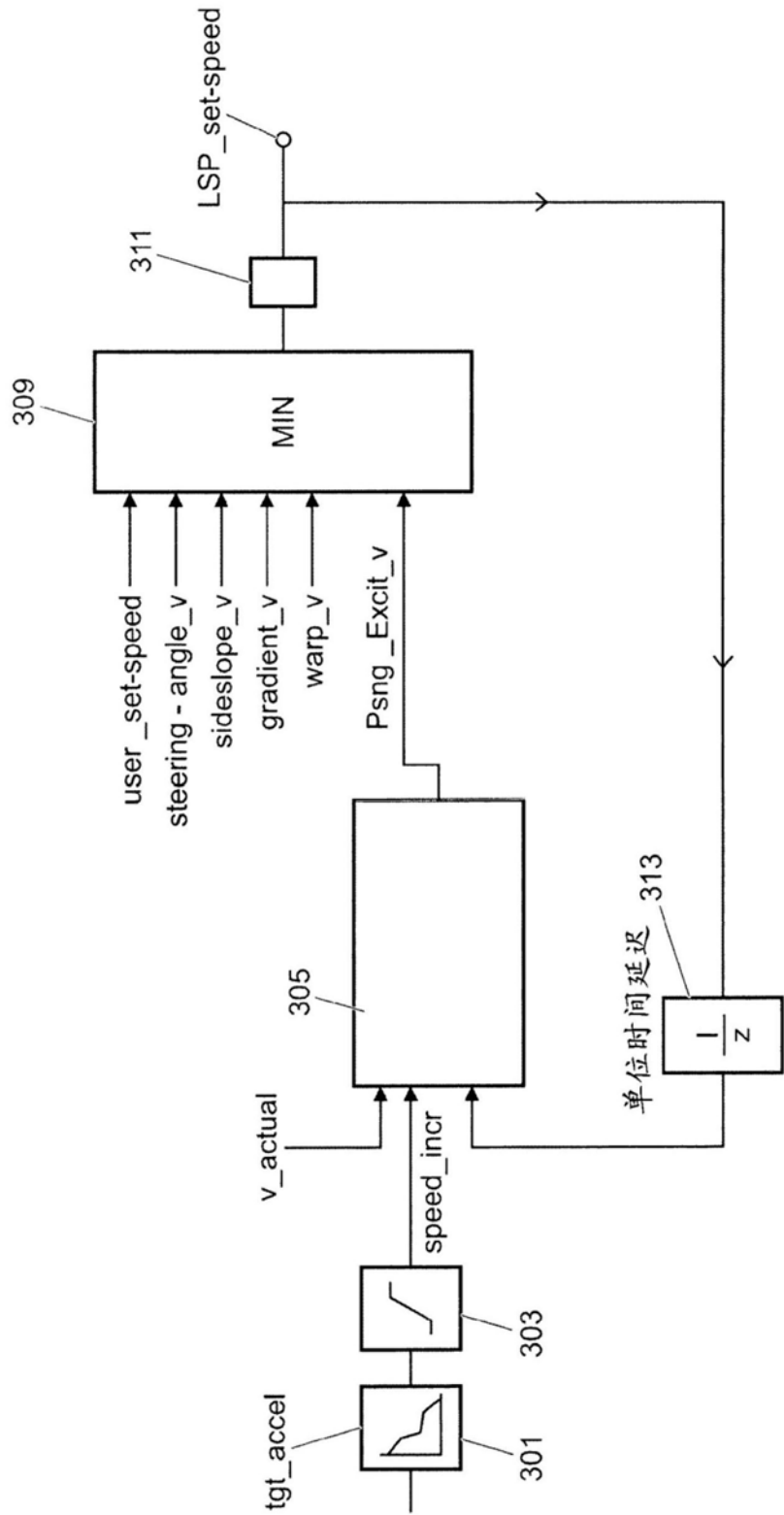


图8

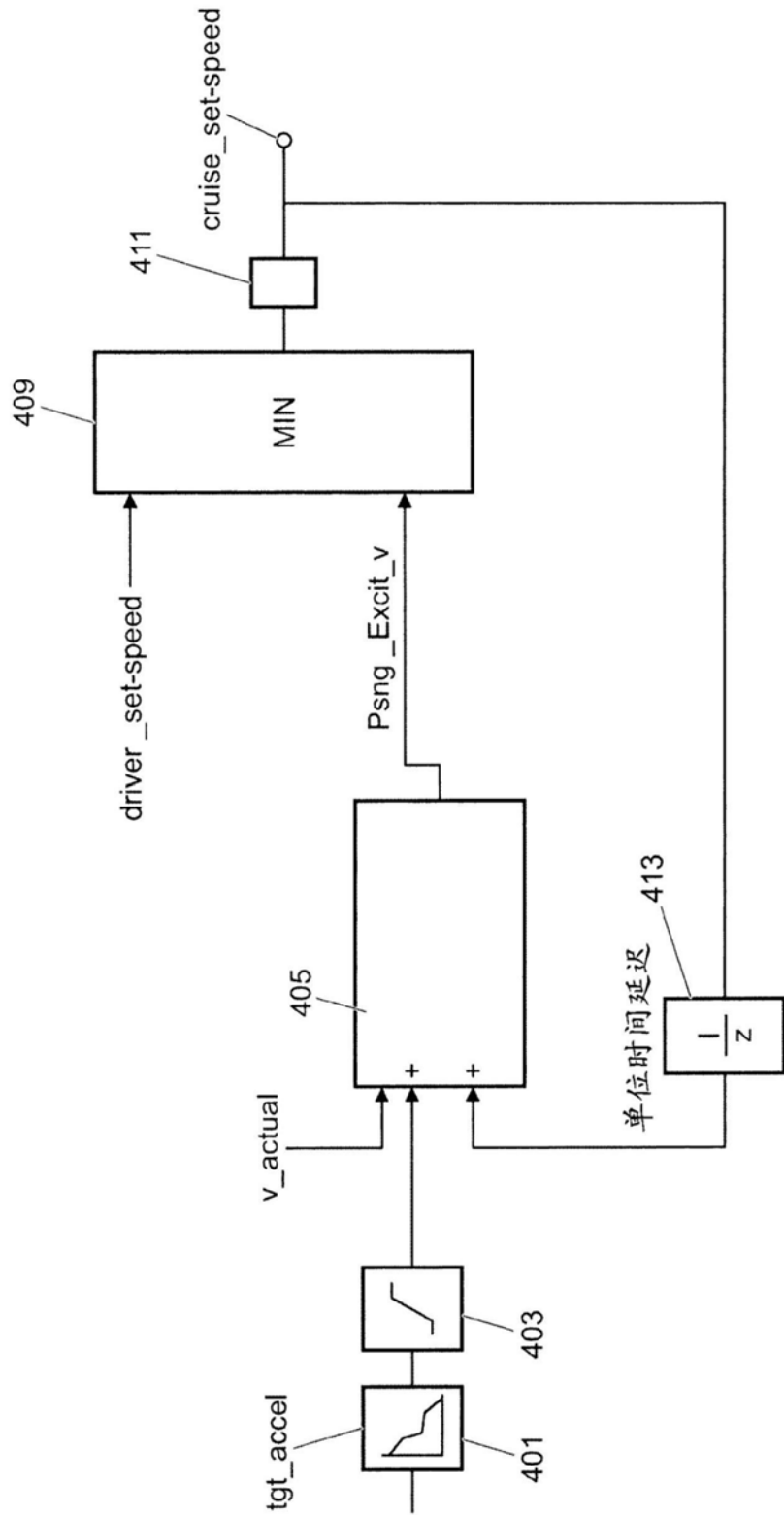


图9

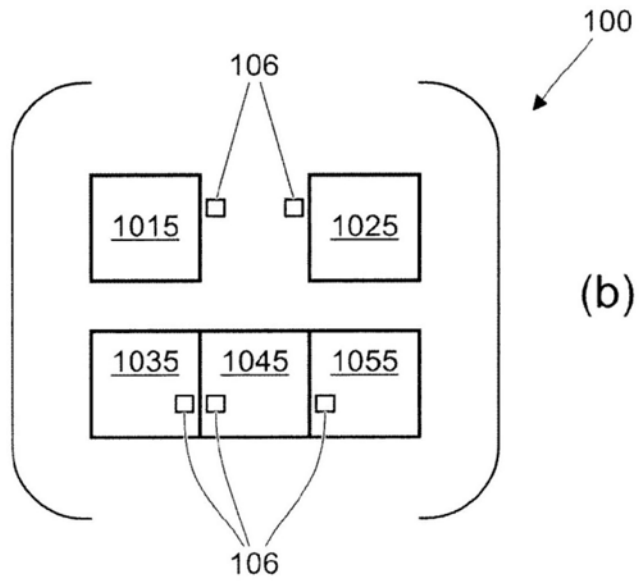
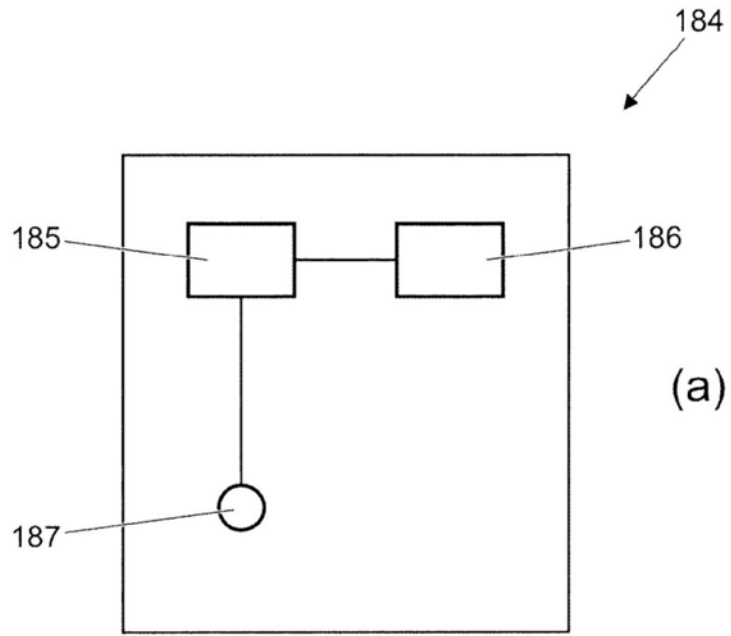


图10