



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102470864 B

(45) 授权公告日 2015.03.04

(21) 申请号 201080036615.X

(22) 申请日 2010.08.12

(30) 优先权数据

2009-189499 2009.08.18 JP

2010-056596 2010.03.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.02.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2010/001998 2010.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/021084 EN 2011.02.24

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72) 发明人 能村真 鲤渊健 板桥界儿

竹内启祐 棚桥敏雄 花村浩幸

高波阳二 浅原则己

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 韩峰 孙志湧

(51) Int. Cl.

B60W 30/02(2012.01)

B60W 40/105(2012.01)

B60W 40/08(2012.01)

(56) 对比文件

US 5717591 A, 1998.02.10, 说明书第8栏第8行至第9栏第13行、第9栏第14-24行、第10栏第5-20行、图3-9.

CN 101405176 A, 2009.04.08, 全文.

JP H1077893 A, 1998.03.24, 说明书第4-24段、第64-67段、图7-14.

JP H1077893 A, 1998.03.24, 说明书第4-24段、第64-67段、图7-14.

JP 2000320659 A, 2000.11.24, 全文.

CN 100425486 C, 2008.10.15, 全文.

EP 1967432 A1, 2008.09.10, 全文.

DE 102008045966 A1, 2009.05.28, 全文.

CN 101432172 A, 2009.05.13, 全文.

审查员 孟栋

权利要求书3页 说明书20页 附图12页

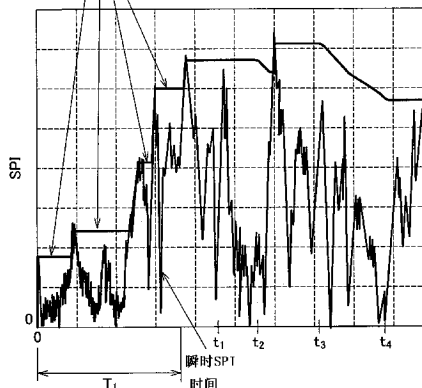
(54) 发明名称

车辆控制系统

(57) 摘要

在基于车辆的行驶情况来获得指标,并且根据该指标来改变车辆的行驶特性的车辆控制系统中,包括指标设定装置,其使得在朝向车辆的灵敏行驶的方向上的、响应于行驶情况的变化指标变化比在降低车辆行驶的灵敏度的方向上的、响应于行驶情况的变化该指标变化快。

指令SPI根据制动G增加



1. 一种车辆控制系统,所述车辆控制系统基于车辆(1)的加速度来获得表示所述车辆(1)的行驶情况的指标,并且根据所述指标来设定所述车辆(1)的行驶特性,所述车辆控制系统特征在于,

增加所述指标以使得增加所述车辆(1)行驶的灵敏性;

在所述车辆(1)的加速度的绝对值的瞬时值为大于之前的瞬时值的第一瞬时值时,所述指标被增加至与所述第一瞬时值对应的值;并且

在所述车辆(1)的加速度的绝对值的瞬时值为低于所述第一瞬时值时,相对于所述车辆(1)的加速度的绝对值的瞬时值的降低而延迟地降低所述指标。

2. 一种车辆控制系统,所述车辆控制系统基于车辆(1)的加速度来获得表示所述车辆(1)的行驶情况的指标,并且根据所述指标来设定所述车辆(1)的行驶特性,所述车辆控制系统特征在于,

增加所述指标以使得增加所述车辆(1)行驶的灵敏性;

所述指标被设定为通过反复地且在瞬时获得的加速度的瞬时值的最大值;

在所述加速度的瞬时值为大于所述最大值的第一瞬时值时,所述指标被设定为所述第一瞬时值;并且

在所述加速度的瞬时值低于所述指标时,相对于所述加速度的瞬时值的降低而延迟地降低所述指标。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆控制系统,其中:

所述加速度包括合成加速度,所述合成加速度包括在所述车辆(1)的行驶中反复地获得的纵向加速度分量和横向加速度分量;并且

基于所述合成加速度的最大值来设定所述指标。

4. 根据权利要求3所述的车辆控制系统,其中,

所述合成加速度包括通过对在所述车辆(1)的行驶中反复地获得的前向加速度分量与后向加速度分量的至少一项和横向加速度分量的绝对值进行合成而获得的加速度。

5. 根据权利要求3所述的车辆控制系统,其中,

所述合成加速度包括由在所述车辆(1)的行驶中反复地获得的前向加速度分量与后向加速度分量的至少一项和横向加速度分量的平方的和的平方根表示的加速度。

6. 根据权利要求1所述的车辆控制系统,其中:

持续保持增加后的所述指标直到满足预定的条件为止;

通过满足所述条件,使所述指标的值降低至使所述车辆(1)的行驶的灵敏性降低的值。

7. 根据权利要求6所述的车辆控制系统,其中,

取决于加速度的值被维持在小于作为所保持的所述指标的基础的加速度的值的时间,来满足所述条件。

8. 根据权利要求6所述的车辆控制系统,其中,

所述条件包括下述条件:当反复地获得的加速度的值小于作为所保持的所述指标的基础的加速度的值时,根据所流逝时间对这些值之间的偏差进行积分而获得的值超过预定值。

9. 根据权利要求6所述的车辆控制系统,其中,

当在进行反复地获得的所述加速度的值与作为所保持的所述指标的值的基础的加速度的值之间的偏差的时间积分时,当所述偏差为预定阈值以下时,重置所述偏差的时间积分值,并且将所述偏差的所述时间积分值归零。

10. 根据权利要求 6 所述的车辆控制系统,其中,

当在进行反复地获得的所述加速度的值与作为所保持的所述指标的值的基础的加速度的值之间的偏差的时间积分时,当所述偏差为预定阈值以下时,延迟所述条件的满足。

11. 根据权利要求 6 所述的车辆控制系统,其中,

与到所述条件被满足之前的所流逝时间相对短的情形相比较,在当所述流逝时间相对长时,缓慢地降低所述指标的值。

12. 根据权利要求 10 所述的车辆控制系统,其中,

当所述条件的满足被延迟时降低所述偏差的时间积分值。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆控制系统,其中,

所述车辆 (1) 包括驱动动力源 (8) 以及控制所述驱动动力源 (8) 的转速的转速控制机构,

在所述车辆控制系统中:

基于所述指标来获得所述驱动动力源 (8) 的目标转速;

基于由驾驶员操作的加速器踏板 (12) 的进程以及车辆速度来获得所述驱动动力源 (8) 的目标转速;并且

控制所述转速控制机构以使得达到目标转速,该目标转速是基于所述指标所获得的目标转速和基于由所述驾驶员操作的加速器踏板 (12) 的进程以及车辆速度所获得的目标转速中的较大值。

14. 根据权利要求 13 所述的车辆控制系统,其中:

当所述车辆 (1) 转向时保持基于由所述驾驶员操作的加速器踏板 (12) 的进程以及车辆速度所获得的目标转速。

15. 根据权利要求 13 所述的车辆控制系统,其中,

当基于由所述驾驶员操作的加速器踏板 (12) 的进程以及车辆速度所获得的目标转速高于基于所述指标所获得的目标转速时,控制所述转速控制机构,以使得达到通过基于驱动力要求量来将当前时刻基于所述指标所获得的所述目标转速与引起在所述车辆 (1) 中产生的最大加速度的转速之间的差值进行内插而获得的转速。

16. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆控制系统,其中:

当所述指标增加时,所述车辆控制系统不执行用于改进所述车辆 (1) 的加速性能的控制直到所述指标达到第一阈值,并且在所述指标达到所述第一阈值之后执行所述用于改进所述车辆 (1) 的加速性能的控制;以及

当所述指标降低时,即使所述指标达到所述第一阈值,所述车辆控制系统执行所述用于改进所述车辆 (1) 的加速性能的控制直到所述指标达到小于所述第一阈值的第二阈值,并且在所述指标达到所述第二阈值之后禁止所述用于改进所述车辆 (1) 的加速性能的控制。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆控制系统,进一步包括:

开关,所述开关根据所述指标来禁止用于改变所述车辆 (1) 的所述行驶特性的控制。

18. 根据权利要求 8 至 11 中的任一项所述的车辆控制系统,其中,根据所述偏差的基于所流逝时间的积分值来改变所保持的所述指标的值降低的方式。
19. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆控制系统,其中,根据所述指标的值,来改变驱动源的相对于加速操作的输出特性。
20. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆控制系统,其中,所述加速度包括合成加速度,所述合成加速度包括在所述车辆(1)的行驶中反复地获得的纵向加速度分量和横向加速度分量;并且随着所述合成加速度变得更大,将所述指标设定为更大的值。
21. 根据权利要求 8 或 11 所述的车辆控制系统,其中,当所述偏差的时间积分值减小时,增加保持的所述指标的值。

车辆控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆控制系统,该车辆系统构造为控制车辆的行动特性或加速/减速特性(其可以称为“行驶特性”),诸如车辆的动力特性、转向特性和悬挂特性,使得行驶特性与行驶环境以及驾驶员的偏好和行驶意图匹配。

背景技术

[0002] 当诸如车辆速度和行驶方向的车辆行动根据驾驶员的加速/减速操作和转向操作变化时,驾驶员的操作量和行动改变量之间的关系不仅由诸如燃料效率的能量效率确定,而且也由车辆所需的诸如驾乘舒适度、安静性和动力性能的特性确定。

[0003] 同时,车辆行驶的环境包括各种周围环境或道路种类,诸如城市地区、高速公路、弯曲道路、上坡路以及下坡路,并且存在各种驾驶员的偏好和行驶意图,并且存在各种驾驶员在行驶期间从车辆接受的印象。因此,如果行驶环境改变或车辆由另一个驾驶员驾驶,并不一定获得期望的行驶特性。因此,所谓驾驶性能会降低。

[0004] 因此,已经开发出一种车辆,其布置为通过操作模式选择开关手动地选择关于车辆行动的行驶特性,诸如动力输出特性(或加速特性)和悬挂特性。即,车辆布置为通过操作开关,从例如运动模式、普通模式和经济模式中手动地选择驾驶模式,在该运动模式中车辆以优秀的加速能力行驶并且悬挂设定为稍硬,在该普通模式中车辆以相对低的速率加速并且具有相对软的悬挂特性,在该经济模式中优先考虑燃料节省或效率。

[0005] 并且,已经提出了构造为使驾驶取向由车辆的行动控制反映的各种系统。这类系统不需要任何切换操作,并允许改变细微和详细的特性。在日本专利申请公布 No. 06-249007(JP-A-06-249007)中描述了这类系统的一个示例。在 JP-A-06-249007 中描述的系统是利用神经计算机的驱动力控制系统,在该系统中,学习相对于加速度行程的加速度和车辆速度之间的关系作为所需的加速度模型,并且基于该模型和反映驾驶员行驶相关的取向或偏好的第二基准加速度模型的偏差、以及第二基准加速度模型和作为标准模型的第一基准加速度模型的偏差来计算节流阀开度。

[0006] 并且,在日本专利申请公布 No. 11-129924(JP-A-11-129924)中描述了构造为检测驾驶性能或驾驶取向,同时将车辆的纵向方向的驾驶性能或驾驶取向与横向方向的驾驶性能或驾驶取向相区别的系统。在 JP-A-11-129924 中描述的系统基于诸如加速器踏板或制动踏板的操作量的控制输入信息以及诸如纵向加速度的行动信息,来获得驾驶员的加速/制动模型,并且也基于诸如转向角的横向操作信息以及诸如偏航角速度的横向行动信息来获得驾驶员的转向模型。

[0007] 在 JP-A-06-249007 和 JP-A-11-129924 中公开的两种系统构造为检测由驾驶员执行的操作量和由驾驶员的操作实现的车辆行动的改变量之间的关系。与这些系统类似,在日本专利申请公布 No. 09-242863(JP-A-09-242863)中描述了构造为利用从驾驶员的操作中得到的与驾驶操作相关的变量来估计驾驶取向或偏好的系统。更具体地,JP-A-09-242863 中描述的系统构造为基于神经网络的输出来估计车辆的驾驶取向,该神经

网络接收车辆启动时的输出操作量、输出操作量的最大改变速率、车辆制动期间的最大减速度、车辆的情转时间以及恒定车辆速度行驶时间中的至少一种。

[0008] 另一方面,在日本专利申请公布 No. 07-156815(JP-A-07-156815) 中描述了构造为使驾驶取向和道路条件由换挡控制反映的系统。在 JP-A-07-156815 中驾驶取向称为“灵敏度”,并且通过对于包括车辆速度、加速器踏板行程以及车辆的纵向加速度和横向加速度的车辆操作参数中的每一个获得频率分布,并且将每个频率分布的平均值和分布输入进神经网络,来估计表示驾驶员的驾驶条件的灵敏度。

[0009] 日本专利申请公布 No. 2008-120172(JP-A-2008-120172) 中描述了以执行更精确地反映由车辆操作量表示的驾驶员意图的驱动力控制为目的的驱动力控制系统。在 JP-A-2008-120172 中描述的系统构造为基于实际车辆速度和基于驾驶员意图设定的目标车辆速度来控制车辆速度,并且根据横向加速度来改变车辆速度的控制方式,使得基于实际车辆速度和目标车辆速度之间的相对车辆速度来改变该改变的程度。

[0010] 日本专利申请公布 No. 2004-257434(JP-A-2004-257434) 中描述了构造为精确地确定驾驶员行驶意图并且执行反映驾驶员意图的换挡控制的换挡控制系统。在 JP-A-2004-257434 中描述的系统,车辆加速度的绝对值对于每一个给定的时间段积分,使得更新该积分。当积分大于第一基准值时,将第一换挡调度改变为第二换挡调度,并且基于第二换挡调度来执行换挡控制,在该第二换挡调度中,第一换挡调度中的至少一部分的区域中的换挡线改变为更高车辆速度的换挡线。

[0011] 另外,在由日本汽车工程师学会(Society of Automotive Engineers of Japan)举办的学术交流会的论文集 9441994-10(241-244 页)中描述了构造为依照运动性程度来改变换挡控制的内容的系统。该系统构造为根据道路的坡度和驾驶方式来改变车辆速度,并且构造为基于运动性程度来确定驾驶方式。基于发动机负载和轮胎负载程度的较大值来确定运动性程度,其中轮胎负载程度由与轮胎的临界摩擦力相关的负载程度表示。

[0012] 尽管 JP-A-06-249007、JP-A-11-129924、JP-A-09-242863、JP-A-07-156815、JP-A-2008-120172、JP-A-2004-257434 和由日本汽车工程师学会举办的学术交流会的论文集 9441994-10(241-244 页)中描述的系统执行了反映驾驶员的行驶意图的控制,这些系统仍有提高空间。

发明内容

[0013] 本发明提供了一种车辆控制系统,该车辆控制系统使驾驶员偏好和行驶意图或车辆的行驶情况由诸如车辆行动或加速度的行驶特性来精确地反映。

[0014] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,该系统获得基于车辆行驶情况的指标,并且根据该指标来改变车辆的行驶特性,该系统包括指标设定装置,该指标设定装置使得在朝向车辆的灵敏行驶的方向上的、响应于行驶情况的变化的指标的的改变比在降低车辆行驶的灵敏度的方向上的、响应于所述行驶情况的变化的指标变化快。

[0015] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,基于车辆行驶情况的指标在车辆行驶的灵敏度增加的方向上比灵敏度减小的方向上相对快地改变。因此,由该车辆控制系统控制的车辆提供适合于诸如车辆行驶的道路种类的行驶环境以及驾驶取向的行驶特性。

[0016] 在根据本发明的第一方面的车辆控制系统中,增加指标以便增加车辆行驶的灵敏

度,并且当行驶情况在关于增加指标的方向上改变时,指标设定装置在行驶情况改变时增加指标,而当行驶情况在关于减小指标的方向上改变时,指标设定装置相对于行驶情况的改变来减小具有延迟的指标。

[0017] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,行驶情况可以包括合成加速度,该合成加速度包括车辆的纵向加速度分量和横向加速度分量;以及当合成加速度较大时,指标设定装置可以将指标设定为较大值。

[0018] 由于车辆在行驶期间不仅经受纵向加速度,而且经受横向方向和转动方向上的加速度,根据本发明第一方面的车辆控制系统确定指标使得该指标反映这些加速度。换句话说,指标能够以提高的精度来反映车辆的实际行动。

[0019] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,合成加速度可以包括通过组合在包括纵向加速度分量和横向加速度分量的至少两个方向上的加速度分量的绝对值而获得的加速度。

[0020] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,合成加速度可以包括由多个方向上的各个加速度分量的平方和的平方根表示的加速度。

[0021] 在根据本发明第二方面的车辆控制系统中,该车辆控制系统基于车辆的行驶情况来改变作为车辆行动改变趋势的行驶特性,该车辆包括能够改变行驶特性的致动器;以及车辆的行驶情况包括倾斜方向上的加速度,该加速度包括纵向分量和横向分量,倾斜方向在水平面上相对于车辆的纵向方向和横向方向倾斜。车辆控制系统包括特性改变装置,该特性改变装置用于通过基于倾斜方向上的加速度而改变致动器的工作状态,来改变车辆的行驶特性。

[0022] 在根据本发明第二方面的车辆控制系统中,基于车辆的多个方向上的加速度来改变致动器的操作状态,以便改变行驶特性。因此,车辆控制系统可以设定该行驶特性,使得该行驶特性以提高的精度来反映车辆的实际行动。

[0023] 根据本发明第三方面的车辆控制系统,该车辆控制系统基于包括多个方向上的加速度分量的加速度来改变作为车辆行动改变趋势的行驶特性,该车辆控制系统包括综合化装置,该综合化装置用于基于在上述指示的多个方向中的一个上的加速度分量来对行驶特性做出改变,该改变不同于基于在另一个方向上的加速度分量的行驶特性的改变。

[0024] 根据本发明第三方面的车辆控制系统,当车辆的行驶特性改变以便反映在两个或更多方向上的加速度时,实际施加到车辆上的加速度的改变的影响和车辆行动根据加速度的方向来变化;因此当行驶特性改变时,差异可以由行驶特性反映。

[0025] 在根据本发明第三方面的车辆控制系统中,多个方向上的加速度分量包括车辆的降速纵向加速度和车辆的升速纵向加速度;以及通过归一化操作、加权操作以及归一化操作和加权操作的组合中的至少一种,来校正降速纵向加速度和升速纵向加速度,使得升速纵向加速度的影响大于降速纵向加速度的影响。

[0026] 根据本发明第四方面的车辆控制系统,该车辆控制系统基于车辆的行驶情况,根据指标来改变车辆的行驶特性,该车辆控制系统包括指标改变装置,该指标改变装置用于改变指标,以便提供如下的行驶特性:车辆行驶的灵敏度随着在车辆行驶启动之后的时间期间的流逝的时间、行进的距离以及合成加速度中的至少一个增加而增加。

[0027] 根据本发明第四方面的车辆控制系统,在车辆行驶启动之后,随时间流逝而增加

该指标,或随着行进的距离增加而增加该指标,或随着该时间期间的合成加速度增加来增加该指标,使得行驶的灵敏度根据该指标而提高。

[0028] 在根据本发明第四方面的车辆控制系统中,增加该指标以便增加车辆行驶的灵敏度;以及当合成加速度增加时,指标改变装置可以将该指标设定为较大值,所述合成加速度包括在包括车辆的纵向加速度分量和横向加速度分量的至少两个方向上的加速度分量。

[0029] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,指标设定装置在车辆行驶期间反复地获得指标,并且指标设定装置可以包括指标保持装置和指标降低装置,所述指标保持装置用于当获得的指标值大于上一个值时将指标保持在获得值处,所述指标降低装置用于在预定条件下减小由指标保持装置保持的指标值。根据将指标维持在小于由指标保持装置保持的值的长度,来满足预定条件。

[0030] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,如果由于行驶情况的改变,指标变为大值,该指标维持在该大值;因此,在每次获得比当前值更大值时更新该指标。另一方面,即使基于行驶情况获得的指标值小于上一个值,将指标保持在上一个值,直到满足时间方面的条件,然后在满足条件时减小该指标。因此,与指标和基于该指标的行驶情况增加的情况相比较,指标和基于该指标的行驶情况以较低速率或减小的频率来减小。

[0031] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,该条件可以包括由获得的指标值与由指标保持装置保持的指标值之间的偏差相对于时间进行积分而获得的值超过预定值的条件。

[0032] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,为了延迟该指标的减小,计算保持在给定值的指标与在每一个时间点处获得的指标之间的偏差或差异相对于时间的积分值,并且将该指标值保持在给定值直到该积分值变为与预定值相等,即使当前获得的指标值相对低。随后,如果当前获得的指标值变为接近或大于保持在给定值的值,重置该积分值,并且该指标的减小可以进一步被延迟。

[0033] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,当获得的指标值与由指标保持装置保持的指标值之间的偏差的时间积分值等于或小于预定阈值时,指标设定装置可以重置偏差的时间积分值,并且可以将偏差的时间积分值归零。

[0034] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,当获得的指标值与由指标保持装置保持的指标值之间的偏差的时间积分值等于或小于预定阈值时,指标降低装置可以延迟条件的满足。

[0035] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,与满足其中流逝时间相对短的情形相比较,条件满足之前流逝的时间相对长时,指标降低装置可以以减小的速率来减小指标值。

[0036] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,与在满足减小条件之前花费短时间的情况相比,当在满足减小条件之前花费长时间时,以较低的速率减小指标值,使得该指标可以设定为更适合行驶环境或行驶意图的值。

[0037] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,指标设定装置通过当该条件的满足被延迟时,可以通过降低偏差的时间累计值来获得偏差的时间累积值。

[0038] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,当保持在给定值的指标值和新获得的指标值之间的差异小时,不将该时间处的行驶情况作为因素或引起指标改变。因此,基于停止作为满足条件的流逝时间的累积,或减小累积的时间,以便防止行驶特性以过度灵敏度被改

变(减小)。

[0039] 在根据本发明第二方面的车辆控制系统中,致动器可以包括可操作改变在车辆上安装的发动机的节流阀开度的致动器、可操作改变在车辆上安装的自动变速器的速度比的致动器、提供在车辆的悬挂机构上并且可操作改变悬挂特性的致动器、可操作改变车辆的转向特性的致动器、以及可操作改变分配到车辆的前轮和后轮的动力比的致动器中的至少一个。

[0040] 根据本发明第二方面的车辆控制系统,可以使与车辆的加速特性、转向特性和振动阻尼特性有关的致动器的特性适合于行驶环境或驾驶取向。

[0041] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,该车辆可以包括驱动动力源、以及控制所述驱动动力源的转速的转速控制机构,并且车辆控制系统可以进一步包括:用于基于指标来确定驱动动力源的目标转速的运动模式转速计算装置,用于基于由驾驶员操作的加速器踏板的行程以及车辆速度来确定驱动动力源的目标转速的普通模式转速计算装置;以及用于控制转速控制机构以便达到目标转速的最终转速指定装置,该目标转速是由运动模式转速计算装置确定的目标转速和由普通模式转速计算装置确定的目标转速中的较大值。

[0042] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,当基于指标获得的驱动动力源的目标转速大于基于由加速器踏板的行程以及节流阀开度表示的要求的驱动力的量而获得的目标转速时,控制驱动动力源的转速,以便达到更大的转速。因此,当要求超过与指标相称的加速性能的加速性能时,加速度的需要可以由车辆的控制来反映。因此,可以控制车辆以便以更高的精度来符合驾驶员的意图。

[0043] 根据本发明第一方面的车辆控制系统可以进一步包括用于当车辆转向时保持由运动模式转速计算装置确定的目标转速的装置。

[0044] 在根据本发明第一方面的车辆控制系统中,当由普通模式转速计算装置确定的目标转速高于由运动模式转速计算装置确定的目标转速时,最终转速指定装置可以控制转速控制机构,以便达到通过对当前时间处由运动模式转速计算装置确定的目标转速与基于驱动力要求量引起在车辆中产生的最大加速度的转速之间的偏差进行内插而获得的转速。

[0045] 根据本发明的第一方面的车辆控制系统,当要求超过与指标相称的加速性能的加速度时,达到通过根据要求的驱动力的量分割加速度的超出的部分达到在该时间的最大转速而获得的驱动动力源的转速,以便允许以更高的精度反映驱动力的要求量。

[0046] 在本发明第一方面的车辆控制系统中,当指标增加时,车辆控制系统可以不执行用于改进所述车辆加速性能的控制,直到指标达到第一阈值,以及可以在指标达到第一阈值之后执行用于改进车辆的加速性能的控制;并且当指标减小时,车辆控制系统可以执行用于改进车辆加速性能的控制,直到指标达到小于第一阈值的第二阈值,即使指标达到所述第一阈值,以及可以在指标达到第二阈值之后禁止用于改进车辆的加速性能的控制。

[0047] 根据本发明第一方面的车辆控制系统,当由于车辆的灵敏行驶或以灵敏度使车辆行驶的操作的缺少,而使指标小于预定值时,不执行用于基于指标提高加速性能的控制。因此,即使车辆的行驶情况暂时改变,并且指标在未特别地执行灵敏行驶或以灵敏度使车辆行驶的操作的条件下因为一些原因增加,用于提高加速性能的控制未反映行驶情况或操作的改变。因此,车辆能够无需特别的灵敏度或增加的驾乘舒适度而保持缓和行驶。相反,即使指标在执行用于基于指标提高加速性能的控制的条件下减小到比第一阈值更小的值,继

续用于基于指标提高加速性能的控制,以便允许基于上一个加速性能允许车辆行驶。因此,可以控制车辆以便以更高的精度来符合驾驶员的意图。因此,在用于响应于指标值增加而提高加速性能的控制的开始,以及在用于响应于指标值减小而提高加速性能的控制的结束之间,可以设定滞后作用,以便避免控制的摆动。

[0048] 本发明第一方面的车辆控制系统可以进一步包括根据所述指标来禁止用于改变所述车辆的行驶特性的控制的开关。

[0049] 在本发明第一方面的车辆控制系统中,指标设定装置可以在车辆的行驶期间反复地获得指标;指标设定装置包括指标保持装置和指标降低装置,所述指标保持装置用于当获得的指标值大于上一个值时将指标保持在所述获得值处,所述指标降低装置用于基于由指标保持装置保持的指标值与获得的指标值之间的偏差的时间积分值和预定阈值,来降低由指标保持装置保持的指标值;以及可以根据偏差的时间积分值来改变在由指标保持装置保持的指标值减小的方式。

[0050] 在本发明第一方面的车辆控制系统中,指标设定装置可以在车辆行驶期间反复地获得指标;指标设定装置可以包括指标保持装置和指标降低装置,所述指标保持装置用于当获得的指标值大于上一个值时将指标保持在获得值,所述指标降低装置用于基于由指标保持装置保持的指标值与获得的指标值之间的偏差的时间积分值和预定阈值,来减小由指标保持装置保持的指标值;以及当偏差的时间积分值减小时,由指标保持装置保持的指标值可以增加。

[0051] 在本发明第一方面的车辆控制系统中,指标设定装置可以在车辆行驶期间反复地获得指标;指标设定装置可以包括指标保持装置和指标降低装置,所述指标保持装置用于当获得的指标值大于上一个值时将指标保持在获得值处,所述指标降低装置用于基于由指标保持装置保持的指标值与获得的指标值之间的偏差的时间积分值和预定阈值,来减小由指标保持装置保持的指标值;以及根据由指标保持装置保持的指标值,来改变相对于加速操作的驱动源的输出特性。

附图说明

[0052] 参考附图,从下述示例性实施例的描述中,本发明的上述和/或进一步的目标、特征和优点将更明显,其中相同的附图标记用于表示相同的元素,并且其中:

[0053] 图 1 是根据本发明的一个实施例的、纵向加速度和横向加速度的检测值绘制在轮胎的摩擦圆上的视图;

[0054] 图 2 是示出了根据本发明的一个实施例的基于瞬时 SPI 而改变指令 SPI 的示例的视图;

[0055] 图 3 是根据本发明的一个实施例的、有助于解释瞬时 SPI 和指令 SPI 之间的偏差相对于时间的积分,并且重置积分值的情况的视图;

[0056] 图 4 是根据本发明的一个实施例的、指示指令 SPI 和所需最大加速度速率之间的关系映射图;

[0057] 图 5 包括了根据本发明的一个实施例的、基于指令 SPI 的所需加速度加入到指示了对于每一个所需转速的在车辆速度和加速度之间的关系图表的视图,以及示出了基于上述视图来获得最终指定转速的过程的视图;

[0058] 图 6 包括了基于指令 SPI 的所需加速度加入到指示了对于每一个档位的在车辆速度和加速度之间的关系的关系的视图,以及示出了基于上述视图获得最终指定档位的过程的视图;

[0059] 图 7 是根据本发明的一个实施例的、在安装了具有两个或更多个档位的自动变速器的车辆中,用于使换挡控制和发动机输出控制反映基于指令 SPI 获得的校正档位和校正驱动力的控制的框图;

[0060] 图 8 是根据本发明的一个实施例的、在安装了具有两个或更多个档位的自动变速器的车辆中,用于使换挡控制和发动机输出控制反映基于指令 SPI 获得的校正档位和校正驱动力的另一个控制的框图;

[0061] 图 9 是根据本发明的一个实施例的、在安装了具有两个或更多个档位的自动变速器的车辆中,用于使换挡控制和发动机输出控制反映基于指令 SPI 获得的校正档位和校正驱动力的进一步的控制的框图;

[0062] 图 10 是根据本发明的一个实施例的、用于使转向特性反映基于指令 SPI 获得的校正齿轮比和校正辅助扭矩的控制的框图;

[0063] 图 11 是根据本发明的一个实施例的、用于使悬挂特性反映基于指令 SPI 获得的车辆高度、校正阻尼系数和校正弹簧常数的控制的框图;

[0064] 图 12 是示意性地示出可以应用本发明的车辆的一个示例的视图;

[0065] 图 13 是图示了根据本发明的一个实施例的用于在运动模式和普通模式之间执行协调以及不执行或抑制该协调之间切换的控制示例的流程图;以及

[0066] 图 14 是示出了根据本发明的一个实施例的、限定了指令 SPI 和所需最大加速度速率之间关系的另一个映射的视图。

具体实施方式

[0067] 在下文中,将更具体地描述本发明的一个实施例。该实施例应用于依照驾驶员的操作进行加速、减速和转弯的车辆,并且该车辆的典型示例是具有作为驱动动力源的内燃发动机和/或电动机的汽车。该车辆的一个示例在图 12 的框图中图示。图 12 中所示的车辆 1 包括四个车轮,即作为转向轮的两个前轮 2 和作为驱动轮的两个后轮 3。四个车轮 2、3 中的每一个经由悬挂系统 4 安装在车体(未示出)上。类似通常已知的悬挂系统,悬挂系统 4 主要由弹簧和减震器(阻尼器)构成,并且在图 12 中图示了减震器 5。图 12 中示出的减震器 5 布置为利用诸如气体或液体的流体的流阻来执行减震或缓冲作用,并且构成为使得流阻的量值可以由诸如电动机 6 的致动器改变。当流阻增加时,车体不大可能下沉,因此导致坚硬或粗糙的驾乘,并且车辆表现为似乎提供减小的驾乘舒适度和增加的运动感。悬挂系统 4 可以布置为通过向减震器 5 供应加压气体或从减震器 5 释放加压气体来调整车辆高度。

[0068] 前轮 2 和后轮 3 中的每一个提供有制动设备(未示出)。当位于驾驶员座椅处的制动踏板 7 被压下时,制动设备操作以向前轮 2 和后轮 3 提供制动力。

[0069] 车辆 1 的驱动动力源是通常已知的驱动动力源,诸如内燃发动机、电动机或者其结合。内燃发动机(或发动机)8 安装在图 12 中所示的车辆上,并且用于控制进气量的节流阀阀门 10 设置在发动机 8 的进气管 9 中。节流阀阀门 10 是电子节流阀,被布置为通过诸

如电动机的电控制的致动器 11 打开和关闭,使得节流阀阀门 10 的开度可以根据需要调整。致动器 11 布置为依照位于驾驶员座位处的加速器踏板 12 的压下的量,即加速器踏板行程来操作,以便将节流阀阀门 10 的开度控制为特定节流阀开度。

[0070] 可以适当地设定加速器踏板行程和节流阀开度之间的关系。如果这些量之间的关系接近于一对一的关系,则驾驶员更可能直接地感觉到这种关系,并且车辆提供运动的感觉或驾乘作为行驶特性。相反,如果该关系设定为使得节流阀开度相对于加速器踏板行程来说是小的,车辆的行动特性或加速特性(即行驶特性)变得缓和。在使用电动机作为驱动动力源的情况下,提供诸如逆变器或变换器的电流控制器代替节流阀阀门 10,并且依照加速器踏板行程控制电流。并且,适当地改变电流值和加速器踏板行程之间的关系,即行动特性或加速特性(即行驶特性)。

[0071] 变速器 13 耦合到发动机 8 的输出侧。变速器 13 布置为适合地改变速度比,即输入转速和输出转速之间的比率。例如,变速器 13 是一般已知的具有两个或更多个档位的自动变速器,或无极变速器,诸如带-轮型 CVT 或环形 CVT。变速器 13 包括致动器(未示出),并且适合地控制致动器以便逐级地(逐步地)改变速度比,或连续地改变速度比。更具体地,预先准备换挡映射,并且根据该换挡映射来执行换挡控制,该换挡映射中关于诸如基于由驾驶员执行的加速操作的加速器踏板行程和车辆速度的车辆条件来确定速度比。可替代地,基于诸如车辆速度和加速器踏板行程的车辆条件来计算目标输出或动力,并且从目标输出和最佳燃料管线来获得目标发动机速度。随后,执行换挡控制以便实现目标发动机速度。

[0072] 与如上所述的基本换挡控制相反,可以选择向燃料节省提供更高优先权的控制,或选择用于增加驱动力的控制。在向燃料节省提供更高优先权的控制下,在相对低的车辆速度下执行换高速档,或在低车辆速度下使用相对高速的齿轮比或速度比。在用于提高驱动力或加速特性的控制下,在相对高的车辆速度下执行换高速档,在高车辆速度下使用相对低速的齿轮比或速度比。可以通过切换换挡映射或校正要求的驱动力的量或者校正计算的速度比来执行这些控制。可以根据需要在发动机 8 和变速器 13 之间提供动力传送机构,诸如配备有锁止离合器的扭矩变换器。变速器 13 的输出轴经由差速齿轮 14 耦合到后轮 3 作为最终驱动。

[0073] 将描述可操作的用于使前轮 2 转动的转向机构 15。提供转向联动装置 17 用于将转向轮 16 的旋转运动传送到右前轮 2 或左前轮 2,并且提供辅助机构 18 用于增加与转向轮 16 的转向角有关的转向动力。辅助机构 18 包括致动器(未示出),并且布置为调整由该致动器提供的辅助动力的量或扭矩。更具体地,随着辅助动力的量减小,转向动力和施加到前轮 2 的实际转动动力之间的关系变得接近一对一关系,因此使驾驶员更直接地感觉到转向,并且提供运动的感觉或驾乘作为车辆的行驶特性。在该情况下,转向角和前轮 2 的实际转动角之间的关系变得接近一对一关系。并且,在该实施例,电动助力转向(EPS)机构的齿轮比可以随指令 SPI 增加而减小,以便提供快速特性。如果指令 SPI 是相同值,齿轮比随车辆速度增加而增加,同时,如果车辆速度是相同的,齿轮比可以随指令 SPI 增加而减小。

[0074] 尽管在附图中没有特别地图示,车辆 1 提供有防抱死制动系统(ABS)、循迹控制系统、和/或车辆稳定性控制系统(VSC),车辆稳定性控制系统作为用于稳定车辆 1 的行动或姿态的系统,以集成方式控制这些系统。这些系统是本领域通常已知的系统,并且布置为基

于车体速度和车轮速度之间的差异,通过减小施加到车轮 2、3 上的制动力,或者向车轮 2、3 施加制动力,并且除了控制制动力之外控制发动机扭矩,来防止或抑制车轮 2、3 抱死或打滑,以及稳定车辆的行动。车辆 1 也可以提供有导航系统和开关,该导航系统能够获得关于车辆行驶的道路或假定车辆沿其行驶的道路或路线的数据(即行驶环境),该开关用于从例如运动模式、普通模式和低燃料消耗模式(经济模式)中手动地选择行驶模式。此外,车辆 1 可以配备有四轮驱动机构(4WD),该四轮驱动机构能够改变行驶特性,诸如爬坡能力、加速性能或加速能力、以及转向能力。

[0075] 提供各种传感器用于获得用于控制上述发动机 8、变速器 13、悬挂系统 4 的减震器 5、辅助机构 19 和未图示的上述系统的数据。该传感器包括例如检测前轮 2 或后轮 3 的转速的车轮速度传感器 19、加速行程传感器 20、节流阀开度传感器 21、发动机速度传感器 22、检测变速器 13 的输出轴转速的输出转速传感器 23、转向角传感器 24、检测纵向加速度(G_x)的纵向加速度传感器 25、检测横向方向的加速度(横向加速度 G_y)的横向加速度传感器 26、偏航角速度传感器 27 等。就此而言,用于防抱死制动系统(ABS)、车辆稳定性控制系统(VSC)等的车辆行动控制的加速度传感器也可以用作加速度传感器 25、26。在安装有气囊的车辆中,提供用于控制该气囊部署的加速度传感器也可以用作加速度传感器 25、26。并且,纵向加速度 G_x 和横向加速度 G_y 也可以从通过定位为在水平面上相对于车辆的纵向方向以给定角度(例如, 45°) 倾斜的加速度传感器检测的检测值来直接获得,或者可以通过将该检测值分解为纵向加速度和横向加速度来获得。并且,可以基于加速器踏板行程、车辆速度、道路负载、转向角等来计算纵向加速度 G_x 和横向加速度 G_y ,而非通过传感器检测。这些传感器 19-27 布置为将检测信号(数据)传送到电子控制单元(ECU) 28,并且该电子控制单元 28 构造为根据上述数据、预先存储的数据和程序来执行计算,并且将计算结果作为控制指令信号输出到上述系统或致动器。合成加速度不限于包括多个方向上的加速度分量的加速度,诸如包括车辆的纵向方向上的加速度分量和车辆宽度方向(横向方向)上的加速度分量的加速度。可以采用仅在一个方向上的加速度作为合成加速度。例如,可以采用仅在车辆的纵向方向上的加速度作为合成加速度。

[0076] 根据本发明的车辆控制系统构造为使车辆的行驶情况由车辆的行动控制(行驶控制)反映。在此提到的车辆的行驶控制由纵向加速度和横向加速度,或者偏航或转动的角加速度来表示,或者由结合了两个或更多个方向的加速度的合成加速度来表示。当车辆以目标速度行驶或以目标方向行进时,或当车辆的行动响应于诸如道路表面的行驶环境的影响而返回到初始状态时,通常在两个或更多个方向上出现加速度。鉴于该事实,认为车辆的行驶情况在一定程度上反映行驶环境或驾驶取向。在该背景的基础上,本发明的车辆控制系统构造为使得车辆的行动控制反映车辆的行驶情况。

[0077] 如上所述,车辆的行动包括例如加速特性、转向特性、由悬挂系统 4 提供的支撑刚性(即颠簸或反弹的程度或可能性)、转动或俯仰的程度等。根据本发明的车辆控制系统基于上述行驶情况来改变这些行驶特性。在该情况下,作为上述行驶情况的一个示例,可以通过利用在特定方向上的加速度或根据实际情况的合成加速度来改变行驶特性。然而,为了减小不舒适感,可以使用通过校正上述加速度或合成加速度获得的指标。

[0078] 将描述作为指标的一个示例的运动性指标 SPI。运动性指标 SPI 是指示驾驶员意图或车辆行驶情况的指标。在实施例中可以采用的运动性指标 SPI 是通过结合两个或更多

个方向上的加速度（具体地，它们的绝对值）获得的指标，并且通过结合纵向加速度 G_x 和横向加速度 G_y 获得的指标是与在行驶方向上的车辆行动非常相关的加速度的示例。例如，根据下述方程 (1) 计算瞬时 SPI。此处，“瞬时 SPI” 意指基于各个方向的加速度计算的指标或物理量，各个方向的加速度中的每一个在车辆行驶期间的时机的间隔获得。“时机的间隔” 意指重复的间隔，在该重复中以给定的循环时间重复执行加速度的检测和基于该加速度的瞬时 SPI 的计算。

$$[0079] \quad \text{瞬时 SPI} = (G_x^2 + G_y^2)^{1/2} \dots (1)$$

[0080] 在上述方程 (1) 中使用的纵向加速度 G_x 中，加速侧加速度和减速侧加速度（即减速度）中的至少一个可以经受归一化操作或加权操作。即，尽管在一般车辆中，减速侧加速度大于加速侧加速度，但差异很难被驾驶员感觉或识别，并且，在很多情况下，驾驶员将加速侧加速度和减速侧加速度识别为基本上相等地施加到车辆。归一化操作是用于减小或消除实际值和驾驶员感觉方式之间的差异的操作。对于纵向加速度 G_x ，归一化是用于增加加速侧加速度或减小减速侧加速度的操作。更具体地，获得这些加速度的最大值的比率，并且加速侧加速度或减速侧加速度乘以该比率。并且，可以执行加权操作以相对于横向加速度校正减速侧加速度。总而言之，加权操作是用来通过例如对纵向（前向或后向）加速度中的至少一个分配权重进行校正，使得在每个方向上的最大加速度位于给定半径的圆中，如用轮胎摩擦圆来表示可以由轮胎产生的纵向力和横向力的情况。通过如上所述的归一化操作和加权操作，由行驶特性反映加速侧加速度和减速侧加速度的程度变得彼此不同。作为加权操作的一个示例，降速纵向加速度和升速纵向加速度可以经受加权操作，使得升速纵向加速度的影响程度比降速纵向加速度的影响程度更高。

[0081] 因此，取决于加速度的方向，在加速度的实际值和驾驶员感觉加速度的方式之间存在差异。例如在偏航方向或转动方向中的角加速度以及纵向方向中的加速度中可以存在这种差异。因此，根据该实施例，不同方向的加速度由行驶情况反映的程度可以变化，换句话说，可以使基于特定方向上的加速度的行驶特性的变化程度可以与基于另一方向上的加速度的行驶特性的变化程度不同。

[0082] 图 1 示出了将执行了上述归一化操作和加权操作的横向加速度 G_y 和纵向加速度 G_x 的传感器值绘制在轮胎摩擦圆上的示例。这是车辆沿着模拟通常道路的测试跑道行驶的示例。从图 1 中可以观察到，作为一般趋势，当车辆以大程度减速时，横向加速度 G_y 也可能变大，并且纵向加速度 G_x 和横向加速度 G_y 沿着轮胎摩擦圆产生。

[0083] 根据实施例，从上述瞬时 SPI 中获得指令 SPI。指令 SPI 是在用于改变行驶特性的控制中使用的指标。响应于瞬时 SPI 的增加，基于该瞬时 SPI 计算的指令 SPI 立即增加，并且响应于该瞬时 SPI 的减小，该指令 SPI 具有延迟地减小。具体地，当满足特定条件时减小指令 SPI。图 2 示出了基于瞬时 SPI 的改变而获得的指令 SPI 的改变。在如图 2 所示的示例中，瞬时 SPI 由在如上所述的图 1 中绘制的值指示，而指令 SPI 设定为瞬时 SPI 的最大值，并且保持在该相同值（即，延续的值），直到满足特定条件。即，指令 SPI 是当其增加时迅速改变，而当其减小时相对缓慢地改变的指标。

[0084] 更具体地，在图 2 中从控制开始的时间段 T1 中，例如，在车辆减速并且转动的情况下，在每个循环中获得的瞬时 SPI 根据加速度的改变而增加或减小。在这个时间段中，超过上一个循环的最大值的瞬时 SPI 在满足上述特定条件之前出现，因此指令 SPI 逐步地增加，

并且保持增加的指令 SPI。另一方面,在时间 t_2 和时间 t_3 ,例如,在已经转动和加速的车辆开始直线行驶并且加速的情况下,因为满足用于减小的条件,所以指令 SPI 减小。因此,当维持在上一个大值的指令 SPI 不被认为反映驾驶员意图的条件确立时满足用于减小指令 SPI 的条件。在该实施例中,当指定的时间流逝时满足该条件。

[0085] 即,维持在上一个大值的指令 SPI 不被认为反映驾驶员意图的条件是维持在上一个值的指令 SPI 和同时出现的瞬时 SPI 之间的偏差相对大,并且该偏差继续为大以及累积该偏差的条件。因此,由于例如当控制车辆转向并且加速时,由例如驾驶员暂时释放加速器踏板 12 的操作引起的瞬时 SPI,指令 SPI 不减小。例如当车辆逐渐减速时,当由例如驾驶员继续释放加速器踏板 12 的操作引起的瞬时 SPI 小于维持的指令 SPI 的条件持续给定的时间段时,确定满足用于减小指令 SPI 的条件。因此,开始减小指令 SPI 的条件可以是维持瞬时 SPI 小于指令 SPI 的持续时间。开始减小指令 SPI 的条件可以是维持的指令 SPI 和瞬时 SPI 之间的偏差的时间积分值(或累积值)达到预定阈值,使得指令 SPI 更精确地反映实际行驶情况。该阈值可以由根据驾驶员意图进行的行驶试验或模拟来适合地设定。在使用时间积分值的后一种情况中,由于指令 SPI 和瞬时 SPI 之间的偏差以及时间而减小指令 SPI,使得可以执行用于改变行驶特性的控制,其更精确地反映实际行驶情况或行动。

[0086] 如在图 2 中所示的示例中,由于执行了下述控制,将指令 SPI 保持在相同值直到到达时间 t_2 的时间长度比将指令 SPI 保持在相同值直到到达时间 t_3 的时间长度更大。在上述时间段 T1 的最后阶段中,将指令 SPI 增加至给定值,并且将其保持在该给定值;随后,在满足如上所述的开始减小的条件之前,在时间 t_1 处增加瞬时 SPI,并且进一步地,瞬时 SPI 与保持在给定值的指令 SPI 的偏差的积分值比预定值变得更小。该预定值可以由根据驾驶员意图进行的试验或模拟,或由于瞬时 SPI 的计算中的误差来适合地设定。因此,瞬时 SPI 变为接近保持在给定值的指令 SPI 的条件意味着车辆处于使瞬时 SPI 增加的加速或减速条件下和/或转向条件下,或处于接近加速或减速条件和/或转向条件的条件下,基于该瞬时 SPI 来确定保持在给定值的指令 SPI。即,即使从指令 SPI 增加到保持该 SPI 的的时间点流逝特定的时间长度,行驶情况近似于在上文指示的时间流逝之前的时间点处的行驶情况;因此,即使瞬时 SPI 比保持的指令 SPI 低,延迟满足如上所述的开始减小的条件,并且指令 SPI 保持在上一个给定值。可以通过重置如上所述的流逝时间之和(累积值)或偏差的积分值,并且重新开始流逝时间的累积或偏差的积分,或者通过从该和(累积值)或积分值中减去给定量,或者通过将累积或积分中断持续指定的时间段,来执行用于延迟的控制或操作。

[0087] 图 3 是有助于解释上述偏差的积分和其重置的示意图。图 3 中的阴影部分的区域表示该偏差的积分值。在该过程中,在瞬时 SPI 和指令 SPI 的之间的差异变为等于或小于预定值 Δd 的 t_{11} 时,该积分值被重设并且返回至零,并且该差异或偏差的积分再次开始。即,基于在该时刻获得的瞬时 SPI 与保持在给定值的指令 SPI 之间的偏差是否等于或小于阈值来重置该积分值。因此,开始减小指令 SPI 的条件未被满足,并且因此将指令 SPI 维持在上一次获得的给定值。随后,如果在积分重新开始之后瞬时 SPI 变为比保持的指令 SPI 更大,指令 SPI 被更新为与该瞬时 SPI 相对应的大值,并且将指令 SPI 保持在该值,并且重置上述积分值。

[0088] 当基于上文指示的积分值来确定用于减小指令 SPI 的开始控制的条件时,指令

SPI 减小的程度或速率可以变化。上述积分值通过对保持的指令 SPI 和瞬时 SPI 之间的偏差相对于时间进行积分而获得；因此，如果偏差大，则积分值在相对短的时间中达到预定值，并且满足上述条件。如果偏差小，积分值达到预定值以使得满足上述条件而花费的时间相对长。

[0089] 因此，根据例如直到满足如上所述的用于减小指令 SPI 的开始控制的条件所流逝的时间长度，指令 SPI 减小的程度或速率可以变化。如果在短时间中满足上述条件，这意味着瞬时 SPI 以大程度小于保持在给定值的指令 SPI，并且指令 SPI 极大偏离在该时间处的驾驶员的意图。因此，在这种情况下，以大程度或以高速率来减小指令 SPI。相反，如果在满足上述条件之前花费相对长的时间，这意味着瞬时 SPI 以小程度小于保持在给定值的指令 SPI，并且不能断言保持的指令 SPI 特别极大地偏离在该时间的驾驶员的意图。因此，在这种情况下，以小程度或以低速率来缓慢减小指令 SPI。因此，可以迅速地且适当地校正（减小或消除）用于设定行驶特性的指令 SPI 和驾驶员意图之间的不一致，并且将车辆的行驶特性设定为匹配行驶情况。

[0090] 上述指令 SPI 表示车辆的行驶情况，其包括诸如道路表面坡度、存在的弯角、以及该弯角的曲率半径的行驶环境以及驾驶员的驾驶取向。即，当驾驶员根据道路条件执行加速、减速和转向操作，并且加速度依照驾驶员的操作而改变时，车辆加速度根据车辆行驶的道路条件而改变。根据该实施例的车辆控制系统被构造为使用用于车辆的行驶特性控制的指令 SPI。在该实施例中，行驶特性包括加速特性、转向特性、悬挂特性、噪声特性等，并且这些特性根据需要通过利用在各个部件和机构中提供的致动器来改变节流阀阀门 10 的控制特性、变速器 13 的换挡特性、悬挂系统 4 的减震器 5 的阻尼特性、辅助机构 18 的辅助特性等来设定。行驶特性改变的一般趋势是使得当指令 SPI 增加时，行驶特性改变成使车辆能够提供运动驾乘。换句话说，该实施例的指令 SPI 是改变操作特性、加速特性或行动特性的参数。操作特性包括电动机、发动机和变速器以及与例如方向盘、加速器踏板和制动踏板的操作量有关的例如转向和制动辅助设备的致动器的控制量或控制速度。加速特性或行动特性包括例如基于特定指令值而控制的与行驶有关的主动稳定器和悬挂的致动器的控制特性。

[0091] 作为行驶特性改变的一个示例，如图 4 中所示，根据指令 SPI 以如下方式改变加速特性或性能。在这个示例中，获得了与按上述方式设定的指令 SPI 相对应的所需最大加速度速率。所需最大加速度速率指定超出的驱动力，并且等于 100% 的所需最大加速度速率指示了允许达到车辆中可以产生的最大加速度的条件，并且在该条件中变速器 13 的速度比设定为发动机速度最大化的速度比，或者设定为最大的速度比（最低速度的速度比）。等于 50% 的所需最大加速度速率指示允许达到车辆中可以产生的最大加速度的一半的条件，并且在该条件中变速器 13 的速度比设定为中间速度比。在图 4 中所示的示例中，所需最大加速度速率随指令 SPI 增加而增加。通过基于在车辆实际行驶期间获得的数据计算指令 SPI 和所需最大加速度速率之间的关系，并且根据需要通过实际车辆的行驶或模拟进行校正，来获得图 4 中由实线指示的基本特性。当在所需最大加速度速率大于基本特性的所需最大加速度速率的基本特性线的一侧上设定特性线时，车辆的加速度变为相对大，导致运动的行动特性或加速特性（即行驶特性）。相反，当在所需最大加速度速率小于基本特性的所需最大加速度速率的另一侧上设定特性线时，可以瞬时地获得车辆的大加速度，导致舒适的行动特性或加速特性（即行驶特性）。可以依照车辆所需的适售性、根据需要来完成这些特

性的调整（即，适应或调节）。在基本特性中，在指令 SPI 大于零的条件下，所需最大加速度速率设定为零，使得防止诸如交通堵塞或驶入到车库中的微小的速度行驶情况被用于设定或改变行驶特性的控制反映。

[0092] 将描述用于通过使上述所需最大加速度速率被变速器 13 的换挡特性反映来改变加速特性的控制。在安装有无极变速器作为变速器 13 的车辆，或者在发动机速度可以由电动机控制的混合动力车辆中，基于车辆速度和要求的驱动力的量来计算目标输出或功率，并且发动机速度被控制成达到目标输出或功率。图 5 中指示了车辆速度和用于每个发动机速度的加速度之间的关系，并且将如上所述的基于图 4 的从指令 SPI 获得的所需最大加速度速率加入到图 5 的图表中。例如，图 5 中粗实线指示了这样加入的 100% 和 50% 的所需最大加速度速率。因此，所需发动机速度由通过指示由指令 SPI 获得的所需最大加速度速率的线与指示在该时间点处检测的车辆速度的线的交叉点的线来表示。

[0093] 在如上文中参考图 12 解释的包括变速器 13 的车辆中，提供了基本换挡映射用于控制将要由变速器 13 确立的速度比。在用于无极变速器的换挡映射中，根据车辆速度和发动机速度来设定速度比。在已知为扭矩需求控制的速度比控制的一个示例中，基于加速器踏板行程、根据驱动力映射获得所需驱动力作为例如要求的驱动力的量和车辆速度，并且从所需的驱动力和车辆速度或发动机速度来获得所需发动机功率。基于发动机速度映射来获得目标发动机速度，在该目标发动机速度处以最佳燃料效率产生所需功率，并且无极变速器的速度比被控制成达到目标发动机速度。即，变速器 13 用作用于控制作为驱动力源的发动机的转速的发动机速度控制机构。由于获得发动机的功率作为扭矩的产出和发动机速度，基于目标发动机速度或与目标发动机速度相对应的车辆速度来获得达到所需功率的发动机扭矩，并且计算提供该发动机扭矩的节流阀开度。

[0094] 如在图 5 中所示的运动转速指定装置 B31 是用于指定基于如上所述的指令 SPI 获得的所需转速（发动机速度）的装置，并且与根据本发明的运动模式转速计算装置相对应。并且，普通转速指定装置 B32 是用于指定通过诸如扭矩需求控制的通常发动机速度控制而获得的目标转速（发动机速度），并且与根据本发明的普通模式转速计算装置相对应。由转速协调装置 B33 比较（协调）普通转速和上文指示的运动转速，并且选择具有更大值的转速，这称为“最大值选择”。最终转速指定装置 B34 产生这样选择的转速作为控制信号。因此，当加速器踏板行程小并且因此普通转速低于运动转速时，维持运动转速。值得注意的是，当要求的驱动力的量超过与所需最大加速度相对应的值时，例如，当以大程度压下加速器踏板时，发生换低速档。

[0095] 对于无极变速器，上述控制是以确立较低车辆速度速度比（具有更大值的速度比）为目的的换挡控制。随着该控制下的速度比增加，最大驱动力或发动机制动力变大，并且以高响应性来控制车辆的行动，因此提供了呈现运动驾乘的特性，或者提供了符合驾驶员的驾驶取向，或符合诸如车辆行驶的道路的条件行驶环境的特性。在安装了无极变速器的车辆中，上述控制可以在例如使用安装在车辆上的模式选择开关来选择运动模式时执行。

[0096] 另一方面，如图 6 中所示，当变速器 13 具有两个或更多个档位时控制该变速器 13。在具有两个或更多个档位的变速器的换挡控制中，确定目标档位，并且向变速器 13 的致动器产生控制指令信号，以便确立档位。图 6 示出了车辆速度和用于每个档位的加速度之间

的关系。图 6 的图表中加入的粗实线指示从指令 SPI 获得的作为所需最大加速度速率的 100% 和 50% 的所需最大加速度。因此，目标档位由最接近指示从指令 SPI 获得的所需最大加速度的线和指示在该时间点处检测的车辆速度的线的交叉点的档位的线来表示。

[0097] 当由根据实施例的车辆控制系统来执行控制时，比较（协调）图 6 中获得的目标运动档位和基于预先准备（例如，基于加速操作和车辆速度确定的速度比）的换挡图的目标普通档位，并且选择具有更大速度比的较低车辆速度档位，这将被称为“最小值选择”。基于换挡图（换挡映射）来设定具有两个或更多个档位的变速器的目标普通档位，在该换挡图中，通过诸如加速器踏板行程的要求的驱动力的量以及车辆速度来限定每个档位的区域。因此当要求的驱动力的量超过与所需最大加速度相对应的值时，例如当以大程度压下加速器踏板时，发生换低速档，并且当车辆速度进一步增加时发生换高速档。

[0098] 如图 6 中所示的运动档位指定装置 B41 是用于指定基于上述指令 SPI 获得的档位的装置，并且普通档位指定装置 B42 是用于指定基于使用加速器踏板行程和车辆速度设定的通常换挡图而获得的档位的装置。由档位协调装置 B43 比较（协调）运动档位和普通档位，并且选择较低速度档位（具有更大速度比的档位），即，进行“最小值选择”。最终档位指定装置 B44 产生这样选择的档位作为控制信号。即，变速器 13 用作发动机速度控制机构，该发动机速度控制机构用于控制作为驱动力源的发动机的转速。因此，当加速器踏板行程小，并且因此普通档位是比运动档位更高速度档位时，维持运动档位，并且确立较低车辆速度档位（具有更大速度比）。

[0099] 对于具有两个或更多个档位的变速器，上述控制是以确立较低车辆速度档位（具有更大值的速度比）为目的的换挡控制。随着该控制下速度比增加，最大驱动力或发动机制动力变大，并且以高响应性来控制车辆的行动，因此提供了呈现运动驾乘的特性，或者提供了符合驾驶员的驾驶取向，或符合诸如车辆行驶的道路条件的行驶环境的特性。当例如使用安装在车辆上的模式选择开关来选择运动模式时执行上述控制，并且可以当例如未选择运动模式时禁止该控制。

[0100] 上述电子控制单元 28 可以具有图 5 中所示的各个装置的功能，或者具有图 6 中所示的各个装置的功能。可替代地，可以提供用于运动模式控制的电子控制单元，并且用于运动模式控制的该电子控制单元可以具有上述功能。

[0101] 即，当根据要求的驱动力的量的增加，发动机速度增加或档位改变为较低速度档位时，可以按如下方式来设定发动机速度或较低速度档位。基于诸如加速器踏板行程和车辆速度的要求的驱动力的量来确定车辆的驱动力或基于驱动力的所需加速度。因此，当基于要求的驱动力的量的所需加速度超过从基于上述指令 SPI 和车辆速度获得的所需最大加速度速率而获得的加速度时，可以设定发动机速度或档位以便产生基于诸如加速器踏板行程的要求的驱动力的量而获得的所需加速度。可替代地，因为可以在当要求的驱动力的量增加时产生的最大加速度通过车辆速度和速度比确定，因此可以设定发动机速度或档位以便产生这样的加速度；该加速度通过将能够产生的最大加速度与基于指令 SPI 从图 5 或图 6 获得的加速度之间的偏差按照诸如加速器踏板行程的要求的驱动力的量与其最大值的比率成比例地划分来获得。即，在可以产生的最大加速度和基于指令 SPI 从图 5 或图 6 中获得的加速度之间的交叉点可以依照要求的驱动力的量而进行内插。

[0102] 当基于指令 SPI 的加速度切换到基于要求的驱动力的量的加速度时，可以在指令

SPI 已经是较大的时更快地做出该切换的控制响应。如果指令 SPI 已经是大的,这视为驾驶员希望更加运动地行驶,或更灵敏地行驶;由于在这个条件下,要求的驱动力的量进一步增加,可以通过迅速达到由“最大值选择”选择的目标发动机速度或由“最小值选择”选择的档位提高车辆的加速性能。另一方面,如果指令 SPI 相对小,这视为驾驶员希望更缓和或更少运动地行驶;因此,可以缓慢达到由“最大值选择”选择的目标发动机速度或由“最小值选择”选择的档位。以这种方式,加速度平滑地改变,并且与期望的加速特性或性能的偏差小;因此,防止驾驶员对于加速度感觉不舒服。

[0103] 接下来,将描述当本发明的车辆控制系统应用于安装内燃发动机作为驱动动力源,并且安装有具有两个或更多个档位的变速器的车辆时,用于校正档位和驱动力的控制以及导致的行驶特性的变化。图 7 示出了从所需驱动力获得目标档位和目标发动机扭矩的示例。最初,从车辆速度和加速器踏板行程来计算所需驱动力(框 B1)。因为通过例如车辆给定的车体重量和动力性能来确定所需驱动力,预先准备限定与车辆速度以及加速器踏板行程有关的所需驱动力的映射,并且通过基于该映射确定所需驱动力来执行框 B1 中的计算。一方面,基于所需驱动力(框 B2)来计算档位(或变速器的速度)。基于换挡图来执行具有两个或更多个档位的变速器的换挡控制,在该换挡图中使用车辆速度和所需驱动力作为参数来设定各个档位的区域,或换高速档线和换低速档线。因此,基于预先准备的换挡图,在框 B2 中计算档位。产生由此获得的所需档位作为对换挡控制设备(ECT)B3 的控制指令信号,在该换挡控制设备(ECT)B3 中执行变速器 13 的换挡控制。如果在车辆 1 的动力传动路径中提供锁止离合器(LU),基于预先准备的映射来确定锁止离合器的接合/分离,并且也产生用于控制锁止离合器的接合/分离的指令信号。

[0104] 另一方面,基于在上文指示的框 B1 中获得的所需驱动力和变速器 13 的实际档位来计算所需发动机扭矩(框 B4)。因为基于档位和车辆速度来确定发动机速度,所需发动机扭矩可以基于发动机速度和所需驱动力来计算。随后,发动机 8 被控制成产生由此获得的发动机扭矩(框 B5)。更具体地,控制节流阀开度。

[0105] 在根据本发明的车辆控制系统中,基于诸如纵向加速度 G_x 、横向加速度 G_y 、或结合了这些加速度 G_x 、 G_y 的合成加速度的瞬时 SPI 来改变指令 SPI,并且依照指令 SPI 的改变来改变所需最大加速度。如上文参考图 6 解释的,所需最大加速度由换挡控制来反映。如果在运动模式(运动型)中的指令 SPI 确定的档位是比普通模式(普通型)中的档位更低车辆速度的档位,将该更低车辆速度档位设定为最终指定档位。上文参考图 7 解释的基本布置适于在普通模式中执行换挡控制;因此,如果基于指令 SPI 的最终指定档位是更低车辆速度的档位,该档位被框 B2 接收,并且设定为所需档位。因此,获得了相对大的速度比。因此,最大驱动力或发动机制动力变大,并且以高响应性来控制车辆的行动,因此提供了呈现运动驾乘的特性,或者提供了符合驾驶员的驾驶偏好,或符合诸如车辆行驶的道路条件的行驶环境的特性。

[0106] 为了提供与指令 SPI 相称的加速特性,由发动机 8 产生的功率可以增加或减小。为了控制该功率,如上所述的框 B1 接收校正驱动力,并且使用该校正驱动力来增加或减小通过上述基本布置获得的所需驱动力。控制系统可以构造为基于如上所述的指令 SPI 来获得校正驱动力。例如,指令 SPI 和校正驱动力之间的关系可以由例如根据驾驶员意图进行的试验或模拟来确定,并且该关系可以预先准备作为以例如映射形式的数据。随后,可以从诸

如在行驶期间获得的指令 SPI 和校正驱动力映射来获得校正驱动力。

[0107] 图 8 示出了从车辆速度和加速器踏板行程中彼此平行地获得档位和所需驱动力的示例。如上所述,基于换挡图来控制具有两个或更多个档位的变速器的速度比,在该换挡图中基于车辆速度和加速器踏板行程来设定档位或换高速档线和换低速档线;因此,一方面,从车辆速度和加速器踏板行程来计算档位(框 B12 中),并且,另一方面,从车辆速度和加速器踏板行程来计算所需驱动力(框 B11 中)。所需驱动力的计算与如上所述在图 7 中所示的框 B1 中的计算类似。

[0108] 在框 B12 中获得的所需档位被传送到换挡控制设备 (ECT)B13,该换挡控制设备 (ECT)B13 中对变速器 13 执行换挡控制。如果在车辆 1 的动力传动路径中提供锁止离合器 (LU),基于预先准备的映射来确定锁止离合器的接合/分离,并且也产生用于控制锁止离合器的接合/分离的指令信号。

[0109] 另一方面,基于在上文指示的 B11 中获得所需驱动力和变速器 13 的实际档位来计算所需发动机扭矩(框 B14 中),并且控制发动机 8 以便产生由此获得的发动机扭矩(框 B15)。框 B14 中的控制与如上所述在图 7 中所示的框 B4 中的控制类似,并且框 B15 中的控制与如上所述在图 7 中所示的框 B5 中的控制类似。

[0110] 同样在如图 8 所示的布置中,如果基于指令 SPI 的最终指定档位是更低车辆速度的档位,该档位由框 B12 接收,并且设定为所需档位。因此,设定了相对大的速度比,导致作为车辆行驶特性的加速性能的增加。并且,框 B11 接收与指令 SPI 相对应的校正驱动力,并且使用该校正驱动力来增加或减小通过如上所述的基本布置确定的所需驱动力。

[0111] 图 9 示出了基于车辆速度和加速器踏板行程而彼此独立地控制变速器 13 和发动机 8 的示例。即,基于车辆速度和加速器踏板行程来计算档位(框 B22 中),并且通过计算获得的所需档位被传送到换挡控制设备 (ECT)B23,该换挡控制设备 (ECT)B23 中对变速器 13 执行换挡控制。这些控制与如图 8 中所示的框 B12 和框 B13 中的控制类似。并且,基于加速器踏板行程来计算节流阀开度(框 B24 中),并且根据所需节流阀开度来控制发动机 8(框 B25 中)。当发动机 8 具有电子节流阀阀门时,加速器踏板行程和节流阀开度之间的关系通常是非线性关系。因此,在加速器踏板行程相对小的条件下,相对于加速器踏板行程的改变量,节流阀开度的改变量小。当加速器踏板行程相对大时,加速器踏板行程的改变量和节流阀开度的改变量之间的关系接近一对一关系。

[0112] 利用如图 9 中所示的基本布置,如果基于指令 SPI 的最终指定档位是较低车辆速度档位,该档位被 B22 接收,并且设定作为所需档位。因此,设定了相对大的速度比,并且增加了作为车辆行驶特性的加速性能。并且,框 B24 接收对应于指令 SPI 的校正节流阀开度,并且使用该校正节流阀开度增加或减小通过上述基本布置获得的所需节流阀开度。即,当指令 SPI 变大时,驱动源的输出特性相对于加速操作可以改变(例如,输出特性可以增加)。

[0113] 在如上所述的根据本发明的车辆控制系统中,当基于使车辆加速、减速或转向的驾驶员意图,诸如当压下加速器踏板 12 以使车辆加速时,或当压下制动踏板 7 以使车辆减速时,或当旋转方向盘 16 以使车辆转向时,而使合成加速度增加时,响应于合成加速度的增加,指令 SPI 立即增加。因此,依照指令 SPI 的增加,超出的驱动力增加,并且瞬时产生所需加速度,因此使车辆能够呈现运动驾乘作为行驶特性。因为上述操作通常由驾驶员执行以便根据诸如车辆行驶的道路坡度的行驶环境使车辆行驶,上述行驶特性的变化反映了驾

驶员偏好和行驶环境。

[0114] 例如,当车辆开始在上坡路上行驶时,车辆在重力加速度施加到车辆上的方向相反的方向上移动;因此,加速度传感器产生的输出值大于与实际加速度相对应的值。因此,当车辆在上坡路上加速时,瞬时 SPI 比当车辆在没有坡度或倾斜的平坦路面上行驶时更大。因为指令 SPI 随瞬时 SPI 增加而增加,加速特性在加速动力增加的方向上改变。因此,在上坡路上可以获得相对大的驱动力。相反,在下坡路上,加速度传感器产生的输出值小于与实际加速度相对应的值。因此,当车辆在下坡路上减速时,瞬时 SPI 变为相对小。然而,如果执行制动操作以便抑制或防止车辆速度在下坡路上增加,重力加速度添加到制动操作引起的加速度上,并且加速度传感器的输出值变为相对大。因此,瞬时 SPI 增加,并且可以获得相对大的发动机制动力。因此,对于上坡行驶和下坡行驶执行特别的加速/减速操作变得不必要或必要性下降,因此确保了进一步提高的可驾驶性能。并且,可以减少通常已知的上坡/下坡控制,诸如禁止或限制确立高车辆速度速度比,或使其变得不必要。

[0115] 并且,在本发明的上述车辆控制系统中,当基于两个或更多个方向上的加速度来改变车辆的行驶特性时,由于加速度出现的程度或加速度的量值,或者驾驶员拥有的驾驶体验或感觉或者加速度对行动的影响根据加速度的方向而不同这一情况,使基于在特定方向上的加速度的行驶特性的变化程度与基于在另一方向上的加速度的改变程度不同。因此,行驶特性可以基于在两个或更多个方向上的加速度更适当地改变。

[0116] 在上述实施例中,一旦车辆开始行驶,在纵向方向和横向方向中的任何方向上就出现加速度,并且指令 SPI 根据该加速度而增加。另一方面,指令 SPI 的减小相对延迟。因此,指令 SPI 和所需最大加速度速率随行驶开始之后流逝的时间或行进的距离而增加。当指令 SPI 根据行驶开始之后流逝的时间或行进的距离而增加时,实施例的系统可以构造为如果瞬时 SPI 继续为相对大值则进一步增加指令 SPI。当瞬时 SPI 暂时增加时,根据瞬时 SPI 来设定指令 SPI。另一方面,当瞬时 SPI 继续为大值时,或当瞬时 SPI 假设为具有高频率的大值时,即使瞬时 SPI 值未超过指令 SPI 的值,指令 SPI 的值也逐渐增加。例如,当瞬时 SPI 和指令 SPI 之间的偏差变小,即使瞬时 SPI 值未超过指令 SPI 值,指令 SPI 可以增加。

[0117] 值得注意的是影响车辆行驶特性或确定行驶特性的因素不限于速度比的控制,而是还包括关于加速操作的发动机扭矩的输出特性、作为转向角或转向力与前轮转动角之间关系的转向特性、悬挂系统 4 的振动阻尼特性、以及基于四轮驱动车辆的前轮和后轮的扭矩分配的转动特性。基于从加速度获得的指标,本发明的车辆控制系统可操作地改变这些特性。例如依照上述指令 SPI,使发动机 8 的输出响应适当,即使节流阀开度的增加率适当,使由辅助机构 18 提供的辅助扭矩适当,由此适当地使驾驶员直接感觉到转向,使转向机构 15 的齿轮比适当,并且通过使分配到后轮的扭矩量适当来使转动能力适当。用于改变每一个特性的控制可以通过改变在各个机构中提供的致动器的输出特性来实现。

[0118] 本发明的车辆控制系统可以用于作为车辆行驶特性之一的转向特性或悬挂特性改变的情况,以及车辆的加速特性或动力特性改变的情况。图 10 是有助于解释基于上述指令 SPI 用于改变转向特性的控制的框图。图 10 示意性地示出了使用可变齿轮比转向齿轮 (VGRS 齿轮) 的电动助力转向 (EPS) 机构。提供响应于转向动力,在车辆的宽度方向(横向方向)上反复移动的齿条 30,并且 VGRS 齿轮单元 31 的齿轮与齿条 30 啮合。用于改变齿轮比的 VGRS 致动器 32 安装到 VGRS 齿轮单元 31。此外,提供 EPS 齿轮电动机 33 用于辅助齿

条 30 在转向力施加方向上的移动。EPS 机构进一步包括齿轮比计算单元 34 和辅助扭矩计算单元 35, 所述齿轮比计算单元 34 向 VGRS 致动器 32 产生指令信号以便改变齿轮比, 所述辅助扭矩计算单元 35 计算要由 DPS 齿轮电动机提供的扭矩 (应用到齿条 30 的推力), 并且产生表示该扭矩的指令信号。作为电动助力转向机构和各个计算单元, 可以使用具有通常已知布置或构造的机构和单元。

[0119] 计算单元 34、35 中的每一个接收车辆速度、转向角和转向扭矩的检测值作为数据。这些数据的项目可以通过分别提供的传感器获得。进一步地, 齿轮比计算单元 34 接收指示校正齿轮比的数据。校正齿轮比是用于校正对 VGRS 致动器 32 的指令信号的齿轮比, 并且设定为对应于指令 SPI 的值。更具体地, 可以预先准备限定校正齿轮比和指令 SPI 之间关系的映射, 并且可以根据该映射来确定校正齿轮比。指令 SPI 和校正齿轮比之间的关系可以根据需要适合地确定。

[0120] 另一方面, 除了如上所述的车辆速度、转向角和转向扭矩之外, 辅助扭矩计算单元 35 接收校正辅助扭矩作为数据。校正辅助扭矩是用于校正对 EPS 齿轮电动机 33 的指令信号的扭矩, 并且设定为对应于指令 SPI 的值。更具体地, 可以预先准备限定指令 SPI 和校正辅助扭矩之间关系的映射, 并且可以根据该映射来确定辅助扭矩。指令 SPI 和校正辅助扭矩之间的关系可以根据需要来适当地确定。

[0121] 因此, 利用如图 10 中所示的布置, 根据基于施加到车辆的加速度获得的指令 SPI 的量值, 来改变 VGRS 单元 31 的齿轮比, 或者改变添加到转向力的辅助扭矩。

[0122] 图 11 是有助于解释基于上述指令 SPI 的用于改变悬挂特性的框图。图 11 示出了车辆控制系统构造为控制与悬挂机构 (未示出) 相关联的车辆高度、振动阻尼系数和弹簧常数的示例。提供计算单元 40 用于计算车辆高度、振动阻尼系数和弹簧常数的所需值。作为一个示例, 计算单元 40 主要由微型计算机构成, 并且使用输入数据和预先存储的数据来执行计算, 以便获得所需车辆高度、所需阻尼系数和所需弹簧常数。数据的示例包括作为数据的车辆速度、右前轮 (FR) 高度控制传感器的检测信号、左前轮 (FL) 高度控制传感器的检测信号、右后轮 (RR) 高度控制传感器的检测信号、左后轮 (RL) 高度控制传感器的检测信号、右前轮 (FR) 垂直 G (加速度) 传感器的检测信号、左前轮 (FL) 垂直 G (加速度) 传感器的检测信号、右后轮 (RR) 垂直 G (加速度) 传感器的检测信号、左后轮 (RL) 垂直 G (加速度) 传感器的检测信号。这些设备与本领域通常已知的设备类似。

[0123] 在图 11 中所示的示例中, 计算单元 40 接收作为用于控制悬挂特性的数据的校正车辆高度、校正阻尼系数和校正弹簧常数。校正车辆高度是根据指令 SPI 的用于校正车辆高度的数据。例如可以预先准备限定校正车辆高度和指令 SPI 之间关系的映射, 并且可以根据该映射来确定校正车辆高度。并且, 校正阻尼系数是用于校正执行振动阻尼功能的诸如减震器的设备的阻尼系数的数据。例如可以预先准备限定校正阻尼系数和指令 SPI 之间关系的映射, 并且可以根据该映射来确定校正阻尼系数。当指令 SPI 增加时, 校正阻尼系数具有较大值, 使得悬挂系统设定为提供坚硬或粗糙的驾乘的特性。类似地, 校正弹簧常数是用于校正悬挂系统的弹簧常数的数据。例如, 可以预先准备校正弹簧常数和指令 SPI 之间关系的映射, 并且可以根据该映射来确定校正弹簧常数。在指令 SPI 增加时, 校正弹簧常数被设定为较大值, 并且悬挂系统被设定为提供坚硬或粗糙的驾乘的特性。

[0124] 上文指示的计算单元 40 构造为使用如上所述的数据来执行计算, 并且产生由此

计算的所需车辆高度作为对车辆高度控制单元 41 的控制指令信号,以便根据指令 SPI 来控制车辆高度。更具体地,当指令 SPI 相对大时,车辆高度控制为相对小。并且,计算单元 40 构造为产生作为计算结果获得的所需阻尼系数,作为对阻尼系数控制单元 42 的控制指令信号,并且根据指令 SPI 来控制阻尼系数。更具体地,当指令 SPI 相对大时,阻尼系数控制为相对大。此外,计算单元 40 构造为产生作为计算结果获得的所需弹簧常数,作为对弹簧常数控制单元 43 的控制指令信号,并且根据指令 SPI 来控制弹簧常数。更具体地,当指令 SPI 相对大时,弹簧常数控制为相对大。

[0125] 如上所述,根据本发明的车辆控制系统能够根据诸如基于加速度获得的指令 SPI 的控制指标来改变作为行驶特性的一个示例的悬挂特性,并且将悬挂特性设定为适合驾驶员的意图、行驶环境和车辆的行驶情况。结果,在以相对小的纵向加速度和 / 或横向加速度平稳行驶的情况下,悬挂特性提供了柔软感觉或柔软驾乘,因此增加了驾乘舒适度。当需要车辆灵敏行驶,其中纵向加速度和 / 或横向加速度大时,悬挂系统提供坚硬或粗糙的驾乘,并且抑制了在纵向和横向方向上的车体的下沉或颠簸、或者转动或俯仰,因此确保了提高的驾驶性能。值得注意的是,加速度可以是由加速度传感器检测的检测值的绝对值,可以基于关于操作系统和 / 或车辆移动信息来计算,或可以是该检测值的绝对值以及该基于信息的计算值的结合。

[0126] 进一步地,图 13 是有助于解释由本发明的车辆控制系统执行的其他控制的示例的流程图。最初,确定车辆是否在行驶(步骤 S1)。可以通过确定转向角或转动角是否等于或大于预定阈值,或施加到车辆的实际偏航率是否等于或大于预定值,或由表示上述合成加速度或瞬时 SPI 的矢量与车辆的纵向方向形成的角度是否等于或大于预定角度,来做出该确定。作为做出该决定基础的阈值或角度可以通过根据驾驶员意图进行的试验或模拟来预先确定。

[0127] 当车辆沿直线路径行驶,并且因此在步骤 S1 中做出否定决定时,执行运动型(运动驾驶)和普通型(普通驾驶)之间的协调(步骤 S2),并且控制返回。该“协调”是这样的控制:在该控制下对最终转速指定装置 B34 产生更高转速,该更高转速由如图 5 中所示的转速协调装置 B33 通过“最大值选择”选择。可替代地,该“协调”是这样的控制:在该控制下对最终转速指定装置 B44 产生较低车辆速度档位,该较低车辆速度档位由如图 6 中所示的档位协调装置 B43 通过“最小值选择”来选择。因此,车辆的超出的驱动扭矩作为整体依照所需最大加速度增加,因此使车辆能够根据驾驶员的意图行驶。

[0128] 另一方面,如果车辆正在转动,并且在步骤 S1 中做出肯定决定,维持根据指令 SPI 的发动机速度或档位的控制(步骤 S3),并且该控制返回。进一步地,即使基于诸如加速器踏板行程的要求的驱动力的量而确定的发动机速度或档位超过基于指令 SPI 确定的发动机速度或档位,可以维持基于指令 SPI 而确定的发动机速度或档位。

[0129] 根据本发明的车辆控制系统可以构造为基于诸如上述合成加速度(瞬时 SPI)的车辆的行驶情况来确定诸如指令 SPI 的指标,用诸如所需最大加速度速率的中间指标替换该指标,并且基于该中间指标来设定获得超出的加速度的发动机速度或速度比。在这个情况下,由类似瞬时 SPI 或指令 SPI 的指标表示的驾驶员意图不一定始终由行驶情况或加速特性反映,但运动性被行驶情况或加速特性反映的方式可以根据车辆行驶的情况、或驾驶条件、或基于驾驶员操作的要求的驱动力的量而不同。例如,在车辆以相对低的速度行驶或

者加速或减速程度相对小的条件下,可以认为发动机速度不需要提高到高于由例如加速器踏板行程表示的要求的驱动力的量,或者速度比不需要设定为更低车辆速度速度比,但可以依照基于驾驶员意图的要求的驱动力的量来确定加速特性或表现,即使确定瞬时 SPI 并且根据该瞬时 SPI 来确定指令 SPI。

[0130] 将解释如上所述的控制的一个示例。在指令 SPI 被替换成或被转换为所需最大加速度速率的上述实施例中,可以使用如图 14 中所示的映射代替如图 4 中所示的映射,用来将指令 SPI 转换为所需最大加速度速率。在如图 14 中所示的映射中,当指令 SPI 从小于第一预定值 Y 的值增加时,所需最大加速度速率维持在“0”,直到指令 SPI 变为与大于第一预定值 Y 的第二预定值 X 相等。随后,在指令 SPI 达到第二预定值 X 的时刻处确定对应于指令 SPI 的所需最大加速度速率。对应于第二预定值 X 的所需最大加速度速率与根据如上所述在图 4 中所示的映射获得的值相等。此外,当指令 SPI 从大于第二预定值 X 的值减小时,获得与每个指令 SPI 相对应的所需最大加速度速率,直到指令 SPI 减小超出第二预定值 X 而降至小于第二预定值 X 的第一预定值 Y。即,在所需最大加速度速率从“0”增加的指令 SPI 和所需最大加速度速率降至“0”的指令 SPI 之间设定特定滞后作用。

[0131] 根据使用如图 14 中所示的映射的控制,在因为纵向加速度和 / 或横向加速度小,因而指令 SPI 小的条件下,所需最大加速度速率维持在“0”,即,未执行用于增加加速性能的控制,即,禁止用于增加加速性能的控制,并且基于诸如由驾驶员操作的加速器踏板行程的要求的驱动力量来设定发动机速度或档位。例如当车辆在城市地区或商业区行驶时发生指令 SPI 小的情况。即使在行驶期间纵向加速度或横向加速度因为一些原因而暂时增加,并且指令 SPI 相应地增加,所需最大加速度速率不会增加,直到指令 SPI 达到第二预定值 X,因而允许适合于诸如城市地区的行驶环境的行驶。

[0132] 另一方面,在指令 SPI 变为等于或大于第二预定值 X,并且依照指令 SPI 来设定所需最大加速度速率之后,即使指令 SPI 变为小于第二预定值 X,所需最大加速度速率继续根据指令 SPI 来设定,直到指令 SPI 减小至第一预定值 Y,并且因此继续依照驾驶员意图来控制。利用提供了滞后作用的上述布置,可以避免控制的摆动。

[0133] 虽然如上所述的图 2 图示了指令 SPI 逐级地(或逐步地)增加,但是本发明的系统可以构造为线性地(连续地)增加解释为指令 SPI 的指标。

[0134] 此外,本发明的系统主要由电子控制单元构成,并且本发明通过电子控制单元来实现。

[0135] 使用如上所述的本发明的车辆控制系统的控制可以结合现有技术来实现。例如,本发明的控制可以通过将如在 JP-A-06-249007 中描述的系统中的诸如神经计算机或神经网络的现有技术应用到本发明的控制技术来执行。

[0136] 参考仅出于示意性目的的示例性实施例描述了本发明。应当理解的是描述并不意图为全面详尽的或限制本发明的形式,并且本发明可以适用于在其他系统和应用中的使用。本发明的范围包括可以被本领域技术人员想到的各种变型和等价布置。

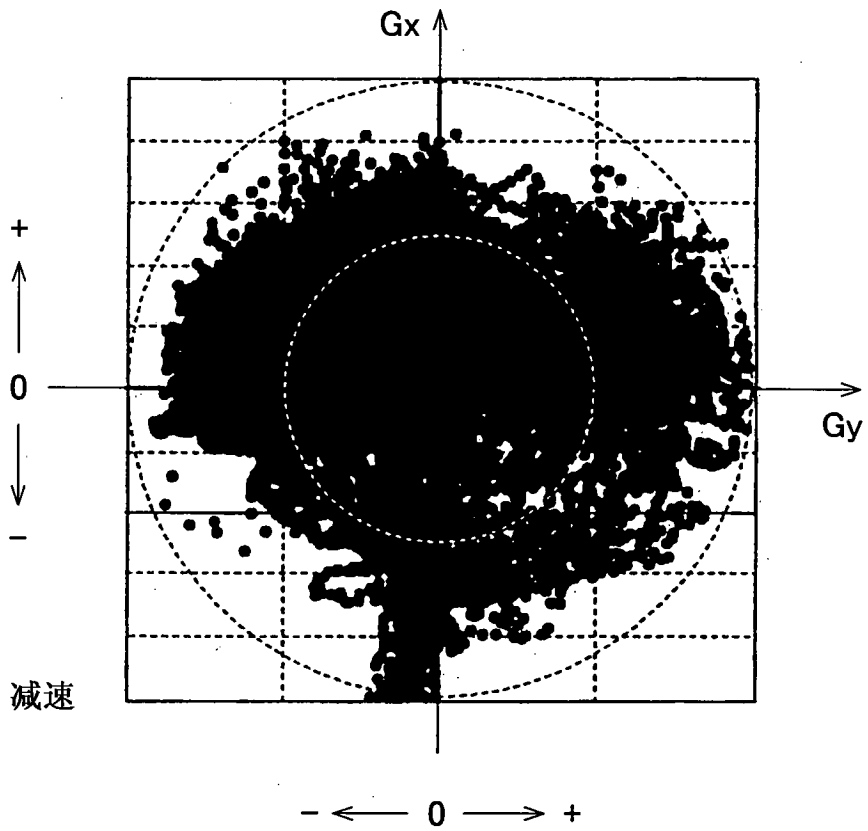


图 1

指令SPI根据制动G增加

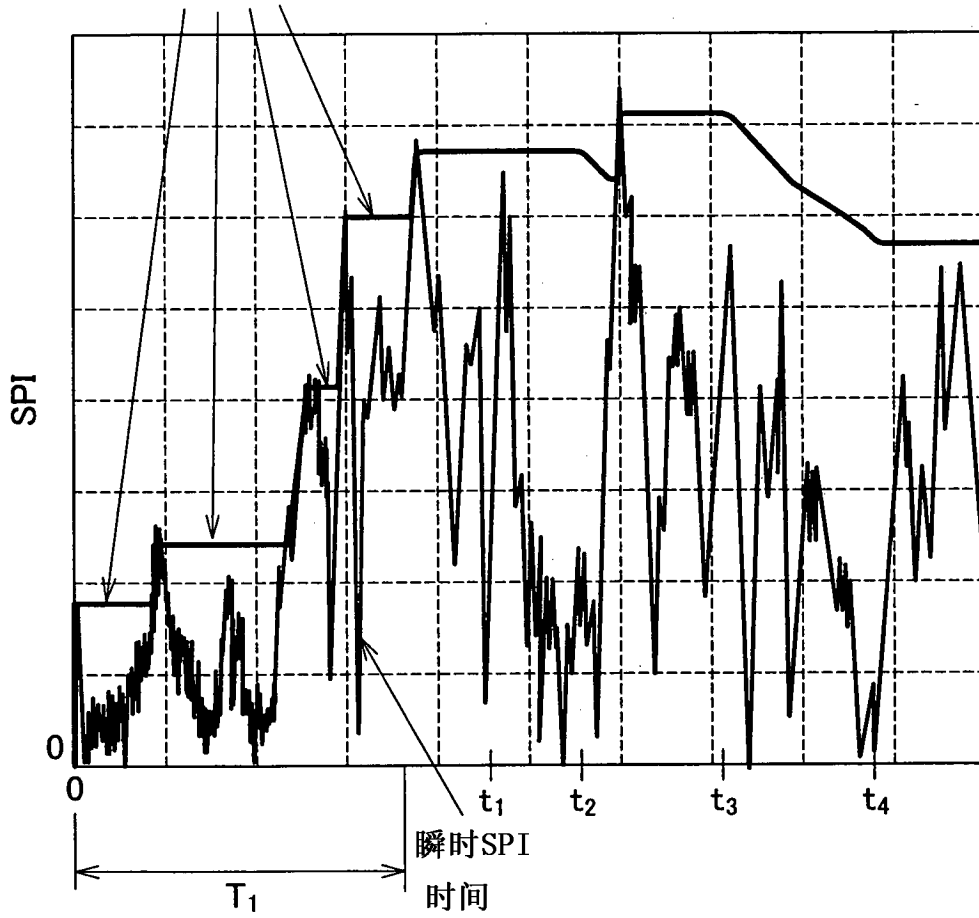


图 2

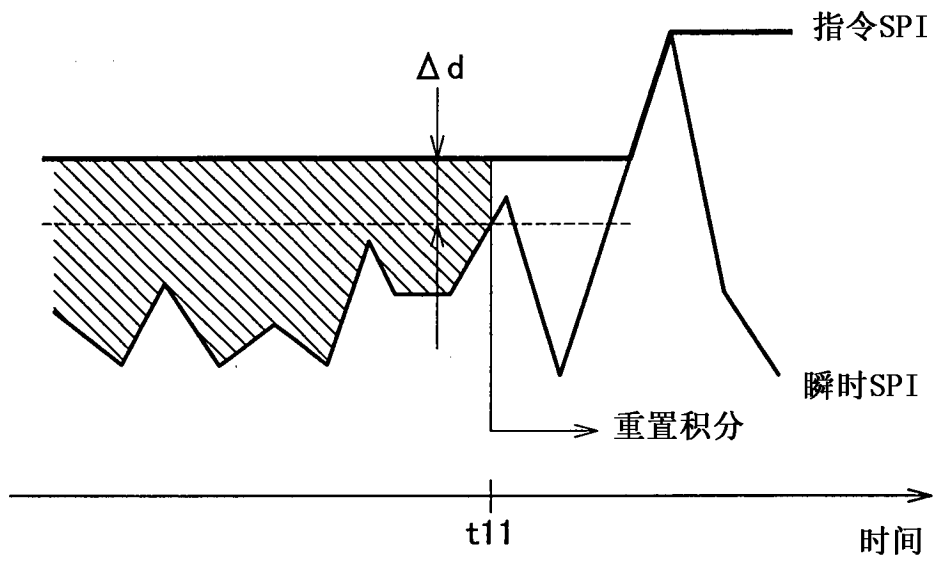


图 3

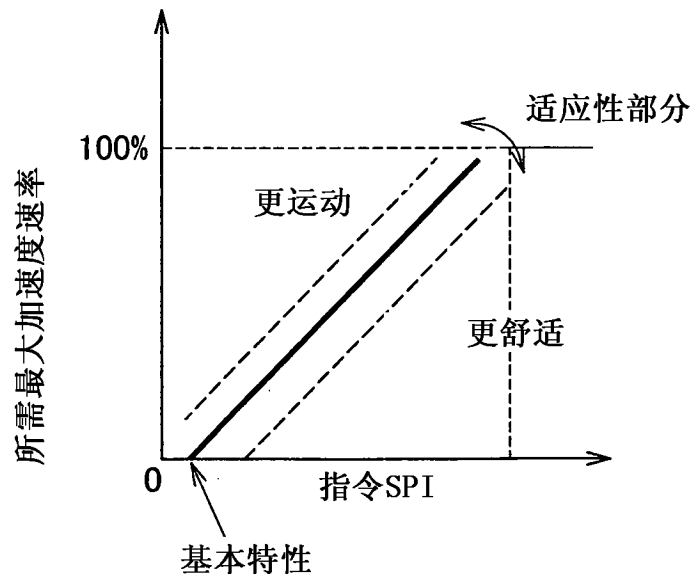


图 4

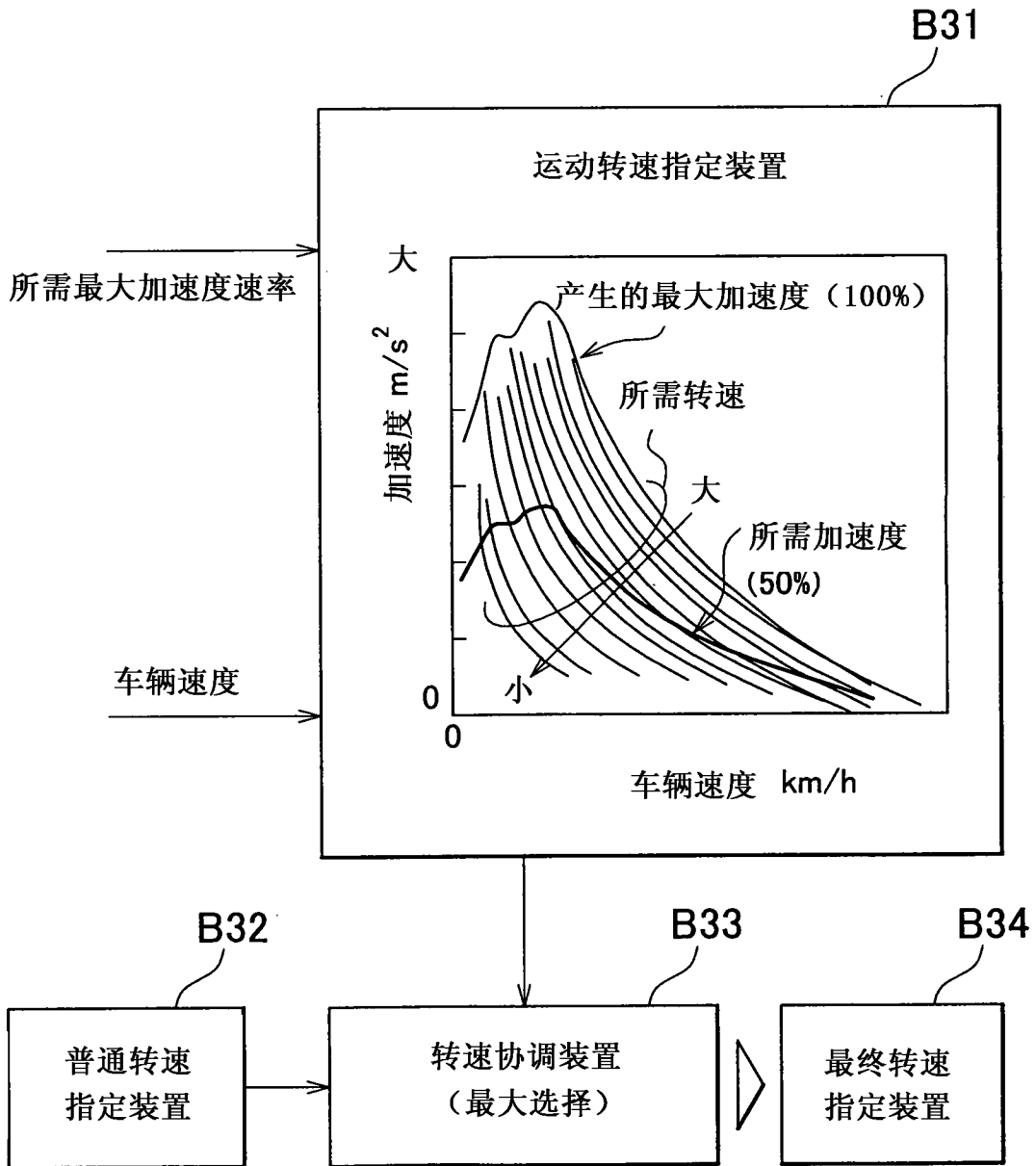


图 5

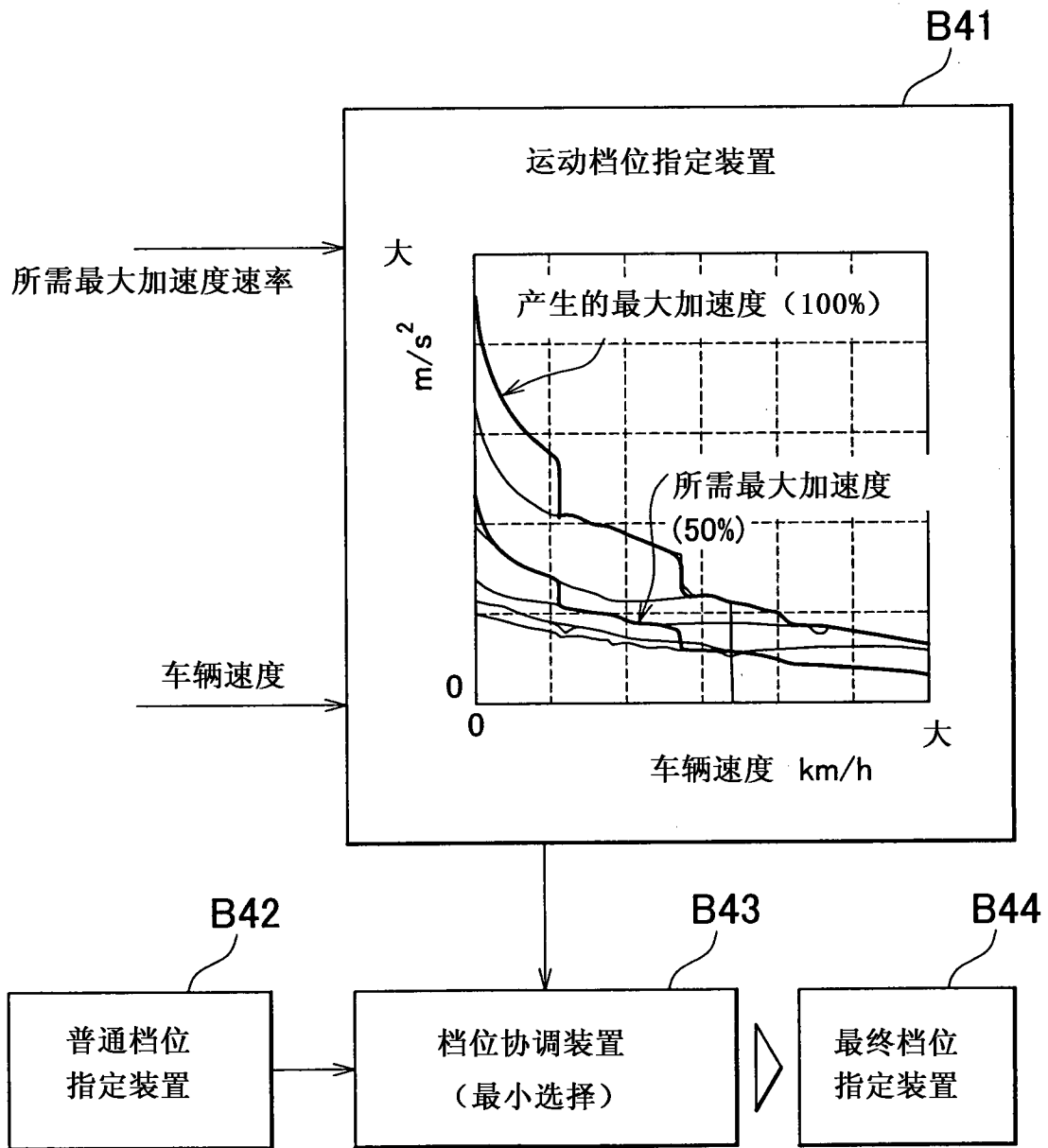


图 6

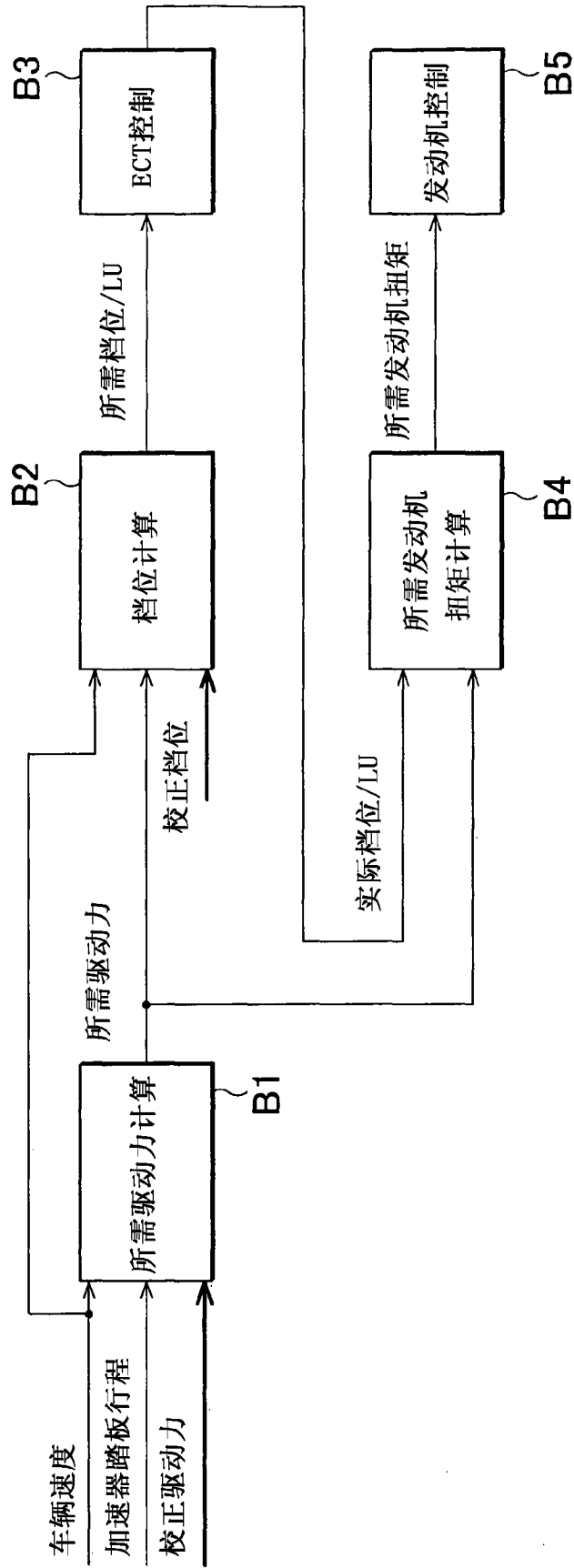


图 7

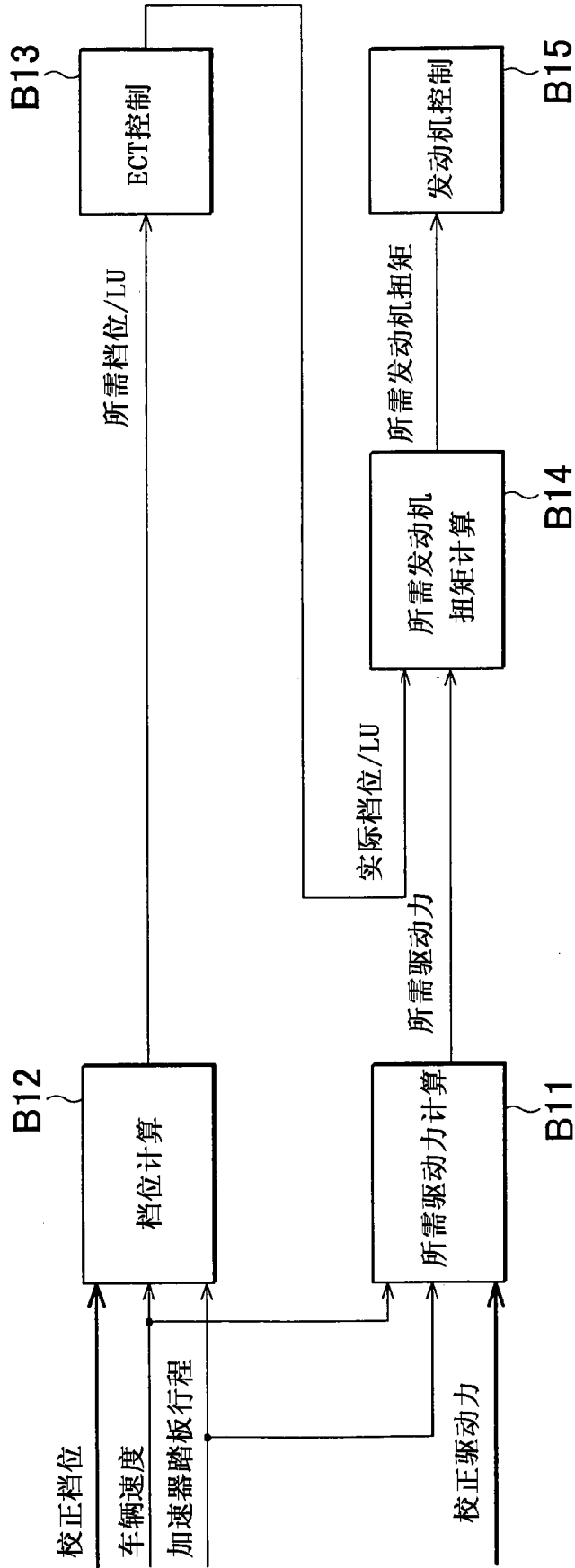


图 8

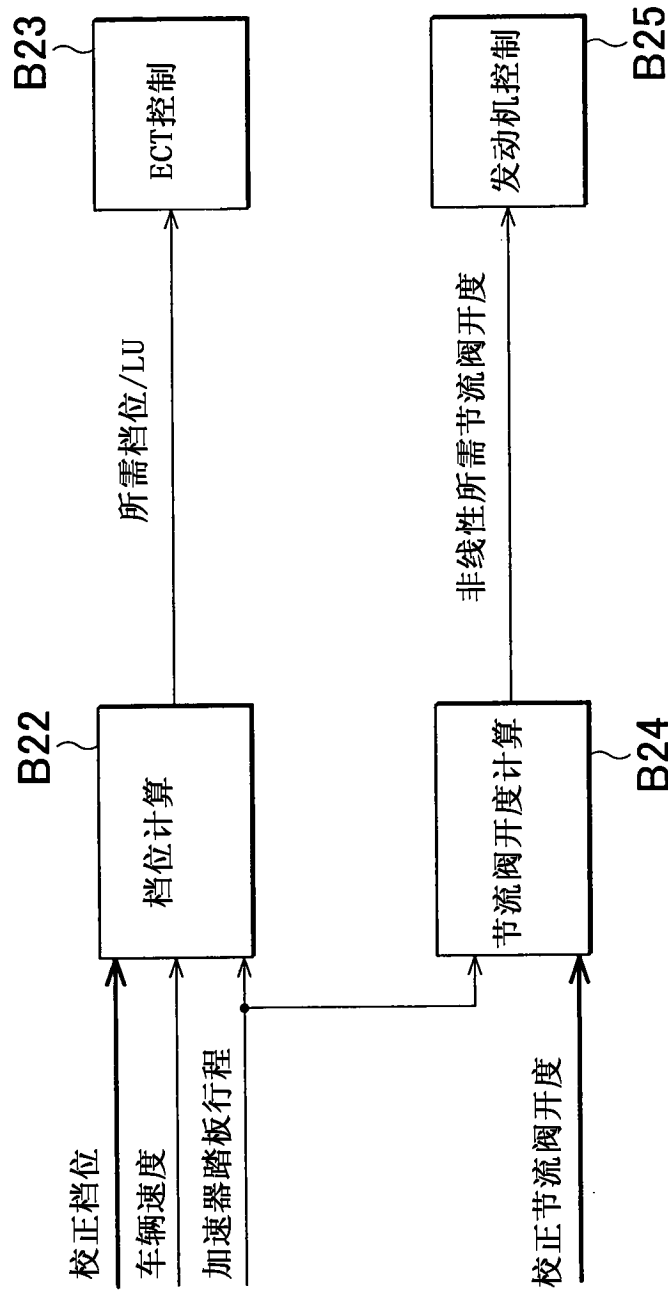


图 9

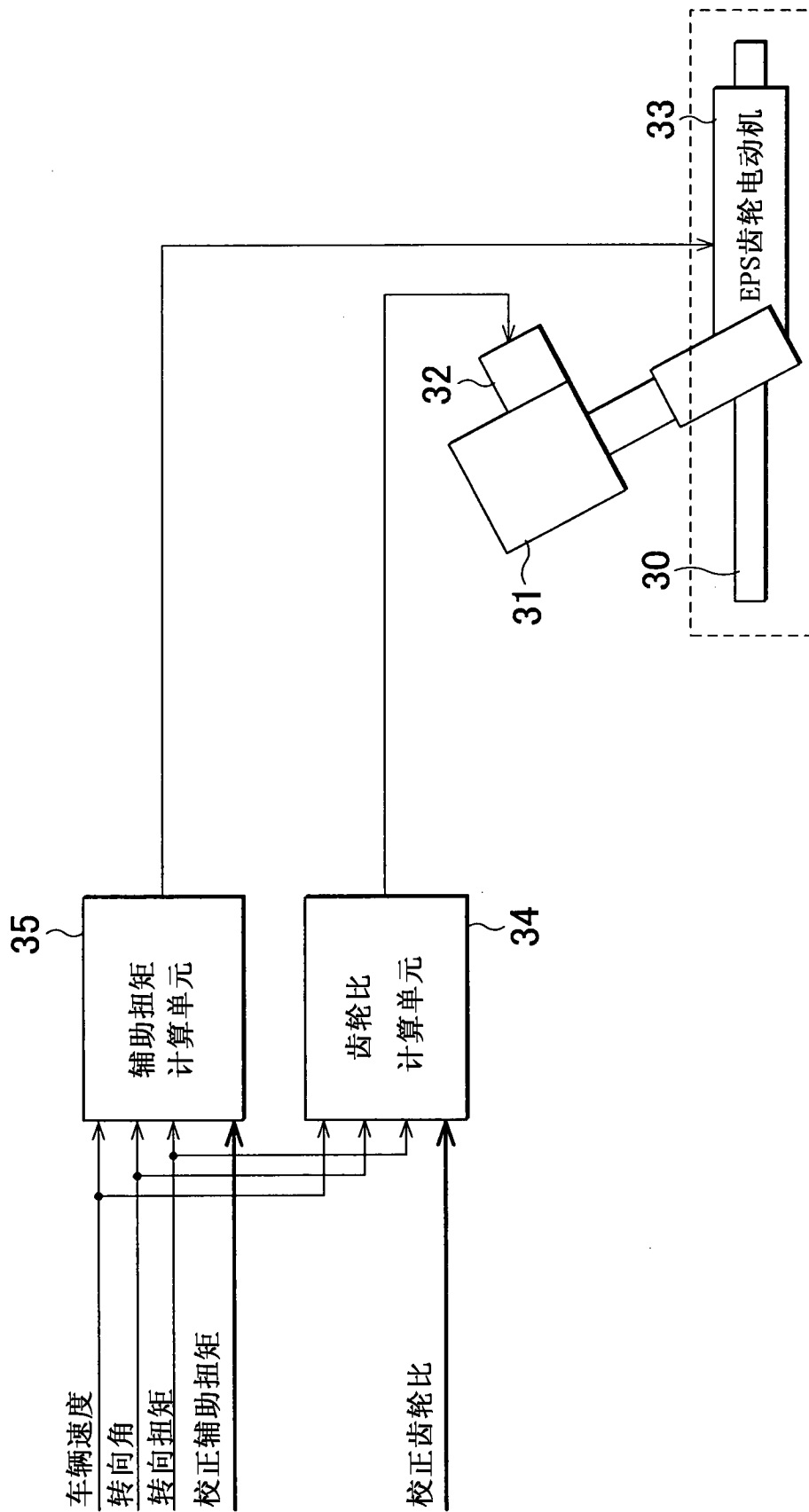


图 10

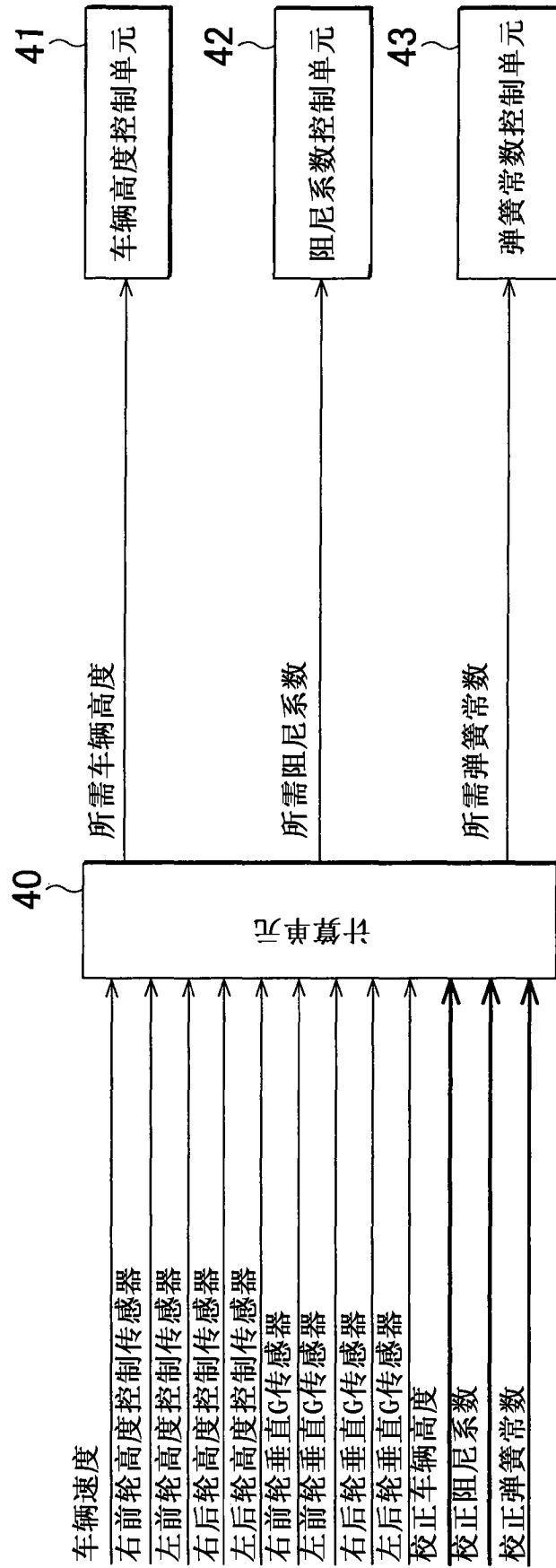


图 11

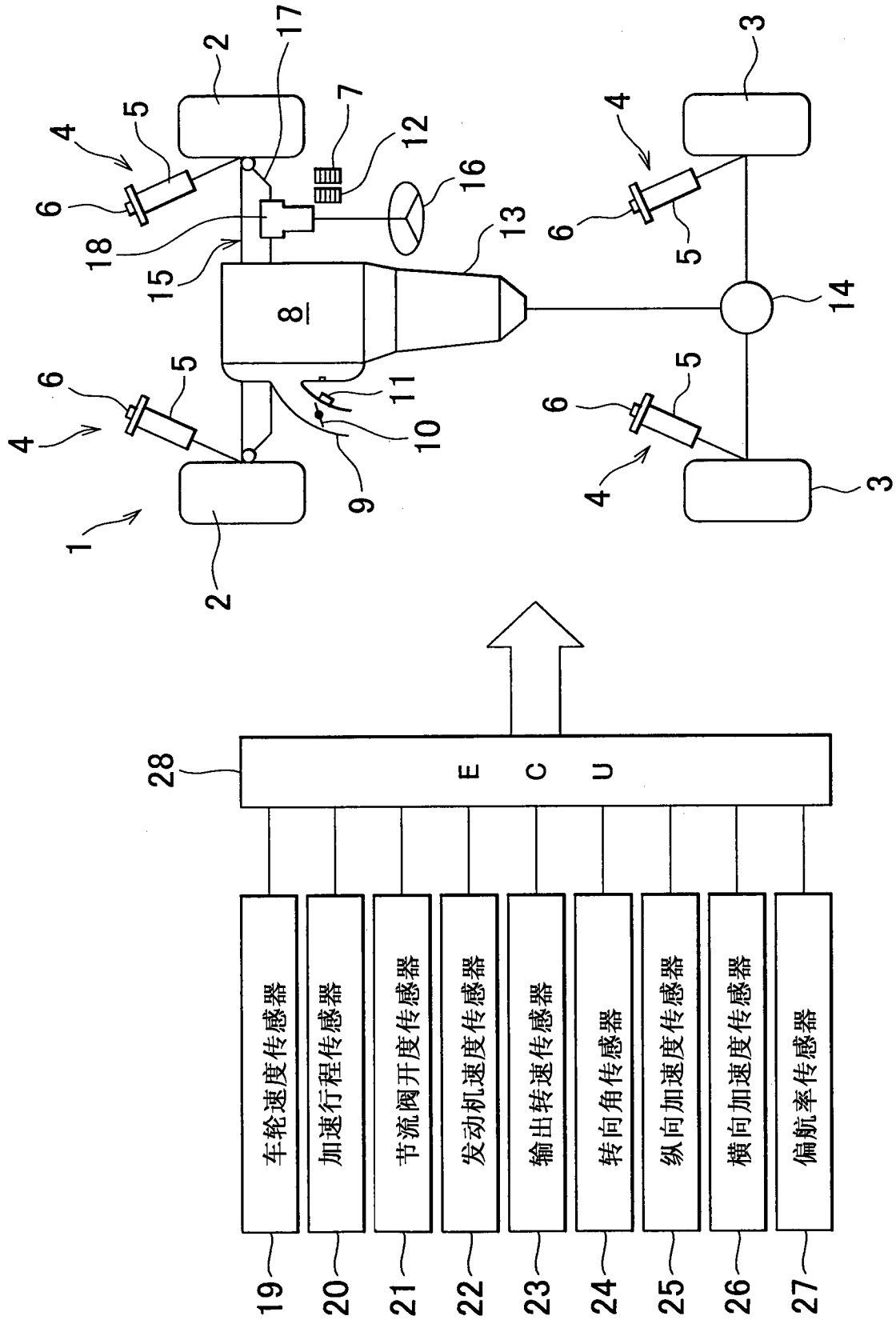


图 12

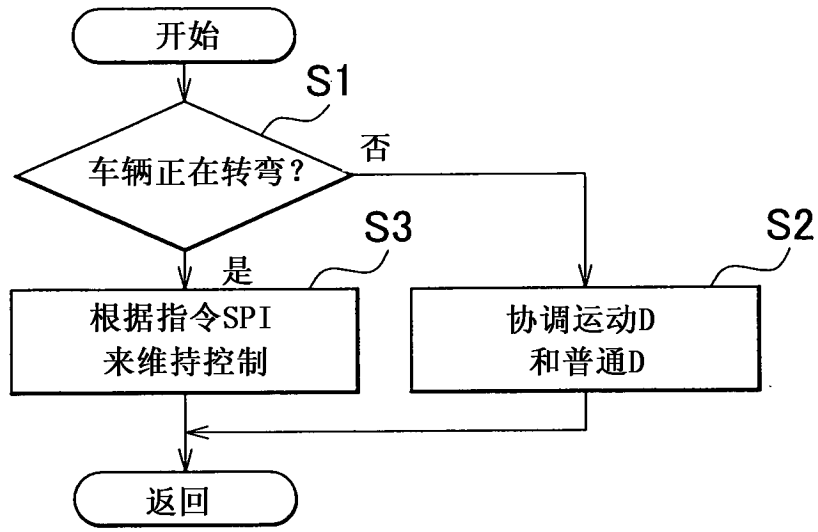


图 13

所需最大加速度速率

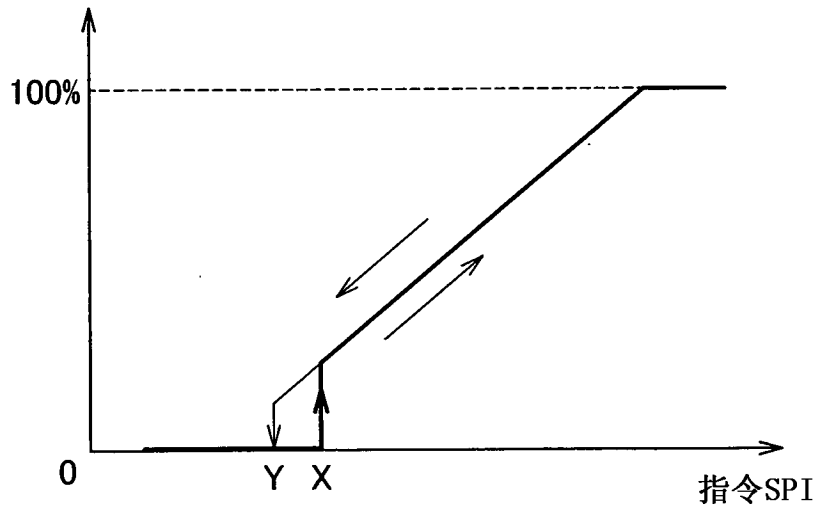


图 14