



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102753413 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 201080036619.8  
 (22) 申请日 2010.08.17  
 (30) 优先权数据  
 2009-189499 2009.08.18 JP  
 2010-056595 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/IB2010/002022 2010.08.17  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02011/021089 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 板桥界儿 鲤渊健  
 棚桥敏雄 竹内启祐 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 10/06(2006.01)  
 B60W 10/10(2012.01)

B60W 10/18(2012.01)  
 B60W 10/22(2006.01)  
 B60W 30/188(2012.01)  
 B60W 40/09(2012.01)  
 B60W 50/10(2012.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 1636783 A, 2005.07.13, 全文.  
 JP 2008-120172 A, 2008.05.29, 全文.  
 JP 2006-249007 A, 2006.09.21, 全文.  
 JP 7-156815 A, 1995.06.20, 全文.  
 US 2005/0027402 A1, 2005.02.03, 说明书第  
 [0171], [0565]-[0571] 段, 说明书附图 1, 28-29.

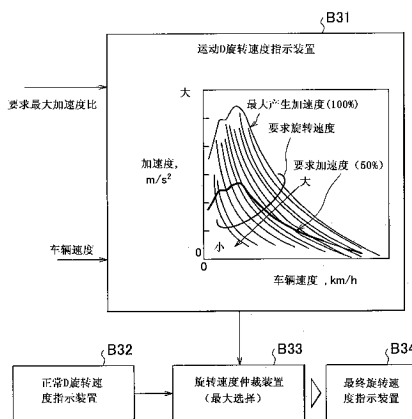
审查员 吴瑾

权利要求书2页 说明书15页 附图14页

(54) 发明名称  
 用于车辆的控制装置

(57) 摘要

在一种用于车辆的控制装置中, 该控制装置在配备有驱动动力源和变速器的车辆中控制驱动动力源的旋转速度或者被耦接到驱动动力源的输出侧的变速器的齿轮比, 该控制装置被配置为确定基于车辆的运行状态的指标, 并且基于该指标来控制驱动动力源的要求旋转速度或者对于变速器的要求齿轮比。



CN 102753413 B

1. 一种用于车辆 (1) 的控制装置, 所述控制装置在配备有驱动动力源 (8) 和变速器 (13) 的车辆中控制所述驱动动力源的旋转速度或者被耦接到所述驱动动力源的输出侧的所述变速器的齿轮比, 所述控制装置被配置为:

确定基于根据驾驶员的意图的所述车辆的运行状态的指标; 以及

基于所述指标来控制所述驱动动力源的要求旋转速度或者对于所述变速器的要求齿轮比,

其中,

基于所述指标来确定根据所述指标预先建立的要求最大加速度比, 并且基于每个车辆速度的最大产生加速度和所述要求最大加速度比来确定每个车辆速度的要求加速度, 以及基于所述要求加速度来设定所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比。

2. 根据权利要求 1 所述的控制装置, 其中,

根据所述车辆的速度和所述指标来预先建立所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制装置, 其中,

基于所述车辆的纵向加速度和横向加速度中的至少一项来确定所述指标。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制装置, 其中,

基于所述指标来确定根据所述指标预先建立的要求最大加速度比, 并且基于在确定所述指标的时间点的最大产生加速度和所述要求最大加速度比来确定要求加速度, 以及所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比被维持在获得该要求加速度时的值。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制装置, 其中,

基于所述指标来确定根据所述指标预先建立的要求最大加速度比, 以及

当所述指标大于预定值时, 基于在确定所述指标的时间点的最大产生加速度和所述要求最大加速度比来确定要求加速度, 并且所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比被维持在获得该要求加速度时的值。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制装置, 其中,

确定所述车辆的驱动要求量, 并且基于所述驱动要求量进一步确定所述驱动动力源的目标旋转速度或者所述变速器的目标齿轮比, 并且

控制所述驱动动力源以使其具有所述要求旋转速度或者所述目标旋转速度, 无论该两项中哪个更高, 或者控制所述变速器以使其具有所述要求齿轮比或者所述目标齿轮比, 无论该两项中哪个更高。

7. 根据权利要求 6 所述的控制装置, 其中,

使得在所述目标旋转速度超过所述要求旋转速度的情况下的所述驱动动力源的旋转速度的变化速率或者在所述目标齿轮比超过所述要求齿轮比的情况下的所述齿轮比的变化速率根据所述指标而不同。

8. 根据权利要求 7 所述的控制装置, 其中,

当基于所述车辆的运行状态的所述指标相对大时, 与当所述指标相对小时相比, 所述旋转速度的变化速率或者所述齿轮比的变化速率较高。

9. 根据权利要求 1 所述的控制装置, 其中,

与所述车辆未转弯时的情况相比, 当所述车辆转弯时, 抑制所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比的变化。

10. 一种用于车辆(1)的控制方法,所述控制方法用于在配备有驱动动力源(8)和变速器(13)的车辆中控制所述驱动动力源的旋转速度或者被耦接到所述驱动动力源的输出侧的所述变速器的齿轮比,所述控制方法包括:

确定基于所述车辆的运行状态的指标;以及

基于所述指标来控制所述驱动动力源的要求旋转速度或者对于所述变速器的要求齿轮比,

其中,

基于所述指标来确定根据所述指标预先建立的要求最大加速度比,并且基于每个车辆速度的最大产生加速度和所述要求最大加速度比来确定每个车辆速度的要求加速度,以及基于所述要求加速度来设定所述要求旋转速度或者所述要求齿轮比。

## 用于车辆的控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆控制系统,该车辆控制系统被配置为控制诸如车辆的动力特性、转向特性和悬挂特性的车辆的行动特性或者加速/减速特性(将被称为“运行特性”),使得运行特性匹配运行环境和驾驶员对于运行的偏好和意图。

### 背景技术

[0002] 虽然诸如车辆速度和运行方向的车辆行动根据驾驶员的加速/减速操作和转向操作而改变,但是在驾驶员的操作量和行动变化量之间的关系不仅由诸如燃料效率的能量效率而且还由对于车辆要求的特性诸如驾乘舒适度、安静性和动力性能的特性来确定。同时,车辆运行的环境包括各种周围环境或者道路类型,诸如城区、高速道路、弯曲道路、上坡和下坡,并且关于运行存在各种驾驶员的偏好和意图,并且存在运行期间驾驶员从车辆感受到的各种印象。因此,如果运行环境改变或者车辆被另一个驾驶员驾驶,则未必获得预期运行特性。结果,所谓的可驾驶性会劣化。因此,已经研发了一种类型的车辆,该车辆被布置成通过操作模式选择开关而对于车辆的行动来手动地选择诸如动力输出特性(或者加速特性)和悬挂特性的运行特性。即,车辆被布置成通过操作开关而手动地从例如车辆以优良加速能力运行并且悬挂被设定为稍硬的运动性模式、车辆以较低速率加速并且具有较软的悬挂特性的正常模式以及燃料经济性或者效率优先的经济模式中选择驱动模式。

[0003] 此外,已经提出了被配置为使驾驶取向通过车辆的行动控制而得到反映的各种系统。这种类型的系统并不使得任何切换操作成为必要,并且允许细微或者具体特性的改变。例如,日本专利申请公布 No. 06-249007 (JP-A-06-249007) 描述了一种使用神经计算机的驱动动力控制装置,该神经计算机被配置为作为要求的加速模型来学习在加速器行程以及与车辆速度相对应的加速度之间的关系并且基于在这个模型和反映驾驶员的意图的第二标准加速模型之间的差异以及在第二标准加速模型和基准第一标准加速模型之间的差异来计算加速器压下量。

[0004] 在 JP-A-06-249007 中描述的技术是用于使由车辆的驱动性能和驱动特性更精确地反映驾驶员的偏好和驾驶员意图的技术。然而,该技术留有改进的余地。

[0005] 本发明提供一种用于车辆的控制装置,该控制装置能够更好地使车辆的动力学性能或者驱动特性适合于驾驶员意图。

### 发明内容

[0006] 本发明的第一方面涉及一种用于车辆的控制装置。该控制装置在配备有驱动动力源和变速器的车辆中控制驱动动力源的旋转速度或者被耦接到驱动动力源的输出侧的变速器的齿轮比。该控制装置被配置为确定基于车辆的运行状态的指标,该运行状态是根据驾驶员意图的,并且基于该指标来控制驱动动力源的要求旋转速度或者用于变速器的要求齿轮比。

[0007] 可以根据车辆的速度和该指标来预先建立要求旋转速度或者要求齿轮比。

[0008] 可以基于车辆的纵向加速度和横向加速度中的至少一项来确定该指标。

[0009] 可以基于该指标来确定根据该指标预先建立的要求最大加速度比,可以基于用于每一个车辆速度的最大产生加速度和要求最大加速度比来确定用于每一个车辆速度的要求加速度,并且可以基于要求加速度来设定要求旋转速度或者要求齿轮比。

[0010] 根据本发明,能够响应于车辆速度而产生要求加速度。因此,车辆能够在高和低这两种车辆速度下容易地象驾驶员预期的那样运行。

[0011] 可以基于该指标来确定根据该指标预先建立的要求最大加速度比,可以基于在确定该指标的时间点处的最大产生加速度和要求最大加速度比来确定要求加速度,并且要求旋转速度或者要求齿轮比可以被维持于获得这个要求加速度的值处。

[0012] 根据本发明,维持曾经设定的要求旋转速度或者要求齿轮比。因此,能够根据驾驶员意图来获得高动力学性能和驱动特性。

[0013] 可以基于该指标来确定根据该指标预先建立的要求最大加速度比,并且当该指标大于预定值时,可以基于在确定该指标的时间点处的最大产生加速度和要求最大加速度比来确定要求加速度,并且要求旋转速度或者要求齿轮比可以被维持于获得这个要求加速度的值处。

[0014] 根据本发明,根据该指标来控制要求旋转速度或者要求齿轮比。因此,能够根据驾驶员意图来获得既不过度又非不足的动力学性能和驱动特性。

[0015] 可以确定用于车辆的驱动要求量,并且可以进一步基于驱动要求量来确定驱动动力源的目标旋转速度或者变速器的目标齿轮比,并且无论哪个更高,驱动动力源可以被控制为具有要求旋转速度或者目标旋转速度,或者无论哪个更高,变速器可以被控制为具有要求齿轮比或者目标齿轮比。

[0016] 根据该指标,使得在其中目标旋转速度超过要求旋转速度的情形中驱动动力源的旋转速度的变化速率,或者在其中目标齿轮比超过要求齿轮比的情形中齿轮比的变化速率是不同的。

[0017] 与当该指标相对小时相比,当基于车辆的运行状态的指标相对大时,旋转速度的变化速率或者齿轮比的变化速率可以更高。

[0018] 利用用于车辆的控制装置,与车辆未转弯的情形相比较,当车辆转弯时,要求旋转速度或者要求齿轮比的变化被抑制。

[0019] 本发明的第二方面涉及一种用于车辆的控制方法。利用这种控制方法,在配备有驱动动力源和变速器的车辆中,驱动动力源的旋转速度或者被耦接到驱动动力源的输出侧的变速器的齿轮比被控制。该控制方法包括确定基于车辆的运行状态的指标,并且基于该指标来控制驱动动力源的要求旋转速度或者用于变速器的要求齿轮比。

[0020] 根据本发明,基于该指标来确定根据驾驶员意图的车辆特性的敏捷性,并且基于该指标来控制驱动动力源的要求旋转速度或者用于变速器的要求齿轮比。能够设定适于驾驶员意图的动力学性能或者驱动特性。

[0021] 此外,根据本发明,因为除了根据驾驶员意图的指标,利用由驾驶员执行的加速器踏板操作代表的驱动要求量也得到反映,所以在动力源的旋转速度或者变速器的齿轮比中,车辆能够响应于驾驶员的驱动要求而运行。此外,当该指标大时,能快速地满足驾驶员的驱动要求。在这方面,还能够防止驾驶员获得不适感。

[0022] 附图简要说明

[0023] 参考附图,根据优选实施例的以下说明,本发明的前述的和进一步的特征以及优点将变得明显,其中使用类似的数字来代表类似的元件并且其中:

[0024] 图 1 是其中在轮胎摩擦圆上绘制了纵向加速度和横向加速度的探测值的图;

[0025] 图 2 示出基于瞬时 SPI 的指示 SPI 的变化中的一个示例;

[0026] 图 3 示出如何按照时间对于在瞬时 SPI 和指示 SPI 之间的差异进行积分并且积分值如何被重置;

[0027] 图 4 是示出在指示 SPI 和要求最大加速度比之间的关系的映射;

[0028] 图 5 是通过将基于指示 SPI 的要求加速度添加到示出在用于每一个要求旋转速度的车辆速度和加速度之间的关系的图而获得的。还示出了用于基于该图来确定最终指示旋转速度的进程;

[0029] 图 6 是通过将基于指示 SPI 的要求加速度添加到示出在用于每一个档位的车辆速度和加速度之间的关系的图而获得的。还示出了用于基于该图而确定最终指示档位的进程;

[0030] 图 7 是通过将要求最大加速度具有基于指示 SPI 的恒定值的线添加到代表用于每一个车辆速度和每一个档位的加速度的图而获得的图;

[0031] 图 8 是示出能够在控制中使用的加速度映射的一个示例的图,在该控制中,要求最大加速度在高指示 SPI 处维持恒定并且在低指示 SPI 下被设定为对应于要求最大加速度比率的值;

[0032] 图 9 是示出当由车辆和指示 SPI 设定档位时能够使用的加速度映射的示例的图;

[0033] 图 10 是示出当配备有无极变速器的车辆是控制目标时能够用于确定指示的旋转速度的映射的示例的图;

[0034] 图 11 是当存在来自驾驶员的加速要求时相对于高指示 SPI 的情形和低指示 SPI 的情形而示出改变目标旋转速度的模式的时间表;

[0035] 图 12 是控制的框图,在该控制中,对于配备有多级自动变速器的车辆,基于指示 SPI 确定的校正档位和校正驱动动力在换档控制和发动机输出控制中被反映;

[0036] 图 13 是另一控制的框图,在该控制中,对于配备有多级自动变速器的车辆,基于指示 SPI 确定的校正档位和校正驱动动力在换档控制和发动机输出控制中被反映;

[0037] 图 14 是又一个控制的框图,在该控制中,对于配备有多级自动变速器的车辆,基于指示 SPI 确定的校正档位和校正驱动动力在换档控制和发动机输出控制中被反映;以及

[0038] 图 15 示意性地示出能够是根据本发明的控制目标的车辆。

## 具体实施方式

[0039] 将在下面更详细地描述本发明。通过驾驶员的操作而使得作为根据本发明的控制目标的车辆加速、减速或者转弯并且具有作为驱动动力源的内燃机或者电动机的汽车是这种车辆的代表性示例。在图 15 中的框图中示出其示例。在这里示出的车辆 1 具有总共四个车轮:作为转向轮的两个前轮 2 以及作为从动轮的两个后轮 3,并且这四个车轮 2 和 3 被各个悬挂 4 安装在车辆主体(图中未示出)上。类似于通常可用的悬挂,悬挂 4 主要地由弹簧和减震器(阻尼器)构成。在图 15 中,示出了悬挂的减震器 5。在这里示出的减震

器 5 被配置为通过使用诸如气体或者液体的流阻而产生缓冲作用,并且还被配置成使得能够利用诸如电动机 6 的致动器来改变流阻的值。因此,当流阻增加时,车辆主体不容易地下沉,产生所谓的刚性感觉,舒适的感觉被减弱并且运动性感觉增强作为车辆的运行特性。还能够使用如下配置;通过将加压气体供应到减震器 5 中或者从那里排放气体来调节车辆高度。

[0040] 前轮和后轮 2 和 3 中的每一个均提供有制动装置(图中未示出),所述制动装置被配置为当驾驶员通过踩踏在驾驶员的座椅处设置的刹车踏板 7 而操作制动装置时向前轮和后轮 2 和 3 施加制动力。

[0041] 车辆 1 的驱动动力源具有诸如内燃机、电动机或其组合的传统配置。图 15 示出其中安设了内燃机(发动机)8 的示例。用于控制进气空气量的节流阀 10 被设置在发动机 8 的进气管道 9 中。节流阀 10 具有被称为电子节流阀的配置。由诸如电动机的电子控制的致动器 11 来打开和关闭这种阀门并且阀门的开度能够得到调节。致动器 11 被配置成使得节流阀 10 根据在驾驶员座椅处设置的加速器踏板 12 的踩踏量,即加速器压下量而被调节为预定开度(节流阀开度)。

[0042] 在加速器压下量和节流阀开度之间的关系能够被适当地设定,并且随着这个关系变得接近一对一关系,所谓的直接感觉增强并且车辆行动特性具有运动性感觉。相反,当该特性被设定成使得节流阀开度相对于加速器压下量而变小时,车辆行动特性或者加速特性具有所谓的缓和感觉。当电动机被用作驱动动力源时,提供诸如换流器或者转换器的电子控制器以替代节流阀 10,根据加速器压下量来调节电控制器的电流,并且在电流量和加速器压下量之间的关系,即,行动特性或者加速特性被适当地改变。其中如在上文中提到的、“该关系变得接近一对一关系”的情形的示例是其中加速器压下量的变化速率量和方向基本等于节流阀开度的那些的情形。

[0043] 变速器 13 被耦接到发动机 8 的输出侧。变速器 13 被配置为适当地改变输入旋转速度和输出旋转速度的比率,即,齿轮比,并且例如是诸如多级自动变速器的传统的变速器、皮带型无极变速器或者环形无极变速器。相应地,变速器 13 提供有致动器(图中未示出)并且被配置成使得通过适当地控制致动器,齿轮比被以阶梯状(逐步地)方式或者连续地改变。更具体地,预先准备其中根据诸如车辆速度或者加速器压下量的车辆状态来确定齿轮比的换档映射,并且根据速度变化映射来执行换档控制,或者基于诸如车辆速度或者加速器压下量的车辆状态来计算目标输出,从目标输出和最佳燃料消耗线来确定目标发动机旋转速度,并且执行换档控制以获得目标发动机旋转速度。

[0044] 能够对于上述基本换档控制来选择旨在改进燃料效率的控制模式或者增加驱动动力的控制模式。在旨在改进燃料效率的控制模式中,在低车辆速度下执行向上换档,或者在低车辆速度侧上使用在高速侧上的齿轮比,而在增加驱动动力或者改进加速特性的控制中,在高车辆速度下执行向上换档或者在高车辆速度侧上使用在低速侧上的齿轮比。能够通过切换换档映射、校正驱动要求量或者校正计算齿轮比来执行这种控制。如果有必要,则诸如配备有锁止离合器的扭矩变换器的变速器机构能够被提供在发动机 8 和变速器 13 之间。变速器 13 的输出轴经由作为最终减速器的差动齿轮 14 而被耦接到后轮 3。在这里使用的表达“低车辆速度(低速)”和“高车辆速度(高速)”涉及其中车辆速度分别低于和高于预定车辆速度的情形。

[0045] 将在下面解释转向前轮 2 的转向机构 15。该转向机构提供有向左和右前轮 2 传输方向盘 16 的旋转作用的转向杆系 17 以及辅助方向盘 16 的转向角度或者转向力的辅助机构 18。辅助机构 18 提供有致动器（图中未示出），并且被配置成使得能够调节利用致动器提供的辅助量。

[0046] 提供了执行这些系统的一体控制的防抱死制动系统（ABS）、牵引力控制系统和车辆稳定性控制（VSC）系统以稳定车辆 1 的行动或者姿态（这些系统未在图中示出）。这些系统是通常可用的并且被配置成使得被施加到车轮 2 和 3 的制动力减少或者基于在车辆速度和车轮速度之间的差异施加制动力并且对其附加地控制发动机扭矩，由此防止或者抑制车轮 2 和 3 的锁定或者打滑并且稳定车辆行动。能够获得与道路或者计划路线有关的数据的导航系统，或者还可以提供用于手动地选择运动模式、正常模式和低燃料消耗模式（经济模式）的开关，并且还可以提供能够改变诸如爬坡驱动性能、加速性能或者转向性质的行动特性的四轮驱动机构（4WD）。

[0047] 提供了各种传感器以获得用于控制上述发动机 8、变速器 13、悬挂 4 的减震器 5、辅助机构 18 和图中未示出的上述系统的数据。这种传感器的示例包括探测前轮和后轮 2 和 3 的旋转速度的车轮速度传感器 19、加速器压下量传感器 20、节流阀开度传感器 21、发动机旋转速度传感器 22、探测变速器 13 的输出旋转速度的输出旋转速度传感器 23、转向角度传感器 24、探测纵向加速度（G<sub>x</sub>）的纵向加速器传感器 25、探测在横向方向（左右方向）上的加速度（横向加速度 G<sub>y</sub>）的横向加速度传感器 26 和偏航速率传感器 27。能够与在诸如防抱死制动系统（ABS）和车辆稳定性控制（VSC）系统的车辆行动控制中使用的加速度传感器一起地使用或者能够与为在配备有气囊的车辆中的气囊展开控制提供的加速度传感器一起地使用加速度传感器 25 和 26。此外，可以通过将由在水平平面上相对于车辆的纵向方向以预定角度（例如 45°）倾斜设置的一个加速度传感器探测的探测值分解成纵向加速度和横向加速度，来获得纵向和横向加速度 G<sub>x</sub> 和 G<sub>y</sub>。还可以通过基于加速器压下量、车辆速度、道路负载和转向角度的计算而非通过利用传感器探测来发现纵向和横向加速度 G<sub>x</sub> 和 G<sub>y</sub>。这些传感器 19 到 27 被配置为向电子控制单元（ECU）28 传输探测信号（数据），并且 ECU28 被配置为根据这些数据以及已经被预先存储的数据和程序来执行计算并且向上述系统或者其致动器输出计算结果作为控制命令信号。合成加速度不限于包括在多个方向上的加速度分量的加速度，诸如包括在车辆纵向方向上的加速度分量和在车辆的宽度方向（横向方向）上的加速度分量的加速度。可以采用在仅一个方向上的加速度作为合成加速度。例如，可以仅采用在车辆纵向方向上的加速度作为合成加速度。

[0048] 根据本发明的控制装置被配置为在车辆行动控制、具体在动力学性能或者加速特性中反映运行状态和车辆行动的敏捷性（这些有时在下文中被一起地描述为运行状态）。如在这里提到的车辆的运行状态是由纵向加速度、横向加速度、偏航或者滚转加速度或者通过组合在多个方向上的这些加速度而获得的加速度所代表的状态。因此，考虑到在多个方向上的加速度通常会出现在当在诸如人行道的驾驶环境的效果下车辆行动返回至初始状态时、或者在当车辆以目标速度驱动或者在目标方向上驱动时，车辆的运行状态将在特定程度上明显地反映驱动环境或者驾驶员意图。鉴于前述，根据本发明，车辆的运行状态在车辆行动控制，具体在动力学性能或者加速特性中得以反映。

[0049] 如在上文中描述地，车辆行动包括加速性能、转向性质（转弯能力）、悬挂 4 的支撑

刚度（即，颠簸回弹程度及其容易性）和滚转或者俯仰程度，并且根据本发明的控制装置基于上述运行状态来改变这些行动特性。在此情形中，作为上述运行状态的一个示例，可以通过原样地使用在特定方向上的加速度或者合成加速度来改变运行特性。然而，为了减轻不适感觉，可以使用通过校正上述加速度或者合成加速度而获得的指标。

[0050] 将在下面解释作为这种指标的一个示例的运动度。运动度指标 SPI 是示出驾驶员意图或者车辆的运行状态的指标。能够根据本发明使用的运动度是通过组合在多个方向上的加速度（具体地，其绝对值）而获得的指标，并且作为与相对于运行方向的行动紧密地相关的加速度的、通过将纵向加速度  $G_x$  和横向加速度  $G_y$  相加而获得的加速度是这种指标的示例。例如，通过瞬时  $SPI = (G_x^2 + G_y^2)^{1/2}$  来计算该指标。如在这里提到的“瞬时 SPI”是所谓的物理参数并且意味着基于当车辆运行时在每一个瞬时、在每一个方向上发现的加速度而计算的指标。如在这里提到的表达“在每一个瞬时”意味着当加速度的探测和基于它的瞬时 SPI 的计算以预定循环时间被反复地执行时的每一次重复。

[0051] 在以上示出的等式 (1) 中使用的纵向加速度  $G_x$  中，增速加速度和降速加速度（即，减速）中的至少一项可以经受归一化操作或者加权操作。因此，在典型的车辆中，降速加速度高于增速加速度，但是驾驶员实际上既不感觉到也没识别到差异，并且在大多数情形中，降速加速度和增速加速度被识别为是基本相等的。归一化操作用于校正在实际值和驾驶员的感觉之间的这个差异，并且涉及对于纵向加速度  $G_x$  增加所述增速加速度或者降低所述降速加速度。更加具体地，在这个操作中，各个加速度的最大值的比率被确定，并且由此乘以降速加速度或者增速加速度。此外，可以执行加权操作以相对于横向加速度来校正降速加速度。基本上，这个操作通过向沿着向前和向后方向中的至少任一个中的值分配权重因子而执行校正，使得以与当在轮胎摩擦圆上表示能够由轮胎产生的纵向驱动力和横向力时相同的方式，在每一个方向上的最大加速度位于具有预定半径的圆上。因此，归一化操作和加权操作在增速加速度和降速加速度在行动特性中被反映的程度上形成差异。作为加权操作的一个示例，降速纵向加速度和增速纵向加速度可以经历加权操作，使得增速纵向加速度的影响程度高于降速纵向加速度的影响程度。

[0052] 因此，根据加速度方向，在加速度的实际值和驾驶员的感觉之间存在差异。例如，明显地在偏航方向或者滚转方向上的加速度和纵向加速度之间存在差异。因此，根据本发明，能够使用一种配置，使得在不同方向上的加速度在车辆运行特性中反映的程度被改变，换言之，使得基于在方向中的任一个方向上的加速度的运行特性的变化程度不同于基于在另一方向上的加速度的运行特性的变化程度。

[0053] 图 1 示出其中在轮胎摩擦圆上绘制了经受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  $G_x$  的传感器值的示例。这个示例涉及在仿真典型道路的测试路线上驱动车辆的情形。作为一般趋势，当车辆以大的程度减速时，横向加速度  $G_y$  还很可能变大，并且纵向加速度  $G_x$  和横向加速度  $G_y$  沿着轮胎摩擦圆发生。

[0054] 根据本发明，指示 SPI 是根据瞬时 SPI 确定的。指示 SPI 是用于改变运行特性的控制的指标。这个指标即刻地随着瞬时 SPI 的增加而增加，这是用于其计算的基础，并且比瞬时 SPI 更慢地降低。具体地，指示 SPI 被构成为当预定条件得以实现时降低。图 2 示出基于瞬时 SPI 的变化而确定的指示 SPI 的变化。在这里所示的示例中，瞬时 SPI 由在上述图 1 中绘制的值来代表。作为对比，指示 SPI 被构成为设定为瞬时 SPI 的最大值并且维持

以前的值直至预定条件得以实现。因此,指示 SPI 被构成为当增加时快速地改变并且当降低时相对缓慢地改变的指标。

[0055] 更加具体地,在已经在图 2 中启动控制之后的时间区 T1 内,例如,在其中车辆减速并且转弯的情形中,基于这种加速度变化而获得的瞬时 SPI 增加/降低,但是超过以前的循环的最大值的瞬时 SPI 在前述预定条件得以实现之前发生并且因此指示 SPI 以逐步地方式增加并且增加的指示 SPI 被保持。作为对比,在时间点 t2 或者时间点 t3,例如在其中已经转弯和加速的车辆开始直行并且加速的情形中,指示 SPI 降低,因为用于降低的条件得以实现。因此,当假定其中在前一大的值处保持的指示 SPI 未被考虑为反映驾驶员意图的状态时,实现用于降低指示 SPI 的条件。在本发明中,当时间间隔流逝时,实现该条件。

[0056] 因此,其中在前一大的值处保持的指示 SPI 未被考虑为反映驾驶员意图的状态是其中在正保持的指示 SPI 与在这个过程中已经发生的瞬时 SPI 之间的差异是相对大的并且该差异继续是大的状态。相应地,指示 SPI 不因为从例如驾驶员的、例如当车辆被控制为转弯和加速时暂时释放加速器踏板 12 的操作而导致的瞬时 SPI 而被降低。当其中从例如驾驶员的、连续释放加速器踏板 12 操作导致的瞬时 SPI 小于所保持的指示 SPI 的状态继续持续预定时间间隔时,例如当车辆逐渐地减速时,确定用于降低指示 SPI 的条件得以实现。其中瞬时 SPI 小于指示 SPI 的状态的维持时间能够被取作用于降低指示 SPI 的开始条件。此外,为了在指示 SPI 中更加精确地反映实际运行状态,用于降低指示 SPI 的开始条件能够被取作在保持指示 SPI 和瞬时 SPI 之间的差异的时间积分值(或者积累值)达到预定阈值的时间点。该阈值可以通过执行测试或者仿真而被适当地设定。当使用在后一方案中的差异的时间积分值时,通过对于在指示 SPI 和瞬时 SPI 之间的差异和时间加以考虑,来降低指示 SPI。因此,可以更加精确地执行反映实际运行状态或行动的行动特性的变化控制。

[0057] 在图 2 所示的示例中,在到达前述时间点 t2 之前指示 SPI 的保持时间比在到达时间点 t3 之前指示 SPI 的保持时间长,但是这是因为使得能够实现下述控制的配置。因此,在前述时间区 T1 的结束处,指示 SPI 增加到并且被保持为预定值。然后,在前述降低开始条件得以实现之前,瞬时 SPI 在时间点 t1 处增加,并且在增加的瞬时 SPI 和已经保持的指示 SPI 之间的差异变得等于或者小于已经被预先设定的预定值。可以通过执行测试或者仿真,或者对于瞬时 SPI 计算误差加以考虑,来适当地设定这个预定值。当瞬时 SPI 变得接近正被保持的指示 SPI 时,这意味着已经假定了加速/减速状态和/或转弯状态,或者与此接近的状态,其中已经引起了用作用于正被保持的指示 SPI 的基础的瞬时 SPI。因此,即使自指示 SPI 已经增加到它被保持的值起的特定时间间隔流逝,运行状态也近似在这个时间间隔已经流逝之前假定的运行状态,并且因此即使已经假定了其中瞬时 SPI 小于所保持的指示 SPI 的状态,前述降低开始条件的实现也被延迟并且指示 SPI 被保持为以前的值。可以通过重置流逝时间的上述积累值(累积的值)或者差异的积分值并且重新开始流逝时间的积累或者差异的积分,或者通过以预定数量减小积累值或者积分值并且然后对于固定的时间中断积累或者积分,来执行与这个延迟相关联的控制或者操作。

[0058] 图 3 是示出前述差异的积分和积分重置的示意图。在图 3 中的阴影部分的表面积对应于积分值。在这个过程中,积分值在时间点 t11 处被重置,在时间点 t11 处,在瞬时 SPI 和指示 SPI 之间的差异已经变得等于或者小于预定值  $\Delta d$  并且差异的积分再次开始。即,积分值基于在此时获得的瞬时 SPI 和被保持为给定值的指示 SPI 之间的差异是否等于

或者小于阈值而被重置。相应地,用于降低指示 SPI 的开始条件未被实现,并且因此,指示 SPI 被保持为在前获得的给定值。然后,如果在积分重新开始之后瞬时 SPI 变得大于所保持的指示 SPI,则指示 SPI 被更新为与瞬时 SPI 相对应的大值,并且被保持在该值处,并且上述积分值被重置。

[0059] 当基于上述积分值来确定用于开始用来降低指示 SPI 的控制的条件时,可以根据在这个条件得以实现之前已经流逝的时间间隔的长度来改变指示 SPI 的降低程度或者梯度。因为通过根据时间对于在所保持的指示 SPI 和瞬时 SPI 之间的差异进行积分而获得前述积分值,所以当该差异大时,积分值达到预定值并且该条件在短的时间间隔内得以实现,但是当该差异小时,在积分值达到预定值并且该条件得以实现之前,相对长的时间流逝。相应地,可以根据例如在如上所述的用于开始用来降低指示 SPI 的控制的条件得以实现之前已经流逝的时间间隔的长度来改变指示 SPI 的降低程度或者梯度。如果该条件在短的间隔中得以实现,则瞬时 SPI 相对于正被保持的指示 SPI 的降低范围变大,并且指示 SPI 大大地偏离在这个时间点处的驾驶员意图。相应地,在这种情形中,指示 SPI 被以高速率或者梯度减小。相反,如果在该条件得以实现之前流逝的时间是相对长的,则瞬时 SPI 相对于正被保持的指示 SPI 的降低范围变小,并且不能认为所保持的指示 SPI 大大地偏离在这个时间点处的驾驶员意图。相应地,在这种情形中,指示 SPI 被以低速率或者梯度来缓慢减小。由此,在用于设定车辆特性的指示 SPI 和驾驶员意图之间的差异能够被快速且精确地校正,并且能够设定适合于运行状态的车辆的行动特性。

[0060] 上述指示 SPI 代表车辆的运行状态并且包括诸如道路梯度或者拐角及其曲率存在的驱动环境,并且还有驾驶员的驾驶意图。这是因为车辆加速根据运行路径的状态而改变,并且还因为驾驶员根据运行路径状态对车辆加速或者减速,并且进一步通过这个加速/减速操作来改变加速。根据本发明的控制装置被配置为在控制车辆的行动特性时使用指示 SPI。根据本发明的运行特性包括加速特性、转弯特性、悬挂特性等,并且通过利用分别提供的致动器改变前述节流阀 10 的控制特性、变速器 13 的换档特性、由悬挂 4 中的减震器 5 提供的阻尼特性以及辅助机构 18 的辅助特性,来适当地设定这些特性。对于在运行特性中的一般变化趋势,当指示 SPI 增加时,特性改变以使得能够实现所谓的运动性运行模式。

[0061] 下面将解释其中根据指示 SPI 改变动力学性能或者加速特性的示例作为这种行动特性改变的示例。根据以上述方式设定的指示 SPI 来确定要求最大加速度比。在图 4 中示出的这种确定的示例。如在这里提到的要求最大加速度比规定了过剩的驱动动力。例如,100%的要求最大加速度比代表使得能够实现能够由车辆产生的最大加速度的状态,并且对于变速器 13 设定了确保最大发动机旋转速度或者最大齿轮比(最低速度齿轮比)的齿轮比。例如,50%的要求最大加速度比代表使得能够实现能够由车辆产生的最大加速度的一半的加速度的状态,并且为变速器 13 设定了中间齿轮比。在图 4 所示的示例中,要求最大加速度比随着指示 SPI 的增加而增加。通过基于在车辆的实际驾驶中获得的数据而计算在指示 SPI 和要求最大加速度比之间的关系,来确定由图 4 中的实线示出的基本特性,并且通过实际驾驶车辆或者执行仿真来适当地校正基本特性。当在要求最大加速度比增加侧上对于基本特性设定特性线时,车辆加速度变得相对大并且因此获得所谓的运动性行动特性或者加速特性。相反,当在要求最大加速度比降低侧上设定特性线时,车辆加速度变得相对小,并且因此获得了所谓的舒适行动特性或者加速特性。可以根据对于车辆要求的可销

售性来适当地执行这些调节（即，适应或者调整）。在基本特性中，在其中指示 SPI 大于零的状态中，要求最大加速度比被设定为零以确保其中车辆例如在交通拥堵区中或者当在车库中停车时被以非常低的速度驱动的状态不被反映在执行用于设定或者改变加速特性的控制中。

[0062] 下面将解释改变在其中在变速器 13 的移位特性和加速特性或者动力学特性中反映上述要求最大加速度比的情形中执行的控制。在配备有作为变速器 13 的无极变速器的车辆中或者在其中发动机旋转速度能够由电动机控制的混合动力车辆中，基于车辆速度或者驱动要求量来计算目标输出并且执行控制以获得使得目标输出被获得的发动机旋转速度。图 5 示出对于每一个要求旋转速度的、在车辆速度和加速度之间的关系。基于图 4 所示的上述数据，从指示 SPI 确定的要求最大加速度比被添加到这个关系。例如，通过添加 100% 和 50% 的要求最大加速度比而获得了在图 5 中的粗实线。因此，由通过示出从指示 SPI 确定的要求最大加速度比的线和示出在当前时间点的车辆速度的线的交叉点的线所代表的旋转速度是要求旋转速度。

[0063] 在诸如在上文中参考图 15 解释的、配备有变速器 13 的车辆中，提供了基本换挡映射以控制应该由变速器 13 设定的齿轮比。这个车辆速度映射当所谓的运动模式未被选择或者设定时被使用并且根据车辆速度和用于无极变速器的目标发动机旋转速度来设定齿轮比。扭矩要求控制是这种齿轮比控制的典型示例。例如，基于加速器压下量和用作驱动要求量的车辆速度，从驱动动力映射发现要求驱动动力，并且从要求驱动动力和车辆速度或者发动机旋转速度来确定发动机的要求动力。基于发动机旋转速度映射来确定使得在最佳燃料效率的情况下输出要求输出的目标发动机旋转速度，并且控制无极变速器的齿轮比，以使得获得目标发动机旋转速度。因此，使变速器 13 用作用于作为驱动动力源的发动机的旋转速度控制机构。因为能够由扭矩和旋转速度的乘积来确定发动机输出，所以基于前述目标发动机旋转速度或者与此相对应的车辆速度来确定使得要求输出被获得的发动机扭矩，并且计算了节流阀开度以获得这种发动机扭矩。

[0064] 图 5 所示的运动旋转速度指示装置 B31 是用于示出基于上述指示 SPI 确定的目标旋转速度的装置，并且对应于所谓的运动旋转速度计算装置。正常旋转速度指示装置 B32 是用于示出通过诸如扭矩要求控制的通常发动机旋转速度控制确定的要求旋转速度的装置，并且对应于所谓的正常旋转速度计算装置。利用旋转速度仲裁装置 B33 比较（仲裁）所谓的正常旋转速度和所谓的运动旋转速度，并且选择较大的旋转速度。做出所谓的最大选择。已经如此选择的旋转速度由最终旋转速度指示装置 B34 作为控制信号输出。因此，因为诸如加速器压下量等的驱动要求量小，所以当正常旋转速度低于运动旋转速度时，运动旋转速度得以维持。应该指出，当驱动要求量超过对应于要求最大加速度的值时，例如，当加速器踏板被以大的程度踩压时，向下换挡发生。

[0065] 这种控制是在无极变速器中以在低车辆速度侧上的齿轮比（齿轮比的大值）为目标的换挡控制。结果，通过齿轮比的增加，驱动动力或者发动机制动力增加，车辆行动变得敏捷，并且获得了带有所谓的运动性感觉的特性或者适于驾驶员意图或者诸如运行路径状态的驱动环境的特性。当安设了模式选择开关时，可以执行与配备有无极变速器的车辆有关的这种控制，并且通过该开关来选择所谓的运动模式，并且当运动模式未被选择时，可以禁止该控制。

[0066] 作为对比,当变速器 13 是多级变速器时,如在图 6 中所示地执行控制。当多级变速器受到换档控制时,目标档位得以建立并且向变速器 13 的致动器输出控制命令信号以设定这个档位。因此,对于每一个档位,在车辆速度和加速度之间的关系将是如在图 6 中所示那样的。通过向这个关系添加作为从指示 SPI 确定的要求最大加速度比的 100%和 50%的要求最大加速度的线而获得图 6 所示的粗实线。因此,由最靠近示出从指示 SPI 确定的要求最大加速度的线和示出在当前时间点处的车辆速度的线的交叉点的档位的线所代表的档位是要求档位(要求齿轮比)。

[0067] 当利用根据本发明的控制装置来执行控制时,基于已经预先准备的移位图,在上述图 6 中确定的目标运动档位和目标正常档位(例如,基于加速器操作和车辆速度而确定的齿轮比)得以比较(齿轮级仲裁)并且具有高齿轮比的、在低车辆速度侧上的档位得以选择。这是所谓的最小选择。因此,基于由车辆速度和诸如加速器压下量的驱动要求量建立每一个档位的区域的移位图(换档映射),来设定多级变速器的目标正常档位,并且因此当驱动要求量超过与要求最大加速度相对应的值时,例如,当加速器踏板被以大的程度压下时,向下换档发生,并且当车辆速度进一步增加时,向上换档能够发生。

[0068] 图 6 所示的运动齿轮级指示装置 B41 是用于指示基于上述指示 SPI 确定的齿轮级的装置,并且正常齿轮级指示装置 B42 是用于指示基于加速器操作和车辆速度而基于通常移位图确定的齿轮级的装置。通过齿轮级仲裁装置 B43 比较(仲裁)所谓的运动齿轮级和正常齿轮级,并且在较低速侧上的齿轮级(具有更高齿轮比的齿轮级)得以选择。所谓的最小选择得以实现。已经被如此选择的齿轮级由最终齿轮级指示装置 B44 作为控制信号输出。因此,使变速器 13 用作用于作为驱动动力源的发动机的旋转速度控制机构。因此,因为诸如加速器压下量的驱动要求量小,所以当正常齿轮级在高于运动齿轮级的车辆速度侧上时,运动齿轮级得以维持并且在较低车辆速度侧(高齿轮比)上的齿轮级得以设定。

[0069] 这种控制是在多级变速器中以在低车辆速度侧上的齿轮比(齿轮比的大值)为目标的换档控制。结果,通过齿轮比的增加,驱动动力或者发动机制动力增加,车辆行动变得敏捷,并且获得了具有所谓的运动性感觉的特性或者适于驾驶员意图或者诸如运行路径状态的驱动环境的特性。当安设了模式选择开关时,可以执行与配备有多级变速器的车辆有关的这种控制,并且通过该开关来选择所谓的运动模式,并且当运动模式未被选择时,可以禁止控制。

[0070] 能够在 ECU 28 中并入图 5 所示的装置的功能或者图 6 所示的装置的功能,或者能够提供用于运动模式控制的电子控制装置并且能够在用于运动模式控制的电子控制装置中并入该功能。

[0071] 在以上图 5 和 6 所示的示例中,基于加速度来确定指示运动度的指示 SPI,基于指示 SPI 和车辆速度来计算要求加速度,并且控制发动机旋转速度或者齿轮比(齿轮级)以获得要求加速度。因此,基于运动度来最终确定对于每一个车辆速度的要求发动机旋转速度或者要求齿轮比。此外,基于指示 SPI 确定的要求加速度可以得到维持,即,要求发动机旋转速度或者要求齿轮比可以得到维持。

[0072] 将在下面参考图 7 来解释这种配置的示例。在这里所示的示例中,基于指示 SPI 确定的要求最大加速度是 50%。当车辆以预定速度(例如,50km/h)运行时,在通过切换为运动模式而确定指示 SPI 和基于此的要求最大加速度比时,响应于与在这个时间点处的最大

产生加速度（例如，能够在最低速度级产生的最大加速度，诸如第一速度级的所述最低速度级能够在该时间点处被设定）相对应的要求最大加速度比的加速度被确定为要求最大加速度。这要求即使车辆速度改变也维持要求最大加速度比，并且控制要求发动机旋转速度或者要求齿轮比以便在不考虑车辆速度值的情况下获得这个要求最大加速度比。在图 7 中，示出要求最大加速度比的线在高车辆速度范围中被绘制为超过能够在这个车辆速度处产生的最大加速度，但是在这种高车辆速度下，不能获得要求最大加速度比，在各个车辆速度处的最低速度级被设定并且获得在最低速度级处可能的最大加速度。当如在图 7 中所示地执行控制时，能够在不考虑车辆速度的情况下根据驾驶员意图来获得过量动力学性能或者过量加速特性。在图 7 所示的示例中，配备有多级变速器的车辆被取作控制目标，但是还能够对于配备有无极变速器的车辆执行类似的控制。

[0073] 在上述图 5 和 6 所示示例中，基于指示 SPI 确定的要求最大加速度，或者使得要求最大加速度得以获得的要求旋转速度或者要求齿轮比根据车辆速度而改变，而在图 7 所示的示例中，即使车辆速度改变，要求最大加速度或者使得要求最大加速度得以获得的要求旋转速度或者要求齿轮比也被维持在初始值。因为这些类型的控制具有不同的技术优点，所以可以根据指示 SPI 值来执行任一种控制，以便根据车辆的运行状态来实现各个优点。

[0074] 对于其中配备有无极变速器的车辆是控制目标的情形，在图 8 中示出这种控制的一个示例。图 8 示出用于基于指示 SPI 和车辆速度来设定要求最大加速度比的映射。对于每一个指示 SPI，在图中的细曲线指示齿轮比，并且粗曲线指示要求最大加速度比。因此，指示要求最大加速度比的线随着指示 SPI 的值的增加，即运动度的增加而升高。可以通过基于在低指示 SPI 处的指示值和在高指示 SPI 处的指示值进行内插来确定指示与中间指示 SPI 相对应的要求最大加速度比的线。因此，当指示 SPI 相对大时，选择在图 8 中由符号 L1 和 L2 示出的要求最大加速度比的线。利用这种特征，要求最大加速度比被维持在恒定值，直至获得与车辆速度相对应的最大产生加速度。

[0075] 当控制要求最大加速度比或者控制要求发动机旋转速度或者要求齿轮比以获得如在图 8 中所示的要求最大加速度比时，在指示 SPI 的值被以低运动度降低时，要求加速度在每一个车辆速度处被设定为对于最大产生加速度具有预定比率的加速度。结果，能够实现适于驾驶员意图的过量动力学性能或者过量加速特性，并且同时，能够防止发动机旋转速度在低车辆速度下达到上限，并且能够防止加速度变得极度地高。此外，当指示 SPI 值高的时，因为曾被设定的要求最大加速度比在不考虑车辆速度的情况下被维持，所以高过量动力学性能或者高过量加速特性得以设定，并且根据这个观点，也能够获得适于驾驶员意图的性能。

[0076] 前述指示 SPI 反映由驾驶员执行的加速操作、制动操作或者转向操作，并且还反映诸如拐角或者上坡 - 下坡道路的道路状况。相应地，更大的加速 - 减速操作产生更大的指示 SPI 值，并且因此能够利用来自驾驶员的加速要求或者驱动要求量来替代指示 SPI。根据本发明，能够使用指示 SPI 的这种技术特征来基于指示 SPI 选择档位（齿轮比）。

[0077] 图 9 示出与使得基于在配备有多级自动变速器的车辆中的运动度而设定档位的配置一起使用的换档映射的示例。在该图中，对于横坐标绘制车辆速度，并且对于纵坐标绘制指示 SPI。在这个换档映射中，向上换档线（图 9 中的实线）和向下换档线（图 9 中的虚线）根据车辆速度和指示 SPI 来设定。因此，当执行基于图 9 的换档控制时，在车辆换档增

加或者指示 SPI 降低并且由这些车辆速度和指示 SPI 限定的运行状态改变并且超过向上换挡线时,由向上换挡线限定的向上换挡得以执行。作为对比,在车辆速度降低或者指示 SPI 增加,使得由这些车辆速度和指示 SPI 限定的运行状态改变并且超过向下换挡线时,由向下换挡线限定的向下换挡得以执行。如在上文中提及的,指示 SPI 反映在由驾驶员执行的操作随后发生的加速度,并且还反映车辆的运行状态。因此,在根据图 9 所示的映射来执行换挡控制时,对于每一个瞬时,能够执行反映驾驶员意图的换挡控制,而非驾驶员的驱动要求。

[0078] 当根据驱动要求量的增加,通过所谓的仲裁控制,发动机旋转速度增加或者齿轮级被改变为在低速侧上的齿轮级时,优选的是发动机旋转速度或者在低速侧上的齿轮级被以下方式设定。因此,因为能够基于诸如加速器压下量的驱动要求量或者车辆速度来确定要求加速度,所以当基于驱动要求量确定的要求加速度超过从车辆速度确定的加速度和基于前述指示 SPI 确定的要求最大加速度比时,发动机旋转速度或者齿轮级可以被设定为产生基于诸如加速器压下量的驱动要求量确定的要求加速度。可替代地,因为能够在使得驱动要求量已经增加的时间点输出的最大产生加速度是根据车辆速度和齿轮比确定的值,所以发动机旋转速度或者齿轮级可以被设定为产生通过根据诸如加速器压下量的驱动要求量与其最大值的比率、按比例分配例如从图 5 或者 6 发现的、在最大产生加速度和基于指示 SPI 确定的加速度之间的差异而获得的加速度。因此,可以根据驱动要求量来执行例如从图 5 或者 6 发现的、在最大产生加速度和基于指示 SPI 确定的加速度之间的内插。

[0079] 因此,当从基于指示 SPI 的加速度切换到基于驱动要求量的加速度时,优选的是这个切换的控制响应性随着指示 SPI 的增加而增加。换言之,在指示 SPI 已经增加时,驾驶员显然期望更加运动性的运行模式或者更加敏捷的运行模式,并且在这种状态中驱动要求量进一步增加。因此,优选的是,快速地获得根据前述最大选择选择的旋转速度或者根据最小选择选择的齿轮级,并且车辆的过量加速特性增加。相反,在指示 SPI 比较小时,显然请求了所谓的缓和运行模式。因此,可以逐渐地获得根据前述最大选择选择的要求旋转速度或者根据最小选择选择的齿轮级。在这种情形中,加速度平滑地改变,从要求加速度能力的偏差小,并且能够减轻不适感。

[0080] 将在下面解释其中相对于配备有无极变速器的车辆执行反映驾驶员的加速操作的这种控制的示例。图 10 示出通过在其中已经设定了预定 SPI 的情形中将与要求最大加速度相对应的指示旋转速度  $Ne_{spi}$  和与最大产生加速度相对应的旋转速度  $Ne_{max}$  添加到其中对于每一个齿轮比示出与车辆速度相对应的加速度的图而获得的图。当基于加速器操作量(即,加速器压下量)确定的要求最大加速度或者对应于要求最大加速度的目标旋转速度大于对应于指示 SPI 的要求旋转速度  $Ne_{spi}$  时,对应于加速器操作量的指示旋转速度被设定为通过根据加速器操作量、在对应于指示 SPI 的要求旋转速度  $Ne_{spi}$  和对应于最大产生加速度的旋转速度  $Ne_{max}$  之间进行内插而获得的旋转速度。因此,通过以下等式计算使得发现对应于加速器操作量的指示旋转速度的时间点处的车辆速度中的旋转速度增加容限  $Ne_{margin} = Ne_{max} - Ne_{spi}$ 。

[0081] 旋转速度增加容限  $Ne_{margin}$  是从 0% 节流阀开度到 100% 节流阀开度被内插,并且与在这个时间点的节流阀开度  $Pa$  相对应的静态要求旋转速度  $Ne_{req\_st}$  得以确定。在此情形中,优选的是,基于节流阀开度的指示旋转速度的内插根据指示 SPI 而不同,从而当指示

SPI 大时执行接近线性内插的内插,并且当指示 SPI 小时执行非线性内插。结果,在具有高指示 SPI 的状态中,能够获得适于驾驶员意图的动力学性能或者驱动特性。此外,在具有低指示 SPI 的状态中,能够防止从基于指示 SPI 的控制到基于节流阀开度的控制的过渡或者由这种过渡引起的车辆行动的变化引起不适感。

[0082] 为了满足驾驶员的驱动要求并且还避免不适感,优选的是,用于获得与加速器压下量相对应的发动机旋转速度的控制响应性(即,动力学要求旋转速度)根据作为运动度的指示 SPI 而不同。将在下面通过使用图 11 所示的时间表来解释这种控制的示例。当车辆在其中预定指示 SPI 已经被设定并且基于此时的加速器压下量发现的目标(发动机)旋转速度小于基于指示 SPI 确定的要求(发动机)旋转速度的状态中进行转弯时,改变指示 SPI 的控制受到限制或者禁止,指示 SPI 的以前值得以维持,并且基于指示 SPI 确定的要求旋转速度被取作指示旋转速度。

[0083] 当车辆完成转弯并且驾驶员以大的程度压下加速器踏板(时间点  $t_{21}$ )时,目标旋转速度的增加梯度被设定成获得与加速器压下量相对应的目标旋转速度。这个梯度是前述控制响应性。进一步当在这个过程中目标旋转速度是动力学要求旋转速度并且指示 SPI 大时,梯度高,以及当指示 SPI 低时,梯度小。在以被以如此方式设定的梯度增加的目标旋转速度已经超过基于指示 SPI 确定的要求旋转速度之后,基于节流阀开度确定的目标旋转速度被取作用于旋转速度控制的指示旋转速度。因此,在图 11 中,在具有高指示 SPI 的状态中,在时间点  $t_{22}$  和此后执行基于目标旋转速度的旋转速度控制,并且在具有低指示 SPI 的状态中,在时间点  $t_{23}$  和此后执行基于目标旋转速度的旋转速度控制。当车辆速度高时,可以以与在高指示 SPI 的情形中相同的方式执行控制,以及当车辆速度低时,可以以与在低指示 SPI 的情形中相同的方式执行控制。

[0084] 因此,当要求高运动度时或者当车辆以高运动度运行时,由加速器操作等确定的驱动要求量的大增加引起指示旋转速度快速地并且以高变化速率增加。结果,加速度控制的响应性高并且适于驾驶员意图的运行模式成为可能。相反,在其中要求在所谓的舒适缓和模式中运行或者车辆在这种模式中运行的状态中,当基于诸如节流阀开度的加速操作来执行加速时,通过要求加速的操作诱发的加速被逐渐地执行。因此,类似地,适于驾驶员意图的运行模式成为可能。

[0085] 将在下面解释其中基于以上述方式确定的指示 SPI 来控制旋转速度或者齿轮比的示例。在图 12 所示的示例中,根据要求驱动动力来确定目标档位和目标发动机扭矩。在这种控制的基本配置中,首先,根据车辆速度和加速器压下量来计算要求驱动动力(方框 B1)。因为通过被提供给车轮的车辆重量和动力学性能来确定要求驱动动力,所以通过准备一种映射而执行在方框 B1 中的计算,在该映射中,要求驱动动力与车辆速度和加速器压下量相关联,并且基于该映射来确定要求驱动动力。基于要求驱动动力来计算档位(齿轮级)(方框 B2)。基于移位图来执行多级变速器的换档控制,在该移位图中,通过将车辆速度和要求驱动动力取作参数来设定档位区域或者向上换档线和向下换档线。因此,在方框 B2 中的档位的计算是基于已经预先准备的移位图来执行的。如此确定的要求档位作为控制命令信号被输出到换档控制装置(ECT)B3,并且在变速器 13 中执行换档控制。当在车辆 1 的动力传动系中提供锁止离合器(LU)时,基于已经预先准备的映射来确定 LU 的接合-脱离,并且还输出控制接合和脱离的命令信号。

[0086] 同时,基于在方框 B1 中确定的要求驱动动力和在变速器 13 中的实际档位来计算要求发动机扭矩(方框 B4)。因此,因为基于档位和车辆速度来确定发动机旋转速度,所以能够基于发动机旋转速度和要求驱动动力来计算要求发动机扭矩。发动机(ENG)8 被控制成产生已经如此确定的发动机扭矩(方框 B5)。更加具体地,控制节流阀开度。

[0087] 如在上文中描述地,在根据本发明的控制装置中,当纵向加速度  $G_x$ 、横向加速度  $G_y$  或者其中这两者得以组合的合成加速度高时,指示 SPI 增加并且要求最大加速度相应地增加。要求最大加速度在换档控制中得到反映,如参考图 6 解释地,并且在运动模式(运动)中基于指示 SPI 确定的档位是在车辆速度的、低于在正常模式(正常)中的档位侧的一侧上的档位的情况下,在低车辆速度侧上的这个档位成为最终指示档位。在参考图 12 解释的基本配置中,在正常模式中的换档控制得以执行。因此,当基于指示 SPI 的最终指示档位是在低车辆速度侧上的档位时,它在方框 B2 中被采用并且被取作要求档位。结果,得以设定较高齿轮比,并且因此作为车辆行动特性,加速性能被增加。

[0088] 此外,为了获得对应于指示 SPI 的加速特性,由发动机 8 输出的动力可以增加或者降低,并且在这个控制中,在前述方框 B1 中输入了校正驱动动力,并且在前述基本配置中确定的要求驱动动力被以校正驱动动力增加或者降低。校正驱动动力可以被配置为基于前述指示 SPI 来确定。例如,可以通过测试或者仿真来建立在指示 SPI 和校正驱动动力之间的关系,预先准备这个关系作为映射形式等的的数据,并且根据诸如校正驱动动力映射和在驾驶期间获得的指示 SPI 的数据来确定校正驱动动力。

[0089] 在图 13 所示的示例中,从车辆速度和加速器压下量并行地确定档位(齿轮级)和要求驱动动力。如上所述,基于其中由车辆速度和加速器压下量而设定档位或者向上换档线和向下换档线的移位图来控制多级变速器的齿轮比。因此,在一方面,根据车辆速度和加速器压下量来计算档位(方框 B12),并且在另一方面,根据车辆速度和加速器压下量来计算要求驱动动力(方框 B11)。要求驱动动力的这种计算类似于在图 12 中所示的前述方框 B1 中执行的计算。

[0090] 在方框 B12 中确定的要求档位被传输到 ECTB13,并且在变速器 13 中的换档控制得以执行。当在车辆 1 的动力传动系中提供 LU 时,基于已经预先准备的映射来确定 LU 的接合-脱离,并且还输出控制接合和脱离的命令信号。

[0091] 同时,基于在方框 B11 中确定的要求驱动动力和在变速器 13 中的实际档位来计算要求发动机扭矩(方框 B14),并且控制发动机(ENG)8 以使得产生已经如此确定的发动机扭矩(方框 B15)。在方框 B14 中的控制类似于在图 12 所示上述方框 B4 中的控制,并且在方框 B15 中的控制类似于在图 12 所示上述方框 B5 中的控制。

[0092] 在图 13 所示配置中,当基于指示 SPI 的最终指示档位是在较低车辆速度侧上的档位时,它在方框 B12 中被采用并且被取作要求档位。结果,设定了比较高的换档比率,并且因此加速性能被增加作为车辆行动特性。此外,在上述方框 B11 中输入与指示 SPI 相对应的校正驱动动力并且在上述基本配置中确定的要求驱动动力增加或降低校正驱动动力。

[0093] 此外,在图 14 所示示例中,变速器 13 和发动机 8 基于车辆速度和加速器压下量独立于彼此地被控制。因此,基于车辆速度和加速器压下量来计算档位(方框 B22),通过这种计算确定的要求档位被传输到 ECTB23,并且在变速器 13 中的换档控制得以执行。这个控制类似于在图 13 所示方框 B12 和方框 B13 中的控制。此外,基于加速器压下量来计算节流阀

开度（方框 B24），并且响应于要求节流阀开度来控制发动机 8（方框 B25）。当提供电子节流阀时，在加速器压下量和要求节流阀开度之间的关系通常不是线性的，并且当加速器压下量相对小时，节流阀开度的变化量小于加速器压下量的变化量。当加速器压下量相对大时，加速器压下量的变化量和节流阀开度的变化量接近于一对一关系。

[0094] 利用如在图 14 中所示的基本配置，在基于指示 SPI 的最终指示档位是在较低车辆速度侧上的档位的情况下，它也被采用于方框 B22 中并且假定为要求档位。结果，设定相对高齿轮比，并且因此作为车辆行动特性，加速性能被增加。此外，在前述 B24 中输入与指示 SPI 相对应的校正节流阀开度，并且在前述基本配置中确定的要求节流阀开度被增加或降低校正节流阀开度。

[0095] 如在上文中描述地，在根据本发明的控制装置中，在其中驾驶员在加速器踏板 12 上踩踏以加速车辆、在刹车踏板 7 上踩踏以减速车辆、或者旋转方向盘 16 以使车辆转弯的情形中加速度根据意图增加以使车辆加速 / 减速或者转弯的情况下，指示 SPI 根据加速度的增加即刻地增加。过量加速性能根据指示 SPI 的增加而增加，并且获得了使得能够根据驾驶员意图实现所谓的运动性运行模式的运行特性。当基于驾驶员的加速器踏板操作的加速要求大于基于指示 SPI 的加速要求时，这个驾驶员的操作在加速性能中得到反映，并且基于驾驶员的加速器踏板操作和车辆速度，车辆被加速或者驱动动力增加。此外，因为通常执行前述驾驶员的操作，使得车辆根据诸如运行路径梯度的驱动环境运行，所以运行特性的上述改变最终反映驾驶员的全部意图和全部驱动环境。

[0096] 此外，根据本发明，为了在转弯期间稳定车辆行动或者在转弯期间改进可驾驶性，在其中探测到车辆的转弯运动的情形中，可以维持基于指示 SPI 的旋转速度或者齿轮比，并且此外，在此情形中，即使基于诸如加速器压下量的驱动要求量确定的要求旋转速度或者要求齿轮比改变，也可以维持基于指示 SPI 确定的旋转速度或者齿轮比。

[0097] 虽然已经参考其示例性实施例描述了本发明，但是应该理解，本发明不限于所描述的实施例或者构造。相反，本发明旨在涵盖各种修改和等价布置。另外，虽然在各种示例组合和配置中示出了所公开发明的各种元件，但是包括更多、更少或者仅单一元件的其他组合和配置也是在所附权利要求的范围内。

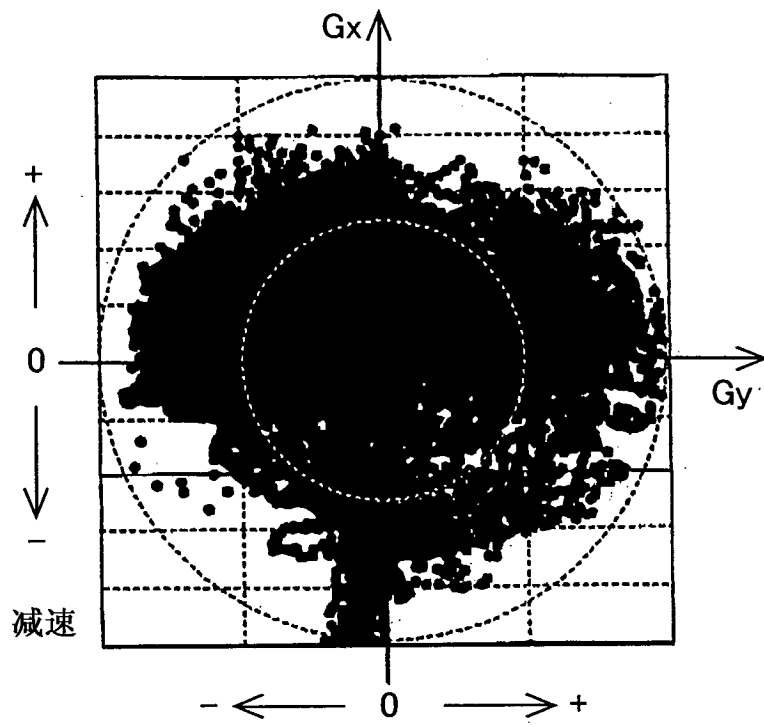


图 1

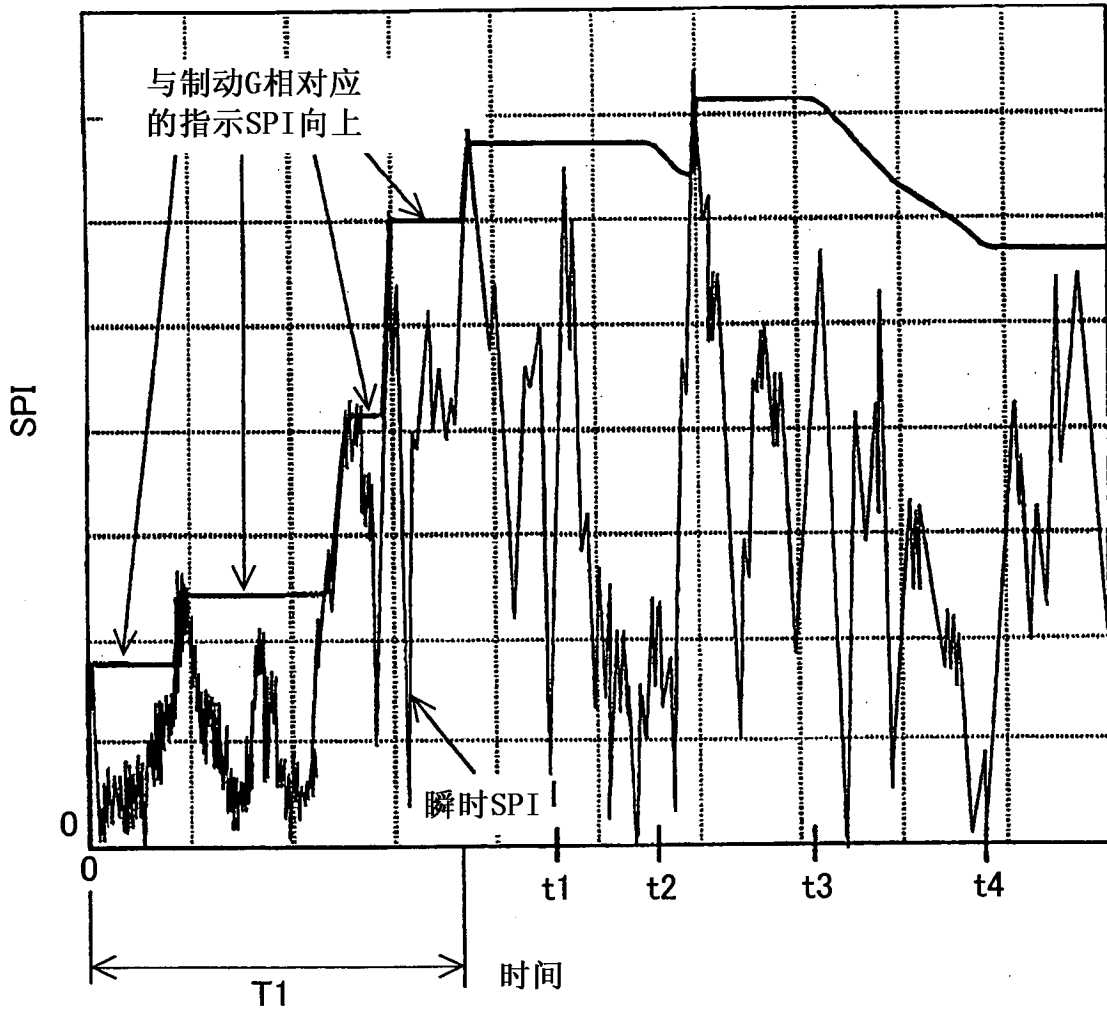


图 2

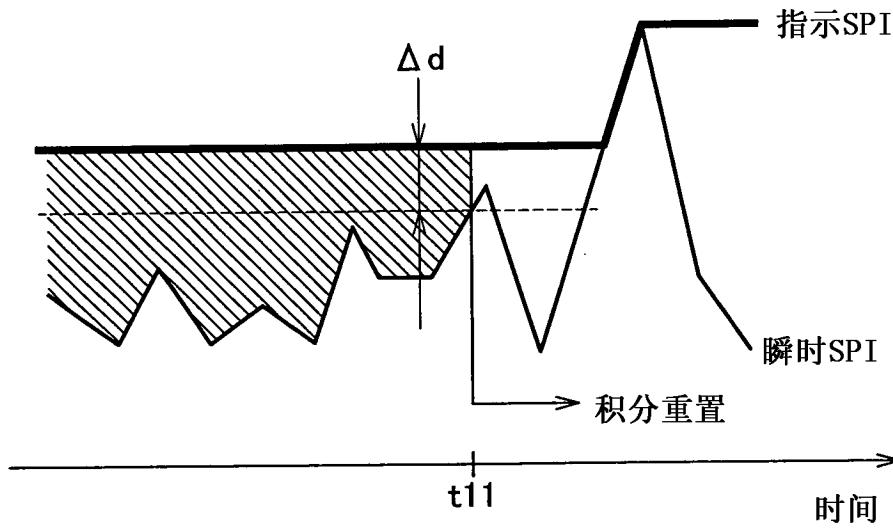


图 3

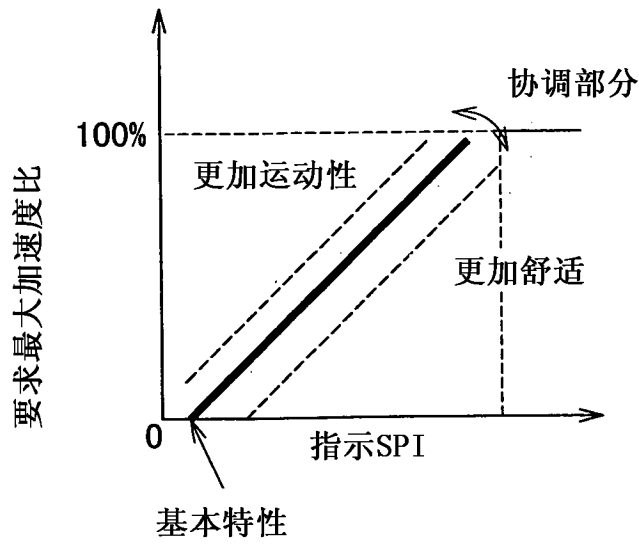


图 4

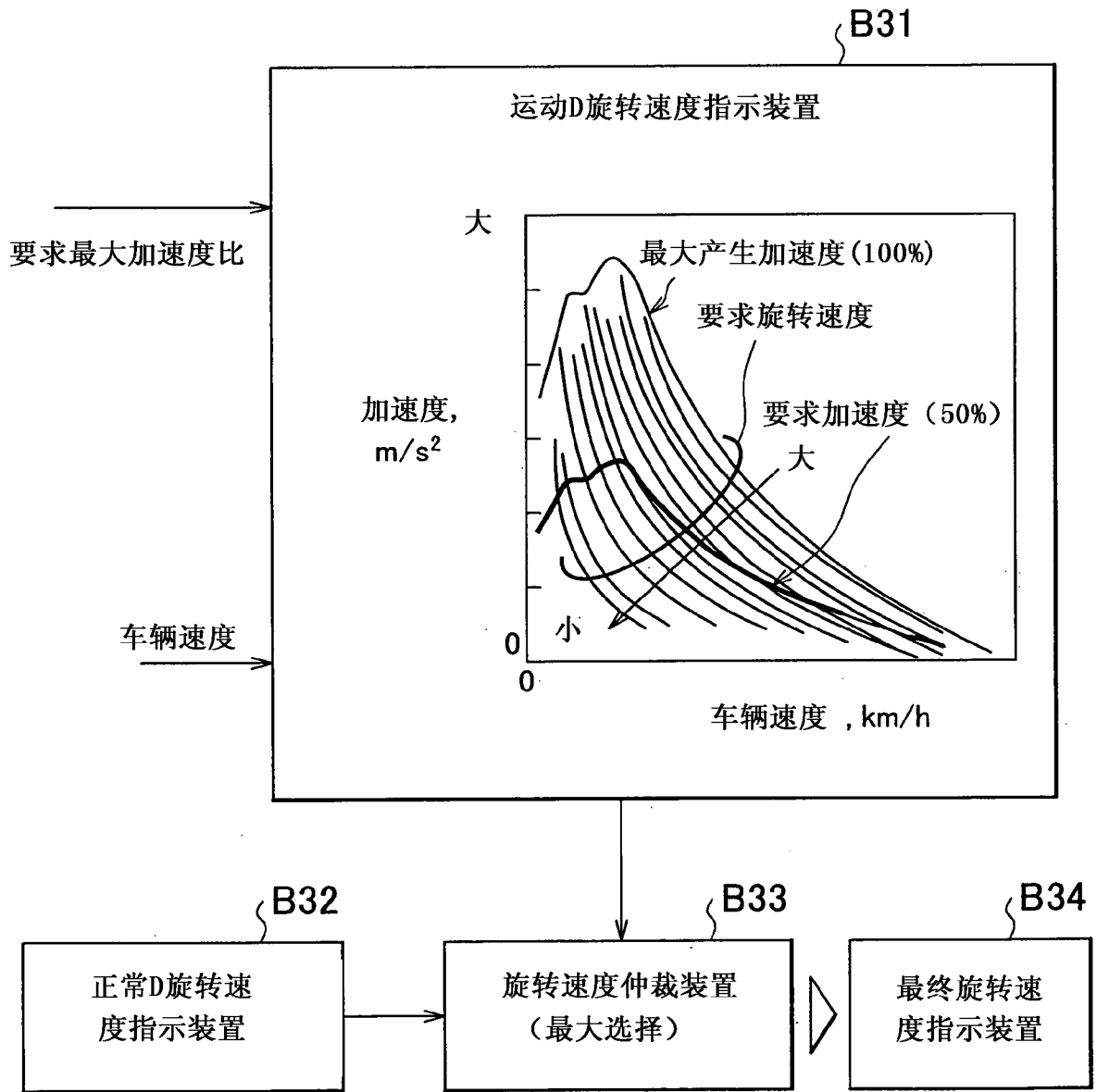


图 5

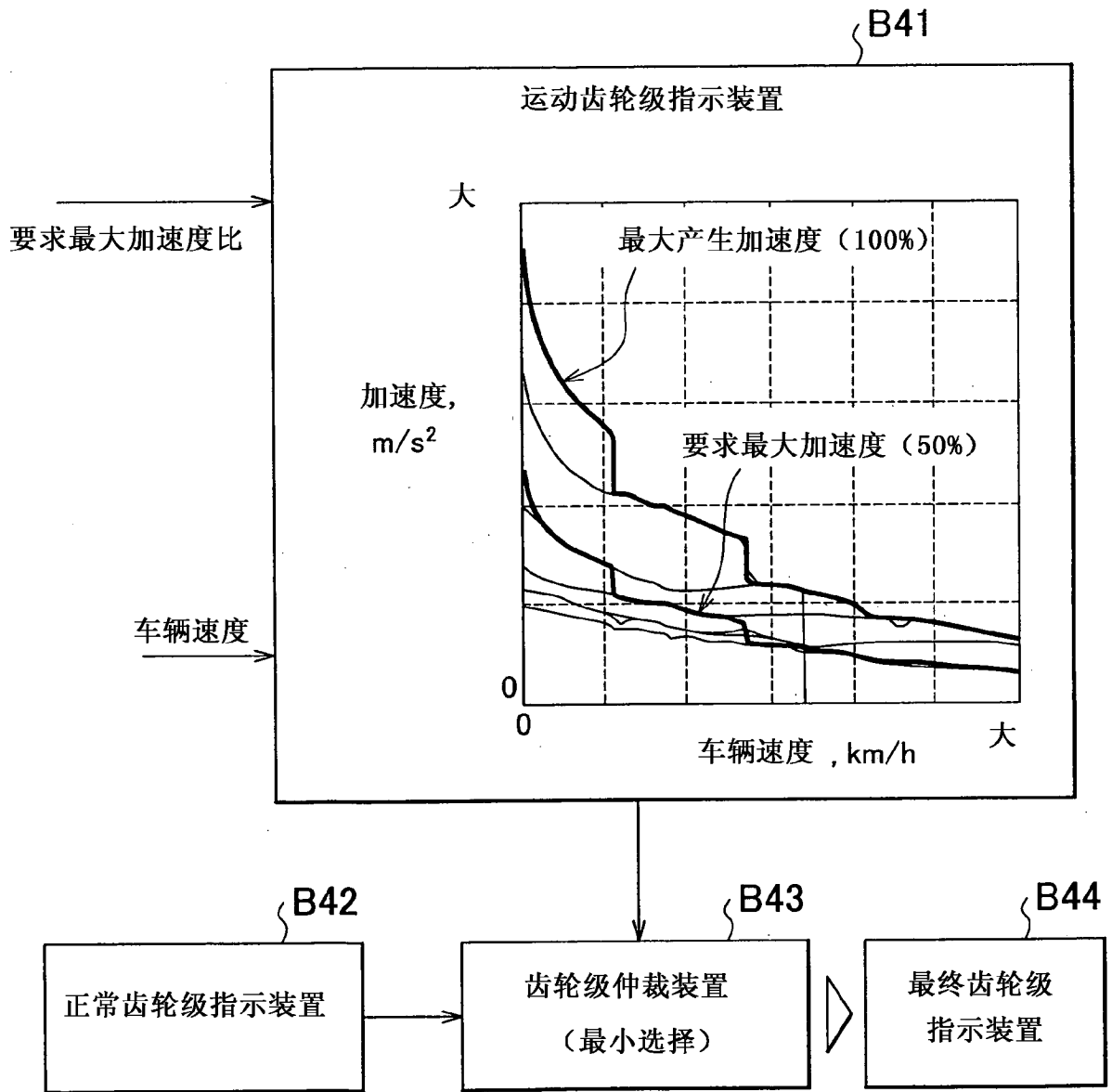


图 6

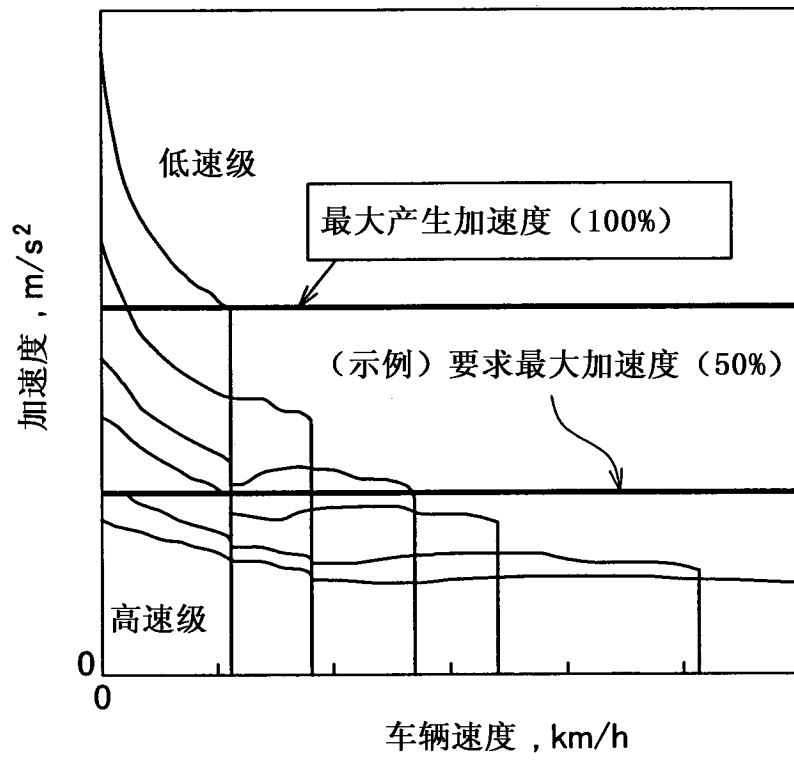


图 7

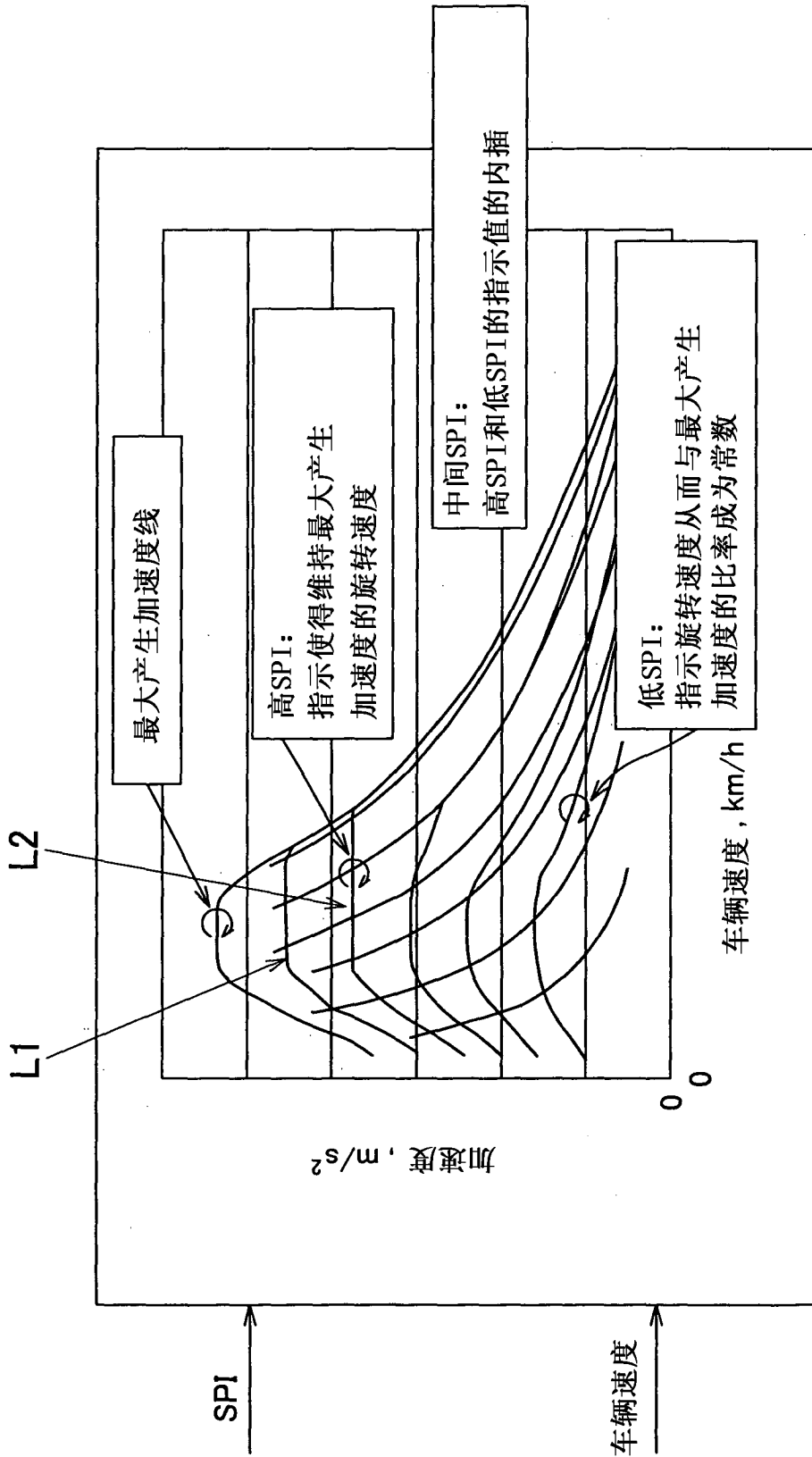


图 8

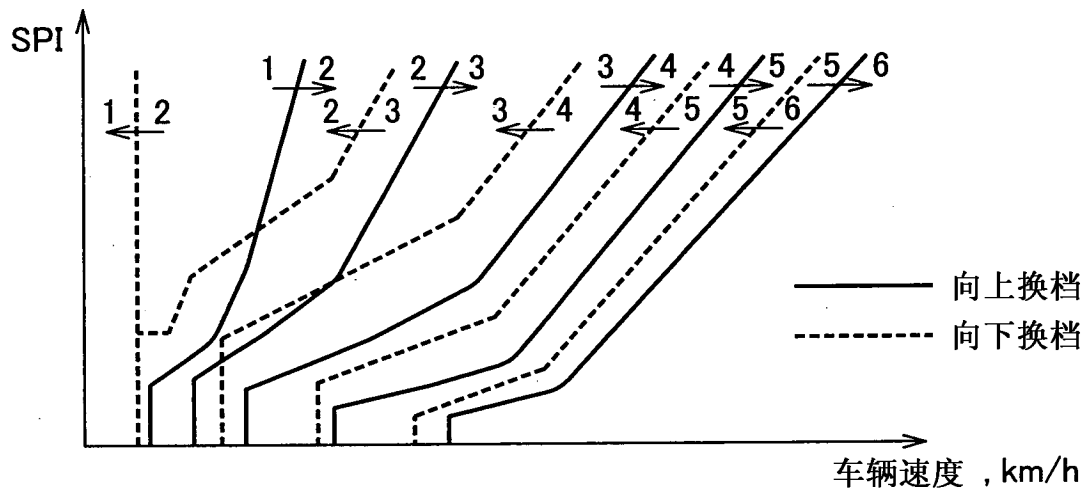


图 9

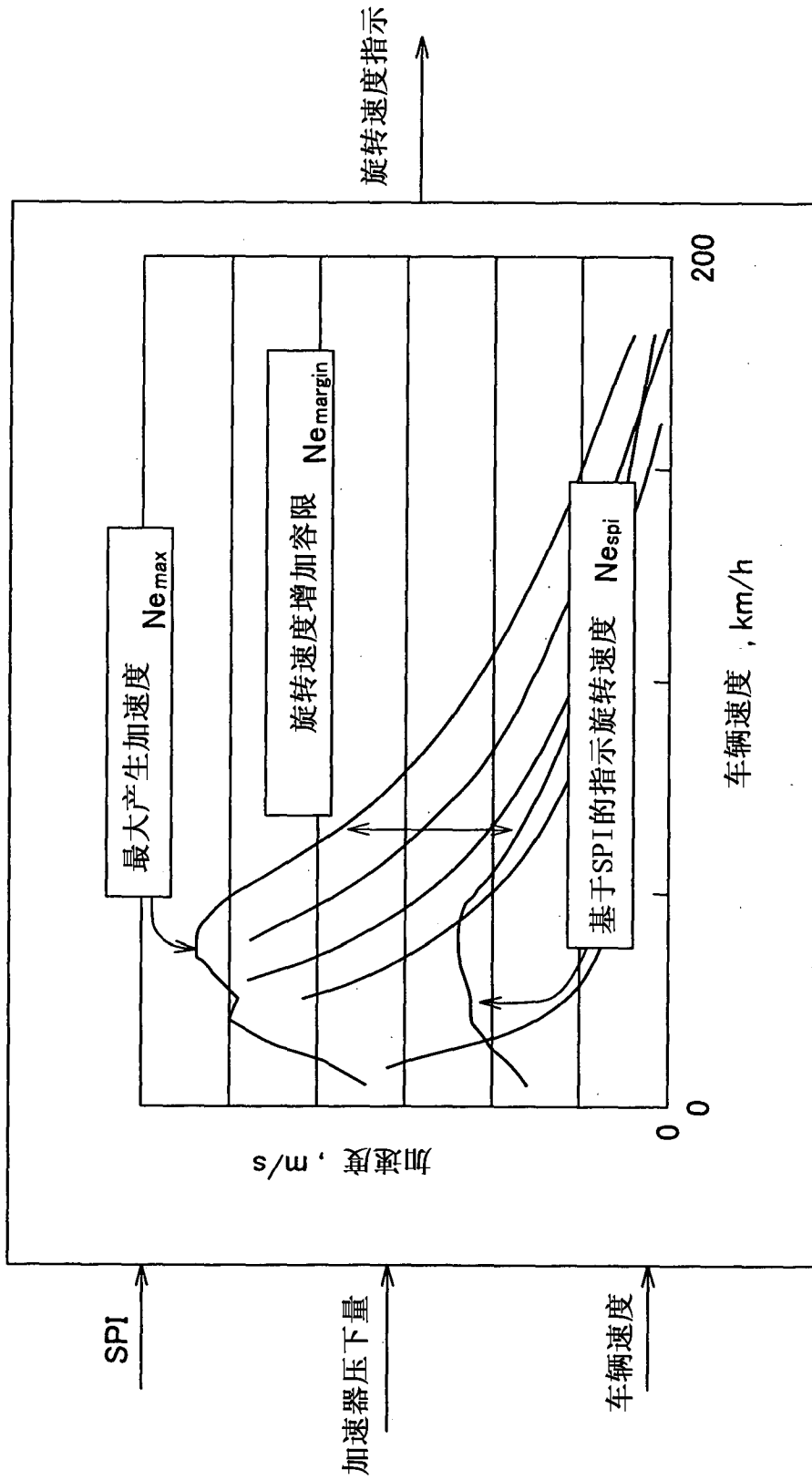


图 10

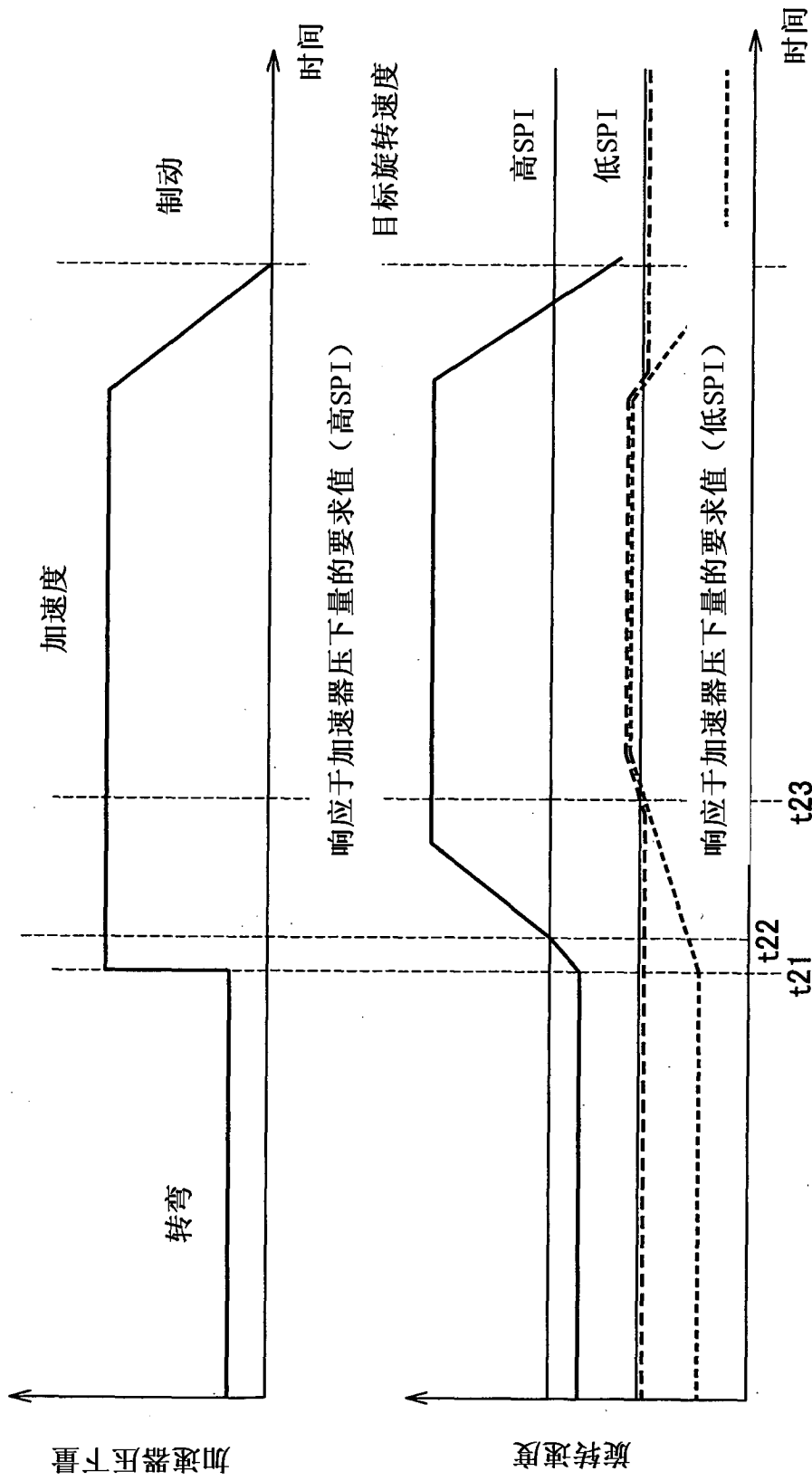


图 11

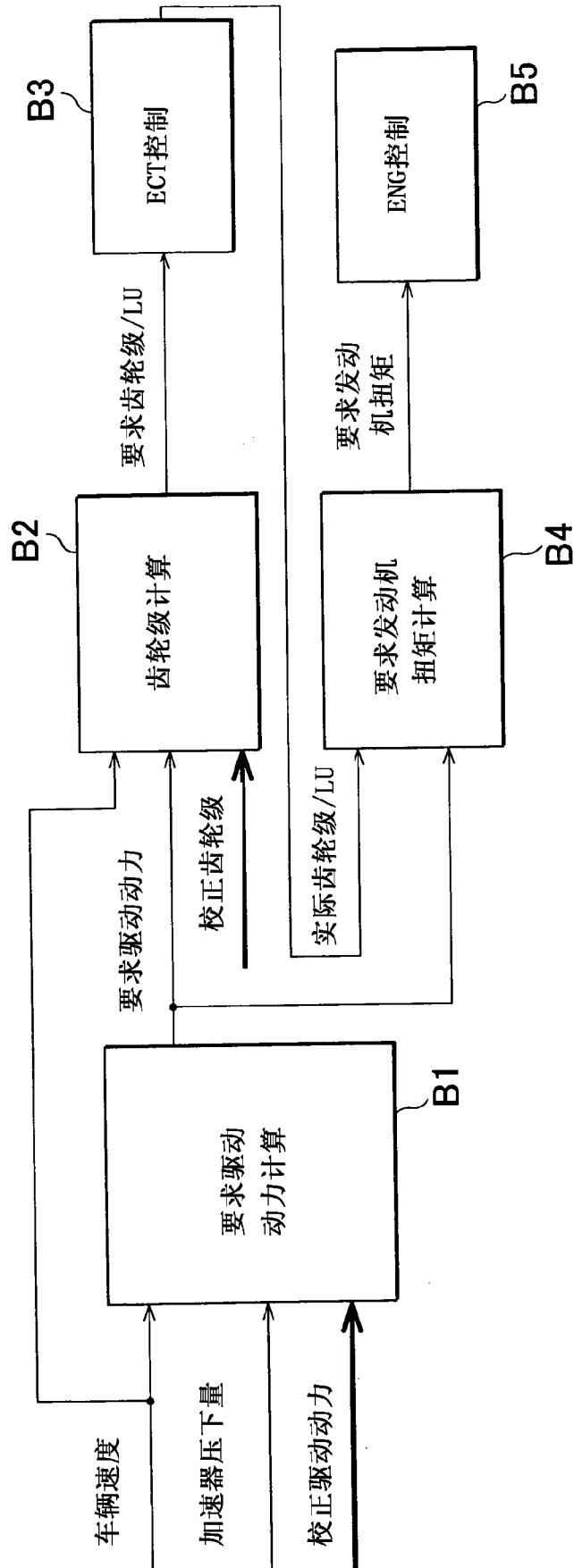


图 12

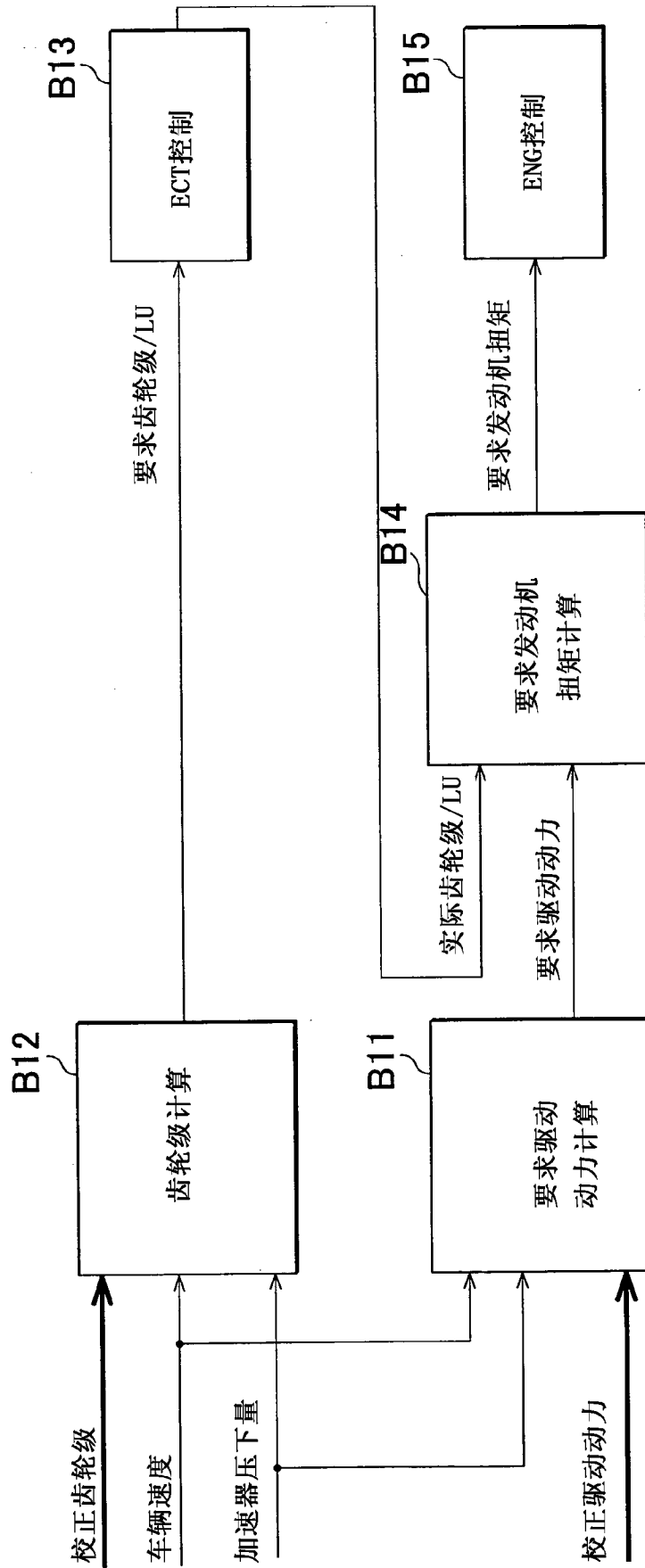


图 13

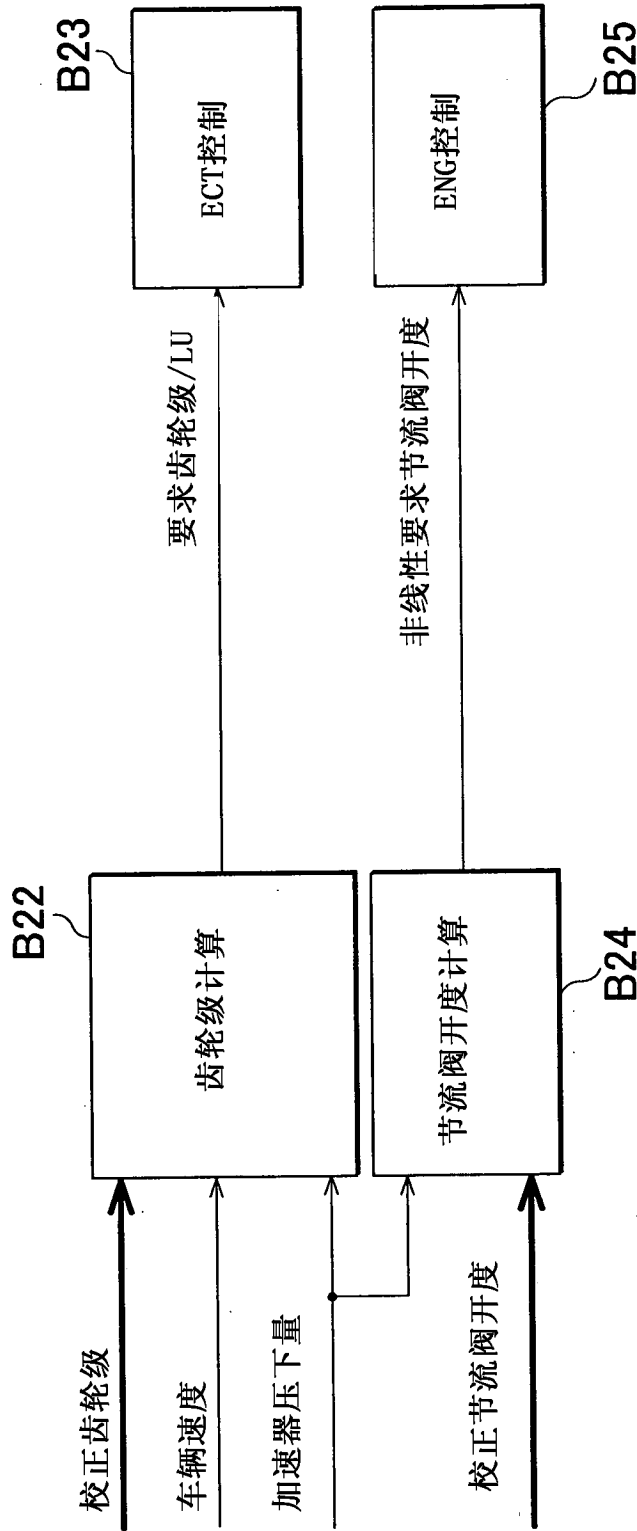


图 14

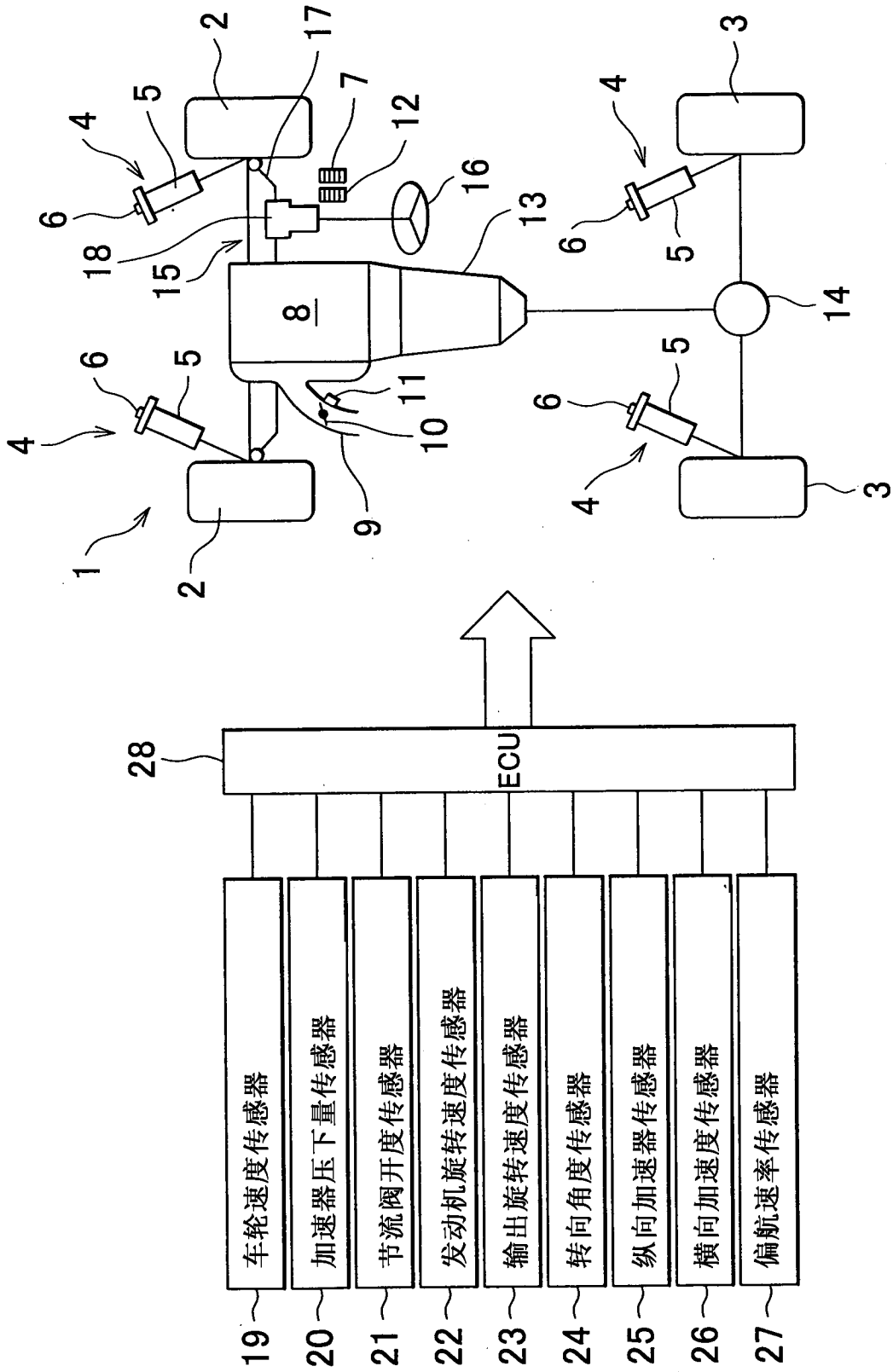


图 15