



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102444711 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201110285322. 1

6 页、说明书附图 1 ~ 5.

(22) 申请日 2011. 09. 23

CN 101846182 A, 2010. 09. 29, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 汪晓风

2010-221535 2010. 09. 30 JP

(73) 专利权人 加特可株式会社

地址 日本静冈县

(72) 发明人 野野村良辅 田中宽康

井上拓市郎 江口岳 井上真美子

高桥诚一郎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王景刚

(51) Int. Cl.

F16H 61/00(2006. 01)

F16H 61/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101846183 A, 2010. 09. 29, 说明书第 1 ~

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

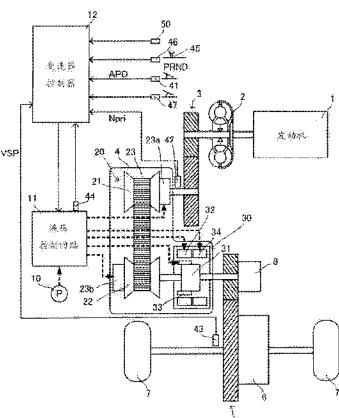
(54) 发明名称

无级变速器及变速控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种无级变速器及变速控制方法，在坡路行驶中也能够确保车辆的驱动力。变速控制部（12）具备：在车辆陡坡路行驶的情况下禁止副变速机构（30）升档的禁止坡路升档装置、和在通过禁止坡路升档装置禁止副变速机构（30）的升档时车辆在规定的行驶状态行驶的情况下，使副变速机构（30）升档的坡路升档装置，坡路升档装置使变速机构（20）的变速比与副变速机构（30）的变速比的变化相对应而进行变化，使得即使车辆是在坡路上行驶，总变速比也不发生变化，

B 同时执行副变速机构（30）的变速。



1. 一种无级变速器，其搭载在车辆上，对发动机的转速进行变速，其特征在于，具备：变速机构，其可以无级地改变变速比；

有级的副变速机构，其相对于所述变速机构串联设置，可通过多个摩擦元件的联接及释放来切换低速侧的第一变速级和高速侧的第二变速级；

变速控制部，其基于所述车辆的运转状态算出所述发动机目标到达转速，并且基于所述算出的目标转速设定作为目标变速比的到达总变速比，改变所述变速机构的变速比及所述副变速机构的变速级中的至少一方，使所述变速机构及所述副变速机构的整体的变速比即总变速比以规定的响应追随所述到达总变速比，

所述变速控制部具备：

禁止坡路升档装置，当车辆在坡路行驶的情况下，所述禁止坡路升档装置禁止所述副变速机构的升档；

坡路升档装置，其在由所述禁止坡路升档装置禁止所述副变速机构的升档时，所述车辆以规定的行驶状态行驶的情况下，使所述副变速机构升档，

所述坡路升档装置使所述变速机构的变速比与所述副变速机构的变速比的变化对应地进行变化，使得即使车辆是在坡路上行驶，所述总变速比也不会发生变化，同时执行所述副变速机构的变速。

2. 如权利要求 1 所述的无级变速器，其特征在于，所述规定的行驶状态下，所述总变速比在第一变速级与第二变速级之间，所述第一变速级为所述副变速机构位于低速侧并且所述变速机构的变速比最小的变速级，所述第二变速级为所述副变速机构位于高速侧并且所述变速机构的变速比最大的变速级。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的无级变速器，其特征在于，所述变速控制部具备目标到达转速上升装置，在所述车辆正在坡路上行驶的情况下且在陡坡路行驶的情况下，所述目标到达转速上升装置将所述发动机的目标到达转速向大的一侧修正。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的无级变速器，其特征在于，所述坡路升档装置在所述车辆的行驶状态为滑行状态且速度正在减速的情况下，使所述副变速机构升档。

5. 如权利要求 3 所述的无级变速器，其特征在于，所述坡路升档装置在所述车辆的行驶状态为滑行状态且速度正在减速的情况下，使所述副变速机构升档。

6. 如权利要求 3 所述的无级变速器，其特征在于，所述目标转速上升装置以车速越小，坡路的斜度越大，越将所述发动机的目标到达转速向大的一侧修正的方式对目标到达转速进行修正。

7. 如权利要求 4 所述的无级变速器，其特征在于，所述目标转速上升装置以车速越小，坡路的斜度越大，越将所述发动机的目标到达转速向大的一侧修正的方式对目标到达转速进行修正。

8. 如权利要求 5 所述的无级变速器，其特征在于，所述目标转速上升装置以车速越小，坡路的斜度越大，越将所述发动机的目标到达转速向大的一侧修正的方式对目标到达转速进行修正。

9. 一种无级变速器的变速控制方法，该无级变速器搭载在车辆上，对将动力源的输出旋转进行变速并输出，并且具备：变速机构，其可以无级地改变变速比；有级的副变速机构，其相对于所述变速机构串联设置，可通过多个摩擦元件的联接及释放来切换变速比，其

特征在于，

所述变速控制方法基于所述车辆的运转状态算出发动机目标到达转速，并且基于所述算出的目标转速设定作为目标变速比的到达总变速比，改变变速机构的变速比及副变速机构的变速级中的至少一方，使变速机构及副变速机构的整体的变速比即总变速比以规定的响应追随到达总变速比，

车辆在坡路行驶且所述副变速机构的升档被禁止的情况下，当车辆在规定的行驶区域行驶时，以使所述总变速比不发生变化的方式使所述变速机构的变速比与所述副变速机构的变速比的变化对应地进行变化，同时执行所述副变速机构的升档。

## 无级变速器及变速控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备副变速器的无级变速器的坡路行驶中的变速控制。

### 背景技术

[0002] 公知有具有无级变速机构（变速机构）和选择性地切换为多个前进变速级的副变速机构的无级变速器。这样的变速器中，与仅由变速机构构成的无级变速器相比，可以通过副变速机构扩大变速区域，因此，可以提高发动机的效率并提高燃料消耗率。

[0003] 在这样的变速器中，在进行伴随副变速机构的变速的变速的情况下，在开始了副变速机构的变速时，使变速机构向与副变速机构的变速方向相反侧变速。由此，不改变变速前后的变速器整体的变速比，抑制发动机的转速的变化，因此可以抑制变速冲击（参照专利文献 1）。

[0004] 另外，在变速器中，公知有在爬坡路等坡路行驶中等相对于发动机输出的行驶阻力较大的情况下，为了防止乱档（シフトビギー）及确保驱动力而禁止升档的变速器（参照专利文献 2）。

[0005] 专利文献 1：日本特开平 5-79554 号公报

[0006] 专利文献 2：日本特开昭 62-216831 号公报

[0007] 如上述的现有技术，在坡路行驶中等相对于发动机输出的行驶阻力较大的情况下，通过禁止变速器的升档，限制变速器的变速比向高速侧的变速，从而确保必要的驱动力。这种技术无论是有级变速器还是无级变速器都同样适用。

[0008] 但是，在一边使变速机构和副变速机构协调变速一边进行变速的带副变速机构的无级变速器中，在副变速机构的低速侧和高速侧，存在能够实现相同的总变速比（スル一变速比）的区域（B 区域）。在该区域的行驶中，为了确保坡路行驶时的驱动力，若将副变速机构固定在低速侧的变速比，则由于总变速比相同，所以相比副变速机构为高速侧的状态，变速机构为更高速侧的区域。通常，由于与平坦路相比在坡路车辆减速时的减速度增大，因此从相同速度到停车的时间缩短。在这种状态下，变速机构的变速比在高速侧时停车的情况下，有时来不及向低速侧速就以高速侧的变速比停止。

[0009] 在这种状况下，存在在车辆再起步时驱动力不足而使运行性恶化的问题。

### 发明内容

[0010] 本发明是鉴于这种问题点而设立的，其目的在于提供一种无级变速器，其具备变速机构和副变速机构，在坡路行驶中确保车辆的驱动力，并且即使在坡路停车那样的情况下也能够获得再起步时的驱动力。

[0011] 本发明的一方面，提供一种无级变速器，其搭载在车辆上，对发动机的转速进行变速，其特征在于，具备：变速机构，其可以无级地改变变速比；有级的副变速机构，其相对于变速机构串联设置，可通过多个摩擦元件的联接及释放来切换变速比；变速控制部，其基于车辆的运转状态算出发动机目标到达转速，并且基于算出的目标转速设定作为目标变速比

的到达总变速比,改变变速机构的变速比及副变速机构的变速级中的至少一方,使变速机构及副变速机构的整体的变速比即总变速比以规定的响应追随到达总变速比,变速控制部具备:禁止坡路升档装置,当车辆在坡路行驶的情况下,禁止坡路升档装置禁止副变速机构的升档;坡路升档装置,其在由禁止坡路升档装置禁止副变速机构的升档时,车辆以规定的行驶状态行驶的情况下,使副变速机构升档,坡路升档装置使变速机构的变速比与副变速机构的变速比的变化对应地进行变化,使得即使车辆是在坡路上行驶,总变速比也不会发生变化,同时执行副变速机构的变速。

[0012] 根据本发明,由于即使车辆在坡路行驶并且副变速机构的升档被禁止的状态下,在规定的行驶状态的行驶时,也能够以使总变速比不发生变化的方式使副变速机构升档,因此,能够使变速机构成为更低速侧的变速比,能够确保车辆的驱动力,并且提高在坡路停车时的变速机构的低速返回性,故而能够防止运行性的恶化。

## 附图说明

- [0013] 图 1 是搭载有本实施方式的无级变速器的车辆的概略构成图;
- [0014] 图 2 是表示本发明实施方式的变速器控制器的构成之一例的说明图;
- [0015] 图 3 是表示本发明的实施方式的变速图之一例的说明图;
- [0016] 图 4 是本发明实施方式的坡路行驶时的变速控制的流程图;
- [0017] 图 5 是表示本发明实施方式的坡路中的变速控制的说明图;
- [0018] 图 6 是表示进行本发明实施方式的目标到达初级转速的上升的映像之一例的说明图。
- [0019] 标记说明
- [0020] 1 :发动机
- [0021] 4 :无级变速器
- [0022] 11 :液压控制回路
- [0023] 12 :变速器控制器
- [0024] 20 :变速机构 (无级变速机构)
- [0025] 21 :初级带轮
- [0026] 22 :次级带轮
- [0027] 23 :V 形带
- [0028] 30 :副变速机构
- [0029] 50 :斜度传感器

## 具体实施方式

[0030] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,在以下的说明中,某一变速机构的“变速比”为该变速机构的输入转速除以该变速机构的输出转速得到的值。另外,“最低变速比”是指该变速机构的最大变速比的意思,“最高变速比”是指该变速机构的最小变速比的意思。

[0031] 图 1 是搭载有本实施方式的无级变速器的车辆的概略结构图。该车辆具有发动机 1 作为驱动源。发动机 1 的输出旋转经由带锁止离合器的液力变矩器 2、第一齿轮组 3、无级

变速器（以下，简称“变速器 4”）、第二齿轮组 5、最终减速装置 6 向驱动轮 7 传递。在第二齿轮组 5 设有停车时锁止变速器 4 的输出轴使其不能机械旋转的停车机构 8。

[0032] 另外，在车辆中设有利用发动机 1 的部分动力驱动的机械油泵 10、调节来自机械油泵 10 的液压并向变速器 4 的各部位供给的液压控制回路 11、控制液压控制回路 11 的控制器 12。

[0033] 对各构成进行说明，变速器 4 具有无级变速机构（以下，称为“变速机构 20”）和相对于变速机构 20 串联设置的副变速机构 30。“串联设置”的意思是在同一动力传递路径中，变速机构 20 和副变速机构 30 串联设置。副变速机构 30 可以如该例这样直接与变速机构 20 的输出轴连接，也可以经由其它变速或动力传递机构（例如，齿轮组）连接。

[0034] 变速机构 20 是具有初级带轮 21、次级带轮 22、和卷挂于带轮 21、22 之间的 V 形带 23 的带式无级变速机构。带轮 21、22 分别具有固定圆锥板、以使滑轮面与该固定圆锥板相对的状态配置且在与固定圆锥板之间形成 V 形槽的可动圆锥板、设于该可动圆锥板的背面并使可动圆锥板在轴向上位移的液压缸 23a、23b。调节向液压缸 23a、23b 供给的液压时，V 形槽的宽度发生变化，从而 V 形带 23 和各带轮 21、22 的接触半径发生变化，变速机构 20 的变速比 vRatio 无级地变化。

[0035] 副变速机构 30 是前进 2 级，后退 1 级的变速机构。副变速机构 30 具有连接两个行星齿轮的行星齿轮架的拉维略型行星齿轮机构 31、和与构成拉维略型行星齿轮机构 31 的多个旋转元件连接并改变它们的连系状态的多个摩擦联接元件（低速制动器 32、高速离合器 33、后退（rev）制动器 34）。当调节对各摩擦联接元件 32～34 的供给液压，改变各摩擦联接元件 32～34 的联接、释放状态时，使副变速机构 30 的变速级改变。例如，如果联接低速制动器 32，释放高速离合器 33 和后退制动器 34，则副变速机构 30 的变速级变为 1 速。如果联接高速离合器 33，释放低速制动器 32 和后退制动器 34，则副变速机构 30 的变速级变为变速比比 1 速小的 2 速。另外，如果联接后退制动器 34，释放低速制动器 32 和高速离合器 33，则副变速机构 30 的变速级变为后退。在以下的说明中，副变速机构 30 的变速级为 1 速时，表现为“变速器 4 为低速模式”，为 2 时，表现为“变速器 4 为高速模式”。

[0036] 如图 2 所示，变速器控制器 12 包括 CPU121、由 RAM、ROM 构成的存储装置 122、输入接口 123、输出接口 124、将这些相互连接的总线 125。

[0037] 向输入接口 123 输入检测油门踏板的开度（以下称为“油门开度 APO”）的油门开度传感器 41 的输出信号、检测变速器 4 的输入转速（=初级带轮 21 的转速、以下称为“初级转速 Npri”）的初级转速传感器 42 的输出信号、检测车辆的行驶速度（以下称为“车速 VSP”）的车速传感器 43 的输出信号、检测变速器 4 的油温的油温传感器 44 的输出信号、检测变速杆 45 的位置的断路开关 46 的输出信号、检测制动踏板被踩踏的情况的制动开关 47 的输出信号、检测车体在行进方向的倾斜的倾斜传感器 50 的输出信号等。

[0038] 存储装置 122 中存储有变速器 4 的变速控制程序、在该变速控制程序中使用的变速映像（图 3）。CPU121 读取存储在存储装置 122 中的变速控制程序并执行，对经由输入接口 123 输入的各种信号进行各种运算处理，生成变速控制信号，将生成的变速控制信号经由输出接口 124 输出到液压控制回路 11。CPU121 在运算处理中使用的各种值、其运算结果被适当地存储在存储装置 122。

[0039] 液压控制回路 11 由多个流路、多个液压控制阀构成。液压控制回路 11 根据来自

变速器控制器 12 的变速控制信号,控制多个液压控制阀,切换液压的供给路径,并且,从由油泵 10 产生的液压调节成需要的液压并将其供给到变速器 4 的各部位。由此,变速机构 20 的变速比 vRatio、副变速机构 30 的变速级被改变,进行变速器 4 的变速。

[0040] 图 3 表示存储在变速器控制器 12 的存储装置 122 中的变速映像之一例。

[0041] 在该变速映像上,变速器 4 的工作点根据车速 VSP 和初级转速 Npri 决定。连接变速器 4 的动作点和变速映像左下方的零点的线的倾斜度表示变速器 4 的变速比(变速机构 20 的变速比 vRatio 乘以副变速机构 30 的变速比 subRatio 得到的整体的变速比,以下称为“总变速比 Ratio”)。在该变速映像中,与现有的带式无级变速机的变速映像同样地,对每一个油门开度 APO 设定有变速线,变速器 4 的变速按照根据油门开度 APO 所选择的变速线进行。另外,图 3 为了便于理解仅表示了全负荷线(油门开度 APO = 8/8 时的变速线)、部分线(油门开度 APO = 4/8 时的变速线)、滑行线(油门开度 APO = 0 时的变速线)。

[0042] 在变速器 4 为低速模式时,变速器 4 可以在使变速机构 20 的变速比 vRatio 最大而得到的低速模式最低线与使变速机构 20 的变速比 vRatio 最小而得到的低速模式最高线之间变速。这时,变速器 4 的动作点在 A 区域和 B 区域内移动。另一方面,在变速器 4 为最高模式时,变速器 4 可以在使变速机构 20 的变速比 vRatio 最大而得到的高速模式最低线与使变速机构 20 的变速比 vRatio 最小而得到的高速模式最高线之间变速。此时,变速器 4 的动作点在 B 区域和 C 区域内移动。

[0043] 副变速机构 30 的各变速级的变速比按照对应低速模式最高线的变速比(低速模式最高变速比)比对应高速模式最低线的变速比(高速模式最低变速比)小的方式设定。由此,在低速模式下得到的变速器 4 的总变速比 Ratio 的范围即低速模式比率范围和在高速模式下得到的变速器 4 的总变速比 Ratio 的范围即高速模式比率范围部分地重复,变速器 4 的工作点处于由高速模式最低线和低速模式最高线夹着的 B 区域时,变速器 4 可以选择低速模式、高速模式中的任一模式。

[0044] 参照该变速映像,控制器 12 将与车速 VSP 及油门开度 APO(车辆的运转状态)对应的总变速比 Ratio 设定为到达总变速比 DRatio。该到达总变速比 DRatio 是在该运转状态下,总变速比 Ratio 应该最终地到达的目标值。而且,控制器 12 设定为用于使总变速比 Ratio 以所期望的响应特性追随到达总变速比 DRatio 的过渡目标值即目标总变速比 tRatio,控制变速机构 20 及副变速机构 30,以使总变速比 Ratio 与目标总变速比 tRatio 一致。

[0045] 另外,在变速映像上,设定为进行副变速机构 30 的变速的模式切换变速线(副变速机构 30 的 1-2 变速线)在低速模式最高线上重合。与模式切换变速线对应的总变速比(以下称为“模式切换变速比 mRatio”)等于低速模式最高变速比。

[0046] 而且,在变速器 4 的动作点横切模式切换变速线时,即在变速器 4 的总变速比 Ratio 跨过模式切换变速比 mRatio 而变化时,控制器 12 进行模式切换变速控制。在该模式切换变速控制中,控制器 12 进行副变速机构 30 的变速,同时,进行使变速机构 20 的变速比 vRatio 在与副变速机构 30 的变速比 subRatio 变化的方向相反的方向上变化的协调变速。

[0047] 在协调变速中,当变速器 4 的总变速比 Ratio 从比模式切换变速比 mRatio 大的状态变成比其小的状态时,控制器 12 使副变速机构 30 的变速级从 1 速变更到 2 速(1-2 变速),同时使变速机构 20 的变速比 vRatio 向变速比大的一侧变化。相反,当变速器 4 的总

变速比 Ratio 从比模式切换变速比 mRatio 小的状态变成比其大的状态时,控制器 12 使副变速机构 30 的变速级从 2 速变更到 1 速(2-1 变速),同时使变速机构 20 的变速比 vRatio 向变速比小的一侧变化。

[0048] 在模式切换变速时,进行协调变速是为了抑制因变速器 4 的总变速比 Ratio 的级差产生的输入旋转的变化而带来的驾驶者的不适感。另外,在变速机构 20 的变速比 vRatio 为最高变速比时进行模式切换变速是因为,在此状态下,输入到副变速机构 30 的转矩在此时输入到变速机构 20 的转矩下变得最小,在该状态下,若对副变速机构 30 进行变速,则可以缓和副变速机构 30 的变速冲击。

[0049] 另外,如果遵照该变速映像,车辆停车时,变速机构 20 的变速比 vRatio 成为最低变速比,另外,副变速机构 30 的变速级成为 1 速。

[0050] 接着,对车辆在坡路行驶时的控制进行说明。

[0051] 变速器控制器 12 在车辆行驶于爬坡路等坡路的情况下,进行禁止副变速机构 30 从低速模式向高速模式的坡路升档禁止控制。

[0052] 具体而言,变速器控制器 12 通过从斜度传感器 50 获得的信号获得行驶中的路面的斜度。另外,路面的斜度可以仅通过斜度传感器 50 获得,也可以比较从当前的总变速比 Ratio 预测的车速和实际的车速 VSP 而推测路面斜度。也可以通过二者的组合推测路面的斜度。

[0053] 变速器控制器 12 在判定为获得的路面的斜度比零大且车辆在坡路行驶中的情况下,禁止副变速机构 30 的升档。具体而言,在副变速机构 30 为低速模式的情况下,禁止向高速模式的变速。通过在更低速侧使用副变速机构 30,与副变速机构 30 为高速侧的情况相比,容易增大发动机 1 的转矩,能够确保在坡路的驱动力。

[0054] 另一方面,在坡路行驶时禁止副变速机构 30 的升档,且在低速模式行驶中的情况下,当前的变速点在 B 区域的行驶中的情况下的变速机构 20 的变速比与副变速机构 30 为高速模式的情况相比,变速比成为高速侧。

[0055] 在这种状态下,车辆从滑行状态直至停车的情况下,具有变速机构 20 向最低速变速的低速返回性变差且在达到最低速之前停车的可能性。在变速机构 20 没有成为最低速的情况下,产生之后的再起步时的驱动力降低的问题。特别是,在坡路上,与平坦路的减速时相比,车辆的减速度增大,直至车辆停止的时间缩短,因此,变速机构的低速返回性变差。

[0056] 在从这种状况再起步时,由于伴随起步时的驱动力的不足,驾驶员加踩加速器,从而燃料消耗量可能恶化。

[0057] 因此,在坡路行驶中,在规定的行驶状态下的行驶中的情况下,期待将变速机构 20 的变速比作为低速侧的变速比而抑制低速返回性的恶化。

[0058] 在本实施方式中,通过执行如下的坡路升档控制,能够抑制坡路行驶时的变速机构 20 的低速返回性恶化,即使车辆在坡路紧急停车后再起步时也能够确保起步时的驱动力。

[0059] 图 4 是本实施方式的变速器控制器 12 执行的、在坡路行驶时的坡路升档控制的流程图。另外,在变速器控制器 12 以规定间隔(例如 10ms)执行本流程图的处理。

[0060] 变速器控制器 12 为了从当前的车辆状态(车速 VSP、初级转速 Npri 等)决定变速比,首先算出到达目标初级转速(S101)。到达目标初级转速为成为与来自图 3 变速图中的

当前的变速点的目标值的变速点对应的初级转速 Npri。在液力变矩器 2 为锁止状态下, 初级转速 Npri 与发动机 1 的转速相等。

[0061] 接着, 基于算出的到达目标初级转速, 决定变速器 4 的到达总变速比 DRatio(S102)。

[0062] 接着, 变速器控制器 12 由从斜度传感器 50 等获得的行驶中的路面的斜度判定是否为坡路, 在为坡路的情况下, 判定是否禁止副变速机构 30 的升档 (S103)。在不是坡路且允许副变速机构 30 升档的状态的情况下, 本流程图的处理结束。

[0063] 在判定为坡路且禁止副变速机构 30 升档的情况下, 移至步骤 S104, 变速器控制器 12 判定坡路是否为陡坡路 (S104)。在判定坡路为陡坡路的情况下, 维持副变速机构 30 的升档限制不变, 结束本流程图的处理。另外, 判定是否为陡坡路也取决于斜度传感器 50 的检测精度, 但例如在 15% 以上时也判定为陡坡路。

[0064] 在判定为不是陡坡路的情况下, 变速器控制器 12 由步骤 S105 至步骤 S107 的条件判定车辆是否在规定的行驶状态, 在为规定的行驶状态的情况下允许副变速机构 30 的升档。

[0065] 首先, 移至步骤 S105, 判定副变速机构 30 是否可以升档。在副变速机构 30 已经为高速模式的情况、或者根据图 3 的变速映像为在高速模式不可升档的区域的情况下, 移至步骤 S110。另外, 不可升档的区域是指例如在图 3 的变速映像中当前的变速点位于 A 区域的情况下。

[0066] 在副变速机构 30 为低速模式且在可升档的区域 (例如 B 区域) 的情况下, 移至步骤 S106, 变速器控制器 12 判定当前的运行状态是否为滑行状态。在判定不为滑行状态的情况下移至步骤 S110。在判定为运行状态为滑行状态的情况下移至步骤 S107。

[0067] 在判定为当前的运行状态为滑行状态的情况下, 移至步骤 S107。变速器控制器 12 判定当前车辆是否处于减速中。在判定为车辆没有处于减速中的情况下移至步骤 S110。在判定为车辆处于减速中的情况下移至步骤 S108。即, 在坡路行驶中, 车辆的状态为滑行状态且处于减速中的情况下, 执行副变速机构 30 的升档。

[0068] 此时, 变速器控制器 12 进行使副变速机构 30 从低速模式向高速模式升档, 并且进行使变速机构 20 的变速比向与副变速机构 30 的变速比的变化相反的方向变化的协调变速。通过协调变速, 在升档开始前和结束后, 变速器 4 的总变速比 Ratio 不发生变化。由于副变速机构 30 的变速比成为高速侧, 从而变速机构 20 的变速比成为更低速侧的变速比。

[0069] 在通过副变速机构 30 和变速机构 20 进行协调变速后, 移至步骤 S109, 变速器控制器 12 判定行驶中的路面是否为陡坡路。判定为陡坡路的情况下, 移至步骤 S110。判定为不是陡坡路的情况下, 结束本流程图的处理。

[0070] 在步骤 S105 副变速机构 30 在高速模式不可升档的情况下、在步骤 S106 车辆的状态不是滑行状态的情况下、在步骤 S107 车辆的状态不处于减速中的情况下、或者在步骤 S109 在使副变速机构 30 升档后判定为陡坡路的情况下, 移至步骤 S110。在步骤 S110, 变速器控制器 12 进行使到达目标初级转速上升的控制。另外, 在本实施方式中, 如在图 5 中说明, 作为一例, 将基于发动机 1 的最低转速预设的滑行线修正为发动机 1 的转速大的一侧。通过滑行线的上升, 到达目标初级转速上升。

[0071] 该步骤 S110 的处理后, 结束本流程图的处理。之后, 基于被修正的滑行线设定到

达目标初级转速，基于到达目标初级转速决定变速器 4 的到达总变速比 DRatio，以使总变速比 Ratio 以所期望的响应特性追随决定的到达总变速比 DRatio 的方式控制变速器 4 的变速比。

[0072] 图 5 是表示本实施方式的坡路中的变速控制的说明图。

[0073] 另外，在此表示车辆沿滑行线减速下的情况下的变速控制。另外，滑行状态是指脚从加速器踏板离开而使油门开度 APO 为零，且通过制动开关 47 检测到驾驶员踩踏制动踏板的状态。

[0074] 在滑行状态中，车辆如图 5 中箭头 (a) 所示，沿基于发动机 1 的最低转速等预定的滑行线，变速点向减速侧移动。

[0075] 在此，在坡路且禁止副变速机构 30 的升档的状态下，判定为陡坡路（在步骤 S104 为“是”），在副变速机构 30 为低速模式且可升档的情况下（在步骤 S105 为“是”）下，车辆的状态为滑行状态（在步骤 S106 为“是”）且处于减速中的情况下（在步骤 S107 为“是”）下，在步骤 S108，使副变速机构 30 从低速模式向高速模式升档（箭头 (1)）。

[0076] 通过副变速机构 30 的升档，变速机构 20 的变速比向低速侧的变速比变化。由此，与平坦路相比，在直至停车的时间较短的坡路中，即使车辆停止，变速机构 20 也为低速侧变速比，因此能够迅速地移至最低速，防止低速返回性变差，可确保车辆的再起步性。

[0077] 另外，在副变速机构 30 在低速模式最高线与高速模式最低线之间的区域控制此时的运行状态。

[0078] 使副变速机构 30 升档后，判定路面为陡坡的情况下（在步骤 S109 为“是”），如在图 4 的步骤 S110 的说明，将滑行线向较大侧修正（箭头 (2)）。

[0079] 通过将滑行线向较大侧修正，使目标到达初级转速的下限上升，将发动机 1 的最低转速向较大侧修正，因此，即使在陡坡路的滑行运行中，通过将变速器的变速比向低速侧修正，在停车时也能够防止变速机构的低速返回性变差，确保再起步性。

[0080] 另外，将惯性线向较大侧修正的情况下，变速器控制器 12 基于车辆的运行状态决定向较大侧修正到何种程度。

[0081] 图 6 是表示用于进行基于本实施方式的变速器控制器 12 的目标到达初级转速的上升的映像之一例的说明图。

[0082] 如上所述，车辆在坡路行驶中且路面为陡坡路的情况下，变速器控制器 12 为了使发动机 1 的转速上升并确保驱动力，提高目标到达初级转速。

[0083] 此时，在车速 VSP 大的情况下，发动机 1 的转速相应地也较大，因此不需要较大的修正，另外，若增大修正量则发动机 1 的转速可能上升超转。另一方面，若在坡路车速较低则通过减速而容易停车，因此，车速越小越要较大地修正修正量。

[0084] 另外，由于若坡路的斜度为陡坡则直至停车的时间更短，因此斜度越陡越要增大修正量。

[0085] 这样，车速越低、斜度越陡，则变速器控制器 12 越较大地设定到达目标初级转速的修正量。设定的映像被预先存储于变速器控制器 12 的存储装置 122 中。

[0086] 如上，在本发明的实施方式中，无级变速器由无级变速机构（变速机构）20 和具有多个变速级的副变速机构 30 构成，能够扩大变速区域，其中，通常在坡路行驶中，禁止副变速机构 20 的升档，但在规定的行驶状态即在坡路行驶中且在滑行状态减速的情况下，允许

副变速机构的升档。

[0087] 此时,由于由副变速机构 30 和变速机构 20 以使总变速比 Ratio 不发生变化的方式进行协调变速,所以,结果变速机构 20 的变速比成为低速侧的变速比。由此,由于能够抑制变速机构 20 的低速返回性的恶化,因此,在陡坡路行驶中直至停车的情况下,变速机构 20 成为低速的变速比,能够确保车辆的再起步性,防止运行性的恶化。这些效果与权利要求 1、3 及 5 对应。

[0088] 另外,在陡坡路行驶中,通过将目标到达初级转速(发动机转速)以使其下限值(滑行线)上升的方式进行修正,使发动机 1 的转速的下限值上升,由此,即使在陡坡路的惯性行驶中,也能够防止变速器的低速返回性的恶化,能够确保从停车时的再起步性,因此,能够防止运行性的恶化。

[0089] 另外,车速 VSP 越小,斜度越陡,越较大地修正该发动机 1 的转速,由此,根据车辆的状态及路面的状态,能够适当地确保驱动力。这些效果与权利要求 2 及 4 对应。

[0090] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但上述实施方式只不过表示本发明的一个适用例,并不是将本发明的技术范围限定于上述实施方式的意思。

[0091] 例如,在上述实施方式中,作为变速机构 20 具备带式无级变速机构,但变速机构 20 也可以为代替 V 形带 23 而将链条卷挂于带轮 21、22 之间的无级变速机构。或者,变速机构 20 也可以为在输入盘与输出盘之间配置可倾斜旋转的动力辊的环式无级变速机构。

[0092] 另外,在上述实施方式中,副变速器 30 为作为前进用变速级具有 1 速和 2 速两级的变速机构,但副变速机构 30 也可以为作为前进用变速级具有三级以上的变速级的变速机构。

[0093] 另外,虽然是使用拉维略式行星齿轮机构构成副变速机构 30,但不限于这样的结构。例如,副变速机构 30 也可组合通常的行星齿轮机构和摩擦联接元件而构成,或者,也可以通过由传动比不同的多个齿轮组构成的多个动力传递路径和切换这些动力传递路径的摩擦联接元件构成。

[0094] 另外,作为使带轮 21、22 的可动圆锥板在轴向上位移的促动器具备液压缸 23a、23b,但促动器不限于由液压驱动,也可以由电力驱动。

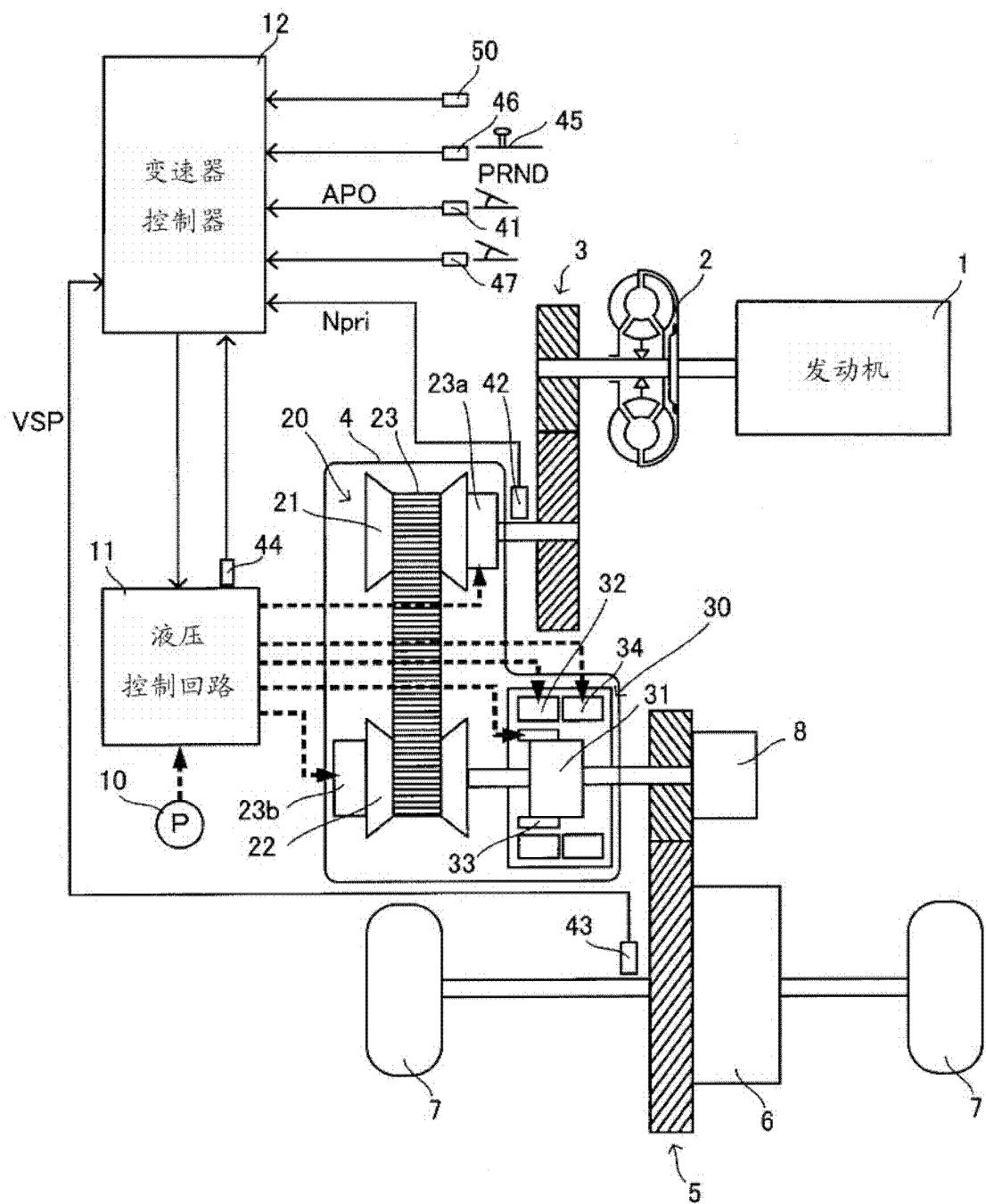


图 1

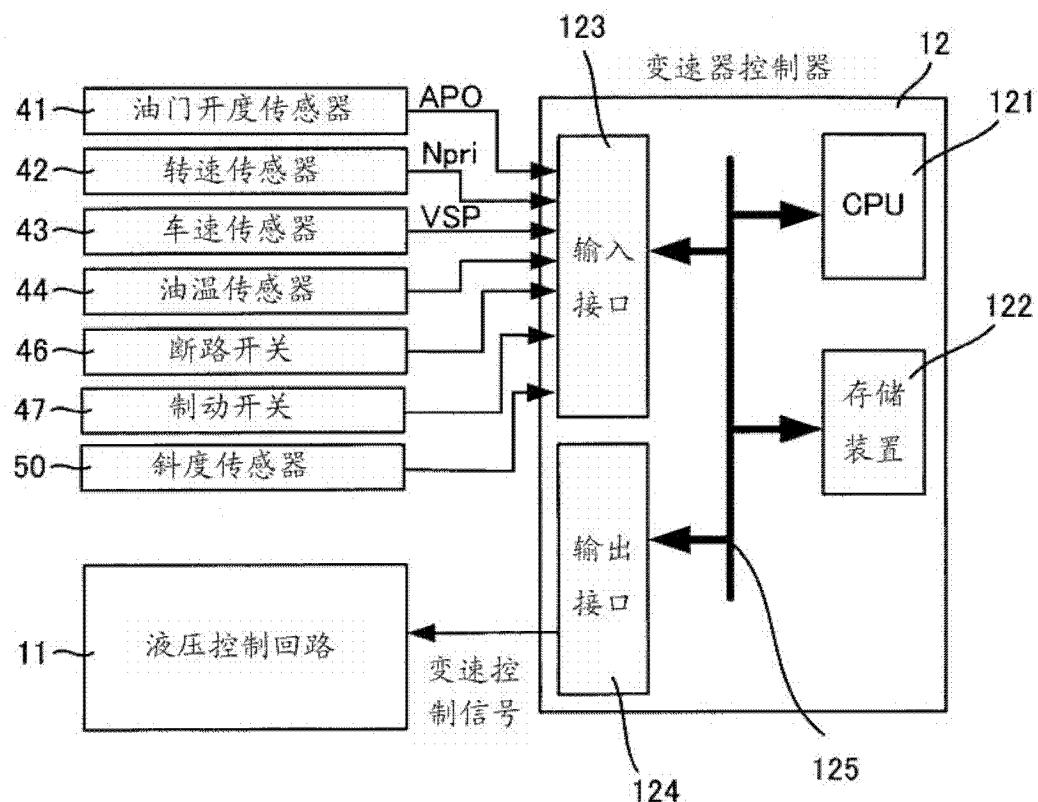


图 2

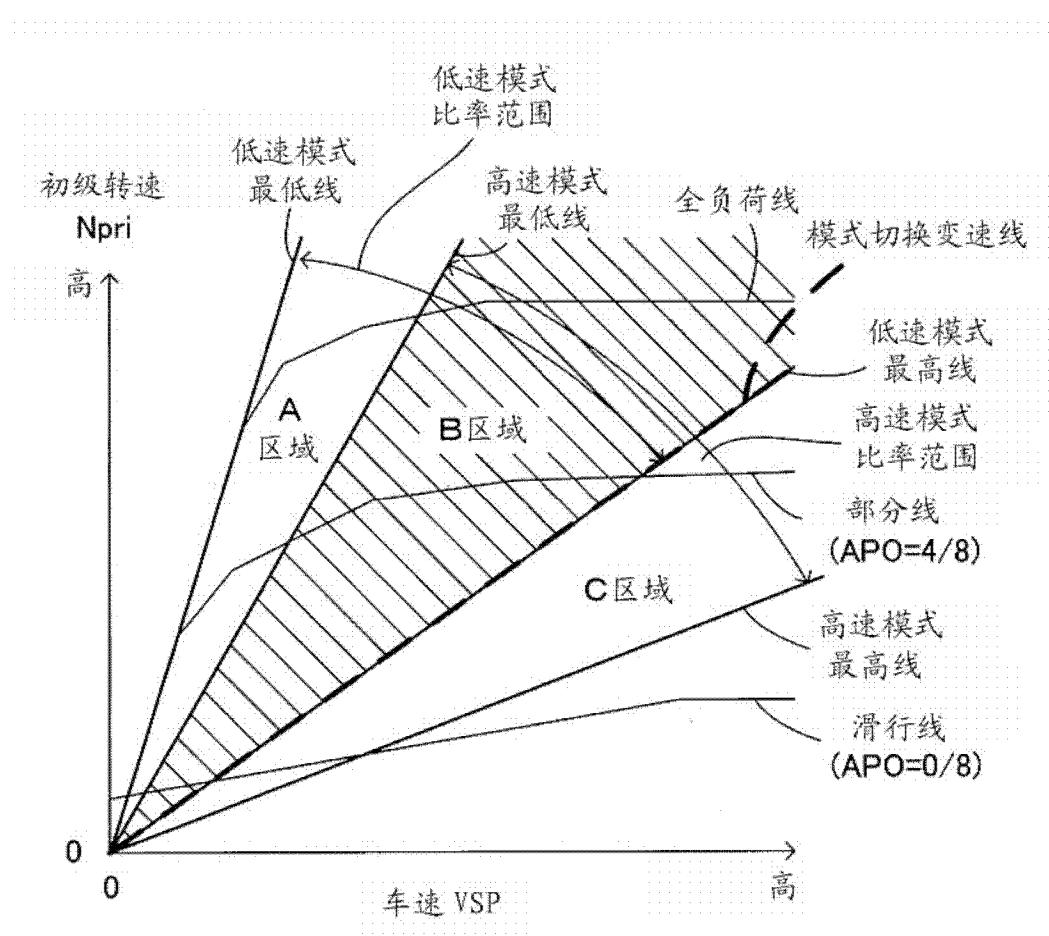


图 3

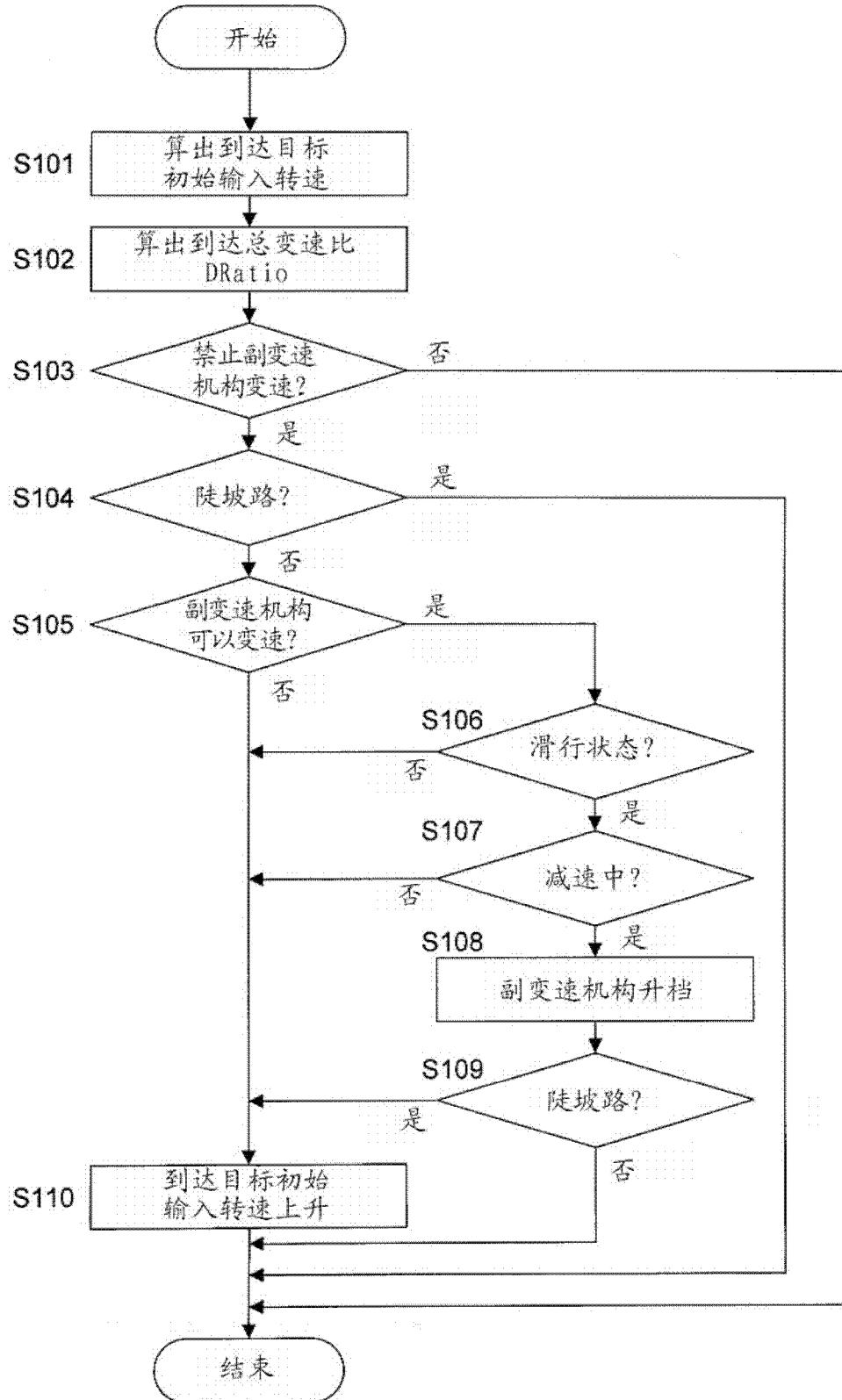


图 4

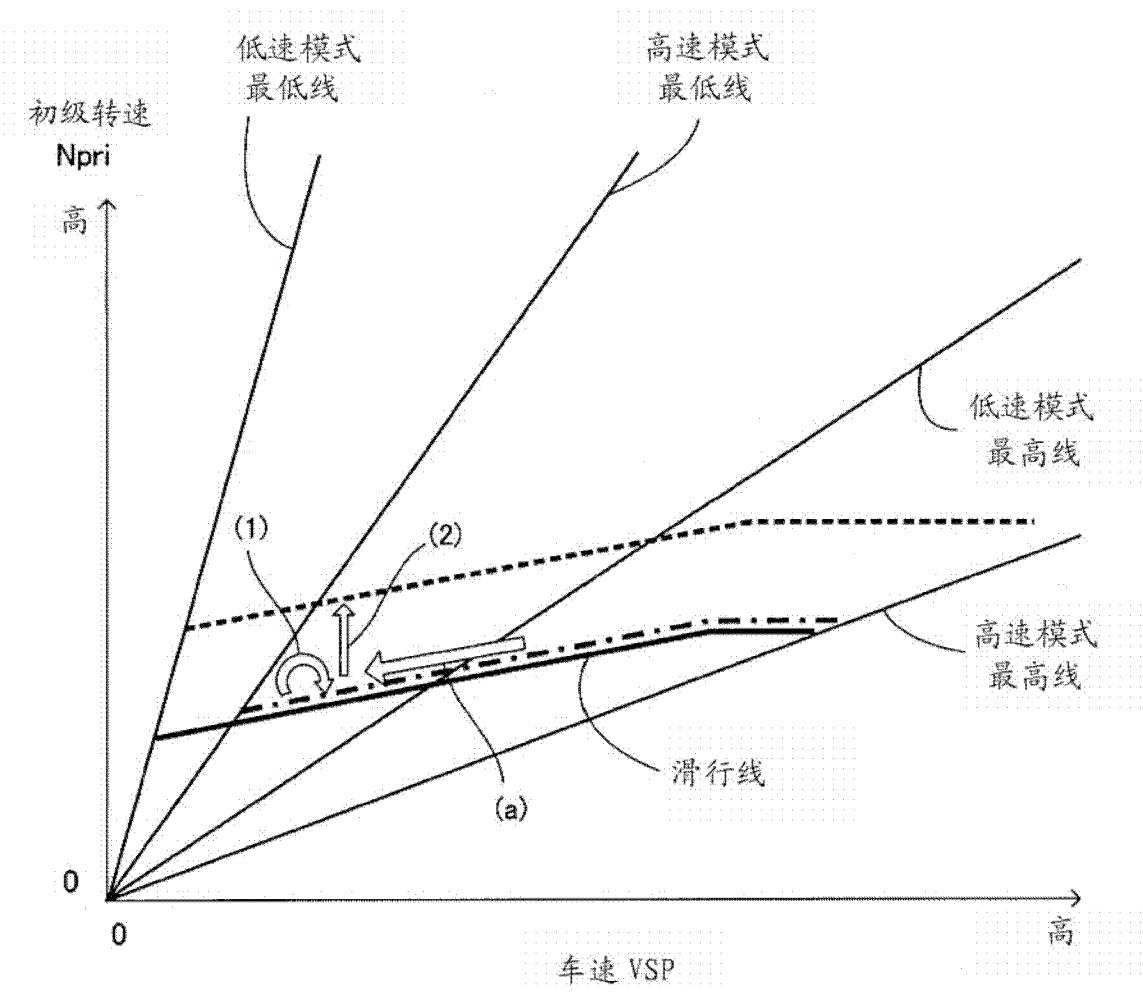


图 5

转速上升量 [rpm]		车速 [km/h]						
斜度 [%]	0	0	5	10	20	30	40	50
	0							
	5							
	10							
	20							
	30	大						

图 6