



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111051742 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 201880057312.2

(22) 申请日 2018.08.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111051742 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(30) 优先权数据
2017-173689 2017.09.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/029539 2018.08.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/049583 JA 2019.03.14

(73) 专利权人 加特可株式会社
地址 日本静冈县
专利权人 日产自动车株式会社

(72) 发明人 奥谷翔 古口幸司 小松真琴
信川隆

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 张劲松

(51) Int.Cl.
F16H 61/04 (2006.01)
F16H 61/662 (2006.01)
F16H 63/50 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101825172 A, 2010.09.08
CN 105531511 A, 2016.04.27
CN 107010045 A, 2017.08.04
WO 2015045964 A1, 2015.04.02
US 2004092365 A1, 2004.05.13
US 2016305520 A1, 2016.10.20

审查员 阎京妮

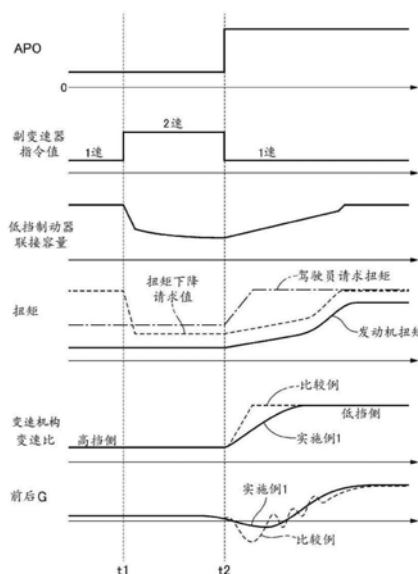
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

无级变速器的控制装置及无级变速器的控制方法

(57) 摘要

车辆具备发动机(1)作为动力源。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)、组合变速机构(20)和副变速器(30)的变速器(4)、第二齿轮组(5)、以及最终减速装置(6)而传递给驱动轮(7)。在第二齿轮组(5)设置有停车机构(8),以在停车时将变速器(4)的输出轴机械地锁止为不可旋转。另外,在对发动机(1)进行扭矩下降请求中变速机构(20)中进行降挡时的变速速度,比在非扭矩下降请求中变速机构(20)中进行降挡时的变速速度慢。



1. 一种无级变速器的控制装置,该无级变速器具备:变速机构,其配置在发动机与驱动轮之间,能够使变速比无级地变化;副变速器,其相对于所述变速机构串联设置,作为前进用变速级具有第一变速级和比该第一变速级变速比小的第二变速级,其中,

在使所述副变速器从所述第一变速级向所述第二变速级升挡时,对所述发动机输出扭矩下降请求,

在扭矩下降请求中且所述副变速器的惯性阶段开始之前,当驾驶者踏下加速器踏板的情况下,取消所述升挡,并且开始所述变速机构的降挡,

使扭矩下降请求中在所述变速机构进行降挡时的变速速度,比非扭矩下降请求中在所述变速机构进行降挡时的变速速度慢。

2. 一种无级变速器的控制方法,该无级变速器具备:变速机构,其配置在发动机与驱动轮之间,能够使变速比无级地变化;副变速器,其相对于所述变速机构串联设置,作为前进用变速级具有第一变速级和比该第一变速级变速比小的第二变速级,其中,

在使所述副变速器从所述第一变速级向所述第二变速级升挡时,对所述发动机输出扭矩下降请求,

在扭矩下降请求中且所述副变速器的惯性阶段开始之前,当驾驶者踏下加速器踏板的情况下,取消所述升挡,并且开始所述变速机构的降挡,

使扭矩下降请求中在所述变速机构进行降挡时的变速速度,比非扭矩下降请求中在所述变速机构进行降挡时的变速速度慢。

无级变速器的控制装置及无级变速器的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无级变速器的控制装置及无级变速器的控制方法。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种在将副变速器串联连接的无级变速器(以下称为“变速机构”)中,在变更副变速器的变速级时,进行限制驱动源的扭矩使其成为限制值以下的扭矩下降技术。

[0003] 在此,由于目标涡轮转速伴随着加速器踏入量的增加而上升,因此变速机构朝向实现目标涡轮转速的变速比而进行降挡。此时,若从驱动源输入到变速机构的扭矩,由于扭矩下降而比变速机构的降挡所产生的惯性扭矩小,就会产生加速度下降的问题。本发明鉴于这样的技术问题而完成,其目的在于提供一种在发动机扭矩下降中进行变速机构的降挡时能够抑制加速度的下降的无级变速器的控制装置。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2010-209946号公报

发明内容

[0006] 在本发明中,使在对发动机进行扭矩下降请求中在变速机构进行降挡时的变速速度,比在非扭矩下降请求中在变速机构进行降挡时的变速速度慢。

[0007] 因此,能够抑制因变速机构的降挡而产生的惯性扭矩,从而能够抑制加速度的下降。

附图说明

[0008] 图1是表示搭载了实施例1的无级变速器的车辆的概略结构图。

[0009] 图2是表示实施例1的变速器控制器的内部结构的图。

[0010] 图3是表示实施例1的变速图的一例的图。

[0011] 图4是表示实施例1的变速速度设定处理的控制框图。

[0012] 图5是实施例1的变速速度限制值图。

[0013] 图6是表示实施例1的变速速度设定处理的时间图。

具体实施方式

[0014] [实施例1]

[0015] 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,某变速机构的“变速比”是将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,“最低挡变速比”表示该变速机构的最大变速比,“最高挡变速比”表示该变速机构的最小变速比。图1是搭载了本发明的实施例1的无级变速器的车辆的概略结构图。该车辆具备发动机1作为动力源。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、变速机

构20、副变速器30(以下,将变速机构20和副变速器30组合而简称为“变速器4”)、第二齿轮组5、以及最终减速装置6而传递给驱动轮7。第二齿轮组5设置有停车机构8,以在停车时将变速器4的输出轴机械地锁止为不可旋转。

[0016] 另外,在车辆设有:控制发动机1的发动机控制器1a、利用发动机1的动力的一部分驱动的油泵10、对来自油泵10的油压进行调整并供给到变速器4的各部位的油压控制回路11、以及作为控制油压控制回路11的控制装置的变速器控制器12。

[0017] 对各结构进行说明,变速器4具备:变速机构20、及相对于变速机构20串联设置的副变速器30。“串联设置”是指在同一动力传递路径中将变速机构20和副变速器30串联设置的意思。副变速器30可以像该示例那样与变速机构20的输出轴直接连接,也可以经由其他的变速或动力传递机构(例如,齿轮组)连接。

[0018] 变速机构20是具有初级带轮21、次级带轮22、以及卷挂在带轮21、22之间的V型带23的带式无级变速器。带轮21、22分别具备:固定圆锥板、以相对于该固定圆锥板以滑轮面相对的状态配置且与固定圆锥板之间形成V型槽的可动圆锥板、以及设置在该可动圆锥板的背面且使可动圆锥板在轴方向位移的油压缸23a、23b。当调整向油压缸23a、23b供给的油压时,V型槽的宽度发生变化,V型带23与各带轮21、22的接触半径发生变化,从而变速机构20的变速比 $vRatio$ 无级地变化。

[0019] 副变速器30是前进2级、后退1级的变速机构。副变速器30具备:连结两个行星齿轮的行星轮架的腊文璁型行星齿轮机构31、以及连接到构成腊文璁型行星齿轮机构31的多个旋转元件并改变它们的连接状态的多个摩擦联接元件(低挡制动器32、高挡离合器33、Rev制动器34)。若调整向各摩擦联接元件32~34的供给油压,变更各摩擦联接元件32~34的联接、释放状态时,则可使副变速器30的变速级变更。例如,若联接低挡制动器32,释放高挡离合器33和Rev制动器34,则可使副变速器30的变速级成为1速。若联接高挡离合器33,释放低挡制动器32和Rev制动器34,则可使副变速器30的变速级成为比1速变速比小的2速。另外,若联接Rev制动器34,释放低挡制动器32和高挡离合器33,则可使副变速器30的变速级成为后退。另外,在以下的说明中,副变速器30的变速级为1速时表示为“变速器4为低速模式”,在2速时表示为“变速器4为高速模式”。图2表示实施例1的变速器控制器12的内部结构的图。如图2所示,变速器控制器12由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构成。

[0020] 向输入接口123输入:检测加速器踏板的开度(以下称为“加速器开度 $AP0$ ”)的加速器开度传感器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、检测变速杆的位置的断路开关45的输出信号等。

[0021] 存储装置122中存储有变速器4的变速控制程序、以及该变速控制程序中使用的变速图(图3)。CPU121读取并执行存储在存储装置122中的变速控制程序,对经由输入接口123输入的各种信号实施各种运算处理并生成变速控制信号,将生成的变速控制信号经由输出接口124输出到油压控制回路11。

[0022] 另外,在副变速器30中进行升挡时,将抑制向副变速器30的输入扭矩的扭矩下降请求值输出到发动机控制器1a。扭矩下降请求值是表示根据加速器踏板的踏入量设定的发

动机扭矩的上限值的值,是为了促进副变速器30的惯性阶段的进行而实施的。另外,在扭矩下降请求中,扭矩下降请求中标志为ON,在非扭矩下降请求中,扭矩下降请求中标志为OFF。CPU121在运算处理中使用的各种值、以及其运算结果被适当地存储在存储装置122中。

[0023] 油压控制回路11由多个流路、多个油压控制阀构成。油压控制回路11基于来自变速器控制器12的变速控制信号控制多个油压控制阀而切换油压的供给路径,同时将从油泵10产生的油压调制必要的油压,并将其供给变速器4的各部位。由此,变速机构20的变速比 $vRatio$ 、及副变速器30的变速级被变更,从而可进行变速器4的变速。

[0024] 图3表示存储在变速器控制器12的存储装置122中的变速图的一例。在该变速图上,基于车速VSP和初级转速 $Npri$ 来决定变速器4的动作点。连接变速器4的动作点和变速图左下角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 $vRatio$ 乘以副变速器30的变速比 $subRatio$ 得到的整体变速比,以下称为「贯穿变速比 $Ratio$ 」)。与以往的带式无级变速器的变速图同样,该变速图对每个加速器开度 $AP0$ 设定变速线,变速器4的变速按照根据加速器开度 $AP0$ 选择的变速线进行。另外,为了简单起见,图3仅表示了满负载线(加速器开度 $AP0=8/8$ 时的变速线)、部分负载线(加速器开度 $AP0=4/8$ 时的变速线)、滑动线(加速器开度 $AP0=0$ 时的变速线)。

[0025] 在变速器4处于低速模式时,变速器4能够在将变速机构20的变速比 $vRatio$ 设为最大而得到的低速模式最低挡线与变速机构20的变速比 $vRatio$ 设为最小而得到的低速模式最高挡线之间变速。此时,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处于高速模式时,变速器4能够在将变速机构20的变速比 $vRatio$ 设为最大而得到的高速模式最低挡线与变速机构20的变速比 $vRatio$ 设为最小而得到的高速模式最高挡线之间变速。此时,变速器4的动作点在B区域和C区域内移动。

[0026] 副变速器30的各变速级的变速比被设定为低速模式最高挡线对应的变速比(低速模式最高挡变速比)比高速模式最低挡线对应的变速比(高速模式最低挡变速比)更小。由此,作为低速模式可取得的变速器4的贯穿变速比 $Ratio$ 的范围的低速模式变速范围与作为高速模式可取得的变速器4的贯穿变速比 $Ratio$ 的范围的高速模式变速范围部分地重复,在变速器4的动作点位于高速模式最低挡线和低速模式最高挡线夹持的B区域时,变速器4可以选择低速模式或高速模式中的任一模式。

[0027] 变速器控制器12参照该变速图将与车速VSP及加速器开度 $AP0$ (车辆的驾驶状态)对应的贯穿变速比 $Ratio$ 设定为到达贯穿变速比 $DRatio$ 。该到达贯穿变速比 $DRatio$ 是在该驾驶状态下贯穿变速比 $Ratio$ 最终应达到的目标值。并且,变速器控制器12设定作为用于使贯穿变速比 $Ratio$ 以所需的响应特性追随到达贯穿变速比 $DRatio$ 的过渡性目标值的目标贯穿变速比 $tRatio$,并控制变速机构20和副变速器30以使贯穿变速比 $Ratio$ 与目标贯穿变速比 $tRatio$ 一致。

[0028] 并且,在变速器4的动作点从B区域向A区域移动的情况下,变速器控制器12开始副变速器30的降挡控制和变速机构20的升挡控制,或者,在变速器4的动作点从B区域向C区域移动的情况下,变速器控制器12开始副变速器30的升挡控制和变速机构20的降挡控制。即,变速器控制器12进行副变速器30的变速,同时进行使变速机构20的变速比 $vRatio$ 向与副变速器30的变速比 $subRatio$ 变化的方向相反的方向发生变化的协调变速控制。

[0029] 在协调变速控制中,在变速器4的动作点从B区域向C区域移动的情况下,变速器控

制器12将副变速器30的变速级从1速变更为2速(以下称为“1-2变速”),同时使变速机构20的变速比 $vRatio$ 向变速比大侧变化。相反,在变速器4的动作点从B区域向A区域移动的情况下,变速器控制器12将副变速器30的变速级从2速变更为1速(以下称为“2-1变速”),同时,使变速机构20的变速比 $vRatio$ 向变速比小侧变化。进行协调变速控制是为了抑制伴随因变速器4的贯穿变速比 $Ratio$ 的级差产生的输入旋转的变化而对驾驶员的不适感。

[0030] (扭矩下降请求中的变速速度设定处理)

[0031] 当副变速器30从1速变更为2速时,实施释放低挡制动器32,联接高档离合器33的所谓的切换控制。具体地,使低挡制动器32的联接容量从完全联接容量降低到刚刚能传递当前的发动机扭矩的容量。然后,随着使高档离合器33的联接容量逐渐上升,使低挡制动器32的联接容量逐渐下降。由此,进行将变速比从1速向2速逐渐变更的惯性阶段。此时,在惯性阶段中,需要降低发动机转速,但若从发动机1输入的扭矩过大,则难以使变速继续进行。另外,当低挡制动器32的联接容量降低到极限时,发动机转速有可能迅速上升。于是,向发动机控制器1a输出扭矩下降请求值,促进惯性阶段。

[0032] 如图3的变速图所示,例如从B区域的P点表示的动作点进行行驶的状态,伴随着车速VSP的上升而动作点向C区域移动,输出副变速器30的变速级从1速向2速升挡的请求,同时输出扭矩下降请求值。该扭矩下降请求值被请求作为从发动机1输出的扭矩的上限值。其次,在扭矩下降请求中,在惯性阶段开始前,根据驾驶员的换挡意向而驾驶者踏下加速器踏板的情况下,动作点移动到B区域的Q点,若跨过取消从1速向2速的升挡的1→2取消线后,则副变速器30中的升挡取消,并且开始变速机构20的降挡。

[0033] 此时,为了在扭矩下降请求中进行变速机构20的降挡,发动机侧的转速(以下记载为输入侧转速)比变速机构20更需要提升。在此,如果变速机构20的变速速度为通常控制中设定的变速速度,则伴随着输入侧转速的急剧上升而产生的惯性扭矩(以下简称为惯性扭矩)的增大,可能发生惯性扭矩超过扭矩下降请求值的情况。这样一来,可能会产生输出到驱动轮7的扭矩减少,加速度急剧下降即牵引冲击(参照图6的前后G的比较例)的情况。于是,在实施例1中,在扭矩下降请求中进行变速机构20的降挡的情况下,设定为比通常控制时的变速慢的变速速度而抑制惯性扭矩的增大。

[0034] 图4是表示实施例1的变速速度设定处理的控制框图。变速速度限制值运算部101中,根据图5所示的限制值图,基于扭矩下降请求值运算变速速度限制值。图5是实施例1的变速速度限制值图。当扭矩下降请求值小时,由于惯性扭矩容易超过扭矩下降请求值,因此,将变速速度限制为较小。另一方面,扭矩下降请求值越大,则使变速速度限制为越高。由此,能够实现与输入扭矩对应的变速速度。

[0035] 在变速速度限制值设定部102中,在扭矩下降请求中标志为ON时输出由变速速度限制值运算部101运算的变速速度限制值,在扭矩下降请求中标志为OFF时输出作为实质上没有限制的较大值的规定值 $T\alpha$ 。变速速度设定部103中,将通常控制时设定的通常变速速度和由变速速度限制值设定部102设定的值进行比较,将较小的一方作为变速速度输出。因此,在扭矩下降请求中标志为ON时,输出比通常变速速度小的变速速度限制值。另一方面,在扭矩下降请求中标志为OFF时,由于规定值 $T\alpha$ 是比通常变速速度大的值,因此输出通常变速速度。

[0036] 图6是表示实施例1的变速速度设定处理的时间图。另外,最初的行驶状态是图3的

变速图中的B区域中所示的P点的动作点。在时刻 t_1 ,动作点从B区域移动到C区域,向副变速器30输出升挡指令,同时将扭矩下降请求值输出给发动机控制器1a。因此,输出到驱动轮7的扭矩被限制为比驱动请求扭矩小的扭矩。在时刻 t_2 ,在副变速器30的惯性阶段开始之前,驾驶员踏下加速器踏板,动作点从C区域移动到B区域时,副变速器30中的升挡被取消。然后,变速机构20的降挡开始。此时,在不对变速速度施加限制的比较例的情况下,由于惯性扭矩瞬间增大,因此输出到驱动轮7的扭矩急减,伴随于此,前后加速度变动的同时增大。与此相对,在实施例1中,由于对变速速度实施了限制,因此惯性扭矩不会急剧增大,输出到驱动轮7的扭矩稳定,因此能够抑制牵引冲击。

[0037] 如上所述,在实施例1中,发挥以下作用效果:

[0038] (1) 一种配置在发动机1与驱动轮7之间的可使变速比无级地变化的变速机构20的控制装置或控制方法,在对发动机1进行扭矩下降请求中在变速机构20进行降挡时的变速速度,比非扭矩下降请求中在变速机构20进行降挡时的变速速度慢。

[0039] 因而,能避免发动机扭矩比惯性扭矩更小的状况,从而能够抑制加速度的下降。

[0040] (2) 具备相对于变速机构20串联设置,且作为前进用变速级而具有1速和2速的副变速器30。即,在进行升挡时,输出扭矩下降请求。此时,即使产生了根据换挡意向等而中止升挡且变速机构20进行降挡的情况,也能够抑制加速度的下降。

[0041] 以上,基于实施例对用于实施本发明的实施方式进行了说明,但是本发明的具体结构并不限于实施例所示的结构,即使有不脱离本发明要旨的范围的设计变更等也应包含在本发明中。

[0042] 例如,在上述实施例中,具备带式无级变速机构作为变速机构20,但是变速机构20也可以是代替V型带23而在带轮21、22之间卷挂链条的无级变速机构。或者,变速机构20也可以是在输入盘与输出盘之间配置可倾斜旋转的动力辊的环形无级变速机构。

[0043] 另外,在上述实施方式中,副变速器30是作为前进用变速级而具有1速和2速的2级的变速机构,但也可以是使副变速器30作为前进用变速级而具有3级以上的变速级的变速机构。另外,副变速器30做成由腊文璫型行星齿轮机构构成,但不限于这样的构成。例如,副变速器30也可以组合普通的行星齿轮机构和摩擦联接元件,或者,也可以由齿轮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。另外,作为使带轮21、22的可动圆锥板在轴方向上位移的促动器而具备油压缸23a、23b,但是促动器不限于利用油压驱动的装置,也可以是电驱动装置。

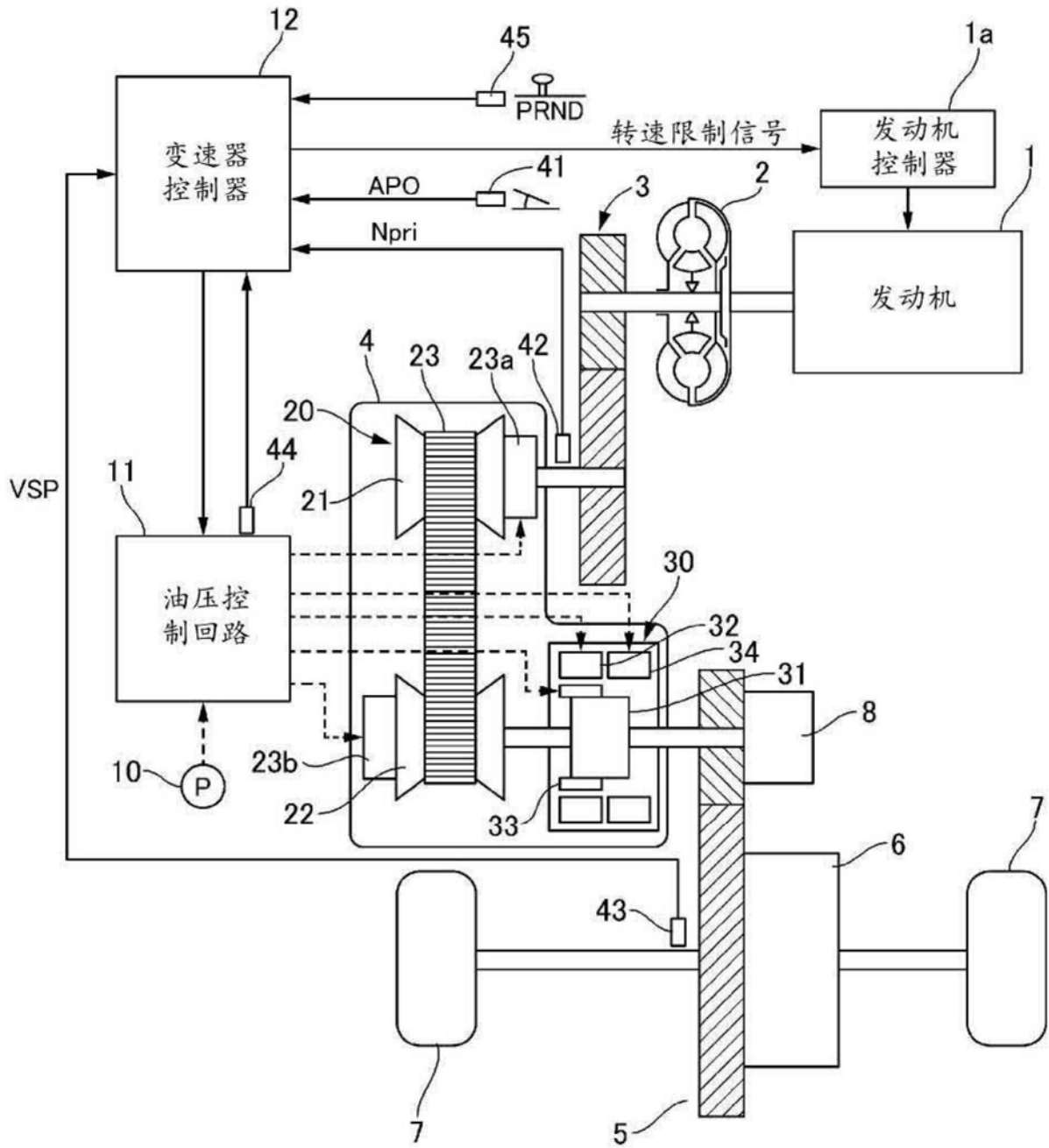


图1

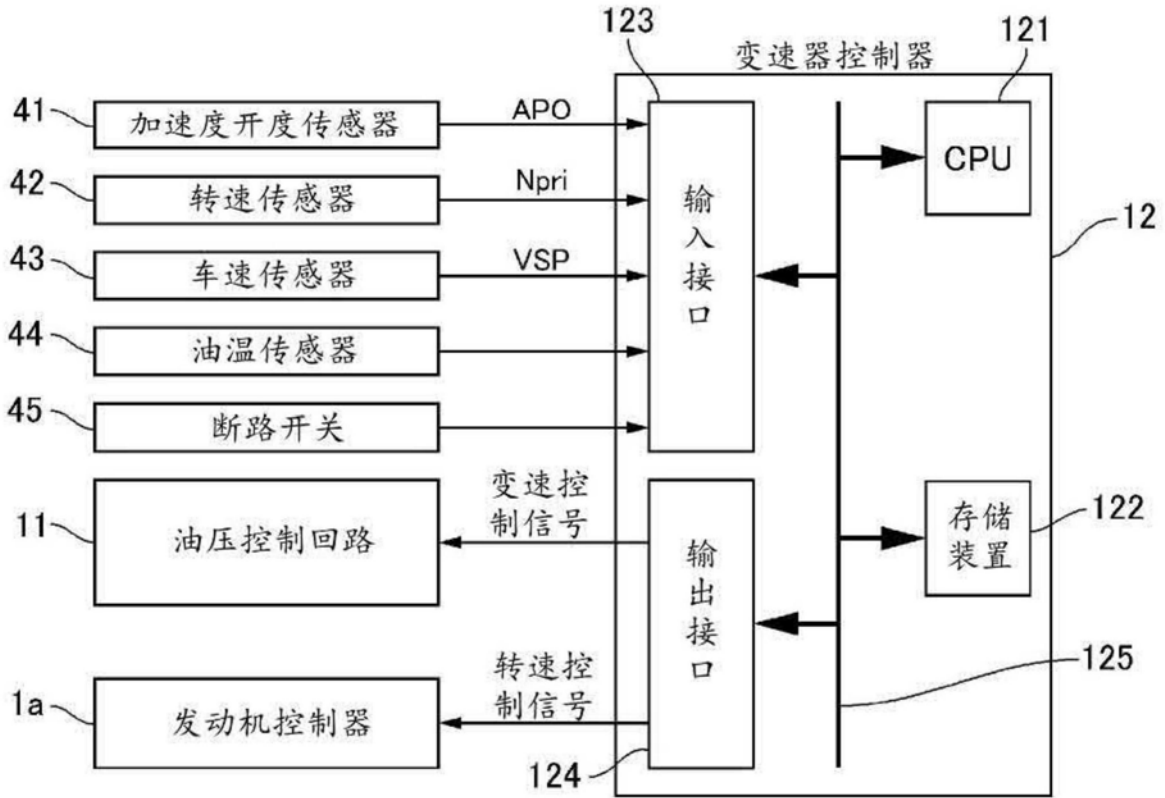


图2

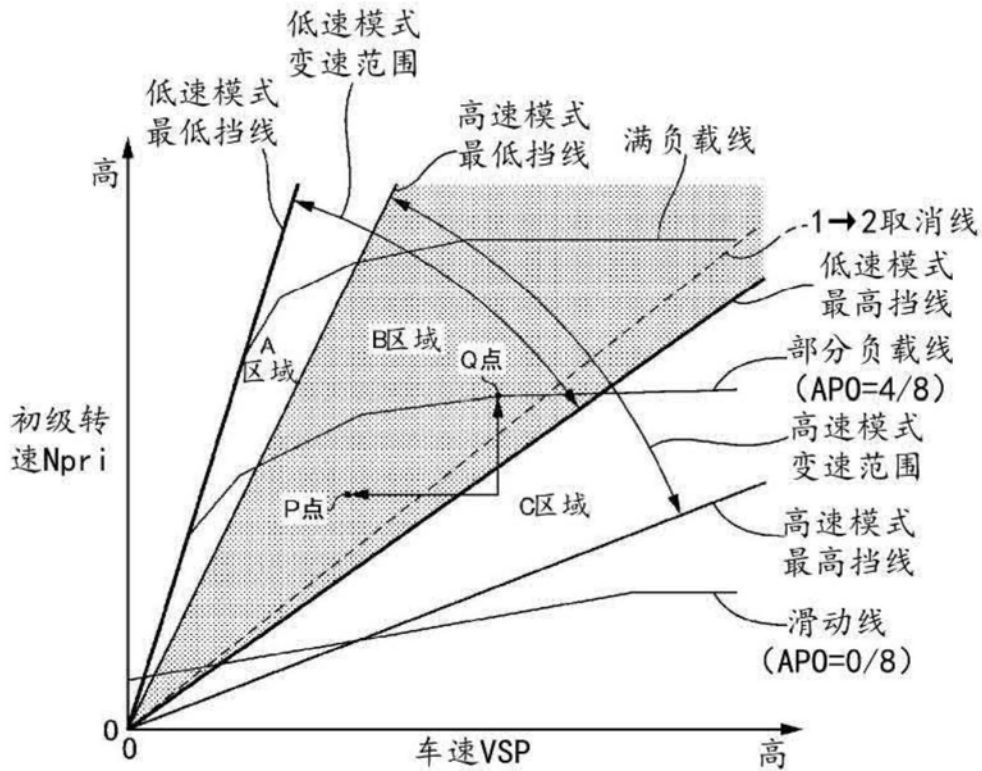


图3

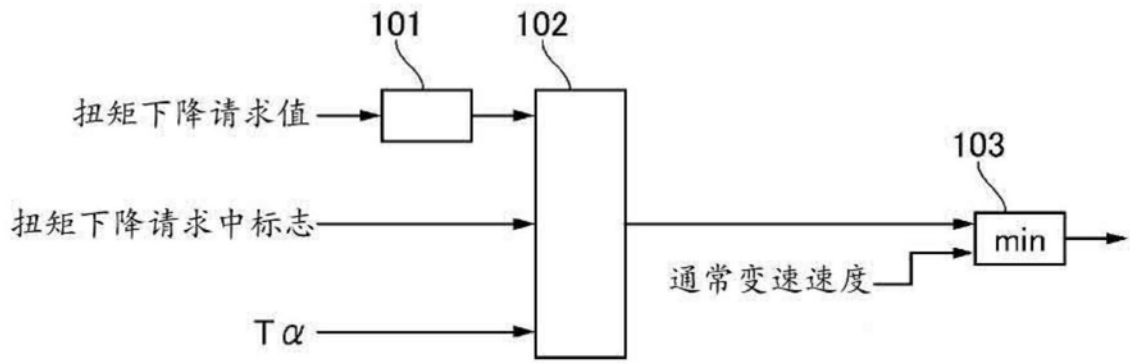


图4

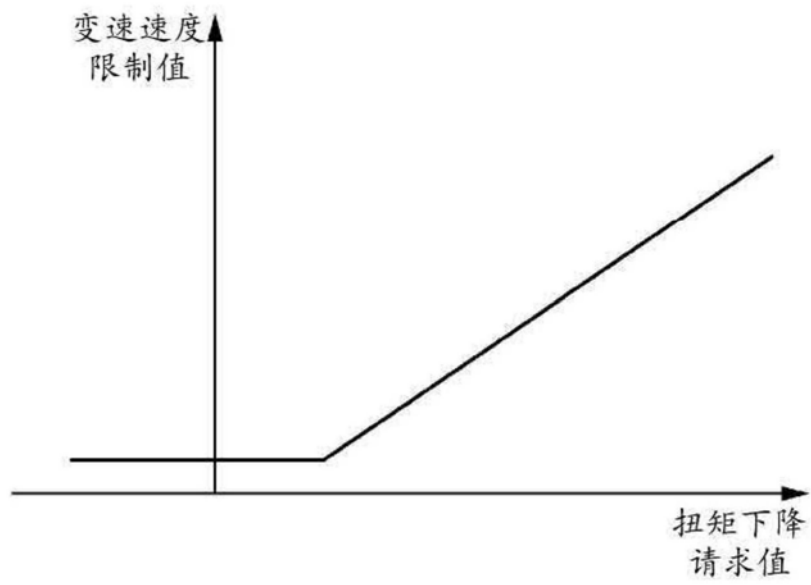


图5

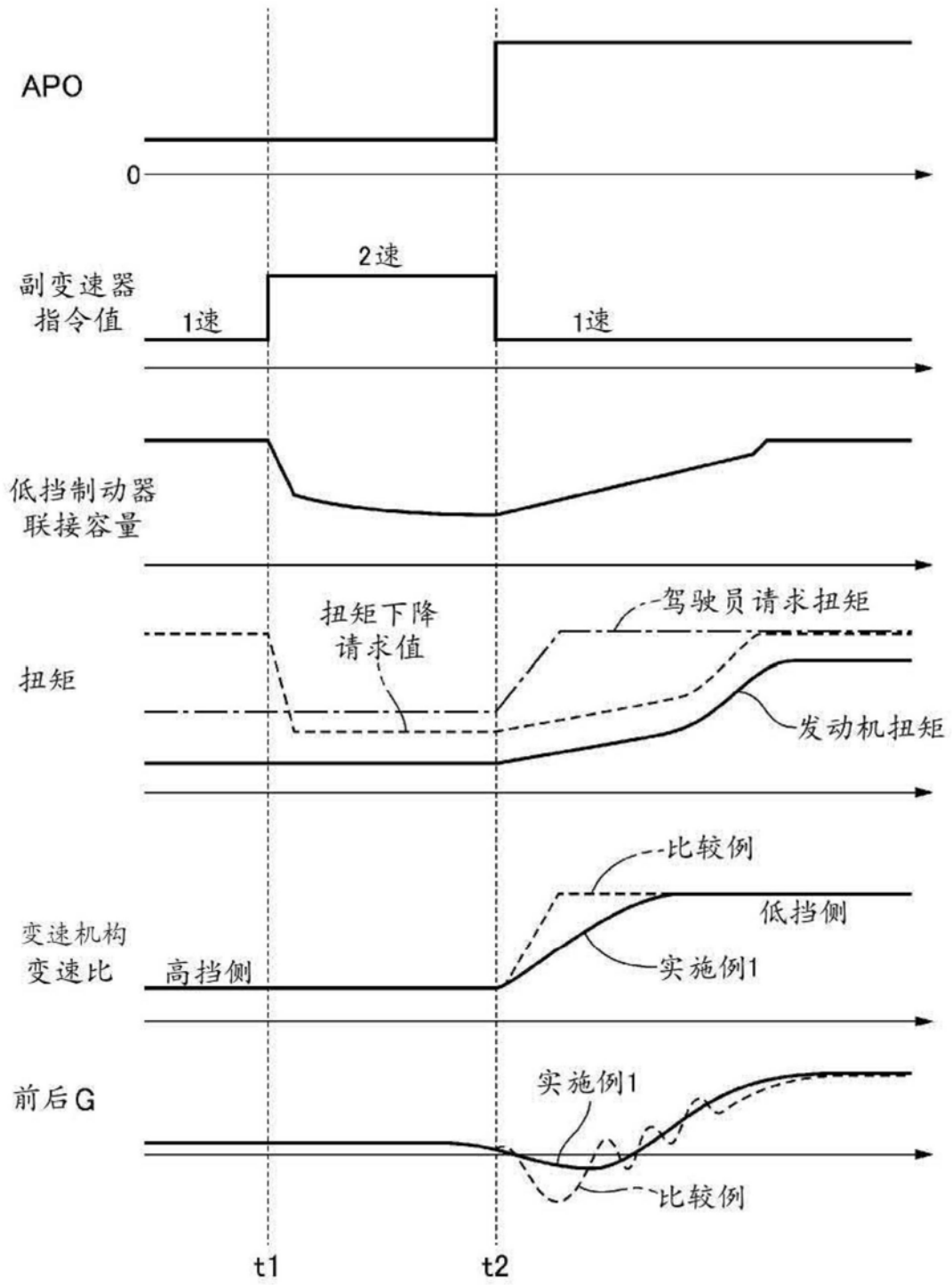


图6