

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F16H 61/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910141744.4

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101592220A

[22] 申请日 2009.5.25

[21] 申请号 200910141744.4

[30] 优先权

[32] 2008.5.30 [33] JP [31] 142735/08

[71] 申请人 加特可株式会社

地址 日本静冈县

[72] 发明人 儿玉仁寿 岩佐大城 冈本和也

田中宽康

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 王景刚

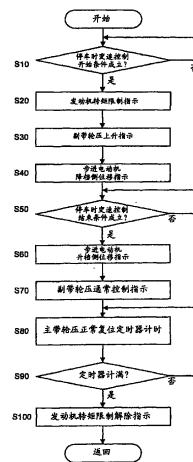
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

无级变速器的控制装置

## [57] 摘要

本发明提供一种停车时使变速比向降档侧变速的带式无级变速器的控制装置。在车辆停止的状态下控制变速促动器的位置，以将变速控制阀控制在第一液压达到距离排出侧的最大位置规定量的中立位置侧的位置，控制副带轮压控制机构，以使第二液压升高到规定液压，从而使变速比向低侧变化。



1、一种无级变速器的控制装置，该带式无机变速器具有：

使槽宽根据第一液压而变化的输入侧的主带轮；

使槽宽根据第二液压而变化的输出侧的副带轮；

带，其套绕在所述主带轮和所述副带轮上，根据所述槽宽而改变与带轮的接触半径，

将自车辆的发动机输出侧传递的旋转力从主带轮经由所述带传递到副带轮，并且使由所述接触半径的关系决定的变速比无级地变化，

所述控制装置对所述无级变速器进行控制，其特征在于，所述控制装置具备：

检测车速的车速检测机构；

变速促动器；

变速控制阀，其对应于所述主带轮的可动凸缘的位置和所述变速促动器的位置的物理位置关系，在对所述主带轮供给所述第一液压的位置、排出所述第一液压的位置以及中立位置之间切换，控制所述第一液压；

控制所述第二液压的副带轮压控制机构；

停车时回低控制机构，其在所述车辆停止的状态下，根据所述变速促动器的位置控制所述变速控制阀以排出所述第一液压，并且控制所述副带轮压控制机构以使所述第二液压升高到规定液压，在所述主带轮及所述副带轮非旋转的状态下，使所述带与所述主带轮的所述接触半径向缩小方向位移、并且使所述带与所述副带轮的所述接触半径向扩大方向位移，从而使所述变速比向低侧变化，

所述停车时回低控制机构控制所述变速促动器的位置，以将所述变速控制阀控制在如下的位置，即，使所述第一液压达到距离排出侧的最大位置规定量的中立位置侧。

2、如权利要求1所述的无级变速器的控制装置，其特征在于，具备主带轮转速检测机构，其通过检测所述主带轮的旋转角度来检测所述主带轮的转速，

在所述车辆停止的状态下，所述主带轮的旋转角度超过规定量时，所述停车时回低控制机构控制所述变速促动器的位置，以将所述变速控制阀控制

在供给所述第一液压的位置。

## 无级变速器的控制装置

### 技术领域

本发明涉及一种带式无级变速器，特别是涉及停车时使变速比返回低侧的带式无级变速器的控制装置。

### 背景技术

带式无级变速器通过套绕在驱动带轮（主带轮）和从动带轮（副带轮）之间的带进行动力传递。

在搭载有这种带式无级变速器的车辆中，在车辆发生急速减速的情况下，为了确保减速后及停止后的再起步性而与减速相应地急速降档。

这时，为了防止带发生打滑，需要对变速比的变化速度进行控制，但在急速减速时，有时通过该控制也不一定能变速到适当的变速比。在这种状况下停下车时，车辆难以再起步。尤其是，在车辆爬坡行驶中急速减速时，车辆因爬坡阻力而容易停下来，因而往往在完全降档前就停车，难以再起步的可能性高。

这样，公开了如下的车辆用无级变速器的变速比控制装置，为了确保在没有完全降档就停车时的再起步性，在不论节气门开度多大车速都不会上升的情况下，该变速比控制装置在使离合器联接的状态下使次级侧（从动侧）带轮的液压增加并使初级侧（驱动侧）带轮的液压下降，在这些带轮非旋转的状态下，使带纵向滑动而进行降档（参照专利文献1）。

专利文献1：（日本）特开平3-292452号公报

但是，在专利文献1公开的发明中，在车辆前行时即驱动侧带轮旋转的状态下，在发动机转矩容易急速改变（急速增加）的状态即过渡状态下，使驱动侧带轮的液压降低。

因此，在过渡状态下，带的夹持力不足，带有可能发生打滑。由于这种带的打滑，可能会发生带及带轮的摩擦热造成的粘着、或带及带轮破损，因此，必须将这种带的打滑防患于未然。

## 发明内容

本发明是鉴于上述问题点而作出的，其目的在于提供一种带式无级变速器的控制装置，在车辆停止时进行降档的时候，也可以防止带及带轮因发动机转矩的变动而损伤的情况。

本发明的带式无级变速器的控制装置，其特征在于，具备：检测车速的车速检测机构；变速促动器；变速控制阀，其对应于主带轮的可动凸缘的位置和变速促动器的位置的物理位置关系，在对主带轮供给第一液压的位置、排出第一液压的位置以及中立位置之间切换，控制第一液压；控制第二液压的副带轮压控制机构；停车时回低控制机构，其在车辆停止的状态下，根据变速促动器的位置控制变速控制阀以排出第一液压，并且控制副带轮压控制机构以使第二液压升高到规定液压，在主带轮及副带轮非旋转的状态下，使带与主带轮的接触半径向缩小方向位移、并且使带与副带轮的接触半径向扩大方向位移，从而使变速比向低侧变化，停车时回低控制机构控制变速促动器的位置，以将变速控制阀控制在如下的位置，即，使第一液压达到距离排出侧的最大位置规定量的中立位置侧。

根据本发明，通过将变速控制阀的液压控制在距离排出侧的最大位置规定量的中立位置侧的位置，主带轮的第一液压不会过度地下降，可以防止带的夹持力降低。因此，可以防止停车时发动机转矩的变动引起的带的打滑。

## 附图说明

图1是本发明实施方式的无级变速器的概略构成图；

图2是本发明实施方式的变速控制液压回路及变速控制器的概略构成图；

图3是表示本发明实施方式的停车时回低控制的流程图；

图4是表示本发明实施方式的液压与变速控制阀的开口量的对应关系的说明图；

图5是表示本发明实施方式的停车时回低控制的效果的说明图；

图6是本发明实施方式的停车时回低控制的时间图。

## 附图标记说明

- 1 无级变速器
- 2 主带轮
- 3 副带轮

- 4 V形带(带)
- 12 变速控制器
- 13 主带轮转速传感器
- 14 副带轮转速传感器
- 16 节气门开度传感器
- 25 变速控制阀
- 27 步进电动机(变速促动器)

#### 具体实施方式

下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

图1是表示V形带式无级变速器1的概略的结构框图。

V形带式无级变速器1具备主带轮2及副带轮3,将两者的V形槽整齐排列,在这些带轮2、3的V形槽上套绕V形带(带)4。与主带轮2的同轴地配置发动机5,在该发动机5及主带轮2之间,自发动机5侧依次设置具备锁止离合器的变矩器6及前进后退切换机构(摩擦联接元件)7。

前进后退切换机构7主要的构成元件为双齿轮行星齿轮组7a,将其太阳齿轮经由变矩器6与发动机5结合,将行星齿轮架与主带轮2结合。前进后退切换机构7还具备将双齿轮行星齿轮组7a的太阳齿轮及行星齿轮架间直接连接的前进离合器7b、及固定齿圈的后退制动器7c。在该前进离合器7b联接时,将自发动机5经由变矩器6输入的旋动直接传递给主带轮2,在后退制动器7c联接时,使自发动机5经由变矩器6输入的旋转反转并向主带轮2传递。

主带轮2的旋转经由V形带4向副带轮3传递,副带轮3的旋转之后经由输出轴8、齿轮组9及差速齿轮装置10向车轮传递。

在所述的动力传递中,为了能够改变主带轮2及副带轮3间的旋转传动比(变速比),将形成主带轮2及副带轮3的V形槽的圆锥板中的一方作成固定圆锥板2a、3a,将另一圆锥板2b、3b作成可向轴线方向位移的可动圆锥板(可动凸缘)。通过将作为原压而形成有管路压力的主带轮压(第一液压) $P_{pri}$ 及副带轮压(第二液压) $P_{sec}$ 向主带轮室2c及副带轮室3c供给,将这些可动圆锥板2b、3b向固定圆锥板2a、3a靠压,由此使V形带4与圆锥板摩擦卡合,进行主带轮2及副带轮3间的动力传递。

在进行变速时，根据对应于目标变速比  $Ratio_0$  而产生的主带轮压  $P_{pri}$  及副带轮压  $P_{sec}$  之间的压差，使两带轮 2、3 的 V 形槽宽变化，使 V 形带 4 相对于带轮 2、3 的套绕圆弧直径连续地变化，由此改变实际变速比  $Ratio$ ，实现目标变速比  $Ratio_0$ 。

主带轮压  $P_{pri}$  及副带轮压  $P_{sec}$  与选择前进行驶档位时联接的前进离合器 7b 及选择后退行驶档位时联接的后退制动器 7c 的联接液压的输出一起都由变速控制液压回路 11 来控制。变速控制液压回路 11 响应来自变速控制器 12 的信号进行控制。

向变速控制器 12 输入来自检测主带轮转速  $N_{pri}$  的主带轮转速传感器(主带轮转速检测机构) 13 的信号、来自检测副带轮转速  $N_{sec}$  的副带轮转速传感器 14 的信号、来自检测副带轮压  $P_{sec}$  的副带轮压传感器(副带轮压检测机构) 15 的信号、来自检测节气门的开度 TVO 的节气门开度传感器 16 的信号、来自断路开关 17 的选择档位信号、来自检测变速动作油温 TMP 的油温传感器 18 的信号、来自用于控制发动机 5 的发动机控制器 19 的关于输入转矩  $T_i$  的信号(发动机转速及燃料喷射时间)、来自加速度传感器 20 的信号。

另外，主带轮转速传感器 13 及副带轮转速传感器 14 例如由霍尔元件等构成，检测设于主带轮 2 及副带轮 3 圆周上的主要部位的磁性体，将检测结果作为脉冲信号向变速控制器 12 输出。变速控制器 12 根据自这些主带轮转速传感器 13 及副带轮转速传感器 14 得到的脉冲信号，对规定时间内的脉冲信号数量进行计数，计算各自的转速。

下面，使用图 2 的概略结构图对变速控制液压回路 11 及变速控制器 12 进行说明。首先，对变速控制液压回路 11 进行如下说明。

变速控制液压回路 11 具备由发动机驱动的油泵 21，通过压力调节阀 23 将利用油泵 21 向油路 22 供给的工作油的压力调压到规定的管路压力 PL。压力调节阀 23 根据向螺线管 23a 的驱动负荷来控制管路压力 PL。

油路 22 的管路压力 PL 一方面由减压阀 24 进行调压并作为副带轮压  $P_{sec}$  而向副带轮室 3c 供给，另一方面由变速控制阀 25 进行调压并作为主带轮压  $P_{pri}$  而向主带轮室 2c 供给。减压阀 24 根据向螺线管 24a 的驱动负荷来控制副带轮压  $P_{sec}$ ，由此构成副带轮压控制机构。

变速控制阀 25 具有中立位置 25a、增压位置 25b、减压位置 25c，为了切换这些阀位置而将变速控制阀 25 连接到变速连杆 26 的中段。变速连杆 26 在

一端连结作为变速促动器的步进电动机 27，再在另一端连结主带轮 2 的可动圆锥板 2b。

使步进电动机 27 位于从基准位置前进对应于目标变速比 Ratio0 的步数 Step 的操作位置，通过步进电动机 27 的操作，变速连杆 26 以与可动圆锥板 2b 的连结部为支点进行摆动，由此使变速控制阀 25 从中立位置 25a 向增压位置 25b 或减压位置 25c 移动。由此，主带轮压  $P_{pri}$  将管路压力 PL 作为原压而进行增压或通过释放而减压，通过改变与副带轮压  $P_{sec}$  的压差而产生向高侧变速比的升档或向低侧变速比的降档，实际变速比 Ratio 追随目标变速比 Ratio0 而变化。

变速的进行经由主带轮 2 的可动圆锥板 2b 反馈到变速连杆 26 的对应端，变速连杆 26 以与步进电动机 27 的连结部为支点，将变速控制阀 25 向从增压位置 25b 或减压位置 25c 返回中立位置 25a 的方向摆动。由此，实现目标变速比 Ratio0 时变速控制阀 25 返回中立位置 25a，并可以将变速比 Ratio 保持在目标变速比 Ratio0。

压力调节阀 23 的螺线管驱动负荷、减压阀 24 的螺线管驱动负荷及向步进电动机 27 的变速指令（步数）和是否向图 1 所示的前进离合器 7b 及后退制动器 7c 供给联接液压的控制一同，都由变速控制器 12 进行。变速控制器 12 由压力控制部 12a 及变速控制部 12b 构成。

压力控制部 12a 决定压力调节阀 23 的螺线管驱动负荷及减压阀 24 的螺线管驱动负荷。变速控制部 12b 计算到达变速比  $DsrRTO$ 、目标变速比 Ratio0。

在搭载有这样构成的 V 形带式无级变速器 1 的车辆中，在车辆减速时，为了提高减速后的再起步性，进行降档以向低侧的变速比变速。此时，变速控制器 12 将主带轮 2 作为释放侧（减压位置 25c）使主带轮压  $P_{pri}$  下降。副带轮 3 由减压阀 24 进行控制而使副带轮压  $P_{sec}$  上升以进行降档。由此，完成降档。

在此，车辆急速减速时，对应该急速减速、降档也急速进行，为了防止带的打滑，必须控制变速比的变化速度。

在这样的状况下，在车辆最终停下时，显然会发生车辆在未变速到适当的变速比（例如最接近低侧位置）就停车的情况。尤其是在爬坡行驶中急速减速时，因爬坡阻力而容易使车辆停下，故而有可能在进行充分的降档之前就停车，难以再起步。



于是，在变速比没有达到低侧的状态下停车时，必须在停车状态下控制变速比使其达到低侧而准备再起步。

作为在停车状态下控制变速比进行降档的方法，可以考虑例如在带轮非旋转的状态下使副带轮压  $P_{sec}$  上升并使主带轮压  $P_{pri}$  下降来改变变速比。进行这样的控制时，由于主带轮压  $P_{pri}$  的下降，主带轮 2 的带夹持力降低。此时，发动机转矩急速变化的情况下，有可能因带夹持力的降低而使带打滑。

作为另一例，可以考虑如下方法，即，在发动机与主带轮 2 之间设置离合器机构，在将该离合器机构释放的状态下，使副带轮压  $P_{sec}$  增加并使主带轮压  $P_{pri}$  下降而进行降档控制。但在这种控制中，离合器机构的释放及联接会发生震动、或如前所述在爬坡路上发生车辆的后退，故而对运行性产生影响。另外，还会有离合器机构带来的成本增加及重量增加的问题。

于是，本发明的实施方式中，如以下说明地控制车辆停车时的变速比，防止带 4 打滑。

图 3 是表示本发明实施方式的停车时回低的流程图。

该图 3 所示的流程控制为变速控制器 12 在每一规定周期（例如 10ms）进行的。

首先，变速控制器 12 根据从前述的各传感器得到的信息来判定是否满足停车时回低控制的开始条件（S10）。

若满足停车时回低控制的开始条件，则向步骤 S20 进行。若不满足，则反复进行该步骤 S10 的处理并待机。

所谓停车时回低控制的开始条件是指，停车状态、且实际变速比相比于规定变速比更靠高侧的情况。即，在车辆虽然处于停车状态但没有充分地进行降档的情况下，执行以下流程的处理。

另外，是否处于停车状态的判定为：在从副带轮转速传感器 14 得到的单位时间的脉冲信号数量为 0 时判定为停车状态。也就是说，由该副带轮转速传感器 14 构成车速检测机构。另外，根据快要停车前的主带轮转速  $N_{pri}$  和副带轮转速  $N_{sec}$  计算实际变速比。

判断为满足停车时回低控制的开始条件时，在步骤 S20 中，变速控制器 12 对发动机控制器 19 执行限制发动机 5 转矩的指令。根据该指令，即使驾驶员踏下加速踏板有加速的意图，发动机控制器 19 对发动机 5 进行控制使其转矩不上升。

其次，为了使副带轮压  $P_{sec}$  上升而进行降档，变速控制器 12 进行控制已达到必要的压力，并且将步进电动机 27 的位移控制在降档侧，将变速控制阀 25 设定在减压位置 25c，使主带轮压  $P_{pri}$  下降（S30 及 S40）。由此，主带轮 2 及副带轮 3 在相互停止状态下，控制带 4 对各自的套绕圆弧半径来进行降档。

这时，变速控制器 12 将对步进电动机 27 的指令设定在距离最大的变速比（最接近低侧位置）规定量的小侧（距离规定量的高侧）。由此，防止主带轮压  $P_{pri}$  过多地下降。

另外，利用图 4 及图 5 对该步骤 S30 及 S40 进行的防止主带轮压  $P_{pri}$  下降的控制的详细内容进行后述。

接着，变速控制器 12 判定是否满足停车时回低控制的结束条件（S50）。

若满足停车时回低控制的结束条件，则向步骤 S60 进行。若不满足，则反复进行该步骤 S50 的处理并待机。

所谓停车时回低控制的结束条件是指满足以下任意一个条件时的情况，即，达到低侧的规定变速比的情况、从主带轮转速传感器 13 得到的脉冲信号数量超过规定数的情况以及驾驶员有加速请求的情况。

另外，所谓从主带轮转速传感器 13 得到的脉冲信号数量超过规定数的情况，是指不论是停车状态还是副带轮 3 处于停止状态，主带轮 2 圆周方向的旋转位置都增加的情况。另外，所谓脉冲信号数量的规定数是指没有发生由于主带轮 2 圆周方向的旋转位置超过规定量而导致的带 4 及主带轮 2 破损及烧粘的阈值。

车辆停车时，发动机 5 为怠速状态，将变矩器 6 的变矩区域的蠕变转矩向主带轮 2 输入。此外，发动机 5 的转矩有时会因空调等辅机的负荷增加等而变动，蠕变转矩也会增加。因此，当主带轮压  $P_{pri}$  产生的带 4 的夹持力小于该蠕变转矩时，主带轮 2 旋转。这时，由于副带轮 3 为非旋转状态，主带轮 2 的旋转等同于带 4 打滑的情况。

因此，为了防止带 4 及主带轮 2 的破损，当主带轮圆周方向的旋转位置超过规定量时，必须迅速提高带 4 的夹持力。

另外，由步进电动机 27 的位置及副带轮压  $P_{sec}$  而算出变速比。另外，加速请求由节气门开度传感器 16 获得。

当判定为满足停车时回低控制的结束条件时，在步骤 S60，变速控制器

12对步进电动机27执行从步骤40中被指令的降档侧的位移向比所述规定比变化规定量的升档侧位移的指令。由此,将变速控制阀25置于增压位置25b而使主带轮压 $P_{pri}$ 上升,应对于驾驶员的加速请求而准备增加发动机5的转矩。基于所述变速比进行控制,以使副带轮压 $P_{sec}$ 返回通常的液压(S70)。

通过该步骤S60及S70的控制,变速控制器12改变控制以从停车时回低控制的降档状态变为维持所述变速比的通常停车状态。

接着,变速控制器12开始主带轮压 $P_{pri}$ 正常复位定时器计时(S80),判定该正常复位定时器计时是否已计满(S90)。

若主带轮压 $P_{pri}$ 正常复位定时器计满,则向步骤S100进行。如果未计满,则反复进行该步骤S90的处理并待机。

该主带轮压 $P_{pri}$ 正常复位定时器被设定为在步骤S60及S70复位到通常控制之后直到主带轮压 $P_{pri}$ 充分稳定的滞后作用。

若主带轮压 $P_{pri}$ 正常复位定时器计满,在步骤S100,变速控制器12对发动机控制器19执行解除发动机5的转矩限制的指令。根据该指令,发动机5按照驾驶员踏下加速踏板等的加速意图进行控制,车辆可以行驶。

通过以上的控制,变速控制器12构成在以高侧的变速比停车后,在停车状态下进行降档使变速比返回低侧的停车时回低控制机构。

接着,参照图4及图5对前述图3的停车时回低控制步骤S30及S40的处理进行说明。

如上所述,在停车时回低控制中,变速控制器12使副带轮压 $P_{sec}$ 上升并使主带轮压 $P_{pri}$ 下降来进行降档控制。

在此,本发明的实施方式中,为了防止带4的夹持力因主带轮压 $P_{pri}$ 的下降而过多地下降,进行如下的控制。具体地,变速控制器12控制步进电动机27的位移以将变速控制阀25置于稍中立的中立位置25a侧而不置于减压位置25c的最大位置,减小将主带轮压 $P_{pri}$ 释放的变速控制阀25的开口量。

图4是表示与变速控制阀25的开口量对应的液压的关系的说明图。

如该图4所示,在主带轮压 $P_{pri}$ 的释放侧,流量 $Q$  [ $\text{mm}^3/\text{min}$ ]越大,主带轮压 $P_{pri}$ 越上升。也就是说,降档速度越快,主带轮压 $P_{pri}$ 越上升。另外,增大变速控制阀25的开口量时,主带轮压 $P_{pri}$ 下降。减小变速控制阀25的开口量时,该开口量成为节流口而使动作油的粘性阻力增加,主带轮压 $P_{pri}$ 上升。另外,主带轮压 $P_{pri}$ 被变速控制阀25所具备的保压阀(未图示)

保持在规定压以上。

因此,变速控制阀 12 利用主带轮压  $P_{pri}$  根据开口量和降档速度而上升的原理进行控制,以使带 4 的夹持力不减小。

图 5 是表示本发明实施方式的停车时回低控制效果的说明图。

该图 5 中表示降档控制时的变速比与主容量的关系。

通常,变速比越接近低侧,主容量越减少。在此,“主容量”是指主带轮可利用由主带轮压  $P_{pri}$  产生的带夹持力进行传递的转矩。

图 5 中,假定发动机 5 为怠速状态,将变矩器 6 的变矩区域的蠕变转矩  $A$  [Nm] 向主带轮 2 输入。在主容量低于该蠕变转矩  $A$  [Nm] 的情况下,带夹持力不足,带 4 打滑。

图 5 中用点划线表示的曲线表示变速控制阀 25 向主带轮压  $P_{pri}$  的减压位置 25c 侧完全开口时的实际变速比 Ratio 和主容量的关系。该状态如上所述,在比规定的变速比更接近低侧发生带 4 的打滑。

与此相对,图 5 中实线表示的曲线根据本发明实施方式的效果而表示主容量上升的状态。

本发明实施方式中,如上述图 3 的步骤 S30 及 S40 中的说明,使副带轮压  $P_{sec}$  上升,并且将对步进电动机 27 的指令设定在距离最大变速比(最接近低侧位置)规定量的小侧(距离规定量的高侧)并进行降档。

在该状态下,因降档而产生流量  $Q$  [ $\text{mm}^3/\text{min}$ ]。另外,变速控制阀 25 的开口量被控制为比主带轮压  $P_{pri}$  的减压位置 25c 的最大位置小规定量。此外,越向低侧变速,变速控制阀 25 的开口量越小。因而,通过前述图 4 的作用,在开始停车时回低控制之后到控制结束并恢复通常状态的整个区域中,主带轮压  $P_{pri}$  上升,由此可以确保足够的主容量,故而能够抑制带 4 的打滑。

另外,将变速控制阀 25 的开口量控制在怎样的程度、使主带轮压  $P_{pri}$  上升到怎样程度,可以根据发动机 5 的输出或搭载 V 形带式无级变速器 1 的车辆重量等而适当决定。例如,只要根据发动机 5 的蠕变转矩及辅机等的怠速提升范围设定停车时回低控制中的变速控制阀 25 的开口量,以能够确保超过发动机 5 的蠕变转矩及辅机等的怠速提升范围的主容量即可。

图 6 是本发明实施方式的停车时回低控制的时间图。

在判断为车辆处于停车状态即车速为  $0$  [km/h] 且变速比比规定的变速比更接近高侧的情况下(图 3 的步骤 S10),变速控制器 12 执行停车时回低控

制(时刻A)。

变速控制器12首先对发动机控制器19执行限制指令,不使发动机5的转矩上升(图3的步骤S20)。

由此,发动机5的转矩产生被限制。

其次,变速控制器12进行使副带轮压 $P_{sec}$ 上升的控制,并且将步进电动机27的位移变动到降档侧、将主带轮压 $P_{pri}$ 控制在释放侧,将变速比控制在降档侧(图3的步骤S30及S40)。

由此,副带轮压 $P_{sec}$ 逐渐上升、主带轮压 $P_{pri}$ 逐渐下降。控制步进电动机27的位移,以使其变速比成为距离最大的变速比(最接近低侧位置)规定量的高侧的变速比。

通过这样的控制,变速比逐渐降档到低侧(时刻B)。

之后,检测出变速比达到规定变速比时等满足停车时回低控制的结束条件时(图3的步骤S50中为是),变速控制器12执行用于结束停车时回低控制的控制(时刻C)。具体地说,使步进电动机27从降档侧向升档侧位移(图3的步骤S50),并且停止副带轮压 $P_{sec}$ 的上升,进行若干升档动作(图3的步骤S60)。

然后,主带轮压正常复位定时器计满而待机(时刻D,图3的步骤S90中为是),执行解除发动机5的转矩限制的指令(图3的步骤S100)。

如上所述,本发明实施方式中,在停车时将变速比从高侧控制到低侧的停车时回低控制中,将步进电动机27的位移控制在距离最大变速比(最低位置)规定量的小侧(距离规定量的高侧)。通过这样操作,可以防止主带轮压 $P_{pri}$ 下降引起带打滑,可以防止停车时发动机5的转矩变动引起的带打滑。

尤其是在本发明的实施方式中,对于由发动机5、变矩器6及V形带式无级变速器1构成的一般的车辆驱动系统不会施加物理性的变更,所以,不会导致成本增加及重量增加。另外,也不会发生例如追加离合器机构而带来的驾驶性的恶化。

另外,在停车时回低控制中,当主带轮2圆周方向的旋转位置超过规定量时,迅速复位到通常控制。由此,在虽然进行了前述的停车时回低控制但也发生带的打滑的情况下,也可以防止主带轮2及带4的损伤及烧结。

显然,本发明不限于上述实施方式,其包含可以在其技术性思想范围内进行的各种各样的变更、改良。

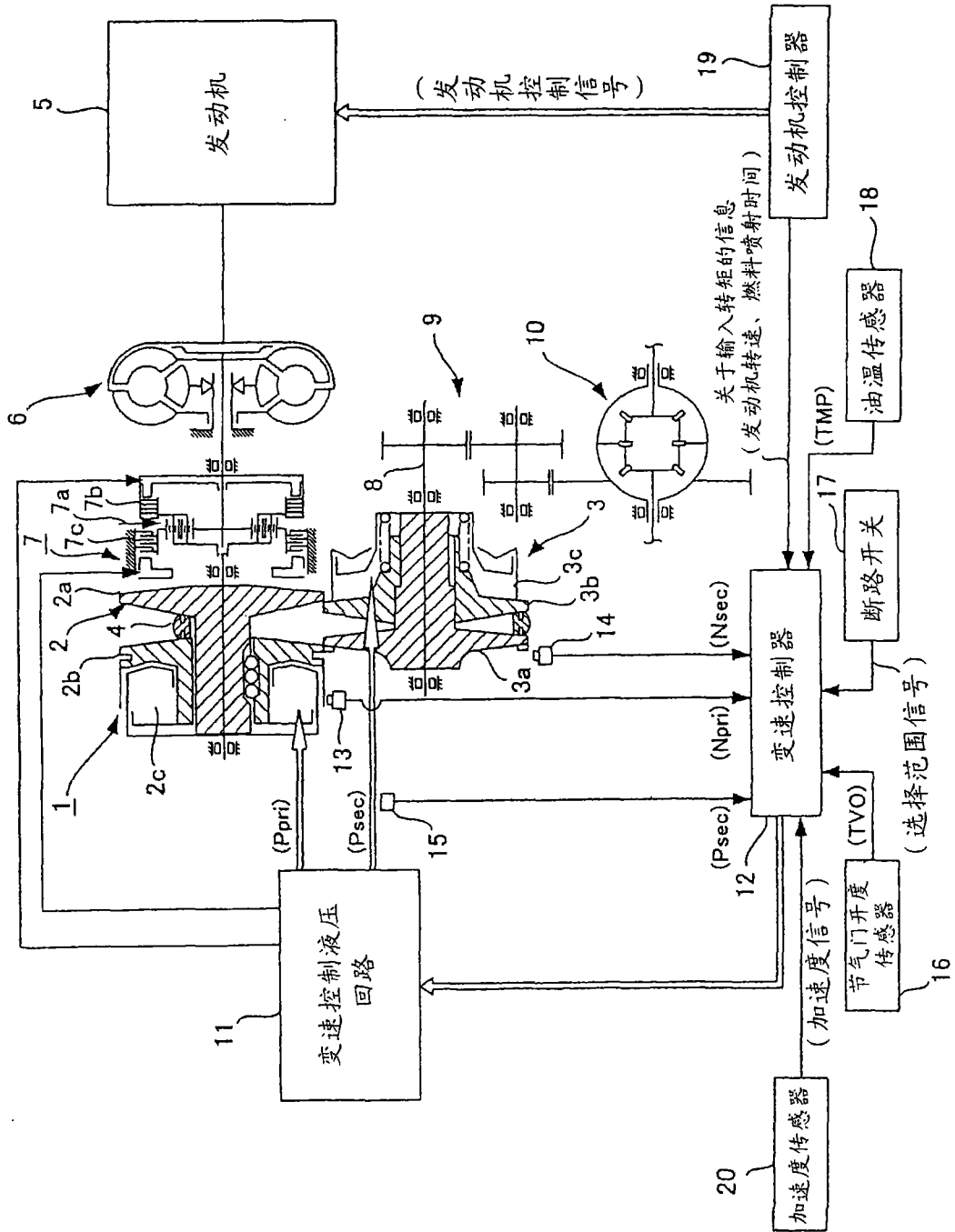


图 1

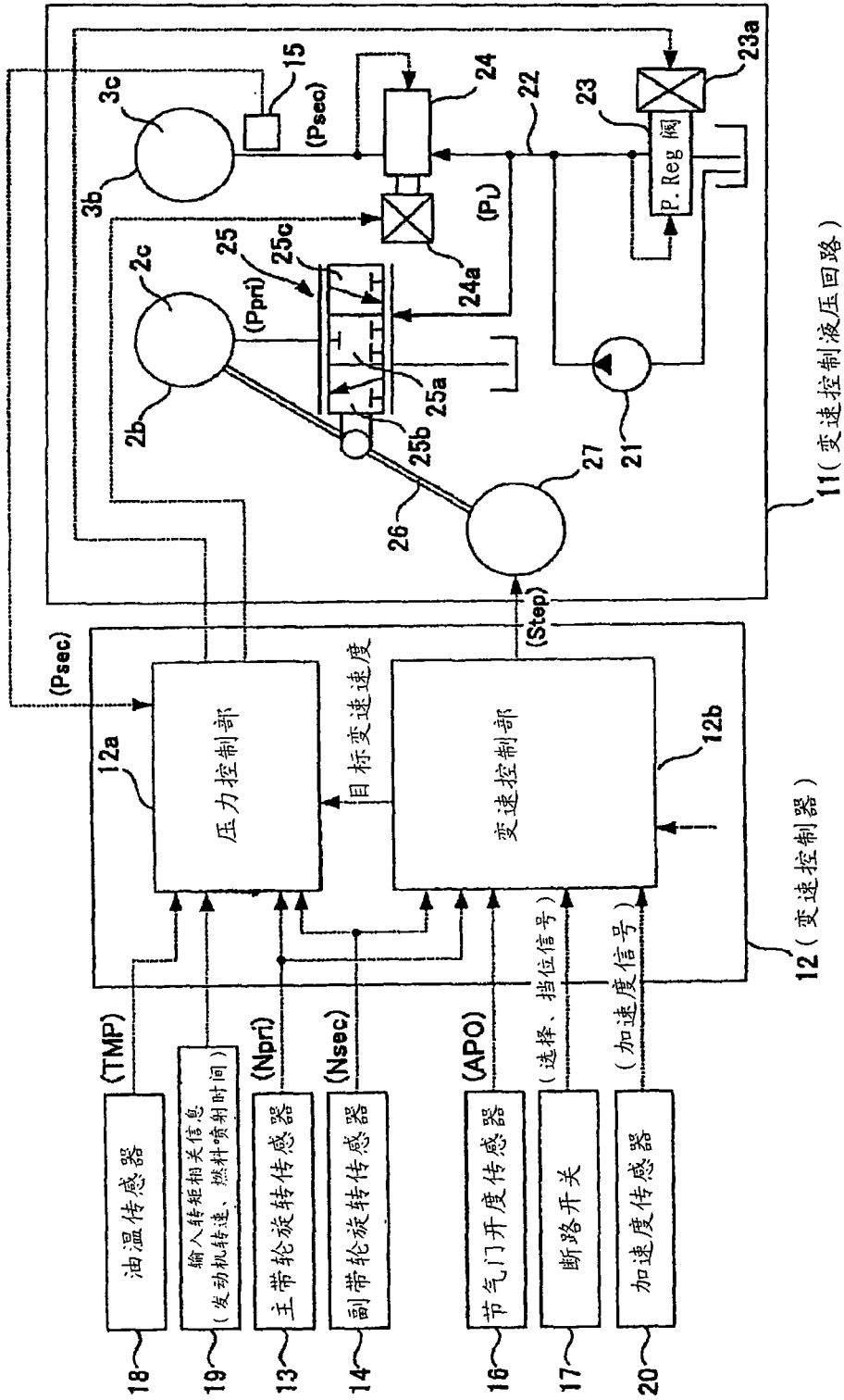


图 2

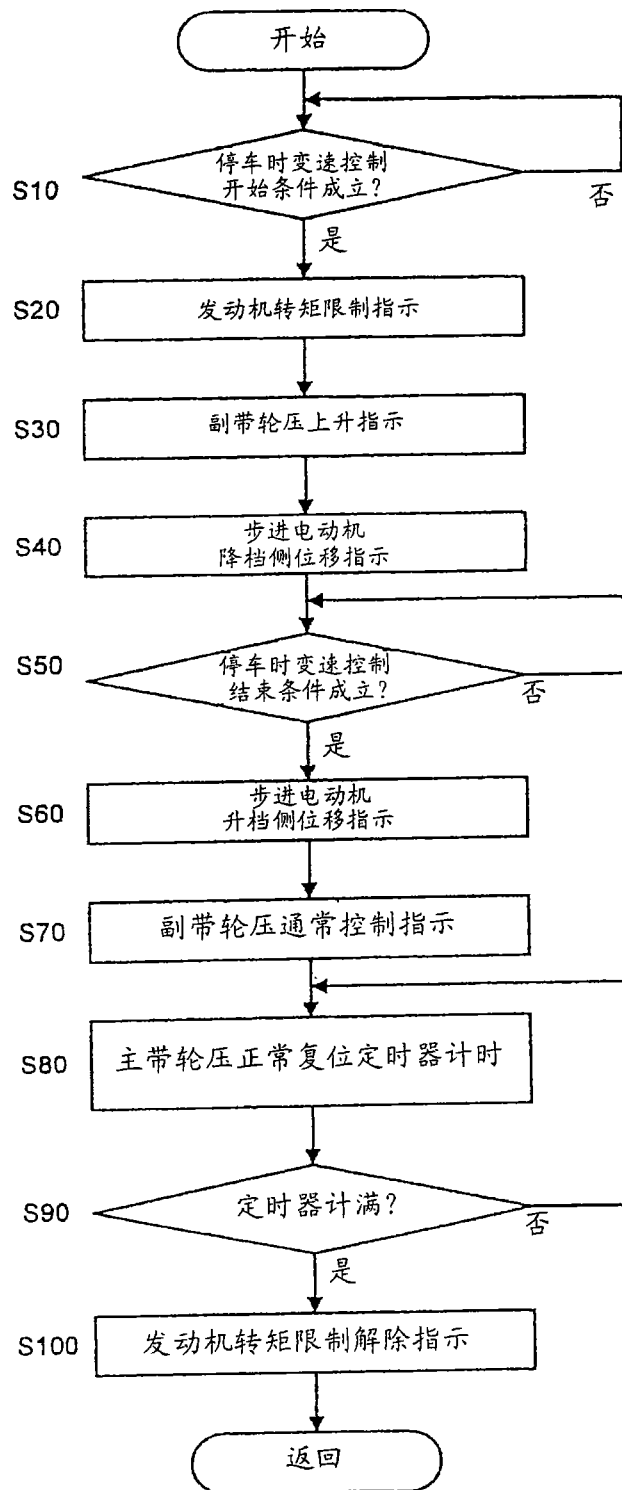


图 3



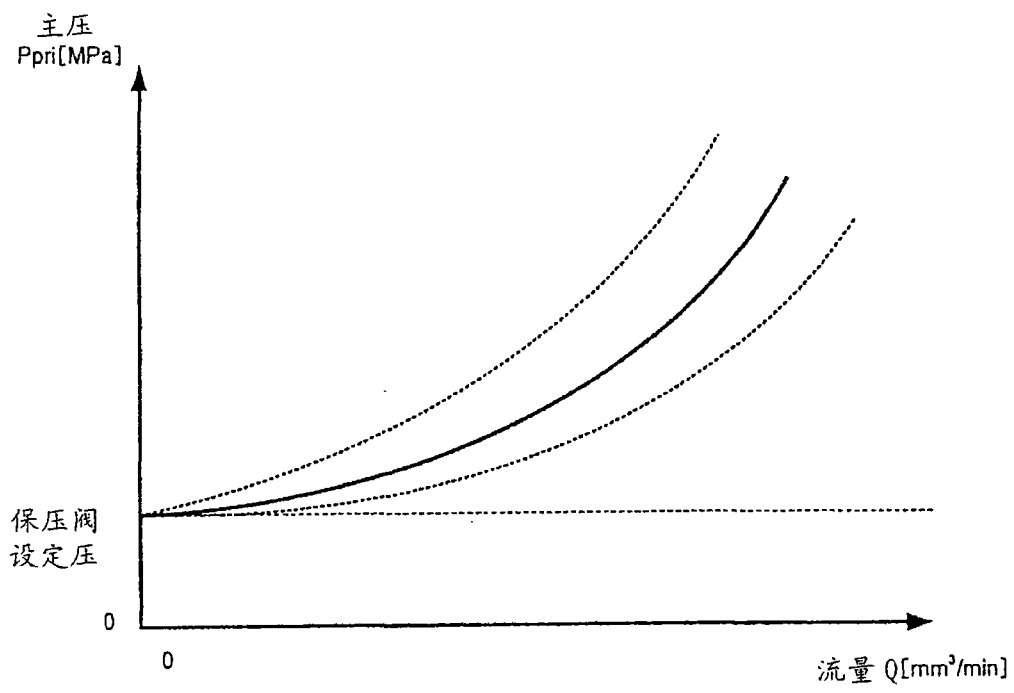


图 4

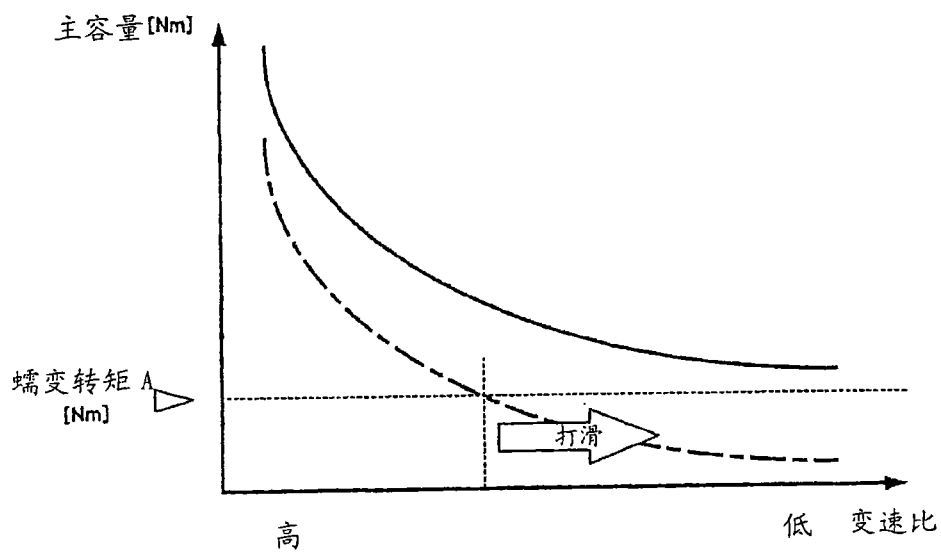


图 5

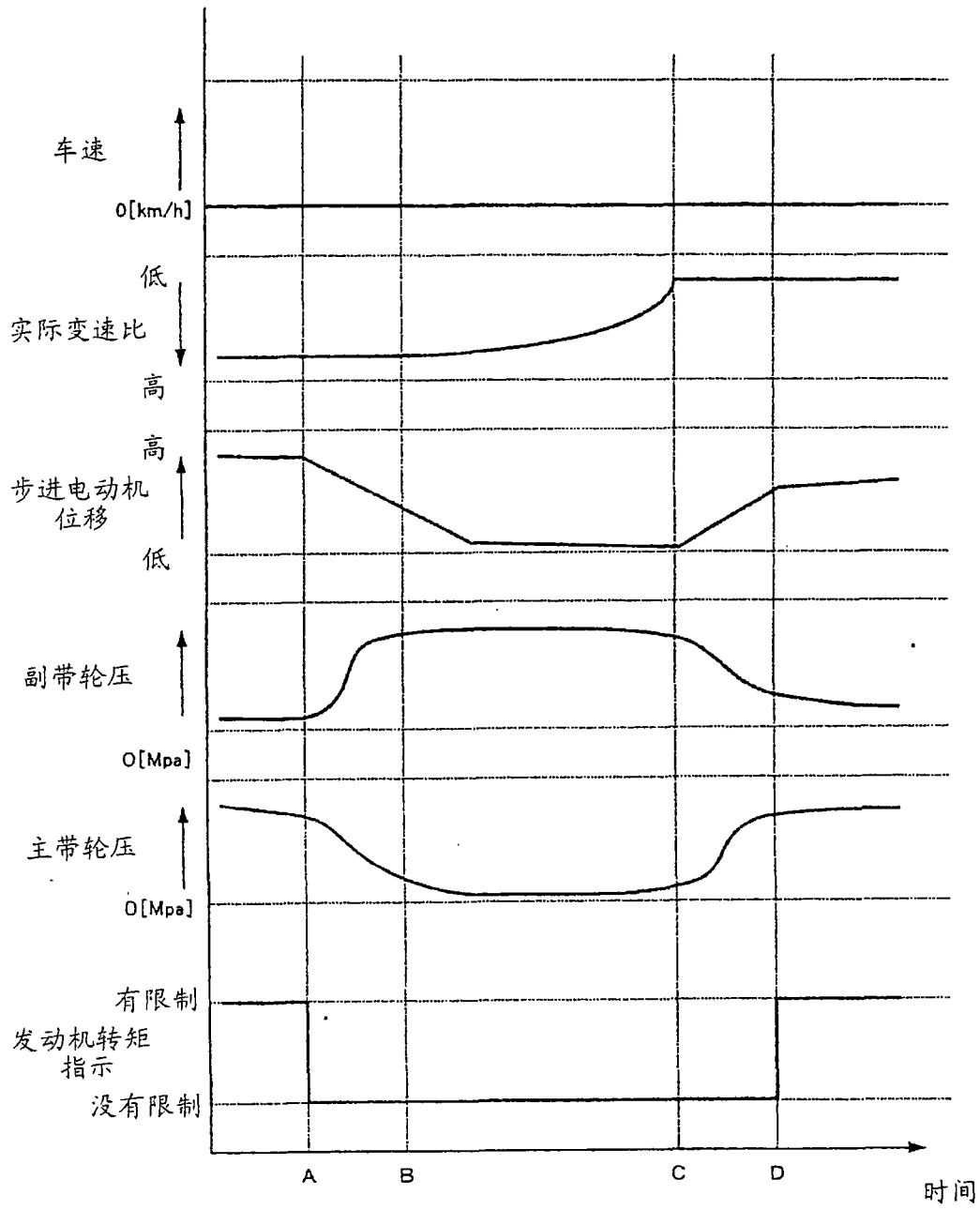


图 6