

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

F16H 59/04

B60K 41/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98124522.6

[43]公开日 1999 年 5 月 5 日

[11]公开号 CN 1215814A

[22]申请日 98.10.16 [21]申请号 98124522.6

[30]优先权

[32]97.10.16 [33]GB [31]9721823.4

[71]申请人 易通公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 J·S·图森 P·M·福勒

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

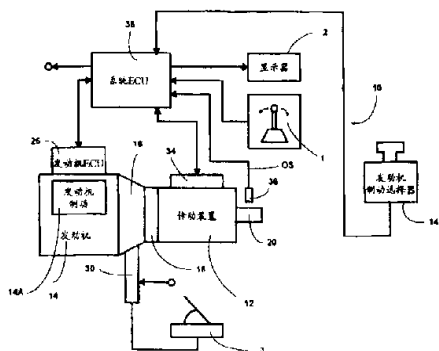
代理人 傅 康 陈景峻

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 变速为最佳发动机制动的控制系统和方法

[57]摘要

一种用于包括发动机制动机构(14A)的自动机械传动系统的控制系统和方法,确保在当前车辆操作条件下允许操作者要求直接减速到被自动确定提供最佳发动机制动的所选传动比(GReb)。将控制杆 1 保持在一个已移位的位置上超过参考时间(REF),如 1 或 2 秒,同时发动机被启动,并将在当前车辆操作条件下开始自动确定且变速到被确定提供最佳发动机制动的所选传动比(GReb)。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1、 一种控制自动机械换挡传动系统(10)的方法:包括一个具有可选择地操纵发动机制动机构(14A)的燃料控制发动机(14),一个用于可选择操纵
5 发动机制动机构和使发动机制动机构停止工作的发动机制动选择装置(14B),
一个多速换挡的机械传动装置(12),一个用于选择加速和减速的手动操作变速选择装置(1),和一个处理单元(38),其用于接受输入信号,包括表示所说变速选择装置操作的输入信号,并用于根据预定的逻辑规则对输入信号进行处理以确定当前所啮和 所允许啮合的齿轮传动比并向包括传动操作器(34)在
10 内的操作器发送输出命令信号,所说处理单元检测所说发动机制动选择装置和包括加速或减速选择以及选择操作时间在内的所说手动变速选择装置的操作,所说方法的特征在于:

通过在小于参考时间的一段时间内假定选择加速或减速的所说变速选择装置的操作,以确定由操作者选择的从当前所啮合的传动比直接变速到的传动
15 比,这表明在所说变速方向上操作者选择一个传动比的变化。

在超过所说参考时间的一段时间内、同时所说发动机的制动机构被启动的情况下,假定用于选择加速或减速至少之一的所说选择装置的操作,这表明操作者在当前车辆操作条件下(GReb)决定选择所确定提供最佳发动机制动的传动比以及在当前车辆操作条件下变速到被确定提供最佳发动机制动的所说传动
20 比。

2、 根据权利要求1的方法,进一步包括自动实现允许的操作者变速的选择。

3、 根据权利要求1或2的方法,其中所说选择方向只是减速方向。

4、 根据权利要求3的方法,其中在当前车辆操作条件下所说变速到被
25 确定提供最佳发动机制动的所说传动比只作为减速来执行。

5、 根据权利要求1、2、3或4的方法,其中所说参考时间在0.5到2.0秒范围内。

6、 根据权利要求1、2、3或4的方法,其中所说参考时间在1.0到2.0秒范围内。

30 7、 一种控制半自动机械换挡传动系统(10)的系统包括:一个具有可选

择地操纵发动机制动结构(14A)的燃料控制发动机(14),一个用于可选择操作或使发动机制动机构停止工作的发动机制动选择装置(14B),一个多速换挡的机械传动装置(12),一个用于选择加速和减速的手动操作变速选择装置(1),和一个的处理单元(38),其用于接受输入信号,包括表示所说发动机制动选择装置和所说变速选择装置操作的输入信号,并用于根据预定的逻辑规则对输入信号进行处理以确定当前所啮合和允许被啮合的齿轮传动比并向包括传动操作器(34)在内的操作器发送输出命令信号,所说处理单元检测所说发动机制动选择装置和包括在加速或减速方向上的变速选择以及选择操作时间在内的所说手动变速选择装置的操作,所说逻辑规则包括一些有效规则,这些规则用于通过在一给定方向上在小于参考时间的一段时间内假定选择变速以确定由操作者选择的从当前啮合的传动比直接变速到的齿轮传动比,所说逻辑规则表明在所说方向上操作者选择一个传动比的变化,所说系统的特征在于:

所说逻辑规则包括用于在超过所说参考时间的一段时间内同时所说发动机制动机构被启动的情况下、假定在至少所说加速和减速之一的方向上选择变速的规则,所说逻辑规则表明操作者在当前车辆操作条件下(GReb)决定选择被确定提供最佳发动机制动的传动比以及在当前车辆操作条件下变速到被确定提供最佳发动机制动的所说传动比。

8、 根据权利要求 7 的系统,其中所说逻辑规则进一步包括自动实现允许操作者选择的变速。

20 9、 根据权利要求 7 或 8 的系统,其中选择方向只是减速方向。

10、 根据权利要求 9 的系统,其中在当前车辆操作条件下所说变速到被确定提供最佳发动机制动传动比只作为减速才执行。

11、 根据权利要求 7、8、9 或 10 的系统,其中所说参考时间在 0.5 到 2.0 秒范围内。

25 12、 根据权利要求 7、8、9 或 10 的系统,其中所说参考时间在 1.0 到 2.0 秒范围内。

变速为最佳发动机制动的控制系统和方法

5 本发明涉及一种包括手动操作变速选择器在内的自动传动系统的控制系统和方法，该系统和方法在给驾驶员或操作者留有某些控制措施时用于自动控制车辆齿轮传动比的变化或变速。特别是，本发明涉及一种包括自动执行允许驾驶员选择传动比变换装置在内的一种机械换挡传动半自动控制的控制系统和方法。更具体地说，本发明涉及一种用于控制半自动机械传动系统的系统和方法，
10 其中变速选择杆或其它选择装置在加速或减速方向上或起始时间选择位置上的移动或保留被解释为操作者要求在此方向上的一次变速，并且在发动机制动系统启动时，变速杆或其它选择装置在加速或减速方向上或在至少一秒、更长一点的时间内选择位置上的移动或保留被解释为在当时车辆操作条件下操作者要求直接变换确定提供的最优发动机传动比。

15 不论对于重型车辆（如重型卡车和/或客车），还是对于汽车，包括检测节流阀开度或位置、车辆速度、发动机速度和类似物的传感器，以及由此自动改变车辆的传动，全自动传动系统在已有技术中是公知的。这样的全自动换挡传动包括利用压缩液体摩擦地将一个或多个部件啮合到其它部件或到车底来获得一个所选择的齿轮传动比的传动，以及利用电子、液压、机械、和/或气动逻辑
20 和执行机构来啮合和释放机械（即刚性的）离合器以获得希望齿轮传动比的自动机械传动。这样传动的例子可以参考美国专利第 3, 961, 546 号、4, 081, 065 号、4, 361, 060 号、5, 050, 079 号和 5, 109, 729 号所公开的内容。

对于许多车辆来说，车辆操作者喜欢控制齿轮传动比的选择，特别是由于他们能看见和/或知道前面道路和/或所载负荷的状况。通过提供半自动机械传
25 动控制能实现这一点，其中提供多个齿轮传动比之间的自动变化，而通常允许驾驶员选择何时进行一个特定齿轮传动比的变化以及是否选择不间断连续传动比的增加或减少或通过重复选择来跳过一个或多个传动比。这样的半自动传动比的例子可以参考美国专利第 4, 648, 290 号、4, 800, 360 号、4, 930, 081 号、5, 385, 515 号和 5, 406, 861 号所公开的内容。

30 尽管以上描述的半自动机械传动控制的确提供了一个非常合意的半自动控

制，但这种控制必须得到改善。通过重复脉冲或变速选择杆的移动选择直接一次或跳跃变速是非常有利的，然而，需要对给定一套操作条件计算需要的特定传动比、需要移动的量以及执行这些操作多少会有些繁重。这一点在现代机械传动中对于可能有 9、10、12、13、16 或 18 前进速度传动比的重型车辆来有特别的关系。这样多速机械传动的例子可以参考美国第 4, 648, 290 号、4, 735, 109 号、4, 754, 665 号和 5, 390, 561 号专利所公开的内容。

美国专利第 5, 385, 515 号、5, 406, 861 号和 5, 416, 700 号公开了一种控制系统和方法，这些文献在这里作为参考，该控制系统和方法响应为引起仍然保留在当前所啮合的传动比的传动在位移给定方向上变速选择器的定位，以及响应一旦释放变速选择杆到中心位置通过允许的啮合传动比在给定方向上滚动的显示，该控制系统和方法将执行由当前啮合传动比直接变速到所显示的传动比。

通过使用附加的选择器操作者能够要求变速到一个特定的传动比以优化要求的操作，这样的系统是公知的。当需要一个附加选择器、附加连接器以及类似设备时这些系统并不能完全令人满意。

根据本发明，提供了一种上面所描述类型的半自动机械传动系统的控制系统和方法，该控制系统和方法将包括执行发动机制动功能在内的在某些预定车辆操作条件下加速或减速至少一种的扩展选择看成是驾驶员要求系统在当前车辆操作条件下确定将提供最大发动机制动的传动比、并且要求直接变速到被确定来提供最优发动机制动的传动比。因此，通过允许操作者选择自动确定提供最优发动机制动的传动比以及直接变换到该传动比（所有这些都不需要附加的选择设备、连接器以及类似的设备）的控制系统/方法，克服了已有技术的缺点。

通过参考附图阅读最优实施例的详细描述，本发明的这个和其他目的及优点将更加清楚明了。

图 1 是本发明半自动机械换挡传动系统的示意图。

图 2 是驾驶员手动变速控制的透视图。

图 2A 是优选显示的放大图。

图 2B 是另一个选择装置的放大图。

图 2C 是再一个选择装置的放大图。

图 3A 和 3B 是本发明控制系统/方法用流程图格式表示的示意图。

为了方便，在下列描述中将使用某些术语，只作参考，不作限制。术语“向上”“向下”“向左”“向右”代表参考图中的方向。术语“向内”“向外”分别指的是对着和离开一个设备和指定部分的几何中心。前面所述的适合于具体所提到的由此衍义的字和类似含义的字。

- 5 术语“简单传动”用来代表一个变速传动，其中操作者可以选择多个单级齿轮减速之一。术语“组合传动”用来代表具有串联连接的主传动部分和辅助传动部分的变速传动，由此在主传动部分中所选择的齿轮减速可以通过在辅助传动部分中进一步所选择的齿轮减速进行组合。术语“分离式组合传动”，如这里所用的，代表一个组合传动，其中辅助传动用来提供各种可选择的步距，这些步距是在主传动部分所选择的齿轮传动比的细分步距。在分离式组合传动中，主传动部分典型地具有相对宽的步距，这些步距被辅助传动部分分开或细分。术语“范围型组合传动”，如这里所用的，指的是与主传动部分传动比步距相比较具有一个相对大的步距辅助部分的组合传动。术语“加速”，如这里所用的，指由一个较低速的齿轮传动比变速到一个较高速齿轮传动比。术语“减速”，如这里所用的，指由一个较高速的齿轮传动比变速到一个较低速的齿轮传动。术语“低速齿轮”，“低齿轮”和/或“第一齿轮”，如这里所用的，都代表在传动或传动部分内（即，相对与传动输入轴具有最高减速比的那对齿轮）所用的最慢的前进速度操作的齿轮传动比。

- 变速的“选择方向”指的是在一个特定的齿轮减速比下，一次或多次加速或减速的选择。在传动比之间的“位移”指的是在两个给定传动比之间可选择传动比的数值；例如，在减速方向上，第三挡速度或齿轮传动比分别被来自第四和第五挡速度的一和二个齿轮传动比所代替。

- 本发明原则上适用于任何类型的便于提供输出信号到各种电气、电子机械和/或液体操作控制和/或传感设备并且接受来自各种电气、电子、机械和/或液体操作控制和/或传感设备命令信号的机械换挡传动的控制。然而，本发明的控制系统特别适用于具有与分离器、度盘标度和/或结合分离器/度盘标度型当中的至少一个辅助部分串联连接的非同步主传动部分类型的组合传动。这样的传动在已有技术中是公知的，在前面所述的美国专利第 4, 735, 109 号、4, 648, 290 号、4, 754, 665 号和 5, 390, 561 号中已经有所描述和说明。这种传动系统可以通过传统的摩擦离合器、力矩转换器或其它方便的动力耦合装置与动

力单元相耦合。

参考图 1，从发动机控制 ECU26 将有关发动机的信息传送到处理单元 38。通讯可以用确定的 SAE J1922、SAE J1939、ISO 11898 或其它可应用标准的电子数据链。处理单元 38 也可以接受与来自适当传感器的发动机速度或传动输入轴速度、来自传感器 36 的传动输出轴速度以及驾驶员齿轮变速杆或“操纵杆”1
5 的加速或减速动作相应的输入信号，下面将更详细地描述。显然，传动输出轴速度表示车辆对地速度，发动机速度表示传动输入轴速度，反之亦然，特别是，如果离合器 16 是非滑动啮合，那么传动输出轴速度表示车辆的速度。

发动机 14 具有一个发动机制动机构 14A，如压缩制动器、排气制动器、
10 杰克(Jake)制动器或类似机构，它们可以由选择器 14B 启动。选择器 14B 可以手动和/或自动控制。

本发明同样适用于通过机械方法实现发动机控制的系统。适当的节流阀位置传感器和节流阀踏板或“远程燃料控制”或“能遥控的自动驾驶仪”系统在已有技术中是已知的，且在美国专利第 4, 250, 845 号、4, 305, 359 号、4, 319,
15 658 号和 4, 461, 254 号所公开的内容中有所说明。

如图 1 所示，传动系统 10 的控制逻辑电路、传感器、执行器可以如上述美国专利第 4, 361, 060 号、4, 648, 290 号、4, 930, 081 号和 4, 930, 078 号中所公开的那样。具体来说，处理单元 38 接受输入信号，根据预定的逻辑规则处理这些输入信号并向气动和/或电动执行器提供命令输出信号以控制快速
20 加速的输入轴制动器 18,并提供发动机燃料控制或发动机 ECU26 交替地“尖峰 (blip)”或“骤降(dip)”使发动机 14 以在准备分别减速或加速前达到快速同步旋转、通过操作器 30 对离合器的控制以及通过传动操作器 34 对传动比的改变。传动操作器 34 也可以是“X-Y”型，如美国专利第 4, 873, 881 号和 4, 899, 607 号所公开的那样。

25 处理单元也向显示器 2 发送命令输出信号，下面将会详细描述。此外半自动传动系统 10 也包括典型脚下操作的手动离合器控制器 3，它只用于从启动到停止和/或慢速滑动这样的操作情况。处理单元 38 接受表示手动离合器控制器 3 位置和车辆制动器 4 动作的信号。另外，可以省去离合器踏板，离合器的操作在处理单元 38 的控制下完全自动化。半自动机械传动系统 10 也包括电源和/
30 或气动源（没有图示）。



处理单元可以是美国专利第 4, 595, 986 号中说明的那一类, 可以包括美国专利第 4, 849, 899 号、4, 899, 279 号和 4, 945, 484 号中说明的故障检测和那类容许逻辑。

如文中所用, 术语“尖峰”表示发动机 14 燃料供给的临时增加, 而术语“骤降”指的是发动机燃料供给的临时减少。这样的术语常常与发动机燃料控制或所命令的发动机燃料供给分别增加和减少的 ECU26 联系起来, 而不依赖于操作者选择的节流阀踏板的位置。

处理单元 38 可以放在单独的箱体中或实际上可分配在车辆的几个位置, 其中之一可能在传动箱体本身, 另一个可能在驾驶室或其附近。处理单元 38 将与图 2 所示类型的显示器相连。另外, 处理单元可以合并到发动机 ECU26 中。

选择器装置可以是选择器杆或按钮或开关或任何其它合适的装置或装置的组合。这样的选择杆或其它装置已经被安装在车辆的仪表盘或仪表板上, 但是用同其它已知驾驶杆开关相同的方式可更方便地安装在驾驶杆上。选择装置可以在驾驶盘本体上安装成一对或多对按钮 (见图 2B) 或一个开关 (见图 2C)。这些按钮在大小、形状和操作上同已知的收音机或其它音频系统的遥控相类似。

参考图 2A, 显示器 2 包括加速显示部分 42、减速显示部分 44 以及当前啮合的齿轮传动比显示部分 40。如图所示, 当前啮合的齿轮传动比显示部分正在显示一个“6”, 这表示车辆传动正在第 6 挡运行。加速显示部分 42 有三个小箭头, 表示根据检测的输入参数 (如检测的发动机或输入轴速度以及作为根据预定的逻辑规则或程序处理的检测的输出轴速度) 所允许的连续加速最大量。在当前情况下, 三个小箭头表示允许一次、两次、三次加速。因此, 驾驶员可以选择可允许的加速直接到第七、第八、第九挡速度。减速显示部分 44 有两个小箭头, 表示根据所检测的参数 (如由预定逻辑或程序所处理的) 所允许的连续减速最大量。在当前情况下, 显示部分 44 中的两个小箭头表示可以允许传动减速到第五挡或第四挡。

处理单元 38 不会发送执行所选择的但不被允许的传动比变化的命令信号。最好, 处理单元执行最接近操作者所选择允许传动比的变化。例如, 假定显示器 2 表示的条件如图 2B 所示, 若操作者选择到第三挡的减速, 这样的减

速处理单元将认为不可能而不执行。然而，在优选实施例中，处理单元 38 将发送输出命令信号进行从第六挡到第四挡的加倍减速。不但拒绝一个不可能传动比的变化，而且，显示器 2 还经常向驾驶员建议永远不要尝试或选择这样的传动比。

- 5 显示器 2 向操作者提供显示，哪些加速和减速是允许的，哪些加速和减速是不允许的。假如操作者没有注意到这样的警告，即使通过系统能够获得机械颚式离合器部件的同步，处理单元也不会产生不允许的变速命令。

- 对于变速传动 12，驾驶员由图 2 所示的位置向前（用于加速）和向后（用于减速）移动杆 1。为了选择一次加速（既变速到第七挡），操作者将向前移动杆一次，然后在偏差下将杆返回到空挡或中心位置。假如，在所示的第六挡，
10 操作者从非移位位置快速连续三次向前移动操作杆，然后允许它返回到静止位置，操作者将跳过两挡，在效果上几乎同时直接进入第九挡速度（即将不会挂上第七挡和第八挡）而获得一个跳跃式变速。在本发明的优选实施例中，由于自动节流阀和离合器控制以及输入轴和/或发动机的制动，可自动迅速获得主离合器 16 的脱开以及
15 与所选齿轮传动比相关的所选颚式离合器部件的同步。虽然该系统是半自动的，驾驶员必须训练他的谨慎以便决定何时加速或减速，加速或减速多少个齿轮比，但是并不要求协调齿轮杆、脚踏板、和离合器的动作。一但驾驶员选择了一个允许的齿轮比，在减速过程中，为获得必要的同步，节流阀将被中止，或在加速过程中，为获得必要的同步，节流阀将被挂上，对于
20 操作者来说，所有这些都是通过与发动机燃料控制或 ECU26 相连的处理单元 38 自动完成的。

- 操作倒车模式只有从空挡位置、静止位置然后由当前所挂的空挡位置通过向后移动控制杆 1 来获得。为了避免疏忽的“减速”而进入倒车，可以提供一个倒车按钮 1A，当控制杆在空挡位置时，要求倒车操作，这个按钮必须在处理
25 单元编辑控制杆 1 向后运动前按下。其它防止不留心倒车操作的方法也是可行的。如任何类型的触发开关或按钮，可以位于变速杆的末端，可以用来取代倒车启动按钮 1A。

- 对驾驶员来说实现包括主要部分和辅助部分的加速和/或减速（即组合变速）同实现只包括辅助部分的加速和/或减速（即分离变速）同样简单。在具有
30 多个倒车齿轮传动比的传动中，如所指示的那样，通过控制杆的前后移动传动

可以减速成较低的倒车传动比以及加速到较高的倒车传动比。

杆 1 的单次移动或脉动是在加速或减速方向上从中心或非移位/非选择的位置到一个移位或选择的位置的移动，然后立即释放此杆，以允许此杆返回到中心或非移位/非选择位置。如果控制杆 1 保持在移位或选择的位置超过预定的时间（如，超过 0.5 秒到 1.0 秒，或超过 1 秒或 2 秒），将使用另外的控制逻辑。

根据本发明，如图 3A 和 3B 所示，假如为了选择已知的变速方向（最好是减速方向）操作者将变速选择杆 1 或其它的选择装置保持在选择位置超过参考时间（如 1 秒或 2 秒），且假如发动机制动器已启动，ECU 将在当前车辆操作条件下（GReb）确定具有最佳发动机制动的传动比，如果必要的话，将命令直接变速到该传动比。

通过这个过程，在给定方向上（即减速方向），控制杆单次移动到选择位置及保持在选择位置，如果必要的话，车辆驾驶员能够要求自动实现直接变速到最佳发动机制动的传动比（GReb），实现这一点无需另外的选择装置、连接器或其它装置。

尽管在一定程度的特性上对本发明进行了描述，很显然，在不脱离下面权利要求限定的本发明的精神和范围内能够做出各种不同的改进。

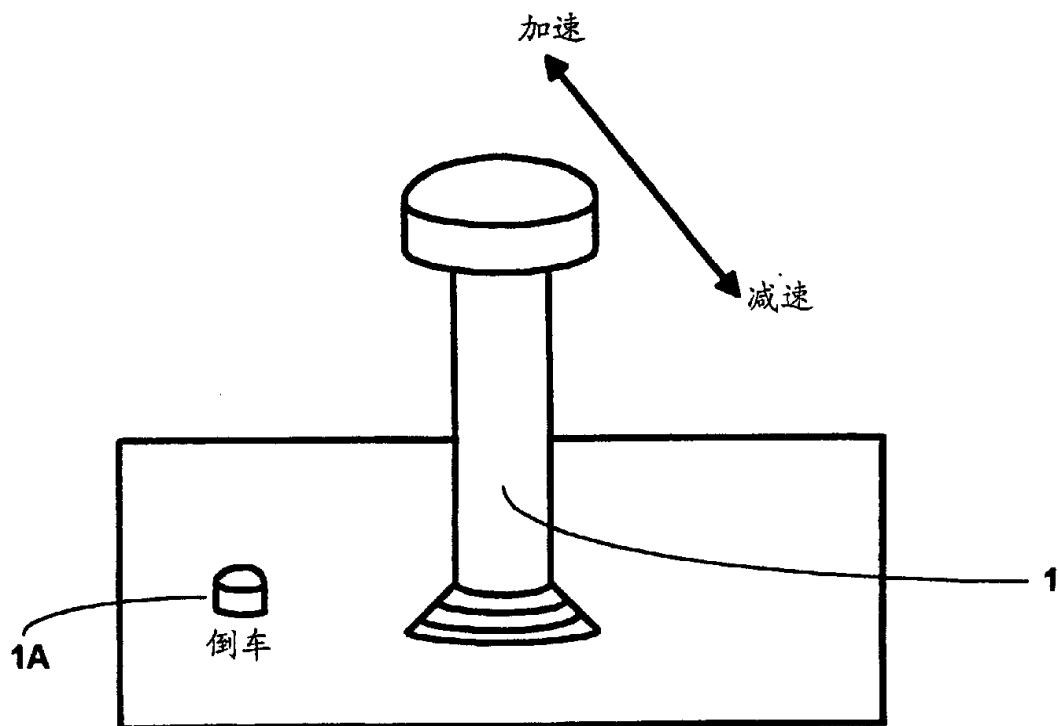


图 2

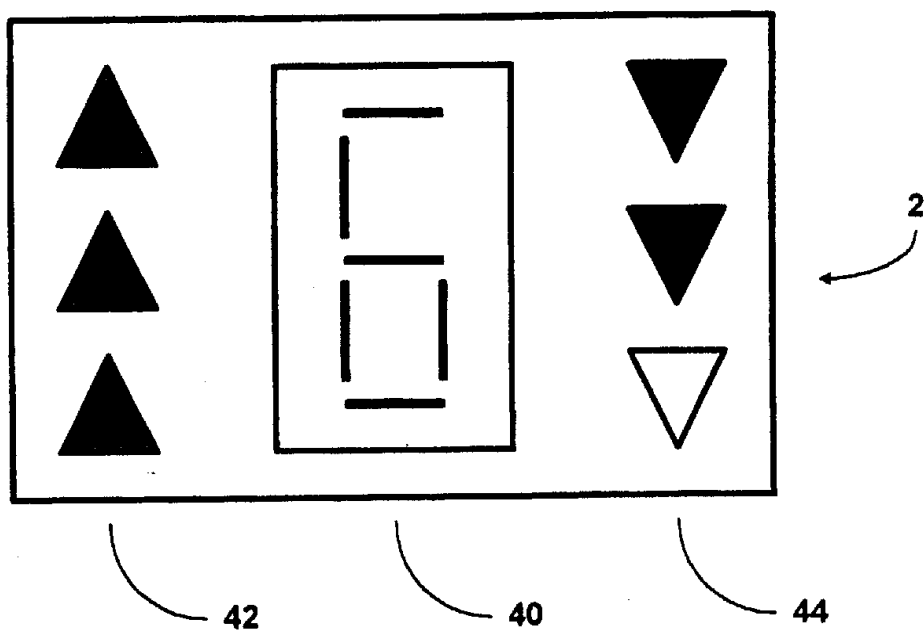


图 2A

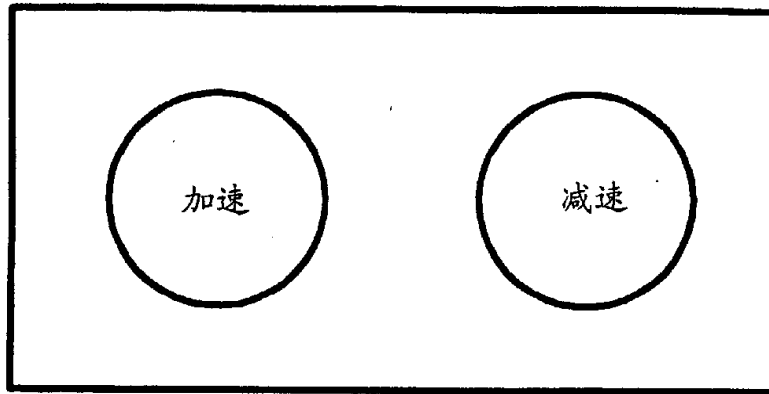


图 2B

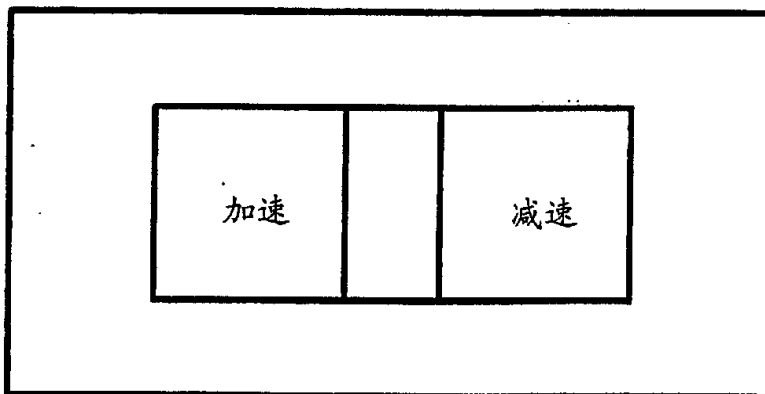


图 2C

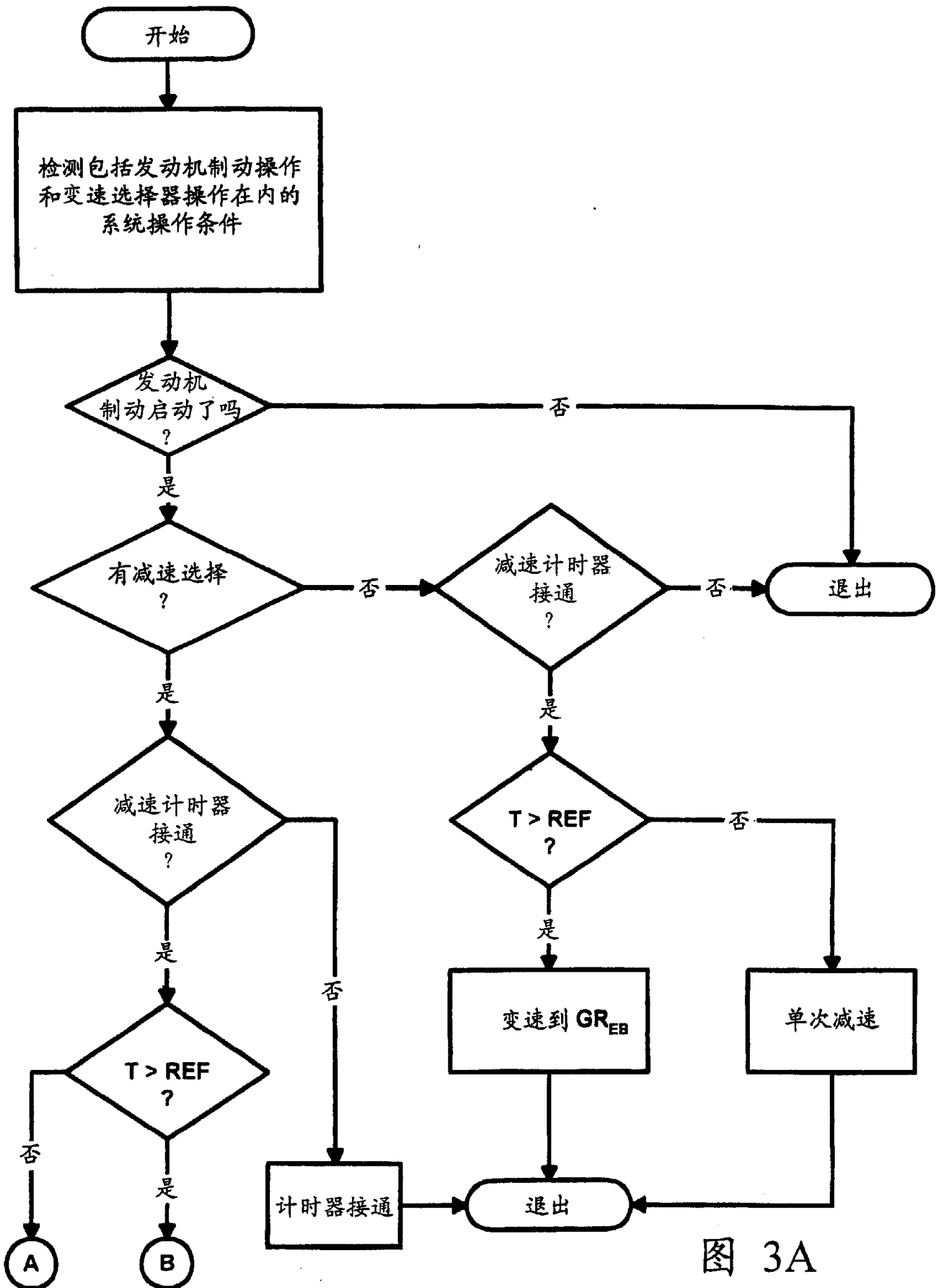


图 3A

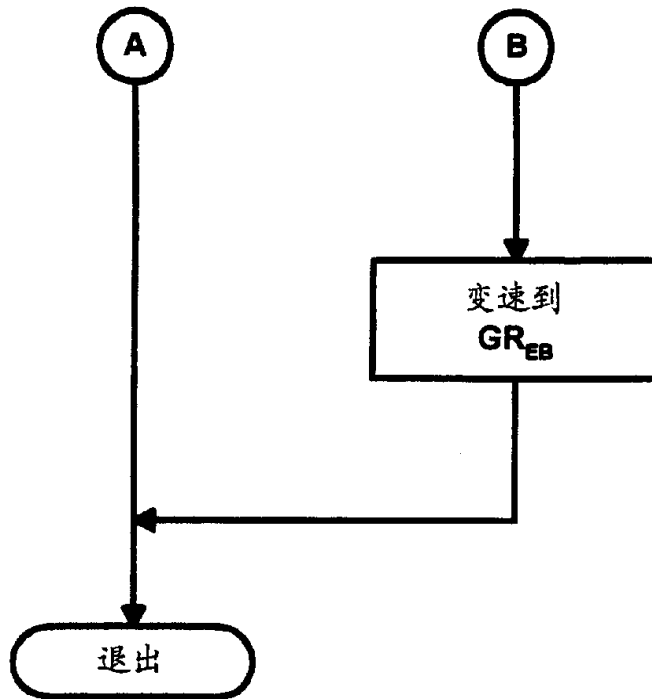
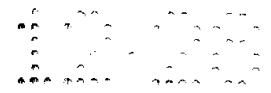
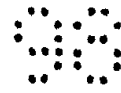


图 3B