



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102826090 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201210202693. 3

(22) 申请日 2012. 06. 15

(30) 优先权数据

1110203. 5 2011. 06. 16 GB

(73) 专利权人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330 号 800 室

(72) 发明人 塞米·菲利蒙·彼得里迪斯

伊恩·哈勒隆 彼得·乔治·布里特
马丁·罗伯克斯克

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有

限公司 11278

代理人 贺小明

(51) Int. Cl.

B60W 30/19(2012. 01)

B60W 10/06(2006. 01)

B60W 10/11(2012. 01)

B60W 40/10(2012. 01)

B60W 40/105(2012. 01)

(56) 对比文件

CN 102328654 A, 2012. 01. 25,

US 5830104 A, 1998. 11. 03,

JP 昭 63-270253 A, 1988. 11. 08,

US 5582558 A, 1996. 12. 10,

CN 101474997 A, 2009. 07. 08,

审查员 王磊

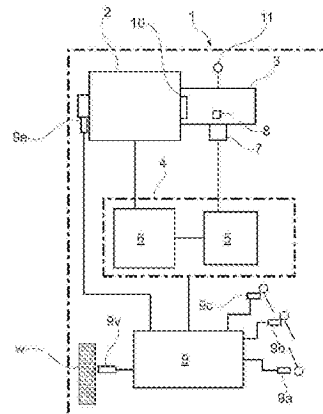
权利要求书1页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

一种用于提高挡位变化品质的方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于提高机动车辆(1)的手动变速器(3)的换挡品质的方法和系统,其中,在换挡过程中,来自预测挡位感应系统的信息用于在实际选择挡位之前预测接下来将要接合的挡位,并且将发动机(2)驱动变速器(3)的速度调整为预测挡位的同步速度。因为与发动机速度调整延迟到挡位实际接合的情况相比,用来调整发动机速度的可用时间较多,因此换挡品质提高。



1. 一种用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的方法,其中该机动车辆具有通过离合器驱动变速器的发动机,其特征在于,该方法包含:在换挡过程中利用预测挡位感应系统预测接下来将要接合的挡位,基于预测的接下来将要接合的挡位和车辆速度确定换挡结束时需要的发动机速度,以及将发动机的速度调整至需要的发动机速度;该方法进一步包含确定挡位何时接合,接合的挡位是否与预测的接下来将要接合的挡位相同。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,如果接合的挡位不同于预测的接下来将要接合的挡位,那么基于接合的挡位和当前车辆速度调整发动机速度。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,如果接合的挡位与预测的接下来将要接合的挡位相同,那么该方法进一步包含基于当前车辆速度确定更新的发动机速度以及调整发动机速度以实现更新的发动机速度。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,预测的接下来将要接合的挡位基于挡位传感器感应到已经穿过与变速器的换挡机构关联的一个或多个检查点。

5. 根据权利要求1至4中任一权利要求所述的方法,其特征在于,当一个挡位解离时换挡开始并且当另一挡位和离合器接合时换挡结束。

6. 一种用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的系统,其特征在于,该系统包含通过离合器对变速器提供驱动的发动机、提供指示变速器接合状态的信息的预测挡位感应系统、控制发动机的速度的控制器以及提供指示机动车辆的速度的信息的电子控制器的输入,其中,电子控制器在换挡过程中,可操作地对接收自预测挡位感应系统的预测的接下来将要接合的挡位信息和车辆速度信息作出响应,将发动机的速度调整至换挡结束时需要的发动机速度,电子控制器进一步可操作地确定挡位何时接合,接合的挡位是否与预测的接下来将要接合的挡位相同。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,如果接合的挡位不同于预测的将要接合的挡位,那么基于接合的挡位和当前车辆速度调整发动机速度。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,如果接合的挡位与预测的接下来将要接合的挡位相同,那么电子控制器基于当前车辆速度可操作地确定更新的发动机速度并调整发动机速度以实现更新的发动机速度。

9. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,预测的接下来将要接合的挡位信息包含挡位传感器感应到已经经过与变速器的换挡机构关联的一个或多个检查点。

10. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,当一个挡位解离时换挡开始并且当另一挡位和离合器接合时换挡结束。

11. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,电子控制器包含接收并处理来自挡位传感器的一个或多个信号的变速器状态模块,以及可操作地连接到变速器状态模块并设置为在挡位变化过程中调整发动机的速度的发动机控制单元。

12. 根据权利要求6至11中任一权利要求所述的系统,其特征在于,车辆速度输入来自车辆速度传感器。

13. 一种机动车辆,其特征在于,具有手动变速器和如权利要求6至12中的任一权利要求所述的用于提高手动变速器的换挡品质的系统。

一种用于提高挡位变化品质的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机动车辆,具体涉及一种改进的用于在换挡过程中使发动机速度与由发动机通过离合器驱动的手动变速器的输入速度同步的方法和系统。

背景技术

[0002] 手动变速器车辆挡位变化过程中操控性差是顾客抱怨的主要因素。操控性差或换挡品质差的体验可以是换挡过程中的车辆猛抖(vehicle jerk),车辆猛抖可以缘于因挡位变化之后的离合器接合而引起发动机和变速器速度不匹配而导致的扭矩扰动。

[0003] 存在换挡协调(Gear Shift Harmonisation)(GSH)策略(另外的说法是“速度匹配”或“速度目标”),其力求恰好在离合器接合之前、换挡之后,使离合器片两侧的发动机和变速器速度相匹配。

[0004] 现有技术中GSH策略依赖于猜测驾驶员接下来即将选择的挡位或测量已经选择的挡位。成功的速度匹配取决于在离合器解离的同时快速将发动机速度更改至驾驶员接下来即将选择的挡位的最佳目标速度的能力。

[0005] 利用‘最佳猜测’方法,系统假设驾驶员正要选择与之前的挡位相比高一挡或低一档的挡位,一俟压下离合器,系统运行,以将发动机速度调整至猜测的接下来的挡位的最佳速度。为了使调整发动机速度可用的时间最大化,离合器的解离用作触发事件。

[0006] 然而,这样的方法通常导致猜测到错误的挡位,结果是离合器两侧的速差将不是最佳的。此外,如果驾驶员暂时解离离合器但不执行换挡,那么将离合器解离或离合器解离例如离合器踏板位置的测量结果用作触发事件会导致错误的结果。

[0007] 利用‘感应的挡位’方法与最佳猜测方法相比更加准确和可靠,该方法感应实际选择的挡位然后将其用于设定目标发动机速度,但是,驾驶员实际选择挡位位置后,离合器接合之前剩余用于速度调整的时间已经明显减少。在一些情况下,剩余的用以调整发动机速度的时间如此之短以致在可用时间内不可能实现用于同步的期望的速度。

[0008] 因此,总的来说,公知的方法都有与潜在地损害操控性有关的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种用于提高手动变速器的换挡品质的方法和装置。

[0010] 根据本发明的第一方面,提供一种用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的方法,该机动车辆具有通过离合器驱动变速器的发动机,其中,该方法包含:在换挡过程中利用预测挡位感应系统预测接下来将要接合的挡位,基于预测的接下来将要接合的挡位和车辆速度确定换挡结束所需要的发动机速度,以及将发动机速度调整至需要的发动机速度。

[0011] 该方法可以进一步包含确定挡位何时接合,接合的挡位是否与预测的接下来将要接合的挡位相同,以及如果接合的挡位不同于预测的接下来将要接合的挡位,那么基于接合的挡位和当前车辆速度调整发动机速度。

[0012] 如果接合的挡位与预测的接下来将要接合的挡位相同,那么该方法可以进一步包含基于当前车辆速度确定更新的发动机速度以及调整发动机速度以实现更新的发动机速度。预测的接下来将要接合的挡位可以基于挡位传感器感应到已经穿过与变速器的换挡机构关联的一个或多个检查点。当一个挡位解离时换挡可以开始并且当另一挡位和离合器接合时换挡结束。根据本发明的第二方面,提供一种用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的系统,其中,该系统包含通过离合器对变速器提供驱动的发动机、提供指示变速器接合状态的信息的预测挡位感应系统、控制发动机的速度的控制器以及提供指示机动车辆的速度的信息的电子控制器的输入,其中,电子控制器在换挡过程中,可操作地对接收自预测挡位感应系统的预测的接下来将要接合的挡位信息和车辆速度信息作出响应,将发动机的速度调整至换挡结束时需要的发动机速度。

[0013] 电子控制器可以进一步可操作地确定挡位何时接合,接合的挡位是否与预测的接下来将要接合的挡位相同,并且如果接合的挡位不同于预测的将要接合的挡位,那么基于接合的挡位和当前车辆速度调整发动机速度。如果接合的挡位与预测的接下来将要接合的挡位相同,那么电子控制器可以基于当前车辆速度可操作地确定更新的发动机速度并调整发动机速度以实现更新的发动机速度。

[0014] 预测的接下来将要接合的挡位信息可以包含挡位传感器感应到已经经过与变速器的换挡机构关联的一个或多个检查点。当一个挡位解离时换挡可以开始并且当另一挡位和离合器接合时换挡结束。

[0015] 电子控制器可以包含接收并处理来自挡位传感器的一个或多个信号的变速器状态模块,以及可操作地连接到变速器状态模块并设置为在挡位变化过程中调整发动机的速度的发动机控制单元。车辆速度输入可以来自车辆速度传感器。根据本发明的第三方面,提供一种机动车辆,其具有手动变速器和根据上述本发明的第二方面构建的用于提高手动变速器的换挡品质的系统。

附图说明

[0016] 现在将结合附图以示例方式描述本发明,其中:

[0017] 图1A是根据本发明的一个方面的机动车的示意图;

[0018] 图1B是图1A所示的机动车辆的部分动力传动系统的示意图;

[0019] 图2A是图1A所示的机动车的部分变速器的示意图,示出了2D选择的挡位传感器和2D磁性目标的位置;

[0020] 图2B是示出变速器台架换挡选择器缸体的运动的视图,2D选择的挡位传感器感应该运动的轴向(X轴)和旋转(Y轴)位置;

[0021] 图3A是台架选择器缸体从动件的第一视图;

[0022] 图3B是图3A所示的台架选择器缸体从动件的第二视图;

[0023] 图4是变速器台架换挡机构的视图,其更详细地示出了图2B所示的台架选择器缸体;

[0024] 图5是图2A所示的部分变速器的更详细的视图,示出了2D目标和2D磁性传感器阵列的位置;

[0025] 图6A是穿过图3A和3B所示的台架选择器缸体从动件的部分的放大截面图,示出了

处在空挡位置的台架选择器从动件；

[0026] 图6B是穿过图3A和3B所示的台架选择器缸体从动件的部分的放大截面图，示出了处在偶数挡位进入位置的台架选择器从动件；

[0027] 图6C是穿过图3A和3B所示的台架选择器缸体从动件的部分的放大截面图，示出了处在奇数挡位入挡位置的台架选择器从动件；

[0028] 图7A是示出了变速器台架选择器缸体旋转和轴向位置与各个来自2D选择的挡位传感器的信号输出之间的关系示意图；

[0029] 图7B是根据本发明的预测挡位感应系统的一个实施例，变速器台架选择器缸体旋转位置与显示两个平面内或旋转的检查点的信号输出之间的关系放大示意图；

[0030] 图8A是示出了根据本发明的预测挡位感应系统的第二实施例的多个平面内和平面间检查点的H型槽道选择器机构的示意图；

[0031] 图8B是示出了变速器台架选择器缸体轴向位置和示出了图8A指出的平面间检查点的信号输出之间的关系图表；

[0032] 图8C是示出了变速器台架选择器缸体旋转位置和示出了图8A指出的平面内检查点的信号输出之间的关系图表；

[0033] 图8D是示出了形成预测挡位感应系统的第三实施例的一部分的多个换挡杆传感器位置的H型槽道换挡导杆的底面视图；

[0034] 图9是示出了用于各种变速器速比的车速和发动机速度之间的关系图表；

[0035] 图10是用于预测挡位接合的方法的第一实施例的简化流程图；

[0036] 图11是用于预测挡位接合的方法的第二实施例的简化流程图；

[0037] 图12是用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的方法的第一实施例的简化流程图；

[0038] 图13是用于提高机动车辆的手动变速器的换挡品质的方法的第二实施例的简化流程图。

具体实施方式

[0039] 首先参照图1A至6C，示出了具有发动机2的机动车1，发动机2通过离合器10驱动连接至手动变速箱/变速器3。变速器3包括换挡杆11，通过该换挡杆，驾驶员可以使用H型槽道选择器机构选择变速器3中的各个挡位。

[0040] 动力传动系控制模块(Powertrain Control Module, PCM)4形式的电子处理单元用于控制机动车1的动力传动系。PCM 4包括用于控制发动机2操作的发动机控制单元6和用于确定变速器3的操作状态的变速器状态模块5。

[0041] PCM4设置用于从传感器9接收多个输入或信号，包括来自发动机速度传感器9e的发动机速度、来自与车轮“W”相关联的车速传感器9v的车速、来自离合器踏板传感器9c的离合器踏板位置、来自加速器踏板位置传感器9a的节流阀位置、来自制动踏板传感器9b的制动踏板位置中的一个或多个，并且还可以接收关于机动车1上的其他组件的信息。

[0042] 发动机控制单元6可以使用来自传感器9的部分或全部输入来控制发动机2的操作，特别是发动机2的速度。应当理解，发动机控制单元6和变速器状态模块5可以是独立的处理单元，或形成单个电子处理器，如所示的PCM4的一部分。参考图1B，发动机具有输出2a，

其驱动离合器10以与发动机2的曲轴相同的速度旋转。在实际操作中,通过发动机2的调速轮形成输出2a。离合器10用于将输出2a可释放地连接至变速器3的输入3i,在多数情况下,这由变速器3的输入轴形成。

[0043] 应当理解,当不滑动地接合离合器10时,发动机输出2a的速度与变速器输入3i的速度相同。当离合器10解离时,发动机输出速度和变速器输入速度之间没有直接关系,但变速器输入速度与车辆的速度以及变速器3的齿数比加上影响变速器输入速度和车辆速度之间的关系的任何其它因素有关,这些因素例如是主减速器速比(final drive ratio)和机动车辆1的车轮‘w’的滚动半径。

[0044] 应当理解,本文术语“手动变速器”是指各个齿数比由机动车辆1的驾驶者通过移动换挡杆11手动选择的变速器。

[0045] 还应当理解,离合器10的接合和解离由机动车辆1的驾驶者手动控制,或在电子离合器(e-clutch)的情况下响应于驾驶者动作由电子控制。电子离合器是电子控制的离合器,其中,使用传感器监控离合器踏板位置,并且通过电子控制的执行器执行实际离合器接合/解离。

[0046] 机动车辆1包括预测挡位感应系统的第一实施例,其包括变速器状态模块5、2D磁性目标8和2D选择的挡位传感器7,结合形成2D选择的挡位传感器对。变速器状态模块5设置用于接收来自附接于变速器3的外壳3B的选择的挡位传感器7的信号。选择的挡位传感器7是2D磁性PWN传感器阵列,其基于与台架选择器缸体3A形式的换挡选择器组件相关的选择的挡位传感器7和2D磁性目标8之间的通量的变化提供信号。选择的挡位传感器7结合单个2D传感器阵列中的旋转位置传感器和轴向位移传感器。

[0047] 图2A、图4和图5示出了由位于主变速器外壳3B内的换挡台架选择器缸体3A构成的典型的“H型槽道”变速器构造。当换挡杆11前后运动以分别选择奇数和偶数挡位时,换挡台架选择器缸体3A旋转,并且当换挡杆11左右运动以改变换挡杆在其中运动的换挡杆平面时,换挡台架选择器缸体3A轴向运动。倒车挡可以根据变速器3的设置而设置为奇数挡位或偶数挡位。应当理解,换挡台架选择器缸体可以设置成使前后运动引起选择器缸体轴向运动,并且左右运动引起选择器缸体旋转,来自2D传感器阵列的输出可以相应地理解。

[0048] 换挡杆11通过线缆驱动连接至一对杆21A、21B,杆21A、21B形成驱动换挡台架选择器缸体3A的换挡台架总成20的一部分。

[0049] 2D磁性目标8附接至换挡台架选择器缸体3A,在所述示例中,选择的挡位传感器7位于变速器外壳3B外部,并检测磁性目标8的轴向和旋转运动。然而,应当理解,选择的挡位传感器7也可以安装在变速器外壳3B内部。

[0050] 图2B示出了当选择不同挡位时,磁性目标8的运动。

[0051] 图3A、3B、6A、6B和6C示出了附接至选择器缸体3A并随其旋转的从动件3C,所述从动件3C具有三个止动器3E,与空挡位置对应的中央止动器、空挡止动器一侧的奇数挡位止动器和空挡止动器另一侧的偶数挡位止动器。球3D被弹簧偏置(在图6A、6B和6C中以箭头“S”示意性地表示),用于接合止动器3E中的一个。球3D由变速器外壳3B直接或通过托架滑动支承。应当理解,球3D可以由具有半球形末端的弹簧偏置销钉代替。止动器3E限定对应于变速器3的第一排挡位的选择位置、第二排挡位的选择位置和空挡位置的第一、第二和第三旋转位置,特别地,位于空挡止动器和挂挡止动器之间的尖峰确定在松开换挡杆11的情况

下,变速器3将移入挡位(入挡,pull-in)还是移入空挡(非入挡,no pull-in),这将在下文具体描述。

[0052] 以变速器3开始,可以看出,存在磁性目标8至选择器缸体3A的机械连接形式的与磁性目标8的物理连接,以及选择的挡位传感器7至变速器外壳3B的机械连接形式的与选择的挡位传感器7的物理连接。

[0053] 在选择的挡位传感器7和磁性目标8之间存在磁通连接,使磁通变化可以通过选择的挡位传感器7感应,以提供指示选择器缸体3A的轴向和旋转位置、以及由此指示变速器3处于奇数挡位、偶数挡位还是空挡以及指示将要接合奇数和偶数挡位中的哪个挡位的信号。

[0054] 选择的挡位传感器7连续输出指示选择器缸体3A的旋转和轴向位置的信号,这些信号通过对比输出信号与各个检查点来预测接下来将要接合的挡位。

[0055] 例如,通过执行测试工作,可以确立选择器缸体3A的入挡旋转位置。偶数和奇数挡位入挡位置分别如图6B和6C所示。

[0056] 在图6A中,所示选择器缸体3A处在空挡位置,在图6B和6C中,所示选择器缸体3A处在相应于偶数入挡点(EPI)和奇数入挡点(OPI)的位置处。在这种情况下,当选择器缸体3A从空挡位置旋转 Ω 度时,到达偶数入挡点,当选择器缸体3A从空挡位置旋转 $-\beta$ 度时,到达奇数入挡点。图6A至6C中,选择器缸体3A顺时针旋转表示为正角度,逆时针旋转表示为负角度。

[0057] 如果已知这些入挡位置(EPI和OPI)已经到达的旋转位置,并且校准选择的挡位传感器7,使变速器状态模块5能够从接收自选择的挡位传感器7的信号确定何时到达这些旋转位置,之后,在挡位实际接合之前,这可用于预测接合的挡位将是奇数挡位还是偶数挡位。通过将该信息与由选择的挡位传感器7生成的轴向位置信号确定的选择器缸体3A的轴向位置结合,变速器状态模块5能够预测接下来要接合的挡位。

[0058] 本领域技术人员应当理解,各个奇数和偶数入挡点为换挡缸体3A的旋转位置,其中,各种作用力将旋转换挡缸体3A,使球3D完全与各自的止动器3E接合,并将接合相应的挡位。也就是说,在入挡点处及超过入挡时,变速器将自动移入挡位,并在到达入挡点之前变速器将返回空挡位置。

[0059] 现在参照图7A和7B,变速器状态模块5的两个输入,感应的旋转位置信号(Y轴)和感应的轴向位移信号(X轴)。为了更加精确,选择的挡位传感器7输出范围内(在该情况下在10%至90%之间)或范围外(在该情况下在 $>90\%$ 或 $<10\%$)的PWM信号。变速器状态模块5的输入驱动器软件解释PWM,如果PWM在范围外($>90\%$ 或 $<10\%$),输入驱动器软件将质量信号设置为错误(FAULT)。应当理解,通过示例提供10%至90%的范围,但本发明不限于使用这样的范围。

[0060] 如果PWM信号在范围内(在10%至90%之间),输入驱动器软件将质量信号设置为良好(OK)。变速器状态模块5之后将PWM信号与阈值对比,以确定空挡选择与否,奇数挡位选择与否,偶数挡位选择与否,是否已经到达奇数挡位入挡点(OPI)以及是否已经到达偶数挡位入挡点(EPI)。

[0061] 由图7A可以看出,六速变速器具有奇数挡位和倒挡安装于一排、偶数挡位安装于另一排的常规H型槽道排列,挡位排列在多个换挡杆平面内,其中具有排列的倒挡,在剩下的平面中有两个前进挡位,即,一挡和二挡(1/2平面)、三挡和四挡(3/4平面)及五挡和六挡

(5/6平面)。

[0062] 现在参考图7B,如果PWM信号实质上是90%,则变速器状态模块5将其解释为已经选择其中一个偶数挡位的指示,如果PWM信号实质上是10%,则变速器状态模块5将其解释为已经选择其中一个奇数挡位的指示,如果PWM信号实质上是50%,则变速器状态模块5将其解释为已经选择空挡的指示。

[0063] 应当理解,所有这些附图在实际操作中存在偏差带,例如,变速器状态模块5也可以用如下逻辑测试很好地操作旋转方向:

[0064] 如果 $85\% < \text{PWM} < 90\%$,则接合的挡位为偶数;(1)

[0065] 如果 $10\% < \text{PWM} < 15\%$,则接合的挡位为奇数;(2)

[0066] 如果 $45\% < \text{PWM} < 55\%$,则挡位为空挡。(3)

[0067] 除了这些挂挡评估,变速器状态模块5还对比来自选择的挡位传感器7的旋转位置信号和用于偶数挡位入挡点(EPI)及奇数挡位入挡点(OPI)的两个旋转检查点,用于预测接下来将要接合的挡位。

[0068] 例如,如图7B所示,变速器状态模块5对旋转方向执行如下逻辑测试:

[0069] 如果 $\text{PWM} < 30\%$,则预测的下一挡位为奇数;(4)

[0070] 如果 $\text{PWM} > 70\%$,则预测的下一挡位为偶数。(5)

[0071] 其中,预定的旋转检查点EPI和OPI分别为70%和30%。

[0072] 使用该逻辑,变速器状态传感器5能够通过将其与换挡缸体3A的轴向位置结合,在实际接合之前,预测接下来将要接合的挡位。之后,该信息可以提前若干毫秒(20-40ms)发送至其它要求在挡位实际接合之前确认挡位选择的控制系统,例如,HMI挡位指示器或发动机控制单元6。

[0073] 应当理解,也可以将选择的挡位传感器7设置成当变速器3处于空挡时,相应的标称传感器信号为50%,当换挡杆向前移入其中一个奇数挡位时,传感器信号增加到50%以上,当选择其中一个偶数挡位时,传感器信号减少到50%以下,因此,上述的逻辑测试将是颠倒的,例如:

[0074] 如果 $85\% < \text{PWM} < 90\%$,则接合的挡位为奇数;(1')

[0075] 如果 $10\% < \text{PWM} < 15\%$,则接合的挡位为偶数;(2')

[0076] 如果 $45\% < \text{PWM} < 55\%$,则挡位为空挡。(3')

[0077] 如果 $\text{PWM} < 30\%$,则预测的下一挡位为偶数;(4')

[0078] 如果 $\text{PWM} > 70\%$,则预测的下一挡位为奇数;(5')

[0079] 返回参照图7A,示出了来自选择的挡位传感器7对轴向或X轴方向上的输出信号,可以看出,对于通过示例示出的六速变速器:

[0080] 如果 $\text{PWM} = 10\%$,选择倒挡平面;

[0081] 如果 $\text{PWM} = 40\%$,选择一挡/二挡平面;

[0082] 如果 $\text{PWM} = 70\%$,选择三挡/四挡平面;

[0083] 如果 $\text{PWM} = 90\%$,选择五挡/六挡平面;

[0084] 与上述相同,偏差带可以应用于这些附图,以允许结构的磨损或误差,因此,在实际操作中,变速器状态模块对于轴向方向可以执行逻辑测试:

[0085] 如果 $10\% < \text{PWM} < 15\%$,选择倒挡平面;(6)

[0086] 如果 $37.5\% < PWM < 42.5\%$,选择一档/二挡平面;(7)

[0087] 如果 $67.5\% < PWM < 72.5\%$,选择三挡/四挡平面;(8)

[0088] 如果 $85\% < PWM < 90\%$,选择五挡/六挡平面;(9)

[0089] 变速器状态模块5可以使用上述逻辑测试(4)和(5),结合测试(6)至(9)的其中一个,用于预测接下来将要接合的挡位(N2G),如表1列出如下:

[0090]

已通过测试	已通过测试(4)	已通过测试(5)
6	N2G=倒挡	/
7	N2G=一档	N2G=二挡
8	N2G=三挡	N2G=四挡

[0091]

9	N2G=五挡	N2G=六挡
---	--------	--------

[0092] 表1

[0093] 之后,当挡位实际接合时,变速器状态模块5可以确认,使用上述逻辑测试(1)和(2),结合测试(6)至(9)的其中一个,在确认后接收来自选择的挡位传感器7的已接合的挡位(EG),如表2列出如下:

[0094]

已通过的测试	已通过的测试(2)	已通过的测试(1)
6	EG=倒挡	/
7	EG=一档	EG=二挡
8	EG=三挡	EG=四挡
9	EG=五挡	EG=六挡

[0095] 表2

[0096] 应当理解,如关于旋转校正所述的,轴向位置校正可以与上述10%=六挡及90%=倒挡相反,在该情况下,对平面的逻辑测试将不同于上述的那些。

[0097] 尽管已经针对使用2D磁体并产生PWM输出的PWM磁性选择的传感器的使用对预测挡位感应系统进行了说明,但本发明不限于产生PWM输出的传感器的使用,其同样适用于产生可变电电压输出而非PWM输出的位移传感器的使用。

[0098] 还应当理解,预测挡位感应系统不限于使用用于选择的挡位传感器的单个2D磁性传感器阵列7,其也可以通过使用3D传感器和磁性设置或两个单独的传感器执行,一个用于感应旋转运动,一个用于感应轴向运动。

[0099] 还应当理解,本发明不限于六挡前进速度变速器或如图7A所示的空挡定位,本发明可以应用于具有相同益处的具有不同数量的前进速度或不同的倒挡位置的变速器。

[0100] 现在参考图8A至8C,示出了预测挡位感应系统的第二实施例的部件,其与前述大部分是相同的,因此,将不再详细描述。

[0101] 该第二实施例与上述第一实施例之间的主要区别在于,除了与位于换挡平面的入挡点相关的平面内检查点,还提供位于换挡平面之间的多个平面间检查点。

[0102] 首先参考图8A,示出了多个平面内检查点Ra、1a、2a、3a、4a、5a和6a。检查点Ra、1a、3a和5a对应于上述奇数挡位入挡点(OPI),检查点2a、4a和6a对应于上述偶数挡位移入点

(EPI)。预测挡位系统使用这些检查点如上所述操作,并且如上所述能够用于预测接下来将要接合的挡位。

[0103] 除了这些平面内检查点Ra、1a、2a、3a、4a、5a和6a,还存在多个平面间检查点R/1b、1/2b、3/4b和1/2a、3/4a、5/6a。平面间检查点R/1b、1/2b和3/4b为升挡检查点,平面间检查点1/2a、3/4a和5/6a为降挡设置点。

[0104] 平面间检查点的功能在于,提供挡位改变发生为升挡变化或降挡变化的早期指示。如果预测挡位感应系统例如用于向换挡协调(GSH)系统提供信息,则该信息是有用的,其中,发动机速度必须在离合器10解离的时间点与离合器10重新接合的时间点之间的挡位变化期间的非常短的时间段内调整。

[0105] 因此,变速器状态模块5使用平面间检查点,用于确定当前挡位变化是升挡变化或降挡变化,也就是说,与之前接合的挡位相比,接下来挡位是更高挡位还是更低挡位。

[0106] 图8B示出了平面间检查点R/1b、1/2b、3/4b、1/2a、3/4a和5/6a作为选择的挡位传感器7的轴向位移传感器输出的%PWM输出,图8C重复了图7B,图8C中的平面内检查点(Ra、1a、3a和5a以及2a、4a和6a)分别对应于图7B所示的OPI和EPI检查点。

[0107] 在每种情况下,之前接合的挡位,也即挡位变化开始之前接合的挡位,都是已知的,这用于提供接下来将要接合的挡位的早期指示。

[0108] 由于平面间检查点是设置点,他们不受到机构中的偏差影响,因此,可以使用单个值。

[0109] 例如,如图8A和8B所示的检查点具有如下指定的%PWM值:

[0110] R/1b=17.5%

[0111] 1/2a=32.5%

[0112] 1/2b=45%

[0113] 3/4a=65%

[0114] 3/4b=75%

[0115] 5/6a=85%

[0116] 这些用于使用已知的针对当前接合的挡位的%PWM确定在挡位变化周期初期正在发生的是升挡变化还是降挡变化。

[0117] 例如,如果当前接合的挡位为四挡,则可以使用如下测试:

[0118] 如果%PWM<65%,推断为降挡变化;以及

[0119] 如果%PWM>75%,推断为升挡变化。

[0120] 相似地,如果当前选择的挡位为二挡,则可以使用如下测试:

[0121] 如果%PWM<32.5%,推断为降挡变化;以及

[0122] 如果%PWM>45%,推断为升挡变化。

[0123] 需要注意的是,通过在不同换挡平面之间具有单独的升降检查点,当经过其中一个检查点时给出早期指示,并且滞后作用可以用于阻止劈啪声(flip-flopping)。

[0124] 例如,如果只有一个检查点即55%,则从3/4平面至1/2平面的降挡变化或从1/2平面至3/4平面的升挡的通知将会延迟,分别为65%对55%和45%对55%。

[0125] 应当理解,这同样适用于使用在所有邻近平面之间使用的双检查点的情况。

[0126] 下表3示出了变速器状态模块5如何使用检查点的贯穿,以提供与之前选择的挡位

相比接下来的挡位可能是更高挡位还是更低挡位的早期指示。对于每一个挡位平面间检查点,示出了接下来可能的挡位。

[0127]

之前挡位	检查点 R/1b	检查点 1/2b	检查点 3/4b	检查点 1/2a	检查点 3/4a	检查点 5/6a
R	1,2,3,4,5,6	3,4,5,6	5,6	-	-	-
1	-	3,4,5,6	5,6	R	-	-
2	-	3,4,5,6	5,6	R	-	-
3	-	-	5,6	R	R,1,2	-
4	-	-	5,6	R	R,1,2	-
5	-	-	-	R	R,1,2	R,1,2,3,4
6	-	-	-	R	R,1,2	R,1,2,3,4

[0128] 表3

[0129] 该输出基于驾驶者所期望的正常挡位变化形式的期望结果调整。这可以预定,或可以自适应学习,例如,如果驾驶者通常从五挡变为三挡,则如果经过检查点5/6a,这可以用于指示接下来期望的挡位为三挡。

[0130] 在下表4中,示出了基于预定的逻辑变挡形式由表3矫正的结果。

[0131]

之前挡位	检查点 R/1b	检查点 1/2b	检查点 3/4b	检查点 1/2a	检查点 3/4a	检查点 5/6a
R	1 或 2	3 或 4	5 或 6	-	-	-
1	-	3 或 4	5 或 6	R	-	-
2	-	3 或 4	5 或 6	R	-	-
3	-	-	5 或 6	R	1 或 2	-
4	-	-	5 或 6	R	1 或 2	-
5	-	-	-	R	1 或 2	3 或 4
6	-	-	-	R	1 或 2	3 或 4

[0132] 表4

[0133] 因此,根据该第二实施例的预测挡位感应系统,能够通过提供所需动作的早期指

示,提供采取任何其它动作如GSH所用的更多时间。

[0134] 例如,假设当前选择的挡位为三挡,并降挡至二挡,利用根据预测挡位感应系统的第一实施例的系统,可以预测将要选择的挡位比三挡更高还是更低,直至经过挂挡平面检查点1a、2a、4a、5a、6a其中的一个,但根据该实施例,只要经过检查点3/4A,即可知正在发生降挡,因此该信息可以提供给任何需要它的系统,之后当经过相关的平面内检查点2a时,该信息可以用作对接下来的挡位的进一步预测,并且最终当挡位实际接合时得到确认。

[0135] 应当理解,驾驶者将换挡杆11从三挡位置移至二挡位置所花费的时间相对较短,因此,在挡位变化前期所提供的任何附加信息对要求知道选择的挡位的系统潜在地非常有用。

[0136] 例如,利用在挡位变化早期就知道该挡位变化为升挡的GSH系统,允许GSH系统开始减小发动机速度,相反地,在挡位变化早期知道该挡位变化为降挡,允许GSH系统开始增加发动机速度。

[0137] 现在参照图10,示出了执行用于在上述类型的多级手动变速器中预测将要接合的挡位的方法的第一实施例所需的基本步骤。

[0138] 该方法在框100处以开启事件开始,之后在框110处,驾驶者解离离合器,为挡位改变或挡位的选择作准备。

[0139] 之后该方法前进至框120,其中选择的挡位传感器7用于监控换挡组件如换挡缸体3A的动作,并在框130确定换挡杆平面。也就是说,在框130处,确定换挡杆11当前处于哪个换挡平面内。

[0140] 之后,在框140处,确定是否已经到达入挡点或平面内检查点EPI、OPI的其中之一。如果已经到达平面内检查点EPI、OPI之中的一个,则该方法进入框150,但如果未到达平面内检查点EPI、OPI之中的任何一个,则该方法循环返回框130,并将继续围绕框130、140循环,直至已经到达平面内检查点EPI、OPI。

[0141] 在框150处,确定已经到达哪个平面内检查点,并基于该判断,如果已经到达奇数挡位平面内检查点OPI,该方法行进到框160,如果已经到达偶数挡位平面内检查点EPI,该方法行进到框170。

[0142] 在框160和170处,来自框130的平面信息与有关将要选择的挡位是奇数还是偶数的信息结合,提供接下来将要选择的挡位的预测,在框180处,该预测提供至任何需要该信息的系统。

[0143] 之后,该方法进入框190,在此确定是否已经发生关闭事件,如果已经发生,该方法在框200处结束,如果还未发生,该方法继续进入框195,在此,储存实际选择的挡位用于进一步使用,之后在框196处将该信息提供至需要挡位状态信息的系统,作为在框180中提供的预测的确认。

[0144] 之后,该方法继续进入框197,此处,驾驶者重新接合离合器10,之后在框197处暂停,直到驾驶者下一次解离离合器10,在该时间点返回框110以重新开始该方法。

[0145] 现在参考图11,示出了执行用于在上述类型的多级手动变速器中预测将要接合的挡位的方法的第二实施例所需的基本步骤。

[0146] 该方法在框1100处以开启事件开始,之后在框1110处,驾驶者解离离合器10,为挡位改变或挡位选择做准备,读取当前存储的轴向和旋转位置的值,或者读取当前选择的挡

位状态。

[0147] 之后,该方法进行至框1120,其中选择的挡位传感器7用于监控换挡组件,如换挡缸体3A的动作,在框1125处,确定换挡杆是在同一平面内(%PWM信号实质上不变)移动,在对应于升挡的向增挡位方向上(%PWM信号增加)移动,还是在对应于降挡的减挡方向上(%PWM信号减小)移动。基于此判断,如果所在平面没有改变,该方法进行至框1200,如果向上改变,则进行至框1130,如果向下改变,则进行至框1140。

[0148] 在框1130中,检测是否已经经过上升改变平面间检查点,如果是,则该方法进入框1150,但如果不是,则循环返回框1120。相似地,在框1140中,检测是否已经经过下降改变平面间检查点,如果是,则该方法进入框1150,但如果不是,则循环返回1120。

[0149] 框1130和1140允许使用不同的上升变化和下降变化平面间检查点,但应当理解,如果不考虑挡位变化方向使用相同的检查点,该方法可以由框1120进入检测是否已经经过任何平面间检查点的框,如果是,则进入框1150,但如果不是,则返回1120。

[0150] 在框1150中,基于已经经过的检查点,向需要知道接下来的挡位比之前接合的挡位更高还是更低的任何系统提供过渡的预期换挡杆平面。这可以是多阶段步骤,信息随着经过各种平面间检查点更新,直到在框1200处,经过入挡点。也就是说,如果框1200中的测试失败,该方法可以可选地循环返回步骤1150,而不同于示出的框1120。

[0151] 现在继续框1200,确定是否已经到达入挡点,即平面内检查点。如前述,平面内检查点EPI、OPI用于确定将要选择的挡位是奇数挡位还是偶数挡位。如果没有到达入挡点,该方法循环返回1120,如果已经到达入挡点,该方法进入框1300,在此,确定换挡杆平面,并且确定已经到达的入挡点用于奇数挡位还是偶数挡位。

[0152] 之后,在框1600和1700中,由框1300确定的换挡杆11当前所在的换挡平面结合已知的入挡方向,产生对接下来选择的挡位的预测。

[0153] 之后,在框1800中,向需要该信息的任何系统提供该预测。

[0154] 之后,该方法进入框1900,在此确定是否已经发生关闭事件,如果是,该方法在框2000处结束,如果不是,该方法继续至框1950,在此储存实际选择的挡位用于后续使用,之后在框1960处,向需要知道挡位状态的系统提供该信息,作为对在框1800处提供的预测的确认。

[0155] 之后,该方法继续进入框1970,在此,驾驶者重新接合离合器10,之后在框1970处暂停,直至驾驶者下一次解离离合器10,在该时间点,返回框1110,重新开始该方法。

[0156] 应当理解,上述用于预测接下来将要接合的挡位的方法的两个实施例通过示例的方式提供,并且,本发明不限于所述的具体步骤或执行步骤的顺序。

[0157] 现在参考图8D,示出了形成预测挡位感应系统的第三实施例的一部分的预测挡位传感器,其可以用于代替上述的两个优选实施例。

[0158] 在该情况下,使用大量单独的传感器SR、S1、S2、S3、S4、S5、S6,PR、P1、P2、P3、P4、P5和P6监测换挡杆11。换挡杆具有附接其上的磁性目标(未示出),当其经过或靠近传感器SR、S1、S2、S3、S4、S5、S6,PR、P1、P2、P3、P4、P5和P6的其中一个时,发生磁性连接,这通过变速器状态模块5监测,以形成预测挡位感应系统。

[0159] 此处示出两类传感器,第一类SR、S1、S2、S3、S4、S5和S6的每一个提供可以用于指示变速器何时完全处于与这些传感器相关联的各挡位中的信号,第二类PR、P1、P2、P3、P4、

P5和P6是检查点传感器,其提供可以用于指示变速器3何时几乎挂上挡位的信号。也就是说,第二类传感器用于指示何时已经到达上述的入挡点,而不仅提供将要接合的挡位是奇数还是偶数的指示,并且还提供平面信息,以便明确将要接合的挡位。在图8D中,所示换挡杆11处在一挡选择位置11G和空挡位置11N。

[0160] 如果要发生从一挡换到二挡的换挡,那么来自传感器S1的信号将首先指示换挡杆11已经从挂挡位置移出,然后传感器P1将指示换挡杆11正朝空挡继续移动,然后传感器P2将指示将要接合的是二挡并且最后传感器S2将确认二挡已经接合。因此第二类传感器在挡位实际接合之前提供对将要接合的挡位的预测。

[0161] 可以理解,更多的传感器还可以位于H型槽道的平面之间,以提供平面运动间的反馈,从而提供与图8A所示的检查点R/1b,1/2b,3/4b和1/2a,3/4a,5/6a提供的相似的信息。

[0162] 如上面简单提及的那样,预测挡位感应系统的一个用途是用于用以提高变速器的换挡品质的换挡协调(GSH)。

[0163] 这样的预测挡位感应系统的使用可以提供将发动机速度与变速器3的输入3i的转速协调或同步的更多时间。

[0164] 在手动变速器设置中,只要解离离合器10,发动机2的转速与变速器3的输入转速之间就不存在关系,即使在变速器3的输入3i安装转速传感器,也将不提供具体信息,直至实际接合挡位,也就是说,为了改变挡位,必须经过空挡,并且在此期间,变速器3的输入3i的最终速度是未知的。因此,用于调整发动机速度的有效时间仅仅是在实际接合挡位之后同时驾驶者接合离合器10的时间。

[0165] 然而,根据本发明,利用预测挡位感应系统预测接下来将要接合的挡位,以便提供更多的时间使发动机输出2a的速度与变速器的输入3i同步,藉此提高换挡的品质。

[0166] 根据本发明,在挡位实际接合之前,当经过入挡检查点或者经过平面间或平面检查点间时,需要的同步速度是已知的,藉此提供将发动机速度调整到需要的速度的更多时间。

[0167] 现在参考图9,示出了涉及发动机速度对应图1A所示的机动车1的车速的图表。

[0168] 线X-X表示对于80kph的车辆速度从二挡到六挡的各个发动机速度2g-6g。在该车辆速度时的一挡发动机速度在发动机2的最大允许发动机速度7000RPM之上,因此没有示出。

[0169] 由图9可以看出对应的发动机速度是:

[0170] 二挡(2g)=5333RPM (15kph/1000RPM)

[0171] 三挡(3g)=4000RPM (20kph/1000RPM)

[0172] 四挡(4g)=3200RPM (25kph/1000RPM)

[0173] 五挡(5g)=2667RPM (30kph/1000RPM)

[0174] 六挡(6g)=1600RPM (50kph/1000RPM)

[0175] 因此如果需要从四挡到五挡的改变,那么发动机速度将需要从3200RPM调整降低到2667RPM,如果改变是从四挡到三挡,那么发动机速度将需要从3200RPM调整提高到4000RPM。

[0176] 根据本发明用于提高手动变速器的换挡品质的系统的操作因此以以下方式操作。

[0177] 动力传动系控制模块4接收来自各个传感器的输入,特别是接收来自车辆速度传

感器9v、发动机速度传感器9e和与变速器状态模块5一同构成预测挡位感应系统的选择的挡位传感器7的输入。

[0178] 机动车1的速度用于提供所需对发动机速度的评估,并受到持续监测和更新。应当理解,用于提供车速信息的其他装置可用作车速的输入,例如,全球定位系统(GPS)信息,并且本发明不限于使用车速传感器。

[0179] 变速器状态模块5可操作地以所述方式向发动机控制单元6提供关于预测的接下来将要接合的挡位的信息,发动机控制单元6使用该信息基于关于当前车速的信息将发动机速度调整至所需的发动机速度。应当理解,车辆速度在换挡过程中可以轻微变化,并且发动机控制单元6可以在从接收到接下来将要接合的挡位的第一预测的时间到该挡位完全接合并且离合器10接合的换挡过程中,可操作地细微调整或更新需要的发动机速度。这样同步速度中的误差降至最低并且可以确保驱动的平稳进行。

[0180] 尽管出于换挡品质和离合器耐久性的目的,发动机2的速度应当与变速器3的输入速度同步,使得当离合器10完全接合时,在换挡结束时需要的发动机速度等于变速器输入速度,但是,如果需要,可以将需要的发动机速度设定为其它值。例如,就上升变化而言,如果车辆正在加速,那么可以将需要的发动机速度设定为略高于变速器输入速度从而继续机动车辆1的动力,如果感应到机动车辆1正在减速,那么可以将需要的发动机速度设定得略低。

[0181] 还应当理解,在其它实施例中,向发动机控制单元6提供的信息可以是所需发动机速度,并且在该情况下,发动机控制单元6仅提供控制功能,用以将发动机速度驱动至所需转速。

[0182] 因此总的来说,用于提高机动车辆1的手动变速器3的换挡品质的系统包含:通过离合器10对变速器3提供驱动的发动机2,向动力传动系控制模块4、特别向是变速器状态模块5提供指示变速器3的接合状态的信息与的挡位传感器7,控制和调整发动机2的速度的发动机控制单元6和动力传动系控制模块4所使用的指示机动车辆1的速度的信息源。

[0183] 动力传动系控制模块4基于接收自挡位传感器7或挡位传感器PR和P1至P6之一的指示挡位已经解离的信号确定换挡已经开始。也就是说,在该情况下可以使用入挡检查点指示挡位变化正在发生。这通过注意何时经过与之前接合的挡位相同的挡位或相同排的入挡检查点来实现。例如,如果变速器处在二挡,并且根据挡位传感器的构造,经过二挡入挡检查点或偶数挡位入挡检查点,那么可以知道挡位变化正在发生。

[0184] 在换挡过程中,动力传动系控制模块4进一步可操作地对接收自预测挡位传感器系统的预测的接下来将要接合的挡位信息以及在该情况下接收自速度传感器9v的车辆速度信息作出响应,将发动机2的速度调整至换挡结束时需要的发动机速度从而与变速器3的输入3i的速度相匹配。

[0185] 预测挡位感应系统在这里的意思是具有挡位传感器的系统,其中挡位传感器用于感应挡位选择装置的一部分的操作,并且以能够被电子处理器解释以在换挡过程中挡位实际接合之前提供接下来将要接合的挡位的预测的一个或多个信号的形式提供信息。

[0186] 参照图12,所示为用于提高机动车辆1的手动变速器3的换挡品质的方法的第一实施例。

[0187] 该方法在框500处以开启事件开始,然后进入框510,其中从存储装置读取当前接

合的挡位。然后该方法进入框520,其中该方法以检查挡位是否已经解离适当地开始。当机动车辆1最初启动时,变速器3将通常处在空挡,并且该方法将继续绕环路510到520循环,直到最终挡位已经接合并且挡位随后解离。

[0188] 如果由变速器状态模块5确定挡位已经解离,那么在框530中,通过例如从图10所示的框180中接收输入来检查挡位状态。也就是说,框530包含读取接收自变速器状态模块5的信息,然后在框540中确定哪一个是预测的将要接合的挡位,哪一个提供到发动机控制单元6用于在框550中计算需要的发动机速度。

[0189] 然后该方法进入框550,其中基于对接下来将要接合的挡位的预测和机动车辆1的当前速度计算需要的发动机速度,并且在框560中由发动机控制单元6调整发动机2的速度以与需要的发动机速度匹配。

[0190] 然后该方法进入框570,其中确定挡位是否已经实际接合。如果挡位还没有接合,那么该方法循环回到框550,但如果挡位已经接合,那么在该情况下通过读取来自图10中的确认哪一个挡位已经实际接合的框196的输入并且存储该信息以便其可以在框510中读取来更新接合的挡位状态。

[0191] 可以将当前挡位的知晓用在一些实施例中以确定需要应用到车辆速度以获得需要的发动机速度的因素。也就是说,当离合器完全接合时,发动机速度可以从发动机速度传感器9e中获得,并且车辆速度可以从车辆速度传感器9v中获得,因此可以为该挡位计算发动机速度与车辆速度的总比率。这样的技术通过将结果与由变速器3的齿数比和包括车轮‘W’的滚动半径的机动车辆1的主减速器速比的知晓而得到的值对比还提供一种确认来自两个传感器9e、9v的信号的完整性的机会。

[0192] 然后在框590中,该方法包含在大多数情况下通过重复计算需要的发动机速度细微调整发动机速度,以对车辆速度中的任何微小改变作出说明,并且通过发动机控制单元6作出小的调整。

[0193] 如果由于某种原因最终接合的挡位与预测的挡位不相同,那么细微调整实际上就是按照现有技术的‘感应的挡位’方法基于实际接合的挡位将发动机速度调整至需要的速度。

[0194] 如果在这一时段过程中机动车辆1的速度恒定,那么将不需要细微调整。该过程继续直到驾驶员接合离合器10,如框600所示。注意,细微调整可用的时间大致与现有技术的‘感应的挡位’GSH方法可用的时间相同,GSH方法中,在挡位接合和离合器接合之间的时间间隔中完成协调。

[0195] 就根据本发明的方法而言,在挡位接合发生时已经基于预测的接下来将要接合的挡位得知了需要的速度,并且调整已经开始以达到该需要的速度,因此细微调整过程中需要的发动机速度调整通常相对小,藉此确保需要的速度可以更加可靠并且正确地实现。

[0196] 离合器接合之后,该方法进入框610,其中检查关闭事件是否已经发生,并且如果已经发生,该方法在框750结束,但是如果如果没有发生,那么该方法返回框510准备下一次换挡。

[0197] 参照图13,所示为用于提高机动车辆1的手动变速器3的换挡品质的方法的第二实施例。该方法和前述方法之间的差别是该方法使用如入挡点 这样的平面内检查点以及平面之间或平面间检查点,也就是说该方法使用采用与图11所示的类似的方式操作的预测挡

位感应系统。

[0198] 该方法在框1500以开启事件开始,然后进入框1510,其中从存储装置读取当前接合的挡位。然后该方法进入框1520,其中该方法以检查挡位是否已经解离适当地开始。当机动车辆1最初启动时,变速器3将通常处在空挡,并且该方法将继续绕环路1510到1520循环,直到最终挡位已经接合并且挡位随后解离。

[0199] 如果由变速器状态模块5确定挡位已经解离,那么在框1530中,通过例如从图11所示的框1150中接收输入来检查挡位状态。该预测基于平面间挡位传感器,因此不提供关于准确的接下来将要接合的挡位的信息,仅提供其可能是较高的挡位或较低的挡位的信息。在这样的情况下,假定就升挡而言,接下来将要接合的挡位将是比之前接合的挡位高的一个挡位,并且就降挡而言,接下来将要接合的挡位将是比之前接合的挡位低的一个挡位。

[0200] 例如,如果之前接合的挡位是三挡,那么对于降挡来说,即使接下来将要接合的挡位可能是一挡,也假定接下来将要接合的挡位是二挡。类似地,就从二挡升挡而言,即使接下来将要接合的挡位可能是较高挡位之一的任何一个,也假定接下来将要接合的挡位是三挡。

[0201] 框1530还接收例如来自图11中的框1800的输入以便如果换挡是相同平面的转换,那么检查点将是例如入挡点这样的检查点。

[0202] 也即是说,框1530包含读取接收自变速器状态模块5的信息,然后在框1540中利用该信息确定哪一个是接下来将要接合的挡位。

[0203] 然后在框1550中,基于对接下来将要接合的挡位的预测和机动车辆1的当前速度计算需要的发动机速度,然后在框1560中,发动机控制单元6调整发动机2的速度以与需要的发动机速度匹配。

[0204] 然后该方法进入框1570,确定挡位是否已经实际上接合,并且如果没有接合,那么该方法循环回到框1530,但如果挡位已经接合,那么在该情况下通过读取来自图11中的确认哪一个挡位已经实际上接合的框1960的输入并存储该信息以便其可以在框1510中读取来更新接合的挡位状态。

[0205] 如果挡位已经接合,该方法进入框1590,通过重复计算需要的发动机速度细微调整发动机速度,以对车辆速度中的任何微小改变作出说明,并且通过发动机控制单元6作出小的调整。该过程继续直到驾驶员接合离合器10,如框1600所示。

[0206] 如前所述,细微调整可用的时间大致与现有技术的‘感应的挡位’GSH方法可用的时间相同,GSH方法中,在挡位接合和离合器接合之间的时间间隔中完成协调。

[0207] 根据本发明的方法的一个优点是,在挡位接合之前,基于预测的接下来将要接合的挡位,已经得知了需要的速度,并且已经开始调整以达到该需要的速度,而且在挡位接合和离合器接合之间的时间段过程中仅需要细微调整,藉此确保需要的速度可以更加可靠并且正确地实现。

[0208] 离合器10接合之后,该方法进入框1610,检查是否关闭事件已经发生,并且如果已经发生,那么该方法在框1750结束,但是如果如果没有发生,那么该方法返回框1510。

[0209] 如果在框1570中挡位还没有接合,也就是说,仅经过了平面间检查点,那么该方法循环回到框1530检查是否已经经过任何例如入挡检查点这样的平面内检查点。

[0210] 仅当经过这样的平面内检查点时,预测的接下来将要接合的挡位才是已知的,在

这之前,预测基于前述一个挡位较高或一个挡位较低的假设。然后将预测的接下来将要接合的挡位在框1550中用于计算需要的发动机速度,并且在框1560中,将发动机速度调整为需要的发动机速度,返回框1570再测试是否已经收到挡位已接合的确认。

[0211] 例如,假设机动车辆以如图9所示的80kph行驶,变速器处在五挡并且驾驶员实际上降挡至三挡,那么该方法将以以下方式运行。该方法首先执行步骤1530至1570,仅经过例如图8A中的检查点5/6a这样的平面间检查点。如上所讨论的,将假设降挡至四挡,因此将在框1570中将发动机速度调整至3200RPM。然后在框1570中,将没有挡位接合,因此该方法将重新执行步骤1530至1570直到经过例如图8A中的检查点3a这样的平面内检查点的某个时间,此时将把发动机速度调整至三挡需要的发动机速度,即4000RPM。如果没有使用平面之间的评估,发动机速度从3200至4000的这一改变与将用于五挡的2667RPM的初始发动机速度变化到三挡所需的4000RPM的发动机速度的改变相比,是微不足道的。

[0212] 经过平面内检查点之后,接下来是挡位的接合,因此在那时该方法然后将从框1570继续到框1580,并且该方法将如前所述继续下去。

[0213] 应当理解,前述换挡品质提高方法的两个实施例通过示例的方式提供,并且本发明不限于所公开的具体步骤或者步骤完成的次序。

[0214] 总的来说,本发明所说明的换挡品质提高方法具有如下优点:接下来将要接合的挡位的预测用于在挡位实际上接合之前开始发动机速度协调过程,藉此提供更多实现用于协调所需的发动机速度的时间。

[0215] 尽管本发明已经参照一个或多个实施例举例说明,但是本领域的技术人员应该理解本发明并不局限于所公开的实施例,在不背离由权利要求所确定的本发明的保护范围的条件,可以想到公开的实施例的一个或多个变更或替换实施例。

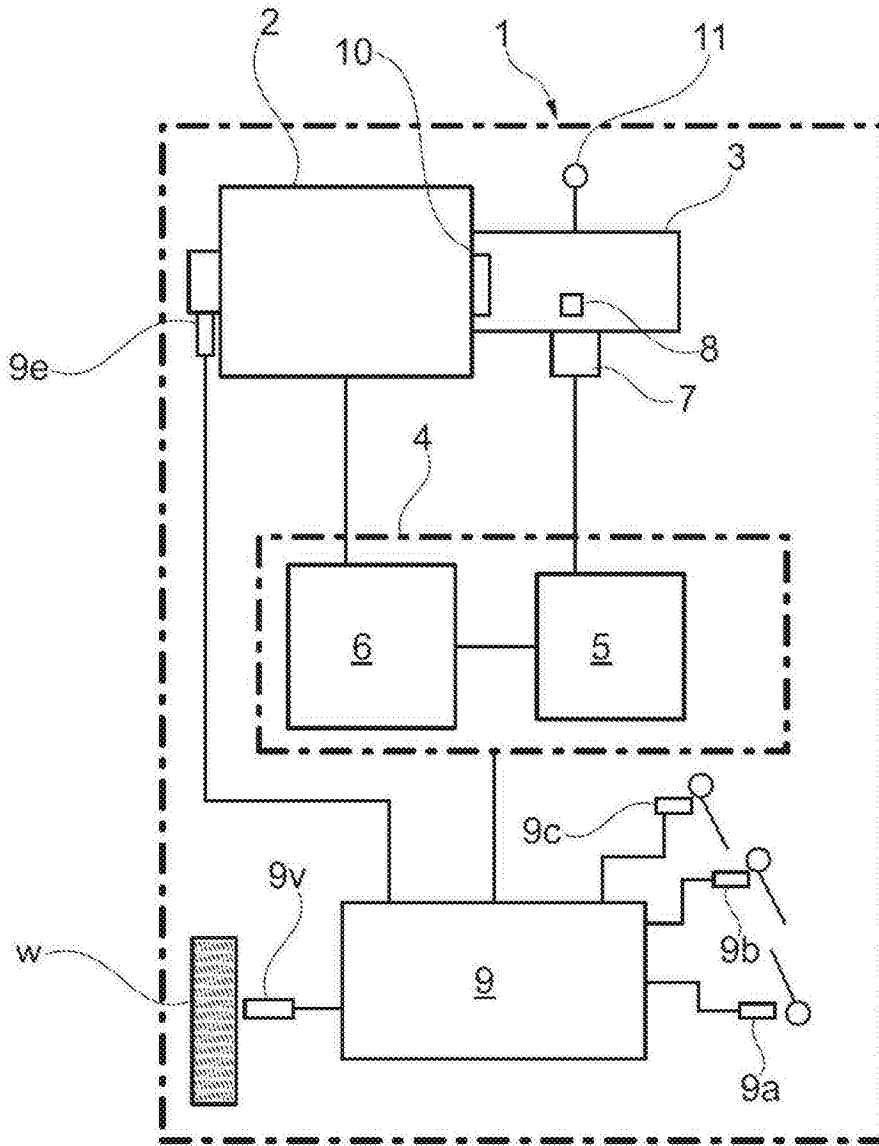


图1A

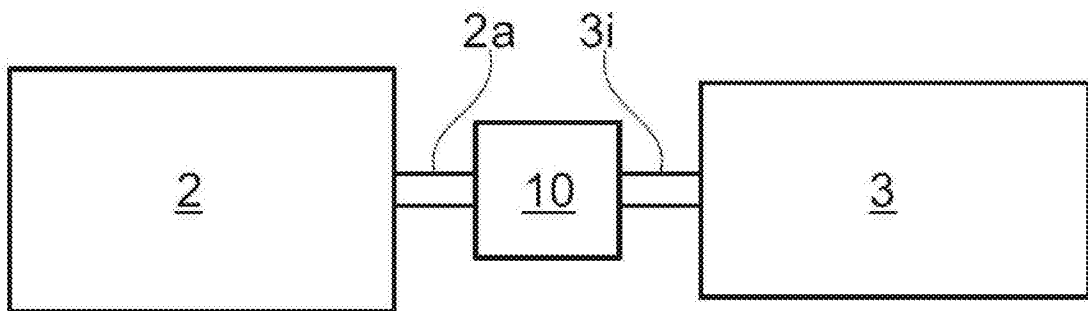


图1B

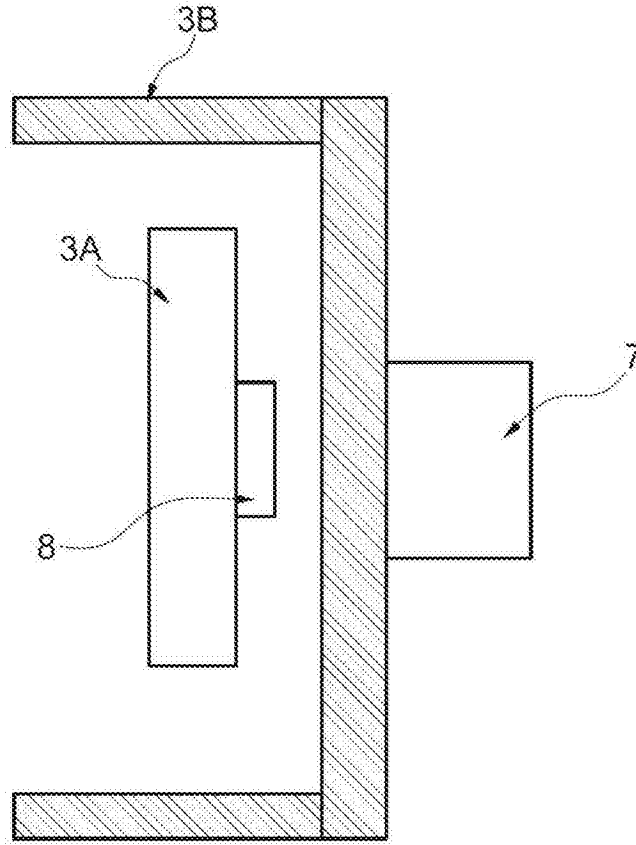


图2A

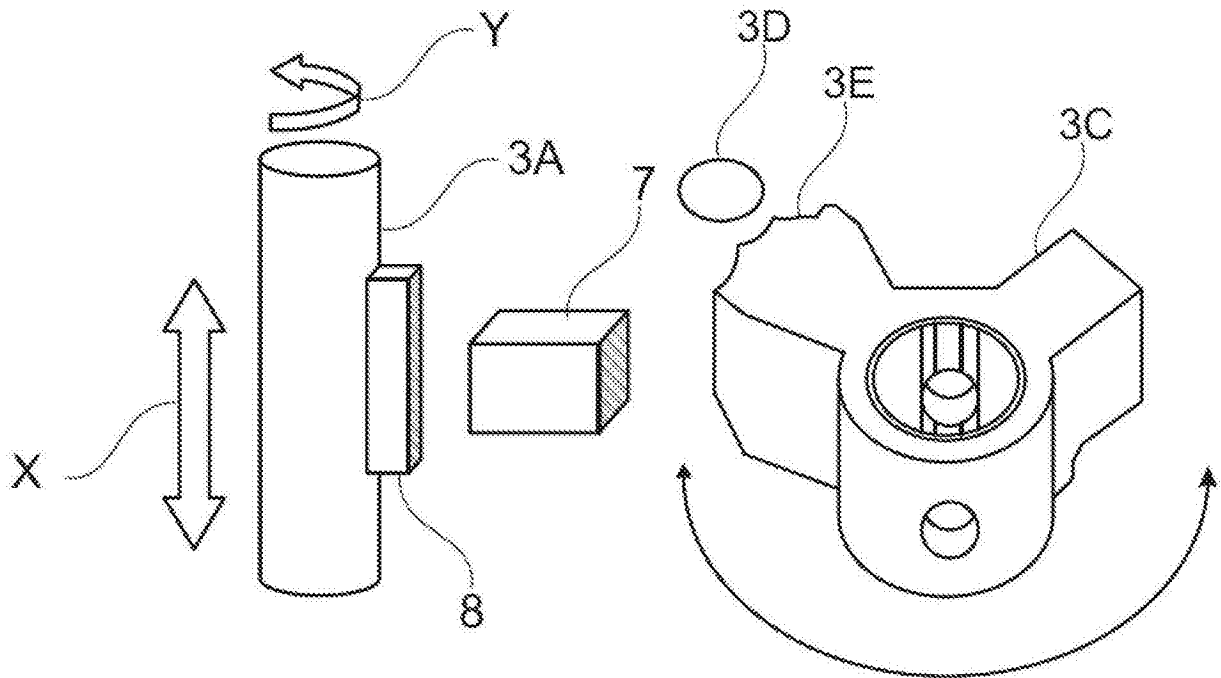


图2B

图3A

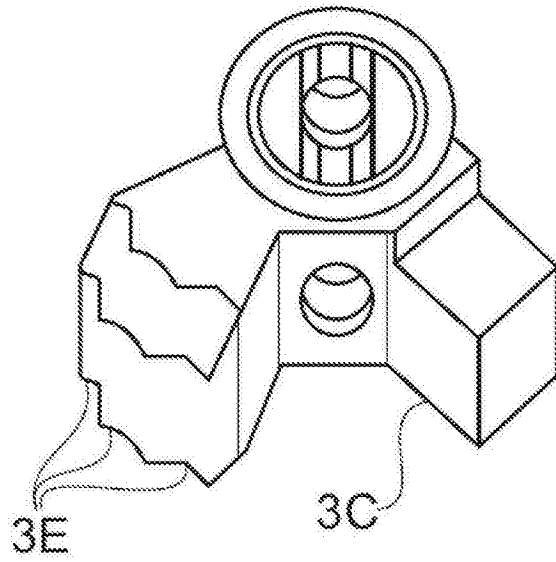


图3B

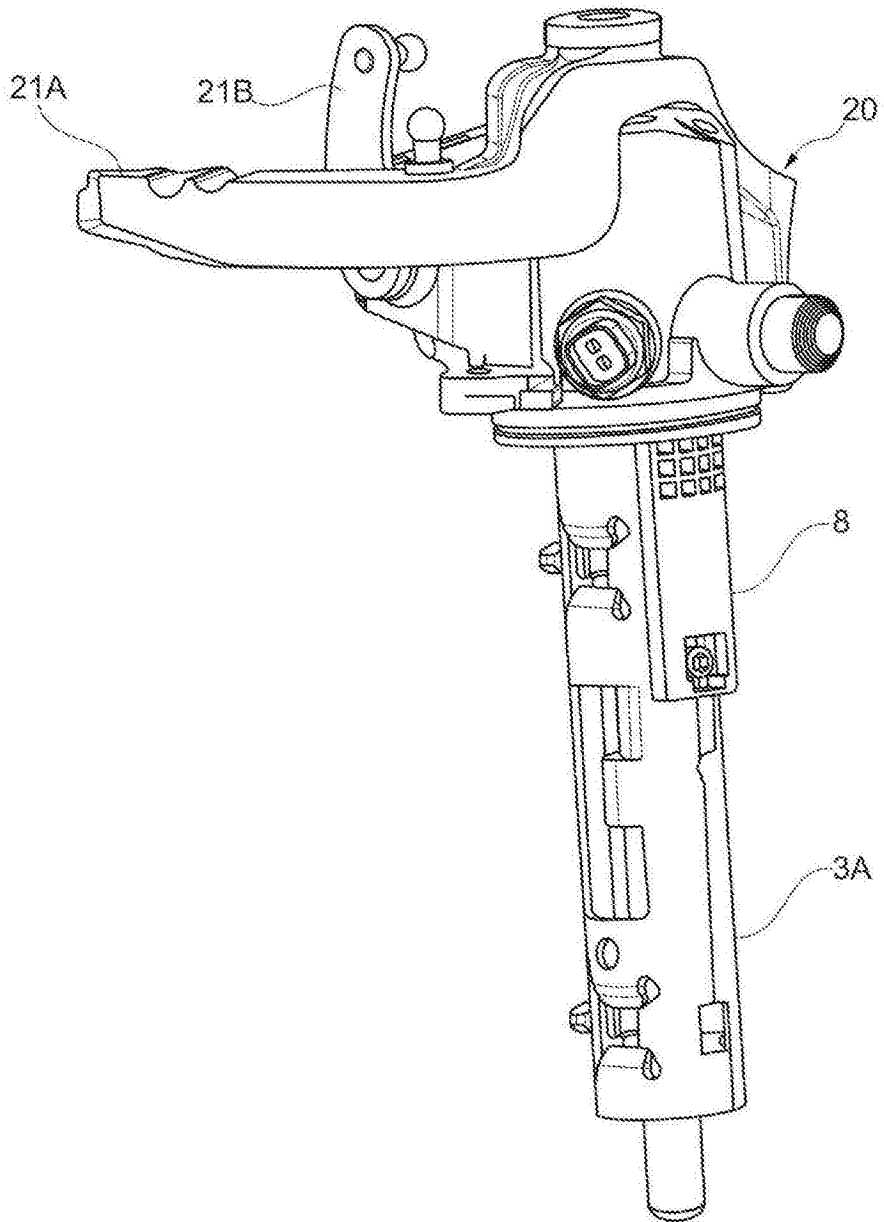


图4

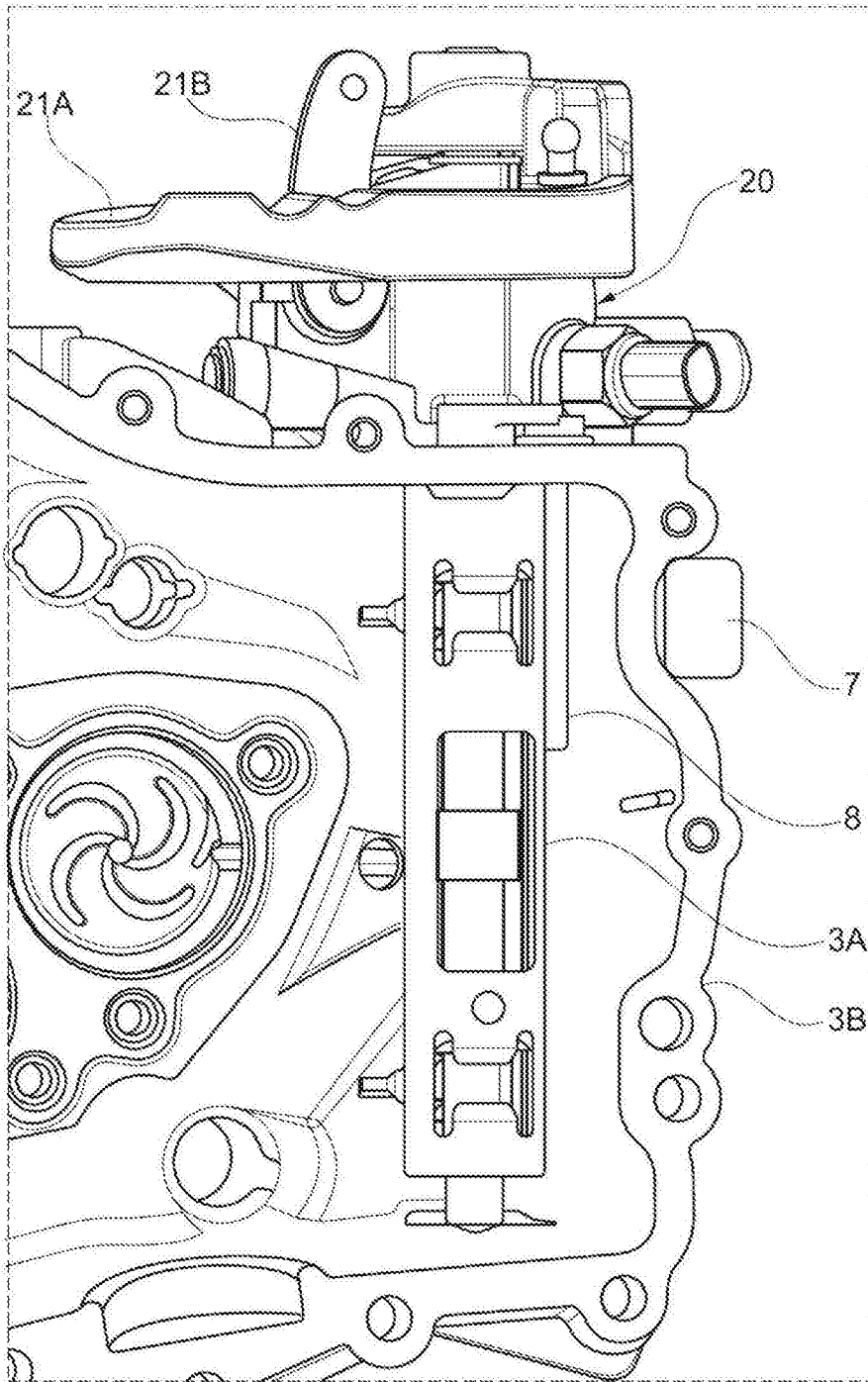


图5

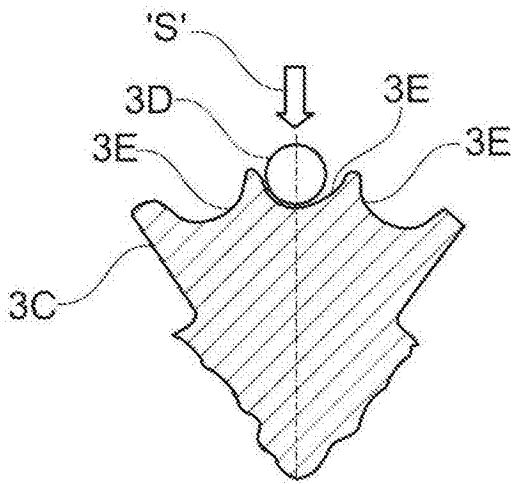


图6A

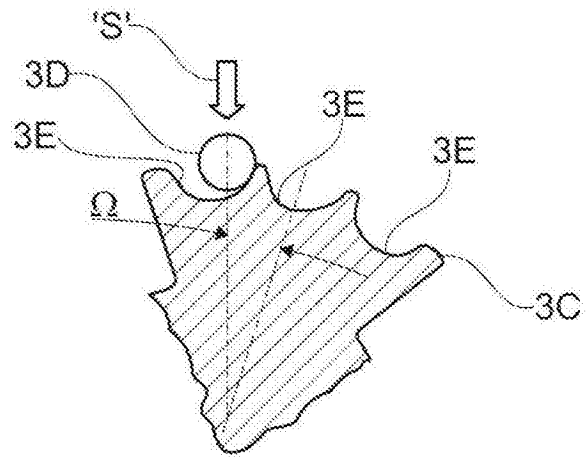


图6B

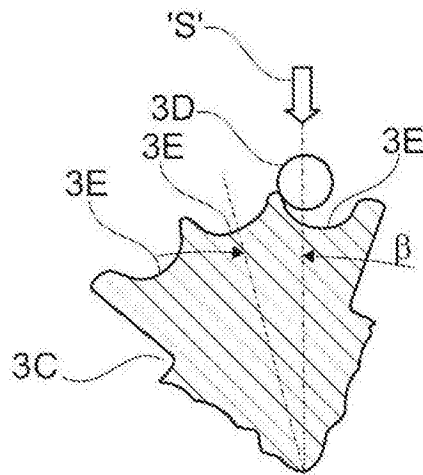


图6C

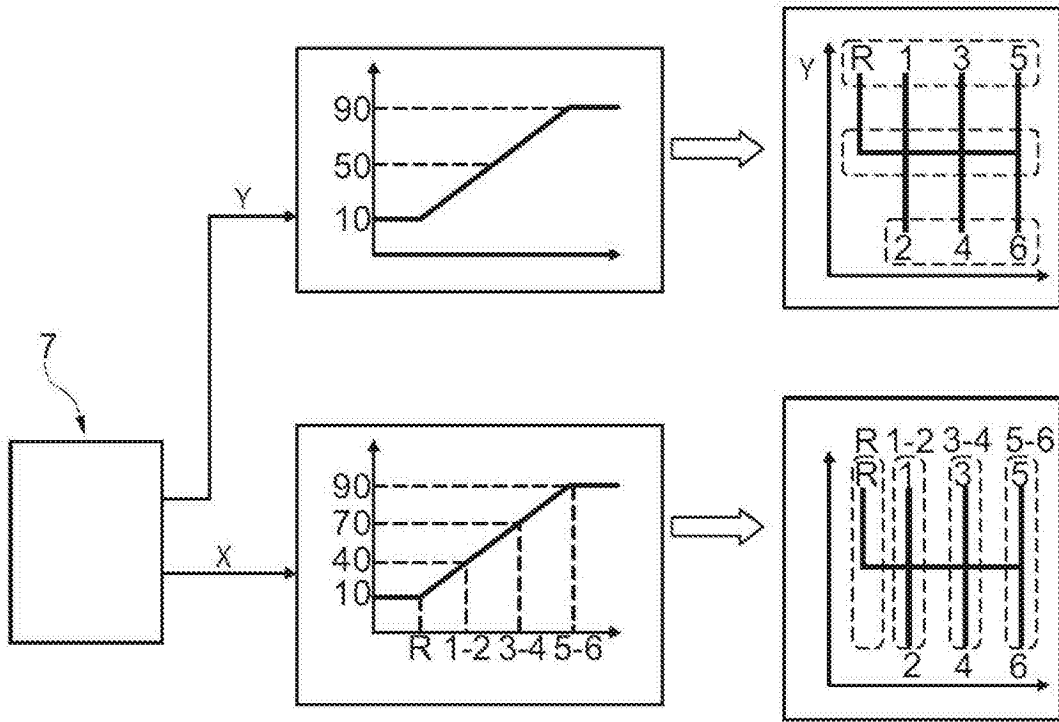


图7A

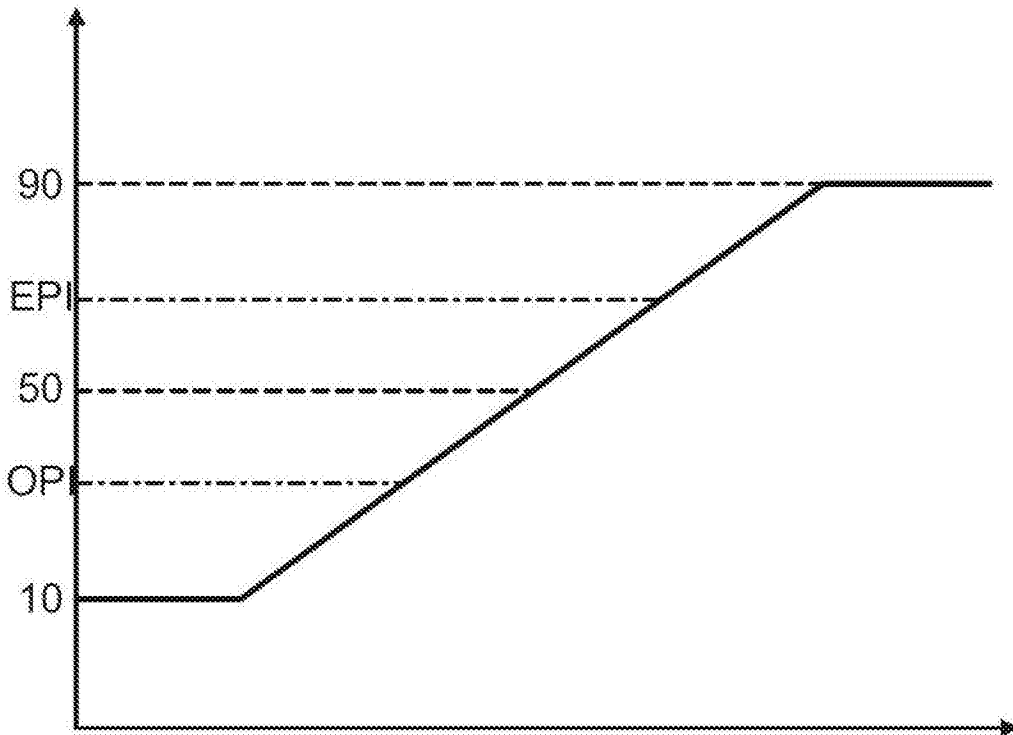


图7B

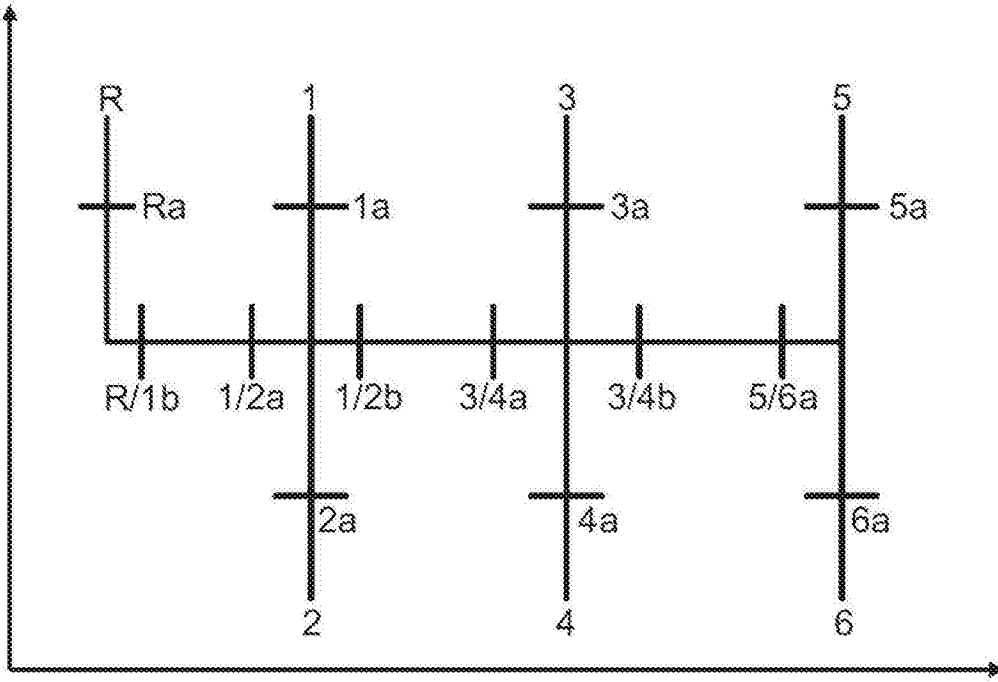


图8A

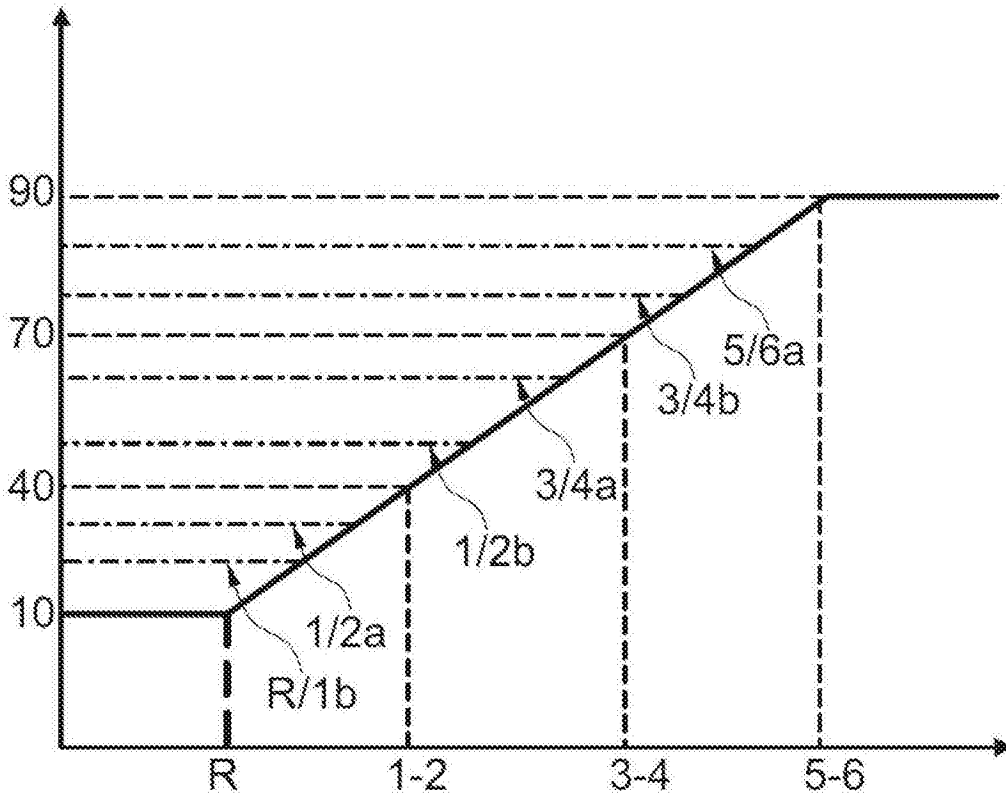


图8B

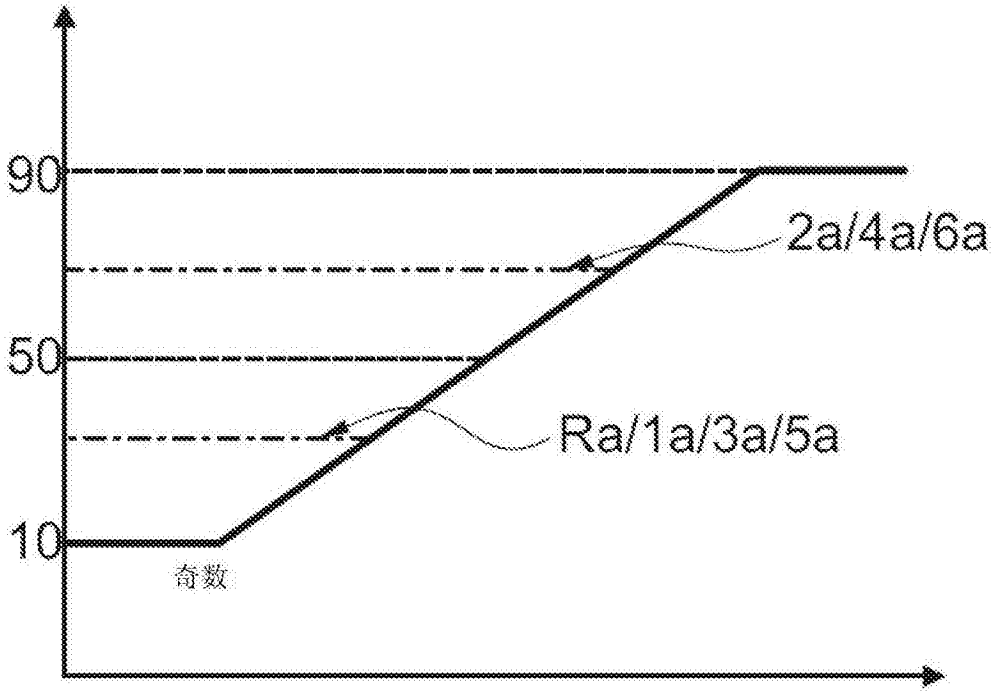


图8C

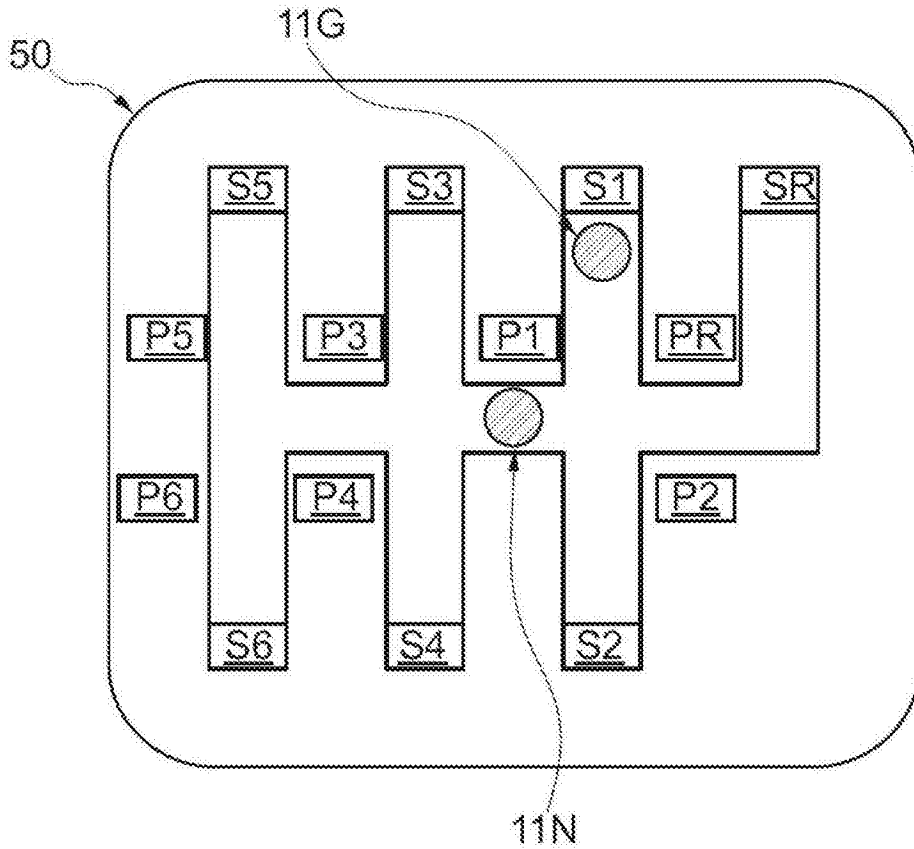


图8D

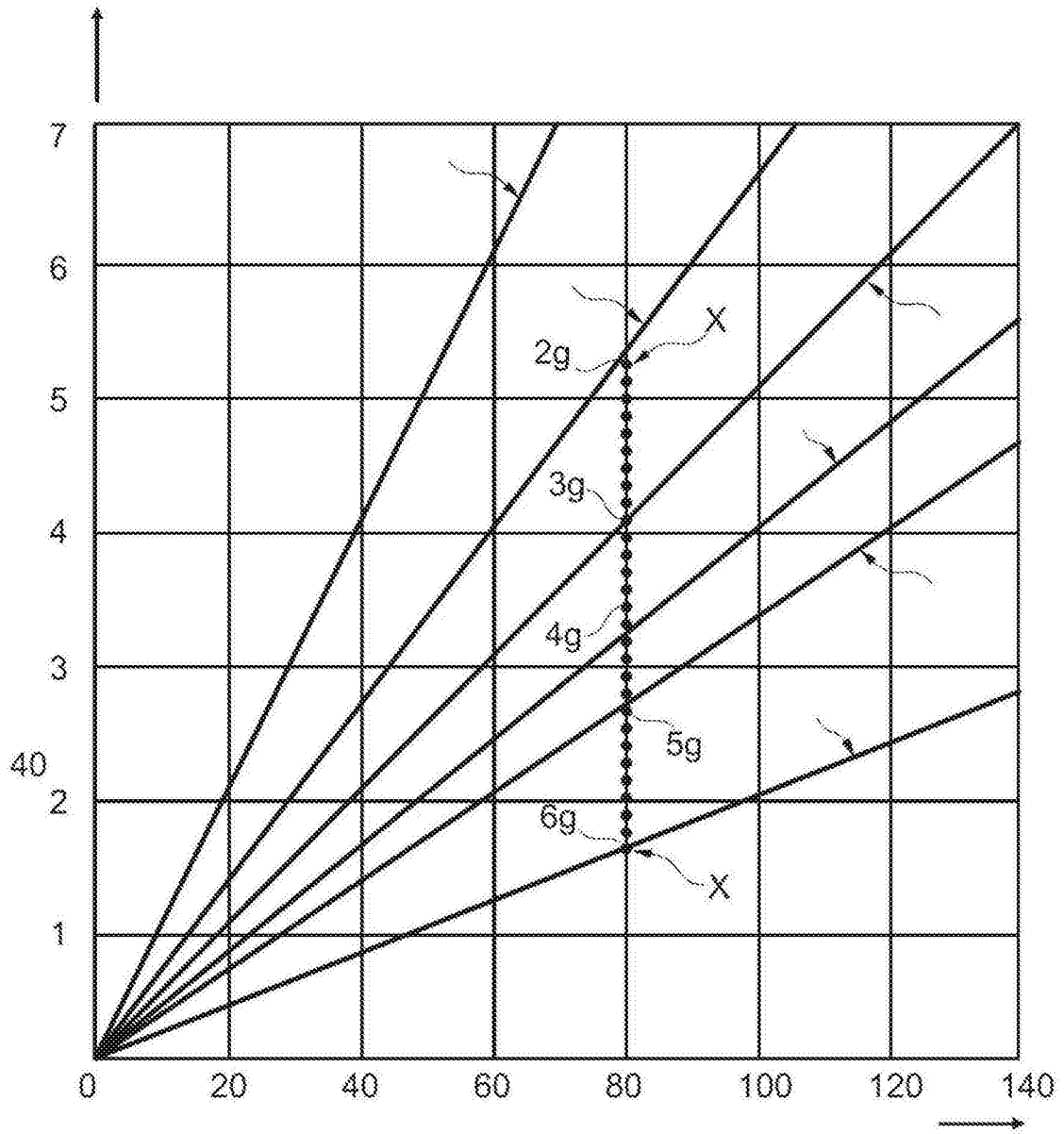


图9

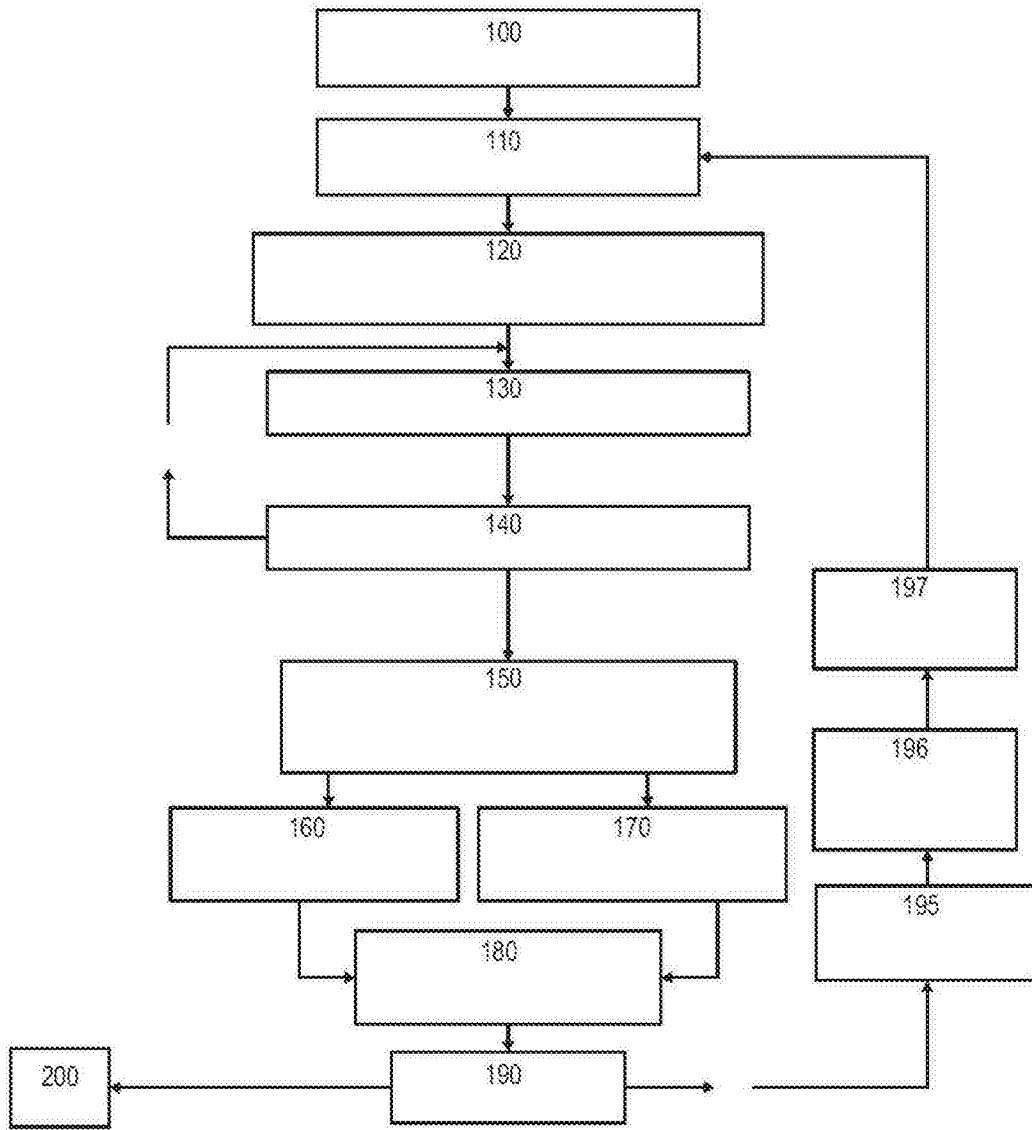


图10

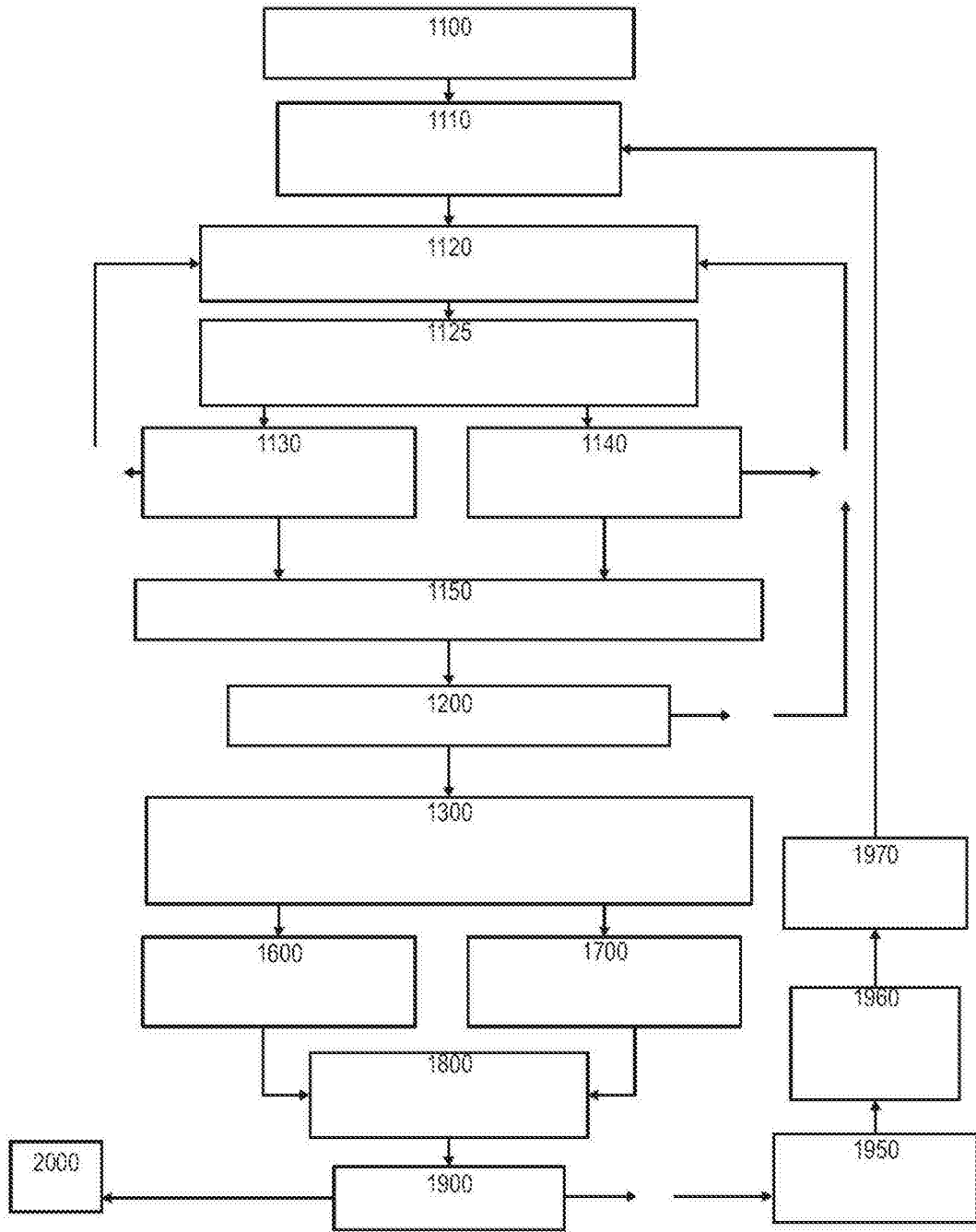


图11

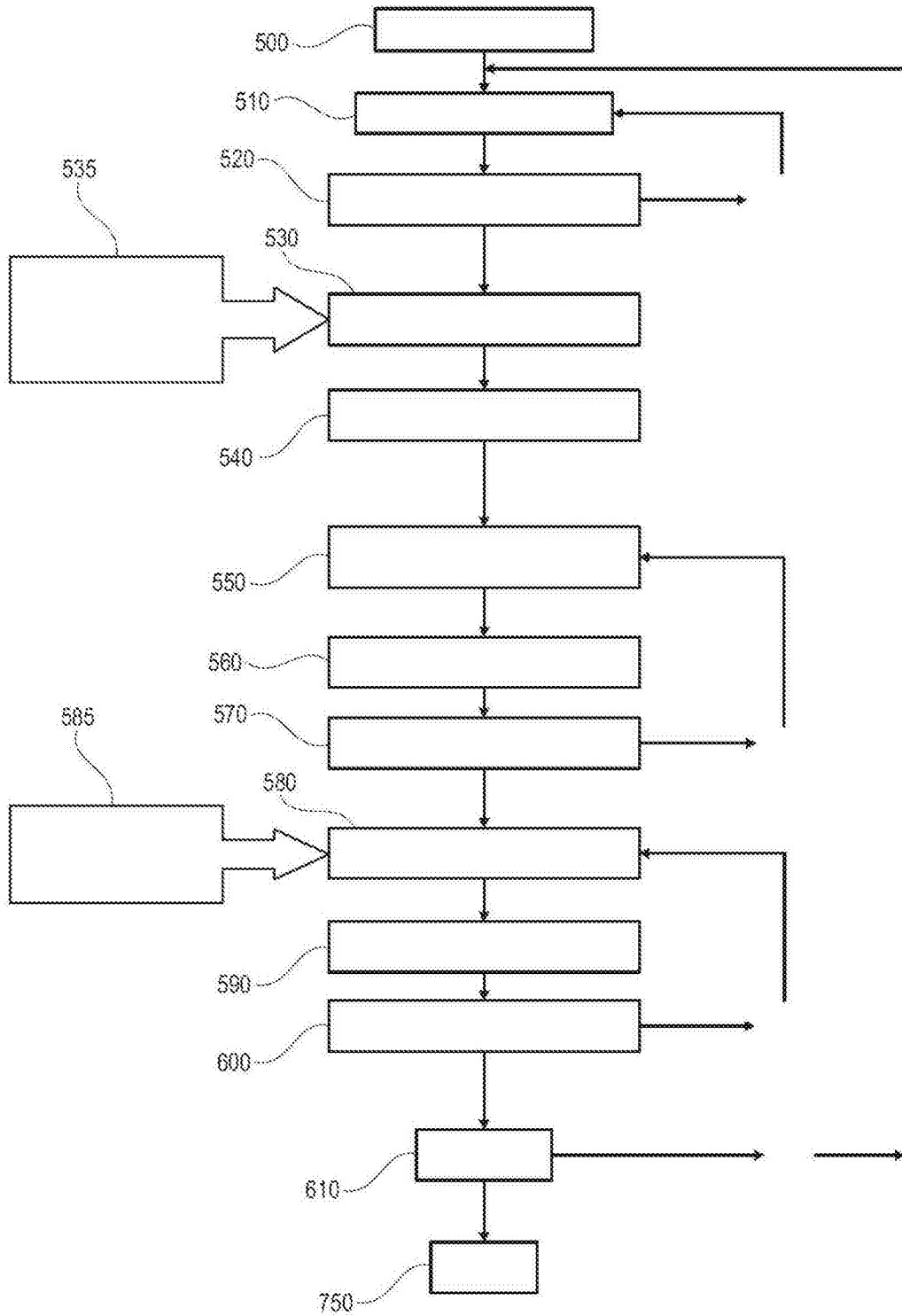


图12

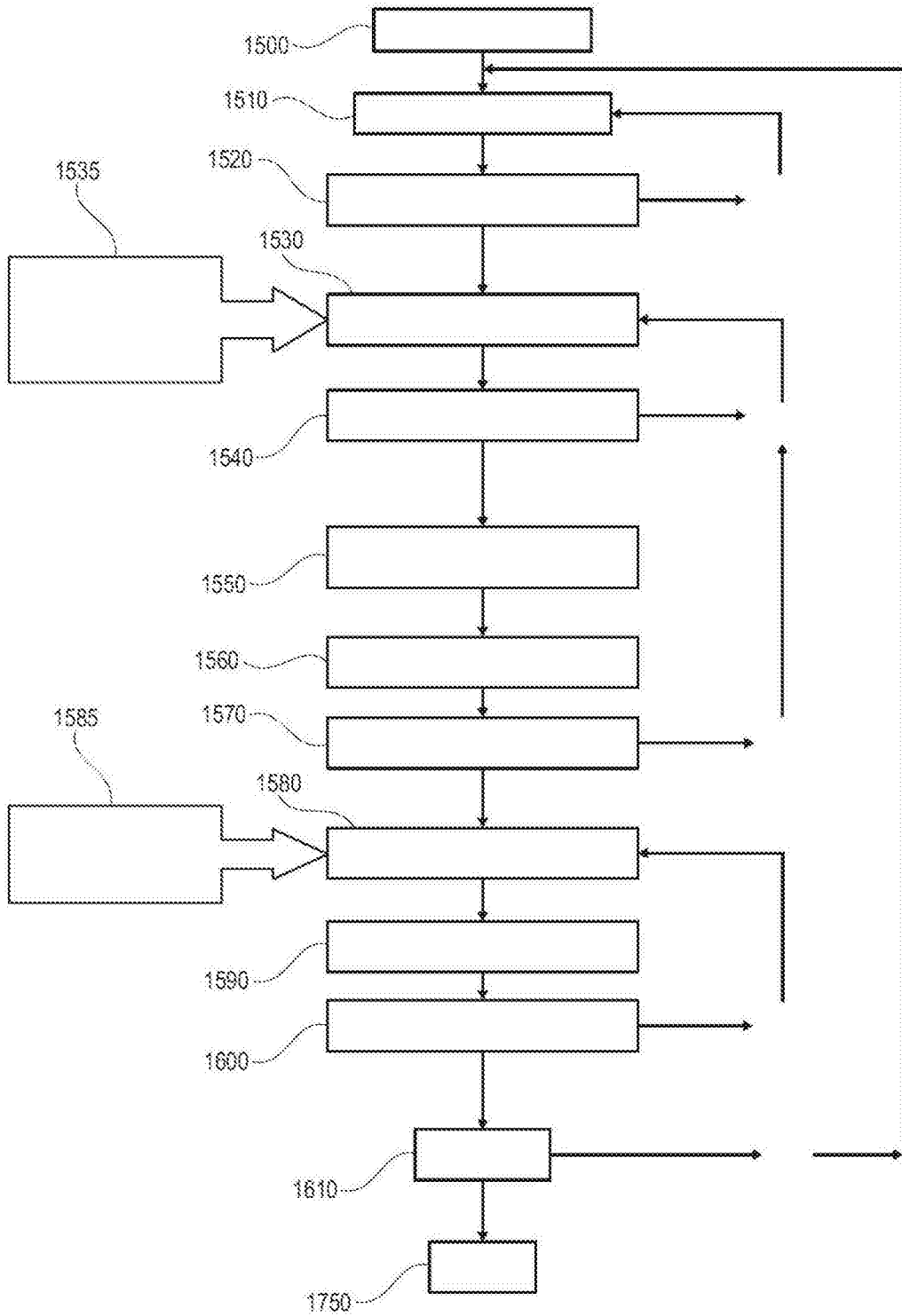


图13