



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103370246 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201180062572. 7

B60W 10/04(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 21

B60W 10/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

B60W 10/08(2006. 01)

2010-237261 2010. 10. 22 JP

B60W 10/11(2012. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 20/00(2006. 01)

2013. 06. 24

F02D 29/00(2006. 01)

F02D 29/02(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2011/074283 2011. 10. 21

JP 特开 2010-215189 A, 2010. 09. 30,

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 特开 2010-215189 A, 2010. 09. 30,

W02012/053633 JA 2012. 04. 26

CN 1927611 A, 2007. 03. 14,

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

CN 1993258 A, 2007. 07. 04,

地址 日本神奈川县

审查员 徐春华

(72) 发明人 谷岛香织 川村弘明 山中史博

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

B60W 10/10(2012. 01)

B60K 6/48(2007. 01)

B60K 6/547(2007. 01)

B60L 11/14(2006. 01)

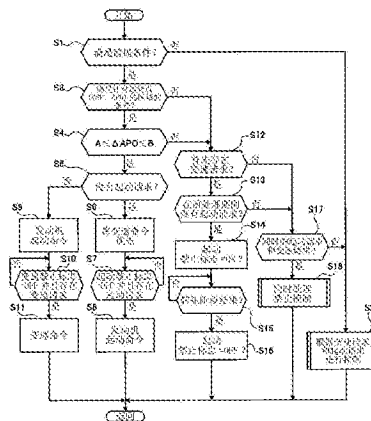
权利要求书1页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

混合动力车辆的控制装置

(57) 摘要

本发明的目的是防止由于在变速控制期间在起
动禁止区域中进入发动机起
动而产生大的冲击。混合动力车辆的控制装置包括发动机(Eng)、
马达发电机(MG)、第一离合器(CL1)、自动变速器(AT)、综合控制器(10)和AT控制器(7)。在用于
预测同时输出变速请求和起
动请求的情况的同时
输出预测条件成立的情况下,综合控制器(10)在
发动机起
动命令之前输出变速命令(图6)。



1. 一种混合动力车辆的控制装置,包括:

发动机;

马达,布置在从所述发动机到驱动轮的驱动系统中,所述马达进行所述发动机的起动机以及对所述驱动轮的驱动;

模式切换部件,布置在所述发动机和所述马达之间的连接部中,所述模式切换部件进行混合动力车辆模式和电动车辆模式之间的模式切换,在所述混合动力车辆模式中,以所述发动机和所述马达作为驱动源,在所述电动车辆模式中,以所述马达作为驱动源;

自动变速器,包括在所述马达与所述驱动轮之间,所述自动变速器包括具有不同变速比的多个变速级;以及

控制器,在从所述电动车辆模式到所述混合动力车辆模式的模式转变时,基于起动机请求进行所述发动机的起动机控制,同时在行驶时基于变速请求进行变速控制,所述变速控制用于将所述自动变速器的变速级从当前变速级转变到请求的变速级,

在用于预测同时输出所述变速请求和所述起动机请求的情况的同时输出预测条件成立、并且不存在发动机起动机请求的变速命令优先允许条件成立的情况下,所述控制器在发动机起动机命令之前输出变速优先命令;并且在输出变速优先命令之后,所述控制器以离开变速控制期间的起动机禁止区域而起动机禁止标志变为 OFF、并且存在发动机起动机请求作为条件,输出发动机起动机命令。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力车辆的控制装置,其中,

所述控制器包括起动机禁止标志优先控制部,在用于预测同时输出所述变速请求和所述起动机请求的情况的同时输出预测条件不成立、而首先存在变速请求且在前处理中不存在发动机起动机请求的起动机禁止优先允许条件成立的情况下,所述起动机禁止标志优先控制部在变速禁止标志之前将起动机禁止标志设为 ON;以及在将起动机禁止标志设为 ON 之后,在变速控制下转矩阶段已经结束的情况下,所述起动机禁止标志优先控制部将起动机禁止标志设为 OFF。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的混合动力车辆的控制装置,其中,

作为所述控制器,包括能够通过通信进行信息交换的发动机起动机控制器和变速控制器,

所述控制器包括如下工作的同时处理禁止控制部:在用于预测同时输出所述变速请求和所述起动机请求的情况的同时输出预测条件不成立、且允许优先起动机禁止标志的起动机禁止优先允许条件不成立、并且同时对发动机起动机控制和变速控制进行处理的情况下,在将起动机命令或者变速命令取消后经过了与通信延迟相对应的时间之后,再次输出所取消的命令。

混合动力车辆的控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在驱动系统中包括发动机、马达和自动变速器的混合动力车辆的控制装置。

背景技术

[0002] 在现有技术的混合动力车辆的控制装置中,已知如下一种装置:为了防止由于同时进行发动机起动控制和变速控制而导致的冲击,将发动机起动控制和变速控制布置为排他处理。也就是说,如果发动机起动控制首先到来,则变速控制只能够在发动机起动控制结束之后开始。另外,如果变速控制首先到来,则发动机起动控制只能够在变速控制结束之后开始(例如参见专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平10[1998]-2241号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,现有技术中的混合动力车辆的控制装置有一些问题。这里,发动机起动控制器和变速控制器经由双向通信线路彼此连接,交换在控制器中计算出的信息,以对两个控制器进行控制。因此,在由于两个控制器之间的通信的延迟以及运算的延迟而同时发送起动请求的信号和变速请求的信号的情况下,有时即使在不想同时进行发动机起动和变速的处理的条件下也进行了同时处理。在这种情况下,在在变速控制期间在起动禁止区域进入发动机 起动时,可能发生大的冲击。这是不希望。

[0008] 本发明是着眼于上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够防止由于在变速控制期间在起动禁止区域进入发动机起动而产生大的冲击的混合动力车辆控制装置。

[0009] 解决该问题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明的混合动力车辆控制装置包括发动机、马达、模式切换部件、自动变速器和控制器。

[0011] 所述马达布置在从所述发动机到驱动轮的驱动系统中,所述马达进行所述发动机的起动和对所述驱动轮的驱动。

[0012] 所述模式切换部件布置在所述发动机和所述马达之间的连接部中,所述模式切换部件进行混合动力车辆模式和电动车辆模式之间的模式切换,在所述混合动力车辆模式中,以所述发动机和所述马达作为驱动源,在所述电动车辆模式中,以所述马达作为驱动源。

[0013] 所述自动变速器包括在所述马达与所述驱动轮之间,所述自动变速器包括具有不同变速比的多个变速级。

[0014] 在进行从所述电动车辆模式到所述混合动力车辆模式的模式转变的情况下,所述

控制器基于起动请求进行所述发动机的起动控制,同时在行驶时基于变速请求进行变速控制,所述变速控制用于将所述自动变速器的变速级从当前变速级转变到请求的变速级。

[0015] 而且,在用于预测同时输出所述变速请求和所述起动请求的情况的同时输出预测条件成立、并且不存在发动机起动请求的变速命令优先允许条件成立的情况下,所述控制器在发动机起动命令之前输出变速优先命令;并且在输出变速优先命令之后,所述控制器以离开变速控制期间的起动禁止区域而起动禁止标志变为 OFF、并且存在发动机起动请求作为条件,输出发动机起动命令。

[0016] 发明的效果

[0017] 因此,当用于预测同时输出变速请求和起动请求的情况的同时输出预测条件成立时,控制器在发动机起动命令之前输出变速命令。

[0018] 也就是说,当同时输出预测条件和变速命令优先允许条件两者同时成立时,采用以下时间序列:根据预测定时输出变速命令→由于穿过变速线或起动线而输出变速请求或起动请求→输出发动机起动命令。也就是说,进行时间差处理,以确保变速命令的输出发生在发动机起动命令的输出之前。因此,通过基于预测的变速优先命令,能够可靠地避免由于在变速控制期间在起动禁止区域进入发动机起动而导致的同时处理。

[0019] 其结果是,能够防止由于在变速控制期间在起动禁止区域进入发动机起动而产生大的冲击。

附图说明

[0020] 图 1 是示出装配了本发明的实施例 1 中的控制装置的使用后轮驱动的 FR 混合动力车辆(混合动力车辆的示例)的总体系统图。

[0021] 图 2 是示出本发明的实施例 1 中的在 AT 控制器 7 中设置的自动变速器 AT 的变速映射(相当于变速安排)的示例的图。

[0022] 图 3 是示出本发明的实施例 1 中的在综合控制器 10 的模式选择单元中设置的 EV-HEV 选择映射的示例的图。

[0023] 图 4 是示出在采用本发明的实施例 1 中的控制装置的 FR 混合动力车辆上装载的自动变速器 AT 的示例的概略图。

[0024] 图 5 是示出在采用本发明的实施例 1 中的控制装置的 FR 混合动力车辆上装载的自动变速器 AT 中的每个变速级的各个摩擦元件的接合状态的接合操作表。

[0025] 图 6 是示出本发明的实施例 1 中的由综合控制器执行的变速优先控制处理的配置和流程的流程图。

[0026] 图 7 是示出本发明的实施例 1 中的由综合控制器和 AT 控制器进行的发动机起动控制和变速控制的经由 CAN 通信线路的信息交换的控制框图。

[0027] 图 8 是示出在根据本发明的实施例 1 采用的变速优先控制作出同时输出上变速请求和发动机起动请求的预测时的映射上的运转点工作模式的示例的图。

[0028] 图 9 是示出在本发明的实施例 1 的控制装置中进行同时输出变速请求和起动请求的预测时的变速优先控制作用的示例的操作说明图。

[0029] 图 10 是示出在本发明的实施例 1 的控制装置中不进行同时输出变速请求和起动请求的预测时的起动禁止标志优先控制操作的示例的操作说明图。

[0030] 图 11 是示出本发明的实施例 1 的控制装置中的同时处理禁止控制操作中的变速取消操作的操作说明图。

[0031] 图 12 是示出本发明的实施例 1 的控制装置中的作为同时处理禁止控制操作的目标的变速取消操作的操作说明图。

具体实施方式

[0032] 下面,参考用附图示出的本发明的实施例 1,说明用于实现本发明的混合动力车辆的控制装置的最佳实施例。

[0033] 实施例 1

[0034] 首先,说明配置。

[0035] 图 1 是示出应用本发明的实施例 1 中的控制装置的使用后轮驱动的混合动力车辆的总体系统图。

[0036] 如图 1 所示,本发明的实施例 1 中的 FR 混合动力车辆的驱动系统包括发动机 Eng、飞轮 FW、第一离合器 CL1(模式切换部件)、马达发电机 MG(马达)、第二离合器 CL2、自动变速器 AT、变速器输入轴 IN、机械油泵 M-O/P、副油泵 S-O/P、传动轴 PS、差动单元 DF、左驱动轴 DSL、右驱动轴 DSR 以及左后轮 RL(驱动轮)和右后轮 RR(驱动轮)。另外,有左前轮 FL 和右前轮 FR。

[0037] 发动机 Eng 是汽油发动机或者柴油发动机。基于来自发动机控制器 1 的发动机控制命令,发动机进行发动机起动控制、发动机关闭控制、节流阀的阀开度控制、燃料切断控制等。另外,飞轮 FW 布置在发动机输出轴上。

[0038] 第一离合器 CL1 是包括在发动机 Eng 和马达发电机 MG 之间的离合器。基于来自第一离合器控制器 5 的第一离合器控制命令,第一离合器通过由第一离合器液压单元 6 生成的第一离合器控制液压压力,来控制接合模式、半接合模式或者脱离模式的模式切换。例如,第一离合器 CL1 可以由常闭型干式单板离合器构成,其可以通过膜片弹簧的作用力来确保完全接合,并且可以在使用具有活塞 14a 的液压致动器 14 进行的冲程控制下,将其控制为完全接合、滑移接合和完全脱离状态中的任意一个。

[0039] 马达发电机 MG 是具有嵌入转子的永久磁体并且具有绕在定子上的定子线圈的同步式马达发电机。基于来自马达发电机 2 的控制命令,通过施加由逆变器 3 产生的 3 相 AC 功率,来控制马达发电机 MG。该马达发电机 MG 可以作为被从电池 4 馈送的电力驱动而旋转的马达来工作(动力运转),还可以在转子接收到来自发动机 Eng 或驱动轮的旋转能量时,作为在定子的两端生成电动势的发电机来工作,使得马达发电机 MG 可以对电池 4 充电(再生)。此外,该马达发电机 MG 的转子连接到自动变速器 AT 的变速器输入轴 IN。

[0040] 所述第二离合器 CL2 是包括在所述马达发电机 MG 与左后轮 RL 和右后轮 RR 之间的离合器。基于来自 AT 控制器 7 的第二离合器控制命令,在由第二离合器液压单元 8 生成的控制液压压力下,将第二离合器控制为接合、滑移接合和脱离状态中的任意一个。该第二离合器 CL2 例如可以使用能够通过比例螺线管连续控制液压流体流速和液压压力的常开型湿式多板离合器或者湿式多板制动器。此外,第一离合器液压单元 6 和第二离合器液压单元 8 包含在附到自动变速器 AT 的液压控制阀单元 CVU 中。

[0041] 自动变速器 AT 是可以对应于车速、加速踏板开度等自动切换有级的变速级的有

级变速器。在本发明的实施例 1 中,有级变速器具有 7 个前向变速级和 1 个后向变速级。而且,在本发明的实施例 1 中,不作为与该自动变速器 AT 独立的专用离合器布置第二离合器 CL2,取而代之的是从自动变速器 AT 的各个变速级中接合的多个摩擦元件中选择与规定条件相对应的适当摩擦元件(离合器或制动器),来形成第二离合器。

[0042] 在所述自动变速器 AT 的变速器输入轴 IN(等于马达轴)上,布置由变速器输入轴 IN 驱动的机械油泵 M-O/P。而且,当由于车辆停止等,来自机械油泵 M-O/P 的喷射压力不足时,为了防止液压压力降低,在马达机壳等中布置由电动马达驱动的副油泵 S-O/P。此外,由稍后要说明的 AT 控制器 7 进行对副油泵 S-O/P 的驱动控制。

[0043] 传动轴 PS 连接到所述自动变速器 AT 的变速器输出轴。而且,该传动轴 PS 经由差动单元 DF、左驱动轴 DSL 和右驱动轴 DSR 连接到左后轮 RL 和右后轮 RR。

[0044] FR 混合动力车辆可以分别采用电动车辆模式(下文中称为“EV 模式”)、混合动力车辆模式(下文中称为“HEV 模式”)和驱动转矩控制模式(下文中称为“WSC 模式”),作为与不同驱动状态相对应的行驶模式。

[0045] 所述“EV 模式”是指第一离合器 CL1 为脱离状态,并且车辆仅使用马达发电机 MG 的驱动转矩行驶的模式;“EV 模式”包括马达行驶模式和再生行驶模式。当要求驱动转矩低,并且保证电池 SOC 时,选择“EV 模式”。

[0046] “HEV 模式”是指车辆在第一离合器 CL1 为接合状态的情况下行驶的模式。“HEV 模式”包括马达辅助行驶模式、发电行驶模式和发动机行驶模式。车辆可以在这些模式中的任意一个模式下行驶。当要求驱动转矩高时,或者当电池 SOC 不足时,选择“HEV 模式”。

[0047] “WSC 模式”是指如下的模式:通过马达发电机 MG 的转速控制,使第二离合器 CL2 保持在滑移接合状态,并且一边控制离合器扭矩容量一边行驶,使得经过第二离合器 CL2 的离合器传递扭矩成为根据车辆状态、驾驶员操作 来确定的要求驱动扭矩。当车辆在发动机转速变得低于怠速转速的行驶区域中时,例如在选择了“HEV 模式”的状态下车辆停止、启动、减速等的情况下,选择该“WSC 模式”。

[0048] 下面,说明 FR 混合动力车辆的控制系统。

[0049] 如图 1 所示,本发明的实施例 1 中的 FR 混合动力车辆的控制系统包括发动机控制器 1、马达控制器 2、逆变器 3、电池 4、第一离合器控制器 5、第一离合器液压单元 6、AT 控制器 7(控制器和变速控制器)、第二离合器液压单元 8、制动器控制器 9 以及综合控制器 10(控制器和发动机启动控制器)。此外,控制器 1、2、5、7 和 9 与综合控制器 10 经由使得能够交换信息的 CAN 通信线路 11 彼此连接。

[0050] 所述发动机控制器 1 输入来自发动机转速传感器 12 的发动机转速信息、来自综合控制器 10 的目标发动机转矩命令以及其它所需信息。然后,发动机控制器向发动机 Eng 的节流阀致动器等输出用于控制发动机动作用点(Ne、Te)的命令。

[0051] 所述马达控制器 2 被输入来自检测马达发电机 MG 的转子的旋转位置的螺线管 13 的信息、来自综合控制器 10 的目标 MG 转矩命令和目标 MG 转速命令以及其它所需信息。然后,马达控制器 2 向逆变器 3 输出用于控制马达发电机 MG 的马达动作点(Nm、Tm)的命令。在该马达控制器 2 中,监视表示电池 4 的充电容量的电池 SOC,并且经由 CAN 通信线路 11 向综合控制器 10 提供该电池 SOC 信息。

[0052] 所述第一离合器控制器 5 输入来自检测液压致动器 14 的活塞 14a 的冲程位置的

第一离合器冲程传感器 15 的传感器信息、来自综合控制器 10 的目标 CL1 转矩命令以及其它所需信息。然后,将控制第一离合器 CL1 的接合、半联动、分离的指令输出到液压控制器阀单元 CVU 内的第一离合器油压单元 6。

[0053] 所述 AT 控制器 7 输入来自加速踏板开度传感器 16、车速传感器 17 和其它传感器类 18 的信息。然后,当车辆在选择了 D 范围的情况下行驶时,对于根据加速踏板开度 APO 和车速 VSP 确定的运转点,从存在于图 2 所示的档位映射上的位置中搜索最佳变速级,并且向液压控制阀单元 CVU 输出用于达到搜索到的变速级的控制命令。如图 2 所示,所述档位映射是指对应于加速踏板开度 APO 和车速 VSP 绘制了上变速线 and 下变速线的映射。

[0054] 除了变速控制之外,当输入来自综合控制器 10 的目标 CL2 转矩命令时,作为第二离合器控制,向液压控制阀单元 CVU 中的第二离合器液压单元 8 输出用于控制第二离合器 CL2 的滑移接合的命令。

[0055] 所述制动器控制器 9 被输入来自检测四个车轮的车轮速度的车轮速度传感器 19 的传感器信息、来自制动器冲程传感器 20 的传感器信息、来自综合控制器 10 的再生协作控制命令以及其它所需信息。然后,例如,在制动器踩下控制的情况下,如果仅利用再生制动力不能满足根据制动器冲程 BS 确定的请求制动力,则进行再生协作制动控制,以用机械制动力(液压制动力和马达制动力)补充不足部分。

[0056] 所述综合控制器 10 具有对车辆的总体能量消耗进行管理并确保车辆以最高效率行驶的功能。经由 CAN 通信线路 11 将来自检测马达转速 Nm 的马达转速传感器 21 和来自其它传感器/开关类 22 的所需信息输入到综合控制器中。然后,综合控制器向发动机控制器 1 输出目标发动机转矩命令,向马达控制器 2 输出目标 MG 转矩命令和目标 MG 转速命令,向第一离合器控制器 5 输出目标 CL1 转矩命令,向 AT 控制器 7 输出目标 CL2 转矩命令,并且向制动器控制器 9 输出再生协作控制命令。

[0057] 在综合控制器 10 中,存在如下工作的模式选择单元:根据由加速踏板开度 APO 和车速 ASP 确定的运转点存在于图 3 所示的 EV-HEV 选择映射上的位置,来搜索最佳行驶模式,并且将搜索到的行驶模式取作目标行驶模式。在 EV-HEV 选择映射上,设置了以下切换线:在存在于 EV 区域中的运转点 (APO、VSP) 被穿过时,将模式从“EV 模式”切换为“HEV 模式”的 EV → HEV 切换线;在存在于 HEV 区域中的运转点 (APO、VSP) 被穿过时,将模式从“HEV 模式”切换为“EV 模式”的 HEV → EV 切换线;以及当在选择了“HEV 模式”的情况下,运转点 (APO、VSP) 进入 WSC 区域时,将模式切换为“WSC 模式”的 HEV → WSC 切换线。将所述 HEV → EV 切换线和所述 HEV → EV 切换线设置为具有滞后量的划分 EV 区域和 HEV 区域的线。沿着当自动变速器 AT 处于第一变速级时,发动机 Eng 保持怠速转速的第一设置车速 VSP1,设置所述 HEV → WSC 切换线。然而,如果在选择“EV 模式”期间,电池 SOC 变得低于规定值,则将“HEV 模式”强制设置为目标行驶模式。

[0058] 图 4 是示出在采用本发明的实施例 1 中的控制装置的 FR 混合动力车辆上装载的自动变速器 AT 的示例的概略图。

[0059] 所述自动变速器 AT 是具有 7 个前向变速级和 1 个后向变速级的有级式自动变速器。从变速器输入轴“输入”输入来自发动机 Eng 和 / 或马达发电机 MG 的驱动转矩,然后由 4 个行星齿轮和 7 个摩擦元件对转速进行变速,然后从变速器输出轴“输出”输出经过变速的动力。

[0060] 变速齿轮机构在从变速器输入轴“输入”侧到变速器输出轴“输出”侧的轴上依次配置有以下齿轮：包括第一行星齿轮 G1 和第二行星齿轮 G2 的第一行星齿轮组 GS1 以及包括第三行星齿轮 G3 和第四行星齿轮 G4 的第二行星齿轮组 GS2。另外，配置了以下摩擦元件：第一离合器 C1、第二离合器 C2、第三离合器 C3、第一制动器 B1、第二制动器 B2、第三制动器 B3 和第四制动器 B4。此外，布置了第一单向离合器 F1 和第二单向离合器 F2。

[0061] 所述第一行星齿轮 G1 是具有第一太阳齿轮 S1、第一环形齿轮 R1、第一小齿轮 P1 和第一托架 PC1 的单小齿轮式行星齿轮。所述第二行星齿轮 G2 是具有第二太阳齿轮 S2、第二环形齿轮 R2、第二小齿轮 P2 和第二托架 PC2 的单小齿轮式行星齿轮。所述第三行星齿轮 G3 是具有第三太阳齿轮 S3、第三环形齿轮 R3、第三小齿轮 P3 和第三托架 PC3 的单小齿轮式行星齿轮。所述第四行星齿轮 G4 是具有第四太阳齿轮 S4、第四环形齿轮 R4、第四小齿轮 P4 和第四托架 PC4 的单小齿轮式行星齿轮。

[0062] 所述变速器输入轴“输入”连接到第二环形齿轮 R2，并且将来自发动机 Eng 和 / 或马达发电机 MG 的旋转驱动转矩输入到变速器输入轴中。所述变速器输出轴“输出”连接到第三托架 PC3，并且经由最后的齿轮等向驱动轮（左后轮 RL 和右后轮 RR）传输输出旋转驱动转矩。

[0063] 通过第一连接构件 M1 将所述第一环形齿轮 R1、第二托架 PC2 和第四环形齿轮 R4 彼此整体地连接。通过第二连接构件 M2 将所述第三环形齿轮 R3 和第四托架 PC4 彼此整体地连接。通过第三连接构件 M3 将所述第一太阳齿轮 S1 和第二太阳齿轮 S2 彼此整体地连接。

[0064] 所述第一离合器 C1（相当于输入离合器 I/C）是选择性地连接 / 断开变速器输入轴“输入”和第二连接构件 M2 的离合器。所述第二离合器 C2（相当于直接离合器 D/C）是选择性地连接 / 断开第四太阳齿轮 S4 和第四托架 PC4 的离合器。所述第三离合器 C3（相当于 H&LR 离合器 H&LR/C）是选择性地连接 / 断开第三太阳齿轮 S3 和第四太阳齿轮 S4 的离合器。所述第二单向离合器 F2（相当于 1&2 速、单向离合器 1&20WC）布置在第三太阳齿轮 S3 和第四太阳齿轮 S4 之间。所述第一制动器 B1（相当于前制动器 Fr/B）是选择性地停止第一托架 PC1 相对于变速器箱 Case 的旋转的制动器。所述第一单向离合器 F1（相当于 1 速、单向离合器 1st0WC）与第一制动器 B1 并排布置。所述第二制动器 B2（相当于下制动器 LOW/B）是选择性地停止第三太阳齿轮 S3 相对于变速器箱 Case 的旋转的制动器。所述第三制动器 B3（相当于 2346 制动器 2346/B）是选择性地停止连接第一太阳齿轮 S1 和第二太阳齿轮 S2 的第三连接构件 M3 相对于变速器箱 Case 的旋转的制动器。所述第四制动器 B4（相当于反转制动器 R/B）是选择性地停止第四托架 PC3 相对于变速器箱 Case 的旋转的制动器。

[0065] 图 5 是示出针对在采用本发明的实施例 1 的控制装置的控制装置的 FR 混合动力车辆上装载的自动变速器 AT 中的每个变速级的各个摩擦元件的接合状态的接合操作表。此外，在图 5 中，标记 0 表示该摩擦元件在驱动状态下以液压接合，而标记 (0) 表示该摩擦元件在滑行状态下以液压接合（驱动状态下的单向离合器操作），没有标记表示该摩擦元件处于脱离状态。

[0066] 如下面要说明的，当布置在具有该配置的变速器齿轮机构中的各个摩擦元件中的一个接合的摩擦元件脱离，并且将一个脱离的摩擦元件接合时，可以实现 7 个前向变速级

和 1 个反向变速级。

[0067] 也就是说,在“变速级 1”中,仅第二制动器 B2 处于接合状态,由此,第一单向离合器 F1 和第二单向离合器 F2 接合。在“变速级 2”中,第二制动器 B2 和第三制动器 B3 处于接合状态,并且第二单向离合器 F2 接合。在“变速级 3”中,第二制动器 B2、第三制动器 B3 和第二离合器 C2 处于接合状态,并且第一单向离合器 F1 和第二单向离合器 F2 两者都不接合。在“变速级 4”中,第三制动器 B3、第二离合器 C2 和第三离合器 C3 处于接合状态。在“变速级 5”中,第一离合器 C1、第二离合器 C2 和第三离合器 C3 处于接合状态。在“变速级 6”中,第三制动器 B3、第一离合器 C1 和第三离合器 C3 处于接合状态。在“变速级 7”中,第一制动器 B1、第一离合器 C1 和第三离合器 C3 处于接合状态,并且第一单向离合器 F1 接合。在“反向变速级”中,第四制动器 B4、第一制动器 B1 和第三离合器 C3 处于接合状态。

[0068] 图 6 是示出本发明的实施例 1 中的由综合控制器 10(控制器)执行的变速优先控制处理的配置和流程。下面,说明图 6 所示的操作的各个步骤。

[0069] 在步骤 S1 中,判断是否满足前提条件。如果判断结果为“是”(满足前提条件),则操作进行到步骤 S3。如果为“否”(不满足前提条件),则操作进行到步骤 S2。

[0070] 这里,前提条件如下。

[0071] • 车辆加速度在加速侧。如果加速度在减速侧,则不采用变速优先。

[0072] • 道路坡度小于规定值(%)。如果道路坡度大于或等于规定值,则不采用变速优先。

[0073] • 变速是从变速级 1 → 变速级 2 或者从变速级 2 → 变速级 3 的上变速。对于从变速级 3 → 变速级 4 或者更高的上变速,频率低,不采用变速优先。

[0074] • ASC 模式是“正常模式”或者“eco 模式”。如果 ASC 模式是在其它模式下,则不存在发动机起动线。

[0075] 在步骤 S2 中,在步骤 S1 中判断为不满足前提条件之后,按照变速请求、起动请求以及禁止标志,进行发动机起动控制和变速控制,然后操作进行到“返回”(RETURN)。

[0076] 在步骤 S3 中,在步骤 S1 中判断为满足前提条件之后,判断图 2 和图 3 所示的两个映射上的运转点(VSP、APO)是否存在于相邻区域(参见图 9 中的 F 区域),在该相邻区域中,同时穿过上变速线和发动机起动线的可能性高。如果判断结果为“是”(它们存在于相邻区域中),则操作进行到步骤 S4。如果为“否”(它们不存在于相邻区域中),则操作进行到步骤 S12。

[0077] 这里,将相邻区域设置为三角区域等多边形区域,该三角区域从上变速线和发动机起动线之间的交叉的位置起连接到向较低车速侧偏离一点的起动线上的点和向较低加速踏板开度侧偏离一点的变速线上的点。此外,在车速的下限以发动机 Eng 的怠速转速通过相邻区域的情况下,由车速的下限限制相邻区域。

[0078] 在步骤 S4 中,在步骤 S3 中判断为相邻区域包含运转点之后,判断加速踏板开度变化速度 ΔAPO 是否在第一规定值 A 以上、第二规定值 B 以下的范围内。如果判断结果为“是”($A \leq \Delta APO \leq B$),则操作进行到步骤 S5。如果为“否”($A > \Delta APO$, $\Delta APO > B$),则操作进行到步骤 S12。

[0079] 这里,条件 $A \leq \Delta APO \leq B$ 例如是在 EV 开始之后,判断进行加速踏板踩下操作,以增加车速 VSP 的条件。

[0080] 此外,步骤 S3 和步骤 S4 的条件对应于用于预测同时输出了变速请求和起动请求

的情况的同时输出预测条件。

[0081] 在步骤 S5 中,在步骤 S4 中判断为 $A \leq \Delta APO \leq B$ 之后,在进行 $A \leq \Delta APO \leq B$ 的判断的同时、或者提前判断是否不存在起动请求的输出。如果判断结果为“是”(不存在起动请求),则操作进行到步骤 S6。如果为“否”(存在起动请求),则操作进行到步骤 S9。

[0082] 此外,步骤 S5 中的条件对应于允许优先基于变速请求的变速命令的变速命令优先允许条件。

[0083] 在步骤 S6 中,在步骤 S5 中判断为不存在起动请求之后,与不存在变速请求的输出的事实不相关地输出变速优先命令,然后操作进行到步骤 S7。

[0084] 当输出变速优先命令时,开始进行所预测的上变速控制。

[0085] 在步骤 S7 中,在步骤 S6 中输出变速优先命令之后,判断起动禁止标志是否为 OFF(关)并且是否存在起动请求。如果判断结果为“是”(起动禁止标志为 OFF 并且存在起动请求),则操作进行到步骤 S8。如果为“否”(起动禁止标志为 ON 或者不存在起动请求),则重复进行步骤 S7 的判断。

[0086] 在步骤 S8 中,在步骤 S7 中判断为起动禁止标志为 OFF 并且存在起动请求之后,输出发动机起动命令,然后操作进行到“返回”。

[0087] 在步骤 S9 中,在步骤 S5 中判断为存在起动请求之后,根据请求输出发动机起动命令,然后操作进行到步骤 S10。

[0088] 在步骤 S10 中,在步骤 S9 中输出发动机起动命令之后,判断变速禁止标志是否为 OFF 并且是否存在变速请求。如果判断结果为“是”(变速禁止标志为 OFF 并且存在变速请求),则操作进行到步骤 S11;如果为“否”(变速禁止标志为 ON 或者不存在变速请求),则重复进行步骤 S10 的判断。

[0089] 在步骤 S11 中,在步骤 S10 中判断为变速禁止标志为 OFF 并且存在变速请求之后,输出变速命令,然后处理进行到“返回”。

[0090] 在步骤 S12 中,在步骤 S3 中判断为运转点不在相邻区域中或者 $A > \Delta APO$ 、 $\Delta APO > B$ 之后,判断在起动请求之前是否存在变速请求。如果判断结果为“是”(存在变速请求),则操作进行到步骤 S13;如果为“否”(不存在变速请求),则操作进行到步骤 S17。这里,当判断为先存在变速请求时,输出变速命令,并且变速控制开始。

[0091] 在步骤 S13 中,在步骤 S12 中判断为存在变速请求之后,判断在变速控制中的前处理中是否不存在起动请求。如果判断结果为“是”(在前处理中不存在起动请求),则操作进行到步骤 S14。如果为“否”(在前处理中存在起动请求),则操作进行到步骤 S17。

[0092] 这里,前处理是指从变速命令齿轮比 NEXTGP_MAP 变为 ON 直到控制齿轮比 NEXTGP 变为 ON 的处理时间段,并且根据齿轮比和计时器来结束处理。

[0093] 此外,步骤 S12 和步骤 S13 对应于允许起动禁止标志优先的起动禁止优先允许条件。

[0094] 在步骤 S14 中,在步骤 S13 中判断为在前处理期间不存在起动请求之后,通过变速控制中的前处理中的优先操作,将起动禁止标志设置为 ON,然后操作进行到步骤 S15。

[0095] 在步骤 S15 中,在步骤 S14 中使起动禁止标志优先之后,判断在变速控制中的前处理之后进行的转矩阶段是否结束。如果判断结果为“是”(转矩阶段结束),则操作进行到步骤 S16;如果为“否”(转矩阶段未结束),则重复进行步骤 S15 中的判断。

[0096] 在步骤 S16 中,在步骤 S15 中判断为转矩阶段结束之后,将起动禁止标志从 ON 切换为 OFF,并且操作进行到“返回”。

[0097] 在步骤 S17 中,在步骤 S12 中判断为不存在变速请求或者在步骤 S13 中判断为在前处理期间存在起动请求之后,判断起动请求和变速请求是否同时出现。如果判断结果为“是”(起动请求和变速请求同时出现),则操作进行到步骤 S18;如果为“否”(起动请求和变速请求没有同时出现),则操作进行到步骤 S2。

[0098] 在步骤 S18 中,在步骤 S17 中判断为起动请求和变速请求同时出现之后,如下进行同时处理禁止控制:在暂时取消起动命令或者变速命令之后,将时间移动与通信延迟相应的量,并且再次输出取消的命令。然后,操作进行到“返回”。

[0099] 下面,说明操作。

[0100] 将本发明的实施例 1 中的 FR 混合动力车辆的控制装置中的操作分为“关于发动机起动控制、变速控制和禁止标志”、“变速优先控制的必要性”、“变速优先控制操作”、“起动禁止标志优先控制操作”以及“同时处理禁止控制操作”来进行说明。

[0101] [关于发动机起动控制、变速控制和禁止标志]

[0102] 首先,说明在综合控制器 10 的命令下进行的“发动机起动控制”。

[0103] 当车辆以 EV 模式行驶的状态下,如果加速踏板开度 APO 超越发动机起动线,则输出发动机起动请求,基于发动机起动请求,开始“发动机起动控制”。在发动机起动控制中,首先,控制第二离合器 CL2 的转矩容量,从而使第二离合器 CL2 滑移到半离合状态。而且,在针对第二离合器 CL2 作出了滑移开始的判断之后,第一离合器 CL1 的接合开始,并且通过以马达发电机 MG 作为起动马达进行启动,来增加发动机转速。然后,如果发动机转速达到允许初爆的转速时,使发动机 Eng 进行点火操作,当马达转速接近发动机转速时,第一离合器 CL1 完全接合。然后,第二离合器 CL2 被锁定,并且模式转变到 HEV 模式。

[0104] 下面,独立于“发动机起动控制”,说明在来自 AT 控制器 7 的命令下进行的“变速控制”。

[0105] 在行驶状态下,在运转点 (VSP、APO) 穿过图 2 所示的变速映射上的上变速线或者下变速线时,输出变速请求。基于变速请求,开始“变速控制”。在变速控制中,基本地,进行替换液压控制,使得一个接合的摩擦元件脱离,并且一个脱离的摩擦元件接合。以下面的流程进行该变速控制,直到变速结束为止:前处理控制→转矩阶段控制→初始阶段控制→CL 同步阶段控制→后处理控制。在这种情况下,从变速开始到变速结束,针对以下划分的部分独立进行管理:前处理/转矩阶段/初始阶段/CL 同步阶段/后处理。在各个阶段管理中,使用计时器信息和根据自动变速器 AT 的输入/输出转速等计算的齿轮比改变信息,来监视变速操作的进行程度。

[0106] 基本地,在下面列出的 (a) 至 (d) 的情况下,将禁止所述发动机起动控制的起动禁止标志设置为 ON(禁止),在另外的情况下将起动禁止标志设置为 OFF(允许)。

[0107] (a) 第二离合器 CL2 无法利用在发动机起动控制下滑移的第二离合器 CL2(滑移离合器)和与变速相关的变速离合器之间的容量平衡来保持滑移的变速阶段的情况。作为具体示例,在 1→2 上变速中的前处理中,禁止进行发动机起动。

[0108] (b) 当进行发动机起动控制时,在发动机起动控制下滑移的第二离合器 CL2 和在变速中接合的离合器是相同的离合器的变速中的情况。作为具体示例,在 2→3 上变速期

间和 3 → 4 上变速期间禁止发动机起动。

[0109] (c) 使用单向离合器的变速中的情况。作为具体示例,在 3 → 2 下变速期间和在 2 → 1 下变速期间禁止发动机起动。

[0110] (d) 在变速中进行马达转速控制的变速阶段区域的情况。作为具体示例,在变速阶段为 CL 同步阶段的区域中,禁止发动机起动。

[0111] 基本地,在下面列出的 (e) 至 (g) 的情况下,将禁止所述变速控制的变速禁止标志设置为 ON(禁止),在另外的情况下将变速禁止标志设置为 OFF(允许)。

[0112] (e) 在马达转速控制期间存在变速,并且在变速控制侧不能确定齿轮比的情况。作为具体示例,在发动机起动期间,采用上变速整体区域禁止。此外,在 WSC 模式下,针对上/下变速两者设置整体区域禁止。

[0113] (f) 由于恒定加速而进行变速,并且驾驶员对冲击减小的要求高的情况。作为具体示例,在发动机起动期间由于恒定加速而禁止电源接通下变速。这里,根据加速踏板开度条件设置禁止区域。

[0114] (g) 难以管理变速器输入转矩时进行变速,并且对冲击的影响可能性高的情况。作为具体示例,与滑行行驶中的发动机起动时的上/下变速一起设置整体区域禁止。在加电起动(在不使 CL2 滑移的情况下起动)时,与上/下变速一起设置整体区域禁止。

[0115] [关于变速优先控制的必要性]

[0116] 图 7 示出了本发明的实施例 1 中的由综合控制器 10 和 AT 控制器 7 进行的发动机起动控制和变速控制的由 CAN 通信线路进行的信息交换。下面,基于图 7 说明本发明的实施例 1 中的变速优先控制的必要性。

[0117] 作为控制装置的特征,在具有与发动机起动/关闭控制相关的信息的综合控制器 10 侧设置变速禁止标志,并且将其输出到 AT 控制器 7。此外,在具有与变速控制相关的信息的 AT 控制器 7 侧设置起动禁止标志,并且将其输出到综合控制器 10。例如,原因如下:当在综合控制器 10 侧设置变速禁止标志和起动禁止标志时,需要从 AT 控制器 7 输入与变速控制相关的精细信息。对此,不从 AT 控制器 7 输入与变速控制相关的信息,就能够以高精度设置起动禁止标志。

[0118] 如图 7 所示,AT 控制器 7 包括变速模式控制部 7a。在该变速模式控制部 7a 中,基本地,当存在发动机起动请求时,不接受上变速请求。如图 7 所示,综合控制器 10 包括发动机起动判断部 10a,该发动机起动判断部 10a 基于所需信息判断是否起动发动机。

[0119] 也就是说,综合控制器 10 进行起动请求判断和最终起动执行判断,并且向 AT 控制器 7 发送结果。这里,AT 控制器 7 在变速请求和变速控制期间设置起动禁止标志,并且向综合控制器 10 发送结果。在该系统中,例如,在前一次运算作业中没有从 AT 控制器 7 发送起动禁止标志,因此在下一次运算作业中,综合控制器 10 进行起动请求判断和最终起动执行判断。然而,当 AT 控制器 7 与起动请求和最终起动执行判断同时发送了起动禁止标志时,在起动禁止区域中进行发动机起动。为了禁止在起动禁止区域中进行发动机起动,需要进行变速优先控制。

[0120] 图 8 是示出当采用本发明的实施例 1 中的变速优先控制时,作出了同时输出上变速请求和发动机起动请求的预测时的映射上的运转点工作模式的示例的图。下面,基于图 8,说明采用本发明的实施例 1 中的变速优先控制的示例。

[0121] 首先,在图 2 所示的变速映射(变速安排)和图 3 所示的 EV-HEV 选择映射两者中,横轴表示车速 VSP,并且纵轴表示加速踏板开度 APO。由于运转点(VSP、APO)的移动,在运转点穿过上变速线时,输出上变速请求;当运转点穿过发动机起动线(EV → HEV 线)时,输出发动机起动请求。因此,如图 8 所示,在发动机起动线和上变速线附近,即使在识别为对于驾驶员来说加速踏板的踩踏模式几乎相同,性能也将由于运转点(VSP、APO)的移动模式而改变。

[0122] 例如,当运转点(VSP、APO)如图 8 中的箭头 C 所指示那样移动时,在发动机起动之后进行上变速。当运转点(VSP、APO)如图 8 中的箭头 D 所指示那样移动时,在上变速之后发动机起动。另外,当运转点(VSP、APO)如图 8 中的箭头 E 所指示那样移动时,上变速和发动机起动几乎同时发生。

[0123] 也就是说,当为如图 8 中的箭头 E 所指示的运转点(VSP、APO)的移动模式时,如果 AT 控制器 7 中的变速请求和综合控制器 10 中的起动请求两者同时出现,则此时存在以下问题:在变速控制下的起动禁止区域中进行发动机起动。以这种方式,当运转点(VSP、APO)在上变速线和发动机起动线附近时,通过采用本发明的实施例 1 中的变速优先控制,能够应对上述问题。

[0124] [变速优先控制操作]

[0125] 基于图 6 的流程图和图 9 的操作说明图,说明本发明的实施例 1 中的变速优先控制操作。

[0126] 在车辆行驶期间,当不满足前提条件时,在图 6 所示的流程图中,重复进行以下流程:步骤 S1 → 步骤 S2 → 返回。也就是说,在步骤 S2 中,根据变速请求、起动请求、起动禁止标志和变速禁止标志,进行发动机起动控制和变速控制。

[0127] 当车辆从 EV 起动开始进行加速行驶时,如果前提条件、同时输出预测条件和变速优先允许条件全都满足,则在图 6 所示的流程图中,进行以下流程:步骤 S1 → 步骤 S3 → 步骤 S4 → 步骤 S5 → 步骤 S6。而且,在步骤 S6 中,输出变速优先命令,基于变速优先命令的输出,开始进行所预测的上变速控制。然后,在步骤 S7 中,判断起动禁止标志是否为 OFF 并且是否存在起动请求。如果判断结果为“是”,则操作进行到步骤 S8,输出发动机起动命令。

[0128] 也就是说,当前提条件、同时输出预测条件和变速优先命令允许条件全都满足时,采用以下时序:根据预测定时输出变速命令 → 根据穿过变速线或者起动线输出变速请求或者起动请求 → 输出发动机起动命令。也就是说,确保变速命令的输出在发动机起动命令的输出之前的时间差处理。因此,即使在综合控制器 10 和 AT 控制器 7 之间存在经由 CAN 通信线路 11 的通信延迟和运算延迟,通过基于预测的变速优先命令,仍然能够可靠地避免在变速控制期间的起动禁止区域中进入发动机起动模式的同时处理。

[0129] 例如,如图 9 中的箭头 G 所指示的,在同时输出预测条件的判断时刻,设为存在于同时穿过上变速线和发动机起动线的可能性高的邻近区域,并且处于加速踏板开度变化速度 ΔAPO 为第一规定值 A 以上、第二规定值 B 以下的范围内。在这种情况下,在作为图 9 所示的箭头 G 的开始点的同时输出预测条件的判断时刻,输出变速优先命令。因此,即使在综合控制器 10 和 AT 控制器 7 之间存在通信延迟以及运算延迟,仍然能够防止由于在变速控制期间的起动禁止区域中进入发动机起动而产生大的冲击。

[0130] 另一方面,即使在满足前提条件和同时输出预测条件两者,并且满足变速优先条

件的情况下,同时或者优先输出起动请求,并且在不能满足变速命令优先允许条件时,在图 6 所示的流程图中,进行以下序列:步骤 S1 → 步骤 S3 → 步骤 S4 → 步骤 S5 → 步骤 S9。然后,在步骤 S9 中,输出发动机起动命令,并且基于该发动机起动命令的输出,优先开始发动机起动控制。然后,在步骤 S10 中,判断变速禁止标志是否为 OFF 并且是否存在变速请求。如果判断结果为“是”,则操作进行到步骤 S11,输出变速命令。

[0131] 例如,如图 9 中的箭头 H 所指示的,在同时输出预测条件的判断时刻,设为存在于同时穿过上变速线和发动机起动线的可能性高的邻近区域,并且处于加速踏板开度变化速度 ΔAPO 为第一规定值 A 以上、第二规定值 B 以下的范围内。在这种情况下,在作为图 9 的箭头 H 的开始点的同时输出预测条件的判断时刻,输出起动请求。因此在快速踩下加速踏板时,在开始发动机起动控制之后,进行变速控制,并且通过避免对发动机起动控制和变速控制的同时控制而不产生问题。

[0132] 这里,如图 9 中的箭头 I 所指示的,在同时输出预测条件的判断时刻,设为存在于同时穿过上变速线和发动机起动线的可能性高的邻近区域,然而加速踏板开度变化速度 ΔAPO 小于第一规定值 A。在这种情况下,因为不满足同时输出预测条件,因此根据变速请求、起动请求、起动禁止标志和变速禁止标志,进行发动机起动控制和变速控制。

[0133] 如上所述,在本发明的实施例 1 中,当预测为变速请求和起动请求同时到达,可以使变速命令优先的情况下,采用将变速命令优先的配置。由此,可以实现以下优点。

[0134] • 能够防止由于综合控制器 10 和 AT 控制器 7 之间的 CAN 通信的延迟以及运算的延迟导致的在变速期间在起动禁止区域中进入发动机起动而产生大的冲击。

[0135] • 在上变速线和发动机起动线附近,不论驾驶员如何踩下加速踏板,都能够提供稳定的变速 / 起动性能。

[0136] • 通过将上变速优先,能够降低变速器输入转速并且能够在低转速区域中进行发动机起动,因此能够改善油耗。

[0137] [起动禁止标志优先控制操作]

[0138] 下面,参考图 6 所示的流程图和图 10 所示的操作说明图,说明本发明的实施例 1 中的起动禁止标志优先控制操作。

[0139] 处于从满足前提条件的 EV 起动开始的加速行驶期间等,然而,在满足起动禁止优先允许条件,而不满足同时输出预测条件的情况下,在图 6 所示的流程图中,进行以下流程:步骤 S1 → 步骤 S3(→ 步骤 S4) → 步骤 S12 → 步骤 S13 → 步骤 S14。而且,在步骤 S14 中,将处于 ON 的起动禁止标志取作优先,基于起动禁止标志等于 ON 的输出,即使在上变速控制期间存在发动机起动请求时,也禁止发动机起动。然后,在步骤 S15 中,判断在变速控制中的前处理之后进行的转矩阶段是否结束。在接下来的步骤 S16 中,将起动禁止标志从 ON 切换为 OFF。

[0140] 例如,如图 10 所示,在 1 → 2 上变速的情况下,首先,在时刻 t_1 ,变速命令齿轮比 NEXTGP_MAP 变为 ON;在时刻 t_3 ,控制齿轮比 NEXTGP 变为 ON。然后,在时刻 t_6 ,当前齿轮比 CURGP 变为 ON。其中,从时刻 t_1 到时刻 t_3 的处理是前处理。根据齿轮比或者计时器来结束该前处理,因此能够根据计时器 值 往回计算,以在时刻 t_2 将起动禁止标志优先。

[0141] 如上所述,当没有预测为变速请求和起动请求同时到达时,并且当可以优先设置起动禁止标志时,采用将起动禁止标志设置为优先的配置。根据将起动禁止标志优先的配

置,当不满足同时输出预测条件时,能够防止由于综合控制器 10 和 AT 控制器 7 之间的 CAN 通信延迟、运算的延迟导致的在变速期间在起动机禁止区域中进入发动机起动机而产生大的冲击。

[0142] [同时处理禁止控制操作]

[0143] 下面,参考图 6 所示的流程图以及图 11 和 12 所示的操作说明图,说明本发明的实施例 1 中的同时处理禁止控制操作。

[0144] 处于从满足前提条件的 EV 起动机开始的加速行驶期间等,然而,当同时不满足同时输出预测条件和起动机禁止优先允许条件两者、且同时输出了起动机请求和变速请求时,在图 6 所示的流程图中,进行以下流程:步骤 S1 → 步骤 S3 (→ 步骤 S4) → 步骤 S12 (→ 步骤 S13) → 步骤 S17 → 步骤 S18。而且,在步骤 S18 中,在暂时取消起动机命令或者变速命令之后,将时间移动与通信延迟相应的量,并且再次输出取消的命令,以进行同时处理禁止控制。

[0145] 例如,如图 11 所示,起动机请求和变速请求同时发生。然而,当在变速控制的前处理期间设置了起动机禁止标志时,从起动机禁止标志关闭的时刻 t_0 开始,根据起动机请求标志开始起动机,并且取消变速控制。

[0146] 另外,在暂时取消变速控制之后,再次重新输出所取消的变速请求。在这种情况下,当根据变速线进行确定,且输出了变速禁止标志时,操作遵从变速线。

[0147] 同时处理禁止控制中的目标动作如下。

[0148] 在图 12 中的箭头 J 所指示的情况下,

[0149] (J) 上变速开始 → 前处理期间的起动机请求 → 上变速取消 → 仅起动机

[0150] (即使当穿过下变速线时,下变速请求实质上也不发挥作用)

[0151] 在图 12 中的箭头 K 所指示的情况下,

[0152] (K) 上变速开始 → 前处理期间的起动机请求 → 上变速取消 → 起动机之后的上变速

[0153] 如上所述,在本发明的实施例 1 中,当没有作出变速请求和起动机请求同时到达的预测时,并且当不能将起动机禁止标志优先时,在暂时取消起动机命令或者变速命令之后,在与通信的延迟相对应的时间之后,再次输出所取消的命令。其结果是,可以实现以下优点。

[0154] • 能够防止由于综合控制器 10 和 AT 控制器 7 之间的 CAN 通信的延迟以及运算的延迟导致的在变速期间在起动机禁止区域中进入发动机起动机而产生大的冲击。

[0155] • 在与通信的延迟相对应的时间之后,再次输出命令,因此能够尽可能同时进行起动机和变速的处理,并且能够将起动机滞后或者变速滞后最小化。

[0156] 下面说明效果。

[0157] 对于本发明的实施例 1 中的 FR 混合动力车辆的控制装置,可以实现下面列出的效果。

[0158] (1)FR 混合动力车辆的控制装置,包括发动机 Eng;

[0159] 马达(马达发电机 MG),布置在驱动系统中在所述发动机 Eng 与驱动轮 RL、RR 之间,所述马达进行所述发动机 Eng 的起动机和对所述驱动轮 RL、RR 的驱动;

[0160] 模式切换部件(第一离合器 CL1),布置在所述发动机 Eng 和所述马达(马达发电机 MG)之间的连接部中,所述模式切换部件进行混合动力车辆模式(HEV 模式)和电动车辆模式(EV 模式)之间的模式切换,所述混合动力车辆模式以所述发动机 Eng 和所述马达(马达发电机 MG)两者作为驱动源,所述电动车辆模式仅以所述马达(马达发电机 MG)作为驱

动源；

[0161] 自动变速器 AT, 包括在所述马达 (马达发电机 MG) 与所述驱动轮 RL、RR 之间, 所述自动变速器 AT 包括具有不同变速比的多个变速级 ; 以及

[0162] 控制器 (综合控制器 10 和 AT 控制器 7), 当进行从所述电动车辆模式 (EV 模式) 到所述混合动力车辆模式 (HEV 模式) 的模式转变时, 所述控制器 (综合控制器 10 和 AT 控制器 7) 基于请求进行所述发动机 Eng 的起动控制, 同时在行驶时基于变速请求进行变速控制, 所述变速控制用于将所述自动变速器 AT 的变速级从当前变速级变速到请求的变速级,

[0163] 其中, 当用于预测同时输出所述变速请求和所述起动请求的情况的同时输出预测条件成立 (步骤 S3 和步骤 S4 中的“是”) 时, 所述控制器 (综合控制器 10 和 AT 控制器 7) 在发动机起动命令之前输出变速命令 (图 6)。

[0164] 因此, 能够防止由于在变速期间在起动禁止区域中进入发动机起动而产生大的冲击。

[0165] (2) 当用于预测同时输出所述变速请求和所述起动请求的情况的同时输出预测条件成立 (步骤 S3 和步骤 S4 中的“是”)、且允许将基于所述变速请求的变速命令优先的变速命令优先允许条件成立 (步骤 S5 中的“是”) 时, 所述控制器 (综合控制器 10) 在发动机起动命令之前输出变速命令 (图 6)。

[0166] 因此, 当同时输出预测条件和变速命令优先允许条件同时成立时, 能够通过向在发动机起动命令之前输出变速命令, 而可靠地在发动机起动之前发起变速控制。

[0167] (3) 所述控制器 (综合控制器 10) 包括起动禁止标志优先控制部 (步骤 S14), 当用于预测同时输出所述变速请求和所述起动请求的情况的同时输出预测条件不成立 (步骤 S3 和步骤 S4 中的“否”), 而允许将起动禁止标志优先的起动禁止优先允许条件成立 (步骤 S12 和步骤 S13 中的“是”) 时, 所述起动禁止标志优先控制部在变速禁止标志之前, 输出起动禁止标志。

[0168] 因此, 除了 (1) 或 (2) 的效果之外, 当同时输出预测条件不成立时, 即使当在发动机起动控制器 (综合控制器 10) 和变速控制器 (AT 控制器 7) 之间存在 通信延迟、运算延迟时, 仍然能够防止由于在变速期间在起动禁止区域中进入发动机起动而产生大的冲击。

[0169] (4) 所述控制器包括使得能够通过通信进行信息交换的发动机起动控制器 (综合控制器 10) 和变速控制器 (AT 控制器 7),

[0170] 所述控制器 (综合控制器 10) 具有如下工作的同时处理禁止控制部 (步骤 S18) : 当用于预测同时输出所述变速请求和所述起动请求的情况的同时输出预测条件不成立 (步骤 S3 和步骤 S4 中的“否”)、且允许将起动禁止标志优先的起动禁止优先允许条件不成立 (步骤 S12 和步骤 S13 中的“否”)、且同时输出了所述起动请求和所述变速请求 (步骤 S17 中的“是”) 时, 在暂时取消起动命令或者变速命令之后, 经过与通信延迟相对应时间之后, 再次输出命令 (图 6)。

[0171] 因此, 除了 (1) 至 (3) 的效果之外, 还存在以下效果 : 当同时输出了起动请求和变速请求两者时, 即使当在发动机起动控制器 (综合控制器 10) 和变速控制器 (AT 控制器 7) 之间存在通信延迟, 运算延迟时, 仍然能够防止由于在变速期间在起动禁止区域中进入发动机起动而产生大的冲击, 同时, 能够将变速滞后和起动滞后最小化。

[0172] 上面, 参考本发明的实施例 1, 说明了混合动力车辆的控制装置。然而, 具体配置不

限于该实施例 1。只要不脱离与权利要求相关的本发明的主要点,可以对设计进行各种变形和追加。

[0173] 本发明的实施例 1 示出了从包含在有级式自动变速器 AT 中的摩擦元件中选择第二离合器 CL2 的示例。然而,还可以采用与自动变速器 AT 分离地布置第二离合器 CL2 的方案。例如,可以在马达发电机 MG 和变速器的输入轴之间,与自动变速器 AT 分离地布置第二离合器 CL2,或者在变速器的输出轴和驱动轮之间,与自动变速器 AT 分离地布置第二离合器 CL2。

[0174] 在本发明的实施例 1 中,作为示例,自动变速器 AT 是具有 7 个前向变速级 和 1 个后向变速级的有级式自动变速器。然而,变速级的数量不限于该示例。自动变速器可以具有两个或更多个变速级。

[0175] 在本发明的实施例 1 中,作为 HEV 模式和 EV 模式之间的模式切换部件的示例,示出了第一离合器 CL1。然而,可以采用另一模式切换部件,用于在 HEV 模式和 EV 模式之间进行切换。例如,可以采用不使用离合器就能够发挥离合器功能的诸如行星齿轮等的差动设备或者动力分割设备,而不使用离合器。

[0176] 在本发明的实施例 1 中,示出了在后轮驱动混合动力车辆中采用该控制装置的示例。然而,还可以在前轮驱动混合动力车辆上采用该控制装置。当然,可以在搭载了自动变速器并且包括 HEV 模式和 EV 模式作为行驶模式的任意混合动力车辆上采用该控制装置。

[0177] 在本发明的实施例 1 中,作为控制器,以具有可以通过通信来交换信息的综合控制器 10 和 AT 控制器 7 的装置为例进行了说明。然而,还可以通过将这些控制器集成在单个控制器中的装置来采用本发明,该单个控制器可以具有与本发明的实施例 1 中的对应于综合控制器 10 的功能和对应于 AT 控制器 7 的功能两者。

[0178] 相关专利申请的交叉引用

[0179] 本专利申请要求基于 2010 年 10 月 22 日在日本专利局提交的日本专利申请第 2010-237261 号的优先权,该日本专利申请的全部公开包含在本说明书中。

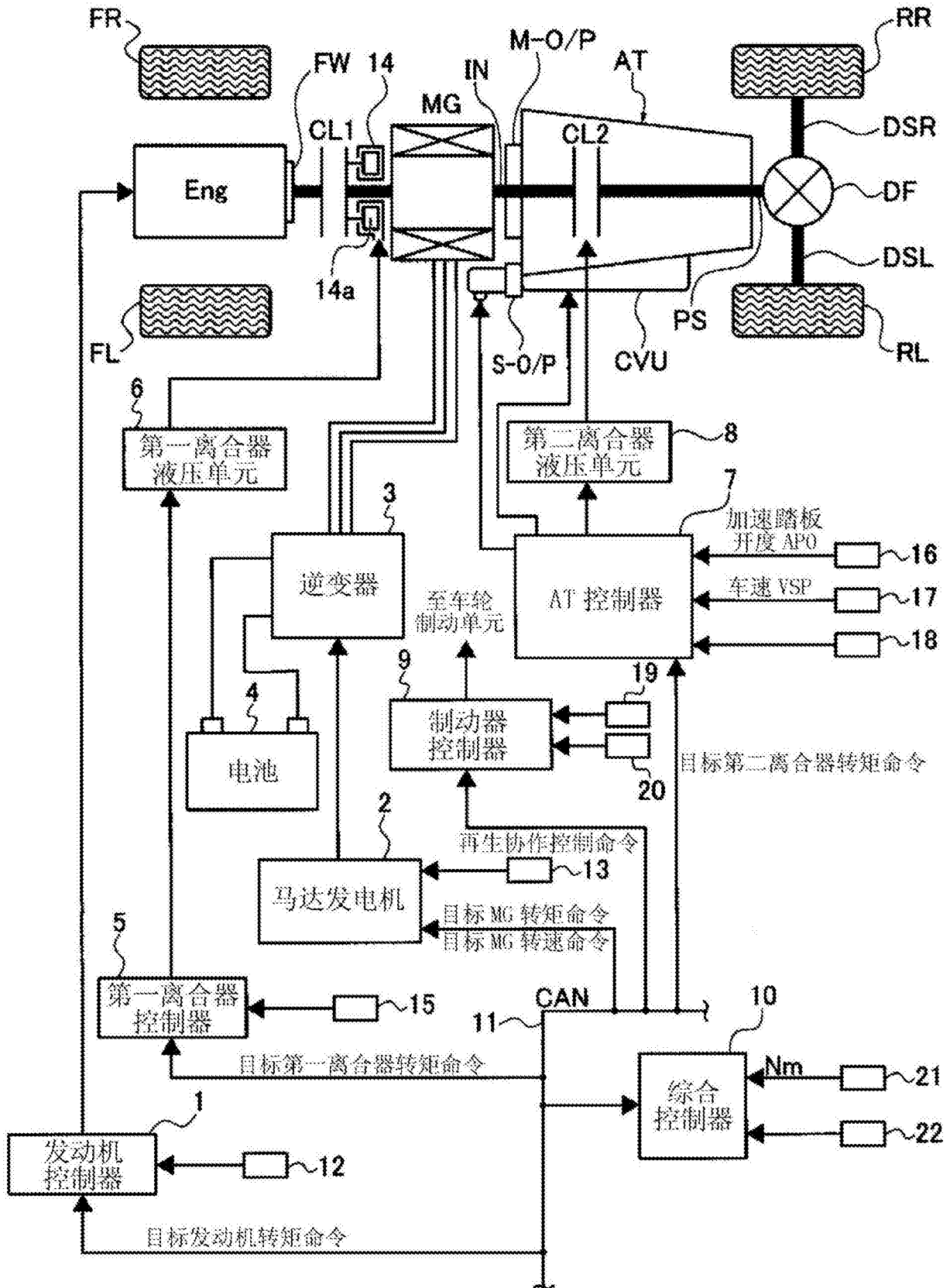


图 1

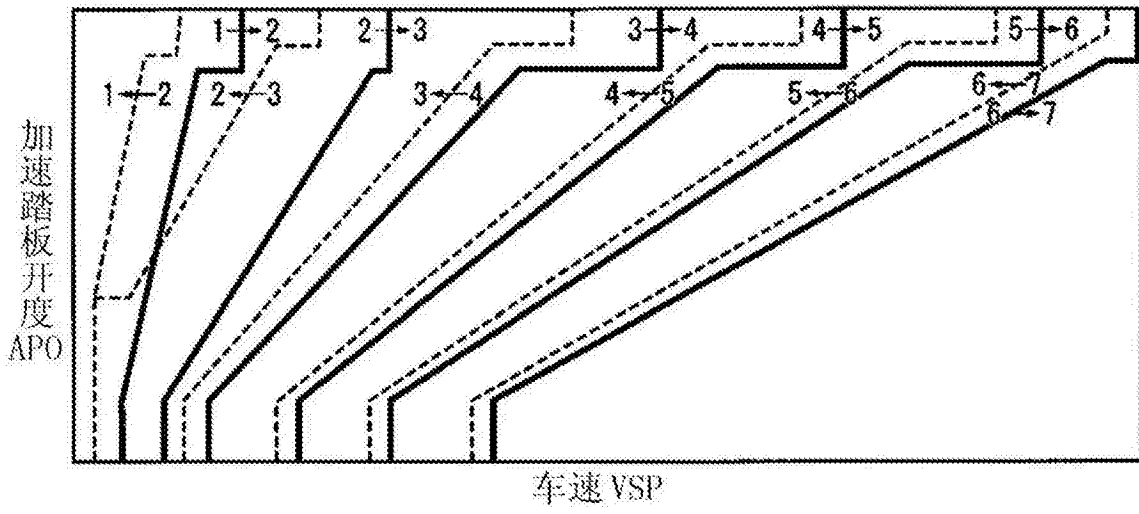


图 2

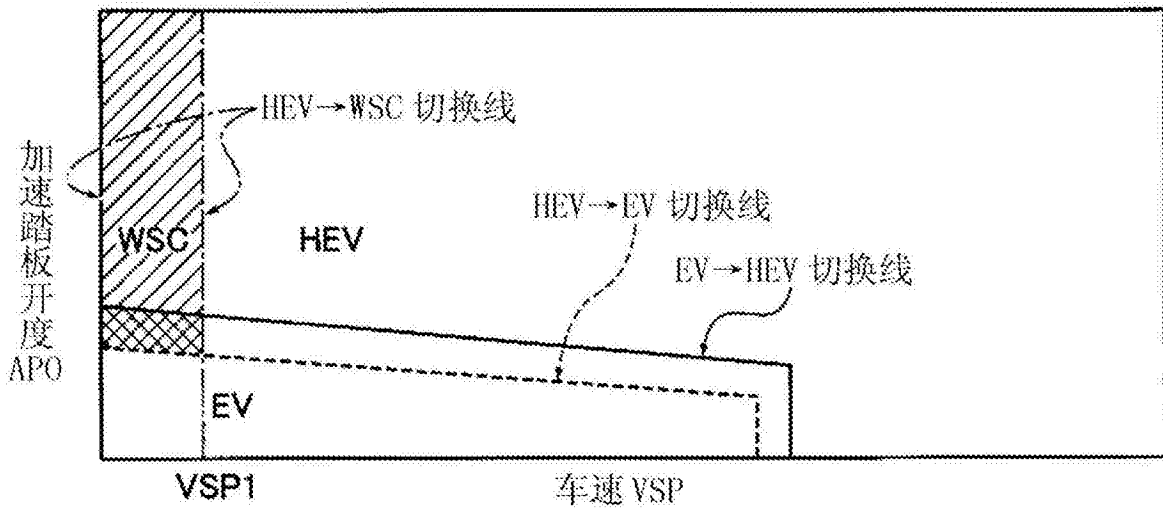


图 3

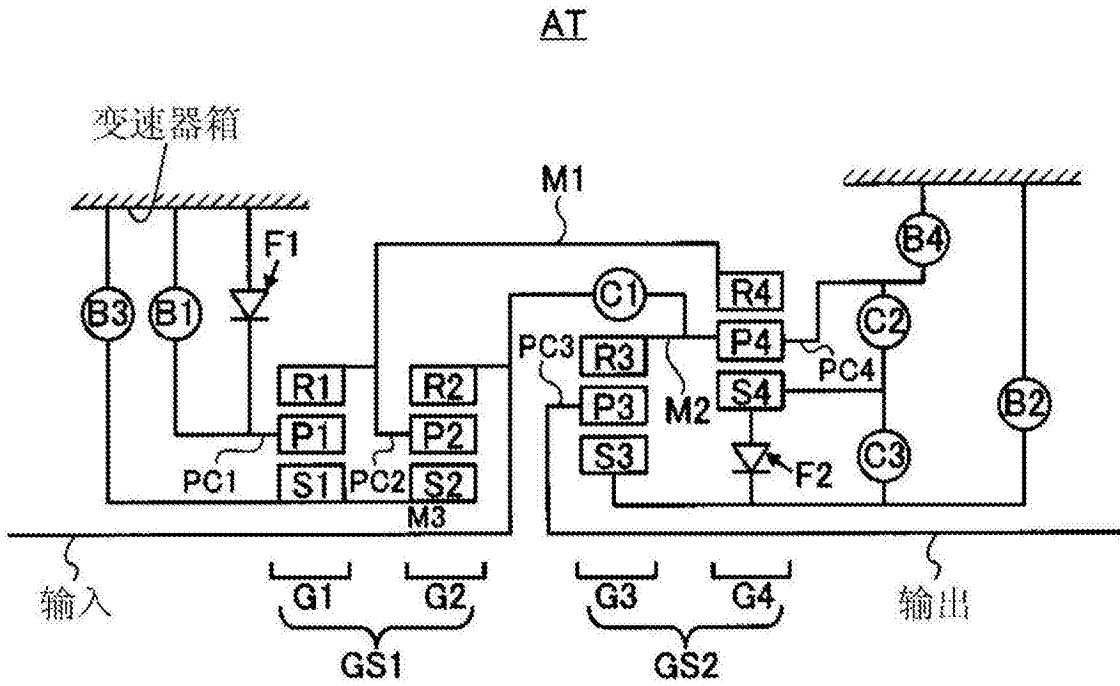


图 4

	B1 Fr/B	C1 I/C	C2 D/C	C3 H&LR/ C	B2 LOW/ B	B3 2346/ B	B4 R/B	F1 1st OWC	F2 1&2 OWC
第一	(○)			(○)	○			○	○
第二				(○)	○	○			○
第三			○		○	○			
第四			○	○		○			
第五		○	○	○					
第六		○		○		○			
第七	○	○		○				○	
后向	○			○			○		

图 5

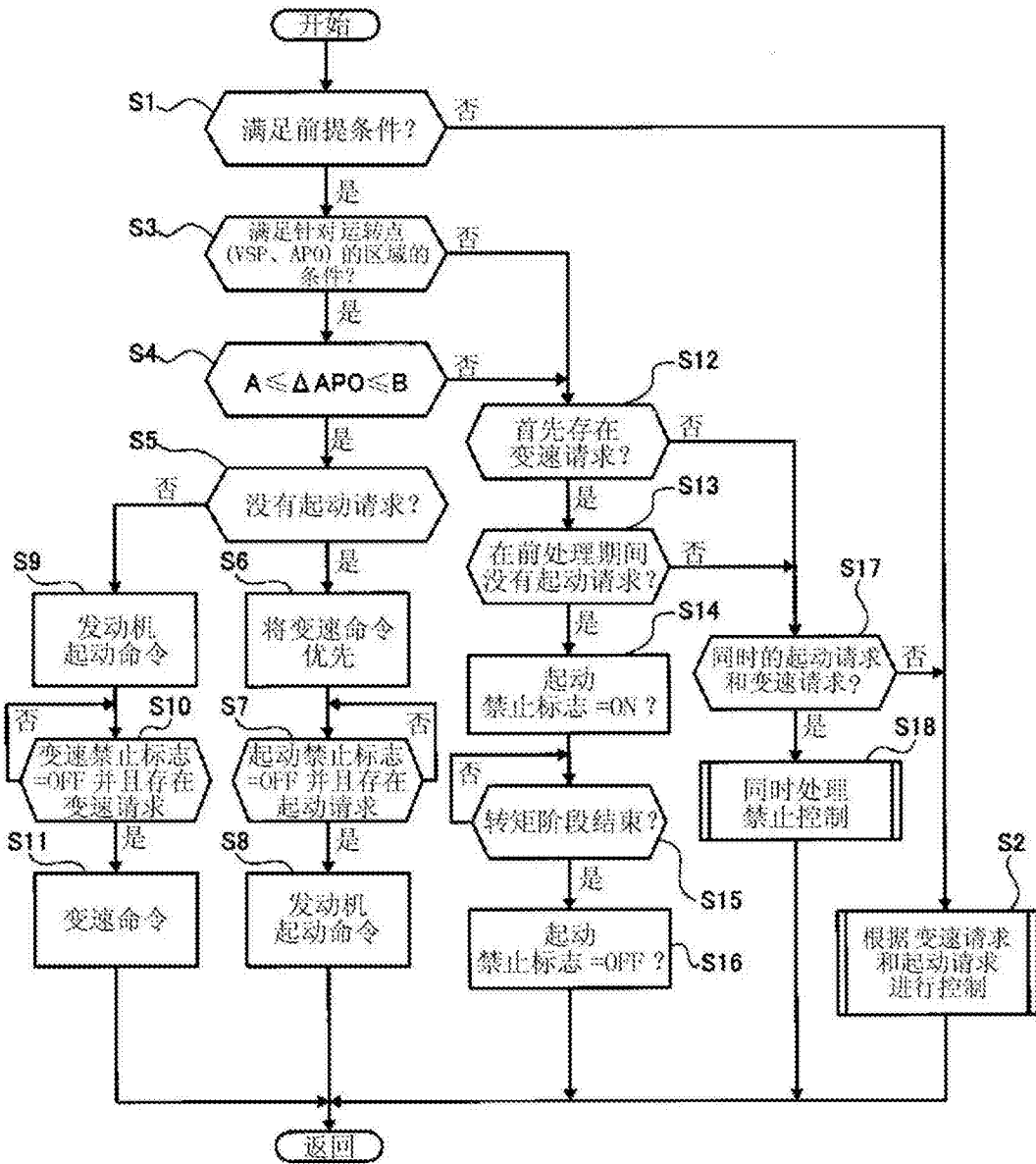


图 6

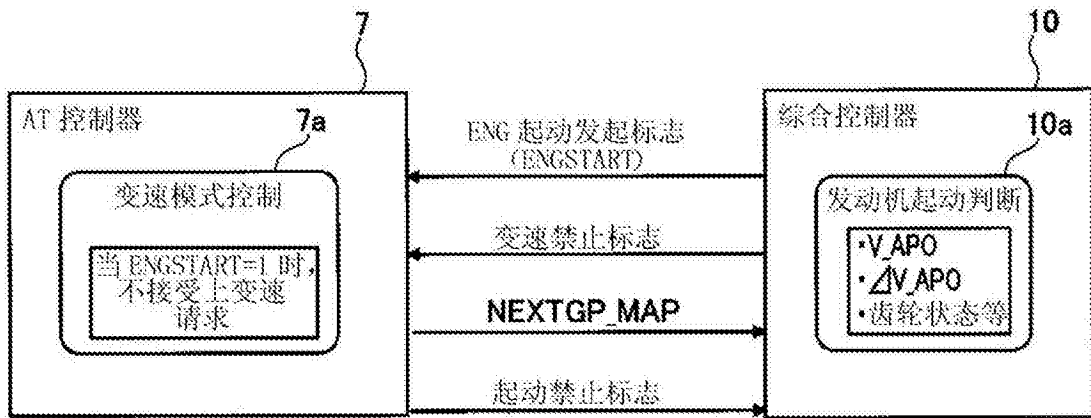


图 7

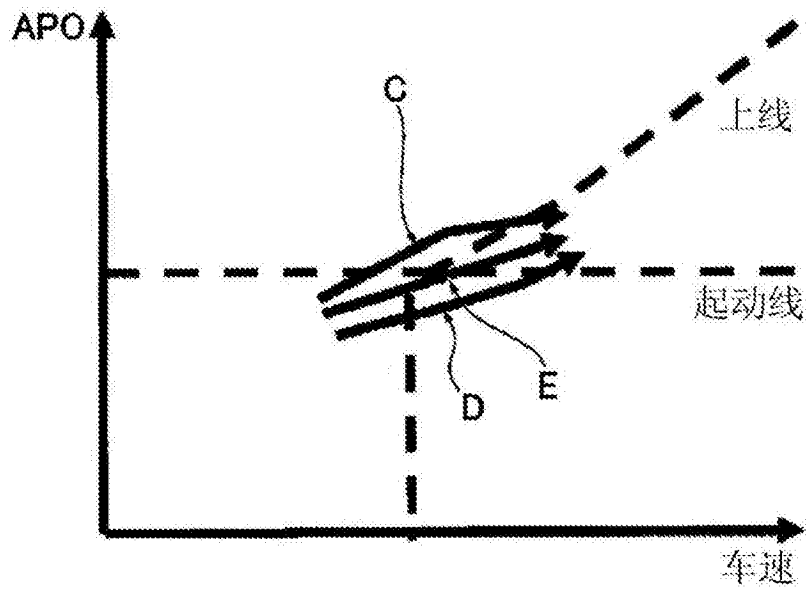


图 8

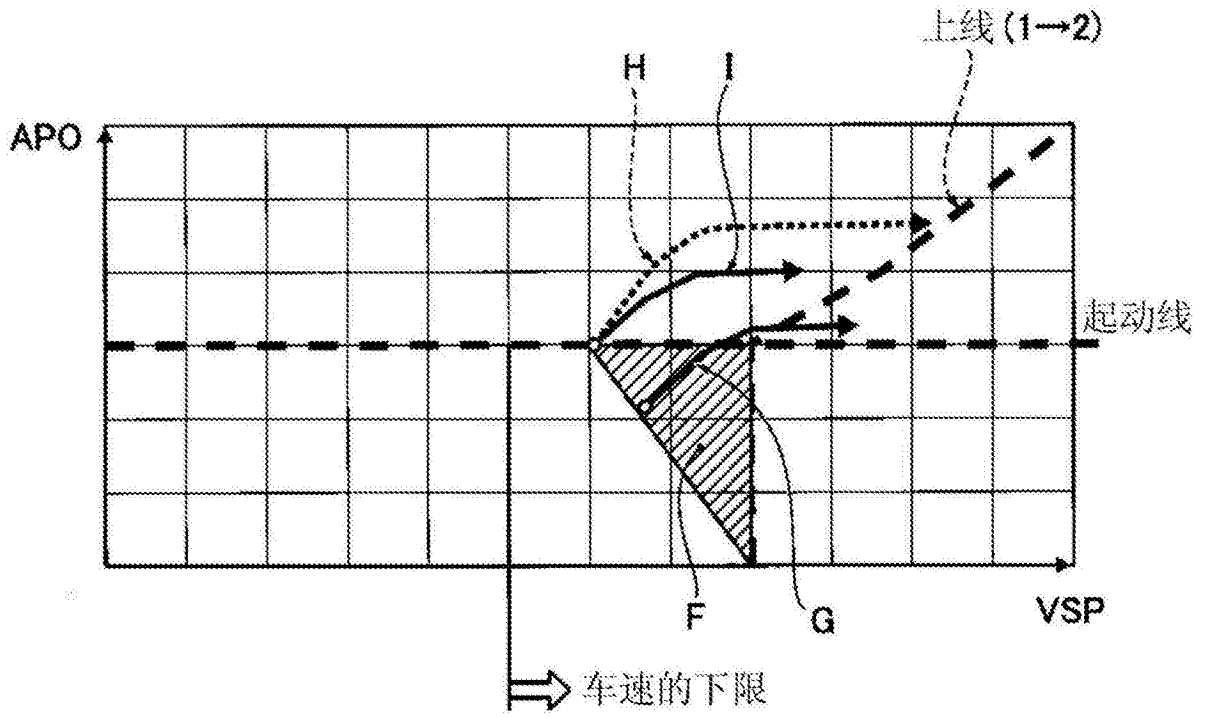


图 9

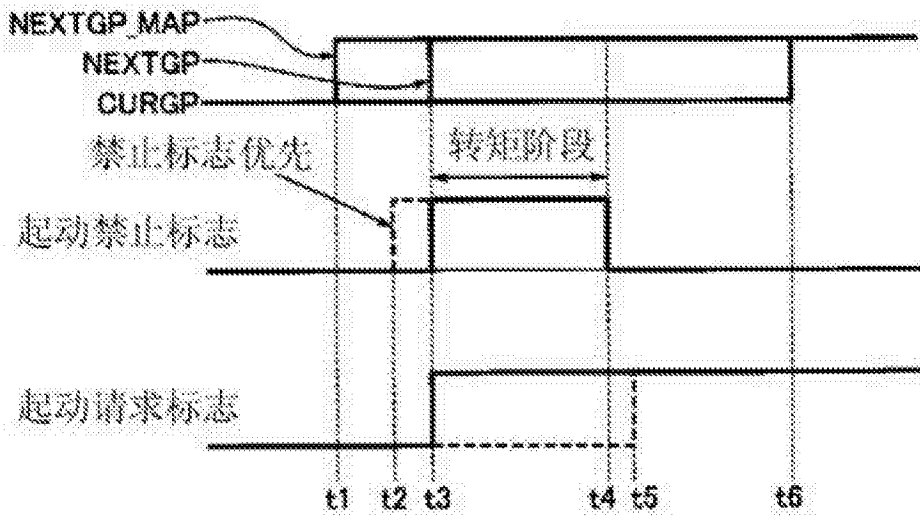


图 10

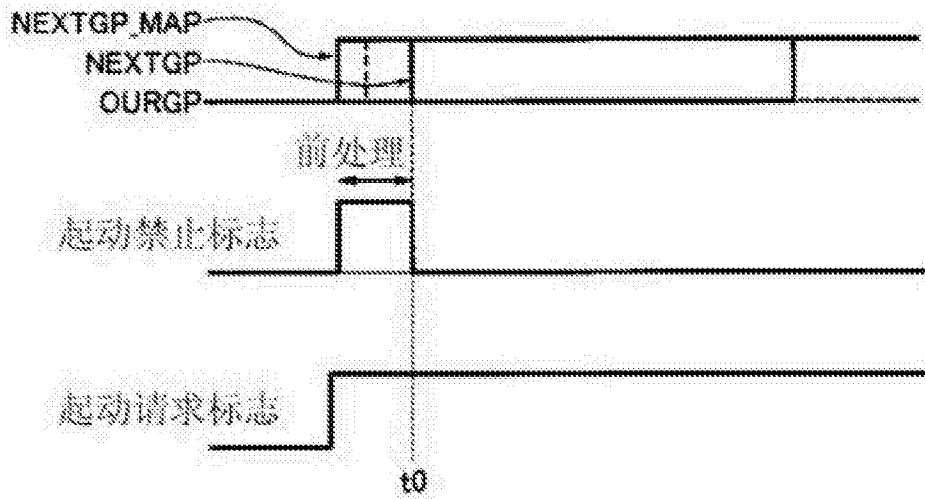


图 11

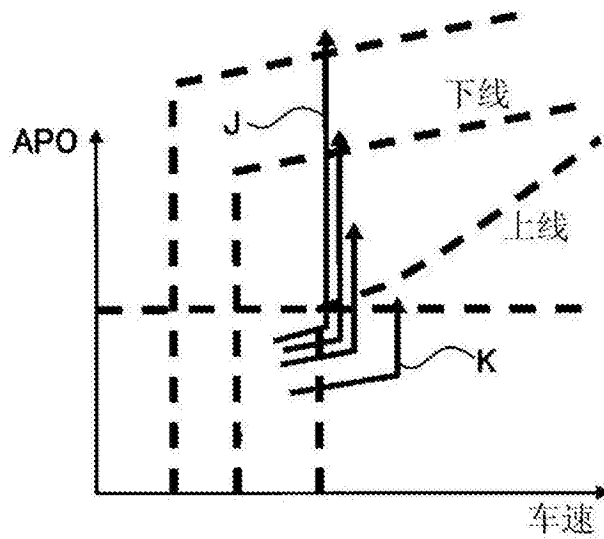


图 12