

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710087195.8

*B60W 10/06 (2006.01)*  
*B60W 10/08 (2006.01)*  
*B60W 10/02 (2006.01)*  
*B60W 20/00 (2006.01)*

[43] 公开日 2007 年 10 月 3 日

[11] 公开号 CN 101045453A

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710087195.8

[30] 优先权

[32] 2006.3.29 [33] JP [31] 2006-090028

[71] 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 上野宗利

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 何立波 张天舒

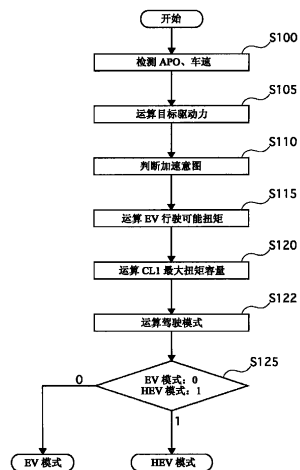
权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 9 页

## [54] 发明名称

混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置

## [57] 摘要

提供一种混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置，其在从电动车模式至混合动力车模式的模式切换时，通过与驾驶员加速意图对应的电动车模式区域设定和发动机起动性能的确保，能够提高油耗经济性和驾驶性能。混合动力车辆具有：发动机；电动机/发电机；以及安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器，在从仅以电动机/发电机作为动力源的“EV 模式”向将发动机包括在动力源内的“HEV 模式”的模式切换的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，接合上述离合器而进行起动发动机，其中，在上述模式切换的情况下，控制离合器的接合时最大扭矩容量，以使得通过加速意图判断单元判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升率越低。



1. 一种混合动力车辆的控制装置，其特征在于，具有：  
发动机；  
电动机/发电机；  
离合器，其安装在上述发动机及上述电动机/发电机之间；以及  
控制器，其可以选择接合上述离合器的混合动力车模式和断开上述离合器的电动车模式，

上述控制器在从上述电动车模式切换至上述混合动力车模式时，基于驾驶状况判断驾驶员的加速意图，驾驶员的加速意图越弱，使上述离合器的从开始接合至接合结束的时间越长。

2. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

上述控制器在判断驾驶员的加速意图弱时，将上述离合器的接合时最大扭矩容量设定得较小，在判断驾驶员的加速意图强时，将上述离合器的接合时最大扭矩容量设定得较大。

3. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

在加速意图强的情况下，使电动车模式下的行驶可能扭矩成为低的扭矩值，在加速意图弱的情况下，使电动车模式下的行驶可能扭矩成为高的扭矩值。

4. 根据权利要求3所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

上述控制器在从电动车模式切换至混合动力车模式的情况下，从电动机/发电机的最大扭矩中减去上述电动车模式下的行驶可能扭矩，计算上述离合器的接合时最大扭矩容量。

5. 根据权利要求4所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

加速意图越弱，上述减去的行驶可能扭矩越大。

6. 根据权利要求3所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

将上述离合器作为第1离合器，在上述电动机/发电机和驱动轮之间安装第2离合器，从而构成混合动力驱动系统，

上述控制器在从电动车模式向混合动力车切换模式的情况下，使上述第2离合器成为滑动接合状态，在第2离合器的滑动接合状态下控制上述第1离合器的接合时最大扭矩容量，在不超过接合时最大扭矩容量的第1离合器的接合状态下，进行发动机起动控制。

7. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

上述控制器检测加速器开度和加速器开度变化速度，在加速器开度大于或等于设定的加速器开度阈值，且加速器开度变换速度大于或等于设定的加速器开度变化速度阈值的情况下，判断加速意图强。

8. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

上述控制器检测在设定时间期间内的车辆要求扭矩的平均值，在车辆要求扭矩的平均值大于或等于设定的加速意图判断阈值的情况下，判断加速意图强。

9. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

上述控制器检测在设定时间期间内的车辆要求扭矩的平均值，在当前的车辆要求扭矩和车辆要求扭矩平均值之差大于或等于设定值的情况下，判断加速意图强。

10. 一种混合动力车辆的控制装置，其特征在于，具有：  
发动机；  
电动机/发电机；  
离合器，其安装在上述发动机及电动机/发电机之间；以及  
控制器，其可以选择接合上述离合器的混合动力车模式和断开上述离合器的电动车模式，

上述控制器在从上述电动车模式切换至上述混合动力车模式时，基于驾驶状况判断驾驶员的加速意图，驾驶员的加速意图越弱，使得电动机/发电机可以输出的最大扭矩中用于发动机起动的扭矩量越少。

11. 一种混合动力车辆的控制装置，其特征在于，具有：  
发动机；  
电动机/发电机；  
离合器，其安装在上述发动机及电动机/发电机之间；  
驾驶模式切换控制单元，其在从仅以电动机/发电机作为动力源的电动车模式，向将发动机包括在动力源内的混合动力车模式进行模式切换的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，接合上述离合器而进行发动机起动；以及

加速意图判断单元，其判断驾驶员的加速意图，  
上述驾驶模式切换控制单元在从电动车模式向混合动力车模式进行模式切换的情况下，控制上述离合器的接合时最大扭矩容量，以使得判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升率越低。

12. 根据权利要求 11 所述的混合动力车辆的控制装置，其特征在于，

还具有行驶可能扭矩设置单元，其在加速意图强的情况下，使电动车模式下的行驶可能扭矩成为低的扭矩值，在加速意图弱的情况下，使电动车模式下的行驶可能扭矩成为高的扭矩值，

上述驾驶模式切换控制单元在从电动车模式向混合动力车模式切换的情况下，从电动机/发电机的最大扭矩中减去上述电动车模式下的行驶可能扭矩，计算上述离合器的接合时最大扭矩容量。

## 混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置

### 技术领域

本发明涉及一种混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置，其在从电动车模式向混合动力车模式切换的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，使安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器接合进行发动机起动。

### 背景技术

当前，作为混合动力车辆，是在发动机和电动机/发电机之间安装第1离合器，在上述电动机/发电机和驱动轮之间安装第2离合器，构成混合动力驱动系统。在该混合动力车辆中，在从电动车模式起动发动机而切换至混合动力车模式的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，将安装在发动机和电动机/发电机之间的第1离合器接合进行发动机起动（例如，参考专利文献1。）。

专利文献1：特开平11-82260号公报

### 发明内容

但是，在现有的混合动力车辆中，在进行发动机起动时，由于如果发动机的转速开始上升，则发动机摩擦和旋转惯性量会传递至电动机/发电机，所以为了尽快地起动发动机，电动机/发电机中在行驶时所需的扭矩的基础上，还需要用于抵消发动机摩擦和旋转惯性量的发动机起动用扭矩。

因此，在利用电动机/发电机在电动车模式下行驶的同时进行发动机起动的情况下，由于作为行驶扭矩而使用的扭矩被限制为从电动机/发电机的最大扭矩中减去上述发动机起动用扭矩后的扭矩，所以即使驾驶员的加速意图弱，也在与控制上的发动机起动要求对应而以高扭矩容量接合第1离合器的情况下，电动机/发电机的扭矩中的大

半作为发动机起动用扭矩而传递至发动机侧，从而行驶扭矩不足，产生无法进行充分的电动车模式下的行驶、油耗和驾驶性能恶化的问题。

本发明就是为了解决上述问题而提出的，其目的在于，提供一种混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置，其在进行从电动车模式向混合动力车模式的模式切换时，通过与驾驶员的加速意图对应的电动车模式的区域设定和发动机起动性能的确保，能够提高油耗经济性和驾驶性能。

为了达到上述目的，在本发明中的混合动力车中，具有：发动机；电动机/发电机；离合器，其安装在上述发动机及电动机/发电机之间；驾驶模式切换控制单元，其在进行从仅以电动机/发电机作为动力源的电动车模式，向将发动机包括在动力源内的混合动力车模式的模式切换的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，接合上述离合器而进行发动机起动，其特征在于，还具有加速意图判断单元，其判断驾驶员的加速意图，在进行从电动车模式切换至混合动力车模式的模式切换的情况下，上述驾驶模式切换控制单元控制上述离合器接合时的最大扭矩容量，使得判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升速率越低。

由此，在本发明的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置中，在进行从电动车模式向混合动力车模式的模式切换的情况下，在驾驶模式切换控制单元中，控制安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器的接合时最大扭矩容量，以使得判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升速率越低。

即，在利用电动机/发电机在电动车模式下行驶的同时进行发动机起动的情况下，作为行驶可能扭矩，仅成为从电动机/发电机的最大扭矩中减去发动机起动扭矩后的扭矩。

于是，由于从电动机/发电机传递至发动机的发动机起动扭矩，由离合器接合时最大扭矩容量决定，所以对于电动车模式下的可以行驶扭矩（=最大扭矩-发动机起动扭矩），也由离合器接合时最大扭矩容量决定。

即，如果减小离合器接合时的最大扭矩容量，则发动机的转速上升变慢，电动车模式下的行驶区域扩大。

相反，如果增大离合器接合时的最大扭矩容量，则发动机的转速上升变快，电动车模式下的行驶区域缩小。

由此，例如在判断驾驶员的加速意图强的情况下，通过增大离合器接合时最大扭矩容量，可以尽快地进行发动机起动，以发动机和电动机/发电机的扭矩相加后的较大驱动力进行加速，提高驾驶性能。

另一方面，例如在判断驾驶员的加速意图弱的情况下，通过减小离合器接合时最大扭矩容量，发动机缓慢地起动，扩大电动车模式下的行驶区域，从而提高油耗经济性和驾驶性能。

其结果，在进行从电动车模式向混合动力车模式的模式切换时，通过确保与驾驶员的加速意图对应的电动车模式的区域设定和发动机的起动性能，能够提高油耗经济性和驾驶性能。

## 附图说明

图 1 是表示适用实施例 1 的驾驶模式切换控制装置的后轮驱动混合动力车辆的整体系统图。

图 2 是表示实施例 1 的总体控制器中的运算处理程序的控制框图。

图 3 是表示在图 2 的目标驱动力运算部中用于目标驱动力运算的目标驱动力对应图的一个例子的图。

图 4 是表示在图 2 的模式选择部中用于目标模式选择的发动机起动/停止选择对应图的一个例子的图。

图 5 是表示在图 2 的目标充放电运算部中用于目标充放电电力运算的目标充电量对应图的一个例子的图。

图 6 是表示由实施例 1 的总体控制器 10 执行的驾驶模式选择处理的流程图。

图 7 是表示由实施例 1 的总体控制器 10 执行的 EV 模式下的控制处理的流程图。

图 8 是表示由实施例 1 的总体控制器 10 执行的 HEV 模式下的

控制处理的流程图。

图 9 是表示由实施例 1 的总体控制器 10 执行的从 EV 模式向 HEV 模式的模式切换时的发动机起动模式处理的流程图。

图 10 是表示在驾驶员的加速意图强时和在驾驶员的加速意图弱时，标明发动机起动要求线的发动机起动/停止选择对应图的一个例子的图。

图 11 是表示在判断驾驶员的加速意图强的情况下 (a) 以及判断驾驶员的加速意图弱的情况下 (b) 的、进行从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时的变速器输入转速、电动机/发电机转速、发动机转速、电动机/发电机扭矩、第 1 离合器扭矩容量的各个特征的时序图。

图 12 是表示后轮驱动混合动力车辆的另一个例子的驱动系统概略图。

图 13 是表示在判断驾驶员的加速意图强的情况下 (a) 以及判断驾驶员的加速意图弱的情况下 (b) 的、在电动机/发电机最大扭矩中发动机起动扭矩和最大 EV 行驶扭矩 (车辆驱动扭矩量) 之间的比例的图。

## 具体实施方式

下面，基于附图所示的实施例 1，说明用于实现本发明的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置的最佳实施方式。

### 实施例 1

首先说明混合动力车辆的驱动系统构成。

图 1 是表示适用实施例 1 的驾驶模式切换控制装置的后轮驱动的混合动力车辆的整体系统图。

如图 1 所示，实施例 1 中的混合动力车辆的驱动系统，具有发动机 E、飞轮 FW、第 1 离合器 CL1 (离合器)、电动机/发电机 MG、第 2 离合器 CL2、自动变速器 AT、传动轴 PS、差速器 DF、左驱动轴 DSL、右驱动轴 DSR、左后轮 RL (驱动轮) 以及右后轮 RR (驱

动轮)。另外, FL 是左前轮, FR 是右前轮。

上述发动机 E 是汽油发动机或柴油发动机, 其基于来自后述的发动机控制器 1 的控制指令, 控制节流阀的阀开度等。另外, 在发动机输出轴上设有飞轮 FW。

上述第 1 离合器 CL1 是安装在上述发动机 E 和电动机/发电机 MG 之间的离合器, 其基于来自后述的第 1 离合器控制器 5 的控制指令, 利用由第 1 离合器液压单元 6 产生的控制液压, 控制包括滑动接合和滑动断开在内的接合、断开。

上述电动机/发电机 MG 是在转子中埋设永久磁铁并在定子上卷绕定子线圈的同步电动机/发电机, 其基于来自后述的电动机控制器 2 的控制指令, 利用由逆变器 3 产生的三相交流电进行控制。该电动机/发电机 MG 能够接受来自蓄电池 4 的电力供给而作为旋转驱动的电动机进行动作(下面, 将该状态称为“牵引”), 在转子利用外力进行旋转的情况下, 能够作为在定子线圈中产生电动势的发电机进行工作, 以向蓄电池 4 充电(下面, 将该状态称为“再生”)。另外, 该电动机/发电机 MG 的转子经由未图示的阻尼器(damper), 与自动变速器 AT 的输入轴连结。

上述第 2 离合器 CL2 是安装在上述电动机/发电机 MG 和驱动轮之间的离合器, 其基于来自后述的 AT 控制器 7 的控制指令, 利用由第 2 离合器液压单元 8 产生的控制液压, 控制包括滑动接合和滑动断开在内的接合、断开。

上述自动变速器 AT 例如是与车速及加速器开度等对应而自动地切换 5 个前进档和 1 个后退档等有级变速比的变速器, 上述第 2 离合器 CL2 并不是作为专用离合器而新追加的, 而是借用自动变速器 AT 的各变速档中接合的多个摩擦接合要素中的某一个摩擦接合要素。并且, 上述自动变速器 AT 的输出轴经由传动轴 PS、差速器 DF、左驱动轴 DSL 和右驱动轴 DSR, 与左右后轮 RL、RR 连结。

上述第 1 离合器 CL1 和第 2 离合器 CL2 可以使用湿式多板离合器, 该湿式多板离合器能够利用比例螺线管连续地控制液体流量及液

在该混合动力驱动系统中，与第 1 离合器 CL1 的接合、断开状态对应而具有 2 种驾驶模式。

在第 1 离合器 CL1 断开的状态下，是电动车模式（下面简称为“EV 模式”），其仅以电动机/发电机 MG 的动力作为动力源进行行驶。

在第 1 离合器 CL1 接合的状态下，是混合动力车模式（下面简称为“HEV 模式”），其将发动机 E 包含在动力源内进行行驶。

并且，上述“HEV 模式”中具有“发动机驾驶模式”、“电动机辅助驾驶模式”以及“行驶发电模式”这 3 种驾驶模式。

上述“发动机驾驶模式”，仅以发动机 E 作为动力源而驱动驱动轮。

上述“电动机辅助驾驶模式”，将发动机 E 和电动机/发电机 MG 这两者作为动力源而驱动驱动轮。

上述“行驶发电模式”，将发动机 E 作为动力源驱动驱动轮 RR、RL，同时使电动机/发电机 MG 作为发电机而起作用。在定速或加速驾驶时，利用发动机 E 的动力，使电动机/发电机 MG 作为发电机工作。另外，在减速驾驶时，使制动能量再生而利用电动机/发电机 MG 发电，以用于蓄电池 4 的充电。

下面，说明混合动力车辆的控制系统。

如图 1 所示，实施例 1 中的混合动力车辆控制系统具有以下部分而构成：发动机控制器 1、电动机控制器 2、逆变器 3、蓄电池 4、第 1 离合器控制器 5、第 1 离合器液压单元 6、AT 控制器 7、第 2 离合器液压单元 8、制动器控制器 9 和总体控制器 10。另外，发动机控制器 1、电动机控制器 2、第 1 离合器控制器 5、AT 控制器 7、制动器控制器 9 和总体控制器 10，经由能够相互交换信息的 CAN 通信线 11 进行连接。

上述发动机控制器 1，输入来自发动机转速传感器 12 的发动机转速信息，与来自总体控制器 10 的目标发动机扭矩指令等对应，将控制发动机工作点（ $N_e$ 、 $T_e$ ）的指令输出至例如未图示的节流阀致动器。另外，发动机转速  $N_e$  的信息经由 CAN 通信线 11 向总体控制器 10 供给。

上述电动机控制器 2，输入来自检测电动机/发电机 MG 的转子旋转位置的解析器 13 的信息，与来自总体控制器 10 的目标电动机/发电机扭矩指令等对应，将控制电动机/发电机 MG 的电动机工作点（Nm、Tm）的指令输出至逆变器 3。另外，在该电动机控制器 2 中，监视表示蓄电池 4 的充电状态的蓄电池 SOC，蓄电池 SOC 信息用于电动机/发电机 MG 的控制信息，同时经由 CAN 通信线 11 向总体控制器 10 供给。

上述第 1 离合器控制器 5，输入来自第 1 离合器液压传感器 14 和第 1 离合器行程传感器 15 的传感器信息，与来自总体控制器 10 的第 1 离合器控制指令对应，将控制第 1 离合器 CL1 的接合、断开的指令输出至第 1 离合器液压单元 6。另外，第 1 离合器行程 C1S 的信息经由 CAN 通信线 11 向总体控制器 10 供给。

上述 AT 控制器 7，输入来自加速器开度传感器 16、车速传感器 17 以及第 2 离合器液压传感器 18 的传感器信息，与来自总体控制器 10 的第 2 离合器控制指令对应，将控制第 2 离合器 CL2 的接合、断开的指令输出至 AT 液压控制阀内的第 2 离合器液压单元 8。另外，加速器开度 APO 和车速 VSP 的信息经由 CAN 通信线 11 向总体控制器 10 供给。

上述制动器控制器 9，输入来自检测 4 个轮胎的各自车轮速度的车轮速度传感器 19 和制动器行程传感器 20 的传感器信息，例如在踩下制动器踏板时，相对于由控制器行程 BS 求出的要求制动力，仅利用再生制动力不足的情况下，基于来自总体控制器 10 的再生协调控制指令进行再生协调制动控制，以利用机械制动力（液压制动力或电动机制动力）补充上述不足的量。

上述总体控制器 10 管理车辆整体的消耗能量，承担用于以最高效率使车辆行驶的功能，输入来自检测电动机转速 Nm 的电动机转速传感器 21、检测第 2 离合器输出转速 N2out 的第 2 离合器输出转速传感器 22、检测第 2 离合器扭矩 TCL2 的第 2 离合器扭矩传感器 23 和制动器液压传感器 24 的信息，并且输入经由 CAN 通信线 11 得到的信息。

并且，总体控制器 10 通过对上述发动机控制 1 的控制指令，进行发动机 E 的动作控制；通过对上述电动机控制器 2 的控制指令，进行电动机/发电机 MG 的动作控制；通过对上述第 1 离合器控制器 5 的控制指令，进行第 1 离合器 CL1 的接合、断开控制；以及通过对上述 AT 控制器 7 的控制指令，进行第 2 离合器 CL2 的接合、断开控制。

下面，使用图 2 所示的框图，说明在实施例 1 的总体控制器 10 中进行运算的控制。例如，该运算在每隔 10msec 的控制周期中，在总体控制器 10 中进行运算。

上述总体控制器 10 具有目标驱动力运算部 100、模式选择部 200、目标充放电运算部 300、工作点指令部 400 和变速控制部 500。

在上述目标驱动力运算部 100 中，使用图 3 所示的目标驱动力对应图，根据加速器开度 APO 和车速 VSP，运算目标驱动力  $tFo0$ 。

在上述模式选择部 200 中，使用图 4 所示的发动机起动/停止选择对应图，根据发动机轴目标驱动扭矩（=车辆要求扭矩）和电动机转速，运算目标驾驶模式，上述发动机轴目标驱动扭矩是将上述目标驱动力  $tFo0$  除以变速比而计算出的。

在这里，发动机起动/停止选择对应图如图 4 所示，在选择“EV 模式”时，如果由车辆要求扭矩和电动机转速决定的驾驶点横穿发动机起动要求线，则要求发动机 E 起动，在选择“HEV 模式”时，如果由车辆要求扭矩和电动机转速决定的驾驶点横穿发动机停止要求线，则要求发动机 E 停止。但是，如果蓄电池 SOC 小于或等于规定值，则强制地要求发动机 E 起动。

在上述目标充放电运算部 300 中，使用图 5 所示的目标充放电电量对应图，根据蓄电池 SOC 运算目标充放电电量  $tP$ 。

在上述工作点指令部 400 中，根据加速器开度 APO、目标驱动力  $tFo0$ 、目标模式、车速 VSP 和目标充放电电量  $tP$ ，运算过渡性的目标发动机扭矩、目标电动机/发电机扭矩、目标第 2 离合器扭矩容量、目标自动变速档和第 1 离合器螺线管电流指令，作为工作点到达目标。

在上述变速控制部 500 中，根据目标第 2 离合器扭矩容量和目标自动变速档，驱动控制自动变速器 AT 内的电磁阀，以实现上述工作点到达目标。

图 6 至图 9 是表示由总体控制器 10 执行的驾驶模式切换控制处理的流程图。下面，对于驾驶模式选择处理（图 6）、EV 模式下的控制处理（图 7）、HEV 模式下的控制处理（图 8）、进行从 EV 模式向 HEV 模式的模式切换时的发动机起动模式处理（图 9）进行说明。

图 6 是表示由总体控制器 10 执行的驾驶模式选择处理的流程图，下面说明各步骤。

在步骤 S100 中，检测加速器开度 APO 和车速 VSP，跳转到步骤 S105。

在步骤 S105 中，在步骤 S100 的加速器开度 APO 和车速 VSP 的检测之后，根据加速器开度 APO 和车速 VSP 运算目标驱动力  $tFo0$ ，跳转到步骤 S110。

在步骤 S110 中，在步骤 S105 的目标驱动力运算之后，判断加速意图强还是弱，跳转到步骤 S115（加速意图判断单元）。

在这里，通过下述任一个方法进行加速意图的判断。

- 检测加速器开度 APO 和加速器开度变化速度  $\Delta APO$ ，在加速器开度大于或等于设定的加速器开度阈值  $AP0th$ ，且加速器开度变化速度  $\Delta APO$  大于或等于设定的加速器开度变化速度阈值  $\Delta APOth$  的情况下，判断加速意图强。

- 检测设定的时间期间内的车辆要求扭矩的平均值，在车辆要求扭矩的平均值大于或等于设定的加速意图判断阈值的情况下，判断加速意图强。

- 检测设定的时间期间内的车辆要求扭矩的平均值，在当前的车辆要求扭矩和车辆要求扭矩的平均值之差大于或等于设定值的情况下，判断加速意图强。

在步骤 S115 中，在步骤 S110 的加速意图判断之后，在加速意图强的情况下，使 EV 行驶可能扭矩（=车辆要求扭矩）成为低的扭

矩值，在加速意图弱的情况下，使 EV 行驶可能扭矩（=车辆要求扭矩）成为高的扭矩值，跳转到步骤 S120（行驶可能扭矩设定单元）。

即，通过与加速意图对应来设定 EV 行驶可能扭矩（=车辆要求扭矩），在利用 1 个电动机/发电机 MG 以“EV 模式”行驶的同时进行发动机 E 的起动的情况下，如图 10 所示，发动机起动/停止选择对应图的发动机起动要求线的设定方式为，在驾驶员的加速意图强时，使以车辆要求扭矩为低值而要求发动机起动，在驾驶员的加速意图弱时，使车辆要求扭矩为高值而要求发动机起动。

在步骤 S120 中，在步骤 S115 中的 EV 行驶可能扭矩的运算之后，从电动机/发电机 MG 的最大扭矩中减去上述的 EV 行驶可能扭矩，运算第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量，跳转到步骤 S122。

在步骤 S122 中，在步骤 S120 中的 CL1 的接合时最大扭矩容量的运算之后，将上述目标驱动力  $tFo0$  除以变速比而计算发动机轴目标驱动扭矩，将该发动机轴目标驱动扭矩和上述的 EV 行驶可能扭矩比较，在发动机轴目标驱动扭矩  $>$  EV 行驶可能扭矩的情况下，输出“1”，在发动机轴目标驱动扭矩  $\leq$  EV 行驶可能扭矩的情况下，输出“0”，跳转到步骤 S125。

在步骤 S125 中，在步骤 S122 中的驾驶模式运算之后，在由驾驶模式计算输出“0”的情况下，跳转到“EV 模式”（图 7），在由驾驶模式计算输出“1”的情况下，跳转到“HEV 模式”（图 8）。

图 7 是表示由总体控制器 10 执行的 EV 模式下的控制处理的流程图，下面说明各步骤。

在步骤 S130 中，判断第 2 离合器 CL2 是否接合，在“是”的情况下跳转到步骤 S140，在“否”的情况下跳转到步骤 S135。

在步骤 S135 中，在步骤 S130 中判断第 2 离合器 CL2 未接合之后，发出提高对第 2 离合器 CL2 的液压的指令而进行接合控制，跳转到步骤 S140。

在步骤 S140 中，在步骤 S130 中的 CL2 接合判断，或在步骤 S135 中的 CL2 接合控制之后，判断发动机 E 是否停止，在“是”的情况下跳转到步骤 S150，在“否”的情况下跳转到步骤 S145。

在步骤 S145 中，在步骤 S140 中判断发动机 E 未停止之后，进行发出断油信号而使发动机 E 停止的控制，跳转到步骤 S150。

在步骤 S150 中，在步骤 S140 中的发动机停止判断，或步骤 S145 中的发动机停止控制之后，判断第 1 离合器 CL1 是否断开，在“是”的情况下跳转到步骤 S160，在“否”的情况下跳转到步骤 S155。

在步骤 S155 中，在步骤 S150 中判断 CL1 接合之后，进行降低向第 1 离合器 CL1 的液压的控制以使其断开，跳转到步骤 S160。

在步骤 S160 中，在步骤 S150 中的 CL1 断开的判断，或在步骤 S155 中的 CL1 断开控制之后，根据车辆要求扭矩和变速比，计算对电动机/发电机的要求扭矩，跳转到步骤 S165。

在步骤 S165 中，在步骤 S160 中的 MG 要求扭矩运算之后，向电动机控制器 2 输出用于得到对电动机/发电机的要求扭矩的指令，跳转至返回。

图 8 是表示由总体控制器 10 执行的 HEV 模式下的控制处理的流程图，下面说明各步骤。

在步骤 S170 中，判断发动机 E 是否起动，在“是”的情况下跳转到步骤 S172，在“否”的情况下跳转到发动机起动模式（图 9）。

在步骤 S172 中，在步骤 S170 中的发动机起动判断之后，判断第 2 离合器 CL2 是否接合，在“是”的情况下跳转到步骤 S175，在“否”的情况下跳转到步骤 S174。

在步骤 S174 中，在步骤 S172 中的 CL2 未接合的判断之后，使第 2 离合器 CL2 的液压上升而接合第 2 离合器 CL2，跳转到步骤 S175。

在步骤 S175 中，在步骤 S172 中的 CL2 接合判断，或步骤 S174 中的 CL2 接合控制之后，根据车辆要求扭矩和变速比计算用于驱动的发动机要求扭矩，进而根据由图 5 所示的蓄电池 SOC 得到的充电要求，计算出用于发电的发动机扭矩，将它们相加后的扭矩作为发动机要求扭矩，跳转到步骤 S180。

在步骤 S180 中，在步骤 S175 中的发动机要求扭矩运算之后，将附加了发动机 E 的响应延迟的扭矩值作为扭矩指令输出至发动机

控制器 1，跳转到步骤 S185。

在步骤 S185 中，在步骤 S180 中的发动机扭矩指令之后，从由上述目标驱动力  $t_{Fo0}$  除以变速比而计算出的发动机轴目标驱动扭矩中减去上述发动机扭矩指令值，计算对电动机/发电机 MG 的 MG 要求扭矩，跳转到步骤 S190。

在步骤 S190 中，在步骤 S185 中的 MG 要求扭矩运算之后，向电动机控制器 2 输出用于得到 MG 要求扭矩的 MG 扭矩指令，跳转至返回。

图 9 是表示由总体控制器 10 执行的从 EV 模式向 HEV 模式的模式切换时的发动机起动模式处理的流程图，下面说明各步骤。

在步骤 S195 中，判断第 2 离合器 CL2 的输入输出转速差是否成为规定值，在“是”的情况下跳转到步骤 S205，在“否”的情况下跳转到步骤 S200。

在步骤 S200 中，在步骤 S195 中判断第 2 离合器 CL2 的输入输出转速差未成为规定值之后，使对第 2 离合器 CL2 的接合液压下降至传递目标驱动力的程度，控制电动机/发电机 MG 的扭矩，以使得第 2 离合器 CL2 的转速差成为规定值的方式进行控制，跳转到步骤 S220。

在步骤 S205 中，在步骤 S195 中判断 CL2 的转速差为规定值之后，判断第 1 离合器 CL1 是否接合，在“是”的情况下跳转到步骤 S215，在“否”的情况下跳转到步骤 S210。

在步骤 S210 中，在步骤 S205 中判断 CL1 未接合之后，使第 1 离合器 CL1 的液压上升而使其接合，将发动机转速提高至大于或等于能够起动发动机的转速，跳转到步骤 S220。

在该第 1 离合器 CL1 的接合控制中，控制使得第 1 离合器 CL1 的液压不超过在上述步骤 120 中计算出的 CL1 接合时最大扭矩容量。

在步骤 S215 中，在步骤 S205 中判断 CL1 接合之后，使燃料喷射而进行发动机 E 的起动控制，跳转到步骤 S220。

在步骤 S220 中，在步骤 S200 中的 CL2 半离合控制，或步骤 S210 中的 CL1 接合控制，或步骤 S215 中的发动机起动控制之后，由于在

发动机起动模式中基本上以“EV 模式”行驶，所以根据车辆要求驱动力和变速比求出 MG 要求扭矩，跳转到步骤 S225。

在步骤 S225 中，在步骤 S220 中的 MG 要求扭矩运算之后，向电动机控制器 2 输出用于得到 MG 要求扭矩的 MG 扭矩指令，跳转至返回。

下面说明作用。

在发动机和电动机/发电机之间安装离合器的混合动力车辆中，在进行从“EV 模式”经过发动机起动而向“HEV 模式”的模式切换的情况下，将电动机/发电机作为发动机的起动电动机，接合安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器而进行发动机起动。

但是，由于在进行发动机起动时，如果发动机的转速开始上升，则发动机摩擦和旋转惯性量会传递至电动机/发电机，所以为了尽快地起动发动机，在电动机/发电机中，在行驶所需的扭矩的基础上，还需要用于抵消发动机摩擦和旋转惯性量的发动机起动用扭矩。

因此，在利用电动机/发电机以“EV 模式”行驶的同时进行发动机起动的情况下，由于作为行驶扭矩使用的扭矩，限制为从电动机/发电机的最大扭矩中减去上述发动机起动用扭矩之后的扭矩，所以即使驾驶员的加速意图弱，也在与控制上的发动机起动要求对应而将安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器以高扭矩容量接合，在此情况下，电动机/发电机的扭矩中的大半，作为发动机起动用扭矩而传递至发动机侧，因此行驶扭矩不足，无法进行充分的电动车模式下的行驶，产生油耗和驾驶性能恶化的问题。

对此，在实施例 1 的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置中，在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时，利用与驾驶员的加速意图对应的“EV 模式”的区域设定和发动机起动性能的确保，可以提高油耗经济性和驾驶性能。

即，由于从电动机/发电机 MG 传递至发动机 E 的发动机起动扭矩，由第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量决定，所以对于“EV 模式”下的行驶可能扭矩（=最大扭矩 - 发动机起动扭矩），也能够由第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量决定，着眼于这一点，在

实施例 1 的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置中, 采用如下方式, 即, 在从“EV 模式”至“HEV 模式”的模式切换的情况下, 控制第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量, 以使得判断驾驶员的加速意图越弱, 发动机转速上升率越低。

由此, 在判断驾驶员的加速意图强的情况下, 通过增大第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量, 发动机的转速上升变快, 缩小“EV 模式”下的行驶区域, 以可以尽快进行发动机起动, 以发动机 E 和电动机/发电机 MG 的扭矩相加后的大的驱动力进行加速, 提高驾驶性能。

另一方面, 在判断驾驶员的加速意图弱的情况下, 通过减小第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量, 发动机缓慢地起动, 扩大“EV 模式”下的行驶区域, 从而提高油耗经济性和驾驶性能。

其结果, 在进行从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时, 通过与驾驶员的加速意图对应的“EV 模式”的区域设定和发动机起动性能的确保, 能够提高油耗经济性和驾驶性能。

下面, 说明实施例 1 的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置中的“驾驶模式切换控制动作”、“在判断加速意图强的情况下的驾驶模式切换控制作用”、“在判断加速意图弱的情况下的驾驶模式切换控制作用”。

#### [驾驶模式切换控制动作]

行驶时, 在图 6 的流程图中, 进行步骤 S100→步骤 S105→步骤 S110→步骤 S115→步骤 S120→步骤 S122, 在步骤 S122 中, 将目标驱动力  $tFo0$  除以变速比而计算发动机轴目标驱动扭矩, 将该发动机轴目标驱动扭矩和 EV 行驶可能扭矩进行比较, 在发动机轴目标驱动扭矩  $>$  EV 行驶可能扭矩的情况下, 输出“1”, 在发动机轴目标驱动扭矩  $\leq$  EV 行驶可能扭矩的情况下, 输出“0”, 然后在步骤 S125 中, 在由驾驶模式运算输出“0”的情况下, 跳转到“EV 模式”(图 7), 在由驾驶模式运算输出“1”的情况下, 跳转到“HEV 模式”(图 8)。

首先, 在发动机轴目标驱动扭矩  $\leq$  EV 行驶可能扭矩的情况中, 选择“EV 模式”的情况下, 在图 7 的流程图中, 进行步骤 S130→(步

骤 S135) → 步骤 S140 → (步骤 S145) → 步骤 S150 → (步骤 S155), 如果第 2 离合器 CL2 接合、发动机停止、第 1 离合器 CL1 断开这些条件成立, 则跳转到步骤 S160, 根据车辆要求扭矩和变速比, 计算出对电动机/发电机 MG 的要求扭矩, 在下一步骤 S165 中, 向电动机控制器 2 输出用于得到对电动机/发电机的要求扭矩的指令。

此外, 如果在“EV 模式”下的行驶中, 发动机轴目标驱动扭矩 > EV 行驶可能扭矩, 选择“HEV 模式”, 则在图 8 的流程图中, 从步骤 S170 进入发动机起动模式。

在发动机起动模式中, 在第 2 离合器 CL2 的转速差不是规定值的情况下, 在图 9 的流程图中, 成为进行步骤 S195 → 步骤 S200 → 步骤 S220 → 步骤 S225 的流程, 在步骤 S200 中, 使对第 2 离合器 CL2 的接合液压下降至传递目标驱动力的程度, 控制电动机/发电机 MG 的扭矩, 以使得第 2 离合器 CL2 的转速差成为规定值的方式进行控制。

此外, 在发动机起动模式下, 在第 2 离合器 CL2 的转速差为规定值, 但在第 1 离合器 CL1 未接合的情况下, 在图 9 的流程图中, 成为进行步骤 S195 → 步骤 S205 → 步骤 S210 → 步骤 S220 → 步骤 S225 的流程, 在步骤 S210 中, 使第 1 离合器 CL1 的液压上升而使其接合, 发动机转速提高至大于或等于能够起动发动机的转速。在该第 1 离合器 CL1 的接合控制中, 控制第 1 离合器 CL1 的液压, 以使其不超过在步骤 120 中计算出的 CL1 接合时最大扭矩容量。

此外, 在发动机起动模式下, 在第 2 离合器 CL2 的转速差为规定值, 且第 1 离合器 CL1 为接合的情况下, 在图 9 的流程图中, 成为进行步骤 S195 → 步骤 S205 → 步骤 S215 → 步骤 S220 → 步骤 S225 的流程, 在步骤 S215 中, 喷射燃料而进行发动机 E 的起动控制。

此外, 由于在发动机起动模式中基本上在“EV 模式”下行驶, 所以在步骤 S220 中, 根据车辆要求驱动力和变速比计算出 MG 要求扭矩, 在步骤 S225 中, 向电动机控制器 2 输出用于得到 MG 要求扭矩的 MG 扭矩指令。

另一方面, 如果发动机起动完成, 则在图 8 的流程图中, 从步

骤 S170 开始,进行步骤 S172→(步骤 S174)→步骤 S175→步骤 S180→步骤 S185→步骤 S190。

即,在步骤 S175 中,运算发动机要求扭矩,在步骤 S180 中,向发动机控制器 1 输出附加了发动机 E 的响应延迟的扭矩值作为扭矩指令,在步骤 S185 中,运算 MG 要求扭矩,在步骤 S190 中,向电动机控制器 2 输出用于得到 MG 要求扭矩的 MG 扭矩指令。

[在判断加速意图强的情况下的驾驶模式切换控制作用]

例如,在“EV 模式”下的行驶中驾驶员进行加速器踏板的紧急踩下操作,从而在步骤 S110 中判断驾驶员的加速意图强的情况下,在下一步骤 S115 中,基于加速意图强的判断, EV 行驶可能扭矩(=车辆要求扭矩)设定为低的扭矩值。

然后,在下一步骤 S120 中,从电动机/发电机 MG 的最大扭矩中减去上述低扭矩值的 EV 行驶可能扭矩,运算出大值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量,在发动机起动模式中,向第 1 离合器控制器 6 输出用于得到上述大值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的扭矩指令。

即,在驾驶员的加速意图强时,通过设定低值的 EV 行驶可能扭矩(=车辆要求扭矩),在利用 1 个电动机/发电机 MG 以“EV 模式”行驶时的同时进行发动机 E 的起动的情况下,如图 9 所示,以车辆要求扭矩为低值的状态要求发动机起动,发动机起动时机变早。

因此,在发动机起动模式中,由于进行用于得到上述大值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的离合器接合控制,所以从电动机/发电机 MG 经由第 1 离合器 CL1,向发动机 E 传递用于抵消发动机摩擦和旋转惯性量的发动机起动用扭矩,在短时间内尽快地起动发动机 E。

这可以说是如图 13 (a) (b) 所示,在驾驶员的加速意图强的情况下,与加速意图弱的情况相比,在电动机/发电机 MG 可以使用的最大扭矩中,增大发动机起动时可以使用的量,减少 EV 行驶可能扭矩。

由此,在判断驾驶员的加速意图强的情况下,由于发动机的转

速上升变快，“EV 模式”的区域缩小，能够高响应地实现向“HEV 模式”的模式切换，所以可以与驾驶员在加速器操作中表现出的加速意图相对应的大的驱动力进行加速，提高驾驶性能。

另外，图 11 (a) 是表示在判断驾驶员的加速意图强的情况下，在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换的情况下的变速器输入转速、电动机/发电机转速、发动机转速、电动机/发电机扭矩、第 1 离合器扭矩容量的各个特征的时序图。

发动机轴目标驱动扭矩超过较低的 EV 行驶可能扭矩而从“EV 模式”向“HEV 模式”切换驾驶模式，在从进入发动机起动模式的时刻 t1 至发动机起动模式结束的时刻 t2 之间，通过执行上述大值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的控制，发动机 E 接受来自电动机/发电机 MG 的发动机起动扭矩，利用大的上升率提高发动机转速，在短时间内结束发动机起动模式。

由此，由于从进入发动机起动模式的时刻 t1 至发动机起动模式结束的时刻 t2 所需时间变短，在直至发动机起动模式结束时刻 t2 为止的狭小区域成为“EV 模式”的行驶区域，从发动机起动模式结束时刻 t2 开始，驾驶模式切换至“HEV 模式”。

[在判断加速意图弱的情况下的驾驶模式切换控制作用]

例如在“EV 模式”下的行驶中驾驶员进行加速器踏板缓慢踩下的操作，从而在步骤 S110 中判断驾驶员的加速意图弱的情况下，在下一步骤 S115 中，基于加速意图弱的判断，EV 行驶可能扭矩 (= 车辆要求扭矩) 设定为高的扭矩值。

然后，在下一步骤 S120 中，从电动机/发电机 MG 的最大扭矩中减去上述高扭矩值的 EV 行驶可能扭矩运算出小值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量，在发动机起动模式中，向第 1 离合器控制器 6 输出用于得到上述小值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的扭矩指令。

即，在驾驶员的加速意图弱时，通过设定高值的 EV 行驶可能扭矩 (= 车辆要求扭矩)，在利用 1 个电动机/发电机 MG 以“EV 模式”行驶的同时进行发动机 E 的起动的情况下，如图 9 所示，以车辆要

求扭矩为高值的状态要求发动机起动，发动机起动时机变迟。

因此，在发动机起动模式中，由于进行用于得到小值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的离合器接合控制，所以从电动机/发电机 MG 经由第 1 离合器 CL1 向发动机 E 传递的发动机起动用扭矩低，发动机 E 需要较长时间而缓慢地起动。

这可以说是如图 13 (a) (b) 所示，在驾驶员的加速意图弱的情况下，与加速意图强的情况相比，在电动机/发电机 MG 可以使用的最大扭矩中，减少发动机起动可以使用的量，增大 EV 行驶可能扭矩。

由此，在判断驾驶员的加速意图弱的情况下，与驾驶员在加速器操作中表现出的弱加速意图相对应，使发动机 E 的转速上升变慢，“EV 模式”的区域扩大，从而提高驾驶性能和油耗经济性。

另外，图 11 (b) 是表示在判断驾驶员的加速意图弱的情况中，在进行从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换的情况下的变速器输入转速、电动机/发电机转速、发动机转速、电动机/发电机扭矩、第 1 离合器扭矩容量的各个特征的时序图。

首先，在发动机轴目标驱动扭矩超过驾驶员加速意图强的情况下的低的 EV 行驶可能扭矩的时刻  $t_1$ ，也不进行从“EV 模式”至“HEV 模式”的驾驶模式切换。然后，在发动机轴目标驱动扭矩超过在驾驶员的加速意图弱的情况下的高的 EV 行驶可能扭矩的时刻  $t_3$ ，从“EV 模式”切换至“HEV 模式”切换驾驶模式，在从进入发动机起动模式的时刻  $t_3$  至发动机起动模式结束的时刻  $t_4$  之间，执行上述小值的第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量的控制，发动机 E 从电动机/发电机 MG 缓慢地接受发动机起动扭矩，利用较小的上升率缓慢地提高发动机转速，需要较长时间而结束发动机起动模式。

由此，进入发动机起动模式的时刻  $t_3$ ，与驾驶员加速意图强的情况下的进入发动机起动模式的时刻  $t_1$  相比，成为较晚的定时。进而，从进入发动机起动模式的时刻  $t_3$  至发动机起动模式结束的时刻  $t_4$  所需的时间，与驾驶员的加速意图强的情况下的从进入发动机起动模式的时刻  $t_1$  至发动机起动模式结束的时刻  $t_2$  所需的时间相比，

时间变长。由此，直至发动机起动模式结束的时刻  $t_4$  为止的扩大后的区域成为“EV 模式”的行驶区域，从发动机起动模式结束的时刻  $t_4$  开始，向“HEV 模式”切换驾驶模式。

下面，说明效果。

实施例 1 的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置，能够得到以下列出的效果。

(1) 一种混合动力车辆，由于其具有：发动机 E；电动机/发电机 MG；以及离合器 CL1，其安装在上述发动机 E 及电动机/发电机 MG 之间，还具有驾驶模式切换控制单元，其在从仅以电动机/发电机 MG 作为动力源的“EV 模式”向将发动机 E 包括在动力源内的“HEV 模式”模式切换的情况下，将电动机/发电机 MG 作为发动机 E 的起动电动机，接合上述离合器 CL1 而进行发动机起动，其中，设置判断驾驶员的加速意图的加速意图判断单元（步骤 S110），上述驾驶模式切换控制单元（图 6 至图 9）在从“EV 模式”向“HEV 模式”模式切换的情况下，控制上述离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量，以使得判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升率越低，所以，在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时，通过与驾驶员的加速意图对应的“EV 模式”的区域设定和发动机起动性能的确保，能够提高油耗经济性和驾驶性能。

(2) 由于上述加速意图判断单元（步骤 S110）判断驾驶员的加速意图是强还是弱，上述驾驶模式切换控制单元（图 6 至图 9）在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换的情况下，在判断驾驶员的加速意图弱时，将上述离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量设定得较小，在判断驾驶员的加速意图强时，将上述离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量设定得较大，所以，能够实现以下情况的同时成立，即，在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时，在驾驶员的加速意图强时缩小“EV 模式”的区域，输出与加速意图相对应的驱动力，从而提高驾驶性能，此外，在驾驶员的加速意图弱时，缓慢地起动发动机 E，扩大“EV 模式”的区域，从而提高油耗经济性和驾驶性能。

(3) 由于设有行驶可能扭矩设定单元（步骤 S115），其在加速

意图强的情况下，使“EV 模式”下的行驶可能扭矩成为低的扭矩值，在加速意图弱的情况下，使“EV 模式”下的行驶可能扭矩成为高的扭矩值，上述驾驶模式切换控制单元（图 6 至图 9）在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换的情况下，从电动机/发电机 MG 的最大扭矩中减去上述“EV 模式”下的行驶可能扭矩而运算上述离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量，所以，驾驶员的加速意图弱时，发动机起动模式的开始时机，迟于驾驶员的加速意图强时的时机，与发动机转速上升率变低相结合，可以大幅扩大“EV 模式”的区域，能够与驾驶员的加速意图弱相对应而提高油耗经济性和驾驶性能。

(4) 由于上述混合动力车辆，在发动机 E 和电动机/发电机 MG 之间安装第 1 离合器 CL1，在上述电动机/发电机 MG 和驱动轮 RR、RL 之间安装第 2 离合器 CL2，由此构成混合动力驱动系统，上述驾驶模式切换控制单元（图 6 至图 9）在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换的情况下，使上述第 2 离合器 CL2 成为滑动接合状态（步骤 S200），在第 2 离合器 CL2 的滑动接合状态下控制上述第 1 离合器 CL1 的接合时最大扭矩容量（步骤 S210），在不超过接合时最大扭矩容量的第 1 离合器 CL1 的接合状态下进行发动机起动控制（步骤 S215），所以，在从“EV 模式”向“HEV 模式”的模式切换时，通过使第 2 离合器 CL2 处于滑动接合状态，能够实现抑制发动机起动冲击的发动机起动模式，同时与驾驶员的加速意图对应的“EV 模式”的区域设定和发动机起动性能的确保，能够提高油耗经济性和驾驶性能。

(5) 由于上述加速意图判断单元（步骤 S110）检测加速器开度 APO 和加速器开度变化速度  $\Delta APO$ ，在加速器开度 APO 大于或等于设定的加速器开度阈值  $AP0th$ ，且加速器开度变化速度  $\Delta APO$  大于或等于设定的加速器开度变化速度阈值  $\Delta APOth$  的情况下，判断为加速意图强，所以利用明确地表示驾驶员加速意图的加速器踩下量和加速器踩下操作速度，能够高精度地判断驾驶员的加速意图强。

(6) 由于上述加速意图判断单元（步骤 S110）检测在设定的时间期间的车辆要求扭矩的平均值，在车辆要求扭矩的平均值大于或

等于设定的加速意图判断阈值的情况下，判断加速意图强，所以，利用表示“EV 模式”下行驶中的驾驶员加速意图的车辆要求扭矩的平均值，能够高精度地判断驾驶员的加速意图强。

(7) 由于上述加速意图判断单元(步骤 S110)检测在设定的时间期间的车辆要求扭矩的平均值，在当前的车辆要求扭矩和车辆要求扭矩的平均值之间的差大于或等于设定值的情况下，判断加速意图强，所以，利用表示“EV 模式”下的行驶中打算中间加速而进行踩下加速操作的情况下的驾驶员的加速意图的、当前的车辆要求扭矩和车辆要求扭矩的平均值之间的差，能够高精度地判断驾驶员的加速意图较强。

以上基于实施例 1 说明本发明的混合动力车辆的驾驶模式切换控制装置，但关于具体的结构并不限于该实施例1，允许在不脱离本发明的各技术方案所涉及的主旨范围的情况下，进行设计变更或追加等。

在实施例 1 中，作为驾驶模式切换控制单元，表示了根据驾驶员的加速意图强还是弱来控制第 1 离合器的接合时最大扭矩容量的例子，但也可以不是对驾驶员的加速意图进行 2 级控制，而是 3 级或以上的多级控制或无级控制。另外，在实施例 1 中，作为行驶可能扭矩设定单元，表示了加速意图强的情况下，使“EV 模式”下的行驶可能扭矩成为低的扭矩值，在加速意图弱的情况下，使“EV 模式”下的行驶可能扭矩成为高的扭矩值的例子，但也可以利用 3 级或以上的多级控制或无级控制与加速意图对应来决定行驶可能扭矩。

总之，只要作为驾驶模式切换控制单元，在从“EV 模式”至“HEV 模式”的模式切换的情况下，控制安装在发动机和电动机/发电机之间的离合器的接合时最大扭矩容量，以使得判断驾驶员的加速意图越弱，发动机转速上升率越低，则就包含在本发明的范围之内。

#### 工业实用性

在实施例 1 中，表示了适用于后轮驱动的混合动力车辆的例子，但也适用于前轮驱动的混合动力车辆以及四轮驱动的混合动力车辆。

在实施例 1 中,表示了利用自动变速器中内置的离合器作为第 2 离合器的例子,但也可以在电动机/发电机和驱动轮之间追加安装第 2 离合器,或者如图 12 所示,在变速器和驱动轮之间追加安装第 2 离合器。另外,也可以适用于仅在发动机和电动机/发电机之间具有第 1 离合器(发动机离合器)的混合动力车辆。总之,只要是下述混合动力车辆即可以适用,即,一种混合动力车辆,其具有:发动机;电动机/发电机;以及安装在上述发动机及电动机/发电机之间的离合器,在从仅以电动机/发电机作为动力源的电动车模式,向将发动机包括在动力源内的混合动力车模式的模式切换的情况下,将电动机/发电机作为发动机的起动电动机,接合上述离合器而进行发动机起动。

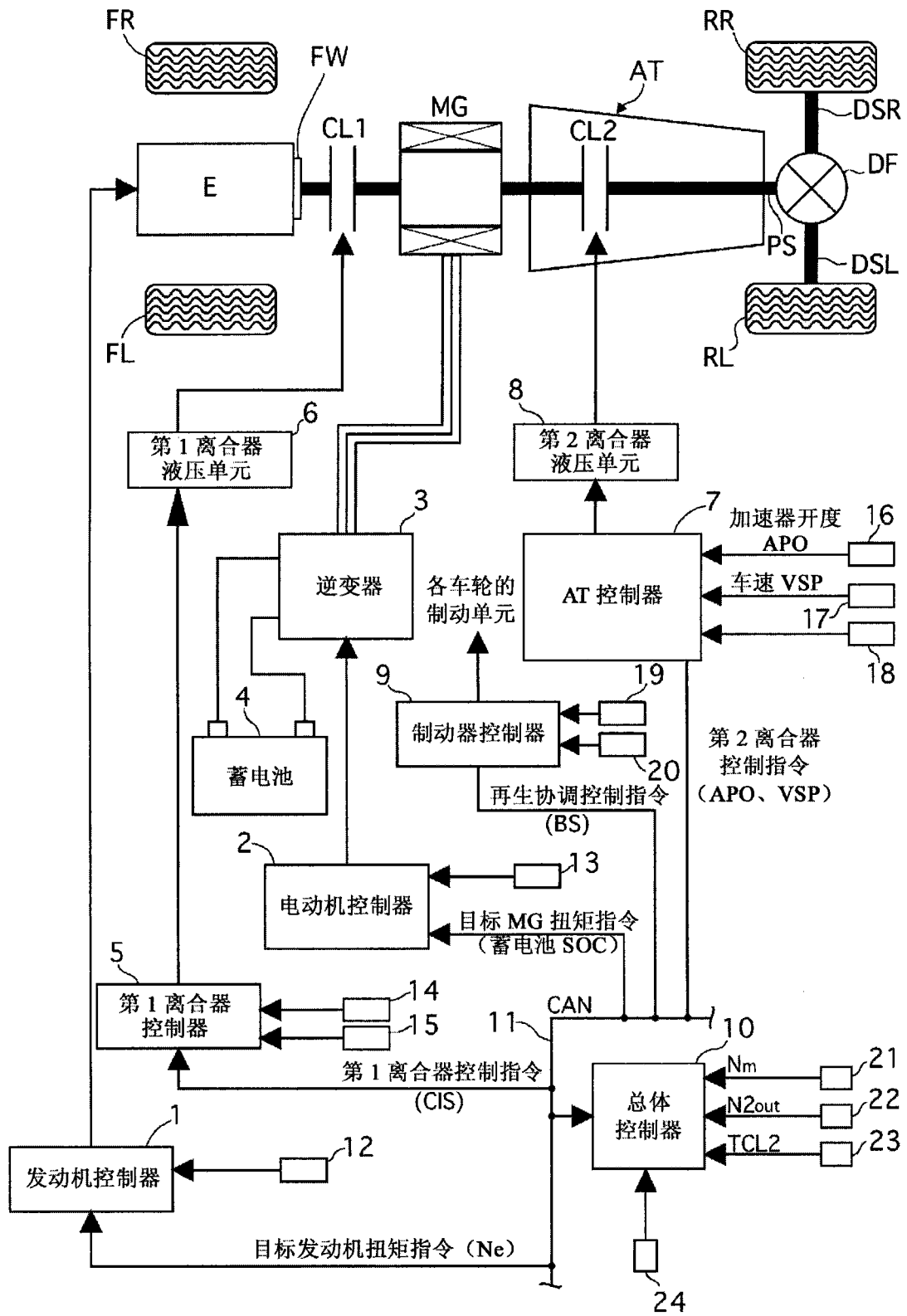


图 1

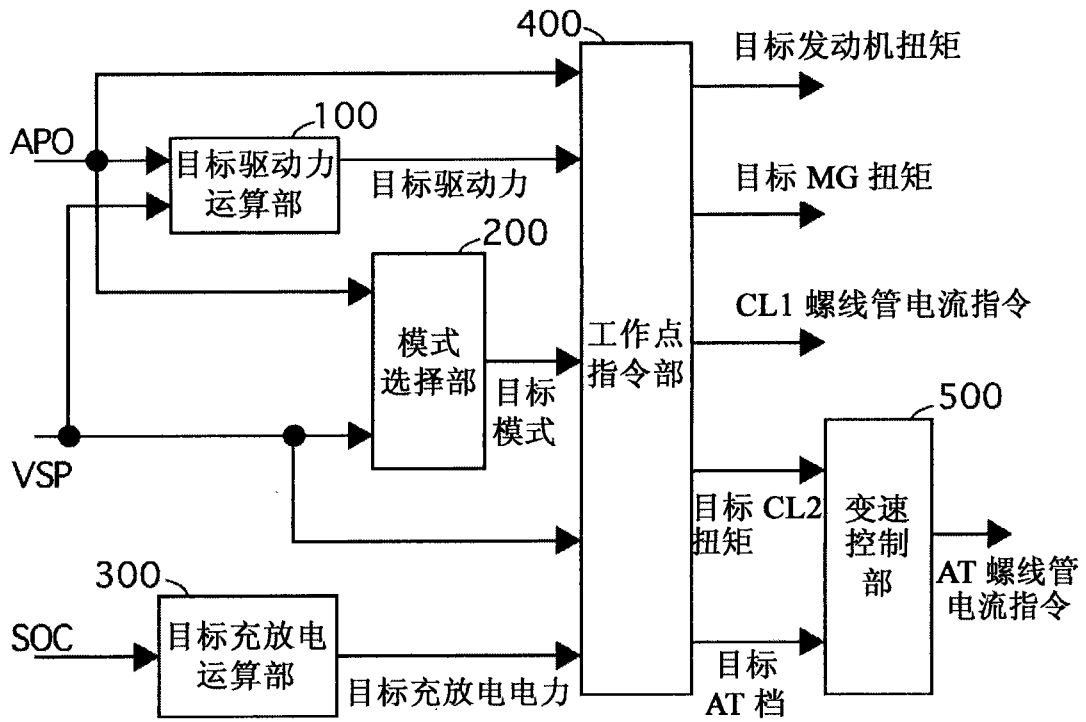


图 2

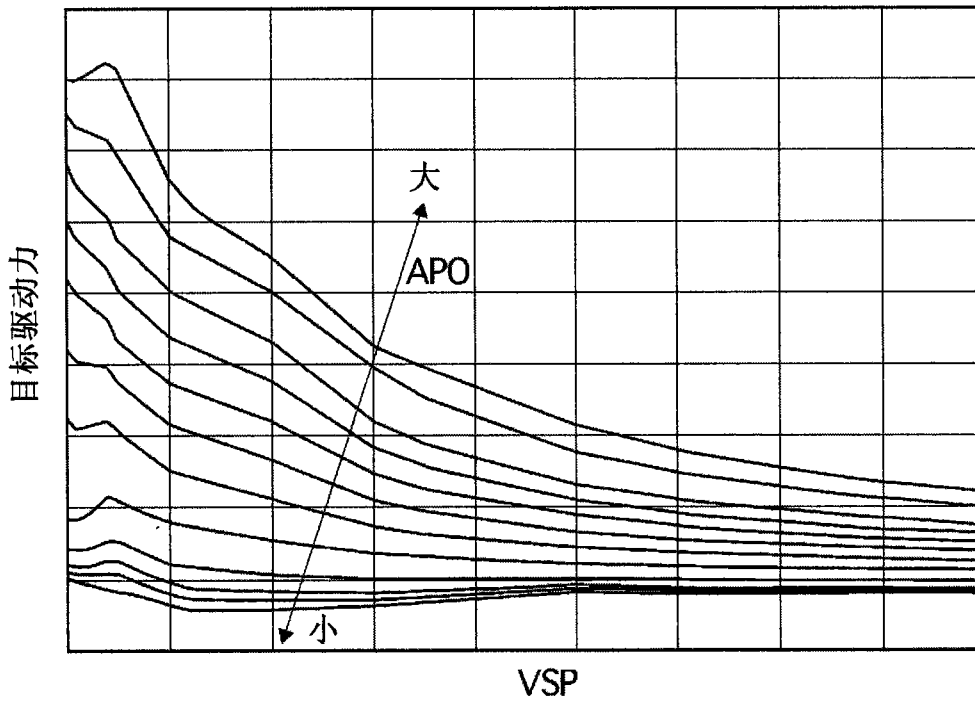


图 3

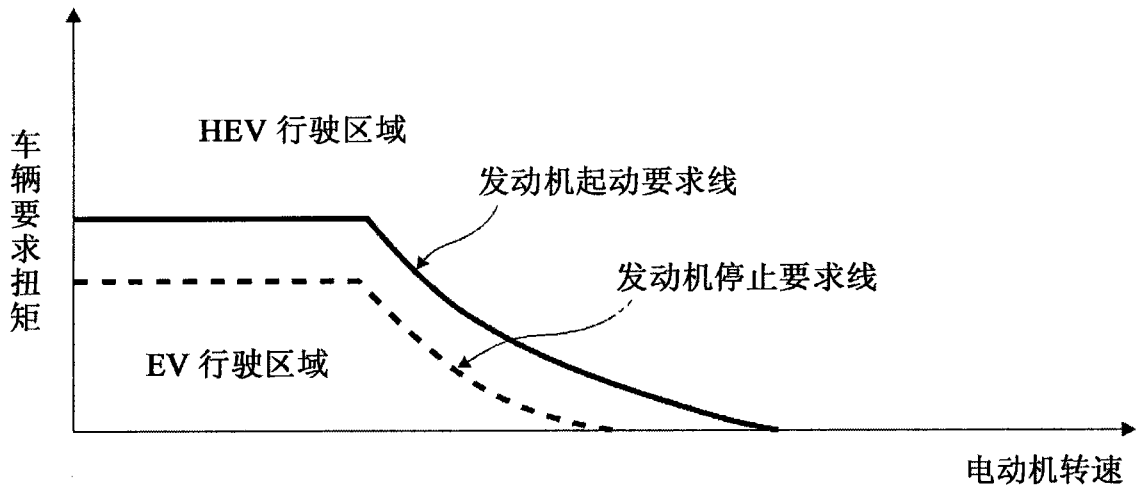


图 4

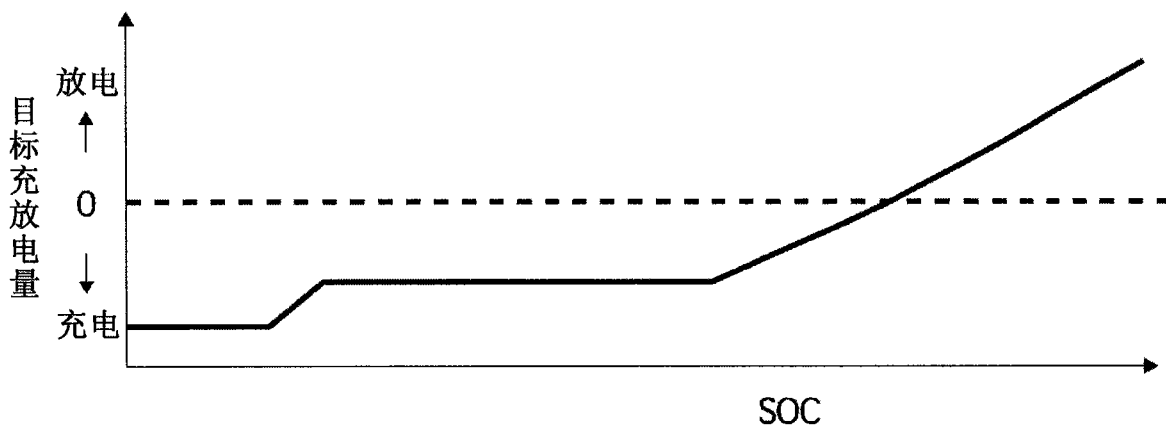


图 5

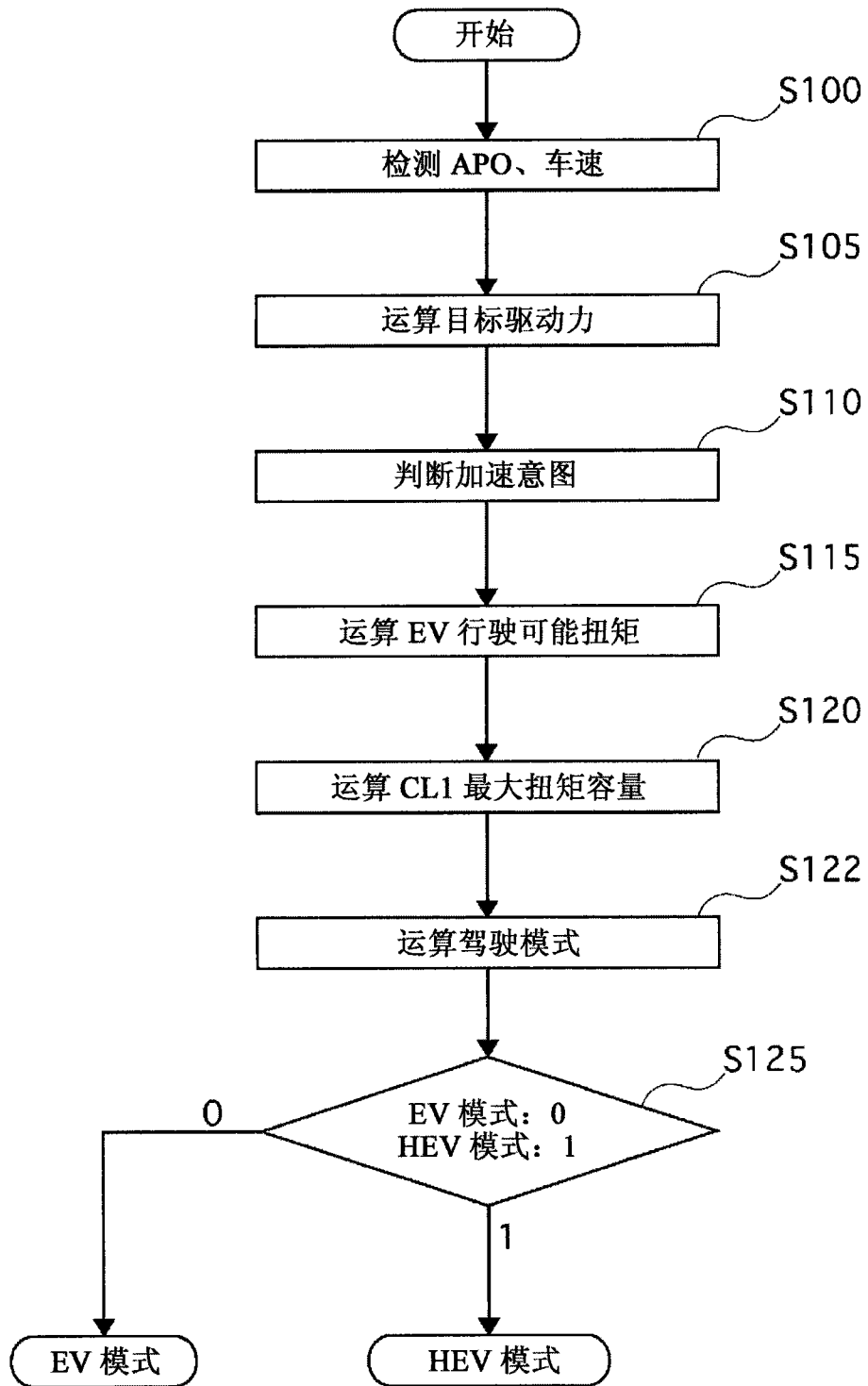


图 6

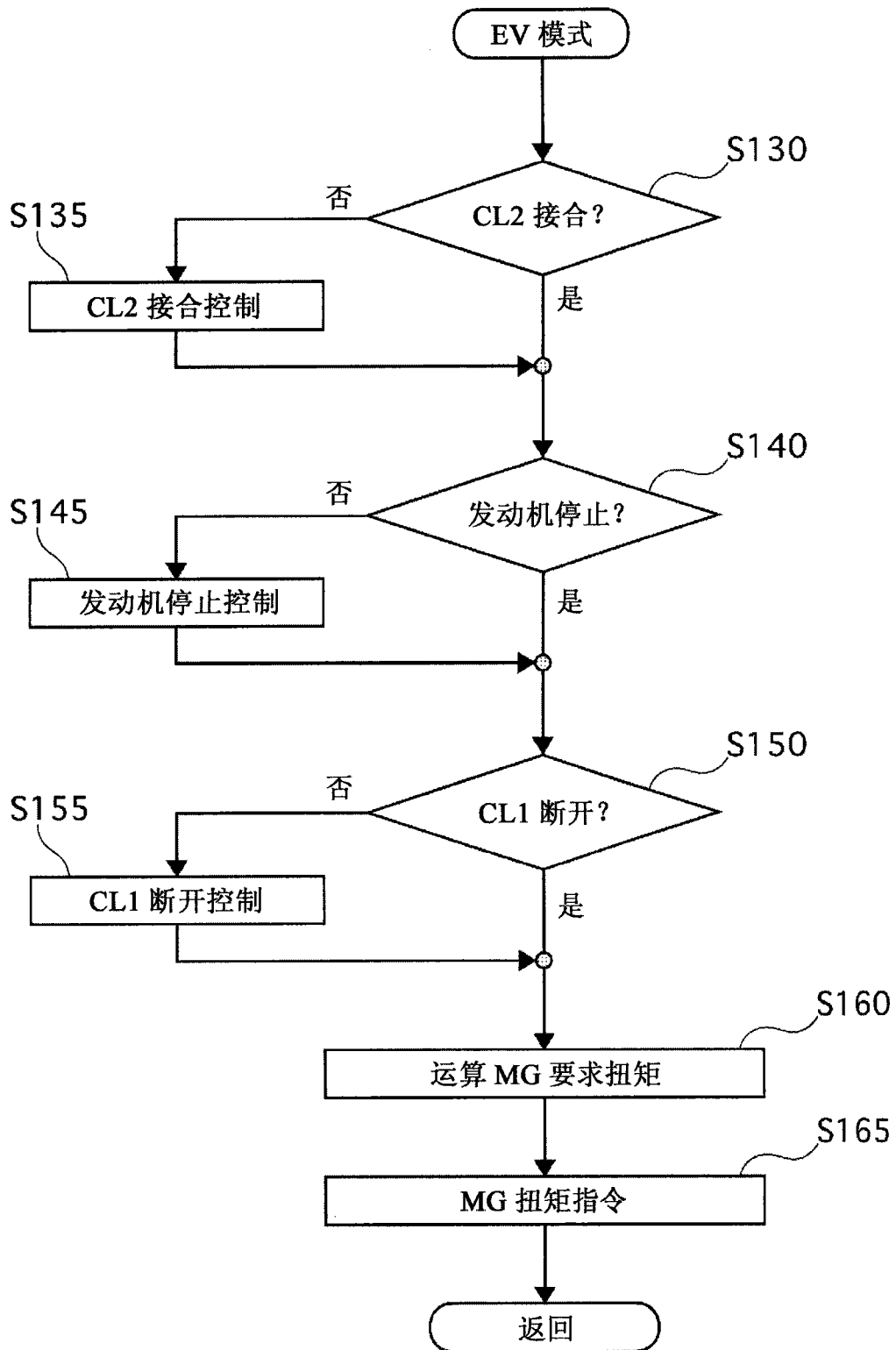


图 7

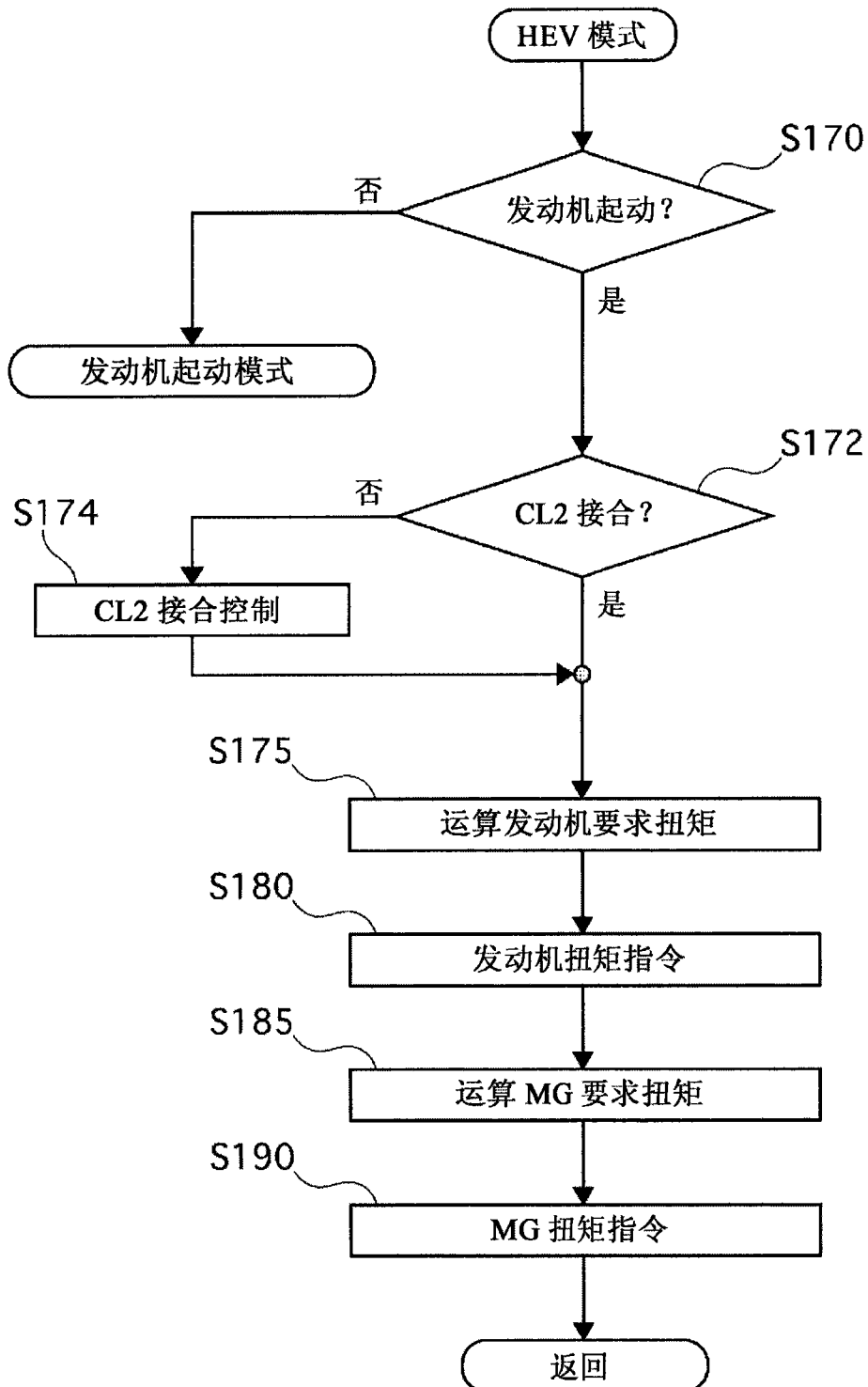


图 8

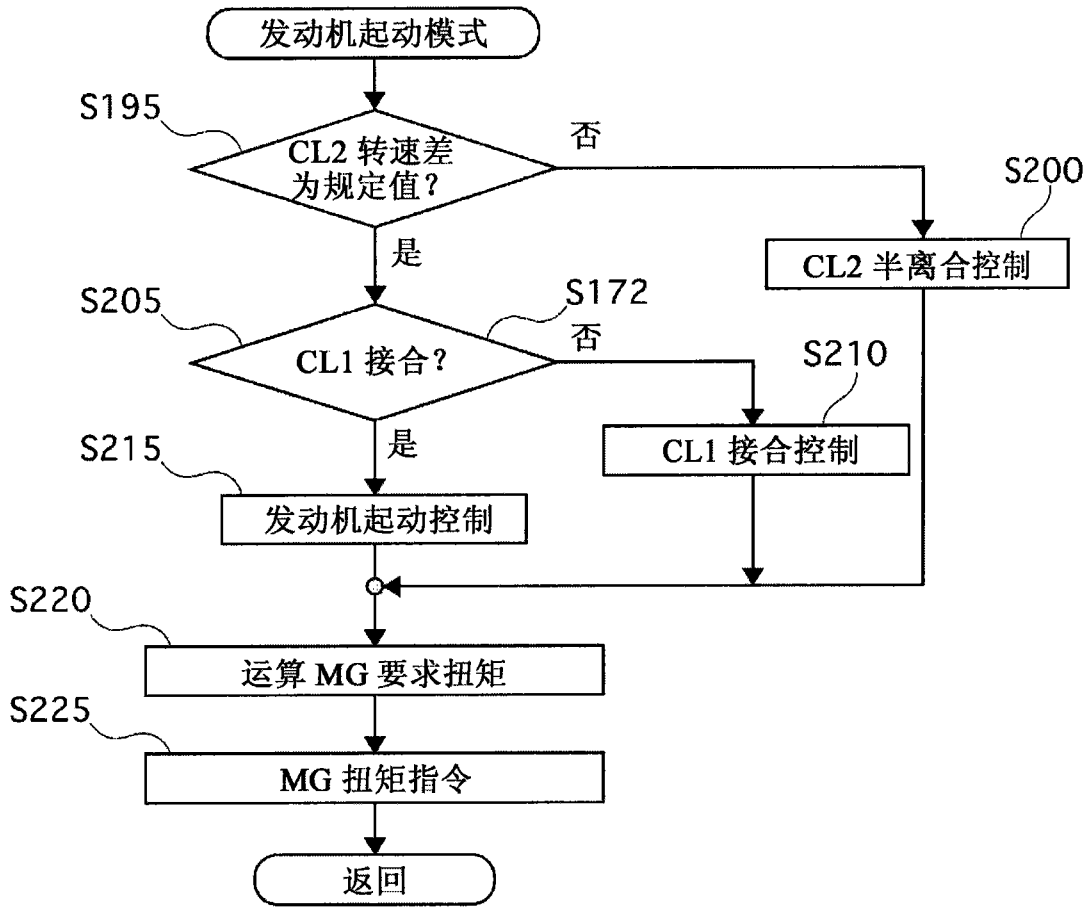


图 9

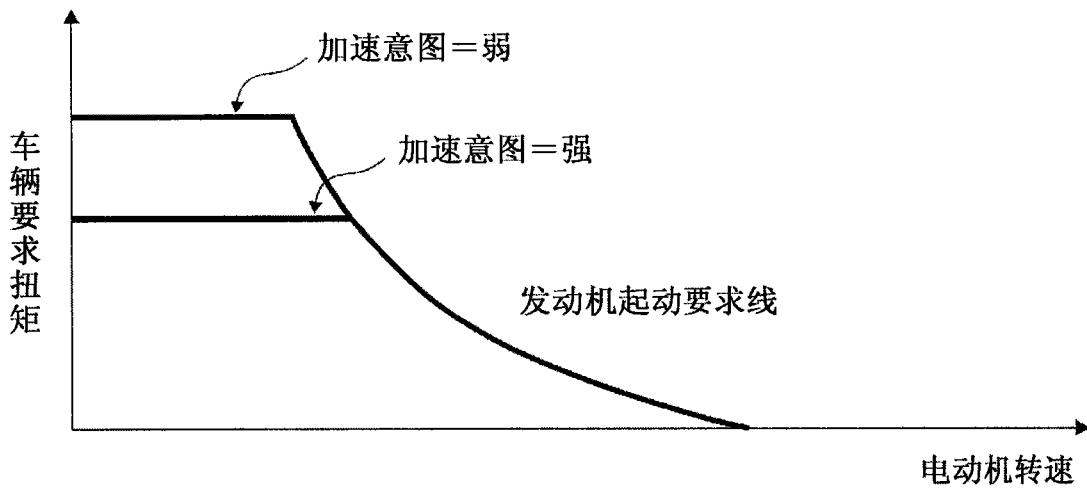


图 10

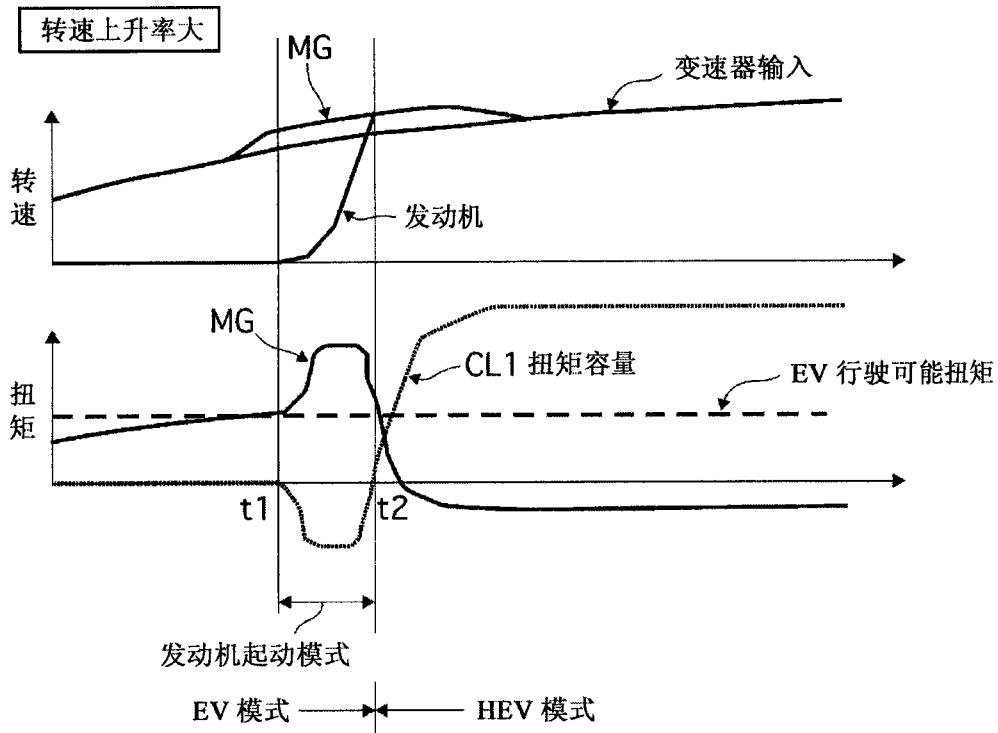


图 11 (a)

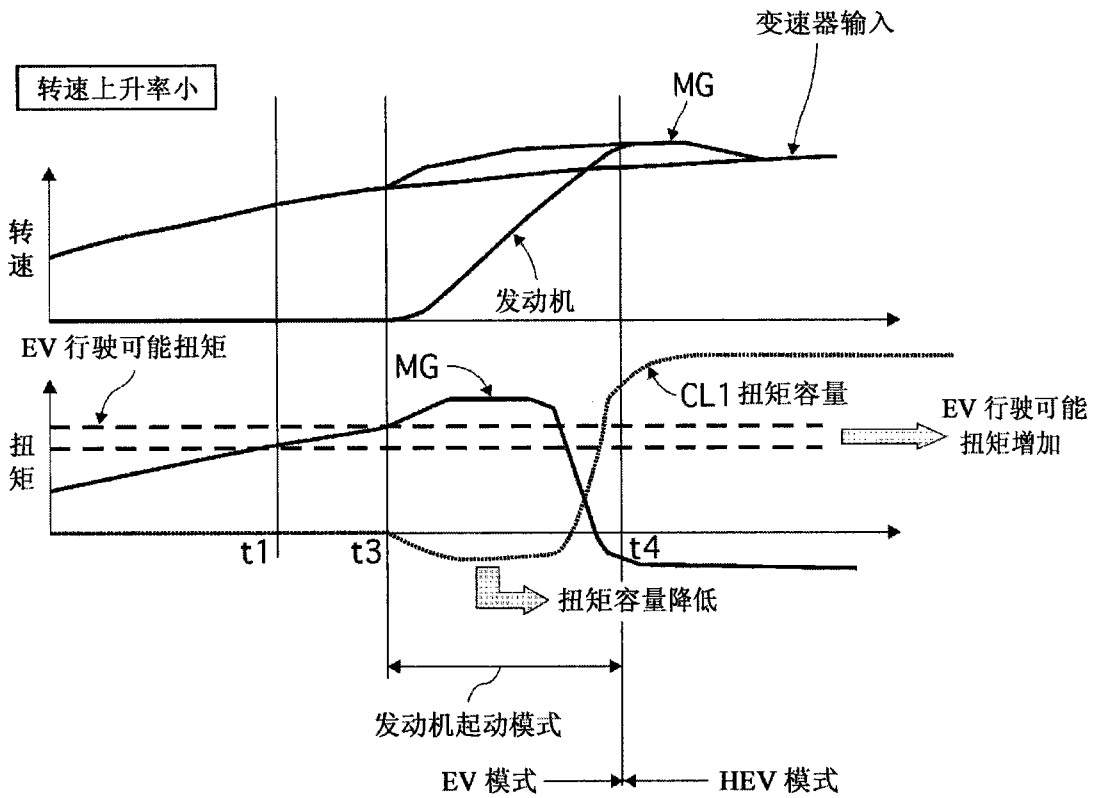


图 11 (b)

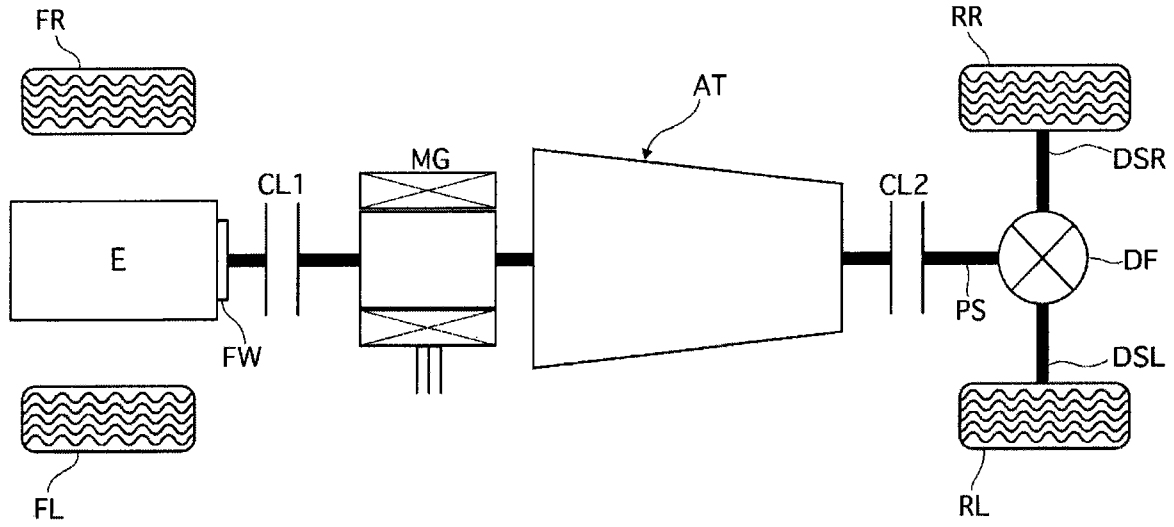


图 12

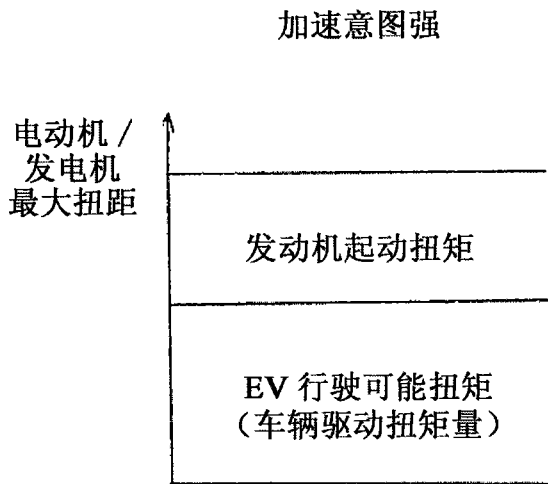


图 13 (a)

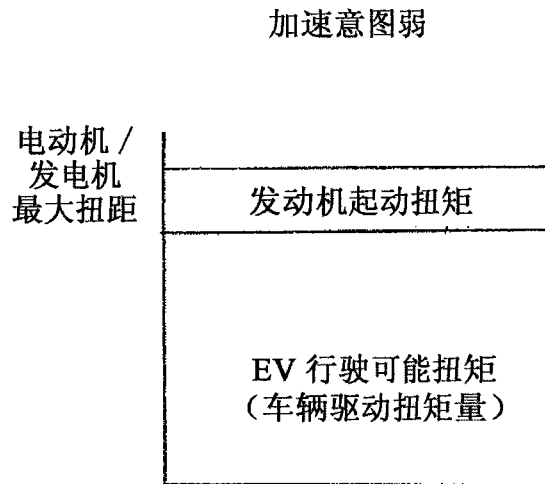


图 13 (b)