



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105216779 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510362641. 6

B60K 6/44(2007. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 25

F02D 25/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

2014-130394 2014. 06. 25 JP

(71) 申请人 三菱自动车工业株式会社

地址 日本国东京都港区芝5丁目33番8号

(72) 发明人 大久保博生 谷内博一

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 徐晓静

(51) Int. Cl.

B60W 10/08(2006. 01)

B60W 10/06(2006. 01)

B60W 10/02(2006. 01)

B60W 20/00(2006. 01)

B60W 40/00(2006. 01)

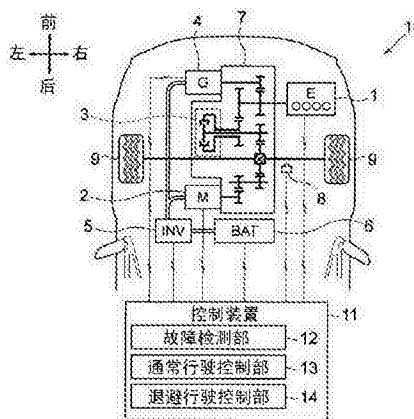
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

混合动力车的控制装置

(57) 摘要

本发明涉及混合动力车的控制装置,其目的在于,不取决于引擎地提高马达故障时的车辆行驶性能。本发明的具备向车轮(9)传递动力的车辆驱动用马达(2)、通过离合器(3)连接于向车轮(9)传递动力的动力传输路径上的引擎(1)、以及联结于引擎(1)的发电机(4)的混合动力车(10)的控制装置(11)中,具备检测马达(2)的故障的故障检测部(12)。又具备在故障检测部(12)检测出马达(2)的故障的情况下,使引擎(1)的点火停止,使发电机(4)作为电动机工作,同时连接离合器(3),利用发电机(4)使车辆(10)行驶的退避行驶控制部(14)。



1. 一种混合动力车的控制装置,包括:向车轮传递动力的车辆驱动用的马达;通过离合器连接于向所述车轮传递动力的动力传递路径的引擎;以及连结于所述引擎的发电机,所述混合动力车的控制装置的特征在于,包括:

检测所述马达的故障的故障检测部;以及

在所述故障检测部检测出所述马达的故障的情况下,将所述发电机作为电动机使其工作,同时连接所述离合器,一边使所述引擎作为所述发电机的旋转负荷起作用,一边利用所述发电机使所述车辆行驶的退避行驶控制部。

2. 根据权利要求1所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

所述退避行驶控制部在所述故障检测部检测出所述马达的故障的情况下,使所述引擎的点火停止,使所述发电机工作。

3. 根据权利要求1或2所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

具备在所述故障检测部没有检测出所述马达的故障的情况下,根据车速对所述引擎进行点火驱动,同时连接所述离合器,并用所述马达及所述引擎使所述车辆并联行驶的通常行驶控制部,

所述退避行驶控制部以比所述通常行驶控制部慢的连接速度连接所述离合器。

4. 根据权利要求1所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

所述退避行驶控制部使出发时的所述离合器的连接速度比所述车辆行驶时的连接速度慢。

5. 根据权利要求1所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

所述退避行驶控制部根据车速设定所述离合器的连接速度。

6. 根据权利要求1所述的混合动力车控制装置,其特征在于,

在所述引擎与驱动轮之间安装有固定齿轮比方式的减速装置。

7. 根据权利要求1所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

在所述引擎与所述发电机之间,安装有切断从所述发电机向所述引擎的驱动力传递的单向离合器。

8. 根据权利要求1所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,所述退避行驶控制部将所述引擎的节气门开度控制为全开。

9. 根据权利要求2所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

具备在所述故障检测部没有检测出所述马达的故障的情况下,根据车速对所述引擎进行点火驱动,同时连接所述离合器,并用所述马达及所述引擎,使所述车辆并联行驶的通常行驶控制部,

所述退避行驶控制部以比所述通常行驶控制部慢的连接速度连接所述离合器。

10. 根据权利要求9所述的混合动力车的控制装置,其特征在于,

所述退避行驶控制部使出发时的所述离合器的连接速度比所述车辆行驶时的离合器连接速度慢。

混合动力车的控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车搭载的车辆驱动用马达发生故障时能够退避行驶的控制装置。

背景技术

[0002] 以往,已经研究出在搭载引擎及马达(电动发电机)作为车辆的驱动源的混合动力车,能够利用离合器将引擎的驱动力从动力传输路径断开,将发电机与引擎连结的混合动力车。也就是说,能够用引擎和马达分别产生驱动力和发电。这样的串联·并联并用方式的混合动力车,与已有的单纯串联方式或并联方式的已有的驱动方式相比,能够应对多种多样的车辆驱动形态,根据行驶状态分开使用或并用引擎、马达。

[0003] 但是,搭载多个驱动源的混合动力车中,存在能够进行控制以在一个驱动源发生故障时利用其他驱动源驱动车辆行驶的混合动力车构成。已知有例如在马达发生故障时,能够利用引擎取代马达使车辆行驶的混合动力车。又,在搭载多个电动发电机的车辆中,也已知有将没有发生故障的电动发电机与引擎并用,一边将电动发电机使用于辅助引擎驱动力或再生发电,一边利用引擎驱动车辆行驶的混合动力车。利用这些控制,容易确保马达发生故障时车辆的行驶性能,以进行退避行驶(辅助行驶),将车辆开往维修车间。

[0004] (参考日本特许公开 2005-304229 号公报、日本特许公开平 07-067208 号公报)

发明内容

发明要解决的课题

[0005] 但是,在马达发生故障时以引擎为驱动源的控制,如果没有引擎的燃料就不能够实施。也就是说,即使是再生电力、发电机的发电电力、行驶用的蓄电池的电力充足,在马达发生故障时也可能发生车辆不能够实施退避行驶的状况。又,即使是还有足够的燃料,在引擎的燃料供给系统与控制系统同时发生故障的情况下,引擎不能够驱动,车辆退避(回维修车间的)行驶发生困难。

[0006] 又,马达有在低速旋转区域容易得到扭矩的特性,而引擎有在高速旋转区域容易得到扭矩的特性。另一方面,使用引擎驱动车辆行驶的情况下,引擎的旋转速度区域因车辆的行驶状态和负荷而变化,因此也有在运行效率低的低转速区域引擎能够动作,车辆行驶的能效低下的问题。

[0007] 还有,混合动力车上搭载的引擎,如上所述往往采用适合在高转速区域工作的种类的引擎。使这样的引擎在低转速区域工作的情况下,如果没有能够对从引擎到驱动轮的动力传输系统的路上提供合适的减速比的变速装置,就不能够维持引擎的旋转状态,也可能发生引擎失速(エンスト)。也就是说,没有搭载这样的变速装置的混合动力车,事实上只用引擎启动车辆使其行驶是很难的。

[0008] 本发明的目的之一是鉴于上述存在问题而作出的,目的是提供能够与引擎无关地,提高马达故障时的车辆行驶性能的混合动力车的控制装置。还有,本发明不限于这一目

的,实现从下述各构成导出的作用效果,即已有技术得不到的作用效果,也是本申请的另一目的。

解决存在问题的手段

[0009] (1) 在这里公开的混合动力车控制装置,是具备向车轮传递动力的车辆驱动用的马达、通过离合器连接于向上述车轮传递动力的动力传递路径的引擎、以及连结于上述引擎的发电机的混合动力车控制装置。

该控制装置具备检测上述马达的故障的故障检测部、以及上述故障检测部检测出上述马达的故障的情况下,将上述发电机作为电动机使其工作,同时连接上述离合器,一边使上述引擎作为上述发电机的旋转负荷起作用,一边用上述发电机使上述车辆行驶的退避行驶控制部。

还有,最好是上述退避行驶控制部在上述马达发生故障时,能够不利用上述引擎的驱动力,只用上述发电机驱动上述车辆行驶。

[0010] (2) 又,最好是上述退避行驶控制部在上述故障检测部检测出上述马达发生故障时,能够使上述引擎停止点火,使上述发电机工作。

[0011] (3) 又,最好是具备:在上述故障检测部没有检测出上述马达发生故障的情况下,根据车速对上述引擎进行点火驱动,同时连接上述离合器,上述马达及上述引擎并用,使上述车辆并联行驶的通常行驶控制部,上述退避行驶控制部以比上述通常行驶控制部慢的连接速度连接上述离合器。

(4) 又,上述退避行驶控制部使启动时的上述离合器的连接速度比上述车辆行驶中慢。

(5) 又,最好是上述退避行驶控制部根据车速设定上述离合器的连接速度。

例如,考虑上述车速越大,则使上述离合器的连接速度越小。或者也考虑上述车速越大,则使上述离合器的连接速度越大。

[0012] (6) 又,最好是在上述引擎与驱动轮之间安装固定齿轮比方式的减速装置。

(7) 又,最好是在上述引擎与上述发电机之间安装能够切断从上述发电机向上述引擎的驱动力传输的单向离合器。

(8) 又,最好是上述退避行驶控制部控制上述引擎的节气门的开度使其全开。

(9) 又具备在上述故障检测部未能检测出上述马达发生故障的情况下根据车速对上述引擎实施点火驱动,同时连接上述离合器,上述马达及上述引擎并用,使上述车辆并联行驶的通常行驶控制部,也考虑上述退避行驶控制部以比上述通常行驶控制部还慢的连接速度连接上述离合器。

(10) 又,最好是上述退避行驶控制部使启动时的上述离合器的连接速度比上述车辆行驶中还慢。

附图说明

[0014] 图 1 是表示作为实施例的混合动力车的控制装置的构成的示意图。

图 2 是例示离合器的连接速度与车速的关系的曲线图曲线图。

图 3 是例示控制装置实施的通常行驶控制的步骤的流程图。

图 4 是例示利用控制装置进行退避行驶控制的步骤的流程图。

图 5 是例示作为变形例的混合动力车的控制装置的构成的示意图。

具体实施方式

[0015] 下面参照附图对作为实施形态的混合动力车的控制装置进行说明。以下所示的实施形态不过是例示,无意排除以下的实施形态没有明示的种种变形和技术的使用。本实施形态的各构成可以在不超出其趣旨的范围内以种种变形实施,同时可以根据需要选择取舍,或适当组合。

[0016] [1. 装置的构成]

图1表示使用本实施形态的控制装置的车辆10的动力传动系统的结构的例子。该车辆10是搭载作为驱动源的引擎1及马达2的串联·并联并用方式的FF(前轮驱动)混合动力车。引擎1是例如汽油引擎或柴油引擎等内燃机。又,马达2是兼备电动机功能和发电机功能的交流电动发电机(motor generator),向驱动轮9(车轮)传递动力。另一方面,引擎1通过离合器3连接于向驱动轮9传递动力的动力传输路径。这些引擎1和马达2在驱动轮9的动力传输路径上相对于驱动轮9并列连接。还有,在驱动轮9的车轴近旁,设置检测车速V的车速传感器8。在这里检测出的车速V的信息被传送到后述的控制装置11。

[0017] 引擎1及马达2与驱动轮9之间,安装变速驱动桥7。变速驱动桥(トランスアクスル)7是包含差速器齿轮(ディファレンシャルギア;差动装置)和最终驱动器(ファイナルドライブ;最终减速机)等的动力传输装置,内装担负两个驱动源与驱动轮9之间的动力传输的多个机构。本实施形态的变速驱动桥7是内部不具备变速机构的固定齿轮比方式的减速装置。

[0018] 关于变速驱动桥7的内部形成的动力传输路径,在马达2与驱动轮9之间的动力传输路径上安装以规定的减速比使马达2的旋转速度减速的齿轮机构。另一方面,在引擎1与驱动轮9之间的动力传输路径上,除了安装以规定的减速比使引擎1的旋转速度减小的齿轮机构外,还安装离合器3。通过控制离合器3的接、断状态,将引擎1连接于动力传输路径上,或使其从动力传输路径上断开。

[0019] 又在引擎1与离合器3之间的动力传输路径上连接发电机(Generator)4。发电机4是兼备利用引擎1的驱动力发电的发电机功能和向驱动轮9传送驱动力的电动机功能的交流电动发电机(马达发电机)。发电机4的输出可以比马达2的输出小,但是最好是至少具有能够使车辆10缓慢行驶的输出(数十千瓦以上)。

[0020] 马达2及发电机4分别通过逆变器5连接于行驶用的电池6上。逆变器5的电池6一侧接收的电流是直流电流,逆变器5的马达2、发电机4一侧接收的电流是交流电流。逆变器5对这些电流实施直交流转换。又,马达2及发电机4的旋转速度与所提供的电流的交流频率成正比。通过控制逆变器5的动作,能够控制提供给马达2及发电机4的电流量和电压、交流频率等,分别调节各旋转速度和输出扭矩等。

[0021] 控制装置11是对车辆10上搭载的各种装置的动作实施综合管理的电子控制装置(ECU, Electronic Control Unit),连接于未图示的车载网络的通信线路上。控制装置11内装CPU(中央处理单元)、MPU(微处理单元)等微处理器、ROM(只读存储器)、RAM(随机访问存储器)、辅助存储装置、接口装置等。如图1所示,引擎1、马达2、离合器3、发电机4、逆变器5、电池6各自的工作状态分别由控制装置11控制。还可以针对每一控制对象,分别

设置多个控制装置（例如，引擎 ECU、马达 ECU、电池 ECU 等）分担控制装置 11 的功能，代替单一的控制装置 11 的设置。

[0022] 本实施形态从控制装置 11 实施的各种控制中，主要取出通常行驶控制、退避行驶控制这两种控制进行说明。这里所谓通常行驶控制，是在马达 2 没有发生故障的状态下，并用引擎 1 和马达 2 驱动车辆 10 行驶的控制。另一方面，所谓退避行驶控制，是马达 2 发生故障的状态下，不使用引擎 1 及马达 2，而使用发电机 4 使车辆 10 行驶的控制。以下依序说明实施这些控制用的功能性结构。

[2. 控制结构]

在控制装置 11，作为实施通常行驶控制及退避行驶控制用的功能要素，设置故障检测部 12、通常行驶控制部 13、退避行驶控制部 14。上述各要素可以借助于电子电路（硬件）实现，也可以是在 ROM 或辅助存储装置中记录、存储的编程的软件，或将这些功能中的一部分作为硬件设置，其他部分作为软件的要素。

[0023] [2-1. 故障检测部]

故障检测部 12 是对马达 2 及发电机 4 进行故障检测的部件。在这里，检测、判断有无马达 2 本身不工作的马达故障、发电机 4 本身不工作的发电机故障、对这些部件进行控制用的控制电路不能够正常起作用的控制故障，同时将检测结果传送到通常行驶控制部 13 及退避行驶控制部 14。还有，在故障检测部 12、通常行驶控制部 13、以及退避行驶控制部 14 安装于不同的控制装置的情况下，也可以采用故障检测部 12 生成与故障的种类相应的诊断信号（The diagnosis signal；ダイアグ信号），发送到车载网络的通信线路上的控制结构。借助于此，通常行驶控制部 13 及退避行驶控制部 14 能够通过通信线路取得诊断信号。

[0024] 这里所谓马达故障，包含马达 2 的转子卡在定子上不旋转的故障、转子的轴承发生故障等情况。马达发生故障的判定方法可采用公知的方法，例如，尽管控制回路正常，马达 2 就是不动作的情况，判定为马达发生故障。马达发生故障的判定可利用从逆变器 5 提供给马达 2 的电流、电压、交流频率信息、输入马达 2 的电流、电压、交流频率信息、马达 2 的旋转速度、温度信息等。发电机发生故障也一样。

[0025] 又，这里所说的控制故障，包括控制电路的异常（空中连接，接地故障，电压异常等）和控制线的异常（断线、短路）等。控制故障的判定方法也可以采用公知的方法，例如从控制装置 11 输出的控制信号超出正常范围的情况、各马达 2、发电机 4 接收的控制信号与控制装置 11 输出的控制信号不同的情况，判定为发生控制故障。为了判定控制故障，可利用控制电路上各地方的电流、电压信息、输入逆变器 5 的控制信号的电流、电压信息、逆变器 5 的温度信息等。

[0026] [2-2. 通常行驶控制部]

通常行驶控制部 13 在故障检测部 12 没有检测出马达 2 发生故障的情况下，对车辆 10 的行驶状态（即通常行驶）进行控制。通常行驶控制部 13 根据车辆 10 的行驶状态、电池 6 的充电状态、行驶负荷的状态等，从多个行驶模式中选择一个行驶模式，根据该行驶模式控制动力传动系统的各种装置的工作状态。这种通常行驶控制部 13 至少具有根据车速 V 驱动引擎 1 同时连接离合器 3，并用引擎 1 及马达 2 驱动车辆 10 行驶的功能。作为多种行驶模式，本实施形态例示设定 EV 行驶模式、串联行驶模式、并联行驶模式三种行驶模式。

[0027] EV 行驶模式是使用电池 6 的充电电力只用马达 2 的驱动力驱动车辆 10 行驶的行

驶模式。选择 EV 行驶模式的条件规定为例如电池 6 的充电电力在规定的电力以上,车速 V 未满足规定的车速 V_0 。选择 EV 行驶模式时,引擎 1 及发电机 4 不工作,离合器 3 处于切断状态。

[0028] 串联行驶模式是一边利用马达 2 的驱动力驱动车辆 10 行驶,一边使引擎 1 工作,利用发电机 4 发电的行驶模式。选择串联行驶模式的条件规定为,例如电池 6 的充电电力未满足规定的电力,而且车速 V 未满足规定的车速 V_0 。选择串联行驶模式时,引擎 1 及发电机 4 工作,但是使离合器 3 处于切断状态。

[0029] 并联行驶模式是在能够从引擎 1 高效率地取出能量的高速行驶时,一边主要利用引擎 1 的驱动力,一边辅以马达 2 的驱动力使车辆 10 行驶的行驶模式。并联行驶模式的情况下,相应于车速 V 对引擎 1 实施点火驱动。选择并联行驶模式的条件规定为,例如车速 V 在规定的车速 V_0 以上、驾驶员实施了急剧加速操作、空调机负荷增加等。这些条件中的任一条件成立的情况下,选择并联行驶模式。

[0030] 又,并联行驶模式中离合器的连接速度 CV 根据该时刻的车速 V 设定。例如,通常行驶控制部 13,对离合器 3 进行控制,使得车速 V 越快离合器的连接速度 CV 就越快。车速 V 与通常行驶时的离合器连接速度 CV 之间的关系如图 2 的实线所示。并联行驶模式主要是在车速 V 为规定的车速 V_0 以上时选择的,离合器连接速度 CV 大致设定为规定的连接速度 CV_0 以上。另一方面,因行驶模式的选择条件而定,也有车速 V 未满足规定的车速 V_0 时选择并联行驶模式的情况。在这种情况下,离合器连接速度 CV 设定为规定的连接速度 CV_0 以下,但是至少也在规定的连接速度 CV_1 以上 ($CV_1 < CV_0$) 的范围内设定。

[0031] [2 - 3. 退避行驶控制部]

退避行驶控制部 14 在故障检测部 12 检测出马达 2 发生故障的情况下不使用引擎 1 及马达 2,而使发电机 4 作为电动机工作,控制车辆 10 的行驶状态(即退避行驶)。退避行驶的开始时刻的引擎 1、马达 2、离合器 3、发电机 4 各自的工作状态因该时刻选择的行驶模式的种类而不同。因此,本实施形态的退避行驶控制部 14 根据行驶模式的种类实施不同的控制。

[0032] 在 EV 行驶模式中开始退避行驶的情况下,引擎 1 及发电机 4 不工作,离合器 3 处于切断状态。退避行驶控制部 14 将引擎 1 保持于不工作的状态不变,使发电机 4 作为电动机工作,连接离合器 3。这时,采取使引擎 1 的点火(燃料供给及燃烧)停止,引擎 1 的曲柄轴随着发电机 4 转动的状态(空转状态)。又,离合器连接速度 CV 采用比通常行驶时设定的离合器连接速度 CV 慢的连接速度,而且采用根据车速 V 设定的连接速度。车速 V 与退避行驶时的离合器连接速度 CV 之间的关系在图 2 中由粗虚线和细虚线表示。

[0033] 图 2 中的粗虚线是给出车速 V 越快则离合器连接速度 CV 越快的特性的曲线图,细虚线是给出车速 V 越快则离合器连接速度 CV 越慢的特性的曲线图。退避行驶时的离合器连接速度 CV 在至少是图 2 中是实线以下的范围内设定。在本实施形态中,离合器连接速度 CV 由图 2 中的粗虚线给出。也就是说,给出车速 V 越快则离合器连接速度 CV 越快的特性。因此,车辆 10 启动时离合器连接速度 CV 比行驶中慢。

[0034] 串联行驶模式中开始退避行驶的情况下,引擎 1 及发电机 4 工作着,离合器 3 处于切断状态。退避行驶控制部 14 使工作中的引擎 1 停止,同时使发电机 4 作为电动机工作,连接离合器 3。与 EV 行驶模式中的退避行驶一样,引擎 1 的曲柄轴随着发电机 4 旋转,但是

引擎 1 的点火（燃料供给及燃烧）处于停止状态。又，离合器连接速度 CV 基于图 2 中粗虚线给出的特性，根据车速 V 设定。还可以利用与 EV 行驶模式时不同的特性设定离合器连接速度 CV。

[0035] 并联行驶模式中开始退避行驶的情况下，引擎 1 工作着，离合器 3 处于连接状态。退避行驶控制部 14 维持离合器 3 的连接状态不变，使工作中的引擎 1 停止，同时使发电机 4 作为电动机工作。与其他行驶模式一样，引擎 1 的曲柄轴随着发电机 4 旋转，引擎 1 的点火（燃料供给及燃烧）处于停止状态。这时，离合器 3 已经连接着，因此不需要设定离合器连接速度 CV，维持离合器 3 的连接状态不变。

[0036] [3. 流程图]

图 3 是主要表示与通常行驶控制相当的控制步骤的主流程图，图 4 是主要表示与退避行驶控制相当的控制步骤的子流程图。图 3 的主流程图在控制装置 11 内以规定的周期反复实行。又，图 4 的子流程图在检测出马达 2 发生故障的情况下实行。

[0037] [3-1. 通常行驶控制]

在图 3 的步骤 A1，将行驶模式的设定、马达 2 发生故障的判定用的各种信息输入控制装置 11。例如，车速传感器 8 取得的车速 V 的信息、电池 6 的充电电力信息、关于马达 2、发电机 4、逆变器 5 的工作状态的信息、关于车辆 10 的负荷的信息等，被输入控制装置 11。又，在接着的步骤 A2，判断在故障检测部 12 是否检测出马达 2 的故障。在这里，检测出马达 2 的故障的情况下，控制转移到图 4 所示的退避行驶控制的流程。另一方面，没有检测出马达 2 的故障的情况下，进入步骤 A3，实施通常行驶控制。

[0038] 在步骤 A3，在通常行驶控制部 13，判断 EV 行驶模式的选择条件是否成立。例如，电池 6 的充电电力达到规定的电力以上，车速 V 未满足规定的车速 V_0 时该条件成立，进入步骤 A4。又，步骤 A3 的条件不成立时，进入步骤 A7。步骤 A4 ~ A6 涉及 EV 行驶模式的动力传动系统的控制。

[0039] 在步骤 A4，将离合器 3 切断。离合器 3 已经切断时，离合器 3 维持切断状态。又，在接着的步骤 A5，实施使引擎 1 的点火停止的控制。引擎 1 的点火已经停止时，维持该停止状态。以此实行只有使用马达 2 的 EV 行驶（步骤 A6）。

[0040] 在步骤 A3 的条件不成立的步骤 A7，通常在行驶控制部 13 判断串联行驶模式的选择条件是否成立。例如，电池 6 的充电电力未满足规定的电力，而且车速 V 未满足规定的车速 V_0 时，该条件成立，进入步骤 A8。步骤 A8 ~ A11 涉及串联行驶模式下的动力传动系统的控制。

[0041] 在步骤 A8，判断引擎 1 是否停着。如果引擎 1 停着，就进入步骤 A9，切断离合器 3。离合器 3 已经切断时，维持离合器 3 的切断状态。又，在接着的步骤 A10，实施引擎 1 的点火及手摇（クランキング，Cranking），引擎 1 启动。借助于此，实现一边用引擎 1 的驱动力使发电机 4 工作，进行发电，一边用马达 2 的驱动力驱动车辆 10 行驶的串联行驶（步骤 A11）。还有，在步骤 A8 引擎 1 已经工作着的情况下，跳过步骤 A9 ~ A10，实施步骤 A11。

[0042] 在步骤 A7 的条件不成立的情况下，进入步骤 A12。例如，电池 6 的充电电力在规定的电力以上时、车速 V 在规定的车速 V_0 以上时、驾驶员实施急剧加速操作时等，进入步骤 A12。步骤 A12 ~ 16 涉及在并联行驶模式下的动力传动系统的控制。

[0043] 在步骤 A12，判断引擎 1 是否停着。在这里，如果引擎 1 停着，就进入步骤 A13，实施引擎 1 点火及手摇，引擎 1 启动。又，在步骤 A14，参照图 2 的实线所示的特性，根据车速

V 设定通常行驶用的离合器连接速度 CV。然后在步骤 A15,以前一步骤设定的离合器连接速度 CV 连接离合器 3。借助于此,实现引擎 1 与马达 2 并用的并联行驶(步骤 A16)。还有,在步骤 A12 引擎 1 已经在工作的情况下,跳过步骤 A13 ~ A15,实施步骤 A16。

[0044] [3 - 2. 退避行驶控制]

上述通常行驶控制是没有检测出马达 2 发生故障的情况下的控制。而以下的退避行驶控制是检测出马达 2 发生故障的情况下的控制。在图 4 的步骤 B1,在故障检测部 12 判断马达 2 的故障的种类。在接着的步骤 B2,判断马达 2 是否发生控制故障。例如,控制线短路、断线的情况下,进入步骤 B3,切断马达 2 的电源。又,没有发生控制故障的情况下,判定为马达发生故障,跳过步骤 B3 进入步骤 B4。

[0045] 在步骤 B4,判断发电机是否发生故障。在这里,发电机 4 发生故障的情况下,判定为不能够使车辆 10 行驶,结束控制。另一方面,发电机 4 没有发生故障的情况下,进入步骤 B5,实施利用发电机 4 的驱动力的退避行驶控制。

[0046] 在步骤 B5,在退避行驶控制部 14 判断该时刻的行驶模式是否 EV 行驶模式。在这里,行驶模式为 EV 行驶模式的情况下,引擎 1 为停止状态,因此进入步骤 B6,维持引擎 1 的停止状态。又,在步骤 B7,将发电机 4 作为电动机驱动,即发电机 4 启动。

[0047] 在接着的步骤 B8,参照图 2 的粗虚线所示的特性,根据车速 V 设定退避行驶用的离合器连接速度 CV。然后在步骤 B9,用前一步骤设定的离合器连接速度 CV 连接离合器 3。借助于此,离合器 3 比通常行驶时慢地连接,发电机 4 的驱动力缓慢地向驱动轮 9 传递。也就是说,相对于实际发电机 4 的输出,在离合器 3 完全连接之前车辆 10 的驱动力受到抑制,其抑制时间比通常行驶时延长。借助于此,实现利用发电机 4 的驱动力的退避行驶控制(步骤 B10)。

[0048] 在步骤 B5 行驶模式不是 EV 行驶模式的情况下,控制进入步骤 B11。在步骤 B11,在退避行驶控制部 14 判断该时刻的行驶模式是否串联行驶模式。是串联行驶模式的情况下,引擎 1 已经在工作,离合器 3 处于切断状态,因此进入步骤 B12,实施使引擎 1 的点火停止的控制。其后,进入步骤 B7,将发电机 4 作为电动机驱动。离合器连接速度 CV 的设定,可以与 EV 行驶模式时一样设定,也可以不同于 EV 行驶模式时。至少,离合器 3 的连接比通常行驶时慢,实现利用发电机 4 的驱动力的退避行驶控制(步骤 B10)。

[0049] 在步骤 B11 行驶模式也不是串联行驶模式的情况下,该时刻的行驶模式是并联行驶模式。并联行驶模式的情况下,引擎 1 已经在工作着,离合器 3 处于连接状态,因此进入步骤 B13,实施使引擎 1 的点火停止的控制。这时,维持离合器 3 的连接状态。借助于此,能够实现利用发电机 4 的驱动力的退避行驶控制(步骤 B10)。

[0050] [4. 作用、效果]

(1) 在上述控制中,检测出马达 2 发生故障的情况下,使引擎 1 的点火停止,使发电机 4 工作,同时连接离合器 3,实施利用发电机 4 驱动车辆 10 行驶的退避行驶控制。控制装置 11 的退避行驶控制部 14 具备在马达 2 发生故障时,不利用引擎 1 的驱动力,只利用发电机 4 的驱动力驱动车辆 10 行驶的功能。

[0051] 借助于这样的控制,在马达 2 发生故障时引擎 1 的燃料不充分的情况下,也能够使车辆 10 行驶。从而,例如可以使车辆 10 自己行驶到维修车间,能够提高车辆 10 的可维护性。又由于引擎 1 作为发电机 4 的旋转负荷起作用,能够相对于实际发电机 4 的输出,强制

减小车辆 10 的驱动力,能够有效地使乘员认识到马达 2 发生故障。例如,车辆 10 行驶中马达 2 发生故障那样的情况下,也能够提醒乘员车辆 10 并非通常行驶,能够促使车辆及时进行维修保养。

[0052] (2) 上述控制中,如图 2 所示,与通常行驶时(图中实线所示)相比,退避行驶时(粗虚线、细虚线所示)的离合器连接速度 CV 设定得较慢。这样,通过使马达发生故障时离合器 3 的连接速度降低,能够使车辆 10 难于加速,能够有效地使乘员认识到马达 2 发生故障。

又,车辆 10 在行驶中马达疑似发生了故障的情况下,急于将断开着的离合器 3 连接的话,可能发生扭矩冲击。另一方面,像上述控制那样缓慢地连接离合器 3,能够抑制扭矩的冲击。

[0053] (3) 像图 2 中粗虚线所示那样,上述控制给出了车速 V 越快,离合器连接速度 CV 越快的特性,车辆 10 出发时的离合器连接速度 CV 比行驶中的离合器连接速度 CV 慢。

通过这样设定,在例如车辆 10 停着时马达 2 发生故障的情况下,能够延长出发时的驱动力的抑制时间,能够有效地使乘员认识到马达 2 发生故障。另一方面,车辆 10 行驶中马达 2 发生故障的情况下,比出发时稍快地连接离合器 3,能够适度维持车辆 10 的行驶状态,并且能够使乘员认识到马达 2 发生故障。

[0054] (4) 如图 2 中粗虚线、细虚线所示,根据车速 V 设定马达故障时的离合器连接速度 CV,避免在车辆 10 行驶中急剧减速,并且使车辆 10 的驱动力降低,能够使乘员认识到马达 2 发生故障。

(5) 又,上述车辆 10 上搭载的变速驱动桥 7,是内部不具备变速机构的固定齿轮比方式的减速装置,因此用退避行驶控制使引擎 1 的点火停止期间,作用于发电机 4 的引擎 1 的旋转负荷大致为一定。从而,能够提高发电机 4 的控制性能。

[0055] [5. 变形例]

不管上述实施形态如何,在不超出这些主旨的范围内,可以实施其种种变形。例如,如图 5 所示,也可以在连接引擎 1 与发电机 4 的动力传输路径的中途安装单向离合器 15。使单向离合器 15 具有这样的功能,即允许从引擎 1 向发电机 4 传递驱动力,切断从发电机 4 向引擎 1 的驱动力传递。借助于此,能够消除伴随发电机 4 的工作发生的引擎 1 的旋转,能够减少发电机 4 的驱动力的损失。还可以设置与离合器 3 同样的驱动力切断机构,取代单向离合器 15。

[0056] 又可以以减轻引擎 1 带着旋转的负荷为目的,控制使引擎 1 的节气门 16 的开度(节气门开度)为全开。这样可以减小在引擎 1 的吸气通路内流通的空气的流通阻抗,减少引擎 1 的抽吸损失(曲柄轴旋转的能量损失)。从而,能够减少发电机 4 的驱动力损失。

[0057] 又,上述实施形态虽然没有特别谈及,但是也可以任意增加将马达 2 发生故障的情况告知乘员的具体控制。例如,也可以在图 3 的流程图的步骤 A2 检测出马达 2 发生故障的情况下点亮告知该情况的指示灯、从扬声器发出告知故障发生的声音或告知信息。

又,退避行驶控制中的发电机 4 的输出,最好是设定得比通常行驶控制中马达 2 的输出小。也就是说,相对于同一油门踏板的踏下量,在退避行驶控制时将车辆 10 的驱动力设定得比通常行驶控制时小。这样能够有效地使乘员认识到马达 2 发生故障。

[0058] 又,在上述实施形态中,对以串联·并联并用方式的 FF 混合动力车为对象的控制

进行了说明,但是本实施形态的控制能够适用的车辆的种类不限于此。只要是至少具备车辆驱动用的马达 2、通过离合器 3 连接于马达 2 的动力传输路径上的引擎 1、以及与引擎 1 连结的发电机 4 的混合动力车,就能够适用上述控制,实现与上述实施形态相同的效果。

又,上述实施例中,退避行驶时的离合器连接速度 CV 是图 2 中的粗虚线给出的速度。退避行驶时的离合器连接速度 CV 在图 2 中的实线以下的范围内设定即可,因此也可以根据目的,将退避行驶时的离合器连接速度 CV 设定为图 2 中的细虚线。

[0013] 如果采用本发明的一形态,在马达发生故障的情况下,能够利用发电机驱动车辆实施退避行驶,使车辆自己行驶到维修车间。这时,由于使引擎的点火停止,即使是没有燃料的情况下,也能够驱动车辆行驶。从而,能够不依靠引擎地提高马达发生故障时的车辆行驶性能。

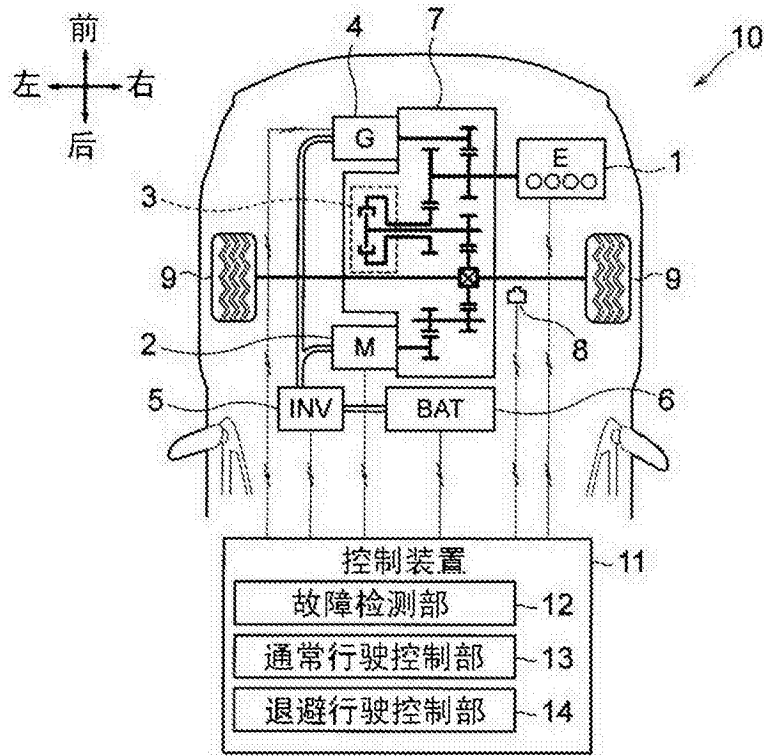


图 1

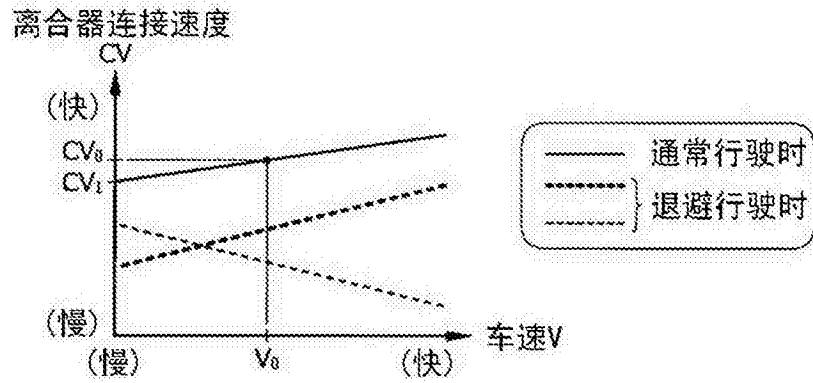


图 2

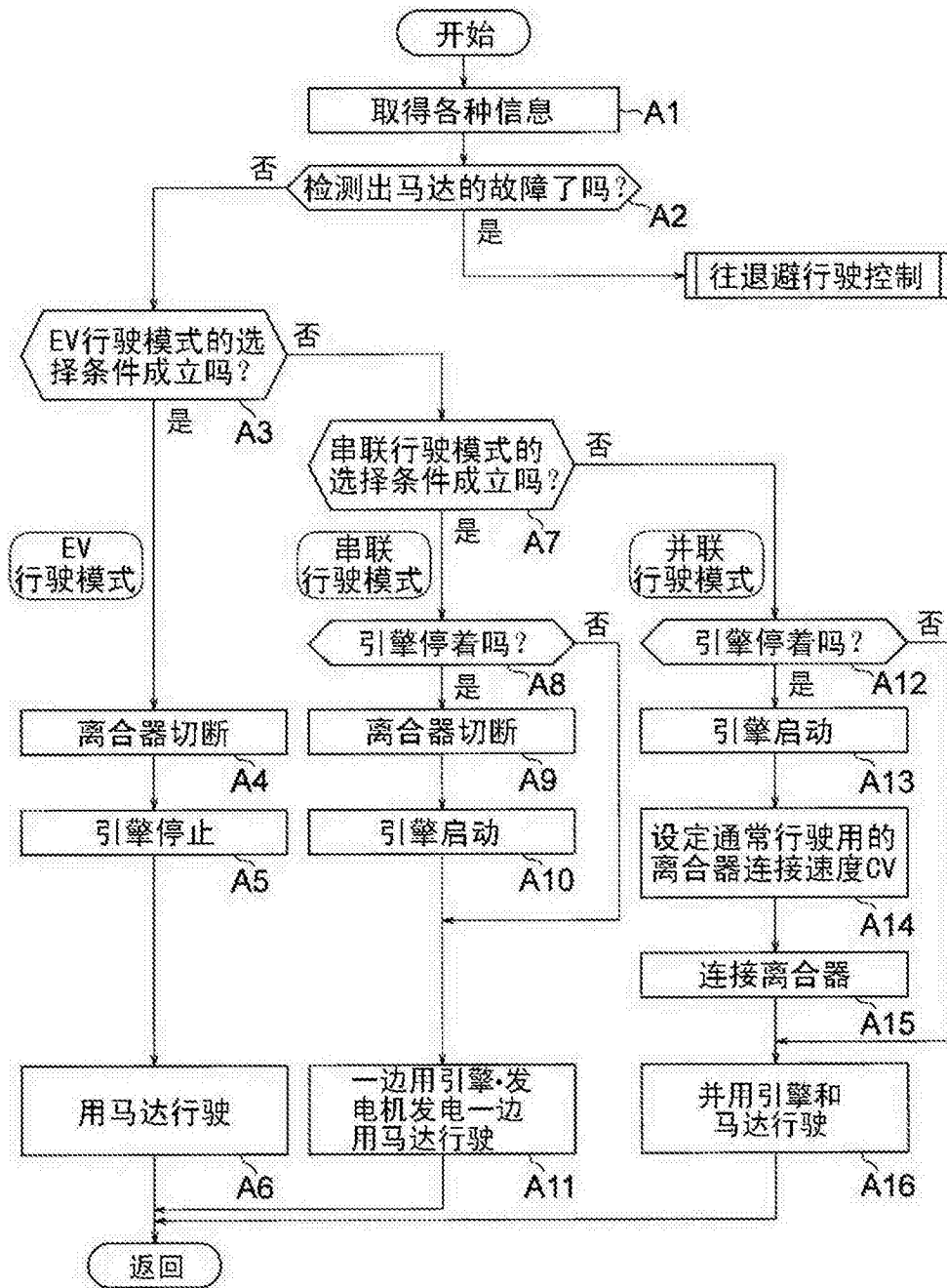


图 3

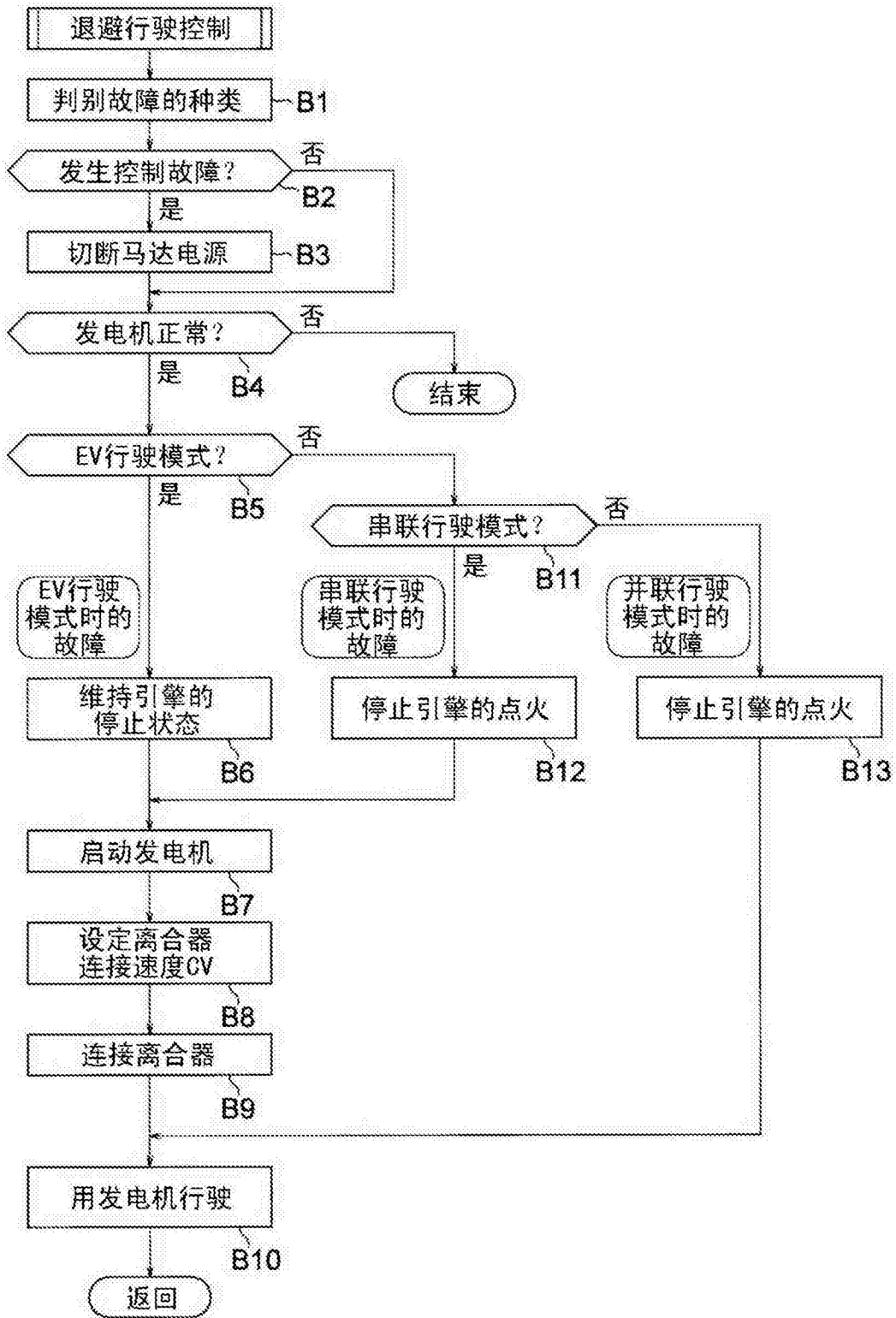


图 4

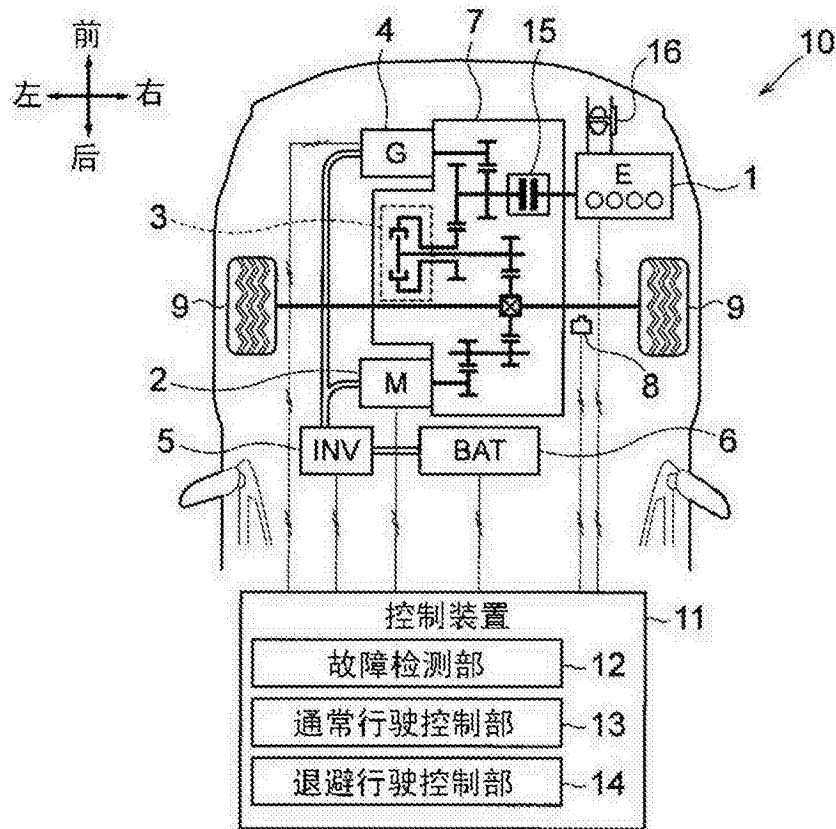


图 5