



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104487302 A

(43) 申请公布日 2015.04.01

(21) 申请号 201380039513.7

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(22) 申请日 2013.10.11

利商标事务所 11038

(30) 优先权数据

2012-237311 2012.10.26 JP

代理人 申发振

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.26

(51) Int. Cl.

B60W 10/02(2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

B60W 10/06(2006.01)

PCT/IB2013/002352 2013.10.11

B60W 30/18(2012.01)

F02N 11/08(2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/064504 EN 2014.05.01

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 铃木健明 松永昌树 木户康成

小暮隆行 冈村由香里

黑木炼太郎 平井琢也 光安正记

金种甲 佐藤彰洋 木下裕介

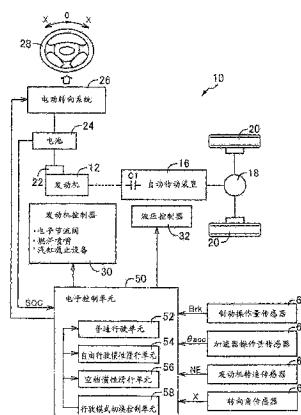
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

车辆

(57) 摘要

一种控制器能够控制连接发动机行驶模式和惯性滑行模式，在连接发动机行驶模式中，发动机(12)连接到车轮(20)，并且通过发动机的被驱动旋转来激活发动机制动，在惯性滑行模式中，发动机机制动力相对于使用发动机制动的连接发动机行驶模式被减小，并且控制器基于转向部件(28)的转向角启动惯性滑行模式。当转向角等于或者小于预先设置的上限值时，控制器启动第一惯性滑行模式(54)的执行，并且当转向角大于该上限值时，控制器启动第二惯性滑行模式(56)的执行。在第一惯性滑行模式(54)中，发动机旋转停止，并且在第二惯性滑行模式(56)中，发动机保持旋转。本发明减少燃料消耗，并且保持电池充电状态。



1. 一种车辆，包括：

发动机；

交流发电机，配置为通过所述发动机的旋转产生电力；

电池，配置为累积由所述交流发电机产生的电力；

转向部件，由驾驶员操作；

电动转向系统，配置为通过使用所述电池的电力辅助所述驾驶员来操作所述转向部件；

转向角获取单元，配置为获取所述转向部件的转向角；和

控制器，配置为能够控制连接发动机行驶模式和惯性滑行模式，在所述连接发动机行驶模式中，所述发动机连接到车轮，并且通过所述发动机的被驱动旋转来激活发动机制动；在所述惯性滑行模式中，发动机制动力相对于在所述发动机制动被接合的情况下的所述连接发动机行驶模式中的发动机制动力被减小，并且所述控制器还配置为基于所述转向部件的所述转向角而启动所述惯性滑行模式；

所述控制器配置为当所述转向角等于或者小于预先设置的上限值时启动第一惯性滑行模式的执行，并且当所述转向角大于所述上限值时启动第二惯性滑行模式的执行，

所述第一惯性滑行模式是这样的惯性滑行模式，在所述惯性滑行模式中，所述发动机旋转停止；并且所述第二惯性滑行模式是这样的惯性滑行模式，在所述惯性滑行模式中，所述发动机保持旋转。

2. 如权利要求 1 所述的车辆，其中

当所述转向角处于等于或者小于所述上限值的范围内时，所述控制器也启动所述第二惯性滑行模式的执行，并且在等于或者小于所述上限值的范围内，所述控制器选择性地启动所述第一惯性滑行模式或者所述第二惯性滑行模式的执行。

3. 如权利要求 1 或者 2 所述的车辆，其中

在执行所述第一惯性滑行模式期间，当所述转向角超过所述上限值时，所述控制器执行控制以便转换到所述第二惯性滑行模式。

4. 根据权利要求 1 到 3 中任意一项所述的车辆，其中

在执行所述第二惯性滑行模式期间，当所述转向角等于或者小于所述上限值时，所述控制器执行控制以便转换到所述第一惯性滑行模式。

5. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的车辆，其中

在所述第一惯性滑行模式中，所述发动机从所述车轮断开，并且停止对所述发动机的燃料供应以停止所述发动机旋转；并且在所述第二惯性滑行模式中，在所述发动机从所述车轮断开的状态下供应燃料以激励所述发动机。

6. 根据权利要求 1 到 4 中任意一项所述的车辆，其中

在所述第一惯性滑行模式中，所述发动机从所述车轮断开，并且停止对所述发动机的燃料供应以停止所述发动机旋转；并且在所述第二惯性滑行模式中，停止对所述发动机的燃料供应，而所述发动机保持连接到所述车轮，并且停止所述发动机的至少一个汽缸内的活塞和进气排气阀中的至少一个的操作。

7. 如权利要求 1 到 6 中任意一项所述的车辆，还包括：

剩余容量获取单元，配置为获取所述电池的剩余容量，其中

所述控制器可变地设置所述上限值，并且当所述电池的剩余容量少时设置比所述电池的剩余容量多时小的上限值。

车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆，并且更具体地涉及用于在能够惯性滑行（即，在相对于发动机制动行驶模式减小的发动机制动动力的状态中行驶）的车辆中进一步改进燃料经济性、同时抑制电池退化的技术。

背景技术

[0002] 已经考虑到惯性滑行模式，以便相对于发动机制动行驶模式延长行驶距离并且改进燃料经济性，在惯性滑行模式中，发动机制动动力相对于发动机制动行驶模式被减小，在发动机制动行驶模式中，发动机连接到车轮，并且发动机制动被激活。在日本专利申请公开 No. 2002-227885 (JP-2002-227885 A) 中描述的装置中，作为例子提出了两个控制模式，即第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式，在第一惯性滑行模式中停止发动机旋转，在第二惯性滑行模式中车辆行驶同时发动机旋转。更具体地，在第一惯性滑行模式中，执行自由行驶惯性滑行，其中离合器被释放，发动机从车轮断开，停止给发动机提供燃料，并且发动机旋转停止。在第二惯性滑行模式中，执行空档惯性滑行，其中离合器被释放，发动机从车轮断开，并且在这种状态下提供燃料以便激励发动机（引起发动机自旋转）。在一定条件下实际上以相同的方式执行这些惯性滑行模式中的任意一个。

[0003] 然而，JP-2002-227885 A 描述了以方向盘的转向角作为惯性滑行执行条件，并且当转向角等于或者小于预先确定的角度时，以相同方式执行两个惯性滑行模式。

发明内容

[0004] 同时，在配备有电辅助驾驶员的转向操作的电动转向系统的车辆中，在发动机状态方面不同的第一和第二惯性滑行模式之间的电池电力消耗不同。因此，车辆一般装备有通过使用发动机旋转产生电力的交流发电机，但是在发动机旋转停止的第一惯性滑行模式中，电池不能充电，并且因此电动转向系统在转向操作过程中的激励减少了剩余电池容量。相反，在发动机旋转的第二惯性滑行模式中，电池持续地充电，并且因此确保剩余电池容量，而无论电动转向系统的操作如何。然而，因为发动机旋转从而产生发动机损失，相对于第一惯性滑行模式，燃料经济性降低了。另外，因为归因于电池的特性的剩余容量的显著变化会增强电池退化，所以希望最小化电池的剩余容量的变化。

[0005] 根据上面所述可知，从改进燃料经济性的立场出发，发动机旋转停止的第一惯性滑行模式是优选的，而从减少电池电力消耗的立场出发，发动机旋转的第二惯性滑行模式是优选的。因此，第一和第二惯性滑行模式在燃料经济性和电池电力消耗方面具有不同的特性。然而，在 JP-2002-227885 A 中，在某个转向角范围内以相同的方式执行这些惯性滑行模式。因此，仍然存在关于防止电池退化和改进燃料经济性的改进的空间。在 JP-2002-227885 A 中，当确定将发动机状态设置为“旋转”（第二惯性滑行模式）还是“停止”（第一惯性滑行模式）时，根本不考虑惯性滑行过程中的电池电力消耗，并且燃料经济性和电力消耗两者对于执行惯性滑行模式的条件来说都不完美。

[0006] 本发明提供了一种配备有控制器的车辆，该控制器使得能够以与发动机制动行驶模式相比减小了发动机制动力的状态惯性滑行，并且在抑制电池退化的同时，进一步改进燃料经济性。

[0007] 根据本发明的第一方面，一种车辆包括：发动机；交流发电机，配置为通过发动机的旋转产生电力；电池，配置为累积由交流发电机产生的电力；转向部件，由驾驶员操作；电动转向系统，配置为通过使用电池的电力辅助驾驶员来操作转向部件；转向角获取单元，配置为获取转向部件的转向角；和控制器。该控制器配置为能够控制连接发动机行驶模式和惯性滑行模式，在连接发动机行驶模式中，发动机连接到车轮，并且通过发动机的被驱动旋转来激活发动机制动；在惯性滑行模式中，发动机制动力相对于在发动机制动被接合的情况下连接发动机行驶模式中的发动机制动力被减小，并且控制器还配置为基于转向部件的转向角而启动惯性滑行模式。该控制器还配置为当转向角等于或者小于预定的上限值 α 时启动第一惯性滑行模式的执行，并且当转向角大于该上限值 α 时启动第二惯性滑行模式的执行。第一惯性滑行模式是这样的惯性滑行模式，在该惯性滑行模式中，发动机旋转停止；并且第二惯性滑行模式是这样的惯性滑行模式，在该惯性滑行模式中，发动机保持旋转。

[0008] 在该控制器中，作为惯性滑行模式执行第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式两者，并且以转向角等于或者小于上限值 α 为条件，启动发动机旋转停止的第一惯性滑行模式的执行。在第一惯性滑行模式中，交流发电机不能产生电力。因此，在驾驶员执行转向操作的情况下，当电动转向系统操作时，电池的剩余容量减少。然而，因为仅仅在等于或者小于上限值 α 的相对较小的转向角的范围内启动惯性滑行模式的执行，电池剩余容量的减少是少的，并且抑制了由剩余容量的变化所引起的电池退化。另外，在第一惯性滑行模式中，因为发动机旋转停止，获得了燃料经济性的优异改进。

[0009] 同时，即使当转向角大于上限值 α 时，启动发动机保持旋转的第二惯性滑行模式的执行。在第二惯性滑行模式中，电池以交流发电机产生的电力充电。因此，由电动转向系统的操作所引起的电池剩余容量的减少是少的，并且保持了好的电池性能。另外，因为第二惯性滑行模式也被在大于上限值 α 的转向角的范围内执行，相对于发动机制动行驶模式改进了燃料经济性。

[0010] 因此，在考虑燃料经济性而以相同方式增加执行第一和第二惯性滑行模式的转向角的上限值的情况下，在发动机旋转停止的第一惯性滑行模式中，电池剩余容量被极大地减少，并且电池由于电动转向系统的操作而退化。剩余容量的减少使得需要启动发动机，并且发动机的频繁启动/停止操作可以使得驾驶员不舒服。相反地，在考虑保持电池性能而以相同方式减小用于执行第一和第二惯性滑行模式的转向角的上限值的情况下，在发动机旋转的第二惯性滑行模式中，电池以交流发电机产生的电力充电，并且即使当电动转向系统被激励时，剩余容量也被充分地保持，但是不能获得惯性滑行模式承诺的燃料经济性的足够的改进。相反，采用本申请的发明，考虑电动转向系统的操作的功耗，基于电池是否可被充电，为启动第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式的执行提供不同的转向角上限。因此，可以扩展用于执行惯性滑行模式同时抑制电池退化的转向角范围，并且燃料经济性可被进一步改进，而无论电动转向系统的操作的功耗如何。

[0011] 在根据该方面的车辆中，当转向角位于等于或者小于上限值 α 的范围内时，控制

器可以启动第二惯性滑行模式的执行，并且在等于或者小于该上限值的范围内，控制器选择性地启动第一惯性滑行模式或者第二惯性滑行模式的执行。

[0012] 因此通过根据行驶状态或者车辆状态选择惯性滑行模式的类型，可以增加惯性滑行的机会，并且可以进一步改进燃料经济性。

[0013] 在根据该方面的车辆中，在执行第一惯性滑行模式的过程中，当转向角超过上限值 α 时，控制器可以执行控制，以便改变为第二惯性滑行模式。

[0014] 采用这种配置，在以交流发电机产生的电力给电池充电的同时，执行惯性滑行。因此，抑制了由剩余容量的减少所引起的电池退化，而无论由电动转向系统的操作所引起的功耗的增加如何。同时，当转向角等于或者小于上限值 α 时执行第一惯性滑行模式，并且在高于上限值 α 的范围内执行第二惯性滑行模式，从而使得能够实现燃料经济性的优异的改进。

[0015] 在根据该方面的车辆中，当在执行第二惯性滑行模式期间转向角变为等于或者小于上限值 α 时，控制器可以执行控制，以便改变为第一惯性滑行模式。

[0016] 转向角变为等于或者小于上限值 α 意指方向盘返回，并且在这种情况下，电动转向系统的操作的功耗减少。因此，通过改变为第一惯性滑行模式并且停止发动机旋转，可以获得优异的燃料经济性的改进，同时抑制由剩余容量减小所引起的电池退化。

[0017] 在根据该方面的车辆中，在第一惯性滑行模式中，发动机可以从车轮断开，并且可以停止给发动机提供燃料，以便停止发动机旋转（自由行驶惯性滑行）；而在第二惯性滑行模式中，可以在发动机从车轮断开的状态下提供燃料以便激励发动机（空档惯性滑行）。

[0018] 在空档惯性滑行模式中，通过提供燃料激励发动机。因此，与自由行驶惯性滑行模式的操作相比，相应地损害了燃料经济性。然而，因为发动机在空档惯性滑行模式中从车轮断开，发动机制动力基本上为零，延长了惯性滑行过程中的行驶距离，并且减小了再加速的频率。因此，相对于发动机制动行驶模式，可以总体上改进燃料经济性。

[0019] 因此，在任意情况下，与发动机制动行驶模式相比，发动机制动力被减小，延长了惯性滑行过程中的行驶距离，并且可以增加燃料经济性。

[0020] 在根据该方面的车辆中，在第一惯性滑行模式中，发动机可以从车轮断开，并且可以停止给发动机提供燃料，以便停止发动机旋转（自由行驶惯性滑行）；而在第二惯性滑行模式中，可以停止给发动机提供燃料，同时发动机保持连接到车轮，并且可以停止发动机的至少一个汽缸中的活塞和进气排气阀中的至少一个的操作（汽缸截止惯性滑行）。

[0021] 在汽缸截止惯性滑行模式中，曲轴根据车辆速度等等旋转，但是当活塞停止时，发动机制动力相应地减小为由泵浦效应所引起的损失（旋转阻力）。另外，当进气 / 排气阀在关闭状态或者开启状态停止时，与阀与曲轴同步地开启 / 关闭相比，由泵浦效应所引起的损失被减小，并且也减小了发动机制动力。

[0022] 因此，在任意情况下，与发动机制动行驶模式相比，发动机制动力被减小，延长了惯性滑行过程中的行驶距离，并且可以增加燃料经济性。

[0023] 在根据该方面的车辆中，该车辆还可以包括剩余容量获取单元，配置为获取电池的剩余容量，其中控制器可变地设置该上限值，并且与电池的剩余容量多时相比，当电池的剩余容量少时，可以设置较小的上限值。

[0024] 采用这种配置，第一惯性滑行模式的执行被局限于较小的转向角范围，并且电动

转向系统的操作的功耗被减少。因此,即使当电池的剩余容量少时,也可以抑制由剩余容量的减少所引起的电池退化,同时获得归因于第一惯性滑行模式的执行的改进的燃料经济性的益处。

附图说明

[0025] 下面将参考附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点和技术以及工业意义,其中类似的标号表示类似的元件,并且其中:

[0026] 图1是一个示意结构图,其中在有利地使用本发明的车辆驱动装置的概略图中附加地示出了控制系统的主要组件;

[0027] 图2示出了由图1所示的车辆驱动装置执行的三个行驶模式;

[0028] 图3示出了图1所示的车辆驱动装置所执行的自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式之间的执行范围的差异,该差异与转向角X相关联;

[0029] 图4示出了根据剩余容量—充电状态(SOC)设置上限值 α 的情况的数据图的示例;

[0030] 图5是示出了关于由图1所示的电子控制单元执行的惯性滑行模式的执行启动确定的操作的流程图;

[0031] 图6是示出了根据图5所示的流程图,当启动自由行驶惯性滑行模式的执行时所发生的各个单元的操作状态的改变的时序图的示例;

[0032] 图7是示出了根据图5所示的流程图,当启动空档惯性滑行模式的执行时所发生的各个单元的操作状态的改变的时序图的示例;

[0033] 图8是示出了在车辆行驶时,根据图5所示的流程图,当切换两个惯性滑行模式时所发生的各个单元的操作状态的改变的时序图的示例;

[0034] 图9示出了本发明的另一个实施例;该图示出了自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式之间的执行范围的差异,该差异与转向角X相关联;和

[0035] 图10示出了本发明的另一个实施例;该图示出了由图1所示的车辆驱动装置执行的三个行驶模式。

具体实施方式

[0036] 本发明可以应用于至少配备有发动机作为驱动力源的车辆,优选地,以发动机驱动的车辆。本发明还可以应用于除了发动机之外,配备有电动机或者电动发电机作为驱动力源的混合动力型车辆。发动机是通过燃料的燃烧产生动力的内燃机。交流发电机通过发动机旋转产生电力,并且给电池充电。交流发电机配置为,例如,包括用于电流整流的二极管或者发电机,但是还可以配置为使用也可被用作电动机的电动发电机。电动转向系统配置为,例如,利用电动机辅助转向操作。还可以通过电动油泵产生的液压力辅助转向操作。动力转向辅助意指基于来自电池的电力辅助转向操作。转向角可以是方向盘的实际转向角,或者可以根据与转向角相关地改变的参数来确定。例如,在以电动机执行辅助的情况下,可以根据辅助扭矩检测转向角。

[0037] 在发动机和车轮之间提供将发动机连接到车轮/从车轮断开的连接/断开设备,并且该连接/断开设备配置为能够使得发动机从车轮脱离。优选地使用摩擦接合离合器或

者制动器作为该连接 / 断开设备,但是还可以使用各种其它连接 / 断开设备,例如,以便用电控制允许 / 禁止动力传输的反作用力。还可以使用提供有多个离合器和制动器并且能够切换到空档模式的自动传动装置。

[0038] 在连接发动机行驶过程中的发动机制动行驶模式内,所有发动机汽缸被驱动和旋转,由此通过旋转阻力(诸如泵浦损失或者摩擦扭矩)产生发动机制动力。在这种情况下,发动机可以处于停止提供燃料的 F/C 状态,或者处于操作状态,诸如空转状态,其中给发动机提供预先确定量的燃油。在空转状态中,通过以对应于车辆速度等等的转速来驱动和旋转发动机,产生发动机制动力。

[0039] 第一惯性滑行模式是自由行驶惯性滑行模式,其中发动机例如通过连接 / 断开设备从车轮断开,停止发动机的燃料供应,并且停止发动机旋转。第二惯性滑行模式是空档惯性滑行模式,其中发动机例如通过连接 / 断开设备从车轮断开,并且在这种状态下给发动机提供燃料,以便操作(自旋转)发动机;或者是汽缸截止惯性滑行模式,其中停止发动机的燃料供应,同时发动机被通过连接 / 断开设备连接到车轮,并且发动机的至少一个汽缸中的活塞以及进气排气阀中的至少一个的操作停止。例如,通过使得在活塞或者进气 / 排气阀和曲轴之间提供的离合器机构分开,活塞和进气 / 排气阀可被机械地停止。例如,在使用可以独立于曲轴旋转控制开启 / 关闭的电磁进气 / 排气阀的情况下,可以停止其操作。进气 / 排气阀的停止位置被适当地确定。例如,所有进气 / 排气阀的停止位置可以处于关闭状态的位置,或者处于开启状态的位置。当根据状态执行空档惯性滑行模式和汽缸截止惯性滑行模式的组合作为第二惯性滑行模式时,也可以使用本发明。

[0040] 本发明涉及确定第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式的执行启动,并且包括转向角作为启动条件。然而,除了转向角之外,例如,适当时还可以设置请求输出量(诸如加速器操作量)为零(加速器关闭(OFF))和请求制动量(诸如制动操作量)为零(制动器关闭(OFF))作为启动条件。关于启动第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式的执行的条件,例如,确定在转向角等于或者小于上限值 α 的情况下,启动第一惯性滑行模式的执行;并且在超过上限值 α 的情况下,启动第二惯性滑行模式的执行。另外,在第二惯性滑行模式中,可以通过使用发动机旋转,通过交流发电机产生电力。因此,诸如,在电池的剩余容量等于或者小于预先确定的量的情况下,可以根据对电力的需要限制第一惯性滑行模式的执行启动,即使当转向角等于或者小于上限值 α ,也可以执行第二惯性滑行模式。基于车辆状态或者行驶状态,适当地设置每一个惯性滑行模式的执行启动条件。

[0041] 可以适当地设置结束第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式的执行的结束条件。例如,在偏离执行启动条件的情况下,可以结束惯性滑行模式执行。还可以设置不同于执行启动条件的结束条件。例如,即使当请求的输出量或者请求的制动量,例如,通过按下加速器踏板或者制动踏板从关闭(OFF)变化为开启(ON)时,也可以继续第一惯性滑行模式或者第二惯性滑行模式,直到其请求的量变为等于或者大于预定值。还可以设置转向角的不同值作为执行启动条件和结束条件,或者可以不设置关于转向角的条件作为结束条件。还可以基于转向角的变化量结束第一惯性滑行模式的执行。

[0042] 当转向角大于上限值 α 时,还可以启动第二惯性滑行模式的执行;或者可以启动第二惯性滑行模式的执行,而不设置该上限。还可以为第二惯性滑行模式设置上限值 $\beta (> \alpha)$,并且当转向角大于上限值 β 时,抑制第二惯性滑行模式的执行启动,并且保持连

接发动机行驶。

[0043] 根据本发明的第二个方面,还可以在等于或者小于上限值 α 的转向角范围内启动第二惯性滑行模式的执行。例如,可以使用一种配置,从而使得可以例如当转向角等于或者小于上限值 β 时(包括转向角基本上为零的非转向的情况),启动第二惯性滑行模式的执行,但是在本发明的另一个实施例中,如果转向角等于或者大于上限值 α ,可以启动第二惯性滑行模式的执行。

[0044] 根据本发明的第三方面,当转向角在执行第一惯性滑行模式的同时超过上限值 α 时,进行到第二惯性滑行模式的转换,但是在本发明的另一个实施例中,可以实现转换回连接发动机模式或者发动机旋转的另一个行驶模式。根据本发明的第四方面,当转向角在执行第二惯性滑行模式的同时变为等于或者小于上限值 α 时,进行到第一惯性滑行模式的转换,但是在本发明的另一个实施例中,可以按现状继续第二惯性滑行模式,或者可以实现转换回连接发动机模式。在本发明的第三和第四方面中,不必在所有时间都进行第一惯性滑行模式和第二惯性滑行模式之间的转换,并且可以仅仅在预定条件下进行这种转换。

[0045] 可以设置预定值作为上限值 α ,但是还可以根据车辆状态或者行驶状态,例如,电池的剩余容量,可变地设置该上限值。当根据电池的剩余容量设置上限值 α 时,例如,在当剩余容量少时所设置的上限值小于当剩余容量多时所设置的上限值小的情况下,第一惯性滑行模式的执行被局限于较小的转向角范围,并且电动转向系统的操作的功耗减少。结果,即使当电池的剩余容量少时,也可以抑制由剩余容量的减少所引起的电池退化,同时获得归因于第一惯性滑行模式的执行的改进的燃料经济性的益处。可以通过持续地或者以分级的方式,例如以两级,改变上限值 α ,执行这种上限值 α 的可变设置,并且这可通过使用数据图或者计算公式事先进行。

[0046] 下面将参考附图描述本发明的实施例。图 1 是一个示意结构图,其中在有利地使用本发明的车辆驱动装置 10 的概略图中附加地示出了控制系统的主要组件。车辆驱动装置 10 被提供有发动机 12 作为驱动力源,发动机 12 是内燃机,诸如汽油发动机或者柴油发动机,其通过燃料燃烧产生动力。发动机 12 的输出被通过差动齿轮设备 18 从自动传动装置 16 传输到左右车轮 20。在发动机 12 和自动传动装置 16 之间提供动力传输设备,诸如阻尼器设备或者扭矩变换器,但是还可以提供作为驱动力源的电动发电机。

[0047] 交流发电机 22 通过皮带等等连接到发动机 12,并且通过跟随发动机 12 的旋转而旋转来产生电力。产生的电力用于给电池 24 充电。该实施例的车辆驱动装置 10 还提供有电动转向系统 26,其通过使用电池 24 的电力,电辅助驾驶员执行的转向操作,从而减少驾驶员旋转(转向)方向盘 28 所需的操作力。例如,可以使用以电动机的旋转扭矩辅助转向操作的系统作为电动转向系统 26。在这种情况下,方向盘 28 是转向部件的一个示例。

[0048] 发动机 12 被提供有发动机控制器 30,发动机控制器 30 具有汽缸截止设备或者控制发动机 12 的输出所需的各种设备,诸如电子节流阀和燃料喷嘴。电子节流阀控制进气量,并且燃料喷嘴控制燃料喷射量。基本上根据加速器踏板的操作量(加速器操作量) θ_{acc} 控制电子节流阀和燃料喷嘴, θ_{acc} 是驾驶员要求的输出量。燃料喷嘴可以在加速器 OFF 模式中停止燃料的提供(F/C),在加速器 OFF 模式中,即使当车辆行驶时加速器操作量 θ_{acc} 也为零。汽缸截止设备可以利用离合器机构等等将多个汽缸,例如,8 个汽缸的某些或者所有进气/排气阀从曲轴机械地断开,并且停止所述阀。例如,所有进气/排气阀停止

在对应于关闭状态的位置。结果，在F/C状态中，在发动机12被驱动和旋转时发生的泵浦损失减少，发动机制动力减小，并且可以延长惯性滑行的行驶距离。交流发电机22连接到曲轴，并且通过跟随曲轴的旋转而旋转来产生电力，而无论汽缸截止操作如何。

[0049] 自动传动装置16是分级的自动传动装置，例如，行星齿轮系统的自动传动装置，其中根据多个液压摩擦接合设备（离合器或者制动器）的接合/脱离状态设置具有不同变速比e的多个齿轮级。通过在液压控制器32内提供的电磁液压控制阀或开关阀控制该自动传动装置中的变速。离合器C1作为自动传动装置16的输入离合器，并且也被通过液压控制器32控制接合/脱离。离合器C1对应于连接/断开设备，该连接/断开设备将发动机12连接到车轮20/从车轮20断开。可以使用皮带系统等等的无级传动，而不是分级传动，作为自动传动装置16。

[0050] 上述配置的车辆驱动装置10被提供有电子控制单元50。电子控制单元50配置为包括所谓的微型计算机，其具有中央处理单元(CPU)、只读存储器(ROM)、随机访问存储器(RAM)和输入/输出接口，并且根据事先存储在ROM中的程序，同时使用RAM的临时存储功能，执行信号处理。电子控制单元50从制动操作量传感器60接收表示制动踏板的操作力(制动操作力)Brk的信号，并且从加速器操作量传感器62接收表示加速器的操作量(加速器操作量) θ_{acc} 的信号。另外，从发动机转速传感器64提供表示发动机12的转速(发动机转速)NE的信号，并且从转向角传感器66提供表示方向盘28的转向角X的信号。还向电子控制单元提供表示电池24的剩余容量SOC的信号。另外，还向其提供各种类型的控制所需的各种类型的信息。转向角传感器66是角度传感器，并且检测转向角X，以车辆的直线运动的转向角X为零，转向角X对于向左和向右旋转两者是正(+)角。例如，可以读取电池24的电压值作为剩余容量SOC，但是还可以根据充电放电量计算。制动操作力对应于驾驶员要求的制动器量，并且加速器操作量对应于驾驶员要求的输出量。

[0051] 关于功能，电子控制单元50被提供有普通行驶单元52，自由行驶惯性滑行单元54，空档惯性滑行单元56，和行驶模式切换控制单元58。普通行驶单元52，自由行驶惯性滑行单元54和空档惯性滑行单元56执行图2所示的三个行驶模式。普通行驶单元52执行普通行驶模式V。在动力传输状态下执行普通行驶，其中离合器C1接合，并且发动机12和车轮20通过自动传动装置16连接。普通行驶模式可以是发动机驱动行驶模式，其中发动机12根据加速器操作量 θ_{acc} 操作，并且还可以是发动机制动行驶模式，其中发动机12处于空转状态或者F/C状态，其中停止燃料供应，并且发动机12根据车辆速度旋转。在发动机制动行驶模式中，归因于作为驱动发动机12的所有汽缸的结果的泵浦损失或者摩擦扭矩，产生比较大的发动机制动。另外，在普通行驶模式中，不论是否实现发动机制动行驶模式，交流发电机22跟随发动机12的旋转而旋转，并且电池24被充电。普通行驶模式是连接发动机行驶模式的示例。

[0052] 自由行驶惯性滑行单元54根据预定的执行条件，诸如加速器OFF状态，执行自由行驶惯性滑行模式。在这样的状态下执行自由行驶惯性滑行模式，其中离合器C1脱离，发动机12从车轮20断开，执行停止发动机12的燃料供应的F/C，并且发动机12的旋转停止。在这种情况下，发动机制动力小于发动机制动行驶模式中的发动机制动力，并且因为离合器C1脱离，发动机制动力变为基本上为零。因此，行驶阻力减小，并且延长了惯性滑行模式的行驶距离。另外，因为发动机12的燃料供应停止，可以极大地改进燃料经济性。另外，因

为发动机 12 的旋转停止,交流发电机 22 的旋转也停止,并且不能给电池 24 充电。在该实施例中,作为第一惯性滑行模式执行自由行驶惯性滑行模式。

[0053] 空档惯性滑行单元 56 根据预定的执行条件,诸如加速器 OFF 状态,执行空档惯性滑行模式。在这样的状态下执行空档惯性滑行模式,其中离合器 C1 脱离,并且发动机 12 从车轮 20 断开,但是给发动机 12 提供燃料,并且发动机在空转状态下操作(自旋转)。在这种情况下,发动机制动动力也小于发动机制动行驶模式中的发动机制动动力,并且因为离合器 C1 脱离,发动机制动动力变为基本上为零。因此,行驶阻力减小,延长了惯性滑行模式中的行驶距离,并且可以极大地改进燃料经济性。另外,因为发动机 12 在空转状态下操作,消耗燃料,但是相对于发动机 12 连接到车轮 20 的普通发动机制动行驶模式,惯性滑行距离被增加了,并且减少了重新加速的频率。因此,燃料经济性总体上得以改进。另外,因为发动机 12 在空转状态下旋转,交流发电机 22 跟随发动机旋转而旋转,并且给电池 24 充电。在该实施例中,作为第二惯性滑行模式执行空档惯性滑行模式。

[0054] 行驶模式切换控制单元 58 根据例如图 3 中以 (A) 到 (C) 指出的关于转向角 X 的状态(执行条件),切换三个行驶模式,即,普通行驶模式,自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式。这些状态可被设置为至少包括转向角 X,或者可以根据除转向角 X 以外的条件启动和结束行驶模式的执行。图 3 示出了自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式的涉及转向角 X 的执行启动条件。在该实施例中,在执行这些惯性滑行模式期间,根据与关于转向角 X 的执行启动条件相同的条件切换行驶模式。

[0055] 在图 3 的情况 (A),当转向角 X 等于或者小于上限值 α 时(包括转向角 X = 0 的非转向情况),执行自由行驶惯性滑行模式,而当转向角 X 大于上限值 α 时执行空档惯性滑行模式。上限值 α 是用于执行自由行驶惯性滑行模式的上限值,并且在超过这个上限值 α 时,结束自由行驶惯性滑行。

[0056] 情况 (B) 在当转向角 X 等于或者小于上限值 α 时(包括转向角 X = 0 的非转向情况)执行自由行驶惯性滑行模式方面,类似于情况 (A),但是在当转向角 X 等于或者小于上限值 α 时(包括转向角 X = 0 的非转向情况)可以执行空档惯性滑行模式方面不同。因此,在转向角 X 等于或者小于上限值 α 的情况下,根据预先设置的条件执行自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式。例如,当提供有通过使用发动机旋转产生的负压提升制动力的制动助力器时,在发动机旋转停止的自由行驶惯性滑行模式中,制动力提升动作减小。因此,在制动可能性高的情况下,例如,在比较陡的坡上或者处于高车速时,可以基于行驶状态或者车辆状态设置各种执行条件,例如,以便即使当转向角 X 等于或者小于上限值 α 时,也限制自由行驶惯性滑行模式,而执行空档惯性滑行模式。在这种情况下,优选地,在以等于或者小于上限值 α 的转向角执行自由行驶惯性滑行模式期间,当转向角 X 超过上限值 α 时,执行到空档惯性滑行模式的切换,但是可以执行正常模式,而不执行切换。

[0057] 情况 (C) 与情况 (B) 大体上相同,但是其中分离于转向角 X = 0 设置下限值 γ ,下限值 γ 是用于执行空档惯性滑行模式的下限值,设置为小于上限值 α 的值。在这种情况下,可以在小于下限值 γ 的转向角执行自由行驶惯性滑行模式,并且当转向角变为等于或者大于下限值 γ 时,根据需要,可以切换到空档惯性滑行模式,但是还可以当转向角变为等于或者大于下限值 γ 时执行空档惯性滑行模式,而不执行自由行驶惯性滑行模式。

[0058] 可以预先设置某个值作为上限值 α ,但是还可以,例如,如图 4 所示,通过使用电

池 24 的剩余容量 SOC 作为参数, 可变地设置该上限值。因此, 因为电池 24 在自由行驶惯性滑行模式中不被充电, 与剩余容量 SOC 多时相比, 当剩余容量 SOC 少时, 使得上限值 α 被设置为较小, 并且关于转向角 X 的自由行驶惯性滑行模式的执行范围较窄。结果, 减少了电动转向系统 26 在自由行驶惯性滑行过程中的操作的功耗, 并且抑制了电池 24 的剩余容量 SOC 的减少。通过使用数据图或者计算公式事先设置这种上限值 α 。

[0059] 图 5 是关于当行驶模式切换控制单元 58 确定自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式的执行启动时所执行的操作的流程图。在步骤 S1, 确定是否满足启动自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式中的任意一个的执行的前提条件。该前提条件是, 例如, 加速器操作量 θ_{acc} 基本上为零的加速器 OFF 状态 (无操作) 或者制动操作力 Brk 基本上为零的制动 OFF 状态 (无操作) 被保持了某个时间段或者更长。在满足该前提条件的情况下, 处理流程进入步骤 S2 和后续步骤。

[0060] 在步骤 S2, 确定转向角 X 是否等于或者小于上限值 α , 并且在 $X > \alpha$ 时, 在步骤 S5 启动空档惯性滑行模式的执行。在 $X \leq \alpha$ 的情况下, 在步骤 S2 之后执行步骤 S3, 并且基于预先设置的执行使能条件, 确定自由行驶惯性滑行模式是否可以执行 (是合适的)。当满足该执行使能条件时, 在步骤 S4 启动自由行驶惯性滑行模式的执行。在不满足该执行使能条件的情况下, 在步骤 S5 启动空档惯性滑行模式的执行。该执行使能条件被设置为当制动可能性高时, 例如, 在比较陡的坡上或者处于高车速时, 抑制不能通过制动助力器提升制动力的自由行驶惯性滑行模式的执行。基于车辆状态或者行驶状态适当地设置该执行使能条件, 以便即使当电池 24 的剩余容量 SOC 等于或者小于预定值时, 抑制自由行驶惯性滑行模式。

[0061] 图 5 所示的流程图涉及惯性滑行模式的执行启动确定, 但是还在执行自由行驶惯性滑行模式或者空档惯性滑行模式期间, 相对于转向角 X 执行类似于步骤 S2 和后续步骤的步骤, 并且适当时响应于转向角 X 的变化, 切换这些惯性滑行模式。在图 3 所示的情况 (A) 中, 步骤 S3 可被省略, 并且当 $X \leq \alpha$ 时, 可以一直执行自由行驶惯性滑行模式。另外, 在步骤 S2 或者 S3 的确定是否 (否定) 的情况下, 在步骤 S5 以同样方式启动空档惯性滑行模式的执行, 但是单独设置用于确定空档惯性滑行模式是否可以执行 (是合适的) 的执行使能条件。在可以满足该执行使能条件的情况下, 可以启动空档惯性滑行模式的执行, 并且在不满足该条件的情况下, 可以保持普通行驶模式。

[0062] 图 6 是示出了当根据图 5 所示的流程图执行惯性滑行模式时, 各种单元的操作状态的变化的时序图的示例。还可以用这种时序图实现图 3 所示的情况 (A) 到 (C)。在图 6 所示的时序图中, 当转向角 X 等于或者小于上限值 α 时执行自由行驶惯性滑行模式。在时刻 t_1 , 加速器被设置为 OFF。在经过某个时间之后 (时刻 t_2), 在所有步骤 S1 到 S3 中确定变为是 (肯定), 执行步骤 S4, 离合器 C1 脱离 (断开 (OFF)), 切断燃料提供, 并且启动自由行驶惯性滑行模式的执行。

[0063] 在图 7 所示的时序图中, 转向角 X 大于上限值 α , 并且执行空档惯性滑行模式。还可以用这种时序图实现图 3 所示的情况 (A) 到 (C)。在时刻 t_1 , 加速器被设置为 OFF。在经过某个时间之后 (时刻 t_2), 步骤 S1 的确定变为是 (肯定), 并且步骤 S2 的确定变为否 (否定), 执行步骤 S5, 离合器 C1 脱离 (OFF), 将发动机 12 控制为处于空转状态, 并且启动空档惯性滑行模式的执行。

[0064] 在图 8 所示的时序图中,在启动自由行驶惯性滑行模式的执行之后,根据转向角 X 的变化切换惯性滑行模式的类型。还可以用这种时序图实现图 3 所示的情况 (A) 到 (C)。在时刻 t_1 ,加速器被设置为 OFF。在经过某个时间之后(时刻 t_2),以与图 6 所示相同的方式,离合器 C1 脱离(OFF),切断燃料提供,并且启动自由行驶惯性滑行模式的执行。在时刻 t_3 ,在自由行驶惯性滑行模式的执行过程中,启动方向盘 28 的操作,并且当转向角 X 在时刻 t_4 超过上限值 α 时,进行到空档惯性滑行模式的转换,重启燃料喷射,并且发动机 12 以空转状态操作(自旋转)。在转向角 X 此后减小,并且在时刻 t_5 达到 $X \leq \alpha$ 的状态下,再次进行到自由行驶惯性滑行模式的转换,切断燃料提供,并且停止发动机 12 的旋转。

[0065] 因此,在该实施例的车辆驱动装置 10 中,自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式都作为惯性滑行模式执行,并且以转向角 X 等于或者小于上限值 α 为条件,启动发动机 12 的旋转停止的自由行驶惯性滑行模式的执行。在自由行驶惯性滑行模式中,交流发电机 22 不能产生电力。因此,在驾驶员执行转向操作的情况下,当电动转向系统 26 操作时,电池 24 的剩余容量 SOC 减少。然而,因为仅仅在等于或者小于上限值 α 的比较小的转向角 X 的范围内启动自由行驶惯性滑行模式的执行,剩余容量 SOC 的减少是少的,并且抑制了由剩余容量 SOC 的变化所引起的电池 24 的退化。另外,在自由行驶惯性滑行模式中,因为发动机 12 的旋转停止,获得了优异的燃料经济性改进。

[0066] 同时,即使当转向角 X 大于上限值 α 时,也启动发动机 12 保持旋转的空档惯性滑行模式的执行。在空档惯性滑行模式中,以交流发电机 22 产生的电力给电池 24 充电。因此,由电动转向系统 26 的操作所引起的电池 24 的剩余容量 SOC 的减少是少的,并且保持了良好的电池性能。另外,因为还在转向角 X 大于上限值 α 的范围内执行空档惯性滑行模式,相对于发动机制动行驶模式,改进了燃料经济性。

[0067] 因此,考虑到电动转向系统 26 的操作的功耗,基于电池 24 是否可以充电,提供用于启动自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式的执行的转向角 X 的不同上限。因此,可以扩展用于在抑制电池 24 的退化的同时执行惯性滑行模式的转向角 X 的范围,并且可以进一步改进燃料经济性,而无论电动转向系统 26 的操作的功耗如何。

[0068] 另外,在图 3 所示的情况 (B) 和 (C) 中,当转向角位于等于或者小于上限值 α 的范围内时,也可以启动空档惯性滑行模式的执行。在等于或者小于上限值 α 的重叠范围内,根据车辆状态或者行驶状态,选择性地启动自由行驶惯性滑行模式和空档惯性滑行模式中的任意一个的执行。因此,可以增加惯性滑行的机会,并且可以进一步改进燃料经济性。

[0069] 另外,因为在执行自由行驶惯性滑行模式期间,当转向角 X 超过上限值 α 时进行到空档惯性滑行模式的转换,即使在转向角 X 超过上限值 α 的范围内,在以交流发电机 22 产生的电力给电池 24 充电的同时,执行惯性滑行。因此,抑制了由剩余容量 SOC 的减少所引起的电池 24 的退化,而无论由电动转向系统 26 的操作所引起的功耗的增加如何。同时,当转向角等于或者小于上限值 α 时,执行自由行驶惯性滑行模式,并且在高于上限值 α 的范围内执行空档惯性滑行模式,从而使得能够实现优异的燃料经济性改进。

[0070] 另外,在执行空档惯性滑行模式期间,当转向角 X 变为等于或者小于上限值 α 时,在某个条件下进行到自由行驶惯性滑行模式的转换。转向角 X 变为等于或者小于上限值 α 意味着方向盘 28 返回,并且在这种情况下,电动转向系统 26 的操作的功耗减少。因此,通过转换为自由行驶惯性滑行模式,并且停止发动机 12 的旋转,可以获得优异的燃料经济性。

改进，同时抑制由剩余容量 SOC 的减少所引起的电池 24 的退化。

[0071] 下面将解释本发明的另一个实施例。在该实施例中，当转向角 X 大于上限值 α 时，执行空档惯性滑行模式而不设置上限，但是如图 9 所示，还可以为空档惯性滑行模式设置上限值 $\beta (> \alpha)$ 。因此，当转向角 X 大于上限值 β 时，按照原样持续地执行普通行驶模式，并且在转向角等于或者小于上限值 β 的情况下，启动空档惯性滑行模式的执行。另外，在执行空档惯性滑行模式期间当转向角 X 超过上限值 β 时，空档惯性滑行模式可以结束，并且可以返回普通行驶模式。

[0072] 另外，在该实施例中，执行空档惯性滑行模式作为第二惯性滑行模式，但是如图 10 所示，还可以执行汽缸截止惯性滑行模式，而不是空档惯性滑行模式。因此，取代空档惯性滑行单元 56，提供汽缸截止惯性滑行单元，并且执行汽缸截止惯性滑行模式。在汽缸截止惯性滑行模式中，在离合器 C1 保持接合，并且发动机 12 连接到车轮 20 的状态下停止发动机 12 的燃料提供 (F/C)，并且发动机控制器 30 的汽缸截止设备将多个汽缸中的所有汽缸停止在汽缸的进气 / 排气阀全部关闭的位置。

[0073] 在这种汽缸截止惯性滑行模式中，因为发动机 12 的曲轴被驱动并且旋转，能量制动力大于空档惯性滑行模式情况下的能量制动力，并且惯性滑行模式的行驶距离相对短，但是因为切断了发动机 12 的燃料供应，可以与空档惯性滑行模式情况相同的程度或者更高的程度改进燃料经济性。另外，因为发动机 12 的曲轴根据车速 V 被驱动并且旋转，以与空档惯性滑行模式相同的方式，可以用交流发电机 22 产生的电力给电池 24 充电。结果，在该实施例中，虽然执行汽缸截止惯性滑行模式，而不是空档惯性滑行模式，获得了类似于上述实施例的操作效果。

[0074] 执行汽缸截止惯性滑行模式的关于转向角 X 的上限值 α 和 β 和下限值 γ 或者其它执行使能条件可以与上述实施例中的相同，或者可以设置不同的条件。另外，取决于条件，可以组合执行空档惯性滑行模式和汽缸截止惯性滑行模式作为第二惯性滑行模式。

[0075] 虽然此处根据所附附图所示的实施例描述了本发明，应当理解，这些实施例是说明性的，并且对于本领域技术人员来说，其各种改变和修改是显而易见的。

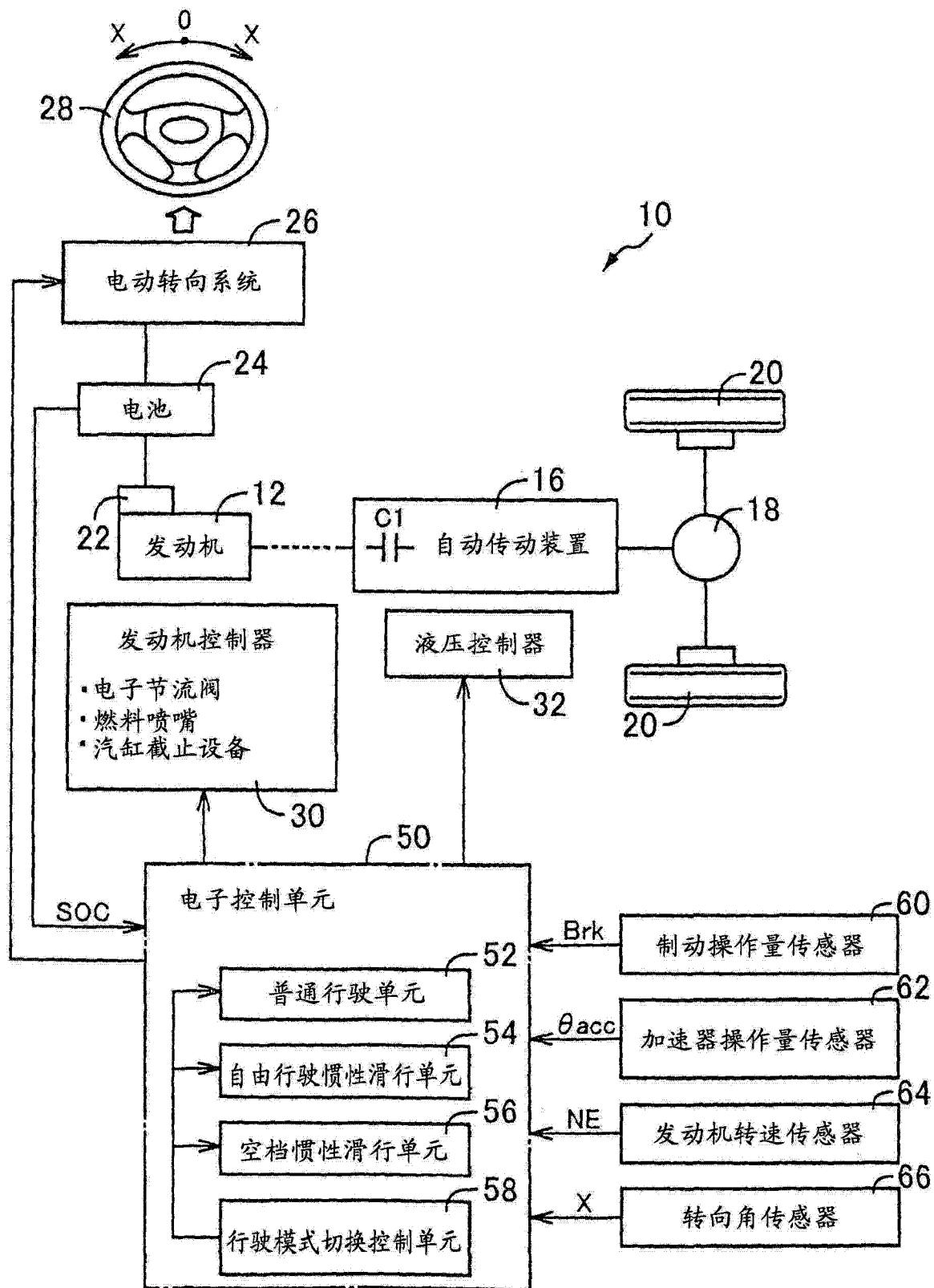


图 1

行驶模式	发动机 12	离合器 C1	发动机制动力	燃料消耗	电池充电
普通行驶模式	驱动-被驱动	接合	大	-	○
自由行驶惯性滑行模式	F/C-停止旋转	脱离	小	◎	×
空档惯性滑行模式	空转	脱离	小	○	○

图 2

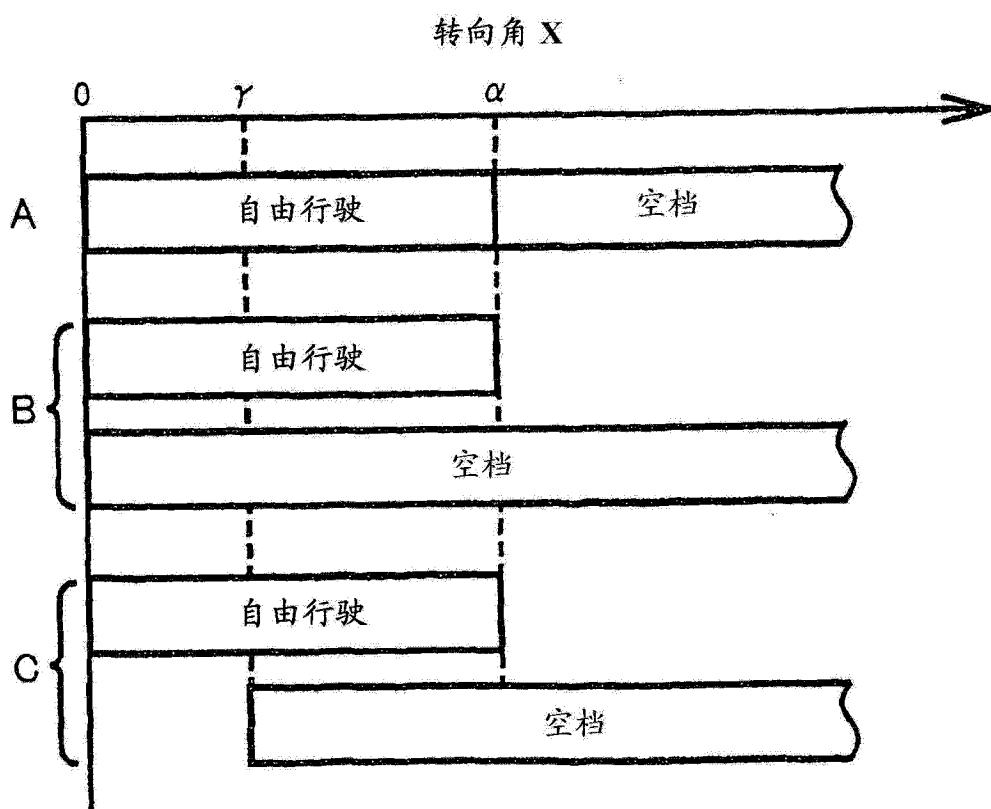


图 3

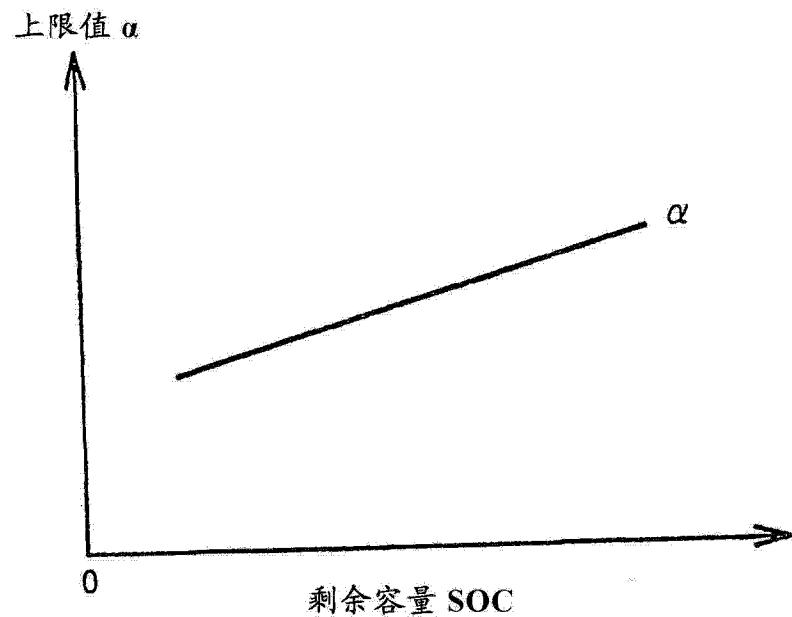


图 4

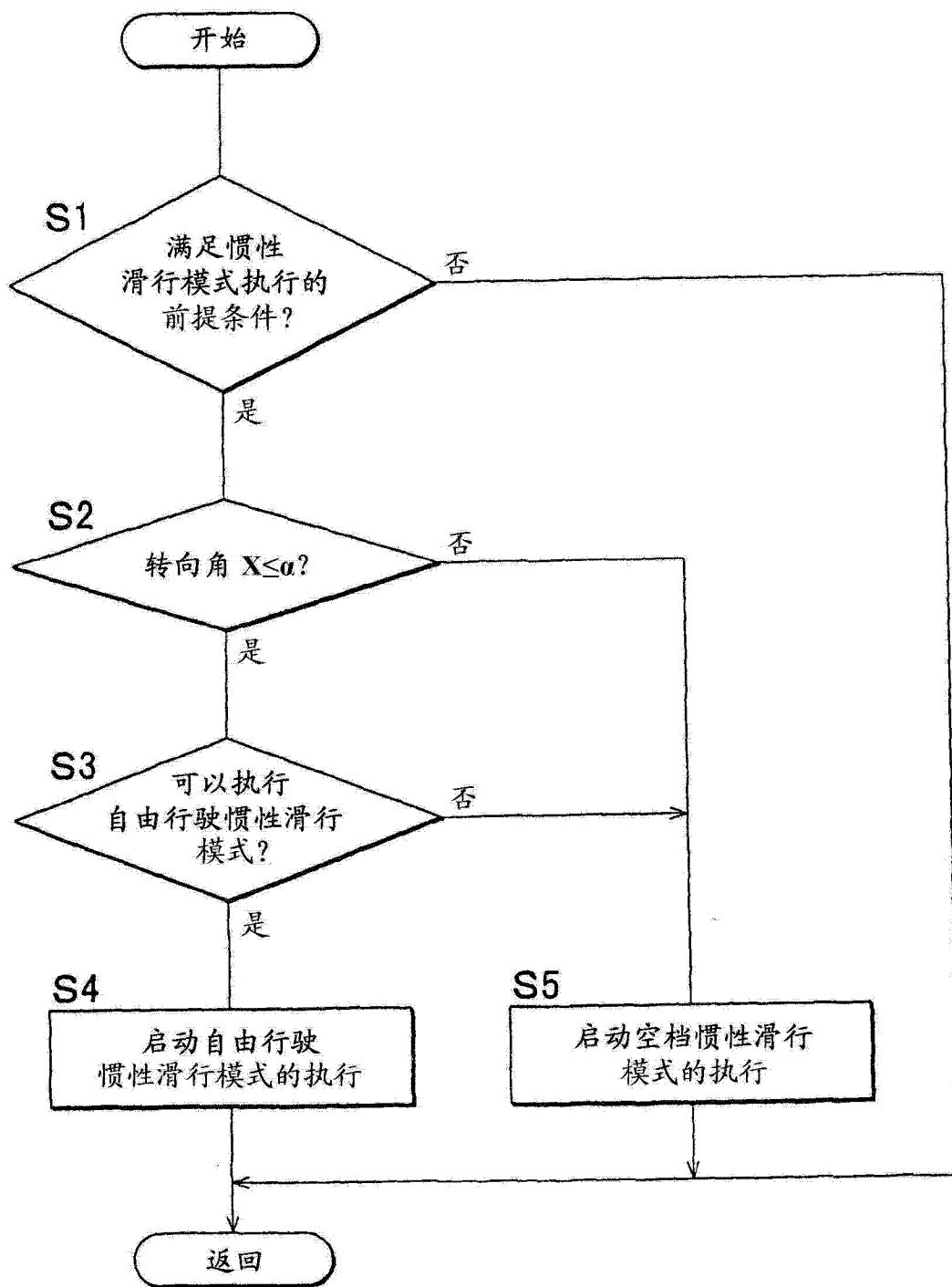


图 5

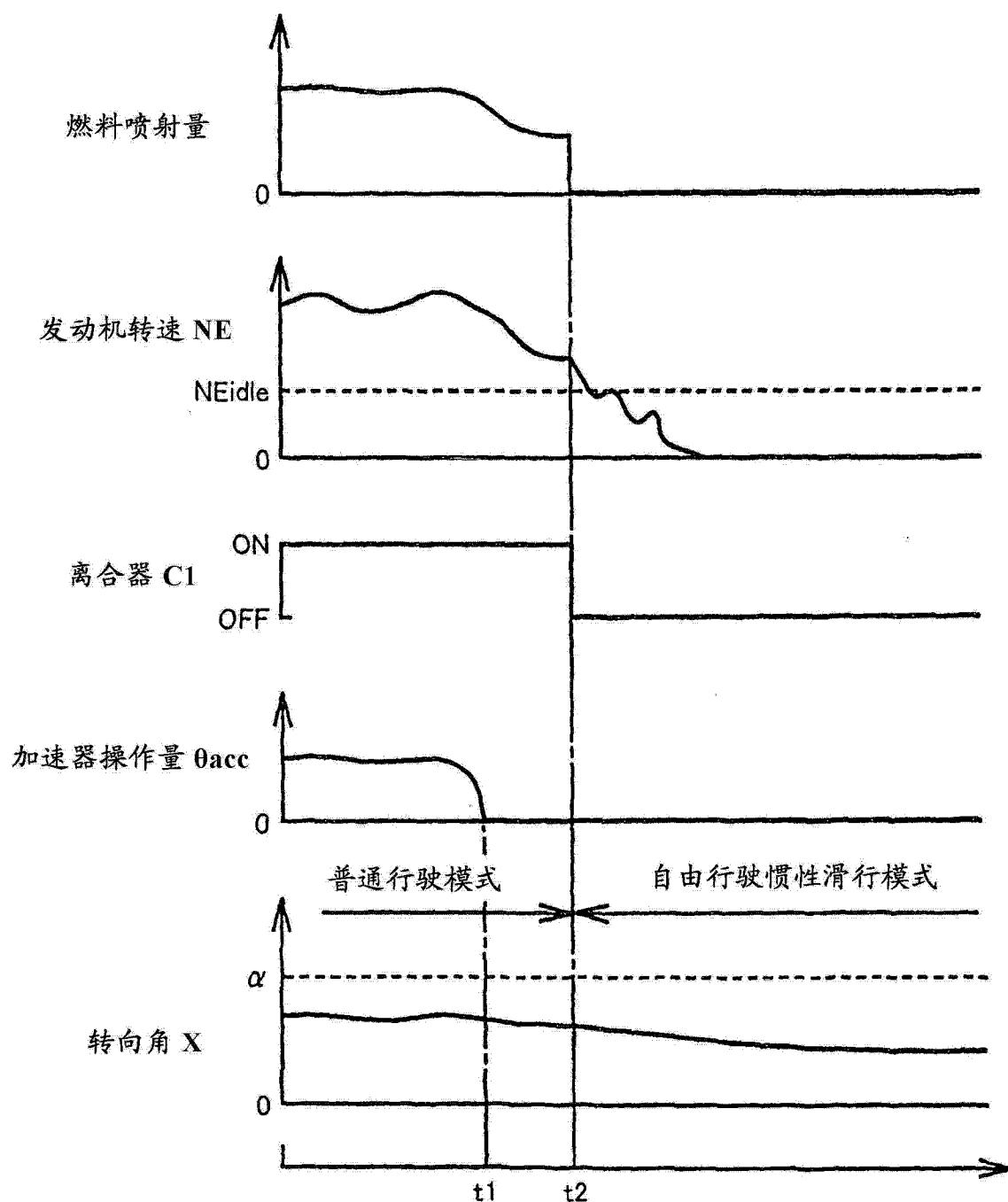


图 6

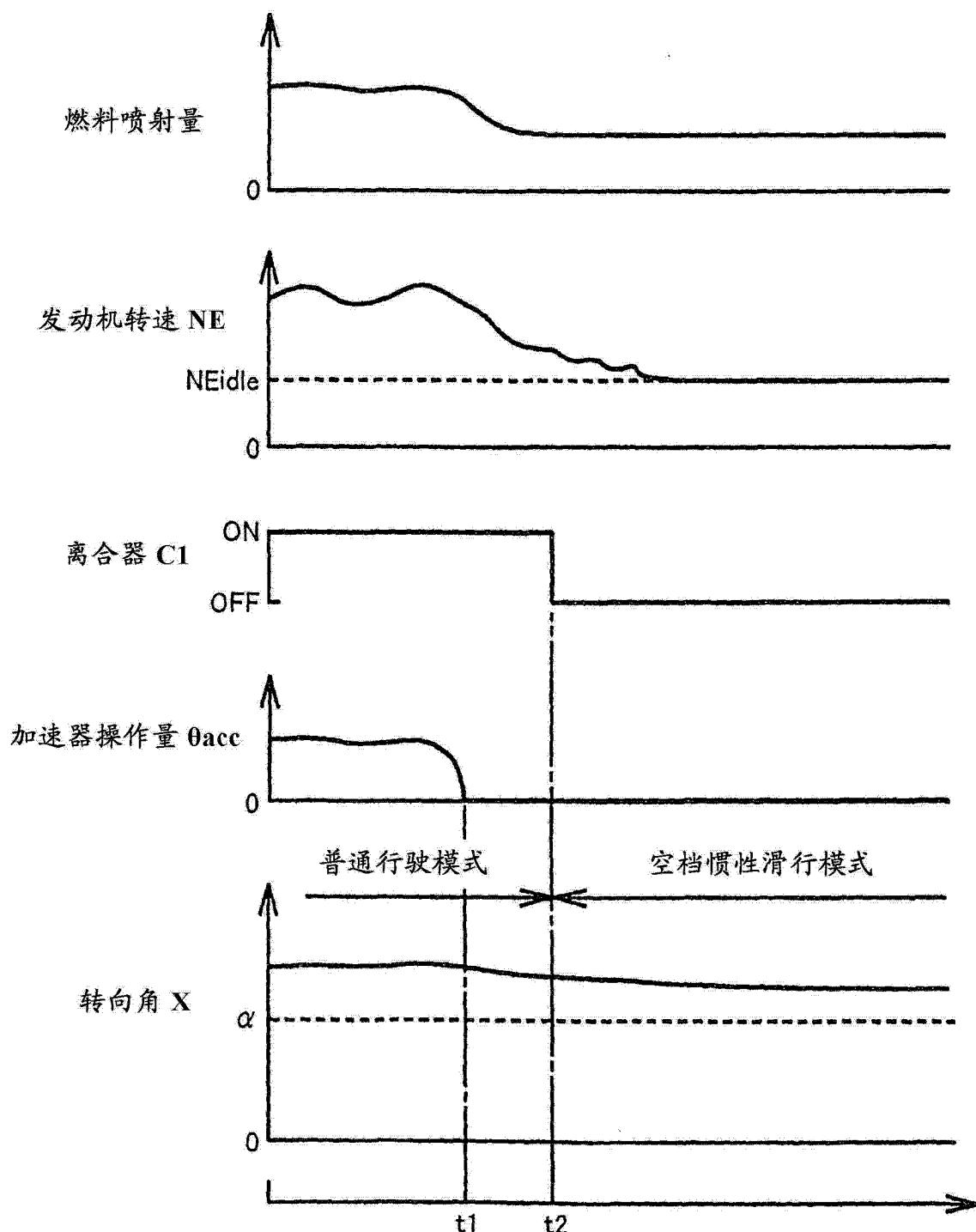


图 7

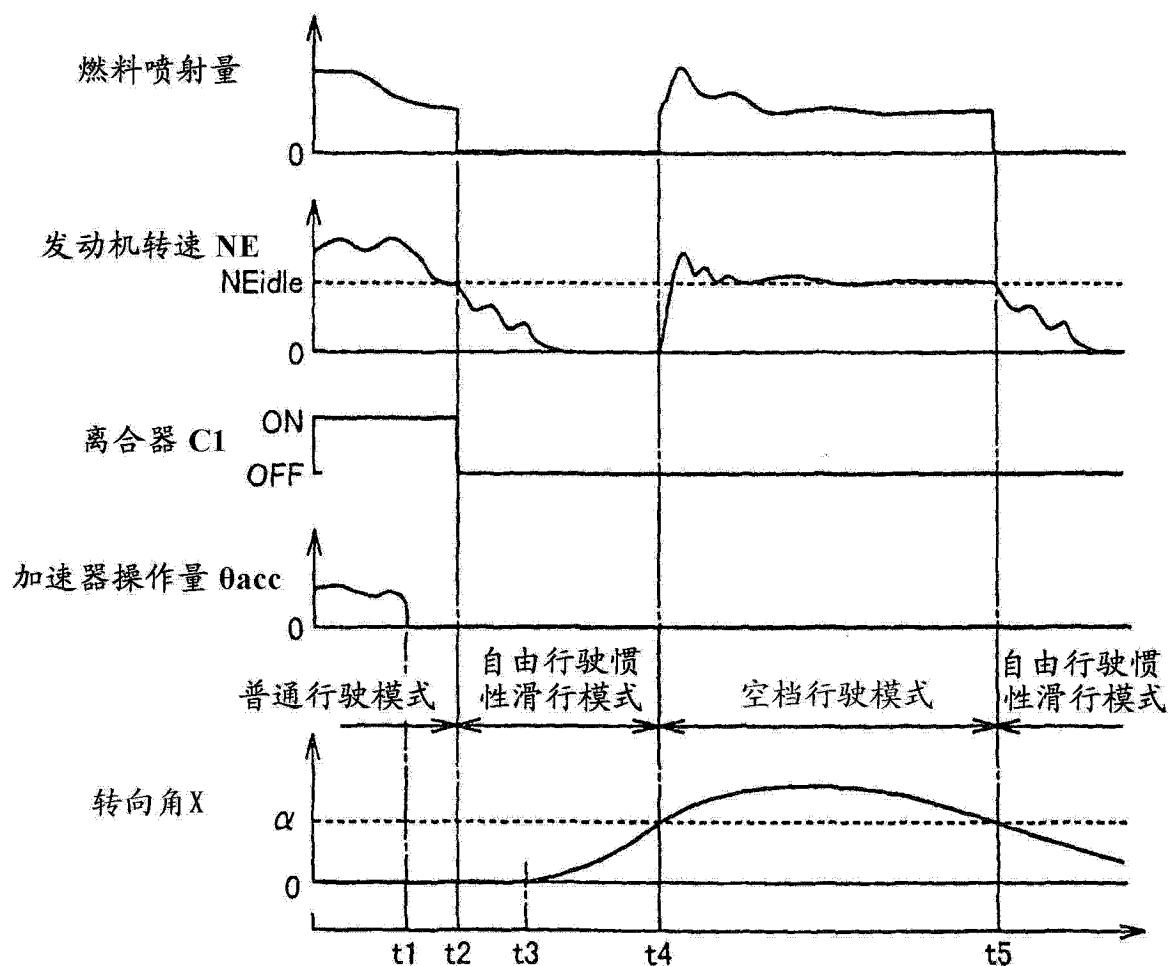


图 8

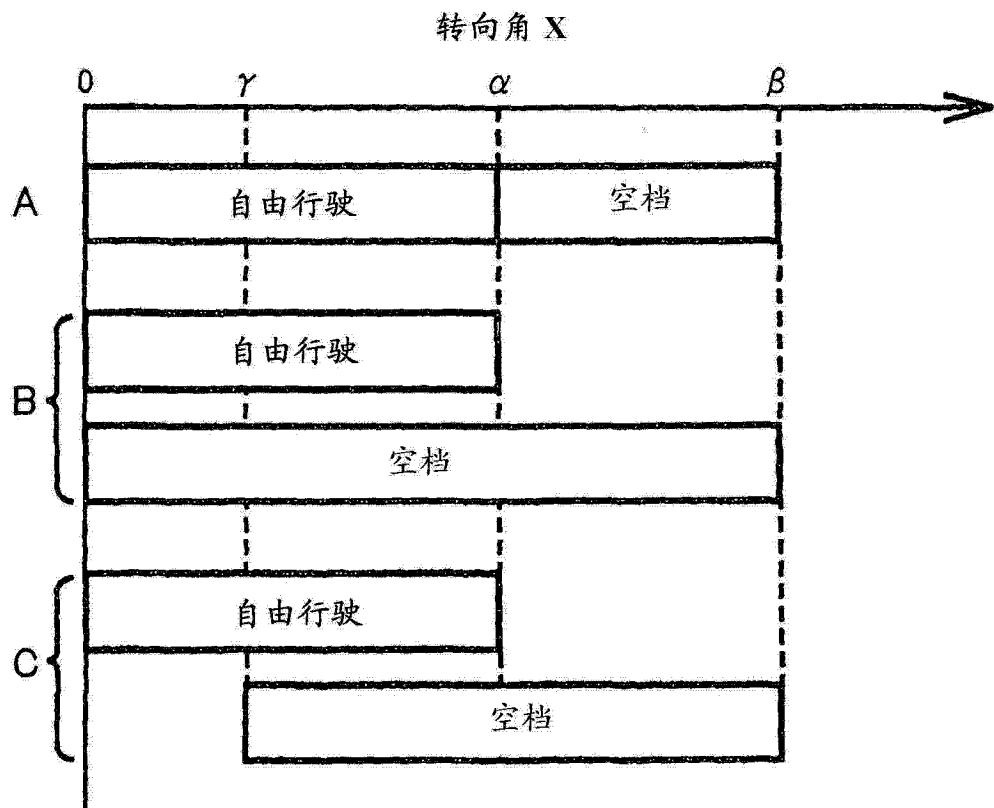


图 9

行驶模式	发动机 12	离合器 C1	发动机制动力	燃料消耗	电池充电
普通行驶模式	驱动-被驱动	接合	大	-	○
自由行驶惯性滑行模式	F/C-停止旋转	脱离	小	◎	×
气缸截止惯性滑行模式	F/C-被驱动旋转	接合	中等	○	○

图 10