



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102421618 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 200980159126. 0

(22) 申请日 2009. 11. 18

(30) 优先权数据

2009-112749 2009. 05. 07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/006187 2009. 11. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/128542 JA 2010. 11. 11

(73) 专利权人 UD 卡车株式会社

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 山田良昭 肥喜里邦彦 中村秀一

井谷幸一

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 夏斌 陈萍

(51) Int. Cl.

B60K 6/365(2006. 01)

B60K 6/387(2006. 01)

B60K 6/48(2006. 01)

B60K 6/547(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-206136 A, 2005. 08. 04, 全文.

CN 1778587 A, 2006. 05. 31, 全文.

CN 101327729 A, 2008. 12. 24, 全文.

DE 102007042949 A1, 2009. 04. 02, 全文.

US 6394924 B1, 2002. 05. 28, 全文.

审查员 刘慧

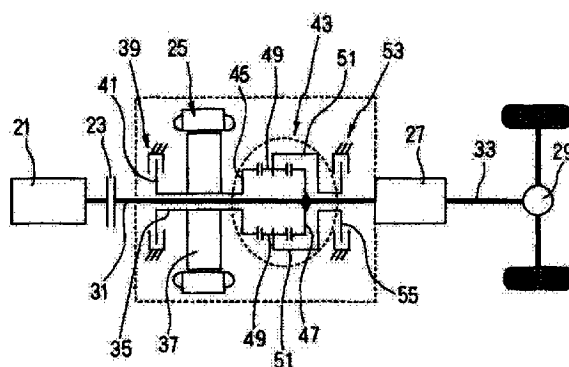
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

并行式混合动力车的动力传递机构

(57) 摘要

一种并行式混合动力车的动力传递机构, 进行顺畅的马达和发动机的输入输出动力的混合、分离, 充分确保混合、分离机构的强度, 能够应用于大型混合动力车。具备: 马达/发电机的马达输出轴, 与从主离合器连接到变速器的发动机驱动轴系统相独立地旋转; 马达制动器, 安装在马达输出轴的一端侧, 释放或固定马达输出轴; 行星齿轮机构, 安装在马达输出轴的另一端侧和发动机驱动轴系统之间, 包括: 太阳轮, 设置在马达输出轴的另一端侧; 外齿轮, 设置在发动机驱动轴系统中, 与太阳轮之间的齿轮比成为 1 比 1; 多个行星齿轮, 与太阳轮和外齿轮啮合; 及行星架, 取得该行星齿轮的公转运动; 以及齿轮制动器, 安装在行星架的一端侧, 释放或固定该行星架。



1. 一种并行式混合动力车的动力传递机构,将发动机、主离合器、马达 / 发电机、变速器以及主传动减速齿轮配置在同轴上,并用发动机和马达 / 发电机的动力,其特征在于,

具备:

上述马达 / 发电机的马达输出轴,能够与从上述主离合器连接到变速器的发动机驱动轴系统相独立地旋转;

马达制动器,安装在上述马达输出轴的一端侧,将该马达输出轴释放或固定;

行星齿轮机构,安装在上述马达输出轴的另一端侧和上述发动机驱动轴系统之间,该行星齿轮机构包括:太阳轮,设置在上述马达输出轴的另一端侧;外齿轮,设置在上述发动机驱动轴系统中,与上述太阳轮之间的齿轮比成为 1 比 1;多个行星齿轮,与上述太阳轮和外齿轮啮合;及行星架,取得该行星齿轮的公转运动;以及

齿轮制动器,安装在上述行星架的一端侧,将该行星架释放或固定,

通过使上述主离合器和齿轮制动器固定、使马达制动器释放,由此马达 / 发电机的驱动力从行星齿轮机构传递到发动机驱动轴系统而与发动机的驱动力混合,

通过使上述主离合器和马达制动器释放、使齿轮制动器固定,由此仅马达 / 发电机的驱动力从发动机驱动轴系统传递到变速器,并且在车辆制动时,马达 / 发电机反作用而施加再生制动,

通过使上述主离合器和马达制动器固定、使齿轮制动器释放,由此仅发动机的驱动力从发动机驱动轴系统传递到变速器。

并行式混合动力车的动力传递机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混合动力车的动力传递机构,详细地说是涉及一种并用发动机和马达 / 发电机的动力的并行式混合动力车的动力传递机构。

背景技术

[0002] 如非专利文献 1 所公开的那样,当今在卡车等商用车中,为了降低发动机的负荷而实现燃料消耗率的提高,提出一种并行式混合动力系统:在起步时或上坡路行驶时等、对发动机施加负荷的行驶时,借助马达的助力。

[0003] 如图 6 所示,上述混合动力系统的驱动系统的排列为,按照发动机 1、主离合器(单板离合器)3、马达(马达 / 发电机)5、变速器 7 以及主传动减速齿轮 9 的顺序,全部配置在同轴上。而且,在从主离合器 3 连接到变速器 7 的发动机驱动轴系统 11 上安装有马达 5 的转子 13,在变速器 7 和主传动减速齿轮 9 之间连结有推进轴 15。

[0004] 而且,上述混合动力系统为,在切断了离合器 3 的状态下,仅通过马达 5 的驱动力来进行起步,在规定车速(约 5 ~ 6km/h 前后)使发动机 1 和马达 5 的旋转同步,连接离合器 3 而仅通过发动机 1 开始行驶。

[0005] 而且构成为,在上坡路等施加负荷的行驶时,根据油门踏板的踏入量,进入并用了发动机 1 和马达 5 的高输出行驶,在减速、制动时,根据状况切断离合器 3,使马达 5 反作用而施加与发动机制动相当的再生制动,将再生能量存储到电池中。

[0006] 但是,上述混合动力系统的动力传递机构具有的缺点为,在仅通过发动机 1 的驱动力行驶的情况下,由于安装在转子 13 上的磁铁的影响而会产生机械性的损失。此外,当为了抵消所述负荷损失而对马达 5 的定子 17 通电时,会产生新的电损失。

[0007] 另一方面,作为降低这种损失的混合动力系统的动力传递机构,在非专利文献 2 中公开有如下技术:如图 7 所示,将马达输出轴 19 构成为与发动机驱动轴系统 11 相独立,在该马达输出轴 19 和发动机驱动轴系统 11 之间安装有由爪形离合器构成的离合器机构 21。

[0008] 在先技术文献

[0009] 非专利文献

[0010] 非专利文献 1:(株)铁道日本社发行《月刊自动车工学》2006 年 10 月号 47 ~ 49 页

[0011] 非专利文献 2:五十铃自动车(株)发行《五十铃技报》2005 年 113 号 66 ~ 69 页

[0012] 发明内容

[0013] 发明要解决的技术问题

[0014] 但是,为了顺畅地进行构成上述离合器机构 21 的爪形离合器的接合、切断,需要进行高精度的复杂的转速同步控制。

[0015] 此外,图 7 的混合动力系统的动力传递机构,假设了向 2 ~ 3 吨载重的小型卡车的安装,在向需要较大马达输出的大型卡车应用时,担心爪形离合器的强度不足以及耐久性

的不足。

[0016] 本发明是鉴于上述情况而提出的,其目的在于提供一种并行式混合动力车的动力传递机构,能够进行顺畅的马达和发动机的输入输出动力的混合、分离,并且能够充分确保输入输出动力的混合、分离机构的强度,能够应用于载重量超过 10 吨的大型混合动力车。

[0017] 用于解决技术问题的手段

[0018] 为了实现所述目的,技术方案 1 的发明为一种并行式混合动力车的动力传递机构,将发动机、主离合器、马达 / 发电机、变速器以及主传动减速齿轮配置在同轴上,并用发动机和马达 / 发电机的动力,其特征在于,具备:上述马达 / 发电机的马达输出轴,能够与从上述主离合器连接到变速器的发动机驱动轴系统相独立地旋转;马达制动器,安装在上述马达输出轴的一端侧,将该马达输出轴释放或固定;行星齿轮机构,安装在上述马达输出轴的另一端侧和上述发动机驱动轴系统之间,该行星齿轮机构包括:太阳轮,设置在上述马达输出轴的另一端侧;外齿轮,设置在上述发动机驱动轴系统中,与上述太阳轮之间的齿轮比成为 1 比 1;多个行星齿轮,与上述太阳轮和外齿轮啮合;及行星架,取得该行星齿轮的公转运动;以及齿轮制动器,安装在上述行星架的一端侧,将该行星架释放或固定;通过使上述主离合器和齿轮制动器固定、使马达制动器释放,由此马达 / 发电机的驱动力从行星齿轮机构传递到发动机驱动轴系统而与发动机的驱动力混合,通过使上述主离合器和马达制动器释放、使齿轮制动器固定,由此仅马达 / 发电机的驱动力从发动机驱动轴系统传递到变速器,并且在车辆制动时,马达 / 发电机反作用而施加再生制动,通过使上述主离合器和马达制动器固定、使齿轮制动器释放,由此仅发动机的驱动力从发动机驱动轴系统传递到变速器。

[0019] 发明的效果:

[0020] 根据技术方案 1 的发明,由于在马达 / 发电机不动作时,马达输出轴固定而不旋转,因此与以往相比能够降低机械性损失、电损失,具有减轻发动机的负荷而燃料消耗率提高的优点。

[0021] 此外,由于使马达输出轴和发动机驱动轴系统之间的动力传递为始终啮合式的行星齿轮机构,因此能够顺畅地进行两轴之间的接合、断开,并且能够确保行星齿轮机构的充分的强度,所以能够应用于需要较大马达输出的大型卡车。

附图说明

[0022] 图 1 是技术方案 1 的第一实施方式的动力传递机构的示意结构图。

[0023] 图 2 是发动机和马达并用时的动力传递机构的示意结构图。

[0024] 图 3 是车辆仅基于马达驱动力行驶时的动力传递机构的示意结构图。

[0025] 图 4 是车辆仅基于发动机驱动力行驶时的动力传递机构的示意结构图。

[0026] 图 5 是技术方案 1 的第二实施方式的动力传递机构的示意结构图。

[0027] 图 6 是以往的动力传递机构的示意结构图。

[0028] 图 7 是以往的其他动力传递机构的示意结构图。

具体实施方式

[0029] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0030] 图 1 至图 4 表示技术方案 1 的并行式混合动力车的动力传递机构的第一实施方式,与图 6 的以往例同样,本实施方式的混合动力系统的驱动系统的排列也是按照发动机 21、主离合器(单板离合器)23、马达(马达/发电机)25、变速器 27 以及主传动减速齿轮 29 的顺序,全部配置在同轴上。而且,从主离合器 23 到变速器 27 为止连结有发动机驱动轴系统 31,在变速器 27 和主传动减速齿轮 19 之间连结有推进轴 33。

[0031] 此外,在图中,35 为安装在马达 25 的转子 37 上的马达输出轴,与上述发动机驱动轴系统 31 相独立地构成,经由轴承能够旋转地支持在未图示的马达主体上。而且,在马达输出轴 35 的主离合器 23 侧的一端安装有马达制动器 39,该马达制动器 39 使该马达输出轴 35 释放或固定。

[0032] 上述马达制动器 39 为,作为一个例子由如盘形制动器那样的构造构成,通过由未图示的制动垫等夹住设置在马达输出轴 35 上的制动盘 41(马达制动器 39 的固定),由此对马达输出轴 35 的旋转施加制动而固定马达输出轴 35,此外,通过使制动垫等从制动盘 41 离开(马达制动器 39 的释放),由此解除对马达输出轴 35 的制动。

[0033] 而且,在马达输出轴 35 的另一端侧和上述发动机驱动轴系统 31 之间设置有行星齿轮机构 43。

[0034] 如图 1 所示,行星齿轮机构 43 包括:太阳轮 45,设置在上述马达输出轴 35 的另一端侧;外齿轮 47,与该太阳轮 45 对置地安装在发动机驱动轴系统 31 上;多个行星齿轮 49,与上述太阳轮 45 和外齿轮 47 啮合;以及行星架 51,取得该行星齿轮 49 的公转运动;太阳轮 45 和外齿轮 47 形成为如以往周知的差速器装置的左右一对差速侧齿轮那样的形状,使旋转半径相同、齿轮比设定为 1 比 1。因此,如图所示,安装在行星架 51 上的行星齿轮 49 的旋转轴被配置成与马达输出轴 35 呈直角。

[0035] 另一方面,在上述行星架 51 的另一端侧设置有齿轮制动器 53,该齿轮制动器 53 使该行星架 51 释放或固定而使行星齿轮 49 的公转释放或固定。

[0036] 与上述马达制动器 39 同样,齿轮制动器 53 作为一个例子也由如盘形制动器那样的构造构成,通过由未图示的制动垫等夹住设置在行星齿轮 49 的另一端侧的制动盘 55(齿轮制动器 53 的固定),由此对行星架 51 的旋转施加制动而固定行星齿轮 49 的公转,此外,通过使制动垫等从制动盘 55 离开(齿轮制动器 53 的释放),由此解除对行星架 51 的制动而使行星齿轮 49 恢复为能够公转。

[0037] 本实施方式的动力传递机构 57 如此地构成,接着对其动作进行说明。

[0038] 首先,例如图 2 所示那样,如果将主离合器 23 连接而进行“固定”,并由制动垫等夹住制动盘 55 而将齿轮制动器 53(行星齿轮 49)进行“固定”,并且使制动垫等从制动盘 41 离开而将马达制动器 39(马达输出轴 35)“释放”,则行星齿轮 49 的公转被限制而仅能够进行自转。

[0039] 结果,马达 25 和发动机驱动轴系统 31 被连接,马达 25 的驱动力从太阳轮 45、行星齿轮 49 以及外齿轮 47 传递到发动机驱动轴系统 31,成为在发动机 21 的驱动力中混合、并用了马达 25 的驱动力的所谓“马达满负荷(motor full)、发动机辅助”。

[0040] 此外,例如在不使用发动机 21 而仅通过马达 25 的驱动力来进行起步的情况下,如图 3 所示,如果将齿轮制动器 53(行星架 51)“固定”,将主离合器 23 切断,使制动垫等从制动盘 41 离开而将马达制动器 39(马达输出轴 35)“释放”,则行星齿轮 49 的公转被限制,因

此仅马达 25 的驱动力经由太阳轮 45、行星齿轮 49 以及外齿轮 47 从发动机驱动轴系统 31 传递到变速器,车辆仅通过马达 25 的驱动力来进行起步。而且,如果在规定车速如图 2 所示那样将主离合器 23 连接,则成为上述的“马达满负荷、发动机辅助”,在车辆的制动时,当从图 2 的状态如图 3 所示那样切断主离合器 23 时,来自轮胎 59 的转矩经由行星齿轮机构 43 输入马达 25 而使马达 25 反作用,因此施加与发动机制动相当的再生制动,再生能量被储藏到电池中。

[0041] 另一方面,如图 4 所示,如果将主离合器 23 连接而进行“固定”,并由制动垫等夹住制动盘 41 而将马达制动器 39(马达输出轴 35)进行“固定”,并且使制动垫等从制动盘 55 离开而将齿轮制动器 53(行星架 51)“释放”,则马达 25 停止,行星齿轮 49 在进行自转的同时进行公转,因此行星齿轮 49 和行星架 51 空转,车辆仅通过发动机 21 的驱动力来行驶。

[0042] 因此,根据是否为上坡路等对发动机 21 施加负荷的行驶状态等的状况,控制构件(未图示)如图 2 至图 4 那样将马达制动器 39 或齿轮制动器 53 释放或固定即可,例如在车辆开始行驶时,对电池容量和油门踏板的踏入量进行检测,并且,

[0043] [1] 在由于坡道起步而油门踏板被较强地踏入、电池容量为充分的情况下,控制构件如果如图 2 那样使齿轮制动器 53 “固定”并使马达制动器 39 “释放”,则进入并用了发动机 21 和马达 25 的驱动力的高输出行驶。

[0044] 此外,例如,

[0045] [2] 在虽然由于坡道起步而油门踏板被较强地踏入、但驱动马达 25 的电池容量不充分的情况下,控制构件如果如图 4 那样使齿轮制动器 53 “释放”并使马达制动器 39 “固定”,则车辆仅通过发动机 21 的驱动力行驶。

[0046] 而且,

[0047] [3] 在由于为平坦道路上的起步、因此油门踏板被较轻地踏入而电池容量也充分的情况下,当控制构件如图 3 所示那样使齿轮制动器 53 “固定”并使马达制动器 39 “释放”时,如上所述,车辆仅通过马达 25 的驱动力来进行起步。而且,如果在规定车速如图 2 所示那样驾驶员将主离合器 23 连接,则成为图 2 所示的“马达满负荷、发动机辅助”,在车辆的制动时,当控制构件判断为电池容量不充分而从图 2 的状态如图 3 所示那样切断主离合器 23 时,对马达 25 施加与发动机制动相当的再生制动,再生能量被储藏到电池中。

[0048] 此外,检测制动踏板的踏入量,在制动踏板被较强地踏入时,控制构件将主离合器 23、马达制动器 39 及齿轮制动器 53 操作为图 3 的状态,由此施加与脚制动和发动机制动相当的再生制动,车辆被紧急制动。

[0049] 如此,本实施方式,通过在如图 4 所示那样的马达 25 不动作时、使马达输出轴 35 固定的构造,由此与图 6 所示的以往例相比能够降低机械性损失、电损失,因此具有能够减轻发动机 11 的负荷而燃料消耗率提高的优点。

[0050] 此外,本实施方式,代替图 7 的由爪形离合器构成的离合器机构 21,使马达输出轴 35 和发动机驱动轴系统 31 之间的动力传递为始终啮合式的行星齿轮机构 43,所以能够顺畅地进行两轴 35、31 之间的接合、断开,并且能够确保行星齿轮机构 43 的充分的强度,所以能够应用于需要较大马达输出的大型卡车。

[0051] 另外,如上所述,上述实施方式,将行星齿轮机构 43 的太阳轮 45 和外齿轮 47 形成如差速器装置的左右一对差速侧齿轮那样的形状,使旋转半径相同、使齿轮比为 1 比 1,

并且将安装在行星架 51 上的行星齿轮 49 的旋转轴配置成与马达输出轴 35 呈直角,但也可以如图 5 所示那样,使行星齿轮机构 61 的太阳轮 63 和外齿轮 65 成为齿轮比为 1 比 1 的直齿轮系统,并且使与两个齿轮 63、65 的双方啮合的行星齿轮 67 为直齿轮系统,将安装在行星架 69 上的行星齿轮 67 的旋转轴配置成与马达输出轴 35 平行。另外,其他构成与图 1 的实施方式相同,所以对相同构成赋予相同符号而省略说明。

[0052] 本实施方式的动力传递机构 71 如此构成,根据本实施方式,也能够与上述实施方式同样,能够实现所期望的目的,能够顺畅地进行马达输出轴 35、发动机驱动轴系统 31 之间的接合、断开,并且能够确保行星齿轮机构 61 的充分的强度,所以能够应用于需要较大马达输出的大型卡车。

[0053] 符号说明:

[0054] 21 发动机

[0055] 23 主离合器

[0056] 25 马达(马达/发电机)

[0057] 27 变速器

[0058] 29 主传动减速齿轮

[0059] 31 发动机驱动轴系统

[0060] 33 推进轴

[0061] 35 马达输出轴

[0062] 37 转子

[0063] 39 马达制动器

[0064] 41、55 制动盘

[0065] 43、61 行星齿轮机构

[0066] 45、63 太阳轮

[0067] 47、65 外齿轮

[0068] 49、67 行星齿轮

[0069] 51、69 行星架

[0070] 53 齿轮制动器

[0071] 57、71 动力传递机构

[0072] 59 轮胎

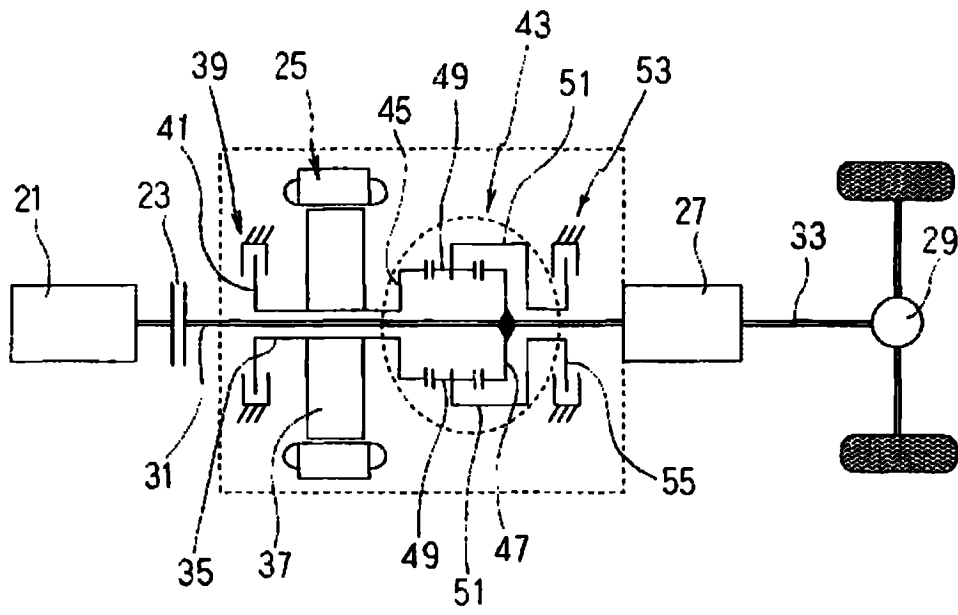


图 1

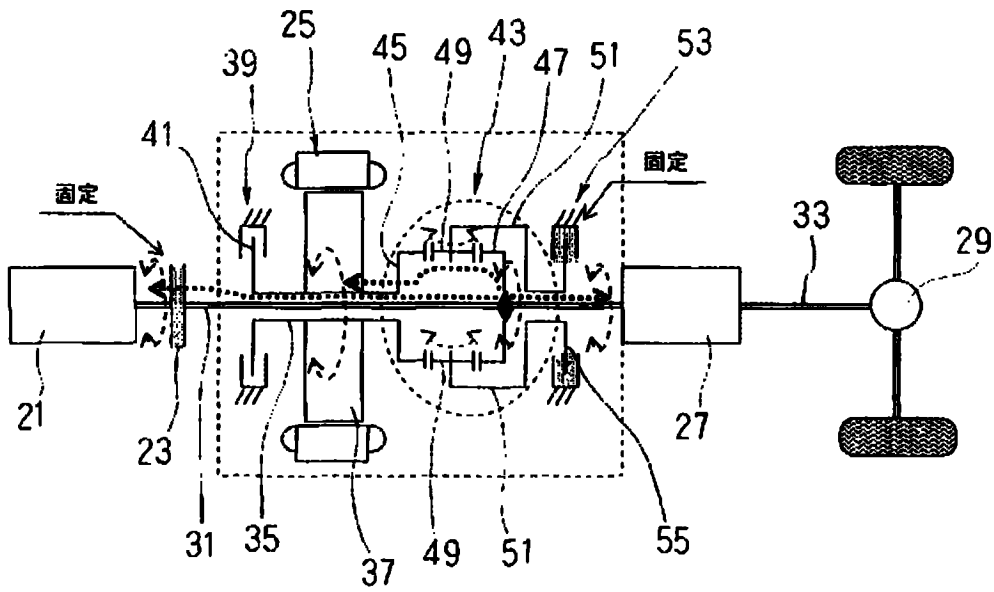


图 2

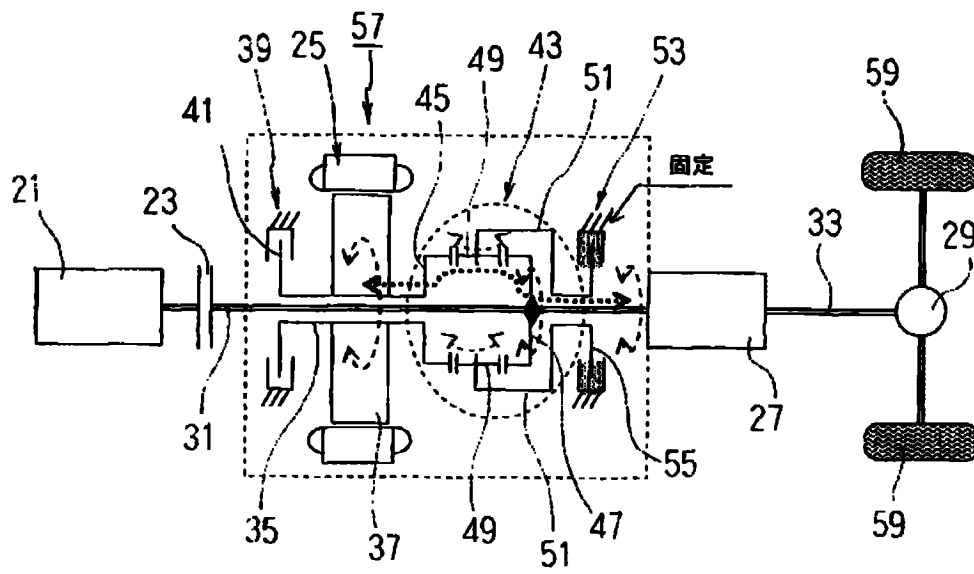


图 3

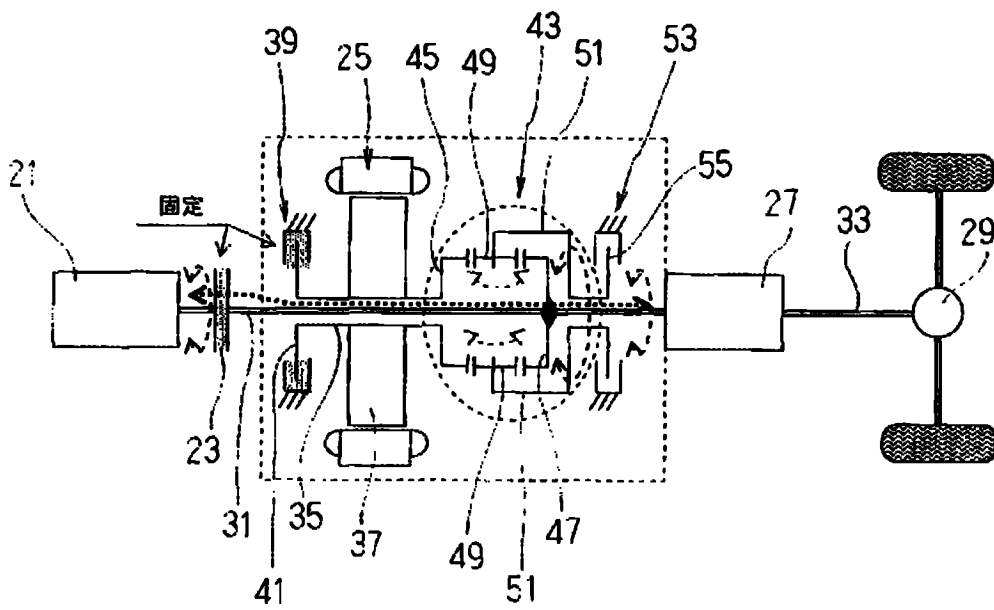


图 4

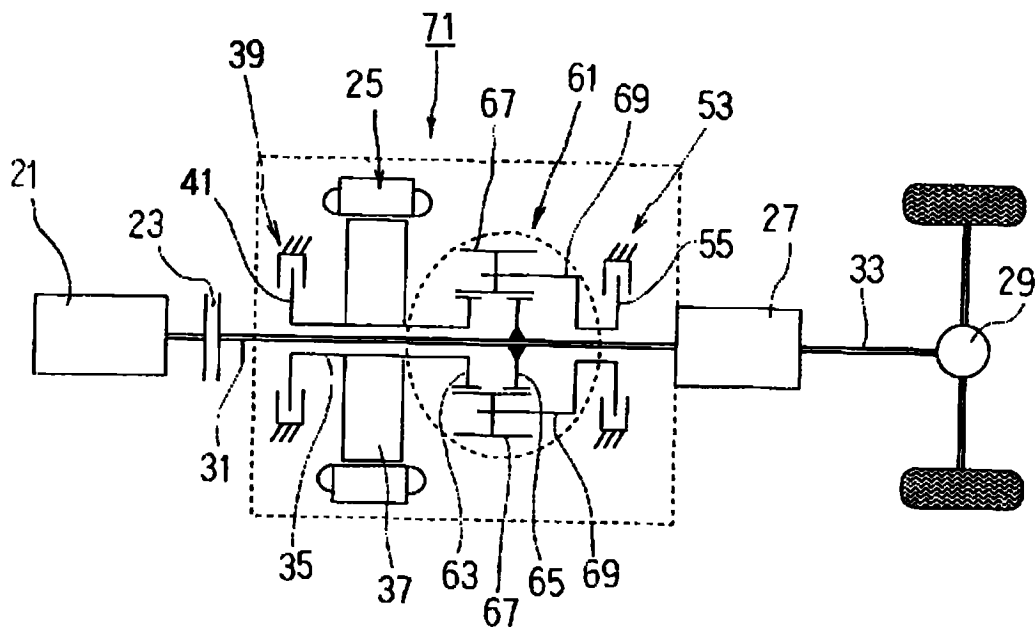


图 5

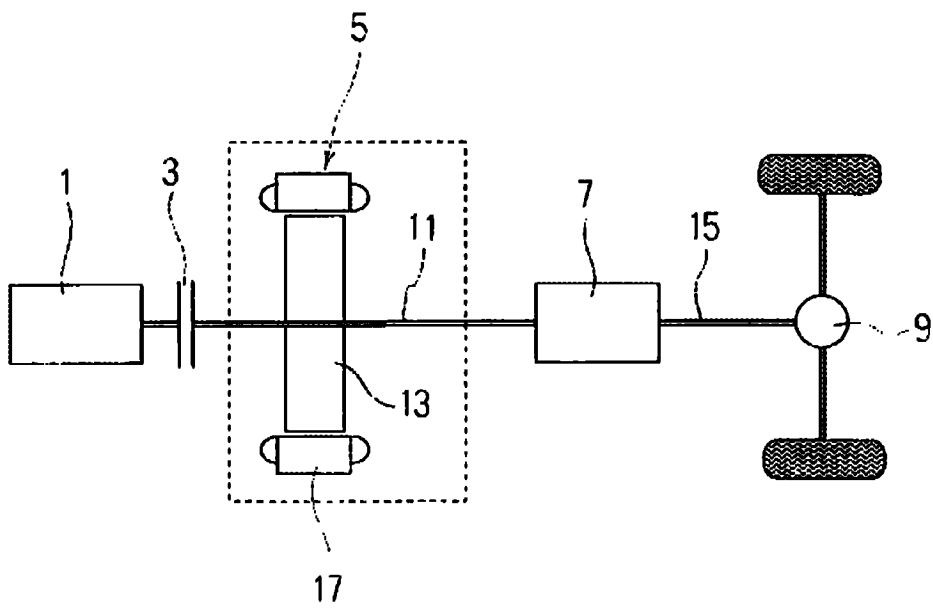


图 6

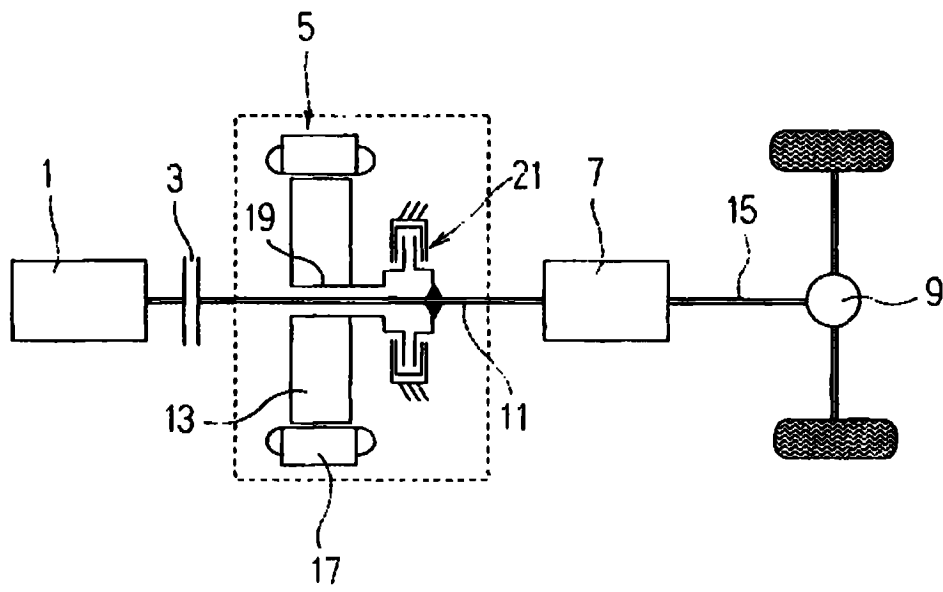


图 7