

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101631688 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 200880008033. 3

(22) 申请日 2008. 10. 09

(30) 优先权数据  
270366/2007 2007. 10. 17 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2009. 09. 11

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2008/068347 2008. 10. 09

(87) PCT申请的公布数据  
W02009/051056 JA 2009. 04. 23

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社  
地址 日本爱知县

(72) 发明人 太田博文

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 雒运朴 李伟

(51) Int. Cl.  
B60K 6/365(2007. 01)  
B60K 6/445(2007. 01)  
B60K 6/48(2007. 01)

B60K 6/547(2007. 01)  
B60L 11/12(2006. 01)  
B60L 11/14(2006. 01)  
B60W 10/06(2006. 01)  
B60W 10/08(2006. 01)  
B60W 10/115(2012. 01)  
B60W 20/00(2006. 01)  
F16H 3/72(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2007-83934 A, 2007. 04. 05,  
US 2007/197335 A1, 2007. 08. 23,  
CN 1734137 A, 2006. 02. 15,  
CN 1819933 A, 2006. 08. 16,

审查员 刘彦伟

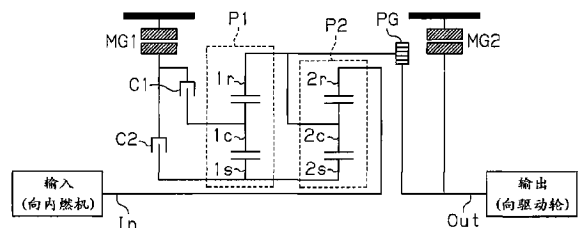
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54) 发明名称

带有电动发电机的传动机构单元

(57) 摘要

本发明公开了一种具备第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构、输入轴、输出轴、第一离合器、第二离合器的带电动发电机的传动机构单元。第一行星齿轮机构具备第一太阳轮、第一齿圈以及第一行星架。第二行星齿轮机构具备第二太阳轮、第二齿圈以及第二行星架，上述第二太阳轮与上述第一太阳轮连接。输入轴与上述第二齿圈连接。输出轴与上述第一齿圈以及上述第二齿圈两者连接。第一离合器，选择性地使上述第一行星架与上述电动发电机分享和连接。第二离合器，选择性地使上述第一太阳轮及上述第二太阳轮与上述电动发电机分离和连接。



1. 一种传动机构单元,其配置在动力传递路径上,并带有电动发电机,其特征在于,具备:

第一行星齿轮机构,其具备第一太阳轮、第一齿圈以及第一行星架;

第二行星齿轮机构,其具备第二太阳轮、第二齿圈以及第二行星架,上述第二太阳轮与上述第一太阳轮连接;

输入轴,其与上述第二齿圈连接;

输出轴,其与上述第一齿圈及上述第二行星架两者连接;

第一离合器,其选择性地使上述第一行星架与上述电动发电机分离和连接;

第二离合器,其选择性地使上述第一太阳轮及上述第二太阳轮与上述电动发电机分离和连接。

2. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

上述传动机构单元的动力传递模式包括:使上述第一离合器为分离状态,并使上述第二离合器为连接状态的第一动力传递模式、和使上述第一离合器为连接状态,并使上述第二离合器为分离状态的第二动力传递模式。

3. 根据权利要求2记载的传动机构单元,其特征在于,

上述传动机构单元的动力传递模式还包括使上述第一离合器及第二离合器两者为连接状态的第三动力传递模式。

4. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

上述第一离合器及第二离合器被设置在上述电动发电机的径向内侧。

5. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

以被夹在上述电动发电机与上述第一行星齿轮机构之间的方式配置上述第一离合器及第二离合器。

6. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

上述电动发电机是第一电动发电机,上述传动机构单元还具备与上述输出轴连接的第二电动发电机。

7. 根据权利要求6记载的传动机构单元,其特征在于,

上述第二电动发电机被配置在上述第二行星齿轮机构的输出侧的上述输出轴的外周。

8. 根据权利要求6记载的传动机构单元,其特征在于,

在进行基于上述第二电动发电机的再生发电时,上述第一离合器及上述第二离合器两者被设成分离状态。

9. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

还具备在比上述输出轴靠近输出侧的位置配置的最终输出轴、第三行星齿轮机构、第三离合器、以及制动器,

上述第三行星齿轮机构具有:第三太阳轮;与上述输出轴连接的第三齿圈;与上述最终输出轴连接的第三行星架,

上述第三离合器,选择性地使上述第三齿圈与第三行星架分离和连接,

上述制动器,选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

10. 根据权利要求1记载的传动机构单元,其特征在于,

还具备在比上述输出轴靠近输出侧的位置配置的最终输出轴、第三行星齿轮机构、第

三离合器、以及制动器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；与上述输出轴连接的第三齿圈；与上述最终输出轴连接的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三齿圈分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

11. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

具备第三行星齿轮机构、制动器、以及第三离合器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；第三齿圈；从上述第三齿圈输入动力的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三齿圈与第三行星架分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

12. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

具备第三行星齿轮机构、制动器、以及第三离合器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；第三齿圈；从上述第三齿圈输入动力的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三齿圈分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

13. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

还具备在比上述输出轴靠近输出侧的位置配置的最终输出轴、第三行星齿轮机构、第三离合器、以及制动器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；与上述最终输出轴连接的第三齿圈；与上述输出轴连接的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三行星架分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

14. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

还具备在比上述输出轴靠近输出侧的位置配置的最终输出轴、第三行星齿轮机构、第三离合器、以及制动器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；与上述输出轴连接的第三行星架；与上述最终输出轴连接的第三齿圈，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三齿圈分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

15. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

具备第三行星齿轮机构、制动器、以及第三离合器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；与上述输入轴连接的第三齿圈；被输入动力的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三行星架分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

16. 根据权利要求 1 记载的传动机构单元，其特征在于，

具备第三行星齿轮机构、制动器、以及第三离合器，

上述第三行星齿轮机构具有：第三太阳轮；与上述输入轴连接的第三齿圈；被输入动力的第三行星架，

上述第三离合器，选择性地使上述第三太阳轮与第三齿圈分离和连接，

上述制动器，选择性地使上述第三太阳轮的旋转停止。

17. 根据权利要求 1 ~ 16 中任一项记载的传动机构单元，其配置在位于混合动力车辆的内燃机与驱动轮之间的动力传递路径上。

## 带有电动发电机的传动机构单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及配置在动力传递路径上的带有电动发电机的传动机构单元,特别涉及适于应用在混合动力车辆中的传动机构单元。

### 背景技术

[0002] 近年来,具备内燃机和电动发电机这样的多种驱动源的混合动力车辆已实用化。在 JP 特开 2006-258140 号公报中,公开了一种混合动力车辆,其在内燃机与驱动轮之间的动力传递路径上具备一体地装配了电动发电机的传动机构单元。

[0003] 图 10 表示在上述公报中记载的传动机构单元的构成。如图 10 所示,传动机构单元具备 3 个行星齿轮机构 P1 ~ P3、两个电动发电机 MG1、MG2。各行星齿轮机构 P1 ~ P3 具备太阳轮、齿圈以及行星架。

[0004] 在该传动机构单元中,第一行星齿轮机构 P1 的第一行星架 1c 可一体旋转地与输入轴 In 连接,该输入轴 In 与混合动力车辆的内燃机连接。第一电动发电机 MG1 可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 连接。第二电动发电机 MG2 可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一齿圈 1r 连接。

[0005] 在关于第二电动发电机 MG2 的与内燃机相反的一侧,并列配置了第二行星齿轮机构 P2 和第三行星齿轮机构 P3。第二行星齿轮机构 P2 的第二太阳轮 2s 与第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 相互可一体旋转地连接在一起。此外,第二行星齿轮机构 P2 的第二行星架 2c 与第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r 可一体旋转地连接在一起。相互可一体旋转地连接的第二太阳轮 2s 和第三太阳轮 3s,可一体旋转地与上述第一齿圈 1r 连接。相互可一体旋转地连接的第二行星架 2c 与第三齿圈 3r,与该传动机构单元的输出轴 Out 连接。

[0006] 进而,在该传动机构单元中,设有可使第二齿圈 2r 的旋转停止的制动器 B、和可使第一行星架 1c 和第三行星架 3c 分离和连接的离合器 C。而且,通过切换制动器 B 以及离合器 C 的接合状态,该传动机构单元的动力传递方式以三种方式被进行切换。

[0007] 但是,在图 10 的带有电动发电机的传动机构单元中,由于在制动器 B 接合时在制动器 B 和第二齿圈 r2 之间会产生滑移即所谓的拖曳,因此动力传递效率降低。为此,在这样的具备制动器 B 的上述现有的带有电动发电机的传动机构单元中,无法避免拖曳导致的动力传递率的降低。

[0008] 专利文献 1 :JP 特开 2006-258140 号公报

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种可以抑制动力传递率降低的带有电动发电机的传动机构单元。

[0010] 为了实现上述目的,根据本发明的第一方式,提供配置在动力传递路径上的带有电动发电机的传动机构单元。该传动机构单元具备第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构、

输入轴、输出轴、第一离合器、第二离合器。第一行星齿轮机构具备第一太阳轮、第一齿圈以及第一行星架。第二行星齿轮机构具备第二太阳轮、第二齿圈以及第二行星架。上述第二太阳轮与上述第一太阳轮连接。输入轴与上述第二齿圈连接。输出轴与上述第一齿圈以及上述第二齿圈两者连接。第一离合器,选择性地使上述第一行星架与上述电动发电机分离和连接。第二离合器,选择性地使上述第一太阳轮及上述第二太阳轮与上述电动发电机分离和连接。

### 附图说明

[0011] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的构成的示意图。

[0012] 图 2 是表示图 1 的传动机构单元的作动方式的图。

[0013] 图 3 是表示图 1 的传动机构单元的共线图。

[0014] 图 4 是表示图 1 的第一实施方式的传动机构单元的变形例的整体构成的示意图。

[0015] 图 5 是表示本发明的第二实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的构成的示意图。

[0016] 图 6 中 (a) 是表示本发明的带有电动发电机的传动机构单元的第三实施方式的构成的示意性的概略图, (b) 是表示第三实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的变形例的整体构成的示意性的概略图。

[0017] 图 7 中 (a) 是表示第三实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的其他变形例的构成的示意性的概略图, (b) 是表示图 7 中 (a) 的带有电动发电机的传动机构单元的进一步的变形例的构成的示意性的概略图。

[0018] 图 8 中 (a) 是表示本发明的带有电动发电机的传动机构单元的第四实施方式的构成的示意性的概略图, (b) 是表示第四实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的变形例的构成的示意性的概略图。

[0019] 图 9 中 (a) 是表示第四实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的其他变形例的整体构成的示意性的概略图, (b) 是表示图 8 中 (a) 的带有电动发电机的传动机构单元的进一步的变形例的构成的示意性的概略图。

[0020] 图 10 是表示以往的带有电动发电机的传动机构单元的整体构成的示意图。

### 具体实施方式

[0021] 以下,根据图 1~图 4 说明将本发明具体化的第一实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元。本实施方式的传动机构单元设置在具有内燃机及电动发电机这两种驱动源的混合动力车辆上。传动机构单元配置在内燃机与驱动轮之间的动力传递路径上。此外,本实施方式的传动机构单元上一体地组装有两个电动发电机。

[0022] 如图 1 所示,在该传动机构单元中,从输入侧即内燃机侧开始,按顺序配置有第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二行星齿轮机构 P2 以及第二电动发电机 MG2。第一行星齿轮机构 P1 及第二行星齿轮机构 P2 分别具有太阳轮、行星架、齿圈三要素,构成差动齿轮机构。

[0023] 第一电动发电机 MG1 设置在该传动机构单元的输入轴 In 的外周。输入轴 In 经由

转矩变换器和离合器与内燃机的输出轴连接。第一电动发电机 MG1 经由第一离合器 C1 及第二离合器 C2 与第一行星齿轮机构 P1 连接。具体来说,第一电动发电机 MG1 的转子,经由第一离合器 C1 可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一行星架 1c 连接。第一电动发电机 MG1 的转子,经由第二离合器 C2 可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 连接。在本实施方式的传动机构单元中,以被容纳在第一电动发电机 MG1 的内周部的方式设置第一离合器 C1 及第二离合器 C2。

[0024] 在第一行星齿轮机构 P1 的输出侧、即驱动轮侧配置有第二行星齿轮机构 P2。第二行星齿轮机构 P2 的第二齿圈 2r,可一体旋转地与该传动机构单元的输入轴 In 连接,第二行星齿轮机构 P2 的第二太阳轮 2s,可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 中的第一太阳轮 1s 连接。此外,第二行星齿轮机构 P2 的第二行星架 2c,可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 中的第一齿圈 1r 以及与驱动轮连接的该传动机构单元的输出轴 Out 连接。

[0025] 在本实施方式中,输出轴 Out,在第二行星齿轮机构 P2 的外侧通过而与第一行星齿轮机构 P1 中的第一齿圈 1r 连接。而且,在输出轴 Out 的通过第二行星齿轮机构 P2 的外侧的部分设有可与第二行星架 2c 及第一齿圈 1r 一体旋转的驻车齿轮 PG。通过驻车杆可使该驻车齿轮 PG 的旋转停止,由此,在混合动力车辆驻车时使输出轴 Out 的旋转停止。

[0026] 在第二行星齿轮机构 P2 的输出侧、即驱动轮侧,第二电动发电机 MG2 配置在输出轴 Out 的外周。第二电动发电机 MG2 的转子可一体旋转地与输出轴 Out 连接。

[0027] 如图 2 所示,对于本实施方式的传动机构单元,根据上述第一离合器 C1 及第二离合器 C2 的状态,可以将其动力传递的方式按 3 种方式进行切换。以下对这样的本实施方式的传动机构单元的各动力传递模式进行说明。

[0028] 如图 2 所示,本传动机构单元,作为利用第一电动发电机 MG1 进行内燃机输出的辅助的混合动力 (HV) 模式,而具有低输出 HV 模式 (第一动力传递模式) 及高输出 HV 模式 (第二动力传递模式) 两个动力传递模式。此外,本传动机构单元具有在机械上将输入轴 In 与输出轴 Out 直接连结的变速器 (T/M) 直接连结模式 (第三动力传递模式)。图 3 是本实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的上述三个动力传递模式下的共线图。

[0029] 在低输出 HV 模式下,第一离合器 C1 为连接状态,并且第二离合器 C2 为分离状态。此时的第一电动发电机 MG1 的转子,可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一行星架 1c 连接。由输入轴 In 输入的内燃机的动力和由第一电动发电机 MG1 产生的动力被合成而输出到此时的传动机构单元的输出轴 Out。

[0030] 在高输出 HV 模式下,第一离合器 C1 为分离状态,第二离合器 C2 为连接状态。此时的第一电动发电机 MG1 的转子,可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 以及第二行星齿轮机构 P2 的第二太阳轮 2s 两者连接。由输入轴 In 输入的内燃机的动力和由第一电动发电机 MG1 产生的动力也被合成而输出到此时的传动机构单元的输出轴 Out。其中,此时的第一电动发电机 MG1 的转矩与上述低输出 HV 模式时相比被放大而输出。因此,在高输出 HV 模式时,能够获得高于低输出 HV 模式时的输出。

[0031] 在 T/M 直接连结模式下,第一离合器 C1 及第二离合器 C2 双方成为连接状态。此时的第一电动发电机 MG1 的转子,可一体旋转地与第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 及第一行星架 1c 两者连接。如果这样第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 和第一行星架 1c 以一体旋转的方式被连接起来了,则第一行星齿轮机构 P1 和第二行星齿轮机构 P2 的

全部要素一体旋转。其结果,传动机构单元的输入轴 In 与输出轴 Out 在机械上一体旋转。

[0032] 在本实施方式的传动机构单元中,根据情况,可以进行 3 种动力传递模式的切换。而且,当是行驶在市区街道时那样的中低速行驶时,根据所要求的输出对上述两个 HV 模式灵活运用,在高速行驶时使用上述 T/M 直接连结模式,由此可以高效率行驶。

[0033] 此外,在第一电动发电机 MG1 再生发电时,通过切换上述两种 HV 模式,也能够以发电效率更高的旋转速度进行发电。具体来说,在本实施方式中,基于车速和内燃机旋转速度,选择第一离合器 C1 及第二离合器 C2 的连接状态以使第一电动发电机 MG1 以发电效率更高的旋转速度旋转,由此高效地进行再生发电。

[0034] 此外,在利用第二电动发电机 MG2 进行再生发电时,第一离合器 C1 以及第二离合器 C2 双方成为分离状态。此时的第一行星齿轮机构 P1 及第二行星齿轮机构 P2 的全部要素空转,传动机构单元成为在输入轴 In 与输出轴 Out 之间不传递动力的、即所谓的空挡状态。此时,由驱动轮输入的全部动力被分配到第二电动发电机 MG2 用于再生发电,从而可以高效地进行第二电动发电机 MG2 的再生发电。

[0035] 在传动机构单元中,根据情况对直接连接到输出轴 Out 的第二电动发电机 MG2 的作动条件进行切换,由此可以有效地进行转矩辅助和再生发电。此外,也可以由第二电动发电机 MG2 吸收伴随上述第一离合器 C1 及第二离合器 C2 的分离和连接状态的切换的驱动力的变化、即变速冲击。

[0036] 本实施方式具有以下优点。

[0037] (1) 在本实施方式中,以如下的 (a) ~ (f) 所示的方式构成带有电动发电机的传动机构单元。

[0038] (a) 具备具有第一太阳轮 1s、第一齿圈 1r 及第一行星架 1c 的第一行星齿轮机构 P1。

[0039] (b) 具备同样具有第二太阳轮 2s、第二齿圈 2r 及第二行星架 2c 并且该第二太阳轮 2s 与第一行星齿轮机构 P1 的第一太阳轮 1s 连接的第二行星齿轮机构 P2。

[0040] (c) 将该传动机构单元的输入轴 In 与第二行星齿轮机构 P2 的第二齿圈 2r 连接。

[0041] (d) 将该传动机构单元的输出轴 Out 与第一行星齿轮机构 P1 的第一齿圈 1r 及第二行星齿轮机构 P2 的第二行星架 2c 连接。

[0042] (e) 具备选择性地使第一行星齿轮机构 P1 的第一行星架 1c 与第一电动发电机 MG1 之间的连接进行切断和连接的第一离合器 C1。

[0043] (f) 具备选择性地使第一行星齿轮机构 P1 及第二行星齿轮机构 P2 的太阳轮(第一太阳轮 1s、第二太阳轮 2s)与第一电动发电机 MG1 之间的连接进行切断和连接的第二离合器 C2。

[0044] 在这样构成的本实施方式的传动机构单元中,通过切换第一离合器 C1 及第二离合器 C2,不需要设置制动器,即可实现 3 种动力传递方式的替换。因此,可以不发生制动器的拖曳引起的动力传递效率的降低,而进行更有效的动力传递。

[0045] (2) 本实施方式的传动机构单元,可以用较少的部件个数实现上述那样的动力传递方式、即低输出 HV 模式、高输出 HV 模式、以及 T/M 直接连结模式的切换。因此,可以抑制传动机构单元的制造成本的增加。

[0046] (3) 在本实施方式中,在中低速行驶时、即在输出轴 Out 的中低速旋转时,在需要



高输出时使第一离合器 C1 为分离状态,并且使第二离合器 C2 为连接状态。在是中低速行驶以外的时候,使第一离合器为连接状态,并且使上述第二离合器为分离状态。其结果,可以与要求输出相应高效地进行基于第一电动发电机 MG1 的转矩辅助。

[0047] (4) 在本实施方式中,在第一电动发电机 MG1 再生发电时,对高输出 HV 模式和低输出 HV 模式进行切换,以使第一电动发电机 MG1 以更高发电效率的旋转速度进行旋转。因此,可以更高效地进行基于第一电动发电机 MG1 的再生发电。

[0048] (5) 在本实施方式中,高速行驶时、即输出轴 Out 高速旋转时,第一离合器 C1 及第二离合器 C2 都是连接状态。由此,传动机构的输入轴 In 和输出轴 Out 成为可一体旋转地在机械上被直接连结的状态。从而,可以避免伴随第一电动发电机 MG1 作动的电气损失导致的动力传递效率降低的情况,因此可以实现高效率行驶。

[0049] (6) 在本实施方式中,将第一离合器 C1 和第二离合器 C2 双方都设置在第一电动发电机 MG1 的内周部,因此可以避免传动机构单元的全长、即传动机构单元的轴向的从输入轴 In 到输出轴 Out 的长度变大的情况。此外,在第一电动发电机 MG1 的内周部,仅配置有第一离合器 C1、第二离合器 C2 以及输入轴 In,未配置行星齿轮机构 P1、P2,因此可以抑制第一电动发电机 MG1 的外径的扩大、即传动机构单元的外径的扩大。因此,在特别要求传动机构单元小径化的 FR 车、其全长有限制的 FF 车的任一种车辆上都可以确保良好的搭载性。

[0050] (7) 在本实施方式中,除了第一电动发电机 MG1 以外,还设置有与输出轴 Out 连接的第二电动发电机 MG2。因此,通过两个电动发电机可以进行更有效的转矩辅助和再生发电。此外,可以由第二电动发电机 MG2 吸收伴随第一离合器 C1 及第二离合器 C2 的分离连接状态的切换的驱动力的变化、所谓的变速冲击。

[0051] (8) 在本实施方式中,第二电动发电机 MG2 被配置在输出轴 Out 的、第二行星齿轮机构 P2 的输出侧的部位的外周。因此,配置在第二电动发电机 MG2 的内周的只有输出轴 Out。从而可以缩小第二电动发电机 MG2 的外径,所以可以将传动机构单元的外径抑制在较小。

[0052] (9) 在第二电动发电机 MG2 再生发电时,使第一离合器 C1 及第二离合器 C2 两者成为分离状态,使第一行星齿轮机构 P1 及第二行星齿轮机构 P2 的各要素空转。由此,可以将由驱动轮输入的全部动力分配给第二电动发电机 MG2 用于再生发电,可以高效地进行再生发电。

[0053] (10) 传动机构单元的构造,从输出侧开始,按顺序被区分为第二电动发电机 MG2、行星齿轮机构 P1、P2、第一电动发电机 MG1,因此可以通过将这 3 个部位按顺序组装来制造传动机构单元。因此,可以较简单地进行传动机构单元的组装。

[0054] (11) 在本实施方式中,输出轴 Out 在第二行星齿轮机构 P2 的外侧通过而与第一行星齿轮机构 P1 的第一齿圈 1r 连接。在输出轴 Out 的通过第二行星齿轮机构 P2 的外侧的部分设置有驻车齿轮 PG。为了针对较大的驱动力将输出轴 Out 可靠地固定,需要使驻车齿轮 PG 的外径大到某种程度以上。在构成为输出轴 Out 与行星齿轮机构的太阳轮连接的传动机构装置中,如果保持原样不变不能充分确保驻车齿轮的外径,因此需要另设驻车齿轮。这一点,在本实施方式中,在输出轴 Out 的通过第二行星齿轮机构 P2 的外侧的部分设置有驻车齿轮 PG,由此,可以容易地设置大直径的驻车齿轮 PG。

[0055] 上述的实施方式的带有电动发电机的传动机构单元,也可以如图 4 所示那样构

成。在图 1 所示的传动机构单元中,从输入侧(内燃机侧)开始,按顺序配置有第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二行星齿轮机构 P2、第二电动发电机 MG2。在图 4 的传动机构单元中,从输入侧(内燃机侧)开始,按顺序配置有第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二电动发电机 MG2。在图 4 的传动机构单元中,传动机构单元的各构成要素的连接关系也与图 1 的传动机构单元的连接关系相同。即使对于这样变更了各单元的配置顺序的构成,各构成要素的连接关系也相同,因此可以获得与第一实施方式同样的优点。即,图 4 的传动机构单元具有与上述 (1) ~ (11) 的优点相同的优点。

[0056] 接着,根据图 5 说明本发明的第二实施方式中的带有电动发电机的传动机构单元。以下,在第二~第四实施方式中,对与上述的第一实施方式同样的部件标有相同的符号,并省略其详细的说明。

[0057] 在第一实施方式中,将第一离合器 C1 及第二离合器 C2 配置在第一电动发电机 MG1 的内周部,由此来缩短传动机构单元轴向的长度。但是,在 FR 车中,对传动机构单元的轴向长度的限制,与 FF 车相比较小,反而较强地要求缩小传动机构单元的径向尺寸。因此,在本实施方式中,通过将传动机构单元以如下方式构成,从而实现在保持同等功能不变的情况下,使其径向尺寸进一步缩小。

[0058] 如图 5 所示,本实施方式的传动机构单元与第一实施方式相同,具备输入轴 In、输出轴 Out、两个电动发电机 MG1、MG2、两个行星齿轮机构 P1、P2,以及两个离合器 C1、C2,此外各构成要素的连接关系也与第一实施方式相同。但是,在本实施方式的传动机构单元中,其第一离合器 C1 及第二离合器 C2 的配设位置与第一实施方式不同。具体来说,在本实施方式的传动机构单元中,以被夹在第一电动发电机 MG1 与第一行星齿轮机构 P1 之间的方式来配置第一离合器 C1 及第二离合器 C2。换言之,在本实施方式中,从传动机构单元的输入侧开始,按顺序配置有第一电动发电机 MG1、由第一离合器 C1 及第二离合器 C2 构成的离合器部、以及第一行星齿轮机构 P1。

[0059] 本实施方式的传动机构单元的功能与第一实施方式相同,基本上具有与第一实施方式相同的优点。即,本实施方式的带有电动发电机的传动机构单元,也具有与上述 (1) ~ (5)、(7) ~ (11) 记载的优点相同、或者与此类似的优点。此外,除此之外,在本实施方式的传动机构单元中,只将输入轴 In 配置在第一电动发电机 MG1 的内周部,其结果,可以使第一电动发电机 MG1 的外径、乃至传动机构单元的外径进一步缩小。因此,可以进一步缩小本实施方式的传动机构单元的外径,特别适宜搭载在 FR 车上。

[0060] 此外,在本实施方式的传动机构单元中,也可以与第一实施方式同样地变更各构成要素的配置顺序。即,对于本实施方式的传动机构单元,可以从输入侧(内燃机侧)开始按顺序配置第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二电动发电机 MG2,如此一来变更各构成要素的配置顺序。即使在这样变更了配置顺序的情况下,如果各构成要素的连接关系相同,也可以具有与第二实施方式相同的优点。

[0061] 下面,根据图 6(a) 说明本发明的第三实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元。本实施方式的传动机构单元是在第一实施方式的传动机构单元上增设了用于增大输出的减速传动机构的构成。

[0062] 如图 6 中 (a) 所示,在本实施方式中增设的减速传动机构被设置在第二电动发电机 MG2 的输出侧。该减速传动机构包含第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 及制动器 B。

[0063] 在本实施方式中,传动机构单元的输出轴 Out,可一体旋转地与第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r 连接。而且,第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c,可一体旋转地与作为本实施方式的传动机构单元的最终输出轴的即最终输出轴 F0 连接。此外,在本实施方式的传动机构单元中,设置有第三离合器 C3 和制动器 B,其中该第三离合器 C3 选择性地使上述第三齿圈 3r 与上述第三行星架 3c 分离和连接,该制动器 B 选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 的旋转停止。

[0064] 在本实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中,若通过第三离合器 C3 使第三齿圈 3r 与第三行星架 3c 可一体旋转地连接起来了,并且,使制动器 B 处于释放状态,则第三行星齿轮机构 P3 的各要素一体旋转。从而,最终输出轴 F0 与上述输出轴 Out 一体旋转。即,输出轴 Out 的输出按原样从最终输出轴 F0 被输出。

[0065] 通过使第三离合器 C3 成为分离状态,使第三齿圈 3r 和第三行星架 3c 可以单独地旋转,并且,若利用制动器 B 使第三太阳轮 3s 的旋转停止了,则上述输出轴 Out 的旋转被减速传递到最终输出轴 F0。于是,输出轴 Out 的转矩被放大而输出到最终输出轴 F0。从而,此时的传动机构单元的输出被放大。

[0066] 在以上说明的本实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元中,除了第一实施方式的优点以外,还具有如下的优点。即,在本实施方式中,由于可以利用减速传动机构对输出进行放大,因此可以进一步提高输出。此外,如果假设与第一实施方式的输出相同,则可以使第一电动发电机 MG1 进一步小型化。在本实施方式的传动机构单元中采用的减速传动机构,也可以同样地适用于第二实施方式的带有电动发电机的传动机构单元。

[0067] 此外,本实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元的减速传动机构也可以如图 6 中 b 所示那样构成。在图 6 中 b 所示的带有电动发电机的传动机构单元中,也在第二电动发电机 MG2 的输出侧设置有减速传动机构。而且,该减速传动机构与上述实施方式相同,具有第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 以及制动器 B。

[0068] 在图 6 中 b 的传动机构单元中,输出轴 Out 可一体旋转地与第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r 连接。而且,第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c,可一体旋转地与本实施方式的传动机构单元的最终输出轴 F0 连接。进而,与上述实施方式相同地,也设置有选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 的旋转停止的制动器 B。

[0069] 但是,在图 6 中 b 的传动机构单元中,该第三离合器 C3 选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的上述第三太阳轮 3s 与上述第三齿圈 3r 之间分离和连接。即使在这样构成的传动机构单元中,该减速传动机构也发挥与上述实施方式的减速传动机构大致相同的功能。

[0070] 此外,也可以将这样的减速传动机构配置在传动机构单元的输入侧、即内燃机侧。在图 7 中 (a) 所示的传动机构单元中,在第一电动发电机 MG1 的输入侧配置有第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 以及制动器 B。在此,来自内燃机的动力被输入到该第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r,第一实施方式的传动机构单元中的输入轴 In 可一体旋转地与该第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c 连接。另外,以选择性地使上述第三齿圈 3r 与上述第三行星架 3c 分离和连接的方式设置上述第三离合器 C3,以选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 的旋转停止的方式设置上述制动器 B。即使在这样将减速传动机构配置于传动机构单元的输入侧的情况下,也可以具有与将减速传动机构配置于输出侧的情况相同的优点。

[0071] 进而,也可以如图 7 中 (b) 所示那样变更配置在传动机构单元的输入侧的减速传动机构的构成。在图 7 中 (b) 所示的传动机构单元的减速传动机构中,除了以选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 与第三齿圈 3r 分离和连接的方式配置该第三离合器 C3 以外,与图 7 中 (a) 的传动机构单元相同。图 7 中 (b) 的具备减速传动机构的传动机构单元的优点与图 7 中 (a) 的传动机构单元的优点基本相同。

[0072] 接着,根据图 8 中 (a) 说明本发明的第四实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元。本实施方式的传动机构单元,在第一实施方式的传动机构单元中增设了用于对输出旋转速度进行增速的超速传动机构。

[0073] 如图 8 中 (a) 所示,在本实施方式中增设的超速传动机构被设置在第二电动发电机 MG2 的输出侧。该超速传动机构,与第三实施方式中的减速传动机构相同,包含第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 以及制动器 B。

[0074] 但是,在本实施方式的传动机构单元中,第一实施方式的传动机构单元中的输出轴 Out,可一体旋转地与第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c 连接。而且,第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r,可一体旋转地与本实施方式的传动机构单元中的最终输出轴 F0 连接。此外,在本实施方式的传动机构单元中,设置有第三离合器 C3 和制动器 B,其中该第三离合器 C3 选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 与上述第三行星架 3c 分离和连接,该制动器 B 选择性地使第三太阳轮 3s 的旋转停止。

[0075] 在这样构成的本实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中,若通过第三离合器 C3 使第三太阳轮 3s 与第三行星架 3c 可一体旋转地连接了,并且使制动器 B 处于释放状态,则,第三行星齿轮机构 P3 的全部要素一体旋转。从而,最终输出轴 F0 与上述输出轴 Out 一体旋转。即,输出轴 Out 的输出被输出到最终输出轴 F0。

[0076] 若通过使第三离合器 C3 成为分离状态,而使第三太阳轮 3s 与第三行星架 3c 可单独地旋转,并且,利用制动器 B 使第三太阳轮 3s 的旋转停止了,则,上述输出轴 Out 的旋转被增速传递到最终输出轴 F0。即最终输出轴 F0 的旋转速度变得大于输出轴 Out 的旋转速度。

[0077] 在以上说明的本实施方式涉及的带有电动发电机的传动机构单元中,除了第一实施方式的优点以外,还具有如下优点。即,在本实施方式中,由于可以进行基于增设的超速传动机构的输出旋转速度的增速,因此可以使 T/M 直接连结模式的车速进一步增大。在本实施方式的传动机构单元中采用的超速传动机构,同样地可以适用于第二实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中。

[0078] 此外,本实施方式的带有电动发电机的传动机构单元的超速传动机构也可以如图 8 中 (b) 所示那样构成。在图 8 中 (b) 所示的带有电动发电机的传动机构单元中,也是在第二电动发电机 MG2 的输出侧设置有超速传动机构。而且,该超速传动机构与上述实施方式相同具有第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 以及制动器 B。

[0079] 另外,在图 8 中 (b) 的传动机构单元中,输出轴 Out,可一体旋转地与第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c 连接。而且,第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r,可一体旋转地与本实施方式的传动机构单元中的最终输出轴 F0 连接。进而,与上述实施方式相同,也设置有选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 的旋转停止的制动器 B。

[0080] 但是,在图 8 中 (b) 的传动机构单元中,该第三离合器 C3 选择性地使第三行星齿

轮机构 P3 的上述第三太阳轮 3s 与上述第三齿圈 3r 分离和连接。在这样构成的传动机构单元中,该减速传动机构也与上述实施方式发挥大致相同的功能。

[0081] 此外,这样的超速传动机构也可以配置在传动机构单元的输入侧、即内燃机侧。在图 9 中 (a) 所示的传动机构单元中,在比第一电动发电机 MG1 靠近输入侧的位置配置有第三行星齿轮机构 P3、第三离合器 C3 以及制动器 B。在此,来自内燃机的动力被输入到该第三行星齿轮机构 P3 的第三行星架 3c,第一实施方式的传动机构单元中的输入轴 In,可一体旋转地与该第三行星齿轮机构 P3 的第三齿圈 3r 连接。此外,以选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 和上述第三行星架 3c 分离和连接的方式设置上述第三离合器 C3,以选择性地使上述第三太阳轮 3s 的旋转停止的方式设置上述制动器 B。在这样将超速传动机构配置于传动机构单元的输入侧的情况下,可以具有与将超速传动机构配置于输出侧时同样的优点。

[0082] 进而,也可以如图 9 中 (b) 所示那样地变更配置在传动机构单元的输入侧的超速传动机构的构成。在图 9 中 (b) 所示的传动机构单元的超速传动机构中,除了以选择性地使第三行星齿轮机构 P3 的第三太阳轮 3s 与第三齿圈 3r 分离和连接的方式配置该第三离合器 C3 以外,与图 9 中 (a) 的传动机构单元相同。具备图 9 中 (b) 的超速传动机构的传动机构单元的优点与图 9 中 (a) 的传动机构单元的优点基本相同。

[0083] 以上说明的带有电动发电机的传动机构单元也可以如下那样进行变更来实施。

[0084] 在第三实施方式及其变形例的传动机构单元中,从该传动机构单元的输入侧开始,第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1 及第二电动发电机 MG2,可以按照第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二电动发电机 MG2 的顺序配置。此外,在第四实施方式及其变形例的传动机构单元中,从该传动机构单元的输入侧开始,第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1 及第二电动发电机 MG2,也可以按照第二行星齿轮机构 P2、第一电动发电机 MG1、第一行星齿轮机构 P1、第二电动发电机 MG2 的顺序配置。

[0085] 关于上述各实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中的动力传递模式的切换所涉及的控制的方式,可以相应于所应用的动力传递系统的情况而任意变更。

[0086] 在上述各实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中,将驻车齿轮 PG 设置在输出轴 Out 的在第二行星齿轮机构 P2 的外侧通过的部分,但是,也可以对这样的驻车齿轮 PG 的设置位置进行适当变更。此外在应用于混合动力车辆以外的情况下,在不需要驻车齿轮 PG 的情况下,也可以将其省略。

[0087] 在上述各实施方式中,构成为,将第二电动发电机 MG2 配置在第二行星齿轮机构 P2 的输出侧的输出轴 Out 的外周,但是,也可以对第二电动发电机 MG2 的配置进行适当变更。例如,在要求进一步缩短传动机构单元的全长的情况下,也可以通过将第二电动发电机 MG2 设置在输出轴 Out 的在第二行星齿轮机构 P2 的外侧通过的部分,来实现全长的短缩。主要是,只要是与输出轴 Out 连接,则可以将第二电动发电机 MG2 配设在任意的位置。

[0088] 上述各实施方式的带有电动发电机的传动机构单元,具备第一以及第二行星齿轮机构 P1、P2,第一以及第二电动发电机 MG1、MG2,第一以及第二离合器 C1、C2。在构成要素间的连接关系实际上等同的范围内可以任意变更这些构成要素的配置。例如,只要可以允许传动机构单元外径扩大,也可以将第一电动发电机 MG1 配置在第一行星齿轮机构 P1 的外

周,或将第二电动发电机 MG2 配置在第二行星齿轮机构 P2 的外周。

[0089] 在上述各实施方式的带有电动发电机的传动机构单元中,具备与输出轴 Out 连接的第二电动发电机 MG2,但是也可以将其省略。即使没有第二电动发电机 MG2,通过上述那样的第一离合器 C1 以及第二离合器 C2 的分离和连接状态的切换,同样可以进行 3 种动力传递模式的变更。

[0090] 在上述各实施方式中,说明了将本发明的带有电动发电机的传动机构单元,应用于混合动力车的动力传递系统的情况,但是本发明的带有电动发电机的传动机构单元也可以应用于此外的用途。

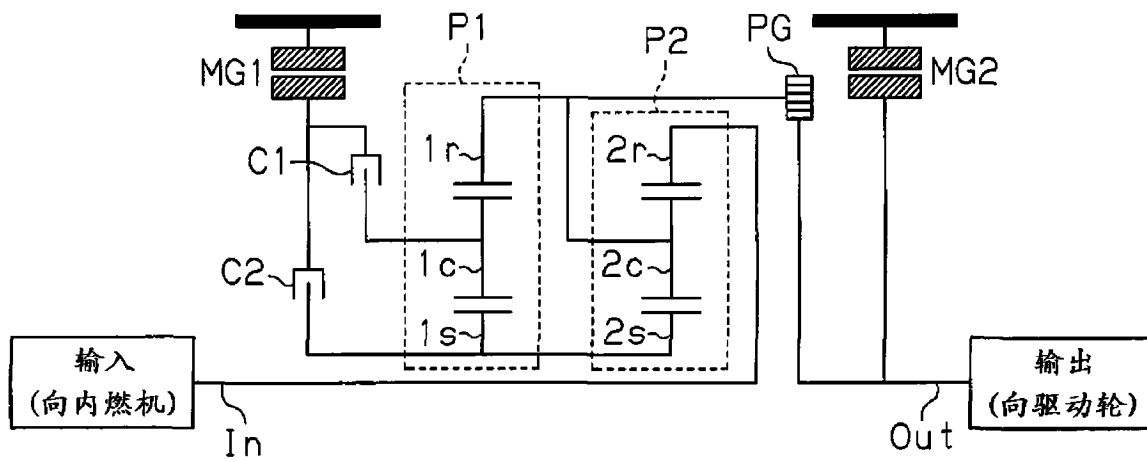


图 1

作动表

| 模式 |           | C1 | C2 |
|----|-----------|----|----|
| HV | 低输出HV模式   | ○  | —  |
|    | 高输出HV模式   | —  | ○  |
| TM | 直接连结T/M模式 | ○  | ○  |

○ …连接

— …分离

图 2

传动机构共线图

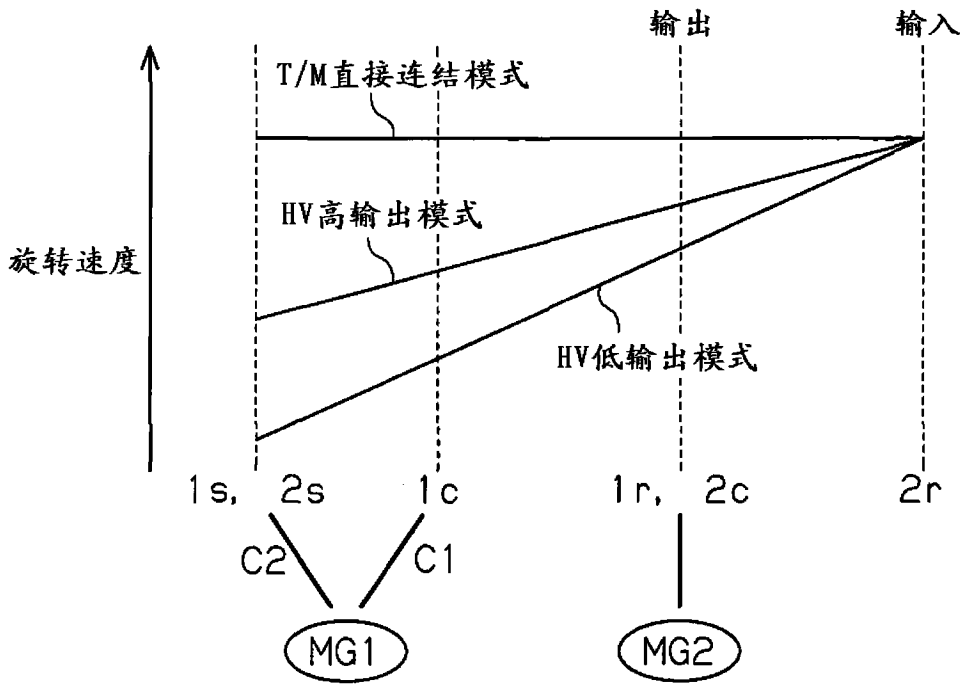


图 3

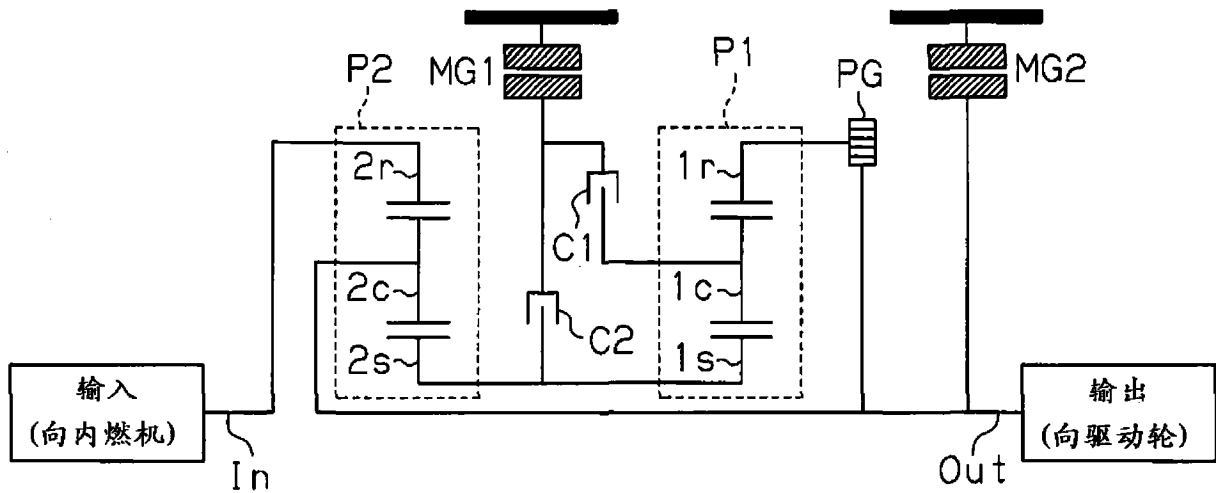


图 4



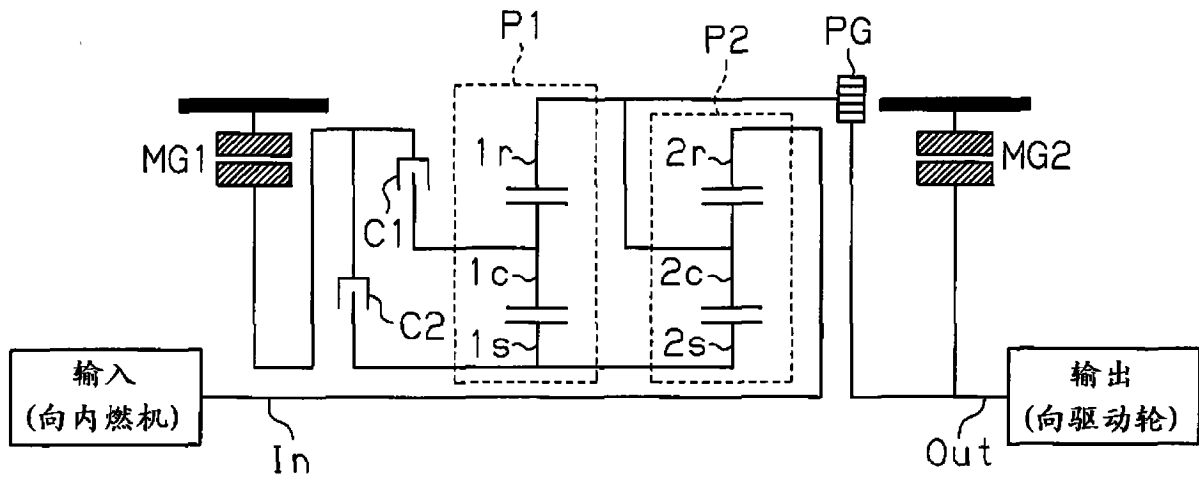


图 5

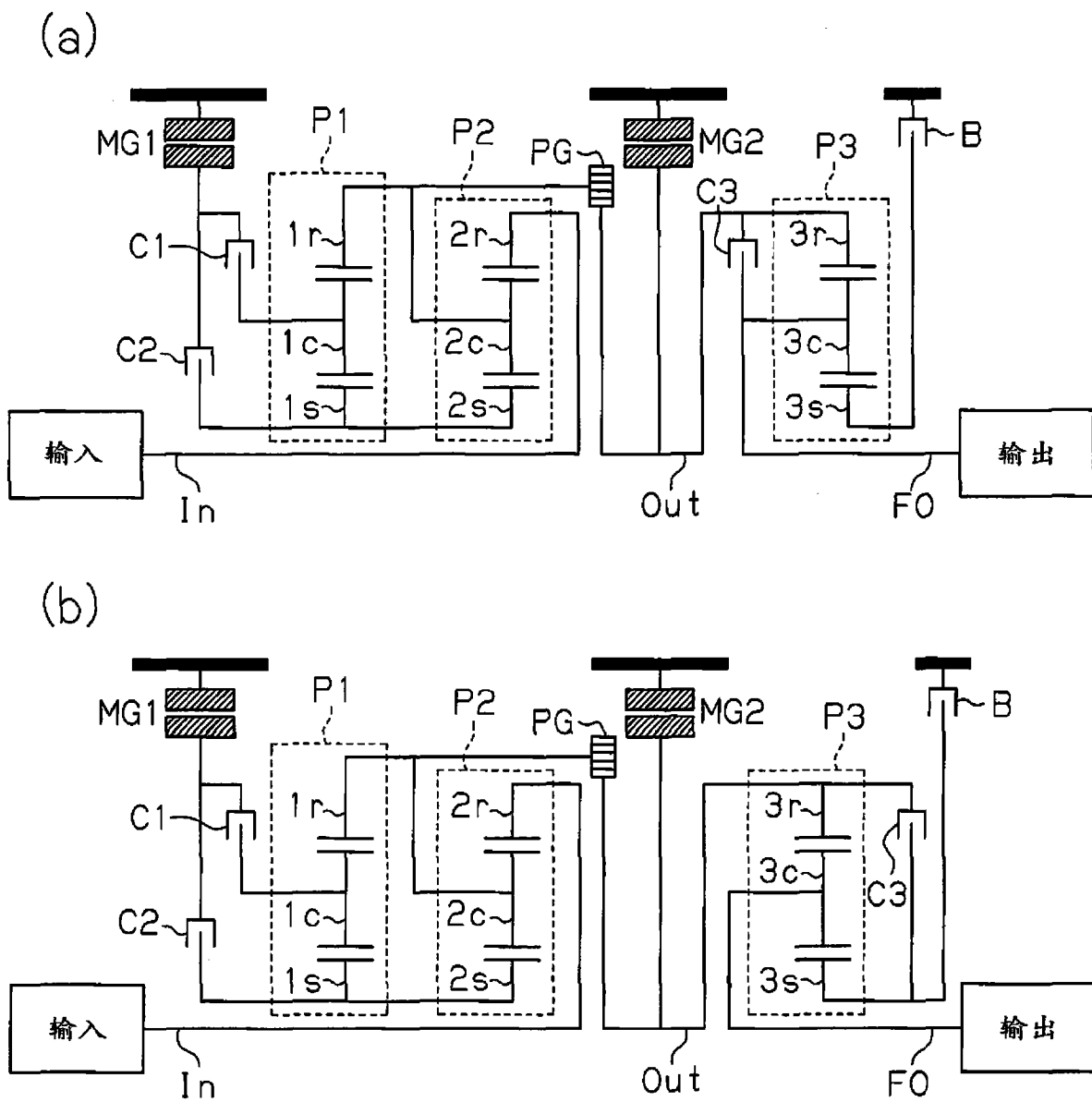


图 6

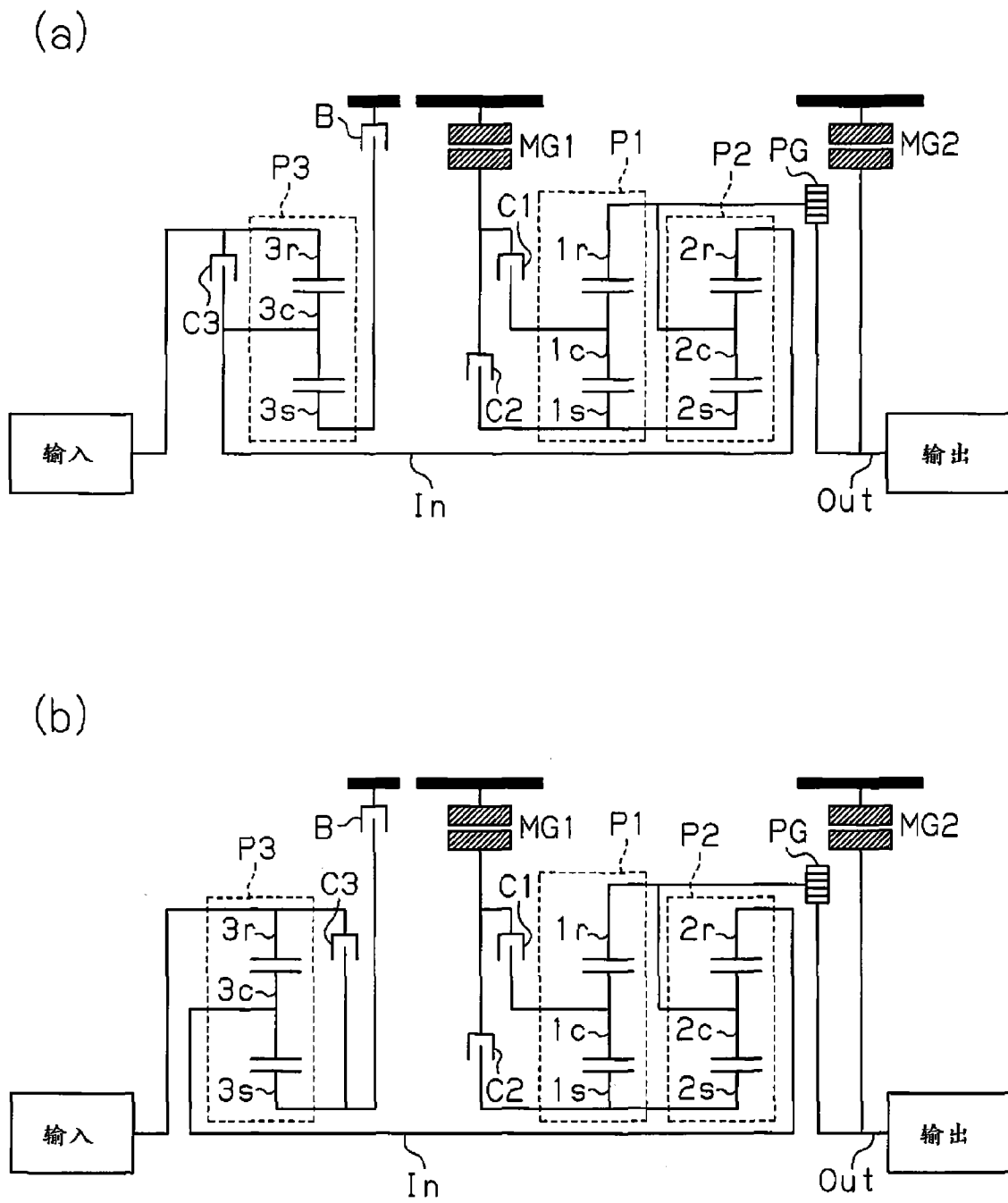


图 7

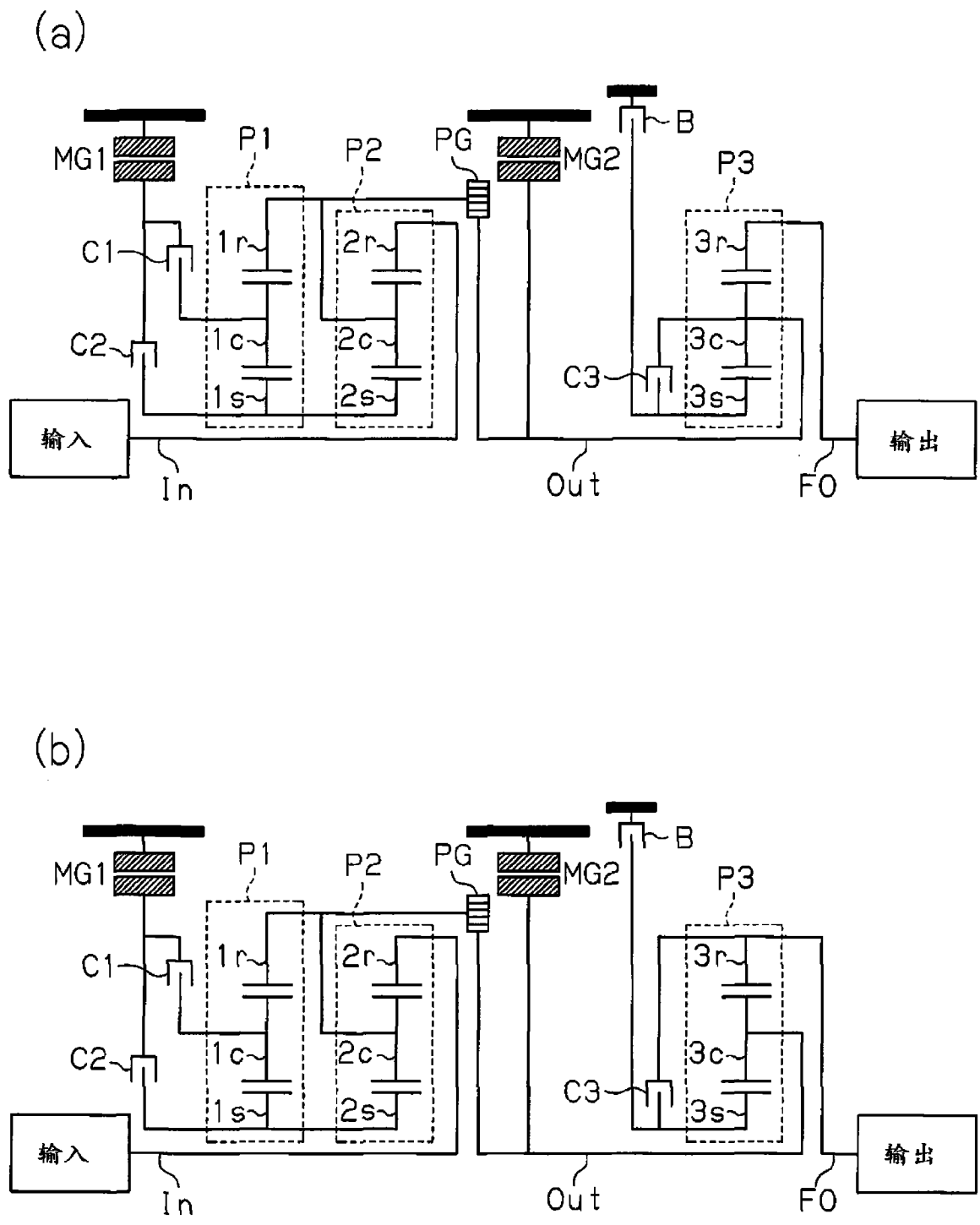


图 8

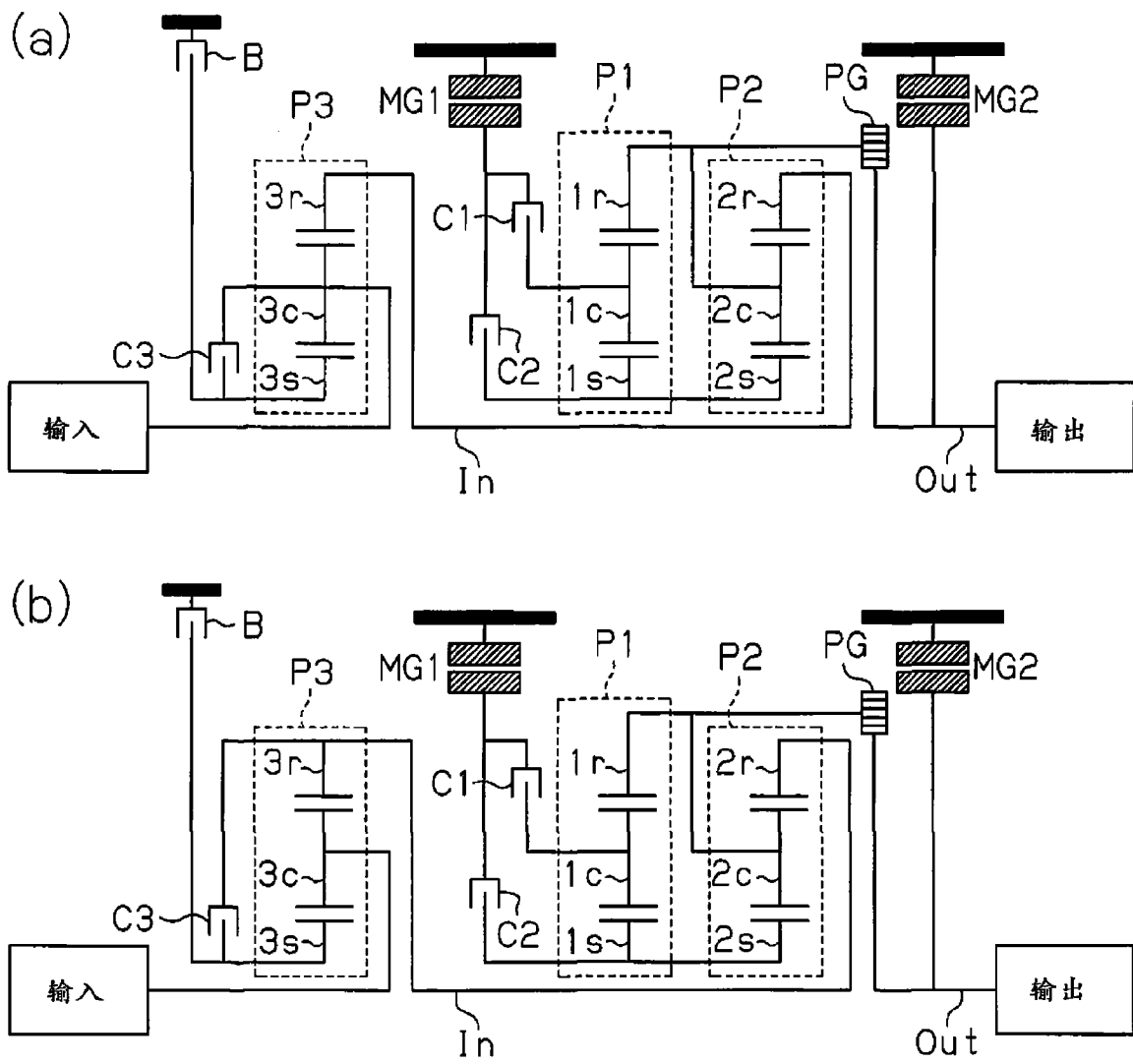


图9

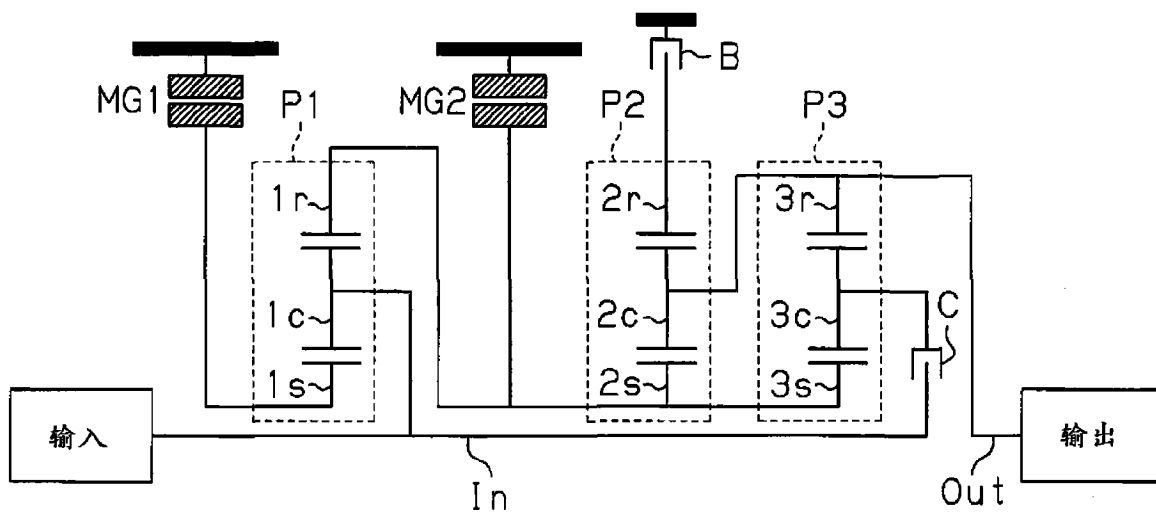


图 10