



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101911443 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 200980101507. 3

B60K 6/365(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 05. 07

B60K 6/40(2006. 01)

(30) 优先权数据

B60K 6/405(2006. 01)

2008-143846 2008. 05. 30 JP

B60K 6/445(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

B60L 11/14(2006. 01)

2010. 06. 24

H02K 7/116(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2009/058625 2009. 05. 07

JP 6-328950 A, 1994. 11. 29, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

CN 1978234 A, 2007. 06. 13, 全文.

W02009/145037 JA 2009. 12. 03

CN 1922047 A, 2007. 02. 28, 全文.

(73) 专利权人 爱信艾达株式会社

JP 2006-262553 A, 2006. 09. 28, 全文.

地址 日本爱知县

CN 101077714 A, 2007. 11. 28, 全文.

(72) 发明人 山本义久 佐田夏木 伊藤智彦

CN 1734889 A, 2006. 02. 15, 全文.

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

CN 1332509 A, 2002. 01. 23, 全文.

公司 11227

代理人 王轶 李伟

审查员 徐红岗

(51) Int. Cl.

H02K 16/00(2006. 01)

B60K 6/26(2006. 01)

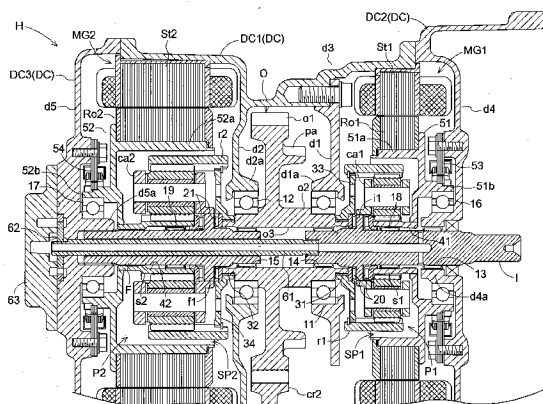
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 7 页

(54) 发明名称

驱动装置

(57) 摘要

一种驱动装置,具有:旋转电机(MG1)、在旋转电机(MG1)的径向内侧与该旋转电机(MG1)在轴向上重叠配置的行星齿轮装置(P1)、贯通行星齿轮装置(P1)的太阳轮(s1)的径向内侧的贯通轴(I)、容置旋转电机(MG1)和行星齿轮装置(P1)的壳体(DC),贯通轴(I)相对于行星齿轮装置(P1)在轴向两侧支撑于壳体(DC),旋转电机(MG1)的转子(Ro1)与太阳轮(s1)一体联结,并且在轴向的两个位置上可旋转地被支撑,在该两个位置中的一个位置上,转子(Ro1)被支撑于壳体(DC),在另一个位置上,转子(Ro1)在太阳轮(s1)的径向内侧支撑于被贯通轴(I)。



CN 101911443 B

1. 一种驱动装置,其特征在于,

具有:旋转电机、在上述旋转电机的径向内侧与该旋转电机在轴向上重叠配置的行星齿轮装置、贯通上述行星齿轮装置的太阳轮的径向内侧的贯通轴、容置上述旋转电机和上述行星齿轮装置的壳体,

上述贯通轴,相对于上述行星齿轮装置在轴向两侧被支撑于上述壳体,

上述旋转电机的转子,与上述太阳轮一体联结,并且在轴向的两个位置上可旋转地被支撑,在该两个位置中的一个位置上,上述转子被支撑于上述壳体,在另一位置上,上述转子在上述太阳轮的径向内侧被支撑于上述贯通轴。

2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其特征在于,

上述贯通轴,贯通在上述太阳轮的轴心部设置的太阳轮贯通孔,

上述转子,经由在上述太阳轮贯通孔的内周面和上述贯通轴的外周面之间设置的转子轴承,被支撑于上述贯通轴。

3. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其特征在于,

上述旋转电机的转子,相对于上述行星齿轮装置配置于轴向一方侧,经由从该转子向径向内侧延伸的转子联结部件而与上述太阳轮联结,

上述转子联结部件,具有向上述轴向一方侧且是与上述行星齿轮装置相反侧突出的轴向突出部,

上述转子,经由以支撑上述轴向突出部的内周面的方式设置的转子轴承而被支撑于上述壳体。

4. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其特征在于,

上述贯通轴,相对于上述行星齿轮装置至少在轴向一方侧,直接地被支撑于上述壳体,直接地被支撑于壳体是指贯通轴直接固定支撑于壳体,或者与壳体仅经由轴承进行支撑。

5. 根据权利要求3所述的驱动装置,其特征在于,

上述贯通轴,相对于上述行星齿轮装置至少在轴向一方侧,直接地被支撑于上述壳体,所述直接地被支撑于上述壳体是指上述贯通轴直接固定支撑于上述壳体,或者与上述壳体仅经由轴承进行支撑。

6. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其特征在于,

上述壳体,具有相对于上述旋转电机配置于轴向一方侧的支撑壁,

上述支撑壁,具有在轴向上向上述旋转电机侧突出的轴向突出部,

上述贯通轴,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向内侧设置的贯通轴承而被支撑于上述支撑壁,

上述转子,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向外侧设置的转子轴承而被支撑于上述支撑壁。

7. 根据权利要求5所述的驱动装置,其特征在于,

上述壳体,具有相对于上述旋转电机配置于轴向一方侧的支撑壁,

上述支撑壁,具有在轴向上向上述旋转电机侧突出的轴向突出部,

上述贯通轴,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向内侧设置的贯通轴承而被支撑于上述支撑壁,

上述转子,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向外侧设置的转子轴承而被支撑于上

述支撑壁。

8. 根据权利要求 6 所述的驱动装置,其特征在于,

在上述支撑壁的轴向突出部的径向内侧设置的上述贯通轴承和在径向外侧设置的上述转子轴承,在轴向上重叠配置。

9. 根据权利要求 3 所述的驱动装置,其特征在于,

在上述转子联结部件的轴向突出部的径向外侧,配置有检测上述转子的旋转位置的旋转传感器。

10. 根据权利要求 9 所述的驱动装置,其特征在于,

上述旋转传感器与上述旋转电机的定子,在轴向上重叠配置。

11. 根据权利要求 1、2、5、7、8、9、10 任一所述的驱动装置,其特征在于,

具有与上述行星齿轮装置的输出旋转元件联结并且在轴心部设置有轴插通孔的输出部件,

上述输出部件,相对于上述轴插通孔在径向外侧经由被支撑于上述壳体的输出轴承可旋转地被支撑于上述壳体,

上述贯通轴的一端部,插通在上述轴插通孔中,经由在上述轴插通孔的内周面和上述贯通轴的外周面之间配置的贯通轴承可旋转地被支撑于上述轴插通孔的内周面。

12. 根据权利要求 1、2、5、7、8、9、10 任一所述的驱动装置,其特征在于,

具有与上述行星齿轮装置的输出旋转元件联结并且在轴心部设置有轴插通孔的输出部件,

上述贯通轴的一端部,插通在上述轴插通孔中,在轴向上相对于上述输出部件而在与上述行星齿轮装置侧相反侧,经由被支撑于上述壳体的贯通轴承可旋转地相对于上述壳体被支撑。

13. 根据权利要求 1、2、5、7、8、9、10 任一所述的驱动装置,其特征在于,

上述贯通轴是与发动机联结的输入轴,

具有在动力传递路径上相对于上述输入轴和上述旋转电机配置于车轮侧的输出部件,

上述行星齿轮装置被配置成,在上述太阳轮上联结上述旋转电机,在行星架上联结上述输入轴,在作为上述行星齿轮装置的输出旋转元件的齿圈上联结上述输出部件。

驱动装置

技术领域

[0001] 本发明例如涉及用于电动车辆或混合动力车辆等作为驱动力源具有旋转电机的车辆的驱动装置。

背景技术

[0002] 近年来,由于环境问题和原油储量枯竭等的影响,正在开发各种电动车辆和混合动力车辆。例如在用于混合动力车辆的驱动装置中,公知具有与发动机联结的输入轴、旋转电机、行星齿轮装置、输出部件,将这些同轴配置的构成。在这种驱动装置中,为了缩短轴向尺寸而实现驱动装置整体的小型化,优选采用将同轴配置的一个构成部件与其它构成部件在轴向上重叠配置的构成。

[0003] 例如在下述专利文献 1 中记载的车辆用驱动装置,将两个行星齿轮装置的齿圈和输出部件一体化,在输出部件的径向内侧将两个行星齿轮装置与输出部件在轴向上重叠配置。通过采用这种构成,与将两个行星齿轮装置和输出部件沿着轴向并列配置的情况相比,能够缩短驱动装置整体的轴向尺寸。关于该车辆用驱动装置具有的旋转电机的转子轴的支撑构造,转子轴在轴向两侧经由轴承可旋转地被支撑于壳体。通过采用这种构成,能够较高地保持转子轴的轴心精度,始终适当地确保旋转电机的转子和定子之间的间隙。由此,抑制伴随旋转电机的旋转的振动和噪音的发生。

[0004] 另外,例如在下述的专利文献 2 中记载的车辆用驱动装置,在旋转电机的径向内侧将行星齿轮装置与旋转电机在轴向上重叠配置。通过采用这种构成,与将旋转电机和行星齿轮装置沿着轴向并列配置的情况相比,能够缩短驱动装置整体的轴向尺寸。

[0005] 专利文献 1 :JP 特开 2006-262553 号公报(图 2 等)

[0006] 专利文献 2 :JP 特开平 6-328950 号公报(0055 段,图 6 等)

发明内容

[0007] 但是,在专利文献 1 记载的车辆用驱动装置中,与两个行星齿轮装置的齿圈一体化的输出部件,采用进一步在其径向外侧经由轴承进行支撑的构成,因此存在由于可旋转地支撑输出部件的轴承直径增大而导致成本提高,以及噪音容易传播到壳体外等问题。因此,为了在实现低成本、低噪音的基础上实现驱动装置整体的小型化,还需要进一步改良将行星齿轮装置与输出部件在轴向上重叠配置的构成。

[0008] 另一方面,在专利文献 2 记载的车辆用驱动装置中,为了缩短轴向尺寸而将行星齿轮装置与旋转电机在轴向上重叠配置,因此能够抑制上述这种问题的发生。但是,由于行星齿轮装置各旋转元件除了旋转电机的转子以外还与其它各种部件联结,因此成为物理障碍而无法将旋转电机的转子轴在轴向两侧可旋转地支撑于壳体。因此,有可能牺牲旋转电机的转子轴的轴心精度。关于这方面,在专利文献 2 中没有进行特别考虑,在用于保持较高的轴心精度的转子轴的支撑构造方面尚有改善余地。

[0009] 本发明针对上述问题而做出,其目的在于较高地保持转子轴的轴心精度并且实现

驱动装置整体的小型化。

[0010] 为了实现该目的,本发明的驱动装置的特征构成,具有:旋转电机、在上述旋转电机的径向内侧与该旋转电机在轴向上重叠配置的行星齿轮装置、贯通上述行星齿轮装置的太阳轮的径向内侧的贯通轴、容置上述旋转电机和上述行星齿轮装置的壳体,上述贯通轴,相对于上述行星齿轮装置在轴向两侧被支撑于上述壳体,上述旋转电机的转子,与上述太阳轮一体联结,并且在轴向的两个位置上可旋转地被支撑,在该两个位置中的一个位置上,上述转子被支撑于上述壳体,在另一位置上,上述转子在上述太阳轮的径向内侧被支撑于上述贯通轴。

[0011] 另外,在本申请中,所谓“联结”,除了将作为联结对象的两个部件直接联结的构造以外,也包括在该两个部件之间经由1个或2个以上的部件间接联结的构造。并且,在本申请中,“旋转电机”的概念包括电动机、发电机以及根据需要用作电动机或发电机的电动/发电机。

[0012] 并且,在“被支撑于壳体”的方式中也包含直接支撑和间接支撑。并且,所谓“直接被支撑于壳体”是指该被支撑的部件直接固定支撑于壳体,或者与壳体仅经由轴承进行支撑,而所谓“间接被支撑于壳体”是指该被支撑的部件与壳体经由轴承以外的部件被支撑。

[0013] 根据上述构成特征,行星齿轮装置在旋转电机的径向内侧与该旋转电机在轴向上重叠配置,因此能够缩短驱动装置整体的轴向尺寸,实现小型化。此时,贯通轴相对于行星齿轮装置在轴向两侧被支撑于壳体,因此能够高精度地确保贯通轴的轴心精度。并且,旋转电机的转子在轴向一方侧被支撑于壳体,并且在轴向另一方侧被支撑于较高地确保轴心精度的贯通轴,因此能够将转子轴的轴心精度的降低抑制为最小限度。

[0014] 因此,能够较高地保持转子轴的轴心精度,实现驱动装置整体的小型化。

[0015] 这里优选构成为,上述贯通轴,贯通在上述太阳轮的轴心部设置的太阳轮贯通孔,上述转子,经由在上述太阳轮贯通孔的内周面和上述贯通轴的外周面之间设置的转子轴承被支撑于上述贯通轴。

[0016] 根据该构成,能够在太阳轮的径向内侧,经由转子轴承将旋转电机的转子相对于贯通轴确实而可旋转地支撑。

[0017] 并且优选构成为,上述旋转电机的转子,相对于上述行星齿轮装置配置于轴向一方侧,经由从该转子向径向内侧延伸的转子联结部件与上述太阳轮联结,上述转子联结部件,具有在轴向上向与上述行星齿轮装置相反侧突出的轴向突出部,上述转子,经由以支撑上述轴向突出部的内周面的方式设置的转子轴承被支撑于上述壳体。

[0018] 根据该构成,能够相对于行星齿轮装置在轴向一方侧,在设置于转子联结部件的轴向突出部的径向内侧,经由转子轴承将旋转电机的转子相对于壳体可旋转地支撑。并且,能够相对于行星齿轮装置在轴向另一方侧,将行星齿轮装置的行星架和齿圈与其它部件联结。

[0019] 并且优选构成为,上述贯通轴,相对于上述行星齿轮装置至少在轴向一方侧,直接地被支撑于上述壳体。

[0020] 根据该构成,至少在轴向一方侧,贯通轴直接固定支撑于作为固定部件的壳体,或者与壳体仅经由轴承被支撑,因此与在轴向两侧间接被支撑于壳体的情况相比,能够提高贯通轴的轴心精度。因此,也能够较高地保持转子轴的轴心精度。

[0021] 并且优选构成为,上述壳体,具有相对于上述旋转电机配置于轴向一方侧的支撑壁,上述支撑壁,具有在轴向上向上述旋转电机侧突出的轴向突出部,上述贯通轴,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向内侧设置的贯通轴承被支撑于上述支撑壁,上述转子,经由在上述支撑壁的轴向突出部的径向外侧设置的转子轴承,被支撑于上述支撑壁。

[0022] 根据该构成,能够在设置于支撑壁的轴向突出部的径向两侧,经由贯通轴承将贯通轴相对于壳体可旋转地支撑,同时经由转子轴承将旋转电机的转子相对于壳体可旋转地支撑。并且此时,贯通轴和旋转电机的转子,经由轴向突出部从径向两侧直接支撑于作为固定部件的壳体,因此能够作为整体提高贯通轴和旋转电机的转子的轴心精度。

[0023] 并且优选构成为,在上述支撑壁的轴向突出部的径向内侧设置的上述贯通轴承和在径向外侧设置的上述转子轴承,在轴向上重叠配置。

[0024] 根据该构成,贯通轴承和转子轴承,在支撑壁的轴向突出部的径向两侧在轴向上重叠配置,因此能够将驱动装置整体的轴向尺寸缩短该被重叠配置的量。

[0025] 并且优选构成为,在上述转子联结部件的轴向突出部的径向外侧,配置检测上述转子的旋转位置的旋转传感器。

[0026] 根据该构成,利用在转子联结部件的轴向突出部的径向外侧产生的空间配置旋转传感器,从而能够有效利用壳体内部的空间,实现驱动装置整体的小型化。

[0027] 并且优选构成为,上述旋转传感器与上述旋转电机的定子,在轴向上重叠配置。

[0028] 根据该构成,旋转传感器和旋转电机的转子在轴向上重叠配置,因此能够将驱动装置整体的轴向尺寸缩短被重叠配置的量。

[0029] 并且优选构成为,具有与上述行星齿轮装置的输出旋转元件联结并且在轴心部设置有轴插通孔的输出部件,上述输出部件,相对于上述轴插通孔在径向外侧经由被支撑于上述壳体的输出轴承可旋转地被支撑于上述壳体,上述贯通轴的一端部插通在上述轴插通孔中,经由在上述轴插通孔的内周面和上述贯通轴的外周面之间配置的贯通轴承可旋转地被支撑于上述轴插通孔的内周面。

[0030] 根据该构成,能够将从行星齿轮装置的输出旋转元件输出的旋转驱动力经由输出部件向动力传递路径的下游侧输出。并且,能够将在输出部件的轴心部上设置的轴插通孔内插入的贯通轴的一端部,经由贯通轴承、输出部件和输出轴承间接地支撑于壳体。因此,能够在与输出部件在轴向上重叠的位置,将贯通轴适当地支撑于壳体。

[0031] 并且优选构成为,具有与上述行星齿轮装置的输出旋转元件联结并且在轴心部设置有轴插通孔的输出部件,上述贯通轴的一端部插通在上述轴插通孔中,在轴向上相对于上述输出部件而在与上述行星齿轮装置侧相反侧,经由被支撑于上述壳体的贯通轴承可旋转地被支撑于上述壳体。

[0032] 根据该构成,能够将从行星齿轮装置的输出旋转元件输出的旋转驱动力,经由输出部件向动力传递路径上的下游侧输出。并且,能够将贯通在输出部件的轴心部设置的轴插通孔内的贯通轴的一端部,经由贯通轴承直接地支撑于壳体。因此,能够将贯通轴适当地支撑于壳体。

[0033] 并且优选构成为,上述贯通轴是与发动机联结的输入轴,具有在动力传递路径上相对于上述输入轴和上述旋转电机配置于车轮侧的输出部件,上述行星齿轮装置被配置成,在上述太阳轮上联结上述旋转电机,在行星架上联结上述输入轴,在齿圈上联结上述输

出部件。

[0034] 根据该构成,能够经由行星齿轮装置,将从输入轴输入的发动机的旋转驱动力向输出部件和旋转电机分配。因此,通过对旋转电机的旋转速度进行控制,能够对从输入轴输入的发动机的旋转驱动力进行无级变速,经由输出部件向车轮侧传递动力。

附图说明

[0035] 图 1 为本发明第一实施方式的混合动力驱动装置的要部断面图。

[0036] 图 2 为本发明第一实施方式的混合动力驱动装置的整体断面图。

[0037] 图 3 为表示本发明第一实施方式的混合动力驱动装置中的第一行星齿轮装置和第二行星齿轮装置的动作状态的速度线图。

[0038] 图 4 为本发明第二实施方式的混合动力驱动装置的要部断面图。

[0039] 图 5 为本发明第二实施方式的混合动力驱动装置的整体断面图。

[0040] 图 6 为表示本发明第二实施方式的混合动力驱动装置中的第一行星齿轮装置和第二行星齿轮装置的动作状态的速度线图。

[0041] 图 7 为其它实施方式的混合动力驱动装置的要部断面图。

具体实施方式

[0042] 1 第一实施方式

[0043] 首先,基于附图对本发明第一实施方式的混合动力驱动装置 H 进行说明。这里,混合动力驱动装置 H 是作为车辆的驱动力源使用发动机和旋转电机两者的混合动力车辆的驱动装置。图 1 为该混合动力驱动装置 H 的要部断面图,图 2 为该混合动力驱动装置 H 的整体断面图。并且,如这些附图所示,该混合动力驱动装置 H 具有与发动机联结的输入轴 I、第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2、在动力传递路径上相对于输入轴 I、第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2 配置于车轮(未图示)侧的输出齿轮 O、第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2。并且,该混合动力驱动装置 H 构成了通过对第一电动机 / 发电机 MG1 的旋转进行控制,经由第一行星齿轮装置 P1 对输入轴 I 的旋转驱动力进行无级变速并向输出齿轮 O 传递的电动无级变速装置。第二电动机 / 发电机 MG2 构成为能够经由第二行星齿轮装置 P2 向输出齿轮 O 传递旋转驱动力。在本实施方式中,第一电动机 / 发电机 MG1 和第二电动机 / 发电机 MG2 相当于本发明中的“旋转电机”。

[0044] 并且,该第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2、输出齿轮 O、第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2,与输入轴 I 同轴配置,收纳在作为非旋转部件的壳体 DC 内。并且如图 2 所示,在本实施方式中,输出齿轮 O 经由反转减速机构 CR 和差速装置 DE 而与未图示的车轮驱动联结。反转减速机构 CR 和差速装置 DE 分别在输入轴 I 不同的轴上彼此平行地配置。即,该混合动力驱动装置 H 为 3 轴构成,包括配置输入轴 I、第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2、输出齿轮 O、第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的第一轴;配置反转减速机构 CR 的第二轴以及配置差速装置 DE 的第三轴。并且,壳体 DC 成为共通地容置该反转减速机构 CR 和差速装置 DE 的构成。即,该混合动力驱动装置 H 为将上述电动无级变速装置和差速装置 DE 一体容置于壳体 DC 内的驱动桥构成的驱动装置。以下,对该混合动力驱动装置 H 的各部构成进行详细说明。

[0045] 1-1. 各部的功能和联结构成

[0046] 首先,对本实施方式的混合动力驱动装置 H 的各部的功能和联结构成进行说明。输入轴 I 经由缓冲器与发动机联结。这里,省略了缓冲器和发动机的图示。作为发动机,例如能够使用汽油发动机或柴油发动机等公知的各种内燃机。并且,输入轴 I 与发动机直接联结,或者也可以采用除了缓冲器以外也经由离合器等进行联结的构成。另外,输入轴 I 与第一行星齿轮装置 P1 的行星架 ca1 联结为能够一体旋转。

[0047] 输出齿轮 0 在动力传递路径上相对于输入轴 I、第一电动机 / 发电机 MG1 和第二电动机 / 发电机 MG2 配置于车轮侧,将输入轴 I、第一电动机 / 发电机 MG1 和第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转驱动力向车轮侧传递。因此,输出齿轮 0 与第一行星齿轮装置 P1 的作为输出旋转元件的齿圈 r1 和第二行星齿轮装置 P2 的作为输出旋转元件的齿圈 r2 两者联结为能够一体旋转。并且,如图 2 所示,输出齿轮 0 经由反转减速机构 CR 和差速装置 DE 与未图示的车轮驱动联结。具体而言,输出齿轮 0 经由反转减速机构 CR 和差速装置 DE 与未图示的车轮驱动联结。具体而言,输出齿轮 0 与反转减速机构 CR 的反转从动齿轮 cr2 啮合。因此,输出齿轮 0 用作将旋转驱动力向车轮侧输出的输出部件,该旋转驱动力从输入轴 I 和第一电动机 / 发电机 MG1 经由第一行星齿轮装置 P1 传递,或者从第二电动机 / 发电机 MG2 经由第二行星齿轮装置 P2 传递。

[0048] 反转减速机构 CR 具有与输入轴 I 平行配置的副轴 cr1。并且,反转减速机构 CR 具有与副轴 cr1 一体旋转的反转从动齿轮 cr2 和差速驱动齿轮 cr3。差速驱动齿轮 cr3 的直径比反转从动齿轮 cr2 小。并且,差速驱动齿轮 cr3 与差速装置 DE 的差速输入齿轮(差速齿圈)de1 啮合。差速装置 DE 将差速输入齿轮 de1 的旋转驱动力分配给左右的车轮。通过以上的联结构成,输出齿轮 0 与车轮被驱动联结。并且,在本实施方式中,在输出齿轮 0 上一体地设置停车齿轮 Pa。

[0049] 如图 1 和图 2 所示,第一电动机 / 发电机 MG1 具有固定于壳体 DC 的第一定子 St1、在该第一定子 St1 的径向内侧可旋转地被支撑的第一转子 Ro1。该第一转子 Ro1 与第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 联结为能够一体旋转。并且,第二电动机 / 发电机 MG2 具有固定于壳体 DC 的第二定子 St2、在该第二定子 St2 的径向内侧可旋转地被支撑的第二转子 Ro2。该第二转子 Ro2 与第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 联结为能够一体旋转。第一电动机 / 发电机 MG1 和第二电动机 / 发电机 MG2,分别经由未图示的逆变器与蓄电池或电容器等蓄电装置电连接。并且,第一电动机 / 发电机 MG1 和第二电动机 / 发电机 MG2,分别能够用作接受电力供给而产生动力的电动机以及接受动力供给而产生电力的发电机。

[0050] 在本例中,第一电动机 / 发电机 MG1,主要用作发电机,通过经由第一行星齿轮装置 P1 输入的输入轴 I(发动机)的旋转驱动力进行发电,对蓄电装置充电,或者供给用于驱动第二电动机 / 发电机 MG2 的电力。但是,在车辆高速行驶时和发动机起动时等情况下,第一电动机 / 发电机 MG1 也会动力运行而用作输出驱动力的电动机。另一方面,第二电动机 / 发电机 MG2 主要用作电动机,辅助车辆行驶用的驱动力。但是,在车辆减速时等情况下,第二电动机 / 发电机 MG2 也会用作发电机,用作将车辆的惯性力作为电能再生的发电机。

[0051] 第一行星齿轮装置 P1 由单齿轮型的行星齿轮机构构成。即,第一行星齿轮装置 P1 作为旋转元件具有支撑多个小齿轮(pinion gear)的行星架 ca1、与上述小齿轮分别啮合的太阳轮 s1 和齿圈 r1。太阳轮 s1 与第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1 联结为能够

一体旋转。行星架 ca1 与输入轴 I 联结为能够一体旋转。齿圈 r1 与输出齿轮 0 联结为能够一体旋转。由此,齿圈 r1 也经由输出齿轮 0 与第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 联结为能够一体旋转。

[0052] 第二行星齿轮装置 P2 与第一行星齿轮装置 P1 同样地由单齿轮型的行星齿轮机构构成。即,第二行星齿轮装置 P2 作为旋转元件具有支撑多个小齿轮的行星架 ca2、与上述小齿轮分别啮合的太阳轮 s2 和齿圈 r2。太阳轮 s2 与第二电动机 / 发电机 MG2 的第二转子 Ro2 联结为能够一体旋转。行星架 ca2 与作为非旋转部件的壳体 DC 联结而固定为无法旋转。齿圈 r2 与输出齿轮 0 联结为能够一体旋转。

[0053] 图 3 为表示车辆行驶时的第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的动作状态的速度线图。在这些速度线图中,纵轴与各旋转元件的旋转速度对应,在横轴上旋转速度为零,上侧为正,下侧为负。另外,并列配置的多条纵线,分别与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的各旋转元件对应。即,图 3 的各纵线的上侧记载的“s1”、“ca1”、“r1”分别与第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1、行星架 ca1、齿圈 r1 对应。并且,“s2”、“ca2”、“r2”分别与第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2、行星架 ca2、齿圈 r2 对应。图 3 中的与各旋转元件对应的纵线的间隔,与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 各自的齿数比(太阳轮和齿圈的齿数比 = (太阳轮的齿数)/(齿圈的齿数))对应。并且,在这些速度线图上,“△”表示输入轴 I(发动机)的旋转速度,“☆”表示输出齿轮 0 的旋转速度,“○”表示第一电动机 / 发电机 MG1 的旋转速度,“□”表示第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转速度,“×”表示在作为非旋转部件的壳体 DC 上的固定状态。并且,与这些记号邻接示出的箭头,表示了传递到各旋转元件的转矩的方向的一例。

[0054] 第一行星齿轮装置 P1,如图 3 中直线 L1 所示,发挥将输入轴 I(发动机)的旋转驱动力向输出齿轮 0 和第一电动机 / 发电机 MG1 分配的功能。即,第一行星齿轮装置 P1,按照旋转速度的顺序处于中间的行星架 ca1 与输入轴 I(发动机)一体旋转。并且,该行星架 ca1 的旋转,向第一行星齿轮装置 P1 中的按照旋转速度的顺序处于一端的太阳轮 s1,以及按照旋转速度的顺序处于另一端的齿圈 r1 分配。分配到齿圈 r1 的旋转向输出齿轮 0 传递,分配到太阳轮 s1 的旋转向第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1 传递(参照图 1)。此时,发动机控制为保持效率高排气少的状态(一般遵循最佳燃费特性),输出与来自车辆侧的要求驱动力对应的正方向的转矩,该转矩经由输入轴 I 向行星架 ca1 传递。另一方面,第一电动机 / 发电机 MG1,通过输出负方向的转矩,将输入轴 I 的转矩的反力向太阳轮 s1 传递。即,第一电动机 / 发电机 MG1 用作支撑输入轴 I 的转矩的反力的反力座,由此将输入轴 I 的转矩向输出齿轮 0 分配。此时,根据第一电动机 / 发电机 MG1 的旋转速度决定输出齿轮 0 的旋转速度。在通常的行驶状态下,第一电动机 / 发电机 MG1 正旋转(旋转速度为正),产生负方向的转矩而进行发电。另一方面,当车速高(输出齿轮 0 的旋转速度高)时,第一电动机 / 发电机 MG1 会负旋转(旋转速度为负),产生负方向的转矩而动力运行。

[0055] 第二行星齿轮装置 P2,如图 3 中直线 L2 所示,用于对第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转进行减速而向输出齿轮 0 传递。由此,第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转驱动力被放大而向输出齿轮 0 传递。如上所述,第二行星齿轮装置 P2,按照第二行星齿轮装置 P2 中的旋转速度的顺序处于中间的行星架 ca2 固定于壳体 DC 而旋转速度为零。此时,按照旋转速度的顺序处于一端的太阳轮 s2 的旋转,按照该第二行星齿轮装置 P2 的齿数比进行减速,向

按照旋转速度的顺序处于另一端的齿圈 r2 传递。由此,第二行星齿轮装置 P2,对与太阳轮 s2 联结的第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转进行减速,向与齿圈 r2 联结的输出齿轮 0 传递。并且,第二电动机 / 发电机 MG2,为了根据来自车辆侧的要求驱动力或车辆的行驶状态等,辅助从第一行星齿轮装置 P1 向输出齿轮 0 分配的驱动力,适当地输出正方向或负方向的转矩。

[0056] 1-2. 各部的详细构造

[0057] 接着,主要用图 1 对本实施方式的混合动力驱动装置 H 的各部的详细构造进行说明。如上所述,在该混合动力驱动装置 H 中,与输入轴 I 同轴地配置第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2、输出齿轮 0、第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2。此时,第一行星齿轮装置 P1,在第一电动机 / 发电机 MG1 的径向内侧,与该第一电动机 / 发电机 MG1 在轴向上重叠配置,第二行星齿轮装置 P2,在第二电动机 / 发电机 MG2 的径向内侧,与该第二电动机 / 发电机 MG2 在轴向上重叠配置。并且,这些从与输入轴 I 联结的发动机侧(图 1 中的右侧)起按照第一电动机 / 发电机 MG1 和第一行星齿轮装置 P1、输出齿轮 0、第二电动机 / 发电机 MG2 和第二行星齿轮装置 P2 的顺序配置。以下按照顺序对各部的配置、形状和轴支撑构造等进行详细说明。

[0058] 1-2-1. 壳体

[0059] 该混合动力驱动装置 H 具有容置第一电动机 / 发电机 MG1、第二电动机 / 发电机 MG2、第一行星齿轮装置 P1、第二行星齿轮装置 P2 和输出齿轮 0 的壳体 DC。并且如上所述,在本实施方式中,壳体 DC 构成为共通地容置反转减速机构 CR 和差速装置 DE。并且,壳体 DC 具有覆盖其内部容置的各容置部件的外周的壳体周壁 d3、封闭该壳体周壁 d3 的轴向一方侧的端部开口的第一端部支撑壁 d4、封闭壳体周壁 d3 的轴向另一方侧的端部开口的第二端部支撑壁 d5。这里,第一端部支撑壁 d4,相对于第一电动机 / 发电机 MG1 配置在轴向一方侧(图 1 中的右侧),第二端部支撑壁 d5,相对于第二电动机 / 发电机 MG2 配置在轴向另一方侧(图 1 中的左侧)。并且,该壳体 DC 具有在轴向上的输出齿轮 0 和第一行星齿轮装置 P1 之间配置的第一中间支撑壁 d1、配置在轴向上的输出齿轮 0 和第二行星齿轮装置 P2 之间的第二中间支撑壁 d2。

[0060] 并且,在本实施方式中,壳体 DC 构成为能够分割为主壳体 DC1、在该主壳体 DC1 的轴向一方侧安装的第一罩 DC2、在主壳体 DC1 的轴向另一方侧安装的第二罩 DC3。这里,主壳体 DC1 形成壳体周壁 d3,成为容置混合动力驱动装置 H 的主要的构成部件的构成。并且,在图示例中,第二中间支撑壁 d2,与主壳体 DC1(壳体 DC) 一体形成。另一方面,第一中间支撑壁 d1 由与主壳体 DC1(壳体 DC) 不同的部件构成。第一中间支撑壁 d1,从轴向一方侧与在主壳体 DC1 的内周面上设置的台阶部抵接,成为一体安装的构成。并且,该主壳体 DC1 的轴向两侧的端部为开口部,壳体 DC 内部容置的各容置部件从这些开口部容置进行装配。这里,从主壳体 DC1 的轴向一方侧,按照顺序容置装配输出齿轮 0、第一中间支撑壁 d1、第一行星齿轮装置 P1 和第一电动机 / 发电机 MG1。并且,从主壳体 DC1 的轴向另一方侧,按照顺序容置装配第二行星齿轮装置 P2 和第二电动机 / 发电机 MG2。

[0061] 并且,在容置上述的各容置部件后,在主壳体 DC1 的轴向一方侧安装第一罩 DC2,在主壳体 DC1 的轴向另一方侧安装第二罩 DC3。这里,在第一罩 DC2 上形成第一端部支撑壁 d4。并且,在第二罩 DC3 上形成第二端部支撑壁 d5。第一罩 DC2、第二罩 DC3 和第一中间支

撑壁 d1 相对于主壳体 DC1 的安装,例如使用螺栓等紧固部件进行。并且,以下对第一端部支撑壁 d4、第二端部支撑壁 d5、第一中间支撑壁 d1 以及第二中间支撑壁 d2 的形状和构成进行详细说明。

[0062] 1-2-2. 输出齿轮

[0063] 输出齿轮 0,在轴向上的第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 之间,与它们在轴向上无重叠地配置。并且,输出齿轮 0,与第一行星齿轮装置 P1(以及第一电动机/发电机 MG1)以及第二行星齿轮装置 P2(以及第二电动机/发电机 MG2)同轴配置。输出齿轮 0,具有与反转减速机构 CR 的反转从动齿轮 cr2 啮合的输出齿轮主体 o1,相对于该输出齿轮主体 o1 延伸于轴向两侧而直径比输出齿轮主体 o1 小的延伸轴部 o2。这里,输出齿轮主体 o1 和延伸轴部 o2 由一个部件构成。输出齿轮主体 o1 形成为比较大径的齿轮,具有比第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的外径大的外径。在图示例中,输出齿轮主体 o1,具有与第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 和第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2 大致相同的直径。该输出齿轮主体 o1,具有外周面成为齿面的缘(rim)部、相对于该缘部幅度较小的幅板部。在图示例中,以从幅板部的侧面突出于轴向的方式形成停车齿轮 pa。

[0064] 延伸轴部 o2 形成为具有比第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的外径小的外径的较小径的圆筒状的轴部。在本例中,延伸轴部 o2 的外周面成为随着朝向轴向两端 2 阶段缩小直径的带台阶形状。并且,在延伸轴部 o2 的外周面中最大径的轴向中央部上连接输出齿轮主体 o1,在相对于该轴向中央部位于两侧的中间径的中间部上分别外嵌输出轴承 11、12,在延伸轴部 o2 的两端的小径部上形成联结部 31、32。这些联结部 31、32 分别与第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 和第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 联结。并且,延伸轴部 o2 经由输出轴承 11、12 可旋转地被支撑于壳体 DC。并且,在延伸轴部 o2 的轴心部上设有贯通孔,该贯通孔成为插通输入轴 I 和固定轴 F 的轴插通孔 o3。如后所述,在该轴插通孔 o3 内可旋转地支撑输入轴 I 的一端部和固定轴 F 的一端部。并且,固定轴 F 是固定于壳体 DC 的作为非旋转部件的轴,与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 联结。

[0065] 输出齿轮 0,通过一对输出轴承 11、12 可旋转地被支撑。这里,一对输出轴承 11、12,相对于第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 在输出齿轮 0 侧从轴向两侧支撑输出齿轮 0。因此,一对输出轴承 11、12,在轴向上分别配置在输出齿轮主体 o1 和第一行星齿轮装置 P1 之间,以及输出齿轮主体 o1 和第二行星齿轮装置 P2 之间。并且,如上所述,相对于输出齿轮主体 o1 位于轴向两侧的延伸轴部 o2,分别经由输出轴承 11、12 可旋转地被支撑于壳体 DC。在本实施方式中,一对输出轴承 11、12,以支撑延伸轴部 o2 的外周面的方式设置。由此,输出齿轮 0,相对于在轴心部上设置的轴插通孔 o3 在径向外侧经由被支撑于壳体 DC 的输出轴承 11、12 可旋转地被支撑于壳体 DC。并且,上述一对输出轴承 11、12,与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 在径向上重叠配置。这里,一对输出轴承 11、12,与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 同轴配置。因此,上述一对输出轴承 11、12,分别使内径成为比第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的双方外径小的直径,从而能够与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 在径向上重叠配置。在图示例中,一对输出轴承 11、12,均使外径成为比第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的双方外径小的直径。由此,一对输出轴承 11、12,以与第一行星齿轮装置 P1 和第二行

星齿轮装置 P2 在径向上完全重叠的方式配置。并且,在图示例中,作为输出轴承 11、12,使用能够支撑比较大的载荷的滚珠轴承。

[0066] 如上所述,壳体 DC,具有在轴向上的输出齿轮 0 与第一行星齿轮装置 P1 之间配置的第一中间支撑壁 d1、在轴向上的输出齿轮 0 与第二行星齿轮装置 P2 之间配置的第二中间支撑壁 d2。一对输出轴承 11、12,分别支撑于第一中间支撑壁 d1 和第二中间支撑壁 d2。即,轴向一方侧(第一电动机/发电机 MG1 侧、图 1 中的右侧、下同)的第一输出轴承 11 支撑于第一中间支撑壁 d1,轴向另一方侧(第二电动机/发电机 MG2 侧、图 1 中的左侧、下同)的第二输出轴承 12 支撑于第二中间支撑壁 d2。由此,输出齿轮 0,在轴向两侧通过第一中间支撑壁 d1 和第二中间支撑壁 d2 分别经由输出轴承 11、12 可旋转地被支撑。另外,第一中间支撑壁 d1,在输出齿轮 0(的延伸轴部 o2) 的周围,具有在轴向上向输出齿轮 0 侧突出的凸台状(圆筒状)的轴向突出部 d1a,在该轴向突出部 d1a 的径向内侧支撑第一输出轴承 11。同样地,第二中间支撑壁 d2,在输出齿轮 0(的延伸轴部 o2) 的周围,具有在轴向上向输出齿轮 0 侧突出的凸台状(圆筒状)的轴向突出部 d2a,在该轴向突出部 d2a 的径向内侧支撑第二输出轴承 12。并且,在图示例中,第二输出轴承 12,与输出齿轮 0 的齿面在轴向上重叠配置。即,第二输出轴承 12 和支撑其的第二中间支撑壁 d2 的轴向突出部 d2a,配置在输出齿轮主体 o1 上的与外周面形成齿面的缘部在轴向上重叠的位置。

[0067] 输出齿轮 0,由与第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 和第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 分别不同的部件构成。并且,在轴向一方侧经由第一联结部 31 与第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 联结为能够一体旋转,在轴向另一方侧经由第二联结部 32 与第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 联结为能够一体旋转。在本实施方式中,第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1,经由第一输出联结部件 33 与第一联结部 31 联结,第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,经由第二输出联结部件 34 与第二联结部 32 联结。第一输出联结部件 33,是以从第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 朝径向内侧延伸的方式设置的部件,在本实施方式中,成为沿着径向配置、在径向中心部上形成凸台部的圆板状部件。该第一输出联结部件 33,相对于第一行星齿轮装置 P1 与第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向另一方侧)邻接配置。并且,在第一输出联结部件 33 的径向外侧端部联结齿圈 r1 的轴向另一端侧端部,在径向内侧端部上经由第一联结部 31 联结输出齿轮 0。第二输出联结部件 34,是以从第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 朝径向内侧延伸的方式设置的部件,在本实施方式中,成为沿着径向配置、在径向中心部上形成凸台部的圆板状部件。该第二输出联结部件 34,相对于第二行星齿轮装置 P2 与第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧)邻接配置。并且,在第二输出联结部件 34 的径向外侧端部联结齿圈 r2 的轴向一端侧端部,在径向内侧端部经由第二联结部 32 联结输出齿轮 0。

[0068] 第一联结部 31 和第二联结部 32,是将输出齿轮 0 和第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 以及第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 至少在轴周向(旋转方向)上卡合的构成即可,可以采用公知的各种联结构造。在本实施方式中,第一联结部 31 和第二联结部 32,是将输出齿轮 0 和第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 以及输出齿轮 0 和第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 分别花键卡合进行联结的花键卡合部。这里,相对于延伸轴部 o2 上的输出齿轮主体 o1 在轴向一方侧的端部设置第一联结部 31,相对于输出齿轮主体 o1 在轴向另一方侧的端部设置第二联结部 32。具体而言,在输出齿轮 0 侧,延伸轴部 o2 的轴向两端的小径部的外周面上,形成有构成第一联结部 31 和第二联结部 32 的花键卡合槽。并且,在从第一行星齿轮

装置 P1 的齿圈 r1 延伸于径向内侧的第一输出联结部件 33 的凸台部的内周面,以及从第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 延伸于径向内侧的第二输出联结部件 34 的凸台部的内周面上,同样地形成有构成第一联结部 31 和第二联结部 32 的花键卡合槽。并且,通过将 these 花键卡合槽卡合,在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向两端部,分别将第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 和第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 联结为能够一体旋转。

[0069] 第一联结部 31,相对于输出齿轮 0 比第一行星齿轮装置 P1 侧的第一输出轴承 11 靠近第一行星齿轮装置 P1 侧配置。由此,能够从比第一中间支撑壁 d1 和第一输出轴承 11 靠近第一行星齿轮装置 P1 侧起,将第一输出联结部件 33 和第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 与输出齿轮 0 联结。同样地,第二联结部 32,相对于输出齿轮 0 在比第二行星齿轮装置 P2 侧的第二输出轴承 12 靠近第二行星齿轮装置 P2 侧配置。由此,能够从比第二中间支撑壁 d2 和第二输出轴承 12 靠近第二行星齿轮装置 P2 侧起,将第二输出联结部件 34 和第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 与输出齿轮 0 联结。

[0070] 这里,本实施方式的混合动力驱动装置 H 构成为,在输出齿轮 0 支撑于壳体 DC 的状态下,从轴向一方侧起在第一联结部 31 上装配第一行星齿轮装置 P1 和第一电动机/发电机 MG1,从轴向另一方侧起在第二联结部 32 上装配第二行星齿轮装置 P2 和第二电动机/发电机 MG2。这里,输出齿轮 0 的延伸轴部 o2,在轴向一方侧经由第一输出轴承 11 被支撑于第一中间支撑壁 d1,在轴向另一方侧经由第二输出轴承 12 被支撑于第二中间支撑壁 d2。由此,输出齿轮 0 被支撑于壳体 DC。在该状态下,延伸轴部 o2 的第一联结部 31,以比支撑于第一中间支撑壁 d1 的第一输出轴承 11 突出于第一行星齿轮装置 P1 侧的方式配置。并且,第二联结部 32,以比支撑于第二中间支撑壁 d2 的第二输出轴承 12 更向第二行星齿轮装置 P2 侧突出的方式配置。

[0071] 这里,相对于这些第一联结部 31 和第二联结部 32,分别从轴向两侧装配第一行星齿轮装置 P1 和第一电动机/发电机 MG1,以及第二行星齿轮装置 P2 和第二电动机/发电机 MG2。具体而言,首先从轴向一方侧起在第一联结部 31 上联结第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1。具体而言,相对于比第一输出轴承 11 向第一行星齿轮装置 P1 侧突出的输出齿轮 0 侧的第一联结部 31 的花键卡合槽,使联结于齿圈 r1 的第一输出联结部件 33 侧的花键卡合槽卡合进行联结。此后,预先装配了第一行星齿轮装置 P1 的行星架 ca1 和太阳轮 s1,以及与该太阳轮 s1 联结的第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 而成的第一副组件,从轴向一方侧相对于第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 进行装配。同样地,从轴向另一方侧起,在第二联结部 32 上联结第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2。具体而言,相对于壁第二输出轴承 12 向第二行星齿轮装置 P2 侧突出的输出齿轮 0 侧的第二联结部 32 的花键卡合槽,使联结于齿圈 r2 的第二输出联结部件 34 侧的花键卡合槽卡合进行联结。此后,预先装配了第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 和太阳轮 s2,以及与该太阳轮 s2 联结的第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2 而成的第二副组件,从轴向另一方侧相对于第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 进行装配。

[0072] 这样,将第一联结部 31 在比第一输出轴承 11 靠近第一行星齿轮装置 P1 侧配置,将第二联结部 32 在比第二输出轴承 12 靠近第二行星齿轮装置 P2 侧配置,从而能够相对于支撑于壳体 DC 的输出齿轮 0,从两侧装配副组件。由此,本实施方式的混合动力驱动装置 H,能够简化制造工序。

[0073] 1-2-3. 输入轴、固定轴

[0074] 输入轴 I, 是用于将发动机的旋转驱动力向行星架 ca1 传递的轴, 在轴向一端侧与发动机联结, 在轴向另一端侧与第一行星齿轮装置 P1 的行星架 ca1 联结。输入轴 I, 贯通壳体 DC 的轴向一方侧的端壁即第一端部支撑壁 d4 而插入壳体 DC 内。并且, 输入轴 I, 成为贯通第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 的径向内侧的贯通轴。即, 输入轴 I, 贯通在太阳轮 s1 的轴心部上设置的第一太阳轮贯通孔 41, 相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向两侧被支撑于壳体 DC。这里, 输入轴 I, 相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向一方侧经由第一输入轴承 13 以可旋转的状态被支撑于壳体 DC, 相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向另一方侧经由第二输入轴承 14 以可旋转的状态支撑于壳体 DC。在图示的例子中, 作为第一输入轴承 13 和第二输入轴承 14, 采用能够使径向厚度比较小的滚针轴承。

[0075] 在本实施方式中, 壳体 DC 具有相对于第一电动机 / 发电机 MG1 配置在轴向一方侧的第一端部支撑壁 d4。并且, 在该第一端部支撑壁 d4 上支撑第一输入轴承 13。第一端部支撑壁 d4, 在输入轴 I 的周围, 具有在轴向上向第一电动机 / 发电机 MG1 侧突出的凸台状 (圆筒状) 的轴向突出部 d4a, 在该轴向突出部 d4a 的径向内侧支撑第一输入轴承 13。并且, 输入轴 I, 经由该第一输入轴承 13 可旋转地被支撑于第一端部支撑壁 d4。具体而言, 输入轴 I, 经由在第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的内周面与输入轴 I 的外周面之间设置的第一输入轴承 13, 被支撑于壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4。

[0076] 并且, 输入轴 I 的一端部, 在这里, 输入轴 I 的轴向另一方侧的端部, 经由输出齿轮 0 被支撑于壳体 DC。具体而言, 输入轴 I 的轴向另一方侧的端部, 插入在输出齿轮 0 的轴心部设置的轴插通孔 o3, 并经由在该轴插通孔 o3 的内周面与输入轴 I 的外周面之间配置的第二输入轴承 14 可旋转地被支撑于轴插通孔 o3 的内周面。如上所述, 输出齿轮 0 的轴插通孔 o3 设置在延伸轴部 o2 的轴心部, 该延伸轴部 o2, 其外周面经由输出轴承 11、12 分别可旋转地支撑于壳体 DC 的第一中间支撑壁 d1 或者第二中间支撑壁 d2。并且, 如图所示, 支撑延伸轴部 o2 的轴向一方侧的第一输出轴承 11, 在第二输入轴承 14 的径向外侧, 配置在与该第二输入轴承 14 在轴向上重叠的位置。由此, 输入轴 I 的轴向另一方侧的端部, 经由第二输入轴承 14、输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 和第一输出轴承 11 可旋转地被支撑于壳体 DC 的第一中间支撑壁 d1。

[0077] 固定轴 F, 是用于将第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 固定于壳体 DC 的作为非旋转部件的轴, 在轴向一端侧与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 联结, 在轴向另一端侧与壳体 DC 联结。固定轴 F, 成为贯通第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的径向内侧的贯通轴。即, 固定轴 F, 贯通在太阳轮 s2 的轴心部上设置的第二太阳轮贯通孔 42, 相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向两侧支撑于壳体 DC。在本实施方式中, 固定轴 F, 相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向另一方侧以相对于壳体 DC 无法旋转的状态进行支撑, 相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向一方侧经由固定轴承 15 以相对于输出齿轮 0 可相对旋转的状态支撑于壳体 DC。在图示例中, 作为固定轴承 15, 采用能够使径向厚度比较小的滚针轴承。

[0078] 在本实施方式中, 壳体 DC 具有相对于第二电动机 / 发电机 MG2 配置在轴向另一方侧的第二端部支撑壁 d5。并且, 在该第二端部支撑壁 d5 上直接支撑固定轴 F。这里, 固定轴 F 和第二端部支撑壁 d5, 通过花键卡合部联结。具体而言, 第二端部支撑壁 d5, 在固定轴 F 的周围, 具有在轴向上向第二电动机 / 发电机 MG2 侧突出的凸台状 (圆筒状) 的轴向突出

部 d5a, 在该轴向突出部 d5a 的内周面上形成花键卡合槽。并且, 在固定轴 F 的轴向另一侧端部的外周面上也形成有花键卡合槽。并且, 通过卡合这些花键卡合槽, 固定轴 F 以相对于第二端部支撑壁 d5 不可旋转的状态固定支撑。

[0079] 并且, 固定轴 F 的一端部, 在这里, 固定轴 F 的轴向一方侧的端部, 经由输出齿轮 O 被支撑于壳体 DC。具体而言, 固定轴 F 的轴向一方侧的端部, 插入在输出齿轮 O 的轴心部上设置的轴插通孔 o3, 经由在该轴插通孔 o3 的内周面与固定轴 F 的外周面之间配置的固定轴承 15 在轴插通孔 o3 的内周面上可旋转地支撑。如上所述, 输出齿轮 O 的轴插通孔 o3 设置在延伸轴部 o2 的轴心部, 该延伸轴部 o2, 其外周面经由输出轴承 11、12 分别可旋转地支撑于壳体 DC 的第一中间支撑壁 d1 或者第二中间支撑壁 d2。并且, 如图所示, 支撑延伸轴部 o2 的轴向另一侧的第二输出轴承 12, 在固定轴承 15 的径向外侧, 配置在与固定轴承 15 在轴向上重叠的位置。由此, 固定轴 F 的轴向一方侧的端部, 经由固定轴承 15、输出齿轮 O 的延伸轴部 o2 和第二输出轴承 12 可旋转地被支撑于壳体 DC 的第二中间支撑壁 d2。

[0080] 如上所述, 在本实施方式中, 作为贯通轴的输入轴 I, 相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向一方侧经由轴承直接地支撑于壳体 DC, 在轴向另一侧除了轴承以外经由输出齿轮 O 的延伸轴部 o2 间接地支撑于壳体 DC。另一方面, 作为贯通轴的固定轴 F, 相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向另一侧 (本发明中的轴向一方侧) 不经由轴承而直接地支撑于壳体 DC, 在轴向一方侧除了轴承以外经由输出齿轮 O 的延伸轴部 o2 间接地支撑于壳体 DC。这里, 所谓输入轴 I 或者固定轴 F 直接地支撑于壳体 DC 的状态, 是指输入轴 I 或者固定轴 F 以直接接触的方式支撑于壳体 DC, 或者仅经由轴承进行支撑的状态。另一方面, 所谓输入轴 I 或者固定轴 F 间接地支撑于壳体 DC 的状态, 是指输入轴 I 或者固定轴 F 在与壳体 DC 之间经由轴承以外的部件 (本例中输出齿轮 O 的延伸轴部 o2) 支撑于壳体 DC 的状态。并且, 在本实施方式中, 分别支撑作为贯通轴的输入轴 I 和固定轴 F 的第一输入轴承 13、第二输出轴承 14 和固定轴承 15, 相当于本发明的贯通轴承。

[0081] 并且, 在本实施方式中, 在输入轴 I 的轴向另一侧的端部, 联结泵驱动轴 61。该泵驱动轴 61, 轴向一方侧的端部与输入轴 I 联结, 并且贯通在固定轴 F 的轴心部设置的贯通孔, 轴向另一侧的端部与在壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5 上设置的油泵 62 的转子联结。并且, 在该泵驱动轴 61 的轴心部上, 以贯通轴向的方式形成有从油泵 62 吐出的油液流通的流路。油泵 62, 在第二端部支撑壁 d5 的轴向另一侧的侧面 (外侧面), 和以与该侧面相对的方式安装的泵罩 63 之间形成泵室, 在该泵室内配置转子。

[0082] 1-2-4. 电动机 / 发电机

[0083] 第一电动机 / 发电机 MG1, 相对于输出齿轮 O 配置在轴向一方侧, 并且在同样地相对于输出齿轮 O 配置于轴向一方侧的第一行星齿轮装置 P1 的径向外侧配置。第一电动机 / 发电机 MG1 的第一定子 St1, 固定在壳体 DC 的壳体周壁 d3 的内周面上。第一转子 Ro1, 经由第一转子联结部件 51 与第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 一体联结, 并且通过该第一转子联结部件 51 被支撑于第一行星齿轮装置 P1 的径向外侧。

[0084] 第一转子联结部件 51, 是以从第一转子 Ro1 朝径向内侧延伸的方式设置的部件, 在本实施方式中, 成为沿着径向配置, 在径向中心部上形成有圆形孔的圆板状部件。该第一转子联结部件 51, 相对于第一行星齿轮装置 P1 在与第二行星齿轮装置 P2 侧相反侧 (轴向一方侧、图 1 中的右侧) 邻接配置。并且, 在第一转子联结部件 51 的径向外侧端部固定第

一转子 Ro1, 在径向内侧端部固定第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1。此时, 第一转子联结部件 51, 在第一转子 Ro1 的轴向一方侧端部和太阳轮 s1 的轴向一方侧端部上分别固定。并且, 在本实施方式中, 第一转子联结部件 51, 为了支撑第一转子 Ro1 的内周面, 成为一体地具有从上述圆板状部件沿轴向突出的圆筒部 51a 的形状。这里, 圆筒部 51a, 以向第一行星齿轮装置 P1 侧突出 (轴向另一方侧、图 1 中的左侧) 的方式设置, 第一转子 Ro1 的内周面与其外周面接触。

[0085] 如上所述, 在第一转子联结部件 51 的径向外侧端部上固定第一转子 Ro1 的轴向一方侧端部, 在第一转子 Ro1 的径向内侧, 形成被该第一转子 Ro1 的内周面 (本例中圆筒部 51a 的内周面) 和第一转子联结部件 51 包围的第一空间 SP1。该第一空间 SP1, 成为在第二行星齿轮装置 P2 侧 (轴向另一方侧) 开口的空间。并且, 在该第一空间 SP1 内, 容置第一行星齿轮装置 P1 的全体或者一部分。

[0086] 第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1, 在轴向的两个位置可旋转地支撑。第一转子 Ro1, 在该两个位置中的一个位置被支撑于壳体 DC, 在另一位置在第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 的径向内侧被支撑于输入轴 I。在本实施方式中, 第一转子 Ro1, 在轴向一方侧的支撑部上经由第一转子轴承 16 可旋转地被支撑于壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4, 在轴向另一方侧的支撑部在太阳轮 s1 的径向内侧经由第三转子轴承 18 可旋转地被支撑于输入轴 I。并且, 在图示例中, 作为第一转子轴承 16, 采用能够支撑较大载荷的滚珠轴承。另一方面, 作为第三转子轴承 18, 采用能够使径向厚度较小的滚针轴承。

[0087] 在本实施方式中, 第一转子联结部件 51, 为了将该第一转子联结部件 51 和第一转子 Ro1 支撑于壳体 DC, 成为一体具有从上述圆板状部件沿轴向突出的凸台状 (圆筒状) 的轴向突出部 51b 的形状。这里, 轴向突出部 51b, 以在与第一行星齿轮装置 P1 相反侧 (轴向一方侧、图 1 中的右侧) 突出的方式设置。并且, 以支撑该轴向突出部 51b 的内周面的方式设置第一转子轴承 16。并且, 该第一转子轴承 16, 在上述第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的径向外侧设置。在本例中, 在该第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的外周面上, 支撑第一转子轴承 16。即, 第一转子 Ro1, 经由在第一转子联结部件 51 以及该第一转子联结部件 51 的轴向突出部 51b 的内周面与第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的外周面之间设置的第一转子轴承 16, 可旋转地支撑于壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4。

[0088] 如上所述, 在设置在壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4 上的轴向突出部 d4a 的径向内侧, 设有用于支撑输入轴 I 的第一输入轴承 13。这里, 在本实施方式中, 在第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的径向内侧设置的第一输入轴承 13, 以及在该轴向突出部 d4a 的径向外侧设置的第一转子轴承 16, 在轴向上重叠配置。在图示例中, 第一输入轴承 13 和第一转子轴承 16, 在径向上夹持轴向突出部 d4a 同轴配置, 并且在轴向上部分重叠地配置。并且, 在本实施方式中, 在第一转子联结部件 51 的轴向突出部 51b 的径向外侧, 配置有检测第一转子 Ro1 的旋转位置的第一旋转传感器 53。具体而言, 作为第一旋转传感器 53 使用解析器等。并且, 在第一转子联结部件 51 的轴向突出部 51b 的外周面上, 固定第一旋转传感器 53 的转子, 在壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4 上的第一电动机 / 发电机 MG1 侧的面上固定有第一旋转传感器 53 的定子。这里, 第一转子联结部件 51 的轴向突出部 51b, 与第一转子轴承 16、第一输入轴承 13 以及第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 在轴向上重叠配置。因此, 在本例中, 第一旋转传感器 53 也与它们在轴向上重叠配置。并且, 在轴向上彼此重叠地配

置的、第一转子轴承 16、第一输入轴承 13、第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a、第一转子联结部件 51 的轴向突出部 51b 以及第一旋转传感器 53,与第一电动机 / 发电机 MG1 的第一定子 St1 在轴向上重叠配置。在本例中,它们与从第一定子 St1 的铁心向轴向一方侧突出的线圈端在轴向上重叠配置。通过采用这种配置,能够将混合动力驱动装置 H 的轴向尺寸抑制为较小。

[0089] 并且,第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1,在轴向另一方侧的支撑部上,在第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 的径向内侧支撑于输入轴 I。具体而言,第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1,经由在该太阳轮 s1 的轴心部上设置第一太阳轮贯通孔 41 的内周面与输入轴 I 的外周面之间设置的第三转子轴承 18 支撑于输入轴 I。并且,在这样旋转支撑于输入轴 I 的第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 上,经由第一转子联结部件 51 一体联结地支撑第一转子 Ro1。换言之,第一转子 Ro1,经由第一转子联结部件 51 和第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 以及第三转子轴承 18 可旋转地支撑于输入轴 I。这里,第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1,在第一电动机 / 发电机 MG1 的径向内侧配置,因此可旋转地支撑该太阳轮 s1 的第三转子轴承 18,也在第一电动机 / 发电机 MG1 的径向内侧配置。因此,第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1,关于轴向,相对于该第一转子 Ro1 在轴向一方侧的位置,以及与该第一转子 Ro1 在轴向上重叠的位置这两个位置进行支撑。

[0090] 第二电动机 / 发电机 MG2,相对于输出齿轮 0 配置在轴向另一方侧,同样地相对于输出齿轮 0 在配置于轴向另一方侧的第二行星齿轮装置 P2 的径向外侧配置。第二电动机 / 发电机 MG2 的第二定子 St2,固定在壳体 DC 的壳体周壁 d3 的内周面上。第二转子 Ro2,经由第二转子联结部件 52 与第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 一体联结,并且通过该第二转子联结部件 52 支撑于第二行星齿轮装置 P2 的径向外侧。

[0091] 第二转子联结部件 52,是以从第二转子 Ro2 朝径向内侧延伸的方式设置的部件,在本实施方式中,成为沿着径向配置、在径向中心部上形成有圆形孔的圆板状部件。该第二转子联结部件 52,相对于第二行星齿轮装置 P2 在与第一行星齿轮装置 P1 侧相反侧(轴向另一方侧、图 1 中的左侧)邻接配置。并且,在第二转子联结部件 52 的径向外侧端部固定第二转子 Ro2,在径向内侧端部固定第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2。此时,第二转子联结部件 52,在第二转子 Ro2 的轴向另一方侧端部和太阳轮 s2 的轴向另一方侧端部上分别固定。并且,在本实施方式中,第二转子联结部件 52,为了支撑第二转子 Ro2 的内周面,成为一体具有从上述圆板状部件沿轴向突出的圆筒部 52a 的形状。这里,圆筒部 52a,以向第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向一方侧、图 1 中的右侧)突出的方式设置,第二转子 Ro2 的内周面与该圆筒部 52a 的外周面接触。

[0092] 如上所述,在第二转子联结部件 52 的径向外侧端部固定第二转子 Ro2 的轴向另一方侧端部,从而在第二转子 Ro2 的径向内侧,形成被该第二转子 Ro2 的内周面(本例中圆筒部 52a 的内周面)与第二转子联结部件 52 包围的第二空间 SP2。该第二空间 SP2,成为在第一行星齿轮装置 P 侧(轴向一方侧)开口的空间。并且,在该第二空间 SP2 内,容置第二行星齿轮装置 P2 的全体或者一部分。

[0093] 第二电动机 / 发电机 MG2 的第二转子 Ro2,在轴向的两个位置可旋转地被支撑。第二转子 Ro2,在该两个位置中的一个位置被支撑于壳体 DC,在另一位置在第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的径向内侧被支撑于固定轴 F。在本实施方式中,第二转子 Ro2,在轴向

另一方面侧的支撑部上经由第二转子轴承 17 可旋转地被支撑于壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5, 在轴向一方侧的支撑部上在太阳轮 s2 的径向内侧经由第四转子轴承 19 可旋转地被支撑于固定轴 F。并且, 在图示例中, 作为第二转子轴承 17, 采用能够支撑较大载荷的滚珠轴承。另一方面, 作为第四转子轴承 19, 采用能够使径向厚度比较小的滚针轴承。

[0094] 在本实施方式中, 第二转子联结部件 52, 为了将该第二转子联结部件 52 和第二转子 Ro2 支撑于壳体 DC, 成为一体具有从上述圆板状部件沿轴向突出的凸台状(圆筒状)的轴向突出部 52b。这里, 轴向突出部 52b, 以在与第二行星齿轮装置 P2 相反侧(轴向另一方侧、图 1 中的左侧)突出的方式设置。并且, 以支撑该轴向突出部 52b 的内周面的方式设置第二转子轴承 17。并且, 该第二转子轴承 17, 设置在上述第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的径向外侧。在本例中, 在该第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的外周面上, 支撑第二转子轴承 17。即, 第二转子 Ro2, 经由第二转子联结部件 52 以及在该第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 的内周面与第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的外周面之间设置的第二转子轴承 17, 可旋转地支撑于壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5。

[0095] 在本实施方式中, 在第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 的径向外侧, 配置检测第二转子 Ro2 的旋转位置的第二旋转传感器 54。具体而言, 作为第二旋转传感器 54 采用解析器等。并且, 在第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 的外周面上, 固定第二旋转传感器 54 的转子, 在壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5 上的第二电动机/发电机 MG2 侧的面上固定第二旋转传感器 54 的定子。这里, 第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b, 与第二转子轴承 17 以及第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 在轴向上重叠配置。因此, 在本例中, 第二旋转传感器 54, 也与它们在轴向上重叠配置。并且, 以在轴向上彼此重叠的方式配置的、第二转子轴承 17、第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a、第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 以及第二旋转传感器 54, 与第二电动机/发电机 MG2 的第二定子 St2 在轴向上重叠配置。在本例中, 这些与从第二定子 St2 的铁心向轴向另一方侧突出的线圈端在轴向上重叠配置。通过采用这样的配置, 能够将混合动力驱动装置 H 的轴向尺寸抑制为较小。

[0096] 并且, 第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2, 在轴向一方侧的支撑部上, 在第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的径向内侧被支撑于固定轴 F。具体而言, 第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2, 经由在该太阳轮 s2 的轴心部设置的第二太阳轮贯通孔 42 的内周面与固定轴 F 的外周面之间设置的第四转子轴承 19 被支撑于固定轴 F。并且, 在这样旋转支撑于固定轴 F 的第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 上, 经由第二转子联结部件 52 一体地联结并支撑第二转子 Ro2。换言之, 第二转子 Ro2, 经由第二转子联结部件 52 以及第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 以及第四转子轴承 19 可旋转地被支撑于固定轴 F。这里, 第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2, 在第二电动机/发电机 MG2 的径向内侧配置, 因此可旋转地支撑该太阳轮 s2 的第四转子轴承 19, 也在第二电动机/发电机 MG2 的径向内侧配置。因此, 第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2, 关于轴向, 相对于该第二转子 Ro2 在轴向另一方侧的位置, 以及与该第二转子 Ro2 在轴向上重叠的位置这两个位置进行支撑。

[0097] 在该混合动力驱动装置 H 中, 如上所述, 将第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 配置在第一行星齿轮装置 P1 的径向外侧, 并且将第一转子联结部件 51 相对于第一行星齿轮装置 P1 在与第二行星齿轮装置 P2 侧相反侧邻接配置。并且, 将第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2 在第二行星齿轮装置 P2 的径向外侧配置, 并且将第二转子联结部件

52 相对于第二行星齿轮装置 P2 在与第一行星齿轮装置 P1 侧相反侧邻接配置。由此,在第一电动机 / 发电机 MG1 的径向内侧形成而容置第一行星齿轮装置 P1 的第一空间 SP1,以及在第二电动机 / 发电机 MG2 的径向内侧形成而容置第二行星齿轮装置 P2 的第二空间 SP2,以在轴向上彼此相对的一侧开口的方式形成。即,被第一转子 Ro1 的内周面(本例中的圆筒部 51a 的内周面)和第一转子联结部件 51 包围的第一空间 SP1,以及被第二转子 Ro2 的内周面(本例中的圆筒部 52a 的内周面)和第二转子联结部件 52 包围的第二空间 SP2,以一起在输出齿轮 0 侧开口的方式,配置第一转子 Ro1 和第一转子联结部件 51,以及第二转子 Ro2 和第二转子联结部件 52。

[0098] 并且,如上所述,可旋转地支撑第一转子 Ro1 的第一转子轴承 16,在第一端部支撑壁 d4 的轴向突出部 d4a 的外周面上配置,以支撑从第一转子联结部件 51 沿轴向突出形成的轴向突出部 51b 的内周面的方式设置。并且,可旋转地支撑第二转子 Ro2 的第二转子轴承 17,在第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的外周面上配置,以支撑从第二转子联结部件 52 沿轴向突出形成的轴向突出部 2b 的内周面的方式设置。另一方面,一对输出轴承 11、12,以支撑输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的外周面的方式设置。通过这样配置各轴承 11、12、16、17,能够在本实施方式中,可以将一对转子轴承 16、17 和一对输出轴承 11、12 的直径做得大致相同。因此,作为这些轴承,通过共用同一直径的同一部件,能够使零件种类数减少,实现成本降低。

[0099] 1-2-5. 行星齿轮装置

[0100] 第一行星齿轮装置 P1,在第一电动机 / 发电机 MG1 的径向内侧,与该第一电动机 / 发电机 MG1 在轴向上重叠配置。因此,第一行星齿轮装置 P1,与第一电动机 / 发电机 MG1 同样地,相对于输出齿轮 0 在轴向一方侧(图 1 中的右侧)配置。在图示例中,第一行星齿轮装置 P1,与第一电动机 / 发电机 MG1 的第一转子 Ro1 和第一定子 St1 部分重叠地配置。

[0101] 第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1,经由第一转子联结部件 51 与第一转子 Ro1 联结。如上所述,第一转子联结部件 51,相对于第一行星齿轮装置 P1 在与第二行星齿轮装置 P2 侧相反侧(轴向一方侧)邻接配置。因此,第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1,在与第二行星齿轮装置 P2 侧相反侧(轴向一方侧)的端部,与第一转子联结部件 51 联结。第一行星齿轮装置 P1 的行星架 ca1,相对于小齿轮在第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向另一方侧)与输入轴 I 联结。在图示例中,相对于小齿轮在第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向另一方侧)的位置,在以从输入轴 I 的外周面突出的方式一体形成的凸缘部 i1 上一体固定行星架 ca1。在凸缘部 i1 的轴向两侧,配置用于支撑对第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 和齿圈 r1 作用的轴向载荷的推力轴承 20。

[0102] 第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1,经由第一输出联结部件 33 与输出齿轮 0 联结。如上所述,第一输出联结部件 33,相对于第一行星齿轮装置 P1 在第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向另一方侧)邻接配置。因此,第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1,在第二行星齿轮装置 P2 侧(轴向另一方侧)的端部,与第一输出联结部件 33 联结。在本例中,齿圈 r1 与第一输出联结部件 33 的联结,成为通过花键卡合进行的构成。并且,第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1,经由第一输出联结部件 33 与输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向一方侧的端部上设置的第一联结部 31 联结。

[0103] 第二行星齿轮装置 P2,在第二电动机 / 发电机 MG2 的径向内侧,与该第二电动机

/ 发电机 MG2 在轴向上重叠配置。因此,第二行星齿轮装置 P2,与第二电动机 / 发电机 MG2 同样地,相对于输出齿轮 0 在轴向另一方侧(图 1 中的左侧)配置。在图示例中,第二行星齿轮装置 P2 的全体,与第二电动机 / 发电机 MG2 的第二转子 Ro2 和第二定子 St2 重叠地配置。

[0104] 第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2,经由第二转子联结部件 52 与第二转子 Ro2 联结。如上所述,第二转子联结部件 52,相对于第二行星齿轮装置 P2 在与第一行星齿轮装置 P1 侧相反侧(轴向另一方侧)邻接配置。因此,第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2,在与第一行星齿轮装置 P1 侧相反侧(轴向另一方侧)的端部,与第二转子联结部件 52 联结。第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,相对于小齿轮在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧)与固定轴 F 联结。在图示例中,相对于小齿轮在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧)的位置,在以从固定轴 F 的外周面突出的方式一体形成的凸缘部 f1 上一体固定行星架 ca2。在凸缘部 f1 的轴向两侧,配置用于支撑对第二行星齿轮装置 P 的太阳轮 s2 和齿圈 r2 作用的轴向载荷的推力轴承 21。

[0105] 第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,经由第二输出联结部件 34 与输出齿轮 0 联结。如上所述,第二输出联结部件 34,相对于第二行星齿轮装置 P2 在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧)邻接配置。因此,第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧)的端部,与第二输出联结部件 34 联结。在本例中,齿圈 r2 与第二输出联结部件 34 的联结,成为通过花键卡合进行的构成。并且,第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,经由第二输出联结部件 34 与在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向另一方侧的端部上设置第二联结部 32 联结。在本实施方式中,作为第二行星齿轮装置 P2,与第一行星齿轮装置 P1 相比,使用了在轴向和径向上尺寸略大者。

[0106] 2. 第二实施方式

[0107] 接着,基于附图对本发明第二实施方式的混合动力驱动装置 H 进行说明。图 4 为该混合动力驱动装置 H 的要部断面图,图 5 为该混合动力驱动装置 H 的全体断面图。如这些图所示,本实施方式的混合动力驱动装置 H,与上述第一实施方式相比,作为相对于第二行星齿轮装置 P2 的各旋转元件的输出齿轮 0 和非旋转部件,壳体 DC 的联结关系不同。并且,与此相伴,本实施方式的混合动力驱动装置 H,不具有上述第一实施方式中的固定轴 F,输入轴 I 的支撑构造也与上述第一实施方式不同。另一方面,该混合动力驱动装置 H,相对于输出齿轮 0 的输出齿轮主体 o1,轴向一方侧(图 4 中的右侧)的构成,与上述第一实施方式相同。以下,对于本实施方式的混合动力驱动装置 H,以与上述第一实施方式的不同点为中心进行说明。并且,关于没有特别说明的方面,与上述第一实施方式相同。

[0108] 第二行星齿轮装置 P2,与上述第一实施方式同样地,由单齿轮型的行星齿轮机构构成,第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2,与第二电动机 / 发电机 MG2 的第二转子 Ro2 联结为能够一体旋转。另一方面,在本实施方式中,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,与输出齿轮 0 联结为能够一体旋转。并且,齿圈 r2,与作为非旋转部件的壳体 DC 联结,固定成无法旋转。通过使第二行星齿轮装置 P2 的各旋转元件的联结关系为这样,则在本实施方式中,输出齿轮 0,在轴向一方侧与作为第一行星齿轮装置 P1 的输出旋转元件的齿圈 r1 联结,而在另一方侧与作为第二行星齿轮装置 P2 的输出旋转元件的行星架 ca2 联结。

[0109] 图 6 为表示车辆行驶时的第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的动作状

态的速度线图。这些速度线图的记载方法,与上述第一实施方式相同。如图 6 中直线 L1 所示,与第一行星齿轮装置 P1 有关的各部的动作,与上述第一实施方式相同。另一方面,关于第二行星齿轮装置 P2,如图 6 中直线 L2 所示,关于对第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转进行减速而向输出齿轮 0 传递的功能是同样的,但是其实现方法与上述第一实施方式不同。即,第二行星齿轮装置 P2,按照第二行星齿轮装置 P2 中的旋转速度的顺序成为一方端的齿圈 r2 固定于壳体 DC 而旋转速度为零。此时,按照旋转速度的顺序处于另一方端的太阳轮 s2 的旋转,根据该第二行星齿轮装置 P2 的齿数比减速而向按照旋转速度的顺序处于中间的行星架 ca2 传递。由此,第二行星齿轮装置 P2,对与太阳轮 s2 联结的第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转进行减速,向与行星架 ca2 联结的输出齿轮 0 传递。并且,第二电动机 / 发电机 MG2,为了根据来自车辆侧的要求驱动力或车辆的行驶状态等,辅助从第一行星齿轮装置 P1 向输出齿轮 0 分配的驱动力,适当地输出正方向或者负方向的转矩。并且,根据本实施方式的第二行星齿轮装置 P2 的构成,与上述第一实施方式相比,能够增大对第二电动机 / 发电机 MG2 的旋转进行减速时的减速比。因此,在本例中,如图 4 所示,对于第二电动机 / 发电机 MG2,采用与上述第一实施方式(参照图 1)相比尺寸较小者,具体而言为轴向尺寸较小者。

[0110] 在本实施方式中,输出齿轮 0,配置在轴向上的第一行星齿轮装置 P1 与第二行星齿轮装置 P2 之间,具有与反转减速机构 CR 的反转从动齿轮 cr2 啮合的输出齿轮主体 o1,以及相对于该输出齿轮主体 o1 在轴向两侧延伸而直径比输出齿轮主体 o1 小的延伸轴部 o2。但是,在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的轴心部上设置的贯通孔即轴插通孔 o3 内,以贯通方式配置输入轴 I。即,在本实施方式中,不是输入轴 I 等的轴端部可旋转地支撑于轴插通孔 o3 内的构成,而是仅输入轴 I 贯通轴插通孔 o3 的构成。

[0111] 并且,在本实施方式中,在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向另一方侧设置的第二联结部 32,与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 联结。即,输出齿轮 0,由与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 不同的部件构成,在轴向另一方侧经由第二联结部 32 与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 联结为能够一体旋转。在本实施方式中,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 直接与输出齿轮 0 联结。即,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,相对于第二行星齿轮装置 P2 在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧),形成为从小齿轮的轴部件朝径向内侧延伸。并且,在朝该行星架 ca 的径向内侧延伸的部分上的径向中心部形成凸台部。并且,在该凸台部上经由第二联结部 32 联结输出齿轮 0。由此,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,直接与第二联结部 32 联结。

[0112] 在本实施方式中,第二联结部 32 也是将输出齿轮 0 与第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 分别花键卡合进行联结的花键卡合部。具体而言,在输出齿轮 0 侧,在延伸轴部 o2 的轴向两端的小径部的外周面上,形成有构成第二联结部 32 的花键卡合槽。并且,在第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 上设置的凸台部的内周面上,同样地形成有构成第二联结部 32 的花键卡合槽。并且,通过卡合这些花键卡合槽,在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向另一方侧的端部上,将第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 联结为能够一体旋转。与上述第一实施方式同样地,第二联结部 32,相对于输出齿轮 0 在比第二行星齿轮装置 P2 侧的第二输出轴承 12 靠近第二行星齿轮装置 P2 侧配置。

[0113] 在本实施方式中,输入轴 I,为了将发动机的旋转驱动力向行星架 ca1 传递,与第

一行星齿轮装置 P1 的行星架 ca1 联结。并且,输入轴 I,成为贯通第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 的径向内侧的贯通轴。但是,在本实施方式中不是这样,输入轴 I,成为在输出齿轮 0 的径向内侧和第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的径向内侧也贯通的构成。即,该输入轴 I,不仅贯通在第一行星齿轮装置 P1 的太阳轮 s1 的轴心部上设置的第一太阳轮贯通孔 41,而且配置为贯通在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的轴心部上设置的贯通孔即轴插通孔 o3,以及在第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的轴心部上设置的第二太阳轮贯通孔 42。并且,输入轴 I,相对于第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 在轴向两侧,具体而言,相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向一方侧以及相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向另一方侧被支撑于壳体 DC。这里,输入轴 I,相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向一方侧经由第一输入轴承 13 以可旋转的状态被支撑于壳体 DC,相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向另一方侧经由第二输入轴承 14 以可旋转的状态被支撑于壳体 DC。由此,在本实施方式中,输入轴 I 的一端部,贯通在输出齿轮 0 的轴心部上设置的轴插通孔 o3,相对于输出齿轮 0 通过在第二电动机 / 发电机 MG2 侧配置的第二输入轴 14 可旋转地被支撑。

[0114] 并且,在本实施方式中,第二输入轴承 14 的配置以及支撑构造,与上述第一实施方式不同。即,第二输入轴承 14,相对于第二电动机 / 发电机 MG2 被支撑于在轴向另一方侧配置的第二端部支撑壁 d5。即,第二端部支撑壁 d5,在输入轴 I 的周围,具有在轴向上向第二电动机 / 发电机 MG2 侧突出的凸台状(圆筒状)的轴向突出部 d5a,在该轴向突出部 d5a 的径向内侧支撑第二输入轴承 14。并且,输入轴 I,经由该第二输入轴承 14 可旋转地被支撑于第二端部支撑壁 d5。具体而言,输入轴 I,经由在第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的内周面与输入轴 I 的外周面之间设置的第二输入轴承 14 被支撑于壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5。

[0115] 如上所述,在本实施方式中,作为贯通轴的输入轴 I,相对于第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 双方在轴向两侧直接被支撑于壳体 DC。具体而言,输入轴 I,相对于第一行星齿轮装置 P1 在轴向一方侧,以及相对于第二行星齿轮装置 P2 在轴向另一方侧,分别经由第一输入轴承 13 和第二输入轴承 14 直接被支撑于壳体 DC。并且,在本实施方式中,支撑作为贯通轴的输入轴 I 的第一输入轴承 13 和第二输入轴承 14,与本发明中的贯通轴承相当。并且,在本实施方式中,输入轴 I 的轴向另一方侧的端部,与在壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5 上设置的油泵 62 的转子直接联结。因此,在输入轴 I 的轴心部,沿着轴向形成从油泵 62 吐出的油液流通的流路。

[0116] 与上述第一实施方式同样地,第二电动机 / 发电机 MG2 的第二转子 Ro2,在轴向的两个位置可旋转地被支撑,在该两个位置中的一个位置,第二转子 Ro2 被支撑于壳体 DC。另一方面,在本实施方式中,在该两个位置中的另一位置,第二转子 Ro2 在第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 的径向内侧,支撑于以贯通该太阳轮 s2 的径向内侧的方式配置的输入轴 I。即,第二转子 Ro2,在轴向一方侧的支撑部上在太阳轮 s2 的径向内侧经由第四转子轴承 19 可旋转地被支撑于输入轴 I。具体而言,第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2,经由在该太阳轮 s2 的轴心部上设置的第二太阳轮贯通孔 42 的内周面与输入轴 I 的外周面之间设置的第四转子轴承 19 被支撑于输入轴 I。并且,在这样旋转支撑于输入轴 I 的第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 上,经由第二转子联结部件 52 一体联结并支撑第二转子 Ro2。换言之,第二转子 Ro2,经由第二转子联结部件 52 和第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 以及第四转子轴

承 19 可旋转地被支撑于输入轴 I。

[0117] 如上所述,在壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5 上设置的轴向突出部 d5a 的径向内侧,设有用于支撑输入轴 I 的第二输入轴承 14。这里,在本实施方式中,在第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 的径向内侧设置的第二输入轴承 14,与在该轴向突出部 d5a 的径向外侧设置的第二转子轴承 17,在轴向上重叠配置。在图示例中,第二输入轴承 14 与第二转子轴承 17,在径向上夹持轴向突出部 d5a 同轴配置,并且在轴向上部分重叠地配置。并且,在本实施方式中,在第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 的径向外侧,配置有检测第二转子 Ro2 的旋转位置的第二旋转传感器 54。具体而言,在第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 的外周面上,固定第二旋转传感器 54 的转子,在壳体 DC 的第二端部支撑壁 d5 上的第二电动机 / 发电机 MG2 侧的面上固定第二旋转传感器 54 的定子。这里第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b,与第二转子轴承 17、第二输入轴承 14 以及第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a 在轴向上重叠配置。因此,在本例中,第二旋转传感器 54,也与它们在轴向上重叠配置。并且,在轴向上彼此重叠地配置的第二转子轴承 17、第二输入轴承 14、第二端部支撑壁 d5 的轴向突出部 d5a、第二转子联结部件 52 的轴向突出部 52b 以及第二旋转传感器 54,与第二电动机 / 发电机 MG2 的第二定子 St2 在轴向上重叠配置。在本例中,这些与从第二定子 St2 的铁心向轴向另一方侧突出的线圈端在轴向上重叠配置。通过采用这种配置,能够将混合动力驱动装置 H 的轴向齿轮抑制为较小。

[0118] 第二行星齿轮装置 P2,在太阳轮 s2 经由第二转子联结部件 52 与第二转子 Ro2 联结的方面,与上述第一实施方式相同。另一方面,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 与输出齿轮 0 联结。第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,相对于小齿轮在第一行星齿轮装置 P1 侧(轴向一方侧),形成为朝径向内侧延伸。并且,第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2,与在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 上的轴向另一方侧的端部上设置的第二联结部 32 联结。在该第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 的轴向另一方侧的端面,和与第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 联结的第二转子联结部件 52 的轴向一方侧的侧面之间,配置有用于支撑对第二行星齿轮装置 P2 的太阳轮 s2 作用的轴向载荷的推力轴承 21。

[0119] 第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,与作为非旋转部件的壳体 DC 联结,固定为无法旋转。在本实施方式中,在壳体 DC 的第二中间支撑壁 d2 上卡合固定第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2。具体而言,第二中间支撑壁 d2,具有在轴向上向第二行星齿轮装置 P2 侧突出的凸台状(圆筒状)的轴向突出部 d2b,在该轴向突出部 d2b 的内周面上形成花键卡合槽。在第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2 的轴向一方侧的端部的外周面上也形成花键卡合槽。并且,通过卡合这些花键卡合槽,齿圈 r2 相对于第二中间支撑壁 d2 以不可旋转的状态进行固定支撑。

[0120] 3. 其它实施方式

[0121] (1) 在上述第一实施方式中说明的构成例为,第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1,经由相对于第一行星齿轮装置 P1 在第二行星齿轮装置 P2 侧配置的第一输出联结部件 33 与输出齿轮 0 联结,第二行星齿轮装置 P2 的齿圈 r2,经由相对于第二行星齿轮装置 P2 在第一行星齿轮装置 P1 侧配置的第二输出联结部件 34 与输出齿轮 0 联结。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以像上述第二实施方式的第二行星齿轮装置 P2 的行星架 ca2 那样构成为,与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮

装置 P2 的一方或者双方的输出齿轮 0 联结的旋转元件,不經由输出联结部件而直接地与输出齿轮 0 联结。

[0122] (2) 在上述各实施方式中说明的构成例为,输出齿轮 0,由与作为联结对象的第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的第三旋转元件不同的零件构成,经由第一联结部 31 和第二联结部 32 进行联结。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以将输出齿轮 0,与第一行星齿轮装置 P1 的第三旋转元件和第二行星齿轮装置 P2 的第三旋转元件的一方或者双方作为同一零件一体地形成。

[0123] (3) 在上述各实施方式中说明的构成例为,将输出齿轮 0 与第一行星齿轮装置 P1 的第三旋转元件和第二行星齿轮装置 P2 的第三旋转元件分别联结的第一联结部 31 和第二联结部 32,通过花键卡合将两个部件联结为能够一体旋转。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以将第一联结部 31 和第二联结部 32 的一方或者双方构成为,使用键和键槽将两个部件联结为彼此能够一体旋转,或者使在两个部件上分别设置的凸缘部相对并且将它们彼此通过螺栓等紧固部件进行紧固。

[0124] (4) 在上述各实施方式中说明的构成例为,第一联结部 31 和第二联结部 32,分别在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的两端部的外周面上设置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以将第一联结部 31 和第二联结部 32,在输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的轴心部上设置的轴插通孔 o3 的两端部的内周面上分别设置。

[0125] (5) 在上述各实施方式中说明的构成例为,第一联结部 31 比第一输出轴承 11 靠近第一行星齿轮装置 P1 侧配置,第二联结部 32 比第二输出轴承 12 靠近第二行星齿轮装置 P2 侧配置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以在第一联结部 31 和第二联结部 32,在轴插通孔 o3 的两端部的内周面设置时等情况下,将第一联结部 31 配置在与第一输出轴承 11 在轴向上重叠的位置,将第二联结部 32 配置在与第二输出轴承 12 在轴向上重叠的位置。

[0126] (6) 在上述各实施方式中说明的构成例为,输出齿轮 0,具有相对于输出齿轮主体 o1 在轴向两侧延伸、直径比第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 小的延伸轴部 o2,在该延伸轴部 o2 的轴向两侧的端部分别设置联结部。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以是在输出齿轮 0 的轴向两侧或者轴向任一方侧延伸的延伸轴部 o2,直径与第一行星齿轮装置 P1 和第二行星齿轮装置 P2 的一方或者双方大致相同或者较大。并且,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是输出齿轮 0 不具有延伸轴部 o2,而成为直径与输出齿轮主体 o1 相同的圆筒状。并且,在所有这些构成中,也可以在输出齿轮 0 的轴向两侧的端部分别设置联结部。

[0127] (7) 在上述各实施方式中说明的构成例为,从第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 延伸于径向内侧的第一转子联结部件 51 相对于第一行星齿轮装置 P1 在与第二行星齿轮装置 P2 侧相反侧配置,从第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2 延伸于径向内侧的第二转子联结部件 52 相对于第二行星齿轮装置 P2 在与第一行星齿轮装置 P1 侧相反侧配置,从而容置第一行星齿轮装置 P1 的第一空间 SP1,以及容置第二行星齿轮装置 P2 的第二空间 SP2,在轴向上彼此相对的一侧开口。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以将第一转子联结部件 51 相对于第一行星齿轮装置 P1 配置在第二行星齿轮装置 P2 侧,或者将第二转子联结部件 52 相对于第二行星齿轮装置 P2 配置在

第一行星齿轮装置 P1 侧,从而第一空间 SP1 和第二空间 SP2 在轴向上以相同的朝向开口。并且,作为本发明的优选实施方式之一,也可以将第一转子联结部件 51 相对于第一行星齿轮装置 P1 配置在第二行星齿轮装置 P2 侧,并且将第二转子联结部件 52 相对于第二行星齿轮装置 P2 配置在第一行星齿轮装置 P1 侧,从而第一空间 SP1 和第二空间 SP2 在轴向上彼此反向地开口。

[0128] (8) 在上述各实施方式中说明的构成例为,第一中间支撑壁 d1 和第二中间支撑壁 d2 双方,具有在轴向上向输出齿轮 0 侧突出的轴向突出部,在该轴向突出部上支撑输出轴承 11、12。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是第一中间支撑壁和第二中间支撑壁 d2 的一方或者双方,为了支撑输出轴承 11、12,具有在轴向上向与输出齿轮 0 相反侧突出的轴向突出部。或者,也可以在壁自身具有足够厚度的情况下,在两侧不设置轴向突出部。

[0129] (9) 在上述各实施方式中说明的构成例为,第一中间支撑壁 d1 由与主壳体 DC1(壳体 DC) 不同的零件构成,并且在壳体 DC 上一体安装,第二中间支撑壁 d2 与主壳体 DC1(壳体 DC) 一体形成。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以第一中间支撑壁 d1 与壳体 DC 一体形成,第二中间支撑壁 d2 与壳体 DC 由不同零件构成,并且在壳体 DC 上一体安装。或者,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是第一中间支撑壁 d1 和第二中间支撑壁 d2 双方由与壳体 DC 不同的零件构成,并且在壳体 DC 上一体安装。

[0130] (10) 在上述各实施方式中说明的构成例为,一对输出轴承 11、12 中的一方与输出齿轮 0 的齿面在轴向上重叠配置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是一对输出轴承 11、12 双方与输出齿轮 0 的齿面在轴向上重叠配置,或者都以不与输出齿轮 0 的齿面在轴向上重叠的方式配置。

[0131] 在上述各实施方式中说明的构成例为,可旋转地支撑第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 的第一转子轴承 16,以从径向内侧支撑第一转子联结部件 51 的方式设置,可旋转地支撑第二电动机/发电机 MG2 的第二转子 Ro2 的第二转子轴承 17,以从径向内侧支撑第二转子联结部件 52 的方式设置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是第一转子轴承 16,以从径向外侧支撑第一转子联结部件 51 的方式设置,或者第二转子轴承 17,以从径向外侧支撑第二转子联结部件 52 的方式设置。此时,例如优选,第一转子轴承 16,以支撑从第一转子联结部件 51 沿轴向突出形成的轴向突出部 51b 的外周面的方式设置,或者第二转子轴承 17,以支撑从第二转子联结部件 52 沿轴向突出形成的轴向突出部 52b 的外周面的方式设置。

[0132] (12) 在上述各实施方式中说明的构成例为,一对输出轴承 11、12,以支撑输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的外周面的方式设置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以是一对输出轴承 11、12 的一方或者双方,以支撑输出齿轮 0 的延伸轴部 o2 的内周面的方式设置。

[0133] (13) 在上述各实施方式中说明的构成例为,在壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4 上设置的轴向突出部 d4a 的径向内侧设置用于支撑输入轴 I 的第一输入轴承 13,在该轴向突出部 d4a 的径向外侧设置用于支撑第一转子 Ro1 的第一转子轴承 16,它们在轴向上重叠配置。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以将

第一输入轴承 13 和第一转子轴承 16 在轴向上不重叠地配置。或者,作为本发明的优选实施方式之一,也可以将第一输入轴承 13 和第一转子轴承 16 构成为,在壳体 DC 的第一端部支撑壁 d4 上设置两个轴向突出部,在各轴向突出部的径向内侧(或者内周面)或者径向外侧(或者外周面)分别设置第一输入轴承 13 和第一转子轴承 16。并且,这一点对于上述第二实施方式中的输入轴 I 的轴向另一方侧(图 4 中的左侧)的支撑构造也是同样的。

[0134] (14) 在上述各实施方式中说明的构成例为,第一行星齿轮装置 P1 由单齿轮型的行星齿轮机构构成,在太阳轮 s1 上联结第一电动机/发电机 MG1,在行星架 ca1 上联结输入轴 I,在齿圈 r1 上联结输出齿轮 0。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以由双齿轮型的行星齿轮机构构成第一行星齿轮装置 P1,或者对单齿轮型或者双齿轮型的多个行星齿轮机构进行组合。并且,关于相对于第一行星齿轮装置 P1 的各旋转元件的输入轴 I 以及输出齿轮 0 的联结关系,也可以做成不同于上述各实施方式的构成。因此,例如在由双齿轮型的行星齿轮机构构成第一行星齿轮装置 P1 时,在太阳轮 s1 上联结第一电动机/发电机 MG1,在齿圈 r1 上联结输入轴 I,在行星架 ca1 上联结输出齿轮 0。并且,例如在由单齿轮型的行星齿轮机构构成的第一行星齿轮装置 P1 中,可以在太阳轮 s1 上联结第一电动机/发电机 MG1,在行星架 ca1 上联结输出齿轮 0,在齿圈 r1 上联结输入轴 I。

[0135] (15) 在上述第一实施方式中说明的构成例为,第二行星齿轮装置 P2 由单齿轮型的行星齿轮机构构成,在太阳轮 s2 上联结第二电动机/发电机 MG2、在行星架 ca2 上联结非旋转部件,在齿圈 r2 上联结输出齿轮 0。并且,在上述第二实施方式中说明的构成例为,第二行星齿轮装置 P2 由单齿轮型的行星齿轮机构构成,在太阳轮 s2 上联结第二电动机/发电机 MG2,在行星架 ca2 上联结输出齿轮 0,在齿圈 r2 上联结非旋转部件。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,也可以由双齿轮型的行星齿轮机构构成第二行星齿轮装置 P2,或者将单齿轮型或者双齿轮型的多个行星齿轮机构组合。并且,相对于第二行星齿轮装置 P2 的各旋转元件的非旋转部件以及输出齿轮 0 的联结关系,也可以不同于上述的各实施方式。因此,例如在由双齿轮型的行星齿轮机构构成第二行星齿轮装置 P2 的情况下,也可以在太阳轮 s2 上联结第二电动机/发电机 MG2,在齿圈 r1 上联结输出齿轮 0,在行星架 ca1 上联结非旋转部件。

[0136] (16) 在上述各实施方式中说明的构成例为,在将本发明用于 FF(Front Engine Front Drive:前置发动机前轮驱动)车辆或 RR(Rear Engine Rear Drive:后置发动机后轮驱动)车辆等搭载的混合动力驱动装置 H 的设想中,具备如下三轴的 3 轴构成的混合动力驱动装置 H 具有配置输入轴 I、第一电动机/发电机 MG1、第二电动机/发电机 MG2、作为输出部件的输出齿轮 0、第一行星齿轮装置 P1 以及第二行星齿轮装置 P2 的第一轴;配置反转减速机构 CR 的第二轴;配置差速装置 DE 的第三轴。但是,本发明的实施方式不限于此。因此,作为本发明的优选实施方式之一,例如也可以是将输入轴 I、第一电动机/发电机 MG1、第二电动机/发电机 MG2、第一行星齿轮装置 P1、输出部件以及差速装置 DE 全部同轴配置的 1 轴构成的混合动力驱动装置 H。图 7 示出此情况下的混合动力驱动装置 H 的一例。在该例中,输入轴 I、第一电动机/发电机 MG1 以及第一行星齿轮装置 P1 的配置/联结关系,或者第一电动机/发电机 MG1 的第一转子 Ro1 的支撑构造,基本上与上述的第一实施方式相同,而联结第一行星齿轮装置 P1 的齿圈 r1 的部件不同。即,作为第一行星齿轮装置 P1

的输出旋转元件的齿圈 r1, 与和输入轴 I 同轴配置的作为输出部件的输出轴 0a 联结, 作为贯通轴的输入轴 I, 经由第二输入轴承 14、输出轴 0a 以及输出轴承 11 在壳体 DC 上可旋转地被支撑。在输出轴 0a 上联结第二电动机 / 发电机 MG2, 第二电动机 / 发电机 MG2 能够辅助经由第一行星齿轮装置 P1 输入的输入轴 I 的旋转驱动力。在输出轴 0a 上还联结差速装置 DE, 差速装置 DE 将输出轴 0a 的旋转驱动力分配给左右的车轮。并且, 在图 7 中仅详细表示了本发明的要部, 对于在动力传递路径上比输出轴 0a 靠近车轮侧省略了图示。

[0137] (17) 在上述各实施方式中说明的构成例为, 将本发明用于作为驱动力源具有发动机和旋转电机的混合动力车辆用的混合动力驱动装置 H。但是, 本发明的实施方式不限于此。因此, 作为本发明的优选实施方式之一, 例如也可以适用于像电动车辆等作为驱动力源仅具有旋转电机的电动车辆用的驱动装置。

[0138] 本发明适用于例如电动车辆或混合动力车辆等作为驱动力源具有旋转电机的驱动装置。

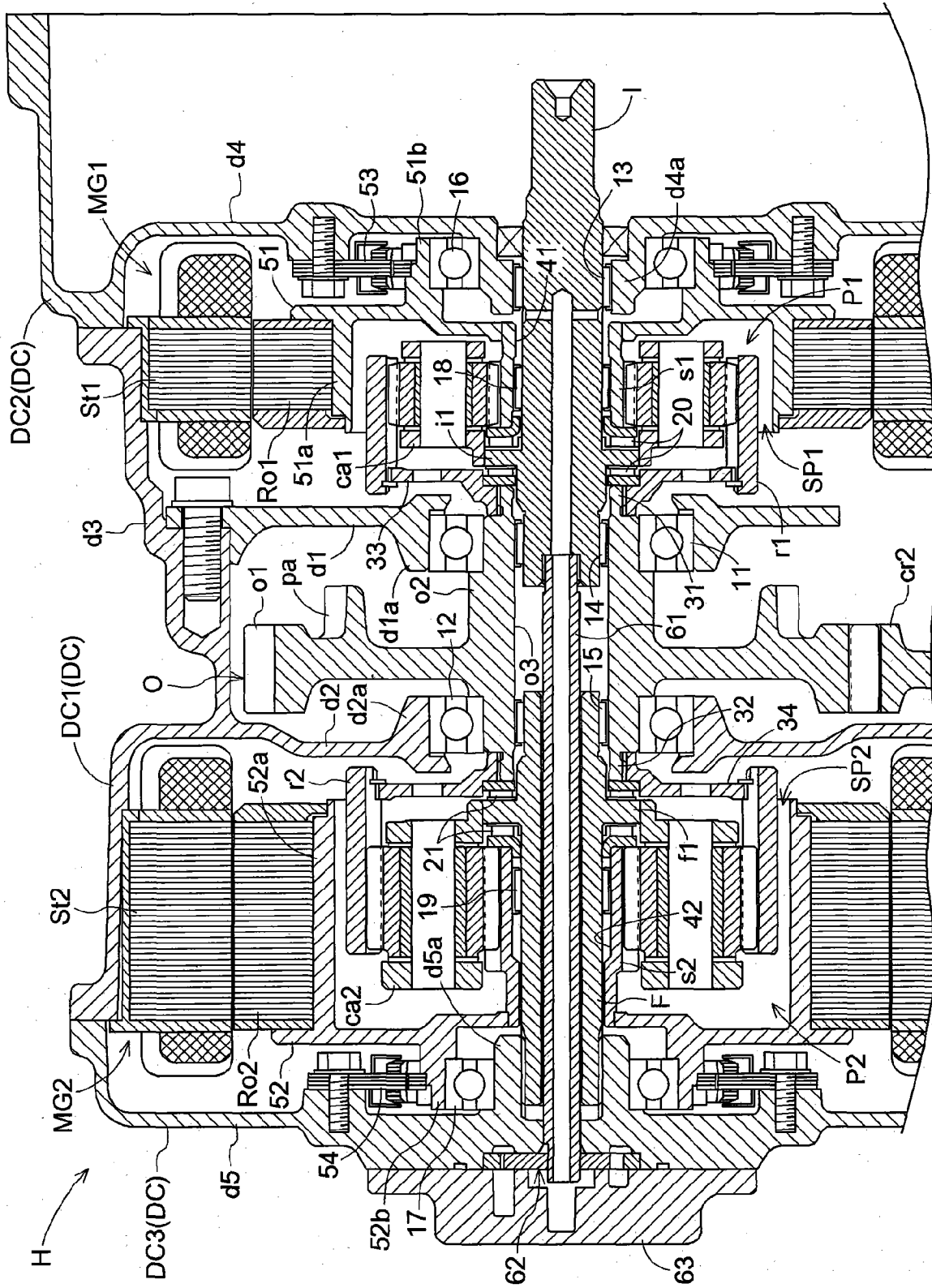


图 1

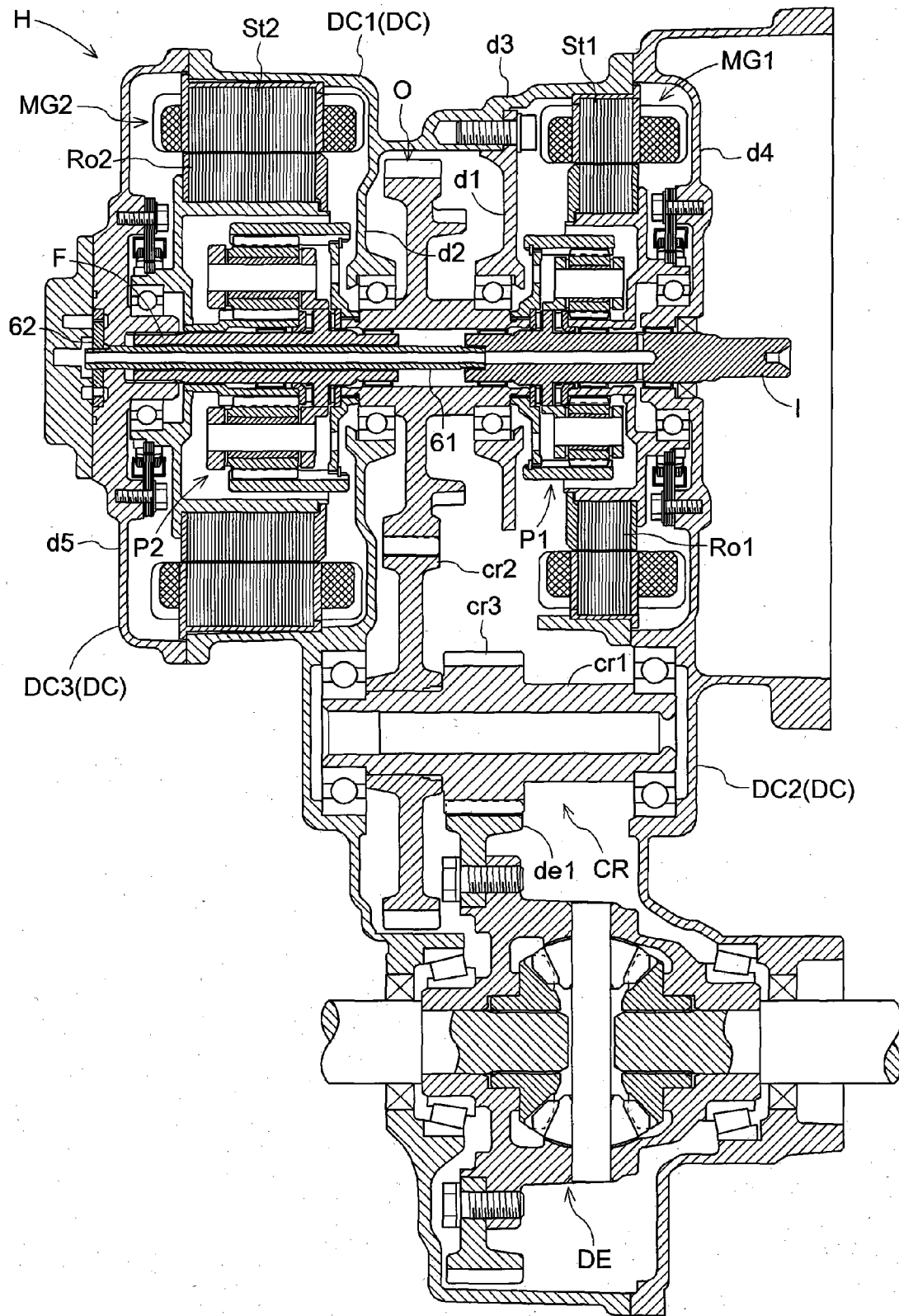


图 2

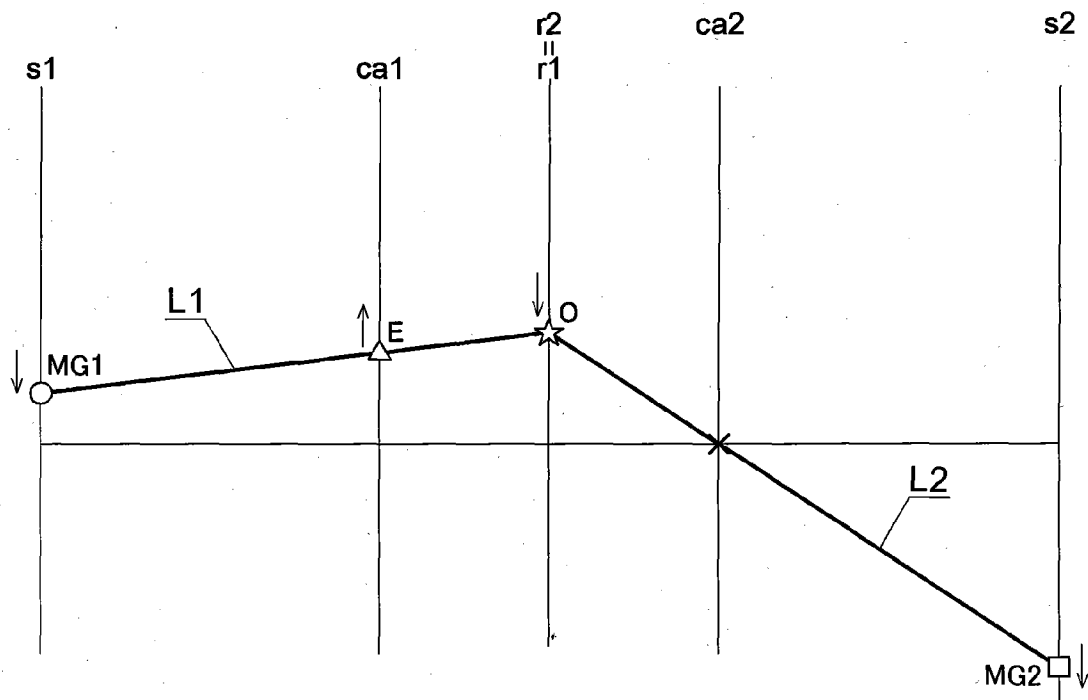


图 3

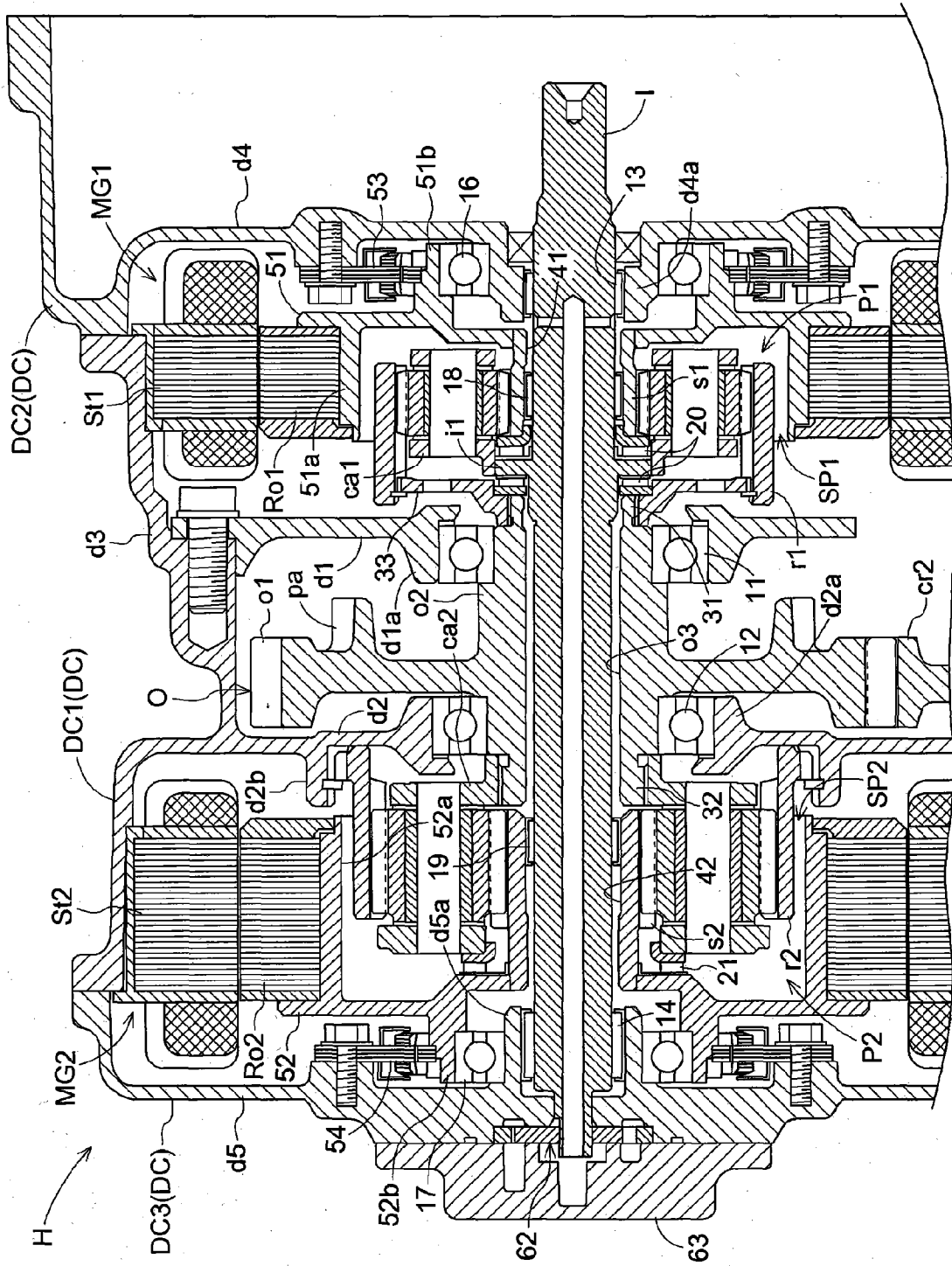


图 4

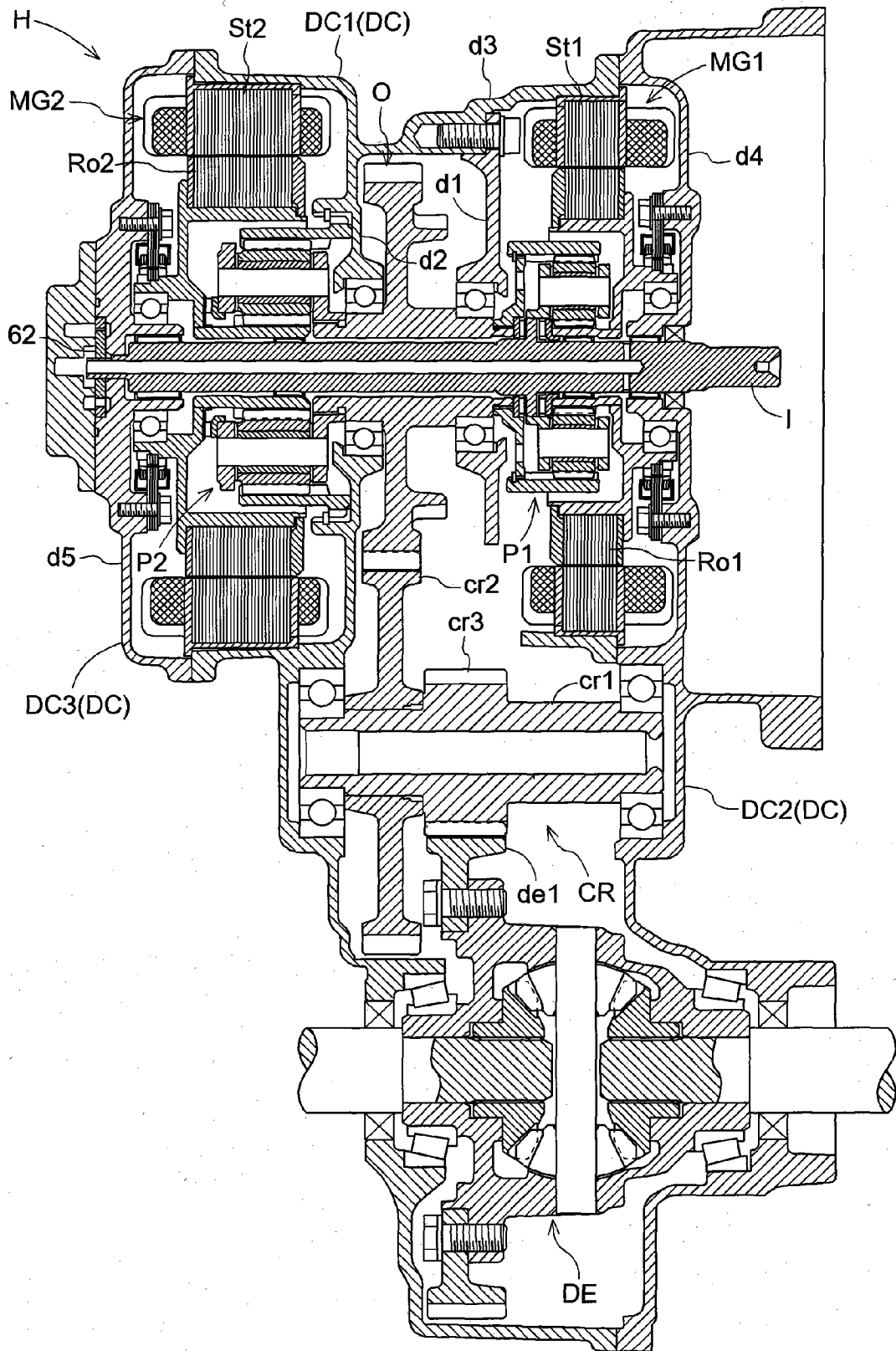


图 5

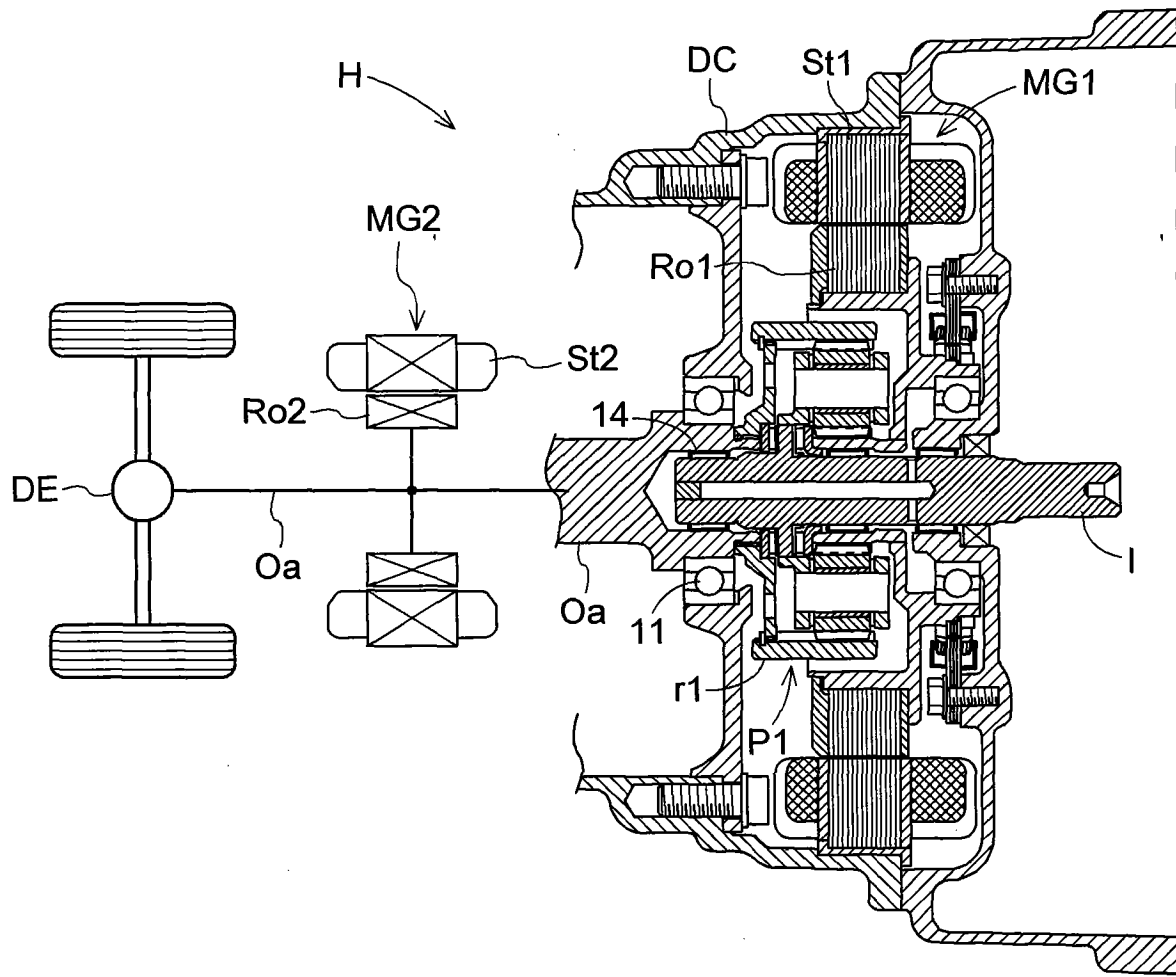


图 7