

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02N 11/04 (2006.01)

H02P 9/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008609.X

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100366892C

[22] 申请日 2004.3.12

[21] 申请号 200410008609.X

[30] 优先权

[32] 2003.3.13 [33] JP [31] 067965/2003

[73] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 江口博之 清水元寿

[56] 参考文献

US5448154A 1995.9.5

US6486632B2 2002.11.26

US5581168A 1996.12.3

审查员 李 晓

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 权鲜枝

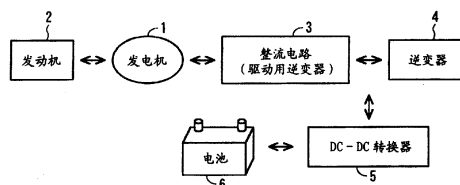
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

发动机驱动式发电机

[57] 摘要

本发明提供一种能够充分适应小型化、减少部件数、简化结构及其控制的发动机驱动式发电机。连接到发动机的发电机(1)的输出经由整流电路(3)、逆变器(4)而被输出。发电机(1)是电动机兼发电机,被驱动用逆变器作为发动机起动用电动机驱动。整流电路(3)由与驱动用逆变器电路的各开关元件并联设置的整流元件组成。在整流电路(3)的输出侧和电池(6)的输出端子之间设置 DC-DC 转换器(5)。在发动机起动时,将电池(6)作为电源,将发电机(1)作为发动机起动用电动机进行驱动。



1. 一种发动机驱动式发电机，具备连接到发动机的发电机、对该发电机的输出进行整流的整流电路、以及将该整流电路的输出变换成预定频率的交流电并输出的逆变器，其特征在于：

所述发电机是电动机兼发电机；

具有将该电动机兼发电机作为发动机起动用电动机进行驱动的驱动用逆变器电路；

所述整流电路由与所述驱动用逆变器电路的各开关元件并联设置的整流元件组成；

在所述整流电路的输出侧和电池的输出端子之间，具有直流一直流转换器，该直流一直流转换器将所述电池的输出端子侧设定成低电压的初级侧直流电压，将所述整流电路的输出侧设定成高电压的次级侧直流电压；

在所述发动机起动时，将所述电池作为电源，将所述电动机兼发电机作为发动机起动用电动机进行驱动。

2. 根据权利要求1所述的发动机驱动式发电机，其特征在于：在所述整流电路的输出侧具有控制向所述逆变器输入的电压的调节器，所述直流一直流转换器的次级侧被连接在所述整流电路和所述调节器之间。

3. 根据权利要求1所述的发动机驱动式发电机，其特征在于：所述直流一直流转换器是双向直流一直流转换器。

4. 根据权利要求3所述的发动机驱动式发电机，其特征在于：

所述双向直流一直流转换器具备低压侧端子、高压侧端子、包含低压侧绕组和高压侧绕组的变压器、在所述低压侧端子和所述低压侧绕组之间所插入的低压侧开关元件、在所述高压侧端子和所述高压侧绕组之间所插入的高压侧开关元件、与所述低压侧开关元件并联连接的低压侧整流元件、与所述高压侧开关元件并联连接的高压侧整流元件、以及对所述低压侧开关元件和所述高压侧开关元件进行控制的控制电路。

发动机驱动式发电机

技术领域

本发明涉及发动机驱动式发电机，尤其是涉及将由发动机所驱动的发电机还作为发动机起动用电动机来使用的发动机驱动式发电机。

背景技术

发动机驱动式发电机作为从携带用到应急用的各种用途的电源装置正在普及。近年来，尤其是由于小型化以及减少部件数的要求，已逐渐将发动机驱动式发电机兼用作发动机起动用电动机。

在将发动机驱动式发电机兼用作发动机起动用电动机的情况下，若设发动机驱动式发电机的交流输出为例如 AC100V，则作为发电机自身就必须输出波峰值大于等于 140V 的电压，所以要将此发电机作为发动机起动用电动机进行驱动，就需要 140V 程度的直流电源（高压电池）。

另外，为了使发电机在发动机起动时作为电动机进行动作，在发动机起动后作为发电机进行动作，一般分别设置发电机输出电路和电动机用起动电路，在使其作为发电机动作时和使其作为电动机动作时，对这些电路进行切换使用。

已经提出了将发电机输出电路兼用作电动机用起动电路的发动机驱动式发电机的方案。例如，在日本专利公开特开平 5—292799 号公报中，提出了一种发动机式发电装置，该发动机式发电装置具备连接到发动机的交流发电机、具有顺变换部和逆变换部的电力变换装置以及发动机起动用电池，在发动机起动时，将电池作为电源使顺变换部进行逆变器运转的同时，使交流发电机进行电动机运转，在该发动机式发电装置中，通过将顺变换部作成半桥式电路来降低顺变换部所花费的成本。

但是，在以往的发动机驱动式发电机中，为了将发电机作为发动机起动用电动机进行驱动，如上述那样，需要大于等于发电机输出的高压

电池，高压电池价格高。另外，分别设置了发电机输出电路和电动机用起动电路的发动机驱动式发电机无法适应小型化以及减少部件数的要求。

在上述公报中所提出的将发电机输出电路兼用作电动机用起动电路的以往的发动机驱动式发电机中，虽然能够减少部件数，但由于将用于取出交流输出的逆变器的一部分或者其输出侧的电抗器作为升压用的转换器来使用，所以就需要在使其作为电动机动作时（发动机起动时）和使其作为发电机动作时进行布线连接的切换，存在结构及其控制变得复杂的问题。

发明内容

本发明的目的在于，解决所述问题并提供一种能够充分适应小型化、减少部件数、简化结构及其控制的发动机驱动式发电机。

为了解决所述问题，本发明提供一种发动机驱动式发电机，它具备连接到发动机的发电机、对该发电机的输出进行整流的整流电路以及将该整流电路的输出变换成预定频率的交流电并输出的逆变器，其第 1 特征在于：所述发电机是电动机兼发电机；具有将该电动机兼发电机作为发动机起动用电动机进行驱动的驱动用逆变器电路；所述整流电路由与所述驱动用逆变器电路的各开关元件并联设置的整流元件组成；在所述整流电路的输出侧和电池的输出端子之间，具有的直流-直流转换器（DC—DC 转换器），该 DC—DC 转换器将所述电池的输出端子侧设定成低电压的初级侧直流电压，将所述整流电路的输出侧设定成高电压的次级侧直流电压；在所述发动机起动时，将所述电池作为电源，将所述电动机兼发电机作为发动机起动用电动机进行驱动。

另外，本发明的第 2 特征在于：在所述整流电路的输出侧具有控制向所述逆变器输入的电压的调节器（regulator），所述 DC—DC 转换器的次级侧被连接在所述整流电路和所述调节器之间。

另外，本发明的第 3 特征在于：所述 DC—DC 转换器是双向 DC—DC 转换器。

进而，本发明的第 4 特征在于：所述双向 DC—DC 转换器具备低压侧端子、高压侧端子、包含低压侧绕组和高压侧绕组的变压器、在所述低压侧端子和所述低压侧绕组之间所插入的低压侧开关元件、在所述高压侧端子和所述高压侧绕组之间所插入的高压侧开关元件、与所述低压侧开关元件并联连接的低压侧整流元件、与所述高压侧开关元件并联连接的高压侧整流元件、以及对所述低压侧开关元件和所述高压侧开关元件进行控制的控制电路。

根据本发明的第 1 特征，能够共用发电机输出电路和电动机起动用电路，不需要在使其作为发电机动作时和使其作为电动机动作时切换布线连接，所以就能够简化电路结构，同时其控制变得容易。

另外，根据本发明的第 2 特征，能够使从 DC—DC 转换器供给起动电路的高电压不施加到逆变器。从而，不需要增大逆变器的耐压，所以可以使逆变器结构简单、价格便宜。

另外，根据本发明的第 3 特征，在发动机起动后进行运转时，能够按照整流电路的输出电压，对电池进行充电或者从电池导出电力。由此即使在因负荷暂时增加而使发电机输出不足的情况下，也可用来自电池的电力来补充该不足部分。

进而，根据本发明的第 4 特征，能够简化 DC—DC 转换器的结构。

附图说明

图 1 是表示与本发明有关的发动机驱动式发电机的概念的框图。

图 2 是表示与本发明有关的发动机驱动式发电机的一实施形式的具体电路的电路图。

具体实施方式

下面，参照附图来详细说明本发明。图 1 是表示与本发明有关的发动机驱动式发电机的概念的框图。在该图中，发电机 1 被连接到发动机 2。发电机 1 例如由 3 相多极磁铁发电机组成，是还能够作为电动机进行动作的电动机兼发电机。

整流电路 3 具有桥接的整流元件，对发电机 1 的输出进行整流。另外，在整流电路 3 的各整流元件上并联连接着 FET 等开关元件，这些开关元件构成了通过其接通、断开将直流（DC）电压变换成 3 相交流（AC）电压并施加给发电机 1 的驱动用逆变器。

此外，构成整流电路 3 的整流元件既可以是 FET 等开关元件的寄生二极管，也可以是另外连接的接合二极管。逆变器 4 将整流电路 3 的输出变换成预定频率的交流电并输出。

DC—DC 转换器 5 通过驱动其电池侧的开关元件来升压电池 6 的电压，将升压后的电压施加给整流电路 3 的输出侧。在下面，有时将 DC—DC 转换器 5 的电池侧称为初级侧，将整流电路 3 侧称为次级侧。电池 6 例如是以电池为电源的起动机一般使用的 12V 电池。

接着，说明图 1 的动作。首先，在发动机 2 起动时，驱动 DC—DC 转换器 5 进行从其初级侧到次级侧的电力变换。这通过驱动 DC—DC 转换器 5 的初级侧的开关元件对次级侧所感应的输出进行整流来达到。由此，升压电池 6 的 DC 电压而得到的 DC 电压就施加给驱动用逆变器（整流电路）3。通过由发动机 2 的起动指令所驱动的驱动用逆变器 3 的开关元件的接通、断开，此 DC 电压被变换成 3 相 AC 电压并施加给发电机 1。由此，发电机 1 作为发动机起动用电动机被起动。

若发动机 2 起动，则发电机 1 被发动机 2 驱动，驱动用逆变器 3 的开关动作被停止。发电机 1 的输出由整流电路（不作为逆变器动作）3 进行整流，由逆变器 4 变换成预定频率的交流电并输出。

由于将 DC—DC 转换器 5 连接到整流电路 3 的输出侧，故如果设 DC—DC 转换器 5 为双向 DC—DC 转换器，就能够用整流电路 3 的输出对电池 6 进行充电。即，如果发电机 1 输出充足，则在电池 6 的电压降低时，驱动 DC—DC 转换器 5 进行从其次级侧到初级侧的电力变换，由此，就能够用降压后的电压对电池 6 进行充电。

另外，如果设 DC—DC 转换器 5 为双向 DC—DC 转换器，完全同步地、即以同一驱动信号对其初级侧和次级侧进行驱动，就能够根据由变压器的绕组比决定的初级侧和次级侧的相对电压差，自动地进行电力交换。

图 2 是表示与本发明有关的发动机驱动式发电机的一实施形式的具体电路的电路图, 对与图 1 相同或者同等的部分附加相同的标号。3 相的发电机 1 被连接到发动机 (未图示)。发电机 1 的输出侧被连接到驱动用逆变器。此驱动用逆变器例如是桥接 FET 等 6 个开关元件 (下面记为 FET) 3-1~3-6 而构成的。

在各个 FET 3-1~3-6 上并联连接着二极管等整流元件。这些整流元件还可以是 FET 的寄生二极管或者另外所连接的接合二极管, 由这些整流元件构成整流电路 3。

整流电路 3 的输出侧经由能够包含调节器的平滑/调整电路 7 连接到逆变器 4。逆变器 4 例如是桥接 4 个 FET 4-1~4-4 而构成的。

整流电路 3 和平滑/调整电路 7 的连接点被连接到 DC-DC 转换器 5 的次级侧, DC-DC 转换器 5 的初级侧例如被连接到 12V 电池 6。

在本例中, DC-DC 转换器 5 是在电池 6 和整流电路 3 的输出之间双向交换电力的双向 DC-DC 转换器, 包含具备初级侧的低压侧绕组 5-1-1 和次级侧的高压侧绕组 5-1-2 的变压器 5-1。此 DC-DC 转换器 5 的升压比是由低压侧绕组 5-1-1 和高压侧绕组 5-1-2 的绕组比决定的。

低压侧开关部 5-2 被插入在低压侧绕组 5-1-1 侧, 高压侧开关部 5-3 被插入在高压侧绕组 5-1-2 侧。低压侧开关部 5-2 例如是桥接 4 个 FET 5-2-1~5-2-4 而构成的, 高压侧开关部 5-3 也同样由 4 个 FET 5-3-1~5-3-4 构成。

在低压侧开关部 5-2 以及高压侧开关部 5-3 的各 FET 5-2-1~5-2-4、FET 5-3-1~5-3-4 上并联连接着二极管等整流元件。这些整流元件既可以是 FET 的寄生二极管, 也可以是另外所连接的接合二极管。如果结合并联连接的整流元件, 则低压侧开关部 5-2 以及高压侧开关部 5-3 可分别被视为开关/整流部。

在变压器 5-1 的高压侧绕组 5-1-2 侧插入有 LC 谐振电路 5-4。LC 谐振电路 5-4 具有如下功能: 使低压侧开关部 5-2 以及高压侧开关部 5-3 的至少一方被驱动时流过的电流为正弦波形, 降低开关损耗, 并

且不会因大电流而造成 FET 损坏。这是因为能够使 FET 在正弦波形的电流的零交叉点附近接通、断开。

低压侧开关部 5-2 的 FET5-2-1~5-2-4 以及高压侧开关部 5-3 的 FET5-3-1~5-3-4 由 CPU 等组成的控制电路（未图示）进行开关控制。此外，在初级侧以及次级侧上所连接的电容器 7、8 是输出平滑用电容。

接着，说明图 2 的动作。首先，在发动机起动时，驱动双向 DC-DC 转换器 5 的低压侧开关部 5-2，由此将升压后的电池 6 的 DC 电压施加给驱动用逆变器（整流电路）3。由于低压侧开关部 5-2 的驱动形式与通常的 DC-DC 转换器相同，故省略其说明。驱动用逆变器 3 将所施加的 DC 电压变换成 3 相的 AC 电压后施加给发电机 1，将其作为发动机起动用电动机进行起动。

若发动机起动，则发电机 1 由发动机驱动并产生输出，驱动用逆变器 3 的开关动作停止。发电机 1 的输出由整流电路（驱动用逆变器动作）3 进行整流，由平滑/调整电路 7 进行平滑/调整，进而由逆变器 4 变换成预定频率的交流电并输出。

如果在电池 6 的电压降低时，驱动 DC-DC 转换器 5 的高压侧开关部 5-3，就能够由 DC-DC 转换器 5 对整流电路 3 的输出进行降压，并用此电压对电池 6 进行充电。

在发电机 1 被发动机驱动时，能够完全同步地、即以同一驱动信号对 DC-DC 转换器 5 的低压侧开关部 5-2 和高压侧开关部 5-3 进行驱动。如果这样做，就能够在整流电路（驱动用逆变器）3 侧和电池 6 侧之间，根据由变压器绕组比决定的初级侧和次级侧的相对电压差，自动地进行电力交换。

以上对实施形式进行了说明，但本发明可进行种种变形。例如，为在发动机起动时将电池 6 作为电源将发电机 1 作为起动用电动机进行驱动，DC-DC 转换器 5 只要能够进行从初级侧到次级侧的电力变换即可。另外，平滑/调整电路 7 的调节器不一定是必须的，但如果设置调节器，就能够使来自 DC-DC 转换器 5 的高电压不施加给逆变器 4，不需要增大

其耐压。另外，DC—DC 转换器 5 的 LC 谐振电路 5—4 也能够设置在初级侧而不是次级侧。

如以上所详细说明的那样，根据本发明，能够共用发电机输出电路和电动机起动用电路，不需要在作为发电机动作时和作为电动机动作时切换布线连接，所以能够简化电路结构，同时其控制变得容易。

另外，通过使 DC—DC 转换器为双向 DC—DC 转换器，能够在发动机起动后开始运转时，按照整流电路的输出电压，对电池进行充电或者从电池导出电力。由此即使在因负荷暂时增加而使发电机输出不足的情况下，也可用来自电池的电力来补充该不足部分。

进而，能够提供如下的发动机驱动式发电机：它将在一般车载用等中广泛使用的电池（12V）作为电源而不使用高价的高压电池，并且共用发电机输出电路和电动机起动用电路，共用发电机和发动机起动用电动机。

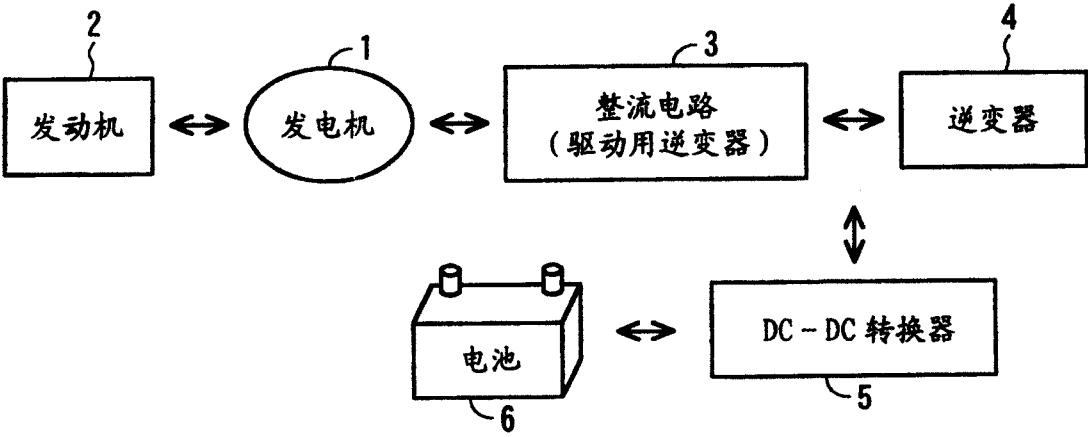


图 1

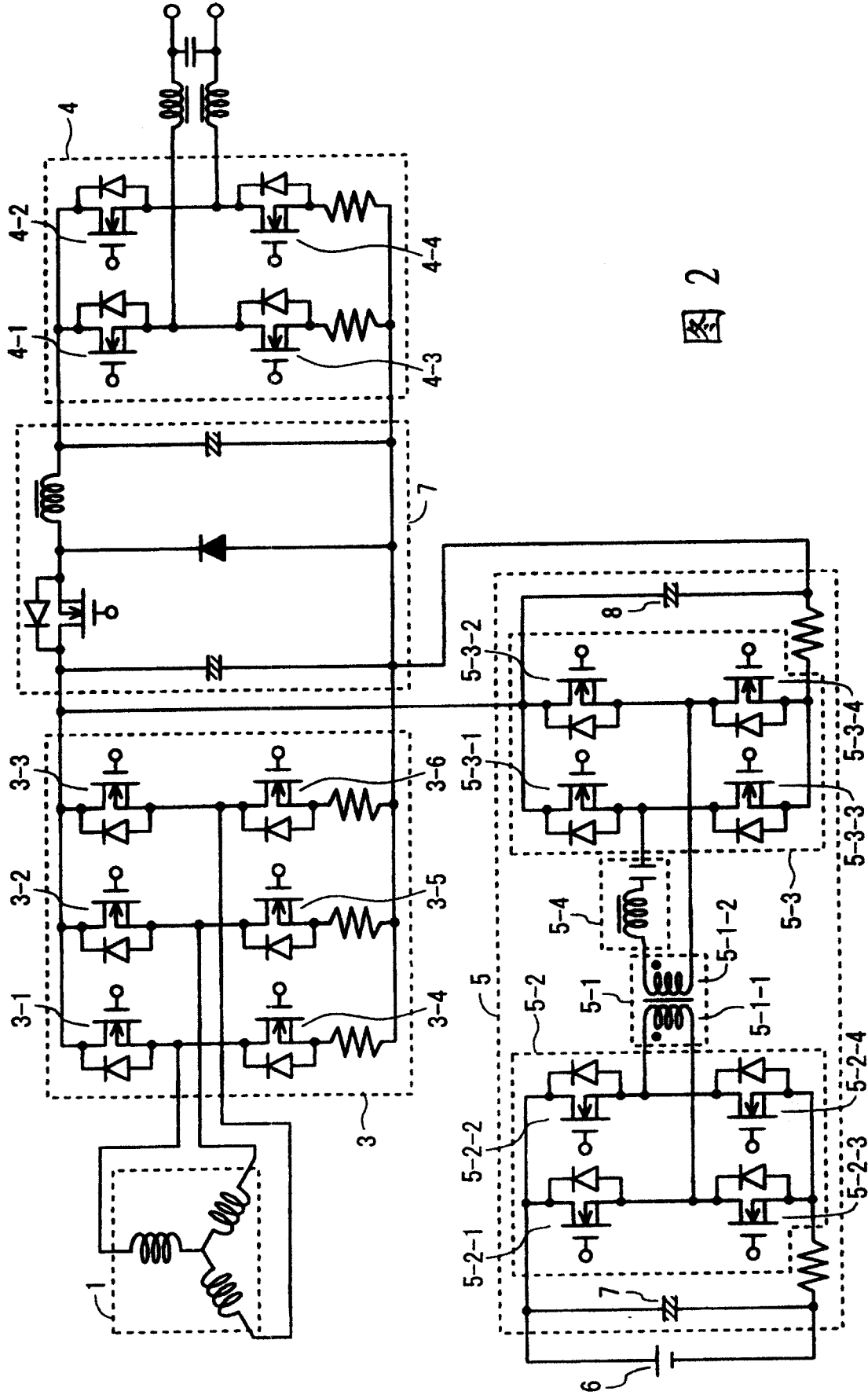


图 2