



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101111405 B

(45) 授权公告日 2011.07.20

(21) 申请号 200580047398.3

代理人 杨晓光 李峥

(22) 申请日 2005.11.28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B60L 11/18 (2006.01)

346892/2004 2004.11.30 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 5099186 A, 1992.03.24, 摘要附图, 说明书第3列65行到第4列20行, 第5列, 第6列.

2007.07.27

CN 2290546 Y, 1998.09.09, 权利要求1.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/022243 2005.11.28

审查员 张玉兵

(87) PCT申请的公布数据

W02006/059748 EN 2006.06.08

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

专利权人 爱信艾达株式会社

(72) 发明人 石川哲浩 及部七郎斋 峯泽幸弘

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

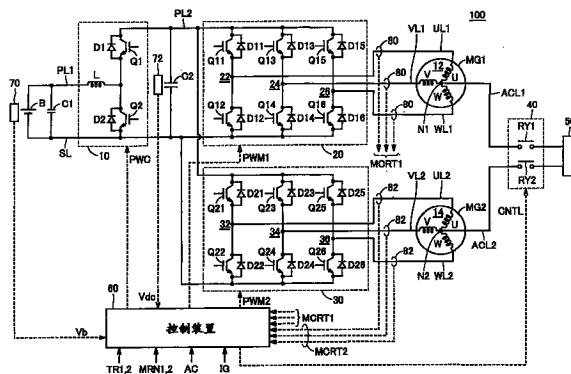
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 11 页

(54) 发明名称

交流电压产生设备和动力输出设备

(57) 摘要

动力输出设备 (100) 包含第一与第二电动发电机 (MG1, MG2)、第一与第二变换器 (20, 30) 以及继电器电路 (40)。第一与第二电动发电机 (MG1, MG2) 分别包含第一与第二三相线圈 (12, 14)。第一变换器 (20) 周期性地改变三相线圈 (12) 的第一中性点 (N1) 上的电位。第二变换器 (30) 以与第一中性点 (N1) 电位变化的反相版本对应的相位周期性地改变第二三相线圈 (14) 的第二中性点 (N2) 上的电位。继电器电路 (40) 对来自控制装置 (60) 的控制信号 (CNTL) 做出响应, 将第一与第二 AC 线 (ACL1, ACL2) 电气连接到连接器 (50), 并将在第一与第二中性点 (N1, N2) 之间产生的交流电压供到连接器 (50)。



1. 一种交流电压产生设备,该设备包含:

第一与第二三相线圈 (12,14),

第一与第二变换器 (20,30),其分别被连接到所述第一与第二三相线圈 (12,14),以便从电压供给线接收直流电压,

连接器 (50),其被配置为允许与从所述交流电压产生设备接收交流电压供给的外部负载 (96) 的连接,

继电器电路 (40),其被连接到所述第一三相线圈 (12) 的第一中性点 (N1) 与所述第二三相线圈 (14) 的第二中性点 (N2),并被布置在所述第一与第二中性点 (N1, N2) 以及所述连接器 (50) 之间,

将所述直流电压供到所述电压供给线的直流电源 (B),以及

控制装置 (60),其对所述第一与第二变换器 (20,30) 以及所述继电器电路 (40) 的动作进行控制,其中:

所述第一变换器 (20) 对来自所述控制装置 (60) 的第一控制信号做出响应,以便在所述第一中性点 (N1) 上产生具有预定频率的第一交流电压,

所述第二变换器 (30) 对来自所述控制装置 (60) 的第二控制信号做出响应,以便在所述第二中性点 (N2) 上产生具有所述预定频率且对应于所述第一交流电压的反相版本的第二交流电压,

所述继电器电路 (40) 对来自所述控制装置 (60) 的第三控制信号做出响应以便将所述第一与第二中性点 (N1,N2) 与所述连接器 (50) 电气连接,以及将具有所述预定频率且在所述第一与第二中性点 (N1, N2) 之间产生的第三交流电压供到所述连接器 (50),

所述控制装置 (60) 基于所述直流电源 (B) 的充电状态判定是否允许所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出,且

当所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出被所述控制装置 (60) 禁止时,所述继电器电路 (40) 根据所述第三控制信号将所述第一与第二中性点 (N1, N2) 从所述连接器 (50) 电气断开。

2. 根据权利要求 1 的交流电压产生设备,其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20,30) 的第一与第二控制单元 (62,63),

所述第一控制单元 (62) 对所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 中的至少一个的开关进行控制,使得具有所述预定频率、同相位的第一交流电流被传导到所述第一至第三线圈中的至少一个,且

所述第二控制单元 (63) 对所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 中的至少一个的开关进行控制,使得对应于所述第一交流电流的反相版本的、同相位的第二交流电流被传导到所述第

四至第六线圈中的至少一个。

3. 根据权利要求 1 的交流电压产生设备,其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20, 30) 的第一与第二控制单元 (62, 63),

所述第一控制单元 (62) 根据以所述预定频率变化的第一曲线 (k1) 改变所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 的第一占空,以便控制所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 的开关,且

所述第二控制单元 (63) 根据与所述第一曲线 (k1) 的反相版本对应的第二曲线 (k2) 改变所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 的第二占空,以便控制所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 的开关。

4. 根据权利要求 1 的交流电压产生设备,其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20, 30) 的第一与第二控制单元 (62, 63),

所述第一控制单元 (62) 对所述第一变换器 (20) 进行控制,使得由所述第一至第三线圈产生的交流电压被变换为直流电压,且

所述第二控制单元 (63) 对所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 中的至少一个的开关进行控制,使得与由所述第一至第三线圈产生的所述交流电压的反相版本对应的、同相位的交流电流被传导到所述第四至第六线圈中的至少一个。

5. 根据权利要求 1-4 中任意一项的交流电压产生设备,其中,当所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出被禁止时,所述控制装置 (60) 对所述第一与第二变换器 (20, 30) 进行控制,使得电压差不在所述第一与第二中性点 (N1, N2) 之间被产生。

6. 根据权利要求 1-4 中任意一项的交流电压产生设备,其中,当所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出被禁止时,所述控制装置 (60) 停止所述第一与第二变换器 (20, 30) 的动作。

7. 一种动力输出设备,该设备包含:

第一电动发电机 (MG1),其包含作为定子线圈的第一三相线圈 (12),

第二电动发电机 (MG2),其包含作为定子线圈的第二三相线圈 (14),

第一与第二变换器 (20, 30), 其分别被连接到所述第一与第二三相线圈 (12, 14), 从电压供给线接收直流电压,

连接器 (50), 其被配置为允许与从所述动力输出设备接收交流电压供给的外部负载 (96) 的连接,

继电器电路 (40), 其被连接到所述第一三相线圈 (12) 的第一中性点 (N1) 与所述第二三相线圈 (14) 的第二中性点 (N2), 并被布置在所述第一与第二中性点 (N1, N2) 以及所述连接器 (50) 之间,

将所述直流电压供到所述电压供给线的直流电源 (B), 以及

控制装置 (60), 其对所述第一与第二变换器 (20, 30) 以及所述继电器电路 (40) 的动作进行控制, 其中:

所述第一变换器 (20) 对来自所述控制装置 (60) 的第一控制信号做出响应, 以便在所述第一中性点 (N1) 上产生具有预定频率的第一交流电压,

所述第二变换器 (30) 对来自所述控制装置 (60) 的第二控制信号做出响应, 以便在所述第二中性点 (N2) 上产生与所述第一交流电压的反相版本对应的、具有所述预定频率的第二交流电压,

所述继电器电路 (40) 对来自所述控制装置 (60) 的第三控制信号做出响应, 以便将所述第一与第二中性点 (N1, N2) 电气连接到所述连接器 (50), 并将在所述第一与第二中性点 (N1, N2) 之间产生的、具有所述预定频率的第三交流电压供到所述连接器 (50),

所述控制装置 (60) 基于所述直流电源 (B) 的充电状态判定是否允许所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出, 且

当所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出被所述控制装置 (60) 禁止时, 所述继电器电路 (40) 根据所述第三控制信号将所述第一与第二中性点 (N1, N2) 从所述连接器 (50) 电气断开。

8. 根据权利要求 7 的动力输出设备, 其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20, 30) 的第一与第二控制单元 (62, 63), 且

当所述第一与第二电动机 (MG1, MG2) 处于非驱动状态时,

所述第一控制单元 (62) 对所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 中的至少一个的开关进行控制, 使得具有所述预定频率、同相位的第一交流电流被传导到所述第一至第三线圈中的至少一个, 且

所述第二控制单元 (63) 对所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 中的至少一个的开关进行控制, 使得对应于所述第一交流电流的反相版本的、同相位的第二交流电流被传导到所述第四至第六线圈中的至少一个。

9. 根据权利要求 7 的动力输出设备,其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20, 30) 的第一与第二控制单元 (62, 63), 且

当所述第一与第二电动发电机 (MG1, MG2) 处于驱动状态时,

所述第一控制单元 (62) 根据以所述预定频率变化的第一曲线 (k1) 改变所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 的第一占空, 以便控制所述第一至第三臂 (22, 24, 26) 的开关, 且

所述第二控制单元 (63) 根据与所述第一曲线 (k1) 的反相版本对应的第二曲线 (k2) 改变所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 的第二占空, 以便控制所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 的开关。

10. 根据权利要求 7 的动力输出设备, 其中:

所述第一三相线圈 (12) 包含第一至第三线圈,

所述第二三相线圈 (14) 包含第四至第六线圈,

所述第一变换器 (20) 包含分别与所述第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂 (22, 24, 26),

所述第二变换器 (30) 包含分别与所述第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂 (32, 34, 36),

所述控制装置 (60) 包含分别用于控制所述第一与第二变换器 (20, 30) 的第一与第二控制单元 (62, 63), 且

当所述第一电动发电机 (MG1) 处于再生模式且所述第二电动发电机 (MG2) 处于非驱动状态时,

所述第一控制单元 (62) 对所述第一变换器 (20) 进行控制, 使得由所述第一至第三线圈产生的交流电压被变换为直流电压, 且

所述第二控制单元 (63) 对所述第四至第六臂 (32, 34, 36) 中的至少一个的开关进行控制, 使得与由所述第一至第三线圈产生的所述交流电压的反相版本对应的、同相位的交流电流被传导到所述第四至第六线圈中的至少一个。

11. 根据权利要求 7-10 中任意一项的动力输出设备, 其中:

所述第一电动发电机 (MG1) 被耦合到车辆的内燃机 (92),

所述第二电动发电机 (MG2) 被耦合到所述车辆的驱动轮 (94),

所述控制装置 (60) 对所述第一变换器 (20) 进行控制, 使得当所述直流电源 (B) 的充电状态低于第一预定值时, 所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出被禁止, 且通过起动所述内燃机 (92) 从所述第一电动发电机 (MG1) 产生电力, 且

在所述直流电源 (B) 的充电状态至少超过等于或高于所述第一预定值的第二预定值后, 允许所述第三交流电压从所述连接器 (50) 向所述外部负载 (96) 的输出。

12. 根据权利要求 11 的动力输出设备,其中,所述内燃机 (92) 的温度越低,所述第一预定值越大。

交流电压产生设备和动力输出设备

技术领域

[0001] 本发明涉及交流电压产生设备和动力输出设备。本发明特别涉及使用两个三相线圈产生交流电压的动力输出设备和交流电压产生设备。

背景技术

[0002] 日本专利特开平 8-126121 公开了电气车辆的车载充电器。这种车载充电器包含第一与第二三相线圈、第一与第二变换器以及电池。商用电源被连接到第一与第二三相线圈的中性点。

[0003] 第一与第二变换器分别与第一三相线圈及第二三相线圈对应地设置,并分别被连接到第一三相线圈与第二三相线圈。第一与第二变换器与电池并联连接。

[0004] 当电池由第一与第二变换器充电时,对控制进行修改,使得第一变换器向第一三相线圈中的三个线圈传导同样的电流、第二变换器向第二三相线圈中的三个线圈传导与向第一三相线圈中三个线圈的电流同样的电流。相应地,第一与第二变换器将来自商用电源的交流电压转换为直流电压,以便对电池充电。

[0005] 上面提到的日本专利特开平 8-126121 的公开仅披露了用商用电源对电池进行充电的配置。因此,存在难以用两个三相线圈产生作为商用电源的交流电压以便对外部负载输出的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种用两个三相线圈产生交流电压的交流电压产生设备。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种用两个三相线圈产生交流电压的动力输出设备。

[0008] 根据本发明的一个实施形态,交流电压产生设备包含第一与第二三相线圈、分别被连接到第一与第二三相线圈以便从电压供给线接收直流电压的第一与第二变换器、被连接到第一三相线圈的第一中性点与第二三相线圈的第二中性点并被布置在第一与第二中性点以及外部负载之间的继电器电路、控制第一与第二变换器以及继电器电路的运行的控制装置。第一变换器对来自控制装置的第一控制信号做出响应,在第一中性点上产生具有预定频率的第一交流电压。第二变换器对来自控制装置的第二控制信号做出响应,在第二中性点上产生具有预定频率、对应于第一交流电压的反相版本(inverted version)的第二交流电压。继电器电路对来自控制装置的第三控制信号做出响应,将第一与第二中性点与外部负载电气连接,以便向外部负载输出具有预定频率且在第一与第二中性点之间产生的第三交流电压。

[0009] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈。第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一到第三线圈对应设置的第一到第三臂。第二变换器包含分别与第四到第六线圈对应设置的第四到第六臂。控制装置包括分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。第一控制单元控制第一到第三臂中的至少一个的开关,以便将具有预

定频率的同一相位的第一交流电流传导到第一至第三线圈中的至少一个。第二控制单元控制第四到第六臂中至少一个的开关,以便将对应于第一交流电流的反相版本的、同一相位的第二交流电流传导到第四到第六线圈中的至少一个。

[0010] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈。第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂。第二变换器包含分别与第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂。控制装置包含分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。第一控制单元根据以预定频率变化的第一曲线改变第一至第三臂的第一占空 (first duty),以便控制第一到第三臂的开关。第二控制单元根据与第一曲线的反相版本对应的第二曲线改变第四至第六臂的第二占空,以便控制第四到第六臂的开关。

[0011] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈。第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂。第二变换器包含分别与第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂。控制装置包含分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。第一控制单元控制第一变换器,使得由第一至第三线圈产生的交流电压被转换为直流电压。第二控制单元控制第四至第六臂中至少一个的开关,使得与由第一至第三线圈产生的交流电压的反相版本对应的、同一相位的交流电流被传导到第四至第六线圈中的至少一个。

[0012] 优选为,交流电压产生设备还包含将直流电压供到电压供给线的直流电源。控制装置基于直流电源的充电状态判定是否允许第三交流电压向外部负载的输出。

[0013] 优选为,当控制装置禁止第三交流电压向外部负载的输出时,继电器电路对第三控制信号做出响应,将第一与第二中性点从外部负载电气断开。

[0014] 优选为,控制装置对第一与第二变换器进行控制,使得当第三交流电压向外部负载的输出被禁止时不在第一与第二中性点之间产生电位差。

[0015] 优选为,当第三交流电压向外部负载的输出被禁止时,控制装置停止第一与第二变换器的动作。

[0016] 根据本发明的另一实施形态,动力输出设备包含具有作为定子线圈的第一三相线圈的第一电动机、具有作为定子线圈的第二三相线圈的第二电动机、分别被连接到第一与第二三相线圈并从电压供给线接收直流电压的第一与第二变换器、被连接到第一三相线圈的第一中性点与第二三相线圈的第二中性点并被布置在第一与第二中性点以及外部负载之间的继电器电路、控制第一与第二变换器以及继电器电路的运行的控制装置。第一变换器对来自控制装置的第一控制信号做出响应,在第一中性点上产生具有预定频率的第一交流电压。第二变换器对来自控制装置的第二控制信号做出响应,在第二中性点上产生与第一交流电压的反相版本对应的、具有预定频率的第二交流电压。继电器电路对来自控制装置的第三控制信号做出响应,将第一与第二中性点与外部负载电气连接,以便向外部负载输出具有预定频率且在第一与第二中性点之间产生的第三交流电压。

[0017] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈,第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一到第三线圈对应设置的第一到第三臂。第二变换器包含分别与第四到第六线圈对应设置的第四到第六臂。控制装置包括分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。当第一与第二电动机处于非驱动状态时,第一控制单元控制第一到第三臂中的至少一个的开关,以便将具有预定频率的同一相位的第一交流电流传导到第

一至第三线圈中的至少一个,第二控制单元控制第四到第六臂中至少一个的开关,以便将与第一交流电流的反相版本对应的、同一相位的第二交流电流传导到第四到第六线圈中的至少一个。

[0018] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈,第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂。第二变换器包含分别与第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂。控制装置包含分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。当第一与第二电动发电机处于驱动状态时,第一控制单元根据以预定频率变化的第一曲线改变第一至第三臂的第一占空以控制第一到第三臂的开关,第二控制单元根据以与第一曲线的反相版本对应的第二曲线改变第四至第六臂的第二占空以控制第四到第六臂的开关。

[0019] 优选为,第一三相线圈包含第一到第三线圈。第二三相线圈包含第四到第六线圈。第一变换器包含分别与第一至第三线圈对应设置的第一至第三臂。第二变换器包含分别与第四至第六线圈对应设置的第四至第六臂。控制装置包含分别控制第一与第二变换器的第一与第二控制单元。当第一电机处于再生模式且第二电动发电机处于非驱动状态时,第一控制单元控制第一变换器,使得由第一至第三线圈产生的交流电压被转换为直流电压,第二控制单元控制第四至第六臂中至少一个的开关,使得与由第一至第三线圈产生的交流电压的反相版本对应的、同一相位的交流电流被传导到第四至第六线圈中的至少一个。

[0020] 优选为,动力输出设备还包含将直流电压供到电压供给线的直流电源。第一电动发电机被耦合到车辆的内燃机。第二电动发电机被耦合到车辆的驱动轮。控制装置控制第一变换器,使得当直流电源的充电状态低于第一预定值时,禁止第三交流电压向外部负载的输出,电力由第一电动发电机通过起动内燃机产生,于是,在直流电源的充电状态至少超过等于或高于第一预定值的第二预定值时,允许第三交流电压向外部负载的输出。

[0021] 优选为,内燃机的温度越低,第一预定值越高。

[0022] 在本发明的交流电压产生设备中,具有预定频率且在相位上彼此相反的第一与第二交流电压分别在第一三相线圈的第一中性点与第二三相线圈的第二中性点上产生。被连接到第一与第二中性点并被设置在第一与第二中性点以及外部负载之间的继电器电路对来自控制装置的第三控制信号做出响应,并将在第一与第二中性点之间产生且具有所述预定频率的第三交流电压输出到外部负载。

[0023] 因此,根据本发明,采用两个三相线圈产生能被输出到外部负载的交流电压,且所产生的交流电压能经由继电器电路被供到外部负载。

[0024] 根据本发明的交流电压产生设备,控制装置基于直流电源的充电状态判定是否允许将在第一与第二中性点之间产生的第三交流电压输出到外部负载。因此,可以在输出第三交流电压之前做出第三交流电压是否被稳定产生的判定。因此,可防止不稳定的交流电压的输出。

[0025] 根据本发明的交流电压产生设备,当第三交流电压向外部负载的输出不被控制装置允许时,继电器电路将第一与第二中性点从外部负载电气断开。因此,可防止不稳定的交流电压的输出。

[0026] 根据本发明的交流电压产生设备,控制装置控制第一与第二变换器,使得当第三交流电压向外部负载的输出被禁止时,不在第一与第二中性点之间产生电压差。因此,即使

在继电器电路中发生熔接 (welding) 等缺陷时, 不会输出不稳定的交流电压。

[0027] 根据本发明的交流电压产生设备, 当第三交流电压到外部负载的输出被禁止时, 控制装置停止第一与第二变换器的动作。因此, 能可靠地防止不稳定的交流电压的输出。

[0028] 在本发明的电力输出设备中, 具有预定的频率且彼此反相的第一与第二交流电压分别在第一电动发电机中包含的第一三相线圈的第一中性点上与第二电动发电机中包含的第二三相线圈的第二中性点上产生。被连接到第一与第二中性点并被布置在第一与第二中性点以及外部负载之间的继电器电路对来自控制装置的第三控制信号做出响应地将第一与第二中性点电气连接到外部负载, 以便将具有所述预定频率且在第一与第二中性点之间产生的第三交流电压输出到外部负载。

[0029] 因此, 根据本发明, 使用电动发电机中的两个三相线圈产生能被输出到外部负载的交流电压, 且所产生的交流电压能被输出到外部负载。另外, 不必额外提供用于产生输出到外部负载的交流电压的专用变换器。另外, 这两个变换器一起对产生交流电压做出贡献。

[0030] 在本发明的动力输出设备中, 当直流电源的充电状态不足时, 控制装置禁止第三交流电压的输出, 并起动内燃机, 以便通过第一电动发电机产生电力, 接着, 在直流电源的充电状态足够稳定地产生交流电压之后, 允许第三交流电压的输出。因此, 根据本发明, 可防止不稳定的交流电压的输出。

[0031] 在本发明的动力输出设备中, 内燃机的温度越低, 第一预定值越高, 其中, 第一预定值是用以判定是否允许向外部负载输出第三交流电压的、直流电源充电状态的阈值。因此, 由于温度较低 — 其对应于需要较大的起动转矩的情况 —, 内燃机的起动时刻变得提前。

[0032] 因此, 根据本发明, 在判定是否允许向外部负载输出第三交流电压时还将内燃机的状态考虑在内。防止了不稳定交流电压的输出, 同时, 能够避免不能驱动处于低温状态的内燃机的情况。

[0033] 结合附图, 通过阅读下面对本发明的详细介绍, 可以明了本发明的上述以及其他目的、特征、方面和优点。

附图说明

[0034] 图 1 为根据本发明一实施例的动力输出设备的原理框图;

[0035] 图 2 为图 1 中的控制装置的功能框图;

[0036] 图 3 为图 2 中的转换器控制单元的功能框图;

[0037] 图 4 为图 2 中的第一与第二变换器控制单元的功能框图;

[0038] 图 5 为被传导到图 1 中的电动发电机三相线圈的交流电流的定时图;

[0039] 图 6 示出了流到电动发电机的电流;

[0040] 图 7 为商用电源用交流电压以及占空总和 (summation of duty) 的波形图;

[0041] 图 8 示出了流到电动发电机的电流;

[0042] 图 9 为交流电流的定时图;

[0043] 图 10 为由图 2 中的 AC 输出控制单元进行的交流电压输出过程的操作流程图;

[0044] 图 11 示出了电池 SOC 阈值对发动机温度的依赖性;

[0045] 图 12 为一原理框图, 其对应于将本发明的动力输出设备应用到混合动力车的情

况。

具体实施方式

[0046] 下面将参照附图详细介绍本发明的实施例,在附图中,为相同或对应的部分分配同样的参考标号,且不再重复对其进行介绍。

[0047] 参照图 1 中的原理框图,根据本发明一实施例的动力输出设备 100 包含电池 B、升压转换器 10、变换器 20 与 30、电动发电机 MG1 与 MG2、继电器电路 40、连接器 50、控制装置 60、电容器 C1 与 C2、电源线 PL1 与 PL2、接地线 SL、U 相线 UL1 与 UL2、V 相线 VL1 与 VL2、W 相线 WL1 与 WL2、AC 线 ACL1 与 ACL2、电压传感器 70 与 72、电流传感器 80 与 82。

[0048] 例如,动力输出设备 100 被装在混合动力车中。电动发电机 MG1 被装在混合动力车中,其作为由发动机驱动的发电机运行,也作为能够起动发动机的电动机运行。电动发电机 MG2 被装在混合动力车中,其作为能对混合动力车的驱动轮进行驱动的电机电运行。

[0049] 例如,电动发电机 MG1 与 MG2 由 3 相交流同步电机组成,分别包括作为定子线圈的三相线圈 12 与 14。电动发电机 MG1 使用发动机输出产生三相交流电压,以便将所产生的三相交流电压输出到变换器 20。另外,电动发电机 MG1 通过来自变换器 20 的三相交流电压产生驱动力以便对发动机进行起动。通过来自变换器 30 的三相交流电压,电动发电机 MG2 产生车辆的驱动转矩。在车辆再生制动时,电动发电机 MG2 产生三相交流电压并将之输出到变换器 30。

[0050] 电池 B 为直流电源,其由例如镍氢二次电池或锂离子二次电池构成。电池 B 将所产生的直流电压输出到升压转换器 10,以及由输出自升压转换器 10 的直流电压进行充电。

[0051] 升压转换器 10 包含电抗器 L、npn 晶体管 Q1 与 Q2 以及二极管 D1 与 D2。电抗器 L 的一端被连接到电源线 PL1,另一端被连接到 npn 晶体管 Q1 与 Q2 的连接节点。npn 晶体管 Q1 与 Q2 由例如 IGBT(绝缘栅型双极晶体管)构成,其被串联连接在电源线 PL2 与接地线 SL 之间,在其基极上接收来自控制装置 60 的控制信号 PWC。二极管 D1 与 D2 分别被连接在 npn 晶体管 Q1 与 Q2 的集电极与发射极之间,以便从发射极侧向集电极侧传导电流。

[0052] 变换器 20 包括 U 相臂 22、V 相臂 24 与 W 相臂 26。U 相臂 22、V 相臂 24 与 W 相臂 26 并联连接在电源线 PL2 与接地线 SL 之间。U 相臂 22 由串联连接的 npn 晶体管 Q11 与 Q12 组成,V 相臂 24 由串联连接的 npn 晶体管 Q13 与 Q14 组成,W 相臂 26 由串联连接的 npn 晶体管 Q15 与 Q16 组成。每个 npn 晶体管 Q11-Q16 由例如 IGBT 构成。用于从发射极侧向集电极侧传导电流的二极管 D11-D16 分别被连接在 npn 晶体管 Q11-Q16 的集电极与发射极之间。经由 UL1、VL1 与 WL1 的 U、V 与 W 相线,各相臂中相应的 npn 晶体管的连接节点被连接到电动发电机 MG1 的各相线圈中对应的、与中性点 N1 不同的线圈末端。

[0053] 变换器 30 包括 U 相臂 32、V 相臂 34 与 W 相臂 36。U 相臂 32、V 相臂 34 与 W 相臂 36 并联连接在电源线 PL2 与接地线 SL 之间。U 相臂 32 由串联连接的 npn 晶体管 Q21 与 Q22 组成,V 相臂 34 由串联连接的 npn 晶体管 Q23 与 Q24 组成,W 相臂 36 由串联连接的 npn 晶体管 Q25 与 Q26 组成。每个 npn 晶体管 Q21-Q26 由例如 IGBT 构成。用于从发射极侧向集电极侧传导电流的二极管 D21-D26 分别被连接在 npn 晶体管 Q21-Q26 的集电极与发射极之间。在变换器 30 中,经由 U 相线 UL2、V 相线 VL2 与 W 相线 WL2,各相臂中相应的 npn 晶体管的连接节点被连接到电动发电机 MG2 的各相线圈中相应的、与中性点 N2 不同的线圈末

端。

[0054] 电容器 C1 被连接在电源线 PL1 与接地线 SL 之间,以便减小由于电池 B 和升压转换器 10 上的电压变动产生的影响。电容器 C2 被连接在电源线 PL2 与接地线 SL 之间,以便减小由于变换器 20 与 30 以及升压转换器 10 上的电压变动产生的影响。

[0055] 升压转换器 10 对经由电源线 PL1 供自电池 B 的直流电压进行升压,以便将升压电压输出到电源线 PL2。具体而言,升压转换器 10 对来自控制装置 60 的信号 PWC 做出响应地将根据 npn 晶体管 Q2 的开关动作的流动电流在电抗器 L 处存储为磁场能量,以便对来自电池 B 的直流电压进行升压,并经由二极管 D1 将升压电压与 npn 晶体管 Q2 的关断时刻同步地供到电源线 PL2 上。升压转换器 10 对来自控制装置 60 的信号 PWC 做出响应地将经由电源线 PL2 来自变换器 20 和 / 或 30 的直流电压降压转换为电池 B 的电压等级,以便对电池 B 进行充电。

[0056] 变换器 20 对来自控制装置 60 的信号 PWM1 做出响应地将供自电源线 PL2 的直流电压转换为三相交流电压,以便驱动电动发电机 MG1。相应地,电动发电机 MG1 被驱动以产生由转矩指令值 TR1 指定的转矩。基于来自控制装置 60 的信号 PWM1,变换器 20 将由电动发电机 MG1 通过接收来自发动机的输出产生的三相交流电压转换为直流电压,以便将转换得到的直流电压输出到电源线 PL2。

[0057] 变换器 30 对来自控制装置 60 的信号 PWM2 做出响应地将供自电源线 PL2 的直流电压转换为三相交流电压以驱动电动发电机 MG2。相应地,电动发电机 MG2 被驱动以产生由转矩指令值 TR2 指定的转矩。在装有动力输出设备 100 的混合动力车的再生制动时,基于来自控制装置 60 的信号 PWM2,变换器 30 将由电动发电机 MG2 通过接收来自驱动轴的旋转力产生的三相交流电压转换为直流电压,以便将转换得到的直流电压供到电源线 PL2。这里所使用的“再生制动”包括当混合动力车的驾驶者踏下足刹时伴有再生发电的制动操作,或在不操作足刹的行驶期间通过关闭加速器踏板的、再生发电过程中的车辆减速(或停止加速)。

[0058] 继电器电路 40 包括继电器 RY1 和 RY2。继电器 RY1 和 RY2 由例如机械接触继电器构成。或者,它们可以为半导体继电器。继电器 RY1 被设置在 AC 线 ACL1 与连接器 50 之间,并对来自控制装置 60 的控制信号 CNTL 做出响应地开通 / 关断。继电器 RY2 被设置在 AC 线 ACL2 与连接器 50 之间,并对来自控制装置 60 的控制信号 CNTL 做出响应地开通 / 关断。

[0059] 继电器电路 40 对来自控制装置 60 的控制信号 CNTL 做出响应地将 AC 线 ACL1 与 ACL2 连接到连接器 50/ 从连接器 50 断开。具体而言,继电器电路 40 对来自控制装置 60 的 H 电平(逻辑高)的控制信号 CNTL 做出响应地将 AC 线 ACL1 与 ACL2 电气连接到连接器 50,并对来自控制装置 60 的 L 电平(逻辑低)的控制信号 CNTL 做出响应地将 AC 线 ACL1 与 ACL2 从连接器 50 电气断开。

[0060] 连接器 50 是将在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 Vac 输出到外部负载的输出端子,并被连接到电气设备电源插座(receptacle)或家用应急电源的插座(socket)。

[0061] 电压传感器 70 检测电池 B 的电池电压 Vb,并将检测得到的电池电压 Vb 提供给控制装置 60。电压传感器 72 检测电容器 C2 两端的电压——即从升压转换器 10 输出的电压

Vdc(对应于到变换器 20 与 30 的输入电压,下面也适用),并将检测得到的电压 Vdc 提供给控制装置 60。

[0062] 电流传感器 80 检测流到电动发电机 MG1 的电机电流 MCRT1,并将检测得到的电机电流 MCRT1 提供给控制装置 60。电流传感器 82 检测流到电动发电机 MG2 的电机电流 MCRT2,并将检测得到的电机电流 MCRT2 提供给控制装置 60。

[0063] 基于输出自外部提供的 ECU(电子控制单元)的电动发电机 MG1 与 MG2 的电机旋转数 MRN1 与 MRN2 以及转矩指令值 TR1 与 TR2、来自电压传感器 70 的电池电压 Vb 以及来自电压传感器 72 的电压 Vdc,控制装置 60 产生用于驱动升压转换器 10 的信号 PWC。所产生的信号 PWC 被输出到升压转换器 10。

[0064] 基于电压 Vdc、电动发电机 MG1 的转矩指令值 TR1 以及电机电流 MCRT1,控制装置 60 产生信号 PWM1 并将之提供到变换器 20,以便驱动电动发电机 MG1。另外,基于电压 Vdc、电动发电机 MG2 的转矩指令值 TR2 以及电机电流 MCRT2,控制装置 60 产生信号 PWM2 并将之提供到变换器 30,以便驱动电动发电机 MG2。

[0065] 基于来自点火开关(或点火键)的信号 IG 和来自 ECU 的信号 AC,控制装置 60 产生信号 PWM1 与 PWM2 以控制变换器 20 与 30,使得在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生商用电源用交流电压 Vac。

[0066] 进一步地,基于电池 B 的 SOC(充电状态)和根据发动机输出发电的发电机 MG1 的发电状态,控制装置 60 判定在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生的商用电源用交流电压 Vac 能否被稳定输出到外部负载。当做出交流电压 Vac 能被稳定输出的判定时,H 电平的控制信号 CNTL 被输出到继电器电路 40。当做出交流电压 Vac 不能被稳定输出的判定时,L 电平的控制信号 CNTL 被输出到继电器电路 40,由此,控制装置 60 执行 AC 输出停止处理,以阻止在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生电压差。

[0067] 参照图 2 中的功能框图,控制装置 60 包含转换器控制单元 61、第一与第二变换器控制单元 62 与 63、AC 输出控制单元 64。基于电池电压 Vb、电压 Vdc、转矩指令值 TR1 与 TR2、电机旋转数 MRN1 与 MRN2,转换器控制单元 61 产生信号 PWC,以便开通/关断升压转换器 10 的 npn 晶体管 Q1 与 Q2。所产生的信号 PWC 被输出到升压转换器 10。

[0068] 基于电动发电机 MG1 的电机电流 MCRT1 与转矩指令值 TR1 以及电压 Vdc,第一变换器控制单元 62 产生信号 PWM1 并将之提供给变换器 20,以便开通/关断变换器 20 的 npn 晶体管 Q11-Q16。

[0069] 基于电动发电机 MG2 的电机电流 MCRT2 与转矩指令值 TR2 以及电压 Vdc,第二变换器控制单元 63 产生信号 PWM2 并将之提供给变换器 30,以便开通/关断变换器 30 的 npn 晶体管 Q21-Q26。

[0070] 基于转矩指令值 TR1 与 TR2 以及电机旋转数 MRN1 与 MRN2,AC 输出控制单元 64 对信号 IG 与 AC 做出响应地判定电动发电机 MG1 与 MG2 的驱动状态。信号 AC 使其逻辑电平根据例如 AC 输出开关的动作而改变。H 电平的信号 AC 表示商用电源用交流电压 Vac 的输出被请求。L 电平的信号 AC 表示交流电压 Vac 的输出不被请求。信号 IG 使其逻辑电平根据点火开关的动作而改变。H 电平的信号 IG 表示装有动力输出设备 100 的混合动力车已被起动。L 电平的信号 IG 表示混合动力车已被停止。

[0071] 为了根据电动发电机 MG1 与 MG2 的驱动状态产生交流电压 Vac,AC 输出控制单元

64 产生控制信号 CTL0-CTL3 并将之提供给第一与第二变换器控制单元 62 与 63。

[0072] 具体而言,在收到 H 电平的信号 IG 并接着收到 L 电平的信号 AC 时,AC 输出控制单元 64 判定为没有请求产生交流电压 V_{ac} ,产生控制信号 CTL0 并将之提供给第一与第二变换器控制单元 62 与 63。

[0073] 当 AC 输出控制单元 64 收到 L 电平的信号 IG 并接着收到 H 电平的信号 AC 时,AC 输出控制单元 64 判定为在混合动力车处于停止 (OFF) 状态 (电动发电机 MG1 与 MG2 的非驱动状态) 时交流电压 V_{ac} 的产生被请求,以便产生控制信号 CTL1 并将之提供给第一与第二变换器控制单元 62 与 63。

[0074] 在收到 H 电平的信号 IG 并接着收到 H 电平的信号 AC 时,AC 输出控制单元 64 基于转矩指令值 TR1 与 TR2 以及电机旋转数 MRN1 与 MRN2 判定电动发电机 MG1 与 MG2 是处于再生模式还是动力运行模式。具体而言,在沿着横坐标轴取电机旋转数并沿着纵坐标轴取转矩指令值的直角坐标系中,当电机旋转数 MRN1 与转矩指令值 TR1 之间的关系位于第一或第二象限时,电动发电机 MG1 处于动力运行模式,当电机旋转数 MRN1 与转矩指令值 TR1 之间的关系位于第三或第四象限时,电动发电机 MG1 处于再生模式。因此,AC 输出控制单元 64 取决于电机旋转数 MRN1 与转矩指令值 TR1 之间的关系位于第一至第四象限中的哪一个来判定电动发电机 MG1 是处于动力运行模式还是再生模式。以类似的方式,AC 输出控制单元 64 取决于电机旋转数 MRN2 与转矩指令值 TR2 之间的关系位于第一至第四象限中的哪一个来判定电动发电机 MG2 是处于动力运行模式还是再生模式。

[0075] 在判定为电动发电机 MG1 (或 MG2) 处于动力运行模式时,AC 输出控制单元 64 判定为交流电压 V_{ac} 的产生在电动发电机 MG1 (或 MG2) 的动力运行模式期间被请求,以便产生控制信号 CTL2 并将之提供到第一与第二变换器控制单元 62 与 63。

[0076] 在判定为电动发电机 MG1 (或 MG2) 处于再生模式时,AC 输出控制单元 64 判定为交流电压 V_{ac} 的产生在电动发电机 MG1 (或 MG2) 的再生模式期间被请求,以便产生控制信号 CTL3 并将之提供到第一与第二变换器控制单元 62 与 63。

[0077] 进一步地,AC 输出控制单元 64 判定交流电压 V_{ac} 能否被稳定输出到被连接到连接器 50 的外部负载。当做出交流电压 V_{ac} 能被稳定输出的判定时,H 电平的控制信号 CNTL 被输出到继电器电路 40。当做出交流电压 V_{ac} 不能被稳定输出的判定时,L 电平的控制信号 CNTL 被输出到继电器电路 40。

[0078] 参照图 3 中的功能框图,变换器控制单元 61 包含变换器输入电压指令计算单元 112、反馈电压指令计算单元 114、占空比计算单元 116、PWM 信号转换单元 118。

[0079] 基于转矩指令值 TR1 与 TR2 以及电机旋转数 MRN1 与 MRN2,变换器输入电压指令计算单元 112 计算变换器输入电压的最优值 (目标值),即电压指令值 V_{dc_com} 。计算得到的电压指令值 V_{dc_com} 被提供给反馈电压指令计算单元 114。

[0080] 基于由电压传感器 72 检测得到的升压转换器 10 的输出电压 V_{dc} 以及来自变换器输入电压指令计算单元 112 的电压指令值 V_{dc_com} ,反馈电压指令计算单元 114 计算反馈电压指令值 $V_{dc_com_fb}$,以便将输出电压 V_{dc} 调节到电压指令值 V_{dc_com} 的等级。计算得到的反馈电压指令值 $V_{dc_com_fb}$ 被输出到占空比计算单元 116。

[0081] 基于来自电压传感器 70 的电池电压 V_b 以及来自反馈电压指令计算单元 114 的反馈电压指令值 $V_{dc_com_fb}$,占空比计算单元 116 计算占空比,以便将升压转换器 10 的输出

电压 V_{dc} 调节到电压指令值 V_{dc_com} 的等级。计算得到的占空比被提供到 PWM 信号转换单元 118。

[0082] PWM 信号转换单元 118 基于来自占空比计算单元 116 的占空比产生 PWM(脉宽调制)信号,以便开通/关断升压转换器 10 的 npn 晶体管 Q1 与 Q2。所产生的 PWM 信号作为信号 PWC 被输出到升压转换器 10 的 npn 晶体管 Q1 与 Q2。

[0083] 由于电抗器 L 上的电力蓄积(power accumulation)随着升压转换器 10 下臂的 npn 晶体管 Q2 的导通占空(ON duty)变高而增加,可获得更高的电压输出。电源线 PL2 的电压随着上臂的 npn 晶体管 Q1 的导通占空变得较高而变低。因此,通过控制 npn 晶体管 Q1 与 Q2 的占空比,电源线 PL2 的电压可被设置为高于或等于电池 B 的输出电压的任意电压。

[0084] 参照图 4 中的功能框图,第一与第二变换器控制单元 62 与 63 各自包含电机控制相电压计算单元 120 与 PWM 信号转换单元 122。

[0085] 电机控制相电压计算单元 120 接收来自电压传感器 72 的变换器 20 与 30 的输入电压 V_{dc} 、来自电流传感器 80(或 82)的流经电动发电机 MG1(或 MG2)各相的电机电流 MCRT1(或 MCRT2)、来自 ECU 的转矩指令值 TR1(或 TR2)。基于这些输入值,电机控制相电压计算单元 120 计算将被施加到电动发电机 MG1(或 MG2)中各相线圈的电压。各相线圈的计算所得电压被输出到 PWM 信号转换单元 122。

[0086] 在收到来自 AC 输出控制单元 64 的控制信号 CTL0 时,基于来自电机控制相电压计算单元 120 的各相电压控制值, PWM 信号转换单元 122 产生开通/关断变换器 20(或 30)的各个 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)的信号 PWM1_0(信号 PWM1 的一种类型)(或信号 PWM2_0(信号 PWM2 的一种类型))。所产生的信号 PWM1_0(或 PWM2_0)被输出到变换器 20(或 30)的各个 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)。

[0087] 因此,每个 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)的开关受到控制,由此,被传导到电动发电机 MG1(或 MG2)各相以输出由电动发电机 MG1(或 MG2)所指定转矩的电流受到控制。因此,输出对应于转矩指令值 TR1(或 TR2)的电机转矩。

[0088] 在收到来自 AC 输出控制单元 64 的控制信号 CTL1 时, PWM 信号转换单元 122 产生开通/关断 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)的信号 PWM1_1(信号 PWM1 的一种类型)(或信号 PWM2_1(信号 PWM2 的一种类型)),以便将具有同样相位的交流电流传导到变换器 20(或 30)的 U 相臂 22(或 32)、V 相臂 24(或 34)、W 相臂 26(或 36)。所产生的信号 PWM1_1(或 PWM2_1)被输出到变换器 20(或 30)的 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)。

[0089] 在收到来自 AC 输出控制单元 64 的控制信号 CTL2 时,基于来自电机控制相电压计算单元 120 的各相线圈电压控制值, PWM 信号转换单元 122 在以商用交流频率改变对开关进行控制的占空的同时产生开通/关断变换器 20(或 30)的各 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)的信号 PWM1_2(信号 PWM1 的一种类型)(或信号 PWM2_1(信号 PWM2 的一种类型))。所产生的信号 PWM1_2(或 PWM2_2)被输出到变换器 20(或 30)的 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)。

[0090] 在收到来自 AC 输出控制单元 64 的控制信号 CTL3 时, PWM 信号转换单元 122 产生开通/关断变换器 20(或 30)的各 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)的信号 PWM1_3(信号 PWM1 的一种类型)(或信号 PWM2_3(信号 PWM2 的一种类型)),使得电动发电机 MG1(或 MG2)产生商用交流频率的交流电压。所产生的信号 PWM1_3(或 PWM2_3)被输出到变换器

20(或30)的 npn 晶体管 Q11-Q16(或 Q21-Q26)。

[0091] 下面将介绍在动力输出设备 100 中产生商用电源用交流电压 V_{ac} 的方法。首先,将介绍动力输出设备 100 中当电动发电机 MG1 与 MG2 处于非驱动状态时产生交流电压 V_{ac} 的方法。

[0092] 图 5 为被传导到图 1 所示电动发电机 MG1 与 MG2 的三相线圈 12 与 14 的交流电流的定时图。图 6 示出了被传导到电动发电机 MG1 与 MG2 的电流。图 6 对应于交流电流 I_{ac} 从电动发电机 MG1 的中性点 N1 被传导到电动发电机 MG2 的中性点 N2 的情况。

[0093] 参照图 5,控制装置 60 控制变换器 20 的 U 相臂 22、V 相臂 24、W 相臂 26 的开关,使得商用交流频率的同相位的交流电流被传导到三相线圈 12 的各相线圈,并控制变换器 30 的 U 相臂 32、V 相臂 34、W 相臂 36 的开关,使得同相位、与被传导到三相线圈 12 的各相线圈的交流电流的反相版本对应的交流电流被传导到三相线圈 14 的各相线圈。

[0094] 具体而言,在交流电流 I_{u1} 、 I_{v1} 、 I_{w1} 、 I_{u2} 、 I_{v2} 、 I_{w2} 的一个周期 T 的前一半,在变换器 20 中, npn 晶体管 Q11、Q13、Q15 受到开关控制, npn 晶体管 Q12、Q14、Q16 被关断。在变换器 30 中, npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 被关断, npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 受到开关控制。

[0095] 在一个周期 T 的后一半,在变换器 20 中, npn 晶体管 Q11、Q13、Q15 被关断, npn 晶体管 Q12、Q14、Q16 受到开关控制。在变换器 30 中, npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 受到开关控制, npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 被关断。

[0096] 相应地,在三相线圈 12 的中性点 N1 上产生具有商用交流频率的交流电压,而在三相线圈 14 的中性点 N2 上产生这样的交流电压:其是在三相线圈 12 的中性点 N1 上产生的交流电压的反相版本。当外部负载被连接到连接器 50 且继电器电路 40 被开通时,在一个周期 T 的前一半,如图 6 所示,电流从 npn 晶体管 Q11、Q13、Q15(未示出)经由 U、V、W 各相的相线 $UL1$ 、 $VL1$ 与 $WL1$ 、三相线圈 12 的各相线圈、中性点 N1、AC 线 $ACL1$ 、外部负载、AC 线 $ACL2$ 、中性点 N2、三相线圈 14 的各相线圈以及 U、V 与 W 相的相线 $UL2$ 、 $VL2$ 、 $WL2$ 流到 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26(未示出)。在一个周期 T 的后一半,电流从 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 经由 U、V、W 各相的相线 $UL2$ 、 $VL2$ 与 $WL2$ 、三相线圈 14 的各相线圈、中性点 N2、AC 线 $ACL2$ 、外部负载、AC 线 $ACL1$ 、中性点 N1、三相线圈 12 的各相线圈以及 U、V 与 W 相的相线 $UL1$ 、 $VL1$ 、 $WL1$ 流到 npn 晶体管 Q12、Q14、Q16。

[0097] 因此,方向对于一个周期 T 的每个半周期切换的电流——即交流电流 I_{ac} ——在三相线圈 12 的中性点 N1 与三相线圈 14 的中性点 N2 之间被传导。电流方向切换的频率为商用交流频率。通过对受到开关控制的 npn 晶体管的占空进行控制、使得在中性点 N1 上产生的交流电压与在中性点 N2 上产生的交流电压——其对应于在中性点 N1 上产生的交流电压的反相版本——之间的电压差等于商用交流电压,能在中性点 N1 与 N2 之间产生商用电源用交流电压 V_{ac} 。

[0098] 在上面介绍的情况下,同相位的交流电流被传导到各三相线圈 12 与 14 中的各个,电动发电机 MG1 与 MG2 不被驱动控制。因此,没有从电动发电机 MG1 与 MG2 产生转矩。

[0099] 本发明不限于上面介绍的情况,在上面介绍的情况中,变换器 20 的所有 npn 晶体管 Q11、Q13、Q15 以及所有 npn 晶体管 Q12、Q14、Q16 被开通 / 关断且变换器 30 的所有 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 以及所有 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 被开通 / 关断,以便将同相位的交流电流传导到各个三相线圈 12 与 14。可通过开通 / 关断变换器 20 中 npn 晶体管 Q11、

Q13、Q15 的至少一个以及 npn 晶体管 Q12、Q14、Q16 的至少一个并开通 / 关断变换器 30 中 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 的至少一个以及 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 的至少一个, 将同相位的交流电流传导到各三相线圈 12 与 14。

[0100] 下面将介绍动力输出设备 100 中当电动发电机 MG1 与 MG2 处于驱动状态时产生交流电压 V_{ac} 的方法。在这种情况下, 电动发电机 MG1 和 MG2 所产生的驱动转矩可为动力运行转矩或再生转矩。也就是说, 在装有动力输出设备 100 的混合动力车停止、被耦合到发动机的电动发电机 MG1 处于再生驱动且被耦合到车辆驱动轴的电动发电机 MG2 处于反作用力控制 (动力运行驱动) 的情况下产生交流电压 V_{ac} , 或在装有动力输出设备 100 的混合动力车正在行驶、电动发电机 MG1 处于再生驱动且电动发电机 MG2 处于动力运行驱动的情况下产生交流电压 V_{ac} 。

[0101] 参照图 7 中表示商用电源用交流电压 V_{ac} 以及占空总和的波形图, 曲线 k1 表示在变换器 20 的开关控制过程中占空总和的变化, 曲线 k2 表示在变换器 30 的开关控制过程中占空总和的变化。这里所用的“占空总和”是在每个变换器中从上臂的导通占空减去下臂的导通占空的值。

[0102] 具体而言, 变换器 20 中在中性点 N1 上的电位 (变换器 30 中在中性点 N2 上的电位) 依赖于构成变换器 20 (30) 上臂的 npn 晶体管 Q11、Q13、Q15 (变换器 30 中的 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25) 的导通占空与构成变换器 20 (30) 下臂的 npn 晶体管 Q12、Q14、Q16 (变换器 30 中的 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26) 的导通占空之间的大小关系而在变换器 20 (30) 的输入电压 V_{dc} 的中间电位 $V_{dc}/2$ 周围上升或下降。因此, 当变换器 20 (30) 的占空总和为正时, 中性点 N1 (N2) 上的电位高于电位 $V_{dc}/2$ 。当变换器 20 (30) 的占空总和为负时, 中性点 N1 (N2) 上的电位低于电位 $V_{dc}/2$ 。

[0103] 图 7 中, 占空总和变化的频率对应于商用交流频率。

[0104] 在动力输出设备 100 中, 控制装置 60 根据曲线 k1 以商用交流频率周期性地改变变换器 20 的占空总和, 根据曲线 k2 以商用交流频率周期性地改变变换器 30 的占空总和。可以以这样的相位周期性地改变变换器 30 的占空总和; 该相位是变换器 20 的占空总和被改变的相位的反相版本。

[0105] 在时刻 t_0 , 变换器 20 与 30 的占空总和均为 0 (也就是说, 上臂的导通占空等于下臂的导通占空)。中性点 N1 与 N2 都达到 $V_{dc}/2$ 的电位等级, 在中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 V_{ac} 为 0V。

[0106] 在时刻 t_0 –时刻 t_1 , 中性点 N1 上的电位变得高于电位 $V_{dc}/2$, 中性点 N2 上的电位变得低于电位 $V_{dc}/2$ 。因此, 在中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 V_{ac} 上升, 在时刻 t_1 取得峰值。

[0107] 在时刻 t_1 –时刻 t_2 , 中性点 N1 上的电位渐渐变得低于峰值, 中性点 N2 上的电位渐渐变得高于最低值。在中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 V_{ac} 在时刻 t_2 达到 0V 的等级。

[0108] 在时刻 t_2 –时刻 t_3 , 中性点 N1 上的电位变得低于电位 $V_{dc}/2$, 中性点 N2 上的电位变得高于电位 $V_{dc}/2$ 。因此, 在中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 V_{ac} 向负侧升压, 其极性发生与时刻 t_0 –时刻 t_2 期间的极性之间的反转, 在时刻 t_3 达到负侧的峰值。在时刻 t_3 –时刻 t_4 , 中性点 N1 上的电位渐渐变得高于最低值, 中性点 N2 上的电位渐渐变得低于最

高值。在中性点 N1 与 N2 之间产生的交流电压 V_{ac} 从负侧的最高值下降,在时刻 t_4 达到 0V 的等级。

[0109] 在时刻 t_0 –时刻 t_2 期间,变换器 20 中上臂的导通占空大于下臂的导通占空。因此,从变换器 20 的上臂流到三相线圈 12 的中性点 N1 的电流变得大于从中性点 N1 流到变换器 20 的下臂的电流。在变换器 30 中,下臂的导通占空大于上臂的导通占空。因此,从三相线圈 14 的中性点 N2 流到变换器 30 的下臂的电流变得大于从变换器 30 的上臂流到中性点 N2 的电流。在变换器 20 与 30 中,上臂的导通占空与下臂的导通占空之间的差具有有着相反极性的同样的绝对值,如曲线 k_1 与 k_2 所示。

[0110] 相应地,当外部负载被连接到连接器 50 且继电器电路 40 为导通时,在从变换器 20 的上臂流到中性点 N1 的电流中,不能从中性点 N1 流到变换器 20 的下臂的电流从中性点 N1 经由 AC 线 ACL1、外部负载、AC 线 ACL2 流到三相线圈 14 的中性点 N2,并接着从中性点 N2 流到变换器 30 的下臂。

[0111] 在时刻 t_2 –时刻 t_4 期间,变换器 30 中上臂的导通占空大于下臂的导通占空。因此,从变换器 30 的上臂流到三相线圈 14 的中性点 N2 的电流变得大于从中性点 N2 流到变换器 30 的下臂的电流。在变换器 20 中,下臂的导通占空大于上臂的导通占空。因此,从三相线圈 12 的中性点 N1 流到变换器 20 的下臂的电流变得大于从变换器 20 的上臂流到中性点 N1 的电流。

[0112] 相应地,在从变换器 30 的上臂流到三相线圈 14 的中性点 N2 的电流中,不能从中性点 N2 流到变换器 30 的下臂的电流从中性点 N2 经由 AC 线 ACL2、外部负载、AC 线 ACL1 流到三相线圈 12 的中性点 N1,并接着从中性点 N1 流到变换器 20 的下臂。

[0113] 图 8 示出了流经电动发电机 MG1 与 MG2 的电流。图 8 对应于这样的情况:交流电流 I_{ac} 从电动发电机 MG1 的中性点 N1 流到电动发电机 MG2 的中性点 N2。

[0114] 参照图 8,被连接到 UL1、VL1、WL1 的各个 U、V、W 相线的变换器 20(未示出)基于来自控制装置 60 的信号 PWM1 进行开关。由电流分量 I_{u1_t} 与 I_{u1_ac} 构成的 U 相电流被传导到电动发电机 MG1 的 U 相线圈。由电流分量 I_{v1_t} 与 I_{v1_ac} 构成的 V 相电流被传导到电动发电机 MG1 的 V 相线圈。由电流分量 I_{w1_t} 与 I_{w1_ac} 构成的 W 相电流被传导到电动发电机 MG1 的 W 相线圈。

[0115] 被连接到 UL2、VL2、WL2 的各个 U、V、W 相线的变换器 30(未示出)基于来自控制装置 60 的信号 PWM2 进行开关。由电流分量 I_{u2_t} 与 I_{u2_ac} 构成的 U 相电流被传导到电动发电机 MG2 的 U 相线圈。由电流分量 I_{v2_t} 与 I_{v2_ac} 构成的 V 相电流被传导到电动发电机 MG2 的 V 相线圈。由电流分量 I_{w2_t} 与 I_{w2_ac} 构成的 W 相电流被传导到电动发电机 MG2 的 W 相线圈。

[0116] 这里所用的电流分量 I_{u1_t} 、 I_{v1_t} 、 I_{w1_t} 被用于由电动发电机 MG1 产生转矩,而电流分量 I_{u2_t} 、 I_{v2_t} 、 I_{w2_t} 被用于由电动发电机 MG2 产生转矩。通过将上臂的导通占空设置得大于下臂的导通占空的控制,电流分量 I_{u1_ac} 、 I_{v1_ac} 、 I_{w1_ac} 从变换器 20 的上臂流到三相线圈 12 的中性点 N1。在变换器 30 中,通过将下臂的导通占空设置得大于上臂的导通占空的控制,电流分量 I_{u2_ac} 、 I_{v2_ac} 、 I_{w2_ac} 从三相线圈 14 的中性点 N2 流入变换器 30 的下臂。电流分量 I_{u1_ac} 、 I_{v1_ac} 、 I_{w1_ac} 、 I_{u2_ac} 、 I_{v2_ac} 、 I_{w2_ac} 彼此相等,不对电动发电机 MG1 与 MG2 的转矩产生贡献。电流分量 I_{u1_ac} 、 I_{v1_ac} 、 I_{w1_ac} 的总值以及电

流分量 I_{u2_ac} 、 I_{v2_ac} 、 I_{w2_ac} 的总值各自对应于交流电流 I_{ac} 。

[0117] 变换器 20 与 30 能在控制电动发电机 MG1 与 MG2 的驱动的同时在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生交流电压 V_{ac} 。

[0118] 下面将介绍当电动发电机 MG1 处于再生模式且电动发电机 MG2 处于非驱动模式时产生商用电源用交流电压 V_{ac} 的方法。

[0119] 参照图 9 中的交流电流的定时图,变换器 20 驱动再生模式的电动发电机 MG1。因此,电动发电机 MG1 将所产生的再生电流 I_{REG} 供到变换器 20。变换器 30 将对应于再生电流 I_{REG} 的反相版本的、彼此具有相同相位的交流电流 I_{u2} 、 I_{v2} 、 I_{w2} 分别传导到三相线圈 14 的 U 相线圈、V 相线圈、W 相线圈。

[0120] 通过控制变换器 20 和 30、使得再生电流 I_{REG} 和交流电流 I_{u2} 、 I_{v2} 、 I_{w2} 的频率达到商用交流频率并使在三相线圈 12 与 14 的中性点 N1 与 N2 之间的电压差达到商用交流电压的等级,能在中性点 N1 与 N2 之间产生商用电源用交流电压 V_{ac} 。

[0121] 如上所述,变换器 30 仅将相位彼此相同的交流电流 I_{u2} 、 I_{v2} 、 I_{w2} 分别传导到三相线圈 14 的 U 相线圈、V 相线圈、W 相线圈,不对电动发电机 MG2 的驱动进行控制。因此,电动发电机 MG2 不产生转矩。

[0122] 本发明不限于变换器 30 的所有 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 以及所有 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 被开通 / 关断以便在三相线圈 14 的各相线圈中传导相位相同的交流电流的上述实施例,且可仅开通 / 关断 npn 晶体管 Q21、Q23、Q25 中的至少一个以及 npn 晶体管 Q22、Q24、Q26 中的至少一个。

[0123] 尽管动力输出设备 100 能根据上述方法产生交流电压 V_{ac} ,当交流电压 V_{ac} 向外部负载的输出在电池 B 的 SOC 不足时或在电动发电机 MG1 不发电时被发起的情况下,不能稳定地产生交流电压 V_{ac} 。另外,如果电池 B 的 SOC 由于交流电压 V_{ac} 的产生而不足,交流电压 V_{ac} 的等级将被降低。在这种背景下,动力输出设备 100 中的 AC 输出控制单元 64 判定交流电压 V_{ac} 能否被稳定地输出到被连接到连接器 50 的外部负载,且基于判定结果控制允许还是禁止交流电压 V_{ac} 输出。

[0124] 图 10 为与由参照图 2 介绍的 AC 输出控制电路 64 所进行的交流电压输出过程有关的操作的流程图。参照图 10,AC 输出控制单元 64 判定来自 ECU 的信号 AC 的逻辑电平是否处于 H 电平,以便判定商用电源用交流电压 V_{ac} 的输出是否被请求 (步骤 S2)。当做出信号 AC 处于 L 电平的判定时 (步骤 S2 中的否),AC 输出控制单元 64 判定为没有请求交流电压 V_{ac} 的输出,过程结束。

[0125] 当做出信号 AC 处于 H 电平的判定时 (步骤 S2 中的是),AC 输出控制单元 64 检查电池 B 的 SOC 和发动机状态,以判断交流电压 V_{ac} 能否被稳定输出。具体而言,如将在下面介绍的那样,AC 输出控制单元 64 检测电池 B 的 SOC,以判断其是否低于依赖于发动机温度 T 的阈值 $S_{th}(T)$ (步骤 S4)。

[0126] 当做出电池 B 的 SOC 低于阈值 $S_{th}(T)$ 的判定时 (步骤 S4 中的是),被耦合到电动发电机 MG1 的发动机由电动发电机 MG1 起动 (步骤 S6),并由电动发电机 MG1 产生电力 (步骤 S8)。当步骤 S4 中做出电池 B 的 SOC 不低于阈值 $S_{th}(T)$ 的判定时 (步骤 S4 中的否),控制进行到步骤 S10。

[0127] 电池 B 的 SOC 的阈值 $S_{th}(T)$ 依赖于发动机温度 T,并随着发动机温度 T 变低而变

高,如图 11 所示。注意,发动机由电动发电机 MG1 起动,在低温状态下,由于油的黏度变大引起摇动曲轴 (cranking) 的工作阻力变大,起动时需要大的转矩。因此,与电池 B 的 SOC 对应的发动机起动定时在需要大的转矩电流来起动发动机的低发动机温度状态中被提前。

[0128] 换句话说,在判定能否稳定输出交流电压 V_{ac} 时,AC 输出控制单元 64 识别电池 B 的 SOC 与依赖于发动机温度 T 的阈值 $S_{th}(T)$ 之间的关系,即电池 B 的 SOC 与发动机状态 (发动机温度 T 以及发动机的发电状态) 之间的关系。

[0129] 于是,AC 输出控制单元 64 基于电池 B 的 SOC、发动机状态以及施加到变换器 20 与 30 的电压 V_{dc} 是否被稳定提供来判定是否允许输出交流电压 V_{ac} (步骤 S10)。具体而言,基于电池 B 的 SOC 是否至少为依赖于发动机温度 T 的阈值 $S_{th}(T)$ 且足够稳定输出交流电压 V_{ac} 以及产生交流电压 V_{ac} 所需的输入电压 V_{dc} 是否被稳定提供,AC 输出控制单元 64 判定是否允许输出交流电压 V_{ac} 。

[0130] 在电池 B 的 SOC 低于阈值 $S_{th}(T)$ 且电动发电机 MG1 发电的情况下,AC 输出控制单元 64 可在电池 B 的 SOC 变得高于另一个高于阈值 $S_{th}(T)$ 的阈值后允许输出交流电压 V_{ac} 。这防止了由于 SOC 在阈值 $S_{th}(T)$ 附近变动引起的、允许 / 禁止输出交流电压 V_{ac} 的频繁切换。

[0131] 当步骤 S10 中允许输出交流电压 V_{ac} 时 (步骤 S10 中的是),由变换器 20 和 30 在电动发电机 MG1 和 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生交流电压 V_{ac} 。AC 输出控制单元 64 向继电器电路 40 输出 H 电平的控制信号 CNTL。相应地,商用电源用交流电压 V_{ac} 被输出到被连接到连接器 50 的外部负载 (步骤 S12)。

[0132] 当交流电压 V_{ac} 的输出不被允许时 (步骤 S10 中的否),AC 输出控制单元 64 向继电器电路 40 输出 L 电平的控制信号 CNTL。另外,控制装置 60 用同样的开关方式控制变换器 20 和 30,以便防止在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生交流电压 V_{ac} 。相应地,即使在继电器电路 40 中发生熔接等缺陷时,能够可靠地防止交流电压 V_{ac} 的输出 (步骤 S14)。在装有动力输出设备 100 的混合动力车被停止的情况下,可以抑制变换器 20 和 30 的开关动作,以便防止在电动发电机 MG1 与 MG2 的中性点 N1 与 N2 之间产生交流电压 V_{ac} 。

[0133] 在交流电压 V_{ac} 输出期间,AC 输出控制单元 64 基于异常事件的检测以及信号 AC 等信息判定是否停止交流电压 V_{ac} 的输出 (步骤 S16)。当 AC 输出控制单元 64 判定为交流电压 V_{ac} 的输出不被抑制时 (步骤 S16 的否),继续交流电压 V_{ac} 向被连接到连接器 50 的外部负载的输出。

[0134] 当 AC 输出控制单元 64 对被操作为导致 L 电平的信号 AC 的 AC 输出开关做出响应或在检测到某些错误时判定为交流电压 V_{ac} 的输出将被停止时 (步骤 S16 中的是),根据与步骤 S14 类似的过程停止交流电压 V_{ac} 的输出 (步骤 S18)。

[0135] 因此,根据本发明的动力输出设备 100,可通过控制电动发电机 MG1 与 MG2 中的三相线圈 12 与 14 的中性点 N1 与 N2 之间的电位在中性点 N1 与 N2 之间产生商用电源用交流电压 V_{ac} 。

[0136] 在交流电压 V_{ac} 在电动发电机 MG1 与 MG2 处于非驱动状态下时被产生的情况下,通过选择由变换器 20 传导到电动发电机 MG1 的三相线圈 12 的相应相线圈且具有相同相位的交流电流的频率以及由变换器 30 传导到电动发电机 MG2 的三相线圈 14 的相应相线圈且

具有相同相位 -- 其与电动发电机 MG1 中的交流电流的反相版本对应 -- 的交流电流的频率, 可将交流电压 V_{ac} 设置在任意频率。换句话说, 动力输出设备 100 能产生任意频率的交流电压 V_{ac} 。

[0137] 在动力输出设备 100 中交流电压 V_{ac} 在电动发电机 MG1 与 MG2 处于驱动状态时被产生的情况下, 交流电压 V_{ac} 的频率由变换器 20 与 30 中包含的 npn 晶体管 Q11-Q16 与 Q21-Q26 被开关控制时改变占空的频率确定。因此, 通过选择在 npn 晶体管 Q11-Q16 以及 Q21-Q26 被开关控制时用于改变占空的频率, 可将交流电压 V_{ac} 设置在任意频率。换句话说, 动力输出设备 100 能输出具有任意频率的交流电压 V_{ac} 。

[0138] 在动力输出设备 100 中交流电压 V_{ac} 在电动发电机 MG1 处于再生模式且电动发电机 MG2 处于非驱动状态时交流电压 V_{ac} 被产生的情况下, 通过选择由变换器 30 传导到电动发电机 MG2 的三相线圈 14 的各相线圈的具有同相位的交流电流的频率以及再生电流 IREG 的频率, 可将交流电压 V_{ac} 设置在任意频率。换句话说, 动力输出设备 100 能产生任意频率的交流电压 V_{ac} 。

[0139] 由于交流电压 V_{ac} 向外部负载输出的许可是基于动力输出设备 100 中的电池 B 的 SOC 判定的, 可在输出交流电压 V_{ac} 之前做出能否稳定产生交流电压 V_{ac} 的判定。这防止了不稳定的运行电压 V_{ac} 的输出。

[0140] 当动力输出设备 100 中交流电压 V_{ac} 到外部负载的输出不被允许时, 继电器电路 40 中的继电器 RY1 与 RY2 被关断。因此, 防止了不稳定的交流电压 V_{ac} 的输出。另外, 由于对变换器 20 与 30 进行控制使得电压差不在中性点 N1 与 N2 之间被产生, 即使存在例如继电器电路 40 中的继电器 RY1 与 RY2 熔接等缺陷时, 能可靠地防止不稳定的交流电压的输出。

[0141] 由于动力输出设备 100 使用驱动电动发电机 MG1 与 MG2 的变换器 20 与 30 产生交流电压 V_{ac} , 不需要用于获取交流电压 V_{ac} 的专用变换器。另外, 两个变换器 20 与 30 一起对产生交流电压做出贡献。

[0142] 图 12 为一原理框图, 其示出了将本发明的动力输出设备 100 应用到混合动力车的情况。参照图 12, 电动发电机 MG1 被耦合到发动机 92, 以便起动发动机 92, 以及通过来自发动机 92 的输出发电。电动发电机 MG2 被耦合到驱动轮 94 以便对之进行驱动, 以及在混合动力车的再生制动模式过程中发电。

[0143] 连接器 50 被连接到被识别为外部负载的 AC 负载 96 的插座 55。动力输出设备 100 经由连接器 50 和插座 55 向 AC 负载 96 供给商用电源用交流电压 V_{ac} 。相应地, AC 负载 96 能通过从动力输出设备 100 接收交流电压 V_{ac} 的供给来运行。

[0144] 因此, 装有动力输出设备 100 的混合动力车能被用作商用 AC 电源。由于这种混合动力车不包含用于产生交流电压 V_{ac} 的专用变换器, 可在实现车辆成本以及重量和尺寸缩减的同时提供作为商用 AC 电源的增值效应。

[0145] 本发明不限于装有动力输出设备 100 的混合动力车的上述实施例, 动力输出设备 100 可用在电气车辆或燃料电池车辆中。本发明适用于使用两个电动发电机的设备。在动力输出设备 100 被装在电气车辆或燃料电池电气车辆中的情况下, 电动发电机 MG1 与 MG2 被耦合到电气车辆或燃料电池车辆的驱动轮。

[0146] 在上面给出的介绍中, 三相线圈 12 与 14 分别对应于“第一与第二三相线圈”。变

换器 20 与 30 分别对应于“第一与第二变换器”。第一与第二变换器控制单元 62 与 63 分别对应于“第一与第二控制单元”。电池 B 对应于“直流电源”。电动发电机 MG1 与 MG2 分别对应于“第一与第二电动发电机”。电池 B 的 SOC 的阈值 $S_{th}(T)$ 对应于“第一预定值”。

[0147] 尽管详细介绍和示出了本发明,可以明了,其仅是说明和举例,不是为了限制,本发明的精神和范围仅由所附权利要求书的条款限定。

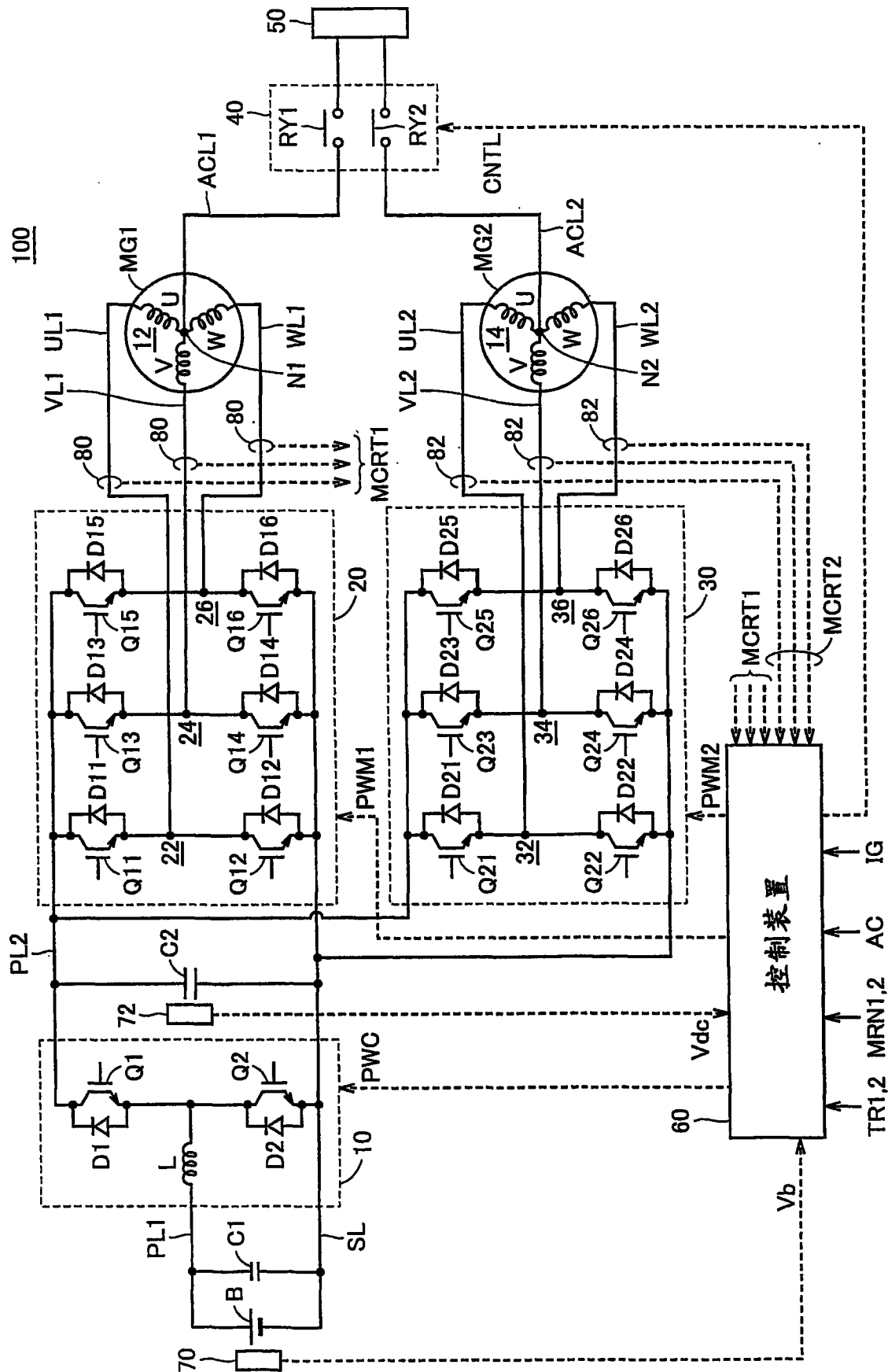


图 1

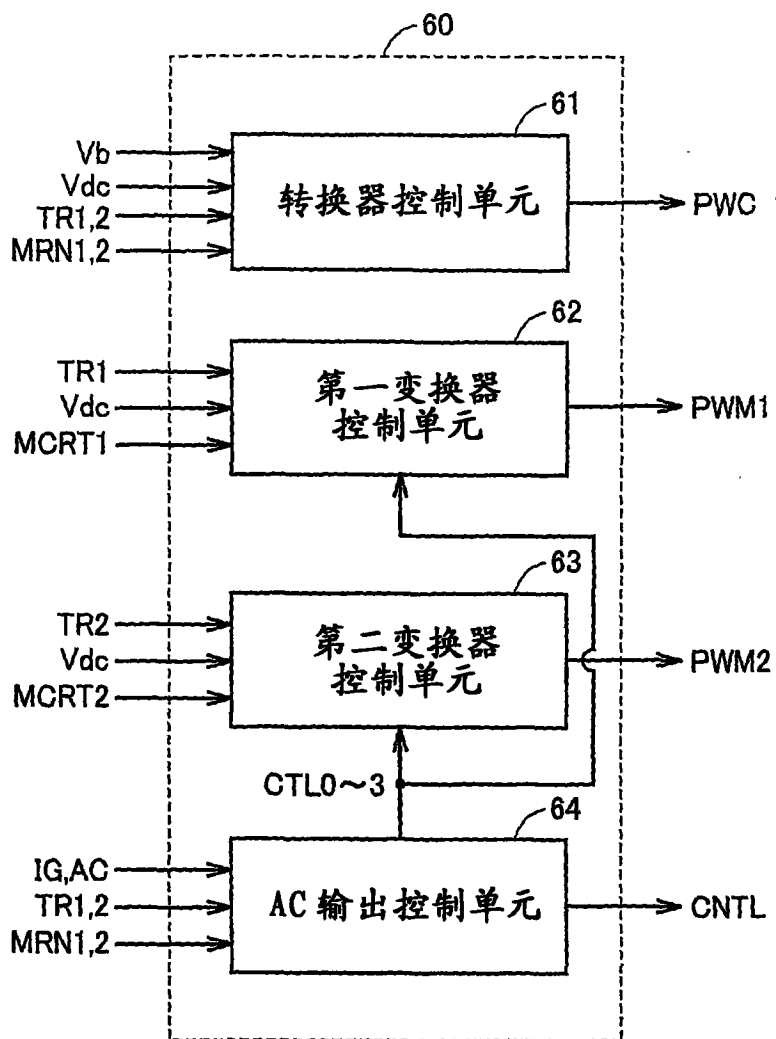


图 2

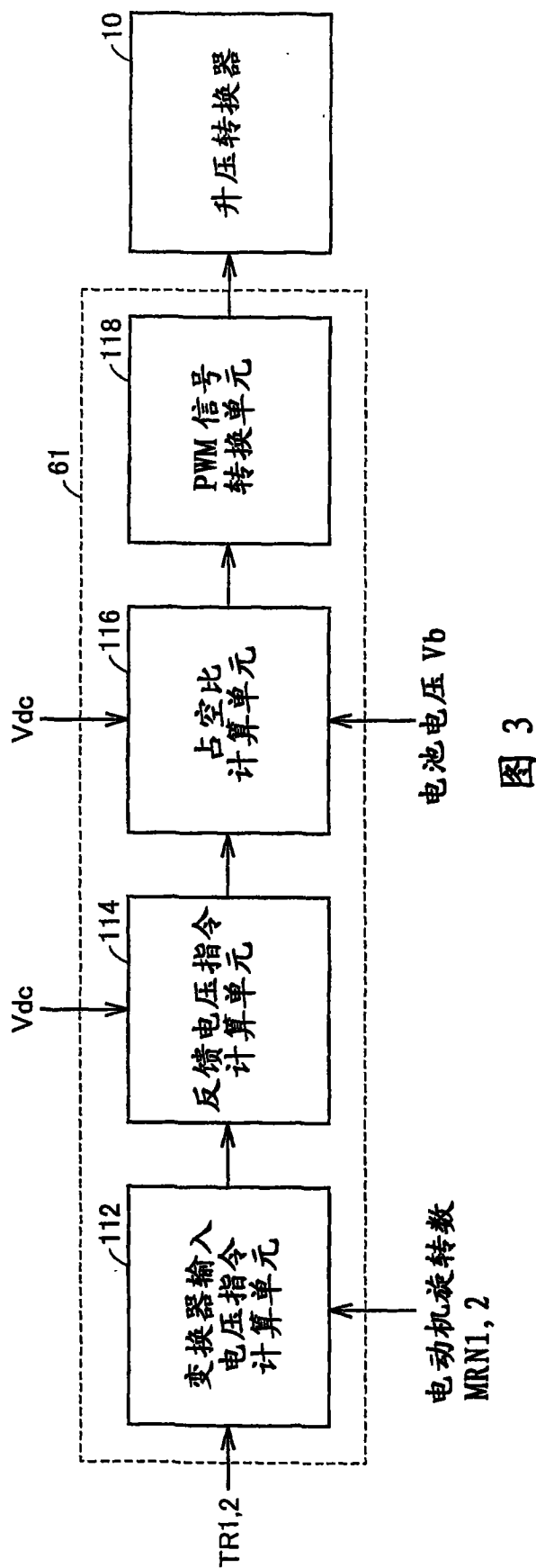


图 3

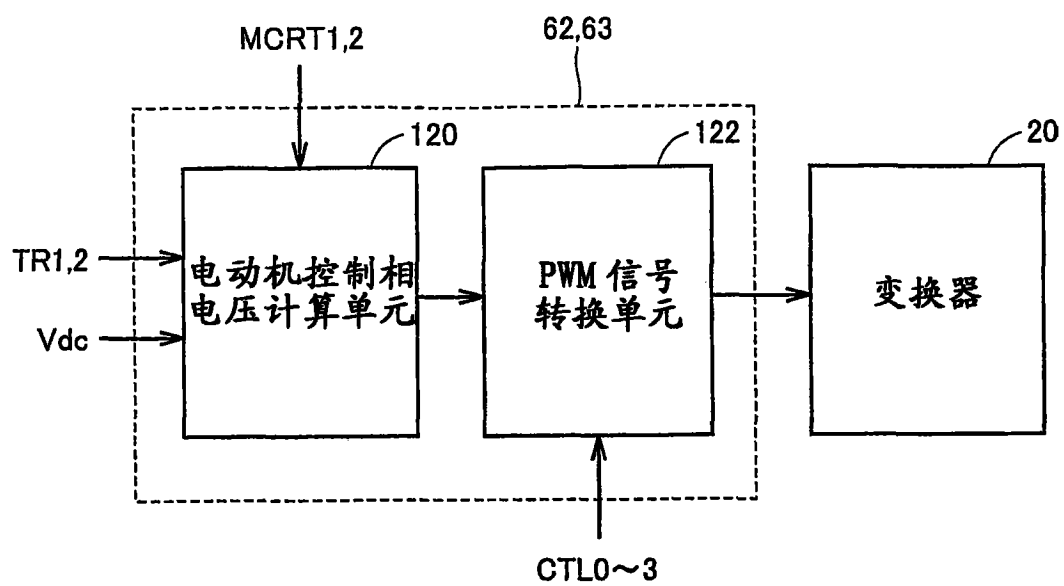


图 4

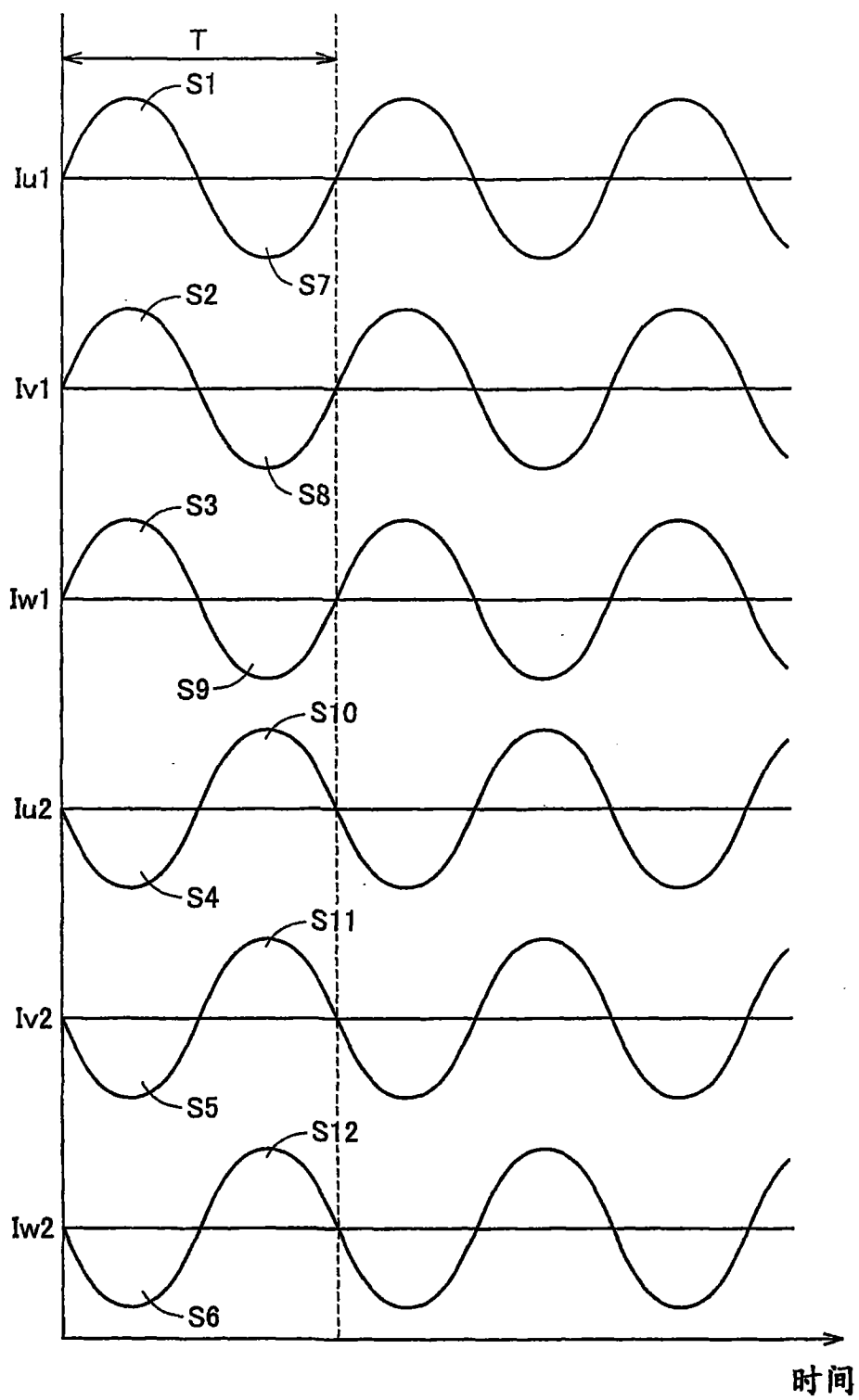


图 5

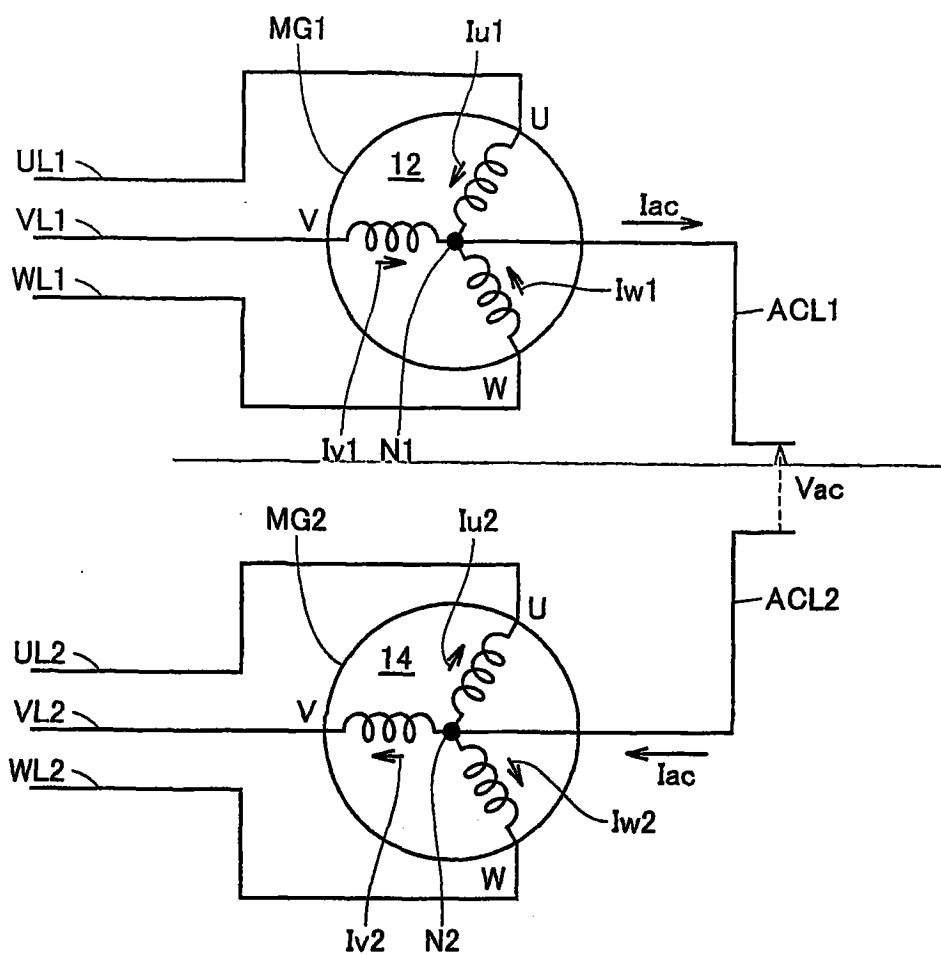


图 6

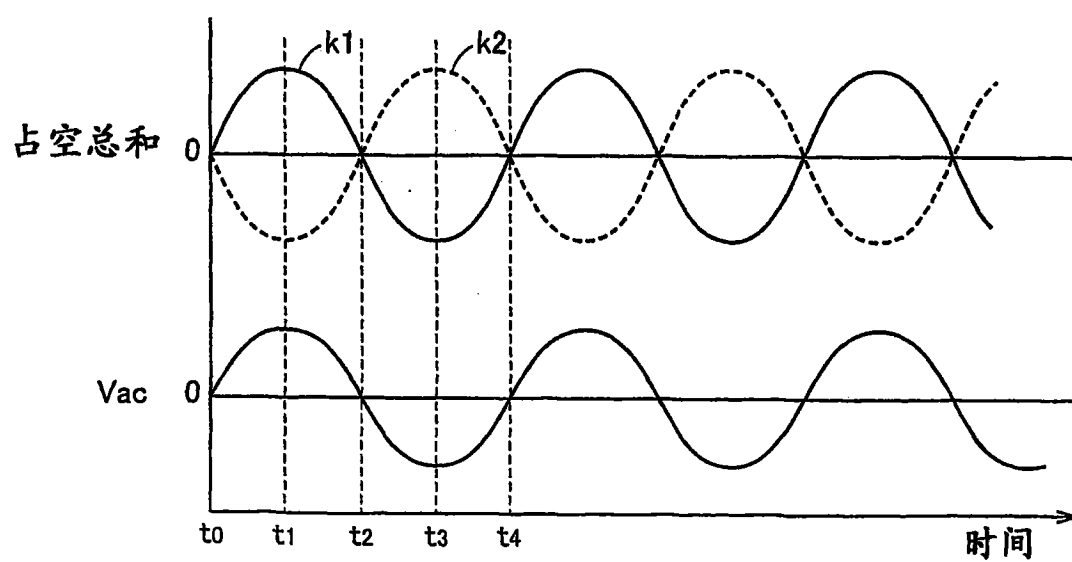


图 7

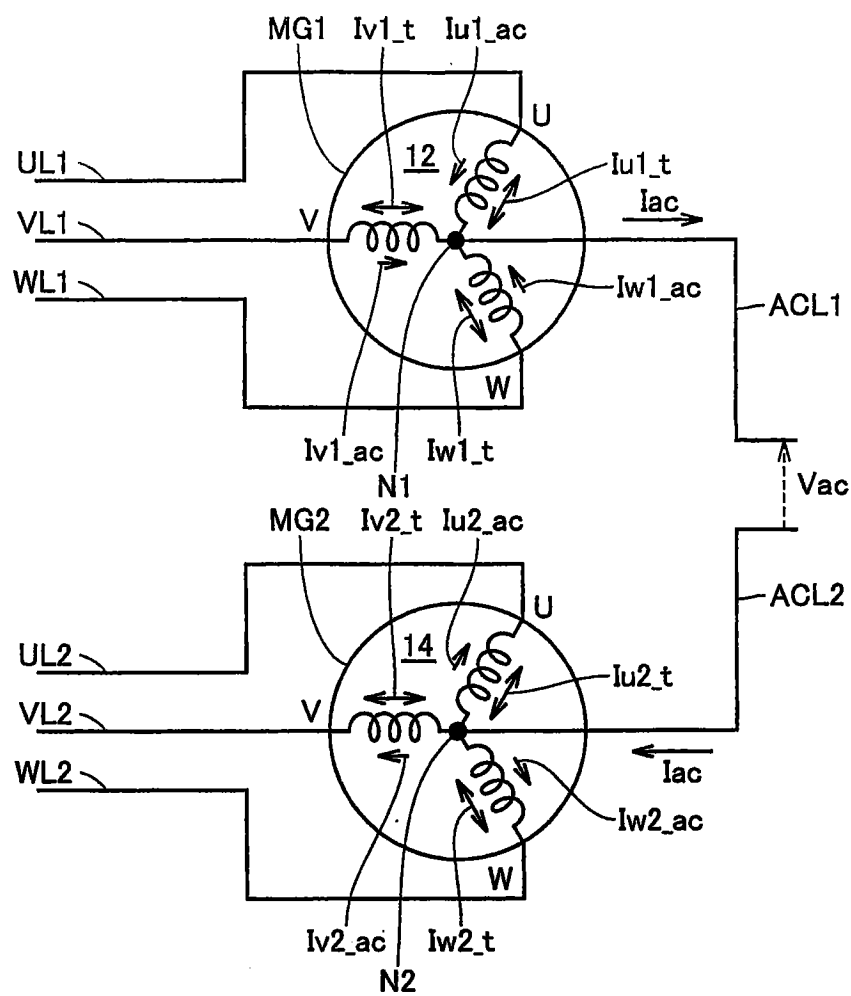


图 8

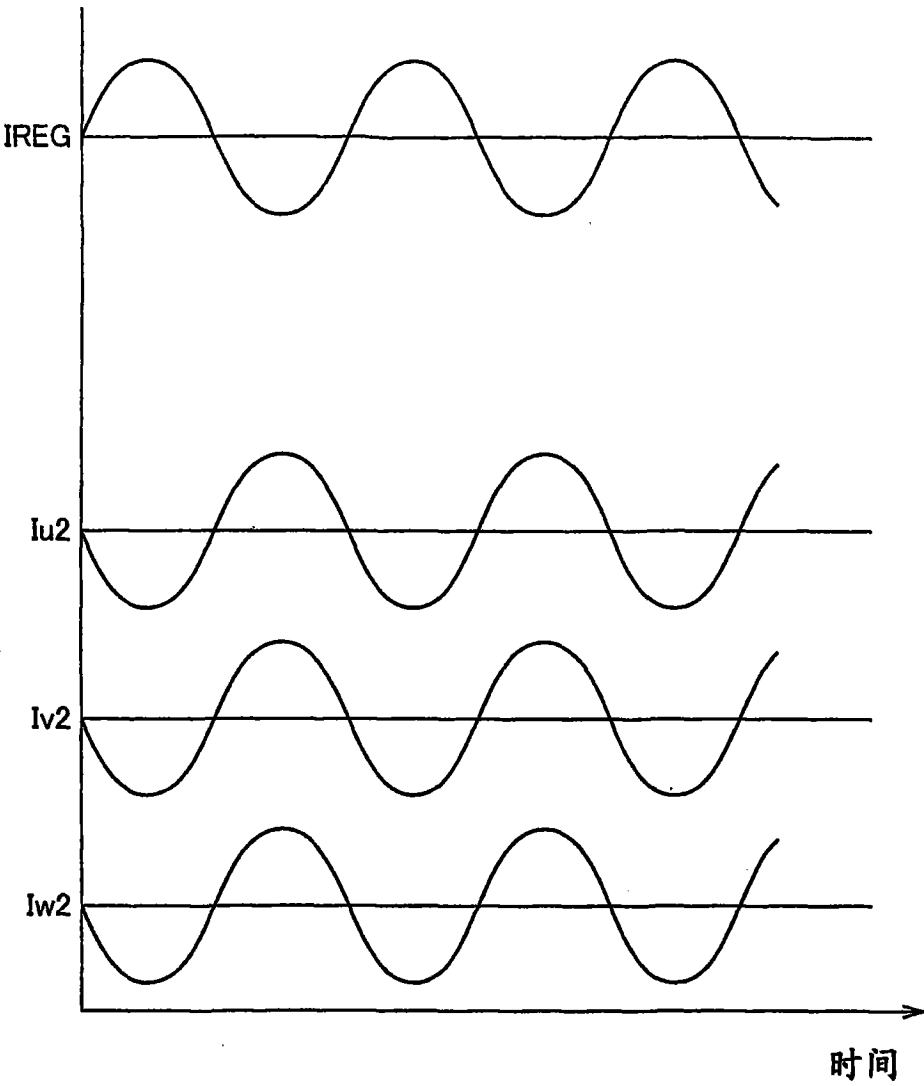


图 9

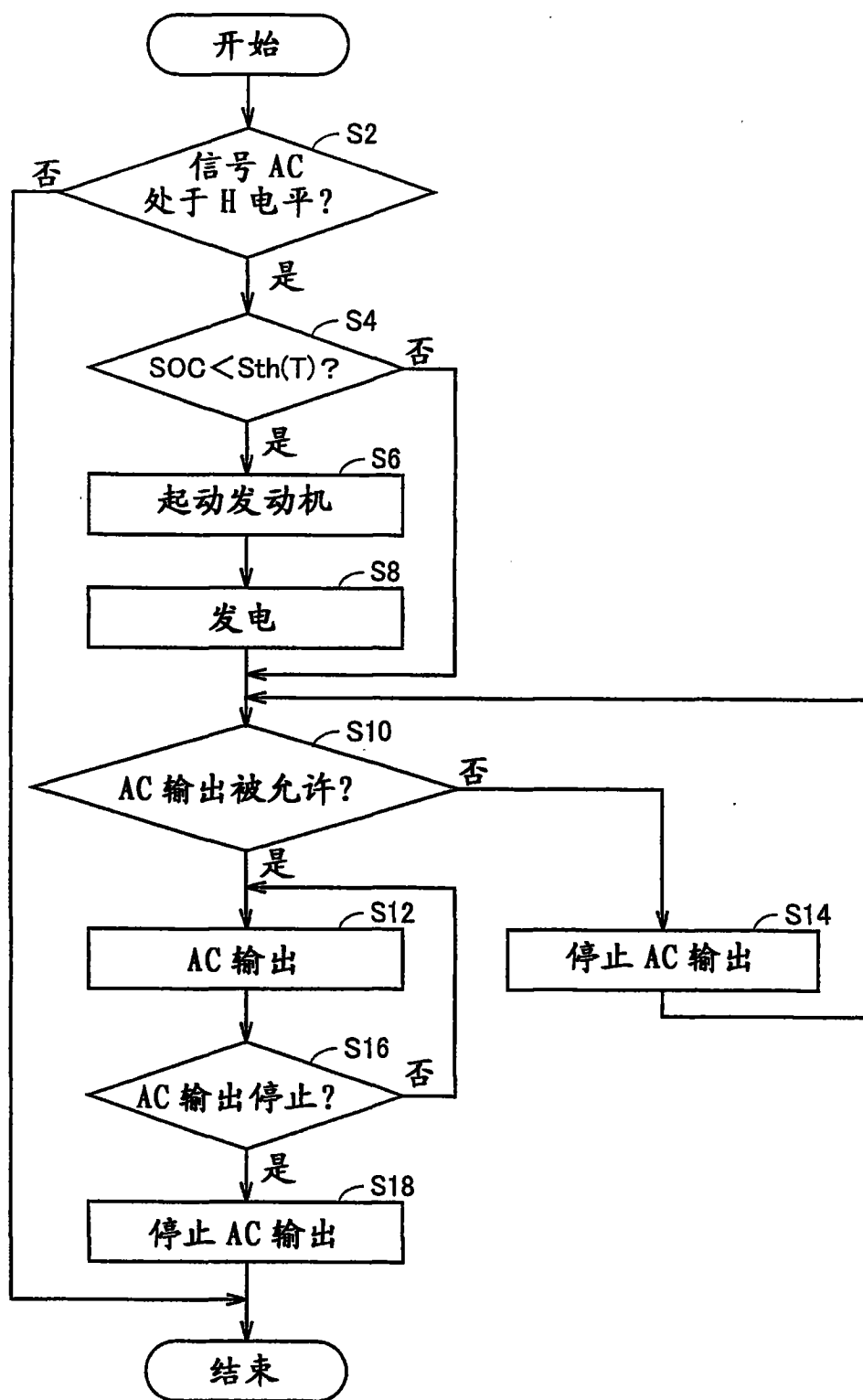


图 10

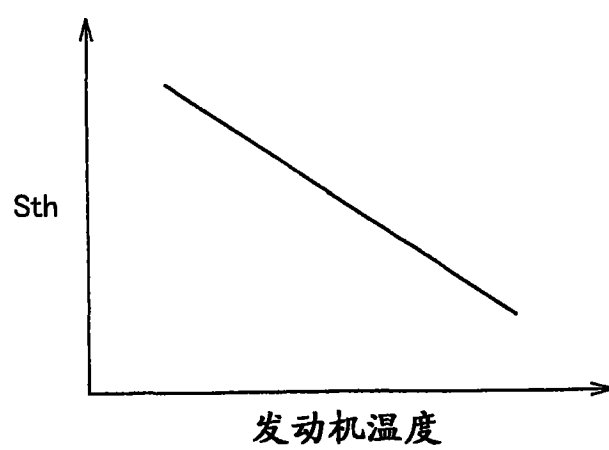


图 11

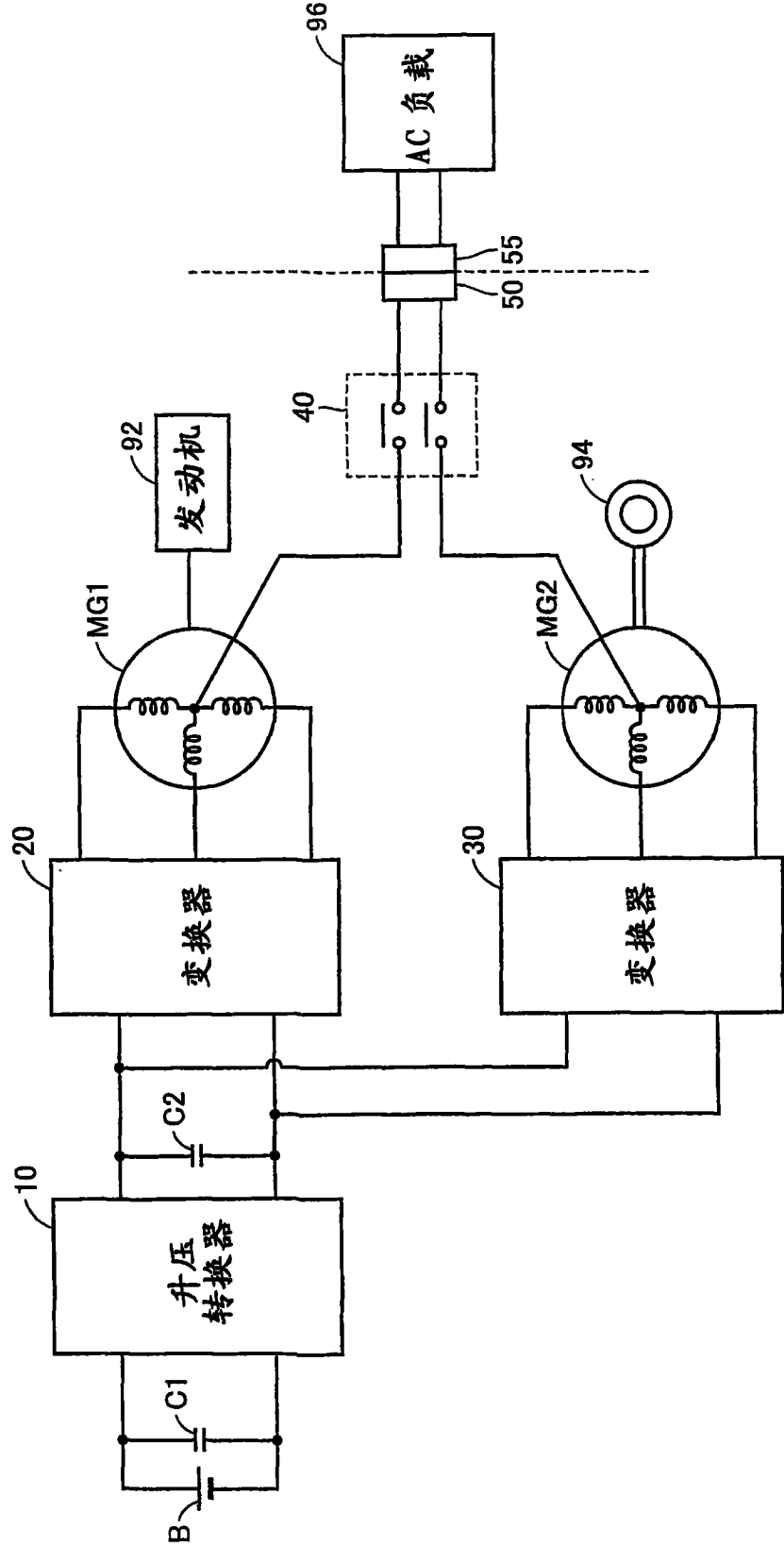


图 12