

功率变换装置

申请号：[200510082781.4](#)

申请日：2005-07-07

申请(专利权)人 [富士电机系统株式会社](#)

地址 [日本东京都](#)

发明(设计)人 [德田宽和](#) [小林宣之](#) [大熊康浩](#) [松尾浩之](#) [桥元理](#)

主分类号 [H02M7/5387\(2006.01\)I](#)

分类号 [H02M7/5387\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 1719712A

公开(公告)日 2006-01-11

专利代理机构 [北京纪凯知识产权代理有限公司](#)

代理人 [龙淳](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02M 7/5387 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510082781.4

[43] 公开日 2006 年 1 月 11 日

[11] 公开号 CN 1719712A

[22] 申请日 2005.7.7

[21] 申请号 200510082781.4

[30] 优先权

[32] 2004. 7. 8 [33] JP [31] 2004 - 201410

[71] 申请人 富士电机系统株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 德田宽和 小林宣之 大熊康浩
松尾浩之 桥元理

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 龙 淳

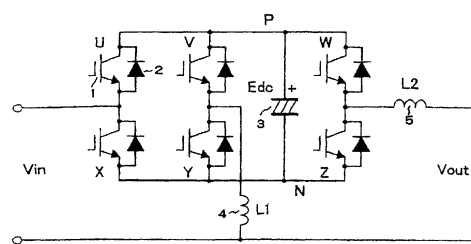
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称

功率变换装置

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种功率变换装置，在改善输出电压的控制范围的同时，得到畸变小的良好输出电压。其中，U 和 X 的串联臂，V 和 Y 的串联臂，W 和 Z 的串联臂以及电容器 (3) 相互并联连接，对输入侧的 U 和 X 的串联臂和输出侧的 W 和 Z 的串联臂进行 PWM 控制，可进行如下的任一动作：通过使 W 和 Z 的串联臂控制在比 U 和 X 的串联臂更低的电压进行降压动作，和利用与其相反的关系，进行升压动作，扩展输出电压的控制范围，降低畸变。



1、一种功率变换器装置，其特征为，

将第一串联电路、第二串联电路、第三串联电路和电容器相互并联连接，其中，

5 所述第一串联电路将分别逆并联连接有二极管的第一开关元件和第二开关元件串联连接，

 所述第二串联电路将分别逆并联连接有二极管的第三开关元件和第四开关元件串联连接，

10 所述第三串联电路将分别逆并联连接有二极管的第五开关元件和第六开关元件串联连接，

 所述第一串联电路的中间的串联连接点与输入端子的一端连接，

 所述第二串联电路的中间的串联连接点经第一电抗器与输入端子的另一端连接，

15 所述第三串联电路中间的串联连接点经第二电抗器与输出端子的一端连接，

 使所述输入端子的另一端与输出端子的另一端连接，

 通过由所述第一串联电路和所述第二串联电路形成的全桥式电路构成与输入端子并联连接的并联变换器，

20 通过由所述第一串联电路和所述第三串联电路形成的全桥式电路构成在输入和输出之间串联连接的串联变换器，

 设置控制单元，从而，所述第一和第五的各开关元件以比输入电压频率更高的频率进行通·断控制，所述第二和第六的各开关元件分别以与第一和第五的各开关元件相反的逻辑进行通·断控制，

25 从所述第三串联电路输出的电压和从所述第一串联电路输出的电压之间的差分电压与输入电压叠加，经输出端子输出。

功率变换装置

技术领域

- 5 本发明涉及在定电压电源装置或功率补偿装置等内使用的、开关方式的功率变换装置。

背景技术

- 10 这种电源从抑制无用地消耗的功率或者产生热的处理问题出发，实施了提高装置效率的种种组合。作为其 1 种组合，为了降低在该种电源内常用的 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等功率用半导体开关元件的开关损耗 (该种开关元件由于不是理想的开关，在通·断定时产生的损耗)，多见尽可能降低开关次数的事例。

- 15 在这种电源的定电压电源要求输出恒定的输出电压，在功率补偿装置要求控制输出电压。因此，这种电源要求具有改变输入电压，在输出端子输出的功能。

图 3 是用于说明例如专利文献 1 内记载的这种电源例的说明图。

- 20 图 3(a)所示的是通过利用与输入电压 V_{in} 的反相同步的脉冲驱动 V 和 Y 的串联臂，与在比电源频率足够高的频率下进行开关的 PWM (脉冲宽度调制) 变换器比较，减小开关次数，在高效率下进行变换。

- 25 在这种情况下，如图 3(b)所示，使 W 和 Z 的串联臂作为在比电源频率足够高的频率下开关的 PWM 变换器来动作，使通过 V 和 Y 的串联臂以及 W 和 Z 的串联臂构成的全桥式变换器作为倒相器动作，可以在输出上得到正弦波形的输出。在图 3(b)，W 和 Z 的串联臂的脉冲以一定间隔显示，然而这是示意地示出的，实际上根据 PWM 调制的信号波来增减这些脉冲宽度。由于这时成为输出电压之源的直流电源通过由输入侧的 U 和 X 的串联臂以及 V 和 Y 串联臂的组产生的全桥式变换器整流而得到，所以直流电压不能达到输入电压的峰值以上。

- 30 因此，在这种形式的变换器情状下，只限于使输出电压比输入电压低的降压动作或者使输入电压和输出电压相等的动作。即：具有使

输出电压比输入电压更高的升压动作在此变换器是不可能的所谓限制。输入侧作为二极管桥动作的原因是，在由如图 3(b)所示的 V 和 Y 的串联臂产生的脉冲图型，在 V、Y 元件上收到起动信号 (firing signal) 的时间起动二极管。因此，即使在图 4(a)所示的那样的电路，作为结果
5 可以同样地动作。输出波形 V_{out} 在图 3 和图 4 也成为同样的。

图 5 是用于说明例如在专利文献 2 记载的这种电源的另例的说明图。

在图 5(a)所示的电路上，在输入电压与应输出的电压比较接近的情况下，在图 5(b)那样的与电源同步的脉冲下，使 U 和 X 的串联臂以及
10 W 和 Z 的串联臂动作，而在降低了输入电压的情况下，按照图 5(c)那样的脉冲图型和电压指令图型动作。

专利文献 1，专利第 2521345 号公极（第 3-4 页，图 1）

专利文献 2，专利第 3185846 号公极（第 5-8 页，图 2）

但是，在图 5 的方式，存在所谓不能与输入电压上升情况对应的
15 制约。此外，在上述例中使用的瞬时电压指令是理想的指令，然而由于实际上使用的 IGBT 等不能瞬时地开关，所以从上臂元件断开到下臂元件导通之间有必要设置按照图 6 所示那样的、称为上下臂元件双方断开的空载时间 (dead time) 的区间，作为该空载时间必要的时间值与使用的器件有关。因此，产生比空载时间更狭的（细的）脉冲是不可能的，通过电压指令的振幅值，因空载时间的存在，脉冲宽与理想
20 值偏离，该制约作为瞬时电压指令的界限值 (λ_{max}) 显现。

如果在例如图 5(c)的情况下使用上述 λ_{max} ，则成为图 7 那样，U 相电压指令 λU 畸变，输出电压 V_{out} 也成为图示那样的畸变。

25 发明内容

因此，本发明的任务是在改善输出电压控制范围的同时，得到畸变小的良好的输出电压。

为了解决这样的任务，本发明提供一种功率变换器装置，其特征为：将第一串联电路、第二串联电路、第三串联电路和电容器相互并
30 联连接，其中，

所述第一串联电路将分别逆并联连接有二极管的第一开关元件和

第二开关元件串联连接，

所述第二串联电路将分别逆并联连接有二极管的第三开关元件和第四开关元件串联连接，

所述第三串联电路将分别逆并联连接有二极管的第五开关元件和第六开关元件串联连接，

所述第一串联电路的中间的串联连接点与输入端子的一端连接，

所述第二串联电路的中间的串联连接点经第一电抗器与输入端子的另一端连接，

所述第三串联电路中间的串联连接点经第二电抗器与输出端子的一端连接，

使所述输入端子的另一端与输出端子的另一端连接，

通过由所述第一串联电路和所述第二串联电路形成的全桥式电路构成与输入端子并联连接的并联变换器，

通过由所述第一串联电路和所述第三串联电路形成的全桥式电路构成在输入和输出之间串联连接的串联变换器，

设置控制单元，从而，所述第一和第五的各开关元件以比输入电压频率更高的频率进行通·断控制，所述第二和第六的各开关元件分别以与第一和第五的各开关元件相反的逻辑进行通·断控制，

从所述第三串联电路输出的电压和从所述第一串联电路输出的电压之间的差分电压与输入电压叠加，经输出端子输出。

根据技术方案1的发明，通过PWM（Pulse Width Modulation）控制与输入端子连接的U和X的串联臂和与输出端子连接的W和Z的串联臂，使U和X的串联臂以及W和Z的串联臂的任一个装置在可以输出的范围内可自由地输出电压，作成使W和Z的串联臂比U和X串联臂更低的电压，进行降压动作，相反，作成升压动作。如果是装置的电压范围内，则因为自由地产生电压，所以也可以减少畸变。

根据本发明，因为如果是在装置的电压范围内，则可以自由地产生电压，所以可以使输出电压的限制少，畸变也小。

附图说明

图1是示出本发明的原理构成的电路图。

图2是图1的动作说明图。

图3是用于说明第一现有技术例的说明图。

图4是图3的变形例的说明图。

图5是用于说明第二现有技术例的说明图。

5 图6是空载时间的说明图。

图7是用于说明在图5应解决的任务的说明图。

符号说明：1 IGBT；2 二极管；3 电容器；4、5 电抗器。

具体实施方式

10 图1是示出本发明的实施方式的构成图。

即，U臂由IGBT1和二极管2的逆并联电路形成。X臂也是同样的。U和X的串联臂由U臂和X臂的串联电路构成。V和Y的串联臂、W和Z的串联臂也成为同样的构成。在这3个的串联电路3上并联连接电容器3。U和X的串联臂的中间点与输入端子连接，W和Z的串联臂的中间点经电抗器4与输出端子连接。V和Y的串联臂的中间点经电抗器5与输入端子中的一方端子连接，该端子与输出端子中的一方端子连接。

图1的电路可以设定为由与输入电压并联连接的并联变换器和在输入输出间串联连接的串联变换器组合得到的串并联变换器。通过组合U和X的串联臂以及V和Y的串联臂后的全桥式的变换器构成的并联变换器进行控制，以便使电容器3的直流电压成为必要的值。图2(a)上将这时的脉冲图形例示为U、X和V、Y。

另一方面，组合U和X的串联臂以及W和Z的串联臂的全桥式变换器构成的串联变换器，通过U、X以及W、Z一起进行PWM调制，可以在装置的范围内自由地输出电压。图2(a)上将这时的脉冲图形例示为U、X和W、Z。

如果使W和Z的串联臂电压作得比U和X的串联臂低，则可以进行降压动作（图2(b)示出这种情况下的瞬时电压指令），如果使W和Z的串联臂电压比U和X的串联臂高，则可以进行升压动作（图2(c)示出这种情况下的瞬时电压指令）。

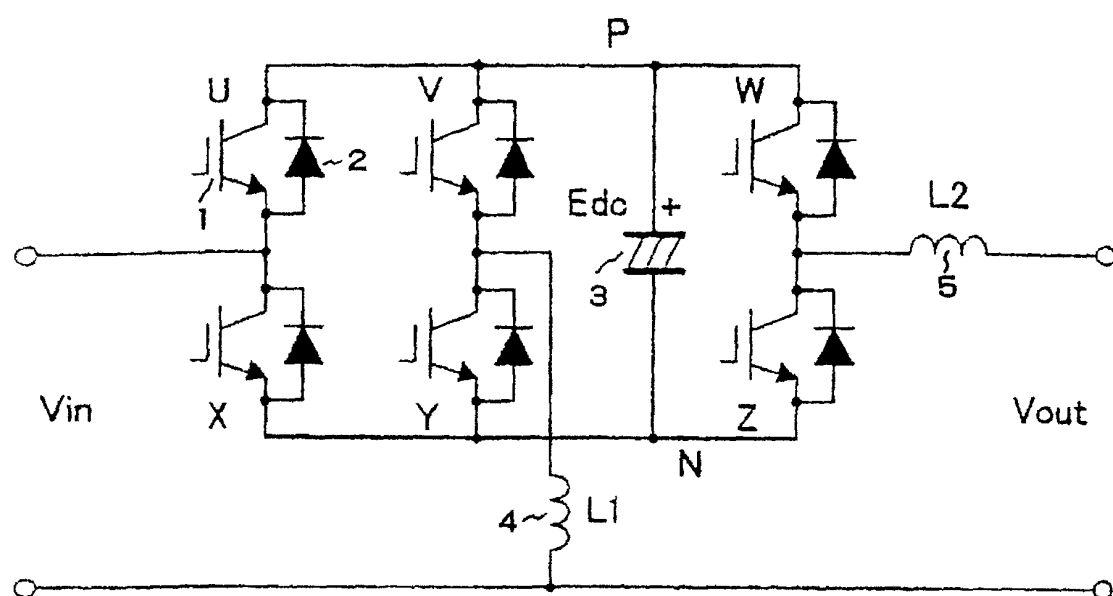


图 1

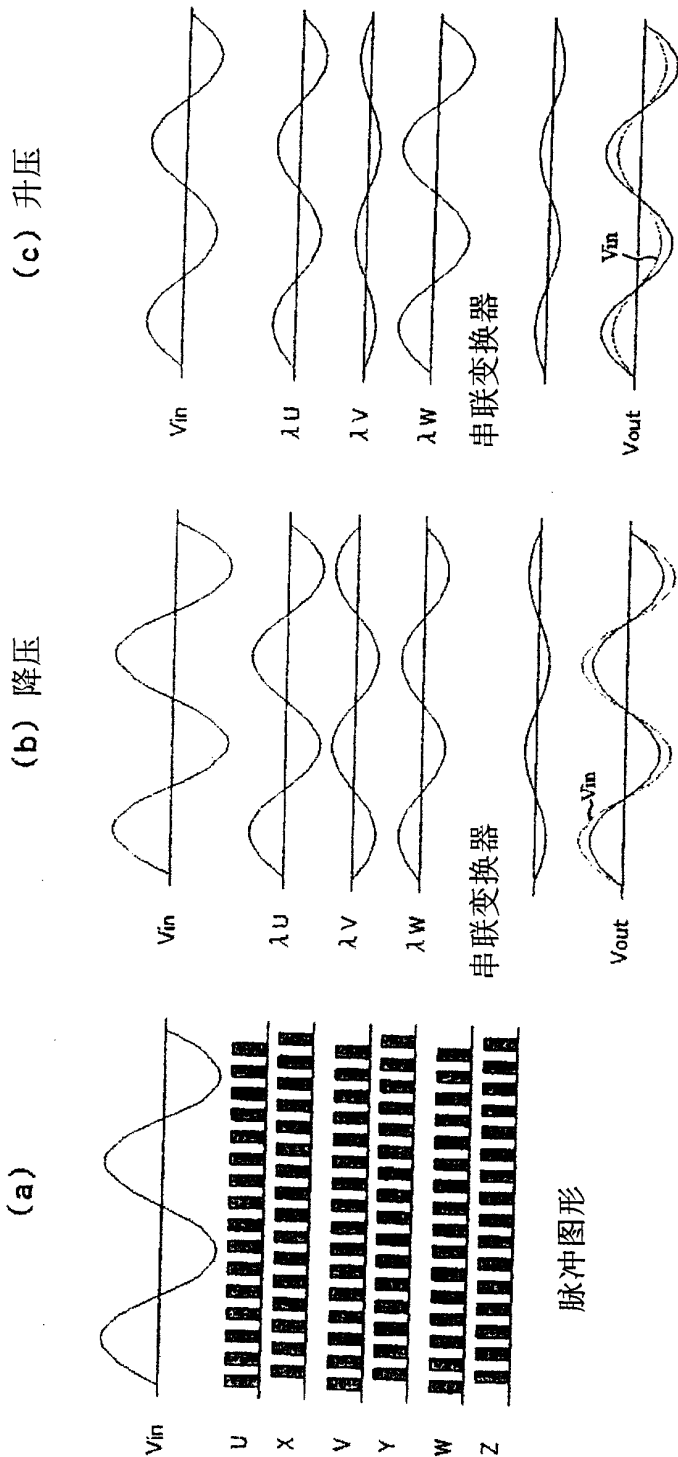


图2

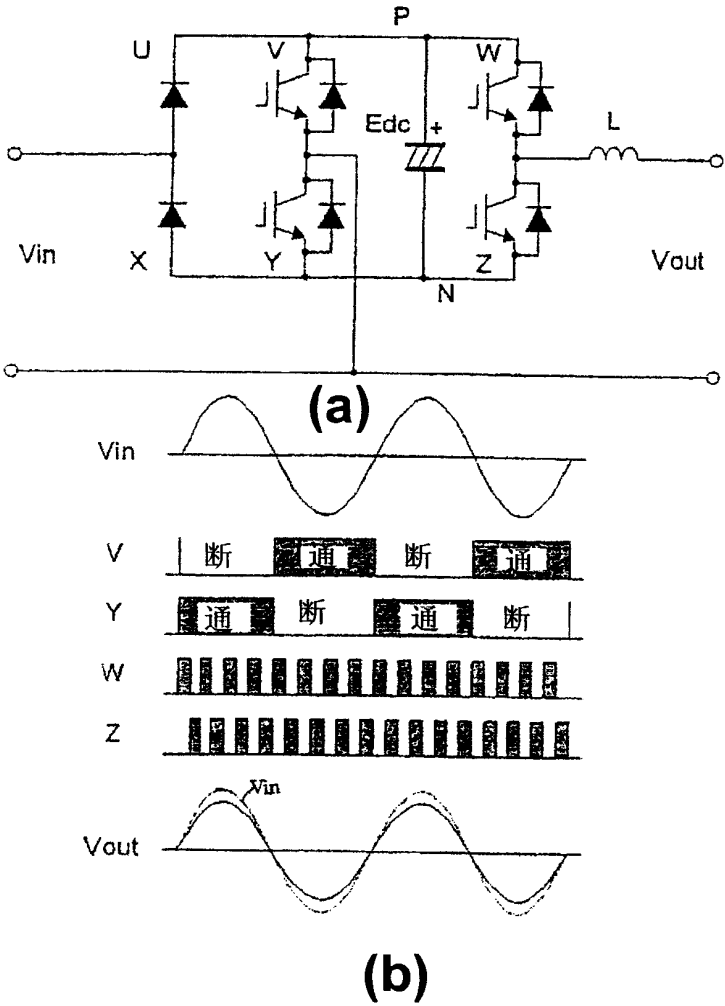


图3

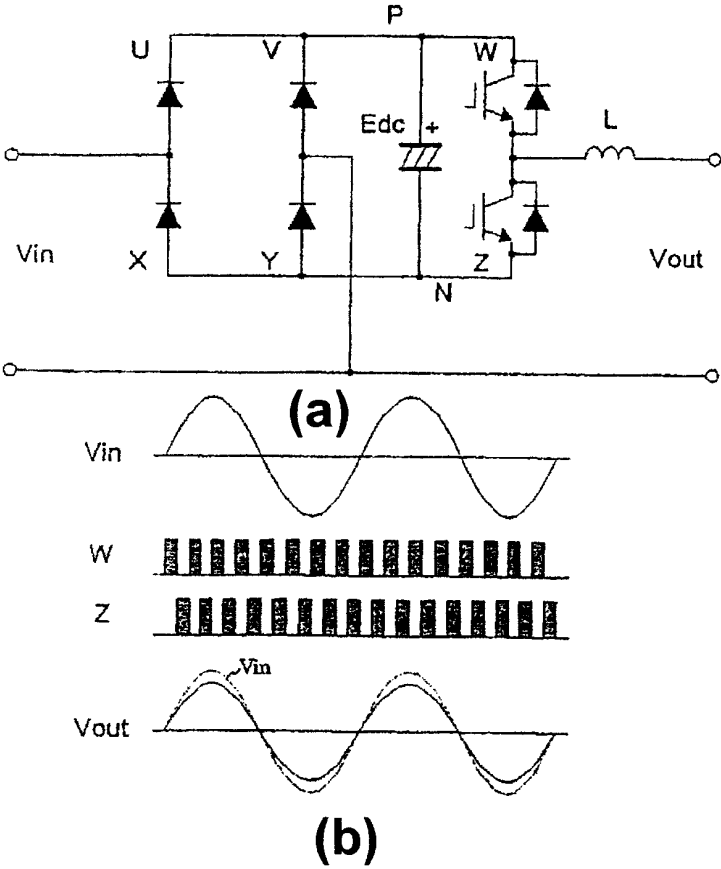


图4

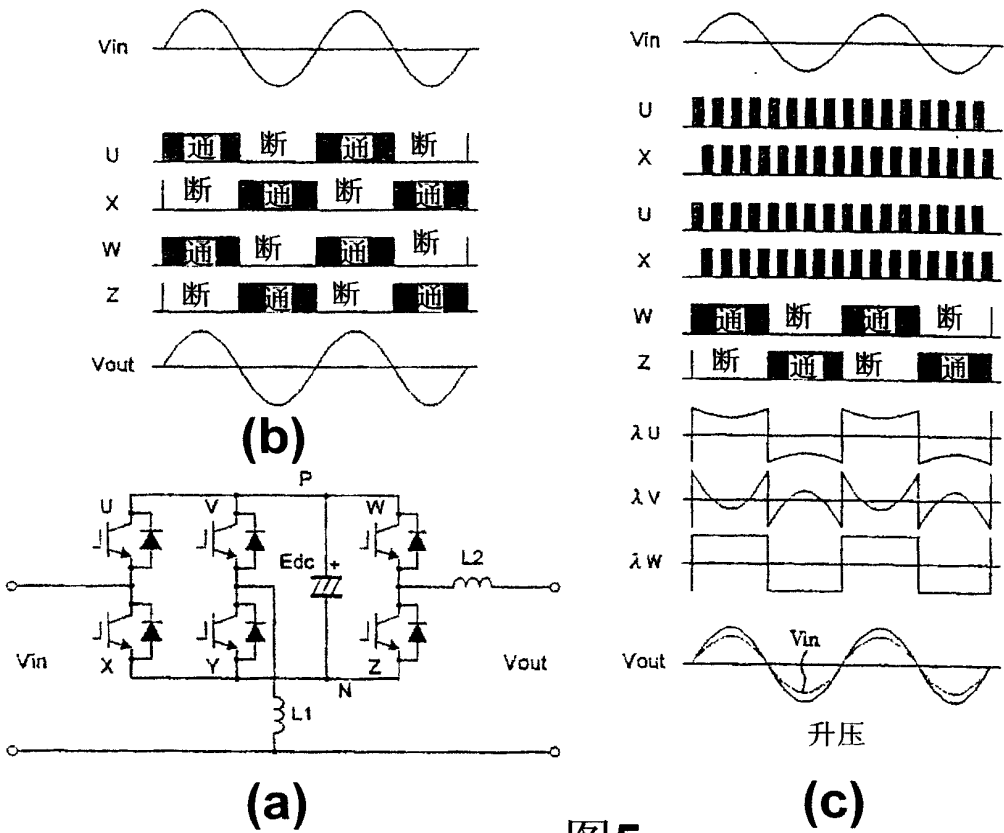


图5

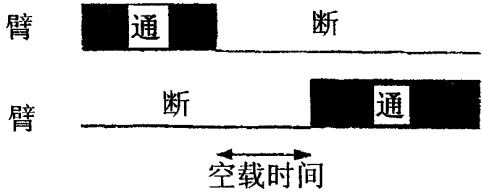


图6

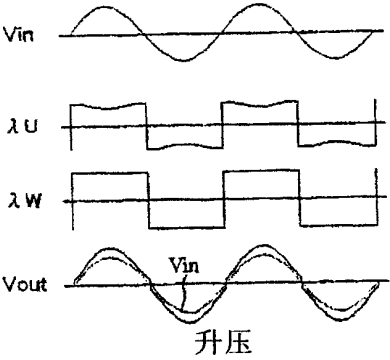


图7