



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410042142.0

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1551256A

[22] 申请日 2004.5.9

[21] 申请号 200410042142.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.9 [33] JP [31] 132158/2003

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 丰村文隆

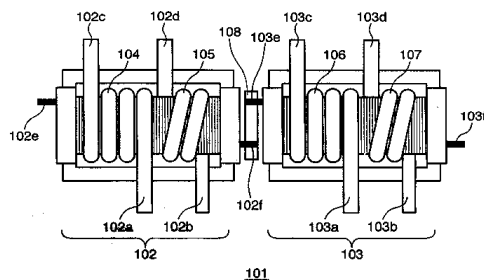
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 17 页

[54] 发明名称 变压器集合体、使用它的电力变换装置和太阳能发电装置

[57] 摘要

提供一种变压器集合体、使用它的电力变换装置和太阳能发电装置。该变压器集合体用多个在卷芯上缠绕有一次线圈和二次线圈的变压器构成，把各线圈和各端子配置成上述一次线圈的一个端子和另一端子隔着上述卷芯对置排列，上述二次线圈的一个端子和另一端子隔着上述卷芯对置排列，且使连结上述一次线圈的一个端子和另一端子的线、与连结上述二次线圈的一个端子和另一端子的线交叉的变压器，在上述一次线圈端子的导出方向上并排排列 N 个、在上述二次线圈端子的导出方向上并排排列 M 个。



1.一种变压器集合体,是用多个在卷芯上缠绕有一次线圈(104、904、1206)和二次线圈的变压器构成的变压器集合体(101、901、1201),其特征在于如下构成:

在上述一次线圈的端子的导出方向上并排排列 N 个变压器,在上述二次线圈的端子的导出方向上并排排列 M 个变压器,上述变压器的各线圈和各端子配置成上述一次线圈的一个端子(102a、902a、1202a)和另一端子(102c、902c、1202c)隔着上述卷芯对置排列,上述二次线圈的一个端子(102e、902e、1202e)和另一端子(102f、902f、1202f)隔着上述卷芯对置排列,且使连结上述一次线圈的一个端子和另一端子的线、与连结上述二次线圈的一个端子和另一端子的线交叉。

2.根据权利要求 1 所述的变压器集合体,其特征在于:上述多个变压器具有基本上相同的结构。

3.根据权利要求 1 所述的变压器集合体,其特征在于:上述一次线圈向卷芯上的缠绕方向和上述一次线圈的端子的导出方向大致相同。

4.根据权利要求 1 所述的变压器集合体,其特征在于:在上述一次线圈的端子的导出方向上排列上述多个变压器时,在上述相邻排列的各变压器之间,分别连接上述一次线圈的缠绕方向彼此相反的一次线圈(图 11、图 13)。

5.根据权利要求 4 所述的变压器集合体,其特征在于:在上述连接中,各端子通过印刷基板(1101、1301)上的接合区(1107、1108、1313、1314、1315、1616)连接。

6.根据权利要求 1~5 中任一项所述的变压器集合体,其特征在于:上述变压器是推挽变压器。

7.根据权利要求 6 所述的变压器集合体,其特征在于:上述变压器具有至少 2 个一次线圈,上述一次线圈向上述变压器的上述卷芯上的缠绕方向相互不同(图 3)。

8.根据权利要求 6 所述的变压器集合体,其特征在于:在上述一次线

圈的端子的导出方向上排列上述多个变压器时，上述变压器每隔 1 个翻转 180°来排列。

9.根据权利要求 1 所述的变压器集合体，其特征在于：上述一次线圈和二次线圈的各端子在同一个面上形成，上述变压器落入到在印刷基板上形成的孔部（802、1102、1302）中，该端子分别与印刷基板上的接合区连接。

10.一种使用根据权利要求 1 所述的变压器集合体的电力变换装置（702、1002、1402）。

11.一种使用根据权利要求 10 所述的电力变换装置和太阳能电池的太阳能发电装置（701、1001、1401）。

变压器集合体、使用它的电力 变换装置和太阳能发电装置

技术领域

本发明涉及连接多个高升压、低背形的变压器而成的变压器集合体、使用它的电力变换装置以及太阳能发电装置，例如，涉及在利用太阳能电池进行发电的电力变换装置中使用的变压器集合体。

背景技术

近年来，从致力于环境问题等出发，进行了利用电力变换装置把使用太阳能电池或燃料电池发电的直流电力变换成交流电力，向家庭内的负载（下面，在本申请的说明书中只称为“负载”）或商用电力系统（下面，在本申请的说明书中只称为“系统”）供给的，或者变换成规定的直流电压在直流负载的驱动中利用的尝试。

在上述情况下利用的电力变换装置大都具有把太阳能电池的输出电压升压到规定电压的功能，升压后的电力在直流负载中使用，或输入到直流-交流变换装置，变换成交流后与系统连接。

此时，还有把太阳能电池本身串联化把太阳能电池的输出电压提高到规定电压的方法，但是，在太阳能电池的串联化中除了作业工序多、成本高之外，还存在着太阳能发电装置的非发电区增多，以及部分影子的影响大等的缺点。

因此，开发了尽量减少太阳能电池的串联个数、对太阳能电池的输出电压进行高升压，由此，取出高电压、小电流的输出电力的太阳能发电装置。

在这样的太阳能发电装置中，由于每一个太阳能电池只能输出 1 伏左右的低电压，故作为直流-直流变换装置需要很高的升压装置，在内部需要高升压变压器。

作为上述那样的高升压的直流-直流变换装置的电路方式的一个例子，迄今使用推挽电路。

作为上述那样从低电压产生高电压的例子，提出一种逆变器装置，该装置利用使用多个变压器，把各一次线圈并联连接、把各二次线圈串联连接来实现高升压的变压器集合体。此外，还提出实现与此相似的变压器集合体的结构。

但是，如上所述，为了降低太阳能电池发电电力的馈电损耗，优选地，把与太阳能电池连接而利用的直流-直流变换装置配置在太阳能电池最近处，要求其形状与太阳能电池的薄型形状相符，作成尽可能薄型。

特别是，作为其结构部件的变压器是对直流-直流变换装置的厚度造成重大影响的部件，希望减小其厚度，但是，在现有的变压器结构下，减小厚度是困难的。

此外，图 5 示出具有用于在迄今使用的印刷基板上进行安装的引线端子 503 的推挽变压器 501。在该变压器中，在卷芯上缠绕一次线圈 504、505 结束之后，朝向引线端子 503 的方向引出，把端部与引线端子 503 的各端子 501a-d 连接，由此，来形成输出端子。

在此，在把低电压大电流的太阳能电池作为电源使用的情况下，由于大电流在变压器的一次线圈中流动，故作为一次线圈使用扁平铜线、厚铜箔等是优选的，但是，使用这些材料像上述现有的变压器那样，在缠绕结束之后朝向引线端子的方向引出来形成输出端子，是非常困难的。

此外，图 6A、B 示出上述现有的变压器在印刷基板上并联连接（图 6A）或串联连接（图 6B）的例子。

在此，图 6A、B 中，601-604 表示变压器，605-608 表示推挽电路的输入端子，609 表示通孔，用联结变压器的引线端子或输入端子的实线包围起来的部分表示印刷基板表面的接合区（land），用虚线包围起来的部分表示印刷基板背面的接合区。

此外，图 16、图 17 示出各自的变压器与输入端子的连接电路的概略图。

再有，在此，为了简单起见，在图 6A、B 中，省略了图 16、17 中

描述的，与端子 601c、602d、604c、604d 连接的开关元件 1601、1602、1701、1702。

如上所述，如图 6A、B 所示，在印刷基板上串联连接或并联连接变压器时，在把输入端子 605-608 与各端子连接的情况下，由于连结端子间的导体在基板上进行交叉，故需要通过通孔 607 等延伸到基板背面来连接导体之间，这导致布线电阻变得非常大，效率降低。此外，由于连接变压器的端子间的布线图形的缘故，印刷基板大型化了。

在此，变更每一个变压器的一次线圈与引线端子的连接位置时，也产生同样的问题。

发明内容

本发明提供一种变压器集合体，该集合体用多个在卷芯上缠绕有一次线圈和二次线圈的变压器构成，其特征在于：把各线圈和各端子配置成上述一次线圈的一个端子和另一端子隔着上述卷芯对置排列，上述二次线圈的一个端子和另一端子隔着上述卷芯对置排列，且使连结上述一次线圈的一个端子和另一端子的线、与连结上述二次线圈的一个端子和另一端子的线交叉的变压器，在上述一次线圈端子的导出方向上并排排列 N 个、在上述二次线圈端子的导出方向上并排排列 M 个。

本发明的其它特点和优点，在下面的结合附图所作的详述中将变得显而易见，在所有的图中，相同的附图标记表示相同或类似的部件。

附图说明

合并到说明书中并构成其一部分的这些附图，说明本发明的实施方式，并且，与详述一起用于解释本发明的原理。

图 1 为示出与本发明实施方式对应的变压器集合体结构的一个例子的图。

图 2 为示出推挽变压器的结构的电路图。

图 3 为示出与本发明实施方式对应的变压器结构的一个例子的图。

图 4 为示出把与本发明实施方式对应的变压器分解时的一个例子的

图。

图 5 为现有推挽变压器的概略图。

图 6 为现有推挽变压器的连接图。

图 7 为示出与本发明第 1 实施方式对应的太阳能发电装置的一个例子的电路图。

图 8 为示出与本发明第 1 实施方式对应的电力变换装置安装基板的一个例子的部件配置图。

图 9 为示出与本发明第 2 实施方式对应的变压器集合体的一个例子的图。

图 10 为示出与本发明第 2 实施方式对应的太阳能发电装置的一个例子的电路图。

图 11 为示出与本发明第 2 实施方式对应的电力变换装置安装基板的一个例子的部件配置图。

图 12 为示出与本发明第 3 实施方式对应的变压器集合体的一个例子的图。

图 13 为示出与本发明第 3 实施方式对应的电力变换装置安装基板的一个例子的部件配置图。

图 14 为示出与本发明第 3 实施方式对应的太阳能发电装置的一个例子的电路图。

图 15 为示出多个变压器连接的例子的图。

图 16 为示出变压器并联连接的例子的图。

图 17 为示出变压器串联连接的例子的图。

具体实施方式

下面，参照附图详细地描述本发明的优选实施方式。

[结构]

图 1 为示出实施方式的变压器集合体 101 的图。本集合体把作为相同结构的变压器 102 和 103 在二次线圈的导出方向上通过接合区 108 连接起来而构成。在此，变压器 102、103 为推挽电路用变压器，图 2 示出

其电路图。

此外，104-107 示出一次线圈，102a-102d、103a-103d 示出一次线圈各自的端子，102e、102f、103e、103f 示出二次线圈各自的端子。此外，图 3 示出变压器 102 的详图，图 4 示出其分解图。

在此，参照上述图 1、图 3、图 4，交叉描述本实施方式中使用的变压器的结构和作成方法。

二次线圈首先与和线轴 303 一体成形的端子 102e 连接，在线轴上缠绕规定圈数以便输出所希望的高电压之后，与设置在隔着线轴对置的一侧的端子 102f 连接。

然后，在缠绕有二次线圈的线轴上缠绕几圈一次线圈 104，以使连结其两端端子 102a 和 102c 的线与连结上述二次线圈的两侧端子 102e 和 102f 的线交叉。

此外，另一个一次线圈 105 也同样在线轴上与一次线圈 104 并排缠绕，以使其与上述 104 不重叠。在此，缠上一次线圈 104 和 105，以使它们相对于线轴的缠绕方向互相不同。进而，把铁心 301 和铁心 302 插入线轴的中孔 401 中、碰上后用胶带卷固定，由此构成变压器 102。此时，为了一次线圈与铁心间的绝缘，也可以使绝缘膜、绝缘纸等夹在中间。

把如上所述作成的变压器 102、103，如图 1 所示，在印刷基板上两个并排地，用设置在印刷基板上的接合区连接每一个的二次线圈 102f 和 103e，由此构成变压器集合体。

在本实施方式中，说明了在印刷基板上进行变压器互相间的连接的情况，但是，也可以把端子之间直接连接来作成变压器集合体。此外，也可以用环氧树脂等密封直接连接上述变压器端子之间的变压器集合体，如一个元件那样来使用变压器集合体。此时，也可以对变压器的端子和开关元件、二极管等半导体元件或裸芯片等进行布线、密封。

此外，在本实施方式中，描述了在二次线圈端子的导出方向上把变压器两个并排的变压器集合体，但是，变压器的配置不限于此，当然也可以构成在一次线圈端子的导出方向上把变压器两个并排的变压器集合体，或者，在一次线圈端子的导出方向上把变压器两个并排且在二次线

圈端子的导出方向上把变压器两个并排的变压器集合体。

有关这些，在后述的各实施方式中有详述。在此，还可以考虑，如图 15 所示，把二次线圈的导出方向作成在同一侧导出，利用接合区 1508 连接端子 1502f 的 1503f，由此构成变压器集合体 1501，但是，如果二次线圈端子间的电压差变大就需要相应的空间距离，由于与此相应地需要增大每一个变压器，故优选地，二次线圈的端子隔着铁心对置设置。

通过利用使用了上述那样的变压器的变压器集合体，可期待下述那样的作用效果。

由于使一次线圈和二次线圈的端子导出方向交叉以便隔着铁心对置地设置端子，故可作成使用了扁平铜线等的除了缠绕方向之外加工就困难的低电阻导体且高效率、高升压的变压器。

而且，由于能够通过把上述变压器多个排列、把对应的端子互相连接而简单地构成高升压的变压器集合体，并能够不使用基板上的通孔等、以最短距离在同一个接合区上连接各端子之间，故可提高使用了变压器集合体的电力变换装置的效率。

而且，由于上述变压器集合体能够使用结构完全相同的变压器，故可省掉对每一个变压器进行管理的工夫。

下面，详细地说明构成在此使用的一次线圈、二次线圈的绕组、铁心、作为卷芯使用的线轴。

[绕组]

其次，详细地说明本发明中使用的绕组。对本发明中使用的绕组没有特别限定，只要是在变压器的使用条件、作成条件下具有耐热性、挠性、耐油性、锡焊性、绝缘耐久性等的绕组就可以使用。

具体地说，可以使用 JIS C 3202“漆包线”中列举的，1 类油性漆包铜线、2 类油性漆包铜线、0 类缩甲醛绝缘铜线、1 类缩甲醛绝缘铜线、2 类缩甲醛绝缘铜线、0 类缩甲醛绝缘铝线、1 类缩甲醛绝缘铝线、缩甲醛绝缘扁平铜线、0 类聚酯铜线、1 类聚酯铜线、2 类聚酯铜线、1 类聚氨基甲酸乙酯铜线、2 类聚氨基甲酸乙酯铜线、3 类聚氨基甲酸乙酯铜线、0 类熔接性聚氨基甲酸乙酯铜线、1 类聚氨基甲酸乙酯铜线、2 类熔粘性

聚氨基甲酸乙酯铜线、0类聚酯亚胺铜线、1类聚酯亚胺铜线、或2类聚酯亚胺铜线。

进而，作为本发明的一次线圈，从流过大电流时呈低损耗、空间效率高出发，使用扁平铜线是优选的。作为扁平铜线，也可以使用预先具有绝缘覆盖膜的扁平铜线，但是，如果考虑到加工制造、尺寸稳定性等，也可以使用裸铜线或镀锡铜线等。

此外，作为一次线圈还优选地，使用由多条在上述“漆包线”中列举的线材合成的线（辫编线），来降低集肤效应所引起的损耗。此外，作为另一个一次线圈的例子，还可以使用把多条上述“漆包线”平行地一体化的多条平行漆包线等。

进而，通过使用具有3层绝缘覆盖层的线材可以省略一次线圈和二次线圈间的绝缘用层间胶带卷等，可以节省变压器作成的工夫，同时，变压器能够更加小型化。此外，作为卷芯不使用线轴，而是把二次线圈作成空心线圈，也能够把变压器小型化。

[线轴]

对本发明中使用的线轴没有限定，但是，其通孔和整体形状根据四方、椭圆、圆等插入磁芯的剖面形状来确定。而且，作为线轴的材料，可使用聚对苯二甲酸丁二酯、聚酰胺、酚或环氧等树脂，可根据需要来使用玻璃填充等级。

此外，通过使用熔接型的绕组，利用二次线圈构成插入铁心的通孔，可作成省略了线轴的变压器。

[铁心]

对本发明中使用的铁心没有限定，但是，从使用温度和容易形成所希望的形状等出发，Mn-Zn系或Ni-Zn系的铁氧磁心是优选的，尤其是导磁率、饱和磁通密度大的铁心是优选的。

而且，优选地，是具有插入到线轴通孔中的主磁脚、配置在二次线圈和一次线圈周围的侧磁脚、以及连结主磁脚和侧磁脚的桥路部的形状。可以使用例如在JIS C 2514“E形铁氧磁心”中所述的EE形、EI形、EER形、EIR形等形状，或者在JIS C 2516“罐形铁氧磁心”中所述的

RM形、EP形等形状。此外，也可以适当使用日本TDK株式会社制的铁淦氧磁心、EEM形、LP形、EPC形等形状。

下面说明基于上述结构的作为实施本发明的一个例子的实施方式。

[第1实施方式]

在本实施方式中，说明本发明的变压器集合体、使用它的电力变换装置和太阳能发电装置。

图8为说明本实施方式的在一次线圈输出端子的导出方向上1个、在二次线圈输出端子的导出方向上2个，即 $N=1$ 、 $M=2$ 的变压器集合体的图，各变压器102、103以一次线圈的圈数为3圈、二次线圈的圈数为225圈来构成高升压变压器。这样，在本实施方式中，一次线圈相互间并联连接。

下面，按照顺序说明该变压器的具体作成方法。

在本实施方式中，作为铁心使用日立铁淦氧电子株式会社的EE12-17、7-3型铁心。首先，图3示出本实施方式中使用的变压器的详图。

在与该铁心适应的线轴303上把直径0.1mm的1类聚氨基甲酸乙酯电线(1UEW)的一端锡焊到一个端子部102e上，在线轴303的卷体部上把该电线以多层并列缠225圈之后，把该电线的另一端锡焊到另一个端子102f上，构成二次线圈304。

此外，如图4所示，作为一次线圈104、105使用宽1mm×厚0.7mm的扁平导线，在上述二次线圈上以长方形分别改变缠绕方向进行绕组加工，作成一次线圈。

其次，把铁心301、302从线轴303通孔的两侧分别插入，利用基体材料55 μ m、粘接剂25 μ m的日东电工株式会社制的聚酯粘胶带No.31c粘贴两层进行固定，由此，作成变压器102和103。

在此，一次线圈从铁心的外形伸出3mm，通过对前端进行焊锡处理，构成端子102a-d、103a-d。接着，把上述变压器配置在图8所示的电力变换装置的电路基板801上。

在该基板上预先设有用于使上述变压器落入的孔部802、803，把变

压器 102、103 落入该孔部，进行排列。

在此，把端子 102a、102b 和端子 103a、103b 配置到接合区 804 上，把端子 102c、102d、103c、103 d 分别配置到所连接的 MOSFET 805a-805d 被配置的接合区 807-810 上。

此外，把端子 102e、103f 分别配置到接合区 811 和 813 上，把端子 102f 和 103e 配置到接合区 812 上。在此，通过分别锡焊上述接合区部分和端子，构成本实施方式的变压器集合体 101。

由此，变压器 102、103 的端子 102c、102d、103c、103d 分别与分开的日立制作所制 MOSFET HTA2164H 805a-d 连接。此外，端子 102e、103f 通过未图示的布线图形与二极管桥 806 连接。

在此，使用图 7 示出使用了上面说明的变压器集合体 101 的电力变换装置 702、和把太阳能电池 703、负载 704 与该装置连接起来的太阳能发电装置 701 的概略电路图，并说明电力变换装置 702 的工作概要。

首先，从太阳能电池 703 输入到电力变换装置 702 的输入端子的直流电力被电容器 705 平滑化，通过变压器集合体 101，向 MOSFET 等开关元件 805 供给。然后，通过使开关元件 805 交互地进行通/断，把直流电力变换成交流电力。

输入到变压器集合体 101 的交流电力，根据变压器集合体 701 的变压比（在本实施方式中，为 3：450）进行升压，被二极管桥 406 整流，变换成直流电力。

进而，直流电力在被电容器 706 平滑化之后，供给到负载 704。再有，根据供给到负载 704 的直流电力的脉动电流分量或噪声分量的规格，在二极管桥 806 和电容器 706 之间设置滤波用的电感器，或者也有省略电感器和电容器此二者的情况。

其次，说明控制电路 818 的工作。图 7 示出的控制电路 818 由控制用电源部 707、基准波生成部 708 和驱动器 709 构成。电力变换装置 702 的输入电压达到控制用电源部 707 起动的电压时，就从控制用电源部 707 向基准波生成部 708 和驱动器 709 供给电力。

基准波生成部 708 生成预先设定频率的基准矩形波，把基准矩形波

供给到驱动器 709。驱动器 709 基于基准矩形波生成使开关元件 805 交互地进行通/断的栅极驱动信号 S1 和 S2，把栅极驱动信号 S1 和 S2 供给到开关元件 805 的栅极，进行开关元件的通/断工作。

在此使用的太阳能电池 703 是使用太阳仿真器，在 1 个太阳的照射强度下，在最佳工作电压 1V、最佳工作电流 10A 下工作的太阳能电池，通过适当地调整负载，可从电力变换装置得到 150V、61mA 的输出。这样，按照第 1 实施方式变压器集合体的结构，把夹着铁心设置一次线圈的两端子和二次线圈的两端子的变压器在横向上并排，把它们连接起来，由此，能够构成高效率且薄型的高升压变压器集合体，能够提供使用了该集合体的高效率且薄型的高升压电力交换装置。

下面，说明在第 2 实施方式中使用的变压器集合体，但是，对于与上述第 1 实施方式大致一样的结构，省略其详细说明。

图 9 为实施方式 2 的在一次线圈输出端子的导出方向上 2 个、在二次线圈输出端子的导出方向上 1 个，即 $N=2$ 、 $M=1$ 的变压器集合体 901 的概略图。在此，以各变压器 902、903 以各一次线圈的圈数为 2 圈、二次线圈的圈数为 225 圈来构成高升压变压器。这样，在本实施方式中，一次线圈相互间串联连接。

在本实施方式中使用的变压器 902、903 除了一次线圈的圈数之外与第 1 实施方式中说明的相同，故省略其说明。

在此，把每一个变压器配置到图 11 所示那样的电力变换装置的电路板 1101 上。在该基板上预先设有用于使上述变压器落入的孔部 1102、1103，把变压器 902、903 落入该孔部并进行排列。

在此，变压器 902 和 903 是完全相同的结构，但是，在落入上述孔部中时把变压器 903 相对于变压器 902 翻转 180° 落入，以使端子 902c、902d 与端子 903d、903c 面对面。

此外，在此，把端子 902a、902b 配置到接合区 1104 上，把端子 903a、903b 分别配置到被连接的 MOSFET1105a-b 所配置的接合区 1113、1112 上。

此外，把端子 902c 和 903d、端子 902d 和 903c 分别配置到接合区

1107、1108 上，把端子 903e、903f 配置到接合区 1109 上，把端子 902e、903f 分别配置到接合区 1111、1110 上。在此，通过分别锡焊上述接合区部分和端子，来构成把缠绕方向不同的一次线圈相互间直接连接的本实施方式的变压器集合体。

然后，变压器 903 的端子 903a、903b 分别与分开的日立制作所制 MOSFET HAT2164H 1105a-b 连接。此外，端子 902e、903f 通过未图示的布线图形与二极管桥 1106 连接。

然后，作成利用了使用图 11 示出的电路基板作成的变压器集合体 901 的电力变换装置 1002、和把太阳能电池 1003、负载 1004 与该装置连接起来的、图 10 示出的太阳能发电装置 1001。

在此，对于电路的详细工作，由于与在第 1 实施方式中使用的电力变换装置大致相同，故省略其说明。

此外，在本实施方式中，太阳能电池 1003 使用了把 pin 结构层叠 3 层的结构的太阳能电池。该太阳能电池与第 1 实施方式中使用的太阳能电池相比较，每一个的输出电压大，即电力变换装置的输入电压变大。

但是，在本实施方式的变压器集合体中，由于变压器的一次线圈相互间串联连接，故 1 个变压器一次线圈上出现的电压约为输入电压的 1/2，由于可减少铁心的使用磁通密度，故与第 1 实施方式相比，可以把圈数减少到 2/3，并且，能够减少铁心损耗。

上述的太阳能电池使用太阳仿真器，在 1 个太阳的照射强度下，在最佳工作电压 1.4V、最佳工作电流 10A 下工作，通过适当地调整负载根据变压器集合体的升压比进行升压，可从电力变换装置得到 157V、87mA 的输出。

这样，按照第 2 实施方式变压器集合体的结构，把夹着铁心设置一次线圈的两端子和二次线圈的两端子的变压器在一次线圈端子的导出方向上并排，并且在变压器在接合区 1107、1108 上连接面对面的缠绕方向不同的一次线圈，在接合区 1109 上连接二次线圈，由此，能够构成高效率且薄型的高升压变压器集合体，能够提供使用了该集合体的高效率且薄型的高升压电子变换装置。

[第3实施方式]

下面，说明在第3实施方式中使用的变压器集合体，但是，对于与第1实施方式或第2实施方式大致一样的结构，省略其详细说明。

图12为本实施方式的在一次线圈输出端子的导出方向上2个、在二次线圈输出端子的导出方向上2个，即 $N=2$ 、 $M=2$ 的变压器集合体1201的概略图。在此，各变压器1202、1203、1204、1205以各一次线圈的圈数为2圈、二次线圈的圈数为225圈来构成高升压变压器。

在本实施方式中使用的变压器1202-1205由于与第1实施方式中说明的相同，故省略其说明。

在此，把每一个变压器配置到图13所示那样的电力变换装置的电路基板1301上。在该基板上预先设有用于使上述变压器落入的孔部1302-1305，把变压器1202-1205落入该孔部并进行排列。

在此，变压器1202-1205是完全相同的结构，但是，在落入上述孔部中时把变压器1204相对于变压器1202翻转 180° 落入，以使端子1202c、1202d与端子1204d、1204c面对面，把变压器1205相对于变压器1203翻转 180° 落入，以使端子1203c、1203d与端子1205d、1205c面对面。

在此，把端子1202a、1202b、1203a、1203b配置到接合区1306上，把端子1204b、1204a、1205b、1205a分别配置到所连接的MOSFET 1307a-d被配置的接合区1309-1312。

此外，把端子1202c和1204d、端子1202d和1204c、端子1203c和1205d、端子1203d和1205c分别配置到接合区1313-1316上。

进而，把端子1203f和1205e配置到接合区1317上，把端子1205f和1204e、端子1203e和1202f分别配置到接合区1318、1319上，把端子1202e配置到接合区1325上，把端子1204f配置到接合区1326上。

在此，通过分别锡焊上述接合区部分和端子，来构成本实施方式的变压器集合体。然后，变压器1204、1205的端子1204b、1204a、1205b、1205a分别与分开的日立制作所制MOSFET HAT2164H 1307a-d连接。

此外，端子1202e、1204f与二极管桥1308连接。然后，作成图14那样的利用了使用图13示出的电路基板作成的变压器集合体1301的电

力变换装置 1402、和把太阳能电池 1403、负载 1404 与该装置连接起来的、图 14 示出的太阳能发电装置 1401。

在此，对于电路的详细工作，由于与在第 1 实施方式中使用的电力变换装置大致相同，故省略其说明。此外，在本实施方式中，太阳能电池 1403 使用与实施方式 2 中使用的一样的太阳能电池，使用太阳仿真器，在 1 个太阳的照射强度下，在最佳工作电压 1.4V、最佳工作电流 10A 下工作，通过适当地调整负载根据变压器集合体的升压比进行升压，可从电力变换装置得到 315V、43mA 的输出。

这样，按照第 3 实施方式的变压器集合体的结构，把夹着铁心设置一次线圈的两端子和二次线圈的两端子的变压器在一次线圈端子的导出方向和二次线圈端子的导出方向上各并排 2 个，并且，在一次线圈端子的导出方向上排列的变压器 1202 和 1204、1203 和 1205 间在接合区 1313-1316 上连接面对面的缠绕方向不同的一次线圈，在二次线圈端子的导出方向上排列的变压器 1202 和 1203、1204 和 1205 间在接合区 1318、1319 上连接二次线圈，由此，能够构成高效率且薄型的高升压变压器集合体，能够提供使用了该集合体的高效率且薄型的高升压电力变换装置。

[其它实施方式]

在上面说明的本发明实施方式中，描述了在电力变换装置的推挽电路中使用的变压器，但是，本发明的变压器和变压器集合体当然也能应用于其它电路方式。

此外，在本实施方式中，描述了用一台太阳能发电装置与电阻负载联结的情况，但是，也可以把多台同样的太阳能发电装置并联连接，连接系统联结逆变器，把从太阳能电池输出的直流电力变换成交流电力，来构成与系统联结的系统。

正如上面说明了的那样，按照上述的与实施方式对应的本发明，可容易地作成使用了高升压、低背形的变压器，且由于使一次线圈和二次线圈的端子导出方向交叉以便隔着铁心对置设置端子，从而可使用扁平铜线等除了缠绕方向之外加工就困难的低电阻导体作成高效率、高升压的变压器。

此外，由于能够通过把上述变压器多个排列、把对应的端子相互间连接而简单地形成高升压的变压器集合体，并能够不使用基板上的通孔等，以最短距离在同一个接合区上连接各端子间，故可提高使用了变压器集合体的、高升压的电力变换装置的效率。

进而，由于上述变压器集合体能够使用结构完全相同的变压器，故可省掉对每一个变压器进行管理的工夫。

正如上面说明了的那样，按照本发明，在降低变压器厚度的同时，能够防止变压器端子间连接中的布线电阻引起的效率降低。

因为在不脱离本发明精神和范围的情况下，可以作出很多不同的实施方式，故应该理解，除了在所附的权利要求中所限定的方式外，本发明并不限于具体的实施方式。

图1

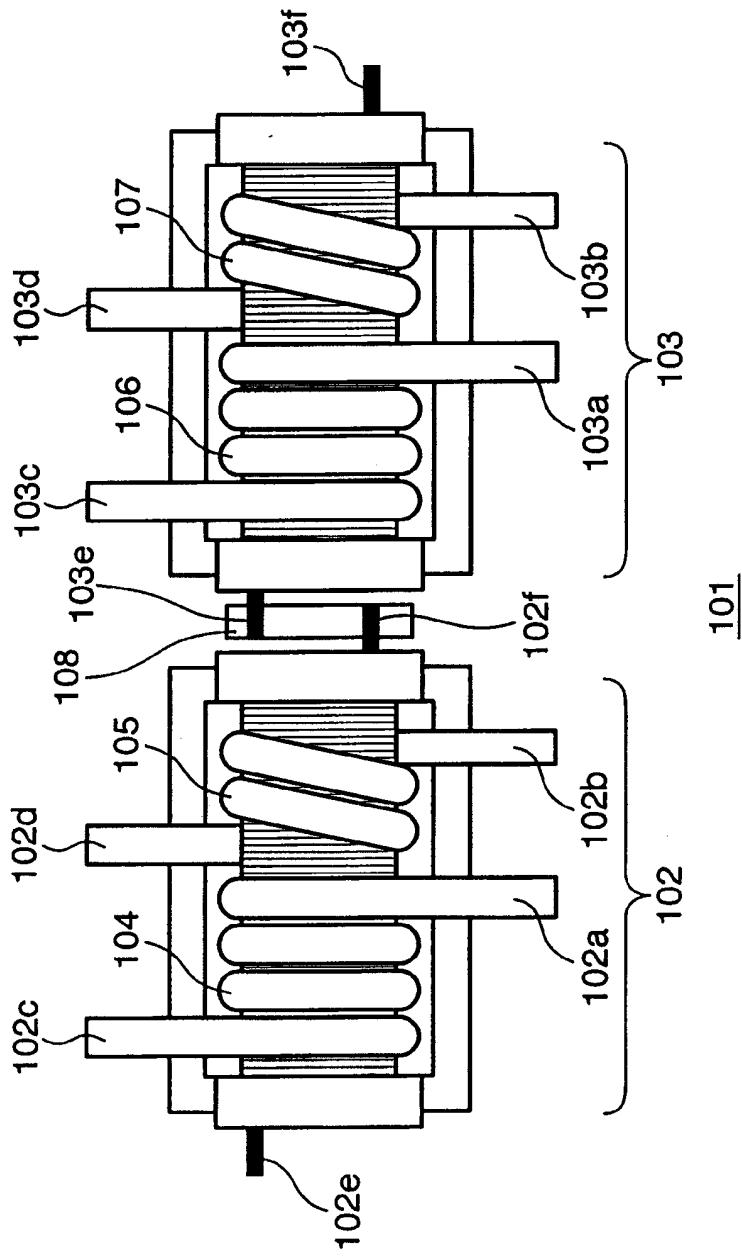


图 2

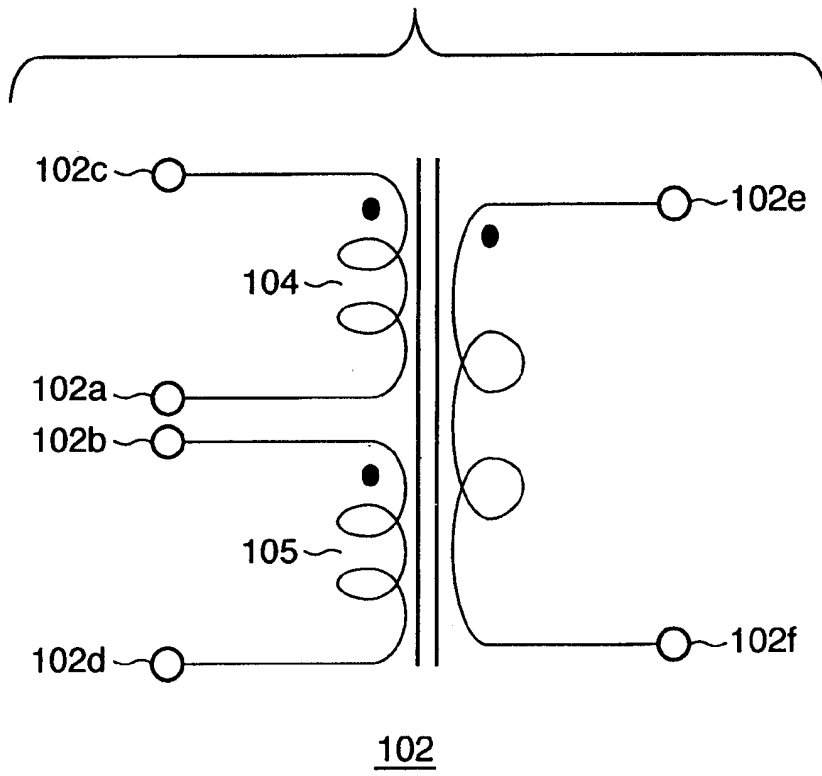


图3

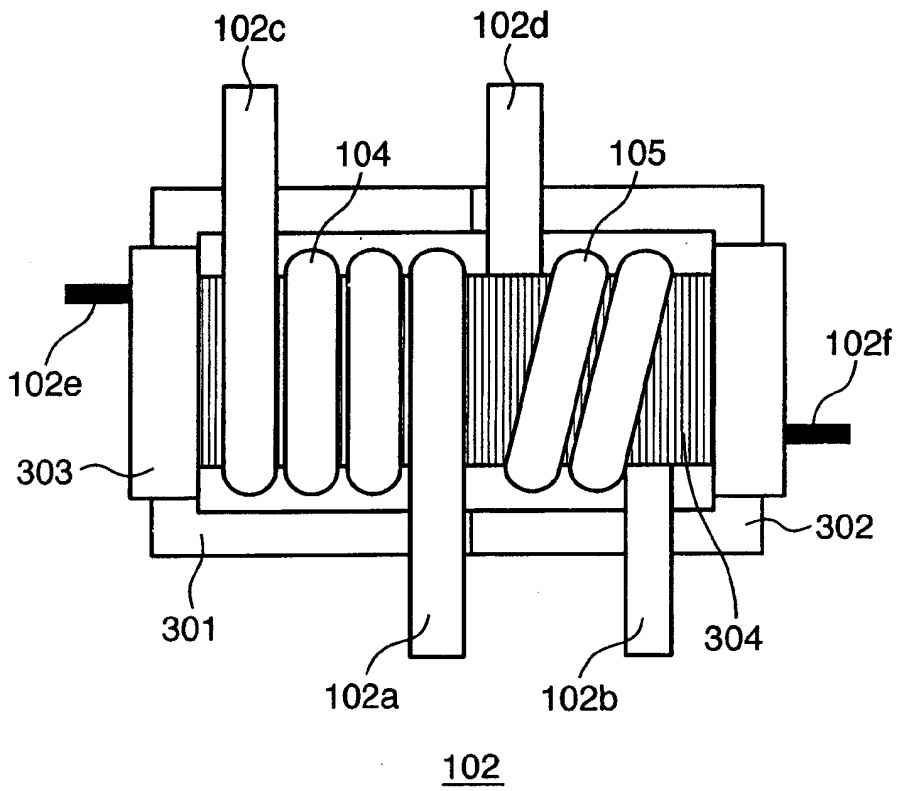


图 4

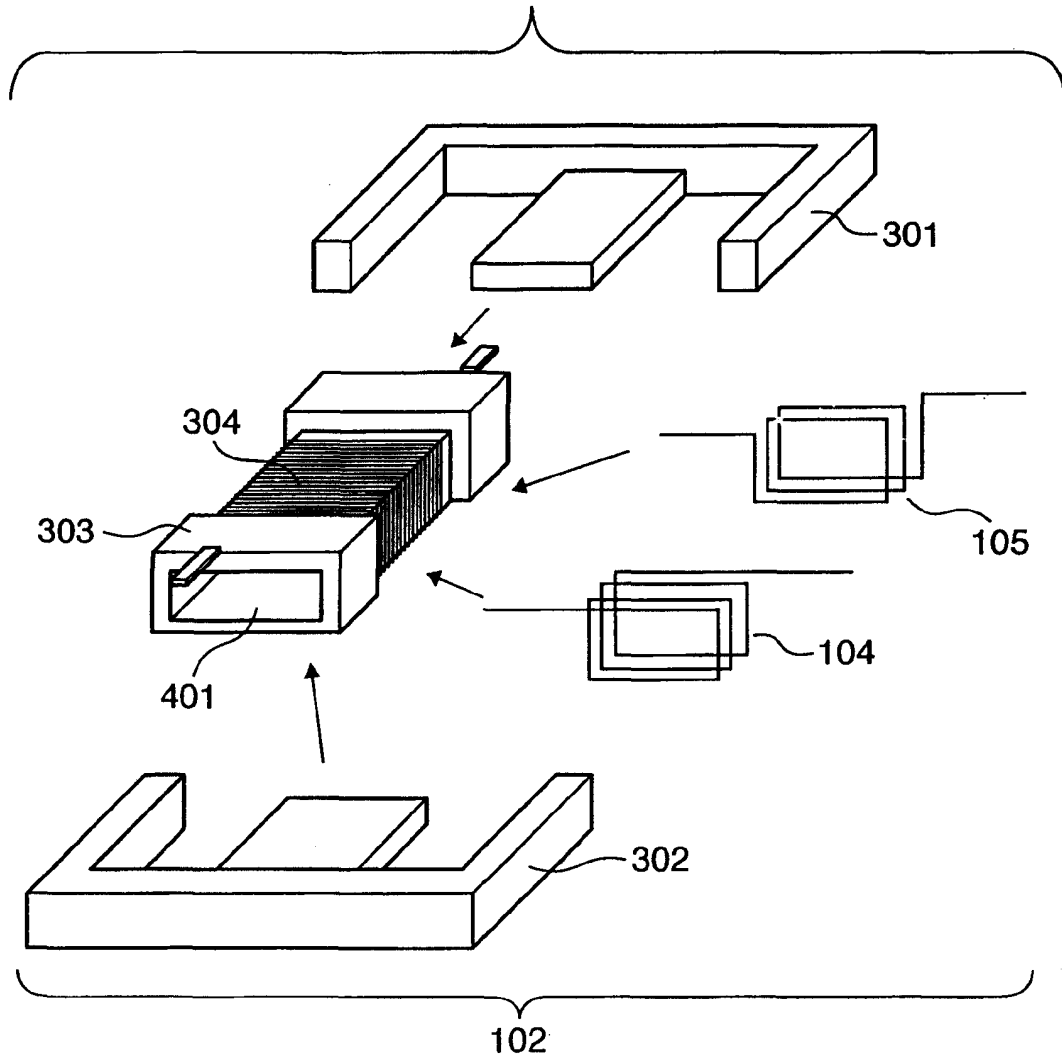


图5

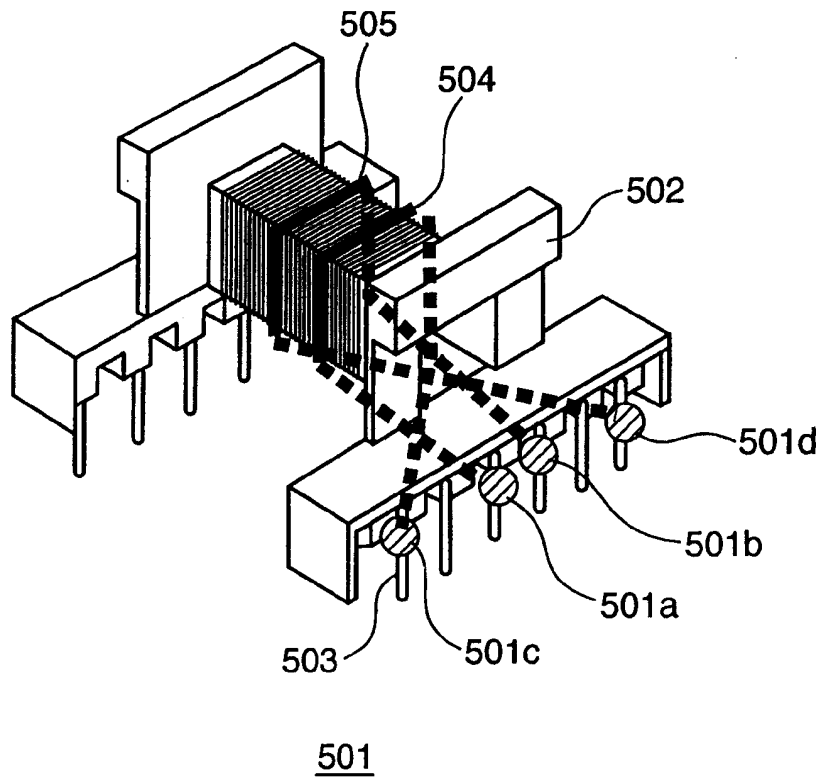


图 6A

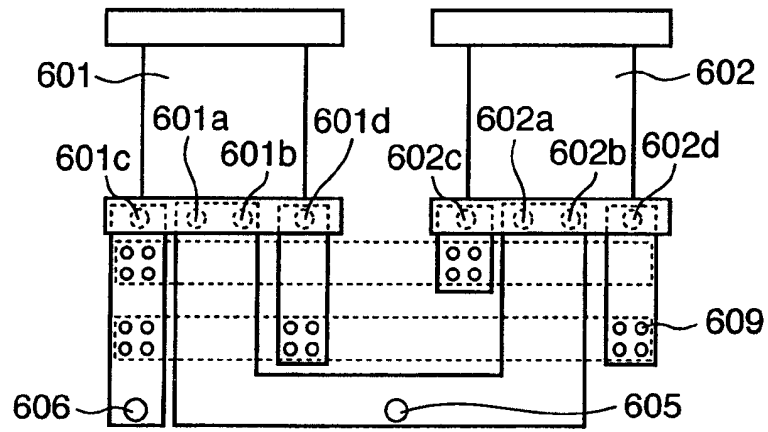


图 6B

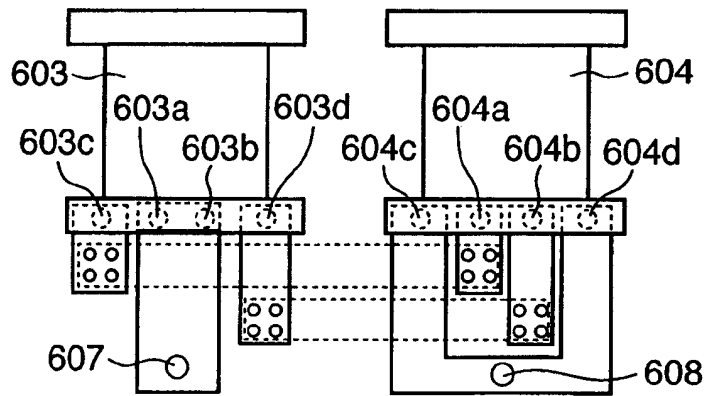


图7

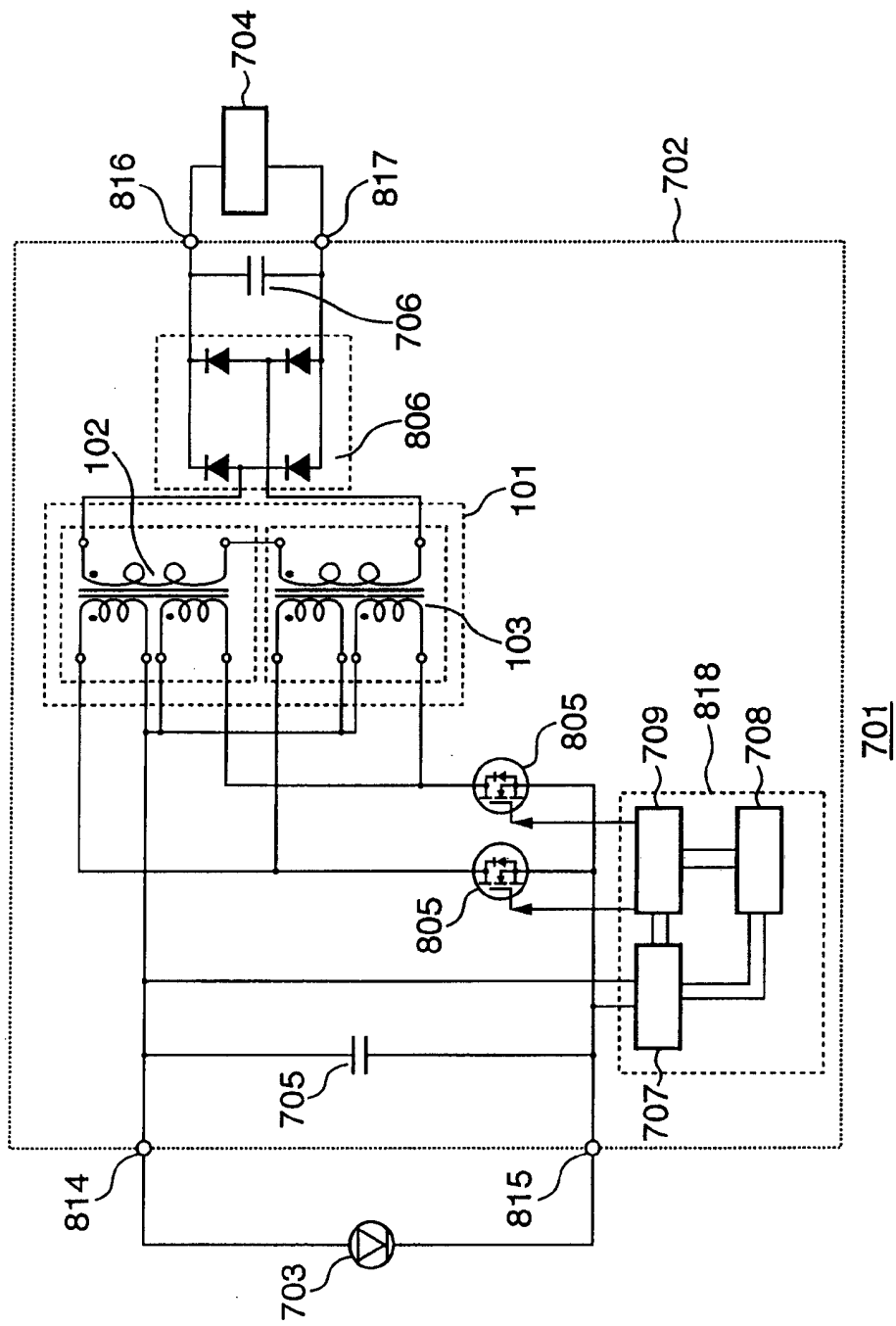
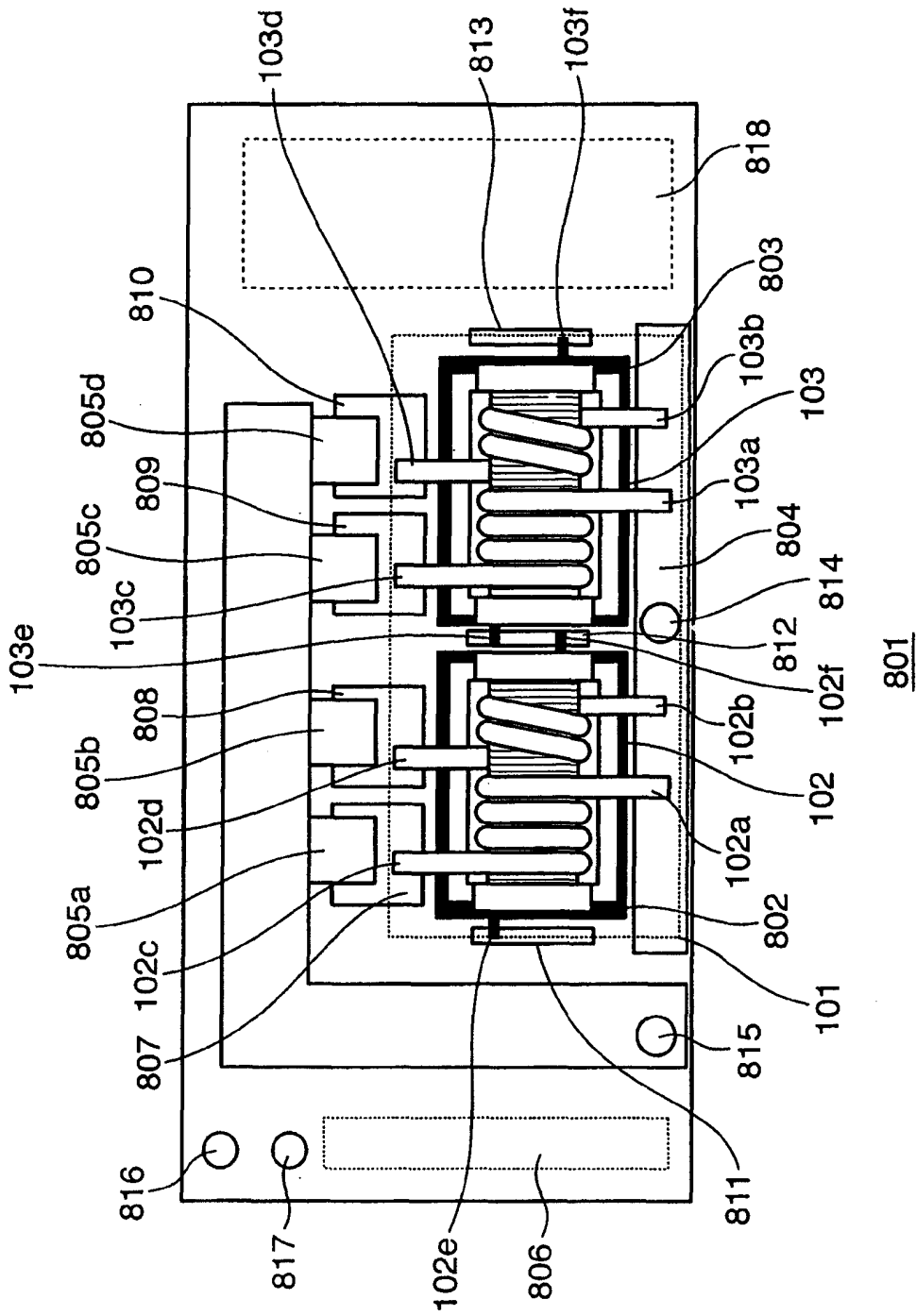


图 8



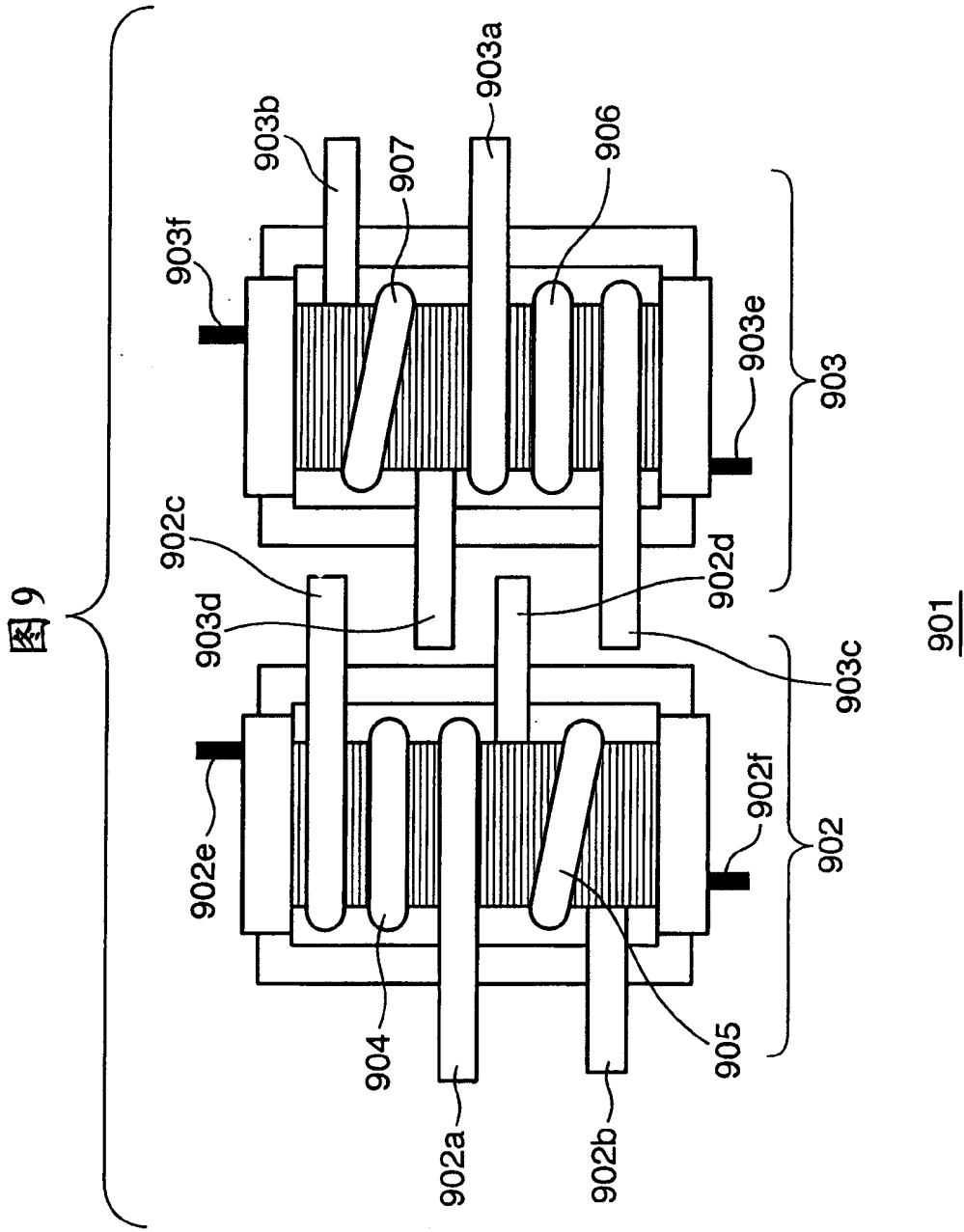


图10

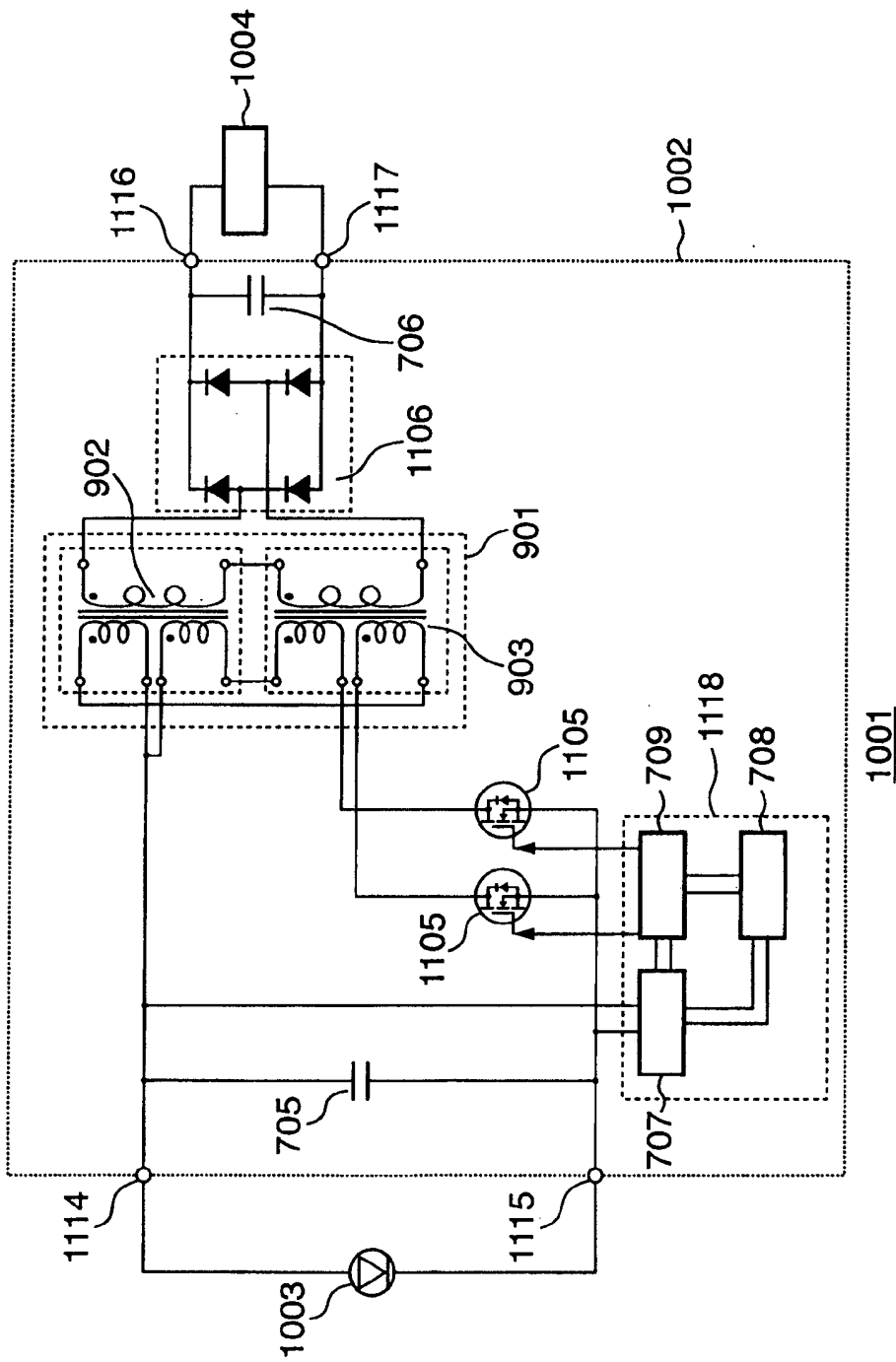


图11

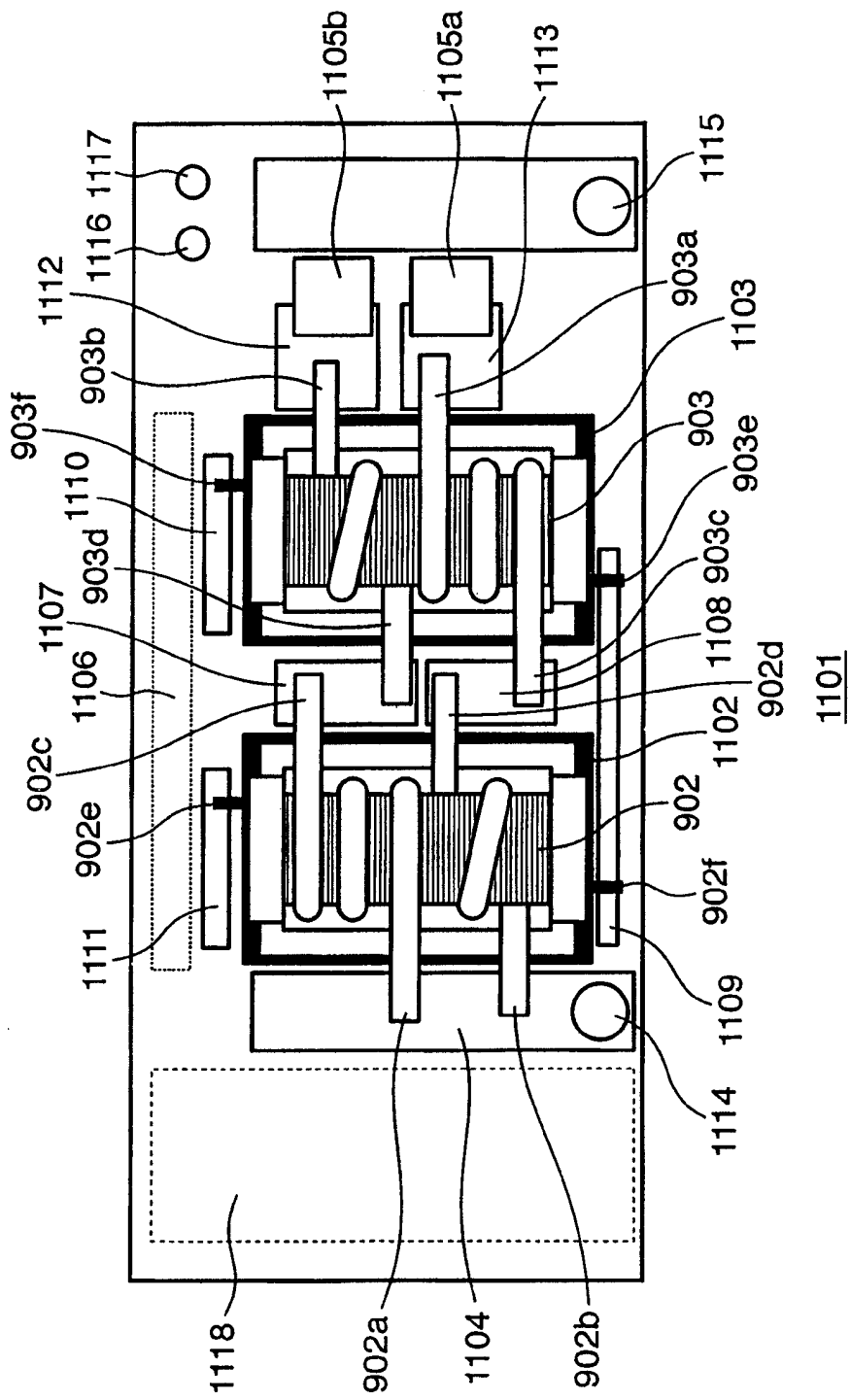


图13

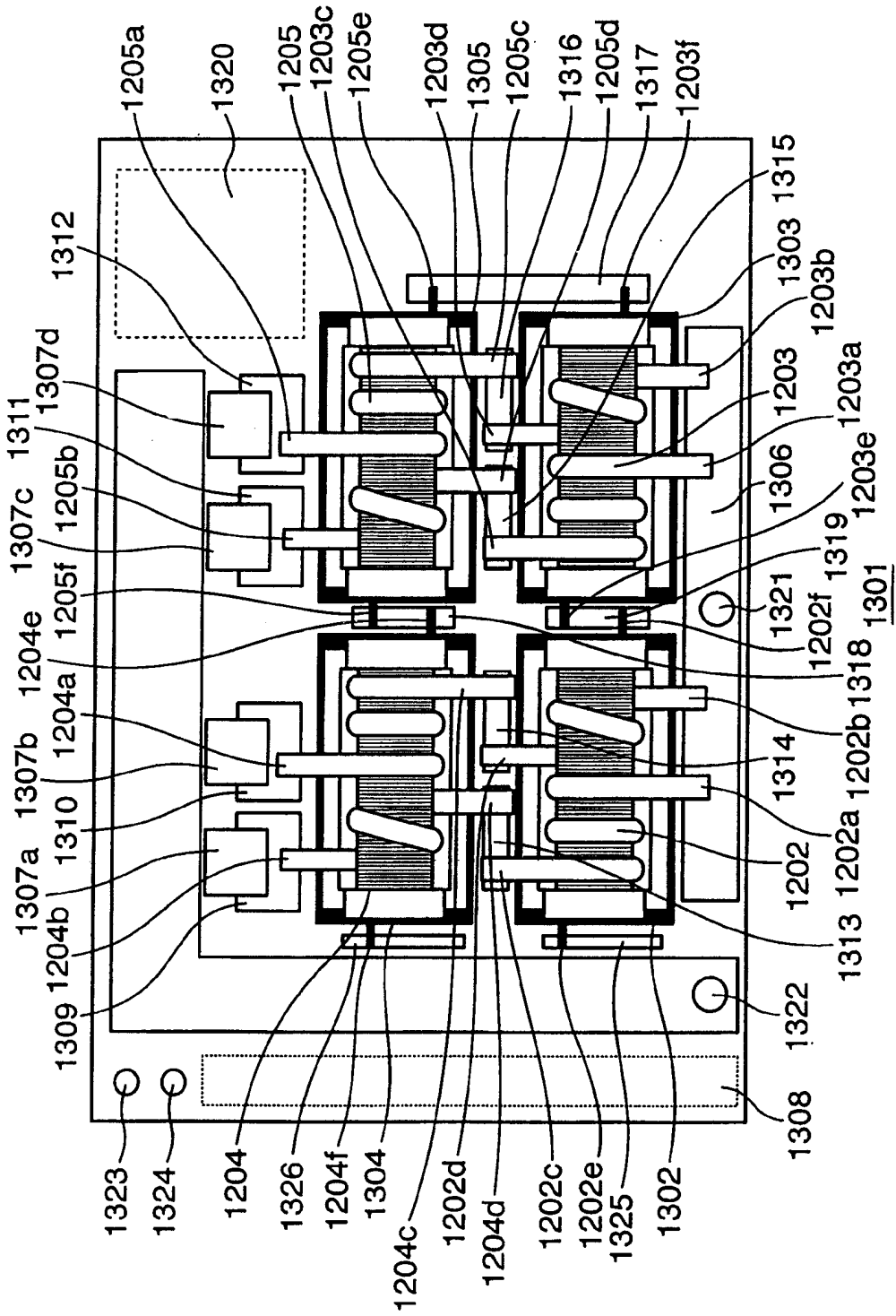


图15

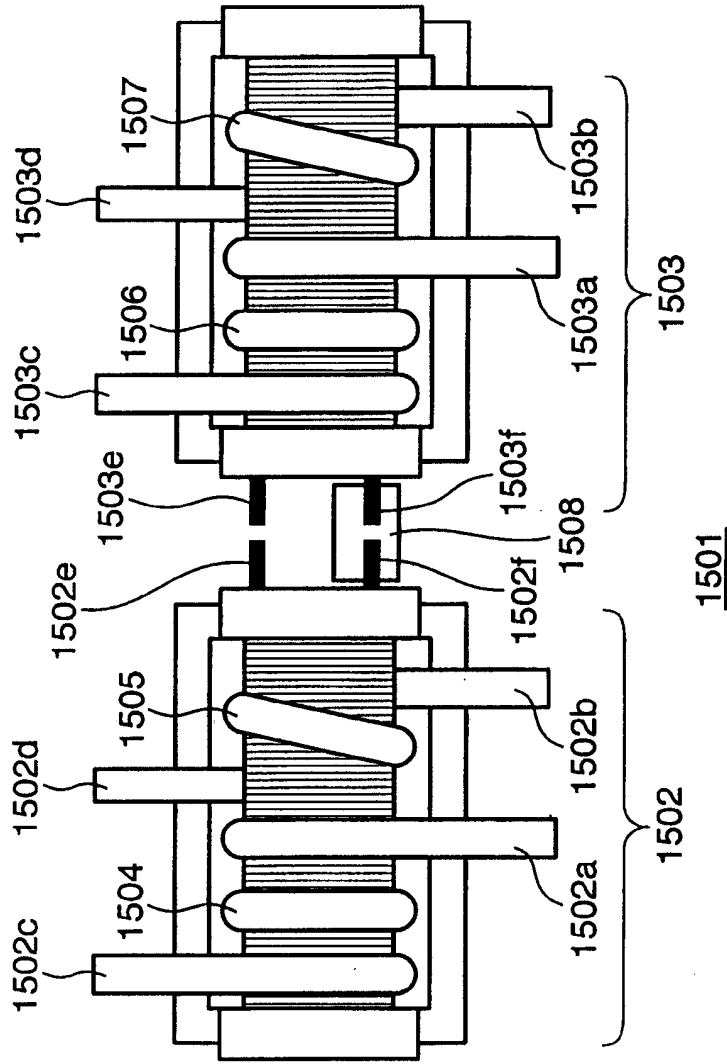


图 16

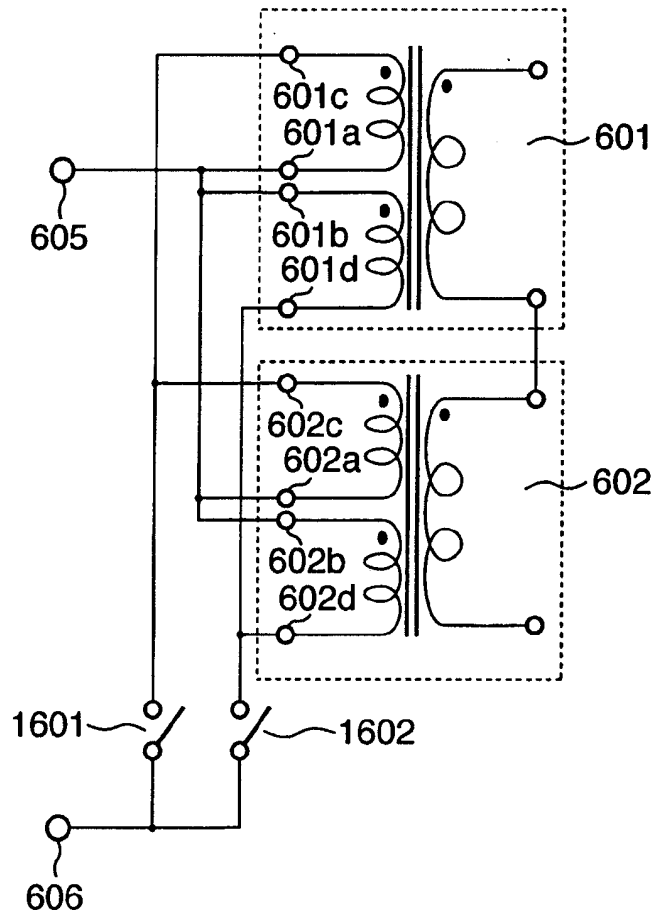


图 17

