



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103650317 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201280025374. 8

(22) 申请日 2012. 05. 07

(30) 优先权数据

2011-122842 2011. 05. 31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/061658 2012. 05. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/165103 JA 2012. 12. 06

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

专利权人 国立大学法人长冈技术科学大学

(72) 发明人 小屋野博宪 中村孝雅 齐藤真生

山本光治 松川勉 越条学

伊东淳一 大沼喜也

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.

H02M 5/293(2006. 01)

H02M 1/12(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 4501145 B2, 2010. 07. 14,

JP 4296960 B2, 2009. 07. 15,

JP 2006333590 A, 2006. 12. 07,

WO 0110008 A1, 2001. 02. 08,

JP 4501145 B2, 2010. 07. 14,

JP 2010263702 A, 2010. 11. 18,

CN 101540580 A, 2009. 09. 23,

CN 101461123 A, 2009. 06. 17,

TW 201010256 A, 2010. 03. 01,

审查员 韩朋乐

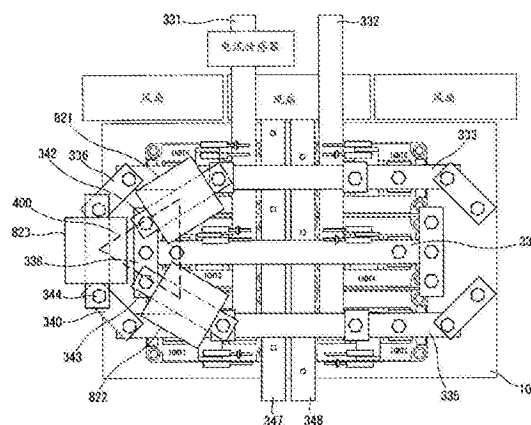
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

电力变换装置

(57) 摘要

公开了将多相交流电力直接变换为交流电力的电力变换装置 (3)。变换电路具有连接到多相交流电力的各相 (R、S、T) 并可切换向双方向的通电的多个第 1 开关元件 (311、313、315) 和多个第 2 开关元件 (312、314、316)。在各相之间分别设置电容器 (821 ~ 826)。所述第 1 开关元件和所述第 2 开关元件的输入端子分别排列成一行。所述多个电容器中的一部分电容器 (821、822) 相对于所述端子的排列方向倾斜设置。可以缩短电容器和开关元件之间的布线距离。



1. 一种电力变换装置, 将多相交流电力直接变换为交流电力, 包括:

变换电路, 具有连接到所述多相交流电力的各相并可切换向双方向的通电的多个第1开关元件; 以及连接到所述多相交流电力的各相并可切换向双方向的通电的多个第2开关元件; 以及

多个电容器, 连接到所述变换电路,

在与所述第1开关元件及所述第2开关元件分别对应的所述多相交流电力的各相之间, 设置至少一个所述电容器,

作为空间配置,

所述多个第1开关元件的各个端子和所述多个第2开关元件的各个端子分别排列为一列,

所述多个电容器中的一部分电容器相对于所述端子的排列方向倾斜设置。

2. 如权利要求1所述的电力变换装置,

所述一部分电容器的两端的连接端子跨越将所述排列为一列的多个端子连结的线而被配置。

3. 如权利要求1所述的电力变换装置,

所述多个电容器中的其他电容器在所述端子的排列方向上平行地配置。

4. 如权利要求3所述的电力变换装置,

连接所述其他电容器和所述相的布线相对于所述端子的排列方向倾斜设置。

5. 如权利要求1所述的电力变换装置, 还包括:

第1母线, 在所述端子的排列方向上延伸, 连接了与某一相对应第1开关元件及第2开关元件的至少一个; 以及

第2母线, 从所述第1母线的一端部向垂直于所述排列方向的方向延伸而连接到所述一部分电容器的一个连接端子。

6. 如权利要求1所述的电力变换装置,

与各相对应的多个直线状的母线彼此平行地配置, 所述一部分电容器相对于这些母线倾斜配置。

7. 如权利要求6所述的电力变换装置,

所述母线将与相同的相对应的所述第1开关元件的输入端子和所述第2开关元件的输入端子彼此连接。

电力变换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将商用频率的交流电力直接变换为任意的交流电力的电力变换装置。

背景技术

[0002] 作为构成装置的部件数少、可进行装置的小型化、将交流电力直接并且高效率地变换为交流电力的电力变换装置,已知矩阵变换器(专利文献1)。

[0003] 但是,在上述以往的矩阵变换器中,在上述以往的矩阵变换器中,将构成滤波器电路的滤波电容器在基板上纵向地排列为一列并装入组件外壳(unit case)内,但有用于连接到开关装置即IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor;绝缘栅双极晶体管)的布线的环绕距离长的问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:特开2006-333590号公报

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供可以缩短滤波电容器和开关装置中间的布线距离的电力变换装置。

[0008] 本发明相对于开关元件的端子的排列方向倾斜设置了一部分滤波电容器。

[0009] 根据本发明,能够使一部分滤波电容器和开关元件之间的距离与其他滤波电容器和开关元件之间的距离大致均匀,所以能够缩短滤波电容器和开关元件之间的布线距离。

附图说明

[0010] 图1是表示适用了本发明的一实施方式的电力变换系统的电路图。

[0011] 图2A是本发明的一实施方式的电力变换装置的组装中途的平面图。

[0012] 图2B是本发明的一实施方式的电力变换装置的组装中途的平面图。

[0013] 图2C是本发明的一实施方式的电力变换装置的组装中途的平面图。

[0014] 图2D是本发明的一实施方式的电力变换装置的组装中途的侧面图。

[0015] 图3是表示图2的电力变换装置的IGBT及滤波电容器的布局的平面图及侧面图。

[0016] 图4A是表示图3的IGBT及滤波电容器的另一个布局的平面图。

[0017] 图4B是图4A的侧面图。

[0018] 图5是表示图3的IGBT及滤波电容器的再另一个布局的平面图及侧面图。

[0019] 图6是表示图3的IGBT及滤波电容器的另一个布局的平面图及侧面图。

[0020] 图7是表示适用了本发明的另一实施方式的电力变换系统的电路图。

[0021] 图8是表示图7的电力变换装置的IGBT及滤波电容器的布局的平面图及侧面图。

[0022] 图9是表示图7的电力变换装置的IGBT及滤波电容器的另一个布局的平面图及侧面图。

具体实施方式

[0023] 《电力变换系统1的概要》

[0024] 参照图1首先说明适用了本发明的一实施方式的电力变换系统的概要。本例的电力变换系统1是,将从三相交流电源2供给的三相交流电力通过本发明的一实施方式的电力变换装置3直接变换为单相交流电力,并将该电力通过变压器4升压或降压到合适的电压后,通过整流器5变换为直流电力而将二次电池6充电的系统。再有,7是平滑电路。

[0025] 在本例的电力变换系统1中,在从三相交流电源2供给三相交流电力的输出线(以R相、S相、T相表示)的各相中,作为噪声对策而设置使高谐波衰减的滤波器电路8。本例的滤波器电路8包括连接到各相R、S、T的3个滤波电抗器81;以及连接到各相R、S、T之间的6个滤波电容器82L、82R。有关滤波电容器82L、82R(在图3~图6中以滤波电容器821~836表示)的布局后面论述。

[0026] 在本例的电力变换系统1中,三相交流电力经由滤波器电路8而供给到电力变换装置3,变换为单相交流电力。本例的电力变换装置3包括对应于R相、S相、T相矩阵状排列的6个双向开关元件31。以下,在统称一个双向开关元件的情况下,使用标号31进行说明,另一方面,在表示图1所示6个双向开关元件中的特定的元件的情况下,使用标号311~316进行说明。

[0027] 本例的双向开关元件31分别由将半导体开关元件即IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)与续流二极管组合而反并联地连接的IGBT模块构成。再有,一个双向开关元件31的结构不限于图示的结构,除此以外,例如也可以是将反向阻断型IGBT的2元件反并联地连接的结构。

[0028] 在各个双向开关元件31中,为了避免随着该双向开关元件31的导通/截止(ON/OFF)动作产生浪涌电压而保护该双向开关元件31,在双向开关元件31的输入侧及输出侧设有将1个缓冲电容器和3个二极管组合的缓冲电路32。以下,在统称一个缓冲电路的情况下使用标号32,在表示图1所示6个缓冲电路中特定的缓冲电路的情况下使用标号321~326。

[0029] 本例的电力变换系统1包括用于对电力变换装置3的双向开关元件31的各个开关元件进行导通/截止控制的矩阵变换器控制电路9。矩阵变换器控制电路9通过将从三相交流电源2供给的电压值、当前输出中的直流电流值及目标电流指令值作为输入,基于这些输入来控制双向开关元件31各自的栅极(gate)信号,调整对变压器4输出的单相交流电力,从而得到与目标一致的直流电力。

[0030] 变压器4将电力变换装置3变换后的单相交流电力的电压升压或降压为规定值。整流器5包括4个整流二极管,将调压后的单相交流电力变换为直流电力。此外,平滑电路7包括线圈和电容器,将整流后的直流电流所包含的脉动电流平滑为更接近为直流的状态。

[0031] 通过如以上构成的本例的电力变换系统1,从三相交流电源2供给的三相交流电力,通过电力变换装置3直接变换为单相交流电力,在被调压为合适的电压后变换为直流电力。通过该直流电力将二次电池充电。再有,上述的电力变换系统1是适用了本发明的电力变换装置3的一例,本发明不限定为仅适用于该电力变换系统1。即,只要变换源或变换目的地的至少一方的电力是多相交流电力,也可以适用于其他的电力变换系统。

[0032] 《电力变换装置3的部件配置》

[0033] 接着,参照图2~图6说明构成图1的电力变换装置3的部件的空间的配置结构。再有,通过对与图1相同的部件附加相同的标号来表示彼此的对应关系。出端子。因此,如图2C及图2D所示,3个二极管分别固定并连接在由各双向开关元件31L、31R的中间点端子上所连接的导体构成的托架351~356上。图2D中仅表示托架355。

[0034] 图2由图2A~图2D组成。图2A是表示在散热器10的上面组装了6个双向开关元件31(将其中的一个也称为IGBT模块)后的组装中途的状态的平面图,图2B是表示在该上面组装了连接各双向开关元件31的端子的母线后的组装中途的状态的平面图,图2C是表示在该上面组装了构成缓冲电路32的3个二极管和滤波器电路8的滤波电容器82中的左侧的3个滤波电容器后的组装中途的状态的平面图,图2D是它的侧面图。构成本例的电力变换装置3的部件平面上看彼此重合,所以在以下的说明中将主要部分表示在另外的图中。

[0035] 本例的双向开关元件31如图2及图3所示在模块封装的上面设有双向开关元件31的输入侧端子、输出侧端子、形成对的2个IGBT的中间点端子。图3所示的6个双向开关元件311~316中的左侧的3个双向开关元件311、313、315的左端的端子是输入端子,右端的端子是输出端子,中央的端子是中间点端子。此外,图3所示的6个双向开关元件311~316中的右侧的3个双向开关元件312、314、316的右端的端子是输入端子,左端的端子是输出端子,中央的端子是中间点端子。再有,双向开关元件31的栅极端子设置在模块封装的其他部分中,但省略其图示。

[0036] 如图2及图3所示,6个双向开关元件311~316通过螺栓(bolt)等的固定方式被固定在散热器10的上面。这些6个双向开关元件311~316,如该图所示,成对的双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316分别并排配置在中心线CL的左右。换句话说,沿一个双向开关元件31的3个端子(输入端子,中间点端子,输出端子)的延伸方向形成对的2个双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316分别在中心线CL的左右并排配置。以下将该排列称为‘相对于中心线CL或连结输出端子的输出线P、N并列地配置’。在本发明中,是与后述的图5的排列不同的排列。再有,成对的双向开关元件是指连接到输入线的相同相R、S、T的一对的双向开关元件。

[0037] 这样,通过成对的双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316分别并排配置在中心线CL的左右,成为可以将输出线P、N(母线331、332)向一方以最短距离引出的布局。由于输出高频交流电力的布线长度长时容易受到L成分的影响,所以根据本例的配置,可以抑制L成分的影响。该排列与图5的其他例子的排列比较成为有利的效果。即,至变压器4为止成为几乎接近直线状态的输出线P、N。

[0038] 此外,如上述,靠中心线CL左侧的双向开关元件311、313、315的右端的端子全部是输出端子,左端的端子全部是输入端子。相反地,靠中心线CL右侧的双向开关元件312、314、316的左端的端子全部是输出端子,右端的端子全部是输入端子。

[0039] 而且,在靠中心线CL左侧的双向开关元件311、313、315的左端的输入端子中,从三相交流电源2的输入线分支的一方的输入线R、S、T向中心线CL连接,另一方面,在靠中心线CL右侧的双向开关元件312、314、316的右端的输入端子中,从三相交流电源2的输入线分支的另一方的输入线R、S、T向中心线CL连接。即,在双向开关元件311、312的输入端子中连接R相,在双向开关元件313、314的输入端子中连接S相,在双向开关元件315、316的输入端子中连接T相。通过将左右的输入线R、S、T的连接方向都朝向中心线CL,与图6所示的其它例子的

排列相比,可以使散热器10的左右方向的距离短。

[0040] 再有,在图1中,从三相交流电源2到电力变换装置3的输入线R、S、T构成为在滤波电抗器81和滤波电容器82L、82R之间进行分支,但也可以在滤波电抗器81的上游侧分支,在分支后的输入线R、S、T的各自上设置滤波电抗器81。

[0041] 此外,在靠中心线CL左侧的双向开关元件311、313、315的右端的输出端子中,连接着构成电力变换装置3的输出线P的1条母线331,另一方面,在靠中心线CL右侧的双向开关元件312、314、316的左端的输出端子中,连接着构成电力变换装置3的输出线N的1条母线332。这些母线331、332的前端侧连接到变压器4。再有,包含这些母线331、332在内,以下的母线由铜等的导电性良好的导体构成。

[0042] 中心线CL的左右所配置的成对的双向开关元件311和312的输入端子间用母线333连接,双向开关元件313和314的输入端子间用母线334连接,双向开关元件315和316的输入端子间用母线335连接。图1的等效电路中用相同的标号表示相当于母线的布线。再有,在电力变换装置3的功能上,这些母线333~335不是必需的,所以也可以省略。

[0043] 这些母线333~335与构成输出线P、N的母线331、332平面上看时交叉,但如图3的侧面图所示,通过连接输入端子间的母线333~335被设定在比输出线P、N的母线331、332高的位置,构成为两者立体交叉而不干扰。

[0044] 通过分别连接中心线CL的左右所配置的成对的双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316,可以彼此共用各相间设置的滤波电容器82L、82R。即,在图3的左侧的R相和S相之间设置滤波电容器821,在右侧的R相和S相之间设置滤波电容器824,但被输入R相的双向开关元件311、312的输入端子用母线333连接。因此,三相交流电源2的R相的噪声由2个滤波电容器821、824协同而进行滤波,所以可以将一个滤波电容器小容量化,其结果,可以将滤波电容器小型化。对于S相及T相可以说也是同样的。

[0045] 在本例中,滤波器电路8包括6个滤波电容器821~826,如图3所示在中心线CL的左侧和右侧的输入线上分别各配置3个。左侧的滤波电容器821设置在与双向开关元件311的输入端子对应的R相和S相之间。同样地,左侧的滤波电容器822设置在与双向开关元件313的输入端子对应的S相和T相之间,左侧的滤波电容器823设置在与双向开关元件315的输入端子对应的T相和R相之间。此外,右侧的滤波电容器824设置在与双向开关元件312的输入端子对应的R相和S相之间,右侧的滤波电容器825设置在与双向开关元件314的输入端子对应的S相和T相之间,右侧的滤波电容器826设置在与双向开关元件316的输入端子对应的T相和R相之间。

[0046] 这样,通过相对于在中心线CL的左右各配置3个的6个双向开关元件311~316进行配置,以使在中心线CL的左右各3个的6个的滤波电容器821~826分别对应,从而可以使滤波电容器821~826和双向开关元件311~316之间的各个连接布线的环绕距离短。

[0047] 在本例中,左右分别各3个的滤波电容器821~826,相对于中心线CL,配置在设置了6个双向开关元件311~316的区域的外侧。具体地说,如图2D所示被固定在母线的上部。通过将滤波电容器821~826配置在双向开关元件311~316外侧,可以使左右的双向开关元件31L、31R的左右方向的间隔最短,所以可以将散热器10的左右方向的距离设定为最短距离,其结果,与图4A的其他例子的排列相比,可以将散热器10小型化。

[0048] 接着,基于图2的实机的平面图及侧面图来说明在中心线CL的左右分别各设置3个

滤波电容器821~826的组装状态。

[0049] 在此之前说明有关母线的连接结构时,如图2B所示,母线331是连接双向开关元件311、313、315的输出端子并至变压器4的输出线P,母线332是连接双向开关元件312、314、316的输出端子并至变压器4的输出线N。母线333是连接双向开关元件311和312的输入端子的母线,由两输入端子延伸到左右外侧,在那里连接着用于分别连接滤波电容器823和826的母线336和337(有关与滤波电容器823、826之间的连接状态,参照图2C及图3)。该母线333的两端所连接的母线336、337,相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线、即在图2C中上下方向上延伸的线倾斜设置。

[0050] 母线334是连接双向开关元件313和314的输入端子的母线,延伸到两输入端子的左右外侧,在那里连接着用于分别连接滤波电容器821、822、824、825的母线338和339(有关滤波电容器821、822、824、825之间的连接状态,参照图2C及图3)。该母线334的两端所连接的母线338、339沿连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线、即图2的左上图中上下方向上延伸的线延伸。

[0051] 母线335是连接双向开关元件315和316的输入端子的母线,延伸到两输入端子的左右外侧,在那里连接着用于分别连接滤波电容器823和826的母线340和341(有关与滤波电容器823、826之间的连接状态,参照图2C及图3)。该母线335的两端所连接的母线340、341相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线、即在图2C中上下方向上延伸的线倾斜设置。

[0052] 如图2D所示,这些母线333、334、335通过数条母线345、346连接到双向开关元件311~316的输入端子,设置在高于构成输出线P、N的母线331、332的位置。由此,母线333~335和母线331、332不干扰地在高度方向上具有规定的间隙而立体交叉。

[0053] 如图2C中虚线所示,滤波电容器821、822、823相对于中心线CL配置在外侧,并且以滤波电容器821、822、823的中心位于一个顶点向外方向的三角形(等腰三角形或正三角形更理想)的各顶点来配置。通过将3个滤波电容器821、822、823配置在三角形的各顶点,可以将各电容器间的布线长度设定为最短距离,可以实现电力变换装置3的小型化,此外可以获得电容器间的调谐。此外,通过以一个顶点向外方向配置,与一个顶点向内方向的排列相比,各电容器所连接的布线的平衡提高,并且至各母线333、334、335的距离也短。再有,使连接到滤波电容器823、826的母线336、340、母线337、341倾斜以彼此靠近,由此能够使滤波电容器823、826和母线333、335之间的距离更短,有助于各电容器间的布线长度的均匀化。此外,通过将母线338、339在相对于母线334的纵向方向正交的方向延伸设置,无论滤波电容器821、822、824、825的大小如何都可以组装,所以可以提高设计的自由度。

[0054] 而且,R相和S相之间所连接的滤波电容器821被组装在母线342的上面,S相和T相之间所连接的滤波电容器822被组装在母线343的上面。这些2个母线342、343相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线、即在图2C中上下方向延伸的线倾斜连接。此外,这些2个母线342、343跨越连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线、即在图2C中上下方向延伸的线,连接到母线333、342、335。再有,关于中心线CL的右侧所组装的滤波电容器824、825,也相对于中心线CL对称地设置。

[0055] 通过将母线342、343相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线倾斜设置,可以尽力与R相和T相之间所连接的滤波电容器823的布线距离相等,所以可以在滤波

电容器821、822、823间获得调谐。此外,通过以跨越连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线来设置母线342、343,可以使滤波电容器821、822和母线333、334、335之间的连接距离短,可以实现电力变换装置3的小型化。而且,通过将各滤波电容器821~826配置在母线的上面,换句话说,相对于母线在与双向开关元件311~316的相反侧上配置滤波电容器821~826,滤波电容器821~826的布局的设计自由度大。

[0056] 再有,R相和T相之间所连接的滤波电容器823被组装在母线336和340之间所连接的母线344的上面,该母线344相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线平行地设置。

[0057] 接着,说明构成图1所示的一个缓冲电路32的3个二极管和1个缓冲电容器的组装例子。如图1所示,例如双向开关元件311的缓冲电路321,分别是一个端子连接到双向开关元件311的输入端子,另一个端子连接到双向开关元件311的中间点端子,而且再一个端子连接到双向开关元件311的输出端子。因此,如图2C及图2D所示,3个二极管分别固定并连接在由各双向开关元件31L、31R的中间点端子上所连接的导体构成的托架351~356上。图2D中仅表示托架355。

[0058] 此外,在本例中,缓冲电容器使用比较大型的电解电容器,对6个缓冲电路321~326采用共同的缓冲电容器327(参照图3)。而且,在构成输出线P、N的母线331、332之间沿相同方向设置用于连接该缓冲电容器327和3个二极管的母线347、348。

[0059] 如图2D及图3所示,缓冲电容器327上所连接的2个母线347、348,被固定在高于构成输出线P、N的母线331、332的位置且低于母线333、334、335的位置。再有,这些2个母线347、348被散热器10或除此以外的底座(未图示)支承。再有,为了防止与母线333、334、335之间的短路,也可以将母线347、348的表面绝缘覆盖。

[0060] 关于构成输出线P、N的母线331、332和到缓冲电容器327的母线347、348之间的配置,通过在母线331、332之间配置母线347、348,可以同时缩短输出线P、N及到缓冲电容器327的布线距离。此外,通过将母线347、348设定在高于母线331、332的位置,可以缩短距各缓冲电路321~326的二极管的距离。

[0061] 根据以上的实施方式,具有以下优点。

[0062] 1)在本例中,相对于在中心线CL的左右各3个配置的6个双向开关元件311~316,将在中心线CL的左右各3个的6个滤波电容器821~826分别对应配置,所以可以缩短滤波电容器821~826和双向开关元件311~316之间的各个连接布线的环绕距离。

[0063] 2)在本例中,形成对的双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316分别并排地配置在中心线CL的左右,所以成为可以将输出线P、N(母线331、332)向一方缩短引出的布局。因此,在输出高频交流电力的布线长度长时容易受到L成分的影响,但根据本例的配置,可以抑制L成分的影响。

[0064] 3)在本例中,左右分别各3个的滤波电容器821~826相比设置了6个双向开关元件311~316的区域,相对于中心线CL配置在外侧,所以可以使左右的双向开关元件31L、31R的左右方向的间隔最短。因此,可以将散热器10的左右方向的距离设定为最短距离,其结果,可以将散热器10小型化。

[0065] 4)在本例中,在中心线CL的左右配置的成对的双向开关元件311和312、双向开关元件313和314、双向开关元件315和316的输入端子分别用母线333、334、335连接,所以可以

彼此共用各相间设置的滤波电容器82L、82R。因此,可以将一个滤波电容器进行小容量化,其结果可以将滤波电容器小型化。

[0066] 5)在本例中,相对于双向开关元件31L、31R的输入端子,将左右的输入线R、S、T的连接方向都朝向中心线CL的方向,所以可以缩短散热器10的左右方向的距离。

[0067] 6)在本例中,将各滤波电容器821~826配置在母线的上面,换句话说在相对于母线与双向开关元件311~316相反侧上配置了滤波电容器821~826,所以滤波电容器821~826的布局的设计自由度大。

[0068] 7)在本例中,关于构成输出线P、N的母线331、332和到缓冲电容器327的母线347、348之间的配置,在母线331、332之间配置了母线347、348,所以可以同时缩短输出线P、N及到缓冲电容器327的布线距离。

[0069] 8)在本例中,将母线347、348设定在高于母线331、332的位置,所以可以缩短距各缓冲电路321~326的二极管的距离。

[0070] 9)在本例中,将3个滤波电容器821、822、823配置在三角形的各顶点,所以可以将各电容器间的布线长度设定为最短距离,可以实现电力变换装置3的小型化,还可以取得电容器间的调谐。

[0071] 10)在本例中,配置成三角形的3个滤波电容器的一个顶点向外方向配置,所以与一个顶点向内方向的排列相比,各电容器所连接的布线的平衡提高,同时到各母线333、334、335的距离也短。

[0072] 11)在本例中,将母线342、343相对于连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线倾斜设置,可以尽力等于在R相和T相之间连接的滤波电容器823的布线距离。因此,可以在滤波电容器821、822、823间取得调谐。

[0073] 12)在本例中,设置了母线342、343,以使其跨越连结双向开关元件311、313、315的输入端子的线,所以可以缩短滤波电容器821、822和母线333、334、335之间的连接距离,可以实现电力变换装置3的小型化。

[0074] 《其他实施方式》

[0075] 本发明可以在上述实施方式以外适宜地改变。以下说明本发明的变形例,但没有本发明仅限于上述实施方式及以下的实施方式的意思。再有,对与上述实施方式共同的构件附加相同的标号,适当省略其说明。

[0076] 在上述实施方式中,如图3所示,将左右分别各3个的滤波电容器82L、82R相对于中心线CL配置在双向开关元件311、313、315及312、314、316的外侧,但也可以如图4A、4B所示,相对于中心线CL配置在左右排列的双向开关元件311、313、315及312、314、316之间。

[0077] 此外,在上述实施方式中,如图3所示,将6个双向开关元件311~316相对于中心线CL在左侧配置双向开关元件311、313、315,在右侧配置双向开关元件312、314、316,但也可以如图5所示沿中心线CL,配置双向开关元件311、313、315和双向开关元件312、314、316。

[0078] 此外,在上述实施方式中,如图3所示,将6个双向开关元件311~316相对于中心线CL在左侧配置双向开关元件311、313、315,在右侧配置双向开关元件312、314、316,将各双向开关元件的输入端子及输出端子相对于中心线CL线对称地设置,但如图6所示,也可以相对于中心线CL在左侧配置双向开关元件311、313、315,在右侧配置双向开关元件312、314、316,将各双向开关元件的输入端子及输出端子相同配置。在该情况下,将两系统的输入线

R、S、T分别朝向相同的方向(在图示的例子中为从左向右)来连接到各双向开关元件的输入端子。

[0079] 此外,在上述实施方式中,如图3所示,将滤波电容器821~826设置在各相间,以分别相对于6个双向开关元件311~316各对应一个,如图7所示,也可以将滤波电容器821~826设置在各相间,以分别相对于6个双向开关元件311~316各对应多个(图示的例子中为两个)。

[0080] 该情况中,滤波电容器的配置可以如图8所示在电力变换装置3的中央,也可以如图9所示在电力变换装置3的外侧。如图8所示,配置在电力变换装置3的中央时可以利用空闲的空间,所以可以尽可能抑制电力变换装置3的大小。

[0081] 上述双向开关元件311、313、315相当于本发明的权利要求中的第1开关元件,上述双向开关元件312、314、316相当于本发明的权利要求中的第2开关元件,上述电力变换装置3相当于本发明的权利要求中的变换电路,上述滤波电容器821~826、831~836相当于本发明的权利要求中的电容器,上述母线331、332相当于本发明的权利要求中的输出线。

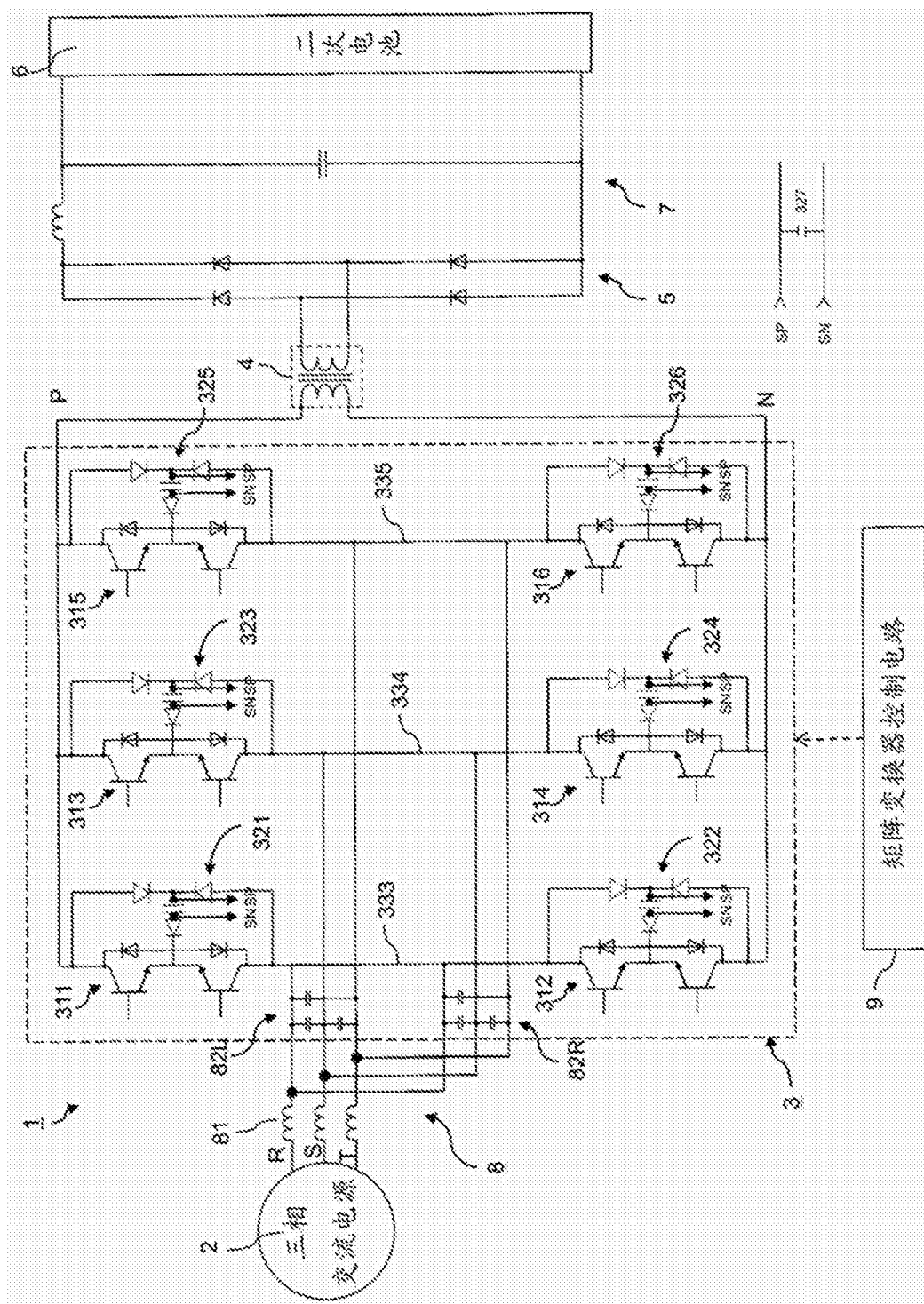


图1

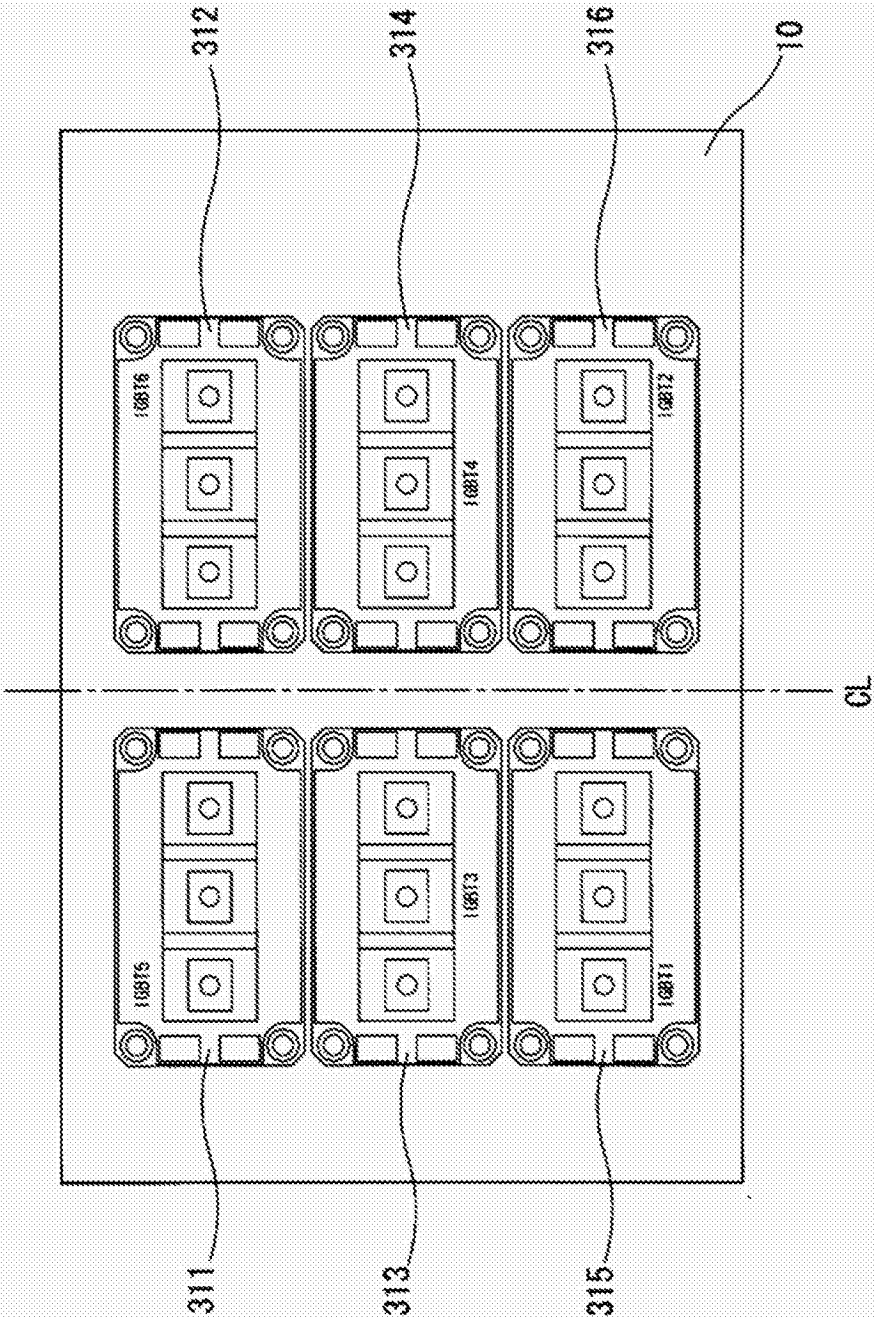


图2A

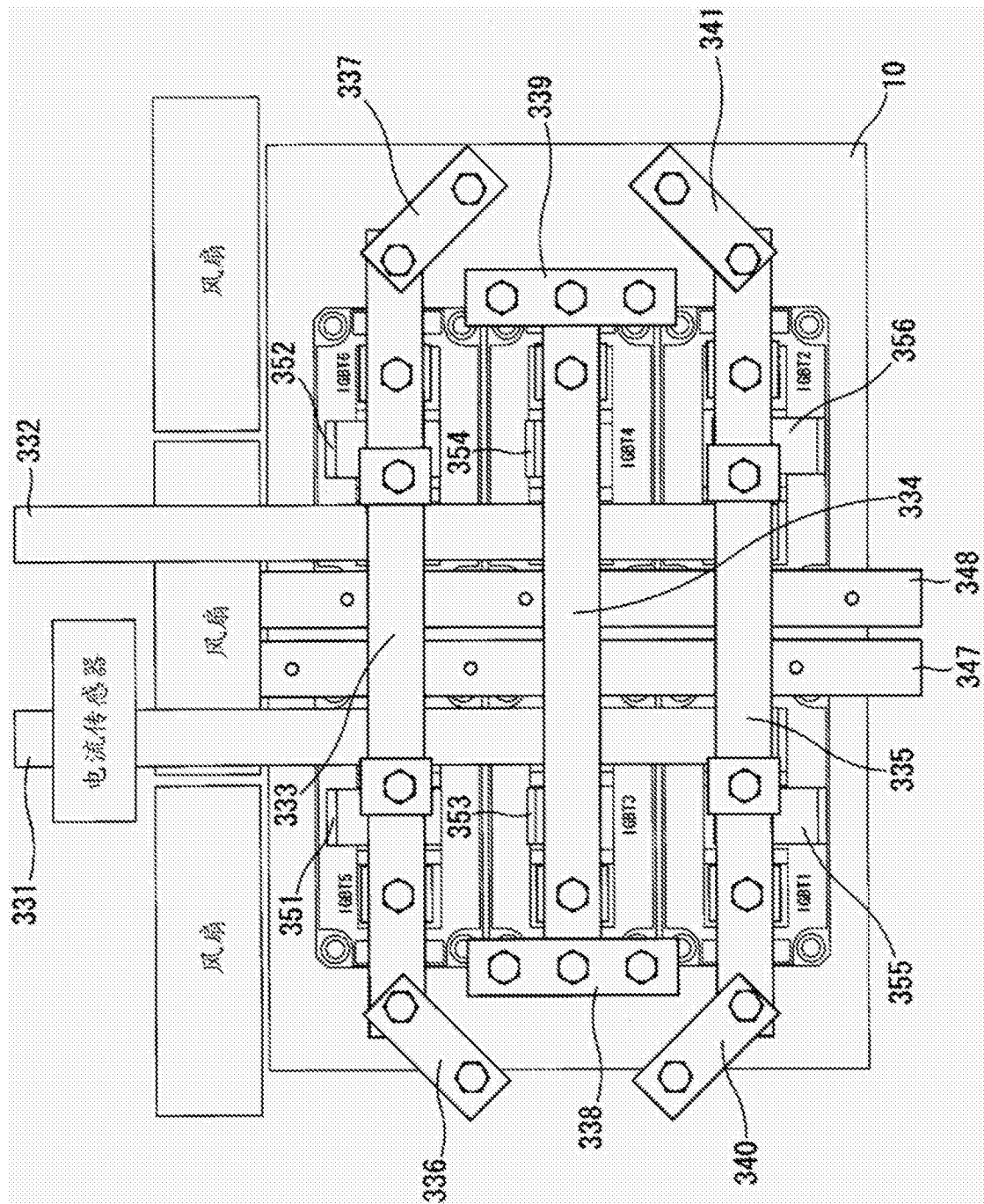


图2B

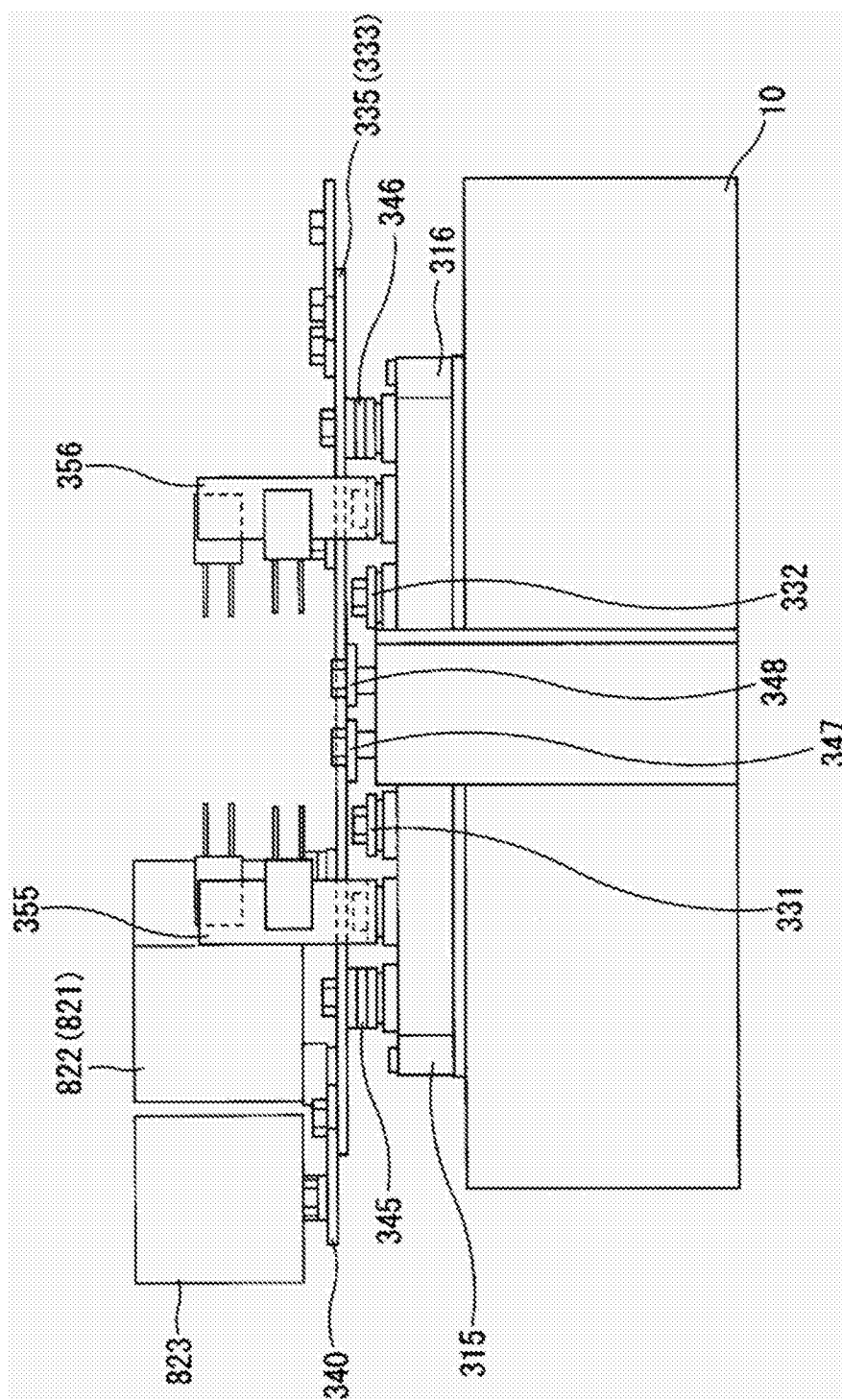


图2D

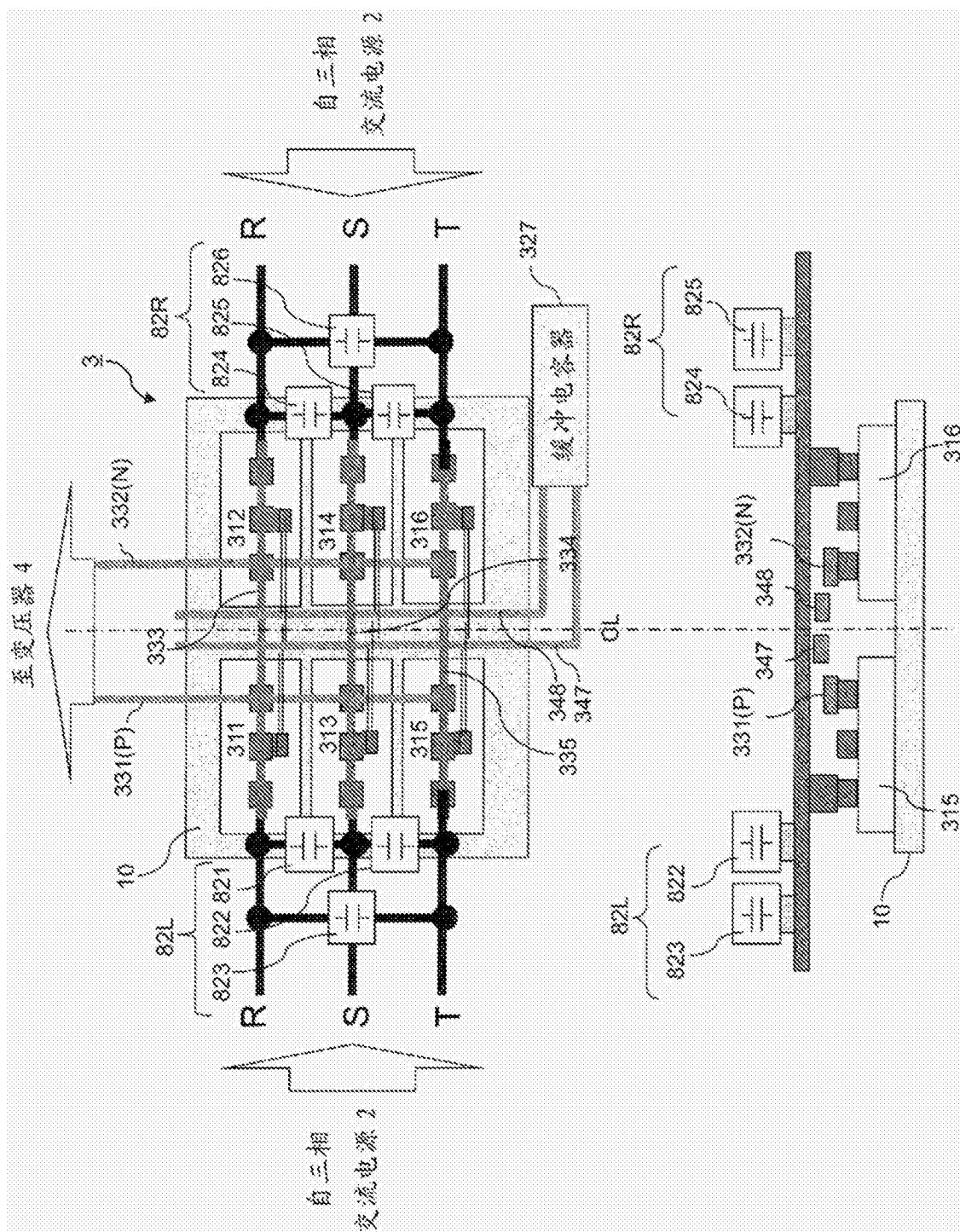


图3

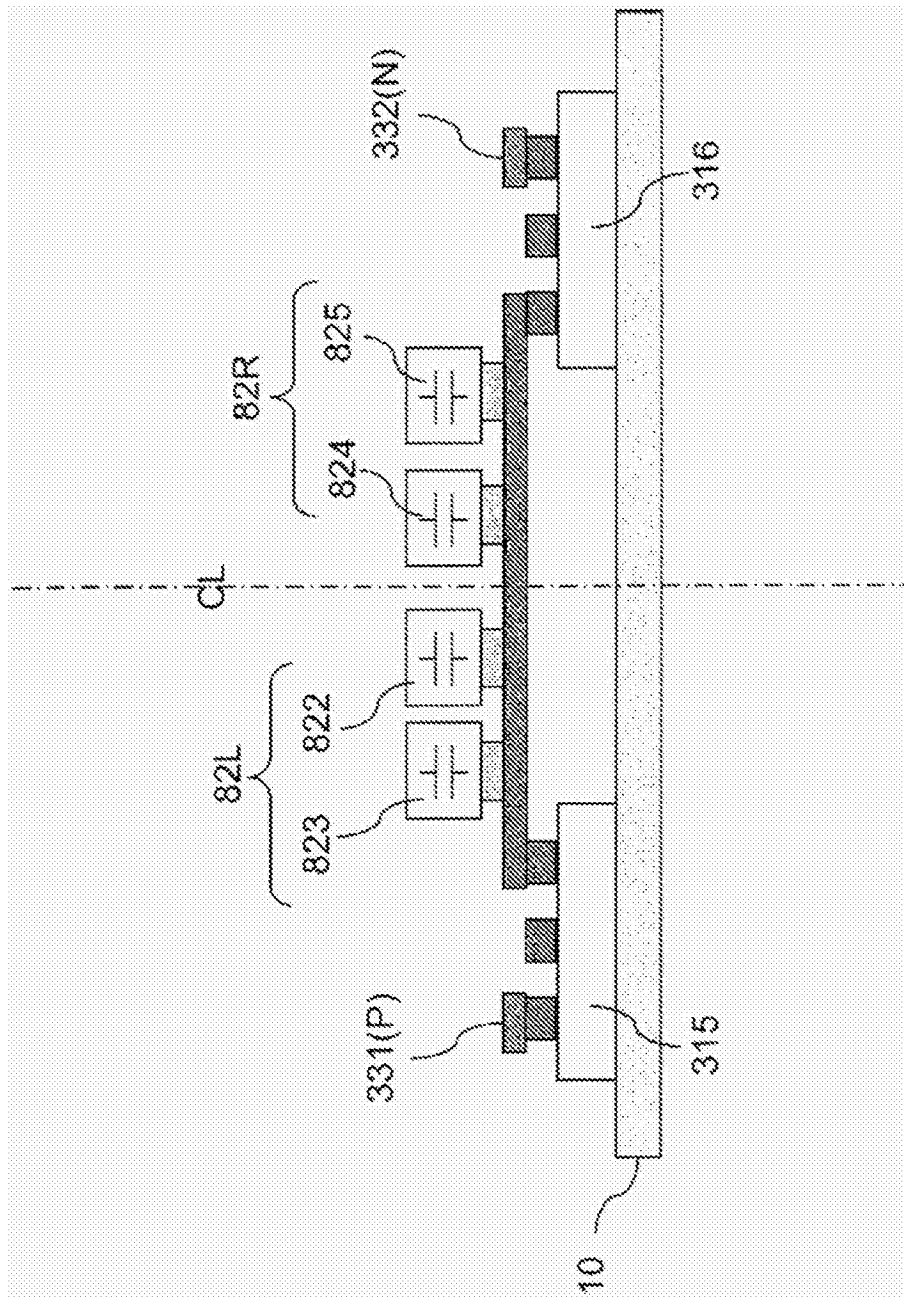


图4B

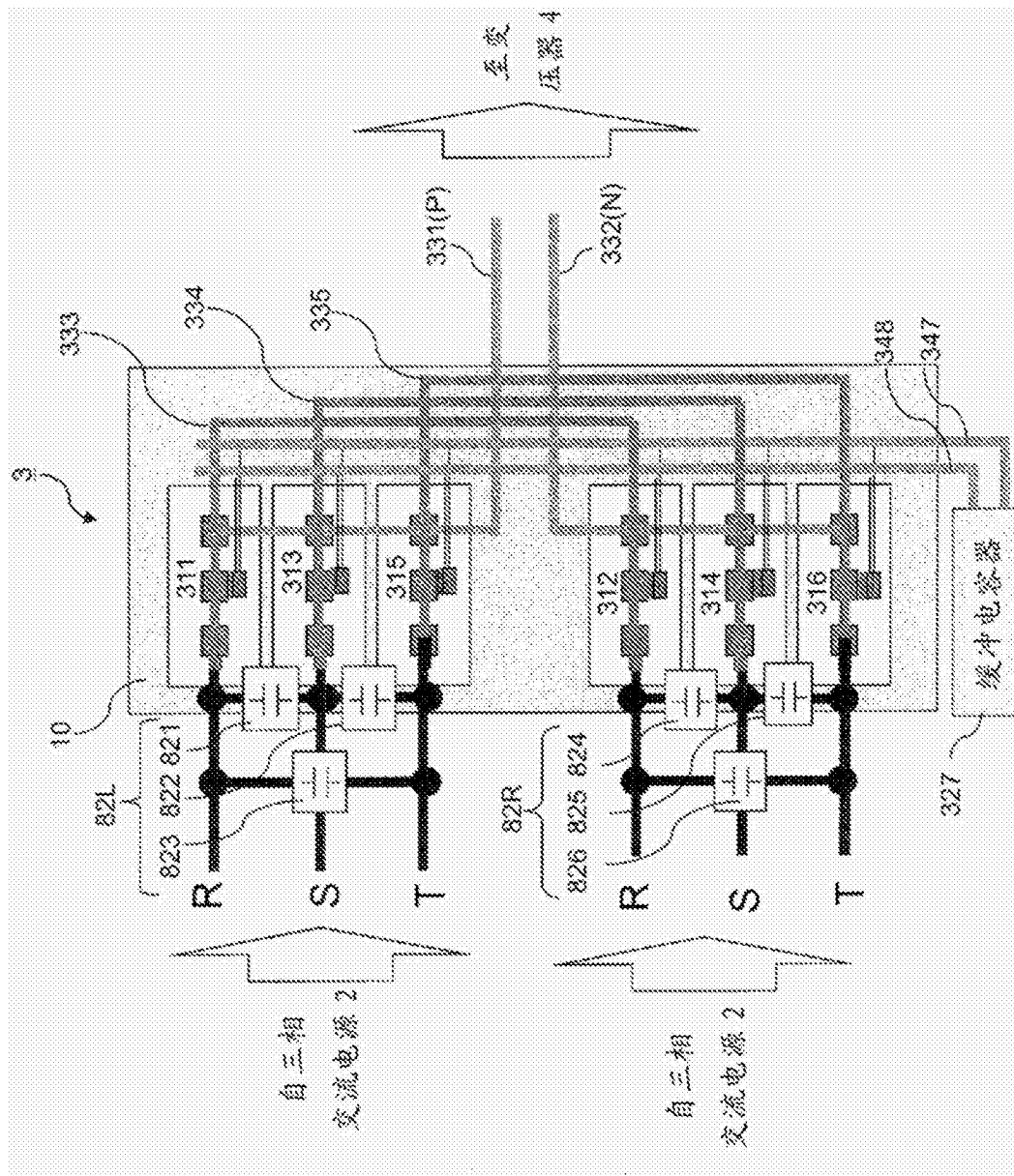


图5

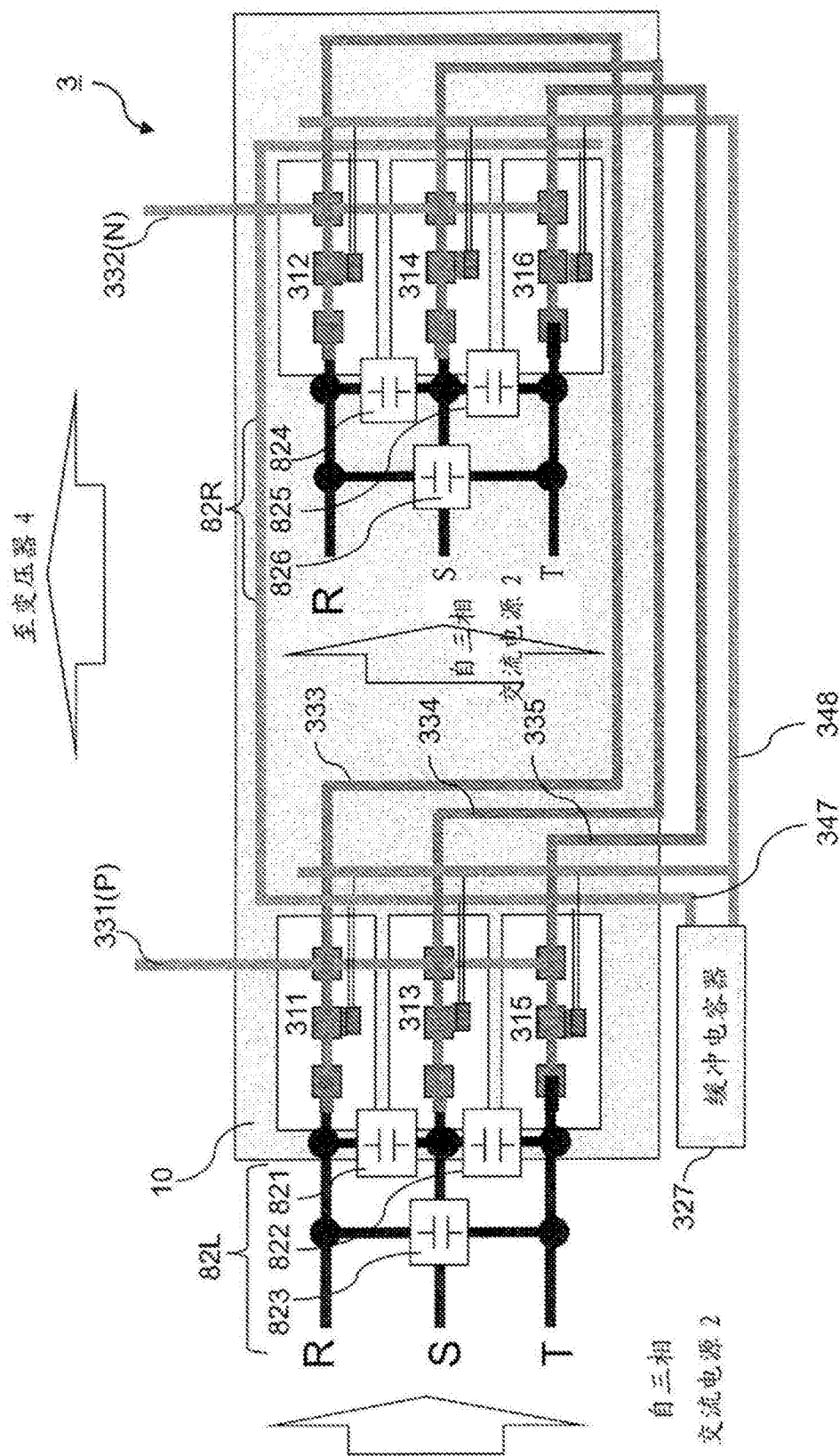


图6

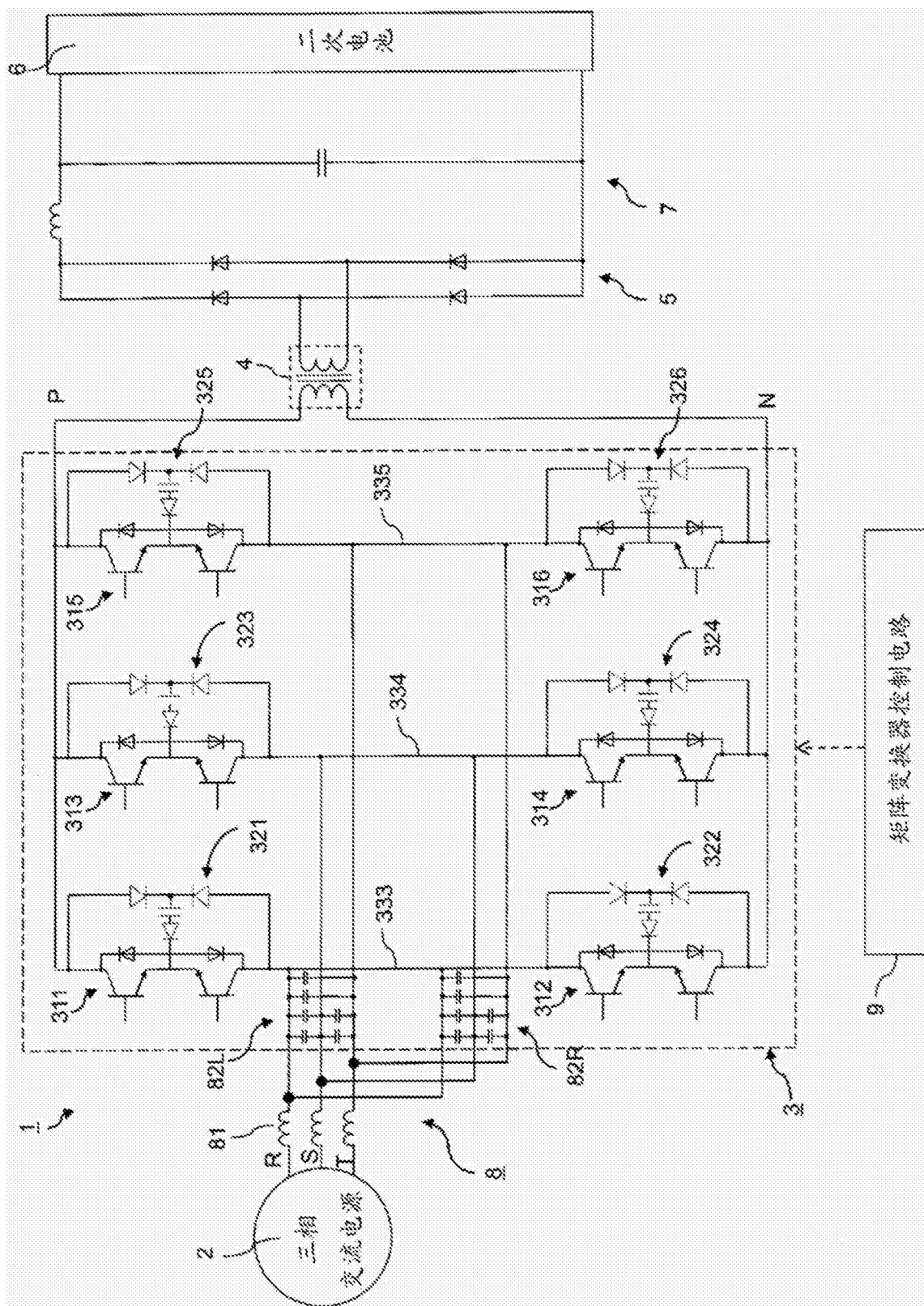


图7

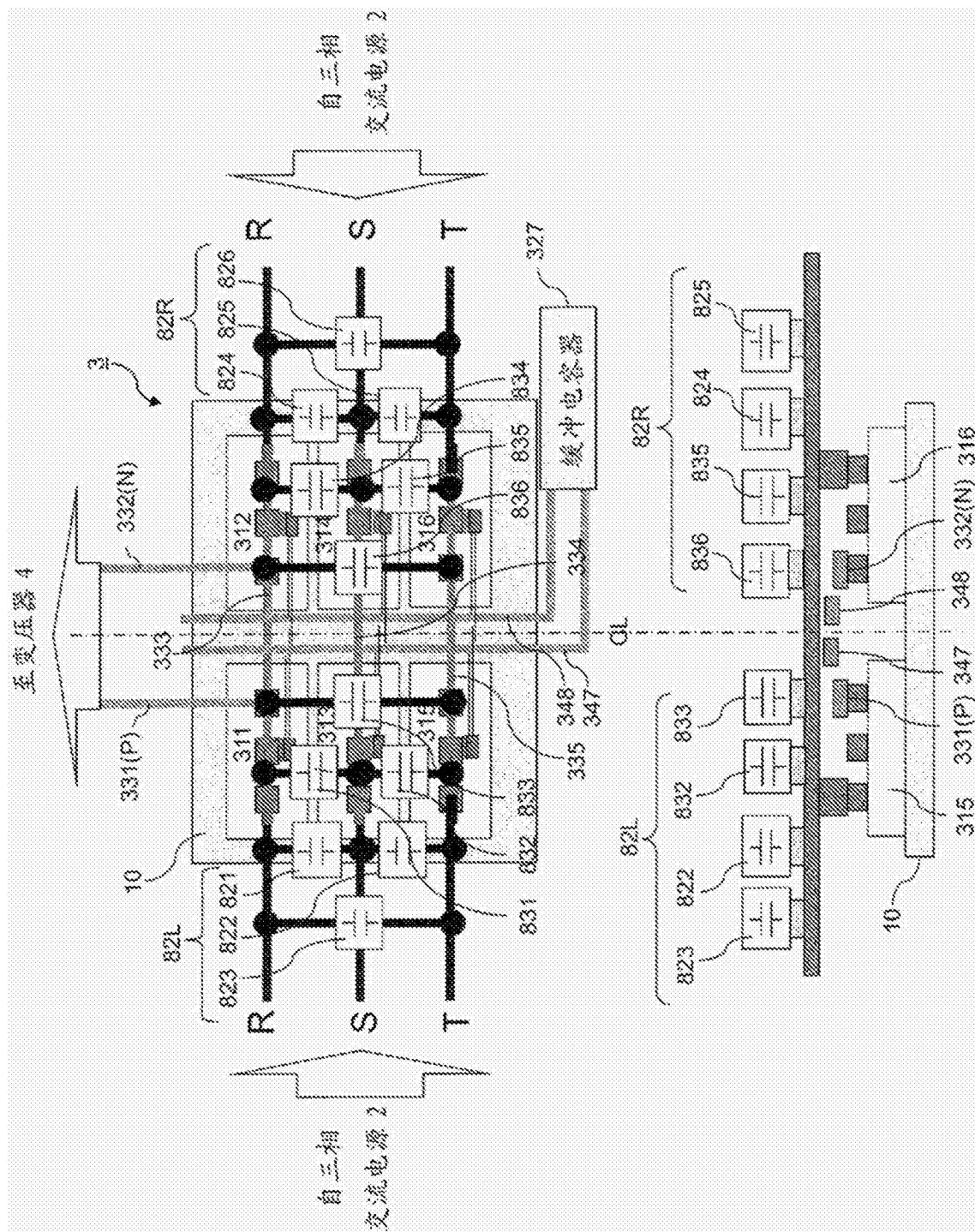


图8

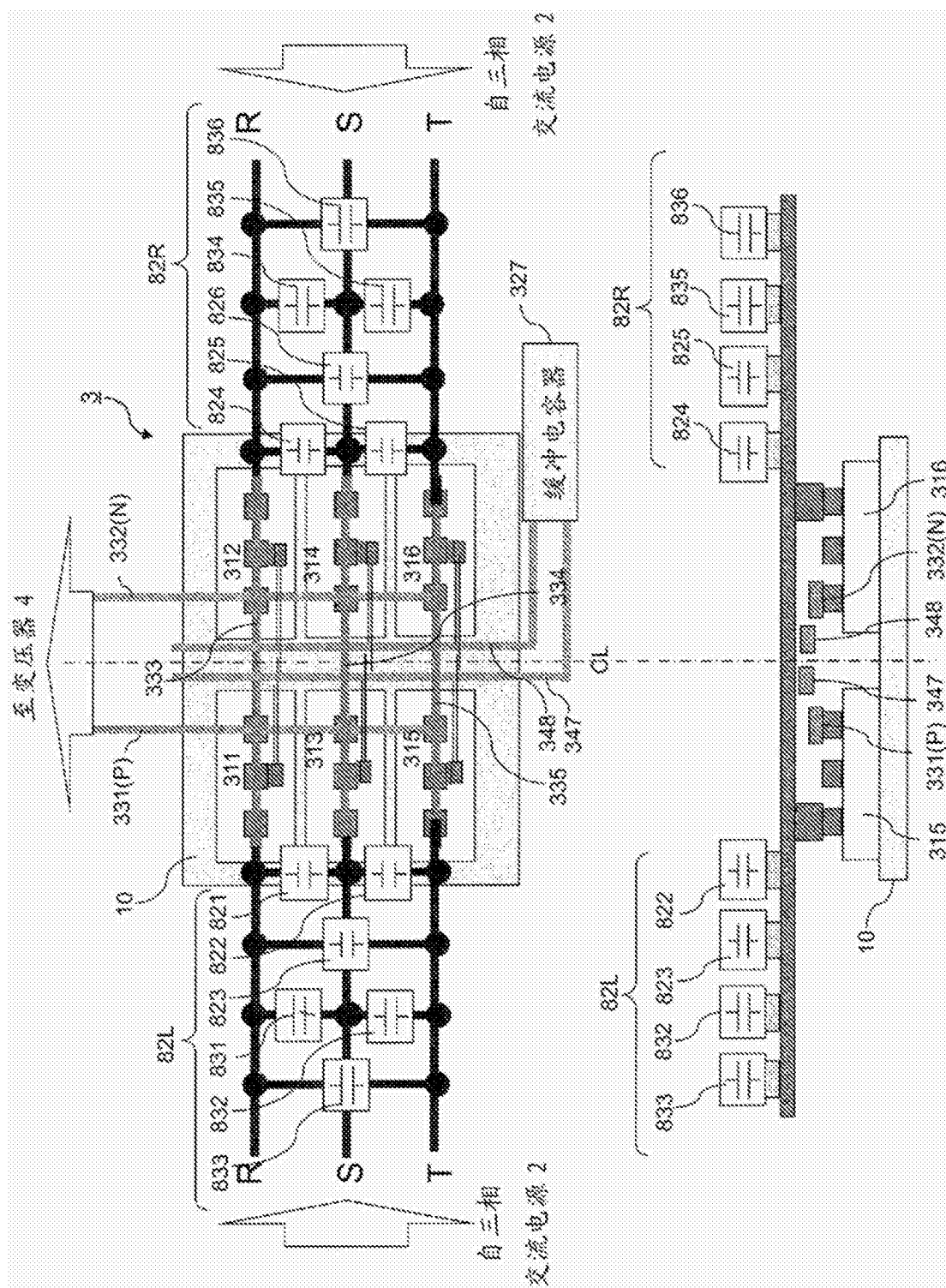


图9