(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116724397 A
(43)申请公布日 2023.09.08

(21)申请号 202180089048.2
(22)申请日 2021.12.06
(30)优先权数据
2021-000237 2021.01.04 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.07.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/044725 2021.12.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/145177 JA 2022.07.07
(71)申请人 罗姆股份有限公司
地址 日本京都府
(72)发明人 菊地登茂平 松原弘招 大角嘉藏 山口萌 梅野辽平
(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳 徐飞跃
(51)Int.Cl.
H01L 25/07(2006.01)

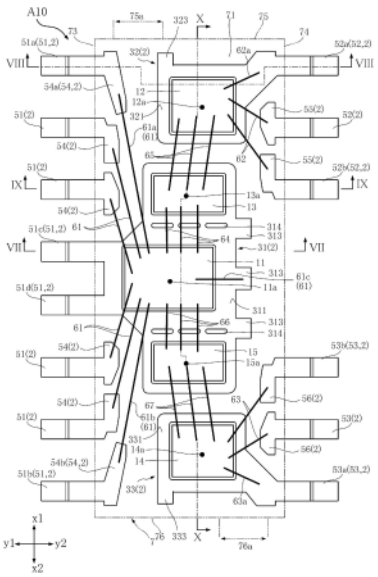
权利要求书3页 说明书23页 附图19页

(54)发明名称

半导体器件

(57)摘要

本发明提供一种半导体器件，具有半导体控制元件、第一驱动元件、第二驱动元件、第一绝缘元件和第二绝缘元件。在俯视时，所述第一驱动元件和所述第二驱动元件以所述半导体控制元件为基准配置在彼此相反侧。所述第一绝缘元件配置在所述半导体控制元件与所述第一驱动元件之间，并且对从所述半导体控制元件向所述第一驱动元件发送的信号进行中继，并且将所述半导体控制元件和所述第一驱动元件相互绝缘。所述第二绝缘元件配置在所述半导体控制元件与所述第二驱动元件之间，并且对从所述半导体控制元件向所述第二驱动元件发送的信号进行中继，并且将所述半导体控制元件和所述第二驱动元件相互绝缘。



CN 116724397 A

1.一种半导体器件,其特征在于,具有:

半导体控制元件;

第一驱动元件,其在与所述半导体控制元件的厚度方向正交的第一方向上,相对于所述半导体控制元件配置在第一侧,并且接收所述半导体控制元件发送的信号;

第二驱动元件,其在所述第一方向上,相对于所述半导体控制元件配置在与所述第一侧相反侧的第二侧,并且接收所述半导体控制元件发送的信号;

第一绝缘元件,其在所述第一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第一驱动元件之间,并且对从所述半导体控制元件向所述第一驱动元件发送的信号进行中继,并且将所述半导体控制元件和所述第一驱动元件相互绝缘;

第二绝缘元件,其在所述第一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第二驱动元件之间,并且对从所述半导体控制元件向所述第二驱动元件发送的信号进行中继,并且将所述半导体控制元件和所述第二驱动元件相互绝缘;和

覆盖所述半导体控制元件的密封树脂。

2.如权利要求1所述的半导体器件,其特征在于:

还具有导电支承部件,其包括:搭载所述半导体控制元件的第一裸芯焊盘;搭载所述第一驱动元件的第二裸芯焊盘;和搭载所述第二驱动元件的第三裸芯焊盘。

3.如权利要求2所述的半导体器件,其特征在于:

所述第一绝缘元件和所述第二绝缘元件搭载在所述第一裸芯焊盘。

4.如权利要求2所述的半导体器件,其特征在于:

所述第一绝缘元件搭载在所述第二裸芯焊盘,

所述第二绝缘元件搭载在所述第三裸芯焊盘。

5.如权利要求2～4中任一项所述的半导体器件,其特征在于:

所述导电支承部件还包括沿着所述第一方向排列,并且至少任一者与所述半导体控制元件导通的多个输入侧端子。

6.如权利要求5所述的半导体器件,其特征在于:

还具有第一导线和第二导线,

所述多个输入侧端子包括配置在最靠第一侧的输入侧第一端子和配置在最靠第二侧的输入侧第二端子,

所述第一导线使所述半导体控制元件与所述输入侧第一端子导通,并且在所述厚度方向看与所述第一绝缘元件不重叠,

所述第二导线使所述半导体控制元件与所述输入侧第二端子导通,并且在所述厚度方向看与所述第二绝缘元件不重叠。

7.如权利要求6所述的半导体器件,其特征在于:

所述第一导线和所述第二导线分别与所述第一方向所成的角度为20°以下。

8.如权利要求5～7中任一项所述的半导体器件,其特征在于:

所述多个输入侧端子包括与所述第一裸芯焊盘相连的输入侧支承端子。

9.如权利要求2～8中任一项所述的半导体器件,其特征在于:

所述导电支承部件包括:

多个第一输出侧端子,其沿着所述第一方向排列,并且至少任一者与所述第一驱动元

件导通;和

多个第二输出侧端子,其相对于所述多个第一输出侧端子在所述第二侧沿着所述第一方向排列,并且至少任一者与所述第二驱动元件导通。

10.如权利要求9所述的半导体器件,其特征在于:

所述多个第一输出侧端子仅包括1个与所述第二裸芯焊盘相连的第一输出侧支承端子,

所述多个第二输出侧端子仅包括1个与所述第三裸芯焊盘相连的第二输出侧支承端子。

11.如权利要求9或10所述的半导体器件,其特征在于:

所述多个第一输出侧端子分别具有从所述密封树脂露出的多个第一露出部分,所述多个第二输出侧端子分别具有从所述密封树脂露出的多个第二露出部分,

所述多个第一输出侧端子包括配置在最靠所述第二侧的第一输出侧内侧端子,所述多个第二输出侧端子包括配置在最靠所述第一侧的第二输出侧内侧端子,

所述第一输出侧内侧端子的所述第一露出部分与所述第二输出侧内侧端子的所述第二露出部分相互隔开第一端子间距离,

作为由相邻的2个第一露出部分决定的距离,所述多个第一露出部分规定了至少1个间隔距离,该至少1个间隔距离作为其中的最大值包括第二端子间距离,

所述第一端子间距离是所述第二端子间距离的3倍以上。

12.如权利要求11所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有所述第一输出侧端子和所述第二输出侧端子所突出的第一侧面,

所述导电支承部件在所述第一侧面中在所述第一输出侧内侧端子与所述第二输出侧内侧端子之间不露出。

13.如权利要求12所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有从所述第一侧面凹陷并且在所述厚度方向上延伸的第一槽部,

所述第一槽部在所述第一方向上配置在所述第一输出侧内侧端子与所述第二输出侧内侧端子之间。

14.如权利要求12或13所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有在所述厚度方向上以所述半导体控制元件为基准位于与所述第一裸芯焊盘相反侧的顶面和在所述厚度方向上与所述顶面相反侧的底面,

所述第一侧面包括:与所述顶面相连的第一区域;与所述底面相连的第二区域;以及与所述第一区域和所述第二区域相连且所述第一输出侧端子和所述第二输出侧端子所突出的第三区域,

所述顶面、所述底面、所述第一区域和所述第二区域的各自的表面粗糙度,比所述第三区域的表面粗糙度大。

15.如权利要求2～14中任一项所述的半导体器件,其特征在于:

在与所述厚度方向和所述第一方向正交的第二方向上,所述第一绝缘元件的中心位于所述半导体控制元件的中心与所述第一驱动元件的中心之间,所述第二绝缘元件的中心位于所述半导体控制元件的中心与所述第二驱动元件的中心之间,

所述第一驱动元件的中心和所述第二驱动元件的中心相对于所述半导体控制元件的

中心在所述第二方向上位于相同侧。

16.如权利要求15所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有位于所述第一方向的所述第一侧的第二侧面,

所述导电支承部件不从所述第二侧面露出。

17.如权利要求16所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有从所述第二侧面在所述第一方向上凹陷并且在所述厚度方向上延伸的第二槽部。

18.如权利要求16或17所述的半导体器件,其特征在于:

在所述第二侧面形成有与该第二侧面的其他区域相比表面粗糙的第一浇口痕,

所述第一浇口痕在所述第二方向上配置在比所述第一驱动元件的中心靠所述半导体控制元件的中心侧。

19.如权利要求18所述的半导体器件,其特征在于:

所述密封树脂具有位于所述第一方向的所述第二侧的第三侧面,

在所述第三侧面形成有与该第三侧面的其他区域相比表面粗糙的第二浇口痕,

所述第二浇口痕在所述第二方向上配置在比所述第二驱动元件的中心靠与所述半导体控制元件的中心相反侧。

半导体器件

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件。

背景技术

[0002] 现有技术中,在电动汽车或家用电器等中使用逆变器装置。这样的逆变器装置具有:IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor:绝缘栅双极晶体管)或MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor:金属氧化物半导体场效应晶体管)等的多个功率半导体;和搭载绝缘元件并且作为生成驱动功率半导体的驱动信号的绝缘栅极驱动器的多个半导体器件。该半导体器件具有半导体控制元件、绝缘元件和驱动元件。在该逆变器装置中,从ECU(Engine Control Unit:发动机控制单元)输出的控制信号,被输入到该半导体器件的半导体控制元件。半导体控制元件将控制信号转换为PWM(Pulse Width Modulation:脉冲宽度调制)控制信号,经由绝缘元件传输到驱动元件。驱动元件基于PWM控制信号生成驱动信号并输入到功率半导体,由此使功率半导体在所希望的时刻进行开关动作。通过6个功率半导体分别在所希望的时刻进行开关动作,从车载用蓄电池的直流电力生成电动机驱动用的三相交流电力。例如,在专利文献1中公开了搭载有绝缘元件的半导体器件的一例。

[0003] 通常,逆变器装置具有由2个功率半导体构成的多个半桥电路。对半桥电路的各功率半导体分别从半导体器件输入驱动信号。专利文献1中公开的半导体器件,因为生成对1个功率半导体输入的驱动信号,所以在逆变器装置的配线基板上,相对于1个半桥电路安装2个半导体器件。逆变器装置要求小型化,并希望配线基板也尽可能形成得较小。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2016-207714号公报。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 鉴于上述的情况,本发明的问题之一在于,提供能够缩小向配线基板的安装面积的半导体器件。

[0009] 用于解决问题的技术手段

[0010] 依据本发明提供的半导体器件,其包括:半导体控制元件;第一驱动元件,其在与所述半导体控制元件的厚度方向正交的第一方向上,相对于所述半导体控制元件配置在第一侧,并且接收所述半导体控制元件发送的信号;第二驱动元件,其在所述第一方向上,相对于所述半导体控制元件配置在与所述第一侧相反侧的第二侧,并且接收所述半导体控制元件发送的信号;第一绝缘元件,其在所述第一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第一驱动元件之间,并且对从所述半导体控制元件向所述第一驱动元件发送的信号进行中继,并且将所述半导体控制元件和所述第一驱动元件相互绝缘;第二绝缘元件,其在所述第

一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第二驱动元件之间,并且对从所述半导体控制元件向所述第二驱动元件发送的信号进行中继,并且将所述半导体控制元件和所述第二驱动元件相互绝缘;和

[0011] 覆盖所述半导体控制元件的密封树脂。

[0012] 发明效果

[0013] 依据上述结构,能够缩小向配线基板的安装面积。

[0014] 本发明的其他的特征和优点,通过参照附图在以下进行的详细的说明能够更加明确。

附图说明

[0015] 图1是表示本发明的第一实施方式的半导体器件的俯视图。

[0016] 图2是表示图1的半导体器件的俯视图,是透视了密封树脂的图。

[0017] 图3是表示图1的半导体器件的主视图。

[0018] 图4是表示图1的半导体器件的后视图。

[0019] 图5是表示图1的半导体器件的左视图。

[0020] 图6是表示图1的半导体器件的右视图。

[0021] 图7是表示沿着图2的VII-VII线的剖视图。

[0022] 图8是沿着图2的VIII-VIII线的剖视图。

[0023] 图9是沿着图2的IX-IX线的剖视图。

[0024] 图10是沿着图2的X-X线的剖视图。

[0025] 图11是沿着图1的XI-XI线的剖视图。

[0026] 图12是沿着图1的XII-XII线的剖视图。

[0027] 图13是表示图1的半导体器件的制造方法的工序的俯视图。

[0028] 图14是表示图1的半导体器件的制造方法的工序的俯视图。

[0029] 图15是表示图1的半导体器件的制造方法的工序的俯视图。

[0030] 图16是表示本发明的第二实施方式的半导体器件的俯视图,是透视了密封树脂的图。

[0031] 图17是表示本发明的第三实施方式的半导体器件的俯视图。

[0032] 图18是表示本发明的第四实施方式的半导体器件的俯视图。

[0033] 图19是表示本发明的第五实施方式的半导体器件的俯视图,是透视了密封树脂的图。

[0034] 图20是表示本发明的第六实施方式的半导体器件的俯视图,是透视了密封树脂的图。

具体实施方式

[0035] 以下,对本发明的优选的实施方式,参照附图进行具体的说明。

[0036] 在本发明中,“某物A形成在某物B”和“某物A形成在某物B上”,除非另有规定,包括“某物A直接形成在某物B的情况”和“在某物A与某物B之间插设有其他物体,并且某物A形成在某物B的情况”。同样地,“某物A配置在某物B”和“某物A配置在某物B上”是指,除非另有规

定，包括“某物A直接配置在某物B的情况”和“在某物A与某物B之间插设有其他物体，并且某物A配置在某物B的情况”。同样地，“某物A位于某物B上”是指，除非另有规定，包括“某物A与某物B相接触，某物A位于某物B上”和“在某物A与某物B之间插设有其他物体，并且某物A位于某物B上的情况”。另外，“在某方向看某物A与某物B重叠”是指，除非另有规定，包括“某物A与某物B的全部重叠的情况”和“某物A与某物B的一部分重叠的情况”。

[0037] 图1～图12表示本发明的第一实施方式的半导体器件的一例。本实施方式的半导体器件A10具有半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14、第二绝缘元件15、导电支承部件2、各自多个导线61～67和密封树脂7。导电支承部件2包括第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32、第三裸芯焊盘33、多个输入侧端子51、多个第一输出侧端子52、多个第二输出侧端子53和各自多个焊盘部54～56。半导体器件A10例如是表面安装在电动汽车(包含混合动力汽车)的逆变器装置的配线基板上的器件，但本发明不限定于此。此外，半导体器件A10的用途和功能不被限定。半导体器件A10的封装形式为SOP(Small Outline Package:小外形封装)，但本发明不限定于此。

[0038] 图1是表示半导体器件A10的俯视图。图2是表示半导体器件A10的俯视图。在图2中，为了便于理解，透视了密封树脂7，将密封树脂7的外形用假想线(两点划线)表示。图3是表示半导体器件A10的主视图。图4是表示半导体器件A10的后视图。图5是表示半导体器件A10的左视图。图6是表示半导体器件A10的右视图。图7是沿着图2的VII-VII线的剖视图。图8是沿着图2的VIII-VIII线的剖视图。

[0039] 图9是沿着图2的IX-IX线的剖视图。图10是沿着图2的X-X线的剖视图。图11是沿着图1的XI-XI线的剖视图。图12是沿着图1的XII-XII线的剖视图。

[0040] 半导体器件A10其厚度方向看(俯视)的形状为长矩形形状。为了说明的方便，将半导体器件A10的厚度方向作为z方向，与z方向正交的沿着半导体器件A10的一个边的方向(图1和图2中的上下方向)作为x方向。另外，将与z方向和x方向正交的方向(图1和图2中的左右方向)作为y方向。x方向是“第一方向”的一例，y方向是“第二方向”的一例。半导体器件A10的形状和各尺寸没有限定。

[0041] 作为一例，半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15是成为半导体器件A10的功能中枢的元件。

[0042] 半导体控制元件11如图2所示，搭载于导电支承部件2的一部分(后述的第一裸芯焊盘31)，在半导体器件A10的x方向的中央，偏靠y方向的y1侧地配置。半导体控制元件11在z方向看是y方向上较长的矩形形状。半导体控制元件11具有:将从ECU等输入的控制信号转变为PWM控制信号的电路;和将PWM控制信号向第一驱动元件12和第二驱动元件14发送的发送电路。本实施方式中，半导体控制元件11输入高侧用的控制信号和低侧用的控制信号，将高侧用的PWM控制信号发送到第一驱动元件12，将低侧用的PWM控制信号发送到第二驱动元件14。

[0043] 第一驱动元件12如图2所示，搭载在导电支承部件2的一部分(后述的第二裸芯焊盘32)，在半导体器件A10的x方向的x1侧的端部，偏靠y方向的y2侧地配置。第一驱动元件12在z方向看是y方向上较长的矩形形状。第一驱动元件12具有:接收从半导体控制元件11发送的PWM控制信号的接收电路;和基于所接收的PWM控制信号生成开关元件(例如IGBT或MOSFET等)的驱动信号并输出的电路(栅极驱动器)。第一驱动元件12使高侧的开关元件驱

动。

[0044] 第二驱动元件14如图2所示，搭载在导电支承部件2的一部分(后述的第三裸芯焊盘33)，在半导体器件A10的x方向的x2侧的端部，偏靠y方向的y2侧地配置。第二驱动元件14在z方向看是y方向上较长的矩形形状。第二驱动元件14具有：接收从半导体控制元件11发送的PWM控制信号的接收电路；和基于所接收的PWM控制信号生成开关元件的驱动信号并输出的电路。第二驱动元件14使低侧的开关元件驱动。

[0045] 在本实施方式中，第一驱动元件12基于高侧用的PWM控制信号使高侧的开关元件驱动，第二驱动元件14基于低侧用的PWM控制信号使低侧的开关元件驱动。也可以代替该结构，第一驱动元件12基于低侧用的PWM控制信号使低侧的开关元件驱动，第二驱动元件14基于高侧用的PWM控制信号使高侧的开关元件驱动。

[0046] 第一绝缘元件13如图2所示，搭载于导电支承部件2的一部分(第一裸芯焊盘31)，且配置在半导体器件A10的y方向的中央。第一绝缘元件13相对于第一驱动元件12位于x方向x2侧，相对于半导体控制元件11位于x方向x1侧。即，第一绝缘元件13在x方向上位于第一驱动元件12与半导体控制元件11之间。第一绝缘元件13在z方向看是y方向上较长的矩形形状。第一绝缘元件13是用于将PWM控制信号在绝缘状态下传送的元件。第一绝缘元件13经由导线64从半导体控制元件11接收PWM控制信号，将所接收的PWM控制信号经由导线65向第一驱动元件12在绝缘状态下进行传送。即，第一绝缘元件13在第一驱动元件12与半导体控制元件11之间将信号进行中继，并且将第一驱动元件12和半导体控制元件11相互绝缘。

[0047] 在本实施方式中，第一绝缘元件13为电感耦合型绝缘元件。电感耦合型绝缘元件通过使2个电感(线圈)感应耦合，进行基于绝缘状态的信号的传送。第一绝缘元件13具有由Si构成的基板，在该基板上形成有由Cu构成的电感器。电感器包括发送侧电感器和接收侧电感器，这些电感器在第一绝缘元件13的厚度方向(z方向)上相互层叠。在发送侧电感与接收侧电感之间，插装有由SiO_2等构成的电介质层。通过电介质层，发送侧电感与接收侧电感被电绝缘。在本实施方式中，表示了第一绝缘元件13为电感型的情况，但第一绝缘元件13也可以是电容型。电容型的绝缘元件的一例为电容器。

[0048] 第二绝缘元件15如图2所示，搭载在导电支承部件2的一部分(第一裸芯焊盘31)，配置在半导体器件A10的y方向的中央。第二绝缘元件15相对于第二驱动元件14位于x方向x1侧，且相对于半导体控制元件11位于x方向x2侧。即，第二绝缘元件15在x方向上位于第二驱动元件14与半导体控制元件11之间。第二绝缘元件15在z方向看是y方向上较长的矩形形状。第二绝缘元件15是用于将PWM控制信号在绝缘状态下传送的元件。第二绝缘元件15经由导线66从半导体控制元件11接收PWM控制信号，并将所接收的PWM控制信号经由导线67向第二驱动元件14在绝缘状态下传送。即，第二绝缘元件15在第二驱动元件14与半导体控制元件11之间对信号进行中继，并且将第二驱动元件14和半导体控制元件11相互绝缘。本实施方式中，第二绝缘元件15与第一绝缘元件13同样是电感耦合型绝缘元件。此外，第二绝缘元件15也可以是电容型。

[0049] 半导体控制元件11经由第一绝缘元件13对第一驱动元件12传送高侧用的PWM控制信号，并经由第二绝缘元件15对第二驱动元件14传送低侧用的PWM控制信号。此外，半导体控制元件11也可以经由第一绝缘元件13对第一驱动元件12传送PWM控制信号以外的信号，也可以经由第二绝缘元件15对第二驱动元件14传送PWM控制信号以外的信号。另外，第一驱

动元件12也可以经由第一绝缘元件13对半导体控制元件11传送信号。另外，第二驱动元件14也可以经由第二绝缘元件15对半导体控制元件11传送信号。此外，第一驱动元件12和第二驱动元件14对半导体控制元件11传送的信号所表示的信息没有限定。

[0050] 在混合动力汽车等的逆变器装置的电动机驱动电路中，通常使用将低侧的开关元件和高侧的开关元件连接成图腾柱状的半桥电路。在绝缘栅极驱动器中，在任意的时间点成为导通的开关，仅为低侧的开关元件或者高侧的开关元件之中的一方。在高电压区域中，因为低侧的开关元件的源极和驱动该开关元件的绝缘栅极驱动器的基准电位被接地连接，所以栅极-源极间电压以接地为基准进行动作。另一方面，高侧的开关元件的源极和驱动该开关元件的绝缘栅极驱动器的基准电位连接于半桥电路的输出节点。因为根据低侧的开关元件和高侧的开关元件的哪一者成为导通，半桥电路的输出节点的电位发生变化，所以驱动高侧的开关元件绝缘栅极驱动器的基准电位发生变化。当高侧的开关元件成为导通时，该基准电位成为与施加于高侧的开关元件的漏极的电压等效的电压(例如600V以上)。在半导体器件A10中，第一驱动元件12作为驱动高侧的开关元件的绝缘栅极驱动器而使用。第一驱动元件12与半导体控制元件11为了确保绝缘性而被分离地接地，因此对第一驱动元件12，与半导体控制元件11的接地相比较，被瞬态地施加600V以上的电压。由于第一驱动元件12与半导体控制元件11之间产生显著的电位差，因此在半导体器件A10中，包含半导体控制元件11的输入侧电路与包含第一驱动元件12的第一输出侧电路由第一绝缘元件13绝缘。即，第一绝缘元件13将相对地低电位的输入侧电路与相对地高电位的第一输出侧电路绝缘。另外，在半导体器件A10中，包含半导体控制元件11的输入侧电路与包含第二驱动元件14的第二输出侧电路由第二绝缘元件15绝缘。即，第二绝缘元件15将相对地低电位的输入侧电路与相对地高电位的第二输出侧电路绝缘。

[0051] 在半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15的各自的上表面(朝向z1侧的面)，设置有未图示的多个电极。第一驱动元件12、第一绝缘元件13、半导体控制元件11、第二绝缘元件15和第二驱动元件14按该顺序从x方向x1侧向x2侧排列。第一驱动元件12、第一绝缘元件13、半导体控制元件11、第二绝缘元件15和第二驱动元件14分别在y方向上看相互不重叠，与其他元件之间设置有间隔。第一绝缘元件13的中心13a在y方向上位于半导体控制元件11的中心11a与第一驱动元件12的中心12a之间。另外，第二绝缘元件15的中心15a在y方向上位于半导体控制元件11的中心11a与第二驱动元件14的中心14a之间。即，半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15在z方向看配置为y方向y2侧开口的V字形状。

[0052] 导电支承部件2是在半导体器件A10中构成半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14与逆变器装置的配线基板的导通路径的部件。导电支承部件2例如由组成中含有Cu的合金构成。导电支承部件2由后述的引线框架80形成。导电支承部件2搭载半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15。如图2所示，导电支承部件2包含第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32、第三裸芯焊盘33、多个输入侧端子51、多个第一输出侧端子52、多个第二输出侧端子53和各自多个焊盘部54～56。

[0053] 第一裸芯焊盘31在半导体器件A10中在x方向上的中央，偏靠y方向的y1侧地配置。第二裸芯焊盘32相对于第一裸芯焊盘31在x方向的x1侧，与第一裸芯焊盘31离开地配置。第三裸芯焊盘33相对于第一裸芯焊盘31在x方向的x2侧，与第一裸芯焊盘31离开地配置。

[0054] 第一裸芯焊盘31如图2、图7、图9和图10所示，搭载有半导体控制元件11、第一绝缘元件13和第二绝缘元件15。第一裸芯焊盘31与半导体控制元件11导通，是上述的输入侧电路的一个要素。第一裸芯焊盘31例如在z方向看的形状是在x方向上较长的矩形形状(或者大致矩形形状)。第一裸芯焊盘31具有主面311和背面312。主面311和背面312如图7、图9、和图10所示在z方向上离开。主面311朝向z1侧，背面312朝向z2侧。主面311和背面312分别是平坦(或者大致平坦)的。半导体控制元件11、第一绝缘元件13和第二绝缘元件15如图7、图9和图10所示，通过接合层69，与第一裸芯焊盘31的主面311接合。接合层69是将例如Ag膏等的金属膏固化的层。此外，接合层69不限定于此，也可以是焊料或烧结金属等，也可以是绝缘性膏。

[0055] 在本实施方式中，第一裸芯焊盘31具有多个突出部313和多个槽部314。多个突出部313如图2所示，是从第一裸芯焊盘31的朝向y方向y2侧的侧面向y方向y2侧突出的部分。在本实施方式中，多个突出部313在x方向上等间隔排列地配置有3个。多个突出部313不从密封树脂7露出。多个突出部313是在制造工序的导线键合时，为了使第一裸芯焊盘31稳定而用于将其夹住的部分。另外，在x方向上位于中央的突出部313接合有后述的导线61c。第一裸芯焊盘31的主面311之中，可以对该突出部313实施镀覆处理。通过该镀覆处理形成的镀层例如由含有Ag的金属构成。该镀层提高导线61c的接合强度，并且从导线61c的导线键合时的冲击中保护引线框架80(后述)。

[0056] 多个槽部314如图2和图10所示，分别是从主面311在z方向上凹陷的槽，在y方向上延伸。在本实施方式中，在y方向上排列的3个槽部314，在x方向上分别配置在半导体控制元件11与第一绝缘元件13之间和半导体控制元件11与第二绝缘元件15之间。在本实施方式中，各槽部314通过半蚀刻形成。此外，各槽部314的形成方法没有限定。各槽部314可以例如通过溅射以从主面311凹陷的方式形成。多个槽部314是为了使第一裸芯焊盘31与密封树脂7的密接性提高而设置的。此外，各槽部314的形状、配置位置和配置数量没有限定。各槽部314也可以在z方向上贯通第一裸芯焊盘31。另外，第一裸芯焊盘31也可以不具有槽部314。

[0057] 第二裸芯焊盘32如图2、图8和图10所示搭载有第一驱动元件12。第二裸芯焊盘32与第一驱动元件12导通，是上述的第一输出侧电路的一个要素。第二裸芯焊盘32例如在z方向看的形状是矩形形状(或者大致矩形形状)。第二裸芯焊盘32具有主面321和背面322。主面321和背面322如图8和图10所示在z方向上离开。主面321朝向z1侧，背面322朝向z2侧。主面321和背面322分别是平坦(或者大致平坦)的。第一驱动元件12如图8和图10所示，通过接合层69接合于第二裸芯焊盘32的主面321。另外，如图2所示，在主面321的搭载有第一驱动元件12的位置的y方向y2侧接合有后述的导线62a。在第二裸芯焊盘32的主面321之中的接合导线62a的区域，也可以实施镀覆处理。通过该镀覆处理形成的镀层例如由含有Ag的金属构成。该镀层提高导线62a的接合强度，并且从导线62a的导线键合时的冲击中保护引线框架80(后述)。

[0058] 在本实施方式中，第二裸芯焊盘32具有突出部323。突出部323如图2所示，是第二裸芯焊盘32的从朝向x方向x1侧的侧面向x方向x1侧突出的部分，配置在该侧面的靠y方向y1侧。突出部323不从密封树脂7露出。突出部323是在制造工序的导线键合时，为了使第二裸芯焊盘32稳定而将其夹住的部分。

[0059] 第三裸芯焊盘33如图2和图10所示，搭载有第二驱动元件14。第三裸芯焊盘33与第

二驱动元件14导通，是上述的第二输出侧电路的一个要素。第三裸芯焊盘33例如在z方向看的形状为矩形形状(或者大致矩形形状)。第三裸芯焊盘33具有主面331和背面332。主面331和背面332如图10所示在z方向上离开。主面331朝向z1侧，背面332朝向z2侧。主面331和背面332分别是平坦(或者大致平坦)的。第二驱动元件14如图10所示通过接合层69，接合于第三裸芯焊盘33的主面331。另外，如图2所示，在主面331的搭载有第二驱动元件14的位置的y方向y2侧，接合有后述的导线63a。在第三裸芯焊盘33的主面321之中的接合导线63a的区域，也可以实施镀覆处理。通过该镀覆处理形成的镀层例如由含有Ag的金属构成。该镀层提高导线63a的接合强度，并且从导线63a的导线键合时的冲击中保护引线框架80(后述)。

[0060] 在本实施方式中，第三裸芯焊盘33具有突出部333。突出部333如图2所示，是从第三裸芯焊盘33的朝向x方向x2侧的侧面向x方向x2侧突出的部分，配置在该侧面的偏靠y方向y1侧。突出部333不从密封树脂7露出。突出部333是在制造工序的导线键合时，为了使第三裸芯焊盘33稳定而将其夹住的部分。

[0061] 多个输入侧端子51是通过接合于逆变器装置的配线基板，而构成半导体器件A10与该配线基板的导电路径的部件。各输入侧端子51与半导体控制元件11适当导通，是上述的输入侧电路的一个要素。如图1、图2和图5所示，多个输入侧端子51相互离开、并且沿着x方向等间隔地排列。多个输入侧端子51均相对于第一裸芯焊盘31位于y方向的y1侧，从密封树脂7(后述的侧面73)向y方向的y1侧突出。多个输入侧端子51包含供给电压的电源端子、接地端子、输入控制信号的输入端子等。在本实施方式中，半导体器件A10具有8个输入侧端子51。此外，输入侧端子51的数量没有限定。另外，输入各输入侧端子51的信号没有限定。

[0062] 各输入侧端子51是沿着y方向延伸的长矩形形状，包括从密封树脂7露出的部分和被密封树脂7覆盖的部分。如图7～图9所示，输入侧端子51之中的从密封树脂7露出的部分被实施弯曲加工成鸥翼状。另外，在输入侧端子51之中的从密封树脂7露出的部分也可以实施镀覆处理。通过该镀覆处理形成的镀层例如由焊料等的含有Sn的合金构成，覆盖从密封树脂7露出的部分。该镀层是在通过焊料接合将半导体器件A10表面安装在逆变器装置的配线基板时，使焊料向该露出的部分的附着良好的层，并且防止焊接导致的该露出的部分的腐蚀。多个输入侧端子51包含输入侧端子51a、51b、51c、51d。输入侧端子51a在多个输入侧端子51之中配置在x方向的最x1侧。输入侧端子51b在多个输入侧端子51之中配置在x方向的最x2侧。输入侧端子51c在多个输入侧端子51之中配置在从x方向x1侧起第四个。输入侧端子51d在多个输入侧端子51之中配置在从x方向x1侧起第五个。即，输入侧端子51c、51d是多个输入侧端子51之中配置在x方向的中央的1对端子。输入侧端子51c、51d与第一裸芯焊盘31相连，支承第一裸芯焊盘31。

[0063] 多个焊盘部54与输入侧端子51c、51d以外的多个输入侧端子51的y方向y2侧分别相连。各焊盘部54的z方向看的形状没有限定，但在本实施方式中是向第一裸芯焊盘31延伸的形状。各焊盘部54的上表面(朝向z1侧的面)是平坦(或者大致平坦)的，接合有导线61。在各焊盘部54的上表面也可以实施镀覆处理。通过该镀覆处理形成的镀层例如由含有Ag的金属构成，覆盖焊盘部54的上表面。该镀层提高导线61的接合强度，并且从导线61的导线键合时的冲击中保护引线框架80。焊盘部54其整面被密封树脂7覆盖。多个焊盘部54包括焊盘部54a、54b。焊盘部54a与输入侧端子51a相连。焊盘部54b与输入侧端子51b相连。

[0064] 多个第一输出侧端子52与多个输入侧端子51同样地，是通过与逆变器装置的配线

基板接合，而构成半导体器件A10与该配线基板的导电路径的部件。各第一输出侧端子52与第一驱动元件12适当导通，是上述的第一输出侧电路的一个要素。如图1、图2和图6所示，多个第一输出侧端子52在x方向上相互离开，并且沿着x方向等间隔地排列。多个第一输出侧端子52均相对于第二裸芯焊盘32位于y方向的y2侧，并且从密封树脂7(后述的侧面74)向y方向的y2侧突出。多个第一输出侧端子52包括供给电压的电源端子、接地端子、输出驱动信号的输出端子等。在本实施方式中，半导体器件A10具有3个第一输出侧端子52。此外，第一输出侧端子52的数量没有限定。另外，各第一输出侧端子52所输入输出的信号没有限定。

[0065] 各第一输出侧端子52是沿着y方向延伸的长矩形形状，包括从密封树脂7露出的部分和被密封树脂7覆盖的部分。如图7～图9所示，第一输出侧端子52之中的从密封树脂7露出的部分被实施弯曲加工成鸥翼状。另外，对第一输出侧端子52之中的从密封树脂7露出的部分，与输入侧端子51的情况同样地也可以形成有镀层(例如包含焊料等的Sn的合金)。多个第一输出侧端子52包含第一输出侧端子52a和第一输出侧端子52b。第一输出侧端子52a在多个第一输出侧端子52之中配置在x方向的最x1侧。第一输出侧端子52a与第二裸芯焊盘32相连，支承第二裸芯焊盘32。第一输出侧端子52b在多个第一输出侧端子52之中配置在x方向的最x2侧。

[0066] 多个焊盘部55与第一输出侧端子52a以外的多个第一输出侧端子52的y方向y1侧分别相连。各焊盘部55的z方向看的形状没有限定，但在本实施方式中是在x方向上延伸的形状。各焊盘部55的上表面(朝向z1侧的面)是平坦(或者大致平坦)的，接合有导线62。各焊盘部55的上表面与焊盘部54的上表面同样地，可以由镀层(例如含有Ag的金属)覆盖。焊盘部55其整面被密封树脂7覆盖。

[0067] 多个第二输出侧端子53与多个输入侧端子51同样地，是通过接合于逆变器装置的配线基板，而构成半导体器件A10与该配线基板的导电路径的部件。各第二输出侧端子53与第二驱动元件14适当导通，是上述的第二输出侧电路的一个要素。如图1、图2和图6所示，多个第二输出侧端子53相对于多个第一输出侧端子52配置在x方向x2侧，在x方向上相互离开，并且沿着x方向等间隔地排列。多个第二输出侧端子53均相对于第三裸芯焊盘33位于y方向的y2侧，从密封树脂7(后述的侧面74)向y方向的y2侧突出。多个第二输出侧端子53包括供给电压的电源端子、接地端子、输出驱动信号的输出端子等。在本实施方式中，半导体器件A10具有3个第二输出侧端子53。此外，第二输出侧端子53的数量没有限定。另外，各第二输出侧端子53输入输出的信号没有限定。

[0068] 各第二输出侧端子53是沿着y方向延伸的长矩形形状，包括从密封树脂7露出的部分和被密封树脂7覆盖的部分。如图3所示，第二输出侧端子53之中的从密封树脂7露出的部分被实施弯曲加工成鸥翼状。另外，对第二输出侧端子53之中的从密封树脂7露出的部分，与输入侧端子51的情况同样地也可以形成有镀层(例如焊料等的含有Sn的合金)。多个第二输出侧端子53包括第二输出侧端子53a和第二输出侧端子53b。第二输出侧端子53a在多个第二输出侧端子53之中配置在x方向的最x2侧。第二输出侧端子53a与第三裸芯焊盘33相连，支承第三裸芯焊盘33。第二输出侧端子53b在多个第二输出侧端子53之中配置在x方向的最x1侧。

[0069] 多个焊盘部56与第二输出侧端子53a以外的多个第二输出侧端子53的y方向y1侧分别相连。各焊盘部56的在z方向看的形状没有限定，在本实施方式中是在x方向上延伸的

形状。各焊盘部56的上表面(朝向z1侧的面)是平坦(或者大致平坦)的,接合有导线63。各焊盘部56的上表面与焊盘部54的上表面同样地也可以由镀层(例如含有Ag的金属)覆盖。焊盘部56其整面被密封树脂7覆盖。

[0070] 在半导体器件A10中,对第一驱动元件12,与半导体控制元件11的接地相比较,被瞬态地施加600V以上的电压。因此,存在与第一驱动元件12导通的第一输出侧端子52和与半导体控制元件11导通的输入侧端子51之间产生显著的电位差的情况。另外,因为第二驱动元件14与半导体控制元件11的电位差较小,所以存在与第一驱动元件12导通的第一输出侧端子52和与第二驱动元件14导通的第二输出侧端子53之间也产生显著的电位差的情况。

[0071] 在本实施方式中,如图1所示,多个第一输出侧端子52的从密封树脂7露出的部分和多个第二输出侧端子53的从密封树脂7露出的部分,在x方向上较大地分离。具体而言,第一输出侧端子52b的从密封树脂7露出的部分与第二输出侧端子53b的从密封树脂7露出的部分之间的距离即第一端子间距离L1较大,是相邻的2个第一输出侧端子52的从密封树脂7露出的部分之间的距离即第二端子间距离L2的3.5倍程度。此外,第一端子间距离L1没有限定,优选是第二端子间距离L2的3倍以上。在图中所示的例子中,因为多个第一输出侧端子52沿着x方向等间隔地配置,相邻的任意2个第一输出侧端子52的露出部分之间的间隔距离是相同值。代替该结构,相邻的2个第一输出侧端子52的露出部分之间的间隔距离相互不同的情况下,例如,将该间隔距离之中最大值作为第二端子间距离L2即可。

[0072] 多个导线61～67如图2所示,半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14与导电支承部件2一起构成用于发挥规定的功能的导通路径。多个导线61～64的各个材料例如是含有Au、Cu或Al的金属。

[0073] 多个导线61构成半导体控制元件11与多个输入侧端子51的导通路径。通过多个导线61,半导体控制元件11与多个输入侧端子51的至少任一者导通。多个导线61是上述的输入侧电路的一个要素。多个导线61的各个接合于半导体控制元件11的任一者的电极。多个导线61包含导线61a、61b、61c。导线61a从半导体控制元件11向x方向x1侧延伸,接合于与输入侧端子51a相连的焊盘部54a。因此,导线61a比较长,而且在z方向看靠近第一绝缘元件13地配置。但是,导线61a在z方向看不与第一绝缘元件13重叠。另外,导线61a与x方向所成的角度较小,是20°以下。导线61a是“第一导线”的一例。导线61b从半导体控制元件11向x方向x2侧延伸,接合于与输入侧端子51b相连的焊盘部54b。因此,导线61b比较长,而且在z方向看靠近第二绝缘元件15地配置。但是,导线61b在z方向看不与第二绝缘元件15重叠。另外,导线61b与x方向所成的角度较小,是20°以下。导线61b是“第二导线”的一例。导线61c从半导体控制元件11向y方向y2侧延伸,接合于第一裸芯焊盘31的突出部313。由此,半导体控制元件11经由导线61c和第一裸芯焊盘31与输入侧端子51c、51d导通。此外,导线61a、61b、61c的各个的数量没有限定。导线61a、61b、61c以外的导线61分别从半导体控制元件11向y方向y1侧延伸,接合于焊盘部54的任一者。此外,接合于各焊盘部54的导线61的数量没有限定。

[0074] 多个导线62构成第一驱动元件12与多个第一输出侧端子52的导通路径。第一驱动元件12通过多个导线62与多个第一输出侧端子52的至少任一者导通。多个导线62是上述的第一输出侧电路的一个要素。多个导线62的各个接合于第一驱动元件12的任一者的电极。多个导线62包含导线62a。导线62a从第一驱动元件12向y方向y2侧延伸,接合于第二裸芯焊盘32。由此,第一驱动元件12经由导线62a和第二裸芯焊盘32,与第一输出侧端子52a导通。

此外，导线62a的数量没有限定。导线62a以外的导线62分别从第一驱动元件12向y方向y2侧延伸，接合于焊盘部55的任一者。此外，接合于各焊盘部55的导线62的数量没有限定。

[0075] 多个导线63构成第二驱动元件14与多个第二输出侧端子53的导通路径。第二驱动元件14通过多个导线63，与多个第二输出侧端子53的至少任一者导通。多个导线63是上述的第二输出侧电路的一个要素。多个导线63的各个接合于第二驱动元件14的任一者的电极。多个导线63包含导线63a。导线63a从第二驱动元件14向y方向y2侧延伸，接合于第三裸芯焊盘33。由此，第二驱动元件14经由导线63a和第三裸芯焊盘33，与第二输出侧端子53a导通。此外，导线63a的数量没有限定。导线63a以外的导线63分别从第二驱动元件14向y方向y2侧延伸，接合于焊盘部56的任一者。此外，接合于各焊盘部56的导线63的数量没有限定。

[0076] 多个导线64如图2和图10所示，构成半导体控制元件11与第一绝缘元件13的导通路径。半导体控制元件11与第一绝缘元件13通过多个导线64相互导通。多个导线64是上述的输入侧电路的一个要素。多个导线64的各个在x方向(或者大致x方向)上延伸，接合于半导体控制元件11的任一者的电极和第一绝缘元件13的任一者的电极。此外，导线64的数量没有限定。

[0077] 多个导线65如图2和图10所示，构成第一驱动元件12与第一绝缘元件13的导通路径。第一驱动元件12与第一绝缘元件13通过多个导线65相互导通。多个导线65是上述的第一输出侧电路的一个要素。多个导线65的各个在x方向(或者大致x方向)上延伸，接合于第一驱动元件12的任一者的电极和第一绝缘元件13的任一者的电极。此外，导线65的数量没有限定。

[0078] 多个导线66如图2和图10所示，构成半导体控制元件11与第二绝缘元件15的导通路径。半导体控制元件11与第二绝缘元件15通过多个导线66相互导通。多个导线66是上述的输入侧电路的一个要素。多个导线66的各个在x方向(或者大致x方向)上延伸，接合于半导体控制元件11的任一者的电极和第二绝缘元件15的任一者的电极。此外，导线66的数量没有限定。

[0079] 多个导线67如图2和图10所示，构成第二驱动元件14与第二绝缘元件15的导通路径。第二驱动元件14与第二绝缘元件15通过多个导线67相互导通。多个导线67是上述的第二输出侧电路的一个要素。多个导线67的各个在x方向(或者大致x方向)上延伸，接合于第二驱动元件14的任一者的电极和第二绝缘元件15的任一者的电极。此外，导线67的数量没有限定。

[0080] 密封树脂7如图1所示，覆盖半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14、第二绝缘元件15、第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32、第三裸芯焊盘33、各自多个焊盘部54～56和各自多个导线61～67、各自多个输入侧端子51、第一输出侧端子52、以及第二输出侧端子53的各自的一部分。密封树脂7具有电绝缘性。密封树脂7例如由含有黑色的环氧树脂的材料构成。密封树脂7在z方向看是y方向上较长的矩形形状。在本实施方式中，密封树脂7的x方向的尺寸为9.0～11mm程度，y方向的尺寸为3.5～4.5mm程度，z方向的尺寸为1.3～1.5mm程度。此外，各尺寸没有限定。

[0081] 如图3～图6所示，密封树脂7具有顶面71、底面72和侧面73～76。

[0082] 顶面71和底面72在z方向上位于相互离开的位置。顶面71和底面72在z方向上相互朝向相反侧。顶面71位于z方向的z1侧，朝向与第一裸芯焊盘31的主面311所朝向的一侧相

同侧(z1侧)。换言之,顶面71在z方向上以半导体控制元件11为基准,处于与第一裸芯焊盘31相反侧。底面72位于z方向的z2侧,与第一裸芯焊盘31的背面312相同地朝向z2侧。顶面71和底面72各自是平坦(或者大致平坦)的。

[0083] 侧面73～76分别与顶面71和底面72相连,并且在z方向上被顶面71和底面72夹着。侧面73和侧面74在y方向上位于相互离开的位置。侧面73和侧面74在y方向上朝向彼此相反侧。侧面73位于y方向的y1侧,侧面74位于y方向的y2侧。侧面75和侧面76在x方向上位于相互离开的位置,并且与侧面73和侧面74相连。侧面75和侧面76在x方向上朝向相互相反侧。侧面75位于x方向的x1侧,侧面76位于x方向的x2侧。如图1所示,多个输入侧端子51的各个的一部分从侧面73突出。另外,多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53的各个的一部分从侧面74突出。但是,在侧面74中,在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间,导电支承部件2不露出。另外,导电支承部件2不从侧面75和侧面76露出。侧面74是“第一侧面”的一例,侧面75是“第二侧面”的一例,侧面76是“第三侧面”的一例。

[0084] 如图5所示,侧面73包括上部区域731、下部区域732和中间区域733。上部区域731其z方向的一端与顶面71相连,并且z方向的另一端与中间区域733相连。上部区域731相对于顶面71倾斜。下部区域732其z方向的一端与底面72相连,并且z方向的另一端与中间区域733相连。下部区域732相对于底面72倾斜。中间区域733其z方向的一端与上部区域731相连,并且z方向的另一端与下部区域732相连。中间区域733沿着z方向和y方向的双方。在z方向看,中间区域733位于比顶面71和底面72靠外方。多个输入侧端子51的各个的一部分从中间区域733露出。

[0085] 如图6所示,侧面74包括上部区域741、下部区域742和中间区域743。上部区域741其z方向的一端与顶面71相连,并且z方向的另一端与中间区域743相连。上部区域741相对于顶面71倾斜。下部区域742其z方向的一端与底面72相连,并且z方向的另一端与中间区域743相连。下部区域742相对于底面72倾斜。中间区域743其z方向的一端与上部区域741相连,并且z方向的另一端与下部区域742相连。中间区域743沿着z方向和y方向的双方。在z方向看,中间区域743位于比顶面71和底面72靠外方。多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53的各个的一部分从中间区域743露出。

[0086] 如图4所示,侧面75包括上部区域751、下部区域752和中间区域753。上部区域751其z方向的一端与顶面71相连,并且z方向的另一端与中间区域753相连。上部区域751相对于顶面71倾斜。下部区域752其z方向的一端与底面72相连,并且z方向的另一端与中间区域753相连。下部区域752相对于底面72倾斜。中间区域753其z方向的一端与上部区域751相连,并且z方向的另一端与下部区域752相连。中间区域753沿着z方向和y方向的双方。在z方向看,中间区域753位于比顶面71和底面72靠外方。

[0087] 如图4所示,在侧面75形成有第一浇口痕75a。第一浇口痕75a与除了该第一浇口痕75a以外的侧面75的其他区域相比表面较粗糙。第一浇口痕75a在后述的半导体器件A10的制造工序之中形成密封树脂7的工序中,通过除去流动化的密封树脂7的位于流入浇口的树脂毛刺而显现。如图1所示,第一浇口痕75a配置在偏靠y方向y1侧。更具体而言,第一浇口痕75a在y方向上配置在比第一驱动元件12的中心12a靠y1侧(半导体控制元件11的中心11a侧)。

[0088] 如图3所示,侧面76包括上部区域761、下部区域762和中间区域763。上部区域761

其z方向的一端与顶面71相连，并且z方向的另一端与中间区域763相连。上部区域761相对于顶面71倾斜。下部区域762其z方向的一端与底面72相连，并且z方向的另一端与中间区域763相连。下部区域762相对于底面72倾斜。中间区域763其z方向的一端与上部区域761相连，并且z方向的另一端与下部区域762相连。中间区域763沿着z方向和y方向的双方。在z方向看，中间区域763位于比顶面71和底面72靠外方。

[0089] 如图3所示，在面76形成有第二浇口痕76a。第二浇口痕76a与除了该第二浇口痕76a以外的侧面76的其他区域相比表面较粗糙。第二浇口痕76a是在后述的半导体器件A10的制造工序之中形成密封树脂7的工序中，通过将流动化的密封树脂7的位于流出浇口的树脂毛刺除去而显现。如图1所示，第二浇口痕76a配置在偏靠y方向y2侧。更具体而言，第二浇口痕76a在y方向上配置在比第二驱动元件14的中心14a靠y2侧(与半导体控制元件11的中心11a相反侧)。

[0090] 在本实施方式中，如图11和图12所示，密封树脂7的顶面71、底面72、侧面73的上部区域731和侧面73的下部区域732的各自的表面粗糙度，比侧面73的中间区域733的表面粗糙度大。另外，密封树脂7的顶面71、底面72、侧面74的上部区域741、侧面74的下部区域742的各个的表面粗糙度，比侧面74的中间区域743的表面粗糙度大。顶面71和底面72的各个的表面粗糙度优选为5μmRz以上且20μmRz以下。上部区域741是“第一区域”的一例，下部区域742是“第二区域”的一例，中间区域743是“第三区域”的一例。

[0091] 接着，关于半导体器件A10的制造方法的一例，参照图13～图15在以下进行说明。图13～图15是表示半导体器件A10的制造方法的工序的俯视图。此外，这些图中所示的x方向、y方向和z方向表示与图1～图12相同的方向。

[0092] 首先，如图13所示，准备引线框架80。引线框架80是板状的材料。在本实施方式中，引线框架80的母材由Cu形成。引线框架80通过对金属板实施蚀刻处理等而形成。引线框架80是所谓的没有凹陷的平框架。引线框架80具有在z方向上离开的主面80A和背面80B。多个槽部314通过从主面80A侧开始的半蚀刻形成。此外，引线框架80可以通过对金属板实施冲孔加工而形成。在该情况下，多个槽部314通过从主面80A侧开始的溅射形成。

[0093] 引线框架80除了导电支承部件2(第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32、第三裸芯焊盘33、多个输入侧端子51、多个第一输出侧端子52、多个第二输出侧端子53和各自多个焊盘部54～56)以外，还具有框架81、多个第一拉杆821、多个第二拉杆822、和一对挡板83。框架81、多个第一拉杆821、多个第二拉杆822和一对挡板83不构成半导体器件A10。

[0094] 在z方向看，框架81为框状。框架81包围导电支承部件2、多个第一拉杆821、多个第二拉杆822和一对挡板83。多个输入侧端子51的各个的y方向的y1侧的端连结于框架81。多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53的各个的y方向的y2侧的端连结于框架81。

[0095] 多个第一拉杆821在x方向上延伸。多个第一拉杆821的各个，其x方向上的两端连结于一对第二拉杆822。多个第一拉杆821包括位于y方向y1侧的一对第一拉杆821、位于y方向y2侧的一对第一拉杆821。多个输入侧端子51连接于位于y方向y1侧的一对第一拉杆821。多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53连结于位于y方向的y2侧的一对第一拉杆821。

[0096] 多个第二拉杆822沿着y方向延伸。多个第二拉杆822的各个，其y方向的一端连结于挡板83。多个第二拉杆822包括位于y方向y1侧的一对第二拉杆822和位于y方向y2侧的一

对第二拉杆822。在y方向y1侧和y2侧的各自，一对第二拉杆822和一对第一拉杆821在z方向看形成框状。

[0097] 一对挡板83连结于x方向上的引线框架80的两侧。一对挡板83在y方向上延伸，并且向导电支承部件2突出。在一对挡板83的各个设置有缺口部831。在通过模塑成形而形成密封树脂7时，缺口部831形成成为流动化的树脂的流入出口的浇口。

[0098] 接着，如图14所示，半导体控制元件11、第一绝缘元件13和第二绝缘元件15通过接合层69接合于第一裸芯焊盘31，第一驱动元件12通过接合层69接合于第二裸芯焊盘32，将第二驱动元件14通过接合层69接合于第三裸芯焊盘33。在图14中，为了便于理解，在接合层69描绘有点。在该接合工序中，首先，将固化前的接合层69即膏状的接合材料涂布在配置第一裸芯焊盘31的半导体控制元件11、第一绝缘元件13以及第二绝缘元件15的区域，配置第二裸芯焊盘32的第一驱动元件12的区域，和配置第三裸芯焊盘33的第二驱动元件14的区域。接着，在所涂布的接合材料上载置半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15。接着，进行回流焊处理，使接合材料熔融后将其固化。第二裸芯焊盘32和第三裸芯焊盘33分别是由1根引线悬臂支承的构造，因为引线框架80是平框架，因此能够抑制载置第一驱动元件12或第二驱动元件14时的引线框架80的变形。

[0099] 接着，如图14所示，分别通过导线键合而形成多个导线61～67的各个。在导线的形成工序中，将引线框架80在用模具按压的状态下加热。

[0100] 在导线61的形成工序中，首先，使毛细管向半导体控制元件11下降，将导线的前端按压在电极。这时，通过毛细管的自重和由毛细管激振的超声波等的作用，导线的前端被压接于电极，进行第一次键合。接着，一边将导线送出一边使毛细管上升，由此在电极上形成球形键合。接着，使毛细管移动到任一者的焊盘部54(导线61c的情况下为第一裸芯焊盘31的中央的突出部313)的正上，进而使毛细管下降，由此将毛细管的前端按压在焊盘部54。由此，导线被毛细管的前端和焊盘部54夹着并压接，进行第二次键合。接着，使毛细管上升，切断导线。

[0101] 在导线62的形成工序中，对第一驱动元件12的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对任一者的焊盘部55(导线62a的情况下为第二裸芯焊盘32)进行第二次键合。在导线63的形成工序中，对第二驱动元件14的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对任一者的焊盘部56(导线63a的情况下为第三裸芯焊盘33)进行第二次键合。

[0102] 在导线64的形成工序中，对第一绝缘元件13的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对半导体控制元件11的电极进行第二次键合。在导线65的形成工序中，对第一绝缘元件13的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对第一驱动元件12的电极进行第二次键合。在导线66的形成工序中，对第二绝缘元件15的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对半导体控制元件11的电极进行第二次键合。在导线67的形成工序中，对第二绝缘元件15的电极进行第一次键合，在电极上形成球形键合，对第二驱动元件14的电极进行第二次键合。

[0103] 接着，形成密封树脂7。密封树脂7通过传递模塑成形而形成。本工序中，将引线框架80收纳在具有多个空腔88的模具中。这时，如图15所示，引线框架80之中，以半导体器件A10中的被密封树脂7覆盖的导电支承部件2的部分收容在多个空腔88的任一者中的方式构成。之后，将流动化的树脂流入多个空腔88的各个中。流动化的树脂在各空腔88中从x方向

的例如x1侧的缺口部831的流入浇口流入，沿着图15的虚线箭头在空腔88内部流动，从x方向的例如x2侧的缺口部831的流出浇口流出。

[0104] 在多个空腔88中使流动化的密封树脂7固化后，对多个空腔88的每一个，用高压水等将位于外方的树脂毛刺除去。这时，当将位于流入浇口的树脂毛刺除去后，在密封树脂7形成第一浇口痕75a。同样地，将位于流出浇口的树脂毛刺除去后，在密封树脂7形成第二浇口痕76a。通过以上，完成了密封树脂7的形成。此外，流入浇口与流出浇口也可以相反。

[0105] 之后，进行切割而形成单片化，通过框架81、多个第一拉杆821、多个第二拉杆822和一对挡板83相互相连的多个输入侧端子51、多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53被适当分离。经由以上所示的工序，制造半导体器件A10。

[0106] 接着，关于半导体器件A10的作用效果进行说明。

[0107] 基于本实施方式，半导体器件A10具有：生成用于驱动高侧的开关元件的驱动信号的第一驱动元件12；和生成用于驱动低侧的开关元件的驱动信号的第二驱动元件14。因此，由1个半导体器件A10能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。半导体器件A10，与将2个分别具有半导体控制元件来驱动1个开关元件的现有的半导体器件合并的情况相比，因为半导体控制元件11共同化，所以能够实现小型化。因此，半导体器件A10，与安装2个现有的半导体器件的情况相比较，能够缩小逆变器装置的向配线基板的安装面积。另外，2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下，要相互隔开间隔地安装。半导体器件A10能够进一步缩小对应于该间隔的量的、向配线基板的安装面积。

[0108] 另外，基于本实施方式，半导体控制元件11配置在半导体器件A10的偏靠y方向y1侧。因此，从半导体控制元件11向各焊盘部54延伸的各导线61与x方向所成的角度较小。例如导线61a、61b与x方向所成的角度为20°以下。另外，第一绝缘元件13在x方向上配置在半导体控制元件11与第一驱动元件12之间，第二绝缘元件15在x方向上配置在半导体控制元件11与第二驱动元件14之间。因此，多个导线64～67分别与x方向所成的角度比较小。在制造工序的形成密封树脂7的工序(参照图15)中，流动化的树脂在各空腔88内在x方向上流动。因为各导线61、64～67沿着流动化的树脂流动的方向延伸，所以不容易被流动化的树脂冲刷。因此，能够抑制各导线61、64～67与其他导线或元件接触或者太接近。另外，第一驱动元件12和第二驱动元件14配置在半导体器件A10的偏靠y方向y2侧。第一绝缘元件13的中心13a在y方向上位于半导体控制元件11的中心11a与第一驱动元件12的中心12a之间。第二绝缘元件15的中心15a在y方向上，位于半导体控制元件11的中心11a与第二驱动元件14的中心14a之间。因此，能够抑制各导线64～67的延伸方向与x方向所成的角度变大。另外，与第一绝缘元件13的中心13a在y方向上没有位于半导体控制元件11的中心11a与第一驱动元件12的中心12a之间的情况相比较，能够缩短各导线64、65。另外，与第二绝缘元件15的中心15a在y方向上没有位于半导体控制元件11的中心11a与第二驱动元件14的中心14a之间的情况相比较，能够缩短各导线66、67。

[0109] 另外，基于本实施方式，半导体器件A10具有第一绝缘元件13，其在第一驱动元件12与半导体控制元件11之间对信号进行中继，并且将第一驱动元件12和半导体控制元件11相互绝缘。因此，在第一驱动元件12与半导体控制元件11之间产生显著的电位差的情况下，能够实现包含半导体控制元件11的输入侧电路与包含第一驱动元件12的第一输出侧电路的绝缘耐压的提高。另外，基于本实施方式，半导体器件A10具有第二绝缘元件15，其在第二

驱动元件14与半导体控制元件11之间对信号进行中继，并且将第二驱动元件14和半导体控制元件11相互绝缘。因此，在第二驱动元件14与半导体控制元件11之间产生显著的电位差的情况下，能够实现包含半导体控制元件11的输入侧电路与包含第二驱动元件14的第二输出侧电路的绝缘耐压的提高。即，半导体器件A10能够将高侧用和低侧用颠倒来使用。

[0110] 另外，基于本实施方式，导电支承部件2包括第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32、第三裸芯焊盘33、多个输入侧端子51、多个第一输出侧端子52、多个第二输出侧端子53和各自多个焊盘部54～56而构成。多个输入侧端子51从密封树脂7的侧面73露出，多个第一输出侧端子52和多个第二输出侧端子53从密封树脂7的侧面74露出。另一方面，导电支承部件2不从密封树脂7的侧面75和侧面76露出。例如，第二裸芯焊盘32的突出部323不从密封树脂7的侧面75露出。因此，能够使导电支承部件2之中的与半导体控制元件11导通且从密封树脂7露出的部分(多个输入侧端子51的露出部分)和与第二裸芯焊盘32相连且从密封树脂7露出的部分的绝缘距离(沿着密封树脂7的表面连结的距离即沿面距离)，与突出部323作为支撑引线从密封树脂7的侧面75露出了的情况相比较更长。另外，第三裸芯焊盘33的突出部333不从密封树脂7的侧面76露出。因此，能够使多个输入侧端子51和与第三裸芯焊盘33相连且从密封树脂7露出的部分的绝缘距离，与突出部333作为支撑引线从密封树脂7的侧面76露出的情况相比较更长。因此，半导体器件A10，与支撑引线等的导电支承部件2从侧面75或者侧面76露出的情况相比较，绝缘耐压变高。另外，没有从侧面75露出的支撑引线的情况下，在密封树脂7的形成工序(参照图15)中，能够使得配置流动化的树脂的流入口即流入浇口(x1侧的缺口部831)的位置具有自由度。没有从侧面76露出的支撑引线的情况下，在密封树脂7的形成工序中，能够使得配置流动化的树脂的流出口即流出浇口(x2侧的缺口部831)的位置具有自由度。

[0111] 另外，基于本实施方式，顶面71、底面72、侧面73的上部区域731和侧面73的下部区域732的各自的表面粗糙度，比侧面73的中间区域733的表面粗糙度大。另外，顶面71、底面72、侧面74的上部区域741和侧面74的下部区域742的各自的表面粗糙度，比侧面74的中间区域743的表面粗糙度大。因此，能够使从输入侧端子51a沿着密封树脂7的侧面73的上部区域731、顶面71和侧面74的上部区域741到达第一输出侧端子52a的沿面距离，以及从输入侧端子51a沿着密封树脂7的侧面73的下部区域732、底面72和侧面74的下部区域742到达第一输出侧端子52a的沿面距离更长。由此，半导体器件A10能够进一步实现绝缘耐压的提高。

[0112] 另外，基于本实施方式，第一端子间距离L1(第一输出侧端子52b的从密封树脂7露出的部分与第二输出侧端子53b的从密封树脂7露出的部分之间的距离)，是第二端子间距离L2(相邻的2个第一输出侧端子52的从密封树脂7露出的部分之间的距离)的3倍以上。因此，多个第一输出侧端子52的从密封树脂7露出的部分与多个第二输出侧端子53的从密封树脂7露出的部分在x方向上充分远离。因为产生显著的电位差的多个第一输出侧端子52与多个第二输出侧端子53充分远离，所以半导体器件A10的绝缘耐压高。另外，在密封树脂7的侧面74，在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间，导电支承部件2没有露出，不存在金属部分。由此，多个第一输出侧端子52与多个第二输出侧端子53的绝缘距离长。由此，与支撑引线等的导电支承部件2从侧面74露出的情况相比较，半导体器件A10的绝缘耐压高。

[0113] 另外，基于本实施方式，在密封树脂7的侧面75，形成有与该侧面75的其他区域相

比表面粗糙的第一浇口痕75a。第一浇口痕75a是在半导体器件A10的制造工序中形成密封树脂7的工序(参照图15)中,来自于流动化的树脂的流入浇口(x1侧的缺口部831)的痕迹。如图1所示,第一浇口痕75a配置在偏靠y方向y1侧。另外,在密封树脂7的侧面76,形成有比该侧面76的其他区域表面粗糙的第二浇口痕76a。第二浇口痕76a是在形成密封树脂7的工序中,来自于流动化的树脂的流出浇口(x2侧的缺口部831)的痕迹。如图1所示,第二浇口痕76a配置在偏靠y方向y2侧。即,在形成密封树脂7的工序中,流动化的树脂在空腔88内沿着对角线流动。因此,能够抑制在密封树脂7内部形成空洞。

[0114] 另外,基于本实施方式,导线61a在z方向看不与第一绝缘元件13重叠。因此,能够抑制导线61a与第一绝缘元件13接触或者太接近。另外,导线61b在z方向看与第二绝缘元件15不重叠。因此,能够抑制导线61b与第二绝缘元件15接触或者太接近。导线61a和导线61b连接于半导体控制元件11,是作为相对低电位的输入侧电路的一个要素。另一方面,第一绝缘元件13和第二绝缘元件15包括作为相对高电位的第一输出侧电路或者第二输出侧电路的一部分。抑制导线61a接近第一绝缘元件13的结构和抑制导线61b接近第二绝缘元件15的结构,对半导体器件A10的绝缘耐压的提高有贡献。另外,在本实施方式中,在形成密封树脂7的工序(参照图15)中,存在从流入浇口(x1侧的缺口部831)流入的流动化的树脂冲刷导线61a的情况,将导线61a向与第一绝缘元件13远离的方向冲刷。因此,能够抑制导线61a接触第一绝缘元件13或者与第一绝缘元件13太接近。

[0115] 此外,在本实施方式中,关于第一浇口痕75a配置在偏靠y方向y1侧,第二浇口痕76a配置在偏靠y方向y2侧的情况进行了说明,但不限定于此。第一浇口痕75a和第二浇口痕76a的配置位置没有限定。即,在半导体器件A10的制造工序中的形成密封树脂7的工序中,流动化的树脂的流入浇口和流出浇口的位置没有限定。例如,也可以第一浇口痕75a配置在偏靠y方向y2侧,第二浇口痕76a配置在偏靠y方向y1侧。在该情况下,在形成密封树脂7的工序中,流动化的树脂在空腔88内沿着对角线流动。因此,能够抑制在密封树脂7内部形成空洞。另外,也可以第一浇口痕75a和第二浇口痕76a双方均配置在偏靠y方向y1侧,也可以双方均配置在偏靠y方向y2侧,也可以双方均配置在y方向的中央。在本实施方式中,半导体器件A10因为不具有从侧面75和侧面76露出的支撑引线,所以流入浇口和流出浇口的配置位置能够自由设定。

[0116] 另外,在本实施方式中,说明了导电支承部件2没有从侧面75和侧面76露出的情况,但不限定于此。支撑引线也可以从侧面75和侧面76露出。

[0117] 另外,在本实施方式中,说明了密封树脂7的顶面71、底面72、侧面73的上部区域731、侧面73的下部区域732、侧面74的上部区域741、和侧面74的下部区域742的各自的表面粗糙度比侧面73的中间区域733和侧面74的中间区域743的表面粗糙度大的情况,但不限定于此。密封树脂7的各面71～76也可以是相同程度的表面粗糙度。在该情况下,密封树脂7的各面71～76的表面粗糙度可以比较小,也可以比较大(例如5μmRz以上且20μmRz以下)。

[0118] 图16～图20表示本发明的另一实施方式。此外,在这些图中,对于与上述实施方式相同或者类似的要素标注了与上述实施方式相同的附图标记。

[0119] 图16是用于说明本发明的第二实施方式的半导体器件A20的图。图16是表示半导体器件A20的俯视图,是与图2对应的图。图16中,为了便于理解,透视了密封树脂7,用假想线(两点划线)表示了密封树脂7的外形。本实施方式的半导体器件A20中,第一绝缘元件13

搭载在第二裸芯焊盘32，第二绝缘元件15搭载在第三裸芯焊盘33，这一点与第一实施方式不同。

[0120] 在本实施方式中，与第一实施方式的情况相比较，第一裸芯焊盘31的x方向的尺寸较小。另一方面，与第一实施方式的情况相比较，第二裸芯焊盘32和第三裸芯焊盘33的x方向的尺寸较大。在本实施方式中，第一绝缘元件13搭载在第二裸芯焊盘32，第二绝缘元件15搭载在第三裸芯焊盘33。

[0121] 在本实施方式中，因为半导体器件A20具有半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14，所以能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。半导体器件A20与将2个现有的半导体器件合并的情况相比能够实现小型化，因此能够缩小逆变器装置的向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A20，因为不需要将2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下所需要的间隔，所以能够进一步缩小向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A20通过采用与半导体器件A10共同的结果，能够起到与半导体器件A10同等的效果。

[0122] 图17是用于说明本发明的第三实施方式的半导体器件A30的图。图17是表示半导体器件A30的俯视图，是与图1对应的图。本实施方式的半导体器件A30，在密封树脂7形成有槽部，这一点与第一实施方式不同。

[0123] 在本实施方式中，密封树脂7还具有第一槽部74b和第二槽部75b。第一槽部74b从侧面74在y方向上凹陷，并且在z方向上从顶面71延伸至底面72。在本实施方式中，密封树脂7具有在x方向上等间隔地配置的3个第一槽部74b。此外，第一槽部74b的数量没有限定。第一槽部74b的z方向看的形状为矩形形状。此外，第一槽部74b的z方向看的形状没有限定，例如也可以是半圆形状。第一槽部74b在侧面74中配置在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间。第二槽部75b从侧面75在x方向上凹陷，并且在z方向上从顶面71延伸至底面72。在本实施方式中，密封树脂7具有在y方向上等间隔地配置的3个第二槽部75b。此外，第二槽部75b的数量和配置位置没有限定。第二槽部75b的z方向看的形状是矩形形状。此外，第二槽部75b的z方向看的形状没有限定，例如也可以是半圆形状。第二槽部75b在侧面75中避开第一浇口痕75a地配置。另外，密封树脂7也可以还具有从侧面76在x方向上凹陷，并且在z方向上从顶面71延伸至底面72的第三槽部。

[0124] 本实施方式中，因为半导体器件A30具有半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14，所以能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。因为半导体器件A30与将2个现有的半导体器件合并的情况相比能够实现小型化，所以能够缩小逆变器装置的像配线基板的安装面积。另外，半导体器件A30因为不需要将2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下所需要的间隔，所以能够进一步缩小向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A30通过采用与半导体器件A10共同的结构，能够起到与半导体器件A10同等的效果。

[0125] 并且，基于本实施方式，密封树脂7在侧面74中在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间具有第一槽部74b。因此，从第一输出侧端子52b沿着侧面74至第二输出侧端子53b的沿面距离，与不具有第一槽部74b的情况相比变长。由此，半导体器件A30能够进一步实现绝缘耐压的提高。另外，密封树脂7在侧面75中具有第二槽部75b。因此，从输入侧端子51a沿着密封树脂7的侧面73、侧面75和侧面74至第一输出侧端子52a的沿面距离，与不具有第二槽部75b的情况相比变长。由此，半导体器件A30能够进一步实现绝缘耐压的提高。

[0126] 图18是用于说明本发明的第四实施方式的半导体器件A40的图。图18是表示半导

体器件A40的俯视图，是与图1对应的图。本实施方式的半导体器件A40在密封树脂7形成有突出部，这一点与第一实施方式不同。

[0127] 在本实施方式中，密封树脂7还具有第一突出部74c和第二突出部75c。第一突出部74c从侧面74在y方向上突出，并且在z方向上从顶面71延伸至底面72。在本实施方式中，密封树脂7具有在x方向上等间隔地配置的3个第一突出部74c。此外，第一突出部74c的数量没有限定。第一突出部74c的z方向看的形状为矩形形状。此外，第一突出部74c的z方向看的形状没有限定，例如也可以是半圆形状。第一突出部74c在侧面74中配置在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间。第二突出部75c从侧面75在x方向上突出，并且在z方向上从顶面71延伸至底面72。在本实施方式中，密封树脂7具有在y方向上等间隔地配置的3个第二突出部75c。此外，第二突出部75c的数量和配置位置没有限定。第二突出部75c的z方向看的形状为矩形形状。此外，第二突出部75c的z方向看的形状没有限定，例如也可以是半圆形状。第二突出部75c在侧面75中避开第一浇口痕75a地配置。另外，密封树脂7还具有从侧面76在x方向上突出，并且在z方向上从顶面71至底面72延伸的第三突出部。

[0128] 本实施方式中，因为半导体器件A40具有半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14，所以能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。半导体器件A40与将2个现有的半导体器件合并的情况相比能够实现小型化，所以能够缩小逆变器装置的向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A40因为不需要将2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下所需要的间隔，所以能够进一步缩小向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A40通过采用与半导体器件A10共同的结构，能够起到与半导体器件A10同等的效果。

[0129] 并且，基于本实施方式，密封树脂7在侧面74中在第一输出侧端子52b与第二输出侧端子53b之间具有第一突出部74c。因此，从第一输出侧端子52b沿着侧面74至第二输出侧端子53b的沿面距离，与不具有第一突出部74c的情况相比变长。由此，半导体器件A40能够进一步实现绝缘耐压的提高。另外，密封树脂7在侧面75中具有第二突出部75c。因此，从输入侧端子51a沿着密封树脂7的侧面73、侧面75和侧面74至第一输出侧端子52a的沿面距离，与不具有第二突出部75c的情况相比变长。由此，半导体器件A40能够进一步实现绝缘耐压的提高。

[0130] 图19是用于说明本发明的第五实施方式的半导体器件A50的图。图19是表示半导体器件A50的俯视图，是与图2对应的图。图19中，为了便于理解，透视了密封树脂7，用假想线(两点划线)表示了密封树脂7的外形。本实施方式的半导体器件A50中，第一裸芯焊盘31、第二裸芯焊盘32和第三裸芯焊盘33分别由支撑引线支承，这一点与第一实施方式不同。

[0131] 在本实施方式中，第一裸芯焊盘31，代替3个突出部313之中的中央的突出部313，而具有支撑引线315。支撑引线315从第一裸芯焊盘31的朝向y方向y2侧的侧面向y方向y2侧延伸，支承第一裸芯焊盘31。支撑引线315的y方向y2侧的端面从密封树脂7的侧面74露出。支撑引线315在引线框架80中连接于第一裸芯焊盘31和第一拉杆821，在切割工序中从第一拉杆821切开。这时的切截面成为y方向y2侧的端面，该端面从密封树脂7的侧面74露出。

[0132] 另外，第二裸芯焊盘32代替突出部323而具有支撑引线324。支撑引线324从第二裸芯焊盘32的朝向x方向x1侧的侧面向x方向x1侧延伸，支承第二裸芯焊盘32。支撑引线324的x方向x1侧的端面从密封树脂7的侧面75露出。支撑引线324在引线框架80中连接于第二裸芯焊盘32和挡板83，通过切割工序从挡板83切开。这时的切截面成为x方向x1侧的端面，该

端面从密封树脂7的侧面75露出。

[0133] 另外，第三裸芯焊盘33代替突出部333而具有支撑引线334。支撑引线334从第三裸芯焊盘33的朝向x方向x2侧的侧面向x方向x2侧延伸，支承第三裸芯焊盘33。支撑引线334的x方向x2侧的端面从密封树脂7的侧面76露出。支撑引线334在引线框架80中连接于第三裸芯焊盘33和挡板83，通过切割工序从挡板83切开。这时的切截面成为x方向x2侧的端面，该端面从密封树脂7的侧面76露出。

[0134] 在本实施方式中，因为半导体器件A50具有半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14，所以能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。半导体器件A50因为与将2个现有的半导体器件合并的情况相比能够实现小型化，所以能够缩小逆变器装置向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A50因为不需要在将2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下需要的间隔，所以能够进一步缩小向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A50通过采用与半导体器件A10共同的结构，能够起到与半导体器件A10同等的效果。

[0135] 并且，基于本实施方式，第一裸芯焊盘31也由支撑引线315支承。由此，在将半导体控制元件11、第一绝缘元件13和第二绝缘元件15接合于第一裸芯焊盘31的工序以及形成导线61的工序中，能够使第一裸芯焊盘31更加稳定。另外，第二裸芯焊盘32也由支撑引线324支承。由此，在将第一驱动元件12接合于第二裸芯焊盘32的工序和形成导线62的工序中，能够使第二裸芯焊盘32更加稳定。另外，第三裸芯焊盘33也由支撑引线334支承。由此，在将第二驱动元件14接合于第三裸芯焊盘33的工序和形成导线63的工序中，能够使第三裸芯焊盘33更加稳定。

[0136] 图20是用于说明本发明的第六实施方式的半导体器件A60的图。图20是表示半导体器件A60的俯视图，是与图2对应的图。图20中，为了便于理解，透视了密封树脂7，用假想线(两点划线)表示了密封树脂7的外形。本实施方式的半导体器件A60中，半导体控制元件11、第一驱动元件12、第一绝缘元件13、第二驱动元件14和第二绝缘元件15沿着x方向排列成一条直线，这一点与第一实施方式不同。

[0137] 在本实施方式中，半导体控制元件11的中心11a、第一驱动元件12的中心12a、第一绝缘元件13的中心13a、第二驱动元件14的中心14a和第二绝缘元件15的中心15a沿着x方向排列成一条直线。

[0138] 在本实施方式中，因为半导体器件A60具有半导体控制元件11、第一驱动元件12和第二驱动元件14，所以能够分别驱动半桥电路的2个开关元件。半导体器件A60与将2个现有的半导体器件合并的情况相比能够实现小型化，所以能够缩小逆变器装置的向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A60因为不需要将2个现有的半导体器件安装在配线基板的情况下所需要的间隔，所以能够进一步缩小向配线基板的安装面积。另外，半导体器件A60通过采用与半导体器件A10共同的结构，能够获得与半导体器件A10同等的效果。

[0139] 本发明的半导体器件，不限定于上述的实施方式。本发明的半导体器件的各部的具体的结构能够自由进行各种设计变更。本发明包含以下的附记中记载的实施方式。

[0140] 附记1.

[0141] 一种半导体器件，其具有：

[0142] 半导体控制元件；

[0143] 第一驱动元件，其在与所述半导体控制元件的厚度方向正交的第一方向上，相对

于所述半导体控制元件配置在第一侧，并且接收所述半导体控制元件发送的信号；

[0144] 第二驱动元件，其在所述第一方向上，相对于所述半导体控制元件配置在与所述第一侧相反侧的第二侧，并且接收所述半导体控制元件发送的信号；

[0145] 第一绝缘元件，其在所述第一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第一驱动元件之间，并且对从所述半导体控制元件向所述第一驱动元件发送的信号进行中继，并且将所述半导体控制元件和所述第一驱动元件相互绝缘；

[0146] 第二绝缘元件，其在所述第一方向上配置在所述半导体控制元件与所述第二驱动元件之间，并且对从所述半导体控制元件向所述第二驱动元件发送的信号进行中继，并且将所述半导体控制元件和所述第二驱动元件相互绝缘；和

[0147] 覆盖所述半导体控制元件的密封树脂。

[0148] 附记2.

[0149] 附记1中记载的半导体器件，

[0150] 还具有导电支承部件，其包括：搭载所述半导体控制元件的第一裸芯焊盘；搭载所述第一驱动元件的第二裸芯焊盘；和搭载所述第二驱动元件的第三裸芯焊盘。

[0151] 附记3.

[0152] 附记2中记载的半导体器件，

[0153] 所述第一绝缘元件和所述第二绝缘元件搭载在所述第一裸芯焊盘。

[0154] 附记4.

[0155] 附记2中记载的半导体器件，

[0156] 所述第一绝缘元件搭载在所述第二裸芯焊盘，

[0157] 所述第二绝缘元件搭载在所述第三裸芯焊盘。

[0158] 附记5.

[0159] 附记2至4中任一项记载的半导体器件，

[0160] 所述导电支承部件还包括沿着所述第一方向排列，并且至少任一者与所述半导体控制元件导通的多个输入侧端子。

[0161] 附记6.

[0162] 附记5中记载的半导体器件，

[0163] 还具有第一导线和第二导线，

[0164] 所述多个输入侧端子包括配置在最靠第一侧的输入侧第一端子和配置在最靠第二侧的输入侧第二端子，

[0165] 所述第一导线使所述半导体控制元件与所述输入侧第一端子导通，并且在所述厚度方向看与所述第一绝缘元件不重叠，

[0166] 所述第二导线使所述半导体控制元件与所述输入侧第二端子导通，并且在所述厚度方向看与所述第二绝缘元件不重叠。

[0167] 附记7.

[0168] 附记6中记载的半导体器件，

[0169] 所述第一导线和所述第二导线分别与所述第一方向所成的角度为20°以下。

[0170] 附记8.

[0171] 附记5至7中任一项记载的半导体器件，

[0172] 所述多个输入侧端子包括与所述第一裸芯焊盘相连的输入侧支承端子。

[0173] 附记9.

[0174] 附记2至8中任一项记载的半导体器件，

[0175] 所述导电支承部件包括：

[0176] 多个第一输出侧端子，其沿着所述第一方向排列，并且至少任一者与所述第一驱动元件导通；和

[0177] 多个第二输出侧端子，其相对于所述多个第一输出侧端子在所述第二侧沿着所述第一方向排列，并且至少任一者与所述第二驱动元件导通。

[0178] 附记10.

[0179] 附记9中记载的半导体器件，

[0180] 所述多个第一输出侧端子仅包括1个与所述第二裸芯焊盘相连的第一输出侧支承端子，

[0181] 所述多个第二输出侧端子仅包括1个与所述第三裸芯焊盘相连的第二输出侧支承端子。

[0182] 附记11.

[0183] 附记9或10中记载的半导体器件，

[0184] 所述多个第一输出侧端子分别具有从所述密封树脂露出的多个第一露出部分，所述多个第二输出侧端子分别具有从所述密封树脂露出的多个第二露出部分，

[0185] 所述多个第一输出侧端子包括配置在最靠所述第二侧的第一输出侧内侧端子，所述多个第二输出侧端子包括配置在最靠所述第一侧的第二输出侧内侧端子，

[0186] 所述第一输出侧内侧端子的所述第一露出部分与所述第二输出侧内侧端子的所述第二露出部分相互隔开第一端子间距离，

[0187] 作为由相邻的2个第一露出部分决定的距离，所述多个第一露出部分规定了至少1个间隔距离，该至少1个间隔距离作为其中的最大值包括第二端子间距离，

[0188] 所述第一端子间距离是所述第二端子间距离的3倍以上。

[0189] 附记12.

[0190] 附记11中记载的半导体器件，

[0191] 所述密封树脂具有所述第一输出侧端子和所述第二输出侧端子所突出的第一侧面，

[0192] 所述导电支承部件在所述第一侧面中在所述第一输出侧内侧端子与所述第二输出侧内侧端子之间不露出。

[0193] 附记13.

[0194] 附记12中记载的半导体器件，

[0195] 所述密封树脂具有从所述第一侧面凹陷并且在所述厚度方向上延伸的第一槽部，

[0196] 所述第一槽部在所述第一方向上配置在所述第一输出侧内侧端子与所述第二输出侧内侧端子之间。

[0197] 附记14.

[0198] 附记12或13中记载的半导体器件，

[0199] 所述密封树脂具有在所述厚度方向上以所述半导体控制元件为基准位于与所述

第一裸芯焊盘相反侧的顶面和在所述厚度方向上与所述顶面相反侧的底面，

[0200] 所述第一侧面包括：与所述顶面相连的第一区域；与所述底面相连的第二区域；以及与所述第一区域和所述第二区域相连且所述第一输出侧端子和所述第二输出侧端子所突出的第三区域，

[0201] 所述顶面、所述底面、所述第一区域和所述第二区域的各自的表面粗糙度，比所述第三区域的表面粗糙度大。

[0202] 附记15.

[0203] 附记2至14中任一项记载的半导体器件，

[0204] 在与所述厚度方向和所述第一方向正交的第二方向上，所述第一绝缘元件的中心位于所述半导体控制元件的中心与所述第一驱动元件的中心之间，所述第二绝缘元件的中心位于所述半导体控制元件的中心与所述第二驱动元件的中心之间，

[0205] 所述第一驱动元件的中心和所述第二驱动元件的中心相对于所述半导体控制元件的中心在所述第二方向上位于相同侧。

[0206] 附记16.

[0207] 附记15中记载的半导体器件，

[0208] 所述密封树脂具有位于所述第一方向的所述第一侧的第二侧面，

[0209] 所述导电支承部件不从所述第二侧面露出。

[0210] 附记17.

[0211] 附记16中记载的半导体器件，

[0212] 所述密封树脂具有从所述第二侧面在所述第一方向上凹陷并且在所述厚度方向上延伸的第二槽部。

[0213] 附记18.

[0214] 附记16或17中记载的半导体器件，

[0215] 在所述第二侧面形成有与该第二侧面的其他区域相比表面粗糙的第一浇口痕，

[0216] 所述第一浇口痕在所述第二方向上配置在比所述第一驱动元件的中心靠所述半导体控制元件的中心侧。

[0217] 附记19.

[0218] 附记18中记载的半导体器件，

[0219] 所述密封树脂具有位于所述第一方向的所述第二侧的第三侧面，

[0220] 在所述第三侧面形成有与该第三侧面的其他区域相比表面粗糙的第二浇口痕，

[0221] 所述第二浇口痕在所述第二方向上配置在比所述第二驱动元件的中心靠与所述半导体控制元件的中心相反侧。

[0222] 附图标记的说明

[0223] A10、A20、A30、A40、A50、A60：半导体器件

[0224] 11：半导体控制元件11a：中心

[0225] 12：第一驱动元件12a：中心

[0226] 13：第一绝缘元件13a：中心

[0227] 14：第二驱动元件14a：中心

[0228] 15：第二绝缘元件15a：中心

[0229] 2:导电支承部件31:第一裸芯焊盘

[0230] 311:主面312:背面

[0231] 313:突出部314:槽部

[0232] 315:支撑引线32:第二裸芯焊盘

[0233] 321:主面322:背面

[0234] 323:突出部324:支撑引线

[0235] 33:第三裸芯焊盘331:主面

[0236] 332:背面333:突出部

[0237] 334:支撑引线

[0238] 51、51a、51b、51c、51d:输入侧端子

[0239] 52、52a、52b:第一输出侧端子

[0240] 53、53a、53b:第二输出侧端子

[0241] 54、54a、54b、55、56:焊盘部

[0242] 61、61a、61b、61c、62、62a:导线

[0243] 63、63a、64～67:导线

[0244] 69:接合层7:密封树脂

[0245] 71:顶面72:底面

[0246] 73:侧面731:上部区域

[0247] 732:下部区域733:中间区域

[0248] 74:侧面741:上部区域

[0249] 742:下部区域743:中间区域

[0250] 74b:第一槽部74c:第一突出部

[0251] 75:侧面751:上部区域

[0252] 752:下部区域753:中间区域

[0253] 75a:第一浇口痕75b:第二槽部

[0254] 75c:第二突出部76:侧面

[0255] 761:上部区域762:下部区域

[0256] 763:中间区域76a:第二浇口痕

[0257] 80:引线框架80A:主面

[0258] 80B:背面81:框架

[0259] 821:第一拉杆822:第二拉杆

[0260] 83:挡板831:缺口部

[0261] 88:空腔。

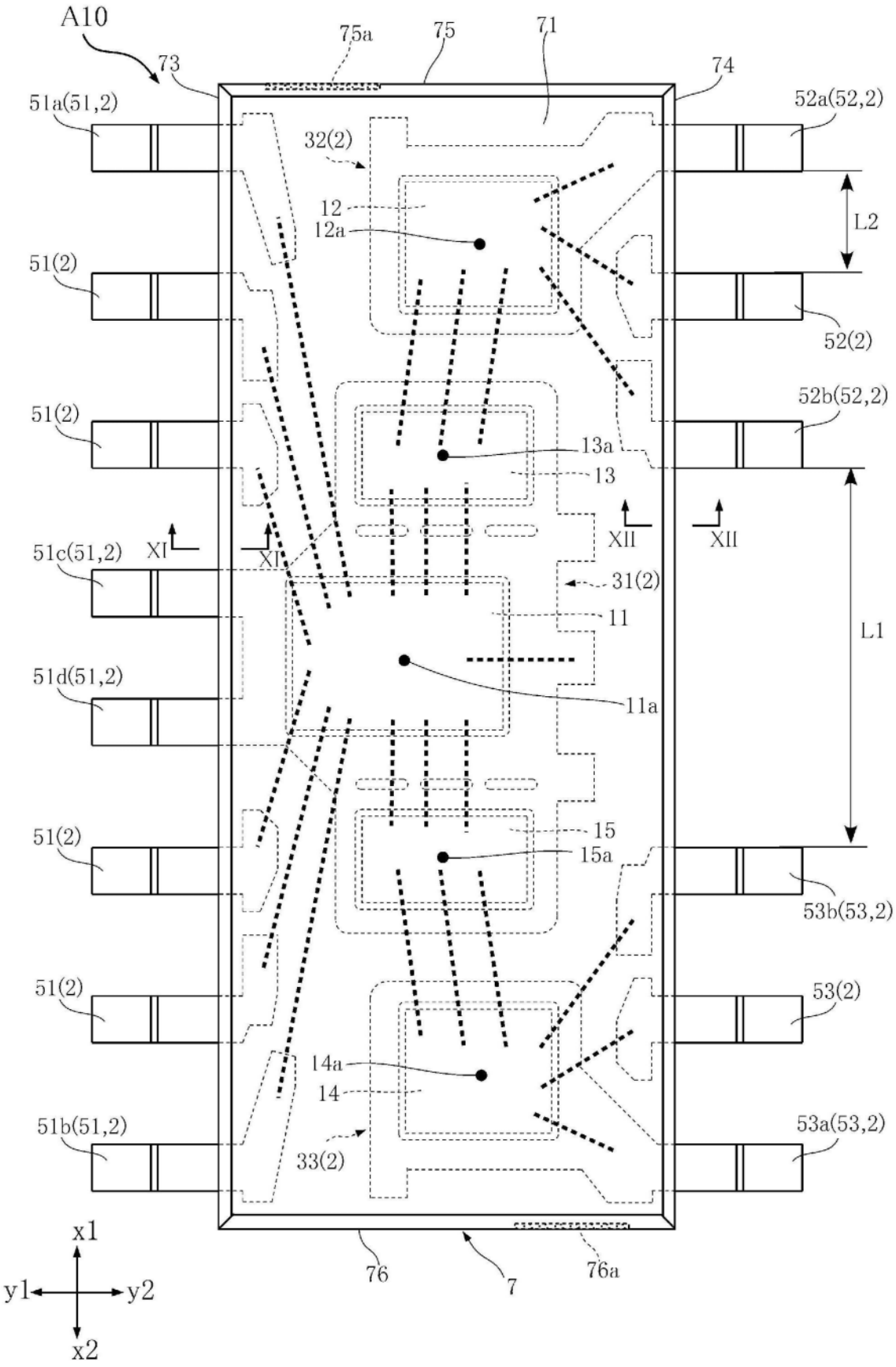

A10
73
75a
75
71
74
51a(51,2)
52a(52,2)
32(2)
12
12a
L2
51(2)
52(2)
51(2)
52b(52,2)
13a
13
XI
XI
XII
XII
51c(51,2)
31(2)
11
L1
51d(51,2)
11a
51(2)
15
15a
53b(53,2)
51(2)
53(2)
14a
14
51b(51,2)
53a(53,2)
33(2)
76
7
76a
x1
y1
y2
x2

图1

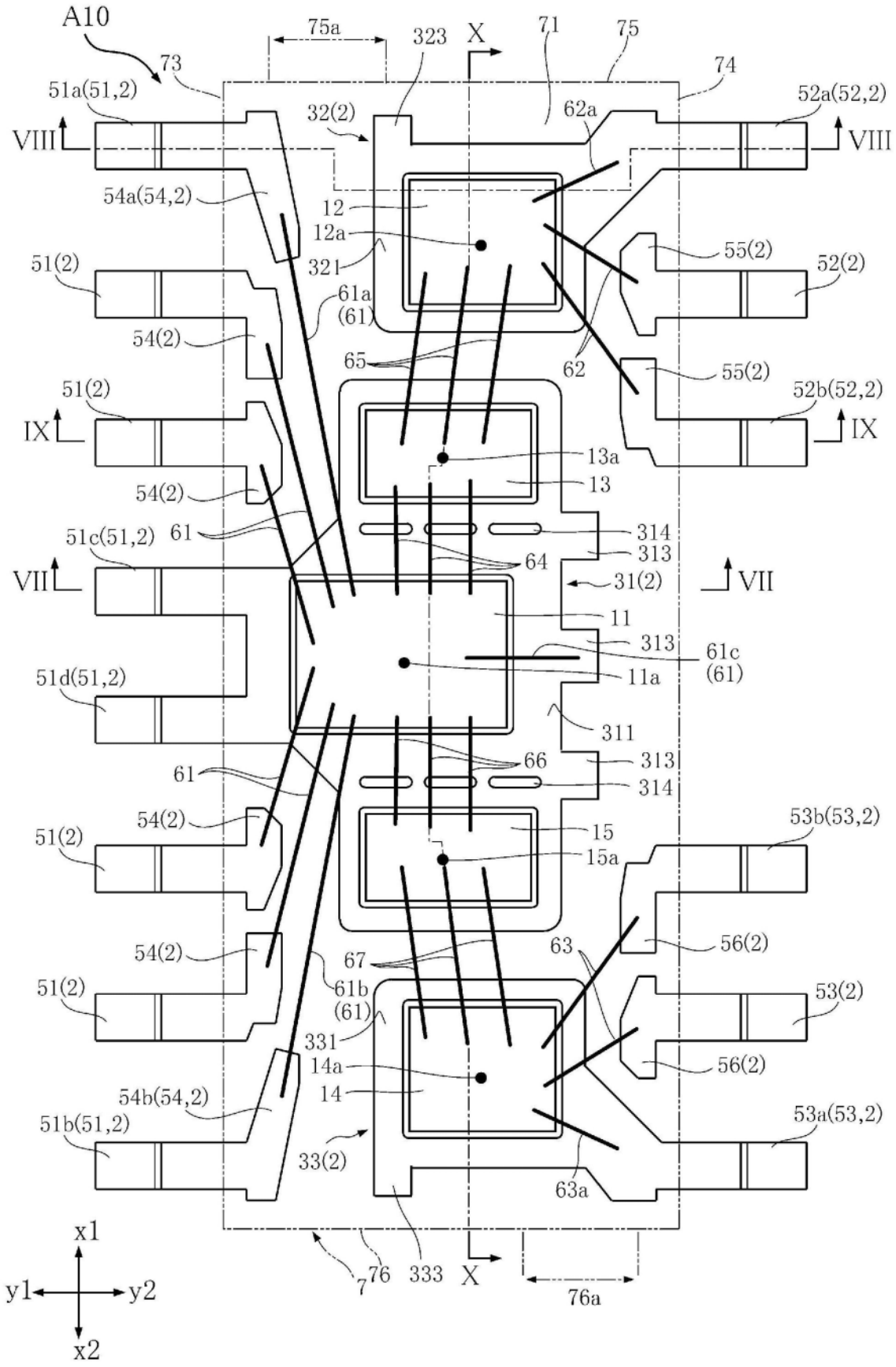

A10
73
75a
323
X
71
75
74
51a(51,2)
32(2)
62a
52a(52,2)
VIII
VIII
54a(54,2)
12
12a
321
55(2)
52(2)
51(2)
61a
(61)
54(2)
65
62
55(2)
51(2)
52b(52,2)
IX
IX
13a
13
54(2)
314
51c(51,2)
61
313
64
VII
31(2)
VII
11
313
61c
(61)
51d(51,2)
11a
311
66
313
61
314
54(2)
53b(53,2)
51(2)
15
15a
54(2)
63
56(2)
67
61b
(61)
53(2)
51(2)
331
14a
56(2)
54b(54,2)
14
53a(53,2)
51b(51,2)
33(2)
63a
x1
y1
y2
x2
7
76
333
X
76a

图2

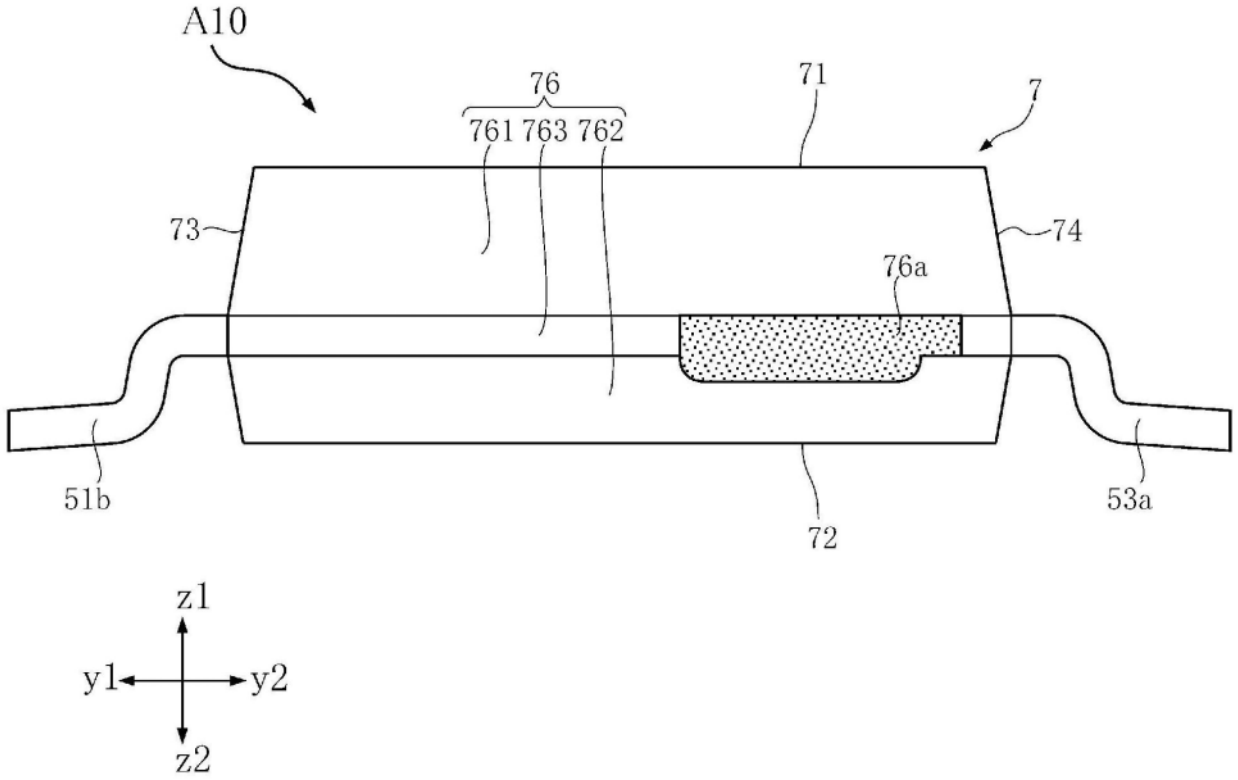

A10
76
761 763 762
71
7
73
74
76a
51b
72
53a
z1
y1
y2
z2

图3

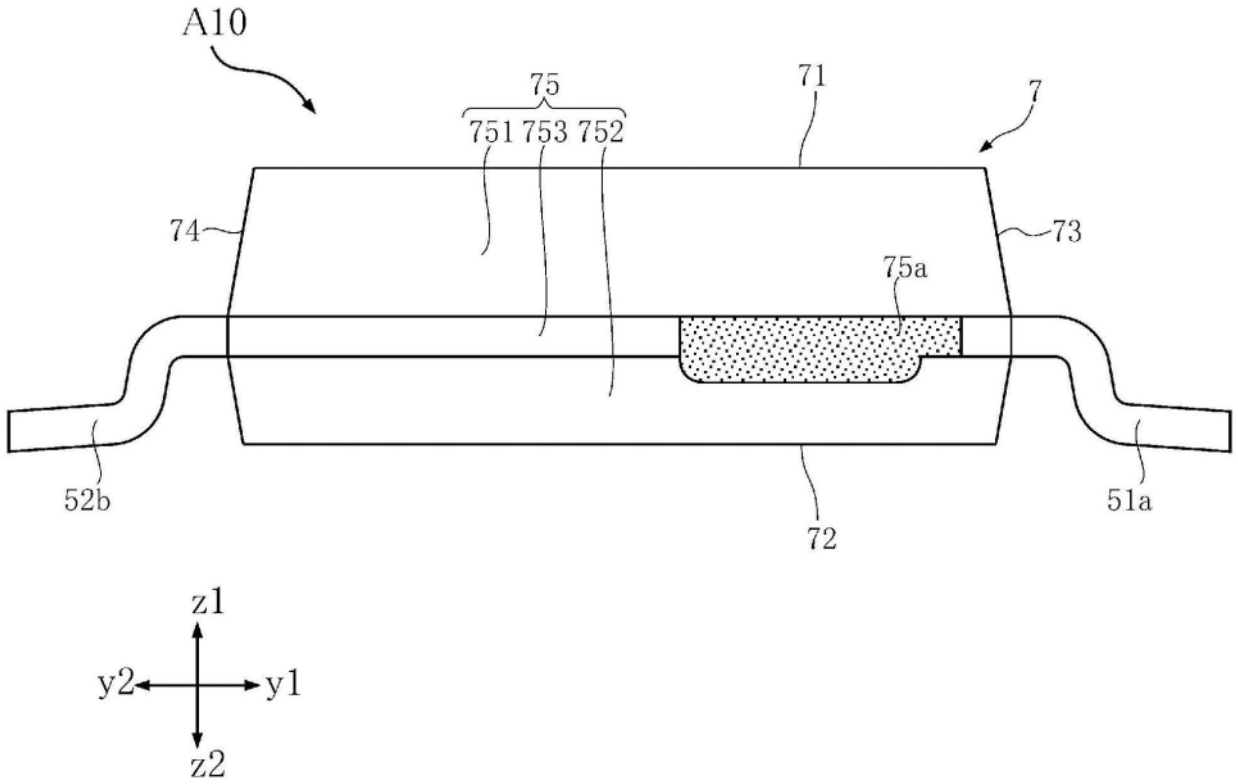

A10
75
751 753 752
71
7
74
73
75a
52b
72
51a
z1
y2
y1
z2

图4

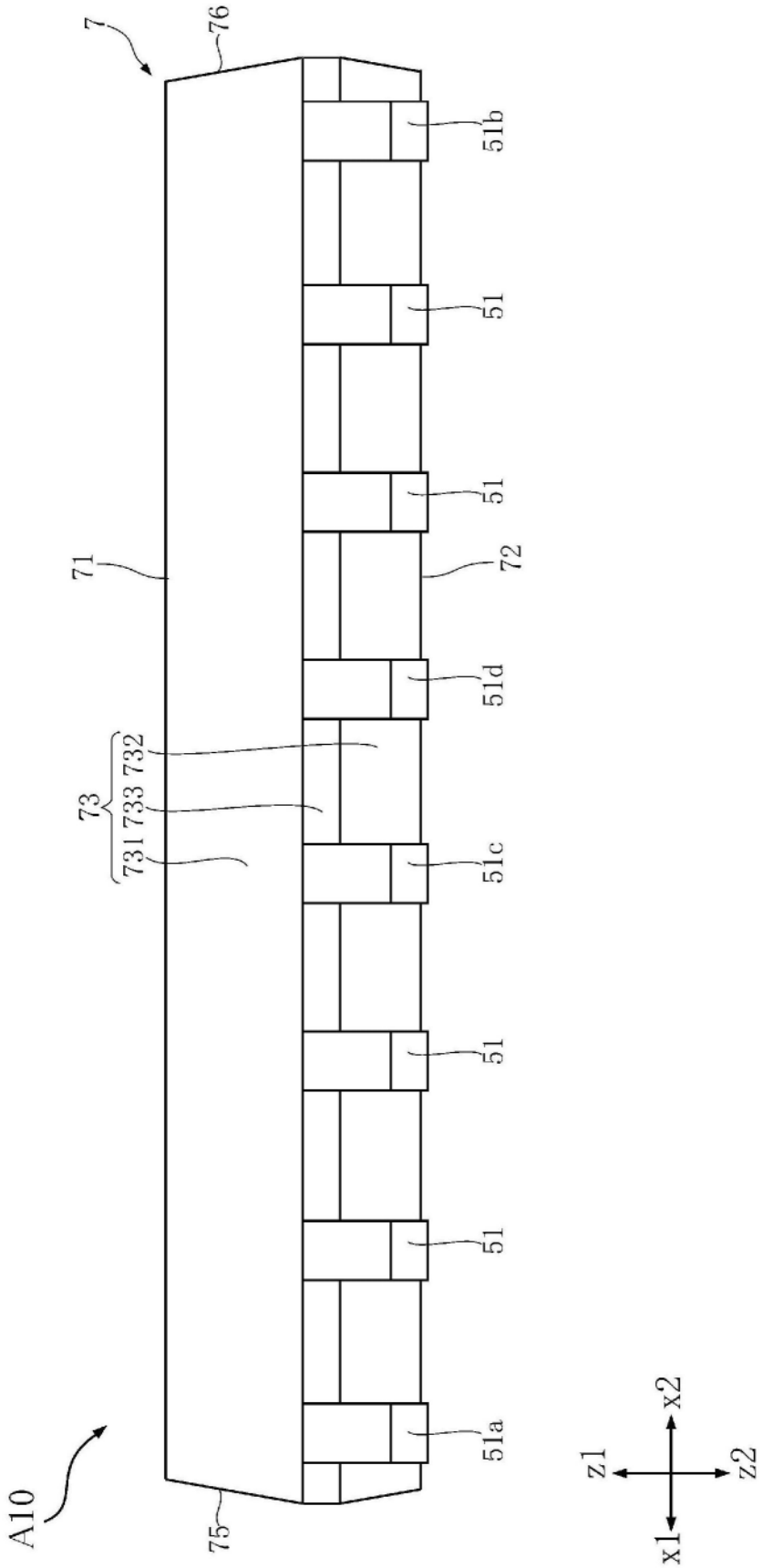

7
76
51b
51
51
71
72
51d
73
732
733
731
51c
51
51
51a
A10
75
x2
z1
z2
x1

图5

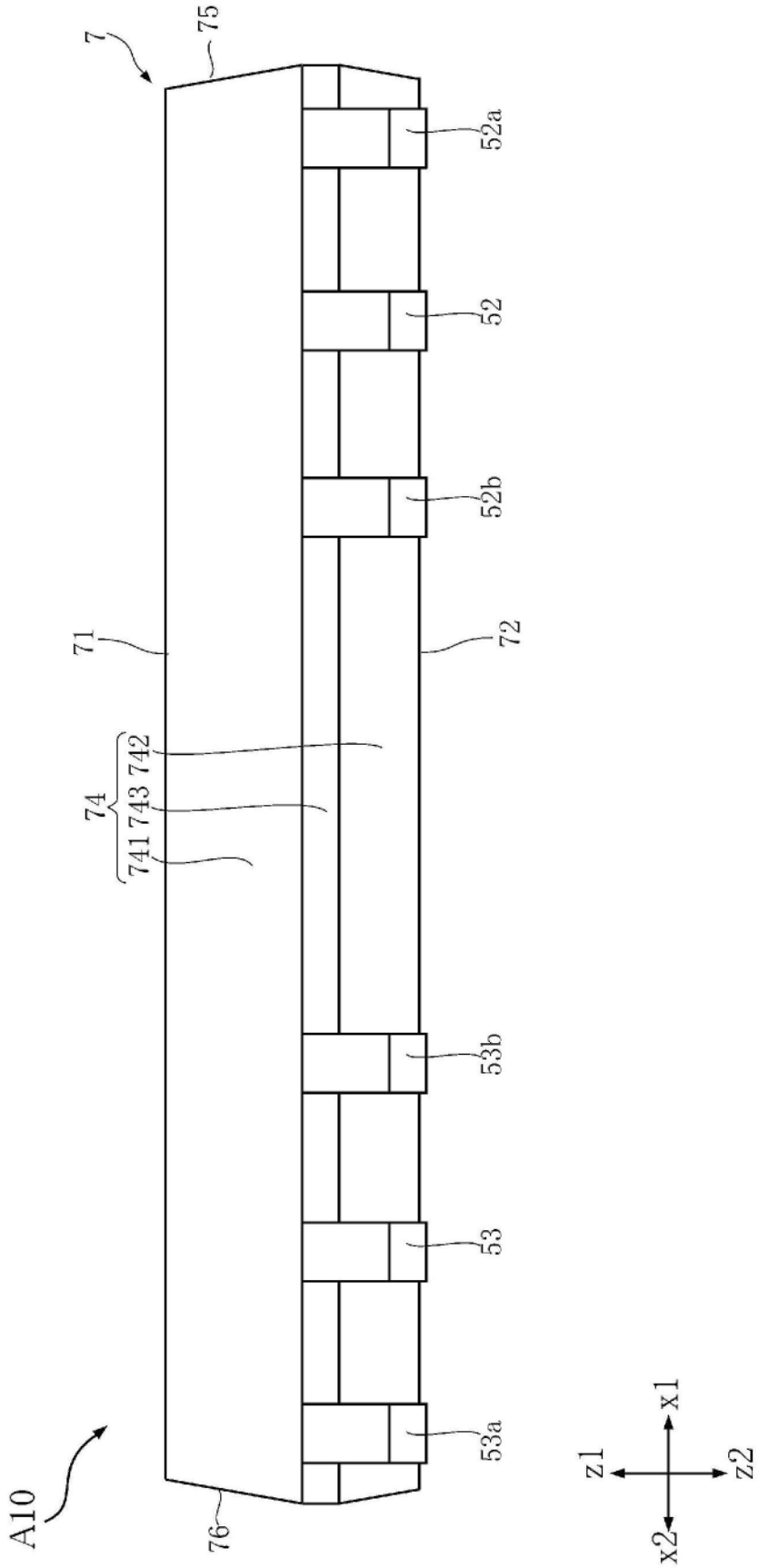


图6

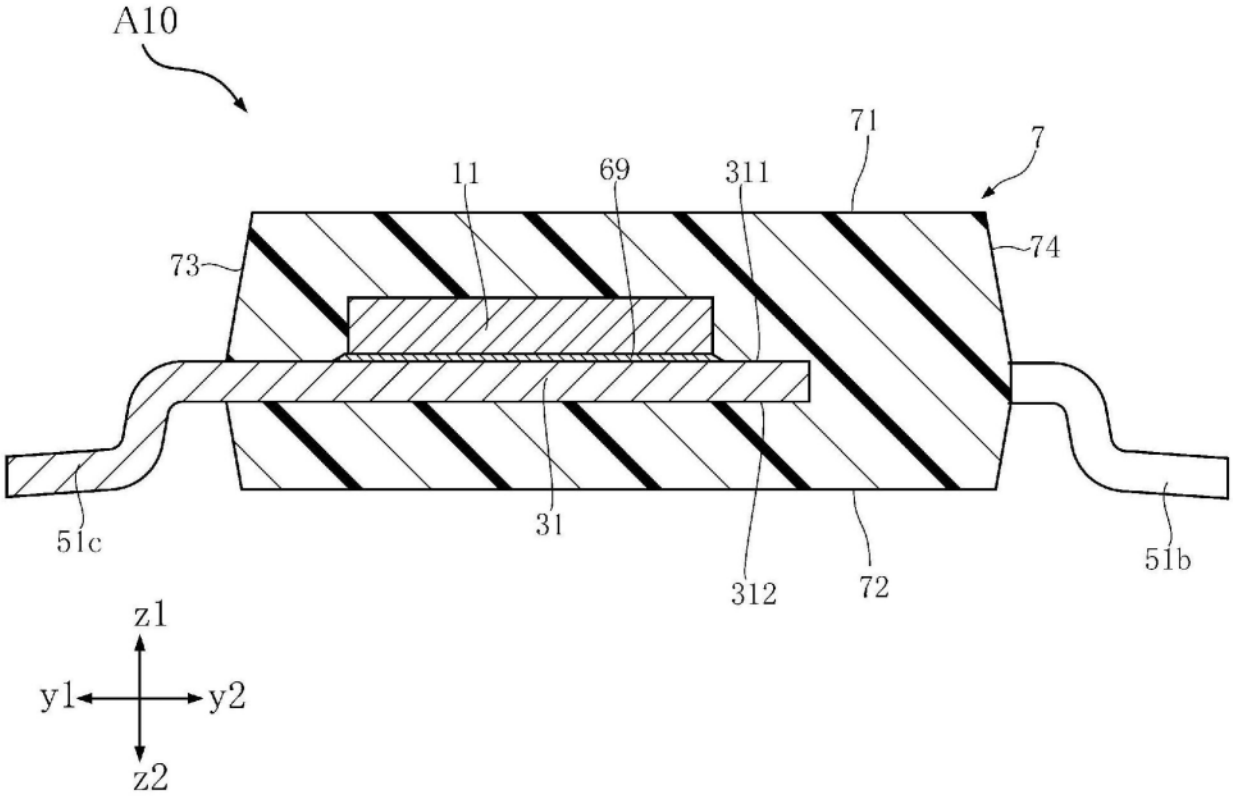


图7

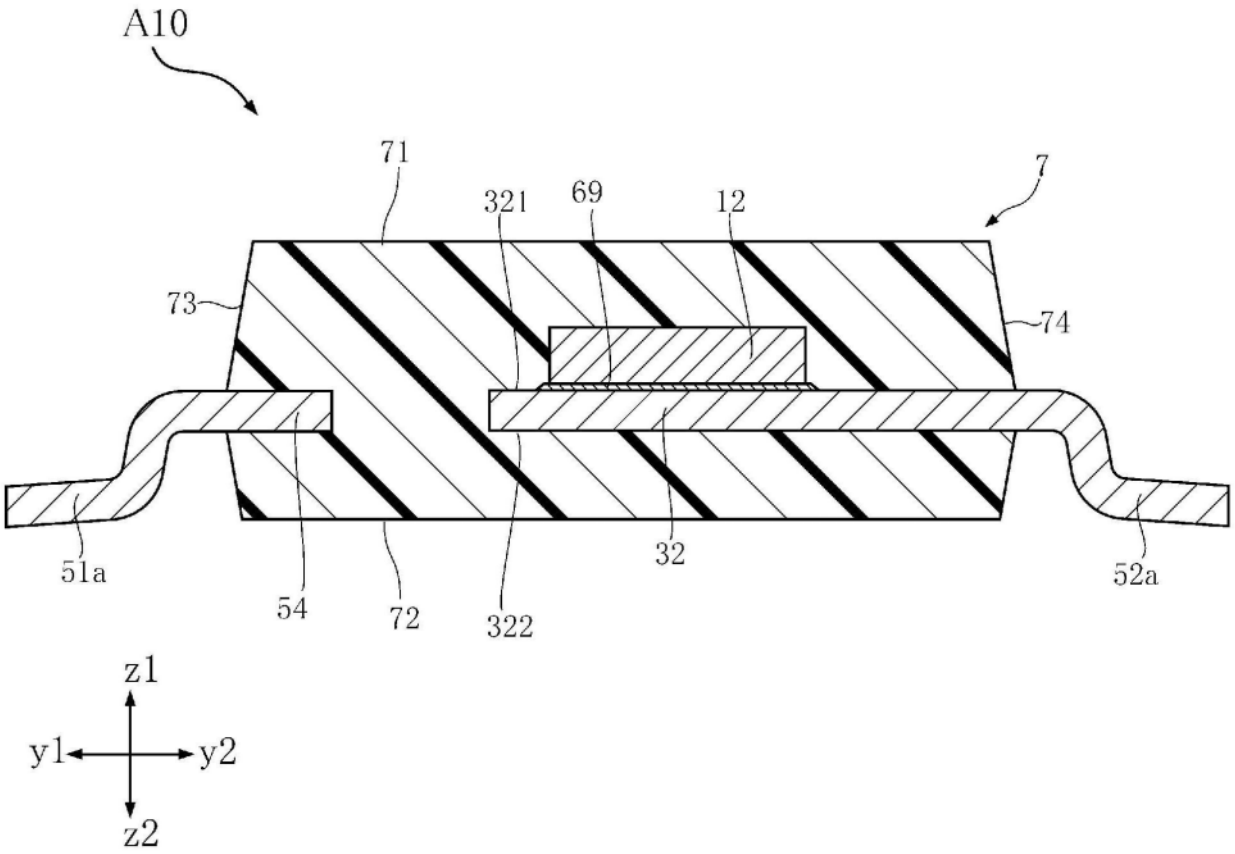


图8

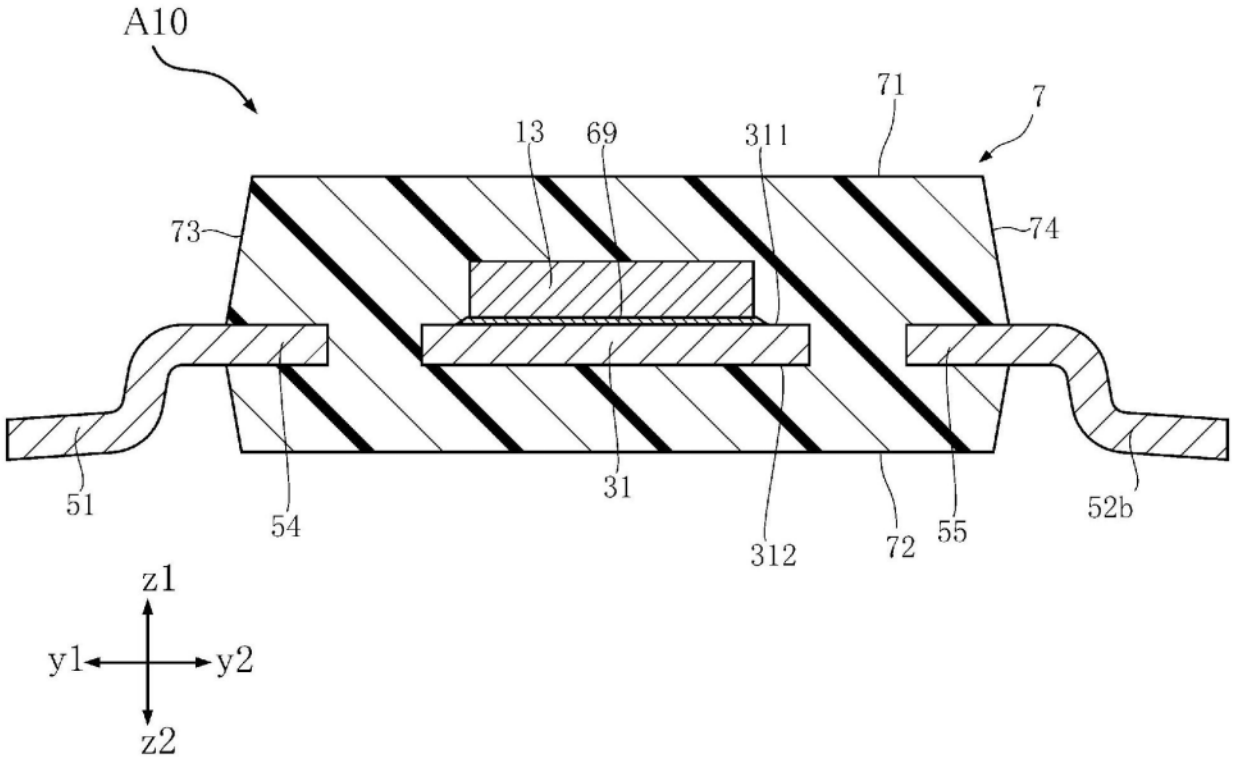


图9

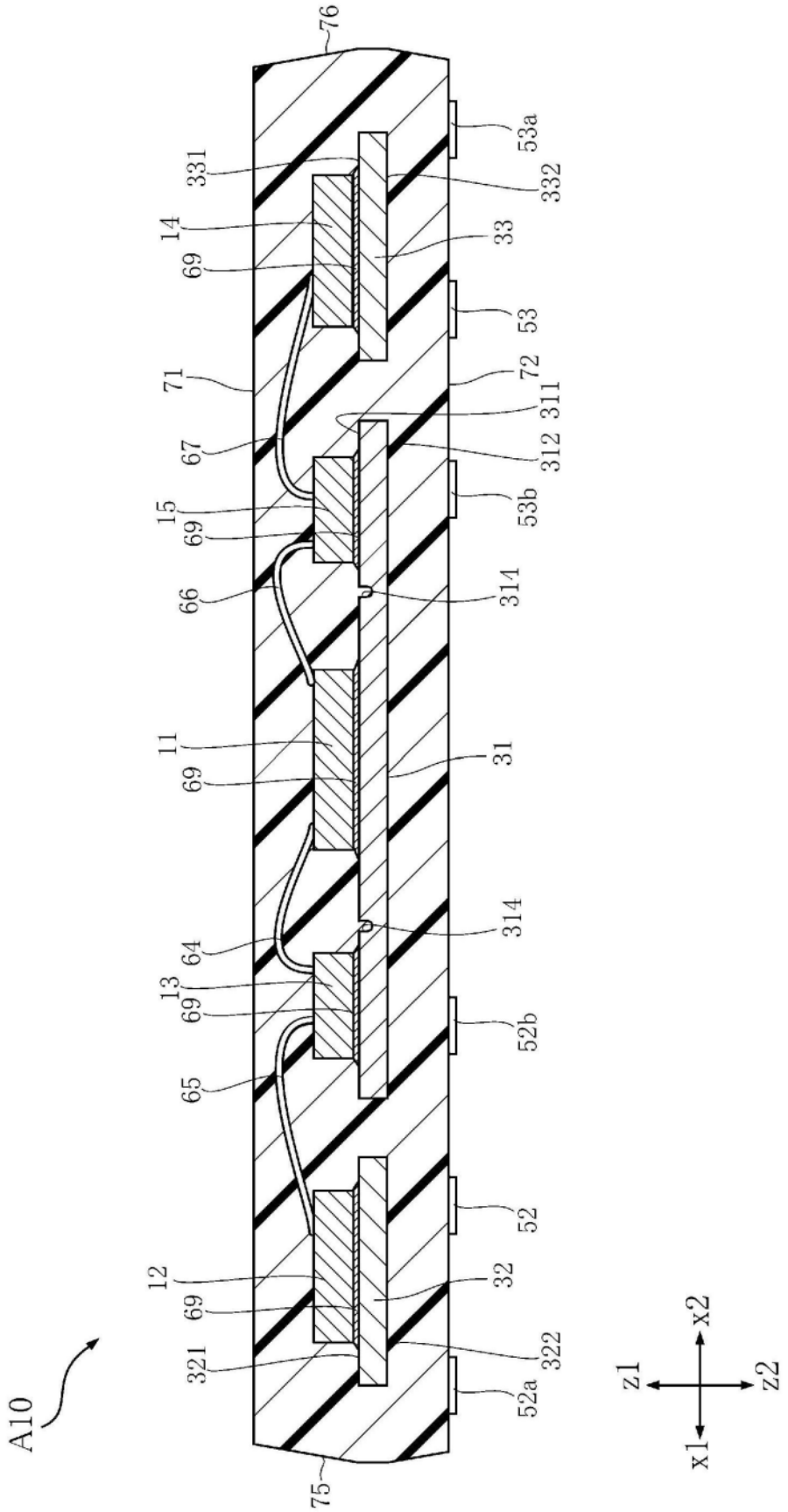

A10
76
75
331
332
53a
14
69
33
53
71
72
311
67
312
15
53b
66
314
11
31
64
13
52b
65
52
12
32
321
322
52a
z1
z2
x1
x2

图10

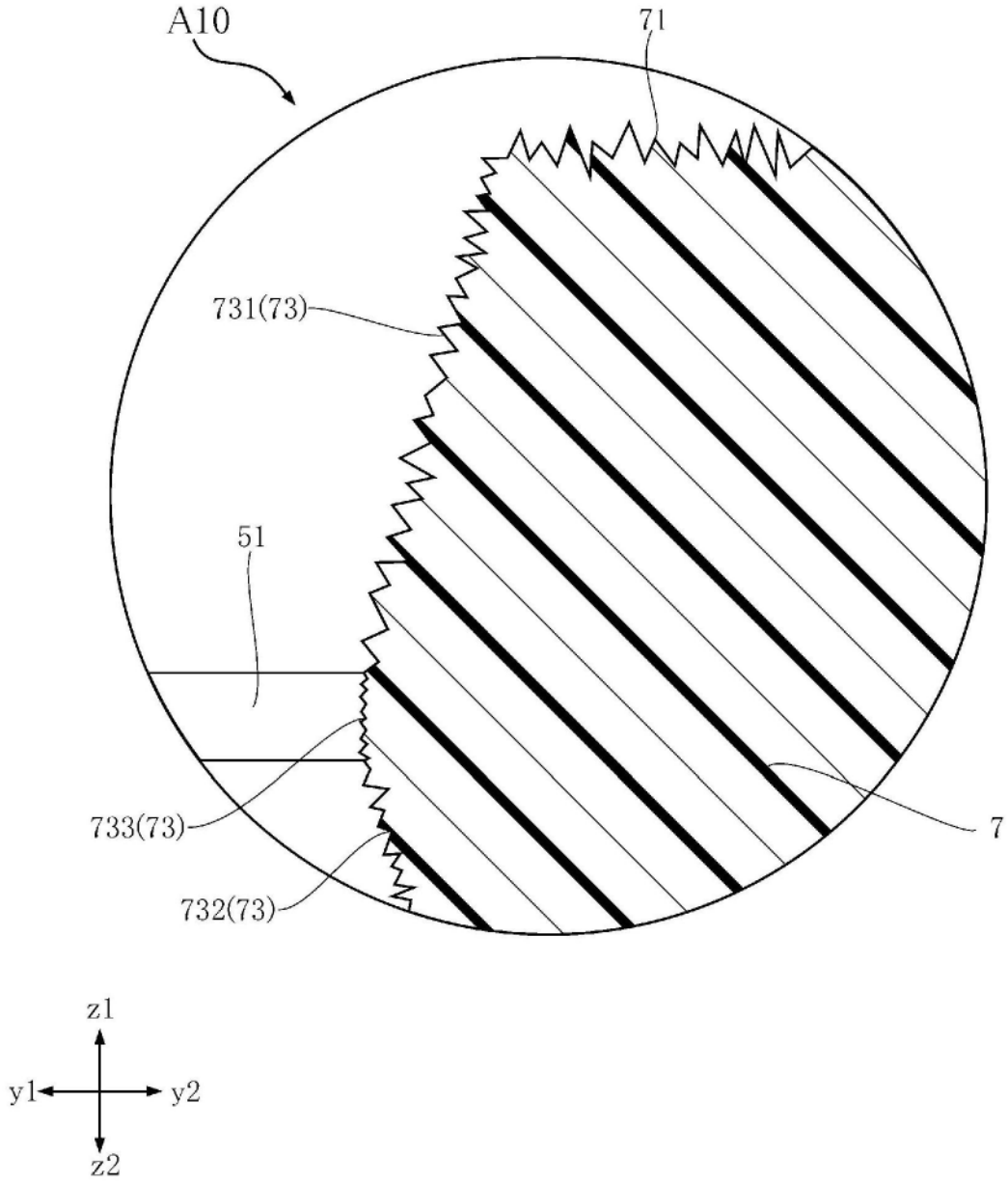


图11

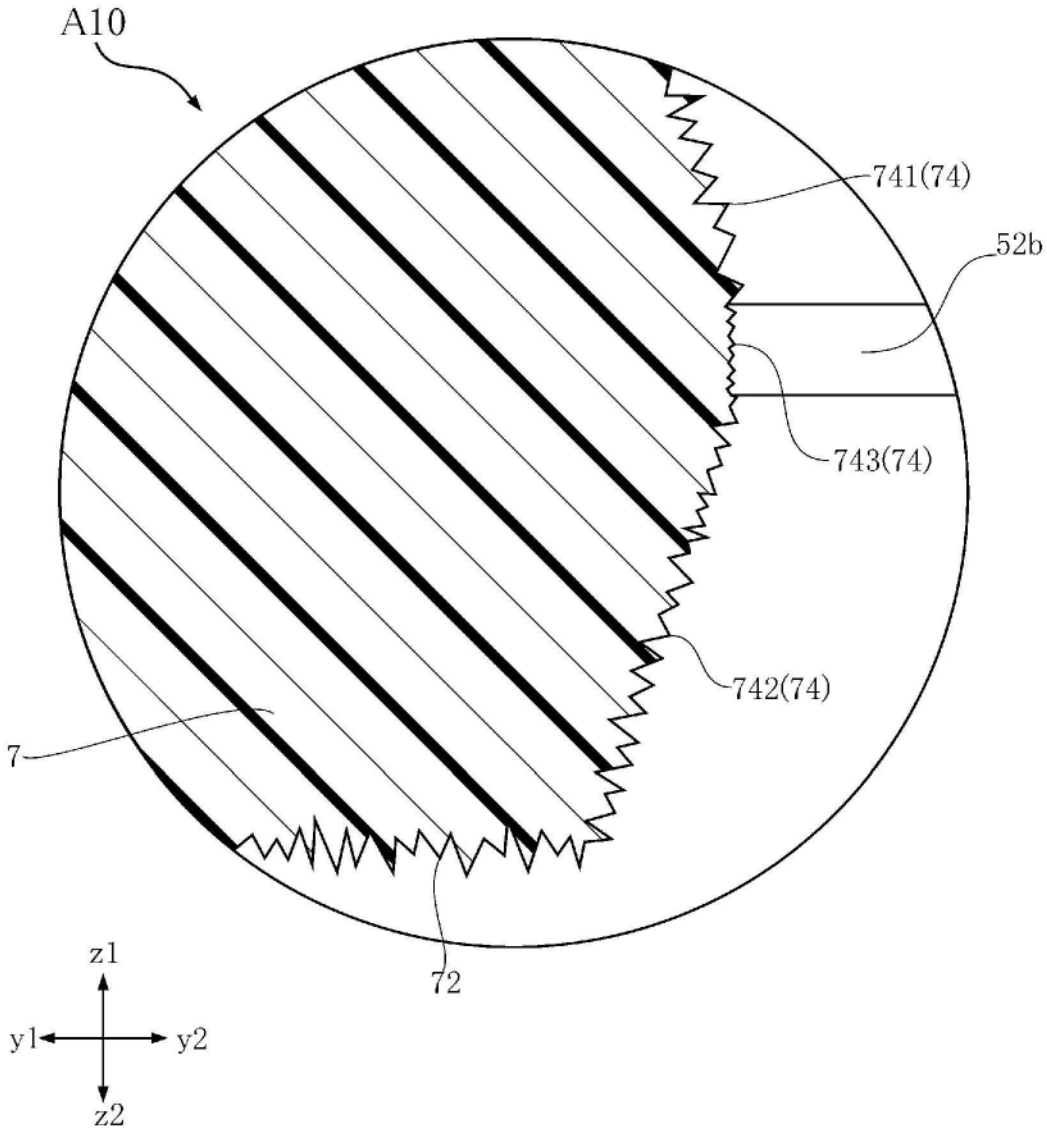


图12

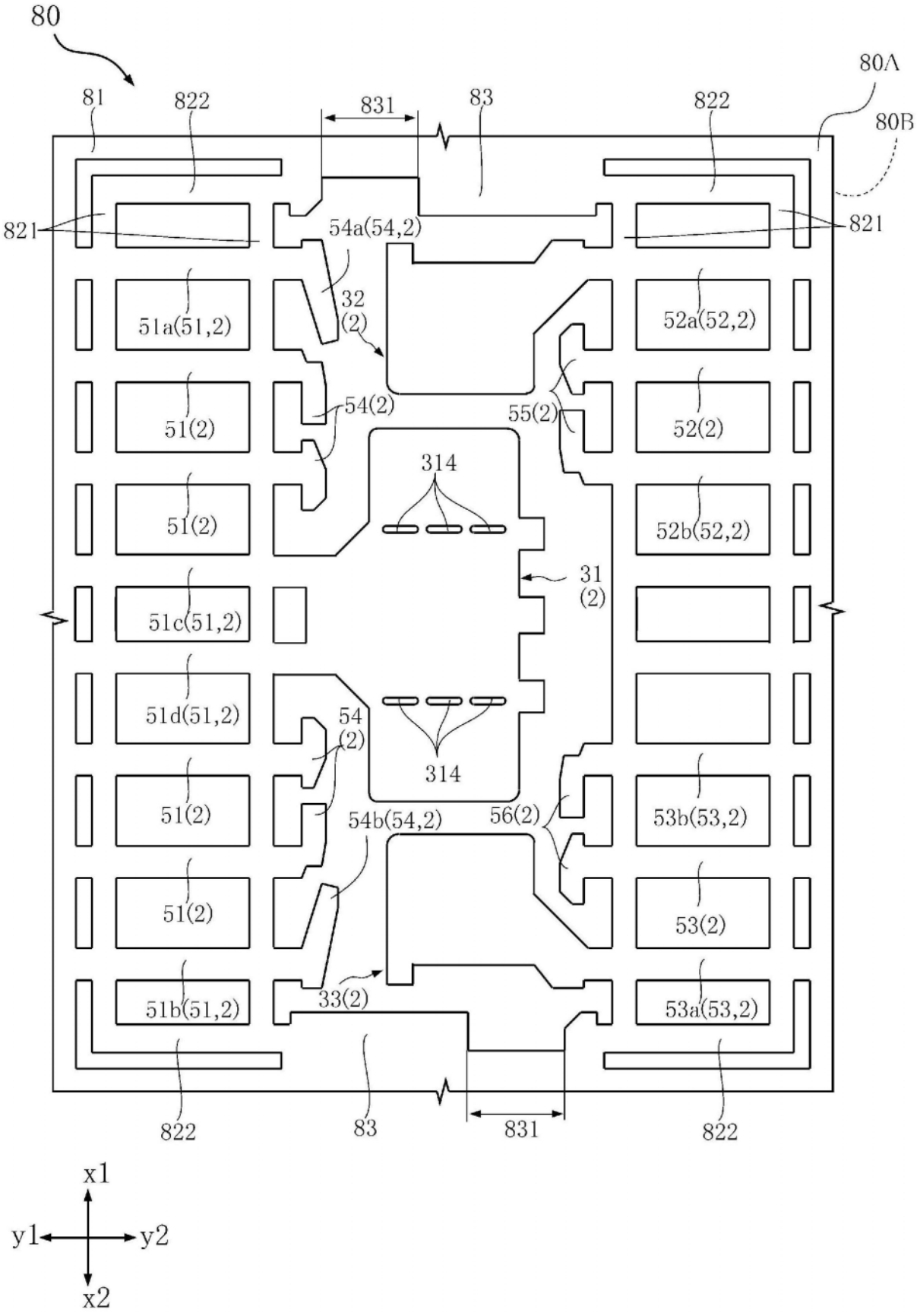

80
80A
80B
81
822
831
83
822
821
821
54a(54,2)
32
(2)
51a(51,2)
52a(52,2)
54(2)
55(2)
51(2)
52(2)
314
51(2)
52b(52,2)
31
(2)
51c(51,2)
51d(51,2)
54
(2)
314
51(2)
54b(54,2)
56(2)
53b(53,2)
51(2)
53(2)
33(2)
51b(51,2)
53a(53,2)
822
83
831
822
x1
y1
y2
x2

图13

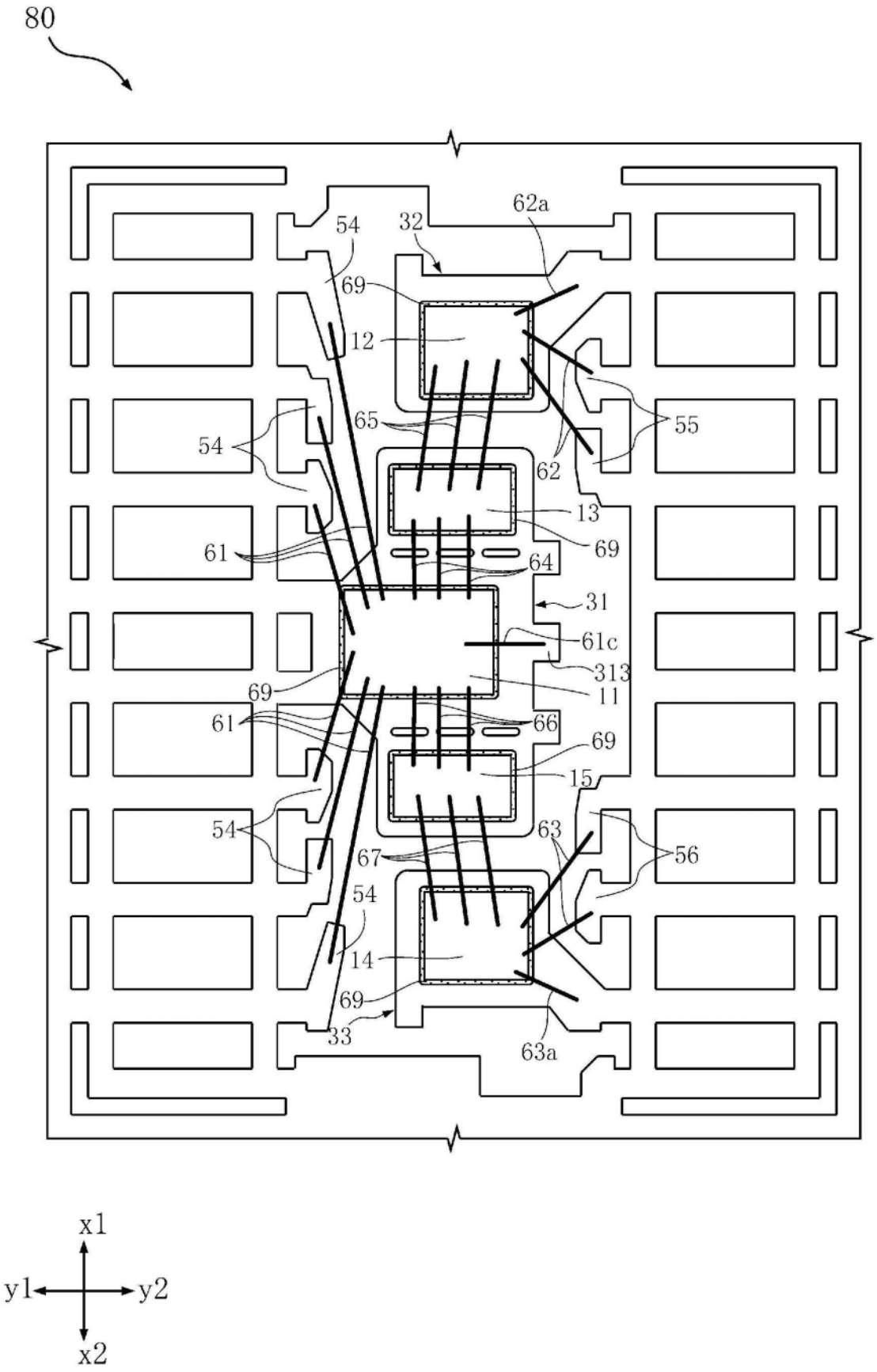

80
62a
54
32
69
12
65
55
54
62
13
61
69
64
31
61c
313
69
11
61
66
69
15
54
63
56
67
54
14
69
33
63a
x1
y1
y2
x2

图14

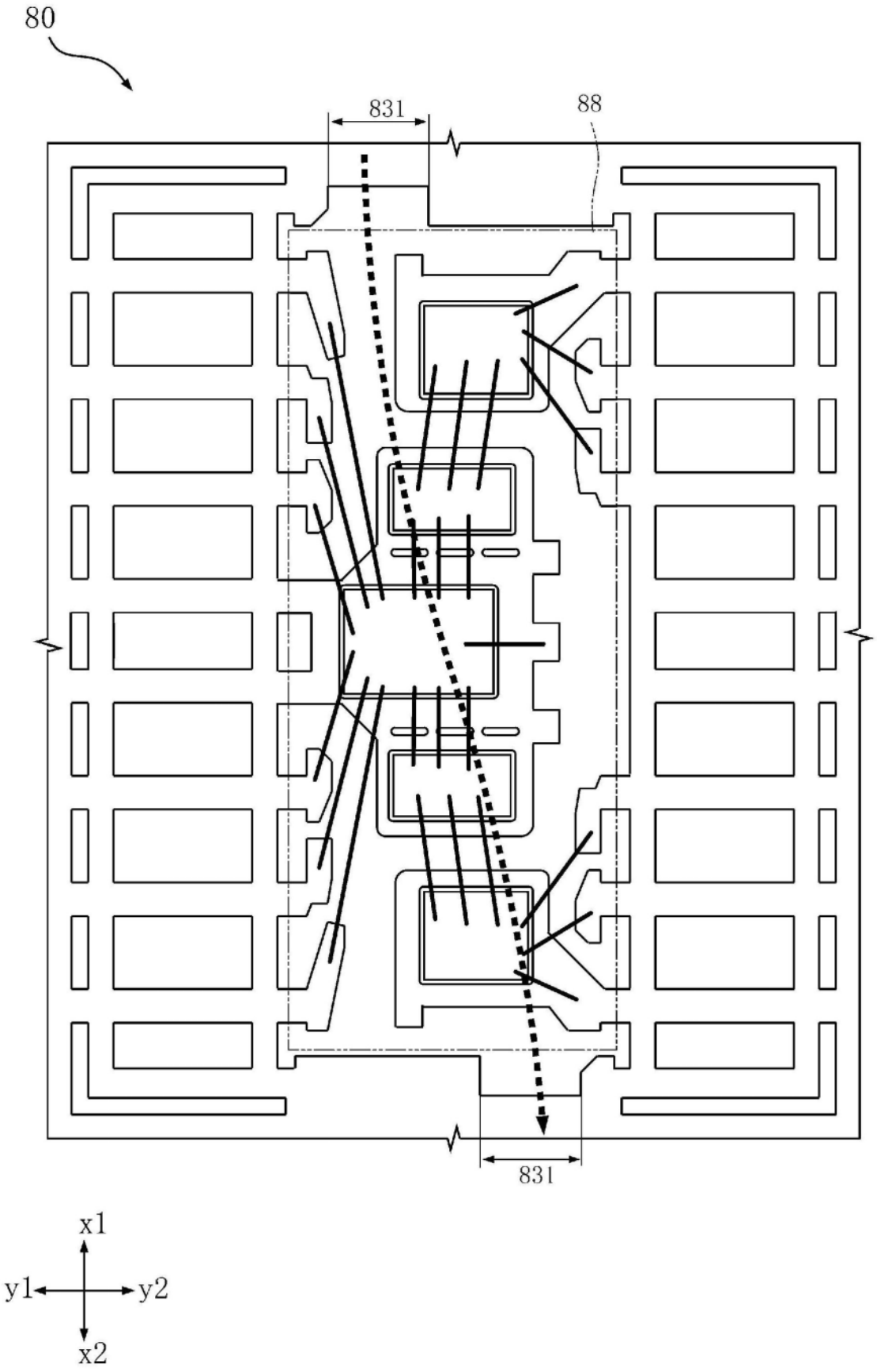


图15

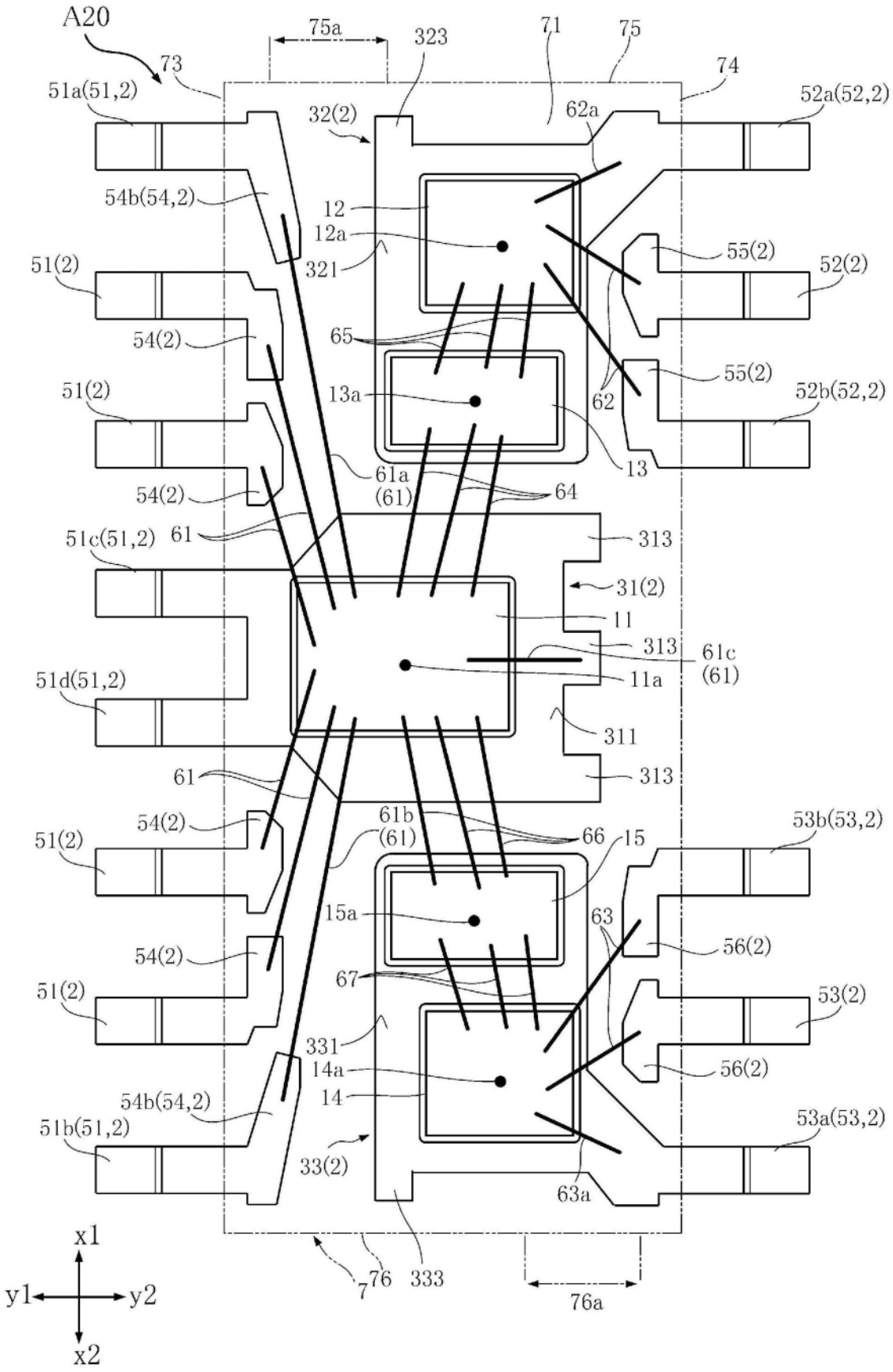

A20
75a
323
71
75
73
74
51a(51,2)
52a(52,2)
32(2)
62a
54b(54,2)
12
12a
321
55(2)
52(2)
51(2)
54(2)
65
13a
62
55(2)
52b(52,2)
61a
(61)
64
13
61
313
51c(51,2)
31(2)
11
313
61c
(61)
11a
51d(51,2)
311
313
61
61b
(61)
66
15
53b(53,2)
15a
63
56(2)
67
53(2)
331
14a
14
56(2)
54b(54,2)
53a(53,2)
51b(51,2)
33(2)
63a
76
333
76a
x1
y1
y2
x2

图16

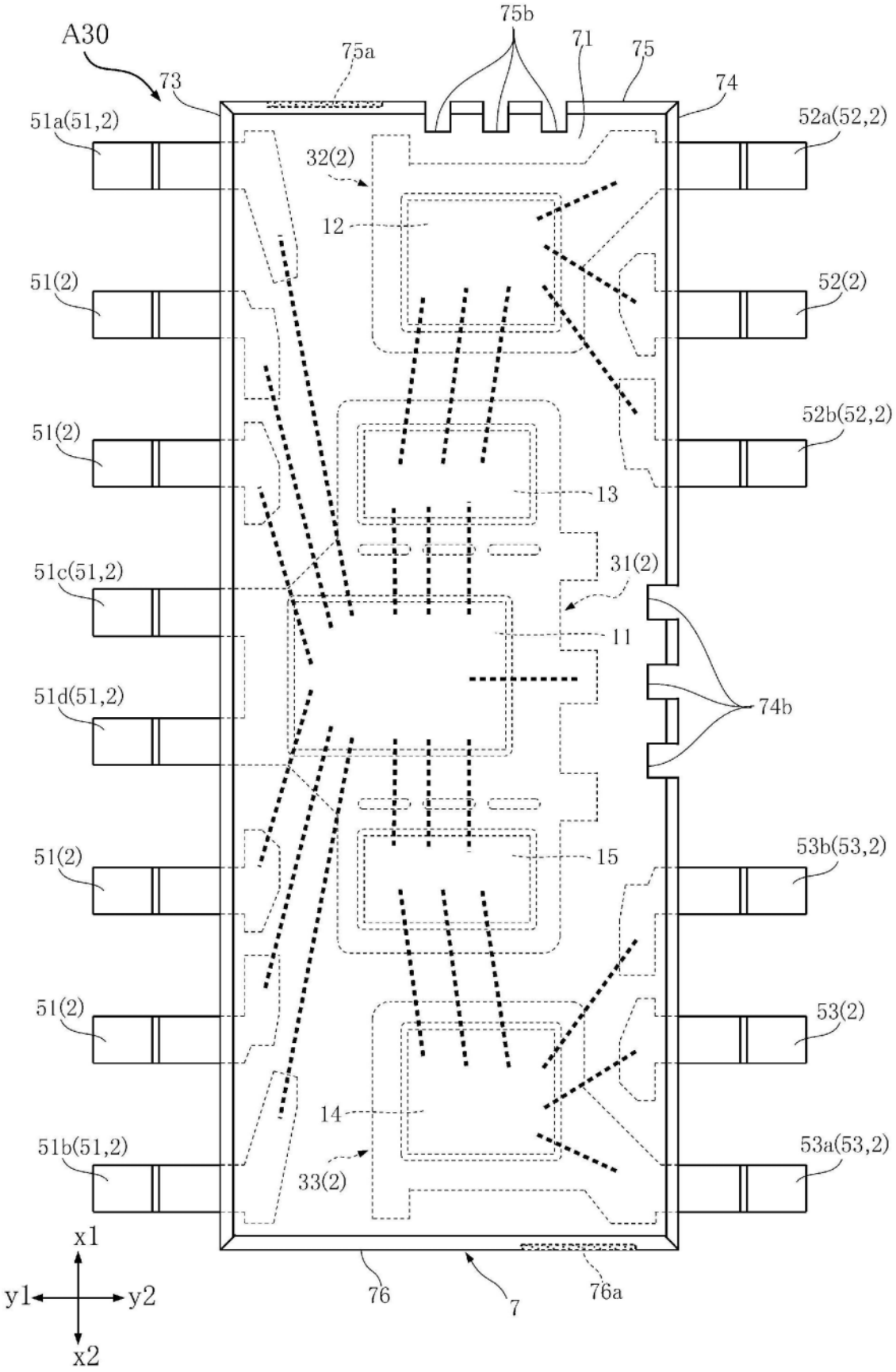

A30
73
75a
75b
71
75
74
51a(51,2)
52a(52,2)
32(2)
12
51(2)
52(2)
51(2)
52b(52,2)
13
51c(51,2)
31(2)
11
51d(51,2)
74b
51(2)
53b(53,2)
15
51(2)
53(2)
14
51b(51,2)
53a(53,2)
33(2)
x1
y1
y2
x2
76
7
76a

图17

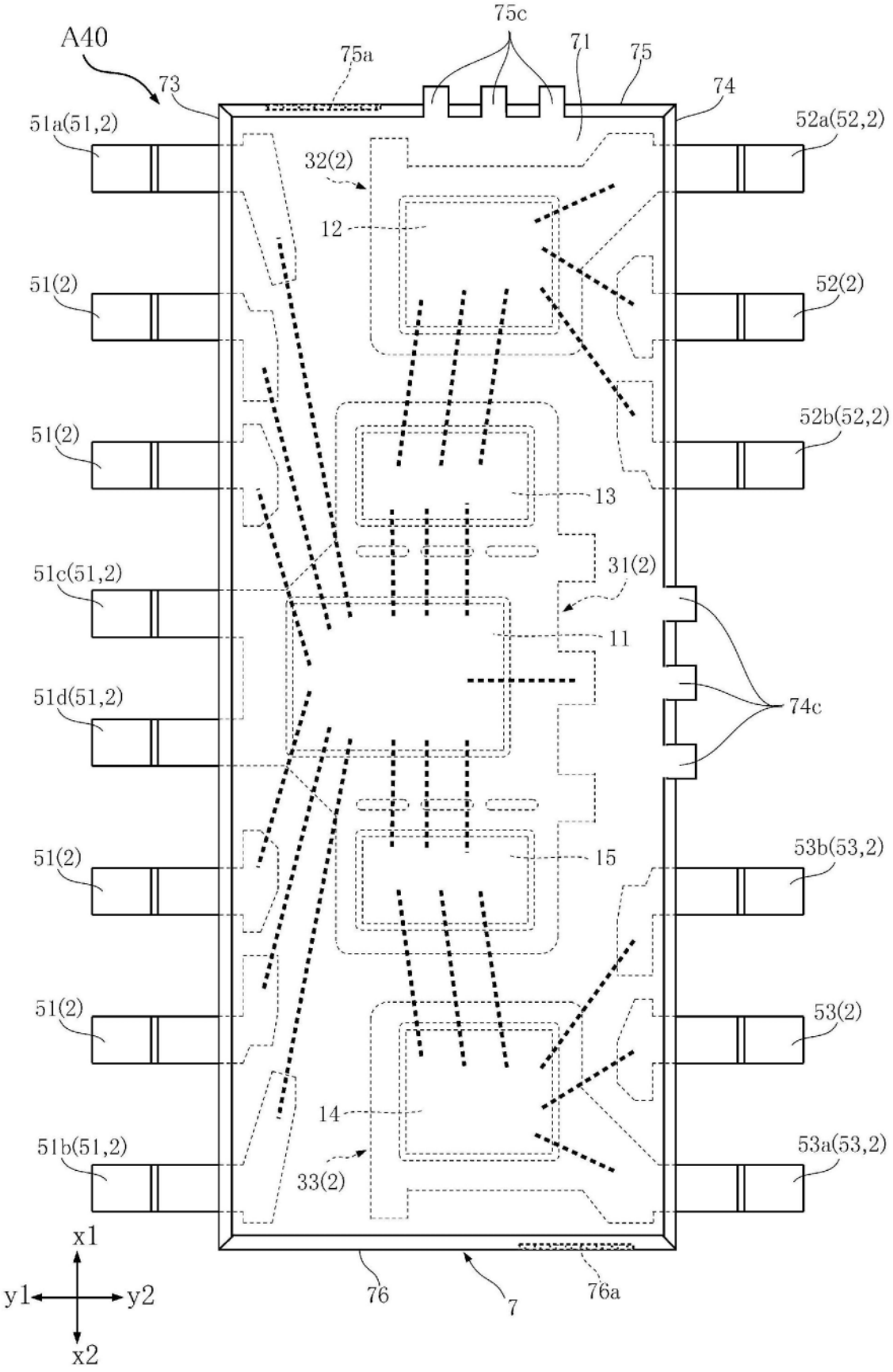

A40
75c
75a
71
75
73
74
51a(51,2)
52a(52,2)
32(2)
12
51(2)
52(2)
52b(52,2)
13
31(2)
51c(51,2)
11
74c
51d(51,2)
53b(53,2)
15
53(2)
14
51b(51,2)
53a(53,2)
33(2)
x1
y1
y2
x2
76
7
76a

图18

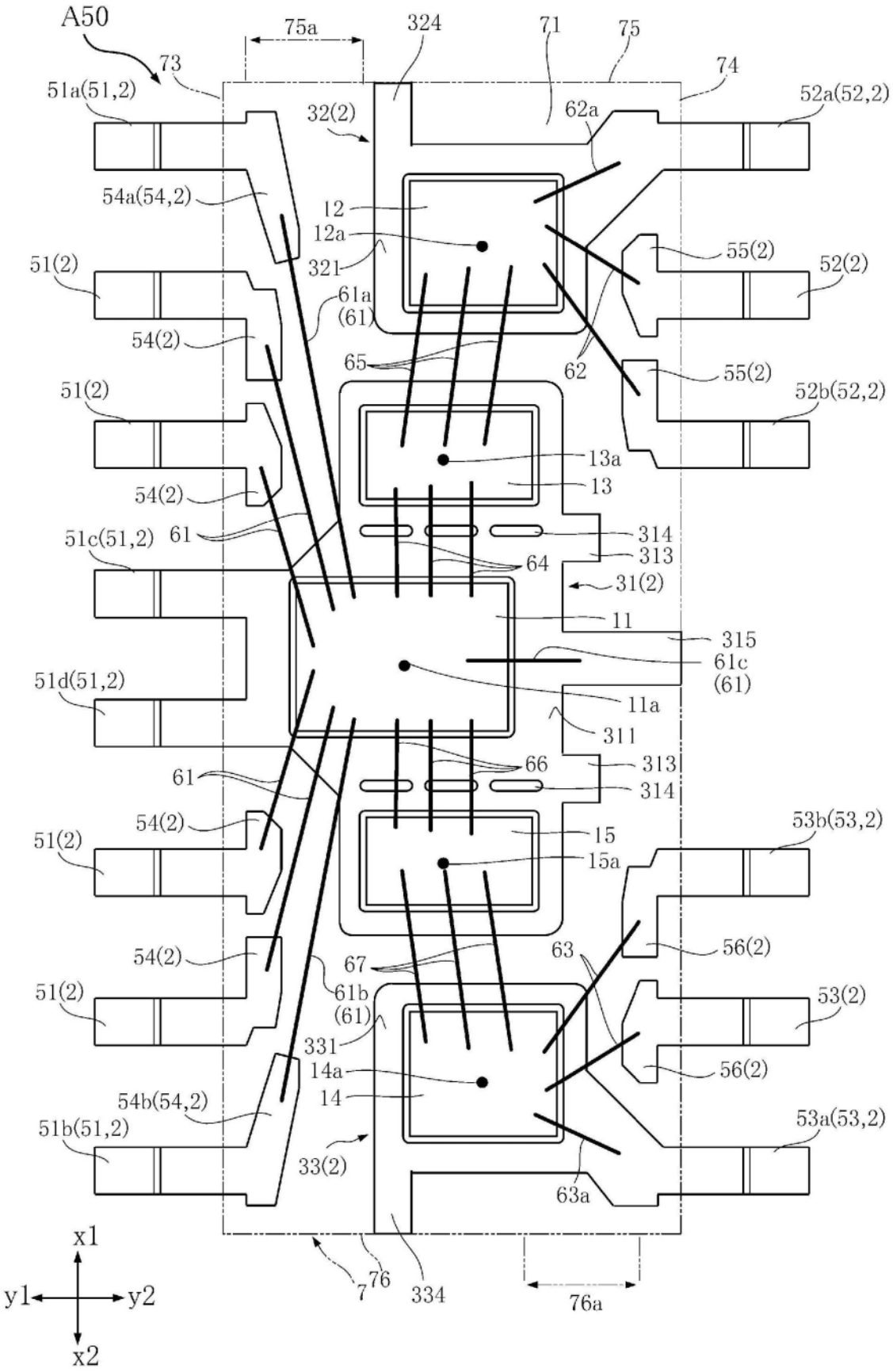

A50
75a
324
71
75
73
74
51a(51,2)
32(2)
62a
52a(52,2)
54a(54,2)
12
12a
321
55(2)
52(2)
51(2)
61a
(61)
54(2)
65
62
55(2)
51(2)
52b(52,2)
13a
13
54(2)
51c(51,2)
61
314
313
64
31(2)
11
315
61c
(61)
51d(51,2)
11a
311
66
313
61
314
54(2)
53b(53,2)
51(2)
15
15a
54(2)
56(2)
63
67
61b
(61)
53(2)
51(2)
331
14a
56(2)
54b(54,2)
14
53a(53,2)
51b(51,2)
33(2)
63a
x1
y1
y2
x2
7
76
334
76a

图19

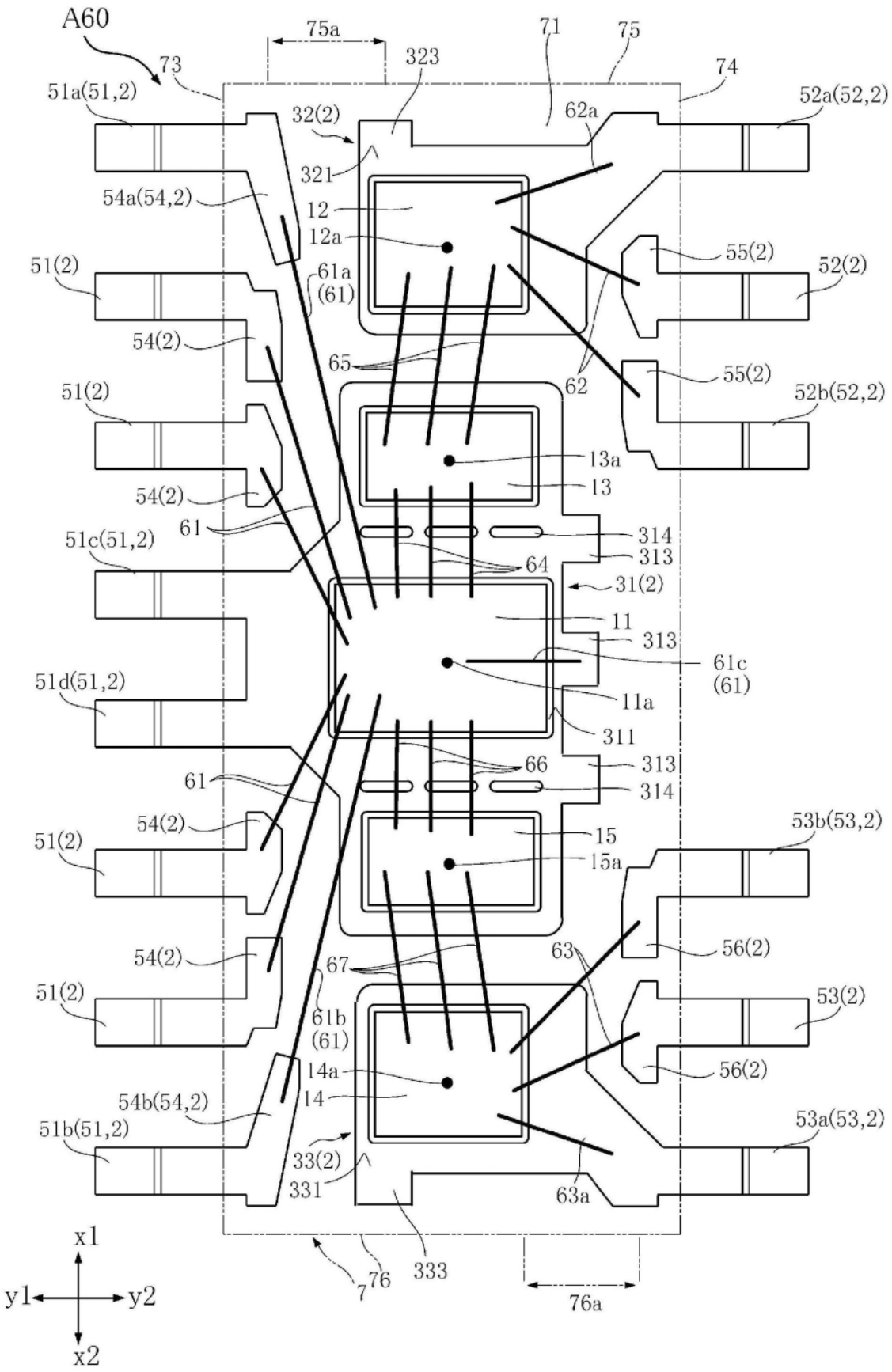

A60
75a
71
75
73
323
74
51a(51,2)
32(2)
62a
52a(52,2)
321
54a(54,2)
12
12a
55(2)
51(2)
61a
(61)
52(2)
54(2)
65
62
55(2)
51(2)
52b(52,2)
13a
13
54(2)
61
314
51c(51,2)
313
64
31(2)
11
313
61c
(61)
51d(51,2)
11a
311
66
313
61
314
54(2)
53b(53,2)
51(2)
15
15a
54(2)
56(2)
63
67
51(2)
53(2)
61b
(61)
14a
56(2)
54b(54,2)
14
53a(53,2)
51b(51,2)
33(2)
331
63a
x1
y1
y2
x2
7
76
333
76a

图20