



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103620768 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201280032343. 5

(22) 申请日 2012. 04. 26

(30) 优先权数据

2011-143033 2011. 06. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/061272 2012. 04. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/001905 JA 2013. 01. 03

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

申请人 株式会社电装

(72) 发明人 门口卓矢 三好达也 川岛崇功

奥村知巳

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 苏萌萌

(51) Int. Cl.

H01L 23/50 (2006. 01)

H01L 23/48 (2006. 01)

H01L 25/07 (2006. 01)

H01L 25/18 (2006. 01)

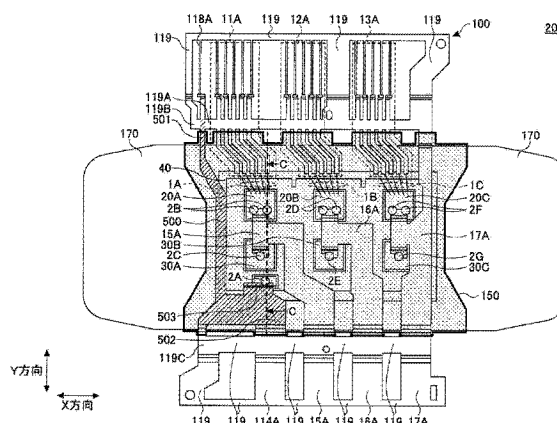
权利要求书1页 说明书11页 附图13页

### (54) 发明名称

引线框架及功率组件

### (57) 摘要

本发明的课题在于,提供一种材料出成率较高的引线框架及功率组件。引线框架包括:多个第一引线,其在俯视观察时,于配置有半导体元件的区域的一侧延伸;多个第二引线,其在俯视观察时,于配置有所述半导体元件的区域的、与所述一侧为相反侧的另一侧延伸;第三引线,其在俯视观察时,排列在多个所述第一引线中的位于端部的第一引线的外侧;布线部,其被连接于所述第三引线,且为所述第一引线、所述第二引线及所述第三引线的导承框的一部分,并且在切除了所述导承框的该一部分以外的部分之后,成为与所述第三引线连接的布线。



1. 一种引线框架,其包括:

多个第一引线,其在俯视观察时,于配置有半导体元件的区域的一侧延伸;

多个第二引线,其在俯视观察时,于配置有所述半导体元件的区域的、与所述一侧为相反侧的另一侧延伸;

第三引线,其在俯视观察时,排列在多个所述第一引线中的位于端部的第一引线的外侧;

布线部,其被连接于所述第三引线,且为所述第一引线、所述第二引线及所述第三引线的导承框的一部分,并且在切除了所述导承框的该一部分以外的部分之后,成为与所述第三引线连接的布线。

2. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

所述布线部的一端被连接于所述第三引线,并且另一端被连接于所述半导体元件的预定端子。

3. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

连接有所述布线部的所述预定端子为,所述半导体元件的电压监控用的端子。

4. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

所述第三引线为电压监控用的引线。

5. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

所述半导体元件为绝缘栅双极型晶体管,

所述预定端子为所述绝缘栅双极型晶体管的集电端子。

6. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

所述布线部的至少一部分与所述半导体元件一同被模压树脂覆盖。

7. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

所述第二引线的宽度大于所述第一引线的宽度。

8. 如权利要求 1 所述的引线框架,其中,

还包括第四引线,所述第四引线被连接于所述布线部,且排列于多个所述第二引线中的如下的第二引线的外侧,该第二引线位于,与位于所述端部的第一引线对应的端部。

9. 一种功率组件,其包括:

权利要求 1 所述的引线框架;

所述半导体元件。

## 引线框架及功率组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种引线框架及功率组件。

### 背景技术

[0002] 一直以来,存在一种如下的引线框架,即,通过在引线框架主体上形成开口窗,从而至少形成了安装半导体芯片的岛部、经由接合线而连接于半导体芯片的引线、和将岛部及引线连接并固定于引线框架主体上的连杆(tie bar)的引线框架,在引线框架主体的外周部上设置了加强用突部(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2008—218455号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 可是,由于现有的引线框架在形成了模压树脂之后切除并废弃外周部,因此,存在材料出成率较低的问题。

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种材料出成率较高的引线框架以及功率组件。

[0009] 用于解决课题的方法

[0010] 本发明的实施方式的引线框架包括:多个第一引线,其在俯视观察时,于配置有半导体元件的区域的一侧延伸;多个第二引线,其在俯视观察时,于配置有所述半导体元件的区域的、与所述一侧为相反侧的另一侧延伸;第三引线,其在俯视观察时,排列在多个所述第一引线中的位于端部的第一引线的外侧;布线部,其被连接于所述第三引线,且为所述第一引线、所述第二引线及所述第三引线的导承框的一部分,并且在切除了所述导承框的该一部分以外的部分之后,成为与所述第三引线连接的布线。

[0011] 发明效果

[0012] 能够提供一种材料出成率较高的引线框架、及功率组件。

### 附图说明

[0013] 图1为表示在比较例的引线框架10上连接了IGBT20A~20C及二极管30A~30C的状态的图。

[0014] 图2为表示比较例的功率组件60的图。

[0015] 图3为包含实施方式的功率组件200的电动汽车用驱动装置300的一个实施例的概要图。

[0016] 图4A为表示实施方式的引线框架100及功率组件200的立体透视图。

[0017] 图4B为表示实施方式的功率组件200的立体图。

[0018] 图5A为表示包含实施方式的引线框架100的功率组件200的俯视透视图。

[0019] 图 5B 为表示从图 5A 所示的引线框架 100 上切除了导承框 119 而完成的状态下的功率组件 200 的俯视透视图。

[0020] 图 6 为表示图 5B 中的沿 C—C 线的截面的图。

[0021] 图 7 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

[0022] 图 8 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

[0023] 图 9 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

[0024] 图 10 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

[0025] 图 11 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

### 具体实施方式

[0026] 以下,对应用了本发明的引线框架及功率组件的实施方式进行说明。

[0027] 首先,在对实施方式的引线框架及功率组件进行说明之前,利用图 1 及图 2,对比较例的引线框架进行说明。

[0028] 图 1 为,表示在比较例的引线框架 10 上连接了 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor:绝缘栅双极型晶体管) 20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 的状态的图。二极管 30A ~ 30C 例如只需使用 FWD (Fly Wheel Diode:续流二极管) 即可。

[0029] 比较例的引线框架 10 包括:信号引线部 11A、12A、13A 和功率引线部 14A、15A、16A、17A 以及电压检测引线部 18A。在引线框架 10 中,通过之后进行切除,作为信号引线部 11、12、13 和功率引线部 14、15、16、17 以及电压检测引线部 18 (参照图 2) 而留存的部分以外的部分,作为导承框 19 而发挥功能。

[0030] 这种引线框架 10 例如通过对铜板进行冲压加工而被制造。

[0031] IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 被锡焊在散热器 40 的上表面上。图 1 所示的状态为,从被安装在散热器 40 上的 IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 的上侧覆盖引线框架 10,并通过接合线和焊料而将引线框架 10 与 IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 连接在一起的状态。

[0032] 并且,以下,在不对 IGBT20A ~ 20C 进行特别区分的情况下,简称为 IGBT20。同样地,在不对二极管 30A ~ 30C 进行特别区分的情况下,简称为二极管 30。

[0033] 在此,散热器 40 例如为铜板制,并且是为了散出 IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 的热量而被设置的。

[0034] 在 IGBT20A ~ 20C 中,位于图 1 中下表面的集电端子通过锡焊而被连接于散热器 40,在二极管 30A ~ 30C 中,位于图 1 中下表面的阴极通过焊料而被连接于散热器 40。

[0035] 信号引线部 11A 有五根,并通过接合线 1A 而被连接于 IGBT20A 的栅极端子。信号引线部 12A 有五根,并通过接合线 1B 而被连接于 IGBT20B 的栅极端子。信号引线部 13A 有五根,并通过接合线 1C 而被连接于 IGBT20C 的栅极端子。

[0036] 功率引线部 14A 通过焊料 2A 而被连接于散热器 40 的表面上。功率引线部 15A 通过焊料 2B 而被连接于 IGBT20A 的发射端子,并且通过焊料 2C 而被连接于二极管 30A 的阳极。

[0037] 功率引线部 16A 通过焊料 2D 而被连接于 IGBT20B 的发射端子,并且通过焊料 2E 而被连接于二极管 30B 的阳极。功率引线部 17A 通过焊料 2F 而被连接于 IGBT20C 的发射

端子,并且通过焊料 2G 而被连接于二极管 30C 的阳极。

[0038] 电压检测引线部 18A 通过接合线 3 而被连接于散热器 40 的表面的端部。

[0039] 如图 1 所示,在对引线框架 10 与 IGBT20 及二极管 30 进行了连接之后,通过传递模压成型而在用虚线 A 表示的区域中形成模压树脂部,并切除引线框架 10 中的导承框 19,从而完成了图 2 所示的比较例的功率组件 60。

[0040] 图 2 为表示比较例的功率组件 60 的图。

[0041] 功率组件 60 包括信号引线部 11、12、13、功率引线部 14、15、16、17、电压检测引线部 18、IGBT20、二极管 30、散热器 40、及模压树脂部 50。

[0042] 图 2 所示的信号引线部 11、12、13 和功率引线部 14、15、16、17 以及电压检测引线部 18,分别对应于图 1 所示的信号引线部 11A、12A、13A 和功率引线部 14A、15A、16A、17A 以及电压检测引线部 18A。

[0043] 通过从图 1 所示的引线框架 10 上切除导承框 19,从而获得图 2 所示的信号引线部 11、12、13 和功率引线部 14、15、16、17 以及电压检测引线部 18。

[0044] 信号引线部 11、12、13、功率引线部 14、15、16、17、电压检测引线部 18、IGBT20、二极管 30、及散热器 40,通过模压树脂部 50 而被固定。

[0045] 模压树脂部 50 例如通过使用热固化性的环氧树脂,并在加热的同时进行模压成型,从而被制造。

[0046] 如此,在制造功率组件 60 时,使用包含导承框 19 的引线框架 10,是为了提高信号引线部 11、12、13 和功率引线部 14、15、16、17 以及电压检测引线部 18 的定位精度。

[0047] 这种功率组件 60 例如能够用作逆变器的上桥臂。另外,在该情况下,只需使用与功率组件 60 相同的功率组件以作为逆变器的下桥臂即可。作为下桥臂而使用的功率组件例如只需为从功率组件 60 中移除了电压检测引线部 18 的功率组件即可。

[0048] 通过将逆变器的上桥臂的功率组件 60 的功率引线部 15、16、17 和下桥臂的功率组件的对应于三相的量的功率引线部,与三相电机相连接,从而能够实施对三相电机的驱动控制。

[0049] 在此,如上所述,图 1 所示的电压检测引线部 18A 通过接合线 3 而连接于散热器 40 的表面的端部。由于在散热器 40 上锡焊有 IGBT20 的集电端子,因此,散热器 40 与 IGBT20 的集电端子为同电位。

[0050] 因此,通过从引线框架 10 上切除导承框 19 而获得的电压检测引线部 18,被连接于逆变器的上桥臂的 IGBT20 的集电端子。

[0051] 由于逆变器的上桥臂的 IGBT20 的集电端子与逆变器的正极性端子为同电位,因此,能够通过电压检测引线部 18,而对逆变器的正极性端子的电压进行检测。

[0052] 但是,通过对图 1 和图 2 进行比较可知,在比较例的功率组件 60 中所使用的引线框架 10 包含较多的作为导承框 19 而被废弃的部分。因此,在比较例的功率组件 60 中所使用的引线框架 10 存在材料出成率较低的问题。

[0053] 另外,铜制的引线框架 10 的线性膨胀系数与模压树脂部 50 的线性膨胀系数相比非常大。因此,存在如下问题,即,在为了实施模压成型而进行加热,并在形成了模压树脂部 50 之后对功率组件 60 进行冷却时,与模压树脂部 50 相比导承框 19 将大幅度收缩,从而会在信号引线部 11、12、13 和功率引线部 14、15、16、17 以及电压检测引线部 18 中产生变形。

[0054] 另外,在比较例的功率组件 60 中,在对导承框 19 进行切除时,向模压树脂部 50(参照图 2)与导承框 19 之间的区域 B 插入厚度较薄的切除用的金属模具。

[0055] 如图 1 所示,由于区域 B 的宽度 B1 较窄,因此存在如下问题,例如,在较薄的金属模具上产生金属磨损的情况下,有时会在模压树脂部 50 中产生毛刺。

[0056] 另外,由于通过接合线 3 而将电压检测引线部 18 连接于散热器 40 的表面上,因此,需要用于形成接合线 3 的工序,从而存在制造工序数量增加,导致功率组件 60 的成本上升的问题。

[0057] 以下,对解决了如上所述的问题的实施方式的引线框架 100 及功率组件 200 进行说明。

[0058] <实施方式>

[0059] 图 3 为,表示包括实施方式的功率组件 200 的电动汽车用驱动装置 300 的一个实施例的概要结构的图。

[0060] 电动汽车用驱动装置 300 为,通过使用蓄电池 301 的电力而对行驶用电机 304 进行驱动,从而驱动车辆的装置。并且,只要电动汽车为使用电力来对行驶用电机 304 进行驱动从而进行行驶的汽车,则其他方式或结构的详细情况是任意的。作为典型,电动汽车包括动力源为发动机和行驶用电机 304 的混合动力汽车(HV)、动力源仅为行驶用电机 304 的电动汽车。

[0061] 如图 3 所示,电动汽车用驱动装置 300 具备蓄电池 301、DC/DC 转换器 302、逆变器 303、行驶用电机 304、及控制装置 305。

[0062] 蓄电池 301 为蓄积电力并输出直流电压的任意的蓄电装置,可以由镍氢蓄电池、锂离子蓄电池、或双电层电容器等电容性负载构成。

[0063] DC/DC 转换器 302 为双向的 DC/DC 转换器(可逆斩波方式的升压 DC/DC 转换器),例如能够进行从 14V 向 42V 的升压转换,以及从 42V 向 14V 的降压转换。DC/DC 转换器 302 包括开关元件 Q1、Q2、二极管 D1、D2 和电抗器 L1。

[0064] 虽然在本示例中,开关元件 Q1、Q2 为 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor),但也可以使用如 MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field — Effect Transistor,金属氧化物半导体场效应晶体管)那样的其他的开关元件。

[0065] 开关元件 Q1、Q2 以串联的方式连接于逆变器 303 的正极线与负极线之间。上桥臂的开关元件 Q1 的集电极连接于正极线,下桥臂的开关元件 Q2 的发射极连接于负极线。在开关元件 Q1、Q2 的中间点、即开关元件 Q1 的发射极和开关元件 Q2 的集电极的连接点上,连接有电抗器 L1 的一端。该电抗器 L1 的另一端经由正极线而连接于蓄电池 301 的正极。另外,开关元件 Q2 的发射极经由负极线而连接于蓄电池 301 的负极。另外,在各个开关元件 Q1、Q2 的集电极与发射极之间,以从发射极侧向集电极侧流通电流的方式配置有二极管(续流二极管)D1、D2。此外,在电抗器 L1 的另一端与负极线之间,连接有平滑用电容器 C1,并且在开关元件 Q1 的集电极与负极线之间,连接有平滑用电容器 C2。

[0066] 逆变器 303 由在正极线与负极线之间以相互并联的方式被配置的 U 相、V 相、W 相的各个桥臂而构成。U 相由开关元件(在本示例中为 IGBT)Q3、Q4 的串联连接构成,V 相由开关元件(在本示例中为 IGBT)Q5、Q6 的串联连接构成,W 相由开关元件(在本示例中为 IGBT)Q7、Q8 的串联连接构成。此外,在各个开关元件 Q3 ~ Q8 的集电极与发射极之间,分别以从

发射极侧向集电极侧流通电流的方式配置有二极管(续流二极管)D3 ~ D8。并且,逆变器 303 的上桥臂由各个开关元件 Q3、Q5、Q7 及二极管 D3、D5、D7 构成,逆变器 303 的下桥臂由各个开关元件 Q4、Q6、Q8 及二极管 D4、D6、D8 构成。

[0067] 逆变器 303 例如通过包含功率组件 200 以作为上桥臂而被实现。作为逆变器 303 的下桥臂,能够使用包含开关元件 Q4、Q6、Q8 及二极管 D4、D6、D8 的任意形式的功率组件。

[0068] 行驶用电机 304 为三相的永久磁铁电机,U、V、W 相的三个线圈的一端在中点处被共通连接在一起。U 相线圈的另一端连接于开关元件 Q3、Q4 的中间点,V 相线圈的另一端连接于开关元件 Q5、Q6 的中间点,W 相线圈的另一端连接于开关元件 Q7、Q8 的中间点。

[0069] 控制装置 305 对 DC/DC 转换器 302 及逆变器 303 进行控制。控制装置 305 例如包括 CPU、ROM、主存储器等,控制装置 305 的各种功能通过如下方式而实现,即,被存储于 ROM 等中的控制程序从主存储器中被读取,并通过 CPU 而被执行的方式。但是,控制装置 305 的一部分或者全部也可以仅通过硬件来实现。此外,控制装置 305 也可以物理性地由多个装置构成。

[0070] 接下来,利用图 4A、图 4B、图 5A、图 5B 及图 6,对实施方式的引线框架 100 及功率组件 200 进行说明。

[0071] 图 4A 为表示实施方式的引线框架 100 及功率组件 200 的立体透视图。图 4B 为表示实施方式的功率组件 200 的立体图。

[0072] 图 5A 为表示包含实施方式的引线框架 100 的功率组件 200 的俯视透视图。图 5B 表示从图 5A 所示的引线框架 100 上切除了导承框 119 而完成的状态下的功率组件 200 的俯视透视图。

[0073] 图 6 为表示图 5B 中的沿 C — C 线的截面的图。

[0074] 图 4A 及图 5A 为表示引线框架 100、和切除引线框架 100 的导承框 119 之前的状态下的功率组件 200。图 4B 及图 5B 为表示切除了引线框架 100 的导承框 119 之后的完成的状态下的功率组件 200。

[0075] 关于图 4A、图 4B、图 5A、图 5B 及图 6 所示的引线框架 100 及功率组件 200,对于与图 1 及图 2 所示的比较例的引线框架 10 和功率组件 60 相同的构成要素标记相同的符号,并省略其说明。

[0076] 功率组件 200 中,作为主要的构成要素,而包括引线框架 100、IGBT20A ~ 20C、二极管 30A ~ 30C、散热器 40、模压树脂部 150、冷却板 170、及绝缘薄片 180。

[0077] 与比较例的功率组件 60 相同地,功率组件 200 的 IGBT20A ~ 20C、二极管 30A ~ 30C 被锡焊于散热器 40 上。

[0078] 例如,如图 6 所示,IGBT20A 通过焊料 191 而被连接于散热器 40 的表面上。由于在通过焊料 191 而被连接于散热器 40 上的 IGBT20A 的下表面上具有集电端子,因此 IGBT20A 的集电端子通过焊料 191 而连接于散热器 40。

[0079] 此外,二极管 30A 通过焊料 192 而被连接于散热器 40。由于在通过焊料 192 而被连接于散热器 40 上的二极管 30A 的下表面上具有阴极,因此二极管 30A 的阴极通过焊料 192 而被连接于散热器 40。

[0080] 虽然在图 6 中,图示了包含 IGBT20A 的截面,但是 IGBT20B、20C 也同样地,在使集电端子位于其下表面上的状态下,通过焊料 191 而被连接于散热器 40。此外,二极管 30B、

30C 也与二极管 30A 相同地,在将阴极设于其下表面上的状态下,通过焊料 192 而被连接于散热器 40。

[0081] 锡焊有 IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 的散热器 40 被连接于引线框架 100,且在经由绝缘薄片 180 而被载置于冷却板 170 上的状态下,被利用传递模压成型而成型的模压树脂部 150 密封。

[0082] 如图 4A 及图 5A 所示,引线框架 100 除了包括信号引线部 11A、12A、13A、功率引线部 114A、15A、16A、17A 以外,还包括电压检测引线部 118A、导承框 119、及布线部 500。

[0083] 在此,信号引线部 11A、12A、13A 为第一引线部的一个示例。功率引线部 15A、16A、17A 为第二引线部的一个示例。电压检测引线部 118A 为第三引线部的一个示例。布线部 500 为被连接于第三引线的布线部的一个示例。功率引线部 114A 为第四引线部的一个示例。

[0084] 引线框架 100 例如通过对铜板进行冲压加工而被制造。

[0085] 电压检测引线部 118A 对应于比较例的引线框架 10 中的电压检测引线部 18A。

[0086] 当从图 4A 及图 5A 所示的引线框架 100 上切除导承框 119 时,电压检测引线部 118A 将成为图 4B 及图 5B 所示的电压检测引线部 118。

[0087] 电压检测引线部 118A 以并排在信号引线部 11A、12A、13A 中的位于端部的信号引线部(配置于五根信号引线部 11A 中的最左侧的信号引线部)的外侧的方式被排列。

[0088] 布线部 500 为,在图 5A 及图 5B 中用阴影线表示的部分,并具有一端 501、另一端 502 及连接部 503。

[0089] 一端 501 在模压树脂部 150 的外侧被连接于电压检测引线部 118A。另一端 502 被连接于功率引线部 114A。连接部 503 通过焊料 2A 而被连接于散热器 40 的表面上。

[0090] 如图 5B 及图 6 所示,虽然布线部 500 的一端 501 位于模压树脂部 150 之外,但一端 501 以外的部分均通过模压树脂部 150 而被密封。

[0091] 如图 5B 及图 6 所示,功率引线部 114A 为,连接于布线部 500 的另一端 502,并位于模压树脂部 150 之外的部分。功率引线部 114A 以并排于功率引线部 15、16、17 中的功率引线部 15 的外侧的方式被排列,所述功率引线部 15 位于最外侧,并与信号引线部 11A、12A、13A 中的位于端部的信号引线部(五根信号引线部 11A 中的被配置于最左侧的信号引线部)相对应。

[0092] 图 4B 及图 5B 所示的信号引线部 11、12、13、功率引线部 114、15、16、17、电压检测引线部 118、及布线部 500 分别是通过从包含图 4A 及图 5A 所示的信号引线部 11A、12A、13A、功率引线部 114A、15A、16A、17A、电压检测引线部 118A、及布线部 500 的引线框架 100 上切除导承框 119 而获得的。

[0093] 即,实施方式的引线框架 100 所包含的导承框 119 为,图 5A 所示的引线框架 100 中的在图 5B 中消失的部分。

[0094] 信号引线部 11A 有五根,并通过接合线 1A 而被连接于 IGBT20A 的栅极端子。信号引线部 12A 有五根,并通过接合线 1B 而被连接于 IGBT20B 的栅极端子。信号引线部 13A 有五根,并通过接合线 1C 而被连接于 IGBT20C 的栅极端子。

[0095] 另外,作为接合线 1A、接合线 1B 及接合线 1C,例如,能够使用铝细线。

[0096] 如图 5A、图 5B 及图 6 所示,布线部 500 的连接部 503 通过焊料 2A 而被连接于散热

器 40 的表面上。连接部 503 经由一端 501 而被连接于电压检测引线部 118(118A), 并经由另一端 502 而被连接于功率引线部 114 (114A)。

[0097] 另外, 如图 5A 及图 5B 所示, 功率引线部 15A 通过焊料 2B 而被连接于

[0098] IGBT20A 的发射端子, 并通过焊料 2C 而被连接于二极管 30A 的阳极。功率引线部 16A 通过焊料 2D 而被连接于 IGBT20B 的发射端子, 并通过焊料 2E 而被连接于二极管 30B 的阳极。功率引线部 17A 通过焊料 2F 而被连接于 IGBT20C 的发射端子, 并通过焊料 2G 而被连接于二极管 30C 的阳极。

[0099] 另外, 功率引线部 114 (114A)、15 (15A)、16 (16A)、17 (17A) 被构成为, 与信号引线部 11 (11A) 相比宽度较宽。

[0100] 如图 6 所示, 在散热器 40 上, 通过焊料 191 而连接有 IGBT20A 的集电端子, 并且, 通过焊料 192 而连接有二极管 30A 的阴极。另外, 如上所述, 在散热器 40 上, 通过焊料 2A 而连接有布线部 500 的连接部 503。

[0101] 因此, 布线部 500 与 IGBT20A 的集电端子为等电位, 从而能够经由布线部 500 及电压检测引线部 118, 而对 IGBT20A 的集电端子的电位进行检测。

[0102] 在此, 如图 4A、图 4B、图 5A、图 5B 所示, 对 X 方向及 Y 方向进行定义。X 方向及 Y 方向为, 在包含布线部 500 的平面内相互正交的方向。

[0103] 如图 4A 及图 5A 所示, 布线部 500 位于引线框架 100 的 X 方向上的最外侧。

[0104] 另外, 在 Y 方向上, 布线部 500 的一端 501 被连接于电压检测引线部 118A、导承框的一部分 119A 及一部分 119B。此外, 另一端 502 被连接于连接部 503、功率引线部 14A 及一部分 119C。

[0105] 即, 布线部 500 在从引线框架 100 上切除导承框 119 之前的状态下, 在电压检测引线部 118A、导承框的一部分 119A 及一部分 119B, 与连接部 503、功率引线部 14A 及一部分 119C 之间, 成为导承框。

[0106] 如此, 由于布线部 500 作为引线框架 100 所包含的导承框而发挥功能, 因此, 只需以具有足够的强度的方式, 来设定长度、宽度、厚度及形状等即可, 所述足够的强度为, 不会使电压检测引线部 118A、导承框的一部分 119A 及一部分 119B、和连接部 503、功率引线部 14A 及一部分 119C 发生挠曲或变形等的程度的强度。

[0107] 如此, 如图 4A 及图 5A 所示, 实施方式的引线框架 100 的布线部 500 在切除导承框 119 之前的状态下, 作为导承框而发挥功能, 并且, 在切除了导承框 119 之后的状态下, 如图 4B 及图 5B 所示, 作为布线而发挥功能。

[0108] 接下来, 对将实施方式的功率组件 200 用作图 3 所示的逆变器 303 的上桥臂时的连接关系进行说明。

[0109] 在此, 作为一个示例, IGBT20A 及二极管 30A 被连接于 U 相, IGBT20B 及二极管 30B 被连接于 V 相, IGBT20C 及二极管 30C 被连接于 W 相。

[0110] 此时, 经由连接部 503 而连接于 IGBT20A ~ 20C 的集电极及二极管 30A ~ 30C 的阴极的功率引线部 114, 构成电动汽车用驱动装置 300 的逆变器 303 (参照图 3) 的正极侧端子(输入端子) P1。

[0111] 因此, 经由布线部 500 而连接于功率引线部 114 的电压检测引线部 118 能够对逆变器 103 的输入电压(正极侧端子(输入端子) P1 的电压) 进行检测。

[0112] 被连接于 IGBT20A 的发射极及二极管 30A 的阳极的功率引线部 15 构成逆变器 303 (参照图 3) 的 U 相端子 P3。

[0113] 被连接于 IGBT20B 的发射极及二极管 30B 的阳极的功率引线部 16 构成逆变器 303 (参照图 3) 的 V 相端子 P4。

[0114] 被连接于 IGBT20C 的发射极及二极管 30C 的阳极的功率引线部 17 构成逆变器 303 (参照图 3) 的 W 相端子 P5。

[0115] 此外,作为图 3 所示的逆变器 303 的下桥臂,只需使用从比较例的功率组件 60 中去除电压检测引线部 18,并增加与图 3 中的开关元件 Q4、Q6、Q8 的发射端子相连接的引线部的功率组件即可。

[0116] 被连接于开关元件 Q4、Q6、Q8 的发射端子的引线部构成逆变器 303 (参照图 3) 的负极侧端子(输入端子)P2。另外,下桥臂的功率组件的开关元件 Q4、Q6、Q8 的集电端子只需分别连接于 U 相端子 P3、V 相端子 P4、W 相端子 P5 即可。

[0117] 接下来,对模压树脂部 150、冷却板 170 及绝缘薄片 180 进行说明。

[0118] 冷却板 170 由热传递性优良的材料形成,例如,可以由铝等金属形成。冷却板 170 在下表面侧具有散热片 171。散热片 171 的数量与配置方式只要未特别说明,则是任意的。另外,散热片 171 的结构(形状和高度等)也可以是任意的。散热片 171 例如可以通过平直散热片或针状散热片的交错配置等来实现。在半导体组件 1 的安装状态下,散热片 171 与如冷却水或冷却空气这样的冷却介质相接触。通过这种方式,在 IGBT20 及二极管 30 的驱动时所产生的、来自 IGBT20 及二极管 30 的热量经由散热器 40、绝缘薄片 180 及冷却板 170,而从冷却板 170 的散热片 171 向冷却介质被传递,从而实现了 IGBT20 及二极管 30 的冷却。

[0119] 并且,散热片 171 既可以与冷却板 170 一体形成(例如,铝压铸),也可以通过焊接等而与冷却板 170 一体化。此外,冷却板 170 也可以以通过螺栓等而将一张金属板与附带散热片的其他金属板结合在一起的方式而构成。

[0120] 绝缘薄片 180 例如由树脂薄片构成,并且能够在确保散热器 40 与冷却板 170 之间的电绝缘性的同时,实现从散热器 40 向冷却板 170 的较高的热传递。绝缘薄片 180 具有与散热器 40 的下表面相比较大的外形。

[0121] 并且,优选为,绝缘薄片 180 不使用焊料或金属膜等,而直接对散热器 40 和冷却板 170 进行接合。由此,与使用焊料的情况相比,能够降低热阻抗,并且能够简化工序。此外,在冷却板 170 侧,也不需要实施锡焊用表面处理。例如,绝缘薄片 180 由与后文所述的模压树脂部 150 相同的树脂材料(环氧树脂)构成,并通过模压树脂部 150 的模压成型时的压力及温度,而与散热器 40 及冷却板 170 相接合。

[0122] 如图 4B、图 5B、及图 6 所示,模压树脂部 150 通过利用树脂而对 IGBT20 及二极管 30、信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的除布线部件的端部以外的部分、电压检测引线部 118 的除端部以外的部分、布线部 500、散热器 40、冷却板 170、及绝缘薄片 180 进行模压成型而被形成。

[0123] 即,模压树脂部 150 为,相对于冷却板 170 的上表面,而将功率组件 200 的主要构成要素(IGBT20 及二极管 30、信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的除布线部件的端部以外的部分、电压检测引线部 118 的除端部以外的部分、布线部 500、散热器 40、绝缘

薄片 180)密封于内部的部位。另外,作为模压树脂部 150 而被使用的树脂例如可以为环氧树脂。

[0124] 此外,信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的布线部件的端部、电压检测引线部 118A 的端部、及功率引线部 114 从模压树脂部 150 中露出。

[0125] 信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的布线部件的端部、电压检测引线部 118A 的端部、及功率引线部 114,通过由模压树脂部 150 进行的模压密封后的引线切割及成型加工,从而实现最终的形状。

[0126] 接下来,利用图 7 至图 11,对实施方式的功率组件 200 的制造方法进行说明。

[0127] 图 7 至图 11 为阶段性地表示实施方式的功率组件 200 的制造工序的图。

[0128] 首先,如图 7 所示,通过锡焊,而将 IGBT20A ~ 20C 和二极管 30A ~ 30C 安装在散热器 40 上。IGBT20A ~ 20C 的集电端子通过焊料 191 而连接于散热器 40,二极管 30A ~ 30C 的阴极通过焊料 192 而连接于散热器 40 (参照图 6)。

[0129] 另外,在散热器 40 的表面上所示的连接部 40A 表示之后连接有引线框架 100 的连接部 503 的位置。

[0130] 接下来,如图 8 所示,引线框架 100 载置在被安装于散热器 40 上的 IGBT20A ~ 20C 和二极管 30A ~ 30C 上,并进行位置对齐,且通过焊料 2B ~ 2G 而对 IGBT20A ~ 20C、二极管 30A ~ 30C 和引线框架 100 进行连接。

[0131] 此时,还通过焊料 2A 而实施连接部 503 与散热器 40 的连接部 40A 的接合。

[0132] 此外,信号引线部 11A、12A、13A、与 IGBT20A、20B、20C 的栅极端子之间通过接合线 1A、1B、1C 而被连接。

[0133] 接下来,如图 9 所示,将绝缘薄片 180 贴合在冷却板 170 上的预定位置处。此时,绝缘薄片 180 例如通过加热而被预贴合在散热器 40 的表面上。

[0134] 接下来,如图 10 所示,将如图 8 所示那样实施了 IGBT20A ~ 20C 及二极管 30A ~ 30C 与引线框架 100 之间的锡焊的散热器 40 载置于,被贴合在冷却板 170 上的预定位置处的绝缘薄片 180 上,并通过传递模压成型而形成模压树脂部 150。

[0135] 在图 10 中,与图 4A 相同地,以透视的方式表示模压树脂部 150。在该状态下,信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的布线部件的端部、电压检测引线部 118A 的端部及功率引线部 114 从模压树脂部 150 中露出。

[0136] 然后,最后,利用金属模具而切除导承框 119,从而如图 11 所示,完成功率组件 200。

[0137] 以上,根据本实施方式,能够提供一种包含布线部 500 的引线框架 100,所述布线部 500 在切除导承框 119 之前的状态下作为导承框而发挥功能,并且,在切除了导承框 119 之后的状态下,如图 4B 及图 5B 所示,作为布线而发挥功能。

[0138] 在比较例的引线框架 10 中,导承框 19 (参照图 1 及图 2) 在被切除之后全部被废弃,从而材料出成率降低。

[0139] 与此相对,根据本实施方式的引线框架 100,布线部 500 在切除导承框 119 之前的状态下作为导承框而发挥功能,并且,在切除了导承框 119 之后的状态下,如图 4B 及图 5B 所示,作为布线而发挥功能。

[0140] 即,本实施方式的引线框架 100 不会切除导承框的一部分,并将该一部分用作为

布线部 500。

[0141] 因此,根据本实施方式,能够提供一种提高了材料出成率的引线框架 100。

[0142] 另外,在对图 1 所示的比较例的引线框架 10、与图 5A 所示的本实施方式的引线框架 100 进行比较时可知,本实施方式的引线框架 100 中,布线部 500 被收纳于模压树脂部 150 的内部。

[0143] 因此,本实施方式的引线框架 100 与比较例的引线框架 10 相比,能够使布线部 500 及布线部 500 的周围的结构在俯视观察时小型化。

[0144] 因此,本实施方式的引线框架 100 与比较例的引线框架 10 相比,能够用更少的金属材料被制造出。

[0145] 同样由于该原因,根据本实施方式,能够提供一种提高了材料出成率的引线框架 100。

[0146] 此外,由于本实施方式的引线框架 100 能够用更少的金属材料而被制造出,因此,与比较例的引线框架 10 相比,通过相同数量的金属材料,能够制造出更多数量的引线框架 100。

[0147] 此外,由于本实施方式的引线框架 100 在俯视观察时与比较例的引线框架 10 相比能够小型化,因此,能够使用于切除导承框 119 的金属模具小型化。

[0148] 此外,在本实施方式的引线框架 100 的布线部 500 中,一端 501 被连接于电压检测引线部 118,连接部 503 通过焊料 2A 并经由散热器 40 而被连接于逆变器 303(参照图 3)的上桥臂的 IGBT20A 的集电端子。

[0149] 因此,仅通过焊料 2A 而将连接部 503 连接于散热器 40,便能够将电压检测引线部 118 用作逆变器 303 的输入电压(正极侧端子(输入端子)P1 的电压)的监控用的端子。

[0150] 即,无需如比较例的引线框架 10 那样,通过接合线 3(参照图 2)来连接电压检测引线部 18,从而能够减少制造工序,进而能够实现功率组件 200 的低成本化。

[0151] 此外,本实施方式的引线框架 100 能够在作为导承框的一部分而发挥功能的布线部 500 被模压树脂部 150 密封的状态下切除导承框 119。

[0152] 因此,由于在为了形成模压树脂部 150 而进行了加热之后进行冷却时,作为引线框架 100 的导承框的一部分而发挥功能的布线部 500 通过模压树脂部 150 而被固定,从而不会产生变形或翘曲,因此,能够进行高精度的引线切割。

[0153] 另外,由此,能够在信号引线部 11、12、13 和功率引线部 15、16、17 的布线部件的端部、电压检测引线部 118A 的端部、及功率引线部 114 上抑制变形或翘曲。由此,能够提高焊料 2A ~ 2G 的接合部的可靠性,从而能够实现焊料 2A ~ 2G 的接合部的长寿命化。

[0154] 此外,由于作为引线框架 100 的导承框的一部分而发挥功能的布线部 500 被收纳于模压树脂部 150 的内部,因此,不会如比较例的引线框架 10 那样,产生模压树脂部 50(参照图 2)与导承框 19 之间的区域 B(参照图 1)。

[0155] 因此,即使在引线切割用的金属模具上产生了金属磨损的情况下,也能够抑制在布线部 500 旁边的模压树脂部 150 上产生毛刺的现象。

[0156] 另外,功率组件 200 也可以包括其他结构(例如,行驶用电机驱动用的 DC/DC 升压转换器的元件的一部分)。另外,功率组件 200 也可以在包含半导体元件的同时包含其他元件(电容器、电抗器等)。此外,功率组件 200 并不限于构成逆变器的半导体组件。此外,

功率组件 200 并不限于车辆用的逆变器,也可以作为在其他用途(铁路、空调、电梯、冰箱等)中所使用的逆变器而被实现。

[0157] 以上,虽然对本发明的例示的实施方式的引线框架及功率组件进行了说明,但本发明并不限于具体实施方式,而是能够在不脱离权利要求书中记载的内容的条件下,进行各种各样的变形或变更。

[0158] 并且,本国际申请是要求基于 2011 年 6 月 28 日申请的日本国专利申请 2011-143033 号的优先权的申请,其全部内容以在此的参照的方式而被援用于本国际申请中。

[0159] 符号说明

[0160] 100 引线框架

[0161] 11、11A、12、12A、13、13A 信号引线部

[0162] 114、114A、15、15A、16、16A、17、17A 功率引线部

[0163] 118、118A 电压检测引线部

[0164] 119 导承框

[0165] 20、20A、20B、20C IGBT

[0166] 30、30A、30B、30C 二极管

[0167] 40 散热器

[0168] 150 模压树脂部

[0169] 170 冷却板

[0170] 180 绝缘薄片

[0171] 200 功率组件

[0172] 500 布线部

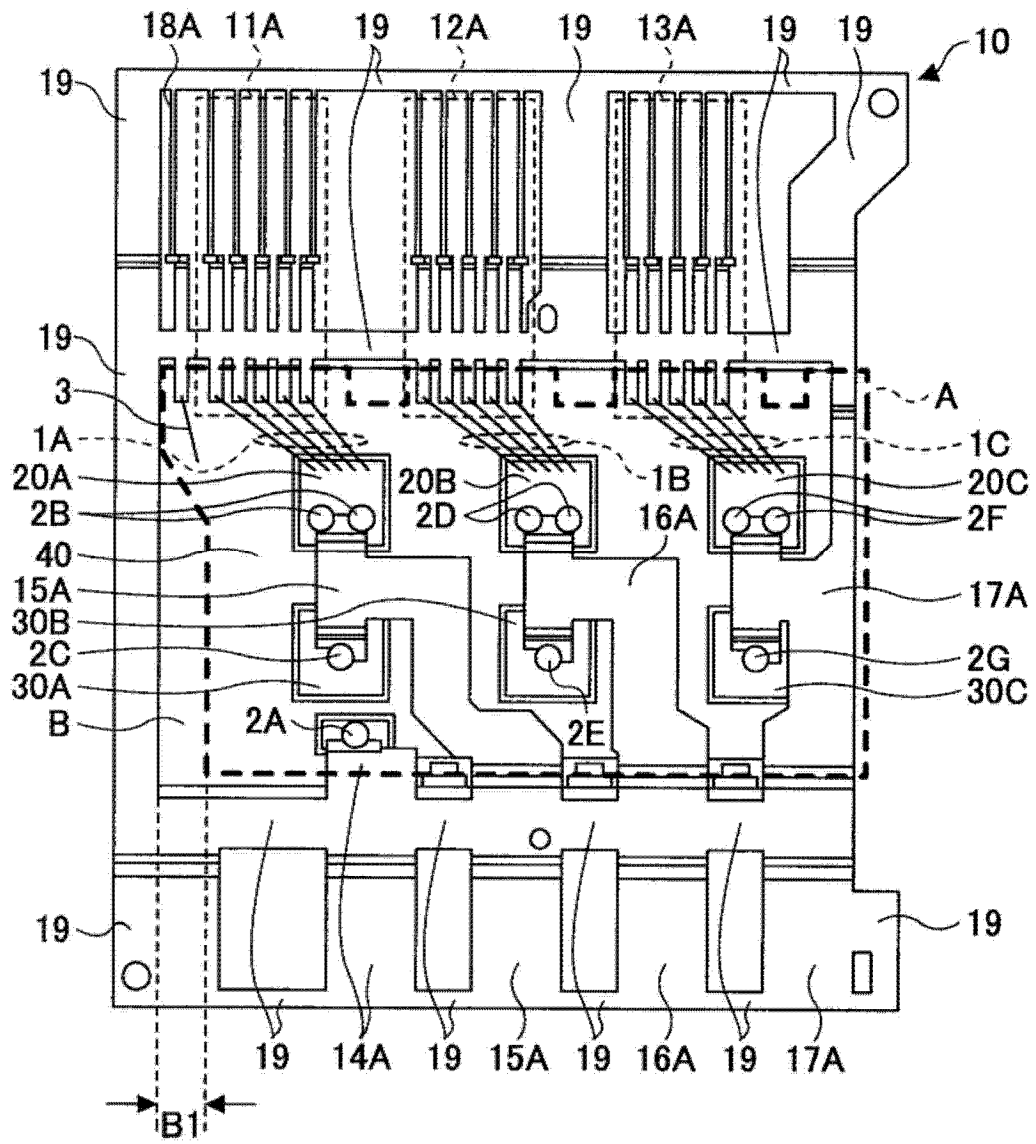


图 1

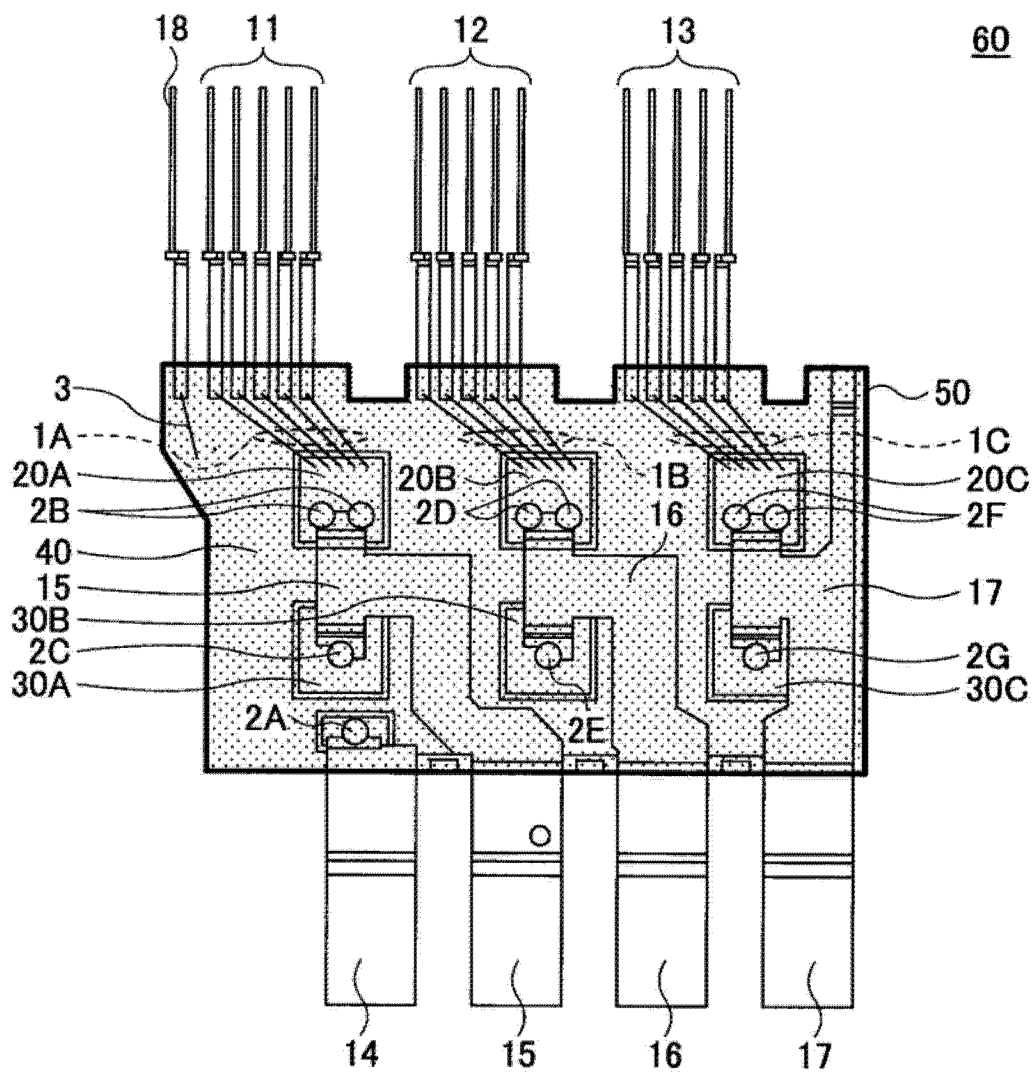


图 2

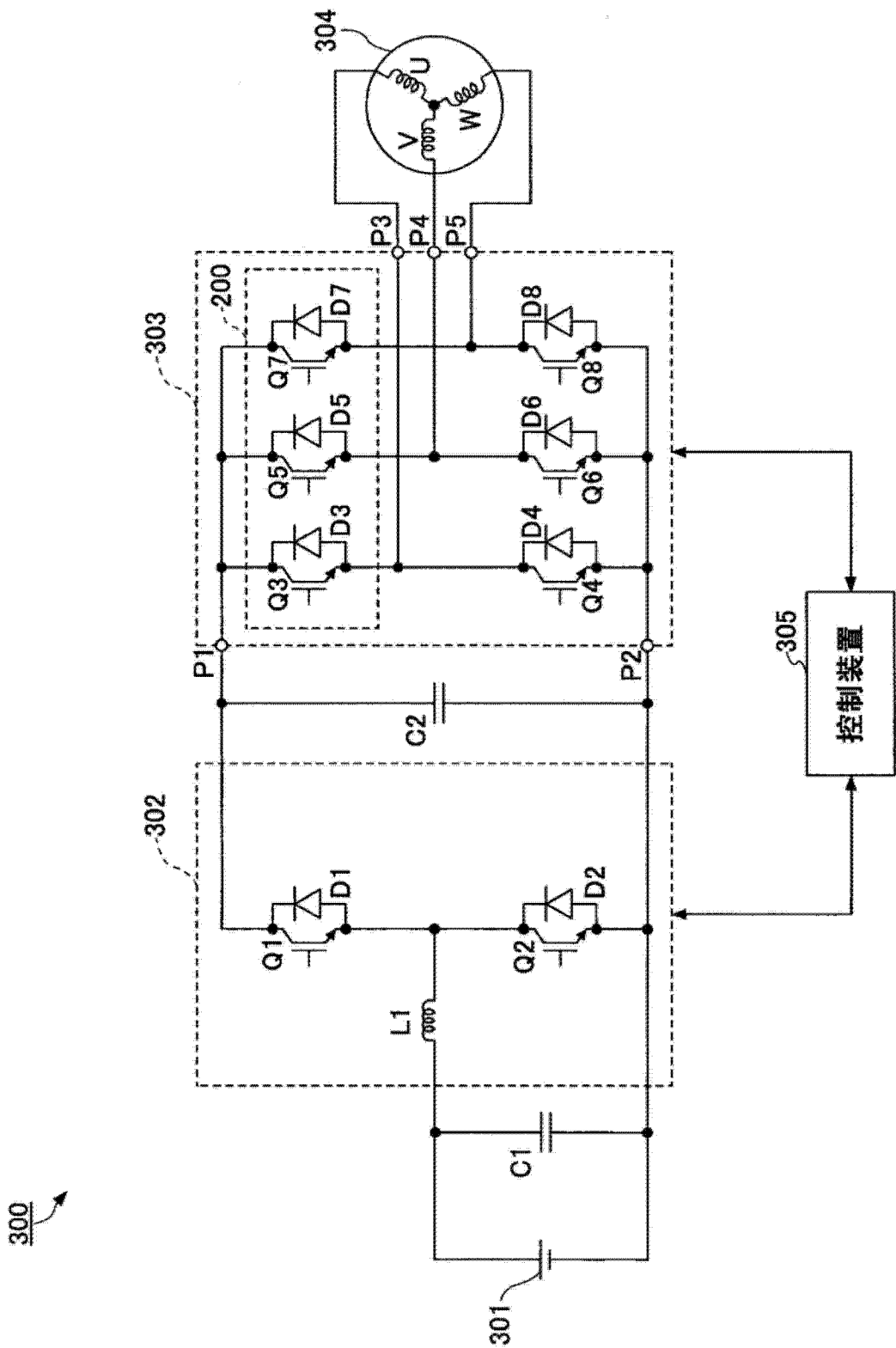


图 3

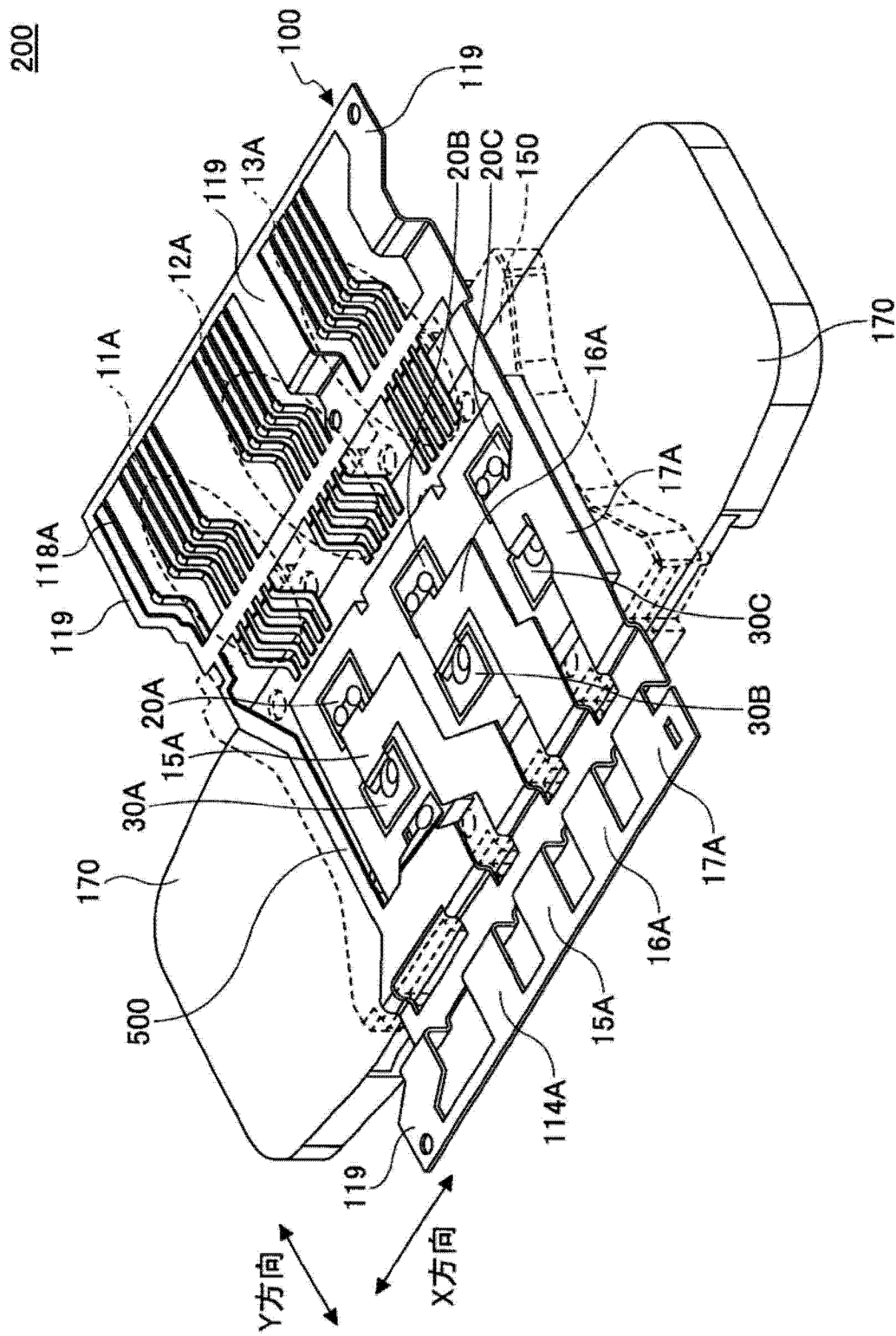


图 4A

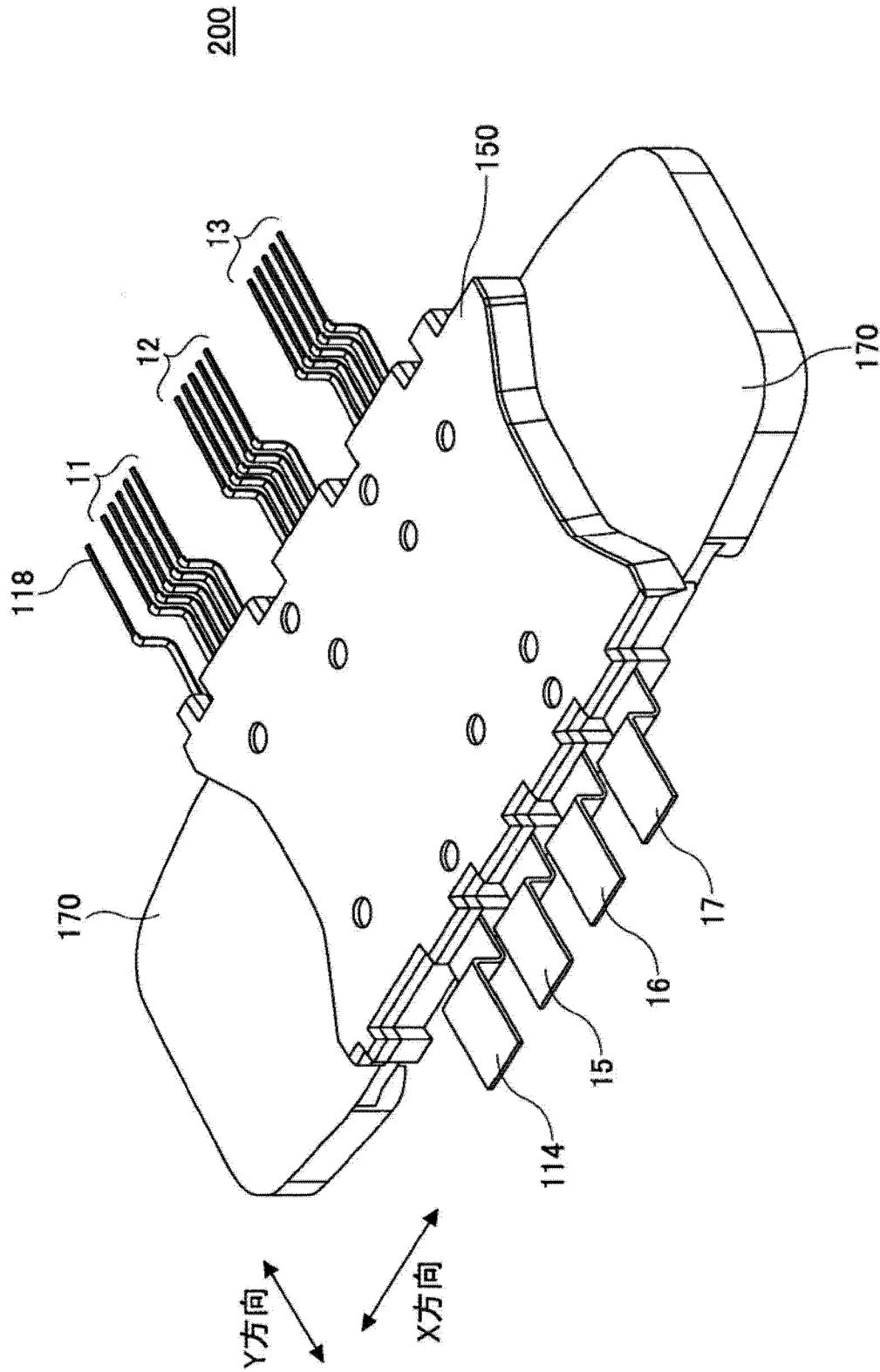


图 4B

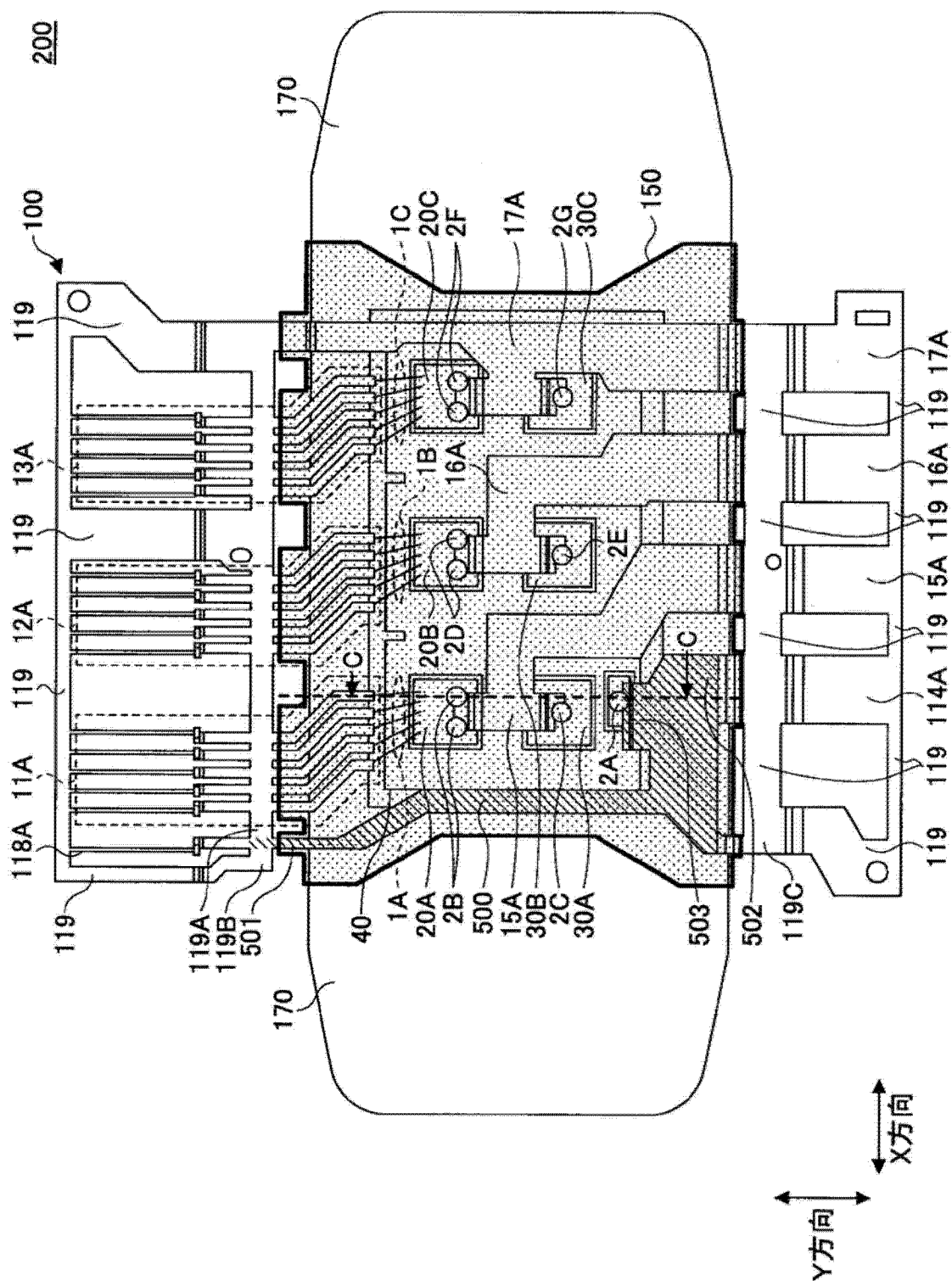


图 5A

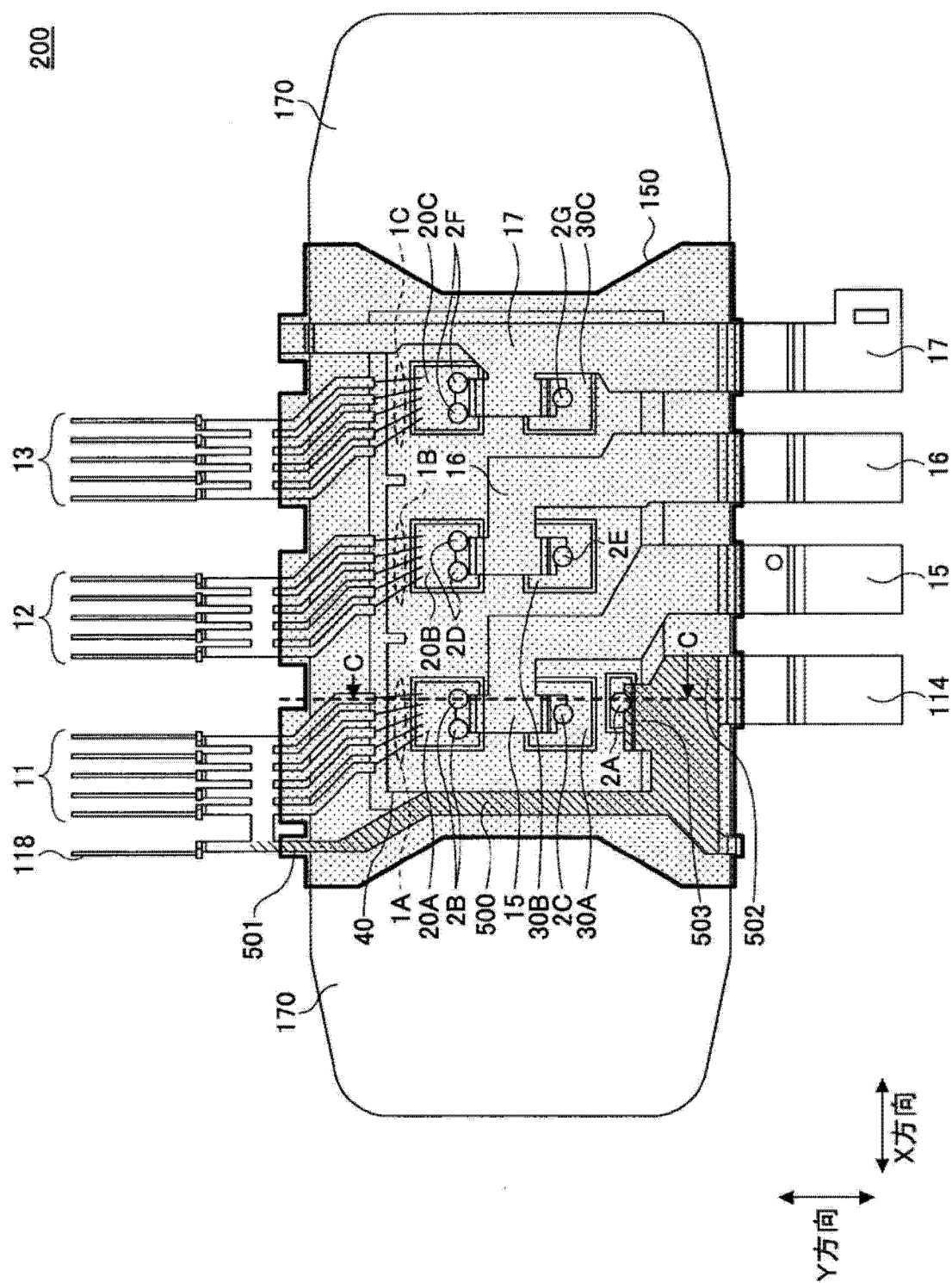


图 5B

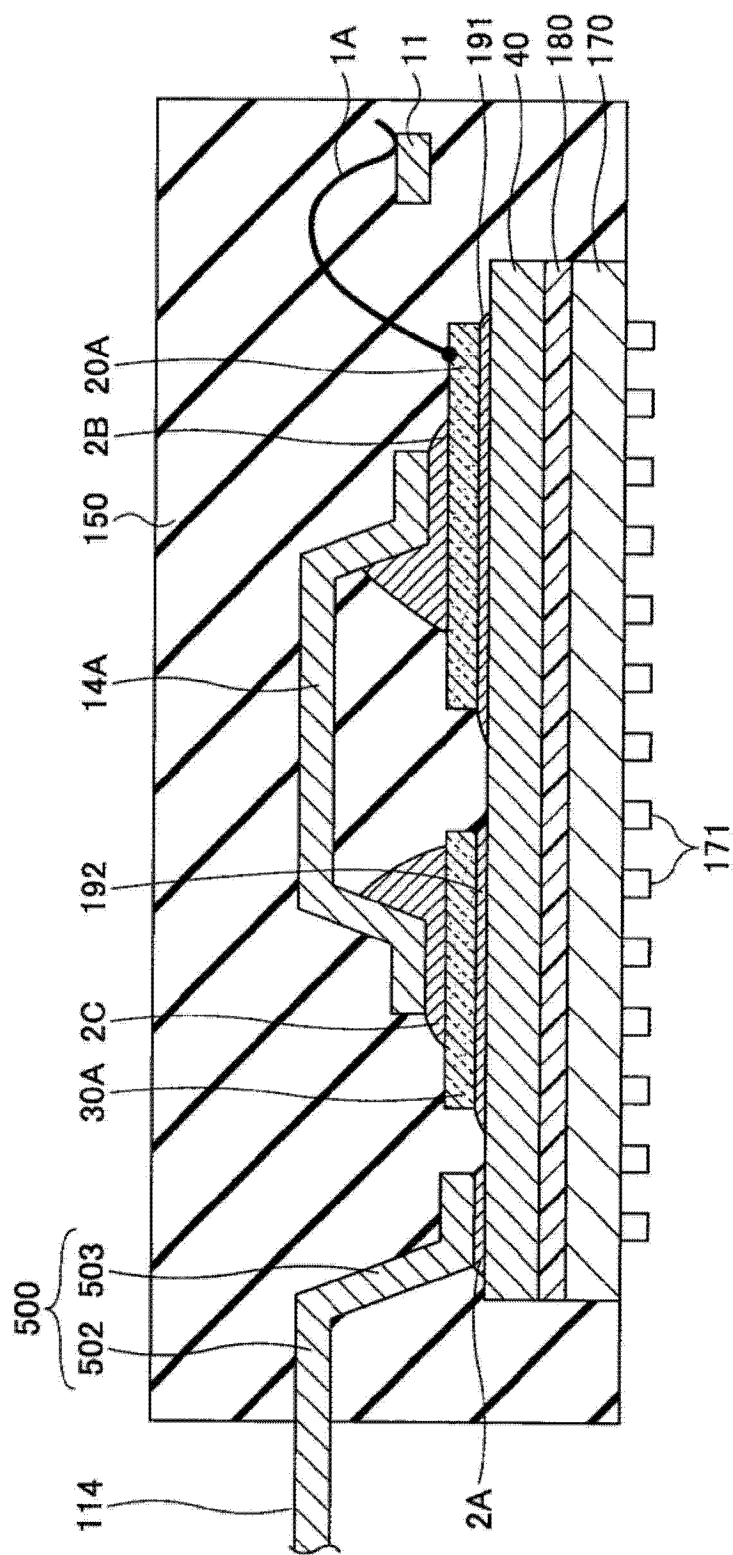


图 6

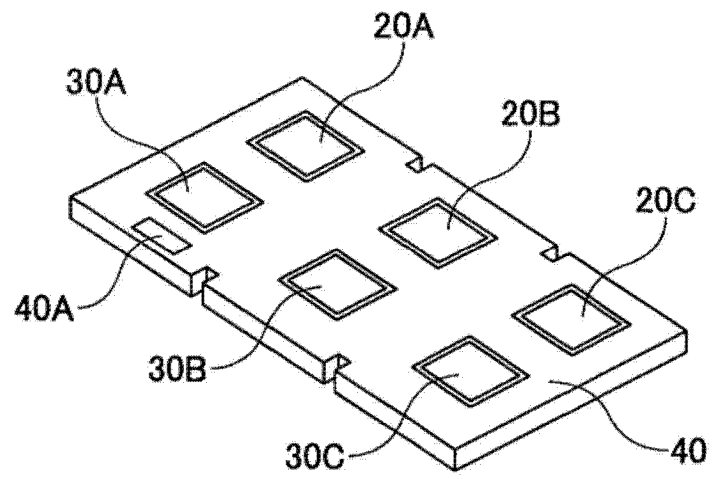


图 7

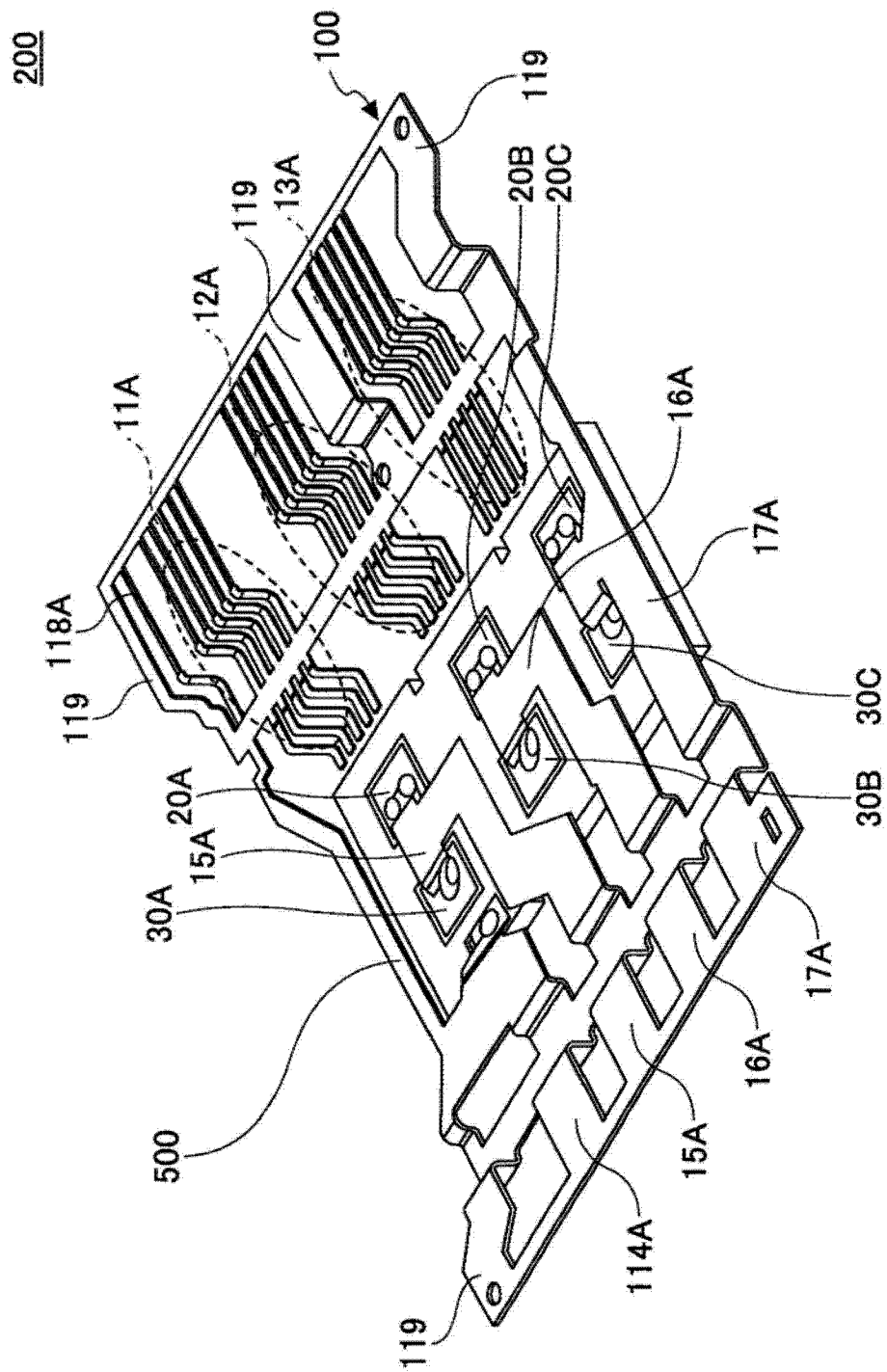


图 8

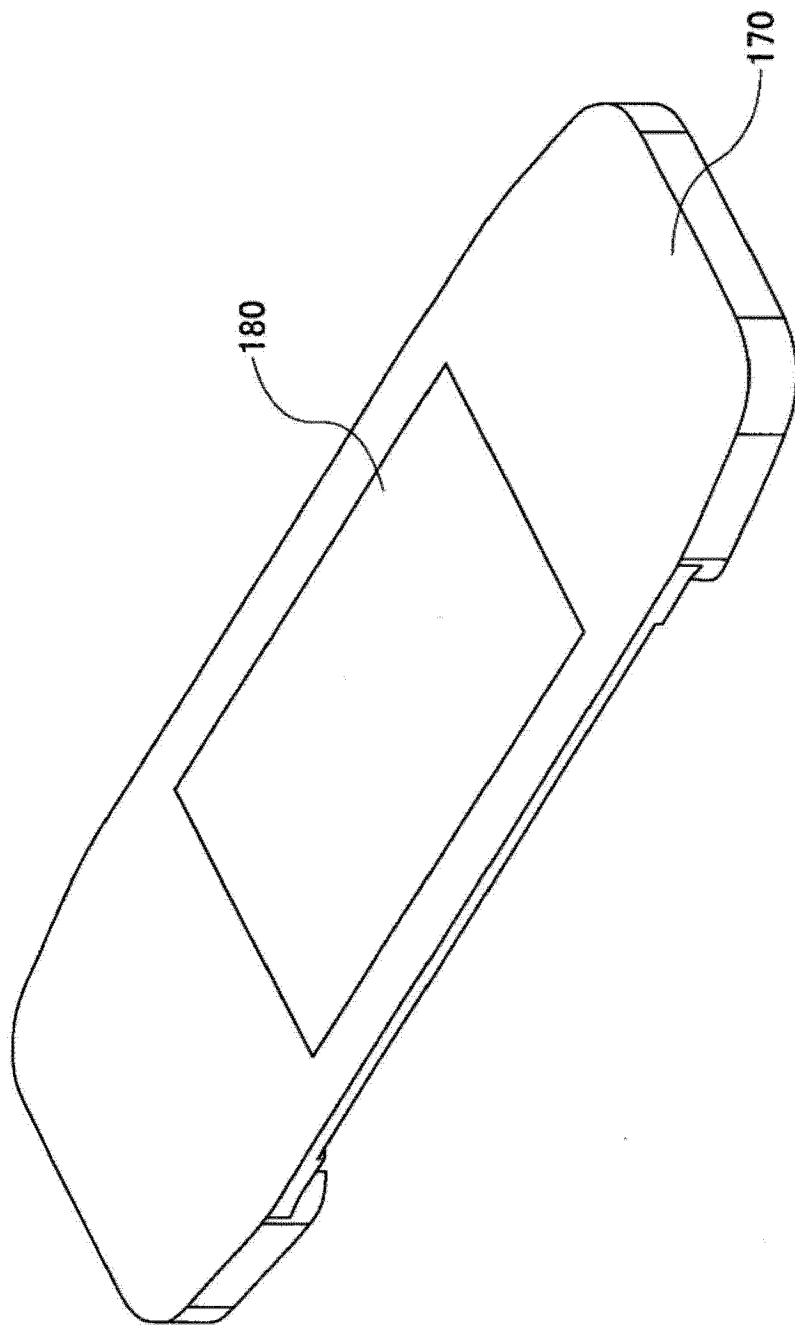


图 9

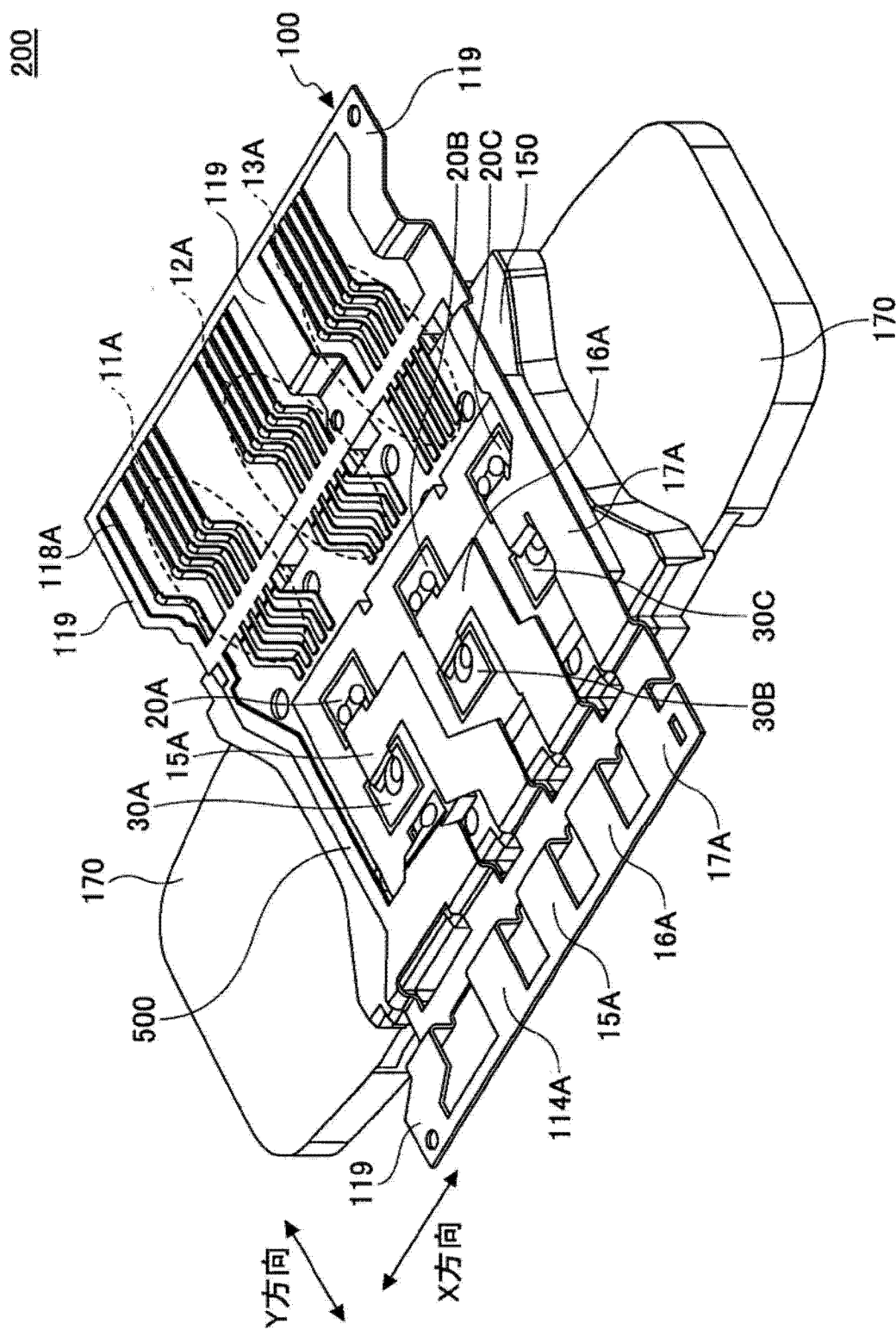


图 10

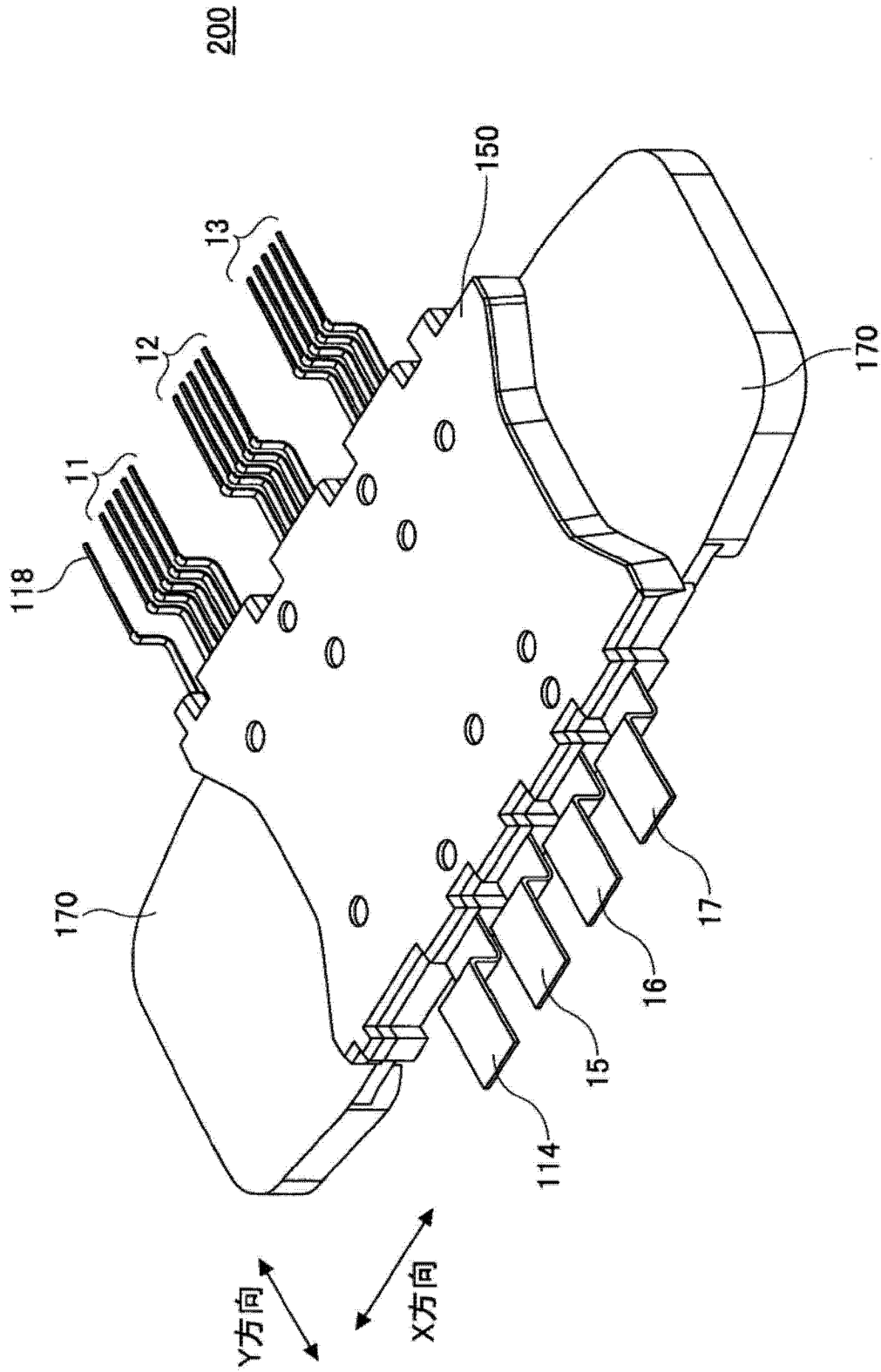


图 11