



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116190332 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 30

(21) 申请号 202211485307.6

(22) 申请日 2022.11.24

(30) 优先权数据

2021-193302 2021.11.29 JP

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 大曲涌也 横山脩平

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

专利代理师 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

H01L 23/40 (2006.01)

H01L 23/31 (2006.01)

H01L 23/367 (2006.01)

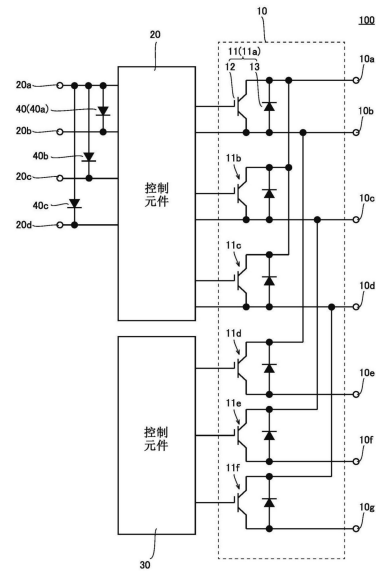
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

半导体装置

(57) 摘要

半导体装置(100、200)具有功率半导体元件(11)和对功率半导体元件进行封装的模塑树脂(50)。模塑树脂在俯视观察时为矩形,该矩形由沿第1方向(DR1)延伸的第1边(50a)及第2边(50b)、沿与第1方向正交的第2方向(DR2)延伸的第3边(50c)及第4边(50d)构成。第1边的长度比第3边的长度大。在模塑树脂形成有沿与第1方向及第2方向正交的第3方向(DR3)将模塑树脂贯穿的第1螺孔(51)及第2螺孔(52)。穿过第1螺孔的第2方向上的中央及第2螺孔的第2方向上的中央的第1假想直线(L1)沿第1方向延伸,并且与第2方向上的模塑树脂的中央相比处于第2边侧。



1. 一种半导体装置,其具有:  
功率半导体元件;以及  
模塑树脂,其对所述功率半导体元件进行封装,  
所述模塑树脂在俯视观察时为矩形,该矩形由沿第1方向延伸的第1边及第2边、沿与所述第1方向正交的第2方向延伸的第3边及第4边构成,  
所述第1边的长度比所述第3边的长度大,  
在所述模塑树脂形成有沿与所述第1方向及所述第2方向正交的第3方向将所述模塑树脂贯穿的第1螺孔及第2螺孔,  
穿过所述第1螺孔的所述第2方向上的中央及所述第2螺孔的所述第2方向上的中央的第1假想直线沿所述第1方向延伸,并且与所述第2方向上的所述模塑树脂的中央相比处于所述第2边侧,  
穿过所述功率半导体元件的所述第2方向上的中央并且沿所述第1方向延伸的第2假想直线与所述第1假想直线之间的距离小于或等于2mm。
2. 根据权利要求1所述的半导体装置,其中,  
还具有被所述模塑树脂封装的自举二极管、第1端子及第2端子,  
所述第1端子的一部分从所述第1边沿所述第2方向凸出,  
所述第2端子的一部分从所述第3边沿所述第1方向凸出,  
所述第1端子及所述第2端子经由所述自举二极管彼此电连接。
3. 根据权利要求2所述的半导体装置,其中,  
所述第2端子与所述第1假想直线之间的距离大于或等于3mm。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的半导体装置,其中,  
所述模塑树脂由固化收缩类的树脂材料形成。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的半导体装置,其中,还具有:  
散热板;  
绝缘片材,其配置于所述散热板之上;  
引线框,其具有配置于所述绝缘片材之上的芯片焊盘;以及  
接合材料,其配置于所述芯片焊盘之上,  
所述散热板、所述绝缘片材及所述引线框以所述散热板从所述模塑树脂的底面露出的方式被所述模塑树脂封装,  
所述功率半导体元件配置于所述接合材料之上,  
穿过所述散热板的所述第2方向上的中央且沿所述第1方向的第3假想直线与所述第1假想直线之间的距离小于或等于2mm。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的半导体装置,其中,还具有:  
散热板;  
绝缘层,其配置于所述散热板之上;  
导体图案,其配置于所述绝缘层之上;以及  
接合材料,其配置于所述导体图案之上,  
所述散热板、所述绝缘层及所述导体图案以所述散热板从所述模塑树脂的底面露出的方式被所述模塑树脂封装,

所述功率半导体元件配置于所述接合材料之上，  
穿过所述散热板的所述第2方向上的中央且沿所述第1方向的第3假想直线与所述第1假想直线之间的距离小于或等于2mm。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的半导体装置，其中，  
所述功率半导体元件为反向导通IGBT。

## 半导体装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置。

### 背景技术

[0002] 例如,在日本特开2018-107364号公报中记载有半导体装置。日本特开2018-107364号公报所记载的半导体装置具有IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)、续流二极管和封装体。

[0003] IGBT及续流二极管被封装体封装。封装体在俯视观察时呈矩形,该矩形由沿第1方向延伸的第1边及第2边、沿与第1方向正交的第2方向延伸的第3边及第4边构成。在封装体形成有第1螺孔及第2螺孔。穿过第1螺孔的第2方向上的中央及第2螺孔的第2方向上的中央的假想直线(第1假想直线)沿第1方向,并且穿过第2方向上的封装体的中央。日本特开2018-107364号公报所记载的半导体装置通过使螺钉穿过第1螺孔及第2螺孔,并且使螺钉螺合于散热装置,从而被安装于散热装置。

[0004] IGBT在俯视观察时配置于第1假想直线附近。另一方面,续流二极管在俯视观察时处于与IGBT相比从第1假想直线向第2边侧远离的位置。

[0005] 有时IGBT及续流二极管被单芯片化。即,有时替代IGBT及续流二极管而使用反向导通IGBT(Reverse Conducting IGBT:RC-IGBT)。在该情况下,就日本特开2018-107364号公报所记载的半导体装置而言,穿过反向导通IGBT的第2方向上的中央并且沿第1方向的假想直线(第2假想直线)与第1假想直线错开,被螺钉紧固于散热装置时的散热性有可能变得不充分。

### 发明内容

[0006] 本发明就是鉴于上述那样的现有技术的问题而提出的。更具体而言,本发明提供能够改善被螺钉紧固于散热装置时的散热性的半导体装置。

[0007] 本发明的半导体装置具有:功率半导体元件;以及模塑树脂,其对功率半导体元件进行封装。模塑树脂在俯视观察时为矩形,该矩形由沿第1方向延伸的第1边及第2边、沿与第1方向正交的第2方向延伸的第3边及第4边构成。第1边的长度比第3边的长度大。在模塑树脂形成有沿与第1方向及第2方向正交的第3方向将模塑树脂贯穿的第1螺孔及第2螺孔。穿过第1螺孔的第2方向上的中央及第2螺孔的第2方向上的中央的第1假想直线沿第1方向延伸,并且与第2方向上的模塑树脂的中央相比处于第2边侧。穿过功率半导体元件的第2方向上的中央并且沿第1方向延伸的第2假想直线与第1假想直线之间的距离小于或等于2mm。

[0008] 通过结合附图进行理解的、与本发明相关的以下的详细说明,使本发明的上述及其它目的、特征、方案以及优点变得明确。

### 附图说明

[0009] 图1是半导体装置100的概略结构图。

[0010] 图2是半导体装置100的俯视图。

[0011] 图3是图2中的III-III处的剖视图。

[0012] 图4是半导体装置200的剖视图。

## 具体实施方式

[0013] 实施方式1

[0014] 对实施方式1涉及的半导体装置进行说明。将实施方式1涉及的半导体装置设为半导体装置100。

[0015] (半导体装置100的结构)

[0016] 下面,对半导体装置100的结构进行说明。

[0017] 图1是半导体装置100的概略结构图。如图1所示,半导体装置100具有逆变器电路10、控制元件20、控制元件30和多个自举二极管40。

[0018] 逆变器电路10例如为3相逆变器电路。逆变器电路10具有多个反向导通IGBT 11。在图1所示的例子中,反向导通IGBT 11的数量为6个。反向导通IGBT 11具有IGBT 12和续流二极管13。IGBT12及续流二极管13单片地形成于1个半导体基板。续流二极管13与IGBT 12以反向偏置的方式连接。

[0019] 逆变器电路10具有逆变器电源端子10a、输出端子10b、输出端子10c及输出端子10d、输出端子10e、输出端子10f及输出端子10g。将逆变器电路10所具有的6个反向导通IGBT 11分别设为反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b、反向导通IGBT 11c、反向导通IGBT 11d、反向导通IGBT 11e及反向导通IGBT 11f。反向导通IGBT 11a的集电极(collector)电极(electrode)、反向导通IGBT 11b的集电极电极及反向导通IGBT 11c的集电极电极连接于逆变器电源端子10a。

[0020] 反向导通IGBT 11a的发射极电极及反向导通IGBT 11d的集电极电极连接于输出端子10b。反向导通IGBT 11b的发射极电极及反向导通IGBT 11e的集电极电极连接于输出端子10c。反向导通IGBT11c的发射极电极及反向导通IGBT 11f的集电极电极连接于输出端子10d。

[0021] 反向导通IGBT 11d的发射极电极、反向导通IGBT 11e的发射极电极及反向导通IGBT 11f的发射极电极分别连接于输出端子10e、输出端子10f及输出端子10g。此外,输出端子10b及输出端子10e例如为U相的输出端子,输出端子10c及输出端子10f例如为V相的输出端子,输出端子10d及输出端子10g为W相的输出端子。

[0022] 反向导通IGBT 11a的栅极电极、反向导通IGBT 11b的栅极电极及反向导通IGBT 11c的栅极电极连接于控制元件20。反向导通IGBT 11a的栅极电极、反向导通IGBT 11e的栅极电极及反向导通IGBT 11f的栅极电极连接于控制元件30。从另一观点来看,控制元件20是高压侧的控制电路,控制元件30是低压侧的控制电路。

[0023] 控制元件20具有控制电源端子20a、驱动电源端子20b、驱动电源端子20c及驱动电源端子20d。从控制电源端子20a供给控制元件20的控制电源电压。从驱动电源端子20b、驱动电源端子20c及驱动电源端子20d供给控制元件20的驱动电源电压。驱动电源端子20b、驱动电源端子20c及驱动电源端子20d分别用于U相、V相及W相。此外,控制元件20的其它端子及控制元件30的端子省略了图示。

[0024] 控制元件20具有电平移位电路及栅极驱动电路,基于来自各端子的输入,输出针对反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b及反向导通IGBT 11c的栅极驱动信号。控制元件30具有电平移位电路及栅极驱动电路,基于来自各端子的输入,输出针对反向导通IGBT11d、反向导通IGBT 11e及反向导通IGBT 11f的栅极驱动信号。

[0025] 在图1所示的例子中,自举二极管40的数量为3个。将这3个自举二极管40设为自举二极管40a、自举二极管40b及自举二极管40c。自举二极管40a连接于控制电源端子20a和驱动电源端子20b之间。自举二极管40b连接于控制电源端子20a和驱动电源端子20c之间。自举二极管40c连接于控制电源端子20a和驱动电源端子20d之间。

[0026] 图2是半导体装置100的俯视图。在图2中,用虚线示出模塑树脂50。在图2中用单点划线示出散热板70。图3是图2中的III-III处的剖视图。如图2及图3所示,半导体装置100具有模塑树脂50、引线框60、散热板70和绝缘片材80。

[0027] 模塑树脂50对多个反向导通IGBT 11、控制元件20、控制元件30、多个自举二极管40、引线框60、散热板70及绝缘片材80进行封装。模塑树脂50由树脂材料形成。优选模塑树脂50由固化收缩类的树脂材料形成。固化收缩类的树脂材料为与固化相伴地收缩的树脂材料。作为固化收缩类的树脂材料的具体例,举出环氧树脂。

[0028] 模塑树脂50在俯视观察时为矩形,该矩形由沿第1方向DR1延伸的第1边50a及第2边50b、沿第2方向DR2延伸的第3边50c及第4边50d构成。第2方向DR2为与第1方向DR1正交的方向。第1边50a的长度及第2边50b的长度比第3边50c的长度大,比第4边50d的长度大。

[0029] 在模塑树脂50形成有第1螺孔51及第2螺孔52。第1螺孔51及第2螺孔52沿第3方向DR3将模塑树脂50贯穿。从其它观点来看,第1螺孔51及第2螺孔52沿厚度方向将模塑树脂50贯穿。第3方向DR3为与第1方向DR1及第2方向DR2正交的方向。第1螺孔51配置于第3边50c附近。第1螺孔51也可以到达第3边50c。第2螺孔52配置于第4边50d附近。第2螺孔52也可以到达第4边50d。

[0030] 将穿过第1螺孔51的第2方向DR2上的中央及第2螺孔52的第2方向DR2上的中央的假想直线设为第1假想直线L1。第1假想直线L1沿第1方向DR1。第1假想直线L1与第2方向DR2上的模塑树脂50的中央相比处于第2边50b侧。

[0031] 引线框60具有多个框61。框61具有芯片焊盘部62和引线部63。引线框60还具有多个引线64。将配置反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b及反向导通IGBT 11c的框61设为框61a。

[0032] 将配置反向导通IGBT 11d的框61、配置反向导通IGBT 11e的框61及配置反向导通IGBT 11f的框61分别设为框61b、框61c、框61d。将配置控制元件20及控制元件30的框61设为框61e。将配置自举二极管40a的框61、配置自举二极管40b的框61及配置自举二极管40c的框61分别设为框61f、框61g及框61h。

[0033] 在框61a的芯片焊盘部62之上配置有反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b及反向导通IGBT 11c。在框61a的芯片焊盘部62和反向导通IGBT 11a之间、框61a的芯片焊盘部62和反向导通IGBT11b之间及框61a的芯片焊盘部62和反向导通IGBT 11c之间配置有接合材料65。由此,反向导通IGBT 11a的集电极电极、反向导通IGBT11b的集电极电极及反向导通IGBT 11c的集电极电极连接于框61a的芯片焊盘部62。接合材料65例如由焊料合金形成。

[0034] 此外,框61a的引线部63与逆变器电源端子10a对应。框61a的引线部63在俯视观察

时从第2边50b凸出。

[0035] 在框61b、框61c及框61d的芯片焊盘部62之上分别配置有反向导通IGBT 11d、反向导通IGBT 11e及反向导通IGBT 11f。在框61b的芯片焊盘部62和反向导通IGBT 11a之间、框61c的芯片焊盘部62和反向导通IGBT 11e之间及框61d的芯片焊盘部62和反向导通IGBT 11f之间配置有接合材料65。由此，反向导通IGBT 11d的集电极电极、反向导通IGBT 11e的集电极电极及反向导通IGBT 11f的集电极电极分别连接于框61b、框61c及框61d的芯片焊盘部62。

[0036] 反向导通IGBT 11a的发射极电极、反向导通IGBT 11b的发射极电极及反向导通IGBT 11c的发射极电极分别通过未图示的键合导线连接于框61b、框61c及框61d。

[0037] 此外，框61b、框61c及框61d的引线部63分别与输出端子10b、输出端子10c及输出端子10d对应。框61b、框61c及框61d的引线部63在俯视观察时从第2边50b凸出。

[0038] 反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b、反向导通IGBT 11c、反向导通IGBT 11d及反向导通IGBT 11e沿第1方向DR1排列成列。将穿过反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b、反向导通IGBT 11c、反向导通IGBT 11d及反向导通IGBT 11e的第2方向DR2上的中央的假想直线设为第2假想直线L2。第2假想直线L2沿第1方向DR1。第1假想直线L1和第2假想直线L2之间的距离小于或等于2mm。优选第1假想直线L1及第2假想直线L2处于同一直线上。

[0039] 在框61e的芯片焊盘部62之上配置有控制元件20及控制元件30。控制元件20及控制元件30在俯视观察时沿第1方向DR1排列。控制元件20及控制元件30在俯视观察时与第1假想直线L1相比处于第1边50a侧。框61的引线部63在俯视观察时从第1边50a凸出。

[0040] 在框61f、框61g及框61h的芯片焊盘部62之上分别配置有自举二极管40a、自举二极管40b及自举二极管40c。自举二极管40a、自举二极管40b及自举二极管40c在俯视观察时沿第1方向DR1排列。自举二极管40a、自举二极管40b及自举二极管40c在俯视观察时与控制元件20及控制元件30相比处于第1边50a侧。

[0041] 虽然未图示，但在框61f的芯片焊盘部62和自举二极管40a之间、框61g的芯片焊盘部62和自举二极管40b之间及框61h的芯片焊盘部62和自举二极管40c之间配置有接合材料65。由此，自举二极管40a的阳极电极、自举二极管40b的阳极电极及自举二极管40c的阳极电极分别与框61f、框61g及框61h的芯片焊盘部62连接。

[0042] 此外，框61f、框61g及框61h的引线部63分别与驱动电源端子20b、驱动电源端子20c及驱动电源端子20d对应。框61f、框61g及框61h的引线部63在俯视观察时从第1边50a凸出。

[0043] 引线64的一部分在俯视观察时从第1边50a、第2边50b或第3边50c凸出。将多个引线64中的在俯视观察时从第2边50b凸出的引线设为引线64a、引线64b及引线64c。反向导通IGBT 11d的发射极电极、反向导通IGBT 11e的发射极电极及反向导通IGBT 11f的发射极电极分别通过未图示的键合导线连接于引线64a、引线64b及引线64c。引线64a、引线64b及引线64c分别与输出端子10e、输出端子10f及输出端子10g对应。

[0044] 将多个引线64中的一者设为引线64d。引线64d具有在俯视观察时沿第1方向DR1延伸的第1部分64da、在俯视观察时沿第2方向DR2延伸的第2部分64db。第1部分64da在俯视观察时从框61f、框61g及框61h与框61e之间穿过。与第2部分64db相反侧的第1部分64da的端部在俯视观察时从第3边50c凸出。与第1部分64da相反侧的第2部分64db的端部在俯视观察

时从第1边50a凸出。

[0045] 引线64d通过未图示的键合导线连接于控制元件20。引线64d通过未图示的键合导线还连接于自举二极管40a的阴极电极、自举二极管40b的阴极电极及自举二极管40c的阴极电极。从模塑树脂50凸出的第1部分64da的端部与控制电源端子20a对应。

[0046] 将从模塑树脂50凸出的第1部分64da的端部(控制电源端子20a)与第1假想直线L1之间的距离设为距离DIS。优选距离DIS大于或等于3mm。

[0047] 散热板70由导热率高的材料形成。散热板70例如由铜(Cu)或铜合金形成。将穿过散热板70的第2方向DR2上的中央且沿第1方向DR1延伸的假想直线设为第3假想直线L3。优选第3假想直线L3与第1假想直线L1之间的距离小于或等于2mm。进一步优选第3假想直线L3与第1假想直线L1处于同一直线上。

[0048] 散热板70具有第1主面70a和第2主面70b。第1主面70a及第2主面70b为散热板70的第3方向DR3上的端面。第2主面70b为第1主面70a的相反面。散热板70在第2主面70b从模塑树脂50的底面露出的状态下被模塑树脂50封装。此外,第2主面70b在半导体装置100被安装于散热鳍片等散热装置的状态下与散热装置接触。

[0049] 绝缘片材80配置于散热板70之上。更具体而言,绝缘片材80配置于第1主面70a之上。绝缘片材80由电绝缘性的材料形成。绝缘片材80例如由混合有陶瓷制的填充物的硅酮树脂等形成。在绝缘片材80之上配置有框61a、框61b、框61c及框61d。

[0050] (半导体装置100的效果)

[0051] 下面,对半导体装置100的效果进行说明。

[0052] 半导体装置100通过使螺钉穿过第1螺孔51及第2螺孔,并且使螺钉螺合于散热装置,从而被安装于散热装置。因此,半导体装置100与散热装置之间的密合性在第1假想直线L1上最高。就半导体装置100而言,由于第1假想直线L1与第2假想直线L2之间的距离小于或等于2mm,因此反向导通IGBT 11的第2方向DR2上的中央在俯视观察时与半导体装置100和散热装置之间的密合性最高的部位重叠。这样,根据半导体装置100,能够改善被螺钉紧固于散热装置时的散热性。

[0053] 在第1假想直线L1和第3假想直线L3之间的距离小于或等于2mm的情况下,散热板70的第2方向DR2上的中央在俯视观察时与半导体装置100和散热装置之间的密合性最高的部位重叠。因此,在该情况下,散热板70与散热装置的密合性提高,能够进一步改善被螺钉紧固于散热装置时的散热性。

[0054] 在模塑树脂50由固化收缩类的树脂材料形成的情况下,有时以由硬的材料形成的反向导通IGBT 11为中心,半导体装置100发生翘曲。就半导体装置100而言,由于第1假想直线L1与第2假想直线L2之间的距离小于或等于2mm,因此即使将固化收缩类的树脂材料用作模塑树脂50,也由于在向散热装置的螺钉紧固时对半导体装置100的翘曲进行矫正,因此能够改善被螺钉紧固于散热装置时的散热性。

[0055] 通过使第1部分64da的端部从第3边50c凸出而设为控制电源端子20a,从而能够实现半导体装置100的小型化。但是,为了对控制电源端子20a施加正电压,需要确保控制电源端子20a即从模塑树脂50露出的第1部分64da的端部与穿过第1螺孔51的螺钉之间的空间距离及沿面距离。就半导体装置100而言,由于第1假想直线L1与模塑树脂50的第2方向DR2上的中央相比向第2边50b侧偏离,因此能够确保大于或等于3mm的距离DIS。因此,根据半导体

装置100,能够确保控制电源端子20a与穿过第1螺孔51的螺钉之间的绝缘性。

[0056] (变形例)

[0057] 在上述的例子中,对半导体装置100所具有的功率半导体元件为反向导通IGBT 11的情况进行了说明。但是,半导体装置100也可以具有功率MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)以替代反向导通IGBT 11。另外,也可以替代自举二极管40而使用电容器。

[0058] 实施方式2

[0059] 对实施方式2涉及的半导体装置进行说明。将实施方式2涉及的半导体装置设为半导体装置200。这里,主要以与半导体装置100的区别进行说明,不重复叙述重复的说明。

[0060] (半导体装置200的结构)

[0061] 下面,对半导体装置200的结构进行说明。

[0062] 半导体装置200与半导体装置100相同地,具有多个反向导通IGBT 11、控制元件20、控制元件30、多个自举二极管40、模塑树脂50和散热板70。另外,在半导体装置200中,同样地,第1假想直线L1与第2假想直线L2之间的距离小于或等于2mm,第1假想直线L1与第3假想直线L3之间的距离小于或等于2mm。

[0063] 图4是半导体装置200的剖视图。在图4中示出与图2中的III-III对应的位置处的剖面。如图4所示,半导体装置200具有绝缘层81、多个导体图案66以替代引线框60及绝缘片材80。在这一点上,半导体装置200的结构与半导体装置100的结构不同。

[0064] 绝缘层81配置于散热板70之上。更具体而言,绝缘层81配置于第1主面70a之上。绝缘层81具有第1主面81a和第2主面81b。第1主面81a及第2主面81b为第3方向DR3上的绝缘层81的端面。第2主面81b为第1主面81a的相反面,与散热板70相对。绝缘层81由电绝缘性的材料形成。绝缘层81例如由陶瓷形成。

[0065] 导体图案66配置于绝缘层81之上。更具体而言,导体图案66配置于第1主面81a之上。将多个导体图案66中的配置反向导通IGBT 11a、反向导通IGBT 11b及反向导通IGBT 11c的图案设为导体图案66a。将多个导体图案66中的配置反向导通IGBT 11d的图案、配置反向导通IGBT 11e的图案及配置反向导通IGBT 11f的图案分别设为导体图案66b、导体图案66c及导体图案66d。

[0066] 在导体图案66a与反向导通IGBT 11a之间、导体图案66a与反向导通IGBT 11b之间及导体图案66a与反向导通IGBT 11c之间配置有接合材料65。在导体图案66b与反向导通IGBT 11a之间、导体图案66c与反向导通IGBT 11e之间及导体图案66d与反向导通IGBT 11f之间也配置有接合材料65。

[0067] (半导体装置200的效果)

[0068] 下面,对半导体装置200的效果进行说明。

[0069] 在半导体装置200中,第1假想直线L1与第2假想直线L2之间的距离小于或等于2mm,第1假想直线L1与第3假想直线L3之间的距离小于或等于2mm。因此,就半导体装置200而言,同样地,反向导通IGBT 11的第2方向DR2上的中央及散热板70的第2方向DR2上的中央在俯视观察时与半导体装置200和散热装置之间的密合性最高的部位重叠。这样,根据半导体装置200,也能够改善被螺钉紧固于散热装置时的散热性。

[0070] 针对本发明的实施方式进行了说明,但应当认为本次公开的实施方式在所有方面

都只是例示,并不是限制性的内容。本发明的范围由权利要求书表示,旨在包含与权利要求书等同的含义以及范围内的全部变更。

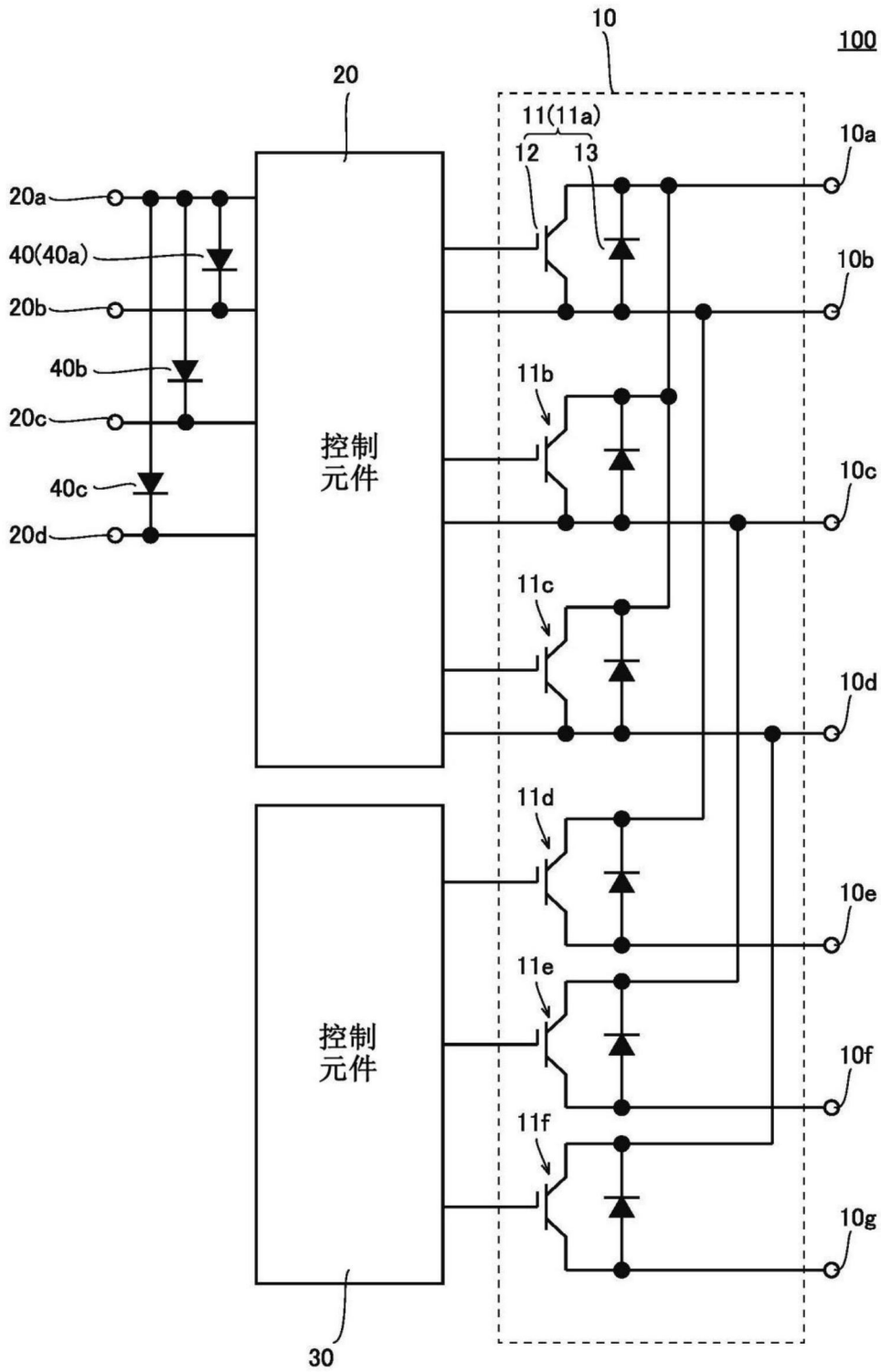


图1

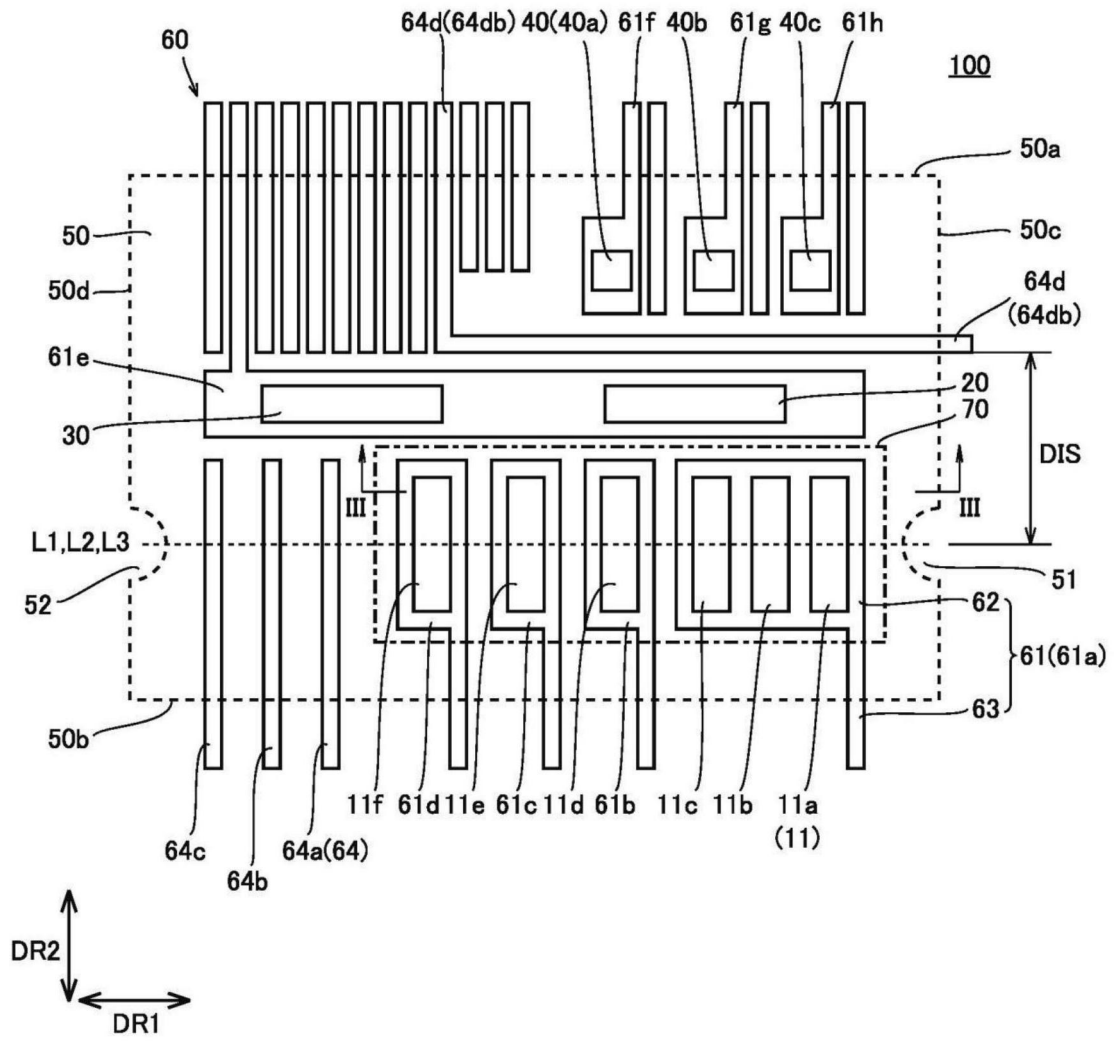


图2

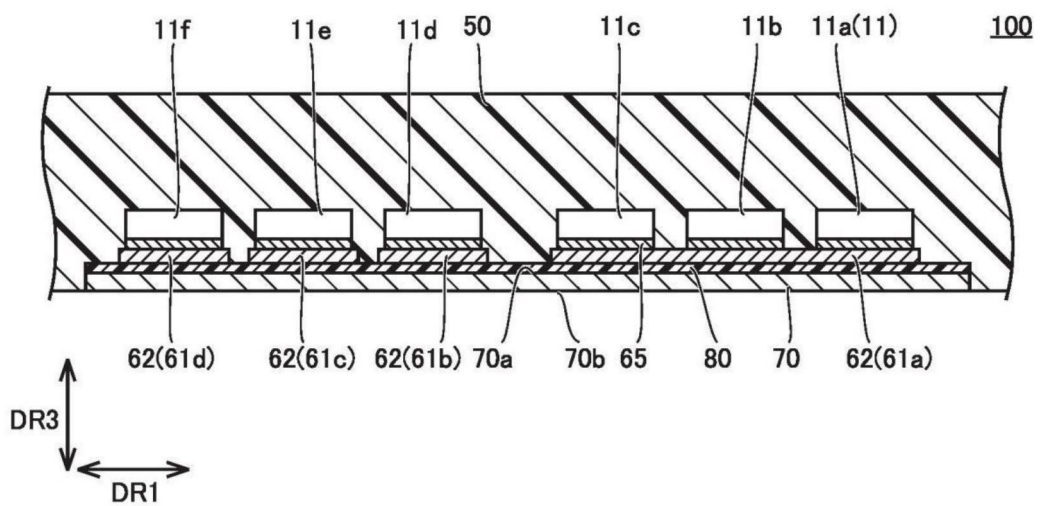


图3

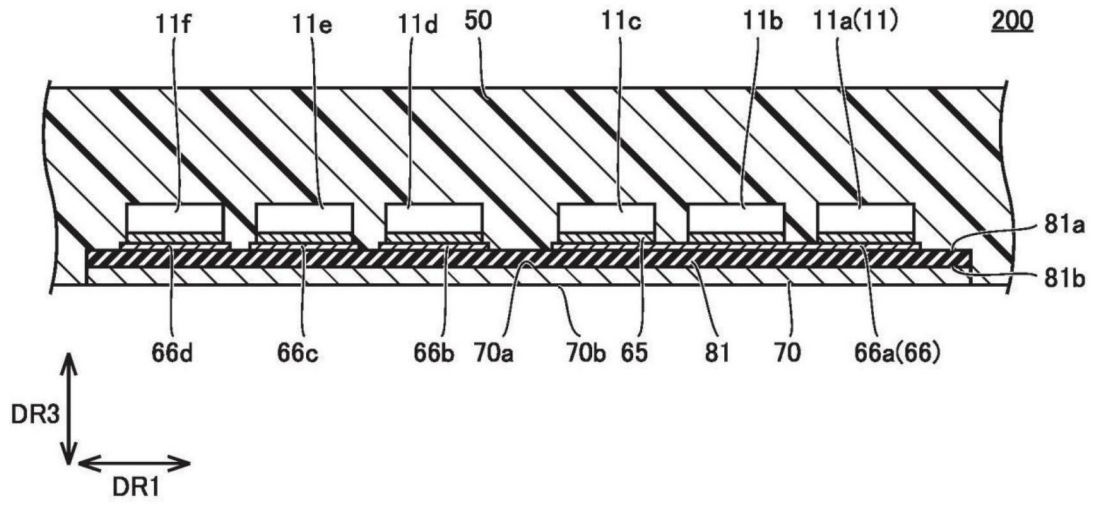


图4