(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113597671 B
(45)授权公告日 2023.08.22

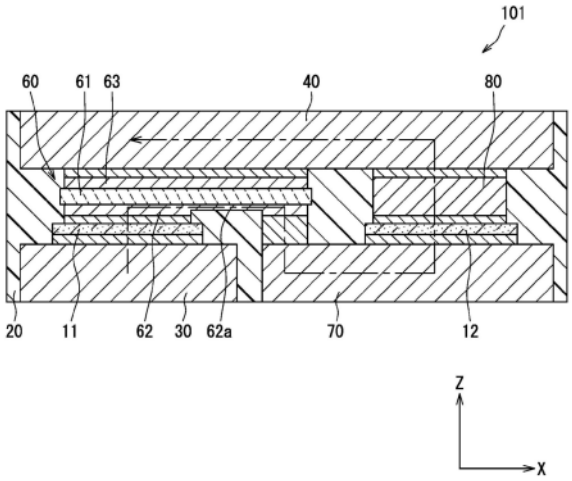
(21)申请号 202080021731.8
(22)申请日 2020.02.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113597671 A
(43)申请公布日 2021.11.02
(30)优先权数据
2019-051427 2019.03.19 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/004299 2020.02.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/189065 JA 2020.09.24
(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县
(72)发明人 西畑雅由 吉川正太
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 吕文卓
(51)Int.Cl.
H01L 23/29(2006.01)
H01L 23/48(2006.01)
H01L 25/07(2006.01)
H01L 25/18(2023.01)
(56)对比文件
CN 103314437 A,2013.09.18
CN 105518841 A,2016.04.20
CN 106030796 A,2016.10.12
JP 2002164502 A,2002.06.07
JP 2003078093 A,2003.03.14
JP 2004063682 A,2004.02.26
JP 2013008749 A,2013.01.10
JP 2014011338 A,2014.01.20
JP 2015185749 A,2015.10.22
审查员 汪娇
权利要求书5页 说明书13页 附图17页

(54)发明名称

半导体装置

(57)摘要

半导体装置具备:负极金属板(40),与第1半导体元件(11)及第2半导体元件(12)双方对置配置;正极金属板(30),在与负极金属板之间配置有第1半导体元件的状态下与负极金属板对置配置;以及输出金属板(70),在与负极金属板之间配置有第2半导体元件的状态下与负极金属板对置配置。第2半导体元件的集电极电极与输出金属板电连接,发射极电极与负极金属板电连接。第1半导体元件的集电极电极与正极金属板电连接,发射极电极与输出金属板电连接,并且第1半导体元件通过第2绝缘基板(61)而与负极金属板在电绝缘的状态下热连接。



CN 113597671 B

1.一种半导体装置,其特征在于,

具备:

第1半导体元件(11);

第2半导体元件(12),与上述第1半导体元件串联连接;

第1端子(31、312、313);

第2端子(41、412、413、414),在与上述第1端子之间流过电流;

第1金属板(40、402),与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置,与上述第2端子电连接;

第2金属板(30、302),以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置,与上述第1端子电连接;以及

第3金属板(70),以在与上述第1金属板之间配置有上述第2半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置;

上述第2半导体元件中,上述第3金属板侧的电极与上述第3金属板电连接,上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接;

上述第1半导体元件中,上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接,上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接,并且上述第1半导体元件通过绝缘体(61、513、514、206a、208a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接;

具备将上述第1半导体元件、上述第2半导体元件、上述第1金属板、上述第2金属板、上述第3金属板覆盖的封固树脂部(20、202、206、208);

上述第1金属板的与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出;

上述第2金属板的与上述第1半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出;

上述第3金属板的与上述第2半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出。

2.如权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

上述第1端子配置在比上述第2半导体元件偏向上述第1半导体元件侧的位置;

上述第2端子与上述第1端子对置配置。

3.如权利要求1或2所述的半导体装置,其特征在于,

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(50、503、504、505);

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子;

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

4.如权利要求1或2所述的半导体装置,其特征在于,

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(60、503、504、505);

上述绝缘板包括上述绝缘体。

5.如权利要求1或2所述的半导体装置,其特征在于,

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(503、504、505);

上述绝缘板包括上述绝缘体;

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子;

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

6.如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于,

上述绝缘布线基板在上述绝缘板中形成有贯通孔；

上述表面和背面的上述金属体经由上述贯通孔而被电连接。

7.如权利要求4所述的半导体装置，其特征在于，

具备信号端子(S1、S2)；

上述金属体包括与上述信号端子电连接的信号用金属体(524)。

8.一种半导体装置，其特征在于，

具备：

第1半导体元件(11)；

第2半导体元件(12)，与上述第1半导体元件串联连接；

第1端子(315、317)；

第2端子(415、417)，在与上述第1端子之间流过电流；

第1金属板(30、307)，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置，与上述第1端子电连接；以及

第2金属板(70)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件和上述第2半导体元件的状态，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置；

上述第1半导体元件中，上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接，并且上述第1半导体元件经由上述第1金属板而与上述第1端子电连接；

上述第2半导体元件中，上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第2端子电连接，并且上述第2半导体元件通过绝缘体(515、207a、209a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接。

9.如权利要求8所述的半导体装置，其特征在于，

具备将上述第1半导体元件、上述第2半导体元件、上述第1金属板、上述第2金属板覆盖的封固树脂部(207、209)；

上述第1金属板和上述第2金属板的与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出。

10.如权利要求8或9所述的半导体装置，其特征在于，

上述第2端子在比上述第1半导体元件偏向上述第2半导体元件侧的位置上与上述第1端子对置配置。

11.如权利要求8或9所述的半导体装置，其特征在于，

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(50、503、504、505)；

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子；

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

12.如权利要求8或9所述的半导体装置，其特征在于，

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(60、503、504、505)；

上述绝缘板包括上述绝缘体。

13.如权利要求8或9所述的半导体装置，其特征在于，

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(503、504、505)；

上述绝缘板包括上述绝缘体；

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子；

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

14.如权利要求12所述的半导体装置，其特征在于，

上述绝缘布线基板在上述绝缘板中形成有贯通孔；

上述表面和背面的上述金属体经由上述贯通孔而被电连接。

15.如权利要求12所述的半导体装置，其特征在于，

具备信号端子(S1、S2)；

上述金属体包括与上述信号端子电连接的信号用金属体(524)。

16.一种半导体装置，其特征在于，

具备：

第1半导体元件(11)；

第2半导体元件(12)，与上述第1半导体元件串联连接；

第1端子(31、312、313)；

第2端子(41、412、413、414)，在与上述第1端子之间流过电流；

第1金属板(40、402)，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置，与上述第2端子电连接；

第2金属板(30、302)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置，与上述第1端子电连接；以及

第3金属板(70)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第2半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置；

上述第2半导体元件中，上述第3金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接；

上述第1半导体元件中，上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，并且上述第1半导体元件通过绝缘体(61、513、514、206a、208a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接；

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(60、503、504、505)；

上述绝缘板包括上述绝缘体。

17.一种半导体装置，其特征在于，

具备：

第1半导体元件(11)；

第2半导体元件(12)，与上述第1半导体元件串联连接；

第1端子(31、312、313)；

第2端子(41、412、413、414)，在与上述第1端子之间流过电流；

第1金属板(40、402)，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置，与上述第2端子电连接；

第2金属板(30、302)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置，与上述第1端子电连接；以及

第3金属板(70)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第2半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置；

上述第2半导体元件中，上述第3金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接；

上述第1半导体元件中，上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，并且上述第1半导体元件通过绝缘体(61、513、514、206a、208a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接；

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(50、503、504、505)；

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子；

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

18.一种半导体装置，其特征在于，

具备：

第1半导体元件(11)；

第2半导体元件(12)，与上述第1半导体元件串联连接；

第1端子(31、312、313)；

第2端子(41、412、413、414)，在与上述第1端子之间流过电流；

第1金属板(40、402)，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置，与上述第2端子电连接；

第2金属板(30、302)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置，与上述第1端子电连接；以及

第3金属板(70)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第2半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置；

上述第2半导体元件中，上述第3金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接；

上述第1半导体元件中，上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接，上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接，并且上述第1半导体元件通过绝缘体(61、513、514、206a、208a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接；

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(503、504、505)；

上述绝缘板包括上述绝缘体；

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括上述第1端子；

形成在上述绝缘板的另一个面上的上述金属体包括上述第2端子。

19.一种半导体装置，其特征在于，

具备：

第1半导体元件(11)；

第2半导体元件(12)，与上述第1半导体元件串联连接；

第1端子(31、312、313)；

第2端子(41、412、413、414)，在与上述第1端子之间流过电流；

第1金属板(40、402)，与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件这双方对置配置，与上述第2端子电连接；

第2金属板(30、302)，以在与上述第1金属板之间配置有上述第1半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置，与上述第1端子电连接；以及

第3金属板(70),以在与上述第1金属板之间配置有上述第2半导体元件的状态而与上述第1金属板对置配置;

上述第2半导体元件中,上述第3金属板侧的电极与上述第3金属板电连接,上述第1金属板侧的电极与上述第1金属板电连接;

上述第1半导体元件中,上述第2金属板侧的电极与上述第2金属板电连接,上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接,并且上述第1半导体元件通过绝缘体(61、513、514、206a、208a)而与上述第1金属板在电绝缘的状态下热连接;

具备在绝缘板的表面和背面上形成有金属体的绝缘布线基板(60、504);

形成在上述绝缘板的一个面上的上述金属体包括将上述第1半导体元件的上述第1金属板侧的电极与上述第3金属板电连接的连接部(62、62a);

上述连接部包括与上述第1金属板侧的电极对置的对置部以及与上述第3金属板对置的对置部之间比两个对置部凹陷而形成的凹部。

20.如权利要求19所述的半导体装置,其特征在于,

具备将上述第1半导体元件、上述第2半导体元件、上述第1金属板、上述第2金属板、上述第3金属板覆盖的封固树脂部(20、202、206、208);

上述第1金属板的与上述第1半导体元件及上述第2半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出;

上述第2金属板的与上述第1半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出;

上述第3金属板的与上述第2半导体元件对置的面的相反面从上述封固树脂部露出。

半导体装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2019年3月19日申请的日本专利申请第2019－51427号，这里引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及半导体装置。

背景技术

[0004] 以往，作为半导体装置的一例而有电路装置。该电路装置具有使正极侧电极与负极侧电极层叠的构造。此外，电路装置为了使正极侧电极与负极侧电极层叠而使中间电极层叠于正极侧电极及负极侧电极。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本专利第4564937号公报

发明内容

[0008] 电路装置通过使正极侧电极与负极侧电极层叠而能够期待布线的电感的减小。但是，电路装置由于除了正极侧电极及负极侧电极以外还层叠有中间电极，所以体积变大。

[0009] 本发明的目的在于提供能够减小电感并且抑制体积变大的半导体装置。

[0010] 根据本发明的第一技术方案，半导体装置具备：第1半导体元件；第2半导体元件，与第1半导体元件串联连接；第1端子；第2端子，在与第1端子之间流过电流；第1金属板，与第1半导体元件及第2半导体元件双方对置配置，与第2端子电连接；第2金属板，在与第1金属板之间配置有第1半导体元件的状态下与第1金属板对置配置，与第1端子电连接；以及第3金属板，在与第1金属板之间配置有第2半导体元件的状态下与第1金属板对置配置。第2半导体元件的第3金属板侧的电极与第3金属板电连接，第1金属板侧的电极与第1金属板电连接。第1半导体元件的第2金属板侧的电极与第2金属板电连接，第1金属板侧的电极与第3金属板电连接，并且第1半导体元件通过绝缘体而与第1金属板在电绝缘的状态下热连接。

[0011] 这样，根据本发明的第一技术方案，从第1端子向第2端子、或从第2端子向第1端子流过电流。在前者的情况下，形成以第1端子、第2金属板、第1半导体元件、第3金属板、第2半导体元件、第1金属板、第2端子的顺序流过电流的电流路径。在后者的情况下，形成以第2端子、第1金属板、第2半导体元件、第3金属板、第1半导体元件、第2金属板、第1端子的顺序流过电流的电流路径。

[0012] 并且，从第2金属板向第3金属板的电流路径与第1金属板的电流路径对置配置，电流的朝向为相反朝向。

[0013] 由此，在从第1端子到第2端子的电流路径中，能够增加电流路径对置配置且电流的朝向为相反朝向的区间，能够减小布线的电感。进而，由于能够不使用中间电极而减小电

感，所以能够抑制体积变大。

[0014] 根据本发明的第二技术方案，半导体装置具备：第1半导体元件；第2半导体元件，与第1半导体元件串联连接；第1端子；第2端子，在与第1端子之间流过电流；第1金属板，与第1半导体元件及第2半导体元件双方对置配置，与第1端子电连接；以及第2金属板，在与第1金属板之间配置有第1半导体元件和第2半导体元件的状态下，与第1半导体元件及第2半导体元件双方对置配置。第1半导体元件的第2金属板侧的电极与第2金属板电连接，第1金属板侧的电极与第1金属板电连接，并且第1半导体元件经由正极金属板而与第1端子电连接。第2半导体元件的第2金属板侧的电极与第2金属板电连接，第1金属板侧的电极与第2端子电连接，并且第2半导体元件通过绝缘体而与第1金属板在电绝缘的状态下热连接。

[0015] 这样，在本发明的第二技术方案的半导体装置中，从第1端子向第2端子、或从第2端子向第1端子流过电流。在前者的情况下，形成以第1端子、第1金属板、第1半导体元件、第2金属板、第2半导体元件、第2端子的顺序流过电流的电流路径。在后者的情况下，形成以第2端子、第2半导体元件、第2金属板、第1半导体元件、第1金属板、第1端子的顺序流过电流的电流路径。

[0016] 并且，第1金属板的电流路径与第2金属板的电流路径对置且流过相反朝向的电流。因此，在从第1端子到第2端子的电流路径中，能够增加电流路径对置配置且电流的朝向为相反朝向的区间，能够减小布线的电感。进而，由于能够不使用中间电极而减小电感，所以能够抑制体积变大。

附图说明

[0017] 图1是表示第1实施方式的半导体装置的概略结构的平面图。

[0018] 图2是沿着图1的II－II线的剖视图。

[0019] 图3是沿着图1的III－III线的剖视图。

[0020] 图4是表示第2实施方式的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0021] 图5是表示第3实施方式的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0022] 图6是表示第4实施方式的半导体装置的概略结构的平面图。

[0023] 图7是沿着图6的VII－VII线的剖视图。

[0024] 图8是沿着图6的VIII－VIII线的剖视图。

[0025] 图9是沿着图6的IX－IX线的剖视图。

[0026] 图10是表示第5实施方式的半导体装置的概略结构的平面图。

[0027] 图11是沿着图10的XI－XI线的剖视图。

[0028] 图12是沿着图10的XII－XII线的剖视图。

[0029] 图13是表示变形例1的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0030] 图14是表示变形例2的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0031] 图15是表示变形例2的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0032] 图16是表示变形例3的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0033] 图17是表示变形例4的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0034] 图18是表示变形例5的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0035] 图19是表示变形例6的半导体装置的概略结构的剖视图。

[0036] 图20是表示变形例7的半导体装置的概略结构的剖视图。

具体实施方式

[0037] 以下，参照附图说明用来实施本发明的多个形态。在各形态中，有时对于与在先形态中说明过的事项对应的部分赋予同一标号而省略重复的说明。在各形态中，在仅说明结构的一部分的情况下，对于结构的其他部分，能够参照并应用在先说明过的其他形态。另外，以下将相互正交的3个方向表示为X方向、Y方向、Z方向。

[0038] (第1实施方式)

[0039] 使用图1、图2、图3，关于第1实施方式的半导体装置101进行说明。半导体装置101具备第1半导体元件11、第2半导体元件12、正极金属板30、正极端子31、负极金属板40、负极端子41、输出金属板70、输出端子71等。半导体装置101可以说呈2in1封装构造。半导体装置101例如能够应用于逆变器或变换器等电力变换装置。

[0040] 另外，在本实施方式中，负极金属板40相当于第1金属板，正极金属板30相当于第2金属板，输出金属板70相当于第3金属板。此外，在本实施方式中，正极端子31相当于第1端子，负极端子41相当于第2端子。

[0041] 此外，半导体装置101的这些构成要素被封固树脂部20覆盖。详细地讲，封固树脂部20由电绝缘性的部件构成，将半导体元件11、12、正极金属板30、负极金属板40和输出金属板70覆盖。即，封固树脂部20可以说一边与这些构成要素相接一边将这些构成要素封固。

[0042] 在本实施方式中，作为一例，采用将第1半导体元件11作为上臂半导体元件、将第2半导体元件12作为下臂半导体元件的半导体装置101。此外，在本实施方式中，作为半导体元件11、12的一例，采用将IGBT(Insulated－Gate Bipolar Transistor)和二极管一体化的RC－IGBT。半导体元件11、12是在两面具有电极的元件。此外，第1半导体元件11、第2半导体元件12是半导体开关元件。但是，本发明中，作为半导体元件11、12而能够采用MOSFET，或者也能够采用将IGBT和二极管在上下臂中分别各配置1个元件的共计4个元件的结构。

[0043] 第1半导体元件11和第2半导体元件12被串联连接。第1半导体元件11的集电极电极与正极端子31电连接，发射极电极与第2半导体元件12的集电极电极电连接。第2半导体元件12的集电极电极与第1半导体元件11的发射极电极电连接，发射极电极与负极端子41电连接。

[0044] 如图1所示，第1半导体元件11和第2半导体元件12在XY平面中呈矩形状，在X方向上排列配置。此外，如图2、图3所示，第1半导体元件11和第2半导体元件12在Z方向上具有厚度。因此，第1半导体元件11和第2半导体元件12可以说呈长方体状。半导体元件11、12在一方的面形成有集电极电极，在另一方的面(相反面)形成有发射极电极。

[0045] 第1半导体元件11和第2半导体元件12以使各自的集电极电极朝向相同方向的方式配置。由此，第1半导体元件11和第2半导体元件12以使各自的发射极电极朝向相同方向的方式配置。即，第1半导体元件11和第2半导体元件12以使发射极电极与负极金属板40对置的方式配置。

[0046] 如图2、图3所示，第1半导体元件11配置在负极金属板40与正极金属板30之间。第1半导体元件11的集电极电极与正极金属板30对置配置。集电极电极经由导电性的连接部件而与正极金属板30电连接及机械连接。另外，在本发明中，作为导电性的连接部件的一例而

采用焊料。但是，导电性的连接部件并不限定于焊料，还能够采用银膏等。

[0047] 第1半导体元件11的发射极电极与第2绝缘布线基板60的第1金属体62对置配置。发射极电极经由焊料而与第1金属体62电连接及机械连接。发射极电极经由焊料、第1金属体62而与输出金属板70电连接。此外，发射极电极经由第1金属体62、焊料、输出金属板70而与第2半导体元件12的集电极电极电连接。进而，第1半导体元件11的发射极电极利用第2绝缘布线基板60的第2绝缘基板61而与负极金属板40电绝缘。第2绝缘基板61相当于绝缘体。

[0048] 另外，第1半导体元件11的集电极电极相当于正极金属板侧的电极。第1半导体元件11的发射极电极相当于负极金属板侧的电极。此外，关于第2绝缘布线基板60在后面详细说明。

[0049] 另一方面，第2半导体元件12配置在负极金属板40与输出金属板70之间。第2半导体元件12的集电极电极与输出金属板70对置配置。集电极电极经由焊料而与输出金属板70电连接及机械连接。此外，第2半导体元件12的发射极电极与负极金属板40对置配置。发射极电极经由焊料及接线端(terminal)80而与负极金属板40电连接及机械连接。另外，第2半导体元件12的集电极电极相当于输出金属板侧的电极。第2半导体元件12的发射极电极相当于负极金属板侧的电极。接线端80例如是由铜或铝等金属构成的块体。

[0050] 正极金属板30例如由铜或铝等金属构成。正极金属板30例如是长方体状的块体。在本实施方式中，采用与半导体元件11、12相比Z方向的厚度充分厚、XY平面中的面积较大的正极金属板30。由此，半导体装置101能够以将第1半导体元件11包含在正极金属板30的对置区域内的方式配置。此外，正极金属板30在Z方向上与负极金属板40对置配置。进而，正极金属板30可以说在与负极金属板40之间配置有第1半导体元件11的状态下与负极金属板40对置配置。

[0051] 如图2所示，正极金属板30经由焊料而与正极端子31电连接及机械连接。由此，正极金属板30成为与正极端子31相同电位。此外，正极金属板30具有作为电流路径的一部分的功能。

[0052] 正极金属板30由于经由焊料而与第1半导体元件11的集电极电极连接，所以也可以说与第1半导体元件11热连接。由此，正极金属板30经由焊料而被传递从第1半导体元件11发出的热。并且，正极金属板30的与第1半导体元件11对置的对置面的相反面从封固树脂部20露出。因此，正极金属板30能够将被从第1半导体元件11传递的热由从封固树脂部20露出的露出面散热。这样，正极金属板30具有作为热沉的功能。另外，露出面与周围的封固树脂部20共面、或比周围的封固树脂部20突出。此外，露出面也可以说是散热面。

[0053] 输出金属板70由与正极金属板30相同的材料构成，具有与正极金属板30同样的厚度。但是，如图1所示，输出金属板70作为与输出端子71一体的一体物而构成。输出金属板70例如呈长方体状的块体。输出端子71是从输出金属板70的一部分突出的部位。由此，输出金属板70与输出端子71为相同电位。此外，输出金属板70具有作为电流路径的一部分的功能。另外，输出端子71和输出金属板70也可以将分体构成的金属体用焊料等连接。

[0054] 本实施方式中，采用与正极金属板30相比XY平面中的面积更大的输出金属板70。详细地讲，输出金属板70的Y方向的长度与正极金属板30是同样的，X方向的长度比正极金属板30长。由此，第2半导体元件12以包含在输出金属板70的对置区域内的方式设置。此外，输出金属板70能够在与第2半导体元件12对置的对置面上形成用来连接第1金属体62的区

域。

[0055] 输出金属板70与正极金属板30同样，在Z方向上与负极金属板40对置配置。输出金属板70在与负极金属板40之间配置有第2半导体元件12的状态下与负极金属板40对置配置。此外，输出金属板70与正极金属板30在X方向上排列而配置。输出金属板70和正极金属板30隔着封固树脂部20而相邻配置。因此，输出金属板70和正极金属板30被封固树脂部20电绝缘。

[0056] 输出金属板70由于经由焊料而与第2半导体元件12的集电极电极连接，所以可以说与第2半导体元件12热连接。由此，输出金属板70经由焊料而被传递从第2半导体元件12发出的热。并且，输出金属板70的与第2半导体元件12对置的对置面的相反面从封固树脂部20露出。因此，输出金属板70能够将从第2半导体元件12传递的热由从封固树脂部20露出的露出面散热。这样，输出金属板70具有作为热沉的功能。另外，露出面与周围的封固树脂部20共面或比周围的封固树脂部20突出。

[0057] 负极金属板40由与正极金属板30相同的材料构成，具有与正极金属板30同样的形状及厚度。但是，与正极金属板30及输出金属板70相比，负极金属板40的XY平面中的面积更大。详细地讲，负极金属板40的Y方向的长度与正极金属板30及输出金属板70是同样的，X方向的长度比正极金属板30及输出金属板70长。此外，负极金属板40的X方向的长度比将正极金属板30的X方向的长度与输出金属板70的X方向的长度相加得到的长度长。

[0058] 由此，半导体装置101能够以使第1半导体元件11和第2半导体元件12双方包含在负极金属板40的对置区域内的方式配置。此外，半导体装置101能够以使正极金属板30和输出金属板70双方包含在负极金属板40的对置区域内的方式配置。这样，负极金属板40与第1半导体元件11及第2半导体元件12双方对置配置。

[0059] 如图2所示，负极金属板40经由焊料而与负极端子41电连接及机械连接。由此，负极金属板40与负极端子41成为相同电位。此外，负极金属板40具有作为电流路径的一部分的功能。

[0060] 负极金属板40由于经由焊料而与第2半导体元件12的发射极电极连接，所以可以说与第2半导体元件12热连接。此外，负极金属板40经由焊料而与第2绝缘布线基板60的第2金属体63连接。第2绝缘布线基板60的第1金属体62与第1半导体元件11的发射极电极连接。第1金属体62和第2金属体63是形成在第2绝缘基板61的表面和背面的金属体，这在后面进行说明。由第1半导体元件11发出的热经由第2绝缘布线基板60向负极金属板40传递。因此，负极金属板40可以说通过第2绝缘基板61而与第1半导体元件11的发射极电极在电绝缘的状态下热连接。因而，负极金属板40被传递从第1半导体元件11发出的热和从第2半导体元件12发出的热。

[0061] 并且，负极金属板40的与第2半导体元件12对置的对置面的相反面从封固树脂部20露出。因此，负极金属板40能够将从两个半导体元件11、12传递的热由从封固树脂部20露出的露出面散热。这样，负极金属板40具有作为热沉的功能。

[0062] 正极端子31和负极端子41是用来将设在半导体装置101外部的装置及电路与半导体装置101电连接的端子。即，正极端子31和负极端子41是外部连接用端子。

[0063] 正极端子31与负极端子41对置配置。如图1、图2所示，正极端子31配置在比第2半导体元件12偏向第1半导体元件11侧的位置。正极端子31也可以说在Y方向上与第1半导体

元件11相邻配置。换言之，正极端子31与第1半导体元件11在XY平面的Y方向上排列配置。负极端子41是在与正极端子31之间流过电流的端子，与正极端子31对置配置。由此，负极端子41在XY平面中相对于第1半导体元件11配置在Y方向侧。

[0064] 正极端子31和负极端子41为了相互电绝缘而以在它们之间配置有作为电绝缘性部件的第1绝缘基板51的状态对置配置。此外，在本实施方式中，作为一例，采用由形成在第1绝缘基板51的表面和背面上的金属体构成的正极端子31和负极端子41。即，正极端子31和负极端子41是形成在第1绝缘布线基板50的第1绝缘基板51的表面和背面上的金属体。第1绝缘基板51相当于绝缘板。

[0065] 第1绝缘布线基板50是在由氮化硅等陶瓷构成的第1绝缘基板51的表面和背面由铜等金属体形成正极端子31和负极端子41而一体化的基板。即，第1绝缘布线基板50中，在第1绝缘基板51的一个面上形成的金属体包括正极端子31，在第1绝缘基板51的另一个面上形成的金属体包括负极端子41。正极端子31、负极端子41例如通过将形成在第1绝缘基板51上的金属体进行布图而形成。

[0066] 第1绝缘布线基板50的一端配置在正极电极板30与负极电极板40的对置区域，其他部位配置在对置区域外。另外，第1绝缘布线基板50由于采用陶瓷作为第1绝缘基板51所以热传导率良好。

[0067] 半导体装置101通过具备第1绝缘布线基板50，能够将正极端子31、第1绝缘基板51、负极端子41用一个部件构成。此外，半导体装置101能够在通过第1绝缘基板51确保正极端子31与负极端子41之间的电绝缘性的同时将正极端子31和负极端子41对置配置(平行地配置)。

[0068] 另外，第1绝缘布线基板50的一部分被封固树脂部20覆盖，其他部位从封固树脂部20露出。第1绝缘布线基板50至少正极端子31的一部分和至少负极端子41的一部分从封固树脂部20露出。本发明也可以不将正极端子31与负极端子41对置配置。此外，本发明也可以不将正极端子31配置在比第2半导体元件12偏向第1半导体元件11侧的位置。

[0069] 第2绝缘布线基板60是在由氮化硅等陶瓷构成的第2绝缘基板61的表面和背面上由铜等金属体形成第1金属体62和第2金属体63而一体化的基板。即，第2绝缘布线基板60中，在第2绝缘基板61的一个面上形成的金属体包括第1金属体62，在第2绝缘基板61的另一个面上形成的金属体包括第2金属体63。第1金属体62和第2金属体63被第2绝缘基板61电绝缘。第1金属体62和第2金属体63例如通过将形成在第2绝缘基板61上的金属体进行布图而形成。

[0070] 第2绝缘布线基板60配置在与第1半导体元件11对置的位置以及与输出金属板70的端部对置的位置。即，从第1半导体元件11的上方到输出金属板70的端部的上方而设置第2绝缘布线基板60。此外，第1金属体62配置在与第1半导体元件11对置的位置以及与输出金属板70的端部对置的位置。并且，第1金属体62与第1半导体元件11的发射极电极和输出金属板70电连接。另一方面，第2金属体63与负极电极板40电连接。

[0071] 第2绝缘布线基板60如上述那样，由于采用陶瓷作为第2绝缘基板61所以热传导率良好。由此，从第1半导体元件11发出的热容易经由焊料、第2绝缘布线基板60向负极电极板40传递。因此，第1半导体元件11的发射极电极可以说在通过第2绝缘基板61而与负极金属板40电绝缘的状态下与负极金属板40热连接。但是，即使不采用陶瓷作为第2绝缘基板61，

由第1半导体元件11发出的热也被传递给负极金属板40。

[0072] 第1金属体62相当于将第1半导体元件11的发射极电极与输出金属板70电连接的连接部。第1金属体62如图3所示，与发射极电极对置的对置部以及与输出金属板70对置的对置部之间包括比两个对置部凹陷的凹部62a。即，凹部62a是第1金属体62中的Z方向的厚度比周边薄的部位。凹部62a至少设在与第1半导体元件11的端部的Y方向的整个区域对置的位置。由此，第1金属体62容易确保与第1半导体元件11的集电极电极及正极金属板30的绝缘距离。

[0073] 这里，使用图2、图3，关于半导体装置101的动作进行说明。图2、图3中的虚线箭头表示从正极端子到负极端子之间的大致的电流流动(电流路径)。另外，由于电流的朝向基于逆变器动作状态，所以并不一定是从正极到负极的朝向。

[0074] 半导体装置101从正极端子31向负极端子41流过电流。详细地讲，半导体装置101形成有以正极端子31、正极金属板30、第1半导体元件11、第1金属体62、输出金属板70、第2半导体元件12、接线端80、负极金属板40、负极端子41的顺序流过电流的电流路径。另外，半导体装置101可以说具有N字型的连接构造。此外，半导体装置101在将各构成要素间电连接的焊料中也流过电流。但是，这里为了使说明简化而省略。

[0075] 并且，半导体装置101如图2所示，从正极端子31向正极金属板30的电流路径与从负极金属板40向负极端子41的电流路径对置配置，电流的朝向为相反朝向。此外，半导体装置101如图3所示，从正极金属板30向输出金属板70的电流路径与负极金属板40的电流路径对置配置，电流的朝向为相反朝向。详细地讲，半导体装置101从正极金属板30经由第1金属体62的向输出金属板70的电流路径与从负极金属板40向第2金属体63的电流路径对置配置，电流的朝向为相反朝向。

[0076] 由此，本发明能够在从正极端子31到负极端子41的电流路径中增加电流路径对置配置且电流的朝向为相反朝向的区间，能够减小布线的电感。进而，本发明由于能够不使用中间电极地减小电感，所以能够抑制体积变大。此外，半导体装置101也可以说能够减小电流环而能够使电特性良好。

[0077] 以上，对本发明的一实施方式进行了说明。但是，本发明完全不受上述实施方式限制，在不脱离本发明的主旨的范围中能够进行各种变形。以下，作为本发明的其他形态，关于第2～第5实施方式、变形例1～7进行说明。上述实施方式及第2～第5实施方式、变形例1～7也能够分别单独地实施，但也能够适当组合而实施。本发明并不限定于在实施方式中表示的组合，能够通过各种组合来实施。

[0078] (第2实施方式)

[0079] 使用图4关于第2实施方式的半导体装置102进行说明。半导体装置102与半导体装置101的主要不同点在于，不使用第1绝缘布线基板50。半导体装置102与半导体装置101同样，具有N字型的连接构造。另外，图4是相当于图2的剖视图。

[0080] 半导体装置102具备一体构成有正极金属板302和正极端子312的金属部件、以及一体构成有负极金属板402和负极端子412的金属部件。正极端子312和负极端子412对置配置，被封固树脂部202电绝缘。

[0081] 半导体装置102能够起到与半导体装置101同样的效果。进而，半导体装置102将正极端子312和负极端子412用封固树脂部202电绝缘。因此，半导体装置102与半导体装置101

相比能够使正极端子312与负极端子412的绝缘距离变长。此外，半导体装置102不需要第1绝缘布线基板50，还有与半导体装置101相比能够低成本化的优点。

[0082] （第3实施方式）

[0083] 使用图5关于第3实施方式的半导体装置103进行说明。半导体装置103与半导体装置101的主要不同点在于，使用绝缘布线基板503。半导体装置103与半导体装置101同样，具有N字型的连接构造。另外，图5是相当于图2的剖视图。

[0084] 绝缘布线基板503的形成在绝缘基板513的一个面上的金属体包括第1金属体62和正极端子313，形成在绝缘基板513的另一个面上的金属体包括负极端子413。负极端子413能够看作将第1实施方式的第2金属体63和负极端子41一体化了的结构。绝缘布线基板503能够通过与第1绝缘布线基板50、第2绝缘布线基板60同样的材料构成，能够通过同样的方法制造。这样，绝缘布线基板503相当于将第1绝缘布线基板50和第2绝缘布线基板60一体地形成的结构。另外，绝缘基板513相当于绝缘体。

[0085] 半导体装置103能够起到与半导体装置101同样的效果。进而，半导体装置103由于具有绝缘布线基板503，所以能够使绝缘基板513、第1金属体62、正极端子313和负极端子413成为一体物。此外，半导体装置103不需要使用第1绝缘布线基板50和第2绝缘布线基板60这两个绝缘布线基板。

[0086] （第4实施方式）

[0087] 使用图6～图9，关于第4实施方式的半导体装置104进行说明。半导体装置104与半导体装置101的主要不同点在于，使用绝缘布线基板504。半导体装置104与半导体装置101同样，具有N字型的连接构造。另外，在本实施方式中，为了抑制附图变得复杂而省略了封固树脂部20的图示。

[0088] 如图6所示，半导体装置104具备绝缘布线基板504、第1信号端子S1、第2信号端子S2。绝缘布线基板504包括形成在绝缘基板514的一个面上的金属体和形成在绝缘基板514的另一个面上的金属体。绝缘布线基板504能够由与第1绝缘布线基板50、第2绝缘布线基板60同样的材料构成，能够通过同样的方法制造。

[0089] 如图6、图7、图8、图9所示，形成在绝缘基板514的一个面上的金属体除了第1金属体62和正极端子以外还包括信号用金属体524。另外，半导体装置104的正极端子具有与半导体装置103的正极端子313同样的结构。

[0090] 绝缘基板514设有多个信号用金属体524。如图7所示，信号用金属体524例如与半导体元件11、12的栅极电极电连接，并且与信号用端子S2(S1)电连接。

[0091] 另外，半导体装置104可以具备用来检测半导体元件11、12的温度的感温二极管等。在此情况下，信号用端子S1、S2可以包括与感温二极管电连接的部分。

[0092] 详细地讲，绝缘基板514的沿着Y方向的多个信号用金属体524在X方向上排列设置。此外，绝缘基板514以第1半导体元件11为基准，在与正极端子相反侧设有多个信号用金属体524。进而，绝缘基板514以第2半导体元件12为基准，在与输出端子71相反侧设有多个信号用金属体524。即，绝缘基板514的一个面在Y方向上将信号用金属体524、第1金属体62、正极端子以该顺序排列配置，并且将信号用金属体524、连接用金属体534以该顺序排列配置。

[0093] 另一方面，形成在绝缘基板514的另一个面上的金属体如图8、图9所示，包括负极

端子414。负极端子414与负极端子413同样，与正极端子对置配置。负极端子414和正极端子被绝缘基板514电绝缘。作为负极端子414的金属体除了从封固树脂部20突出的位置以外，还从第1半导体元件11的对置区域到第2半导体元件12的对置区域而设置，且一体地设置。

[0094] 进而，如图9所示，负极端子414与连接用金属体534一体地设置。绝缘基板514在与第2半导体元件12对置的位置形成有贯通孔514a。连接用金属体534设在贯通孔514a中，并且设置在绝缘基板514的一面侧和另一面侧。

[0095] 负极端子414及连接用金属体534经由焊料而与负极金属板40电连接及机械连接。此外，连接用金属体534经由焊料而与第2半导体元件12的发射极电极电连接及机械连接。由此，第2半导体元件12的发射极电极与负极端子414电连接。

[0096] 半导体装置104能够起到与半导体装置101同样的效果。此外，半导体装置104由于能够在XY平面中左右均等地配置绝缘布线基板504，所以容易实现应力平衡。即，半导体装置104能够抑制局部地发生由构成要素间的线膨胀系数差带来的应力。详细地讲，半导体装置104能够抑制在半导体元件11、12及各连接部产生应力。由此，与局部地产生应力的情况相比，半导体装置104能够提高电可靠性。

[0097] 进而，半导体装置104中，绝缘布线基板504除了第1金属体62及连接用金属体534以外还具有信号用金属体524。因此，半导体装置104能够与绝缘布线基板504和半导体元件11、12的连接同时地，进行绝缘布线基板504和第1信号端子S1及第2信号端子S2的连接。

[0098] (第5实施方式)

[0099] 使用图10～图12，关于第5实施方式的半导体装置105进行说明。半导体装置105主要是半导体元件11、12的配置与半导体装置101不同。半导体装置105与半导体装置101不同，具有U字型的连接构造。另外，在本实施方式中，为了抑制附图变得复杂而省略了封固树脂部20的图示。

[0100] 半导体装置105具备作为上臂半导体元件的第1半导体元件11以及与第1半导体元件串联连接的作为下臂半导体元件的第2半导体元件12。半导体装置105中，第1半导体元件11和第2半导体元件12反向地配置。

[0101] 即，半导体元件11、12以第1半导体元件11的发射极电极和第2半导体元件12的集电极电极朝向相同方向的方式配置。由此，半导体元件11、12以第1半导体元件11的集电极电极和第2半导体元件12的发射极电极朝向相同方向的方式配置。

[0102] 因此，如图12所示，半导体装置105中，第1半导体元件11的发射极电极和第2半导体元件12的集电极电极与输出金属板70对置配置。此外，半导体装置105中，第1半导体元件11的集电极电极和第2半导体元件12的发射极电极与正极金属板30对置配置。

[0103] 如图11所示，半导体装置105具备绝缘布线基板505。绝缘布线基板505与第1绝缘布线基板50等同样，是在由氮化硅等陶瓷构成的绝缘基板515的表面和背面上形成铜等金属体而一体化的基板。从第2半导体元件12的对置区域至封固树脂部20的外部而设置绝缘布线基板505。由此，绝缘布线基板505能够将后面说明的正极端子315和负极端子415作为外部连接用端子。

[0104] 绝缘布线基板505中，形成在绝缘基板515的一个面上的金属体包括正极端子315，形成在绝缘基板515的另一个面上的金属体包括负极端子415。这样，半导体装置105与半导体装置103同样，在绝缘布线基板505上形成有正极端子315和负极端子415。由此，正极端子

315和负极端子415隔着绝缘基板515对置配置，被绝缘基板515电绝缘。

[0105] 此外，如图10所示，绝缘布线基板505配置在比第1半导体元件偏向上述第2半导体元件侧的位置。因此，正极端子315和负极端子415配置在比第1半导体元件11偏向第2半导体元件12侧的位置。即，在XY平面的Y方向上，正极端子315和负极端子415与第2半导体元件12排列配置。

[0106] 如图11、图12所示，半导体装置105中，正极金属板30和输出金属板70对置配置。正极金属板30和输出金属板70是与第1实施方式同样的材料、同样的形状。但是，在本实施方式中，与第1实施方式不同，正极金属板30和输出金属板70具有相同的体积。正极金属板30相当于第1金属板。输出金属板70相当于第2金属板。

[0107] 正极金属板30与第1半导体元件11和第2半导体元件12双方对置配置，与正极端子315电连接。正极金属板30经由焊料而与正极端子315电连接及机械连接。另外，本发明也可以不将正极端子315和负极端子415配置在比第1半导体元件11偏向第2半导体元件12侧的位置。此外，本发明也可以不将正极端子315和负极端子415对置配置。

[0108] 输出金属板70以在与正极金属板30之间配置有第1半导体元件11和第2半导体元件12的状态，与第1半导体元件11及第2半导体元件12双方对置配置。另外，输出金属板70如图10所示，设有输出端子71。

[0109] 封固树脂部20与第1实施方式同样，将第1半导体元件11、第2半导体元件12、正极金属板30、输出金属板70覆盖。并且，正极金属板30和输出金属板70的与第1半导体元件11及第2半导体元件12对置的面的相反面从封固树脂部20露出。

[0110] 第1半导体元件11的输出金属板70侧的电极即发射极电极与输出金属板70电连接。详细地讲，第1半导体元件11的发射极电极经由焊料而与接线端80电连接及机械连接。并且，接线端80经由焊料而与输出金属板70电连接及机械连接。

[0111] 此外，第1半导体元件11的正极金属板30侧的电极即集电极电极经由焊料而与正极金属板30电连接。正极金属板30如上述那样与正极端子315电连接。由此，第1半导体元件11的集电极电极经由正极金属板30而与正极金属板30电连接。

[0112] 第2半导体元件12的输出金属板70侧的电极即集电极电极经由焊料而与输出金属板70电连接。此外，第2半导体元件12的正极金属板30侧的电极即发射极电极经由焊料而与负极端子415电连接。如上述那样，负极端子415通过绝缘基板515而与正极端子315及正极金属板30电绝缘。因此，第2半导体元件12的发射极电极通过绝缘基板515而与正极金属板30在电绝缘的状态下热连接。

[0113] 这里，使用图10～图12，关于半导体装置105的动作进行说明。图10～图12中的虚线箭头表示大致的电流的流动(电流路径)。

[0114] 半导体装置105从正极端子315向负极端子415流过电流。详细地讲，半导体装置105形成以正极端子315、正极金属板30、第1半导体元件11、接线端80、输出金属板70、第2半导体元件12、负极端子415的顺序流过电流的电流路径。

[0115] 并且，正极端子315的电流路径与负极端子415的电流路径对置，流过反向的电流。此外，正极金属板30的电流路径与输出金属板70的电流路径对置，流过反向的电流。因此，半导体装置105起到与半导体装置101同样的效果。

[0116] 此外，例如，半导体装置101在与半导体元件11、12对置的一侧配置有正极金属板

30和输出金属板70这两个金属板。因此，半导体装置101需要确保正极金属板30与输出金属板70的绝缘。因此，半导体装置101使正极金属板30与输出金属板70离开而配置。即，半导体装置101需要用来将正极金属板30与输出金属板70绝缘的绝缘空间。

[0117] 相对于此，半导体装置105在与各半导体元件11、12对置的一侧配置有正极金属板30，在另一侧配置有输出金属板70。这样，半导体装置105由于不在X方向上配置金属板，所以不需要确保在X方向上排列的金属板彼此的绝缘。

[0118] 由此，半导体装置105不需要绝缘空间从而相应地能够使体积比半导体装置101小。另外，图10的双点划线表示X方向上的半导体装置101与半导体装置105的体积差。

[0119] (变形例1)

[0120] 使用图13关于变形例1的半导体装置106进行说明。半导体装置106主要是将第1半导体元件11的发射极电极与负极金属板40绝缘的部件与半导体装置101不同。图13是相当于图3的剖视图。

[0121] 半导体装置106具备由与正极金属板30等同样的材料构成的连接部件606。连接部件606是将第1半导体元件11的发射极电极与输出金属板70电连接的部件。即，半导体装置106代替第1金属体62而具备连接部件606。

[0122] 封固树脂部206与封固树脂部20同样，将半导体元件11、12等覆盖。但是，封固树脂部206包括形成在连接部件606与负极金属板40之间的夹装部206a。连接部件606和负极金属板40被夹装部206a电绝缘。即，第1半导体元件11的发射极电极通过夹装部206a而与负极金属板40电绝缘。

[0123] 夹装部206a的厚度只要是能够将连接部件606与负极金属板40电绝缘、并且由第1半导体元件11发出的热被向负极金属板40传递的程度即可。此外，夹装部206a的厚度优选的是在能够将连接部件606与负极金属板40电绝缘的范围内尽可能薄，因为第1半导体元件11发出的热容易向负极金属板40传递。另外，夹装部206a相当于绝缘体。

[0124] 半导体装置106能够起到与半导体装置101同样的效果。进而，半导体装置106能够不具备绝缘布线基板而由封固树脂部206确保电绝缘性。

[0125] (变形例2)

[0126] 使用图14、图15，关于变形例2的半导体装置107进行说明。半导体装置107主要是将第2半导体元件12的发射极电极与正极金属板307绝缘的部件与半导体装置105不同。图14是相当于图12的剖视图。图15是相当于图11的剖视图。

[0127] 如图15所示，半导体装置107具备一体地构成有正极金属板307和正极端子317的金属部件、以及一体地构成有负极金属板407和负极端子417的金属部件。这些金属部件由与正极金属板30等同样的材料构成。

[0128] 负极金属板407与第2半导体元件12的发射极电极对置配置，经由焊料而与第2半导体元件12的发射极电极电连接。此外，负极金属板407的与第2半导体元件12的发射极电极对置的面的相反面与正极金属板307对置。

[0129] 如图14、图15所示，封固树脂部207与封固树脂部20同样，将半导体元件11、12等覆盖。但是，封固树脂部207包括形成在正极金属板307与负极金属板407之间的夹装部207a。正极金属板307和负极金属板407被夹装部207a电绝缘。即，第2半导体元件12的发射极电极与负极金属板407电连接，并且通过夹装部207a而与正极金属板307电绝缘。

[0130] 夹装部207a的厚度只要是能够将正极金属板307与负极金属板407电绝缘、并且由第2半导体元件12发出的热被向正极金属板307传递的程度即可。此外，夹装部207a的厚度优选的是在能够将正极金属板307与负极金属板407电绝缘的范围内尽可能薄，因为由第2半导体元件12发出的热容易向正极金属板307传递。另外，夹装部207a相当于绝缘体。

[0131] 半导体装置107能够起到与半导体装置101同样的效果。进而，半导体装置107能够不具备绝缘布线基板而通过封固树脂部207确保电绝缘性。

[0132] (变形例3)

[0133] 使用图16关于变形例3的半导体装置108进行说明。半导体装置108中，将第1半导体元件11的发射极电极与负极金属板40绝缘的部件与半导体装置106不同。图16是相当于图3的剖视图。

[0134] 半导体装置108通过绝缘性粘接剂208a将连接部件606与负极金属板40机械连接。这样，连接部件606和负极金属板40被绝缘性粘接剂208a电绝缘。即，第1半导体元件11的发射极电极通过绝缘性粘接剂208a而与负极金属板40电绝缘。绝缘性粘接剂208a相当于绝缘体。

[0135] 绝缘性粘接剂208a热传导率越高越容易将第1半导体元件11的发射极电极与负极金属板40热连接所以是优选的。即，绝缘性粘接剂208a热传导率越高越容易使由第1半导体元件11发出的热向负极金属板40传递所以是优选的。

[0136] 半导体装置108能够起到与半导体装置106同样的效果。进而，半导体装置108通过作为封固树脂部206以外的部件的绝缘性粘接剂208a将连接部件606与负极金属板40电绝缘。因此，半导体装置108与半导体装置106相比，容易调整第1半导体元件11的发射极电极与负极金属板40之间的热传递的容易度。

[0137] (变形例4)

[0138] 使用图17关于变形例4的半导体装置109进行说明。半导体装置109中，将正极金属板307与负极金属板407绝缘的部件与半导体装置107不同。图17是相当于图14的剖视图。

[0139] 半导体装置109通过绝缘性粘接剂209a将正极金属板307与负极金属板407机械连接。这样，正极金属板307和负极金属板407被绝缘性粘接剂209a电绝缘。即，第2半导体元件12的发射极电极通过绝缘性粘接剂209a而与正极金属板307电绝缘。绝缘性粘接剂209a是绝缘性粘接剂208a，相当于绝缘体。

[0140] 半导体装置109能够起到与半导体装置107同样的效果。进而，半导体装置109通过作为封固树脂部209以外的部件的绝缘性粘接剂209a将正极金属板307与负极金属板407电绝缘。因此，半导体装置109与半导体装置107相比，容易调整第2半导体元件12的发射极电极与正极金属板307之间的热传递的容易度。

[0141] 以上说明的半导体装置可以安装于冷却器1010、1020。因此，使用图18、图19、图20，作为将半导体装置安装于冷却器1010和1020而得到的结构的一例，关于变形例5、6、7进行说明。将半导体装置安装于冷却器1010和1020而得到的构造体也可以称作半导体模组。另外，冷却器1010、1020例如能够采用在日本特开2018－101666号公报中记载的结构等。

[0142] 变形例5如图18所示，半导体装置101被安装于第1冷却器1010和第2冷却器1020。图18是相当于图3的剖视图。

[0143] 第1冷却器1010和第2冷却器1020由铜或铝等金属构成，形成冷却水等制冷剂流动

的流路。半导体装置101被第1冷却器1010和第2冷却器1020夹入。

[0144] 半导体装置101在负极金属板40侧依次层叠配置有第1绝缘体1030、第1外面金属体1040、第1冷却器1010。半导体模组中，负极金属板40与第1绝缘体1030相接，第1绝缘体1030与第1外面金属体1040相接，第1外面金属体1040与第1冷却器1010相接。半导体装置101通过第1绝缘体1030将负极金属板40和第1冷却器1010电绝缘。另外，负极金属板40、第1绝缘体1030、第1外面金属体1040也可以由绝缘布线基板形成。

[0145] 半导体装置101在负极金属板40侧依次层叠配置有第1绝缘体1030、第1外面金属体1040、第1冷却器1010。由此，半导体装置101通过第1绝缘体1030将负极金属板40与第1冷却器1010电绝缘。另外，负极金属板40、第1绝缘体1030、第1外面金属体1040也可以由绝缘布线基板形成。

[0146] 此外，半导体装置101在正极金属板30及输出金属板70侧依次层叠配置有第2绝缘体1050、第2外面金属体1060、第2冷却器1020。半导体模组中，正极金属板30及输出金属板70与第2绝缘体1050相接，第2绝缘体1050与第2外面金属体1060相接，第2外面金属体1060与第2冷却器1020相接。半导体装置101通过第2绝缘体1050将正极金属板30及输出金属板70与第2冷却器1020电绝缘。另外，正极金属板30、输出金属板70、第2绝缘体1050、第2外面金属体1060也可以由绝缘布线基板形成。

[0147] 由此，半导体装置101能够在与冷却器1010、1020电绝缘的同时由冷却器1010、1020进行冷却。

[0148] 变形例6如图19所示，半导体装置104被安装于第1冷却器1010和第2冷却器1020。图19是相当于图8、图9的剖视图。变形例6的半导体模组的半导体装置104与变形例5的半导体模组不同。由此，变形例6的半导体模组能够起到与变形例5同样的效果。

[0149] 变形例7如图20所示，半导体装置105被安装于第1冷却器1010和第2冷却器1020。图20是相当于图12的剖视图。变形例7的半导体模组的半导体装置105与变形例5的半导体模组不同。由此，变形例7的半导体模组能够起到与变形例5同样的效果。

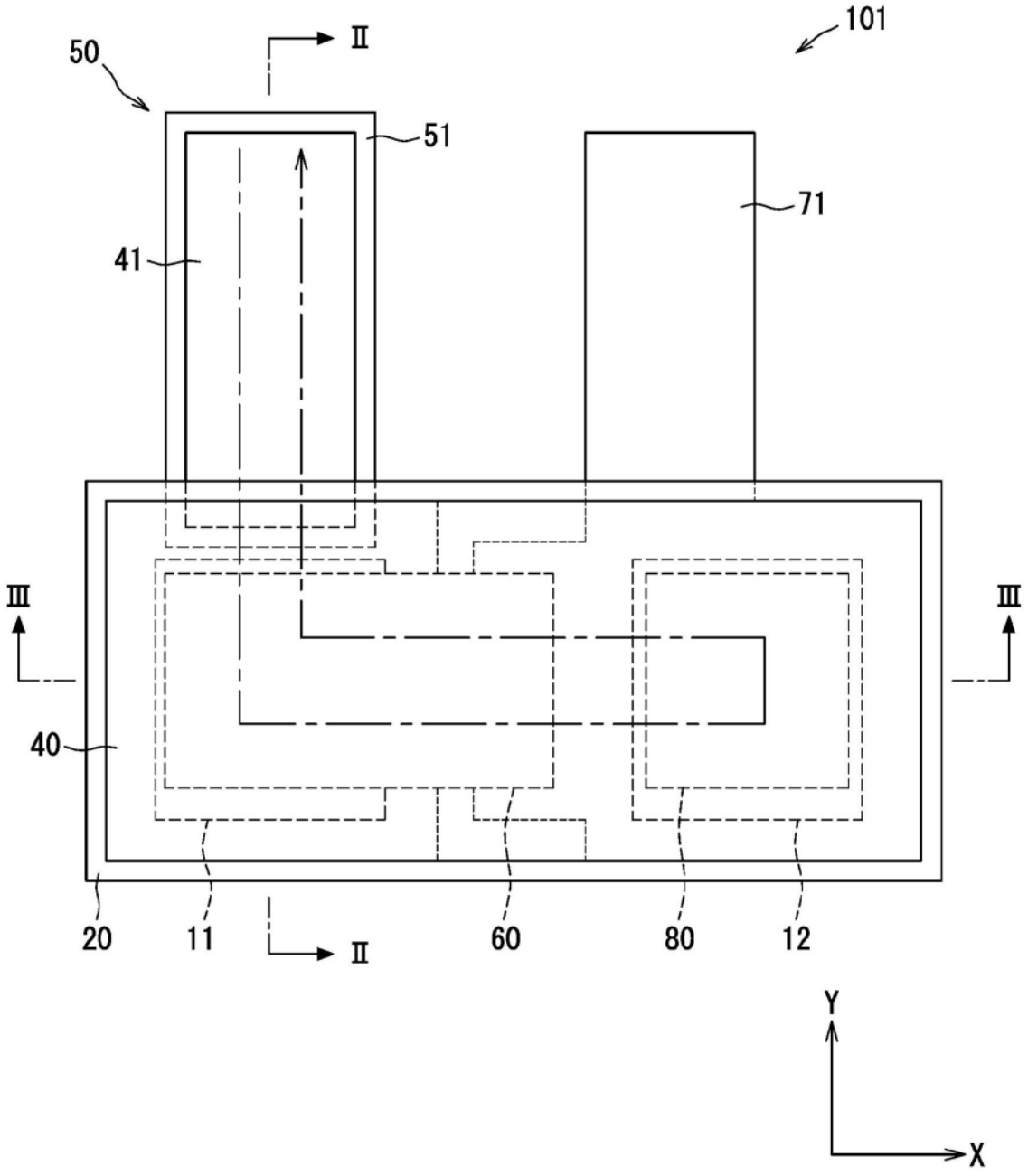


图1

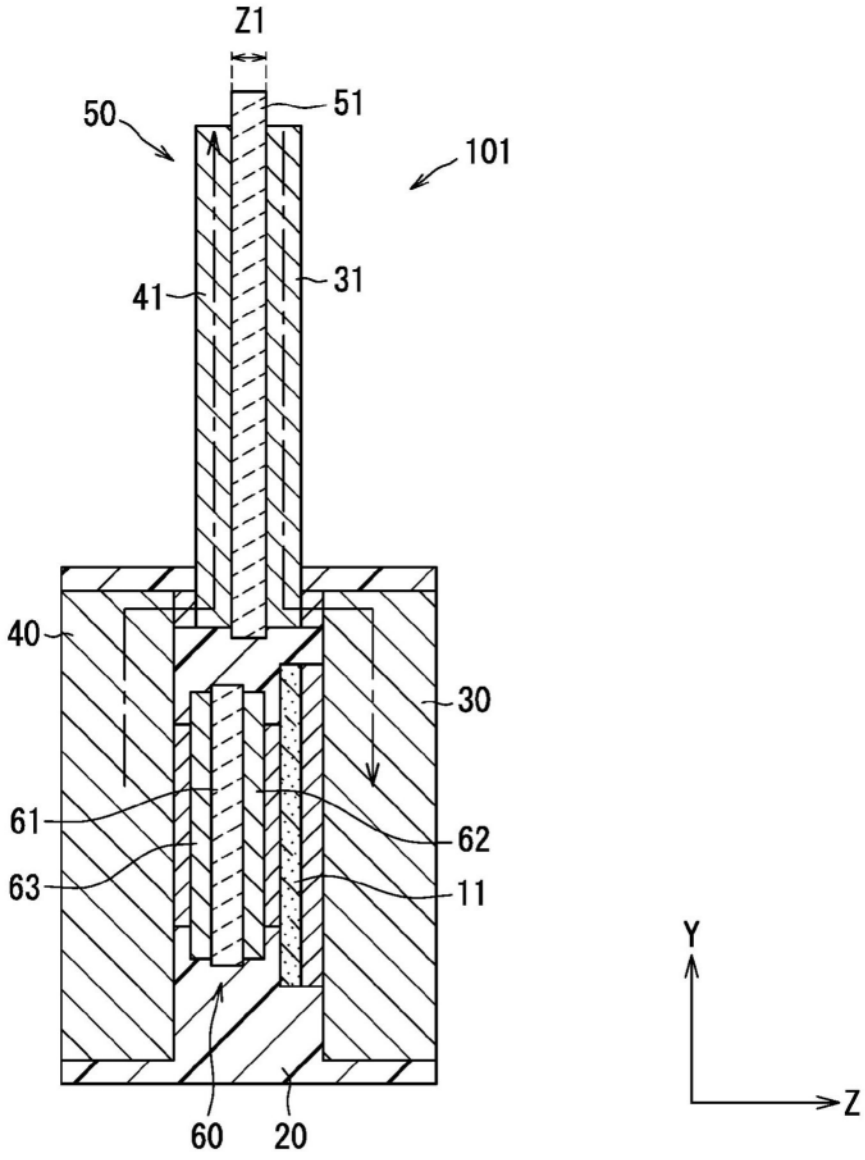


图2

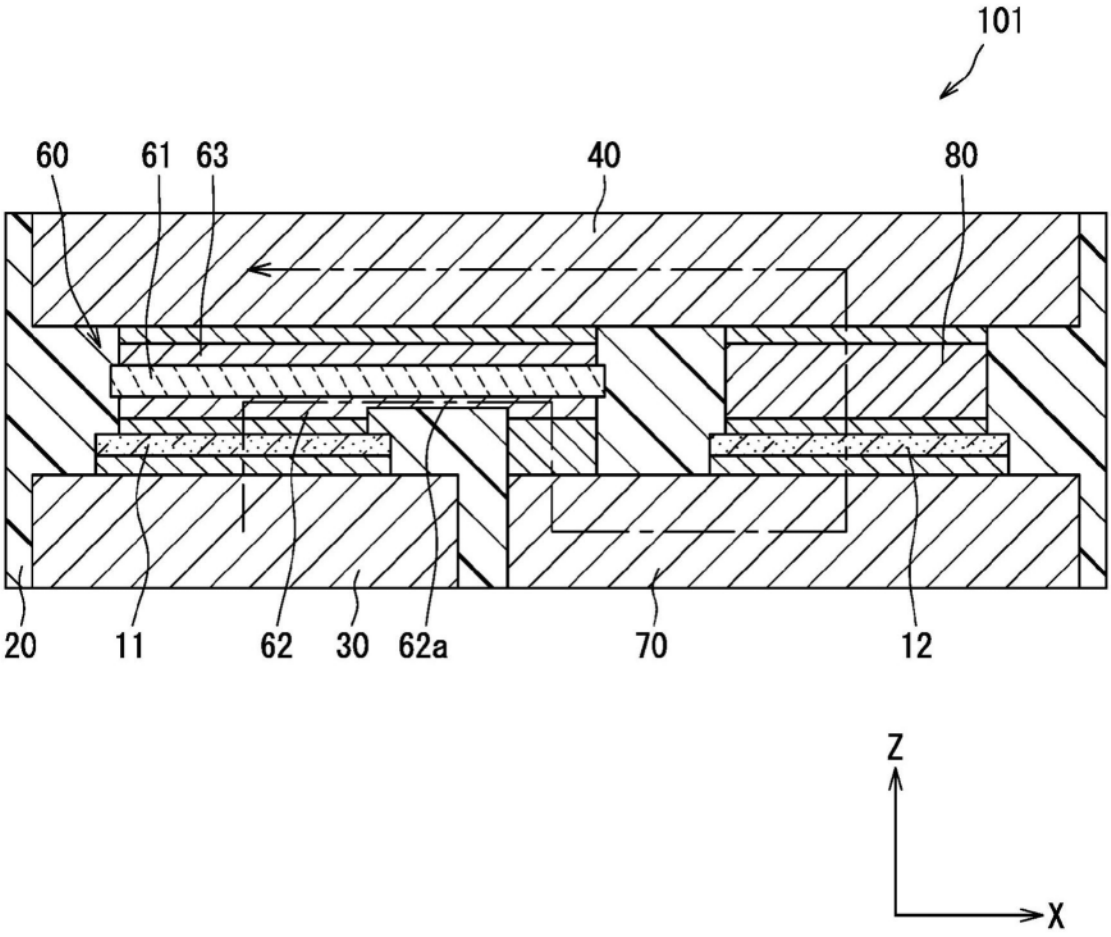


图3

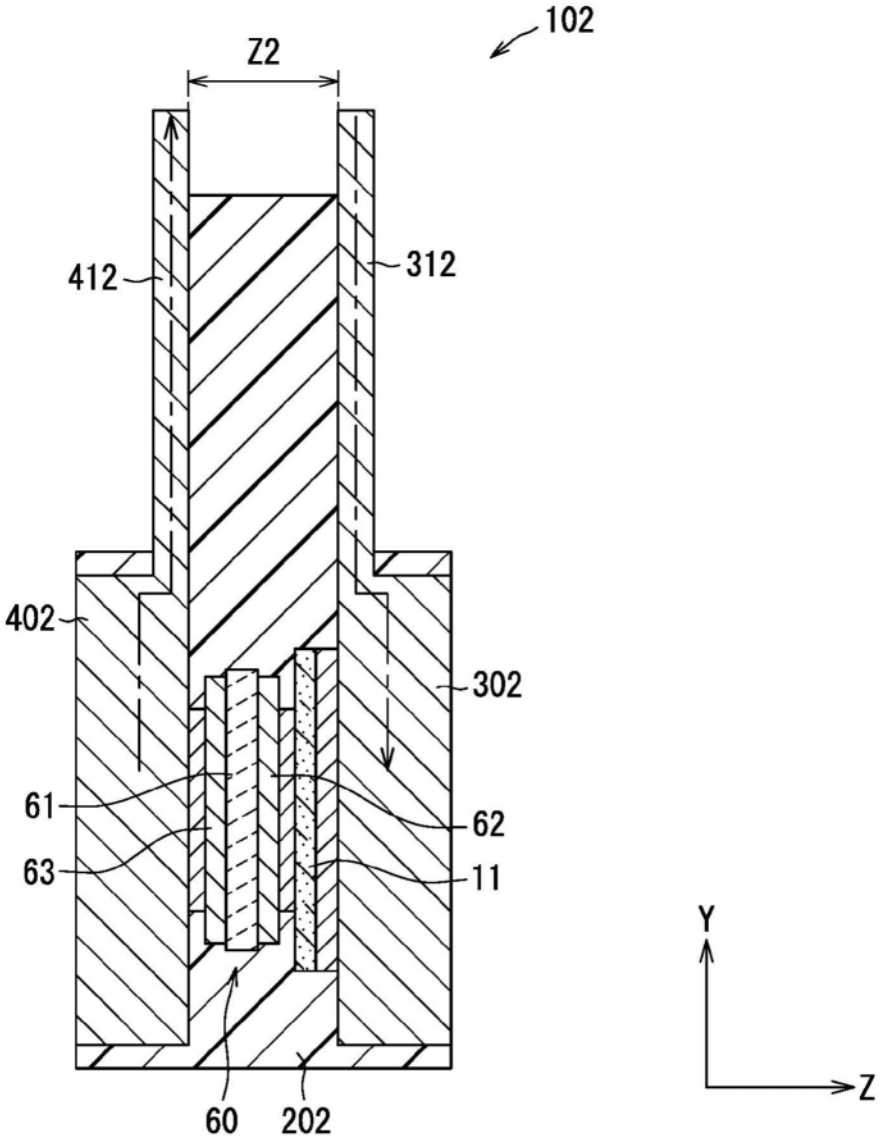


图4

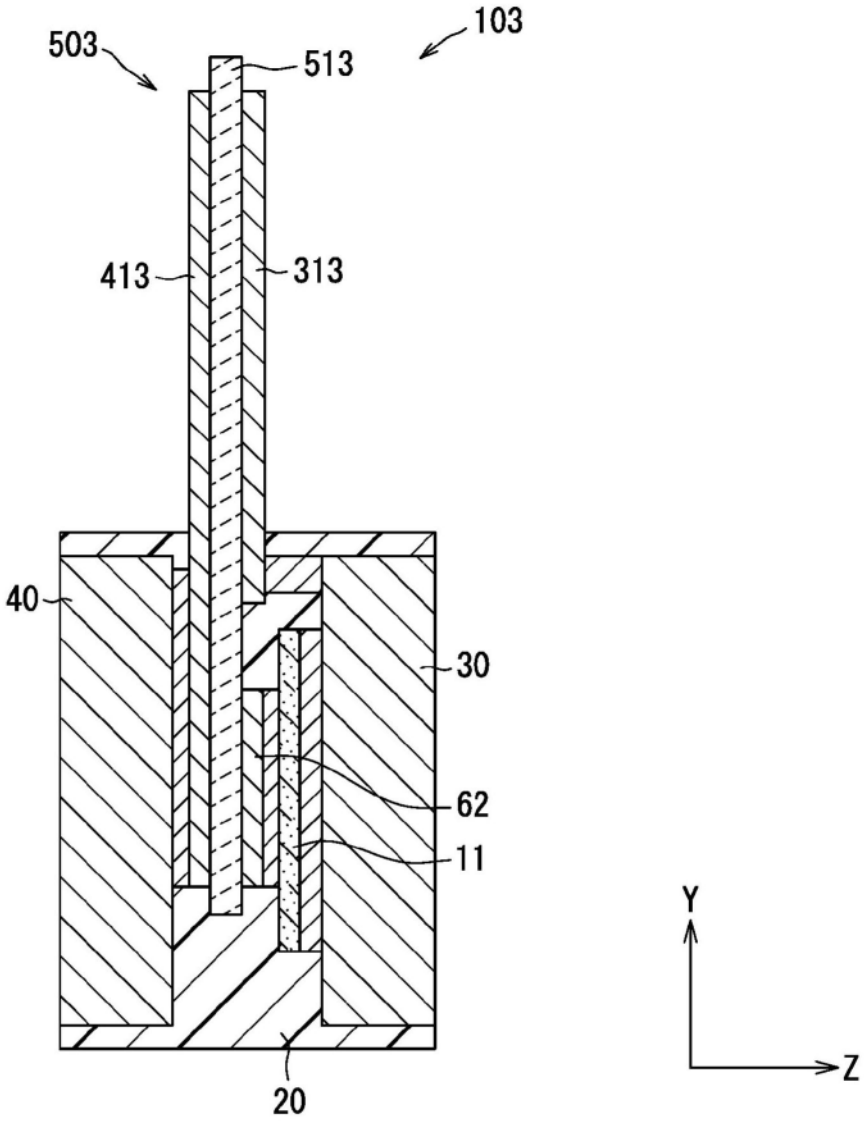


图5

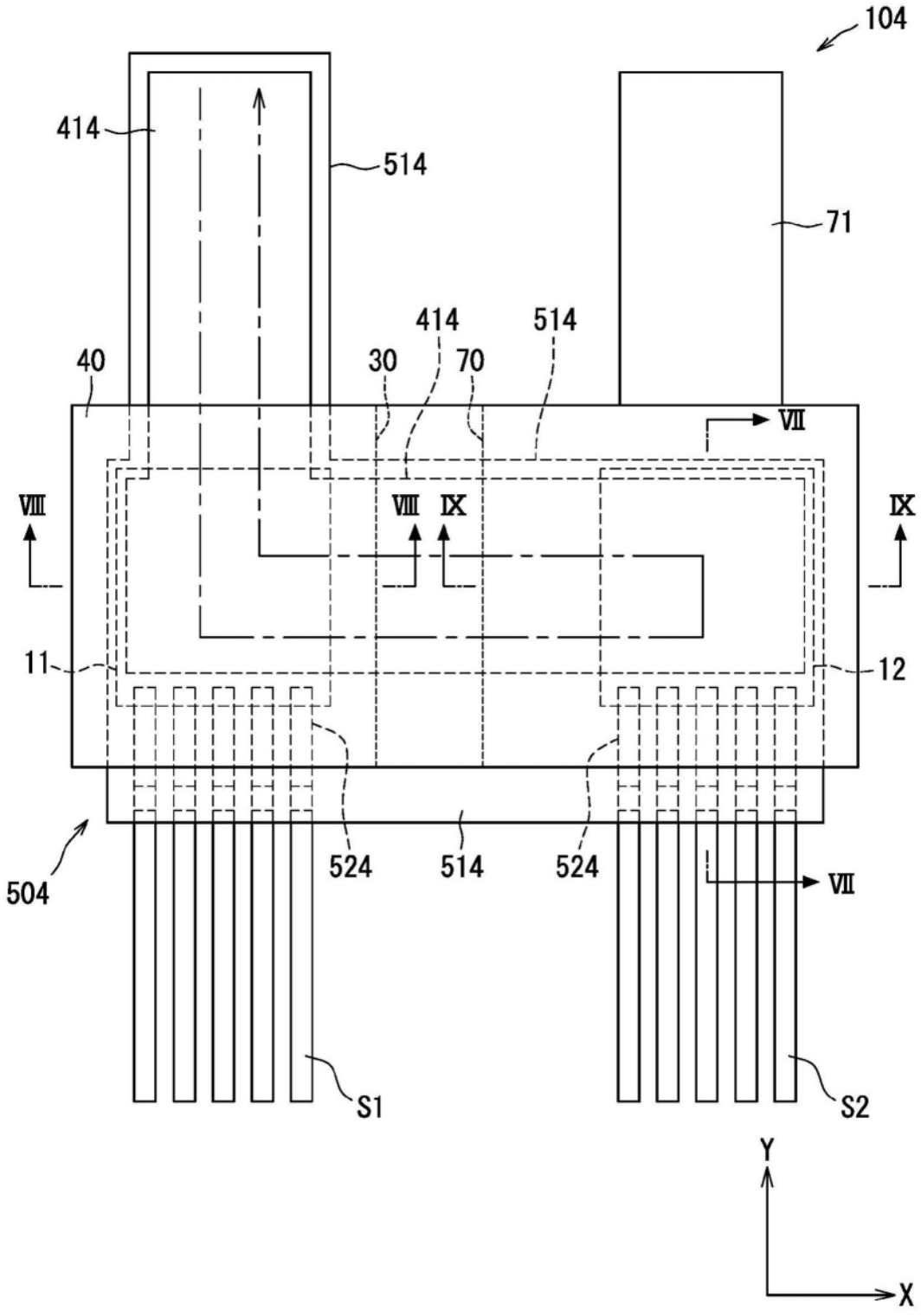

104
414
514
71
414
514
40
30
70
VII
VIII
VIII
IX
IX
11
12
524
514
524
504
VII
S1
S2
Y
X

图6

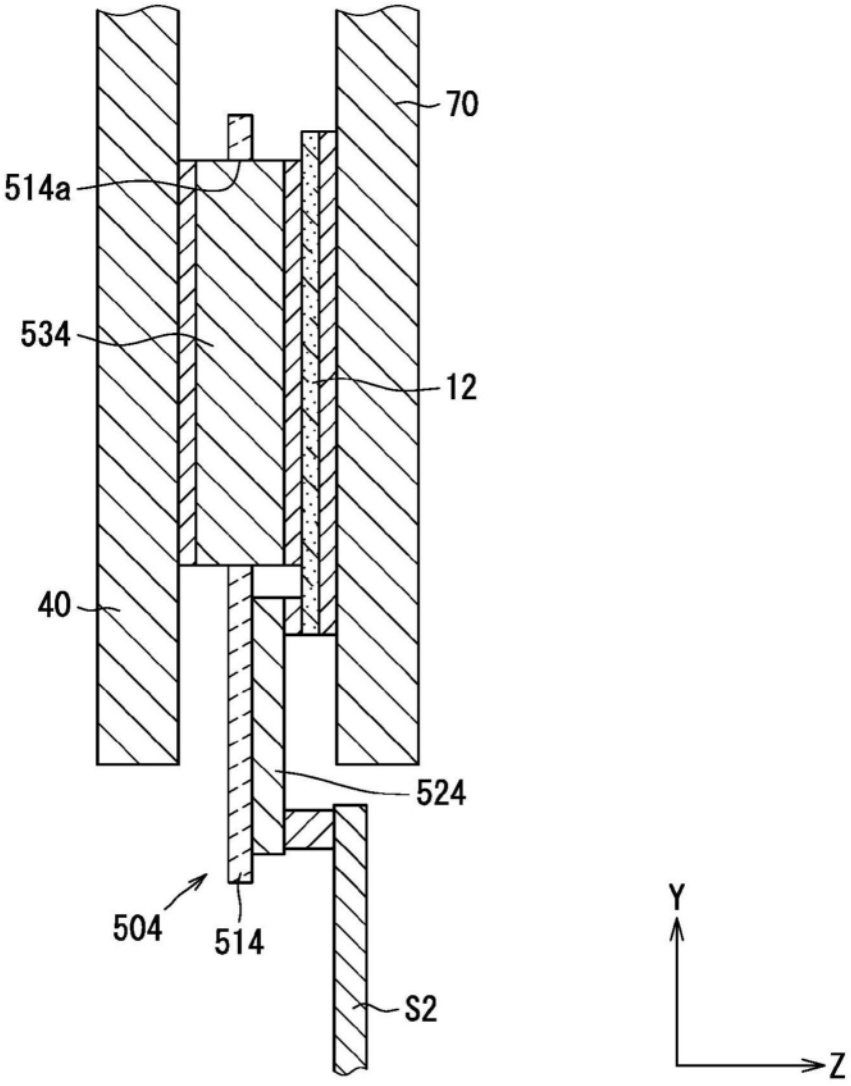


图7

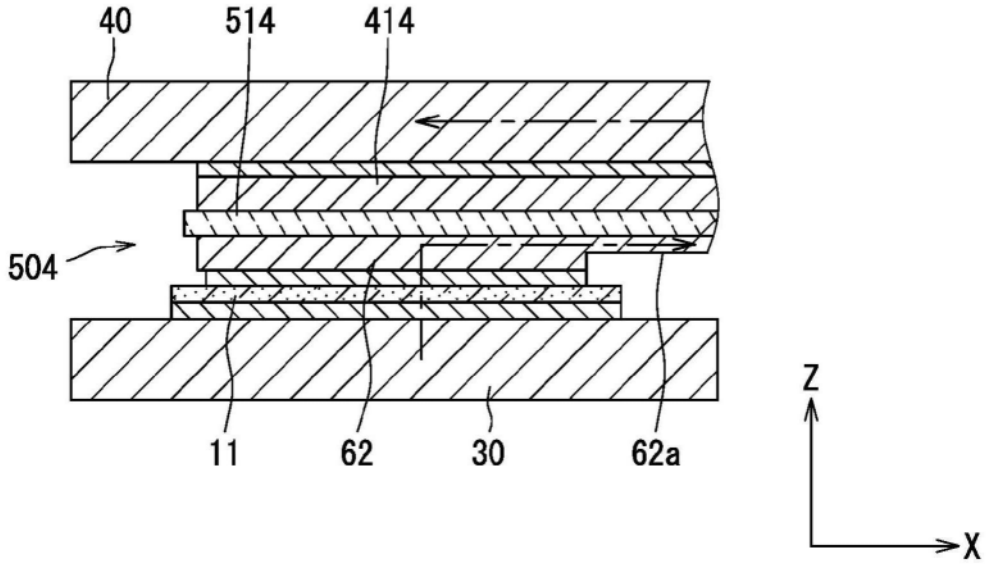

40
514
414
504
11
62
30
62a
Z
X

图8

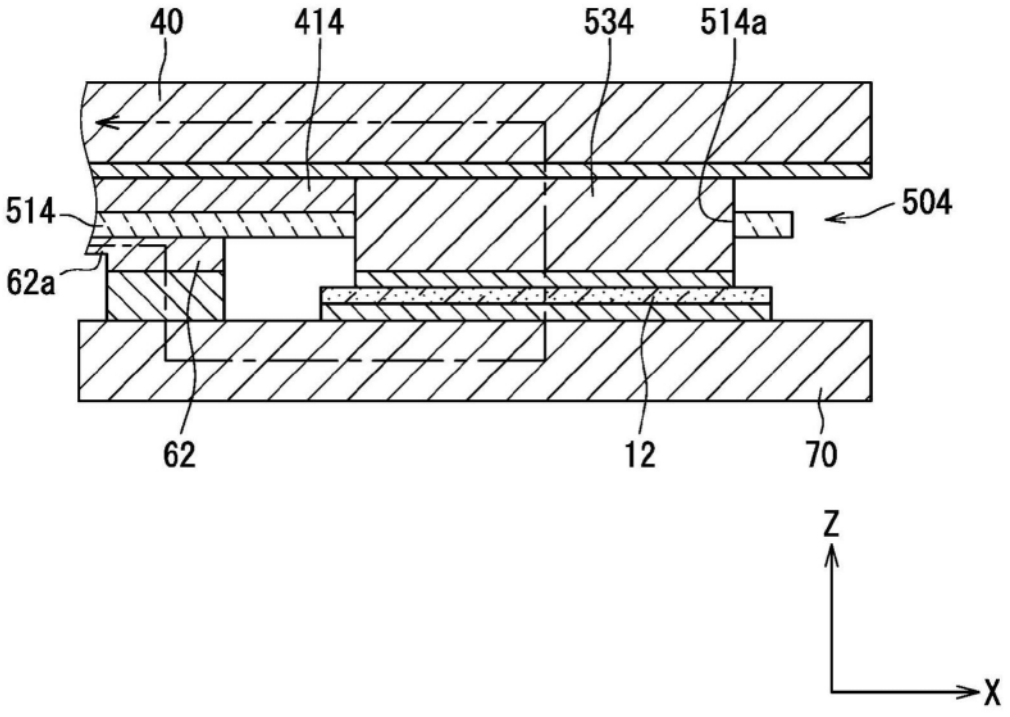

40
414
534
514a
514
504
62a
62
12
70
Z
X

图9

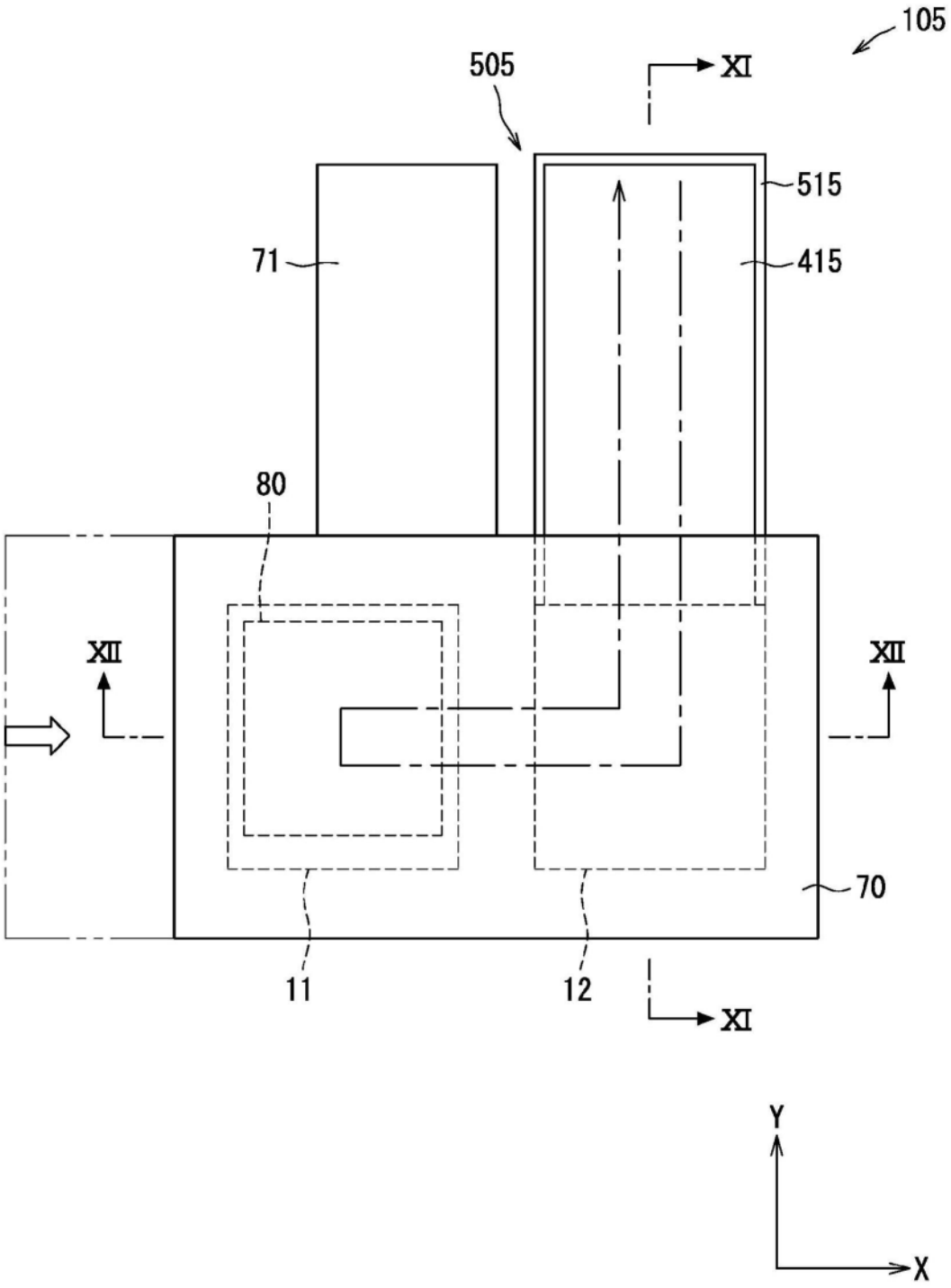


图10

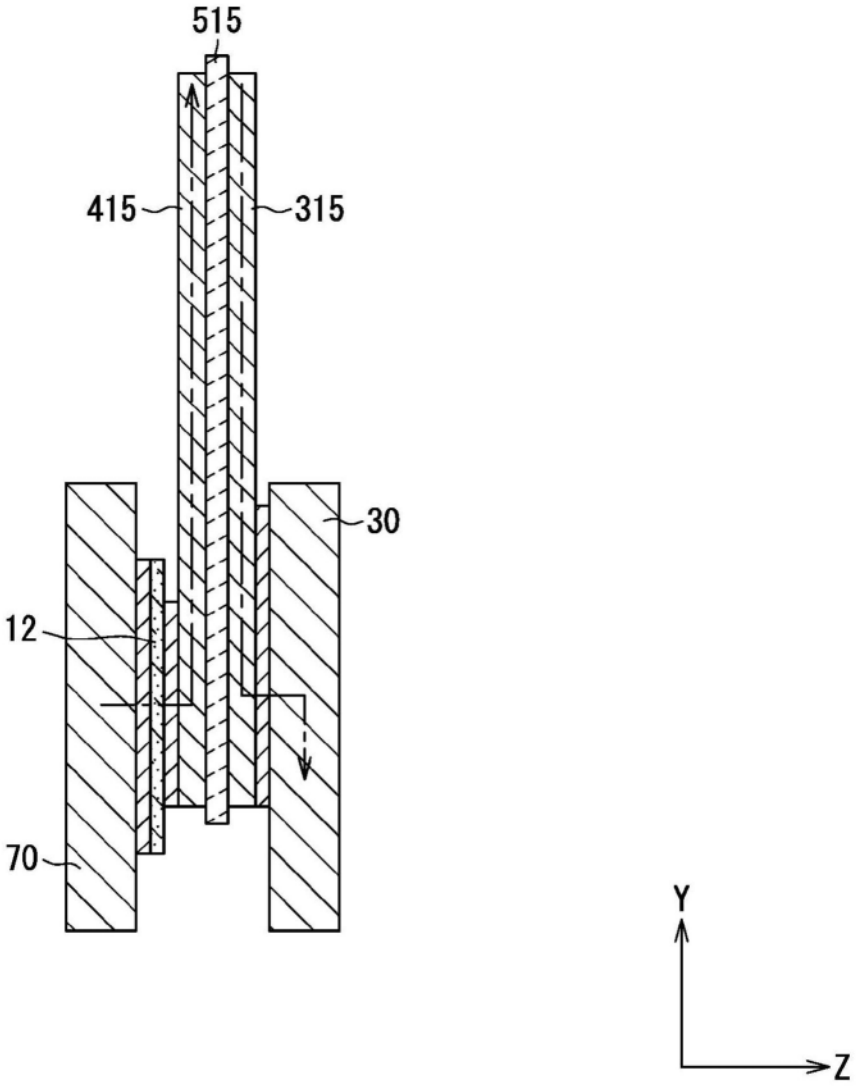


图11

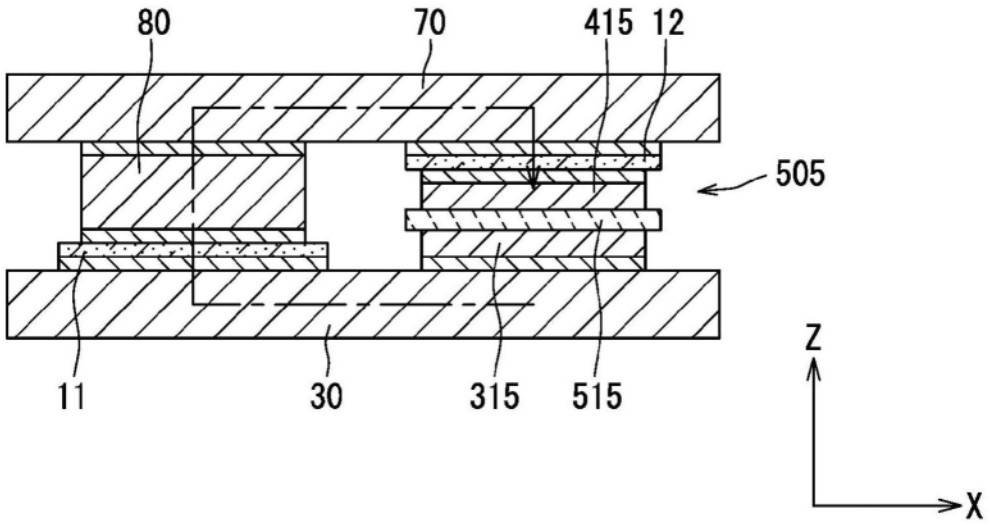

80
70
415
12
505
11
30
315
515
Z
X

图12

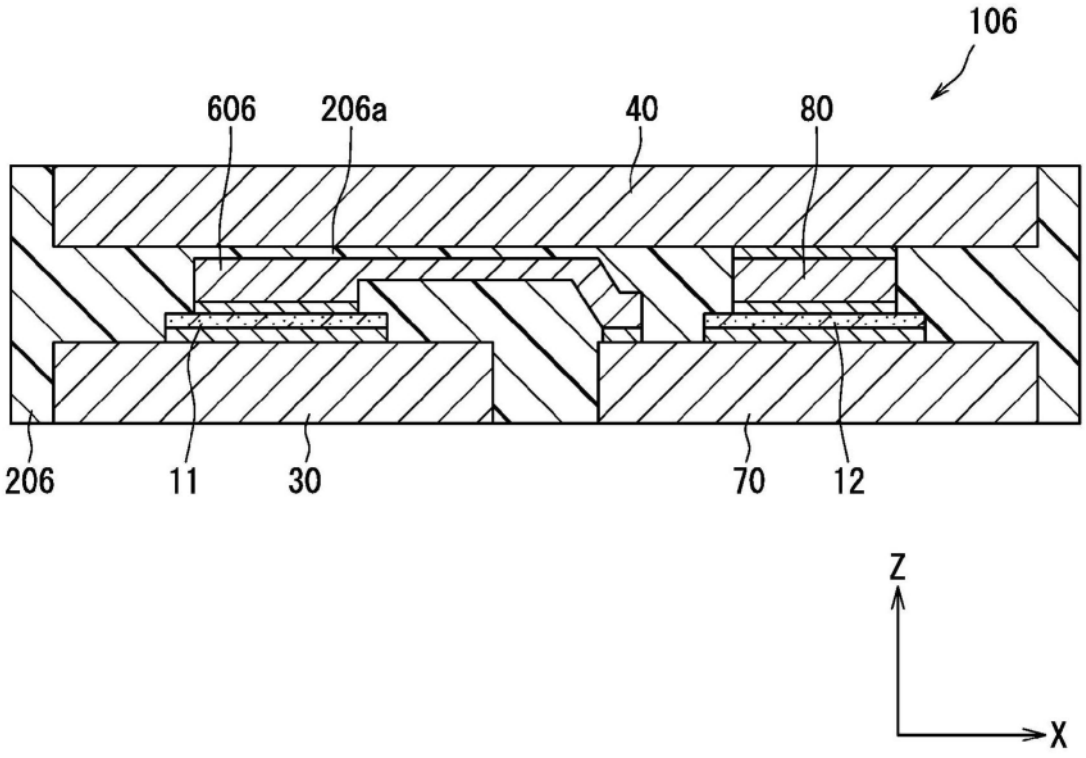

106
606
206a
40
80
206
11
30
70
12
Z
X

图13

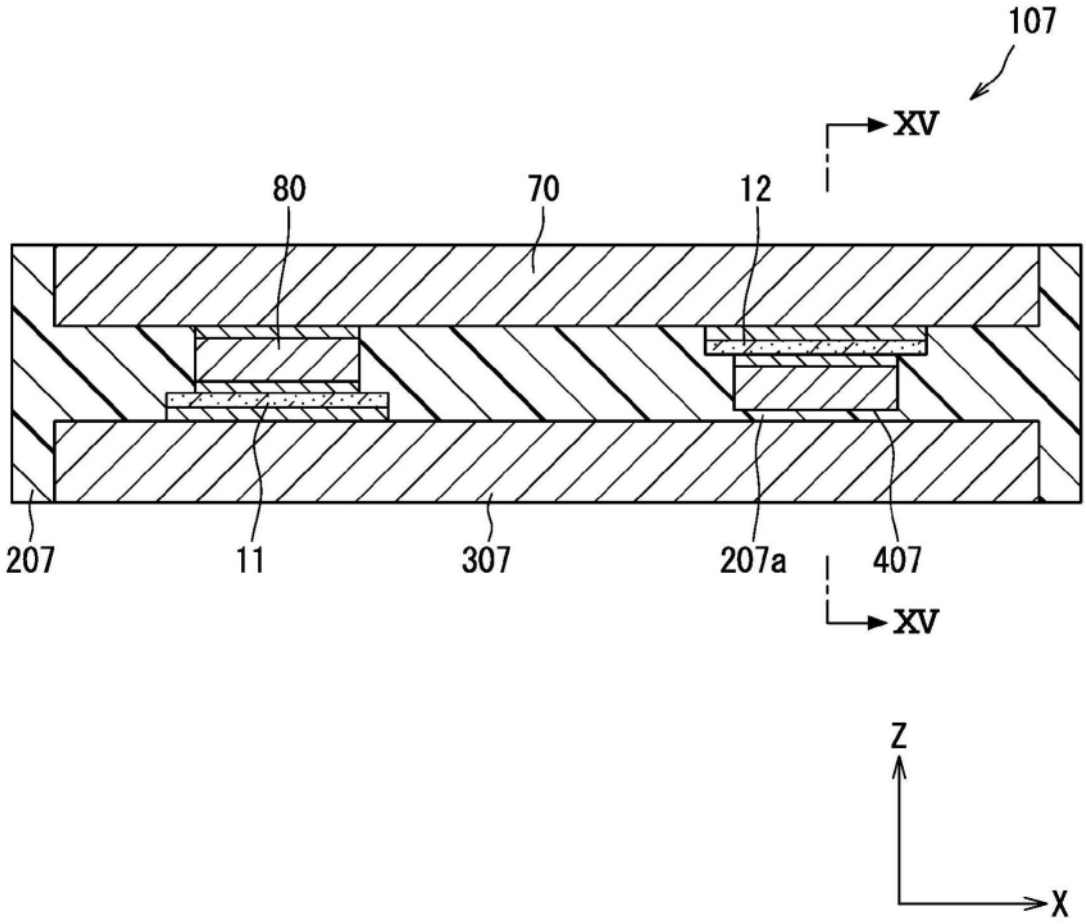


图14

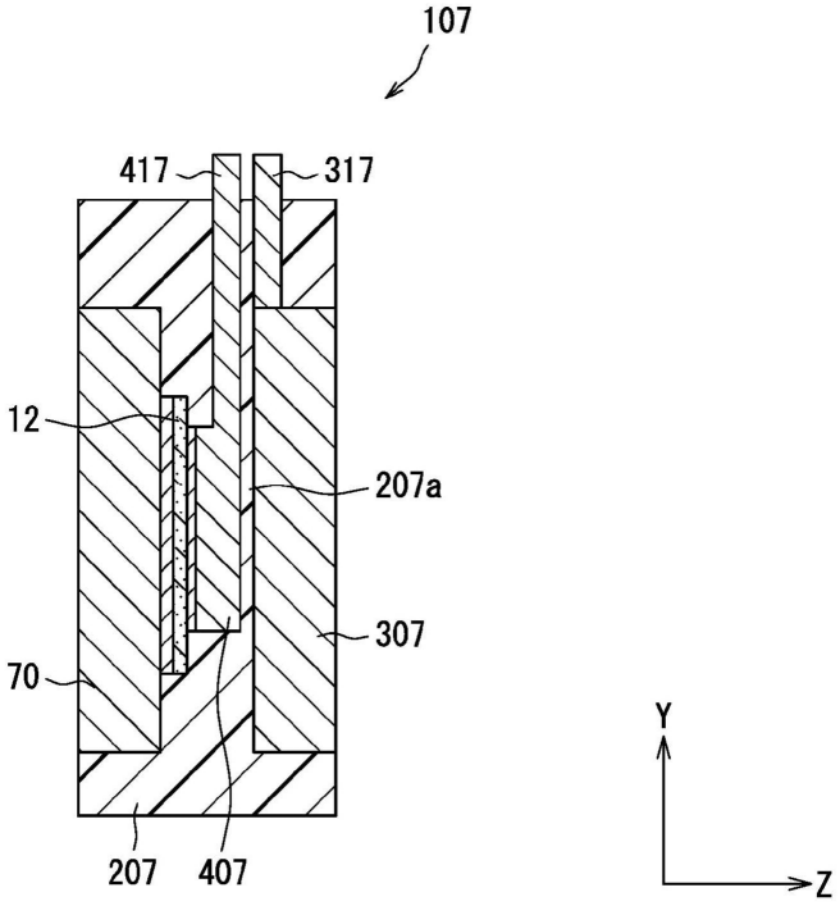


图15

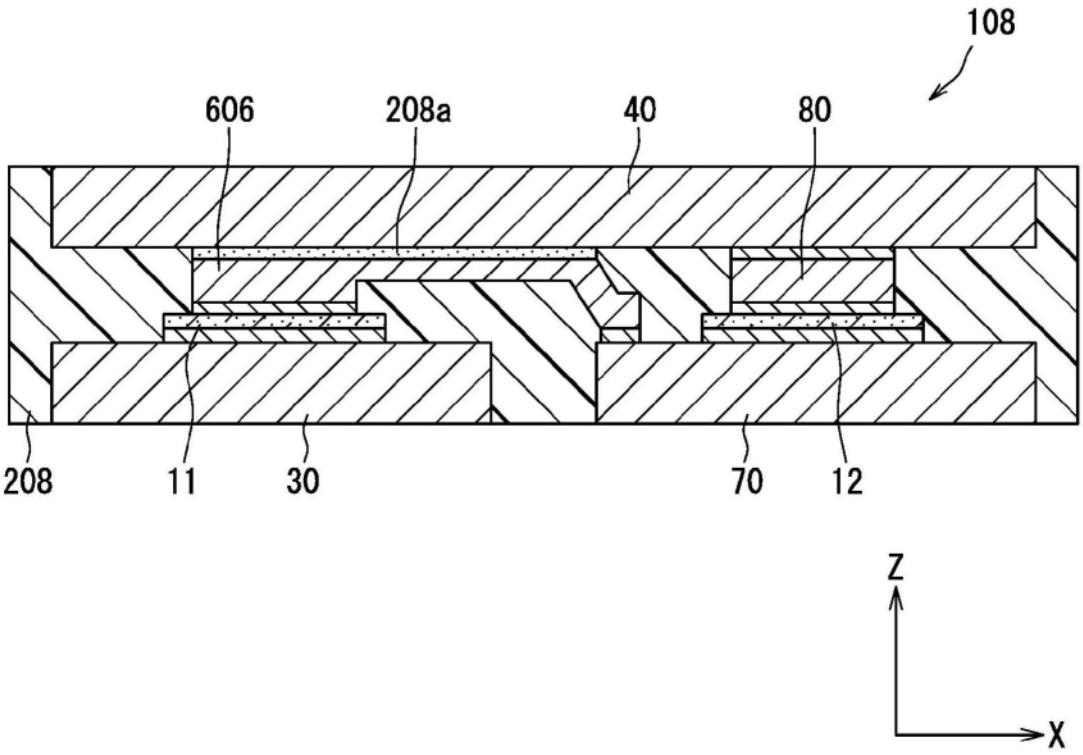

108
606
208a
40
80
208
11
30
70
12
Z
X

图16

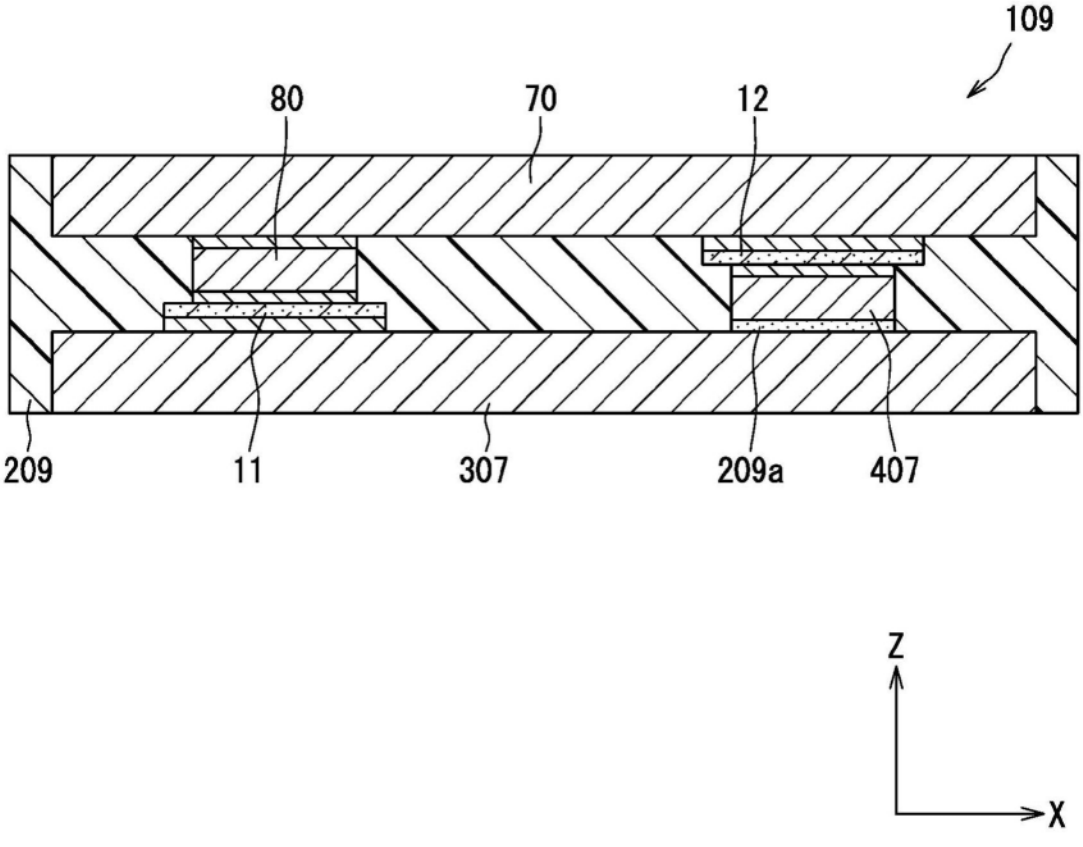

109
80
70
12
209
11
307
209a
407
Z
X

图17

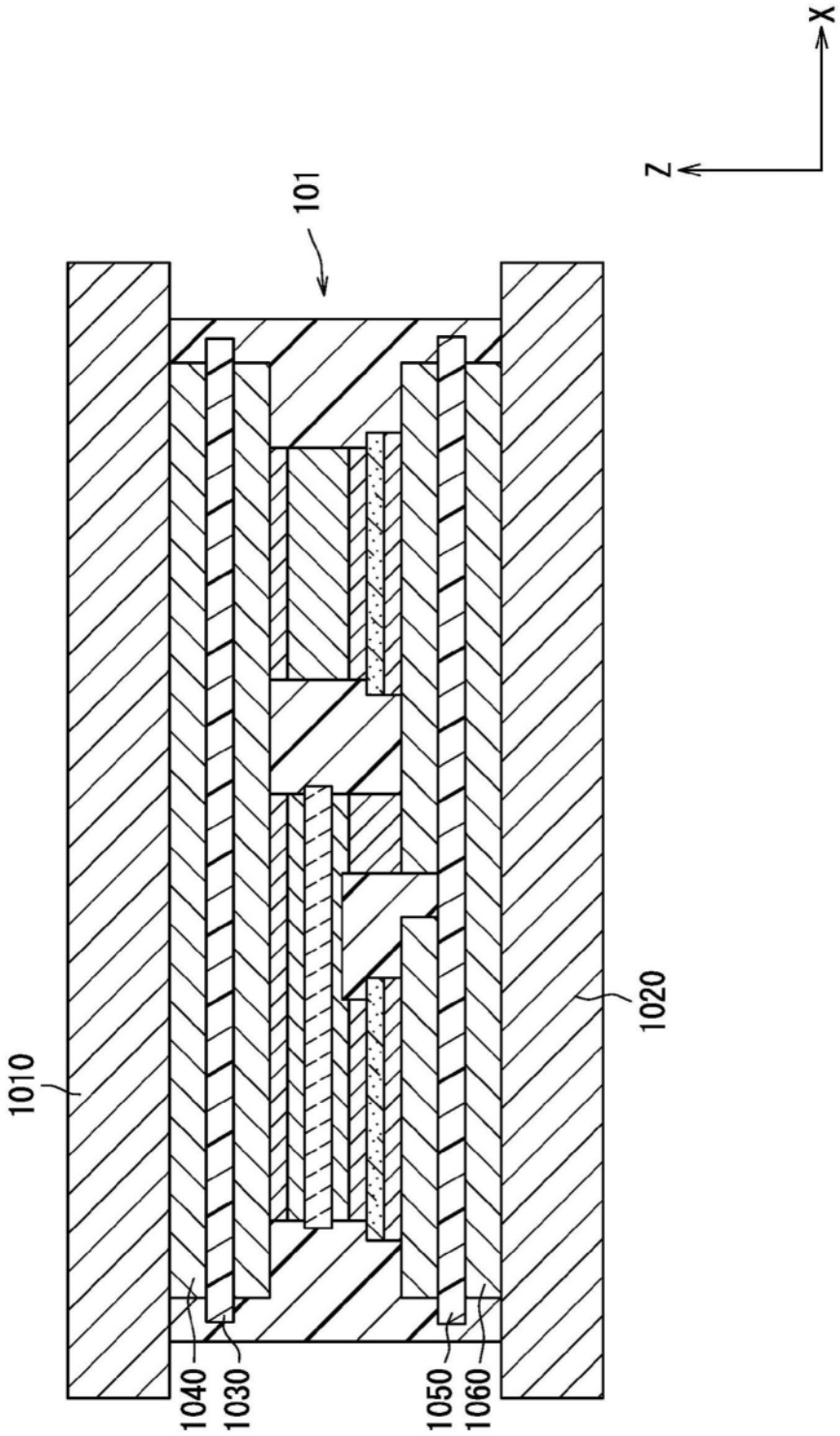


图18

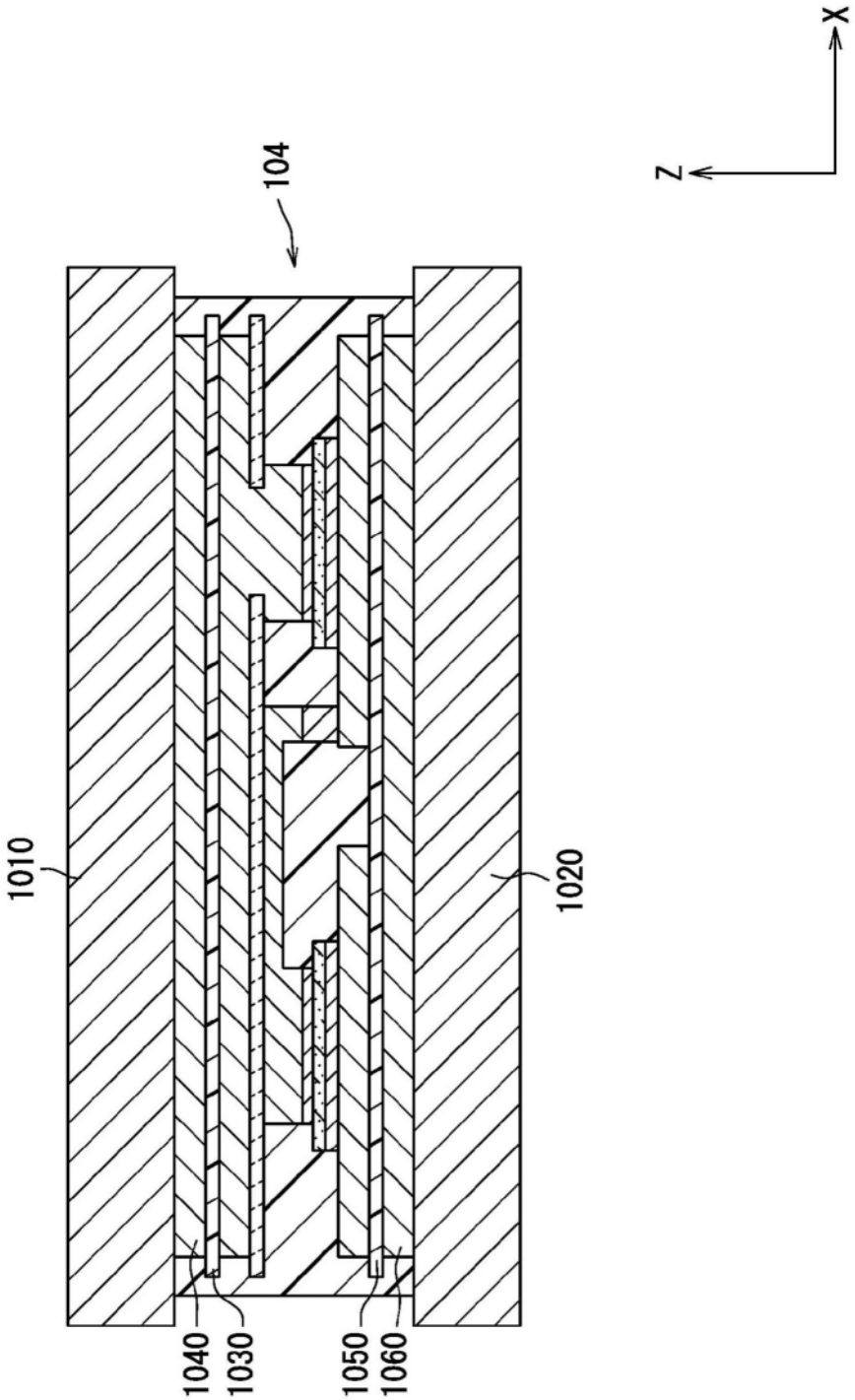


图19

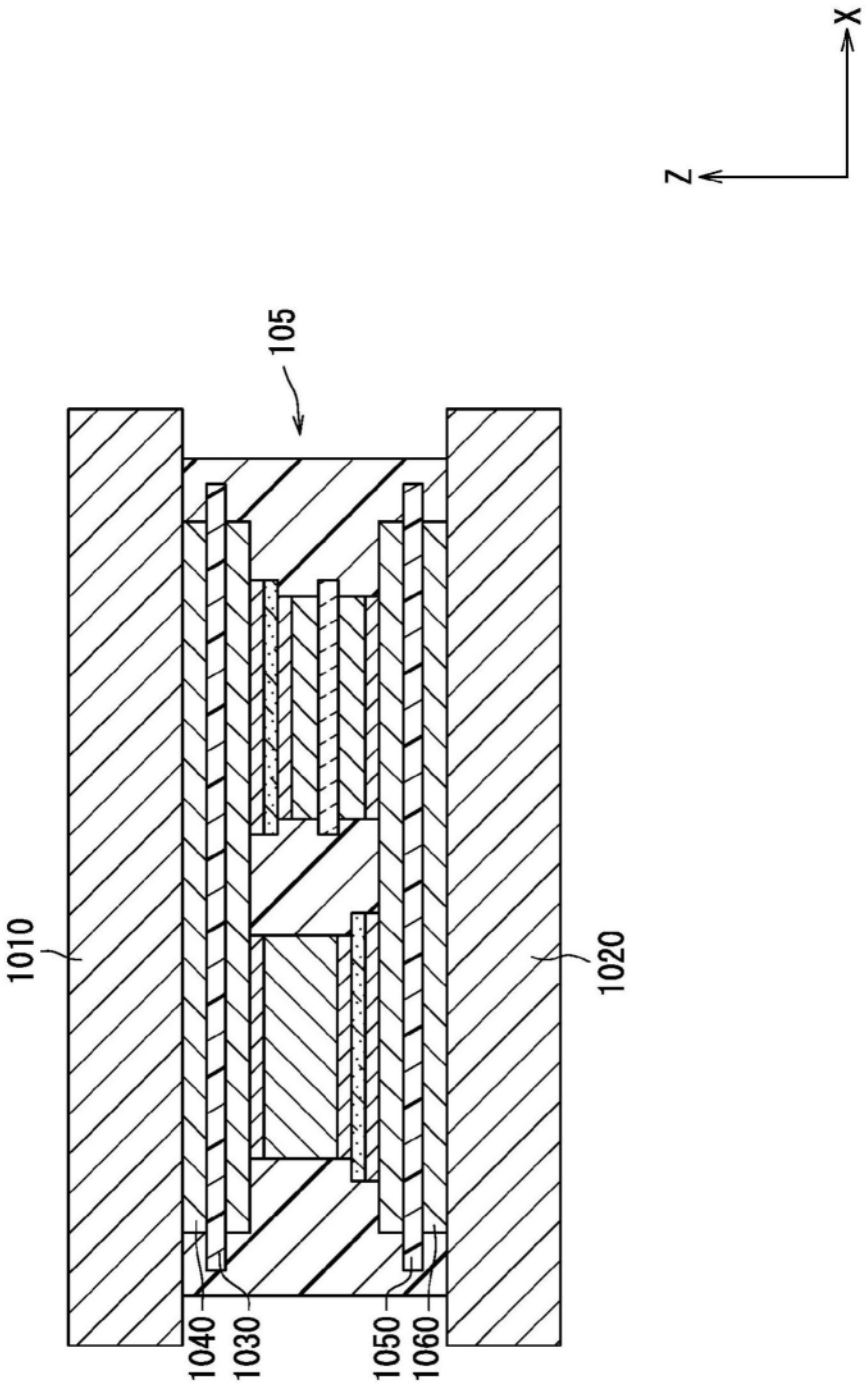


图20