



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119422286 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202380049111.9

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22) 申请日 2023.06.28

专利代理师 马长玉

(30) 优先权数据

2022-104801 2022.06.29 JP

(51) Int.Cl.

H01P 5/107 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/023926 2023.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/005052 JA 2024.01.04

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 前田彬裕 利亮太 木村泰人

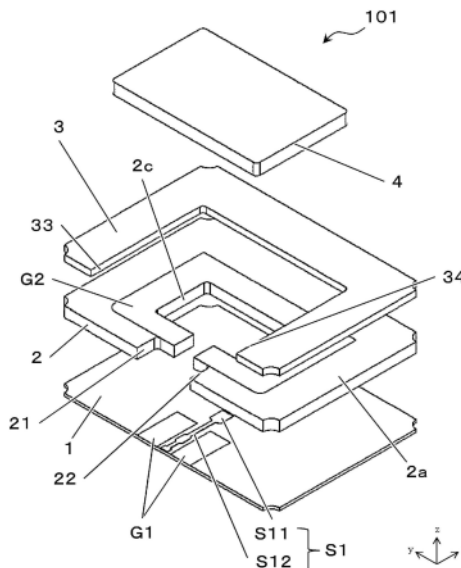
权利要求书3页 说明书13页 附图16页

(54) 发明名称

波导管转换器、电子部件安装用封装件及波导管转换装置

(57) 摘要

波导管转换器具有第一基板、信号导体、第一接地导体、第一框体、第二接地导体和第一盖体。第一基板具有包括第一区域及从第一区域延伸的第二区域的第一上表面。信号导体具有位于第一区域的转换部,以及与该转换部连接并且至少从第一区域向第二区域延伸地配置的线路部。第一接地导体在第一上表面中的第二区域,俯视时夹着线路部配置。第一框体具有第二上表面及与第二上表面连接的内侧面。第一框体配置在第一上表面,俯视时包围第一区域及第二区域的至少一部分。第二接地导体位于第二上表面。第一盖体配置在第二上表面,俯视时覆盖第一区域。



1. 一种波导管转换器,其中,
具有:
第一基板,具有包括第一区域及从该第一区域延伸的第二区域的第一上表面;
信号导体,具有位于所述第一区域的转换部,以及与该转换部连接并且至少从所述第一区域向所述第二区域延伸地配置的线路部;
第一接地导体,至少在所述第一上表面中的所述第二区域,俯视时夹着所述线路部配置;
第一框体,配置在所述第一上表面,俯视时包围所述第一区域及所述第二区域的至少一部分,并且具有第二上表面及与该第二上表面连接的内侧面,由非金属材料构成;
第二接地导体,位于所述第二上表面;以及
第一盖体,配置在所述第二上表面,俯视时覆盖所述第一区域,且由金属材料构成;
所述第一框体还具有俯视时夹着所述第二区域而彼此相向地配置的第一端部及第二端部,
所述第一接地导体、所述第二接地导体和所述第一盖体电连接。
2. 根据权利要求1所述的波导管转换器,其中,
在俯视时将所述线路部延伸的方向设为第一方向、与所述第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下,
所述波导管转换器还具有第二框体,所述第二框体位于所述第二上表面,俯视时在比所述内侧面靠外侧以包围所述第一区域的至少一部分的方式配置,且由非金属材料构成,
所述第二框体具有俯视时在所述第二方向上彼此相向地配置的第三端部及第四端部。
3. 根据权利要求2所述的波导管转换器,其中,
所述第一端部与所述第二端部的所述第二方向上的距离为所述第三端部与所述第四端部的所述第二方向上的距离以下。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的波导管转换器,其中,
所述第一盖体具有与所述第一区域相向地配置的第一面,
在与所述第一上表面交叉的剖视时,从所述转换部到所述第一面的距离为在所述信号导体中传输的信号波长 λ 的 $1/13.12$ 以上且 $1/9.85$ 以下。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的波导管转换器,其中,
所述第一盖体具有:与所述第二上表面重叠地配置的第二面;以及在该第二面上具有第一开口的第一凹部;
在俯视时,所述第一开口的面积为所述第一区域的面积以下。
6. 根据权利要求1~4中任一项所述的波导管转换器,其中,
所述第一盖体具有:与所述第二上表面重叠地配置的第二面;以及在该第二面上具有第一开口的第一凹部;
所述第一凹部具有所述第一面。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的波导管转换器,其中,
所述第一上表面具有第三区域,所述第三区域与所述第二区域连接并与所述第一区域分离地配置,
所述第一框体还具有俯视时夹着所述第三区域而彼此相向地配置的第五端部及第六

端部，

所述第二区域在俯视时位于所述第一区域及所述第三区域之间，

在俯视时将所述线路部延伸的方向设为第一方向、与所述第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下，

所述第一端部与所述第二端部的所述第二方向上的距离为所述第五端部与所述第六端部的所述第二方向上的距离以下。

8. 根据权利要求2、3或7中任一项所述的波导管转换器，其中，

所述线路部具有俯视时与所述转换部分离地配置的第一部，

所述第一部的所述第二方向上的尺寸是所述线路部的所述第二方向上的最大尺寸。

9. 根据权利要求8所述的波导管转换器，其中，

在俯视时，从所述转换部到所述第一部的所述第一方向上的距离为在所述信号导体中传输的信号波长 λ 的 $5/8$ 以上且 $7/8$ 以下。

10. 根据权利要求8所述的波导管转换器，其中，

在俯视时，从所述转换部到所述第一部的所述第一方向上的距离为在所述信号导体中传输的信号波长 λ 的 $1/8$ 以上且 $3/8$ 以下。

11. 根据权利要求8~10中任一项所述的波导管转换器，其中，

所述第二面具有俯视时与所述第二区域重叠地配置的第一边，

在俯视时，所述第一部的至少一部分与所述第一边重叠地配置。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的波导管转换器，其中，

在俯视时将所述线路部延伸的方向设为第一方向、与所述第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下，

所述转换部具有与所述线路部连接的第二部，

所述线路部具有与所述第二部连接的第三部，

所述转换部的所述第二方向上的尺寸大于所述第三部的所述第二方向上的尺寸，

所述第二部的所述第二方向上的尺寸随着沿所述第一方向向外侧而变小。

13. 一种电子部件安装用封装件，其中，

具有：

第二基板，具有第三上表面、与该第三上表面为相反侧的第三下表面、从所述第三上表面贯通至所述第三下表面的贯通孔；

权利要求1~12中任一项所述的波导管转换器，配置在所述第三上表面，俯视时与所述贯通孔重叠；以及

第三框体，与所述第三上表面接合，并且以包围所述波导管转换器的方式配置。

14. 根据权利要求13所述的电子部件安装用封装件，其中，

所述第二基板还具有在所述第三上表面上包括第二开口的第二凹部，

所述第二凹部具有所述贯通孔，

所述波导管转换器位于所述第二凹部，

所述第一基板在俯视时具有第二边及经由第一角部与该第二边连接的第三边，

所述第二开口在俯视时具有第四边及经由第二角部与该第四边连接的第五边，

所述第二边与所述第四边的至少一部分接触，

所述第三边与所述第五边的至少一部分接触。

15. 一种波导管转换装置,其中,
具有:

权利要求13或14所述的电子部件安装用封装件;

电子部件,位于所述第二基板的所述第三上表面,与所述电子部件安装用封装件的波导管转换器电连接;

第二盖体,位于所述第三框体上,覆盖所述电子部件安装用封装件的内部地配置;以及
波导管,位于所述第二基板的所述第三下表面侧。

波导管转换器、电子部件安装用封装件及波导管转换装置

技术领域

[0001] 本公开涉及波导管转换器、电子部件安装用封装件及波导管转换装置。

背景技术

[0002] 随着无线通信的高速化及大容量化的要求,用于无线通信的频带日益高频化。因此,对于应该由无线装置处理的信号,也日益高频化。

[0003] 作为能够高效地传输这种高频信号的传输介质,可举出波导管。但是,由于波导管无法直接连接到安装于电路基板上的集成电路,因此,广泛使用在集成电路和波导管之间安装微带线路的结构。在采用这样的结构的情况下,需要用于将波导管和微带线路之间的信号相互转换的转换器。

[0004] 作为这样的转换器,已知有专利文献1中记载的发明。专利文献1所记载的发明具有波导管/平面线路转换基板及具有波导管的框体,该波导管/平面线路转换基板具有接地层和形成有传播高频信号的信号线的电介质基板,在波导管/平面线路转换基板的上表面配设有短盖(例如参照专利文献1的图1等)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004-96206号公报

发明内容

[0008] 本公开的一个实施方式的波导管转换器(1)具有第一基板、信号导体、第一接地导体、第一框体、第二接地导体和第一盖体。第一基板具有包括第一区域及从第一区域延伸的第二区域的第一上表面。信号导体具有位于第一区域的转换部,以及与转换部连接并且至少从第一区域向第二区域延伸地配置的线路部。第一接地导体,至少在第一上表面中的第二区域,俯视时夹着线路部配置。第一框体具有第二上表面及与第二上表面连接的内侧面。第一框体配置在第一上表面,俯视时包围第一区域及第二区域的至少一部分。另外,第一框体由非金属材料构成。第二接地导体位于第二上表面。第一盖体配置在第二上表面,俯视时覆盖第一区域。第一盖体由金属材料构成。第一框体还具有俯视时夹着第二区域而彼此相向地配置的第一端部及第二端部。第一接地导体和第二接地导体和第一盖体电连接。

[0009] (2)上述(1)的波导管转换器还具有由非金属材料构成的第二框体。第二框体位于第二上表面,俯视时在比内侧面靠外侧以包围第一区域的至少一部分的方式配置。在俯视时将线路部延伸的方向设为第一方向、与第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下,第二框体具有俯视时在第二方向上彼此相向地配置的第三端部及第四端部。

[0010] (3)在上述(2)的波导管转换器中,第一端部与第二端部的第二方向上的距离为第三端部与第四端部的第二方向上的距离以下。

[0011] (4)在上述(1)~(3)的波导管转换器中,第一盖体具有与第一区域相向地配置的第一面。在与第一上表面交叉的剖视时,从转换部到第一面的距离为在信号导体中传输的

信号波长 λ 的 $1/13.12$ 以上且 $1/9.85$ 以下。

[0012] (5) 在上述(1)~(4)的波导管转换器中,第一盖体具有:与第二上表面重叠地配置的第二面;以及在该第二面上具有第一开口的第一凹部。在俯视时,第一开口的面积为第一区域的面积以下。

[0013] (6) 在上述(1)~(4)的波导管转换器中,第一盖体具有:与第二上表面重叠地配置的第二面;以在该第二面上具有第一开口的第一凹部。第一凹部具有第一面。

[0014] (7) 在上述(1)~(6)的波导管转换器中,第一上表面具有第三区域,该第三区域与第二区域连接并且与第一区域分离地配置。第一框体还具有俯视时夹着第三区域而彼此相向地配置的第五端部及第六端部。第二区域在俯视时位于第一区域及第三区域之间。在俯视时将线路部延伸的方向设为第一方向、与第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下,第一端部与第二端部的第二方向上的距离为第五端部与第六端部的第二方向上的距离以下。

[0015] (8) 在上述(2)~(7)的波导管转换器中,线路部具有第一部。在俯视时,第一部与所述转换部分离地配置。第一部的第二方向上的尺寸是线路部的第二方向上的最大尺寸。

[0016] (9) 在上述(8)的波导管转换器中,在俯视时,从转换部到第一部的第一方向上的距离为在信号导体中传输的信号波长 λ 的 $5/8$ 以上且 $7/8$ 以下。

[0017] (10) 在上述(8)的波导管转换器中,在俯视时,从转换部到第一部的第一方向上的距离在信号导体中传输的信号波长 λ 的 $1/8$ 以上且 $3/8$ 以下。

[0018] (11) 在上述(8)~(10)的波导管转换器中,第二面具有俯视时与第二区域重叠地配置的第一边。在俯视时,第一部的至少一部分与第一边重叠地配置。

[0019] (12) 在上述(1)~(11)的波导管转换器中,在俯视时将线路部延伸的方向设为第一方向、与第一方向交叉的方向设为第二方向的情况下,转换部具有与线路部连接的第二部。线路部具有与第二部连接的第三部。转换部的第二方向上的尺寸大于第三部的第二方向上的尺寸。第二部的第二方向上的尺寸随着沿第一方向向外侧而变小。

[0020] (13) 本公开的一个实施方式的电子部件安装用封装件具有第二基板、上述(1)~(12)的波导管转换器和第三框体。第二基板具有第三上表面、与该第三上表面为相反侧的第三下表面和贯通孔。贯通孔从第三上表面贯通第三下表面。上述(1)~(12)的波导管转换器配置在第三上表面,俯视时与贯通孔重叠。第三框体与第三上表面接合,并且以包围波导管转换器的方式配置。

[0021] (14) 在上述(13)的电子部件安装用封装件中,第二基板还具有在第三上表面上包括第二开口的第二凹部。第二凹部具有贯通孔。上述(1)~(12)波导管转换器位于第二凹部。第一基板在俯视时具有第二边及经由第一角部与该第二边连接的第三边。第二开口在俯视时具有第四边及经由第二角部与该第四边连接的第五边。第二边与第四边的至少一部分接触。

[0022] 第三边与第五边的至少一部分接触。

[0023] (15) 本公开的一个实施方式的波导管转换装置具有上述(13)或(14)所述的电子部件安装用封装件、电子部件、第二盖体和波导管。电子部件位于第二基板的第三上表面,与电子部件安装用封装件的波导管转换器电连接。第二盖体位于第三框体上,覆盖电子部件安装用封装件的内部地配置。波导管位于第二基板的第三下表面侧。

附图说明

- [0024] 图1是本公开的一个实施方式的波导管转换器的分解立体图。
- [0025] 图2是本公开的一个实施方式的波导管转换器的立体图。
- [0026] 图3是从另一个角度观察本公开的一个实施方式的波导管转换器时的立体图。
- [0027] 图4是图2所示的波导管转换器的Z1-Z1剖视图。
- [0028] 图5是图4所示的主要部分A的放大图。
- [0029] 图6是去掉了本公开的一个实施方式的第一盖体的波导管转换器的俯视图。
- [0030] 图7是图6所示的主要部分B的放大图。
- [0031] 图8是本公开的一个实施方式的第一框体的俯视图。
- [0032] 图9是本公开的一个实施方式的第二框体的俯视图。
- [0033] 图10是本公开的一个实施方式的第一盖体的立体图。
- [0034] 图11是本公开的一个实施方式的波导管转换装置的分解立体图。
- [0035] 图12是表示实施例1、实施例2及实施例3的波导管转换器的反射特性的曲线图。
- [0036] 图13是表示实施例1、实施例2及实施例3的波导管转换器的通过特性的曲线图。
- [0037] 图14是表示实施例1及实施例4的波导管转换器的反射特性的曲线图。
- [0038] 图15是表示实施例1及实施例4的波导管转换器的通过特性的曲线图。
- [0039] 图16是表示实施例1、实施例5及实施例6的波导管转换器的反射特性的曲线图。

具体实施方式

[0040] <波导管转换器的结构>

[0041] 以下,参照附图对本公开的例示的实施方式进行说明。此外,波导管转换器的任一个方向都可以被设为上方或下方,但为了方便起见,定义正交坐标系xyz,并且将z方向的正侧设为上方。在本公开中,第一方向是指例如附图中所说的x方向。与第一方向交叉的第二方向是指例如附图中所说的y方向。在本公开中,外侧是指例如从后述的第一区域1a1向x方向或y方向远离的方向。另外,在本公开中,俯视是包括平面透视的概念。

[0042] 参照图1~图10对本公开的实施方式的波导管转换器101进行说明。波导管转换器101具有第一基板1、信号导体S1、第一接地导体G1、第一框体2、第二接地导体G2和第一盖体4。

[0043] 如图1及图6所示,第一基板1具有包括第一区域1a1及从第一区域1a1延伸的第二区域1a2的第一上表面1a。第一基板1例如由非金属材料构成。作为第一基板1的材料,例如能够使用氧化铝质烧结体、莫来石质烧结体、碳化硅质烧结体、氮化铝质烧结体或氮化硅质烧结体等陶瓷材料,或者玻璃陶瓷材料等非金属材料。另外,第一基板1也可以使用覆铜层叠板等印刷基板。

[0044] 第一基板1可以是非金属材料的单层结构,也可以是层叠有复数个层状的非金属材料的结构。第一基板1例如在俯视时为矩形,大小为4mm×4mm~50mm×50mm,厚度为0.05mm~1mm。

[0045] 另外,虽然未图示,但也可以在第一基板1上设置有一个或复数个通孔。该通路能够通过第一基板1上设置成为通孔的外形的孔,在该孔中填充含有钨或钼等高熔点金属粉末的导体膏来制造。

[0046] 进而,如图3所示,第一基板1具有第一下表面1b。另外,也可以在第一下表面1b上设置有第三接地导体G3。第三接地导体G3也可以是俯视时以包围第一区域1a1的方式配置的环状金属层。第三接地导体G3也可以通过上述通孔等与后述的第一接地导体G1电连接。由于第三接地导体G3位于第一下表面1b,因此能够强化信号导体S1的接地电位,并且能够具有与后述的波导管107电磁连接的导体壁的作用。

[0047] 第一框体2具有第二上表面2a及与第二上表面2a连接的内侧面2c。第一框体2配置在第一上表面1a,俯视时包围第一区域1a1及第二区域1a2中的至少一部分。第一框体2还具有俯视时夹着第二区域1a2而彼此相向地配置的第一端部21及第二端部22。另外,第一框体2由非金属材料构成。作为第一框体2的材料,可以与第一基板1的材料相同,也可以不同,例如可举出与上述第一基板1的材料相同的材料。在第一基板1及第一框体2的材料为陶瓷材料或玻璃陶瓷材料的情况下,能够层叠形成为第一基板1及第一框体2的外形的生片来进行制造,因此,能够容易制造波导管转换器101。第一框体2例如在俯视时为U字形状,大小为 $4\text{mm} \times 4\text{mm} \sim 50\text{mm} \times 50\text{mm}$,厚度为 $0.1\text{mm} \sim 5\text{mm}$ 。

[0048] 通过第一框体2位于第一基板1的第一上表面1a,能够降低第一基板1破损的可能性,并且使第一基板1的厚度变薄,能够得到良好的高频特性。

[0049] 另外,也可以与第一基板1同样地在第一框体2上设置有通孔。由于具有通孔,能够容易地将后述的第一接地导体G1、第二接地导体G2和第一盖体4电连接。另外,该通孔能够利用与设置于上述第一基板1的通孔同样的方法形成。

[0050] 信号导体S1具有位于第一区域1a1的转换部S11,以及与转换部S11连接并且至少从第一区域1a1向第二区域1a2延伸地配置的线路部S12。作为信号导体S1的材料,例如可举出金、银、铜、镍、钨、钼及锰等金属材料。另外,信号导体S1可以在第一基板1的第一上表面1a烧结金属膏来形成,也可以使用蒸镀法或溅射法等薄膜形成技术来形成。陶瓷(例如氧化铝涂层)或树脂等绝缘膜也可以位于信号导体S1上的一部分。绝缘膜能够通过丝网印刷设置在信号导体S1上。另外,绝缘膜也可以仅位于转换部S11或线路部S12上的一部分。通过这样的结构,能够降低信号导体S1与后述的第一接地导体G1短路的可能性。

[0051] 虽然未图示,但信号导体S1也可以经由以铂等导电性金属材料为主要成分的导线等连接构件与后述的电子部件104电连接。信号导体S1例如是适于传输毫米波等高频信号的传输线路。在线路部S12传输的信号在转换部S11中与后述的波导管107电磁耦合。

[0052] 第一接地导体G1至少在第一上表面1a中的第二区域1a2中,俯视时夹着线路部S12配置。作为第一接地导体G1的材料,可以与信号导体S1的材料相同,也可以不同,例如可举出与上述信号导体S1的材料同样的材料。另外,第一接地导体G1也可以利用与信号导体S1同样的方法来形成。在一个实施方式中,信号导体S1及第一接地导体G1也位于后述的第三区域1a3,第一接地导体G1在第三区域1a3中也在俯视时夹着线路部S12配置。信号导体S1由于被第一接地导体G1夹着配置,能够强化接地电位,并加强电场耦合。因此,在信号导体S1传输高频信号时,能够降低由于电场分布比期望的范围扩大而产生共振的可能性。

[0053] 此外,第一接地导体G1在第三区域1a3中,俯视时也可以不一定夹着线路部S12配置。另外,第一接地导体G1也可以是以夹着信号导体S1配置的方式设置于第一上表面1a上的分离的一对金属膜。

[0054] 另外,第一接地导体G1与信号导体S1同样地可以经由导线等连接构件与后述的电

子部件104电连接。

[0055] 第二接地导体G2位于第二上表面2a。作为第二接地导体G2的材料,可以与信号导体S1的材料相同,也可以不同,例如可举出与上述信号导体S1的材料同样的材料。第二接地导体G2也可以利用与信号导体S1同样的方法形成。通过设置第二接地导体G2,能够容易地将后述的第一盖体4与第一框体2接合。

[0056] 在一个实施方式中,如图1所示,第二接地导体G2从第一框体2的第二上表面2a到内侧面2c连续地配置。虽然未图示,但第二接地导体G2也可以连续地位于第一框体2的与第二上表面2a相反侧的面(与第一上表面1a相向的面)上。由此,能够容易地将第一接地导体G1、第二接地导体G2和第一盖体4电连接。另外,由于能够强化接地电位,因此,能够降低信号导体S1传输高频信号时产生的信号的损耗。另外,在第二接地导体G2从第二上表面2a到内侧面2c连续地配置的情况下,通过与后述的第一盖体4电连接,能够将其视为一种伪装的、即所谓的背面短路块(换言之导体块)。进一步换言之,能够将第一框体2和第一盖体4视为一体型的盖体。

[0057] 如图1及图2所示,配置在第二上表面2a,第一盖体4在俯视时覆盖第一区域1a1。另外,第一盖体4由金属材料构成。第一盖体4例如在俯视时为四边形,大小为 $1\text{mm} \times 1\text{mm} \sim 50\text{mm} \times 50\text{mm}$,厚度为 $0.2\text{mm} \sim 20\text{mm}$ 。作为第一盖体4的材料,例如可具有铁、铜、镍、铬、钴、钼或钨等金属材料,或者将这些金属材料复数种组合后的合金等。通过对这样的金属材料的锭坯实施轧制加工法、冲裁加工法这些金属加工法,从而能够制作构成第一盖体4的金属构件。第一盖体4能够高效地将在信号导体S1中传输的信号入射到波导管107。另外,能够高效地将在波导管107中传播的信号入射到信号导体S1。

[0058] 第一盖体4能够利用接合材料与第一框体2及第二接地导体G2接合。

[0059] 第一接地导体G1、第二接地导体G2和第一盖体4电连接。在一个实施方式中,第一接地导体G1、第二接地导体G2和第一盖体4通过设置于第一框体2的通孔及延伸至内侧面2c而配置的第一接地导体G2电连接。由此,能够强化接地电位。此外,只要能够将第一接地导体G1、第二接地导体G2和第一盖体4电连接即可,不限于上述实施方式。

[0060] 如图1~图3及图6所示,波导管转换器101也可以还具有由非金属材料构成的第二框体3。第二框体3配置在第二上表面2a,俯视时在比内侧面2c靠外侧的位置包围第一区域1a1的至少一部分。第二框体3具有俯视时在y方向上彼此相向地配置的第三端部33及第四端部34。通过是如上所述的结构,能够使第一盖体4一边与第二框体3抵接一边与第一框体3接合,因此能够高精度地将第一盖体4与第一框体3接合。即,第二框体3具有作为接合第一盖体4时的定位用的引导件的作用。

[0061] 作为第二框体3的材料,可以与第一框体2的材料相同,也可以不同,例如可举出与上述第一框体2的材料同样的材料。在第一基板1、第一框体2、第二框体3的材料是陶瓷材料或玻璃陶瓷材料的情况下,能够层叠形成为第一基板1、第一框体2、第二框体3的外形的生片来进行制造,因此,能够容易制造波导管转换器101。第二框体3例如在俯视时为U字形状,大小为 $4\text{mm} \times 4\text{mm} \sim 50\text{mm} \times 50\text{mm}$,厚度为 $0.1\text{mm} \sim 5\text{mm}$ 。在第二框体3以陶瓷材料或玻璃陶瓷材料为主要成分的情况下,由于第二框体3为U字形状,因此能够降低第二框体3在烧结时翘曲的可能性。

[0062] 此外,如上所述,第二框体3只要能够作为接合第一盖体4时的定位用的引导件发

挥功能即可,也可以不是U字形状,也可以是例如L字形状、U字在中央分离的形状等。

[0063] 如上所述,第二框体3配置在第二上表面2a,俯视时在比内侧面2c靠外侧的位置包围第一区域1a1的至少一部分。更具体而言,在俯视时,第二框体3的内缘位于比第一框体2的内缘靠外侧的位置。而且,在一个实施方式中,在俯视时第二框体3的内缘的三边与对应的第一框体2的内缘的三边的距离在对应的边上是一定的。

[0064] 另外,在一个实施方式中,第二框体3的外缘在俯视时与第一基板1及第一框体2的外缘一致,但第二框体3的外缘不一定必须与第一基板1及第一框体2的外缘一致。即,第二框体3的外缘可以大于或小于第一基板1及第一框体2的外缘。

[0065] 如图7所示,进而,在将从第一框体2的外缘到第一端部21和/或第二端部22的x方向上的距离设为 L_{x21} ,将第一端部21和/或第二端部22的x方向上的尺寸设为 L_{x22} 时,也可以是 $L_{x22} > L_{x21}$ 。通过该结构,能够扩大搭载盖体4的区域。因此,能够使盖体4稳定地位于第一框体2上。

[0066] 进而,如图8所示,在第一框体中,与包围第二区域1a2配置的一侧夹着第一区域1a1而位于相反侧的部分,将x方向上的尺寸设为 L_{x23} 时,也可以是 $(L_{x21} + L_{x22}) > L_{x23}$ 。通过该结构,能够使第二框体3稳定地位于第一框体2上。

[0067] 如图6~图9所示,第一框体2的第一端部21与第二端部22在y方向上的距离 L_{12} (图8),可以是第二框体3的第三端部33与第四端部34在y方向上的距离 L_{34} (图9)以下。通过是这样的结构,在将第一盖体4与第一框体2接合时,能够从第二框体3的开口侧(被第三端部33及第四端部34夹着的部分)嵌入第一盖体4,因此能够使波导管转换器101的制造变得容易。

[0068] 如图10所示,第一盖体4也可以具有与第一区域1a1相向地配置的第一面411。在该情况下,如图4及图5所示,在与第一上表面1a交叉的剖视(图4及图5是xz平面中的剖视图)时,从转换部S11到第一面411的距离H是在信号导体S1中传输的信号波长 λ 的 $1/13.12$ 以上且 $1/9.85$ 以下。一个实施方式中的波导管转换器101是用于处理信号频率为65GHz至87GHz频带的信号的波导管转换装置10,各部被设定为该波导管转换器101的使用频带为65GHz至87GHz。通过是上述的结构,能够降低65GHz至87GHz频带中的插入损耗和反射损耗。

[0069] 图12是表示使从转换部S11到第一面411的距离H变化时的波导管转换器101的反射特性的曲线图。横轴表示输入信号的频率(GHz),纵轴表示反射特性(dB)。另外,在表示反射特性的曲线图中,反射特性(dB)的值越小,信号的反射越小(在后述的图14及图16中也同样)。在图12的曲线图中,示出了具有以下三个不同值的距离H的波导管转换器101的反射特性。实施例1的距离H为0.35mm(相当于频率65GHz的波长 λ 的 $1/13.12$ 或频率87GHz的波长 λ 的 $1/9.85$),实施例2的距离H为1.154mm(相当于频率65GHz的波长 λ 的 $1/4$),实施例3的距离H为0.862mm(相当于频率87GHz的波长 λ 的 $1/4$)。实施例2及实施例3将从转换部S11到第一面411的距离H设定为距转换部S11的称为短截线的距离(在信号导体S1中传输的信号频率的波长 λ 的 $1/4$)。在图12中,各实施例中的反射特性,用实线表示实施例1,用虚线表示实施例2,用点划线表示实施例3。

[0070] 当参照图12时,可知在波导管101的使用频带(65GHz至87GHz)中,与实施例2及实施例3相比,实施例1能够得到良好的特性。

[0071] 图13是表示使从转换部S11到第一面411的距离H变化时的波导管转换器101的通

过特性的曲线图。横轴表示输入信号的频率 (GHz), 纵轴表示通过特性 (dB)。另外, 在表示通过特性的曲线图中, 通过特性 (dB) 的值越大, 意味着信号的损耗越小 (后述图15中也同样)。在图13的曲线图中示出了具有以下三个不同的值的距离H的波导管转换器101的通过特性。实施例1的距离H为0.35mm (相当于频率65GHz的波长 λ 设为 $1/13.12$ 或频率87GHz的波长 λ 的 $1/9.85$), 实施例2的距离H为1.154mm (相当于频率65GHz的波长 λ 的 $1/4$), 实施例3的距离H为0.862mm (相当于频率87GHz的波长 λ 的 $1/4$)。实施例2及实施例3将从转换部S11到第一面411的距离H设定为距转换部S11的以往称为短截线的距离 (在信号导体S1中传输的信号频率的波长 λ 的 $1/4$)。在图12中, 各实施例的通过特性用实线表示实施例1, 用虚线表示实施例2, 用点划线表示实施例。

[0072] 当参照图13时, 可知在波导管101的使用频带 (65GHz至87GHz) 中, 与实施例2及实施例3相比, 实施例1得到良好的特性。

[0073] 如图10所示, 第一盖体4也可以具有: 与第二上表面2a重叠地配置的第二面412; 以及在第二面412上具有第一开口410的第一凹部41。第一凹部41具有第一面411。通过第一盖体4具有第一凹部41, 能够高精度地调整距转换部S11形成短截线的背面短路的高度 (从转换部S11到第一面411的距离H)。

[0074] 第一开口410的面积可以为第一区域1a1的面积以下。在一个实施方式中, 在俯视时, 第一开口410的面积可以为第一区域1a1的面积以下, 并且在俯视时第一开口410可以位于第一区域1a1的内部。通过是如上所述的结构, 由于第一盖体4与第一框体3的接合面积增加, 因此能够提高第一盖体4与第一框体3的接合强度。

[0075] 在此, 在第一开口410的面积小于第一区域1a1的情况下, 如图4及图5所示, 第一盖体4中的包围第一开口410的部分可以在x方向上凸出。在此, 凸出的部分例如是由Lx42表示的部分。通过该结构, 在俯视时, 能够容易使第一区域1a1与第一开口410重合。

[0076] 如图6所示, 第一上表面1a可以具有第三区域1a3, 该第三区域1a3与第二区域1a2连接并且与第一区域1a1分离地配置。如图8所示, 第一框体2还具有俯视时夹着第三区域1a3而彼此相向地配置第五端部25及第六端部26。第二区域1a2在俯视时位于第一区域1a1及第三区域1a3之间。第一端部21与第二端部22在y方向上的距离L12为第五端部25与第六端部26在y方向上的距离L56以下。在该情况下, 在第三区域1a3中, 第一接地导体G1及信号导体S1通过导线等连接构件与后述电子部件104连接。通过是如上所述的结构, 在俯视时, 第三区域1a3在y方向上比第二区域1a2大, 因此, 能够容易地利用导线等连接构件连接电子部件104、第一接地导体G1及信号导体S1。

[0077] 如图7所示, 线路部S12也可以具有第一部S12a。第一部S12a的y方向上的尺寸Ls1是线路部S12的y方向上的最大尺寸。即, 第一部S12a的y方向上的尺寸Ls1大于线路部S12的第一部S12a以外的部分的y方向的尺寸Ls4。通过是如上所述的结构, 能够向线路部S12追加电容成分, 能够调整阻抗。因此, 在信号导体S1中, 高频特性得到改善, 能够扩大能应用波导管转换器101的频带。

[0078] 另外, 通过使线路部S12与夹着线路部S12配置的第一接地导体G1在y方向上的距离接近地配置, 能够容易向线路部S12追加电容成分。因此, 能够起到与上述情况同样的效果。

[0079] 在一个实施方式中, 线路部S12在俯视时延伸至第三区域1a3地配置。第一部S12a

在俯视时,从第二区域1a2到第三区域1a3地配置。此外,第一部S12a可以仅位于第二区域1a2,也可以仅位于第三区域1a3。另外,线路部S12也可以具有复数个第一部S12a。

[0080] 此外,在一个实施方式中,第一部S12a的y方向上的尺寸Ls1小于转换部S11的y方向上的尺寸Ls11,但能够根据传输信号导体S1的信号的频率进行变更。即,第一部S12a的y方向上的尺寸Ls1可以大于转换部S11的y方向上的尺寸Ls11,也可以相同。

[0081] 图14是表示有无线路部S12的第一部S12a时的波导管转换器101的反射特性的曲线图。在实施例1中,在线路部S12中设置第一部S12a,在实施例4中,在线路部S12中未设置第一部S12a。在图14中,各实施例中的反射特性,用实线表示实施例1,用虚线表示实施例4。

[0082] 当参照图14时,与实施例4相比,能够使反射特性为-15dB以下的频带变宽。

[0083] 图15是表示有无线路部S12的第一部S12a时的波导管转换器101的通过特性的曲线图。在实施例1中,在线路部S12中设置第一部S12a,在实施例4中,在线路部S12中未设置第一部S12a。在图15中,各实施例中的通过特性,用实线表示实施例1,用虚线表示实施例4。

[0084] 当参照图15时,与实施例4相比,实施例1能够使通过特性为-0.6dB以上的频带变宽。

[0085] 如图7所示,在俯视时,从转换部S11到第一部S12a的x方向上的距离Ls13可以是在信号导体S1中传输的信号波长 λ 的5/8以上且7/8以下。在信号导体S1传输高频信号的情况下,距转换部S11的x方向的距离在传输的信号波长 λ 的3/4附近,电感成分增加,因此,通过是如上所述的结构,能够进行阻抗调整。这样一来,能够提高信号导体S1中的高频特性。在此,距离Ls13能够设为从转换部S11的x方向及y方向的中心点到第一部S12a的x方向及y方向的中心点的距离。

[0086] 图16是表示使从线路部S12到第一部S12a的x方向上的距离Ls13变化时的波导管转换器101的反射特性的曲线图。实施例1的距离Ls13是在信号导体S1中传输的信号波长 λ 的3/4附近,实施例5的距离Ls13是在信号波长 λ 的1/2附近,实施例6的距离Ls13是在信号波长 λ 的7/8附近。在图16中,各实施例中的反射特性,用实线表示实施例1,用虚线表示实施例5,用点划线表示实施例6。

[0087] 当参照图16时,可知与实施例5及实施例6相比,实施例1得到良好的特性。

[0088] 如图7所示,在俯视时,从转换部S11到第一部S12a的x方向上的距离Ls13也可以是在信号导体S1中传输的信号波长 λ 的1/8以上且3/8以下。在信号导体S1传输高频信号的情况下,距转换部S11的x方向的距离在传输的信号波长 λ 的1/4附近,电感成分增加,因此通过是如上所示的结构,能够进行阻抗调整。这样一来,能够提高信号导体S1中的高频特性。

[0089] 如图10所示,第一盖体4的第二面412也可以具有在俯视时与第二区域1a2重叠地配置的第一边412a。在该情况下,在俯视时,线路部S12的第一部S12a的至少一部与第一边412a重叠地配置。第一边412a是构成第二面412的外周的一部分的边。

[0090] 如图7所示,转换部S11也可以具有与线路部S12连接的第二部S11b。另外,线路部S12也可以具有与第二部S11b连接的第三部S12b。转换部S11的y方向上的尺寸Ls11大于第三部S12b的y方向上的尺寸Ls3。另外,第二部S11b的y方向上的尺寸Ls2随着沿x方向向外侧(在一个实施方式中是x轴的负方向)而变小。通过是如上所述的结构,能够降低从转换部S11到线路部S12阻抗急剧变动的可能性,能够缓和信号导体S1和波导管107中的模式转换。这样一来,在使波导管107位于转换部S11的下侧时,能够降低因位置偏移等而导致反射特

性急剧劣化的可能性。

[0091] <波导管转换器的制造方法>

[0092] 在此,对本公开的实施方式的波导管转换器101的制造方法进行说明。此外,本公开不限于以下的实施方式,例如,也可以使用3D打印机来制造。另外,如上所述,第一基板1和第一框体2不必一定如以下的制造方法那样由相同材料构成。

[0093] (1) 首先,形成复数个生片。具体而言,例如,在氮化硼、氮化铝、氮化硅、碳化硅或氧化铍等陶瓷粉末中添加有机粘合剂、增塑剂或溶剂等进行混合,得到混合物。将得到的混合物形成为层状,制作复数个生片。接着,利用模具等对上述复数个生片进行加工,准备复数个在俯视时形成为第一基板1、第一框体2各自的外形的生片。另外,在第一基板1及第一框体2具有通孔的情况下,使用模具或激光等将作为通孔的外形的孔设置于第一基板1及第一框体2上。此外,在形成具有第二框体3的波导管转换器101的情况下,还准备形成为第二框体3的外形的生片。

[0094] (2) 准备钨或钼等高熔点金属粉末,在该粉末中添加有机粘合剂、增塑剂或溶剂等进行混合,来准备金属膏。接着,在形成为第一基板1、第一框体2各自的外形的复数个生片上将金属膏印刷为规定的图案,形成信号导体S1、第一接地导体G1、第二接地导体G2。此外,为了提高与第一基板1、第一框体2的接合强度,金属膏也可以含有玻璃或陶瓷。另外,上述(1)的工序中,向设置于第一基板1、第一框体2的孔中填充金属膏,来形成通孔。

[0095] (3) 以形成为第一基板1、第一框体2各自的外形的复数个生片的外缘部一致的方式进行层叠,形成生片层叠体。此外,也可以在形成生片层叠体后,将金属膏印刷成规定的图案,然后形成信号导体S1、第一接地导体G1、第二接地导体G2、其他配线(例如,第三接地导体G3)。

[0096] (4) 通过烧结生片层叠体,使复数个生片烧结,得到层叠有第一基板1及第一框体2的烧结体。

[0097] (5) 通过对构成第一盖体4的金属材料的锭坯实施轧制加工法、冲裁加工法这些金属加工法,从而形成第一盖体4。

[0098] (6) 通过使用接合材料将第一盖体4接合到在上述(4)工序中制作出的烧结体上,从而得到波导管转换器101。

[0099] <电子部件安装用封装件的结构>

[0100] 接着,参照图11对本公开的一个实施方式的电子部件安装用封装件100进行说明。图11是具有本公开的一个实施方式的波导管转换器101的包括电子部件安装用封装件100的波导管转换装置10的分解立体图。电子部件安装用封装件100具有第二基板102、波导管转换器101和第三框体103。

[0101] 第二基板102具有第三上表面102a、与第三上表面102a为相反侧的第三下表面102b、贯通孔102H。第二基板102例如在俯视时为四边形,大小为10mm×10mm~100mm×100mm,厚度为0.5mm~20mm。作为第二基板102的材料,例如可举出铜、铁、钨、钼、镍或钴等金属材料,或者含有这些金属材料的合金。在该情况下,第二基板102可以是使一张金属板或复数张金属板层叠后的层叠体。另外,在第二基板102的材料是上述金属材料的情况下,为了减少氧化腐蚀,也可以使用电镀法或非电解镀法在第二基板102的表面上形成有镍或金等镀敷层。另外,第二基板102的材料可以是绝缘材料,例如也可以是氧化铝质烧结体、莫

来石质烧结体、碳化硅质烧结体、氮化铝质烧结体、氮化硅质烧结体或玻璃陶瓷等陶瓷材料。

[0102] 贯通孔102H从第三上表面102a贯通到第三下表面102b。另外,波导管转换器101在第三上表面102a上,在俯视时位于与贯通孔102H重叠的位置。在俯视时,贯通孔102H位于与第一区域1a1及转换部S11重叠的位置。另外,在俯视时,贯通孔102H位于与后述的波导管107重叠的位置。

[0103] 第三框体103与第三上表面102a接合,并且以包围波导管转换器101的方式配置。第三框体103例如在俯视时为四边形,大小为10mm×10mm~100mm×100mm,厚度为0.5mm~20mm。作为第三框体103的材料,可以与第二基板102的材料相同,也可以不同,例如可举出与上述第一框体2的材料同样的材料。第三框体103也可以具有用于与后述的电子部件104电连接的配线部。配线部也可以在成为第三框体103的外形的生片上使用金、银、铜、镍、钨、钼及锰等金属材料形成。另外,配线部也可以通过烧结金属膏来形成,也可以利用蒸镀法或溅射法等薄膜形成技术来形成。陶瓷(例如氧化铝涂层)或树脂等的绝缘膜也可以位于配线部上的一部分上。

[0104] 第三框体103能够经由钎料等接合材料接合于第二基板102。此外,钎料的材料例如是银、铜、金、铝或镁,也可以含有镍、镉或磷等添加物。

[0105] 第二基板102也可以还具有在第三上表面102a上包括第二开口1020的第二凹部102K。第二凹部102K具有上述贯通孔102H。在该情况下,波导管转换器10位于第二凹部102K。第一基板1在俯视时具有第二边12及经由第一角部1K与第二边12连接的第三边13。第二开口1020在俯视时具有第四边1024及经由第二角部1026与第四边1024连接的第五边1025。第二边12与第四边1024的至少一部分接触。第三边13与第五边1025的至少一部分接触。通过是这样的结构,在将波导管转换器101安装于第二基板102时,能够将波导管转换器101的第一基板1与第四边1024及第五边1025抵接并进行安装。因此,能够以高位置精度将波导管转换器101安装于第二基板102。在一个实施方式中,将信号导体S1所在的边设为第二边12。这样一来,在电子部件104和信号导体S1经由导线等连接构件电连接的情况下,能够降低在连接导线的方向(x方向)上发生位置偏移的可能性,能够减少阻抗的变动。

[0106] 在第一基板1为矩形等多边形的情况下,任意角部可以被设为第一角部1K。通过确定第一角部1K,能够唯一地确定第二边12及第三边13。另外,通过确定第二边12及第三边13,能够唯一地确定第四边1024及第五边1025。

[0107] 另外,如一个实施方式所示,第一基板1的角部(包括第一角部1K)可以是矩形且角被切成圆弧状的形状。通过是这样的结构,能够降低在制造波导管转换器101时或向第二基板102进行安装时第一基板1破损的可能性。另外,第一框体2及第二框体3也同样地,在俯视时也可以是矩形且角被切成圆弧状的形状。通过是这样的结构,能够同样地得到上述效果。此外,第一基板1的角部(包括第一角部1K)不限于上述实施方式,例如也可以是角为圆角的矩形。

[0108] <波导管转换装置的结构>

[0109] 接着,对本公开的一个实施方式的波导管转换装置10进行说明。如图11所示,波导管转换装置10至少具有电子部件安装用封装件100、电子部件104、第二盖体106和波导管107。

[0110] 电子部件104位于第二基板102的第三上表面102a,与电子部件安装用封装件100的波导管转换器101电连接。电子部件104也可以是例如进行将光信号转换为电信号或将电信号转换为光信号等信号的处理的部件。另外,虽然未图示,电子部件104和波导管转换器101通过由导电性的金属材料构成的导线等连接构件电连接。电子部件104和第三框体103也可以通过导线等连接构件电连接。电子部件104可以直接安装在第二基部102上,也可以经由子基台等台座部件被安装。

[0111] 第二盖体106位于第三框体103上,并且位于覆盖电子部件安装用封装件100的内部的位置。第二盖体106与第二框体103一起保护电子部件104。第二盖体106例如在俯视时为四边形,大小为10mm×10mm~50mm×50mm,厚度为0.5mm~2mm。作为第二盖体106的材料,例如可举出铁、铜、镍、铬、钴、钼或钨等金属材料,或者将这些金属材料复数种组合后的合金等。通过对这样的金属材料的锭坯实施轧制加工法、冲裁加工法这些金属加工法,从而能够制作构成第二盖体106的金属构件。

[0112] 第二盖体106也可以经由密封圈等与第三框体103接合,也可以经由例如焊锡、钎料、玻璃或树脂粘接材料等接合材料进行接合。

[0113] 波导管107位于第二基板102的第三下表面102b侧。作为波导管107的材料,可举出金属等导体。印刷基板(PCB:Printed Circuit Board:印刷电路板)等位于第二基板102与波导管107之间,第二基板102(电子部件安装用封装件100)也可以经由印刷基板等与波导管107接合。

[0114] 一个实施方式的波导管转换器通过是如上所述的结构,能够提高波导管转换器的强度,能够降低第一基板破损的可能性。

[0115] 另外,这样一来,能够使第一基板的厚度变薄,因此,能够得到良好的高频特性。

[0116] 此外,一个实施方式中的特征部的各种组合不限于上述实施方式的例子。另外,也可以是各实施方式彼此的组合。

[0117] 工业上的可利用性

[0118] 本公开能够用作波导管转换器、电子部件安装用封装件及波导管转换装置。

[0119] 附图标记说明

[0120] 1第一基板

[0121] 1a第一上表面

[0122] 1a1第一区域

[0123] 1a2第二区域

[0124] 1a3第三区域

[0125] 1b第一下表面

[0126] 12第二边

[0127] 13第三边

[0128] 1K第一角部

[0129] G1第一接地导体

[0130] G2第二接地导体

[0131] G3第三接地导体

[0132] S1信号导体

- [0133] S11转换部
- [0134] S11b第二部
- [0135] S12线路部
- [0136] S12a第一部
- [0137] S12b第三部
- [0138] 2第一框体
- [0139] 2a第二上表面
- [0140] 2c内侧面
- [0141] 21第一端部
- [0142] 22第二端部
- [0143] 25第五端部
- [0144] 26第六端部
- [0145] 3第二框体
- [0146] 33第三端部
- [0147] 34第四端部
- [0148] 4第一盖体
- [0149] 41第一凹部
- [0150] 410第一开口
- [0151] 411第一面
- [0152] 412第二面
- [0153] 412a第一边
- [0154] L12第一端部与第二端部的距离
- [0155] L34第三端部与第四端部的距离
- [0156] L56第五端部与第六端部的距离
- [0157] Ls1第一部的尺寸
- [0158] Ls2第二部的尺寸
- [0159] Ls3第三部的尺寸
- [0160] Ls4线路部的第一部以外的尺寸
- [0161] Ls11转换部的尺寸
- [0162] Ls13从转换部到第一部的距离
- [0163] H转换部与第一面的距离
- [0164] 10波导管转换装置
- [0165] 100电子部件安装用封装件
- [0166] 101波导管转换器
- [0167] 102第二基板
- [0168] 102a第三上表面
- [0169] 102b第三下表面
- [0170] 1024第四边
- [0171] 1025第五边

- [0172] 1026第二角部
- [0173] 102K第二凹部
- [0174] 1020第二开口
- [0175] 102H贯通孔
- [0176] 103第三框体
- [0177] 104电子部件
- [0178] 106第二盖体
- [0179] 107波导管

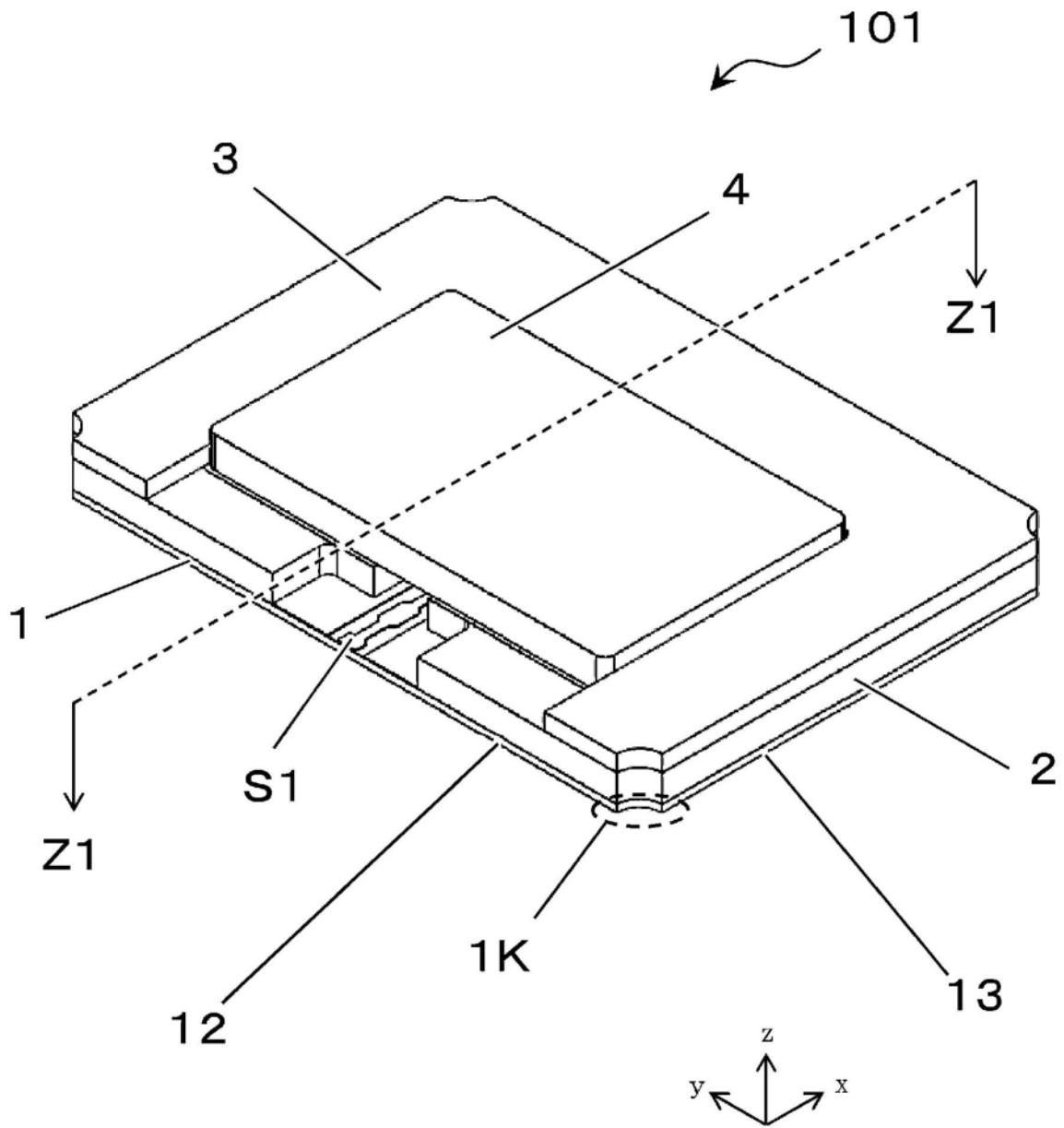


图2

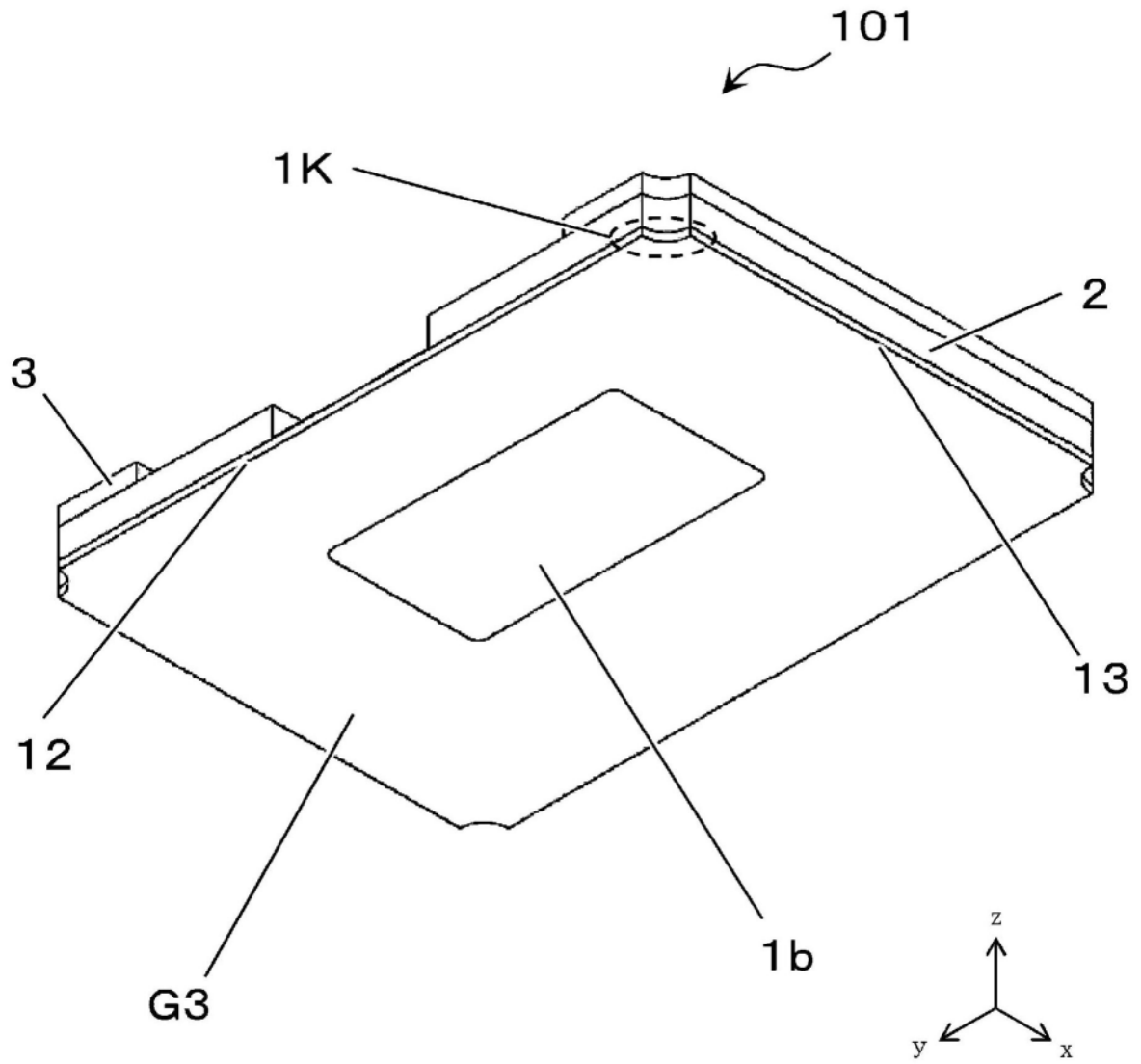


图3

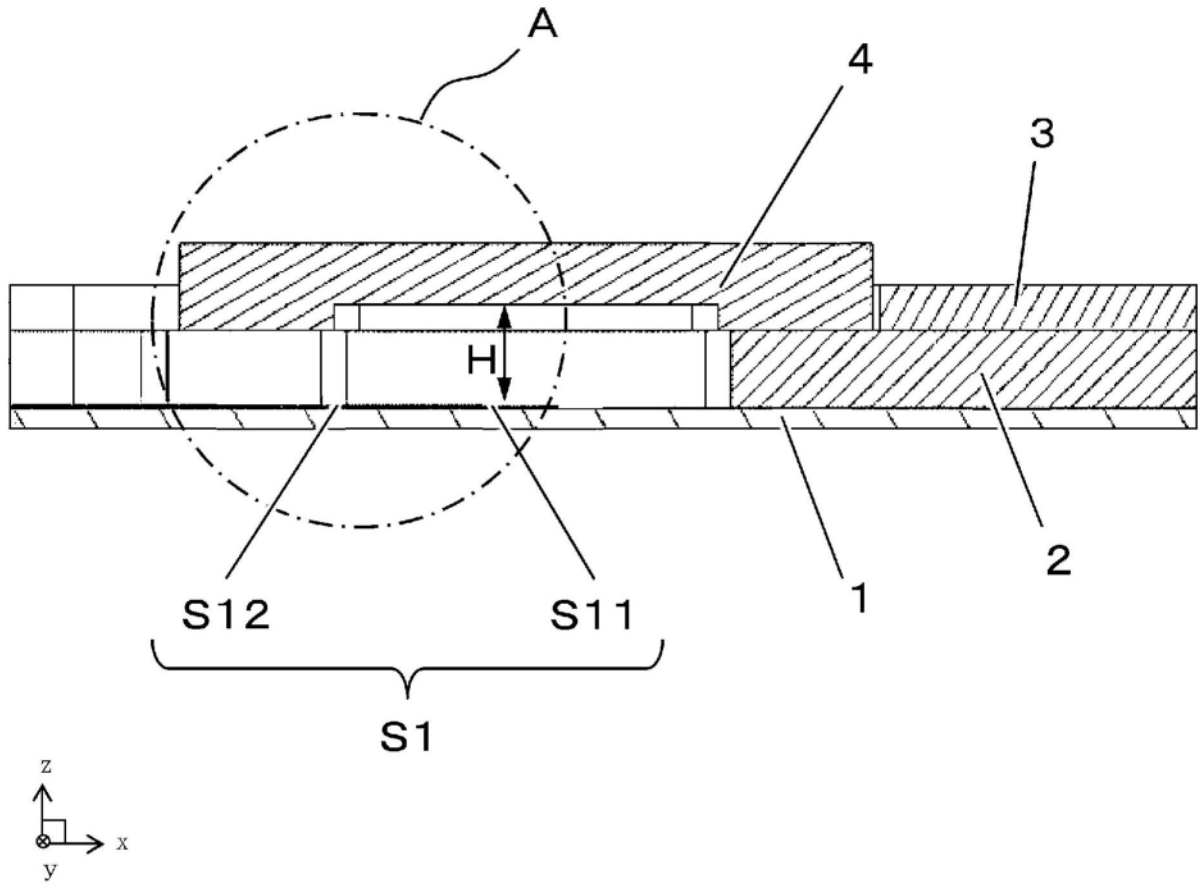


图4

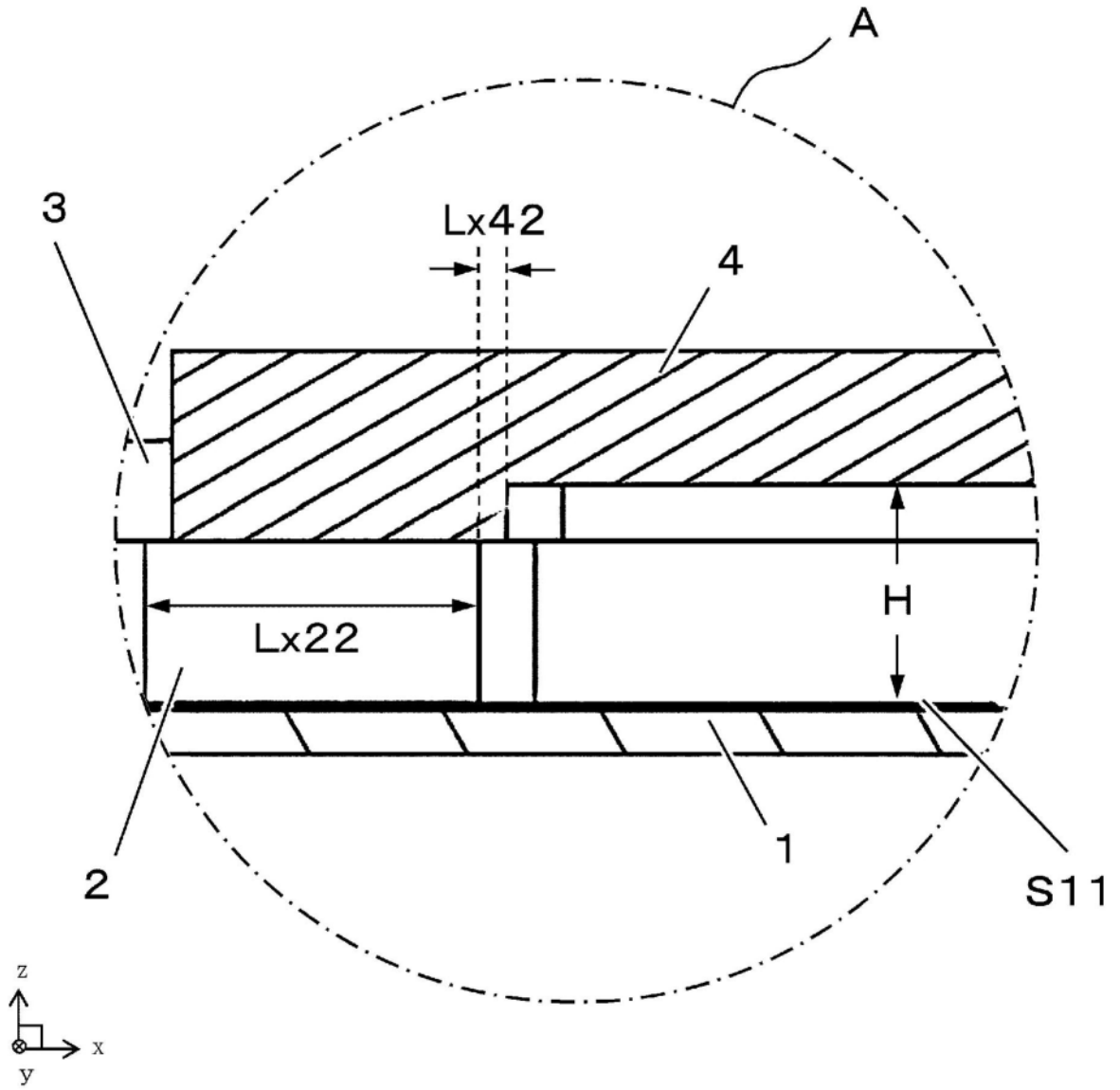


图5

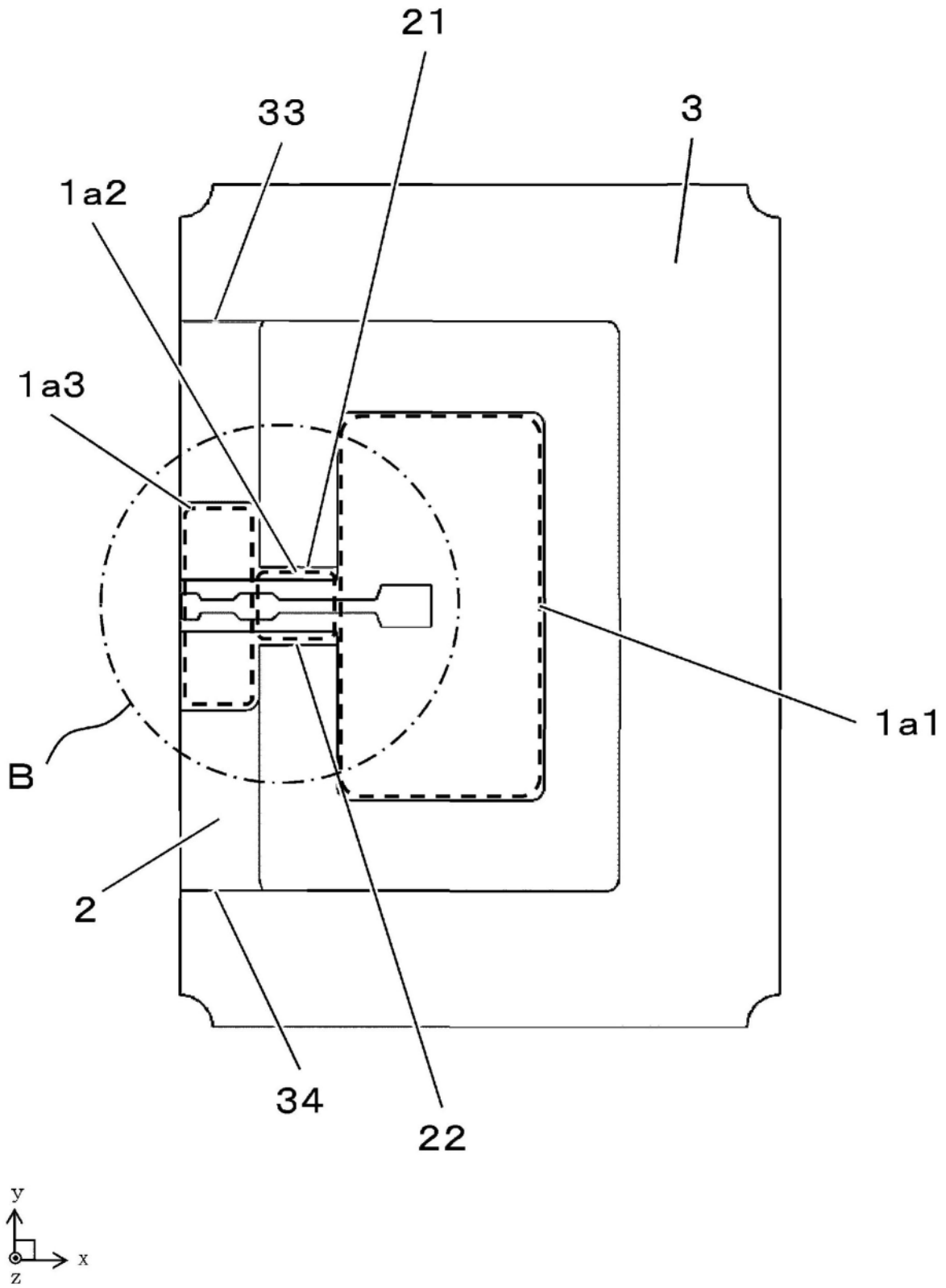


图6

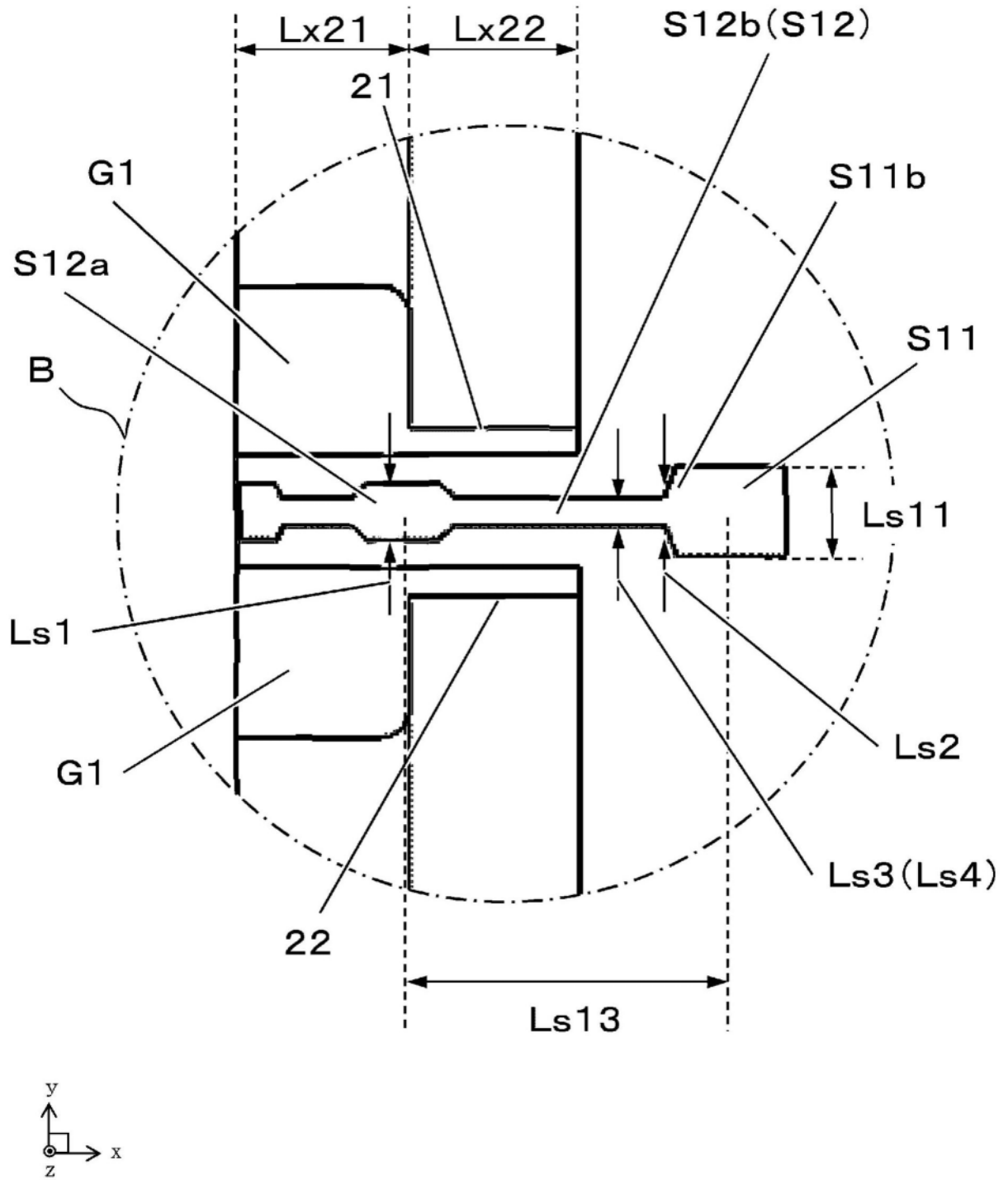


图7

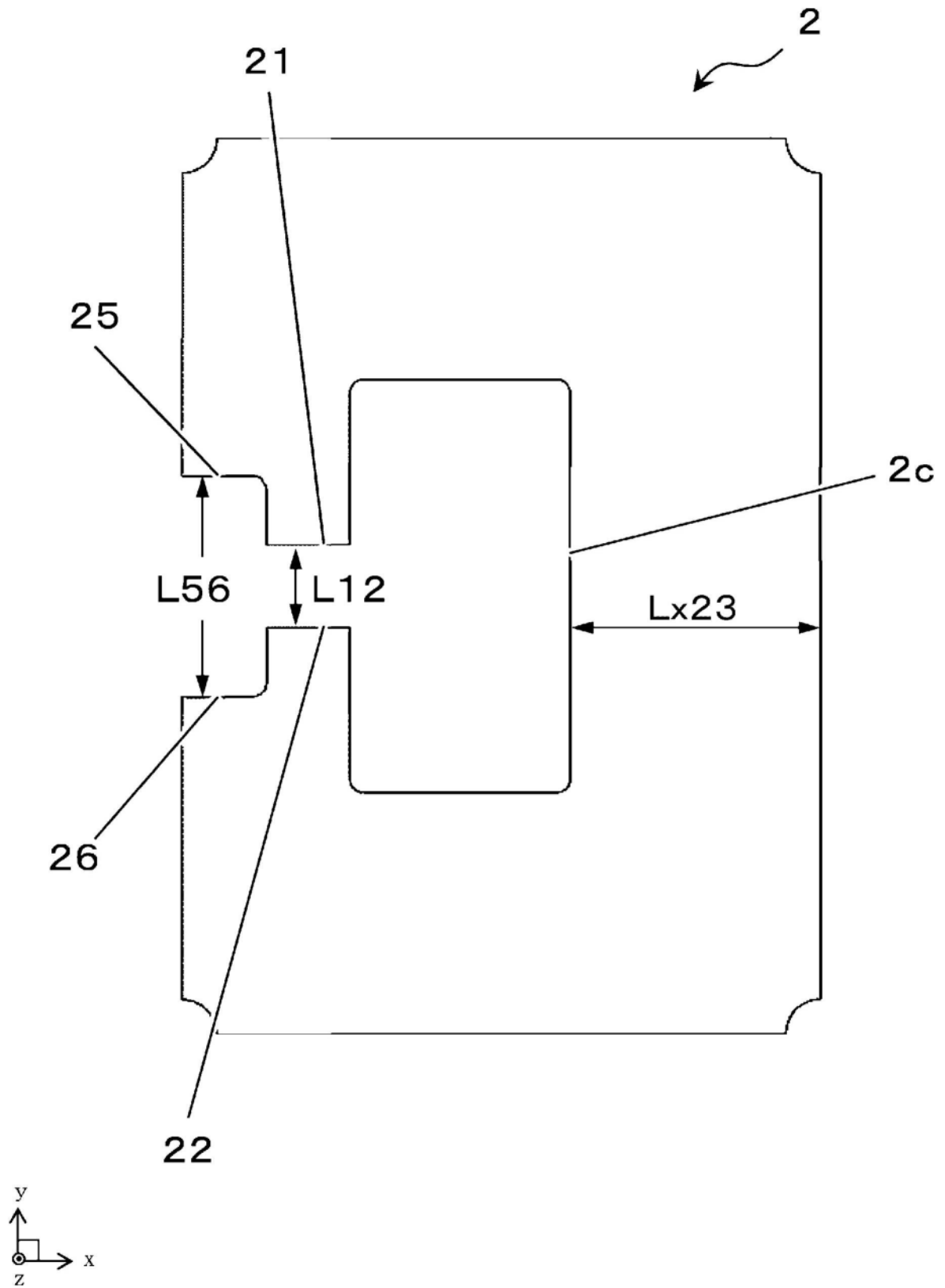


图8

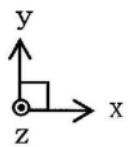
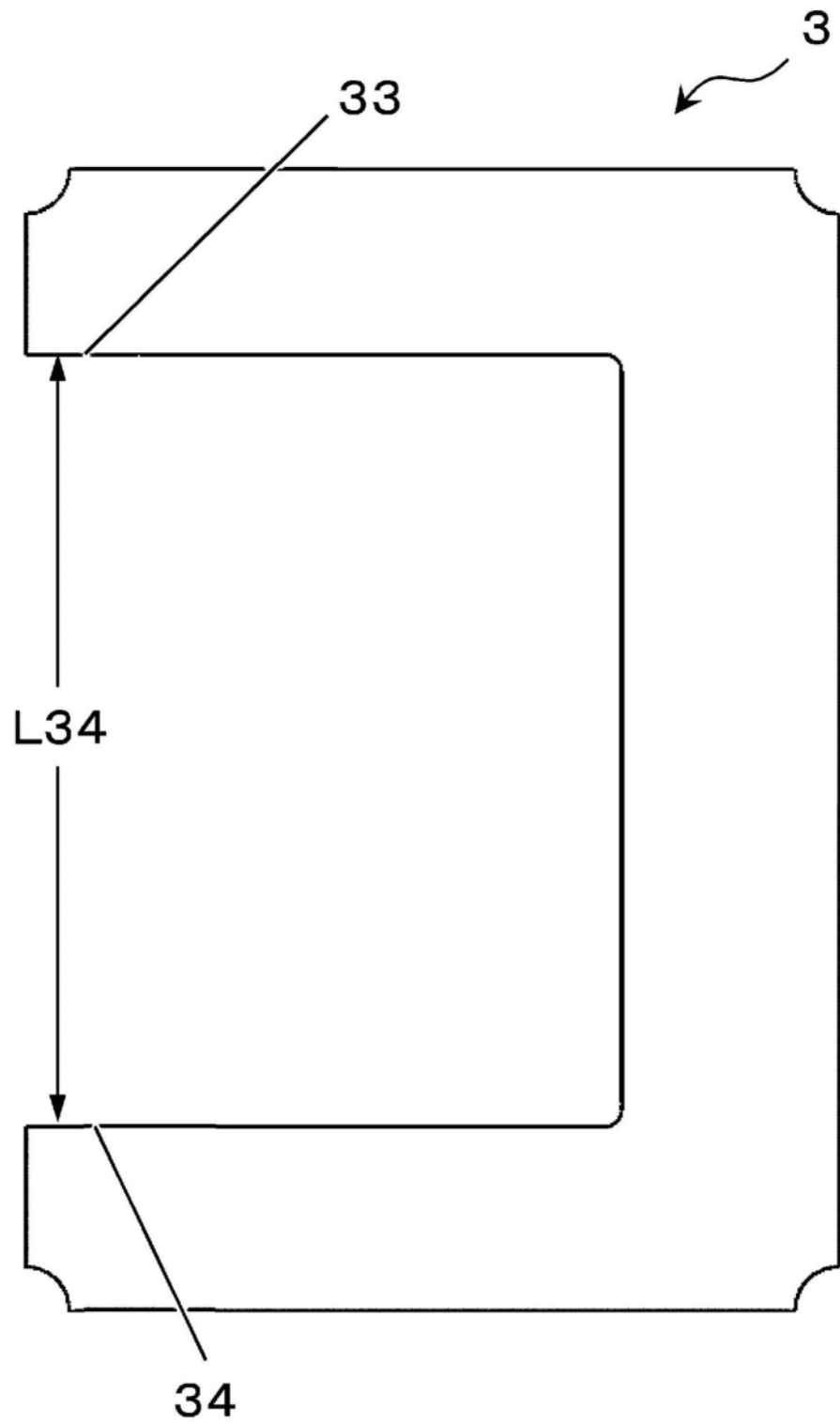


图9

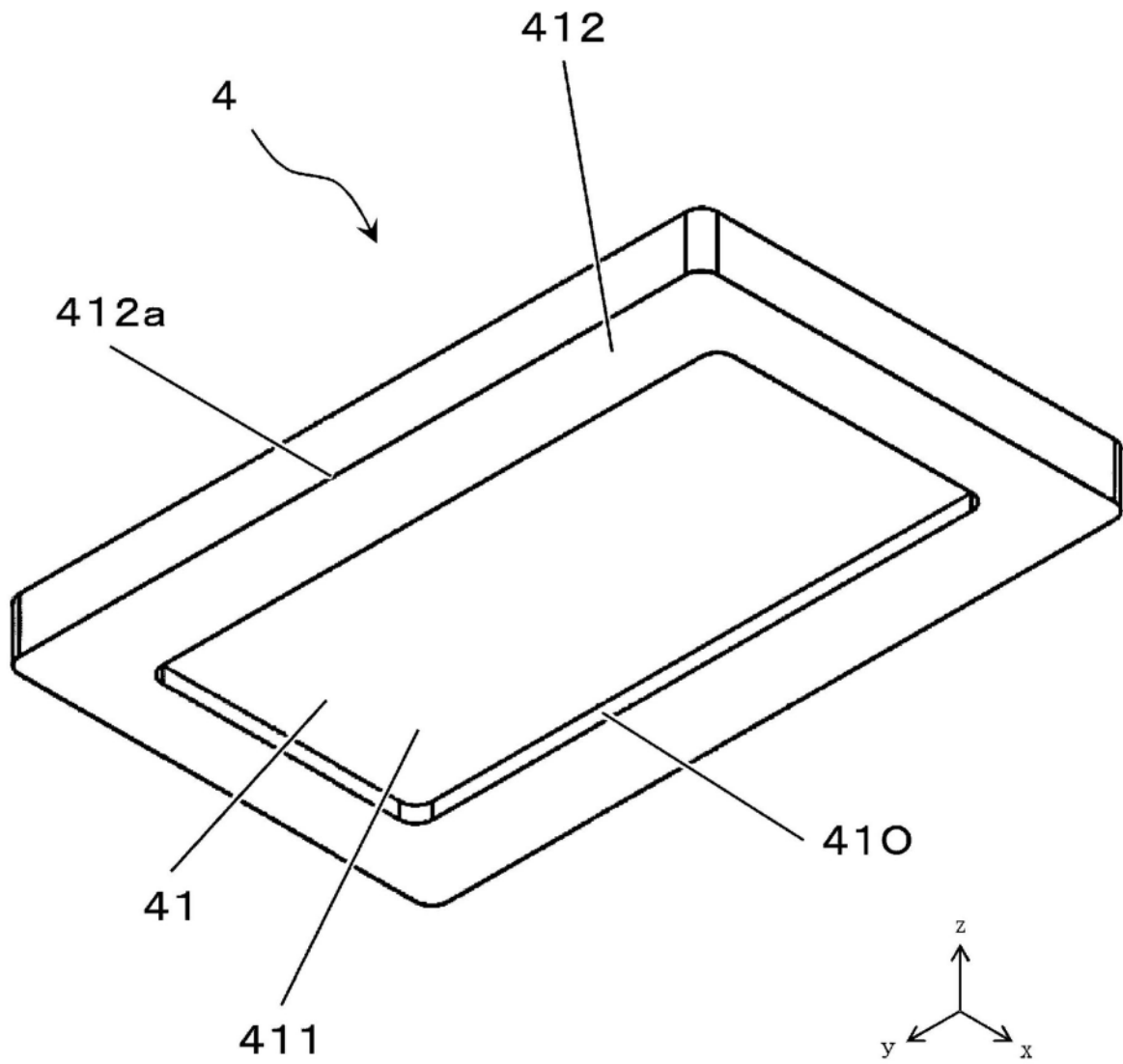


图10

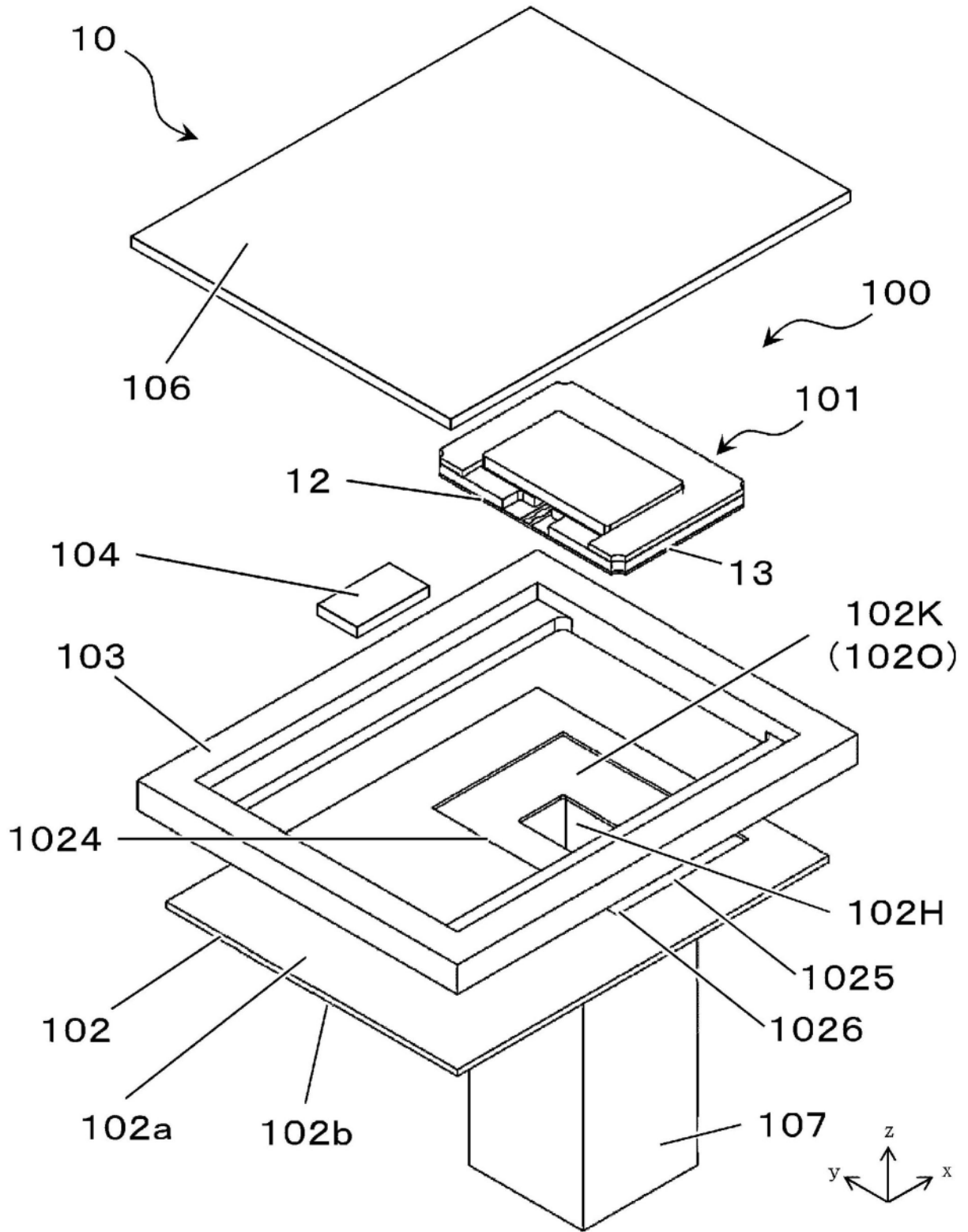


图11

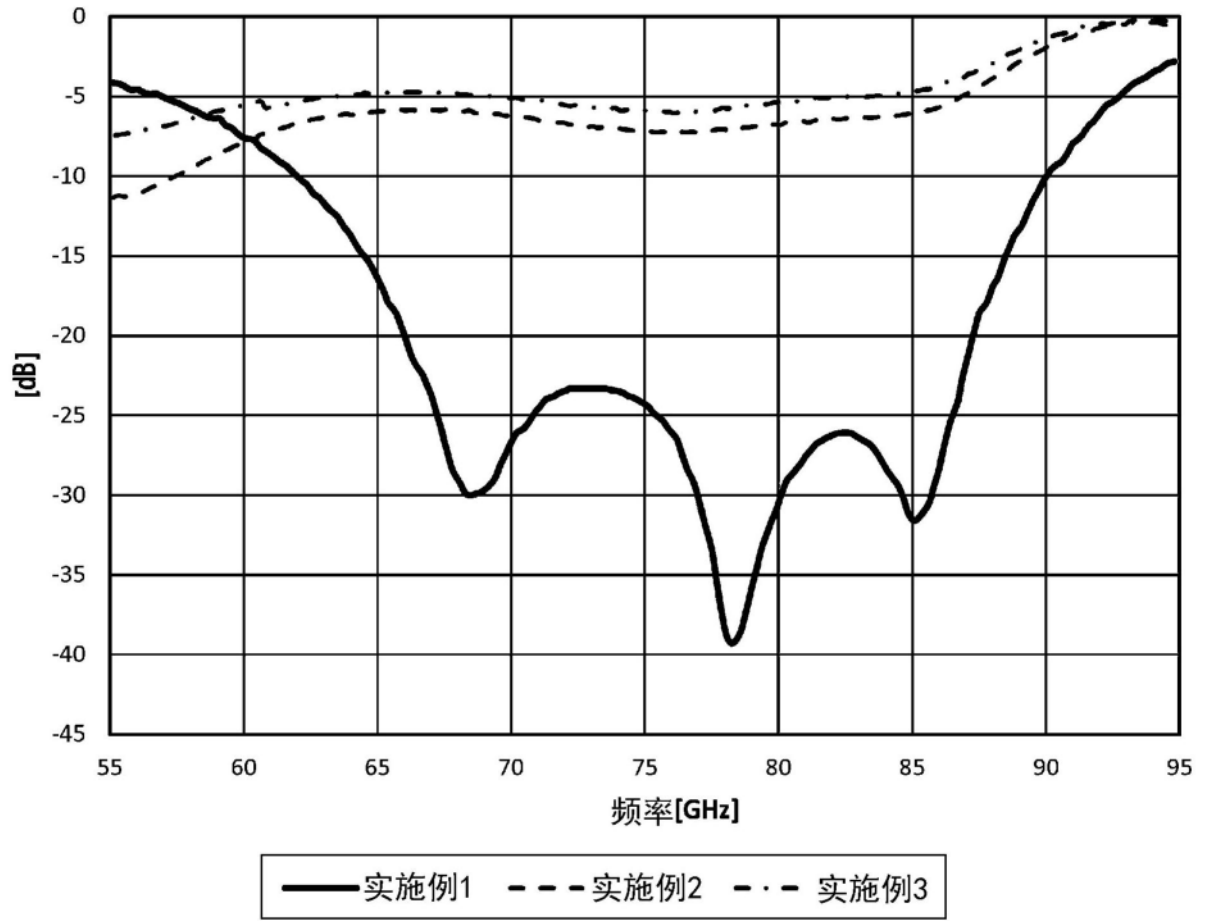


图12

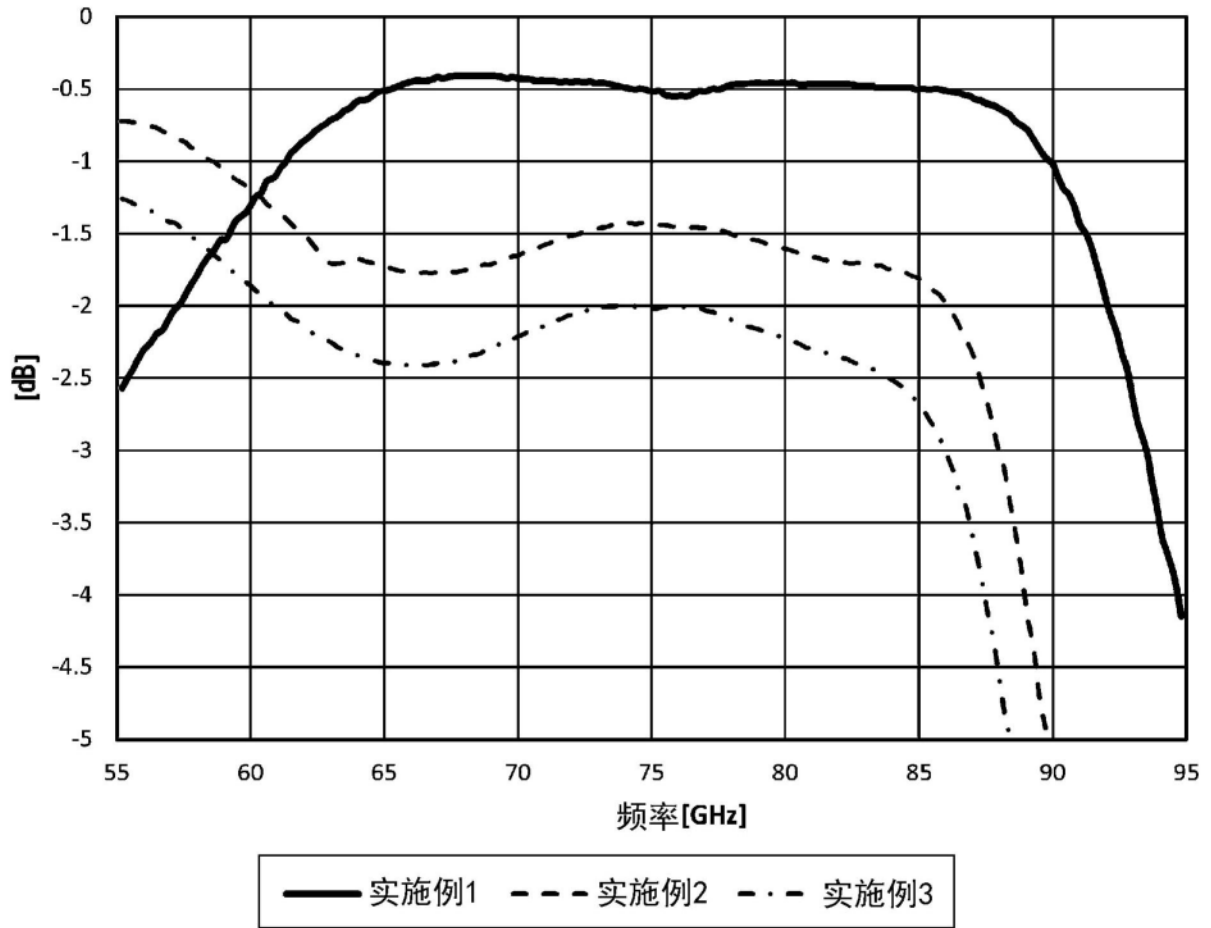


图13

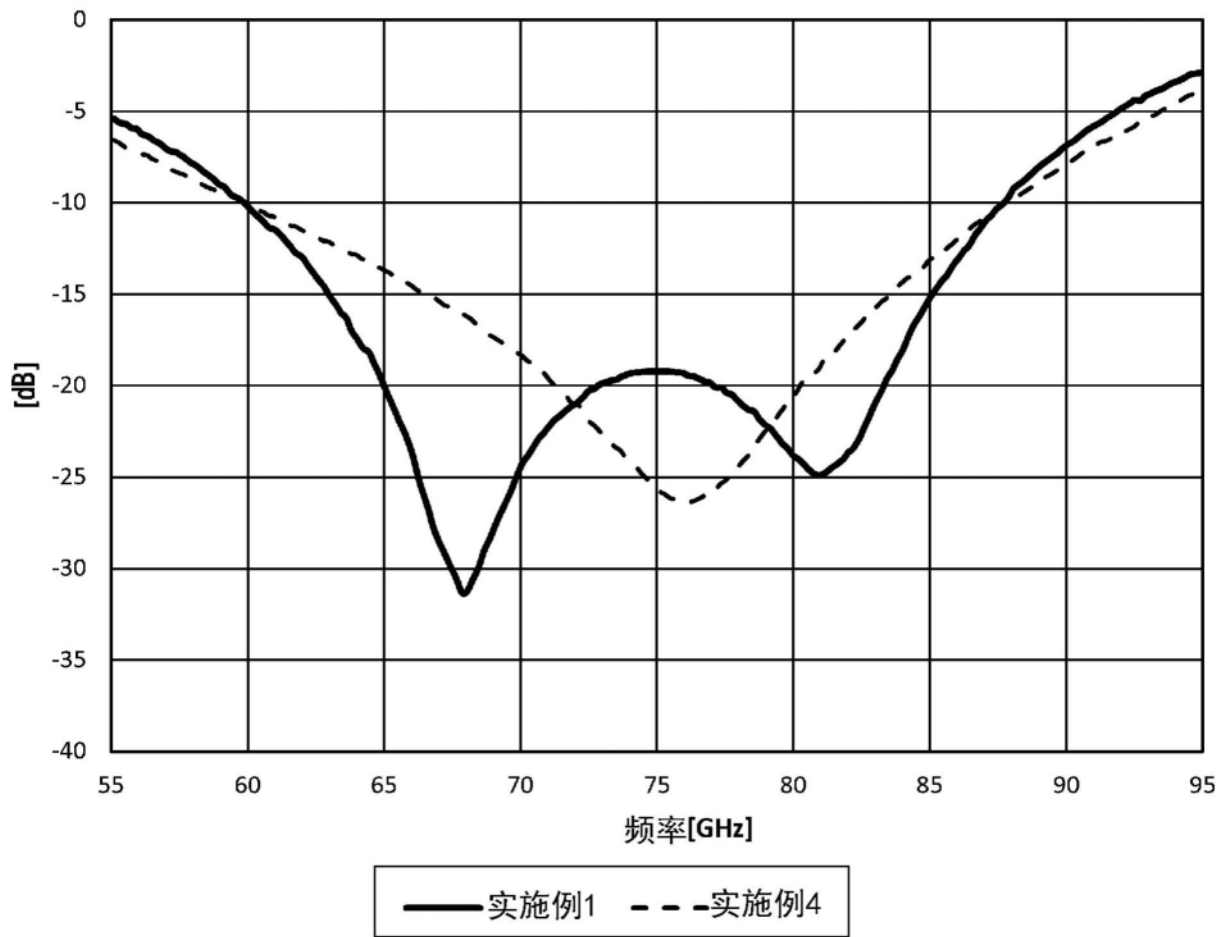


图14

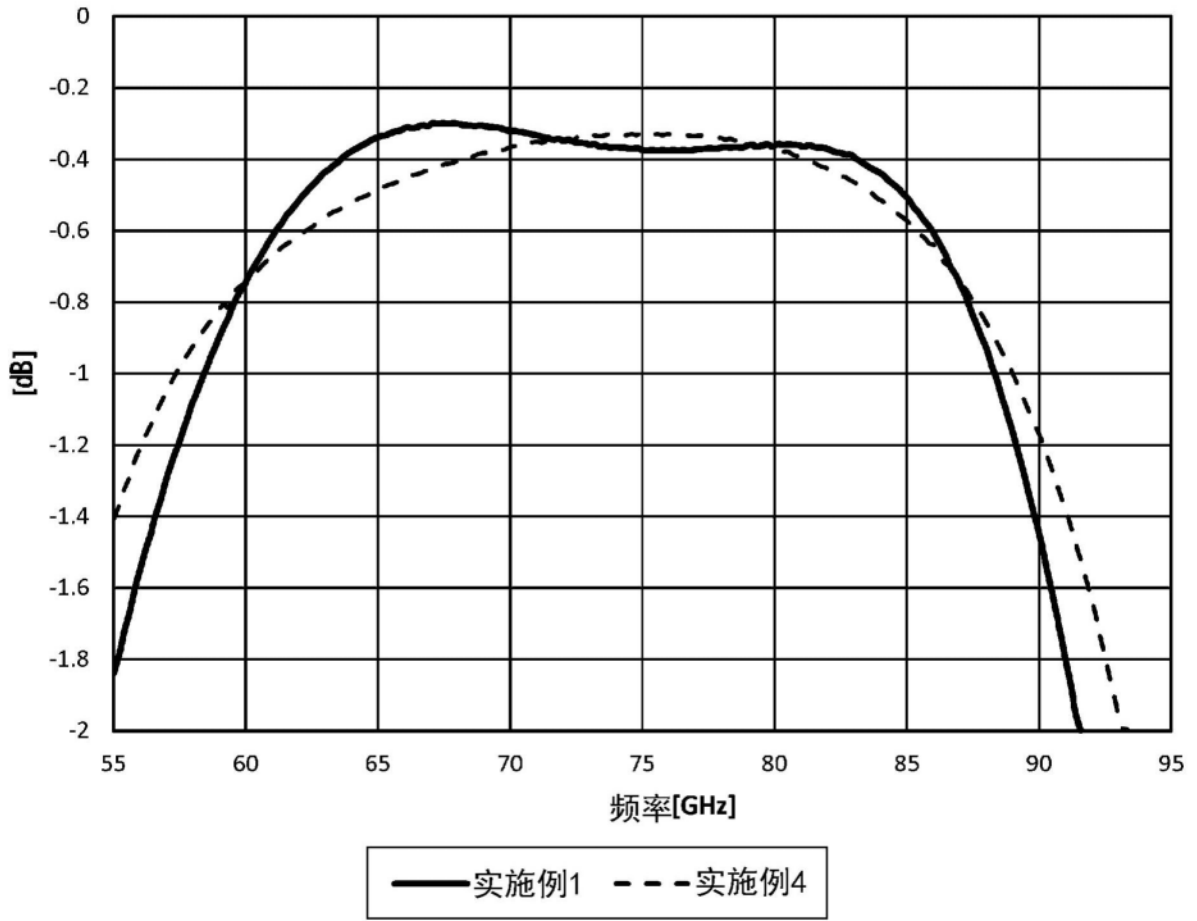


图15

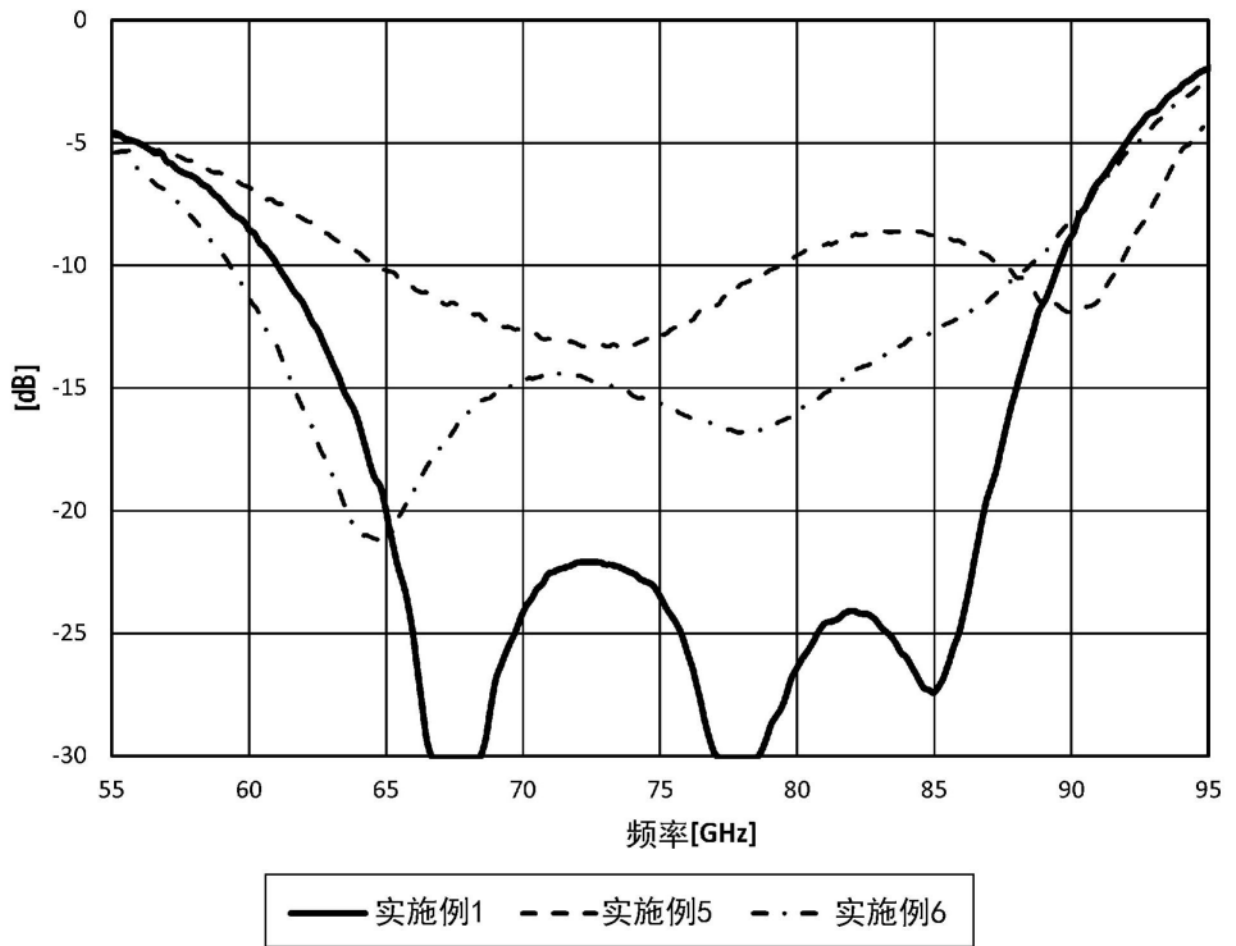


图16