



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106206465 B

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201610357001.0

(22)申请日 2016.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106206465 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(30)优先权数据

2015-110330 2015.05.29 JP

(73)专利权人 新光电气工业株式会社

地址 日本长野县长野市小田町80番地

(72)发明人 木村康之 池田巧 海沼正夫

寺岛和也

(74)专利代理机构 上海和跃知识产权代理事务

所(普通合伙) 31239

代理人 芮玉珠

(51)Int.Cl.

H01L 23/13(2006.01)

H01L 23/367(2006.01)

(56)对比文件

JP 2011134740 A, 2011.07.07

US 2007248363 A1, 2007.10.25

JP 2007048937 A, 2007.02.22

CN 103907249 A, 2014.07.02

US 2006180823 A1, 2006.08.17

JP 2004134697 A, 2004.04.30

审查员 穆晓龄

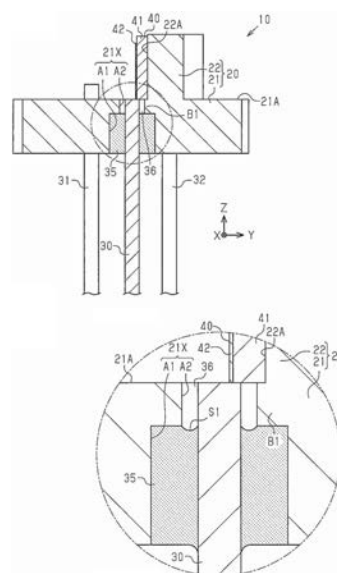
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

半导体装置用管座和半导体装置

(57)摘要

提供一种能实现制造成本减少的半导体装置用管座。半导体装置用管座(10)具备基体部(20),基体部(20)包含主体部(21)和散热部(22)。引线(30)插入到贯通主体部(21)的贯通孔(21X)。贯通孔(21X)由第1开口部(A1)和第2开口部(A2)规定,第2开口部(A2)在主体部(21)的上表面(21A)开口,且与第1开口部连通,并且具有比第1开口部小的平面形状。第1开口部(A1)由封住引线(30)的密封件(35)填充,第2开口部(A2)由具有比密封件小的介电常数的包覆件(36)填充。散热部(22)设置于与第1开口部的一部分在俯视时重叠的位置、且与第2开口部在俯视时不重叠的位置。



1. 一种半导体装置用管座, 其特征在于, 具备基体部、贯通孔、引线、密封件、包覆件以及布线基板,

所述基体部包含: 主体部; 以及散热部, 其设立于所述主体部的上表面且与所述主体部形成为一体,

所述贯通孔由第1开口部和第2开口部规定, 在厚度方向贯通所述主体部, 所述第2开口部在所述主体部的上表面开口, 且与所述第1开口部连通, 并且具有比所述第1开口部小的平面形状,

所述引线插入到所述贯通孔,

所述密封件填充所述第1开口部而将所述引线封住,

所述包覆件填充所述第2开口部, 具有比所述密封件小的介电常数,

所述布线基板包含与所述引线电连接的导体图案和搭载有半导体元件的搭载部, 与所述散热部的搭载面接合,

所述散热部的所述搭载面设置于与所述第1开口部的一部分在俯视时重叠的位置、且与所述第2开口部在俯视时不重叠的位置,

所述引线的上端面与所述主体部的上表面位于相同的平面上,

所述布线基板的下端面与所述主体部的上表面抵接,

所述导体图案的下端面与所述引线的上端面相接。

2. 根据权利要求1所述的半导体装置用管座, 其特征在于,

所述主体部包含突出部, 所述突出部位于所述第1开口部的上方, 从所述第1开口部的上部外缘向所述贯通孔的内侧突出而规定所述第2开口部,

所述密封件以与所述突出部的下表面相接的方式形成于所述第1开口部内。

3. 根据权利要求1所述的半导体装置用管座, 其特征在于, 所述包覆件是空气层。

4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的半导体装置用管座, 其特征在于, 所述第1开口部的开口直径和所述第2开口部的开口直径设定成使得所述引线的特性阻抗成为期望值。

5. 一种半导体装置, 其特征在于, 具备:

权利要求1~4中的任一项所述的半导体装置用管座;

半导体元件, 其搭载于所述布线基板的所述搭载部, 与所述导体图案电连接; 以及盖, 其与所述管座的所述主体部接合。

## 半导体装置用管座和半导体装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及主要用于光通信的半导体装置用管座和半导体装置。

### 背景技术

[0002] 专利文献1记载了一种搭载光元件等半导体元件的半导体装置。图8示出半导体装置100的现有构成例。半导体装置100具备岛状体120、信号用引线130、布线基板140以及间隔物150。岛状体120包含主体部121和立设于该主体部121的上表面的散热部122。信号用引线130插入到贯通主体部121的贯通孔121X。间隔物150与相对于主体部121的上表面121A大致垂直的散热部122的搭载面122A接合,在该间隔物150的前表面150A接合有布线基板140。在布线基板140的表面(前表面)搭载有半导体元件160。并且,在布线基板140的表面所形成的导体图案142与信号用引线130以及半导体元件160电连接。在该半导体装置100中,通过适当调整布线基板140的厚度、导体图案142的宽度以及厚度等,能将导体图案142的特性阻抗调整为期望值。该构成与不设置布线基板140、用焊丝将从贯通孔121X向上方突出的信号用引线130和直接搭载于散热部122的半导体元件160连接的构成相比,能提高高频信号的传送特性。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2004-134697号公报

[0006] 但是,在半导体装置100中,散热部122的搭载面122A和信号用引线130的离开距离变长。因此,在半导体装置100中,为了连接布线基板140的导体图案142和信号用引线130,在布线基板140与搭载面122A之间设置有与布线基板140以及散热部122分体的间隔物150。但是,由于设置间隔物150,从而部件个数增加,半导体装置100的制造成本增大。此外,也考虑到通过使散热部122向贯通孔121X的上方伸出而省略间隔物150的方法。但是,在该情况下,不能利用冲压加工同时形成散热部122和贯通孔121X。因此,与利用冲压加工制造岛状体120的情况相比,制造成本增大。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的一观点,具备基体部、贯通孔、引线以及布线基板,所述基体部是主体部和立设于所述主体部的上表面的散热部形成为一体而成的,所述贯通孔具有第1开口部和第2开口部,在厚度方向贯通所述主体部,第2开口部在所述主体部的上表面侧与所述第1开口部连通地形成,平面形状形成得比所述第1开口部的平面形状小,所述引线插入到所述贯通孔,被填充所述第1开口部的密封件封住,所述布线基板具有与所述引电线连接的导体图案和搭载有半导体元件的搭载部,与所述散热部的搭载面接合,所述散热部设置于与所述第1开口部的一部分在俯视时重叠的位置、且与所述第2开口部在俯视时不重叠的位置,在所述第2开口部填充有介电常数比所述密封件小的包覆件。

[0008] 根据本发明的一观点,起到能实现制造成本减少的效果。

## 附图说明

- [0009] 图1是表示一实施方式的半导体装置用管座的概略立体图。
- [0010] 图2A是表示图1的半导体装置用管座的概略剖视图(沿图3中的2—2线的剖视图)。
- [0011] 图2B是图2A的局部放大剖视图。
- [0012] 图3是表示图1的半导体装置用管座的概略俯视图。
- [0013] 图4是图1的半导体装置用管座的概略剖视图(沿图3中的4—4线的剖视图)。
- [0014] 图5是表示具备图1的半导体装置用管座的半导体装置的概略剖视图。
- [0015] 图6是表示图1的半导体装置用管座的反射特性的坐标图。
- [0016] 图7是表示变形例的半导体装置的概略立体图。
- [0017] 图8是表示关联技术的半导体装置的概略剖视图。
- [0018] 附图标记说明
- [0019] 10 半导体装置用管座
- [0020] 11 半导体装置
- [0021] 20 岛状体(基体部)
- [0022] 21 主体部
- [0023] 21X 贯通孔
- [0024] 22 散热部
- [0025] 22A 搭载面
- [0026] 30 信号用引线(引线)
- [0027] 35 密封件
- [0028] 36 空气层(包覆件)
- [0029] 40 布线基板
- [0030] 41 基板
- [0031] 42 导体图案
- [0032] 43 导体图案(搭载部)
- [0033] 50 半导体元件
- [0034] 60 接合部
- [0035] 70 盖
- [0036] A1 开口部(第1开口部)
- [0037] A2 开口部(第2开口部)
- [0038] B1 突出部

## 具体实施方式

- [0039] 以下参照附图说明一实施方式。
- [0040] 此外,附图为了方便起见,有时将成为特征的部分放大示出以便容易明白特征,各构成要素的尺寸比率等未必与实际相同。另外,在剖视图中,为了容易明白各构件的剖视结构,将一部分构件的剖面线换成缎纹图案示出,将一部分构件的剖面线省略。
- [0041] 如图1所示,半导体装置用管座10(以下称为管座10)具备作为基体部的岛状体20、信号用引线(多个)30、监视用引线(1个)31、接地引线(1个)32以及布线基板40。作为信号用

引线30、监视用引线31以及接地引线32的材料能使用例如科伐合金、52合金 (alloy) 等铁合金。

[0042] 岛状体20包含主体部21和散热部22, 散热部22具有被搭载布线基板40的搭载面22A。这些主体部21和散热部22形成为一体。主体部21和散热部22作为使搭载于管座10上的半导体元件产生的热扩散的散热板执行功能。因此, 优选主体部21和散热部22的材料是导热性良好的金属。另外, 作为主体部21和散热部22的材料, 优选其热膨胀系数与搭载于搭载面22A上的布线基板40、搭载于该布线基板40上的半导体元件的热膨胀系数接近的材料。这样的主体部21和散热部22的材料能使用例如铁。此外, 也可以对主体部21和散热部22的表面实施电镀。

[0043] 主体部21是例如圆板状。主体部21的直径能设为例如5.6~9.0mm程度。主体部21的厚度能设为例如1.0~2.0mm程度。在此, 在本说明书中, 所谓“圆板状”是指平面形状为大致圆形、具有给定的厚度的形状。此外, 在“圆板状”中, 与厚度相对于直径的比率没关。另外, 部分地形成有凹部、凸部的形状也包含于“圆板状”。

[0044] 在主体部21的外缘形成有在俯视时为从外周侧向中心侧凹陷的形状的2个凹口21C。凹口21C能用于例如在管座10 (布线基板40) 上搭载半导体元件时的半导体元件搭载面的找位。2个凹口21C例如相对配置。各凹口21C的平面形状是例如V字状。

[0045] 在此, 在本说明书中, 所谓“俯视”是指从主体部21的上表面21A的法线方向观看对象物, 所谓“平面形状”是指从主体部21的上表面21A的法线方向观看对象物的形状。以下将主体部21的上表面21A的法线方向称为Z方向, 将搭载面22A的法线方向称为Y方向, 将与Z方向和Y方向两方正交的方向称为X方向。另外, 为了说明便利, 将Z方向上散热部22位于岛状体20上的一侧称为上侧, 将相对于岛状体20与散热部22相反的一侧称为下侧。但是, 半导体装置用管座10能在上下颠倒的状态下使用, 或者能以任意的角度配置。

[0046] 在主体部21的外缘形成有在俯视时从外周侧向中心侧凹陷的形状的凹口21D, 凹口21D与上述凹口21C不同。凹口21D能用于例如管座10的旋转方向的找位。凹口21D的平面形状是例如大致U字状 (参照图3)。此外, 凹口21C、21D只要根据需要设置即可, 也能将其省略。

[0047] 在主体部21的所需位置 (在此为2位置) 形成有贯通孔21X。该贯通孔21X在厚度方向 (Z方向) 贯通主体部21。2个贯通孔21X仅离开给定的间隔在X方向上排列。

[0048] 如图2A所示, 各贯通孔21X从主体部21的上表面21A延伸到下表面。各贯通孔21X由开口部A1和开口部A2规定, 开口部A2在主体部21的上表面21A开口且与开口部A1连通, 并且具有比开口部A1小的平面形状。开口部A1、A2是例如大致圆柱状, 但是开口部A2的直径比开口部A1小。开口部A2配置于在俯视时与开口部A1重叠的位置。开口部A1、A2形成为例如同心圆状。在本例中, 如图2B所示, 主体部21包含突出部B1, 突出部B1位于开口部A1的上方, 从开口部A1的上部外缘向贯通孔21X的内侧突出而规定开口部A2。换言之, 突出部B1在与开口部A1的周缘区域在俯视时重叠的位置上形成为环状, 由该突出部B1包围的内侧区域设置成开口部A2。由此, 利用规定开口部A2的突出部B1的内侧面、突出部B1的下表面、规定开口部A1的主体部21的内侧面, 在贯通孔21X的内部形成有台阶部。

[0049] 如图2A所示, 信号用引线30是例如大致圆柱状。信号用引线30的直径能设为例如0.15~0.6mm程度。信号用引线30插入到贯通孔21X。因此, 信号用引线30的轴方向与主体部

21的厚度方向(Z方向)一致。信号用引线30具有:上端面,其位于与例如主体部21的上表面21A大致相同的平面上;以及下端,其从主体部21的下表面向下方突出。

[0050] 信号用引线30在开口部A1内被密封件35封住。即,密封件35将开口部A1气密地密封,在该开口部A1(贯通孔21X)内将信号用引线30固定。在本例中,开口部A1由密封件35填充。因此,规定开口部A1的主体部21的内壁面与信号用引线30的外周面之间的间隙由密封件35填充,密封件39和信号用引线30的外周面密合。另外,密封件35与突出部B1的下表面相接而将其包覆。密封件35具有确保信号用引线30和岛状体20的绝缘距离的功能和将信号用引线30固定在贯通孔21X内的功能。此外,作为密封件35的材料,能使用例如玻璃、绝缘性树脂。作为玻璃,能使用例如介电常数为6.7程度的软质玻璃。

[0051] 另一方面,在开口部A2内没有形成密封件35,在开口部A2内形成有作为包覆件的空气层36。因此,在开口部A2内,信号用引线30暴露在介电常数约为1的空气中。换言之,开口部A2由具有比密封件35小的介电常数、且包覆信号用引线30的外周面的空气层36(包覆件)填充。

[0052] 在此,岛状体20(在本例中为铁)的热膨胀系数比密封件35(在本例中为软质玻璃)的热膨胀系数大。因此,由于热膨胀系数的差的原因,密封件35被岛状体20箍紧。由此,利用密封件35,开口部A1被气密地密封,并且利用密封件35,信号用引线30与岛状体20绝缘地被固定。其结果是,利用信号用引线30和密封件35形成同轴线路。即,插入于贯通孔21X中的信号用引线30被密封件35封住的部位作为如下同轴线路执行功能:该同轴线路具有信号用引线30作为芯线。

[0053] 在这样的同轴线路中,通过适当调整开口部A1、A2的开口直径(内径)、信号用引线30的直径(外径)、密封件35的介电常数、和/或包覆件的介电常数(如果包覆件是空气层36则包覆件的介电常数约为1),能将信号用引线30的特性阻抗调整为期望值。在本例的管座10中,开口部A1、A2的开口直径被适当调整为使得信号用引线30的特性阻抗为期望值(例如 $25\Omega$ )。

[0054] 如图1所示,散热部22立设于主体部21的上表面21A。散热部22形成为例如块状,并且俯视时为大致半圆状。散热部22的一侧面设置成布线基板40的搭载面22A。搭载面22A是相对于主体部21的上表面21A大致垂直且与XZ平面平行的平坦面。并且,在搭载于搭载面22A的布线基板40上固定有半导体元件。

[0055] 如图3所示,搭载面22A形成为跨越在X方向上以给定的间隔离开设置的2个贯通孔21X。散热部22设置在与开口部A1的一部分在俯视时重叠的位置、且与开口部A2在俯视时不重叠的位置。在本例中,散热部22的搭载面22A设置于在俯视时从各开口部A1、A2的中心离开比开口部A1的半径短的距离且为开口部A2的半径以上的距离的位置。

[0056] 如图4所示,搭载于散热部22的搭载面22A上的布线基板40包含基板41和形成于该基板41的表面(前表面)的导体图案42、43。基板41是例如平板状。优选基板41使用例如导热率高、电绝缘性高的材料。作为这样的基板41的材料,能使用例如氮化铝( $\text{AlN}$ )、氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )。基板41形成为例如从Y方向观看到的平面形状比搭载面22A小一圈。即,在本例中,基板41的宽度(X方向的长度)设定得比搭载面22A的宽度短。另外,基板41的高度(Z方向的长度)设定得比搭载面22A的高度低。基板41的宽度能设例如 $2.4\sim 2.8\text{mm}$ 程度,基板41的高度能设例如 $1.2\sim 1.4\text{mm}$ 程度。另外,基板41的厚度能设例如 $0.2\sim 0.3\text{mm}$ 程度。

[0057] 导体图案42、43是例如金属化图案。导体图案42、43相互离开。各导体图案42与信号用引线30的一个对应。各导体图案42在布线基板40与散热部22的搭载面22A接合时,与对应的信号用引线30连接。各导体图案42例如从Y方向观看为大致L字状。各导体图案42从基板41的下端面朝向导体图案43位于的基板41的上部与信号用引线30的轴线方向(Z方向)平行地伸出。并且,各导体图案42包含在基板41的上部(角部)位置上弯曲的弯曲部42A,该弯曲部42A的顶端接近导体图案43。因此,2个导体图案42的弯曲部42A隔着它们之间的导体图案43彼此相对。各导体图案42的下端面在基板41的下端面露出。例如,如图2B所示,各导体图案42的下端面与基板41的下端面齐平。此外,导体图案42的宽度能设为例如0.2~0.3mm程度,导体图案42的厚度能设为例如0.001~0.003mm程度。

[0058] 如图4所示,导体图案43位于相对的2个弯曲部42A间。在本例中,导体图案43从Y方向观看为大致矩形。该导体图案43设置成半导体元件用的搭载部。导体图案43利用例如贯通基板41的导体(省略图示)与岛状体20电连接。因此,当岛状体20成为接地电位时,导体图案43也成为接地电位。

[0059] 在布线基板40中,能容易将导体图案42的特性阻抗调整为期望值。例如,通过适当调整基板41的介电常数、基板41的厚度、和/或导体图案42的宽度以及厚度等,能将导体图案42的特性阻抗调整为期望值。另外,在布线基板40中,例如通过形成将具有接地电位的导体层设于基板41的背面的微带线结构,能将导体图案42的特性阻抗调整为期望值。

[0060] 布线基板40通过将基板41的背面与搭载面22A接合而安装于岛状体20。当在搭载面22A上接合有布线基板40时,形成有导体图案43(半导体元件用的搭载部)的布线基板40的前表面相对于主体部21的上表面21A成为大致垂直。基板41的下端面与主体部21的上表面21A抵接。在本例中,如图3所示,基板41的下端面在各开口部A2的周围的位置与那些开口部A2之间的位置上与主体部21的上表面21A抵接。因此,布线基板40配置成跨越在X方向上以给定的间隔离开的2个信号用引线30。并且,形成有导体图案42的布线基板40的前表面与各信号用引线30的上端面交叉。此时,如图2A和2B所示,导体图案42的下端面与基板41的下端面大致齐平,所以那些导体图案42的下端面分别与位于与主体部21的上表面21A大致相同的平面上的信号用引线30的上端面相接。由此,导体图案42与信号用引线30电连接。

[0061] 在本例的管座10中,基板41的背面利用钎焊与搭载面22A接合,并且基板41的下端面利用钎焊与主体部21的上表面21A接合。而且,在本例的管座10中,各导体图案42利用钎焊与各信号用引线30接合,由此各导体图案42与各信号用引线30可靠地电连接。在各导体图案42和各信号用引线30这样电连接的状态下,布线基板40安装于岛状体20。

[0062] 此外,导体图案42和信号用引线30的接合以及电连接不限于钎焊,也可以取代钎焊而使用导电性粘接剂。另外,在利用钎焊等将导体图案42和信号用引线30接合时,需要使得导体图案42以及信号用引线30不与岛状体20发生电气短路。

[0063] 如图1所示,在主体部21的所需位置(在此为1个位置)形成有贯通孔21Y。该贯通孔21Y在厚度方向上贯通主体部21。在本例中,在贯通孔21Y的内部没有形成台阶部。此外,也可以与贯通孔21X的开口部A1、A2同样地在贯通孔21Y的内部形成台阶部。

[0064] 监视用引线31插入到贯通孔21Y。因此,监视用引线31的轴方向与主体部21的厚度方向(Z方向)一致。该监视用引线31在贯通孔21Y内被密封件37封住。即,密封件37将贯通孔21Y气密地密封,在该贯通孔21Y内将监视用引线31固定。监视用引线31是例如大致圆柱状。

在本例中,监视用引线31的上部从主体部21的上表面21A向上方突出。监视用引线31的下部从主体部21的下表面21B向下方突出。此外,作为密封件37的材料,能使用与密封件35(参照图2A)同样的材料。

[0065] 如图2A所示,接地引线32从主体部21的下表面21B向下方延伸。接地引线32例如利用焊接等与主体部21的下表面21B接合而与主体部21电连接。因此,当接地引线32接地时,岛状体20(主体部21和散热部22)也接地。在该情况下,散热部22也作为设定成接地电位的接地部执行功能。接地引线32是例如大致圆柱状。该接地引线32的轴方向与Z方向一致。

[0066] 管座10例如能利用如下方法制造。岛状体20的主体部21和散热部22例如能利用冷锻压力机等冲压加工形成为一体。此时,将散热部22配置于与开口部A2在俯视时不重叠的位置,所以能利用冲压加工来形成包含贯通孔21X(开口部A1、A2)的主体部21和散热部22两方。

[0067] 接着,例如在密封件35由玻璃构成的情况下,使用公知的粉末冲压法、挤压成形法将玻璃粉末成形为具有密封件35的形状的筒状成形体。该筒状成形体具有与信号用引线30的直径一致的内径(孔径)和与开口部A1的直径一致的外径。接着,将筒状成形体插入到开口部A1,将信号用引线30插入到筒状成形体的孔。并且,在加热到给定的温度使密封件35(筒状成形体)熔融后,将密封件35冷却使其固化。由此,信号用引线30在与岛状体20绝缘的状态下在开口部A1内被密封件35封住而固定。在该工序中,根据在玻璃被加热熔融而适应一定形状(密封件35的形状)的过程中必须变成球体的过程,形成不是水平面而是曲面的自由表面,所以如图2B所示,在开口部A1内在密封件35的端面(在本例中为上端面)产生空隙S1。此时,密封件35的上端面的一部分被突出部B1的下表面21B按压,所以仅密封件35的上端面的一部分成为自由表面。因此,与如图8的半导体装置100那样在不存在台阶部(突出部B1)的贯通孔121X中形成密封件135的情况相比,能减小密封件35的自由表面,其结果是,能减小被介电常数约为1的空气填充的空隙S1的体积。例如,在开口部A1设定成与图8的贯通孔121X相同的开口直径的情况下,能使在开口部A1内在密封件35上产生的空隙S1的体积比在贯通孔121X内在密封件135上产生的空隙S2的体积小。由此,能将由于空隙S1引起的信号用引线30的特性阻抗的偏差抑制得较小,能将信号用引线30和导体图案42的连接部的特性阻抗的不匹配抑制得较小。

[0068] 接着,在使布线基板40的导体图案42在信号用引线30上对位的基础上,利用钎焊等使布线基板40与散热部22的搭载面22A以及主体部21的上表面21A接合。另外,同时利用钎焊等进行信号用引线30和导体图案42的连接。此外,在进行布线基板40向岛状体20的接合后,也可以进行信号用引线30和导体图案42的连接。

[0069] 利用以上制造方法,能制造图1所示的半导体装置用管座10。

[0070] 接着,按照图5对在管座10上安装有半导体元件50的半导体装置11的结构进行说明。

[0071] 半导体装置11具有管座10、半导体元件50、接合部60以及盖70。半导体元件50能使用例如发光元件。作为发光元件,能使用例如波长为1310nm的半导体激光器芯片。

[0072] 半导体元件50例如在使光射出面(在此为上端面)朝向上侧的状态下固定于布线基板40的导体图案43的表面。在该情况下,半导体元件50以半导体元件50的发光点位置在俯视时与主体部21的上表面21A的中心大致一致的方式搭载于管座10上。半导体元件50的



电极(省略图示)例如利用焊丝51与导体图案42电连接。由此,信号用引线30利用导体图案42与半导体元件50电连接。另外,在半导体元件50的背面形成有例如接地电极(省略图示),当半导体元件50搭载于导体图案43时,接地电极和导体图案43电连接。

[0073] 接合部60以包围散热部22、信号用引线30以及监视用引线31(参照图1)的方式形成于主体部21的上表面21A上。接合部60是例如大致圆环状。接合部60能使用例如耐腐蚀性优良的镍(Ni)层和金(Au)层依次层叠的金属层。Ni层和Au层例如能利用电镀法形成。

[0074] 盖70是中空帽状。盖70包含大致圆筒形状的盖主体部71,盖主体部71具有顶板部,在顶板部的俯视大致中央形成有开口部(窗)71X。另外,盖70在开口部71X的下方包含透明构件74,该透明构件74利用粘接剂73粘接于盖主体部71。盖主体部71的顶板部与透明构件74的周围之间的间隙用粘接剂73填充,由此盖70相对于通过开口部71X的外部环境密封。另外,盖70包含将盖主体部71的底部外周向外侧弯曲而成的环状(在本例中为圆环状)的突缘72。突缘72的下表面与接合部60接合,由此盖70与岛状体20接合。由此,将固定于布线基板40上的半导体元件50收纳的盖70的内部被气密地密封。盖70相对于接合部60的接合例如能利用电阻焊进行。

[0075] 盖主体部71的材料能使用例如铁、铜等金属或者包含那些金属中的至少一种的合金。粘接剂73的材料能使用例如低熔点玻璃。透明构件74的材料能使用例如玻璃。此外,也可以省略盖70的开口部71X、粘接剂73以及透明构件74。另外,也可以省略接合部60,在主体部21的上表面21A利用焊接等直接接合盖70。

[0076] 在以上说明的半导体装置11中,从半导体元件50的光射出面(在本例中为上端面)射出的光透射过透明构件74从开口部71X向Z方向(在此为上方)射出。

[0077] 接着,对半导体装置11的作用进行说明。

[0078] 在半导体装置11中,在贯通孔21X内被密封件35封住的信号用引线30与布线基板40的导体图案42电连接,该导体图案42利用焊丝51与半导体元件50电连接。由此,信号用引线30的上端部利用导体图案42与半导体元件50电连接。信号用引线30的下端部与例如外部电路(省略图示)电连接。由此,信号用引线30起到在半导体元件50与外部电路之间传送高频的输入输出信号的功能。此时,在贯通孔21X内被密封件35封住的信号用引线30的部位被设置成为同轴线路(同轴结构)。因此,通过调整信号用引线30的直径、开口部A1、A2的开口直径、密封件35的介电常数、和/或包覆件(在本例中为空气层36)的介电常数,能容易调整信号用引线30的特性阻抗。例如,通过适当调整开口部A1、A2的开口直径,能使信号用引线30的特性阻抗与例如 $25\ \Omega$ 这样的期望的特性阻抗值(例如,形成于半导体元件50上的电路等的特性阻抗)匹配。而且,将信号用引线30和半导体元件50电连接的导体图案42的特性阻抗也如上所述,能容易调整为期望值。由此,能使半导体装置11中的传送路整体的特性阻抗匹配。其结果是,能减小高频信号的反射损失,能良好地保持高频信号的传送特性。

[0079] 例如,在将密封件35的介电常数设为6.7、将信号用引线30的直径设为0.32mm的情况下,通过将开口部A1的开口直径设为0.93mm,能在开口部A1内使信号用引线30的特性阻抗与 $25\ \Omega$ 匹配。另外,在将空气层36的介电常数设为1、将信号用引线30的直径设为0.32mm的情况下,通过开口部A2的开口直径设为0.48mm,能在开口部A2内使信号用引线30的特性阻抗与 $25\ \Omega$ 匹配。在此,因为空气层36的介电常数比密封件35的介电常数小,所以能将开口部A2的开口直径设定得比开口部A1的开口直径小。而且,在布线基板40中,通过将由介电常

数为8.7的氮化铝构成的基板41的厚度设为0.3mm、将导体图案42的宽度设为0.3mm、将导体图案42的厚度设为0.002mm,能使导体图案42的特性阻抗与 $25\Omega$ 匹配。

[0080] 另外,在半导体装置11中,俯视时的从各开口部A1、A2的中心到搭载面22A的离开距离被设定为比开口部A1的半径(0.465mm)短的距离且开口部A2的半径(0.24mm)以上的距离。例如,在该离开距离被设定为0.3mm的情况下,散热部22向直径为0.93mm的开口部A1的上方伸出0.165mm,另一方面,散热部22从直径为0.48mm的开口部A2的开口端离开0.06mm。这样,能在散热部22不向开口部A2的上方伸出的范围内使搭载面22A靠近各开口部A1、A2的中心。由此,能抑制基板41的厚度的增大,并且能将在基板41的前表面形成的导体图案42的下端面适当地连接到信号用引线30的上端面。而且,因为散热部22不向开口部A2的上方伸出,所以能利用冲压加工一起形成包含贯通孔21X、21Y的主体部21和散热部22。

[0081] 图6为了验证半导体装置用管座10的高频信号的传送特性而示出将管座10连接到 $25\Omega$ 的阻抗端口时的阻抗失配导致的特性变化。具体地,图6表示反射信号相对于输入信号的频率特性。

[0082] 从图6的模拟结果可明确,在半导体装置用管座10中,能将输入信号的反射损失抑制得较小。具体地,即使在输入信号的频率为20GHz以上的情况下,也能将反射特性S11抑制为-20dB以下的较小值。由该结果可知,在半导体装置用管座10中,能良好地保持高频信号的传送特性。

[0083] 上述实施方式具有以下优点。

[0084] (1) 半导体装置用管座10的岛状体20(基体部)包含主体部21和散热部22。信号用引线30插入到贯通孔21X,贯通孔21X在厚度方向贯通主体部21。该贯通孔21X由开口部A1和开口部A2规定,开口部A2在主体部21的上表面21A开口,且具有比开口部A1小的平面形状。具有搭载面22A的散热部22设置于与开口部A1的一部分在俯视时重叠的位置、且与开口部A2在俯视时不重叠的位置。由此,能利用冲压加工一起形成包含贯通孔21X的主体部21和散热部22。因此,能减少半导体装置用管座10的制造成本。

[0085] (2) 能在散热部22不向开口部A2的上方伸出的范围内使搭载面22A靠近各开口部A1、A2的中心。由此,能抑制基板41的厚度增大,并且能将导体图案42的下端面适当地连接到信号用引线30的上端面。而且,不必在布线基板40与搭载面22A之间夹设间隔物等其他构件,能将布线基板40直接接合于搭载面22A。因此,与图8的半导体装置100相比能减少部件个数,能减少半导体装置用管座10的制造成本。而且,因为能将布线基板40直接接合于搭载面22A,所以能提高布线基板40的搭载精度。

[0086] (3) 密封件35的上端面的一部分与突出部B1的下表面相接。由此,能减小在开口部A1内在密封件35上产生的空隙S1的体积。因此,能将由于空隙S1的原因导致的信号用引线30的特性阻抗的偏差抑制得较小,能将信号用引线30和导体图案42的连接部的特性阻抗的不匹配抑制得较小。

[0087] (4) 能使半导体装置11中的传送路整体的特性阻抗匹配。其结果是,能减小高频信号的反射损失,能良好地保持高频信号的传送特性。

[0088] 此外,上述实施方式也能用将其适当变更的以下方式实施。

[0089] • 在上述实施方式中,在包含2个贯通孔21X的管座10上搭载1个半导体元件50。不限于此,也可以在管座10上搭载多个半导体元件,而且也可以根据搭载的半导体元件的数

量、半导体元件的端子的数量变更贯通孔21X的数量、信号用引线30的数量。

[0090] 例如如图7所示,也可以在管座10上搭载2个半导体元件50、55。例如,作为半导体元件50能使用发光元件,作为半导体元件55能使用受光元件。受光元件能使用例如光电二极管。在主体部21的上表面21A形成有用于搭载半导体元件55的凹部21Z。在本例中,凹部21Z设置于俯视时的2个贯通孔21X之间的位置且导体图案43(半导体元件50的搭载部)附近的位置。凹部21Z的底面形成为例如从布线基板40的前表面侧朝向主体部21的外缘侧下降倾斜的倾斜面。并且,在凹部21Z的倾斜面(底面)搭载有半导体元件55。该半导体元件55的电极(省略图示)例如利用焊丝、形成于布线基板40上的导体图案等与信号用引线30电连接。

[0091] 在图7所示的半导体装置11中,从半导体元件50(发光元件)的上端面射出的光在Z方向(在此为上方)射出。另外,从半导体元件50的下端面射出的光由半导体元件55(受光元件)接受。例如,用半导体元件55监视半导体元件50的射出光量,通过用配置于半导体装置11的外部的电路控制使得半导体元件55的受光量成为恒定,从而能与环境温度等无关地使半导体装置11的射出光量恒定。

[0092] • 在上述实施方式中,在开口部A2形成有空气层36。不限于此,也可以将由介电常数比密封件35小的材料(空气以外的材料)构成的包覆件填充到开口部A2。

[0093] • 上述实施方式中的导体图案42、43的形状没有特别限定。

[0094] • 也可以省略上述实施方式中的导体图案43。

[0095] • 作为上述实施方式的基板41,也可以使用玻璃环氧基板等树脂基板。

[0096] • 在上述实施方式中,使信号用引线30的上端面位于与主体部21的上表面21A大致相同的平面上。不限于此,如果能将信号用引线30和导体图案42电连接,则信号用引线30的上端面的位置没有特别限定。例如,也可以使信号用引线30的上端面比主体部21的上表面21A向上方突出。

[0097] • 在上述实施方式中,将信号用引线30形成为大致圆柱状。不限于此,例如也可以将信号用引线30形成为三角柱状、四角柱状等多角柱状、椭圆柱状。

[0098] • 在上述实施方式中,将开口部A1、A2形成为大致圆柱状。不限于此,例如也可以将开口部A1、A2形成为三角柱状、四角柱状等多角柱状、椭圆柱状。在该情况下,优选开口部A1、A2是与信号用引线30同样的形状。

[0099] • 也可以省略上述实施方式中的贯通孔21Y、监视用引线31以及密封件37。

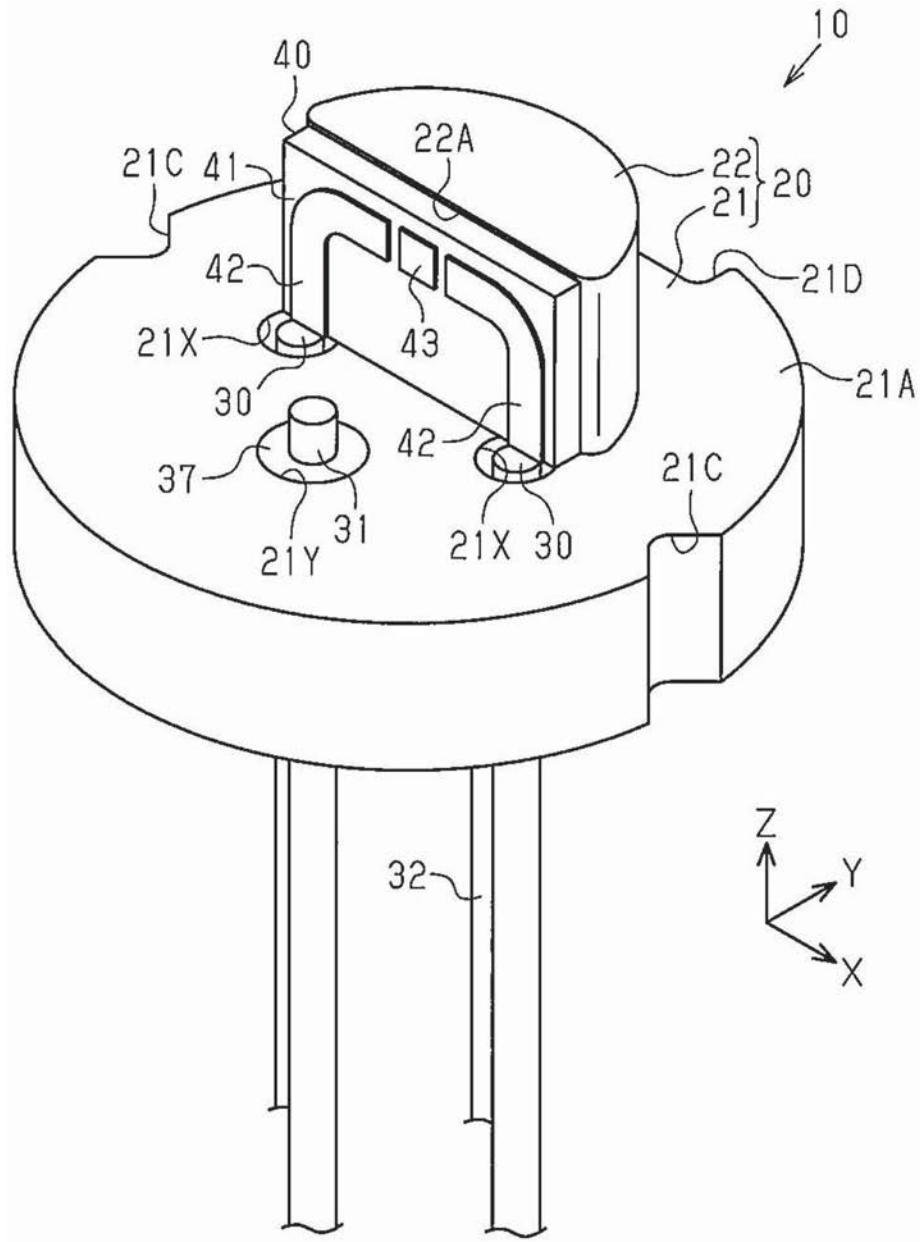


图1

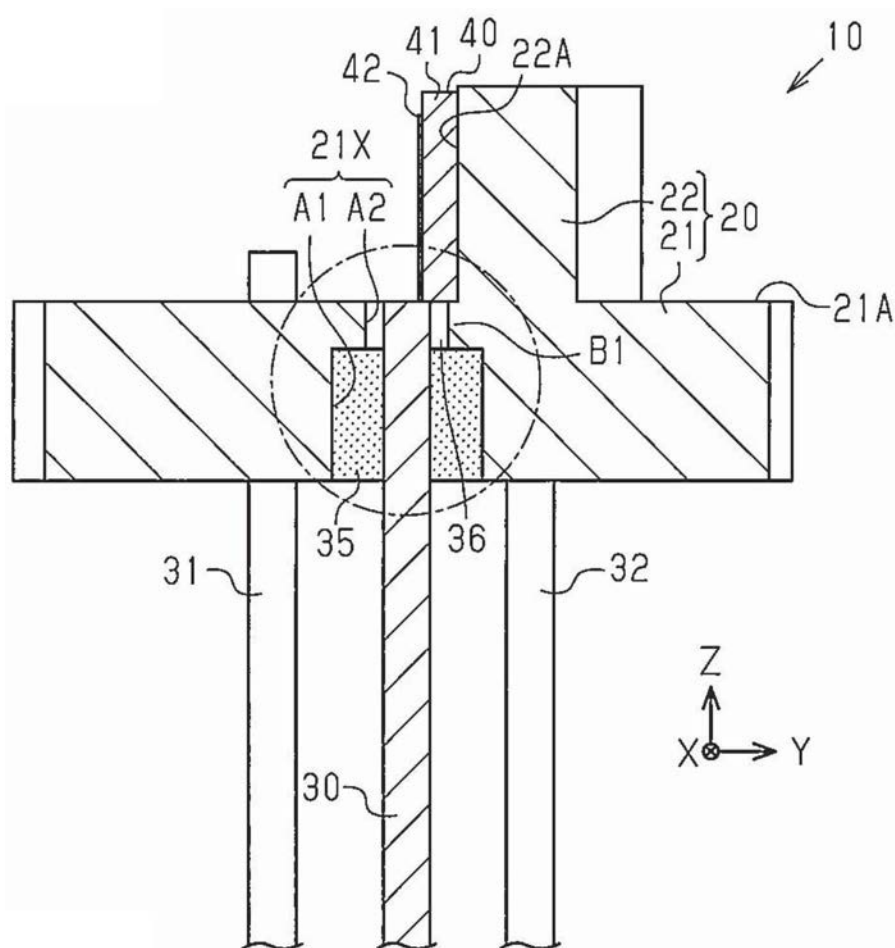


图2A

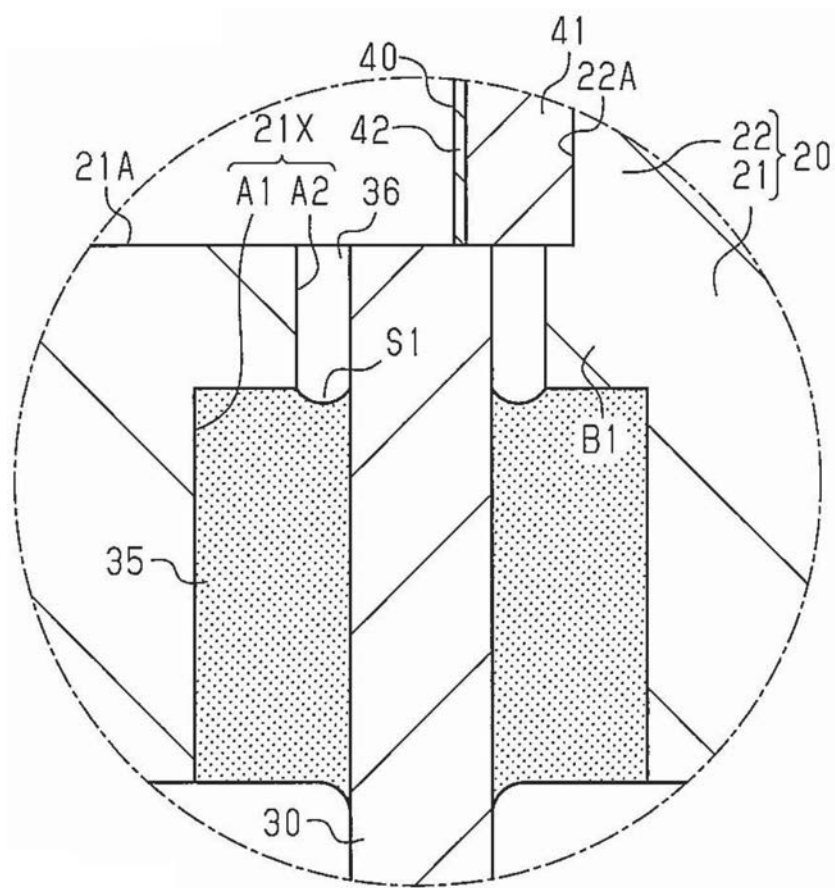


图2B

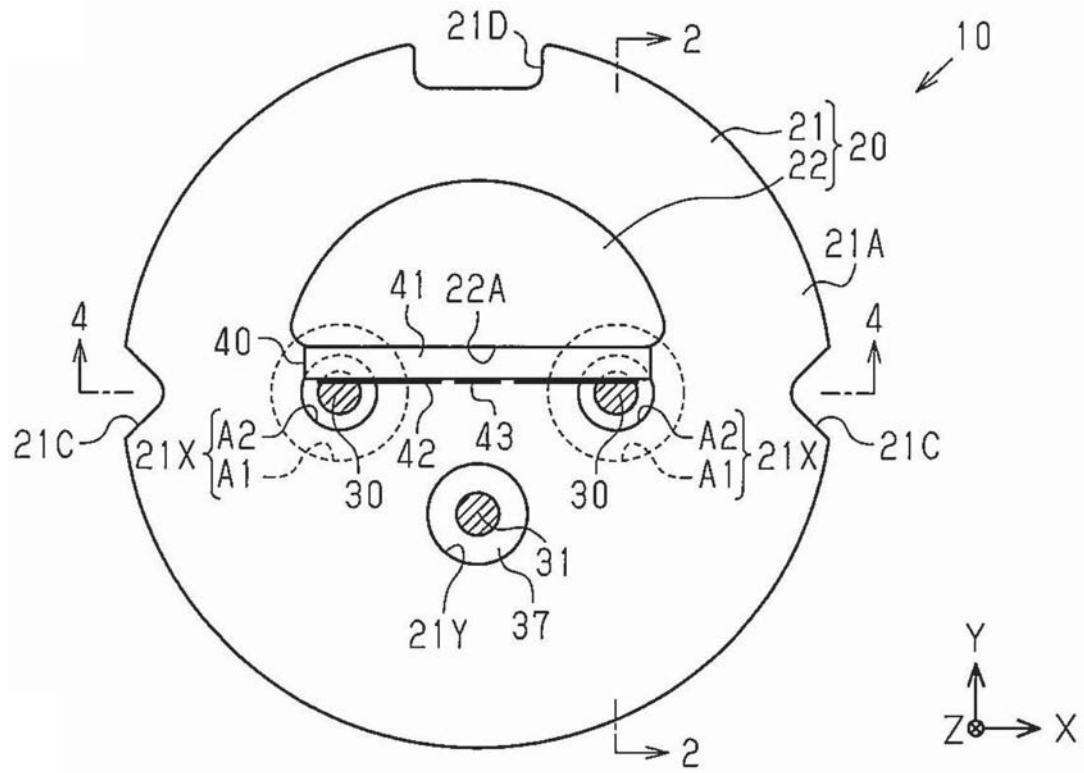


图3





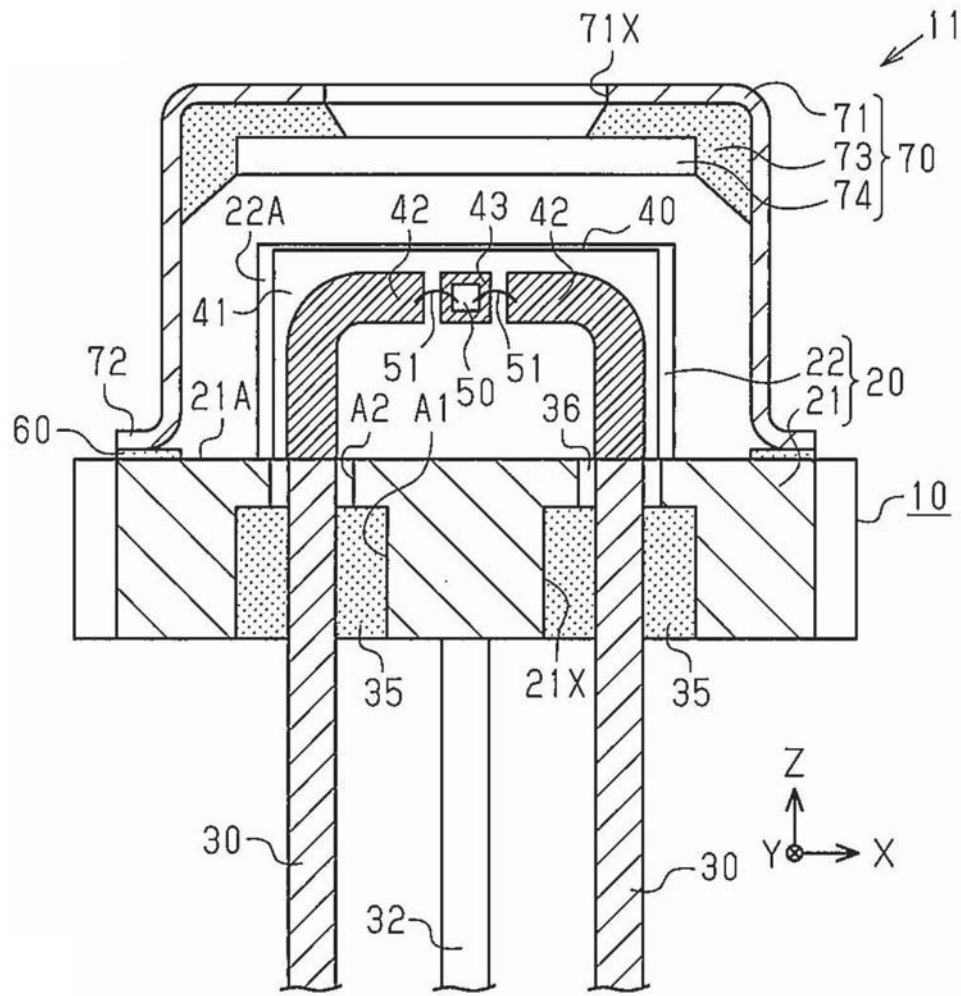


图5

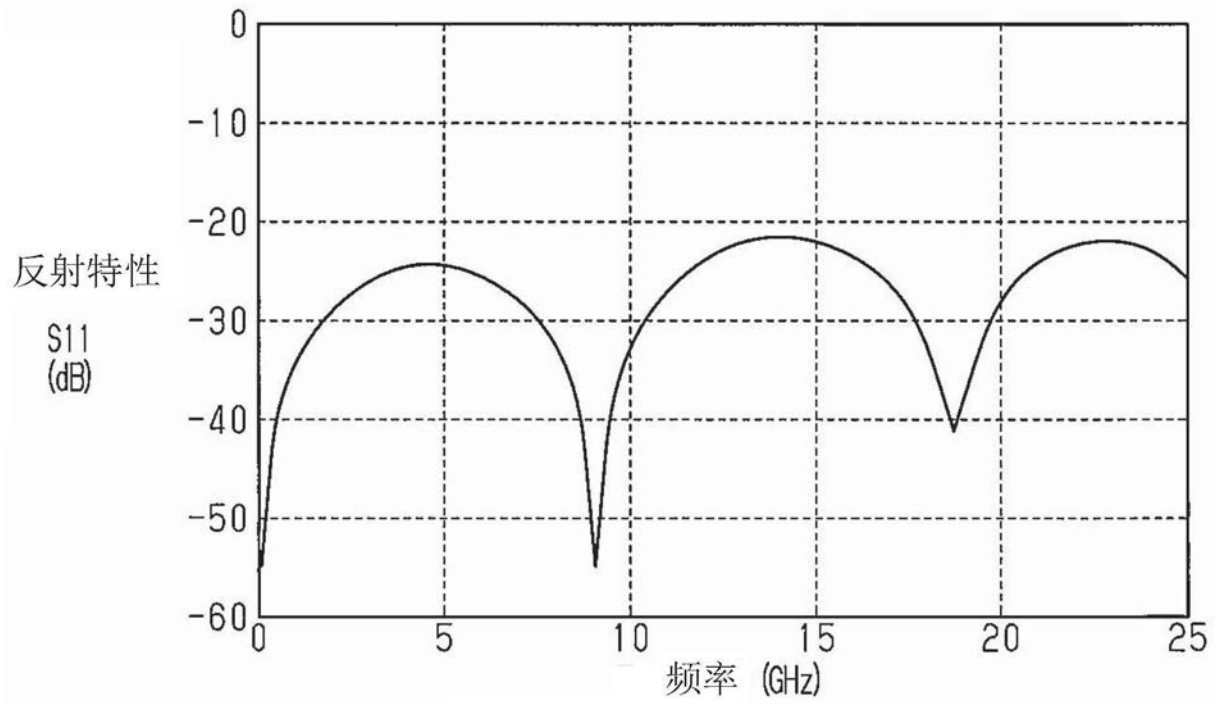


图6



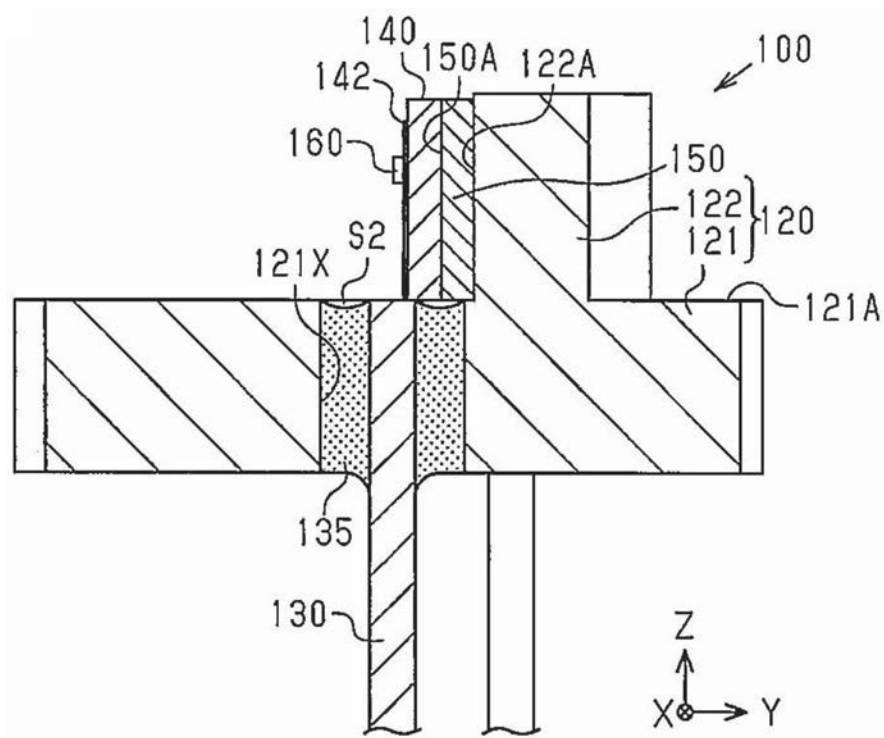


图8