



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111164831 B

(45) 授权公告日 2023.01.10

(21) 申请号 201880063746.3

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理人 陈伟 孙明轩

(22) 申请日 2018.08.01

(51) Int.CI.

H01Q 13/08 (2006.01)

申请公布号 CN 111164831 A

H01Q 1/32 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.05.15

(56) 对比文件

CN 106797071 A, 2017.05.31

(30) 优先权数据

CN 101558531 A, 2009.10.14

2017-199095 2017.10.13 JP

Zhi-Ya Zhang 等.“A wideband

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

circularly polarized antenna with pattern improvement”.《Proceedings of 2014 3rd Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation》.2014,

2020.03.30

刘运林.带金属柱的背腔式矩形贴片天线的

(86) PCT国际申请的申请数据

谐振频率.《西南交通大学学报》.2004, (第03期),

PCT/JP2018/028892 2018.08.01

审查员 李秋实

(87) PCT国际申请的公布数据

权利要求书1页 说明书8页 附图13页

W02019/073667 JA 2019.04.18

(73) 专利权人 株式会社友华

地址 日本东京都

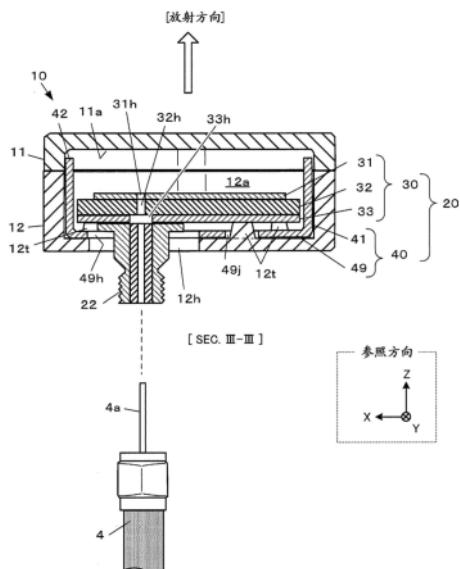
(72) 发明人 山保威

(54) 发明名称

贴片天线以及车载用天线装置

(57) 摘要

在板状的放射元件(31)的周缘的外侧,以使壁面交叉于将板状的放射元件(31)的中心和馈电点连结的线的方式设置金属壁部(41、42)。另外,优选的是,将金属壁部(41、42)设定为从放射元件(31)向放射方向突出的方式。另外,更优选的是,将金属壁部(41、42)设置为与地板(33)非电导通的状态。



1. 一种贴片天线,其特征在于,具有:
天线主体部,其具有板状的放射元件和地板;
金属壁部,其以使壁面交叉于将所述放射元件的中心和馈电点连结的线的方式设于所述天线主体部的周缘的外侧;和
壳体,其划分出将所述天线主体部以及所述金属壁部收容的收容空间,
所述壳体具有从其内表面朝向所述收容空间突出并将所述天线主体部固定的突起部,
所述金属壁部设置为与所述地板非电导通的状态。
2. 根据权利要求1所述的贴片天线,其特征在于,
所述金属壁部从所述放射元件向放射方向突出。
3. 根据权利要求1所述的贴片天线,其特征在于,还具有金属部,其通过折曲形状的金属而形成有基底部和所述金属壁部,
所述基底部具有供所述突起部穿插的穿插孔,通过由所述天线主体部载置于穿插在所述穿插孔内的所述突起部上而产生的所述基底部与所述地板的间隔,从而使所述金属部设置为与所述地板非电导通的状态。
4. 根据权利要求3所述的贴片天线,其特征在于,
所述金属壁部配置于隔着所述放射元件的两侧。
5. 根据权利要求3或4所述的贴片天线,其特征在于,
所述金属壁部具有以中央部分为所述基底部并以一端侧以及另一端侧为所述金属壁部的折曲形状。
6. 根据权利要求1或2所述的贴片天线,其特征在于,
所述放射元件为四边形,
所述金属壁部以将所述放射元件的外缘的四周包围的方式形成。
7. 根据权利要求1或2所述的贴片天线,其特征在于,
所述放射元件为四边形,
所述金属壁部以将所述放射元件的外缘中彼此相邻的外缘包围的方式形成。
8. 根据权利要求1或2所述的贴片天线,其特征在于,
所述放射元件的馈电点为一个。
9. 根据权利要求1或2所述的贴片天线,其特征在于,
所述放射元件的馈电点为两个。
10. 根据权利要求1或2所述的贴片天线,其特征在于,
所述金属壁部以使其端部偏靠所述放射元件的中央侧的方式或者以使其端部从所述放射元件的中央侧远离的方式倾斜设置。
11. 根据权利要求1~4中任一项所述的贴片天线,其特征在于,
所述金属壁部是作为金属薄膜而构成的。
12. 一种车载用天线装置,为具有权利要求1~11中任一项记载的贴片天线的车载用天线装置,其特征在于,具备:
壳体,其以规定朝向设置于车辆的规定位置;和
支承部,其当所述壳体以所述规定朝向设置于所述规定位置时,以使所述贴片天线成为垂直偏振波用的方式支承所述贴片天线。

贴片天线以及车载用天线装置

技术领域

[0001] 本发明涉及贴片天线以及车载用天线装置。

背景技术

[0002] 作为方形或圆形的具有小面积放射元件的平面天线而已知贴片天线。贴片天线的用途广泛,在专利文献1中公开了一种贴片天线,其能够接收卫星波的圆偏振波信号和地面波的直线偏振波信号,而且能够将配置时的高度抑制得低。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2003-347838号公报

发明内容

[0006] 以往的贴片天线通常构成为,具有板状的放射元件、和与上述放射元件平行地配置的板状的地板。因此,相对于放射元件板面的法线方向(从放射元件的中心来看的仰角90度方向)上的指向性强。但是,被称为Azimuth方向或方位角方向等的、从放射元件的中心来看作为放射元件板面的延伸方向的板面方向上的各方位的指向性、也就是说放射元件的板面方向上的各方位的指向性,在与将放射元件的中心与馈电点连结的线平行的方向上增益比较高,然而在与将放射元件的中心与馈电点连结的线交叉的方向上增益变得比较低。

[0007] 本发明的第1方式的贴片天线具有:板状的放射元件;和金属壁部,其以使壁面交叉于将所述放射元件的中心和馈电点连结的线的方式设于所述放射元件的周缘的外侧。

[0008] 根据第1方式,金属壁部以使壁面交叉于将放射元件的中心和馈电点连结的线的方式设于放射元件的周缘的外侧。能够通过该金属壁部使电波的放射特性变化。因此,能够实现如下技术:在放射元件的板面方向中,提高与将放射元件的中心与馈电点连结的线交叉的方向上的增益。

[0009] 本发明的第2方式为,在第1方式的贴片天线中,所述金属壁部从所述放射元件向放射方向突出。

[0010] 根据第2方式,金属壁部从放射元件向放射方向突出,由此能够使放射特性大幅变化。

[0011] 本发明的第3方式为,在第1或第2方式的贴片天线中,所述金属壁部设置为与地板非电导通的状态。

[0012] 根据第3方式,金属壁部成为与地板非电导通的状态。因此能够降低或抑制金属壁部与作为接地极发挥功能的地板之间的相互作用。

[0013] 本发明的第4方式为,在第3方式的贴片天线中,具有:金属部,其通过折曲形状的金属而形成有基底部和所述金属壁部;和具有所述放射元件以及所述地板的天线主体部,其使所述地板与所述基底部隔开间隔从而该天线主体部设置为与所述金属部非电导通的状态。

[0014] 本发明的第5方式为,在第4方式的贴片天线中,所述金属壁部配置于隔着所述放射元件的两侧,所述金属部具有以中央部分为所述基底部并以一端侧以及另一端侧为所述金属壁部的折曲形状。

[0015] 根据第4或第5方式,由于能够通过折曲形状的金属形成金属壁部,所以能够简单地制造金属壁部。另外,金属部与天线主体部的配置构成也能够设为比较简单的构造。因此,能够容易地制造发挥第1~第3方式的作用效果的贴片天线。

[0016] 本发明的第6方式为,在第1~第5中任意一种方式的贴片天线中,所述金属壁部作为金属薄膜来构成。

[0017] 根据第6方式,能够使金属壁部的厚度变薄。因此,能够使贴片天线小型化。

[0018] 本发明的第7方式的车载用天线装置为具有第1~第6中任意一种方式的贴片天线的车载用天线装置,具备:壳体,其以规定朝向设置于车辆的规定位置;和支承部,其当所述壳体以所述规定朝向设置于所述规定位置时,以使所述贴片天线成为垂直偏振波用的方式支承所述贴片天线。

[0019] 根据第7方式,能够实现一种垂直偏振波用的车载用天线装置,其在放射元件的板面方向中提高了与将放射元件的中心和馈电点连结的线交叉的方向上的增益。

附图说明

[0020] 图1是表示车载用天线装置的构成例的立体外观图和表示使用例的概念图。

[0021] 图2是用于说明车载用天线装置的内部的构成例的图。

[0022] 图3是将车载用天线装置沿着图2的III—III截面纵向截断的纵剖视图。

[0023] 图4是与图3对应的车载用天线装置的分解图。

[0024] 图5是车载用天线装置的H面(YZ方向平面)中的增益特性表。

[0025] 图6中,(A)是将金属壁部的壁高度变更后的情况的H面(YZ方向平面)中的增益特性表。(B)是用于说明壁高度的车载用天线装置的纵剖视图。

[0026] 图7是表示在放射元件的周缘的外侧设有一个金属壁部的变形例的图。

[0027] 图8是将变形例的车载用天线装置沿着图7的VIII—VIII截面纵向截断的纵剖视图。

[0028] 图9是将车载用天线装置作为圆偏振波天线的情况的增益特性表。

[0029] 图10是将金属壁部设为四周包围配置的情况的增益特性表。

[0030] 图11是将金属壁部设为L字配置的情况的增益特性表。

[0031] 图12是表示作为共平面供电式的变形例的图。

[0032] 图13是表示省略基底部并将第1金属壁部和第2金属壁部作为分别独立的板金构件而构成的变形例的图。

[0033] 图14是表示使地板与金属部导通的变形例的图。

具体实施方式

[0034] 以下,说明适用于本发明的实施方式的一例,但能够适用本发明的方式并不限定于以下的实施方式。

[0035] 另外,在本实施方式中如下所述地定义方向。首先,在隔着电介质基板32而层叠有

放射元件31和地板33(也称为地导体板)的构造的贴片天线20中(参照图3),将从电介质基板32朝向放射元件31的方向称为“放射方向”。放射方向并非从电介质基板32朝向放射元件31的方向和从放射元件31朝向电介质基板32的方向的双方向,而成为朝向确定的方向。另外,定义左手坐标系的正交3轴。正交3轴的坐标原点为放射元件31的板面中心。为了便于理解该正交3轴的方向,在各图中标注了表示与正交3轴的各轴方向平行的方向的参照方向。由于正确的正交3轴的原点是放射元件31的板面中心,所以参照方向仅表示用作方向的参照用途。

[0036] 在左手坐标系的正交3轴中,将相对于放射元件31的板面的法线方向设为Z轴方向,将放射方向的朝向设为Z轴正方向。另外,将沿着连结放射元件31的中心与馈电点(也称为芯线安装孔)31h的线的方向设为X轴方向(参照图2),将从放射元件31的中心朝向馈电点31h的方向设为X轴正方向。Y轴方向和Y轴正方向根据左手坐标系的正交3轴、和X轴正方向以及Z轴正方向的定义而自明。

[0037] 若以其他表现来定义方向,则从放射元件31的中心(正交3轴原点)来看,将沿着放射元件31的板面的方向(板面方向)设为方位的情况下仰角90度方向为Z轴正方向,从放射元件31的中心朝向馈电点31h的方向为X轴正方向,当将从Z轴正方向朝Z轴负方向俯瞰的情况下X轴正方向设为12点方向时,3点方向的方位为Y轴正方向。此外,放射元件31的板面方向也具有被称为Azimuth方向或方位角方向等的情况。

[0038] 在本说明书中,描述为X轴方向的情况意味着与X轴平行的方向,设为将X轴正方向以及X轴负方向的±两方向包含的意味。针对Y轴方向以及Z轴方向也是同样。由此,各轴方向成为各图所示的参照方向。

[0039] 另外,在贴片天线20中,从放射元件31的中心(正交3轴原点)来观察作为放射元件31的电界面的E面、和作为磁界面的H面时,包括X轴方向以及Z轴方向的XZ方向平面为E面,包括Y轴方向以及Z轴方向的YZ方向平面为H面。若以其他表现来定义E面以及H面,则包括与放射元件31的板面垂直的方向、和将放射元件31的中心与馈电点31h连结的线的方向的平面为E面,与该E面垂直的平面且包括与放射元件31的板面垂直的方向的平面为H面。

[0040] 图1是表示本实施方式的车载用天线装置10的构成例的立体外观图和表示使用例的概念图。

[0041] 车载用天线装置10是具有V2X(Vehicle-to-everything)通信用车载天线的天线装置,以规定朝向设置于车辆3的规定位置,经由同轴线缆4与V2X控制器5连接,其中,车载天线具有贴片天线。

[0042] 车载用天线装置10以使放射方向朝向车辆的前方的方式设置在车内的前挡风玻璃上部(例如室内后视镜附近)。在此,前方意味着车辆的前进方向。

[0043] 车载用天线装置10的设置位置和设置数量能够根据设想的通信对象等的环境条件来适当变更。例如,可以设置在多个位置。设置部位例如可以为仪表板的上部,也可以为保险杠或、车牌板的安装部、A柱等的柱部等。也可以为,以使放射方向朝向车辆的后方的方式将车载用天线装置10设置于车内的后车窗玻璃。在此,后方意味着车辆的后退方向。另外,也可以为,以使放射方向朝向车辆的右方或左方的方式设置车载用天线装置10。在此,右方意味着朝向车辆的前进方向的右方,左方意味着朝向车辆的前进方向的左方。另外,在车载用天线装置10具有能够确保防水和防尘的性能条件的构造的情况下,也可以设置于车

辆的车顶等。

[0044] 本实施方式的车载用天线装置10具有正方体状的外观,在沿放射方向划分的第1壳体11和第2壳体12的分割构造的外壳中内置有贴片天线20。并且,通过设于壳体侧部的车身安装用的支承部13而安装于车辆3,由此贴片天线20作为垂直偏振波用的天线而适当发挥作用。在本实施方式中构成为,将支承部13设为用于供螺栓或螺钉穿插的凸起,该螺栓或螺钉是为了设置车载用天线装置10来使用的,从车辆3来看,支承部13分别设于壳体的左右两侧面(Y轴方向的两侧面),但是支承部13的设定位置和设定数量能够适当选择。另外,设置、固定车载用天线装置10的方法并不限于使用螺栓或螺钉的方法,也可以为其他方法,与此对应地,支承部13也能够适当采用夹子构造等与其他方法适应的构造。

[0045] 支承部13以使第1壳体11以及第2壳体12沿规定朝向设置于车辆3的规定位置的方式支承第1壳体11以及第2壳体12。即,形式构成为:第1壳体11以及第2壳体12沿规定朝向设置于车辆3的规定位置,由此支承部13支承贴片天线20,使得贴片天线20作为垂直偏振波用的天线发挥作用。

[0046] 图2是用于说明车载用天线装置10的内部的构成例的图,是拆除第1壳体11并从Z轴正方向观察第2壳体12的内部的图。

[0047] 同样地,图3是用于说明车载用天线装置10的内部的构成例的图,是将包括第1壳体11的车载用天线装置10沿着图2的III—III截面纵向截断的纵剖视图。

[0048] 图4是包括第1壳体11的车载用天线装置10的分解图,且是图3所示的车载用天线装置10的分解图。

[0049] 如图3、图4所示,第1壳体11划分出作为凹部的上部收容空间11a,第2壳体12划分出作为凹部的下部收容空间12a。上部收容空间11a以及下部收容空间12a通过使第1壳体11以及第2壳体12组装而成为连续的一个收容空间。贴片天线20以在该收容空间中,主要收纳于下部收容空间12a的方式设置。

[0050] 贴片天线20朝着图3、图4从上依次具有天线主体部30和金属部40。

[0051] 天线主体部30朝着图3、图4从上依次具有放射元件31、电介质基板32、和地板33。天线主体部30与以往的贴片天线同样地,能够运用印制基板的制造方法来制作。

[0052] 放射元件31从Z轴正方向来看具有矩形状的板状,在从板面中心向X轴正方向(沿着贴片天线20的直线偏振波的偏振波面的方向)偏移的位置上,具有供同轴线缆4的芯线4a穿插、固定的Z轴方向的贯穿孔、即芯线安装孔31h。该芯线安装孔31h为馈电点。因此,使用相同附图标记来适当表述馈电点31h。此外,在图3、图4中,为了易于构造的理解,有意地将放射元件31和地板33的Z轴方向上的厚度画得大,但实际上也可以作为薄板状、即薄膜而形成。

[0053] 电介质基板32当从Z轴正方向来看时具有比放射元件31大的面积。在与放射元件31的芯线安装孔31h连通的位置上,具有沿Z轴方向贯穿的芯线穿插孔32h。

[0054] 地板33具有与电介质基板32的下表面相比为相同的形状或稍微小的形状,具有与放射元件31的芯线安装孔31h以及电介质基板32的芯线穿插孔32h连通的芯线穿插孔33h。在地板33的下表面,以与该芯线穿插孔33h同轴的方式,从设于第2壳体12的底部的穿插孔12h穿过而安装有基板用同轴连接器22。在图3等中,为了确保与芯线4a的绝缘,放大表示芯线穿插孔33h。但是,在对地板33的芯线穿插孔33h的周围施加绝缘皮膜等,确保地板33与芯

线4a之间的绝缘的情况下,芯线穿插孔33h也可以与芯线安装孔31h和芯线穿插孔32h为直径相同。

[0055] 金属部40是将X轴方向的两端部向Z轴正方向折曲而成的板金材料。具体地,将金属板的中央部作为基底部49,将一端侧以及另一端侧分别以90度或大致90度向Z轴正方向折曲,由此以折曲形状的金属而形成基底部49、第1金属壁部41和第2金属壁部42。即,第1金属壁部41和第2金属壁部42设为壁面沿着H面的朝向(与H面平行或大致平行的朝向)。即,第1金属壁部41和第2金属壁部42以使壁面与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线(X轴方向)正交的方式设置。金属部40也可以不是板金材料,可以是例如在树脂的表面形成金属薄膜的材料。另外,也可以在第2壳体12的内表面(还具有包括第1壳体11的内表面的情况)形成金属薄膜而作为金属部40。通过这样,不再需要板金材料,因此能够使车载用天线装置10小型化。在这些情况下,基底部49、第1金属壁部41和第2金属壁部42也作为折曲形状的金属而形成。另外,也可以构成为,省略基底部49,将第1金属壁部41以及第2金属壁部42设为金属薄膜。而且,在仅设有第1金属壁部41以及第2金属壁部42的一方的情况下,也可以将该一方设为金属薄膜。

[0056] 第1金属壁部41和第2金属壁部42是相互平行或大致平行的平板部。第1金属壁部41和第2金属壁部42的Z轴方向上的长度设定为,使这些壁部的Z轴正方向侧的端部(图3中的上侧的端部)位于与天线主体部30的上表面(放射元件31的表面:Z轴正方向侧端面)相比向Z轴正方向侧突出的位置。

[0057] 在基底部49,设有供基板用同轴连接器22穿插的连接器穿插孔49h、和用于供从第2壳体12的下部收容空间12a的底面向Z轴正方向突出的突起部12t(参照图4)穿插的突起穿插孔49j。

[0058] 组装时,金属部40以将第2壳体12的突起部12t穿插于基底部49的突起穿插孔49j的方式对位,而固定于第2壳体12的底部。固定方法能够适当选择,例如可以将金属部40和第2壳体12的底部粘结。

[0059] 突起部12t与基底部49相比向Z轴正方向突出,在其前端抵接有天线主体部30的下表面(地板33的表面:Z轴负方向侧端面),使天线主体部30和突起部12t固定。固定方法能够适当选择,例如可以将天线主体部30和突起部12t粘结。此时,从基底部49的上表面(Z轴正方向侧端面)到地板33的表面的间隔优选不足2毫米。另外,在固定天线主体部30时,以使天线主体部30的外周部与金属部40不接触的方式设置间隔。即,天线主体部30与基板用同轴连接器22一同设置为与金属部40非电导通的状态。

[0060] 包括基底部49的上表面和地板33的表面之间的间隔的、天线主体部30与金属部40之间的间隔作为不会妨碍V2X通信的电波信号的传播(导通)的一种电容器来发挥作用。由此,该间隔可以作为空气层即空间,也可以作为由电气绝缘性材料组成的树脂层。若作为树脂层,则也能够将树脂作为空间填充剂兼接合剂来利用。

[0061] 通过将天线主体部30和金属部40设为非导通状态而产生各种优点。例如,降低或抑制地板33与金属部40的相互作用,能够抑制量产车载用天线装置10时的特性和电气稳定性的偏差。另外,将天线主体部30设为与内置于其他天线装置的部件相同的部件,能够提高量产效果。

[0062] 图5是用于说明本实施方式的车载用天线装置10的效果的图,且是H面(YZ方向平

面)中的增益特性表。表示将H面中的Z轴正方向设为0度并将Z轴负方向设为-180度的天线增益。由于+90度以及-90度为Y轴方向,所以+90度以及-90度在放射元件31的板面方向中成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向。另外,实线表示本实施方式的车载用天线装置10的特性,点线表示将金属部40省略后的比较用构成(以往构成)的特性。

[0063] 在放射元件31的板面方向中,若注目于成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向的±90度附近,则增益提高,表现出基于设置第1金属壁部41以及第2金属壁部42所得到的作用效果。作为贴片天线20的特性,在放射元件31的周缘与地板33之间产生电力线,但沿着E面的方向上的电力线与沿着H面的方向上的电力线相比密度高。即,在放射元件31的周缘中的离第1金属壁部41近的一侧的边(朝向图2来看放射元件31的四边形的右侧的边)、和离第2金属壁部42近的一侧的边(朝向图2来看放射元件31的四边形的左侧的边)上,产生高密度的电力线。能够认为在该电力线与、第1金属壁部41以及第2金属壁部42之间产生电磁作用,贴片天线20的放射特性会变化,该结果会提高增益。

[0064] 在本实施方式中,将第1金属壁部41以及第2金属壁部42以使壁面与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线(X轴方向)交叉的方式设于放射元件31的周缘的外侧。也可以代替该方式,以使壁面与Y轴方向交叉的方式设置金属壁部。在该情况下,能够谋求将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线的方向上的增益提高。

[0065] 图6的(A)表示将第1金属壁部41和第2金属壁部42的壁高度(从放射元件31的突出长度(Z轴方向的长度))变更后的情况的H面(YZ方向平面)中的增益特性表。与图5同样地,表示将H面中的Z轴正方向设为0度,并将Z轴负方向设为-180度的天线增益。+90度以及-90度成为Y轴方向。在图6的(A)中,点线表示壁高度0mm的特性,实线表示相当于本实施方式的壁高度3.5mm的特性,虚线表示壁高度6.0mm的特性。图6的(B)是为了表示壁高度而表示相当于图3的车载用天线装置10的截面的图。

[0066] 在放射元件31的板面方向中,若注目于成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向的±90度附近,则可知通过使壁高度从放射元件31突出,而大幅改善了增益特性。但是可知壁高度在3.5mm与6.0mm之间,无法在增益特性中看到很大的差异。

[0067] (变形例)

[0068] 以上,说明了适用本发明的实施方式的一例,但能够适用本发明的方式并不限定于上述方式,能够适当实施构成要素的追加、省略、变更。

[0069] [第1变形例]

[0070] 例如,在上述实施方式中构成为,将金属部40的金属壁部在天线主体部30的周缘的外侧、即放射元件31的周缘的外侧,以使壁面与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线交叉的方式设在隔着放射元件31的两侧。但是也可以如图7、图8所示,设为仅设在某一侧的构成的车载用天线装置10B。图7是表示在放射元件31的周缘的外侧设有一个金属壁部的情况的车载用天线装置10B的内部的构成例的图。图8是将包含第1壳体11的车载用天线装置10B沿着图7的VIII-VIII截面纵向截断的情况的纵剖视图。在图7、图8的例中,表示省略了第1金属壁部41并留下第2金属壁部42的例子,但也可以为省略第2金属壁部42并留下第1金属壁部41的构成。此外,图7、图8所示的车载用天线装置10B作为设有两个馈电点的后述的第2变形例的圆偏振波天线的例子而表示,但也可以如上述实施方式那样地作为仅设有

一个馈电点31h的直线偏振波天线。这样,即使在设为仅将金属壁部设在一侧的构成的情况下,在放射元件31的板面方向中,也能够提高与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线交叉的方向上的增益。

[0071] [第2变形例]

[0072] 另外,在上述实施方式中,将贴片天线20作为直线偏振波天线,但也能够如图7、图8所示,除了馈电点31h之外还设置馈电点31j,并将其设为圆偏振波天线的车载用天线装置10B。图9是设为圆偏振波天线的情况下H面(YZ方向平面)中的增益特性表。与图5同样地,表示将H面中的Z轴正方向设为0度并将Z轴负方向设为-180度的天线增益。+90度以及-90度成为Y轴方向。此外,关于图9的实线,金属壁部与上述实施方式同样地处于具有第1金属壁部41以及第2金属壁部42的状态。如图9所示可知,即使在将贴片天线作为圆偏振波天线的情况下,在放射元件31的板面方向中,也能够在成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向的±90度附近提高增益。

[0073] [第3变形例]

[0074] 另外,在上述实施方式中构成为,将金属壁部在放射元件31的周缘的外侧设于包围放射元件31的四周中的、隔着放射元件31的两侧。另外,还说明了不仅在两侧,也可以将金属壁仅设于一侧的变形例来作为第1变形例。但是,还可以在包围放射元件31的全部四周设置金属壁部,也还可以在四周中的相邻两边以L字状设置金属壁部。

[0075] 图10是作为将金属壁部设于包围放射元件31的全部四周的四周包围构成的情况下H面(YZ方向平面)中的增益特性表。与图5同样地,表示将H面中的Z轴正方向设为0度并将Z轴负方向设为-180度的天线增益。+90度以及-90度成为Y轴方向。为了比较,在图10中,由实线表示上述实施方式(将金属壁部设于隔着放射元件31的两侧的构成)的特性,由点线表示将金属壁部省略后的比较用构成(以往构成)的特性,由单点划线表示四周包围的构成的情况的特性。另外,用表来表示±90度中的增益的数值。

[0076] 如图10所示可知,相较于将金属壁部省略后的比较用构成(以往构成),在设为四周包围的构成中,在放射元件31的板面方向中,也能够提高成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向的±90度附近中的增益。

[0077] 另外,图11是将金属壁部以L字状设于包围放射元件31的四周中的相邻两边的L字配置的情况下H面(YZ方向平面)中的增益特性表。与图5同样地,表示将H面中的Z轴正方向设为0度并将Z轴负方向设为-180度的天线增益。+90度以及-90度成为Y轴方向。为了比较,在图11中,由实线表示上述实施方式(将金属壁部设于隔着放射元件31的两侧的构成)的特性,由点线表示将金属壁部省略后的比较用构成(以往构成)的特性,由双点划线表示L字配置的构成的情况下的特性。另外,用表来表示±90度中的增益的数值。

[0078] 如图11所示可知,相较于将金属壁部省略后的比较用构成(以往构成),在设为L字配置的构成中,在放射元件31的板面方向中,也能够提高成为与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线正交的方向的±90度附近中的增益。

[0079] [第4变形例]

[0080] 另外,在上述实施方式中,将放射元件31的供电方式设为背面同轴供电,但也可以如图12所示,设置微带线路34而构成共平面供电的方式的车载用天线装置10C。

[0081] [第5变形例]

[0082] 另外,在上述实施方式中,表示了通过设为将金属板的一端部以及另一端部折曲的折曲形状而使第1金属壁部41、基底部49、第2金属壁部42为一体的金属部40的构成,但也可以如图13所示,实现车载用天线装置10D,其省略基底部49,将第1金属壁部41和第2金属壁部42作为分别独立的金属构件。

[0083] [第6变形例]

[0084] 另外,在上述实施方式中,例示了将地板33和金属部40设为非导通状态的构成,但也可以如图14所示,实现构成为使地板33和金属部40接触并电导通的的车载用天线装置10E。也可以将地板33和金属部40一体化的构成。

[0085] [第7变形例]

[0086] 另外,在上述实施方式中,将第1金属壁部41和第2金属壁部42以与Z轴方向平行或大致平行的方式构成,但第1金属壁部41和第2金属壁部42不需要壁面一定平行。例如,也可以如图13所示,设为以使前端部偏靠天线主体部30的中央侧的方式倾斜的姿势,或如图14所示,设为以使前端部从天线主体部30远离的方式倾斜的姿势。只要在放射元件31的板面方向中,与将放射元件31的中心和馈电点31h连结的线交叉的方向上的增益得到提高,第1金属壁部41和第2金属壁部42能够以任何角度倾斜。

[0087] 附图标记说明

[0088] 10、10B、10C、10D、10E…车载用天线装置

[0089] 11…第1壳体

[0090] 12…第2壳体

[0091] 13…支承部

[0092] 20…贴片天线

[0093] 22…基板用同轴连接器

[0094] 30…天线主体部

[0095] 31…放射元件

[0096] 31h…馈电点(芯线安装孔)

[0097] 32…电介质基板

[0098] 33…地板

[0099] 40…金属部

[0100] 41…第1金属壁部

[0101] 42…第2金属壁部

[0102] 49…基底部

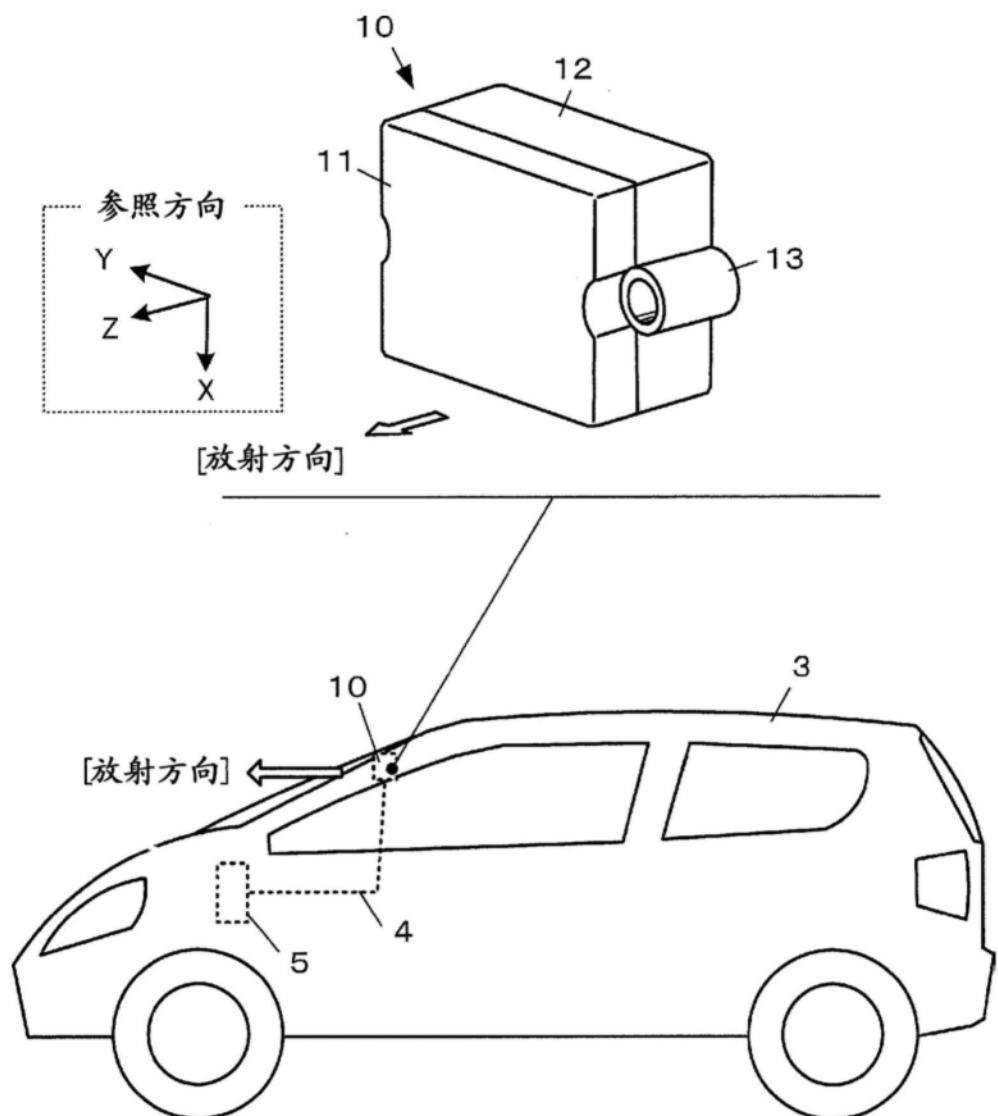


图1

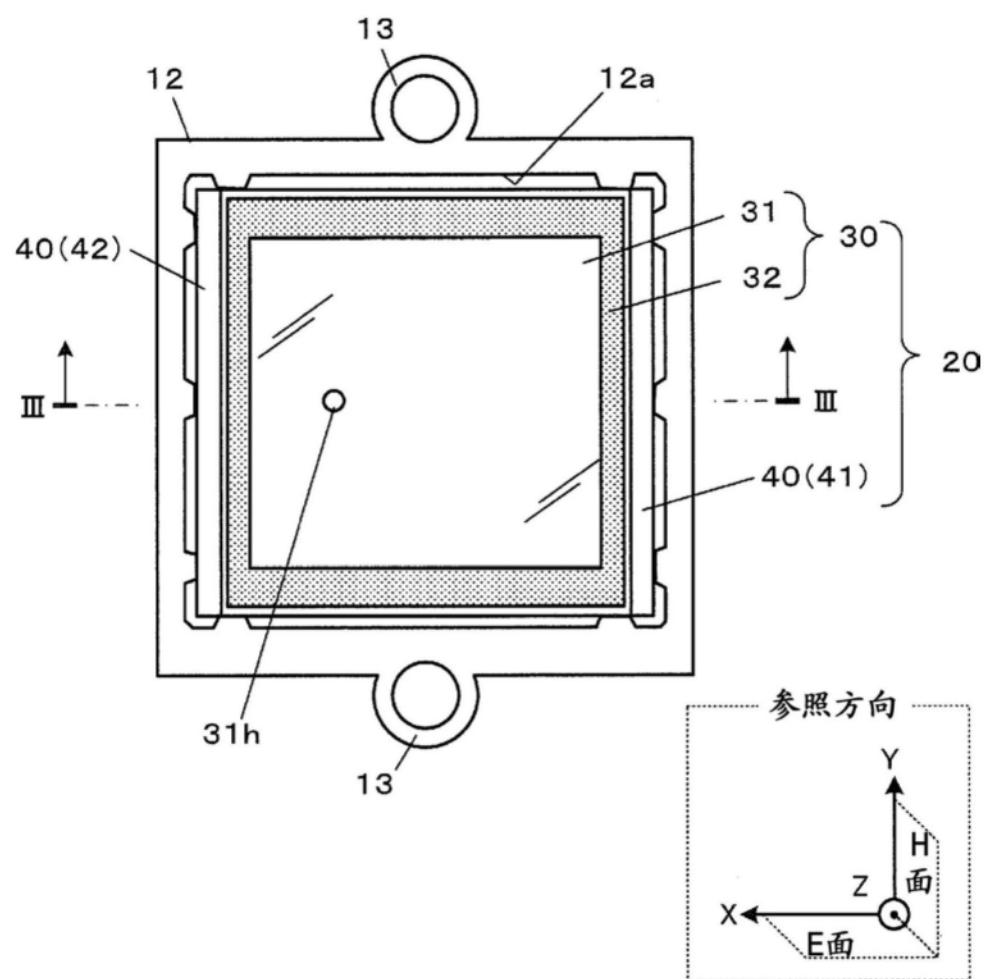


图2

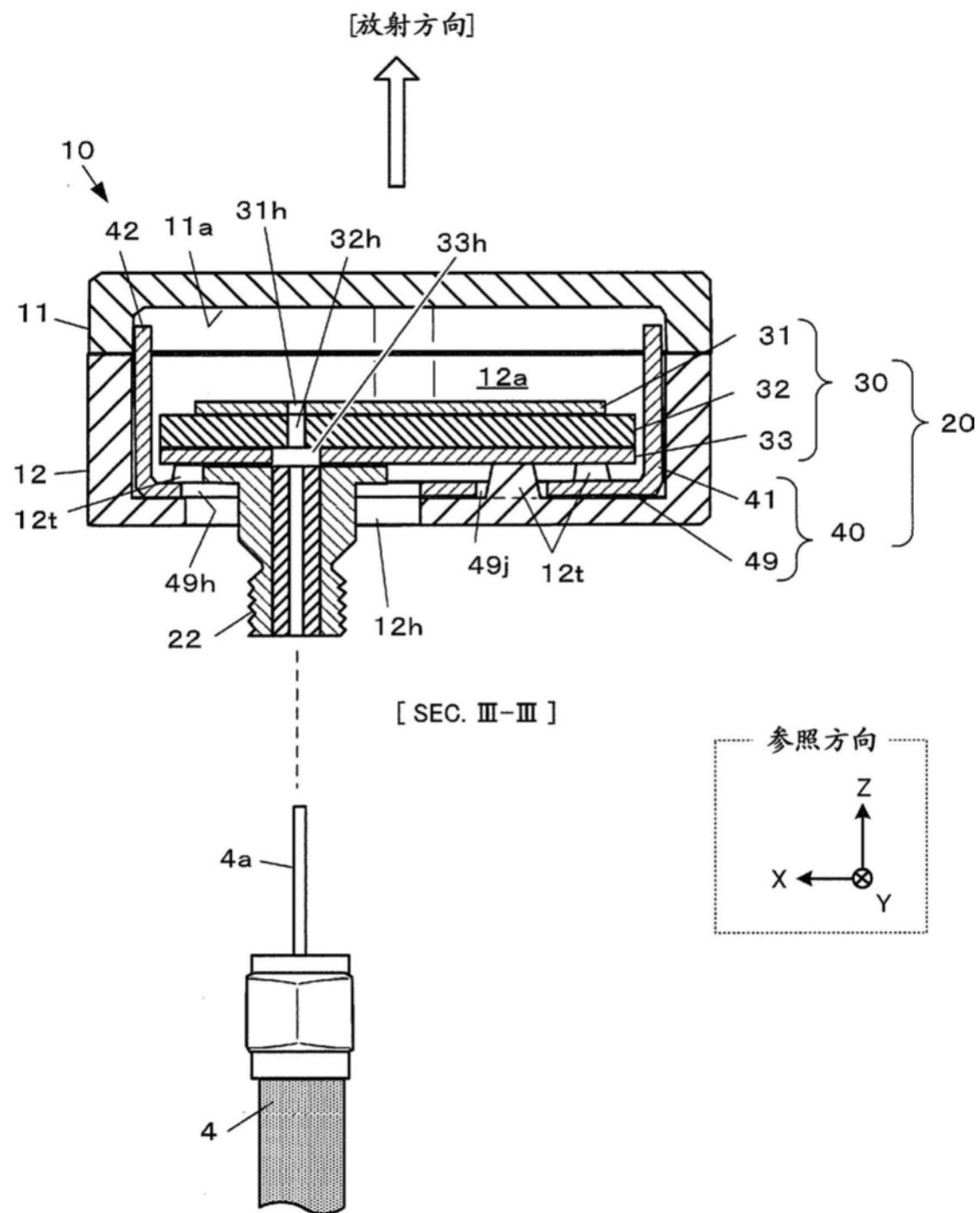


图3

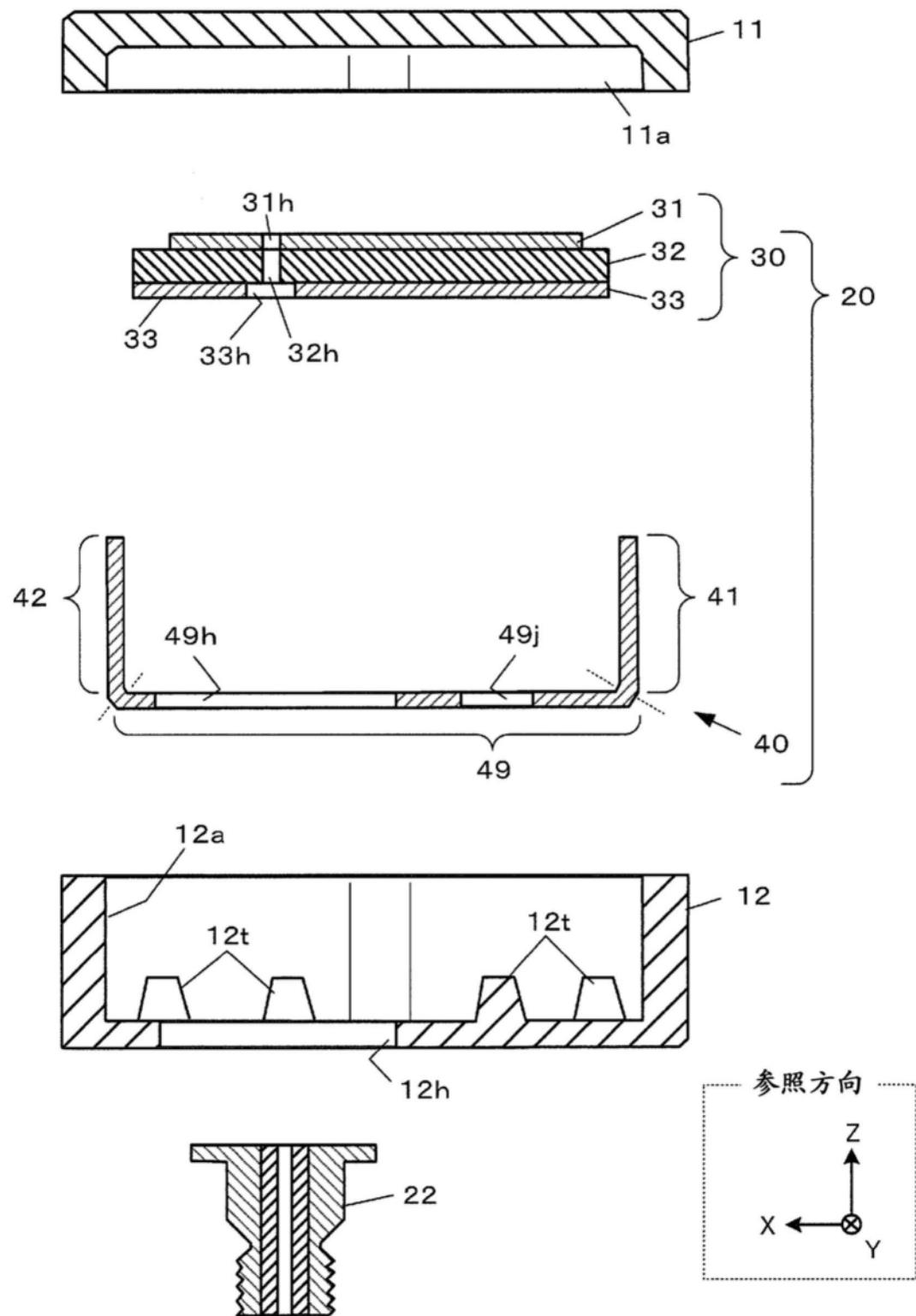


图4

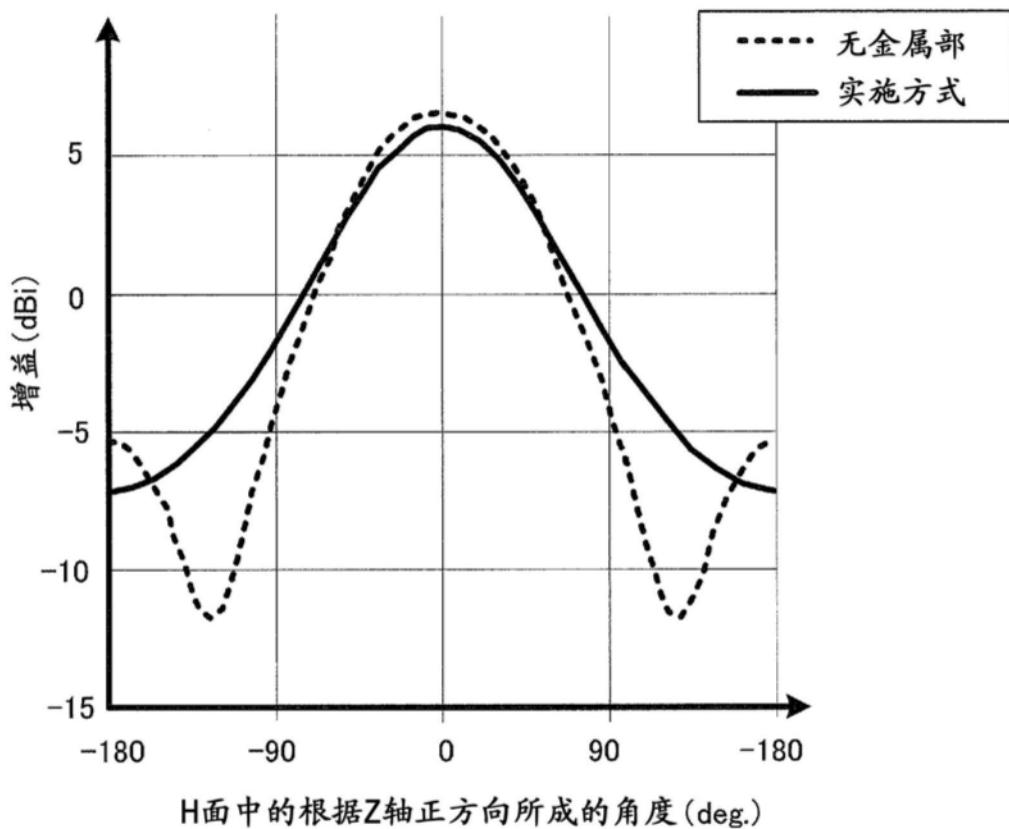


图5

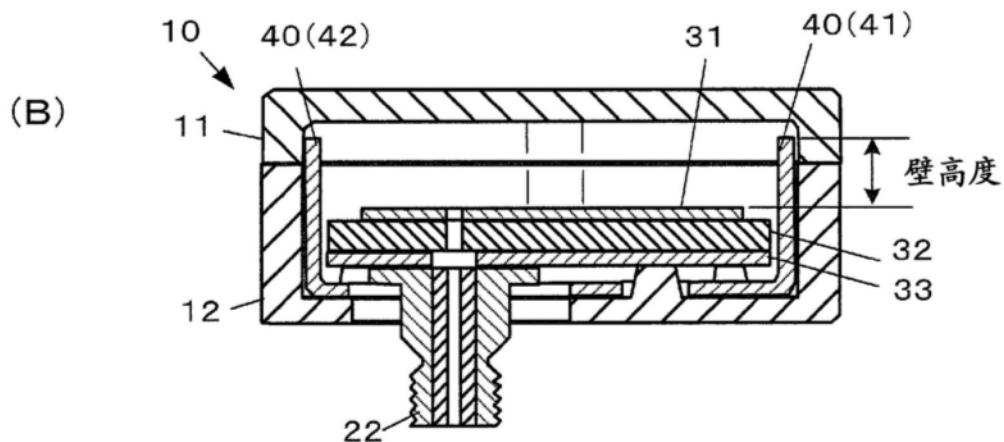
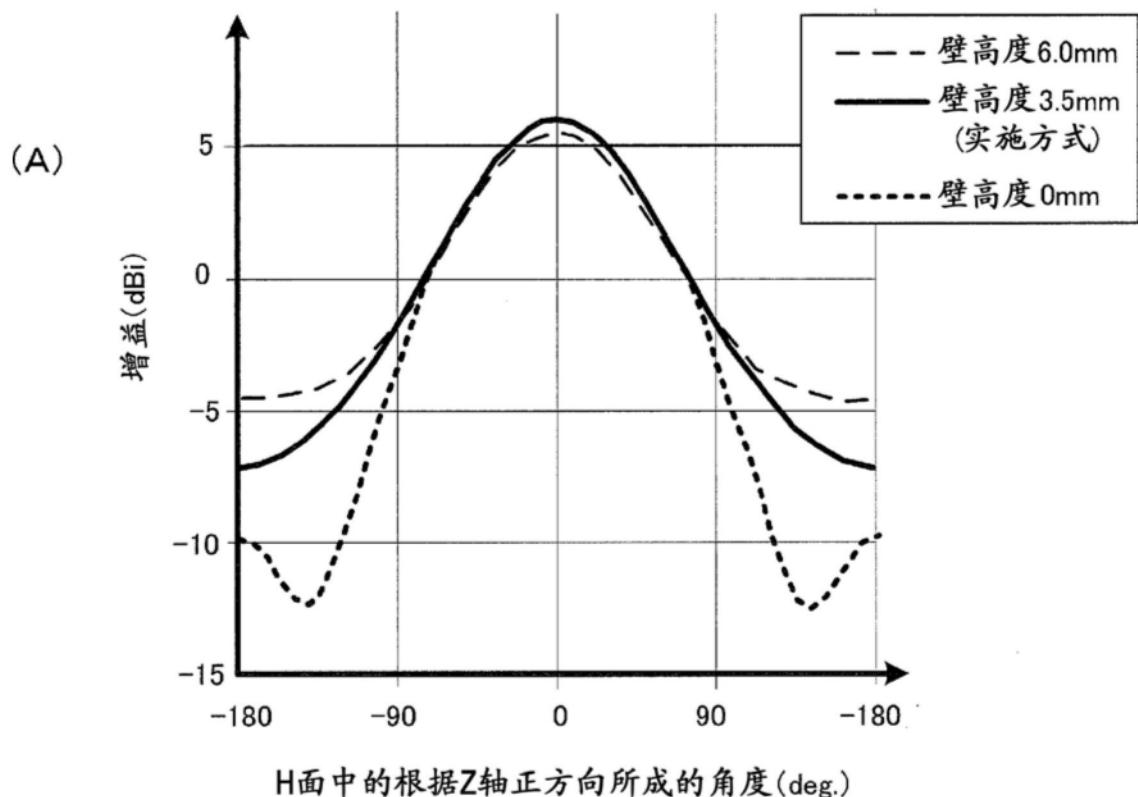


图6

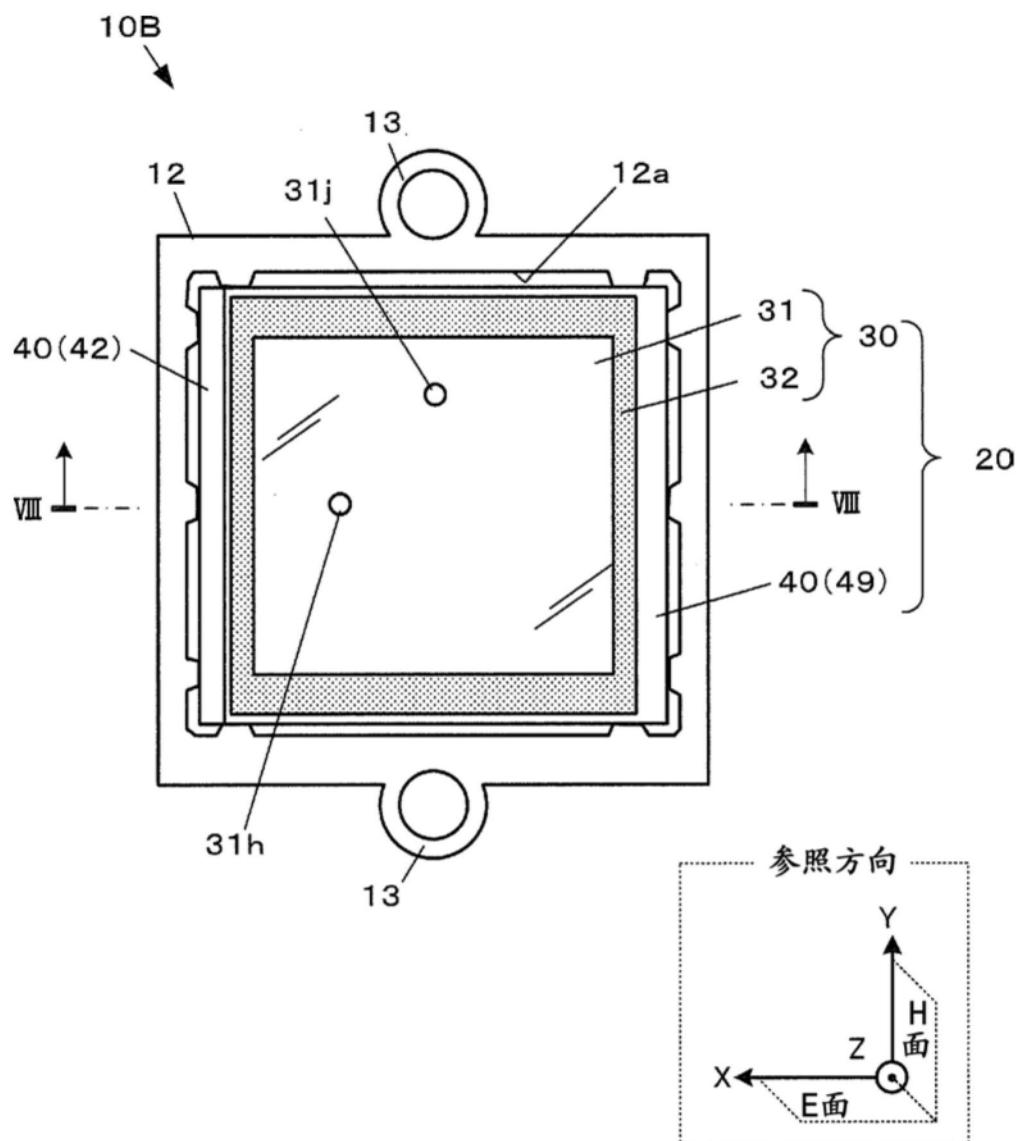


图7

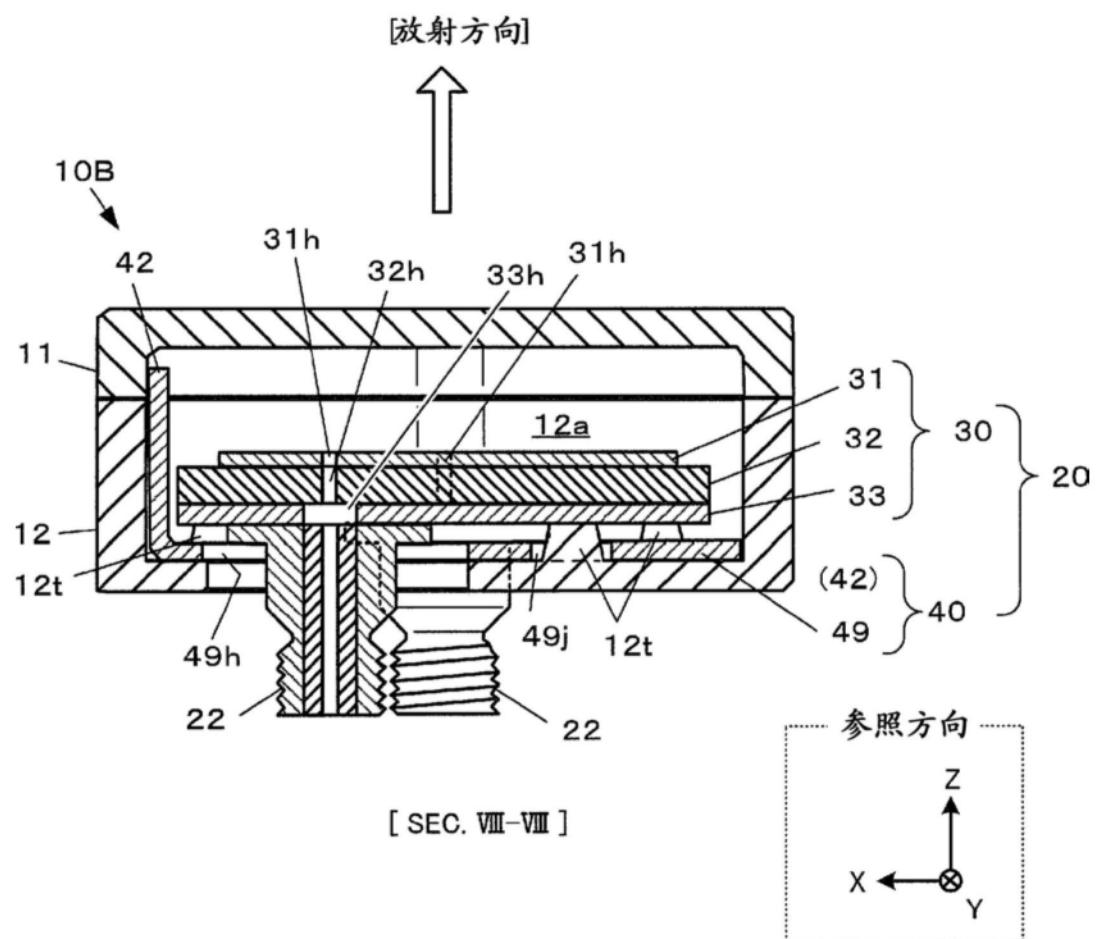


图8

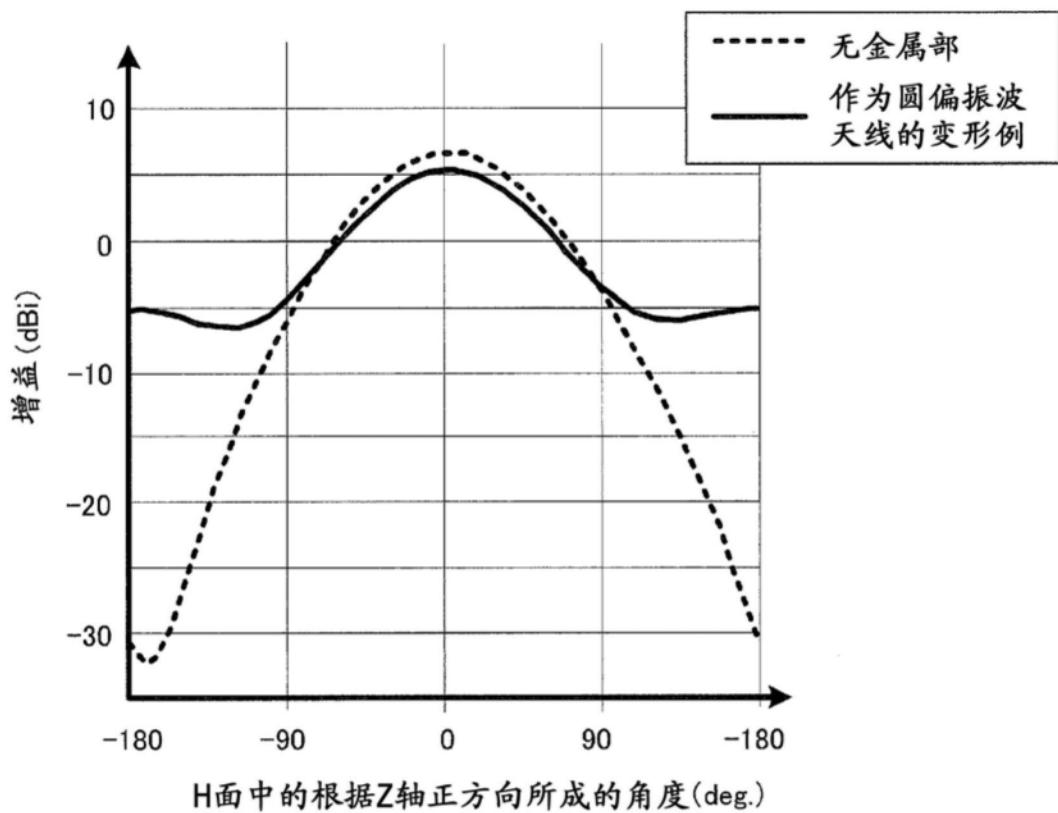
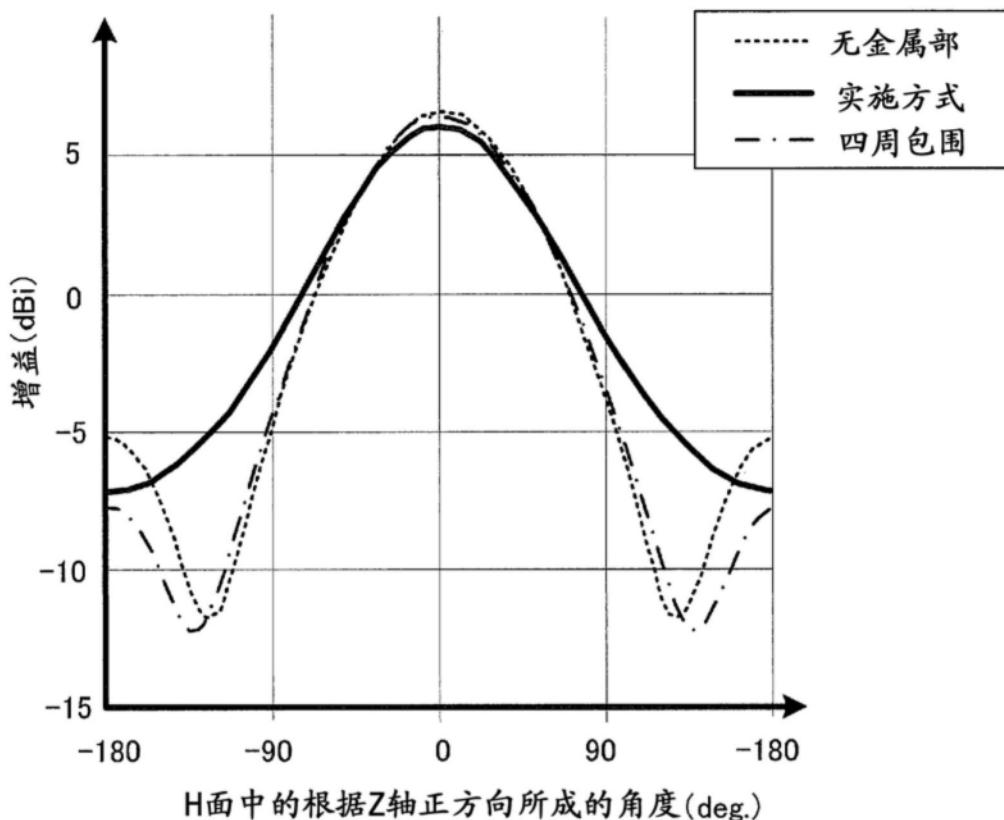
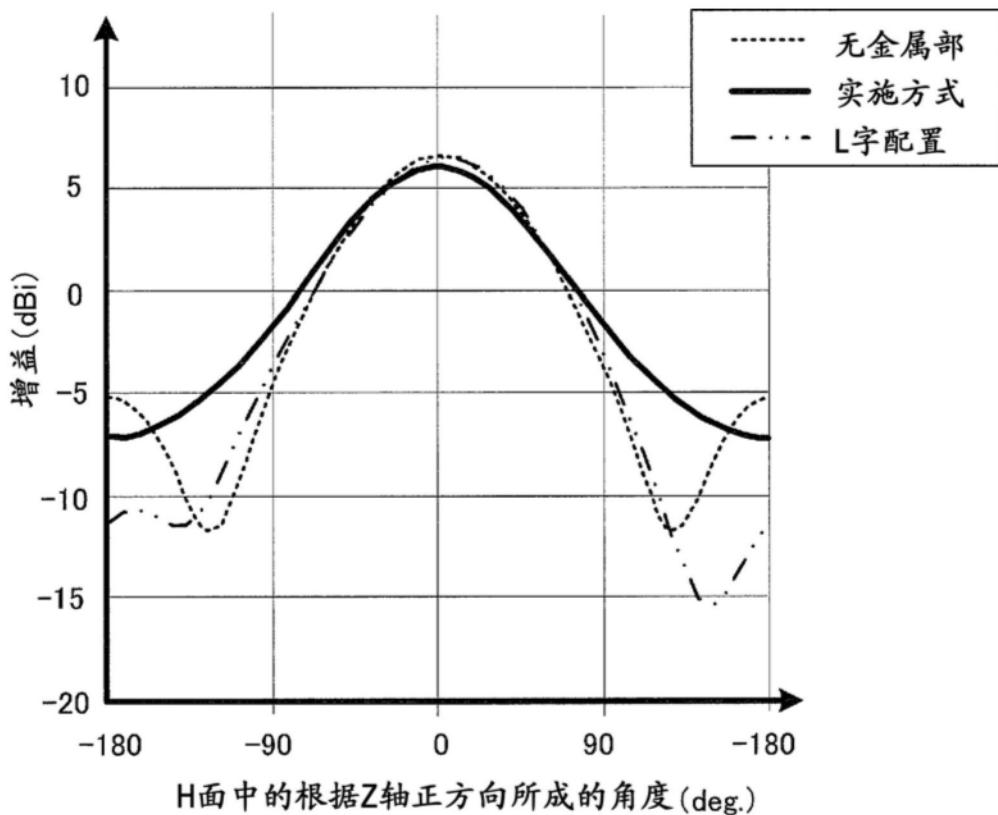


图9



角度(deg)	无金属部	实施方式	四周包围 (变形例)
90	-3.65	-1.51	-3.63
-90	-4.56	-1.96	-4.42

图10



角度(deg)	无金属部	实施方式	L字配置(变形例)
90	-3.65	-1.734	-3.379
-90	-4.56	-1.734	-3.662

图11

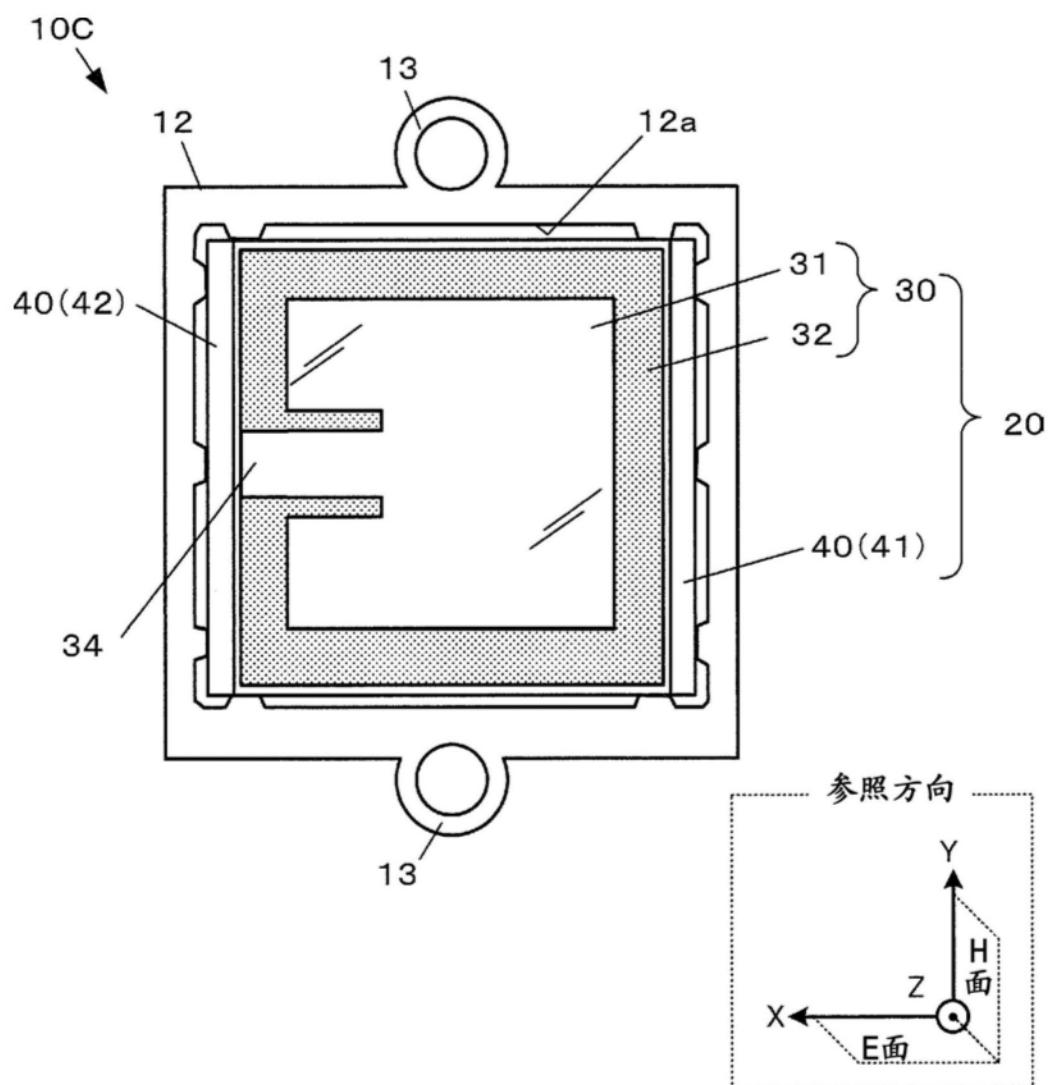


图12

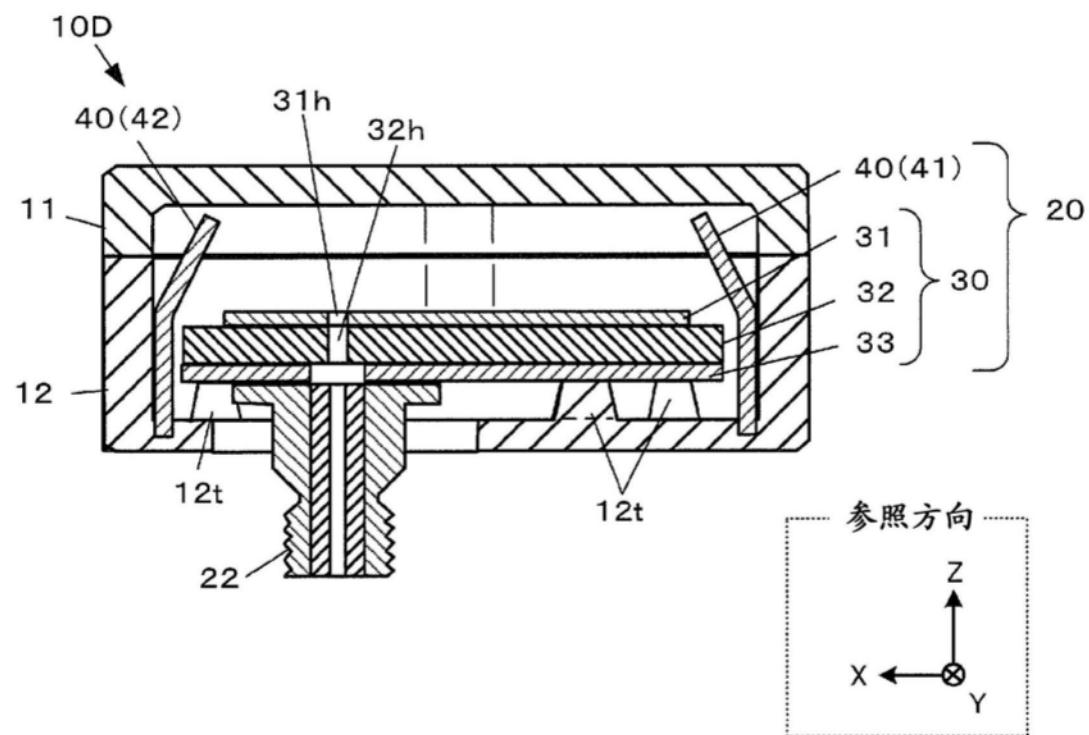


图13

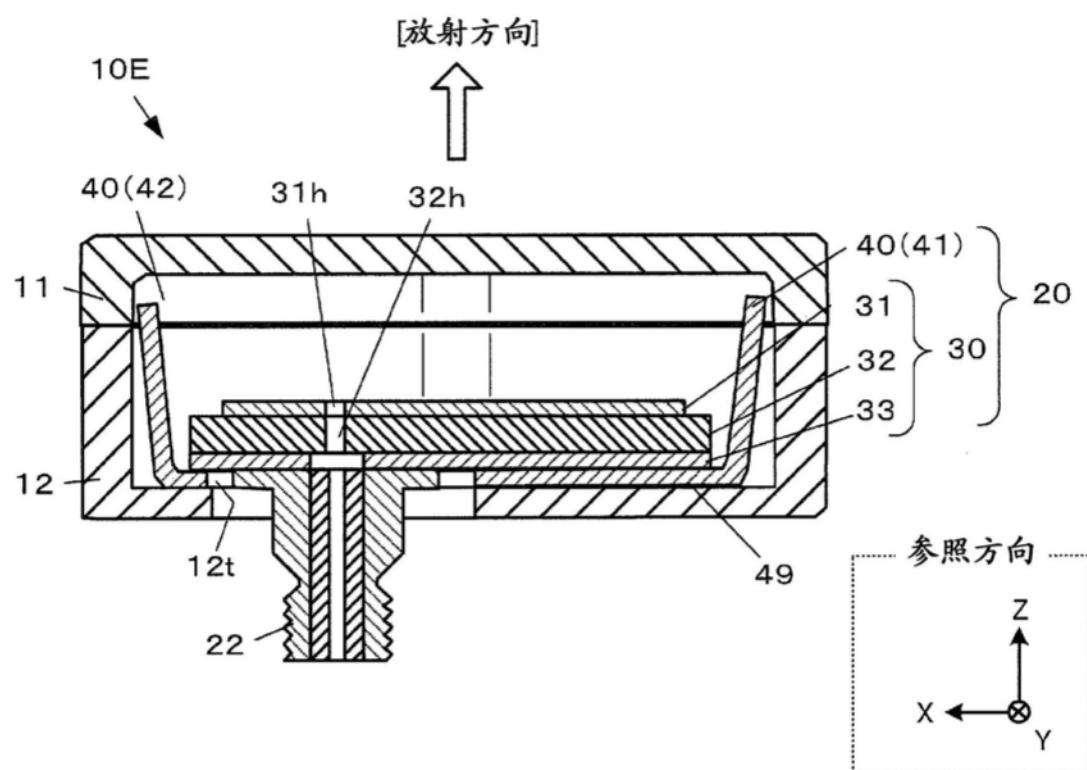


图14