



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221486824 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202290000355.9

(22) 申请日 2022.03.11

(30) 优先权数据

2021-052943 2021.03.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/011082 2022.03.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/202418 JA 2022.09.29

(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

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 陈伟 周丽娜

(51) Int.Cl.

H01Q 13/08 (2006.01)

H01Q 15/14 (2006.01)

H01Q 5/378 (2006.01)

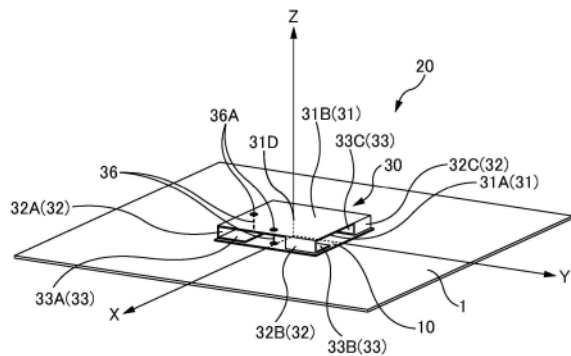
权利要求书3页 说明书14页 附图18页

(54) 实用新型名称

天线及天线装置

(57) 摘要

天线包括:接地部;导体,其以与所述接地部相对的方式配置;以及支承部,其支承所述导体,以使其与所述接地部物理分离规定距离。另外,所述导体具有主体部和腿部,所述主体部以与所述接地部相对的方式配置,所述腿部从所述主体部延伸,位于所述接地部与所述主体部之间。



1. 一种天线,其特征在于,包括:
接地部;
导体,其以与所述接地部相对的方式配置;
以及支承部,其支承所述导体,以使其与所述接地部物理分离规定距离。
2. 根据权利要求1所述的天线,其特征在于,
所述导体具有主体部和腿部,
所述主体部以与所述接地部相对的方式配置,
所述腿部从所述主体部延伸,位于所述接地部与所述主体部之间。
3. 根据权利要求2所述的天线,其特征在于,
所述腿部的与所述接地部接近的部分与所述接地部电耦合。
4. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述腿部设置于所述主体部的外缘部。
5. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述主体部或所述腿部具有弯曲部。
6. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述导体接收圆偏振波的电磁波,且具有多个所述腿部,
多个所述腿部以旋转对称的方式位于所述主体部的外缘部。
7. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述腿部具有延伸部,该延伸部具有与所述接地部相对的对置面。
8. 根据权利要求7所述的天线,其特征在于,
所述导体具有多个所述腿部,
多个所述腿部各自包含具有所述对置面的所述延伸部。
9. 根据权利要求7所述的天线,其特征在于,
在所述接地部与所述延伸部的所述对置面之间具备绝缘体。
10. 根据权利要求7所述的天线,其特征在于,
所述支承部位于所述接地部与所述主体部之间,且支承所述延伸部,以使所述接地部
与所述延伸部的所述对置面分离。
11. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述支承部位于所述接地部与所述主体部之间。
12. 根据权利要求2或3所述的天线,其特征在于,
所述导体具有多个所述腿部,
所述支承部位于邻接的两个所述腿部之间。
13. 根据权利要求1至3中任一项所述的天线,其特征在于,
在从与所述接地部正交的方向观察的俯视观察时,所述支承部支承所述导体的形状
中的中心部及所述导体的外缘部中的至少一方。
14. 根据权利要求1至3中任一项所述的天线,其特征在于,
所述导体具有至少一个狭槽或狭缝。
15. 根据权利要求1至3中任一项所述的天线,其特征在于,
所述导体具有多个腿部,

多个所述腿部旋转对称地配置。

16. 根据权利要求1至3中任一项所述的天线,其特征在于,还具备多个馈电部,

多个所述馈电部中的至少一个馈电部向所述导电体馈电。

17. 一种天线装置,其特征在于,包括:

权利要求1至16中任一项所述的天线;以及

另一天线,其具有电介质和辐射元件,其中,所述电介质位于所述导电体的与所述接地部相对一侧的相反侧,所述辐射元件位于所述电介质的与所述导电体相对一侧的相反侧。

18. 根据权利要求17所述的天线装置,其特征在于,

所述导电体具有多个腿部,

多个所述腿部旋转对称地配置。

19. 根据权利要求17所述的天线装置,其特征在于,

还具备多个馈电部,

多个所述馈电部中的至少一个馈电部向所述天线和所述另一天线中的至少一方馈电。

20. 根据权利要求17至19任一所述的天线装置,其特征在于,

在俯视观察时,所述天线的大小为所述另一天线的大小以上。

21. 一种天线装置,其特征在于,包括:

接地部;

第1天线,其具有以与所述接地部相对的方式配置的导电体;

支承部,其支承所述导电体,以使其与所述接地部物理分离规定距离;以及

第2天线,其具有电介质和辐射元件,其中,所述电介质位于所述导电体的与所述接地部相对一侧的相反侧,所述辐射元件位于所述电介质的与所述导电体相对一侧的相反侧。

22. 根据权利要求21所述的天线装置,其特征在于,

还具备馈电部,

所述馈电部向所述第2天线馈电,

所述第1天线是无源的。

23. 根据权利要求21或22所述的天线装置,其特征在于,

所述辐射元件具有至少一个狭槽或狭缝。

24. 根据权利要求21或22所述的天线装置,其特征在于,

所述导电体具有多个腿部,

多个所述腿部旋转对称地配置。

25. 根据权利要求21所述的天线装置,其特征在于,

还具备多个馈电部,

多个所述馈电部中的至少一个馈电部向所述第1天线和所述第2天线中的至少一方馈电。

26. 根据权利要求21或22所述的天线装置,其特征在于,

在俯视观察时,所述第1天线的大小为所述第2天线的大小以上。

27. 根据权利要求21所述的天线装置,其特征在于,

还具备向所述第1天线和所述第2天线双方馈电的馈电部。

28. 根据权利要求21所述的天线装置,其特征在于,
还具备馈电部,
所述馈电部向所述第1天线馈电,
所述第2天线是无源的。

天线及天线装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及天线及天线装置。

背景技术

[0002] 专利文献1中公开了一种天线装置,其具有金属板部和腿部,该腿部从金属板部朝向电路基板的表面延伸,并固定于电路基板。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第6518285号公报

实用新型内容

[0006] 实用新型要解决的课题

[0007] 然而,有时要求降低天线装置中的共振频率。例如,在专利文献1的天线装置中,能够通过附加电容器、增大元件间的电容来降低共振频率。但是,由于附加电容器,因而作为天线装置的构成变得复杂。

[0008] 本实用新型的目的之一在于以简单的构成实现低共振频率的天线。本实用新型的其他目的可根据本说明书的记载获知。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本实用新型的一个方式为天线,其包括:接地部;导体,其以与所述接地部相对的方式配置;以及支承部,其支承所述导体,以使其与所述接地部物理分离规定距离。

[0011] 实用新型效果

[0012] 根据本实用新型的一个方式,能够以简单的构成实现低共振频率的天线。

附图说明

[0013] 图1是第1天线20的立体图。

[0014] 图2是第1天线20的分解立体图。

[0015] 图3是导体30的从主体部31的背面31C侧观察的立体图。

[0016] 图4是导体30的展开图。

[0017] 图5是导体30A~导体30C的立体图及侧视图。

[0018] 图6是示出导体30A~导体30C各自的频率特性的一例的曲线图。

[0019] 图7是导体30D及导体30E的立体图及侧视图。

[0020] 图8是示出导体30D及导体30E各自的频率特性的一例的曲线图。

[0021] 图9是与导体30的假想体积相关的图,图9A是说明导体30的假想体积的图。另外,图9B是示出使导体30的假想体积变化时的频率特性的一例的曲线图。

[0022] 图10是示出变形例的导体的图,图10A是具有在朝向中心部31D的方向上延伸的延伸部33的变形例的导体30F的立体图。图10B是具有在朝向中心部31D的方向上延伸的

延伸部33的变形例的导电体30G的立体图。

[0023] 图11是示出导电体30的支承构造的变形例的图,图11A是在底板10与延伸部33之间具有绝缘体50的第1天线20的图。图11B是具有支承主体部31和延伸部33双方的支承部40的第1天线20的图。

[0024] 图12是示出导电体30的支承构造的变形例的图,图12A是具有十字形状的支承部40的第1天线20的图。图12B是具有多个支承部40的第1天线20的图。

[0025] 图13是单部6支承导电体30的第1天线20的图。

[0026] 图14是导电体30的俯视图,图14A是带狭槽37的导电体30的俯视图。图14B是带有具有蜿蜒部的狭槽37的导电体30的俯视图。

[0027] 图15是天线装置100的立体图。

[0028] 图16是天线装置100的分解立体图。

[0029] 图17是示出天线装置100中的回波损耗的一例的曲线图。

[0030] 图18是示出天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。

[0031] 图19是天线装置100中的馈电方式的说明图。图19A是向第1天线20和第2天线70双方馈电的天线装置100的框图。图19B是仅向第2天线70馈电的天线装置100的框图。

[0032] 图20是示出天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。图20A是向第1天线20和第2天线70双方馈电的天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。图20B是仅向第2天线70馈电的天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。

具体实施方式

[0033] 根据本说明书及附图的记载,至少可以明确以下内容。

[0034] 以下,参照附图说明本实用新型优选的实施方式。对各附图中示出的相同或等等的构成要素、部件等标注同一附图标记,并适当省略重复的说明。

[0035] <<<第1天线20>>>

[0036] 首先,参照图1及图2说明第1天线20的构成的概要。图1是第1天线20的立体图。图2是第1天线20的分解立体图。

[0037] 在以下的说明中,将沿着连结第1天线20的导电体30的中心部31D和两个馈电点36A中的一个馈电点36A的线段的方向设为X方向。另外,将沿着连结另一馈电点36A和中心部31D的线段的方向设为Y方向。另外,将与X方向和Y方向垂直的铅直方向设为Z方向。并且,将图1及图2中所示的方向设为+X方向、+Y方向,将天顶方向(上方)设为+Z方向。需要说明的是,中心部31D的详细见后述。另外,虽未图示,但在第1天线20所具有的馈电点36A为一个(单点馈电方式)的情况下,将沿着连结中心部31D和馈电点36A的线段的方向设为X方向,将与X方向垂直的方向设为Y方向。

[0038] 第1天线20例如设置于搭载于未图示的车辆的车载用天线装置。车载用天线装置例如收纳在车辆的车顶板与车室内的顶面的车顶衬里之间的空腔中。但是,第1天线20也可以设置于通常的鲨鱼鳍天线的框体中。另外,第1天线20也可以设置于安装于仪表板的天线装置内。

[0039] 第1天线20例如是以GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)的方式使用的平面天线。第1天线20例如接收来自人工卫星的1.5GHz频段的电波。但

是,第1天线20也可以接收例如1.2GHz频段及1.6GHz频段等多个频段的电波。需要说明的是,第1天线20能够接收的通信标准及频段并非限定于以上所述,也可以是其他通信标准及频带。例如,第1天线20可以被用于卫星数字音频广播业务(SDARS:Satellite Digital Audio Radio Service)的方式,接收2.3GHz频段的左旋圆偏振波(卫星信号)。

[0040] 第1天线20具有底板10、导电体30、支承部40。

[0041] <底板10>

[0042] 底板10是作为第1天线20的接地部使用的元件。底板10是大致四边形的金属板。在以下的说明中,“大致四边形”是指例如包含正方形、长方形在内的由4条边构成的形状,例如,也可以是至少一部分的角相对于边被斜切缺。另外,在“大致四边形”的形状中,也可以在边的一部分设有切口(凹部)、突出(凸部)。但是,底板10也可以是例如圆形、椭圆形的板状部件。此外,底板10为作为接地部发挥功能的金属制的部件即可,也可以具有板状以外的形状。

[0043] 另外,底板10设置在例如金属制的基座1上。需要说明的是,第1天线20也可以不具有底板10而将导电体30和支承部40直接设置在基座1上。并且,基座1也可以作为接地部使用。以下,有时将包含底板10在内的作为接地部使用的元件称为“接地部”。在本实施方式中,如上所述,目的在于使导电体30与接地部之间接近且使导电体30与接地部不接触。因此,通过将底板10这样的板状部件设置在导电体30的下方,从而能够容易地设计导电体30与接地部的分离距离。

[0044] <导电体30>

[0045] 导电体30是能够接收期望频段的信号(电波)的元件。另外,导电体30是与底板10(接地部)电耦合的导电性元件。在本实施方式中,导电体30是与底板10电容耦合的元件。但是,导电体30不限于与底板10电容耦合,也可以是进行静电耦合、电磁场共振耦合、电场耦合等其他电耦合的元件。

[0046] 在本实施方式中,导电体30位于与底板10相对的位置。另外,导电体30与底板10物理分离规定距离。在以下的说明中,例如两个元件(例如元件A及元件B)“物理分离规定距离”是指在元件A与元件B之间具有间隙。具体来说,是指元件A中的最靠近元件B侧的端部与元件B中的最靠近元件A侧的端部之间具有规定量的间隙。就图1及后述的图2~图4所示的例子而言,在导电体30的延伸部33的对置面34(后述)与底板10的表面之间,在Z方向上具有规定量的间隙。但是,有时在导电体30与底板10的间隙中设有其他部件。导电体30与底板10物理分离规定距离,由此,导电体30相对于底板10在+Z方向上浮起。即,导电体30不与底板10物理接触。换言之,导电体30与底板10物理上不接触。

[0047] 需要说明的是,在本实施方式中,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,导电体30的大小与底板10的大小大致相同。但是,导电体30的大小与底板10的大小也可以不同,例如,也可以是底板10的大小比导电体30的大小大。

[0048] 图3是导电体30的从主体部31的背面31C侧观察的立体图。图4是导电体30的展开图。

[0049] 导电体30具有主体部31和腿部32。

[0050] 主体部31是在导电体30中以与底板10相对的方式配置的部位。主体部31是大致四边形。但是,主体部31可以是圆形及椭圆形,也可以是大致四边形以外的多边形。也就是说,

主体部31是能够与腿部32一起作为导体30接收期望频段的信号(电波)的形状即可。

[0051] 在主体部31上设有馈电点36A。馈电点36A是馈电线36与主体部31电连接的点。在本实施方式中,馈电点36A设有两个。一个馈电点36A设置在从主体部31的中心部31D向+X方向偏离的位置。另一馈电点36A设置在从主体部31的中心部31D向-Y方向偏离的位置。但是,馈电点36A的位置不限于此。需要说明的是,“主体部31的中心部31D”是指主体部31的外缘形状中的中心点、即几何中心。

[0052] 在本实施方式中,采用与主体部31连接的馈电线36设有两条的构成、即采用两点馈电方式。在采用两点馈电方式的情况下,主体部31例如具有纵横长度相等的大致正方形的形状,以能够收发期望的圆偏振波。需要说明的是,“大致正方形”是包含在上述“大致四边形”中的形状。

[0053] 需要说明的是,在本实施方式中,也可以采用与主体部31连接的馈电线36仅有一条的构成、即采用单点馈电方式。在单点馈电方式的主体部31中,例如,具有纵横长度不同的大致长方形的形状,以能够收发期望的圆偏振波。需要说明的是,“大致长方形”是包含在上述“大致四边形”中的形状。在主体部31具有大致长方形的形状的情况下,“主体部31的中心部31D”成为主体部31的对角线相交的点。

[0054] 此外,在本实施方式中,也可以采用两点馈电方式、单点馈电方式以外的馈电方式,例如,也可以采用四点馈电方式(四点馈电)。

[0055] 腿部32是从主体部31延伸的部位。如图3所示,4个腿部32A~32D从主体部31延伸。但是,导体30所具有的腿部32不限于4个,也可以是4个以外的多个。例如,也可以是两个腿部32从主体部31延伸。需要说明的是,在导体30所具有的腿部32为两个的情况(例如仅有腿部32A和腿部32C的情况、仅有腿部32B和腿部32D的情况等)下,各腿部32设置于主体部31的对角的位置。由此,馈电点36A的配置设计变得容易。但是,设有两个腿部32的位置不限于此。此外,导体30所具有的腿部32也可以是一个,或者导体30也可以不具有腿部32。

[0056] 如图3及图4所示,在本实施方式中,4个腿部32A~32D在主体部31的外缘部31A旋转对称的位置。在此,4个腿部32A~32D“位于旋转对称的位置”是指在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,若使导体30绕中心部31D旋转规定角度,则腿部32的位置一致。需要说明的是,规定角度是 360° 除以导体30所具有的腿部32的个数时的角度。因此,在本实施方式中,在导体30具有4个腿部32A~32D的情况下,若使导体30绕中心部31D旋转 90° ($360^\circ/4$),则腿部32的位置一致。通过使4个腿部32A~32D位于旋转对称的位置,从而在接收圆偏振波的电波的导体30的情况下,能够抑制电波损失,特别有利。

[0057] 需要说明的是,腿部32“位于旋转对称的位置”不限于在使导体30绕中心部31D旋转规定角度时腿部32的位置完全一致的情况,包含在规定范围以内偏离的情况。其理由在于,腿部32的位置、大小由于公差等多种要因而变化。对于接收圆偏振波的电波的导体30,规定范围以内的“偏离”为能够抑制电波损失的程度即可。例如,腿部32的位置实际上一致的角度也可以相对于规定角度在 $\pm 30\%$ 左右的范围内偏离。另外,4个腿部32A~32D也可以在主体部31的外缘部31A上不位于旋转对称的位置。

[0058] 另外,例如,在对馈电点36A的配置进行优化的情况下,在第1天线20以Bluetooth(注册商标)等的线偏振波的电波接收等的情况下,也可以将导体30所具有的腿部32设为一个。

[0059] 需要说明的是,“腿部32从主体部31延伸”不限于由同一金属板构成主体部31和构成从主体部31延伸的腿部32的情况。也包含主体部31与腿部32分体构成且腿部32以从主体部31延伸的方式与主体部31连接(接合)的情况。另外,主体部31与腿部32也可以是同一金属部件或是不同的金属部件。

[0060] 在以下的说明中,在腿部32A~32D中,对于构成腿部32的部位在附图标记中标注后缀“A”~“D”。例如,将腿部32A所具有的延伸部33称为“延伸部33A”。另外,在共通地说明4个腿部32A~32D的情况下,在以4个腿部32A~32D中的任一腿部32为代表进行说明的情况下,有时不标注后缀。例如,有时简称为“腿部32”以指代全部的4个腿部32A~32D。另外,有时简称为“延伸部33”以指代全部的延伸部33A~32D。

[0061] 在本实施方式中,如图4所示,在主体部31与腿部32的连接部分设有弯曲部35(35A~35D)。也就是说,如图3所示,在整体观察导体30时,从主体部31弯折以设置腿部32。另外,腿部32朝向底板10(接地部)的表面延伸。因此,在本实施方式中,腿部32位于底板10与主体部31之间。另外,弯曲部35设置于主体部31的外缘部31A。也就是说,腿部32设置于主体部31的外缘部31A。但是,弯曲部35也可以与主体部31的外缘部31A相比设置于内侧(中心部31D侧)。即,腿部32也可以设置在主体部31的除了外缘部31A以外的部位。

[0062] 如图3及图4所示,腿部32具有延伸部33。如图3所示,延伸部33是在腿部32中具有与底板10(接地部)相对的对置面34的部件。延伸部33设置为,通过进一步设置于腿部32的底板10侧的端部的弯曲部38(38A~38D)而从腿部32的底板10侧的端部弯折。需要说明的是,延伸部33也可以与腿部32分体构成,以从腿部32的底板10侧的端部延伸的方式连接(接合)。此外,在延伸部33与腿部32分体构成的情况下,也可以以从腿部32的除了底板10侧的端部以外的部位延伸的方式连接(接合)。另外,腿部32也可以不具有延伸部33。此外,也可以混合具有多个腿部32中的具有弯曲部38的腿部和不具有弯曲部38的腿部。

[0063] 在本实施方式中,延伸部33位于主体部31的外缘部31A的内侧。即,延伸部33以从外缘部31A朝向中心部31D的方式延伸。但是,延伸部33也可以位于主体部31的外缘部31A的外侧。也就是说,延伸部33也可以向主体部31的外缘部31A的外侧、即远离中心部31D的方向延伸。另外,延伸部33以具有与底板10(接地部)相对的对置面34的方式延伸,与底板10的表面大致平行。但是,延伸部33具有对置面34即可,也可以不与底板10的表面大致平行地延伸。

[0064] 在本实施方式中,导体30由板金构成。具体来说,如图4所示,主体部31与腿部32A~32D成为一体。此外,导体30具有弯曲部35、弯曲部38而弯折,设有上述的腿部32、延伸部33。因此,导体30成为立体的形状。

[0065] 如图3及图4所示,上述腿部32的特征对于4个腿部32A~32D共通地说明。但是,上述腿部32的特征也可以与4个腿部32A~32D中的至少一个腿部32对应。例如,也可以仅在腿部32A及腿部32C设置延伸部33,而在腿部32B及腿部32D不设置延伸部33。因此,在4个腿部32A~32D中,能够将上述腿部32的特征自由组合。

[0066] <支承部40>

[0067] 支承部40是支承导体30以使其与底板10物理分离规定距离的部件,以在导体30与底板10(接地部)之间形成期望的电容。如图2所示,在本实施方式中,支承部40是圆柱状。但是,支承部40的形状不限于此,若能够支承导体30,则也可以是圆柱状以外的形状,

例如也可以是长方体。支承部40由例如树脂等电介质形成。但是,支承部40可以由电介质以外的材料形成,为不具有导电性的材料即可。

[0068] 支承部40位于底板10(接地部)与导体30的主体部31之间。如上所述,支承部40是物理分离的部件,以在导体30与底板10之间形成期望的电容。因此,支承部40也可以不位于底板10(接地部)与导体30的主体部31之间,能够支承导体30使其与底板10物理分离规定距离即可,例如,如后述的图13所示,也可以由罩部6支承导体30。

[0069] 在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,支承部40的大小比主体部31的大小小。此外,支承部40位于主体部31(导体30)的大致中央位置。主体部31的大致中央与底板10(接地部)之间的电位差恒定为0,因此能够通过使得支承部40位于主体部31的大致中央来抑制电波损耗、波长缩短的影响。优选的是,若从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时的支承部40的大小设为主体部31的大小的50%以内,则能够进一步抑制电波损耗、波长缩短的影响。但是,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,支承部40的大小也可以大于主体部31的大小。另外,支承部40也可以不位于主体部31的大致中央。例如,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,支承部40也可以位于主体部31的外缘部31A。

[0070] 在本实施方式中,通过第1天线20具有支承部40,从而能够使导体30与底板10更加接近,能够增大导体30与底板10之间的电容。例如,也可以通过在导体30与底板10之间设置陶瓷的电介质来增大电容,但由于使用陶瓷而制造成本增加。因而,通过具有本实施方式这样的支承部40的构成,从而能够以简单的构成增大导体30与底板10之间的电容。因此,能够以简单的构成实现低共振频率的天线。

[0071] 在本实施方式中,腿部32的与底板10接近的部分与底板10电耦合。换言之,腿部32的与底板10接近的部分与底板10电容耦合。在此,腿部32的与底板10接近的部分是腿部32的延伸部33。另外,在腿部32不具有延伸部33的情况下,腿部32的与底板10接近的部分是腿部32的底板10(接地部)侧的端部。由此,能够进一步增大导体30与底板10之间的电容。

[0072] 另外,在本实施方式中,如图3及图4所示,导体30具有多个(此处为4个)腿部32A~32D,多个腿部32A~32D各自包含具有对置面34的延伸部33。由此,能够增大腿部32的与底板10接近的部分,能够进一步增大导体30与底板10之间的电容。

[0073] <基于腿部32的与底板10接近的部分的电容变化>

[0074] 如上所述,作为本实施方式的导体30的一例,通过将板金弯折来设置腿部32的与底板10接近的部分。以下,关于有无腿部32的与底板10接近的部分,使用图5A~图5C所示的不同的导体30的模型来检验导体30与底板10之间的电容的变化。

[0075] 图5A是导体30A的立体图及侧视图,图5B是导体30B的立体图及侧视图,图5C是导体30C的立体图及侧视图。需要说明的是,在图5A~图5C中,分别在左侧示出立体图,在右侧示出侧视图。另外,在各图中,为了简单示出导体30与底板10物理分离规定距离,省略支承部40、馈电点36A、馈电线36的图示。

[0076] 如图5A所示,导体30A是未设有腿部32而仅设有主体部31的构成。另外,如图5B所示,导体30B在主体部31的两侧具有未设有延伸部33的腿部32。另外,如图5C所示,导体30C在主体部31的两侧具有设有延伸部33的腿部32。导体30A~30C各自的宽度均为宽度W1。另外,导体30A~30C分别以主体部31的上表面位于高度H的方式与底板10物理分离。图5B中的腿部32的底板10侧的端部与底板10的距离和图5C中的延伸部33与底板10的距

离相同。另外,导电体30A~30C与底板10物理上不接触。

[0077] 在本实施方式中,主体部31与底板10的高度H表示导电体30相对于底板10物理分离的规定距离。例如,如图5B及图5C中所示,在导电体30设有腿部32的情况下的高度H表示,在导电体30被支承部40支承的状态下,腿部32的底板10侧的端部与底板10物理上不接触的高度。需要说明的是,如后所述,即使是物理上不接触的高度,也希望设为腿部32的底板10侧的端部与底板10尽可能接近的高度。

[0078] 图6是示出导电体30A~导电体30C各自的频率特性的一例的曲线图。在该图中,横轴表示频率,纵轴表示电压定驻波比(VSWR)。如图6所示,就导电体30A~导电体30C各自的电压定驻波比最低的频率值而言,在导电体30A中为3619MHz,在导电体30B中为2755MHz,在导电体30C中为2133MHz。

[0079] 基于图6的结果,将导电体30A与导电体30B比较,导电体30由于具有从主体部31朝向底板10延伸的腿部32,因此设有腿部32的更加接近底板10的部分。由此可知,导电体30与底板10之间的电容变得更大,第1天线20的共振频率偏向低频侧。另外,将导电体30B与导电体30C比较,腿部32包含具有与底板10相对的对置面34的延伸部33,由此腿部32的与底板10接近的部分的面积变大。由此可知,导电体30与底板10之间的电容进一步变大,第1天线20的共振频率进一步偏向低频侧。

[0080] 需要说明的是,此处省略检验,但在使腿部32的与底板10接近的部分更靠近底板10侧的情况下,导电体30与底板10之间的电容也进一步变大,第1天线20的共振频率进一步偏向低频侧。

[0081] 另外,如上述的图5C所示的导电体30C所示,在腿部32具有延伸部33的情况下,能够通过调整延伸部33的长度、宽度来调整第1天线20的共振频率。也就是说,通过调整图5C所示的延伸部33的X方向、Y方向的大小,从而能够将第1天线20的共振频率调整为期望的频率。因此,例如,即使在由于第1天线20的基板(未图示)的大小的变化、构成物的影响而第1天线20的共振频率偏离期望的频率的情况下,也能够容易地调整为期望的频率。

[0082] 以上,通过对具有一定长度(此处为W1)的主体部31附加腿部32及延伸部33的模型来检验第1天线20的频率特性。但是,导电体30的阻抗对应于腿部32及延伸部33的长度而增加。以下,通过将这样的导电体30的阻抗的增加量的影响去除的模型来检验第1天线20的频率特性。

[0083] 图7A是导电体30D的立体图及侧视图,图7B是导电体30E的立体图及侧视图。需要说明的是,在图7A及图7B中,分别在左侧示出立体图,在右侧示出侧视图。另外,在各图中,为了简化示出导电体30与底板10物理分离规定距离,省略支承部40、馈电点36A、馈电线36的图示。

[0084] 如图7A所示,导电体30D是未设有腿部32而仅设有主体部31的构成。另外,如图7B所示,导电体30E在主体部31的两侧具有设有延伸部33的腿部32。导电体30D的宽度是宽度W2,导电体30E将这种宽度W2的导电体弯折来设置腿部32及延伸部33。因此,使用导电体30D的阻抗与导电体30E的阻抗大致相同的模型。另外,导电体30D及导电体30E各自以主体部31的上表面位于高度H的方式与底板10物理分离。另外,图7B中的延伸部33与底板10物理分离。导电体30D~30E与底板10物理上不接触。

[0085] 图8是示出导电体30D及导电体30E各自的频率特性的一例的曲线图。在该图中,横

轴表示频率,纵轴表示电压定驻波比(VSWR)。如图8所示,就导体30D及导体30E各自的电压定驻波比最低的频率值而言,在导体30D中为2584MHz,在导体30E中为2133MHz。

[0086] 基于图8的结果,将导体30D与导体30E比较,由于导体30具有以从主体部31朝向底板10的方向延伸的腿部32,从而设有腿部32的与底板10更加接近的部分。此外,腿部32包含具有与底板10相对的对置面34的延伸部33,从而腿部32的与底板10接近的部分的面积变大。由此可知,导体30与底板10之间的电容进一步变大,第1天线20的共振频率进一步偏向低频侧。

[0087] <基于导体30的假想体积变化的频带变化>

[0088] 然而,在本实施方式的第1天线20中,具有导体30在Z方向上变厚而频带变宽的倾向。以下,定义导体30的假想体积,检验由假想体积变化引起的频带变化检验。

[0089] 图9A是说明导体30的假想体积的图。在具有腿部32及延伸部33的导体30的情况下,如图9A所示,考虑在X方向、Y方向及Z方向上无间隙地收容导体30的假想柱体空间,将该假想柱体空间的体积设为假想体积。需要说明的是,在未设有腿部32的导体30的情况(即导体30形成为板状的情况)下,导体30的假想体积与导体30的底面积乘以从底板10到导体30的主体部31的背面31C为止的距离的体积相等。需要说明的是,在本实施方式中,支承部40的体积小于假想体积。

[0090] 图9B是示出使导体30的假想体积变化时的频率特性的一例的曲线图。图9B是示出使假想体积的底面积相同并使高度 t_1 、 t_2 、 t_4 变化时的频率特性的曲线图。需要说明的是, t_2 是 t_1 的2倍的值, t_4 是 t_1 的4倍的值。在该图中,横轴表示频率,纵轴表示电压定驻波比(VSWR)。如图9B所示,将高度 t_1 、高度 t_2 、高度 t_4 的情况比较可知,随着高度 t 变高(即随着假想体积变大)而频带变宽。因此,通过在导体30上设有向底板10(接地部)延伸的腿部32,从而与未设有腿部32的情况相比,能够增大频带。

[0091] 需要说明的是,图9B的结果是未设有腿部32的导体30的情况下的模拟结果。此处省略检验,但即使在不具有腿部32的导体30的情况下,随着假想体积变大,频带也变宽。

[0092] <腿部32的变形例>

[0093] 图10是具有在朝向中心部31D的方向上延伸的延伸部33的、变形例的导体30F及导体30G的立体图。

[0094] 在上述的实施方式中,导体30的4个腿部32A~32D从主体部31的角部向沿着外缘部31A的方向延伸。但是,腿部32A~32D的位置、延伸的方向不限于此。在图10A所示的导体30F中,腿部32A~32D从主体部31的角部向中心部31D延伸。另外,在图10B所示的导体30G中,腿部32A~32D从主体部31的外缘部31A的边的中央朝向中心部31D延伸。在导体30F及导体30G中,4个腿部32A~32D均在主体部31的外缘部31A旋转对称的位置。由此,在接收圆偏振波的电磁波的第1天线20的情况下,能够增大导体30与底板10之间的电容。

[0095] <导体30的支承构造的变形例>

[0096] 在上述实施方式中,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,支承部40位于主体部31(导体30)的大致中央,支承导体30。但是,基于支承部40的导体30的支承构造不限于此。

[0097] 图11A及图11A是示出导体30的支承构造的变形例的图。

[0098] <具有绝缘体50情况>

[0099] 图11A所示的变形例中的第1天线20在底板10(接地部)的表面与延伸部33的对置面34之间具有绝缘体50。在支承部40位于主体部31(导体30)的大致中央的上述第1天线20的情况下,仅支承导体30的大致中央,因此有时难以将导体30整体的支承状态保持为恒定。在该情况下,位于主体部31(导体30)的外缘部31A侧的延伸部33有时与底板10接触。因而,图11A所示的变形例中的第1天线20在底板10的表面与延伸部33的对置面34之间具有绝缘体50,由此能够抑制延伸部33与底板10接触。

[0100] <支承部40支承主体部31及延伸部33的情况>

[0101] 另外,图11B所示的变形例中的第1天线20使得支承部40位于底板10(接地部)与主体部31之间,且以底板10与延伸部33的对置面34分离的方式支承延伸部33。由此,也能够抑制延伸部33与底板10接触。

[0102] 需要说明的是,在能够容许由于在延伸部33与底板10之间配置绝缘体50或支承部40而产生损耗的情况下,能够采用图11A或图11B所示的导体30的支承构造。根据图11A或图11B所示的导体30的支承构造,能够强化导体30整体的支承状态。

[0103] 另外,虽未图示,但支承部40也可以由中空形状形成。由此,能够减少由支承部40引起的电波损耗的产生。

[0104] 图12A及图12B是示出导体30的支承构造的变形例的图。

[0105] <支承部40为十字形状的情况>

[0106] 在图12A所示的变形例的第1天线20中,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,支承部40具有从主体部31(导体30)的大致中央朝向外缘部31A的边的中央四方延伸的十字形状。如图12A所示,在支承部40朝向外缘部31A的边的中央延伸的情况下,与支承部40朝向外缘部31A的角部延伸的情况相比,能够减轻电波损耗的产生。此外,根据图12A所示的导体30的支承构造,能够强化导体30整体的支承状态。

[0107] <多个支承部40支承主体部30的情况>

[0108] 在图12B所示的变形例的第1天线20中,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,多个支承部40仅位于外缘部31A。根据图12B所示的导体30的支承构造,能够强化导体30整体的支承状态。

[0109] 在上述实施方式中,支承部40位于底板10(接地部)与导体30的主体部31之间。但是,支承部40也可以位于底板10与导体30的主体部31之间的以外的位置。

[0110] 图13是示出导体30的支承构造的变形例的图。

[0111] <罩部6支承导体30情况>

[0112] 在图13所示的变形例的第1天线20中,在第1天线20的罩部6设有突起6A。并且,导体30钩挂于突起6A,以与底板10物理分离规定距离。因此,在图13所示的变形例的第1天线20中,突起6A发挥作为支承部40的功能。

[0113] 另外,虽未图示,但在本变形例的第1天线20中,也可以不设置突起6A,使得导体30粘接于罩部6。在该情况下,罩部6发挥作为支承部40的功能。另外,也可以是导体30由悬吊部件从罩部6悬吊的构造。在该情况下,悬吊部件发挥作为支承部40的功能。此外,导体30也可以通过螺纹固定固定于罩部6。在该情况下,螺丝发挥作为支承部40的功能。

[0114] <具有多个接收带域的第1天线20>

[0115] 在上述实施方式中,第1天线20是接收一个频段(例如1.5GHz频段)的电波的天线。但是,第1天线20也可以接收多个(例如,此处为两个)频段的电波。

[0116] 图14A是带狭槽37的导电体30的俯视图。图14B是包含具有蜿蜒部的狭槽37的导电体30的俯视图。

[0117] 在图14A所示的导电体30中,在主体部31中,沿着外缘部31A设有4个狭槽37。狭槽37是为了辐射(或反射)第1天线20所接收的期望频段的电波而在导电体30上形成的开口(或孔)。带狭槽37的第1天线20所接收的频段具有根据导电体30的外形尺寸确定的频段和由在导电体30上形成的狭槽37的长度确定的频段这两个频段。由此,第1天线20能够接收多个频段的电波。另外,例如,也可以设为在图5B、图5C、图7B、图9A中的腿部32设有狭槽37、狭缝等的构成。

[0118] 需要说明的是,也可以是切口(狭缝)而非狭槽37这样的在导电体30上形成的开口。另外,在图14A所示的导电体30中,在主体部31上设有狭槽37,但也可以在腿部32设有狭槽37。由此,第1天线20也能够接收多个频段的电波。

[0119] 另外,狭槽37的形状不限于图14A所示的情况。在图14B所示的导电体30中,在主体部31中设有具有蜿蜒部的狭槽37。由此,与图14A中所示的不具有蜿蜒部的狭槽37相比,狭槽37的全长变长,电气长度也增大。因此,能够降低从图14B所示的具有蜿蜒部的狭槽37的情况下的导电体30确定的共振频率,能够提高第1天线20接收的两个频段的设定自由度。

[0120] <<<天线装置100>>>

[0121] 在上述实施方式中,说明了仅有第1天线20的情况。但是,也可以进一步具有独立于第1天线20的天线(第2天线70)。以下,说明具有第1天线20和第2天线70的天线装置100。

[0122] 图15是天线装置100的立体图。图16是天线装置100的分解立体图。

[0123] 天线装置100包括具有上述特征的第1天线20和独立于第1天线20的第2天线70。

[0124] 第2天线70例如与第1天线20同样地,是GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)中使用的平面天线。另外,第2天线70接收与第1天线20能够接收的频段(例如,1.6GHz频段)的电波不同频段(例如,1.2GHz频段)的电波。需要说明的是,第2天线70能够接收的通信标准及频段并非限定于以上所述,也可以是其他通信标准及频段。另外,第1天线及第2天线均不仅是接收信号,也可以发送信号,还可以进行信号的收发。另外,第2天线70位于第1天线20的上部。

[0125] 第2天线70具有电介质80和辐射元件90。

[0126] 电介质80由陶瓷等电介质材料形成,为大致四边形的板状部件。电介质80相对于第1天线20的导电体30位于+Z方向侧(导电体30的与底板10(接地部)相对一侧的相反侧)。电介质80的表面及背面与X方向及Y方向平行,电介质80的表面朝向+Z方向,电介质80的背面朝向-Z方向。需要说明的是,虽未图示,但在电介质80的背面侧设有地导体(地导体板或地导体膜)。

[0127] 辐射元件90是比电介质80的表面的面积小的、大致四边形的导电性的元件。辐射元件90形成在电介质80的表面。也就是说,辐射元件90相对于电介质80位于+Z方向侧(电介质80的与导电体30相对一侧的相反侧)。需要说明的是,在本实施方式中,辐射元件90的辐射面的法线方向成为Z轴正方向。此外,也可以在辐射元件90上设有图14A及图14B所示的狭槽37。

[0128] 在本实施方式的天线装置100中,第1天线20接收的电波的频段(1.6GHz频段)比第2天线70接收的电波的频段(1.2GHz频段)高。在该情况下,有时要求降低第1天线20接收的电波的频段。例如,有时要求使第1天线20接收的电波的频段向接近第2天线70接收的电波的频段的方向转移。

[0129] 在此,若为本实施方式的第1天线20,则能够容易地变更为低共振频率的构成。在此,在不降低第1天线20的共振频率而降低第2天线70的共振频率的情况下,例如需要变更电介质80。但是,第1天线20与第2天线70比较,能够以简单的构成实现低共振频率的天线。例如,在降低第1天线20的共振频率的情况下,仅调整延伸部33与底板10(接地部)的分离距离即可。因此,通过使得第1天线20接收的电波的频段高于第2天线70接收的电波的频段,从而能够使第1天线20接收的电波的频段容易地向接近第2天线70接收的频段的方向转移。

[0130] 在本实施方式中,在从+Z方向观察的X-Y平面的俯视观察时,第1天线20的大小与第2天线70的大小大致相同。但是,第1天线20的大小与第2天线70的大小可以不同,也可以使第1天线20的大小大于第2天线70的大小。

[0131] <天线装置100的特性>

[0132] 以下,说明在图15及图16所示的天线装置100中计算回波损耗及天顶方向的增益的结果。图17是示出天线装置100中的回波损耗的一例的曲线图。图18是示出天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。

[0133] 如图17所示,在本实施方式的天线装置100中,在1188.2MHz和1568MHz这两个频段,回波损耗变大,信号(电波)的传送效率变高。另外,如图18所示,天顶方向的增益也在10188.2MHz和1568MHz这两个频段具有峰值。像这样,在本实施方式的天线装置100中,能够良好地接收不同的两个频段的电波。

[0134] <天线装置100中的馈电方式>

[0135] 在本实施方式的天线装置100中,通过包含馈电线36的馈电部对第2天线70馈电。但是,第1天线20是无源的。因此,第2天线70通过馈电而动作,第1天线20与第2天线70的动作关联而通过电磁场耦合动作。

[0136] 需要说明的是,本实施方式的天线装置100也可以是第1天线20和第2天线70双方被馈电。但是,在第1天线20和第2天线70双方被馈电的情况下,例如,有时由于在第2天线70中辐射的电波而电气流入第1天线20的馈电线,第1天线20的辐射的电波产生损耗。

[0137] 图19A及图19B是天线装置100中的馈电方式的说明图。

[0138] 图19A是对第1天线20和第2天线70双方馈电的参考例的天线装置100的框图。另外,图19B是仅向第2天线70馈电、第1天线20是无源的天线装置100的框图。

[0139] 在图19A所示的馈电方式中,由于向第1天线20和第2天线70双方馈电,因此,存在由于馈电口间的隔离劣化而增益降低的情况。因而,为了实现第1天线20接收的频段与第2天线70接收的频段的隔离,如图19A所示,需要将两个频段分离的双工器16。

[0140] 另一方面,在图19B所示的馈电方式中,由于向第2天线70馈电而第1天线20是无源的,因此不需要双工器16就能够避免上述的隔离劣化的问题。因此,与第1天线20和第2天线70双方被馈电的情况比较,无需设置双工器16等另外的设备就能够抑制增益下降。即,能够减少天线装置100中的部件数量。

[0141] 图20A及图20B是示出天线装置100中的天顶方向的增益的一例的曲线图。图20A表

示对第1天线20和第2天线70双方馈电的天线装置100的结果,图20B表示对第2天线70馈电而第1天线20是无源的天线装置100的结果。

[0142] 如图20A及图20B所示,在对第2天线70馈电而第1天线20是无源的天线装置100的情况下,特别是在高频段,能够抑制增益降低。

[0143] 在本实施方式中,说明了对第2天线70馈电而使第1天线20无馈电动作的构成,但也可以是相反的情况。即,也可以对第1天线20馈电而使第2天线70无馈电动作。

[0144] <<<<总结>>>>

[0145] 以上,对本实施方式的第1天线20及天线装置100进行了说明。例如,第1天线20包括底板10(接地部)、与底板10相对的方式配置的导电体30、与底板10物理分离规定距离地支承导电体30的支承部40。根据本实施方式的第1天线20,能够使导电体30与底板10更加接近而避免使导电体30与底板10物理接触,能够增大导电体30与底板10之间的电容。因此,能够以简单的构成实现低共振频率的天线。

[0146] 另外,导电体30具有主体部31和腿部32。此外,主体部31以与底板10(接地部)相对的方式配置。另外,腿部32从主体部31延伸,位于底板10与主体部31之间。由此,能够避免导电体30的腿部32与底板10物理接触,而使导电体30的腿部32与底板10更加接近,能够增大导电体30与底板10之间的电容。因此,能够实现更低共振频率的天线。

[0147] 另外,腿部32的与底板10(接地部)接近的部分与底板10电耦合。由此,能够增大导电体30与底板10之间的电容。因此能够实现更低共振频率的天线。

[0148] 另外,腿部32设置于主体部31的外缘部31A。由此,能够增大导电体30与底板10之间的电容。因此能够实现更低共振频率的天线。

[0149] 另外,主体部31或腿部32具有弯曲部35及弯曲部38中的至少一方。由此,能够设置导电体30的腿部32与底板10接近的部分。因此,能够增大导电体30与底板10之间的电容,能够实现更低共振频率的天线。

[0150] 另外,导电体30接收圆偏振波的电磁波,且具有多个腿部32A~32D。此外,多个腿部32A~32D在主体部31的外缘部31A中位于旋转对称的位置。由此,在接收圆偏振波的电磁波的第1天线20的情况下,能够增大导电体30与底板10之间的电容。因此,能够实现更低共振频率的天线。

[0151] 另外,腿部32具有延伸部33,该延伸部33具有与底板10(接地部)相对的对置面34。由此,能够进一步增大导电体30与底板10之间的电容。因此能够实现更低共振频率的天线。

[0152] 另外,导电体30具有多个腿部32A~32D。此外,多个腿部32A~32D各自包含具有对置面34A~34D的延伸部33A~33D。由此,能够进一步增大导电体30与底板10之间的电容。因此,能够实现更低共振频率的天线。

[0153] 另外,在底板10(接地部)与延伸部33的对置面34之间具备绝缘体50。由此,能够抑制延伸部33与底板10接触。

[0154] 另外,支承部40位于底板10(接地部)与主体部31之间,且以底板10与延伸部33的对置面34分离的方式支承延伸部33。由此,能够使导电体30的腿部32更加接近底板10,并能够抑制延伸部33与底板10接触。

[0155] 另外,支承部40位于底板10(接地部)与主体部31之间。由此,能够避免导电体30与底板10物理接触而使导电体30与底板10更加接近。

[0156] 另外,导体30具有多个腿部32A~32D,支承部40位于邻接的两个腿部32之间。由此,能够抑制电波损耗、波长缩短的影响,且能够抑制导体30与底板10物理接触而使导体30与底板10更加接近。

[0157] 另外,在从与底板10(接地部)正交的方向(Z方向、铅直方向)观察的俯视观察时,支承部40支承导体30的形状中的中心部31D及导体30的外缘部31A中的至少一方。由此,能够抑制电波损耗、波长缩短的影响,并能够避免导体30与底板10物理接触而使导体30与底板10更加接近。

[0158] 另外,导体30具有至少一个狭槽37(或狭缝)。由此能够应对多个频段。

[0159] 例如,天线装置100包括具有上述特征的第1天线20和独立于第1天线20的天线(第2天线70)。此外,第2天线70具有位于导体30的与底板10(接地部)相对一侧的相反侧(+Z方向侧)的电介质80及位于电介质80的与导体30相对一侧的相反侧(+Z方向侧)的辐射元件90。由此能够应对多个频段。

[0160] 例如,天线装置100包括:底板10(接地部);第1天线20,其具有以与底板10相对的方式配置的导体30;支承部40,其支承导体30以使其与底板10物理分离规定距离;以及第2天线70,其具有位于导体30的与底板10相对一侧的相反侧(+Z方向侧)的电介质80及位于电介质80的与导体30相对一侧的相反侧(+Z方向侧)的辐射元件90。根据本实施方式的天线装置100,能够避免使导体30与底板10物理接触而使导体30与底板更加接近,能够增大导体30与底板10之间的电容。因此,能够以简单的构成实现低共振频率的天线。此外,能够应对多个频段。

[0161] 另外,还具备馈电部。此外,馈电部对第2天线70馈电,而第1天线20是无源的。由此,能够抑制电波损失,且能够减少部件数量,能够设为更简单的构成。

[0162] 另外,辐射元件90具有至少一个狭槽37(或狭缝)。

[0163] 在本实施方式中,“车载”是指能够载置于车辆,因此不限于安装于车辆,也包含带入车辆并在车辆内使用的构造。另外,本实施方式的天线装置被用于带有车轮的交通工具即“车辆”,但不限于此,也可以用于例如无人机等飞行器、探测机、没有车轮的工程机械、农业机械、船舶等移动体。

[0164] 上述实施方式是为了使本实用新型容易理解,并非限定解释本实用新型。另外,本实用新型能够在不脱离其主旨的前提下进行变更、改良,并且,本实用新型当然包含其等同的技术方案。

[0165] 附图标记说明

[0166] 1 基座

[0167] 6 罩部

[0168] 6A 突起

[0169] 10 底板

[0170] 16 双工器

[0171] 20第1天线

[0172] 30、30A~30H导体

[0173] 31 主体部

[0174] 31A 外缘部

- [0175] 31B 表面
- [0176] 31C 背面
- [0177] 31D 中心部
- [0178] 32、32A ~ 32D腿部
- [0179] 33、33A ~ 33D延伸部
- [0180] 34、34A ~ 34D对置面
- [0181] 35、35A ~ 35D弯曲部
- [0182] 36 馈电线
- [0183] 36A 馈电点
- [0184] 37 狭槽
- [0185] 38、38A ~ 38D弯曲部
- [0186] 40 支承部
- [0187] 50 绝缘体
- [0188] 70第2天线
- [0189] 80 电介质
- [0190] 90 辐射元件
- [0191] 100 天线装置

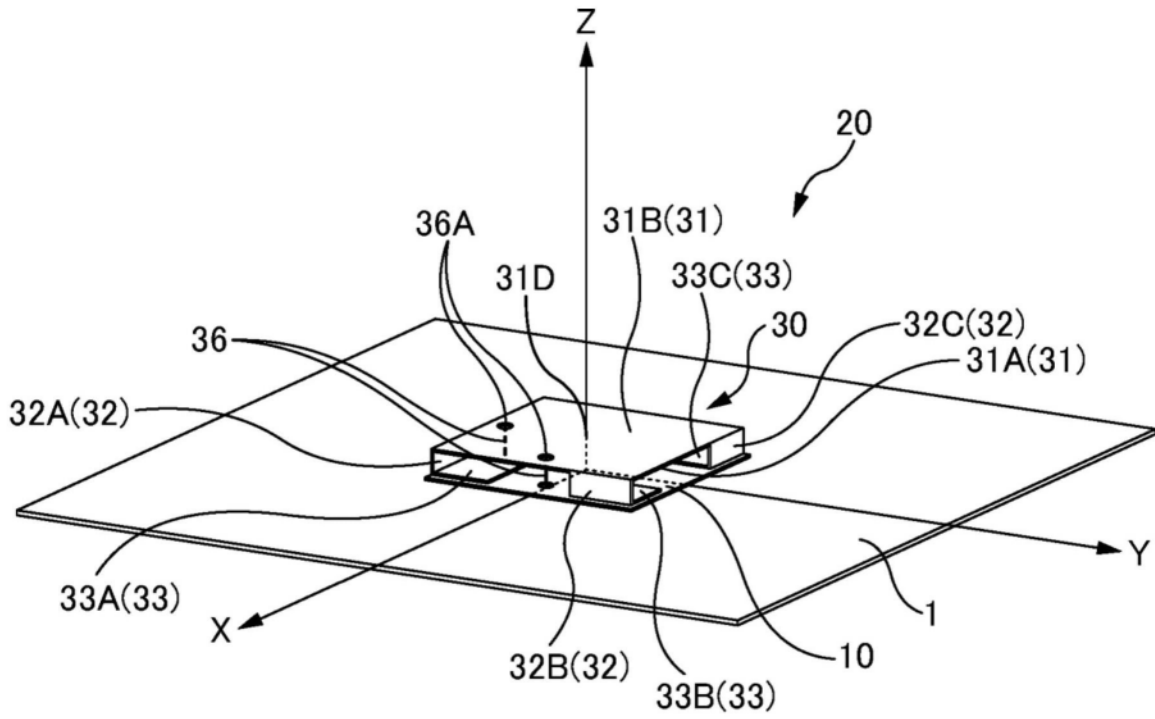


图1

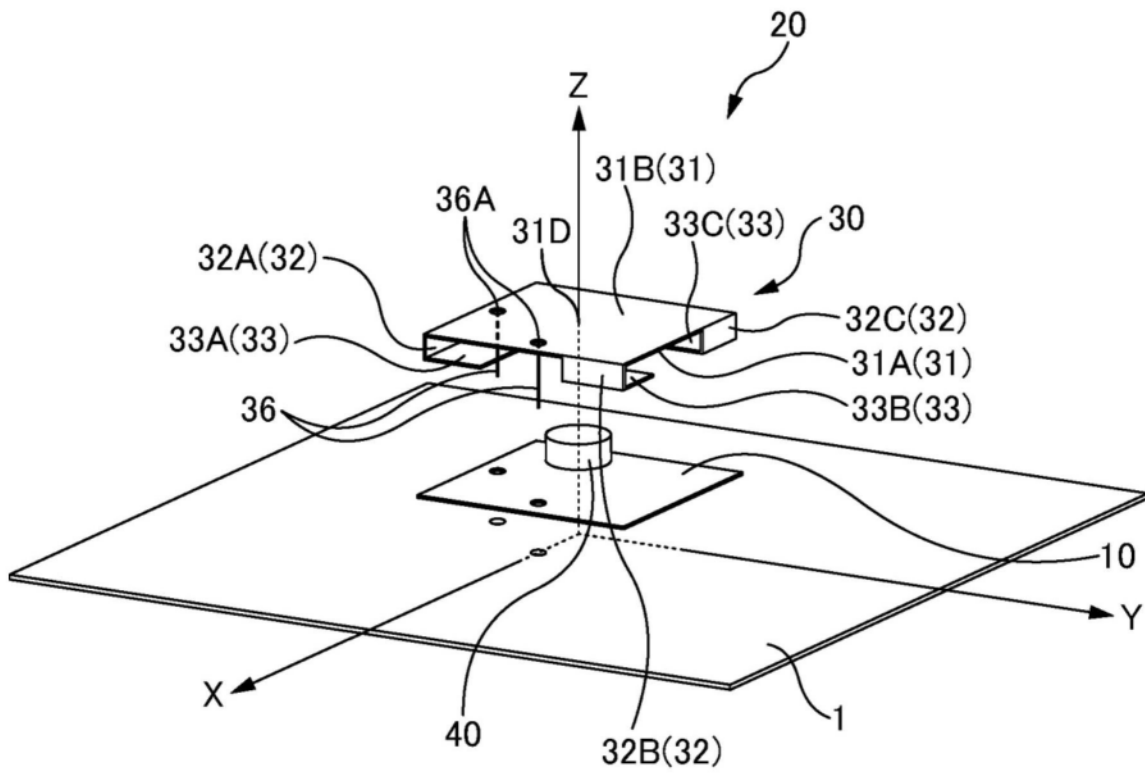


图2

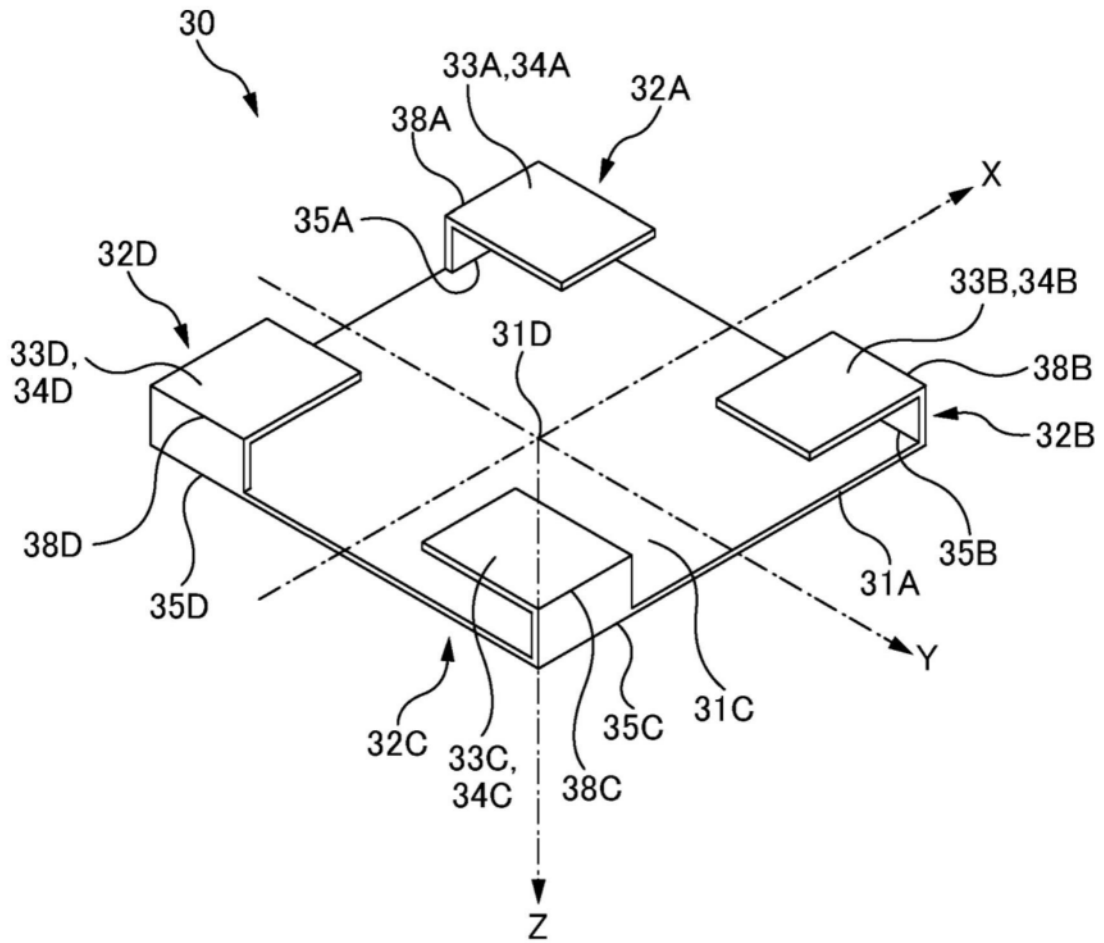


图3

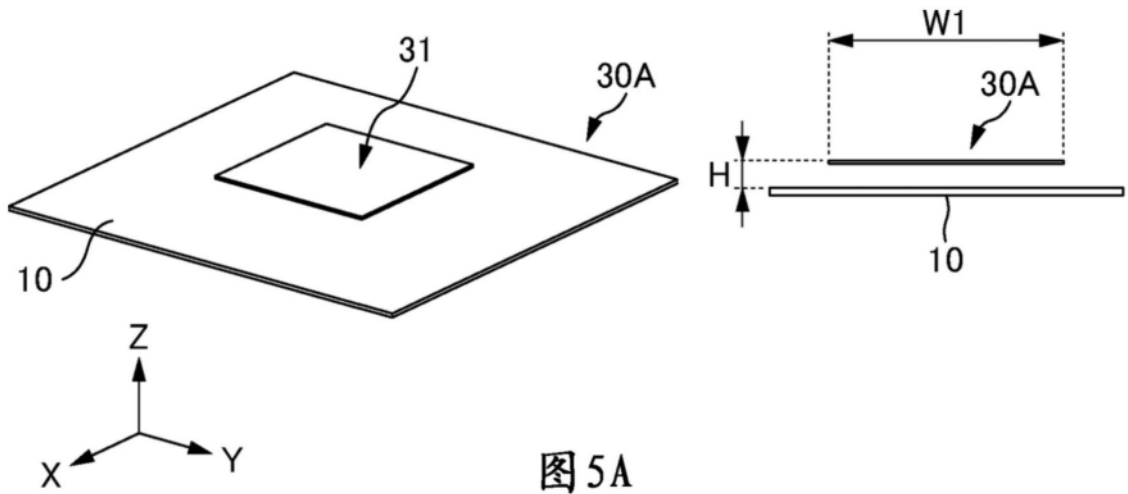


图5A

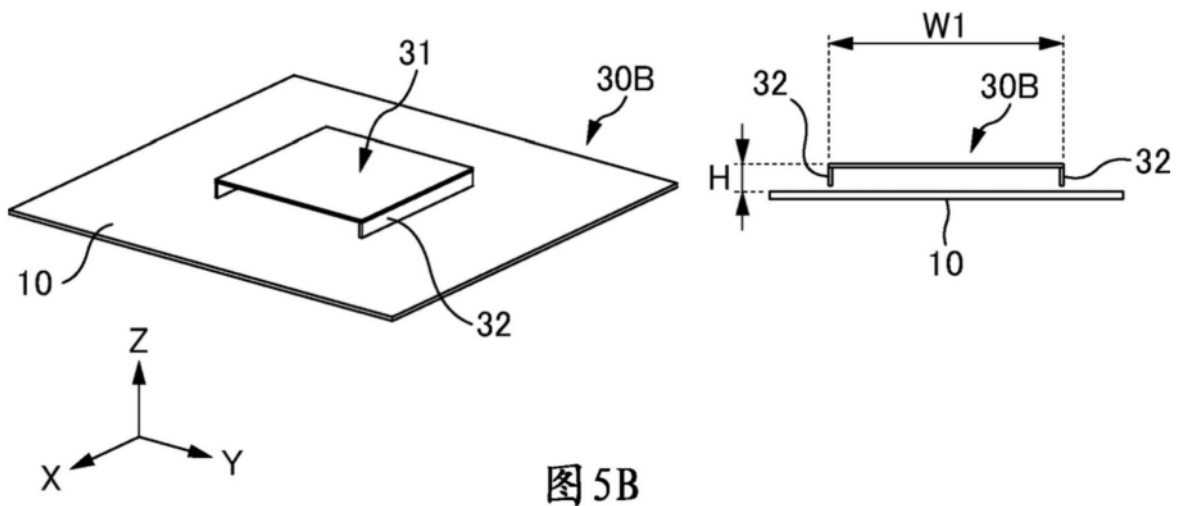


图5B

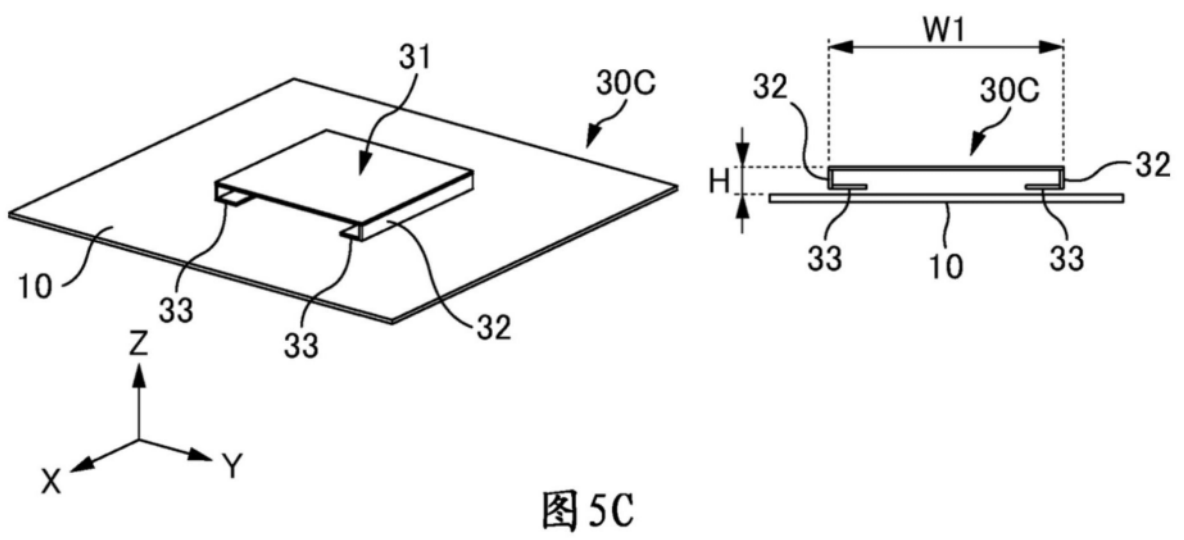


图5C

图5

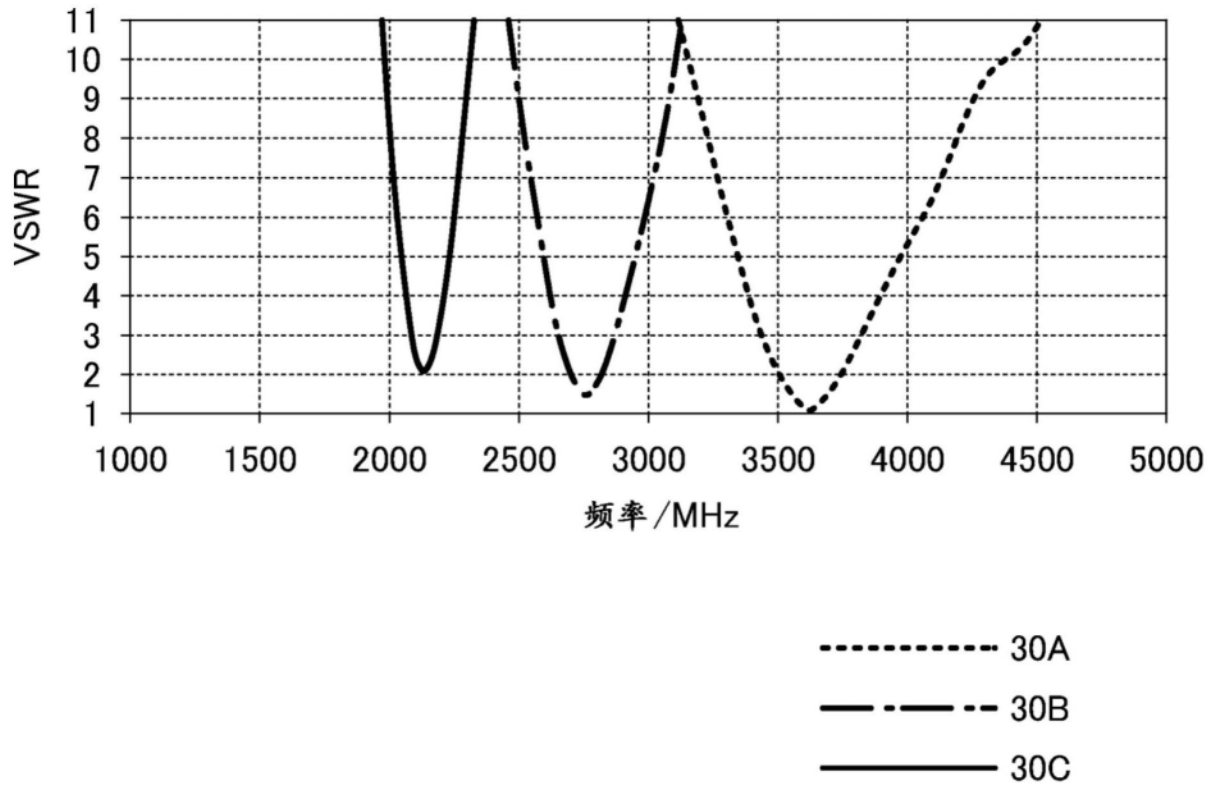


图6

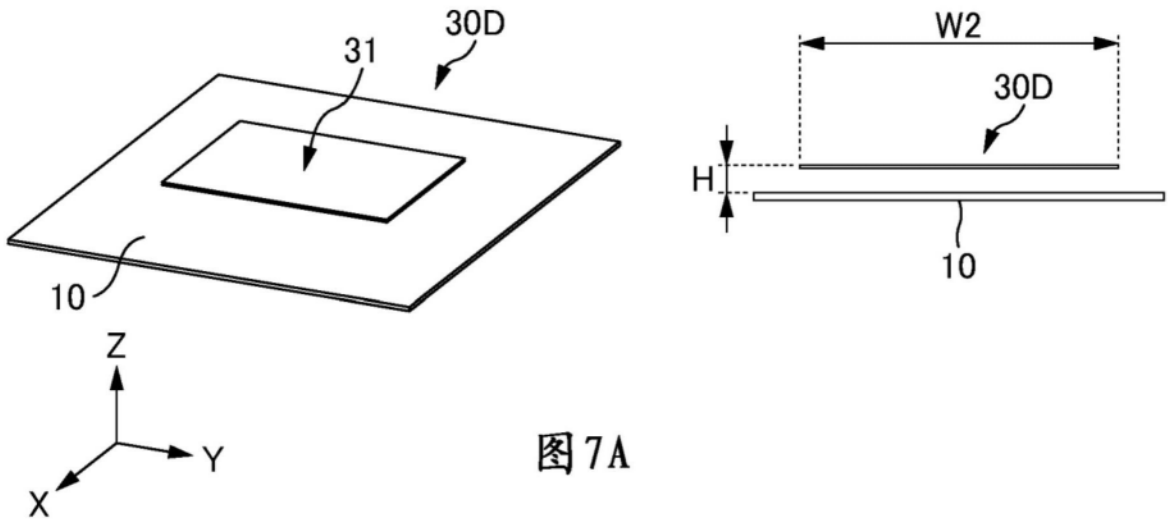


图 7A

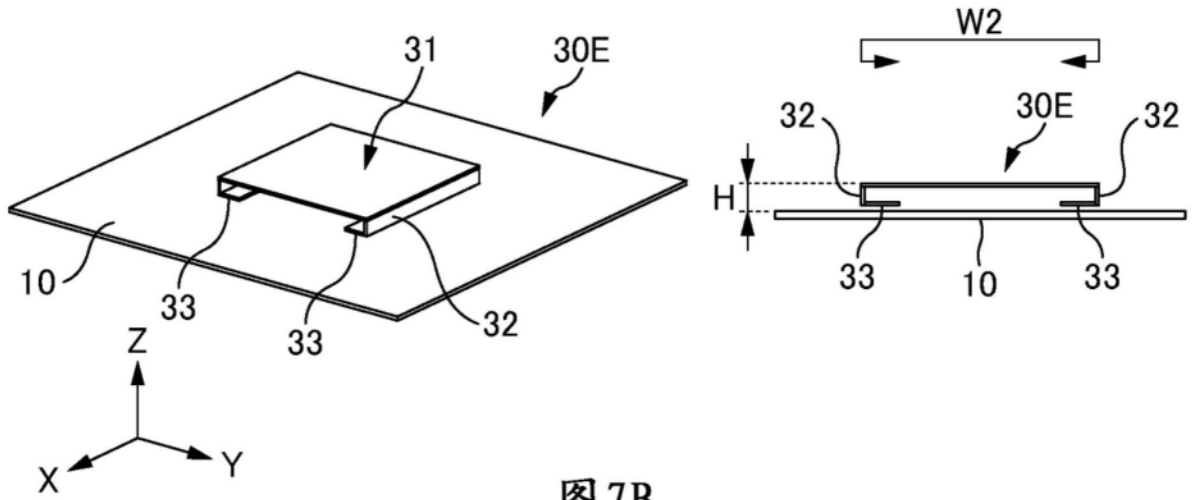


图 7B

图7

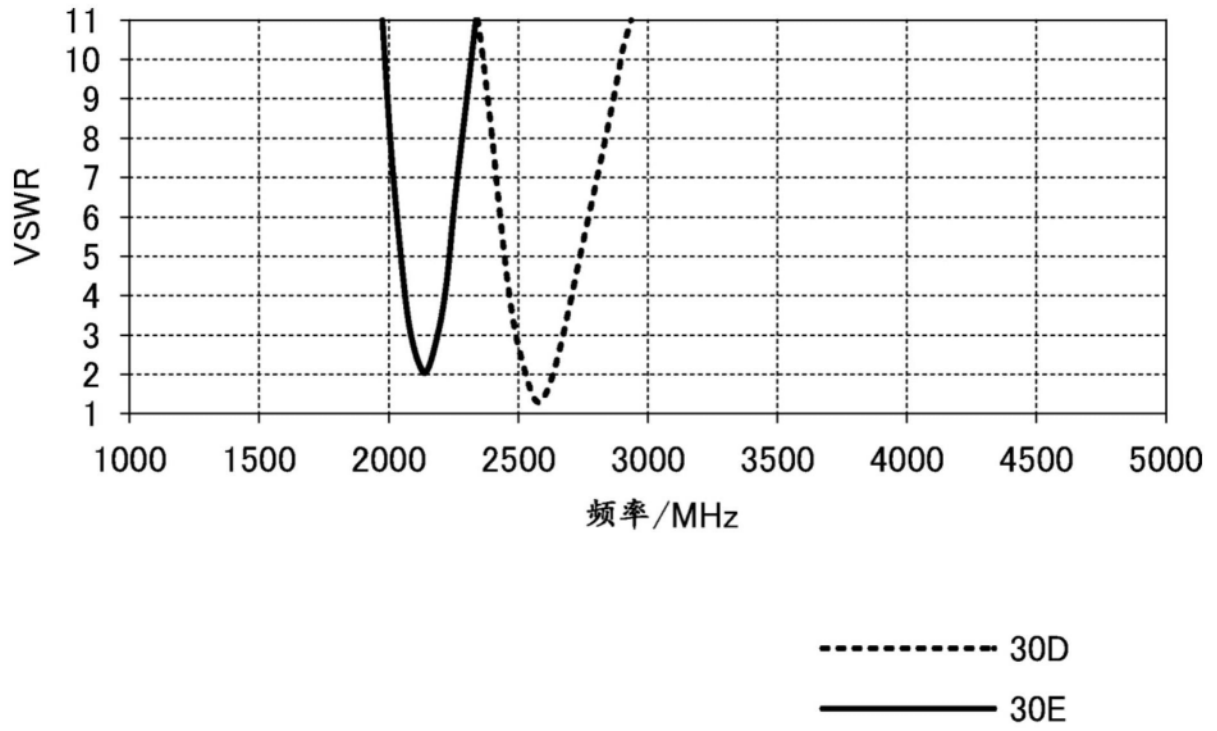


图8

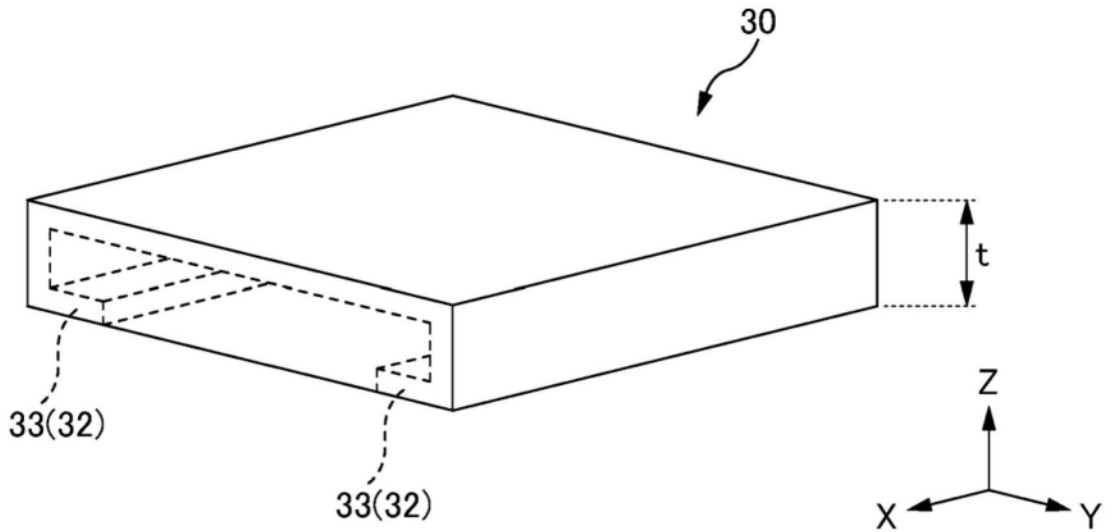


图9A

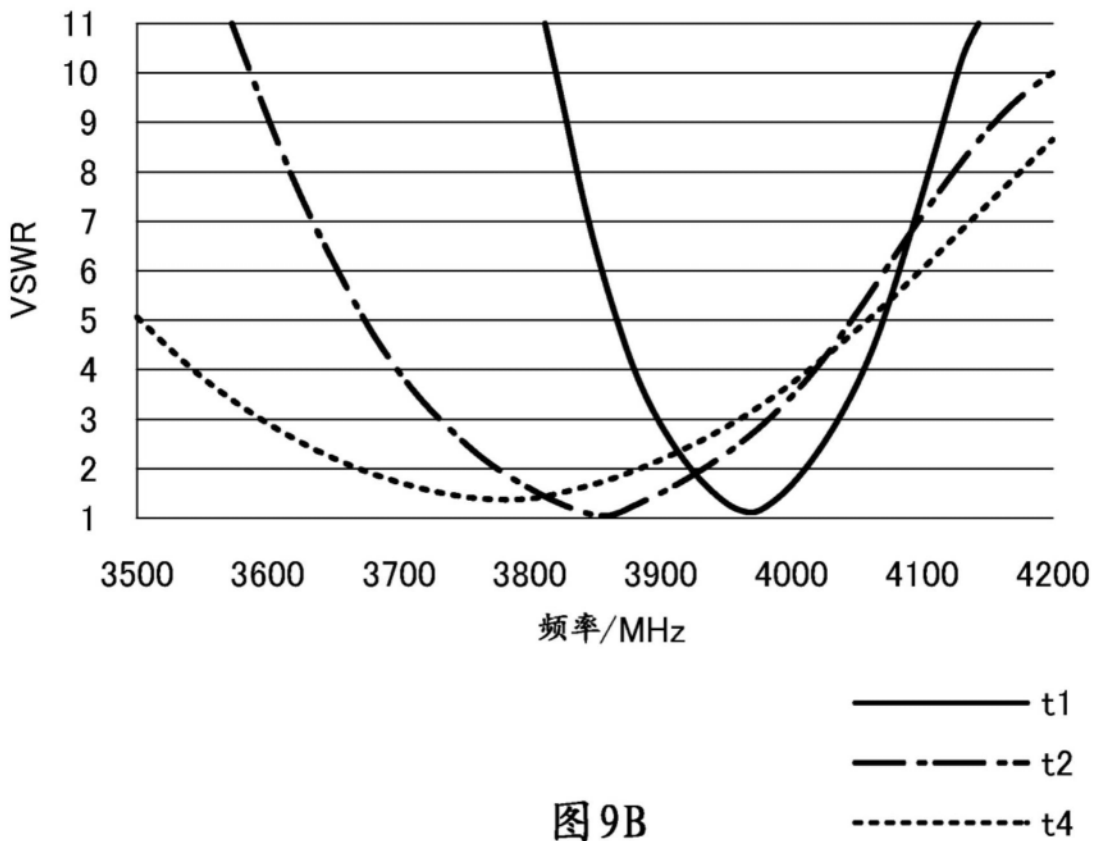


图9B

图9

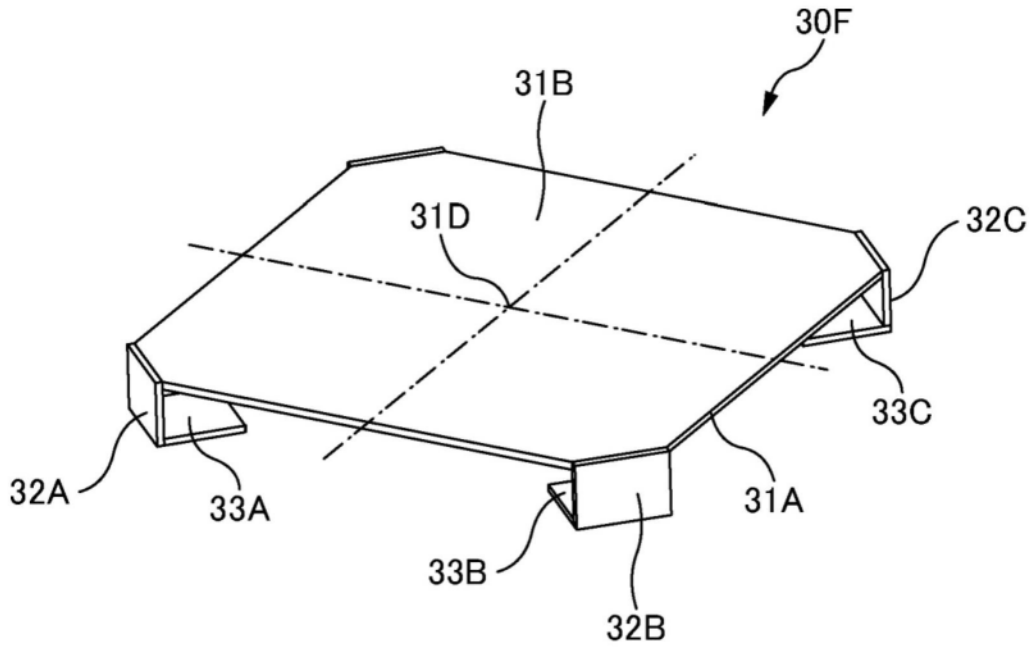


图10A

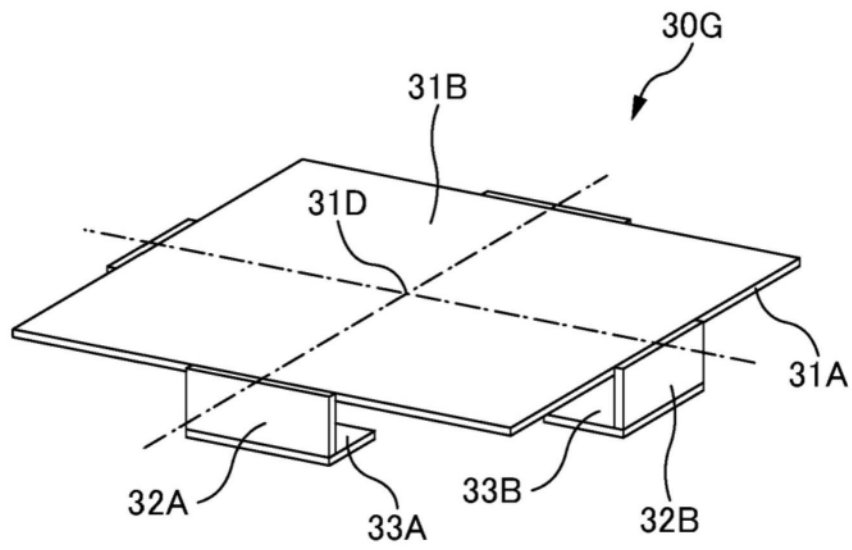


图10B

图10

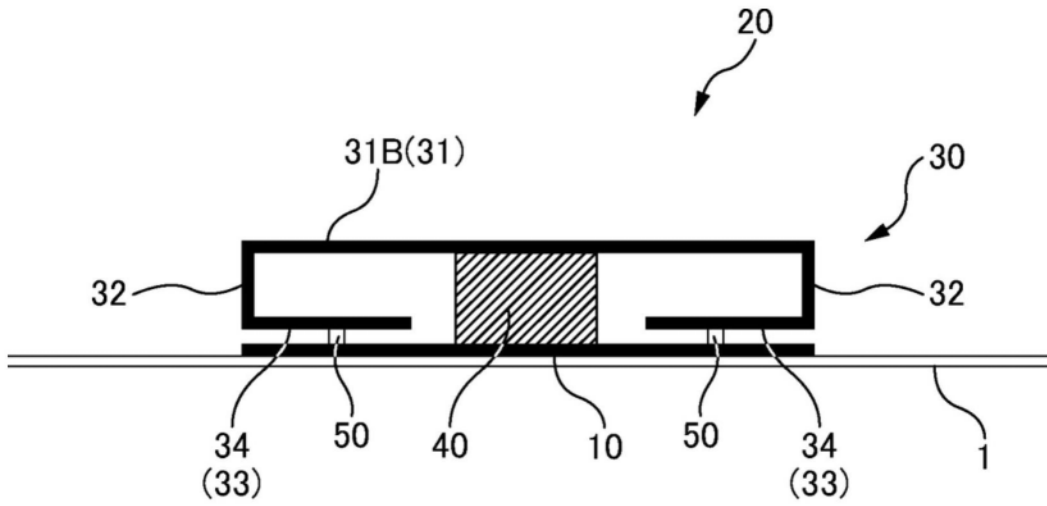


图11A

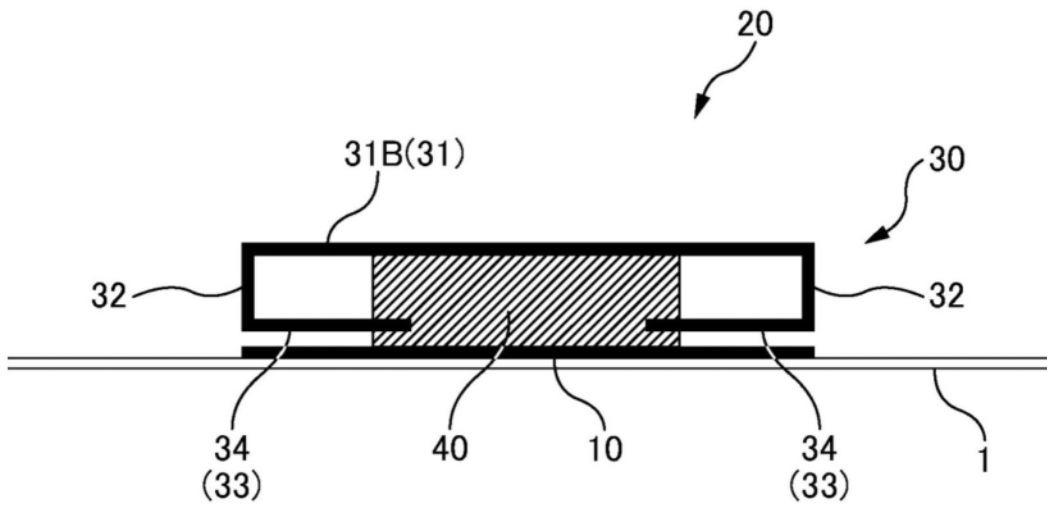


图11B

图11

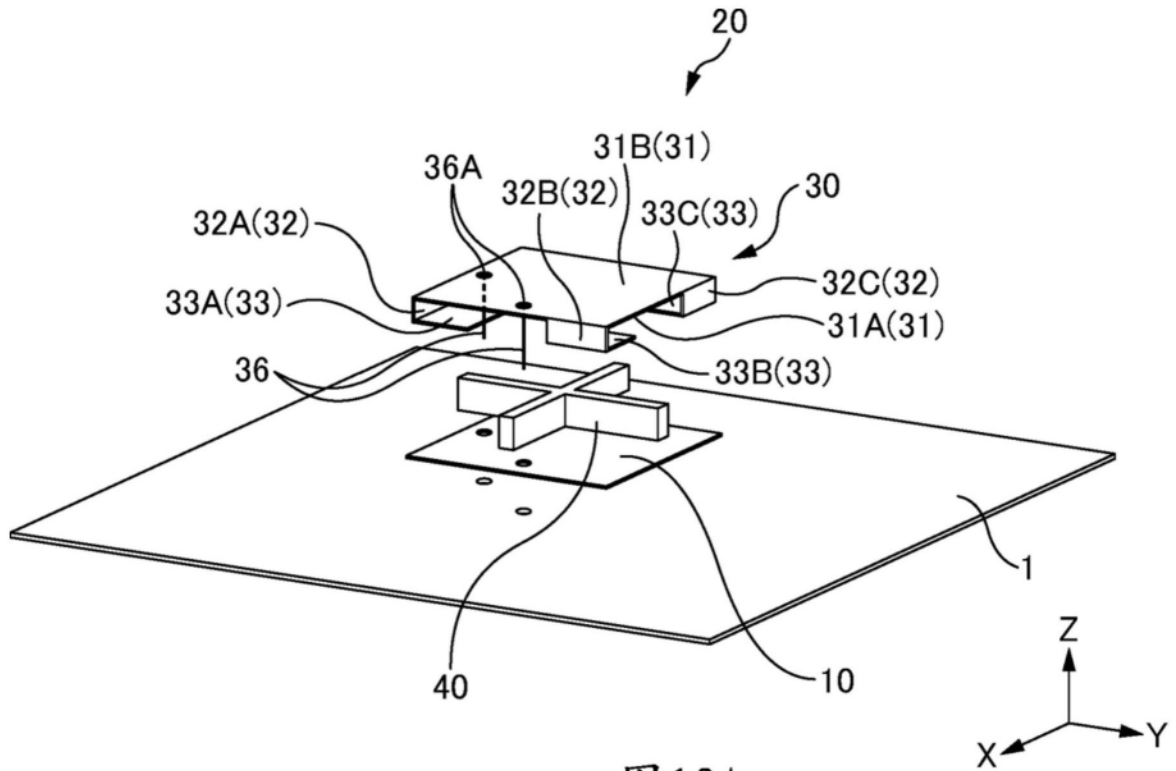


图12A

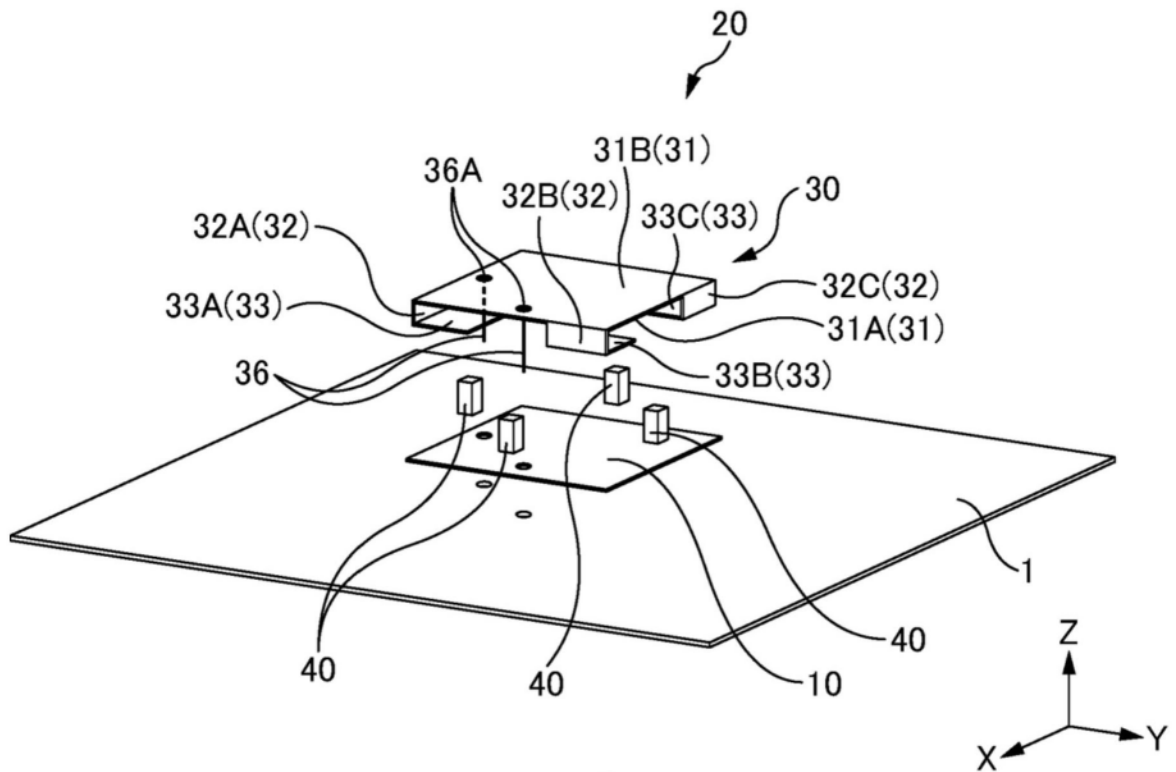


图12B

图12

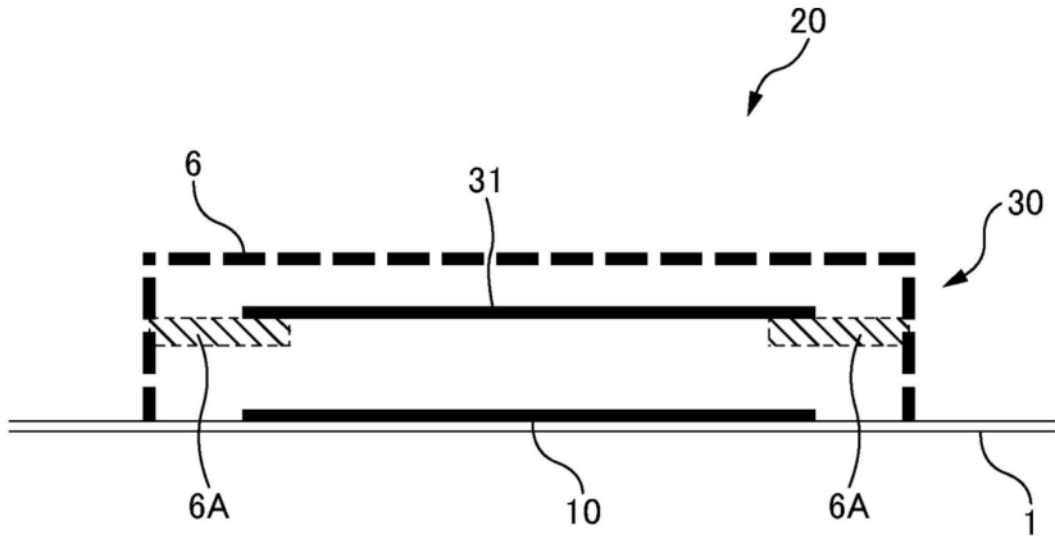


图13

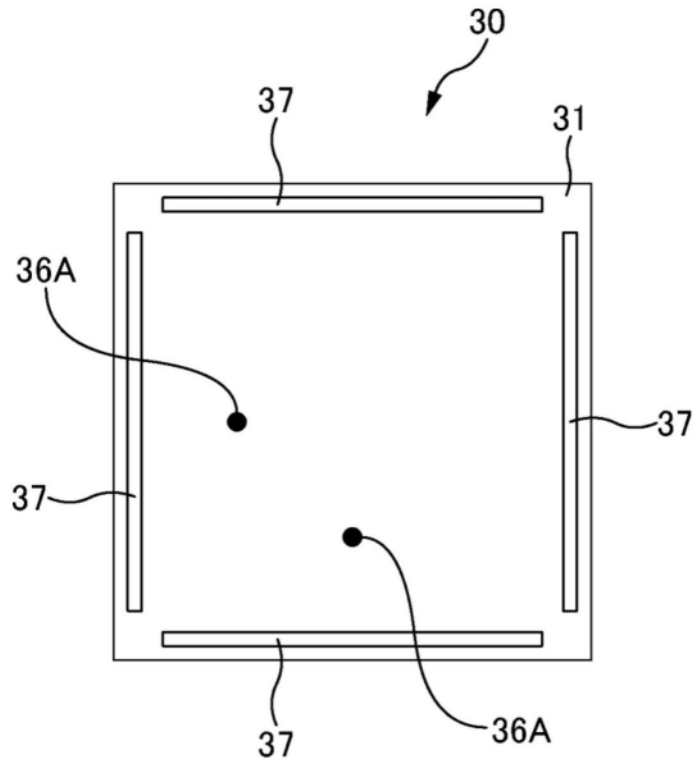


图14A

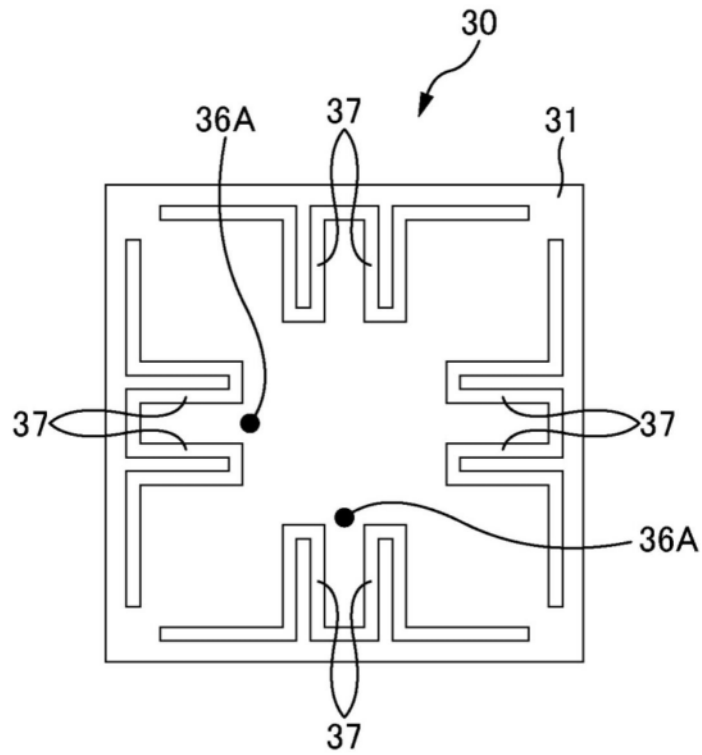


图14B

图14

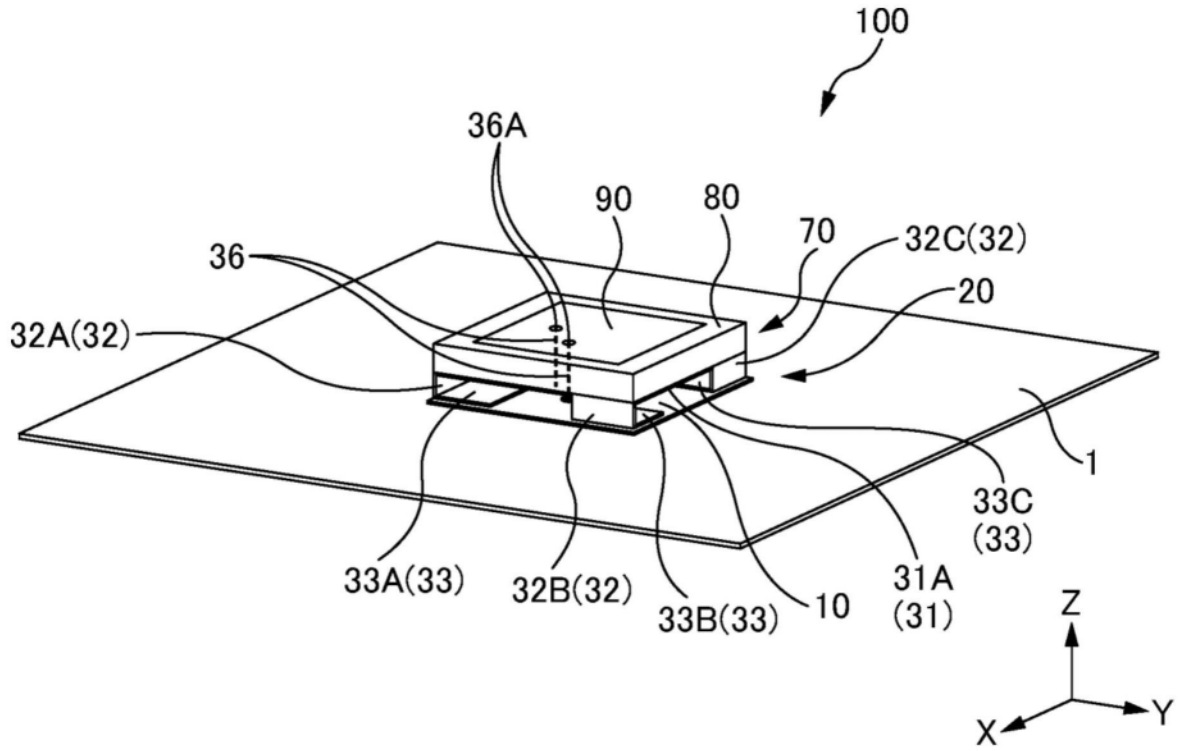


图15

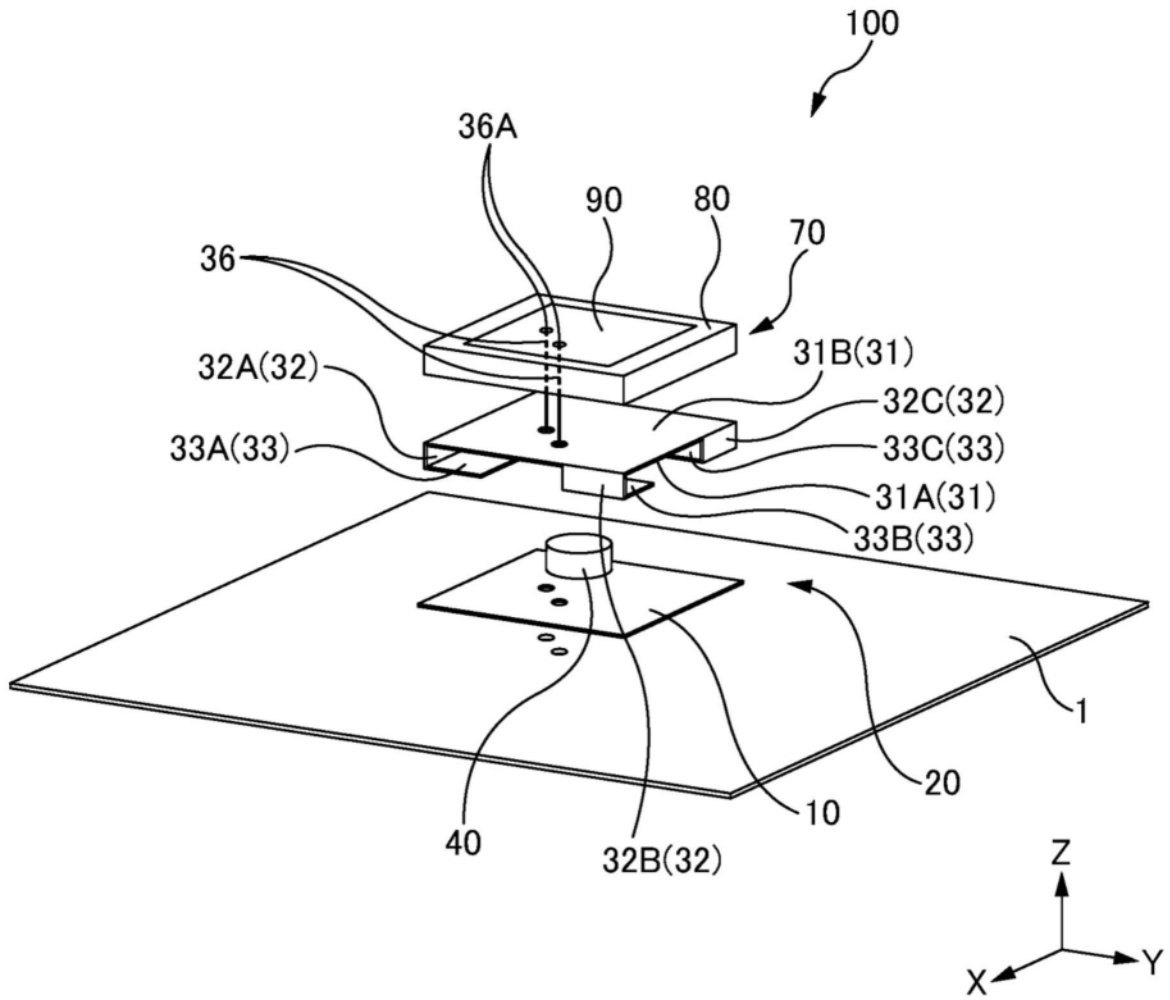


图16

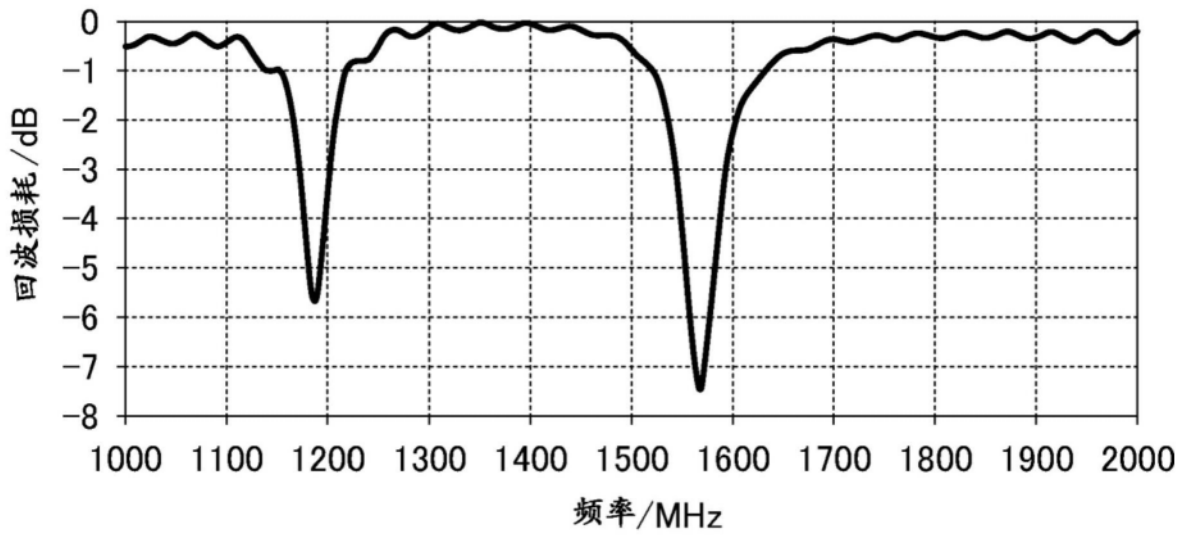


图17

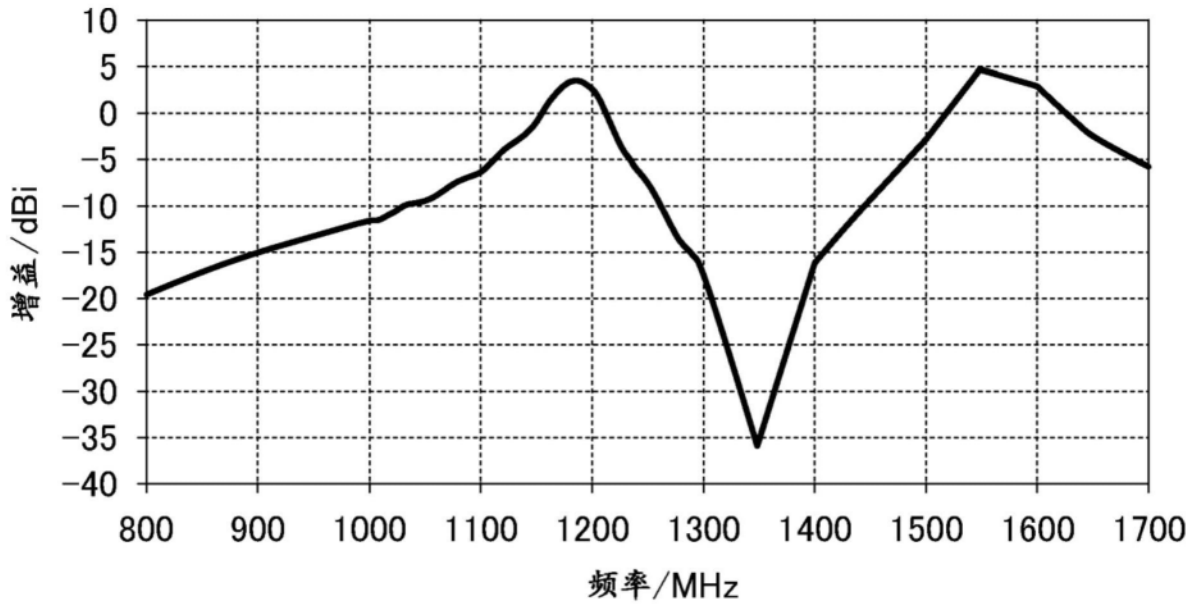


图18

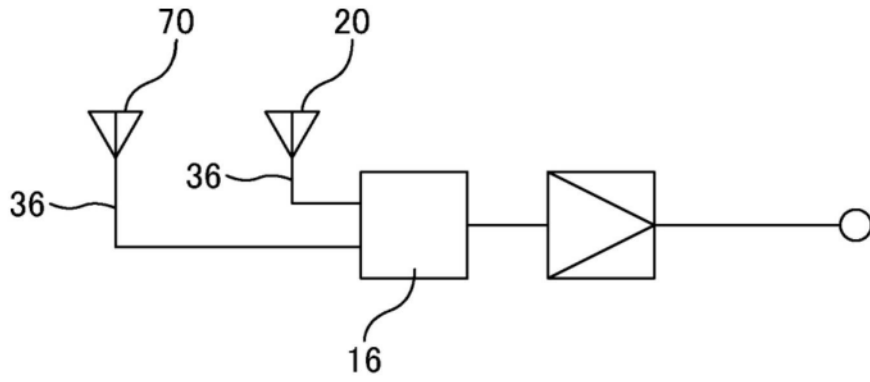


图19A

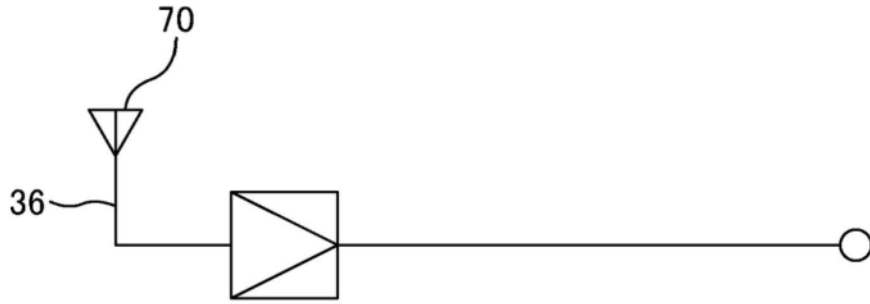


图19B

图19

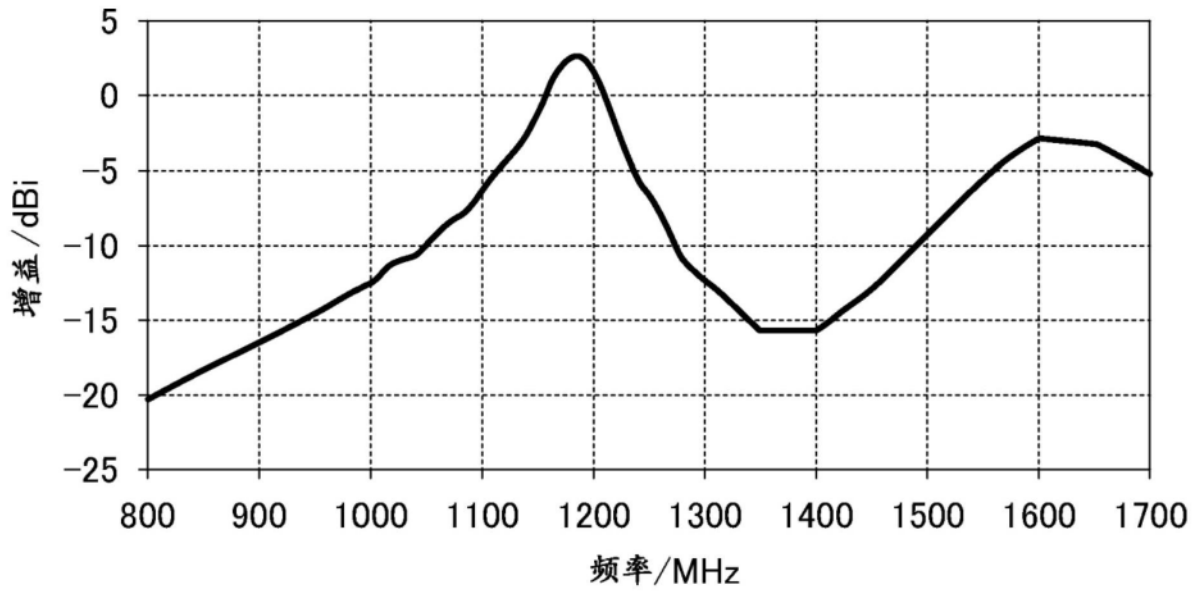


图20A

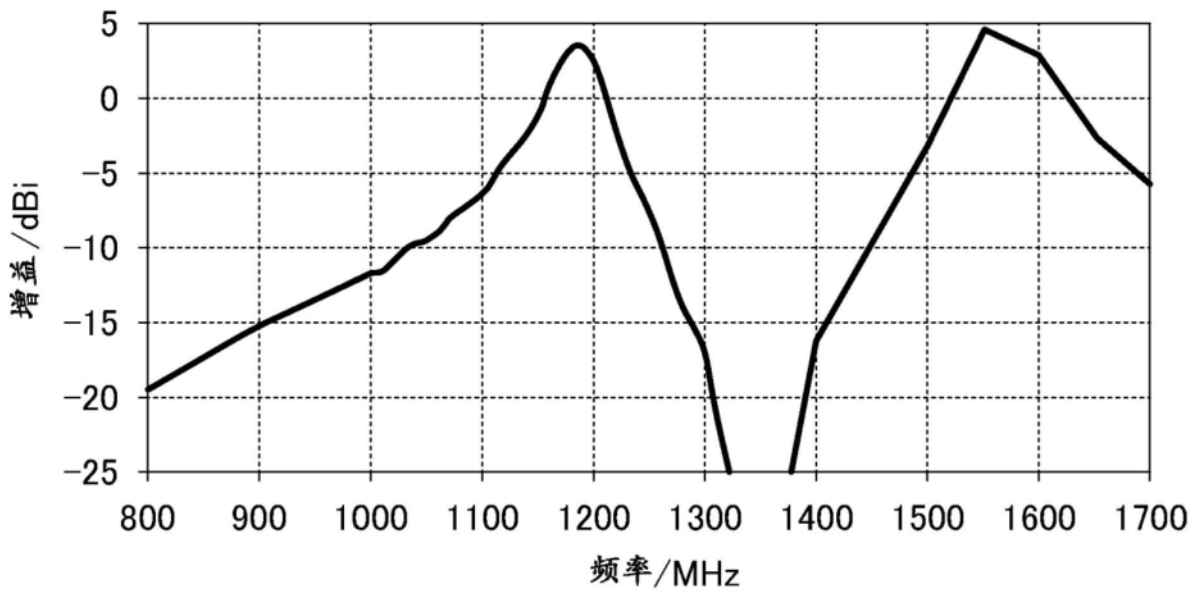


图20B

图20