(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116210126 A
(43)申请公布日 2023.06.02

(21)申请号 202180065967.6
(22)申请日 2021.09.27
(30)优先权数据
2020-162325 2020.09.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/035401 2021.09.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/065489 JA 2022.03.31
(71)申请人 株式会社友华
地址 日本东京都
(72)发明人 原文平 早川贤治 藤井亮介
(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 刘伟志
(51)Int.Cl.
H01Q 1/32(2006.01)

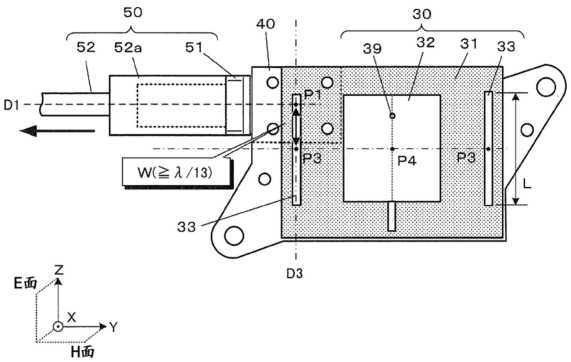
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

贴片天线

(57)摘要

贴片天线(20)具备:面状的辐射元件(32);无馈电元件(33),其在从与辐射元件(32)的面垂直的方向观察辐射元件(32)的平面观察下,设于从辐射元件(32)的端部离开的位置;和线缆(52),其与辐射元件(32)电连接,进行向辐射元件(32)的馈电。从线缆(52)与辐射元件(32)电连接的位置穿过的线缆(52)的轴线(D1)从无馈电元件(33)的中心(P3)分离。



CN 116210126 A

1.一种贴片天线,具备:

面状的辐射元件;

无馈电元件,其在从与所述辐射元件的面垂直的方向观察所述辐射元件的平面观察下,设于从所述辐射元件的端部离开的位置;和

线缆,其与所述辐射元件电连接,进行向所述辐射元件的馈电,

从所述线缆与所述辐射元件电连接的位置穿过的所述线缆的轴线,从所述无馈电元件的中心分离。

2.根据权利要求1所述的贴片天线,其中,

将使用频率设为λ,所述轴线与所述无馈电元件的中心之间的间隔为大致λ/26以上。

3.根据权利要求1所述的贴片天线,其中,

将使用频率设为λ,所述轴线与所述无馈电元件的中心之间的间隔为大致λ/13以上。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的贴片天线,其中,

所述无馈电元件在所述平面观察下具有长方形形状,

所述轴线在所述平面观察下与平行于所述无馈电元件的长度方向的线交叉。

5.根据权利要求4所述的贴片天线,其中,

所述无馈电元件的长度方向是在所述平面观察下,沿着将所述辐射元件的中心及所述辐射元件的馈电点相连的线的方向,

在所述平面观察下,所述轴线与所述无馈电元件的中心相比处于所述辐射元件的馈电点所在的那一侧。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的贴片天线,其中,

还具备将所述线缆与所述辐射元件连接的连接端子。

7.根据权利要求6所述的贴片天线,其中,

所述无馈电元件在所述平面观察下,处于所述连接端子与所述辐射元件之间。

8.根据权利要求1至5中任一项所述的贴片天线,其中,

具备:

所述线缆;和

与所述线缆的前端连接的连接器。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的贴片天线,其中,

还具备:

基板,其供所述辐射元件及所述无馈电元件设置,将所述辐射元件与所述线缆电连接;

底座,其供所述基板配置;和

壳体,其形成收容所述底座、所述辐射元件、所述无馈电元件及所述基板的收容空间,

所述壳体、所述基板及所述底座一起被紧固。

贴片天线

技术领域

[0001] 本发明涉及贴片天线。

背景技术

[0002] 作为V2X(Vehicle-to-Everything)天线,已知一种在辐射元件的相对的2边的外侧沿着边而配置长线状的无馈电元件的贴片天线的技术(例如,参照专利文献1、专利文献2)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2019/163521号

[0006] 专利文献2:日本特开2019-75644号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 例如,在以使贴片天线的正面(辐射方向;与辐射元件的面垂直的方向)朝向车辆的前方或后方的姿势将贴片天线安装到前窗玻璃或后窗玻璃的情况下,想到将馈电用的线缆铺设在贴片天线的背面侧的方法。但是,若为了将安装于前窗玻璃或后窗玻璃的天线的线缆铺设到车身内装中而线缆从天线的背面侧出来,则线缆难以绕回。

[0009] 在具有无馈电元件的贴片天线的情况下,线缆铺设可能对天线特性带来影响。

[0010] 本发明的目的的一例为在具有无馈电元件的贴片天线中,实现对天线特性的影响小的线缆铺设。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本发明的一个方案为一种贴片天线,具备:面状的辐射元件;无馈电元件,其在从与上述辐射元件的面垂直的方向观察上述辐射元件的平面观察下,设在从上述辐射元件隔开间隔的位置;和线缆,其与上述辐射元件电连接,进行向上述辐射元件的馈电,在将从上述线缆与上述辐射元件电连接的位置穿过的沿着上述线缆的方向设为线缆连接方向的情况下,上述线缆连接方向的假想线处于从上述无馈电元件的中心分离的位置。

[0013] 即,本发明的一个方案为一种贴片天线,具备:面状的辐射元件;无馈电元件,其在从与上述辐射元件的面垂直的方向观察上述辐射元件的平面观察下,设在从上述辐射元件的端部离开的位置;和线缆,其与上述辐射元件电连接,进行向上述辐射元件的馈电,从上述线缆与上述辐射元件电连接的位置穿过的上述线缆的轴线从上述无馈电元件的中心分离。

[0014] 根据该方案,能够实现对天线特性的影响小的线缆铺设。

附图说明

[0015] 图1是表示车载用天线装置的安装状态的图。

[0016] 图2是车载用天线装置的从前方左斜上观察到的立体外观图。

[0017] 图3是车载用天线装置的从后方右斜上观察到的立体外观图。

[0018] 图4是车载用天线装置的分解图。

[0019] 图5是贴片天线的分解图。

[0020] 图6是表示天线主体与铺设构造的相对位置关系的贴片天线的主视图。

[0021] 图7是表示天线主体与铺设构造的相对位置关系的贴片天线的侧视图。

[0022] 图8A是表示天线主体部与铺设构造的相对位置关系的图。

[0023] 图8B是在图8A的贴片天线中,以极坐标表示使无馈电元件的长度变化的情况下的辐射指向性的辐射图案。

[0024] 图9A是表示比较例中的天线主体部与铺设构造的相对位置关系的图。

[0025] 图9B是在图9A的比较例中,以极坐标表示使无馈电元件的长度变化的情况下的辐射指向性的辐射图案。

[0026] 图10A是表示天线主体部与铺设构造的相对位置关系的图。

[0027] 图10B是在图10A中,以正交坐标表示使间隔W变化的情况下的辐射指向性的辐射图案。

[0028] 图11A是表示天线主体与铺设构造的相对位置关系的图。

[0029] 图11B是在图11A中,以正交坐标表示使间隔W变化的情况下的辐射指向性的辐射图案。

[0030] 图12是表示相对于间隔W＝0的基准增益的各间隔W下的增益之差的图表。

[0031] 图13是表示稳定状态下的表面电流的强度分布的模拟结果的图。

[0032] 图14是表示比较例中的稳定状态下的表面电流的强度分布的模拟结果的图。

[0033] 图15是表示变形例之一中的天线主体与铺设构造的相对位置关系的主视图。

[0034] 图16是表示变形例之二的车载用天线装置的分解图。

具体实施方式

[0035] 说明本发明的优选的实施方式的一例,但能够适用本发明的方式并不限定于以下的实施方式。在各图中示出用于表示共同方向的正交三轴。正交三轴是将X轴正向设为贴片天线的正面(辐射方向;与辐射元件的面垂直的法线方向)的右手系。以下,作为方向,适当将X轴正向设为前、将X轴负向设为后、将Z轴正向设为上、将Z轴负向设为下、将Y轴正向设为左、将Y轴负向设为右进行说明。这些方向与对于车辆5的驾驶员来说的方向一致。

[0036] 图1是表示本实施方式的车载用天线装置10的安装状态的图,上段是车载用天线装置10的安装状态的放大图。图2是车载用天线装置10的从前方左斜上观察到的立体外观图。图3是车载用天线装置10的从后方右斜上观察到的立体外观图。图4是车载用天线装置10的分解图。

[0037] 车载用天线装置10具有托架11和贴片天线20。托架11粘贴于车辆5的前窗玻璃6(挡风玻璃)。贴片天线20以正面朝向车辆5的前方的姿势固定于托架11。车载用天线装置10也可以粘贴于车辆5的后窗玻璃。

[0038] 托架11具有倾斜面12和保持部13。倾斜面12成为向前窗玻璃6的粘贴面。保持部13保持贴片天线20。托架11预先准备倾斜面12的角度不同的多个种类。选择与安装车载用天

线装置10的车辆5的前窗玻璃6的倾斜角度适合的种类的托架11并使用。

[0039] 保持部13是从倾斜面12的上端部向下方延伸设置的托盘形状的部位。贴片天线20从上方向保持部13插入而固定。

[0040] 图5是贴片天线20的分解图。贴片天线20在内部空间具有天线主体30、基板(PCB:Printed-Circuit Board)40和馈电用的线缆的铺设构造50。内部空间是通过将壳体21和底座22对合并利用螺钉23连结固定而划分出的。

[0041] 天线主体30利用螺钉23将基板40与壳体21及底座22一起紧固,由此固定于壳体21及底座22。由此,例如,能够防止因行驶中的振动等产生的异音。线缆52与设于基板40的连接端子51连接。通常在将车载用天线装置10设置到车辆5的作业时可能经由线缆52而产生“翘起的力”。但是,通过设为这样的结构,“翘起的力”经由连接端子51及螺钉23而传递到壳体21及底座22。因此,能够防止“翘起的力”作用于天线主体30,防止对天线主体30的电路和焊锡等接合部带来的影响。

[0042] 天线主体30具有面状的辐射元件32及一对无馈电元件33、和接地导体34。辐射元件32配置在电介体31的表面侧(前表面侧;X轴正向侧)。接地导体34位于电介体31的背面侧(后表面侧;X轴负向侧)。在本实施方式中,电介体31是电介体基板,但电介体31也可以是陶瓷制的部件,还可以是树脂制的部件。

[0043] 辐射元件32与在馈电点39处将电介体31及接地导体34贯穿的销24电连接,并经由连接了销24的端部的基板40与馈电用的线缆的铺设构造50电连接。

[0044] 无馈电元件33是在从与辐射元件32的面垂直的方向(法线方向)的X轴方向正侧观察辐射元件32的平面观察下,呈长方形(四边形)形状的线状的导电体。无馈电元件33在平面观察下设在从辐射元件32隔开间隔的位置。也能够说是无馈电元件33在平面观察下设在从辐射元件32的端部离开的位置。具体地说,无馈电元件33在平面观察下,将长度方向设为沿着将辐射元件32的中心(辐射元件32的几何中心)P4和辐射元件32的馈电点39相连的线的方向,在Y轴正侧和Y轴负侧各设置一个。

[0045] 图6是表示天线主体30与铺设构造5的相对位置关系的贴片天线20的主视图。图7是表示天线主体30与铺设构造50的相对位置关系的贴片天线20的侧视图。

[0046] 铺设构造50如图6所示,是将与辐射元件32电连接且进行向辐射元件32的馈电的线缆52从无馈电元件33所处的天线主体30的侧方铺设的构造。铺设构造50包括作为设在同轴线缆等线缆52的前端的连接端子52a的连接目的地的连接端子51。线缆52经由连接于基板40的连接端子51而与辐射元件32电连接。在图6中示出了连接有线缆52的状态。铺设构造50除了连接端子51以外,也可以还包含与连接端子51连接的线缆52侧的连接端子52a和线缆52。在不设置连接端子52a而将线缆52与连接端子51直接连接的情况下,铺设构造50也可以包含线缆52。通过成为经由连接端子51和连接端子52a连接线缆52的结构,安装作业变得容易。连接端子51的形状可以是I字形状,也可以是L字形状。即使线缆52的规格根据车辆5的种类而不同,也能够通过变更连接端子51的种类而灵活且简单地实现标准变更。

[0047] 也可以采用将线缆52与基板40的背面(X轴负向侧的面)直接连接的结构而省略连接端子51。

[0048] 对铺设构造50的优选条件进行叙述。

[0049] 在图6中,箭头所示的方向示出了线缆连接方向。线缆连接方向是指从连接端子51

延伸的线缆52的延伸方向，换言之，设为从线缆52与辐射元件32电连接的位置穿过的沿着线缆52的方向。图6及图7所示的符号D1示出了线缆连接方向的假想线。在本实施方式中，为了更容易理解，假想线D1表示为从连接端子51延伸的线缆52的轴线。

[0050] 此外，在将假想线D1表示为线缆52的轴线的情况下，将从线缆52与辐射元件32电连接的位置呈直线延伸的中心轴的部分表示为线缆52的轴线。例如，即使是线缆52弯曲、折曲、蜿蜒的情况，也将从线缆52与辐射元件32电连接的位置呈直线延伸的中心轴的部分表示为线缆52的轴线。

[0051] 如图6及图7所示，将线缆连接方向的假想线(线缆52的轴线)D1与以无馈电元件33的中心(无馈电元件33的几何中心)P3为中心的假想球的球面相切的点设为位置P1。位置P1是假想线D1与无馈电元件33的中心P3之间的距离为最短的位置。由此，位置P1与无馈电元件33的中心P3的间隔W也是假想线D1与无馈电元件33的中心P3的间隔W。位置P1在图6所示的平面观察下，图示为好像位于无馈电元件33上，但实际上，如图7所示与无馈电元件33相比位于X轴负向。

[0052] 铺设构造50是假想线D1处于从无馈电元件33的中心P3分离的位置的构造。具体地说，将假想线D1设为，在从与辐射元件32的面垂直的方向的X轴正侧观察辐射元件32的平面观察下，(1)假想线D1不从无馈电元件33的中心P3(图6中的小的黑色圆)穿过(即，假想线D1处于从无馈电元件33的中心P3分离的位置)，并且(2)假想线D1与辐射元件32的面大致平行。铺设构造50将线缆连接方向设为，(3)与无馈电元件33的长度方向交叉的方向。铺设构造50设为，(4)在平面观察下，假想线D1与无馈电元件33的中心P3相比处于辐射元件32的馈电点39所在的那一侧。无馈电元件33在平面观察下，处于铺设构造50的连接端子51与辐射元件32之间。

[0053] 铺设构造50设为，(5)将使用频率设为λ，将假想线D1与无馈电元件33的中心P3之间的间隔W设为大致λ/26以上，更优选设为大致λ/13以上。

[0054] 根据铺设构造50，能够实现对天线特性的影响小的线缆铺设。说明与具有铺设构造50的贴片天线20有关的模拟结果。

[0055] 图8A示出天线主体部30与铺设构造50的相对位置关系。图8B示出以极坐标表示使无馈电元件33的长度L变化的情况下的图8A中的贴片天线20的H面(XY面)的辐射指向性的辐射图案。使用频率λ为5,900MHz，间隔W为6mm。图9A示出变更贴片天线20的间隔W而制成的比较例的天线主体部30与铺设构造50的相对位置关系。图9B示出以极坐标表示使无馈电元件33的长度L变化的情况下的比较例的贴片天线的H面的辐射指向性的辐射图案。在比较例中，位置P1是连接端子51等相对于无馈电元件33不干涉的位置，且是距无馈电元件33的中心P3的距离最小的位置。若平面观察则贴片天线的间隔W为0(零)或大致为0(零)，因此以后，为了方便起见将此时的间隔W称为间隔W＝0。使用频率λ为5,900MHz。图8B及图9B均是，在H面中，将X轴正向(前方方向)设为φ=0度，将Y轴正向(左方向)设为φ=90度。

[0056] 在图8B及图9B的辐射指向性的图案中，线种示出了无馈电元件33的长度L的不同。3dB波束宽度(相对于峰值增益的增益差成为3dB的角度范围)越大，从峰值增益的减少在3dB以内的角度范围越大，指向性越广。

[0057] 如图9B所示，在比较例的结构中，3dB波束宽度为87.3度～89.5度的范围。即使变更无馈电元件33的长度L，3dB波束宽度的最大值与最小值之差也会为2.2度。

[0058] 另一方面，如图8B所示，在间隔W为6mm的本实施方式的贴片天线20中，3dB波束宽度均超过100度。因此，可以说使假想线D1从穿过无馈电元件33的中心P3的直线离开的情况下，指向性更宽，线缆铺设对天线特性带来的影响更小。换言之，若将假想线D1设为穿过从无馈电元件33的中心P3分离的位置而从辐射元件44远离的方向，则指向性变宽。

[0059] 另外，如图8B所示，在本实施方式的贴片天线20中变更了无馈电元件33的长度L的情况下，3dB波束宽度的最大值与最小值之差为59.9度。因此，可以说通过将无馈电元件33的长度L设为更长，能够使指向性更宽。另外相反地，可以说通过将无馈电元件33的长度L设为更短，能够缩窄指向性。根据本实施方式的贴片天线20，减小线缆铺设对天线特性带来的影响，并且能够根据无馈电元件33的长度L调整指向性。

[0060] 图10A示出天线主体部30与铺设构造50的相对位置关系。图10B示出将无馈电元件33的长度L固定，使假想线D1向Z轴正侧(接近馈电点39那一侧)位移，以正交坐标表示使图10A的相对位置关系下的间隔W变化的情况下的H面中的辐射指向性的辐射图案。

[0061] 图11A示出天线主体部30与铺设构造50的相对位置关系。图11B示出将无馈电元件33的长度L固定，使假想线D1向Z轴负侧(远离馈电点39那一侧)位移，以正交坐标表示使图11A的相对位置关系下的间隔W变化的情况下的H面中的辐射指向性的辐射图案。

[0062] 图12中，上段关注角度$\varphi=$负 45度下的增益，示出表示相对于将间隔W设为0(零)时的基准增益的各间隔W下的增益之差的图表，下段示出与间隔W对应的天线主体部30与铺设构造50的相对位置关系。在图表中，实线示出了“有”无馈电元件33的情况，虚线示出“无”的情况。

[0063] 在图10B、图11B、图12中，在H面中，将X轴正向(前方方向)设为$\varphi=0$度，将Y轴正向(左方向)设为$\varphi=90$度。

[0064] 若对图10B、图11B、图12的图表进行比较，则可知即使是相同的间隔W，在将假想线D1从无馈电元件33的中心P3向馈电点39所处的那一侧设定的情况下，得到相对更高的增益。例如，在图12中，在间隔W为6mm时，在将假想线D1设在Z轴正侧的情况下增益上升约1.9dB。与之相对，在将假想线D1设在Z轴正侧的情况下增益上升约1.5dB。因此，与使假想线D1向馈电点39不在的那一侧离开的情况相比，更优选向馈电点39所处的那一侧离开。

[0065] 间隔W在负45度的φ下，与将间隔W设为0(零)时相比预计增益上升0.5dB以上的情况下，能够判断成得到有意义的效果。因此，根据图12，大致$\lambda/26$左右以上即1.8mm左右以上的间隔合适。

[0066] 在负45度的φ下，若有与将间隔W设为0(零)时相比得到1dB左右以上的增益上升的间隔W则更适合。因此，从图12预计大于1dB的增益上升的、大致$\lambda/13$以上即3.7mm左右以上的间隔W更合适。

[0067] 图13及图14是表示稳定状态下的表面电流的强度分布的模拟结果的图。图13是将假想线D1向馈电点39侧作为间隔W而离开6mm的情况下的本实施方式的贴片天线20的模拟结果。图14作为比较例，是将间隔W设为0(零)的贴片天线的模拟结果。

[0068] 应当关注的是，接近连接端子51那一侧的无馈电元件33及其周边的表面电流的强度。将该部位在图13及图14中以虚线的椭圆示出。将无馈电元件33的中心P3以白色箭头示出。示出了在将间隔W设为6mm的情况下，与比较例相比无馈电元件33的中心附近的表面电

流更强，作为无馈电元件33的功能更好发挥。这表示与比较例相比将间隔W设为6mm的情况下，更作用着基于无馈电元件33实现的指向性的扩张性，即，能够更减小线缆铺设对天线特性带来的影响。

[0069] 〔变形例之一〕

[0070] 上述的实施方式的贴片天线20也可以是圆极化贴片天线等的两点馈电式的贴片天线。

[0071] 例如，如图15所示，天线主体30B在辐射元件32的四边的外侧具备无馈电元件33和无馈电元件35。无馈电元件33相对于辐射元件32成对地配置在Y轴方向的正侧及负侧。无馈电元件35相对于辐射元件32成对地配置在Z轴方向的正侧及负侧。在辐射元件32具备第1馈电点39和第2馈电点36。

[0072] 假想线D1沿着Y轴设定。因此，间隔W3以无馈电元件33中的接近铺设构造50的Y轴正向侧的无馈电元件33为基准，与上述实施方式的间隔W同样地确定。

[0073] 该情况下也是，与使假想线D1向馈电点36或馈电点39不在的那一侧离开的情况相比，通过向馈电点36及馈电点39所处的那一侧离开，能够得到高增益。

[0074] 〔变形例之二〕

[0075] 假想线D1未必一定在平面观察下与无馈电元件33的长度方向的假想线D3正交。也可以是在平面观察下，假想线D1相对于假想线D3设为倾斜的设定等交叉的方向。假想线D3在无馈电元件33为长方形的情况下，表示从无馈电元件33的中心(几何中心)P3穿过并将无馈电元件33的短边彼此相连的线(轴线)。换言之，假想线D3表示从无馈电元件33的中心(几何中心)P3穿过并与无馈电元件33的长边平行的线。

[0076] 例如，图16所示的车载用天线装置10C构成为具备贴片天线20C、粘贴于前窗玻璃6的托架11C、和罩18。贴片天线20C具有收纳天线主体的壳体21C、线缆52和设于线缆52的前端的连接器56。壳体21由托架11C的前端保持部15保持，连接器56由托架11C的后端保持部16保持。罩18以将与前窗玻璃6的粘结面以外的部分覆盖的方式收容车载用天线装置10C。

[0077] 贴片天线20C基本上具有与上述实施方式的天线主体30相同的结构，但铺设构造50C与天线主体30的铺设构造50不同。铺设构造50C取代连接端子51，具有一端固定于基板40的线缆52、和设于线缆52的前端的连接器56。线缆52与基板40的固定位置满足与天线主体30中的铺设构造50所涉及的条件相同的条件。

[0078] 铺设构造50C中的假想线D1在从X轴正向观察的平面观察下，成为相对于图6所示的无馈电元件33的长度方向的假想线D3成倾斜45°的设定。

[0079] 车载用天线装置10C的安装方法的一例如下所述。首先，将托架11C粘贴到前窗玻璃6。接着，将贴片天线20C从侧方插入托架11C的前端保持部15并固定，将连接器56从侧方压入后端保持部16并固定。最后，将罩18相对于托架11C，沿着XZ平面，以沿着前窗玻璃6从前方斜下方向后方斜上滑动的方式安装。

[0080] 通过将假想线D1相对于假想线D3倾斜设定，能够减小绕回线缆52所需要的Y轴方向宽度。在前窗玻璃6安装有其他的传感器或摄像头的情况下，若能够减小Y轴方向宽度，则与之相应地车载用天线装置10的安装位置的自由度提高。将假想线D1相对于假想线D3倾斜设定是指，假想线D1与假想线D3所成的角度为90度及180度以外的角度，例如，包含在YZ平面中为大致45度，在XZ平面中为大致45度等。

[0081] 根据该安装方法，能够将对前窗玻璃6从车内侧上推的载荷起到作用的机会限定于托架11C的粘贴时。在车辆5的生产线中，存在安装于车辆5的前窗玻璃6的粘结剂未充分固化的情况。此时即使在将车载用天线装置10安装于车辆5的情况下，若为上述的安装方法，则不会作用着将前窗玻璃6过度上推那样的载荷就能够安装车载用天线装置10C。

[0082] 〔概括〕

[0083] 包含上述的实施方式及其变形例在内，本说明书的公开内容能够如下概括。

[0084] 本公开的方案为一种贴片天线，具备：面状的辐射元件；无馈电元件，其在从与上述辐射元件的面垂直的方向观察上述辐射元件的平面观察下，设在从上述辐射元件隔开间隔的位置；和线缆，其与上述辐射元件电连接，进行向上述辐射元件的馈电，在将从上述线缆与上述辐射元件电连接的位置穿过的沿着上述线缆的方向设为线缆连接方向的情况下，上述线缆连接方向的假想线处于从上述无馈电元件的中心分离的位置。

[0085] 即，本公开的方案为一种贴片天线，具备：面状的辐射元件；无馈电元件，其在从与上述辐射元件的面垂直的方向观察上述辐射元件的平面观察下，设在从上述辐射元件的端部离开的位置；和线缆，其与上述辐射元件电连接，进行向上述辐射元件的馈电，从上述线缆与上述辐射元件电连接的位置穿过的上述线缆的轴线从上述无馈电元件的中心分离。

[0086] 根据该方案，能够实现对天线特性的影响小的线缆铺设。

[0087] 也可以是，将使用频率设为λ，上述假想线(上述轴线)与上述无馈电元件的中心之间的间隔为大致λ/26以上。

[0088] 通过设为这样的结构，能够实现对天线特性的影响小的线缆铺设，而且能够使增益上升。

[0089] 也可以是，将使用频率设为λ，上述假想线(上述轴线)与上述无馈电元件的中心之间的间隔为大致λ/13以上。

[0090] 通过设为这样的结构，能够实现对天线特性的影响小的线缆铺设，而且，能够使增益上升。

[0091] 也可以是，上述无馈电元件在上述平面观察下具有长方形形状，上述线缆连接方向在上述平面观察下是与上述无馈电元件的长度方向交叉的方向。

[0092] 即也可以是，上述无馈电元件在上述平面观察下具有长方形形状，上述轴线在上述平面观察下与平行于上述无馈电元件的长度方向的线交叉。

[0093] 通过设为这样的结构，能够增强无馈电元件的中心附近的表面电流。由此，能够发挥作为无馈电元件的功能，使指向性的扩张性起到作用。因此，能够减小对天线特性带来的影响。

[0094] 也可以是，上述无馈电元件的长度方向在上述平面观察下是沿着将上述辐射元件的中心及上述辐射元件的馈电点相连的线的方向，在上述平面观察下，上述假想线(上述轴线)与上述无馈电元件的中心相比处于上述辐射元件的馈电点的所在的(所处的)那一侧。

[0095] 通过设为这样的结构，能够得到高增益。

[0096] 也可以是，还具有将上述线缆与上述辐射元件连接的连接端子。

[0097] 通过设为这样的结构，能够防止“翘起的力”对天线主体的作用，并且，能够防止对天线主体的电路和接合部分的不良影响。而且，安装作业变得容易。即使根据车辆种类不同而线缆的规格不同，通过变更连接端子的种类，也能够灵活且简单地实现标准变更。

[0098] 也可以是，上述无馈电元件在上述平面观察下，处于上述连接端子与上述辐射元件之间。

[0099] 也可以是，具备上述线缆和与上述线缆的前端连接的连接器。

[0100] 也可以是，还具备：基板，其供上述辐射元件及上述无馈电元件设置，将上述辐射元件与上述线缆电连接；底座，其供上述基板配置；和壳体，其形成收容上述底座、上述辐射元件、上述无馈电元件及上述基板的收容空间，上述壳体、上述基板及上述底座一起被紧固。

[0101] 通过设为这样的结构，例如，能够防止因行驶过程中的振动等而产生的异音。

[0102] 附图标记说明

[0103] 5：车辆

[0104] 6：前窗玻璃

[0105] 10、10C：车载用天线装置

[0106] 11、11C：托架

[0107] 12：倾斜面

[0108] 13：保持部

[0109] 15：前端保持部

[0110] 16：后端保持部

[0111] 18：罩

[0112] 20、20C：贴片天线

[0113] 21、21C：壳体

[0114] 22：底座

[0115] 23：螺钉

[0116] 24：销

[0117] 30、30B：天线主体

[0118] 31：电介体

[0119] 32：辐射元件

[0120] 33：无馈电元件

[0121] 34：接地导体

[0122] 35：无馈电元件

[0123] 36：第2馈电点

[0124] 39：第1馈电点

[0125] 40：基板

[0126] 44：辐射元件

[0127] 50、50C：铺设构造

[0128] 51：连接端子

[0129] 52：线缆

[0130] 52a：连接端子

[0131] 56：连接器

[0132] D1：线缆连接方向的假想线(轴线)

[0133] D3:长度方向的假想线

[0134] P1:位置

[0135] P3:无馈电元件的中心

[0136] P4:辐射元件的中心

[0137] λ:使用频率(通信频率)

[0138] φ:角度。

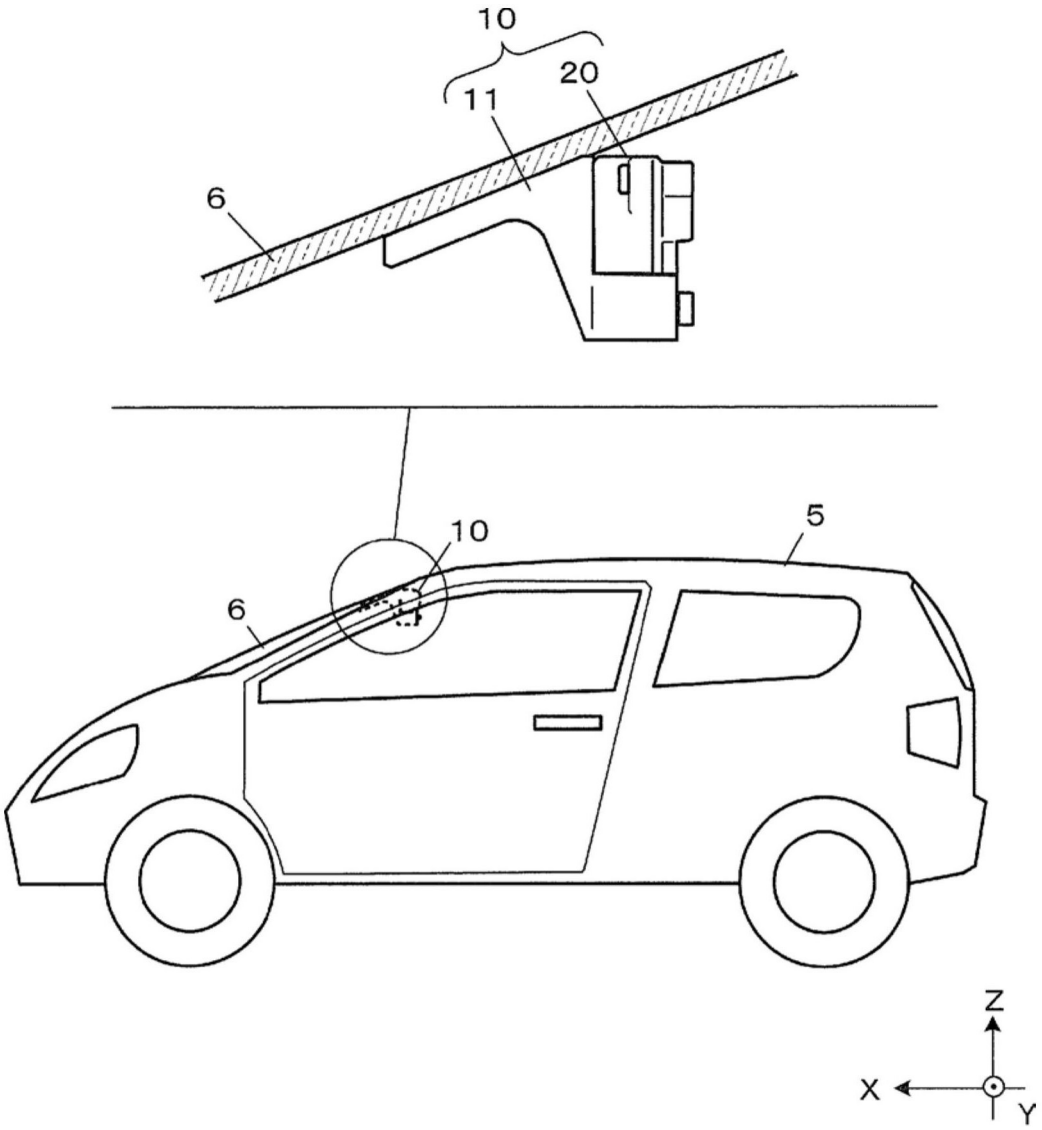


图1

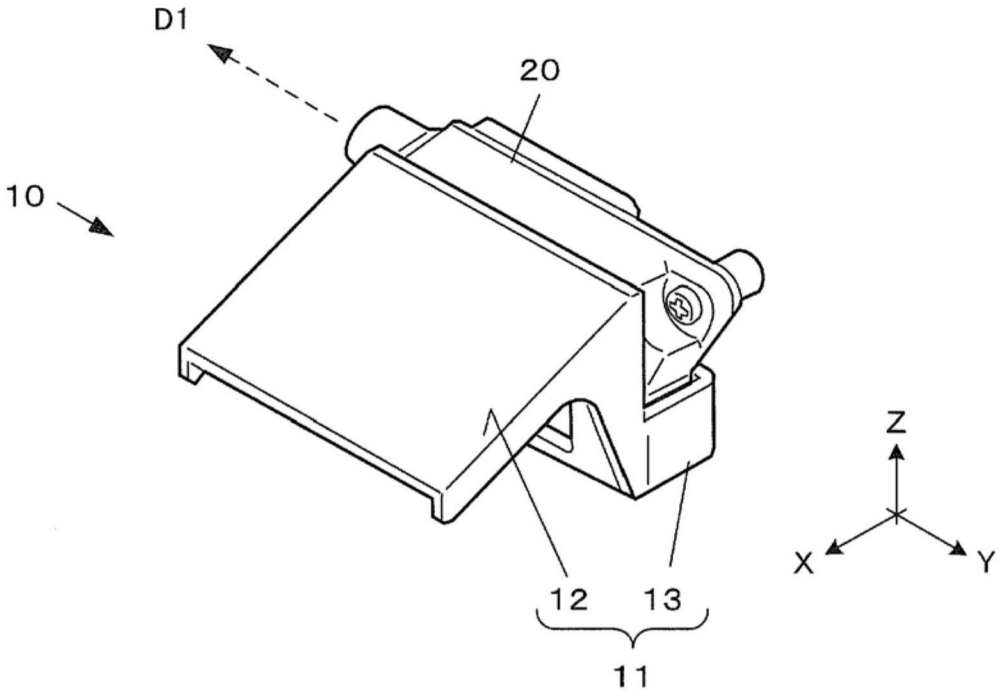


图2

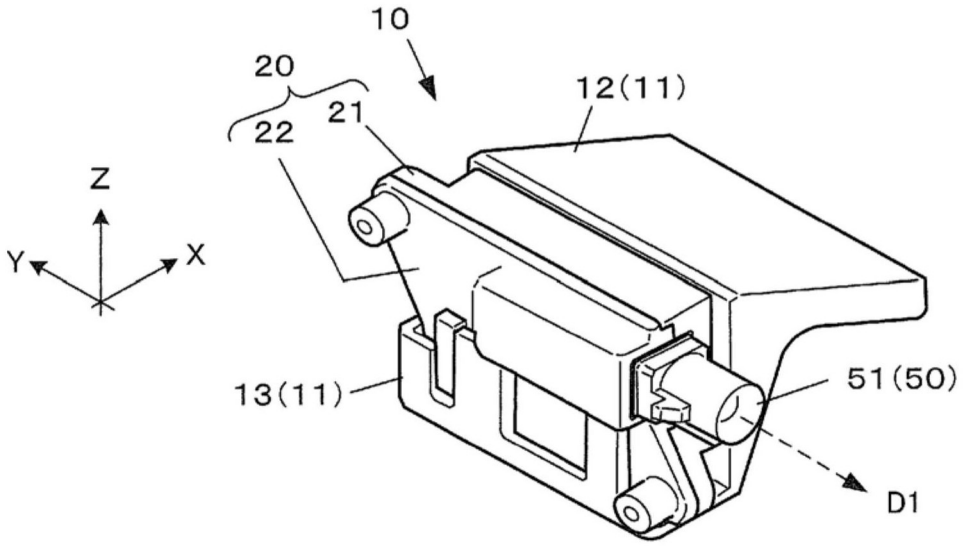


图3

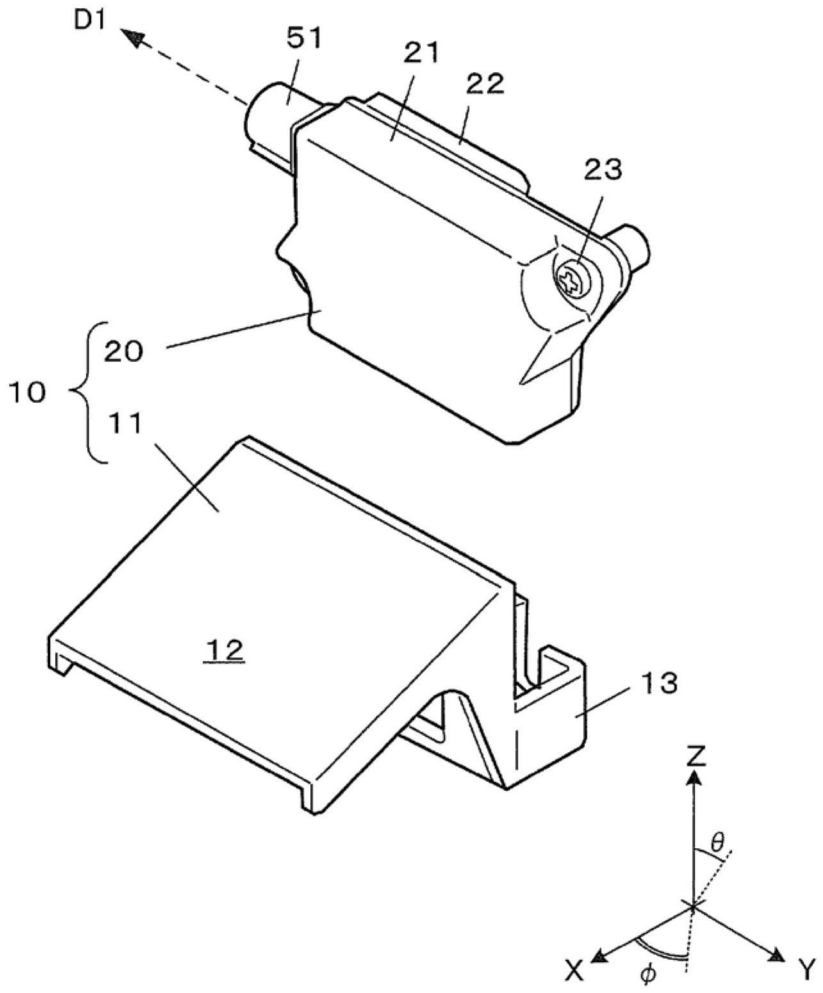


图4

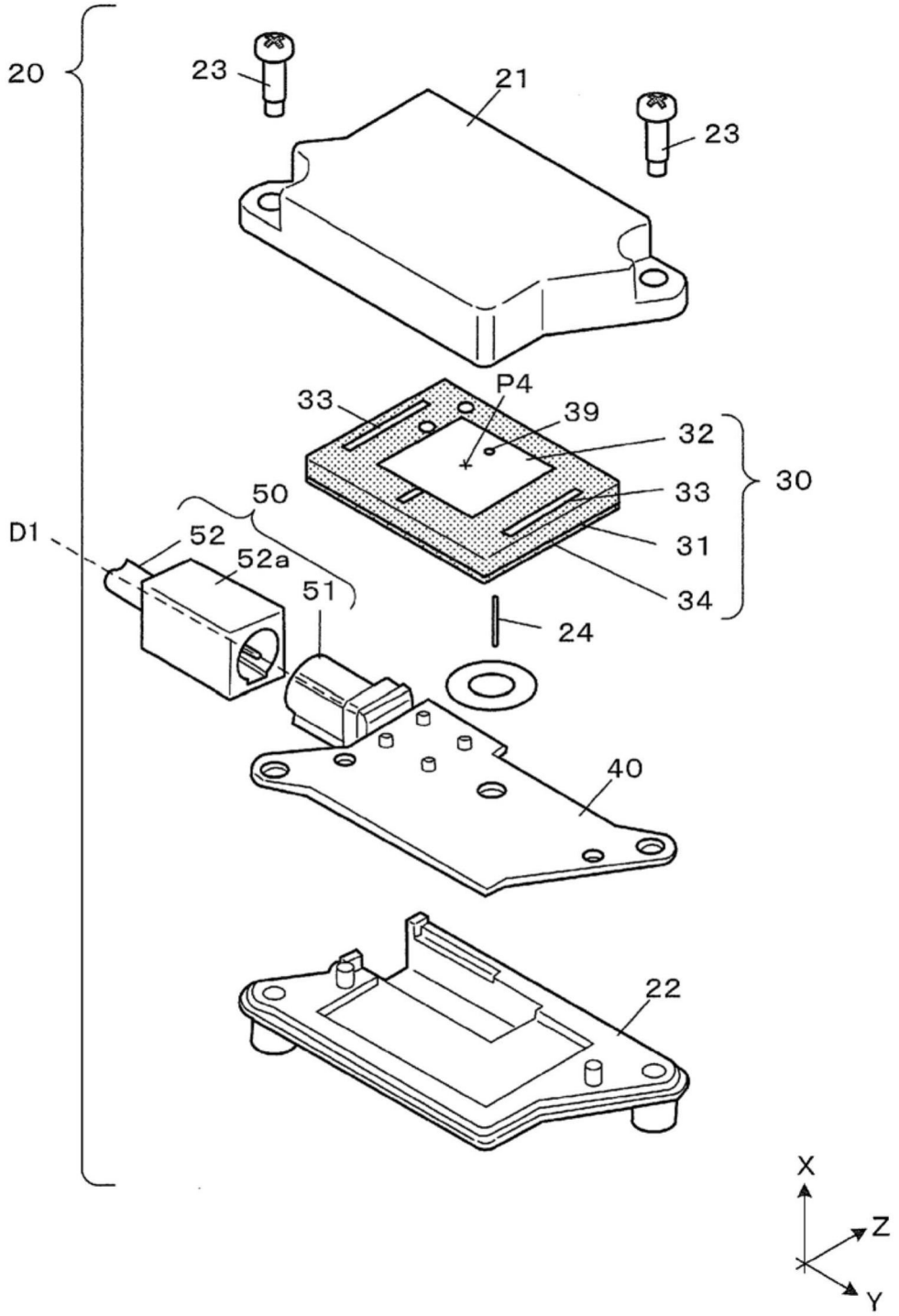


图5

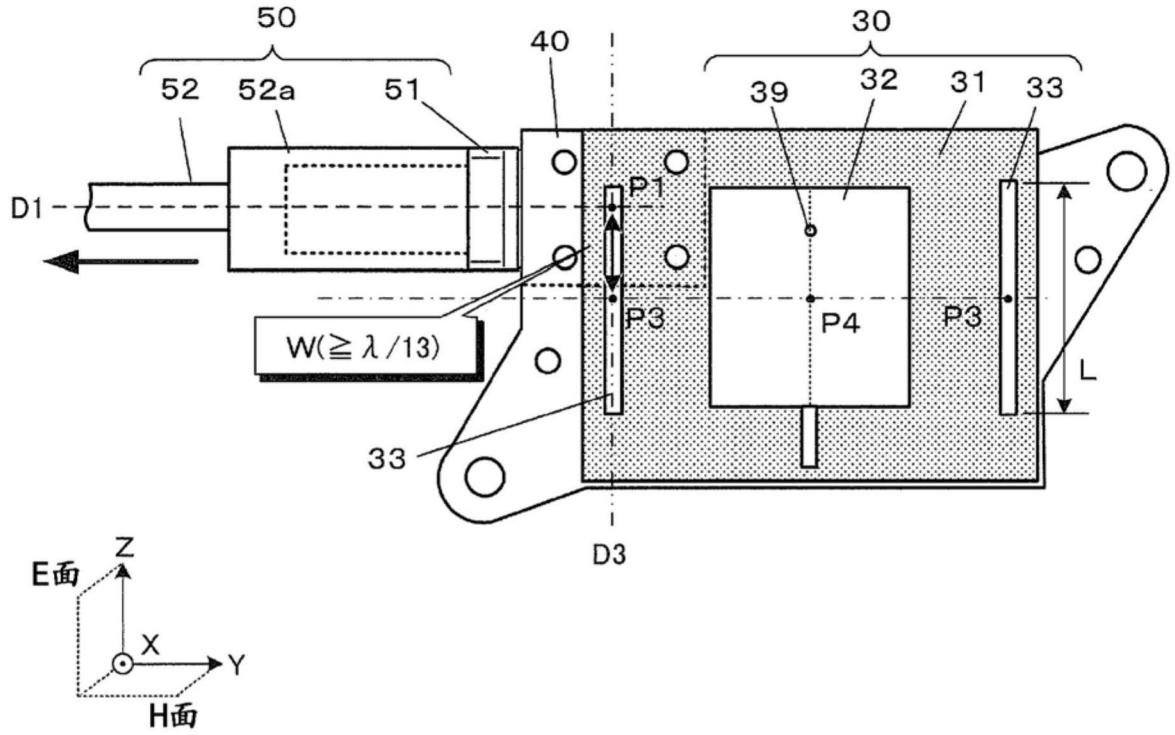

50
52
52a
51
40
30
39
32
31
33
D1
P1
P3
P4
P3
W(≧λ/13)
L
33
D3
E面
Z
X
Y
H面

图6

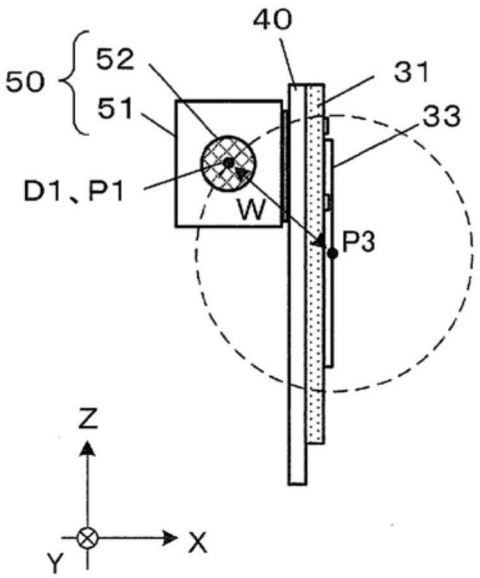

40
50
52
51
31
33
D1、P1
W
P3
Z
Y
X

图7

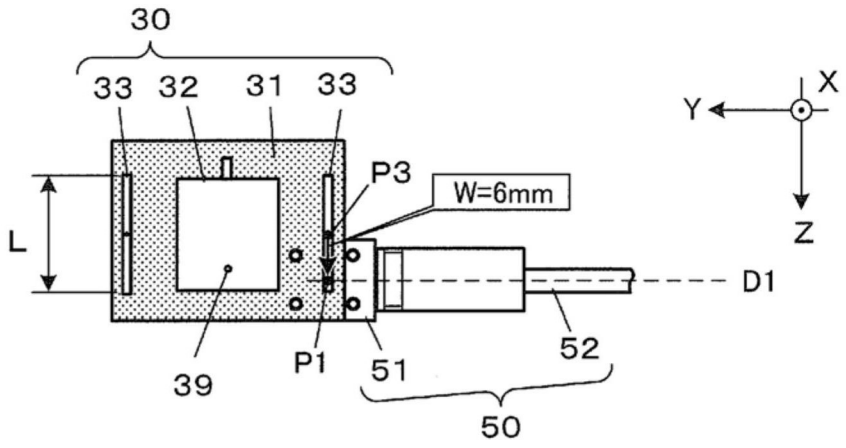

30
33
32
31
33
P3
W=6mm
L
Y
X
Z
D1
39
P1
51
52
50

图8A

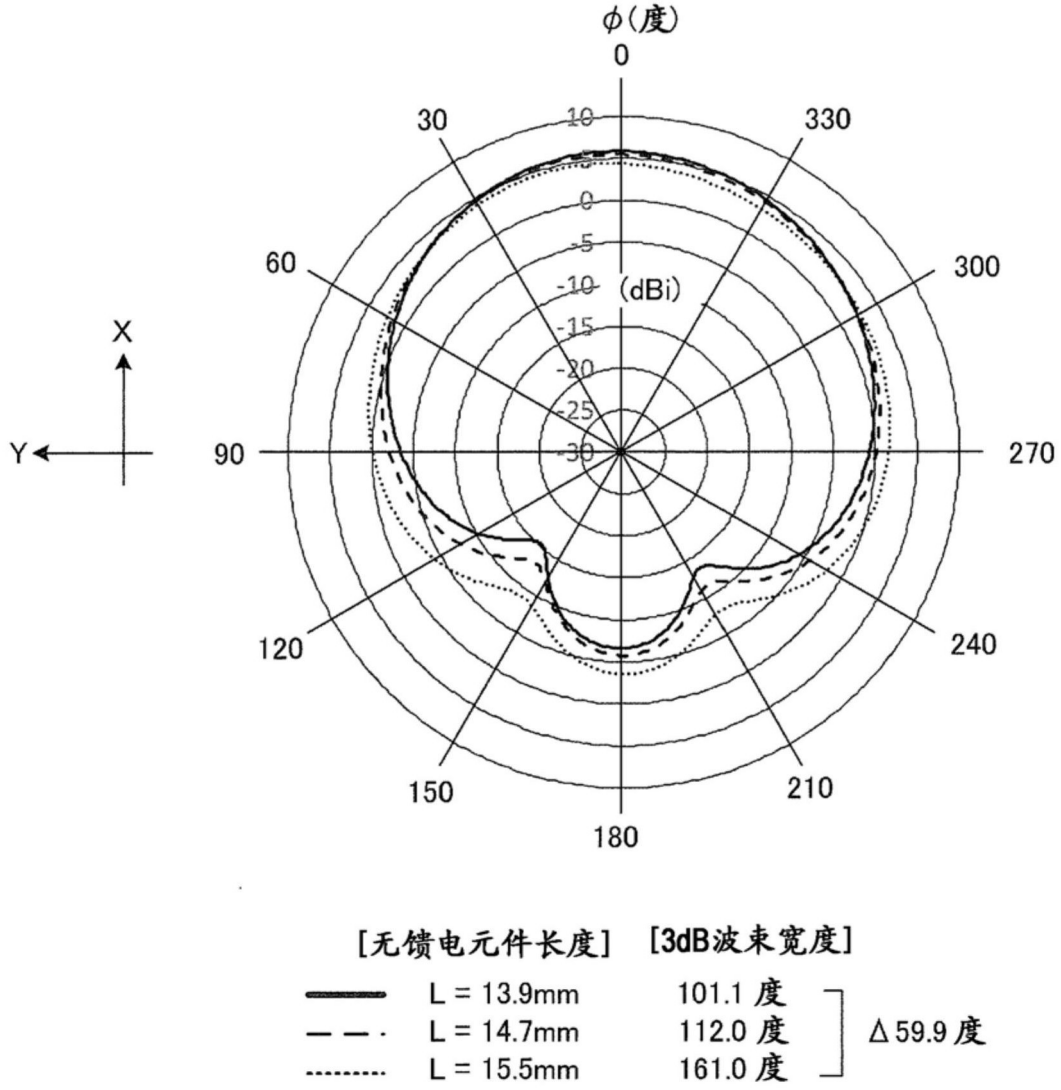

φ(度)
0
30
330
60
300
90
270
120
240
150
210
180
10
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
(dBi)
X
Y
[无馈电元件长度] [3dB波束宽度]
L = 13.9mm 101.1 度
L = 14.7mm 112.0 度
L = 15.5mm 161.0 度
Δ59.9 度

图8B

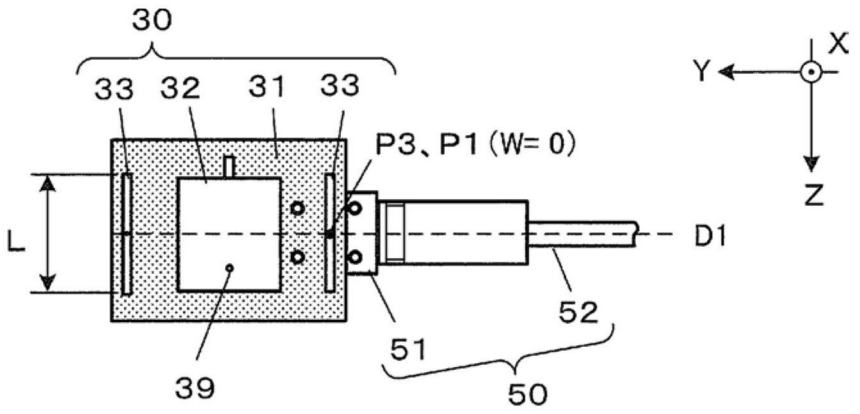

30
33
32
31
33
P3、P1 (W= 0)
L
D1
52
51
50
39
X
Y
Z

图9A

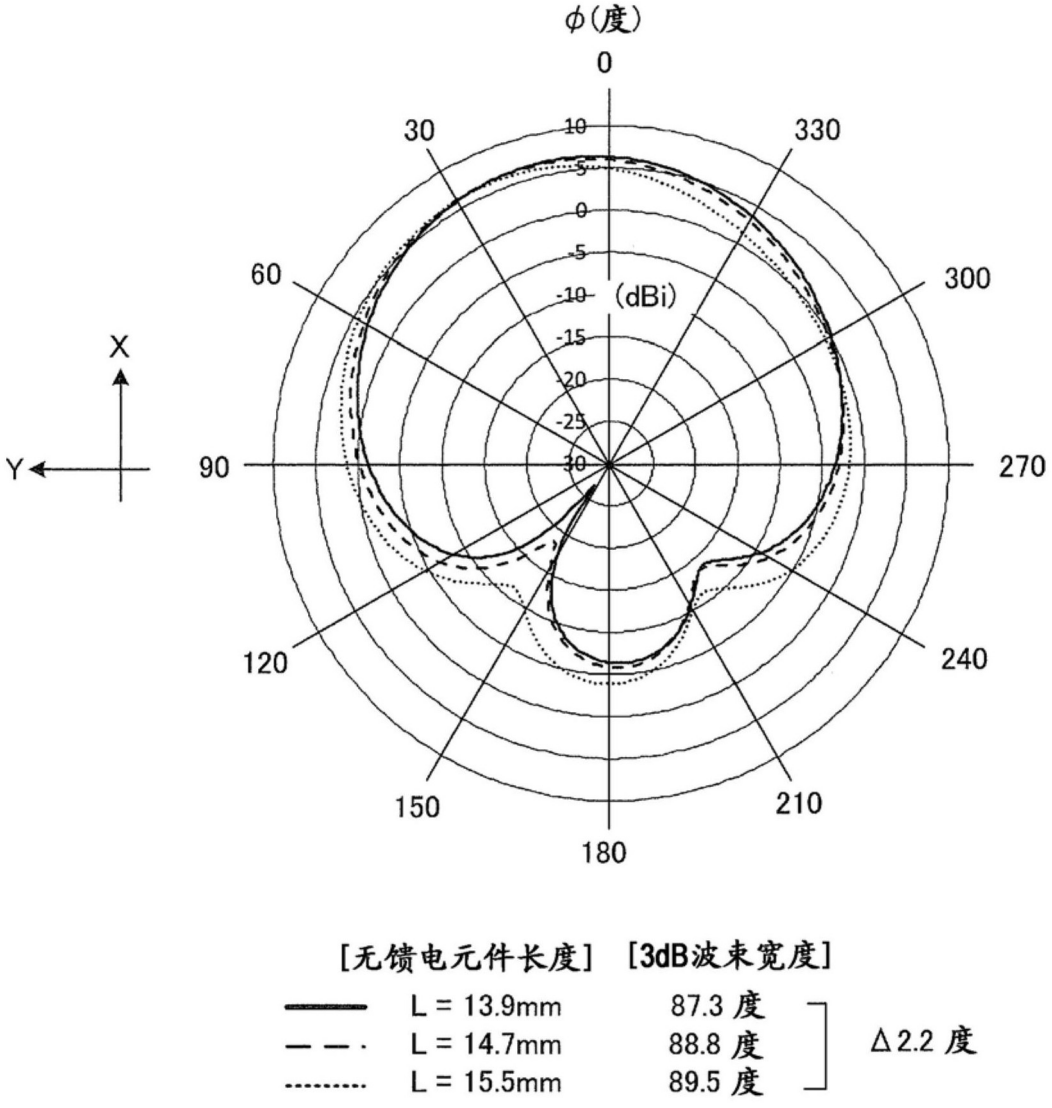

φ(度)
0
30
330
60
300
90
270
120
240
150
210
180
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
(dBi)
X
Y
[无馈电元件长度] [3dB波束宽度]
L = 13.9mm 87.3 度
L = 14.7mm 88.8 度
L = 15.5mm 89.5 度
Δ2.2 度

图9B

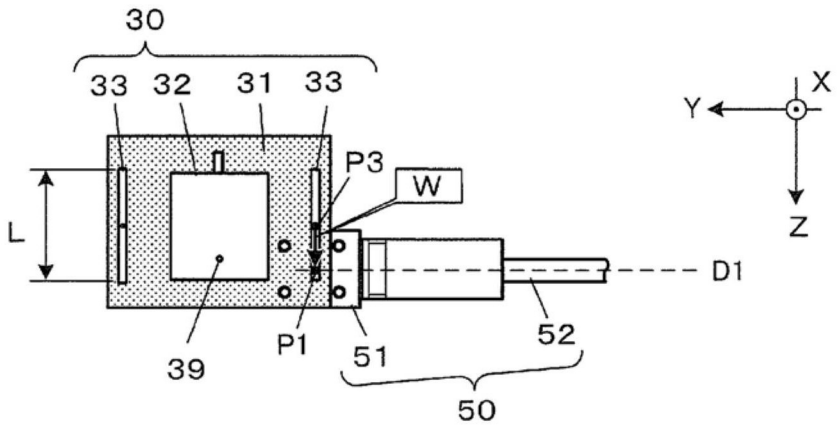

30
33
32
31
33
P3
W
L
D1
39
P1
51
52
50
X
Y
Z

图10A

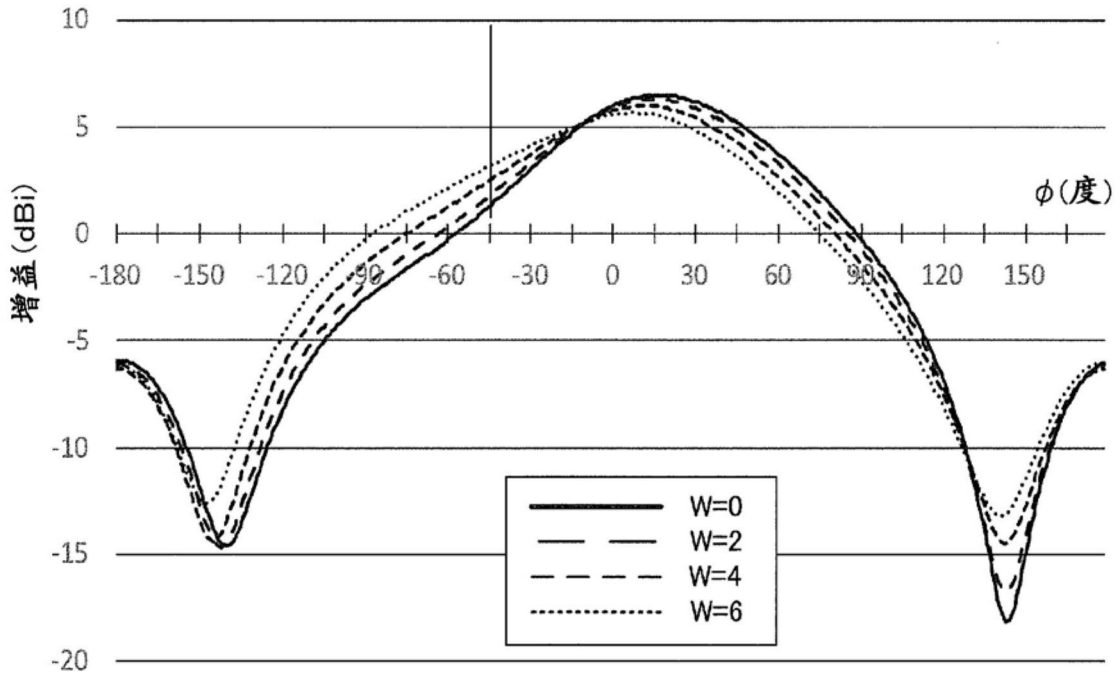

10
5
0
-5
-10
-15
-20
增益(dBi)
ϕ(度)
-180
-150
-120
-90
-60
-30
0
30
60
90
120
150
W=0
W=2
W=4
W=6

图10B

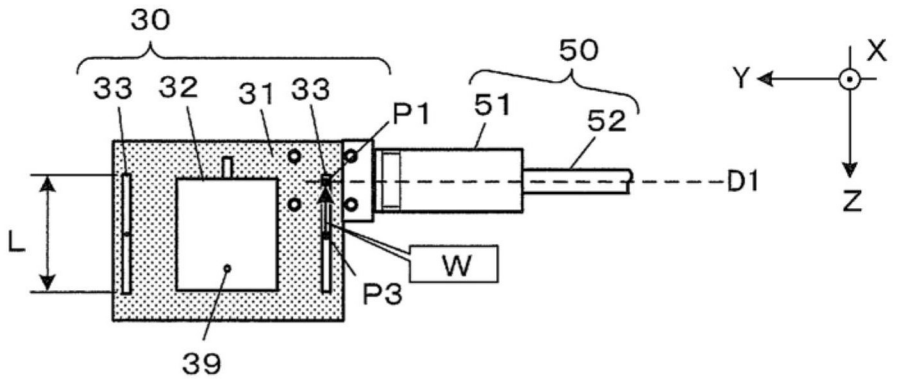

30
33
32
31
33
P1
50
51
52
D1
Y
X
Z
L
W
P3
39

图11A

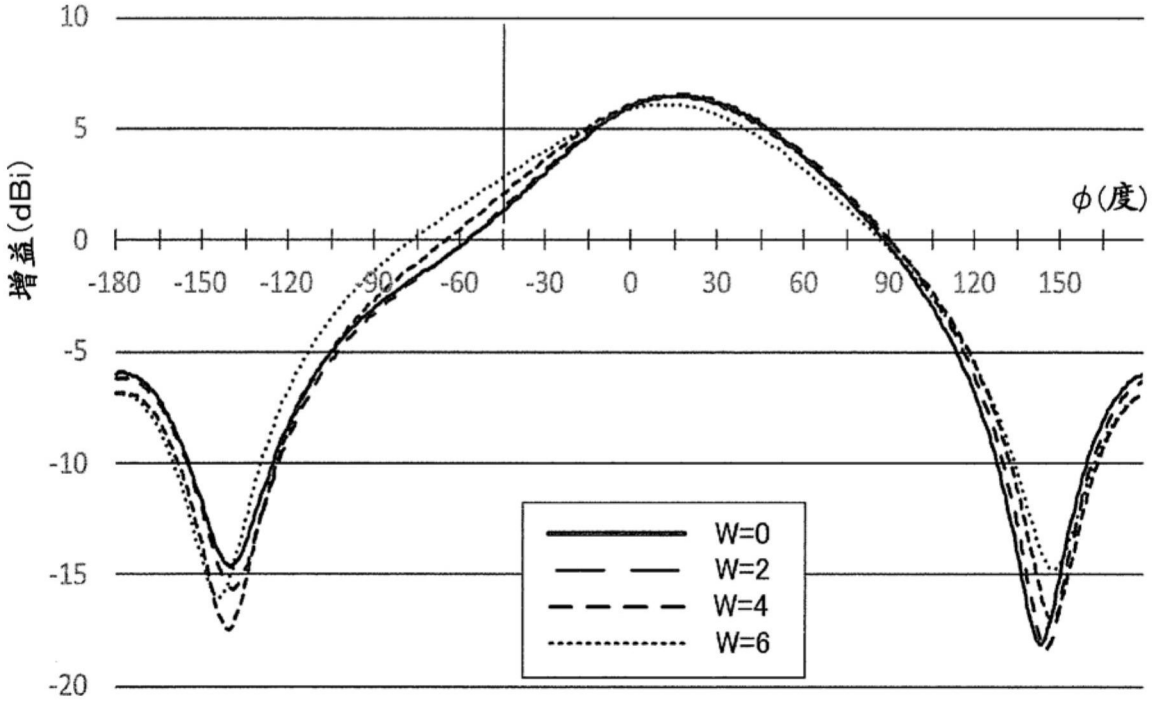

10
5
0
-5
-10
-15
-20
增益(dBi)
φ(度)
-180
-150
-120
-90
-60
-30
0
30
60
90
120
150
W=0
W=2
W=4
W=6

图11B

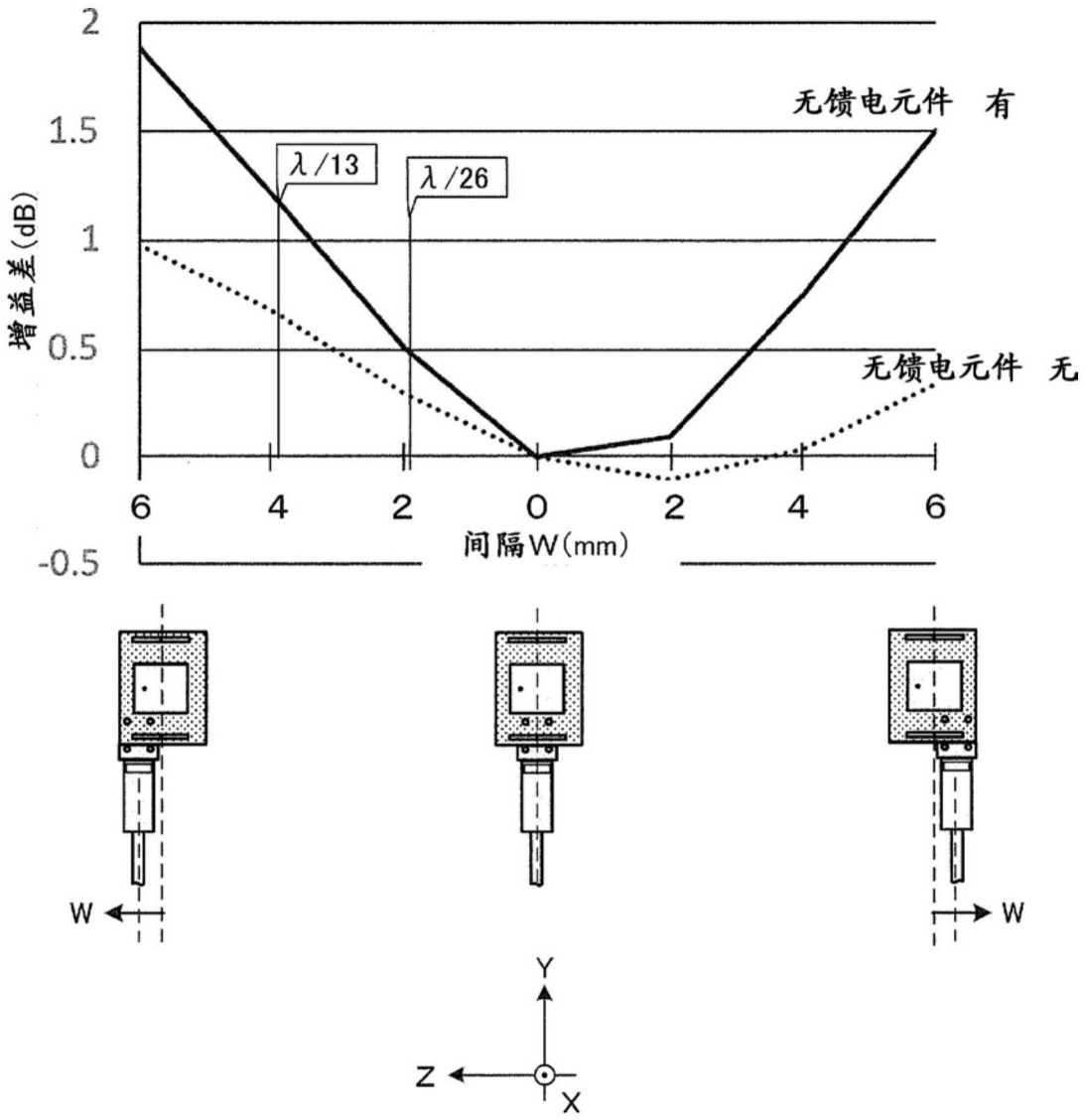


图12

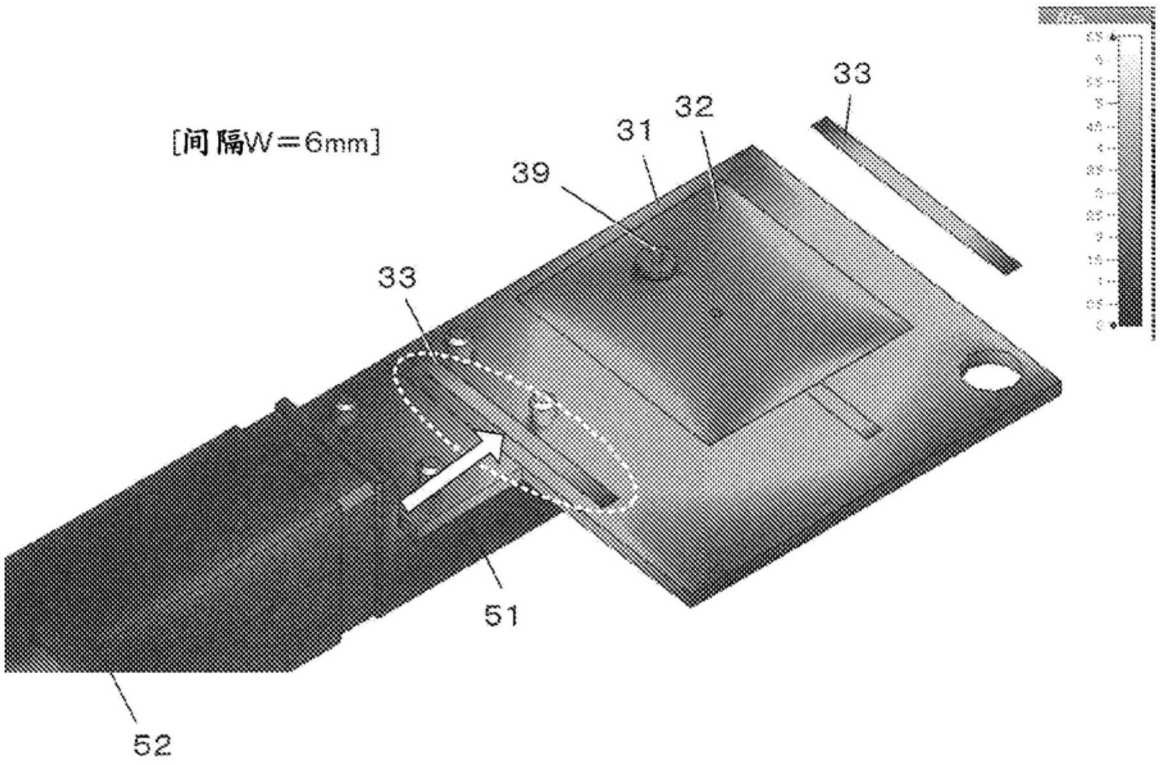


图13

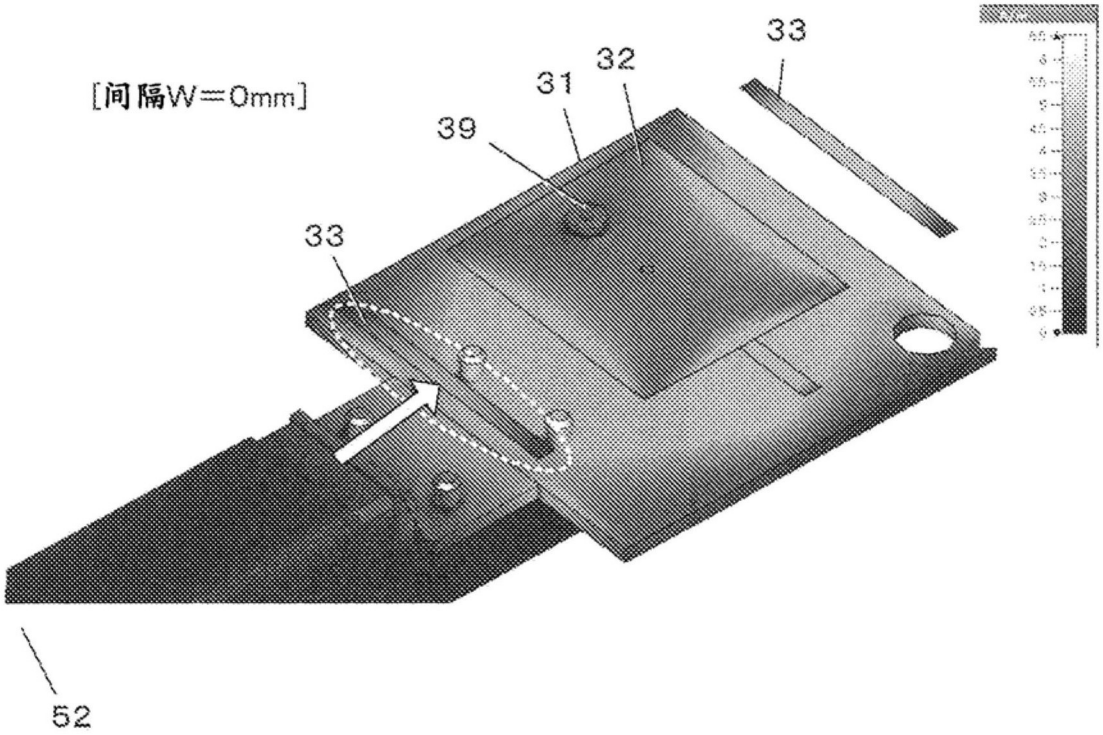


图14

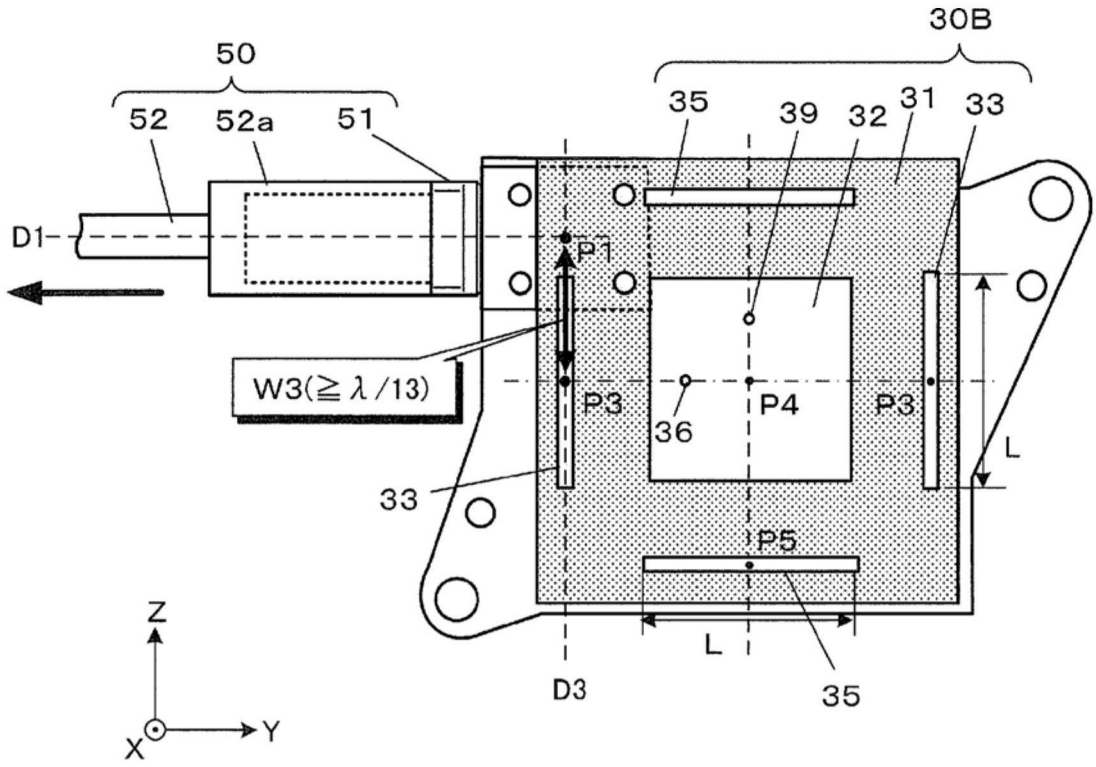

50
52
52a
51
30B
35
39
32
31
33
D1
P1
W3(≧λ/13)
P3
36
P4
P3
L
33
P5
L
35
D3
Z
X
Y

图15

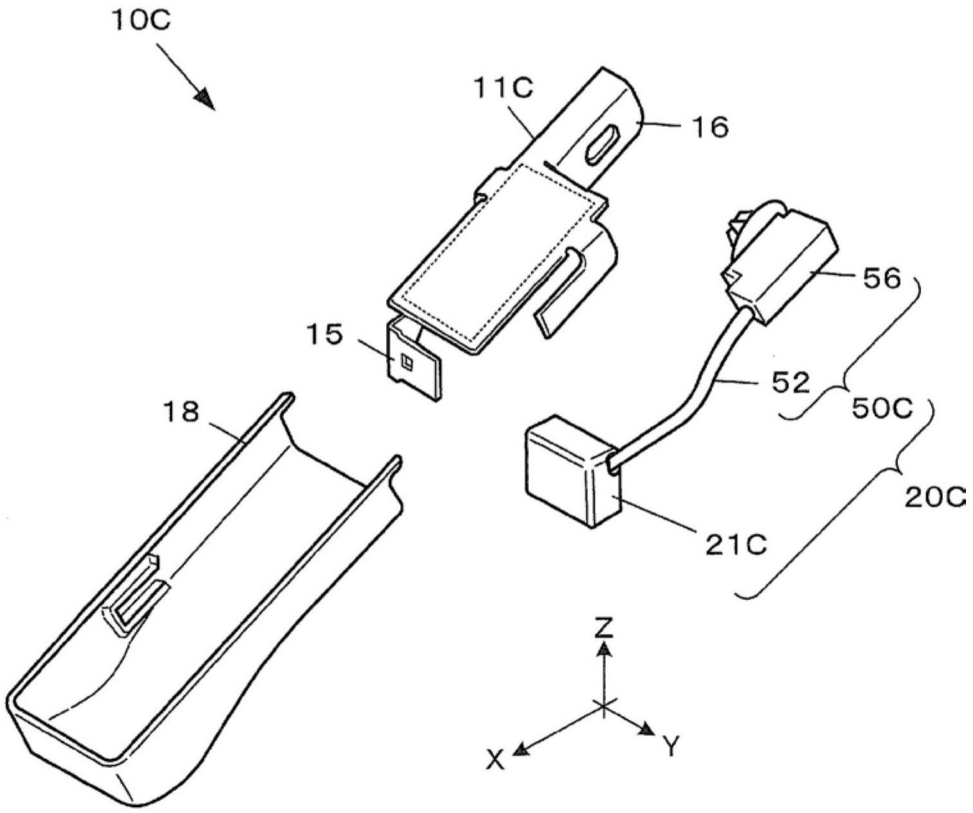

10C
11C
16
56
15
52
50C
18
20C
21C
Z
X
Y

图16