



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120226209 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202380079186.1

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22) 申请日 2023.12.14

专利代理师 马立荣 孙明轩

(30) 优先权数据

2022-201303 2022.12.16 JP

(51) Int.Cl.

H01Q 1/22 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01Q 1/32 (2006.01)

2025.05.14

H01Q 1/48 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/044935 2023.12.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/128296 JA 2024.06.20

(71) 申请人 株式会社友华

地址 日本东京都

(72) 发明人 家田宽人 小和板和博

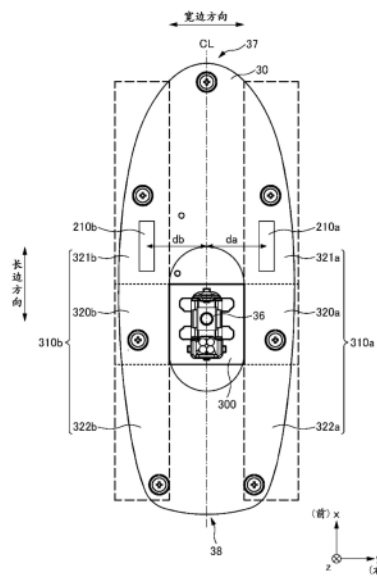
权利要求书1页 说明书12页 附图18页

(54) 发明名称

天线装置

(57) 摘要

天线装置具有：安装于金属制的对象物的底座；配置于所述底座的第1面侧的天线；和从所述底座的所述第1面的相反侧即第2面侧朝向所述对象物延伸的第1突起部，所述底座包括金属构件，所述金属构件为具有长边和宽边的形状，所述第1突起部从在所述金属构件中沿所述长边的方向延伸的中心线偏移而配置。



1. 一种天线装置,其中,具有:
安装于金属制的对象物的底座;
配置于所述底座的第1面侧的天线;和
从所述底座的所述第1面的相反侧即第2面侧朝向所述对象物延伸的第1突起部,
所述底座包括金属构件,
所述金属构件为具有长边和宽边的形状,
所述第1突起部从在所述金属构件中沿所述长边的方向延伸的中心线偏移而配置。
2. 如权利要求1所述的天线装置,其中,
还具有当将所述底座向所述对象物安装时使用的安装部,
所述安装部配置在所述底座的所述第2面侧的所述中心线上,
所述安装部的位于所述中心线上的区域为中心区域,
所述第1突起部配置于如下外侧区域,该外侧区域位于所述底座的所述第2面中的所述中心区域的所述宽边的方向的外侧,并且沿着所述长边的方向延伸。
3. 如权利要求2所述的天线装置,其中,
还具有从所述底座的所述第2面侧朝向所述对象物延伸的第2突起部,
所述第2突起部配置于所述外侧区域。
4. 如权利要求3所述的天线装置,其中,
所述第1突起部和所述第2突起部以彼此隔着所述中心线的方式配置。
5. 如权利要求4所述的天线装置,其中,
所述底座具有所述长边的方向上的第1端部、和位于所述第1端部的相反侧的第2端部,
所述外侧区域具有:
在所述宽边的方向上与所述中心区域相邻的相邻区域;
位于所述相邻区域的所述第1端部侧的第1区域;和
位于所述相邻区域的所述第2端部侧的第2区域,
所述第1突起部以及所述第2突起部配置于所述第1区域。
6. 如权利要求5所述的天线装置,其中,
还具有从所述底座的所述第2面侧朝向所述对象物延伸的第3突起部以及第4突起部,
所述第3突起部和所述第4突起部在所述第2区域中以彼此隔着所述中心线的方式配置。
7. 如权利要求6所述的天线装置,其中,
所述第1突起部和所述第2突起部以相对于所述中心线对称的方式配置,
所述第3突起部和所述第4突起部以相对于所述中心线对称的方式配置。
8. 如权利要求1所述的天线装置,其中,
所述第1突起部从所述中心线偏移在所述金属构件的宽边的方向上产生的驻波的波长的 $1/8$ 以上而配置。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的天线装置,其中,
所述对象物是车辆的车顶。

天线装置

技术领域

[0001] 本发明涉及天线装置。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了车辆上安装的天线装置。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:日本特开2018—113574号公报

发明内容

[0004] 然而,若天线装置例如安装于车辆的车顶,则天线装置有时会受到在天线装置的地板和金属制底座所产生的不需要的谐振的影响。这种情况下,有时会将不需要的谐振的频率错开,使得地板和金属制底座与车顶之间的电容变化,使对天线装置的影响变小。

[0005] 但是,即使在使天线装置的地板和金属制底座与车顶之间的电容变化的情况下,有时也无法充分抑制对天线装置产生的不需要的谐振的影响。

[0006] 本发明的目的的一例为,抑制对于天线装置的不需要的谐振的影响。本发明的其他目的根据本说明书的记载而变得明晰。

[0007] 本发明一个方式的天线装置为,具有:安装于金属制的对象物的底座;配置于所述底座的第1面侧的天线;和从所述底座的所述第1面的相反侧即第2面侧朝向所述对象物延伸的第1突起部,所述底座包括金属构件,所述金属构件为具有长边和宽边的形状,所述第1突起部从在所述金属构件中沿所述长边的方向延伸的中心线偏移而配置。

[0008] 根据本发明的上述方式,能够充分抑制对天线装置产生的不需要的谐振的影响。

附图说明

[0009] 图1是车辆1的侧视图。

图2是表示天线装置10A的构成的图。

图3是天线装置10A的内部的俯视图。

图4是用于说明金属底座30的背面的图。

图5是用于说明天线装置10A向车顶2的安装状态的图。

图6是表示天线装置10A中的贴片天线50的辐射特性的图。

图7是用于说明天线装置10A向车顶2的安装状态的图。

图8是用于说明金属底座30与车顶2之间的寄生电容的图。

图9是用于说明金属底座32与车顶2之间的寄生电容的图。

图10是表示天线装置10B中的贴片天线50的辐射特性的图。

图11是表示天线装置10A中的金属底座30的电压分布的图。

图12是表示天线装置10B中的金属底座32的电压分布的图。

图13是用于说明图11的A3—A3截面的电压分布的示意图。

图14是表示通常的微带天线的电压分布的一例的图。

图15是说明用于抑制不需要的谐振的构成的示意图。

图16是用于说明板簧210的图。

图17是用于说明金属底座30的背面的图。

图18是表示天线装置10C中的贴片天线50的辐射特性的图。

图19是表示天线装置10C中的金属底座30的电压分布的图。

图20是用于说明配置有板簧210a~210d的金属底座30的背面的图。

图21是表示天线装置500的构成的图。

图22是用于说明金属底座610的背面的图。

具体实施方式

[0010] 根据本说明书以及附图的记载,至少以下事项变得明晰。

[0011] 以下,参照附图说明本发明的优选实施方式。对于各附图中所示的相同或同等的构成要素、构件等,标注相同的附图标记,适当省略重复的说明。

[0012] ===车辆1以及方向的定义===

图1是安装有天线装置10A的车辆1的侧视图。此外,图1中也表示了天线装置10A安装后的状态的放大图。在此,在车辆1的车顶2上安装有天线装置10A。此外,“车辆”是指,例如机动车和施工用的工程机械等带车轮的交通工具。

[0013] 以下,将车辆1的前后方向设为x方向,将与x方向垂直的左右方向设为y方向,将与x方向和y方向垂直的垂直方向设为z方向。另外,从车辆1的驾驶席来看,将前侧设为+x方向,将右侧设为+y方向,将车顶方向(上方向)设为+z方向。另外,天线装置10A的前后、左右、以及上下各自的方向设为与车辆1的前后、左右、以及上下的方向相同而进行说明。

[0014] ===天线装置10A的概要===

首先,参照图2说明通常的天线装置10A的构成的概要。天线装置10A是用于车辆的天线装置(以下,有时适当称为“车辆用天线装置”),包括天线底座20、外壳21、基板40~42、以及贴片天线50而构成。

[0015] 天线底座20是成为天线装置10A的底面的板状构件,包括金属底座30、以及衬垫31而构成。金属底座30是通过与车辆1电连接而作为天线装置10A的接地件发挥功能的“金属构件”。此外,金属底座30例如是由铝合金制造的铸造品。

[0016] 衬垫31是以环绕金属底座30的外周的方式安装于金属底座30的防水用构件。详细后述,但当天线装置10A安装于车辆1时,衬垫31与车顶2紧密接触使得天线装置10A与车顶2之间的间隙消失。该结果为,衬垫31能够防止水侵入天线装置10A的内部。

[0017] 此外,在此,天线底座20由金属底座30以及衬垫31构成,但并不限于此。例如,天线底座20也可以代替金属底座30,而包括金属片(即,金属板)。

[0018] 另外,天线底座20也可以由树脂制的绝缘底座、和金属底座或者金属板中的某一个部件构成。而且,天线底座20也可以由绝缘底座、金属底座、以及金属板的三个构件构成。这种情况下,金属板也可以相当于“金属构件”。

[0019] 外壳21是通过将天线底座20覆盖而与天线底座20一同形成供贴片天线50等收容

的收容空间的构件(所谓的天线罩)。外壳21是具有电磁波透过性的合成树脂(例如ABS树脂)制的外壳,具有前方低且随着趋向后方而高度变高的鲨鱼鳍形状。

[0020] 基板40是供后述的贴片天线50安装的电路板,配置于金属底座30的表面(上方向的面)。基板41、42也与基板40同样地,是供天线安装的电路板。

[0021] 贴片天线50例如是用于接收全球测位卫星系统(GNSS:Global Navigation Satellite System)用的L1波段(中心频率:1575.42MHz)、以及L5波段(中心频率:1176.45MHz)的电波的天线。贴片天线50具有由陶瓷等电介质材料形成的电介质60、以及应对L1波段以及L5波段的电波的辐射元件61。

[0022] 此外,天线装置10A中,仅在基板40~42中的基板40上安装有贴片天线50,但也可以在基板41、42上安装天线。例如,也可以在基板41上安装有LTE(Long Term Evolution)等的应对远程通信用电波的天线、和用于接收AM/FM广播用电波的天线。另外,也可以在基板41上安装有用于接收DAB(Digital Audio Broadcast)波段的电波的天线。此外,LTE用的天线例如应对700MHz~5.0GHz波段的电波。

[0023] 另外,在基板42上,例如也可以安装有应对V2X(Vehicle-to-Everything)用电波的天线、和无钥匙进入系统用的无钥匙天线。此外,无钥匙进入系统也被称为智能进入系统,无钥匙天线的工作频率例如为925MHz。这样地,图2中,为了简便,假设仅包括一个贴片天线50,但天线装置10A是能够收容多个天线的复合天线装置。

[0024] 在此,天线底座20的表面(或者上表面)相当于“第1面”,天线底座20的背面(或者下表面)相当于“第2面”。天线底座20的表面侧的方向、和金属底座30的表面侧的方向均是上方向,天线底座20的背面侧的方向、和金属底座30的背面侧的方向均是下方向。

[0025] ===天线装置10A的内部构造的详细和向车顶2的安装状态===

接下来,参照图3至图5说明天线装置10A的内部构造的详细、和天线装置10A安装于车辆1的车顶2的状态。此外,图3是用于说明天线底座20的表面侧的图,图4是用于说明金属底座30的背面侧的图。图5是用于说明天线装置10A安装于车顶2的状态的图。

[0026] 此外,图3、图4中,为了简便,省略了一部分构成(例如,图3中的基板41、图4中的衬垫31)的图示。另外,虽然图5所示的是,在天线装置10A安装于车顶2的状态下,从左方向观察到的侧视图,但为了简便,仅车顶2作为图3的A1-A1线处的截面。

[0027] 如图3、图4所示,金属底座30是在俯视观察时具有沿前后方向延伸的长边、和沿左右方向延伸的宽边的形状。因此,以下,有时将前后方向称为“长边的方向(或者长边方向)”,将左右方向称为“宽边的方向(或者宽边方向)”。另外,在此,将沿金属底座30的长边的方向延伸的中心线设为“中心线CL”。

[0028] 树脂制的构件70从金属底座30的表面侧嵌入金属底座30的中心附近的开口35(参照图4的放大图)。另外,如图3所示,在构件70上形成有凹部71以及开口72。此外,在图4的放大图中,为了简便,图示了形成于金属底座30的开口35、以及安装部36(后述),省略了构件70等。

[0029] 凹部71例如是用于决定贴片天线50的馈电线(未图示)的配置的凹陷,馈电线嵌入凹部71。开口72是为了将馈电线从金属底座30的表面侧向背面侧取出而形成于构件70的贯穿孔。

[0030] 另外,如图4的放大图以及图5的放大图所示,在金属底座30的背面侧形成有当将

金属底座30向车顶2安装时使用的安装部36。此外,图5的放大图中,表示了将捕获紧固件(capture fastener)80、以及螺栓81(后述)分解的状态。

[0031] 安装部36是从金属底座30的背面向下方向延伸的突起部,插入设于车辆1的车顶2的贯穿孔。若安装部36插入车顶2的贯穿孔,则用于将金属底座30与车顶2固定的金属制的捕获紧固件80安装于安装部36。

[0032] 并且,当捕获紧固件80安装于安装部36之后,螺栓81插入形成于安装部36的下端部的螺纹孔(未图示)。该结果为,在金属制的捕获紧固件80的一部分与车顶2的背面(下表面)接触的状态下进行固定,由此,金属底座30和车顶2电连接。因此,天线装置10A中,金属底座30作为接地件发挥功能。

[0033] 此外,若天线装置10A安装于车顶2,则衬垫31与车顶2的表面(上表面)紧密接触使得衬垫31与车顶2之间的间隙消失。因此,能够防止水从天线装置10A与车顶2之间侵入车辆1的内侧。

[0034] ===贴片天线50的辐射效率===

图6是表示天线装置10A中的贴片天线50的辐射效率的图。此外,图6的横轴是贴片天线50的工作频率,纵轴是贴片天线50的辐射效率。在此,为了简便,将天线装置10A安装在具有与车顶2同样的形状的金属板(未图示)上,并测量贴片天线50的辐射效率。此外,以下,将形状与车顶2同样的金属板称为“金属板X”。

[0035] 如从图6可知那样,当使贴片天线50以1700MHz工作时,贴片天线50的辐射效率恶化,成为-1.29dB。贴片天线50是应对GNSS的L1波段的天线。因此,推测当将天线装置10A安装于实际的车辆1时,GNSS的L1波段的电波的接收特性会恶化。在此,说明贴片天线50的辐射效率恶化的原因。

[0036] ===关于不需要的谐振===

图7与图5同样地,是用于说明天线装置10A向车顶2的安装状态的侧视图,省略了衬垫31。在此,车辆1的实际的车顶2是弯曲的,由此,如图6所示,在金属底座30的背面与车顶2的表面之间形成有间隙100。该结果为,如图8所例示那样,在金属底座30与车顶2之间产生寄生电容(以下称为“寄生电容C0”)。此外,图8中,将A2-A2的截面中的金属底座30与车顶2之间的距离设为“距离d0”。

[0037] 在这种情况下,通常,与寄生电容C0和金属底座30的电感相应的谐振频率的电压(即,不需要的谐振)会产生于金属底座30。假设,在因与寄生电容C0以及金属底座30的电感相应的不需要的谐振而导致贴片天线50的辐射特性恶化的情况下,若使寄生电容C0变化,则辐射特性恶化的频率也会变化。

[0038] ===金属底座的变形例和辐射特性的变化===

图9是用于说明在金属底座32以及车顶2产生的寄生电容的图。在金属底座32的背面的前方部分,形成有与金属底座32的外周侧部分相比凹陷的凹部110(所谓的“沉孔”)。此外,金属底座30和金属底座32除了凹部110以外,形状相同。

[0039] 因此,如金属底座32的A2-A2的剖视图所示,金属底座32的形成有凹部110的面与车顶2的表面之间的“距离d1”比上述的图8的距离d0长。

[0040] 该结果为,在金属底座32与车顶2之间产生的寄生电容C1比图8的寄生电容C0小,由此推测以寄生电容C1为起因的谐振频率(即,不需要的谐振的频率)会变高。

[0041] 天线装置10B是代替金属底座30而使用了金属底座32的车辆用天线装置(参照图2)。此外,天线装置10B中的除了金属底座32以外的构成与天线装置10A相同。因此,在此省略天线装置10B的详细说明。

[0042] 在此,将天线装置10B安装于形状与车顶2同样的金属板X,并测量天线装置10B中的贴片天线50的辐射效率。图10是表示天线装置10B的贴片天线50的辐射效率(实线)的图。此外,图10中,作为参考,通过点线一同图示有天线装置10A的贴片天线50的辐射效率。

[0043] 如从图10可知那样,当使天线装置10B的贴片天线50以1550MHz工作时,贴片天线50的辐射效率恶化,成为-1.83dB。即,天线装置10B中的不需要的谐振的频率fb(1550MHz)低于天线装置10A中的不需要的谐振的频率fa(1700MHz)。

[0044] 如上述那样,在假设天线装置10A、10B各自的不需要的谐振的频率fa、fb起因于寄生电容C0、C1的情况下,频率fb会高于频率fa。但是,如图6以及图10所示,频率fb低于频率fa,由此认为,天线装置10A、10B的不需要的谐振是基于未以寄生电容C0、C1为起因的物理现象而产生的。

[0045] ===天线装置10A、10B中的不需要的谐振的发生原因的验证===

图11是表示天线装置10A中的金属底座30的背面的电压分布的图(模拟结果)。图11中,电压振幅大的部位的颜色显示得浅。金属底座30中,电压振幅在前方且右端的区域120a、和前方且左端的区域120b中变大。

[0046] 图12是表示天线装置10B中的金属底座32的背面的电压分布的图。图12中,电压振幅大的部位的颜色显示得浅。金属底座32中也是,电压振幅在前方且右端的区域121a和前方且左端的区域121b中变大。这样地,金属底座30、32中均为,电压振幅在前方且宽边方向的端部处变大。因此,以下,使用金属底座30,验证成为不需要的谐振的原因的物理现象。

[0047] 图13是用于说明图11的金属底座30的A3—A3截面中的电压分布的示意图。如图13所示,金属底座30中,电压振幅在金属底座30的宽边方向上的中心(中心线CL)的位置处成为最小。并且,随着从金属底座30的中心线CL向宽边方向的外侧离开而电压振幅变大,在金属底座30的外缘部分处,电压振幅成为最大。具体地,电压振幅在金属底座30的中心几乎为零(最小值),电压振幅在左侧的外缘部分为正的最大值,电压振幅在右侧的外缘部分为负的最大值。

[0048] 因此,在金属底座30中,产生了以宽边方向上的长度Lw为半波长的驻波(以下称为“驻波S”)。此外,宽边方向上的长度Lw在电压振幅大且驻波S所产生的区域(例如,图11的区域120a、120b)中,是代表性的宽边方向上的长度(例如,记载有A3—A3截面的线的部位处的长度)。

[0049] 在此,若将驻波S的波长设为“波长 λ_s ”,则在长度Lw与波长 λ_s 之间,成立以下数式(1)的关系。

$$Lw = 1/2 \times \lambda_s \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0050] 此外,在此,虽然将驻波S的波长 λ_s 设为图11所示的记载有A3—A3截面的线的部位处的宽边方向上的长度,但并不限于此,只要是产生了宽边方向上的驻波的区域120a、120b内的宽边方向上的长度即可。

[0051] 基于这种驻波S得到的电压分布与图14所示的由通常的辐射元件和地板构成的两端开放型的微带天线(或者开放型谐振器)的电压分布一致。此外,图14是以使辐射元件与

地板的关系可知的方式从侧面观察微带天线的示意图。图14的长度L1以及宽度W1(未图示)的辐射元件相当于金属底座30的一部分,地板相当于车顶2。

[0052] 图14中,表示沿着辐射元件的长度L1的方向上的电压分布(实线)、和电流分布(点线)。如从图14可知那样,在辐射元件的长边方向上的长度L1的左侧的端部和右侧的端部,电压振幅成为最大。具体地,在辐射元件的长度L1方向上的中心,电压振幅几乎为零(最小值),在左侧的端部(外缘部分),电压振幅为正的最大值,在右侧的端部,电压振幅为负的最大值。

[0053] 因此认为,在天线装置10A的金属底座30所产生的不需要的谐振是因金属底座30和车顶2构成两端开放型的微带天线而产生的。

[0054] ===不需要的谐振的抑制===

图15是表示抑制金属底座30上产生的不需要的谐振(即,在金属底座30的宽边方向上产生的驻波S)的构成的示意图。金属底座30中,在阻抗变高的宽边方向的外缘处,驻波S的电压振幅成为最大。因此,为了抑制驻波S,只要在金属底座30中,使驻波S的电压振幅大的区域的阻抗降低即可。因此,例如只要在金属底座30的背面配置从金属底座30的背面朝向车顶2延伸且与车顶2的表面接触的突起部200即可。

[0055] 在此,作为“突起部200”,例如能够使用图16所示的板簧210。图16是用于说明板簧210的图,包括板簧210的立体图、和表示板簧210的使用状态的图。

[0056] 板簧210由固定部220、延伸部221以及弯折部222构成。固定部220是例如通过导电性的双面胶带等固定于金属底座30的背面的部位。延伸部221从固定部220的端部向斜下方向延伸,弯折部222是使延伸部221的与固定部220侧为相反侧的端部弯折而形成的。并且,若金属底座30安装于车顶2,则弯折部222的一部分被车顶2按压。

[0057] 此外,在此,作为“突起部200”的一例而说明了板簧210,但并不限于此,只要是能够使金属底座30与车顶2之间的阻抗降低的构件即可。例如,也可以将金属底座30的背面的一部分加工为突起状而作为突起部200。另外,也可以为代替板簧210,例如使用导电性的垫圈。

[0058] 另外,在此,虽然假设突起部200与车顶2接触,但只要使金属底座30与车顶2之间的阻抗降低即可,由此,突起部200并不需要必须与车顶2接触。另外,如图15所示,优选为,突起部200例如配置于从中心轴CL在宽边方向上偏移 $1/4 \times L_w$ (即, $1/8 \times \lambda_s$)以上的位置。此外,图15中,说明了将突起部200配置于从中心轴CL偏移 $1/8 \times \lambda_s$ 以上的位置的例子,但并不限于此。只要将突起部200从中心轴CL在宽边方向上偏移配置,就能够抑制驻波S的振幅。

[0059] <<<<<关于天线装置10C>>>>>

在此,说明能够抑制不需要的谐振的本实施方式的天线装置10C(参照图2)。天线装置10C是与天线装置10A同样的车辆用天线装置。天线装置10C除了在金属底座30的背面侧配置有突起部200以外,构造与天线装置10A相同。因此,在此,说明配置于金属底座30的背面的突起部200。此外,本实施方式中,作为突起部200而使用板簧210,但也可以如上述那样地使用其他构件(例如垫圈)。

[0060] ===金属底座30的背面的区域===

图17是用于说明金属底座30的背面的区域的图。本实施方式中,将金属底座30的前方的端部设为端部37,将后方的端部设为端部38。另外,当将天线底座20向车顶2安装时

所使用的安装部36配置于中心线CL上。

[0061] 在金属底座30的背面中,配置有安装部36,将图17中由实线的四边形所包围的区域(安装部36的区域)设为“中心区域300”。另外,金属底座30的背面中,将与画在中心区域300的右方向的外侧的虚线的四边形重叠的区域设为“外侧区域310a”,将与画在中心区域300的左方向的外侧的虚线的四边形重叠的区域设为“外侧区域310b”。

[0062] 因此,外侧区域310a、310b是位于中心区域300的宽边的方向的外侧且沿着长边的方向延伸的区域。

[0063] 另外,本实施方式的外侧区域310a包括相邻区域320a、以及区域321a、322a。相邻区域320a是外侧区域310a中的与中心区域300相邻的区域。另外,区域321a是外侧区域310a中的从相邻区域320a起位于端部37侧的区域,区域322a是外侧区域310a中的从相邻区域320a起位于端部38侧的区域。

[0064] 外侧区域310b也与外侧区域310a同样地,包括相邻区域320b、以及区域321b、322b。相邻区域320b是外侧区域310b中的与中心区域300相邻的区域。另外,区域321b是外侧区域310b中的从相邻区域320b起位于端部37侧的区域,区域322b是外侧区域310b中的从相邻区域320b起位于端部38侧的区域。

[0065] ===天线装置10C中的板簧的配置===

如图11所示,在金属底座30上,在金属底座30的前方且宽边方向上的端部中,产生了电压振幅变高的区域。于是,如图17所示,在天线装置10C的金属底座30上,在区域321a配置有板簧210a,在区域321b配置有板簧210b。此外,板簧210a、210b具有与上述图16的板簧210相同的构成。

[0066] 另外,图17中,图示有从中心线CL至板簧210a的距离 d_a 、和从中心线CL至板簧210b的距离 d_b 。此外,距离 d_a 例如是从中心线CL至俯视观察时的板簧210a的几何中心的距离,距离 d_b 例如是从中心线CL至俯视观察时的板簧210b的几何中心的距离。另外,本实施方式的距离 d_a 、 d_b 比上述的 $1/4 \times L_w$ (即, $1/8 \times \lambda_s$)长。

[0067] ===天线装置10C中的贴片天线50的辐射特性===

图18是表示天线装置10C中的贴片天线50的辐射特性的图。此外,图18中,由实线表示天线装置10C中的贴片天线50的辐射特性,由点线表示图6中获得的贴片天线50的辐射特性。如从图18可知那样,天线装置10A中的贴片天线50的辐射特性的降低得到改善。

[0068] ===天线装置10C的金属底座30的电压分布===

图19是表示配置有板簧210a、210b的图17的金属底座30中的电压分布的图。如将图19与没有配置板簧的金属底座30的电压分布(参照图11)相比较可知那样,抑制了不需要的谐振,电压振幅在金属底座30的整体范围内降低。

[0069] 这样地,天线装置10C中,通过在金属底座30配置板簧210a、210b,能够抑制不需要的谐振。

[0070] <<<<<关于板簧的配置、个数等>>>>>

[0071] ===对称性===

天线装置10C中,如图17所示,板簧210a和板簧210b以相对于中心线CL为对称的方式配置,但并不限于此。例如也可以为,至板簧210a的距离 d_a 比至板簧210b的距离 d_b 长。板

簧210a也可以与板簧210b相比配置于前端的端部37侧。

[0072] 另外,板簧210a以使板簧210a的长边方向上的轴线相对于金属底座30的长边方向上的中心线CL大致平行的方式配置,但并不限于此。例如,也可以为,板簧210a的长边方向上的轴线和中心轴CL大致垂直,或者具有规定角度(例如 30°)。此外,在此,说明了板簧210a,但关于板簧210b也是同样。

[0073] 例如,只要将板簧210a和板簧210b分别配置于相对于中心线CL对称的区域321a、321b,就能够使驻波S的电压振幅变得非常小,能够抑制不需要的谐振。

===板簧的配置区域===

天线装置10C中,在区域321a、321b分别配置有板簧210a、210b,但并不限于此。也可以将板簧210a、210b分别配置于相对于中心线CL对称的相邻区域320a、320b,或者区域322a、322b。即使在这种情况下,也能够缩小金属底座30与车顶2之间的阻抗,由此能够抑制不需要的谐振。

[0074] ===板簧的个数===

天线装置10C中,在金属底座30的背面配置有2个板簧210a、210b,但所配置的板簧的个数并不限于此。例如,根据天线装置10C所安装的车顶的形状、车顶中的天线装置10C的安装位置,而具有仅在外侧区域310a、310b中的一个外侧区域310a内在其与车顶之间形成有间隙的情况。在这种情况下,仅在外侧区域310a配置一个板簧,就能够抑制因金属底座30与车顶之间的间隙而产生的不需要的谐振。

[0075] 此外,在此,假设在外侧区域310a配置一个板簧,但也可以为,在外侧区域310a配置多个板簧。即,只要在外侧区域310a配置至少一个板簧,就能够抑制不需要的谐振。

[0076] 通常,在掌握了天线装置10C所安装的车顶的形状、车顶中的天线装置10C的安装位置的情况下,能够预测在金属底座30与车顶之间会产生何种间隙。但是,有时例如根据安装天线装置10C时的精度而导致所预测的间隙会变化。

[0077] 因此,难以正确地预测金属底座上所产生的驻波S的区域。于是,例如,如图20所示,也可以为,在区域321a、321b分别配置板簧210a、210b,在区域322a、322b分别配置板簧210c、210d。此外,板簧210c、210d以相对于中心线CL为对称的方式配置。

[0078] 通过设为这种构成,即使在金属底座30的任何区域产生驻波S,都能够缩小驻波S的电压振幅。因此,如图20所示,在金属底座30上配置四个板簧210a~210d,由此能够可靠地抑制不需要的谐振。

[0079] ===对应关系===

图20的金属底座30中,端部37相当于“第1端部”,端部38相当于“第2端部”的情况下,区域321a、321b相当于“第1区域”,区域322a、322b相当于“第2区域”。

[0080] 图20的金属底座30中,端部38相当于“第1端部”,端部37相当于“第2端部”的情况下,区域322a、322b相当于“第1区域”,区域321a、321b相当于“第2区域”。

[0081] 另外,例如,板簧210a相当于“第1突起部”,板簧210b相当于“第2突起部”,板簧210c相当于“第3突起部”,板簧210d相当于“第4突起部”。车辆1的车顶2相当于“金属制的对象物”。

[0082] 此外,图20中,板簧210a、210b各自的离中心线CL的距离为距离 d_a 、 d_b ,板簧210c、210d各自的离中心线CL的距离为距离 d_c 、 d_d 。图20中也与图17同样地,将距离 $d_a \sim d_d$ 分别设

定得比上述的 $1/4 \times L_w$ (即, $1/8 \times \lambda_s$) 长。

[0083] <<<<<车辆以外的对称>>>>

本实施方式的天线装置10C假设用于带车轮的交通工具即“车辆”,但并不限于此,例如也可以用于无人机等飞行器、探测器、无车轮的工程机械、农用机械、船舶等移动体。另外,天线装置10C假设安装于车辆1的车顶2,但也可以带入车辆内,例如安装于车辆内的金属部分。

[0084] 即使在这种情况下,天线装置10C也能够通过使天线装置10C安装于金属部分而抑制有可能产生的不需要的谐振。

[0085] ===天线装置500===

图21的天线装置500是与图2的天线装置10A同样的装置,包括天线底座600、外壳601、基板602以及贴片天线603而构成。

[0086] 天线底座600是成为天线装置500的底面的板状构件,包括金属底座610、金属板611、以及衬垫612而构成。此外,金属底座610、以及衬垫612分别与天线装置10A的金属底座30、衬垫31同样。

[0087] 金属板611与金属底座610电连接,与金属底座610一同构成“金属构件”。

[0088] 外壳601是通过将天线底座600覆盖而与天线底座600一同形成供贴片天线603等收容的收容空间的构件。

[0089] 基板602是供后述的贴片天线603安装的电路板,配置于金属底座610的表面。

[0090] 贴片天线603与贴片天线50同样地,是应对GNSS用的L1波段、以及L5波段的电波的天线。贴片天线603具有配置于未图示的电介质的表面的辐射元件700,保持部件701、702、以及金属体710、711。

[0091] 在此,保持部件701以使包围辐射元件700的中心(几何中心)的围绕形状的金属体710、711位于辐射元件700的上方的方式保持金属体710,保持部件702对金属体711进行保持。

[0092] 贴片天线603中,在作为波源的辐射元件700的上方设有金属体710、711,由此能够调整贴片天线603的轴比。

[0093] 另外,金属体710、711具有包围辐射元件700的中心的围绕形状,由此能够抑制贴片天线603的阻抗的变化。

[0094] ===金属底座610的背面的区域===

图22是用于说明天线底座600中的金属底座610的背面的区域的图。本实施方式中,将天线底座600的前方的端部设为端部650,将后方的端部设为端部651。另外,当将天线底座600向车顶2安装时所使用的安装部740配置于中心线CL上。此外,安装部740与安装部36同样。

[0095] 金属底座610的背面中,将安装部740所配置且图17中由实线的四边形包围的区域(安装部740的区域)设为“中心区域800”。另外,金属底座610的背面中,将与画在中心区域800的右方向的外侧的虚线的四边形重叠的区域设为“外侧区域810a”,将与画在中心区域800的左方向的外侧的虚线的四边形重叠的区域设为“外侧区域810b”。

[0096] 因此,外侧区域810a、810b是位于中心区域800的宽边的方向的外侧且沿着长边的方向延伸的区域。

[0097] 另外,本实施方式的外侧区域810a包括相邻区域820a、以及区域821a、822a。相邻区域820a是外侧区域810a中的与中心区域800相邻的区域。另外,区域821a是外侧区域810a中的从相邻区域820a起位于端部650侧的区域,区域822a是外侧区域810a中的从相邻区域820a起位于端部651侧的区域。

[0098] 外侧区域810b也与外侧区域810a同样地,包括相邻区域820b、以及区域821b、822b。相邻区域820b是外侧区域810b中的与中心区域800相邻的区域。另外,区域821b是外侧区域810b中的从相邻区域820b起位于端部650侧的区域,区域822b是外侧区域810b中的从相邻区域820b起位于端部651侧的区域。

[0099] 本实施方式中,在区域821a、821b分别配置有板簧750a、750b,在区域822a、822b分别配置有板簧750c、750d。此外,板簧750a、750b、和板簧750c、750d分别以相对于中心线CL为对称的方式配置。此外,板簧750a~750d分别与板簧210a等同样。

[0100] 另外,板簧750a、750b各自的离中心线CL的距离为距离 d_a 、 d_b ,板簧750c、750d各自的离中心线CL的距离为距离 d_c 、 d_d 。图22中也与图17同样地,距离 d_a ~ d_d 分别比上述的 $1/4 \times L_w$ (即, $1/8 \times \lambda_s$)长。

[0101] 通过设为这种构成,即使在金属底座610的任何区域产生驻波S,都能够缩小驻波S的电压振幅。因此,如图22所示,在金属底座610上配置四个板簧750a~750d,由此能够可靠地抑制不需要的谐振。

[0102] 图22的金属底座610中,端部650相当于“第1端部”,端部651相当于“第2端部”的情况下,区域821a、821b相当于“第1区域”,区域822a、822b相当于“第2区域”。

[0103] 图22的金属底座610中,端部651相当于“第1端部”,端部650相当于“第2端部”的情况下,区域822a、822b相当于“第1区域”,区域821a、821b相当于“第2区域”。

[0104] 另外,例如,板簧750a相当于“第1突起部”,板簧750b相当于“第2突起部”,板簧750c相当于“第3突起部”,板簧750d相当于“第4突起部”。

[0105] =====总结=====

根据本说明书,提供了以下方式的天线装置。

[0106] (方式1)

方式1为一种天线装置,其中,具有:安装于金属制的对象物的底座;配置于所述底座的第1面侧的天线;和从所述底座的所述第1面的相反侧即第2面侧朝向所述对象物延伸的第1突起部,所述底座包括金属构件,所述金属构件为具有长边和宽边的形状,所述第1突起部从在所述金属构件中沿所述长边的方向延伸的中心线偏移而配置。

[0107] 根据上述方式,从中心线CL偏移配置的板簧210a能够使金属底座30与车顶2之间的阻抗降低,由此抑制了不需要的谐振。

[0108] (方式2)

方式2的天线装置还具有当将所述底座向所述对象物安装时使用的安装部,所述安装部配置在所述底座的所述第2面侧的所述中心线上,所述安装部的位于所述中心线上的区域为中心区域,所述第1突起部配置于如下外侧区域,该外侧区域位于所述底座的所述第2面中的所述中心区域的所述宽边的方向的外侧,并且沿着所述长边的方向延伸。

[0109] 根据上述方式,板簧210a配置于金属底座30的外侧区域310a,由此能够缩小金属底座30的驻波S的振幅。该结果为,抑制金属底座30上产生的不需要的谐振。

[0110] (方式3)

方式3的天线装置还具有从所述底座的所述第2面侧朝向所述对象物延伸的第2突起部,所述第2突起部配置于所述外侧区域。

[0111] 根据上述方式,板簧210a配置于外侧区域310a,板簧210b配置于外侧区域310b。另外,根据上述方式,两个板簧210a、210b也可以配置于两个外侧区域310a、310b中的一个外侧区域(例如外侧区域310a)。根据这种方式,金属底座30上配置的板簧的数量增加,由此能够更加大幅降低金属底座30与车顶2之间的阻抗。

[0112] (方式4)

方式4的天线装置中,所述第1突起部和所述第2突起部以彼此隔着所述中心线的方式配置。

[0113] 根据上述方式,板簧210a和板簧210b彼此隔着中心线CL配置。根据这种方式,能够更加缩小金属底座30的驻波S的振幅,由此抑制不需要的谐振。

[0114] (方式5)

方式5的天线装置中,所述底座具有所述长边的方向上的第1端部、和位于所述第1端部的相反侧的第2端部,所述外侧区域具有:在所述宽边的方向上与所述中心区域相邻的相邻区域;位于所述相邻区域的所述第1端部侧的第1区域;和位于所述相邻区域的所述第2端部侧的第2区域,所述第1突起部以及所述第2突起部配置于所述第1区域。

[0115] 根据上述方式,板簧210a配置于区域321a,板簧210b配置于区域321b。即,板簧210a和板簧210b配置于彼此隔着中心线CL且位于金属底座30的端部37侧的区域。根据这种方式,能够更加缩小金属底座30的驻波S的振幅,由此抑制不需要的谐振。

[0116] (方式6)

方式6的天线装置还具有从所述底座的所述第2面侧朝向所述对象物延伸的第3突起部以及第4突起部,所述第3突起部和所述第4突起部在所述第2区域中以彼此隔着所述中心线的方式配置。

[0117] 根据上述方式,板簧210a配置于区域321a,板簧210b配置于区域321b。另外,板簧210c配置于区域322a,板簧210d配置于区域322b。根据这种方式,无论驻波S产生在金属底座30的任何区域的情况下,都能够缩小驻波S的振幅,由此抑制不需要的谐振。

[0118] (方式7)

方式7的天线装置中,所述第1突起部和所述第2突起部以相对于所述中心线对称的方式配置,所述第3突起部和所述第4突起部以相对于所述中心线对称的方式配置。

[0119] 根据上述方式,板簧210a、210b各自的离中心线CL的距离 d_a 、 d_b 相等,板簧210c、210d各自的离中心线CL的距离 d_c 、 d_d 相等。因此,能够可靠地缩小驻波S的振幅,由此抑制不需要的谐振。

[0120] (方式8)

方式8的天线装置中,所述第1突起部从所述中心线偏移在所述金属构件的宽边的方向上产生的驻波的波长的 $1/8$ 以上而配置。

[0121] 根据上述方式,例如,如图15所示,能够缩小金属底座30上产生的驻波S的振幅,由此也抑制不需要的谐振。

[0122] (方式9)

方式9的天线装置中,所述对象物是车辆的车顶。

[0123] 根据上述方式,当天线装置10C安装于车辆1的车顶2时,能够抑制在天线装置10C上产生不需要的谐振。

[0124] 上述实施方式用于使本发明的理解变容易,并非用于限定性解释本发明。另外,本发明在不脱离其主旨的范围内,能够进行变更和改良,并且本发明当然包含其等价物。

附图标记说明

- [0125] 1 车辆
2 车顶
10A~10C、500 天线装置
20、600 天线底座
21、601 外壳
30、32、610 金属底座
36、740 安装部
37、38、650、651 端部
50、603 贴片天线
210a~210d、750a~750d 板簧
300、800 中心区域
310a、310b、810a、810b 外侧区域
320a、320b、820a、820b 相邻区域
321a、321b、322a、322b、821a、821b、822a、822b 区域。

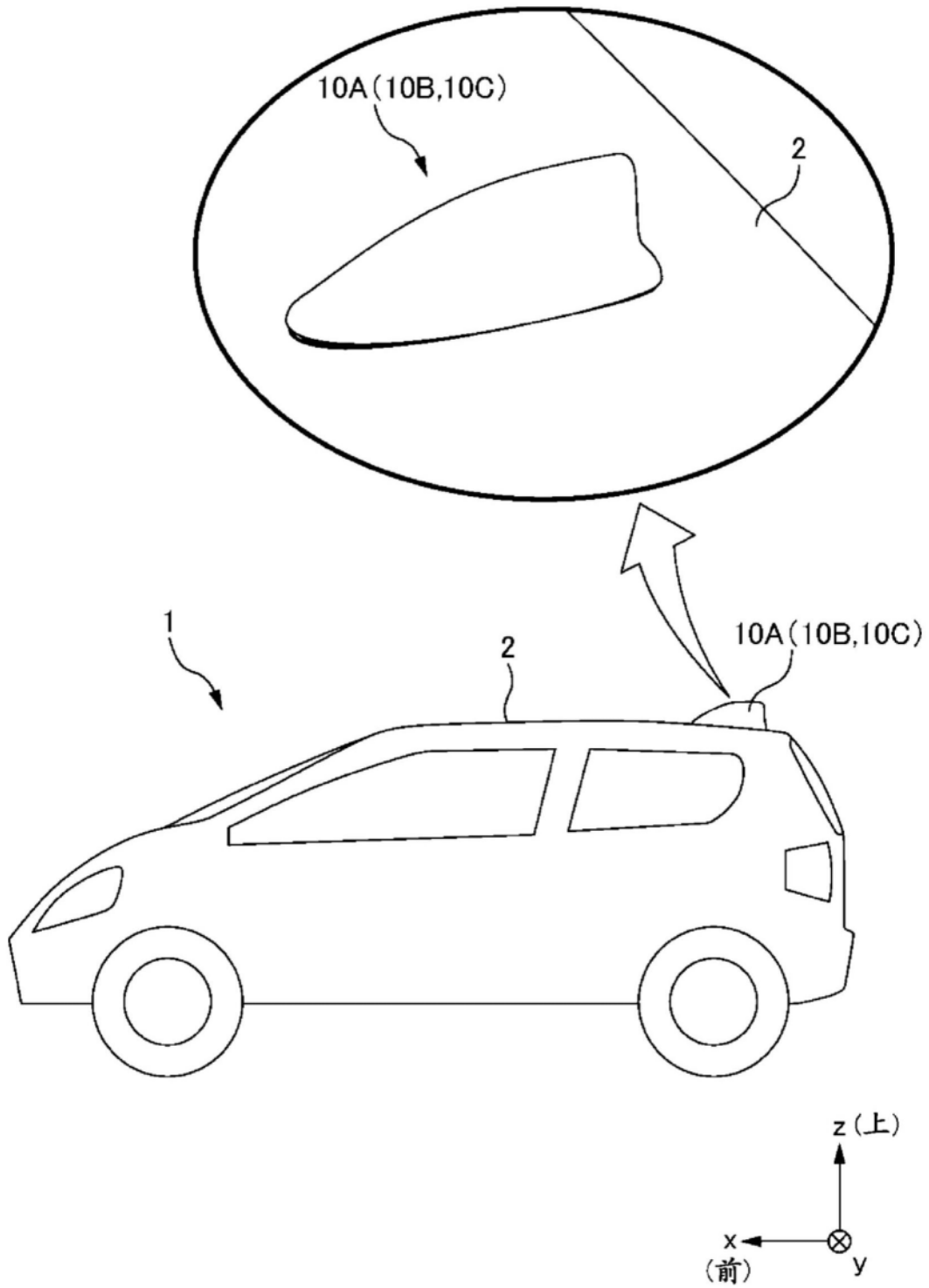


图1

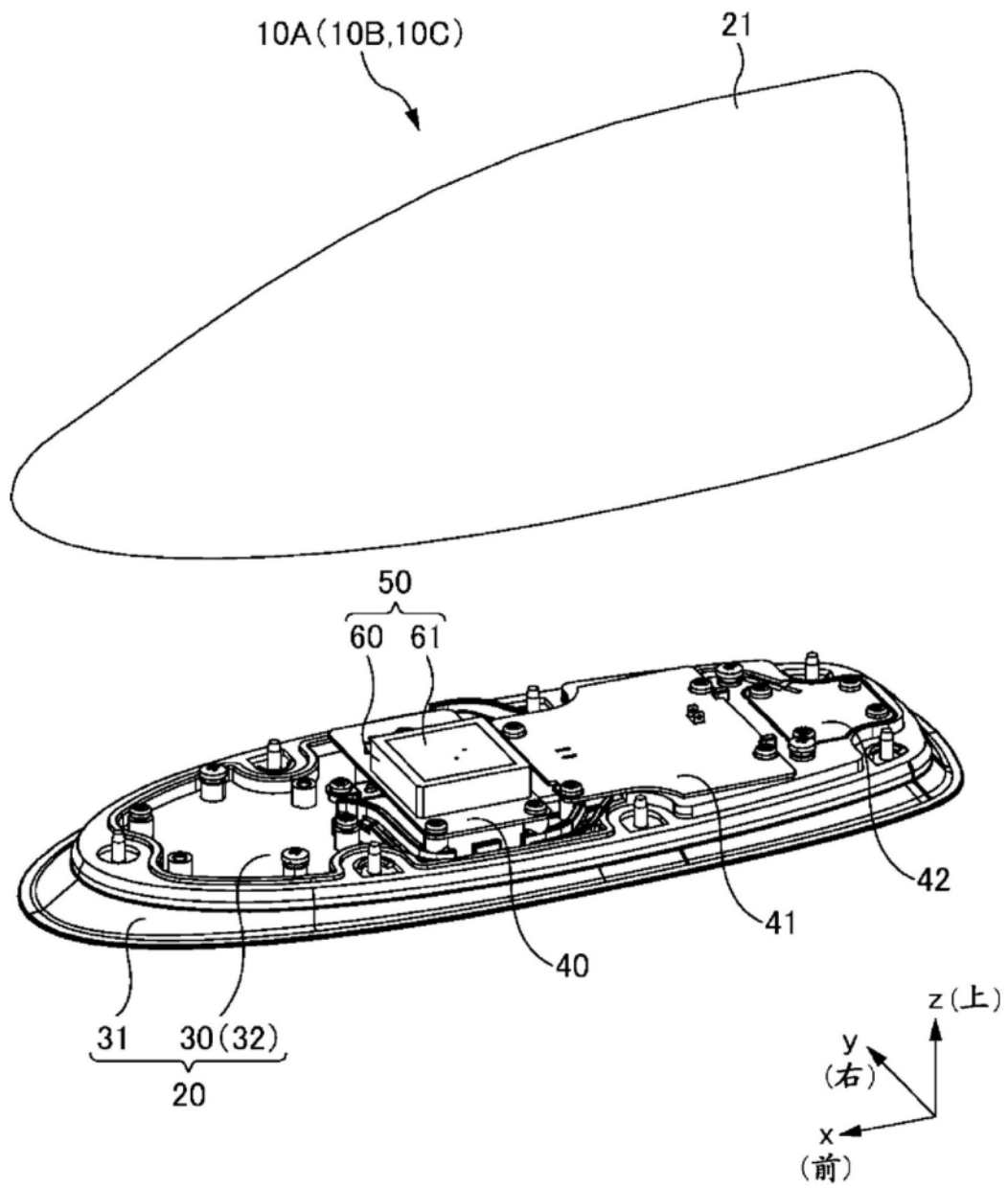


图2

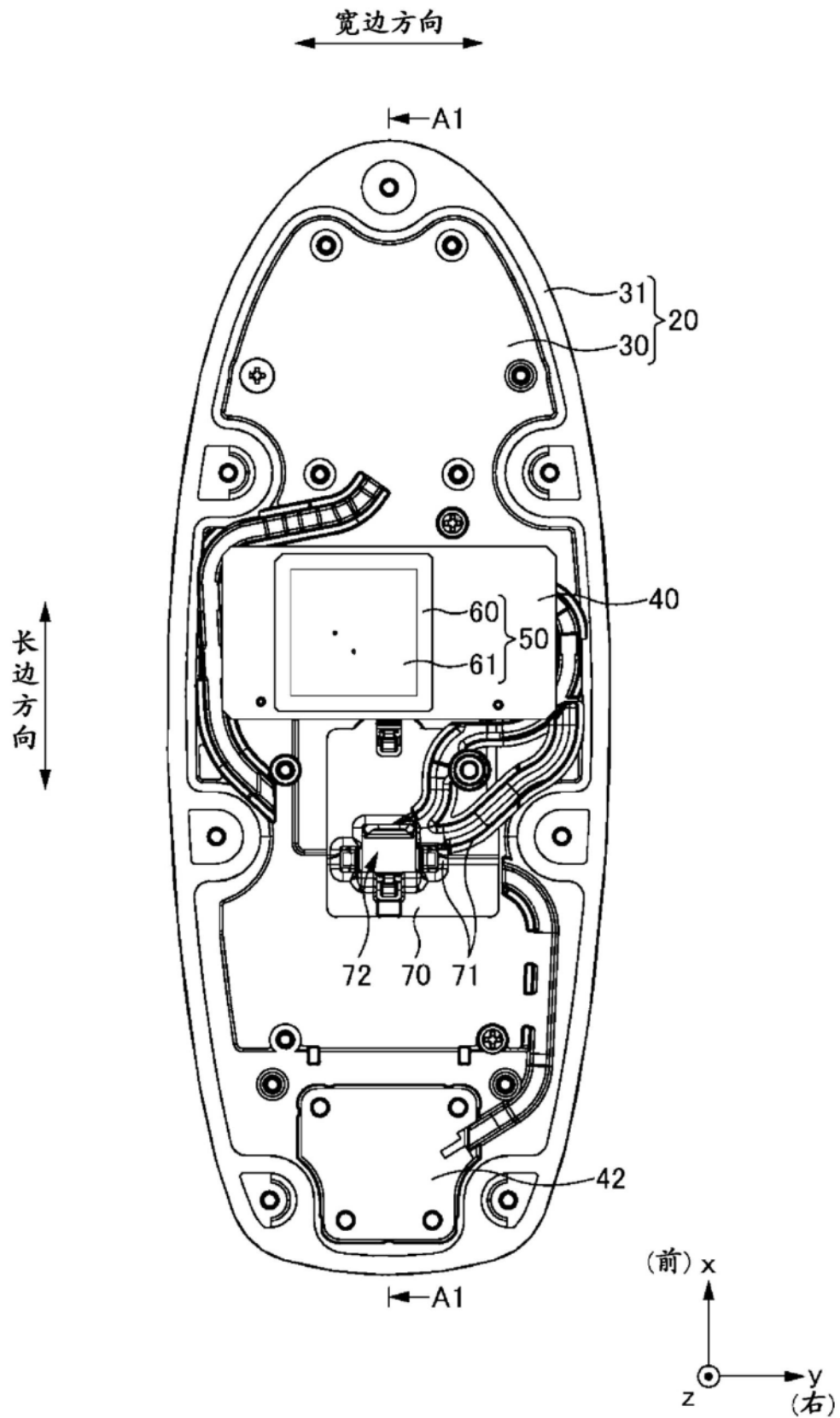


图3

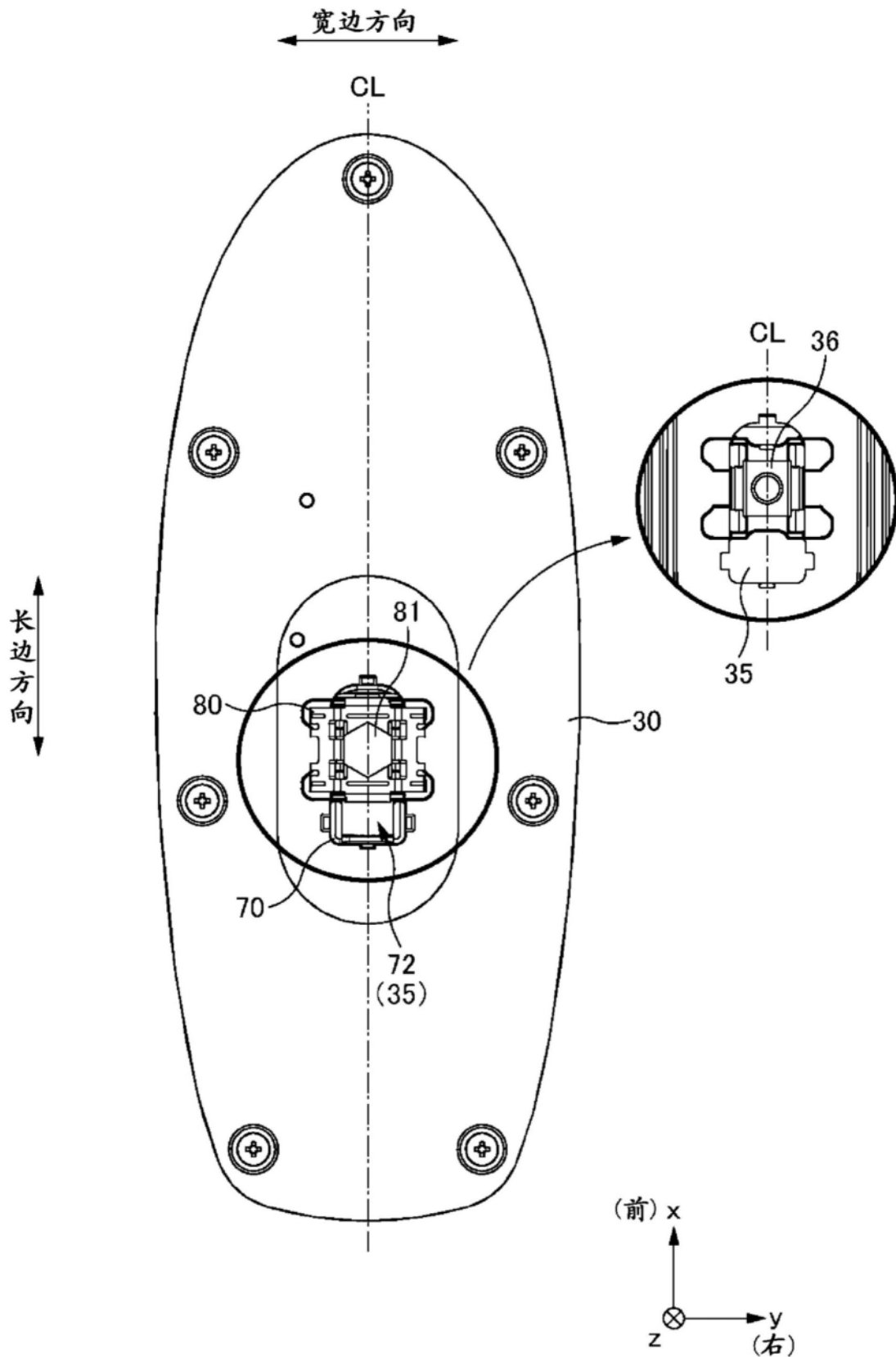


图4

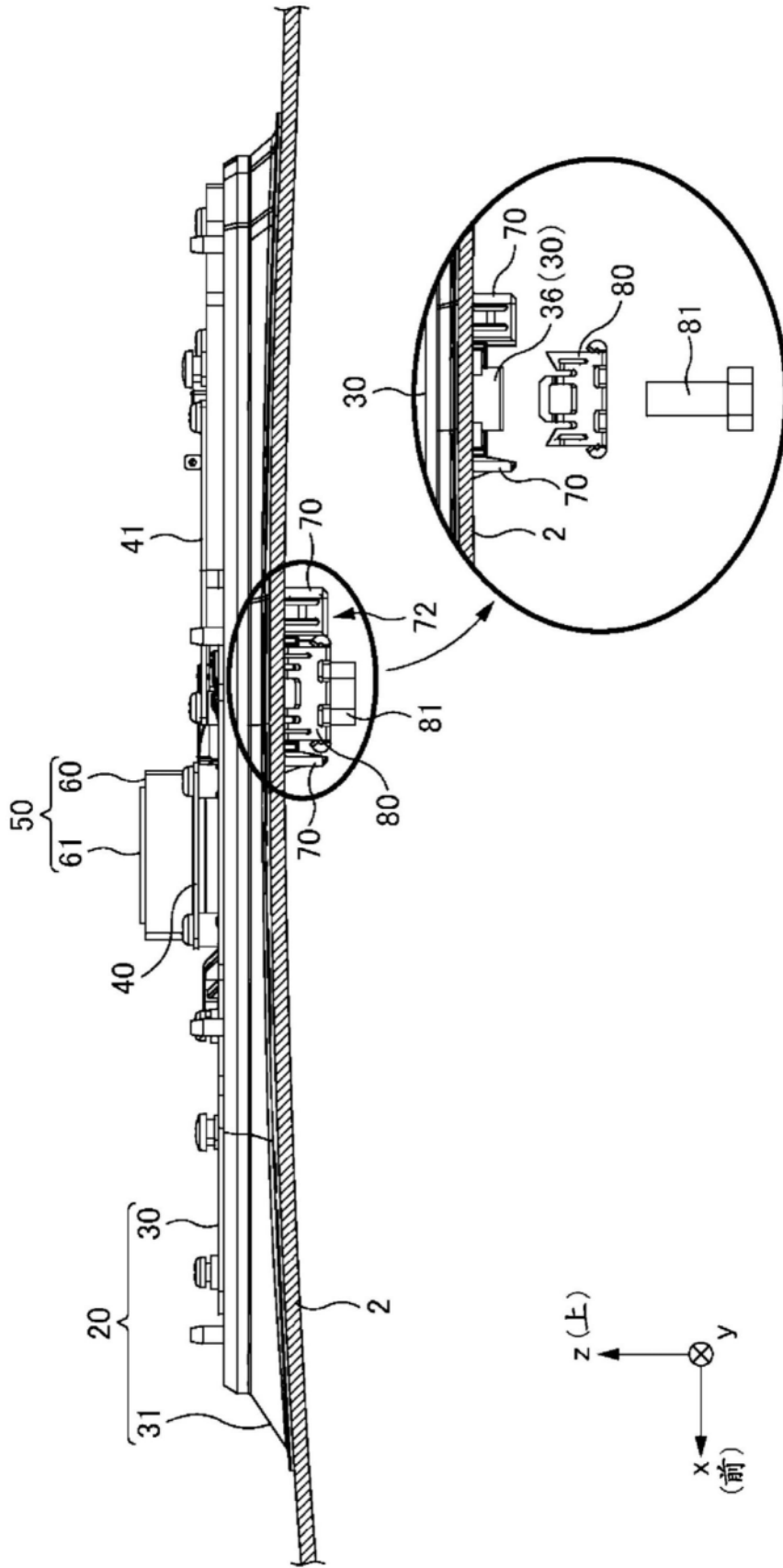


图5

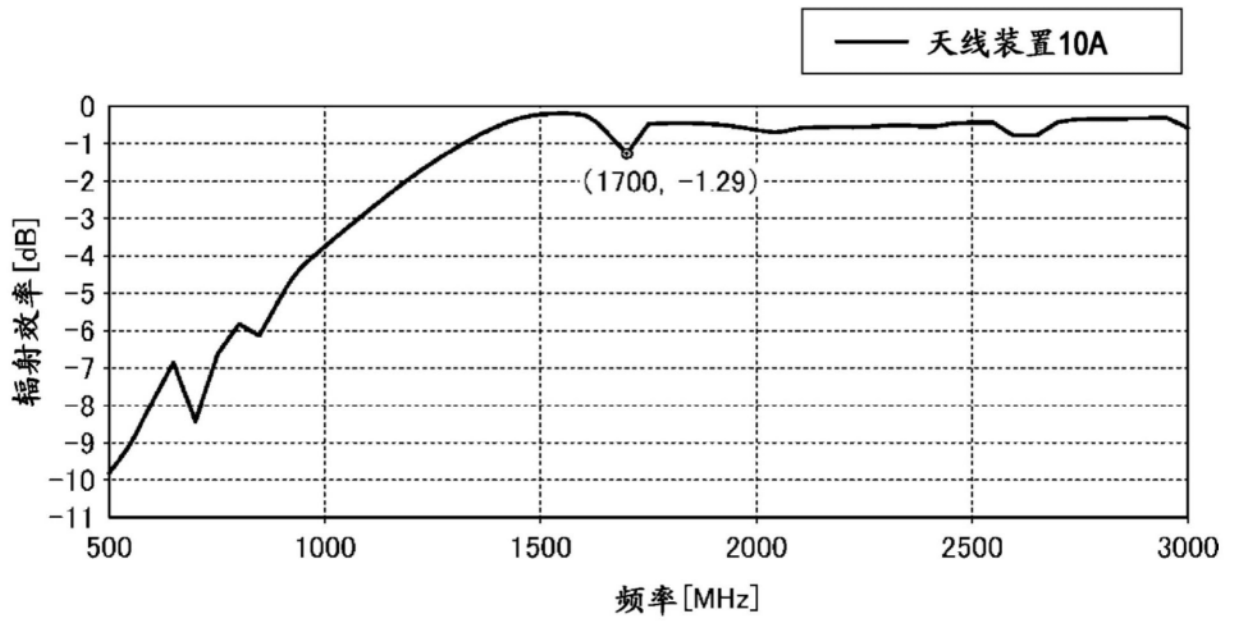


图6

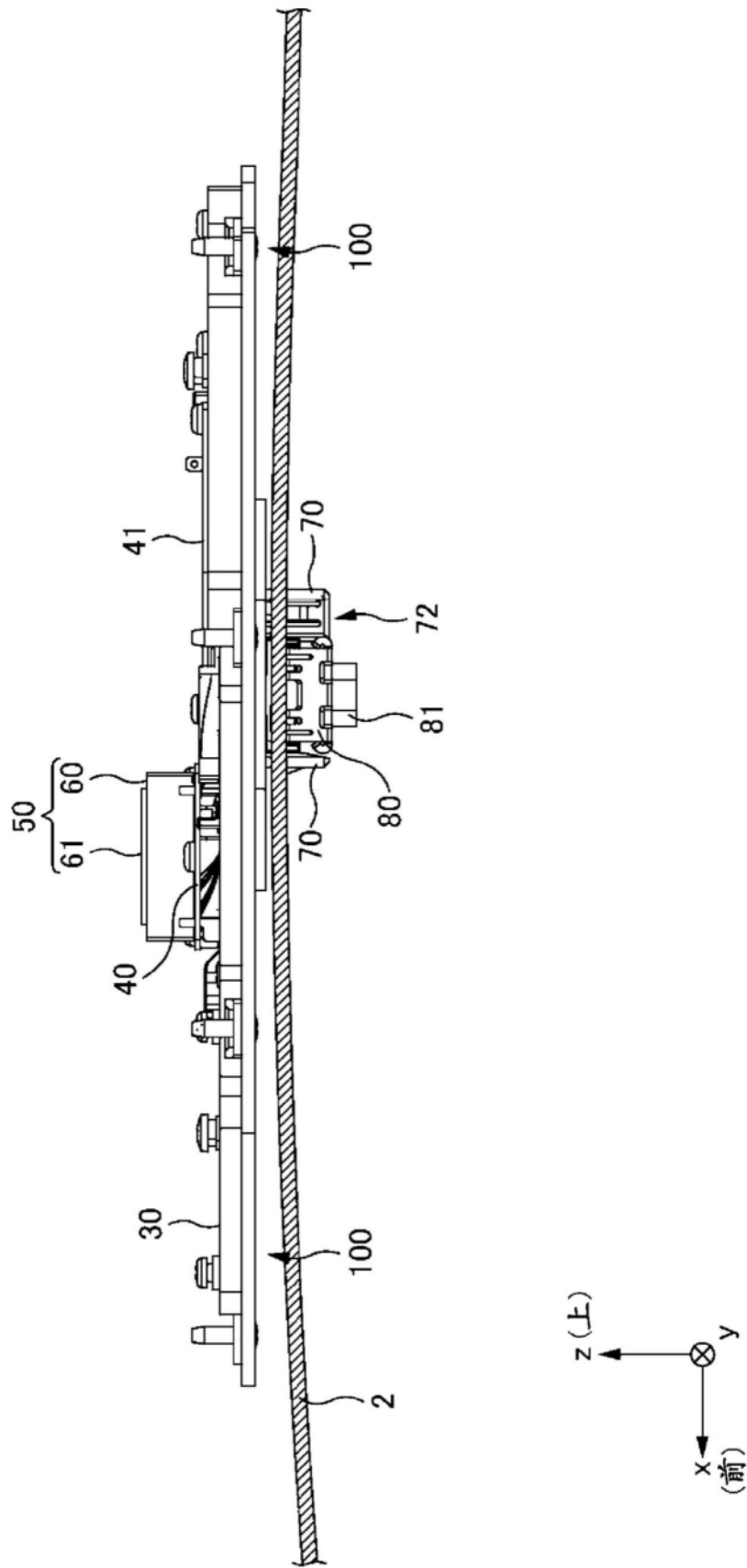


图7

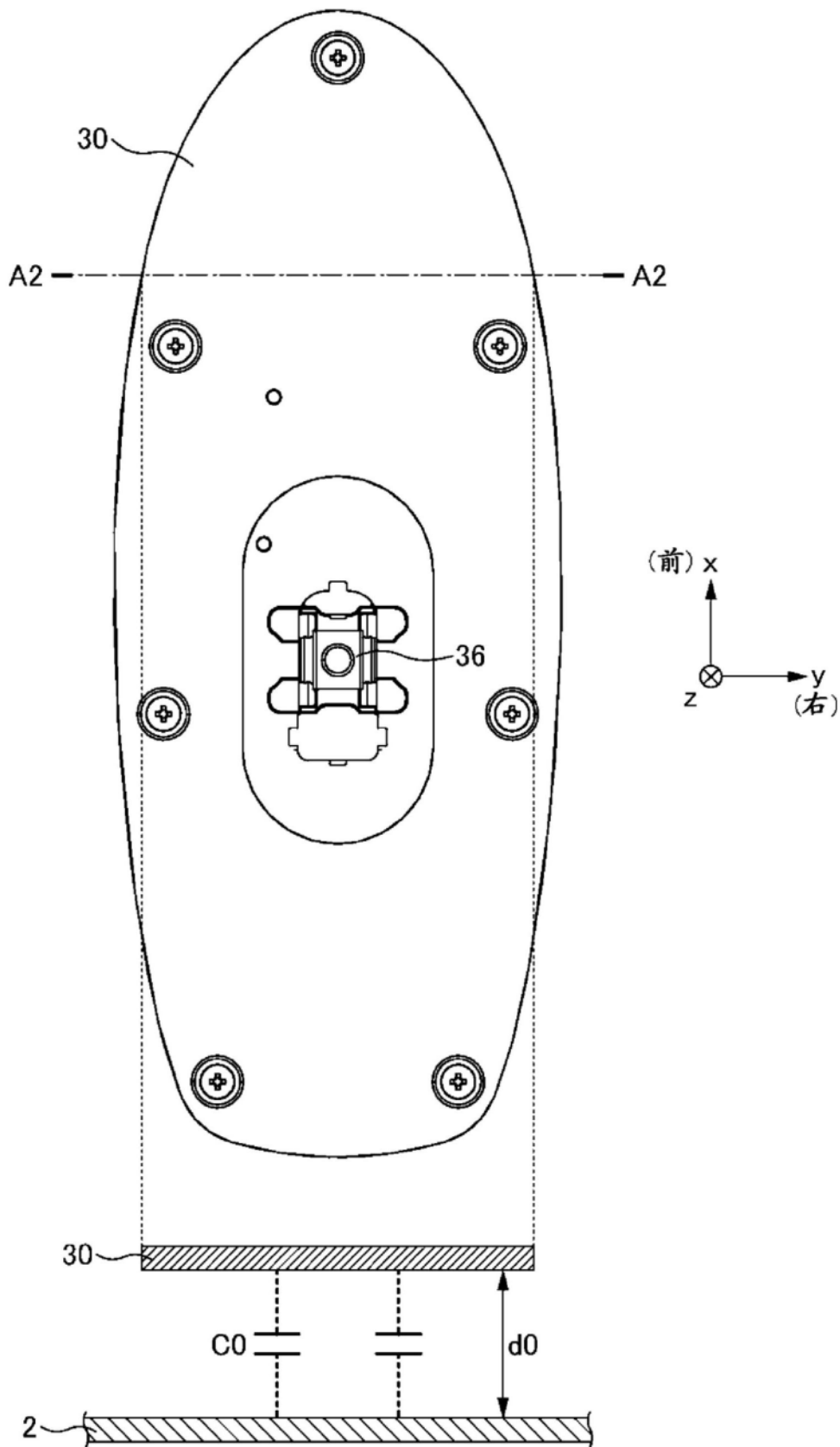


图8

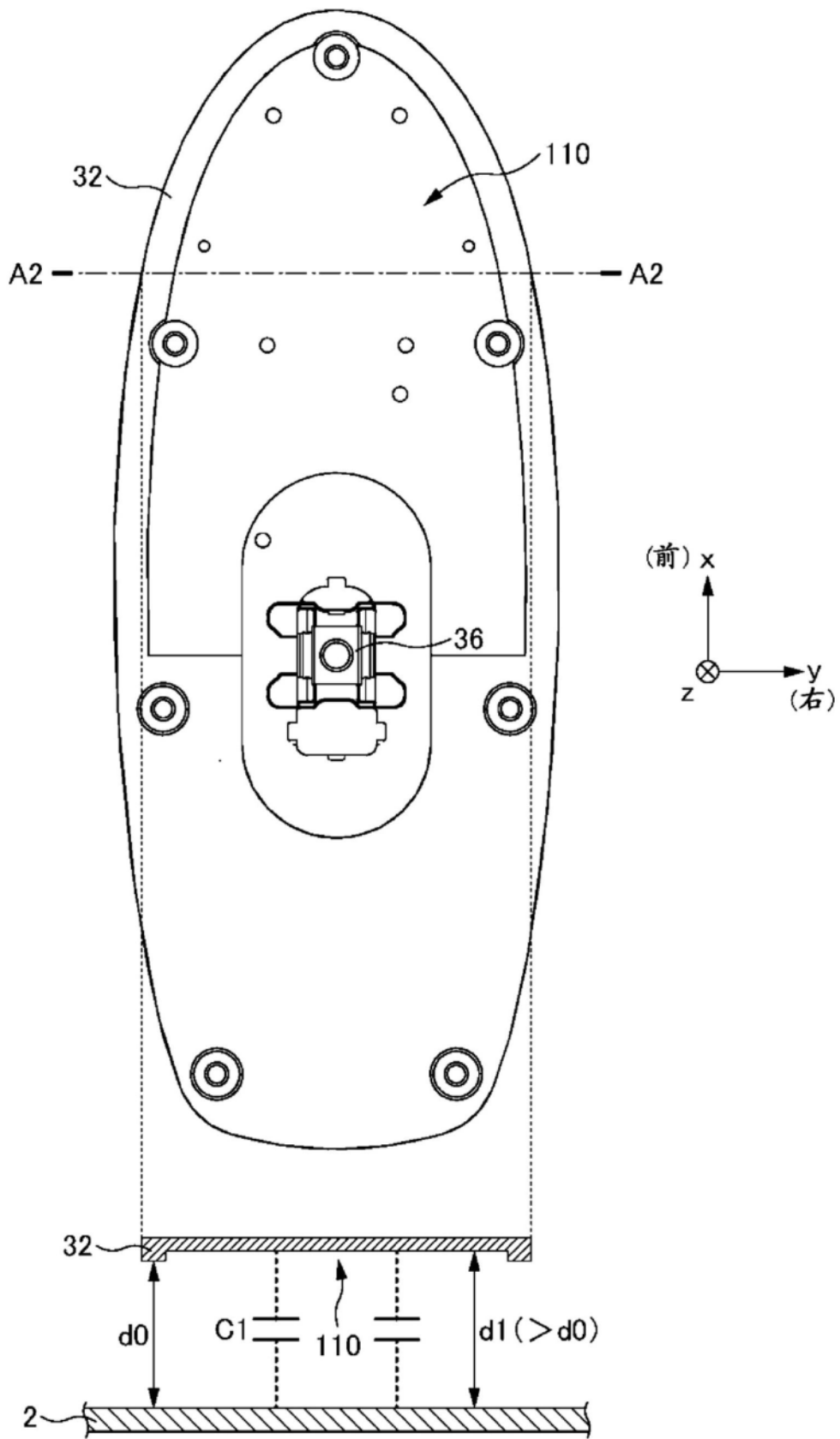


图9

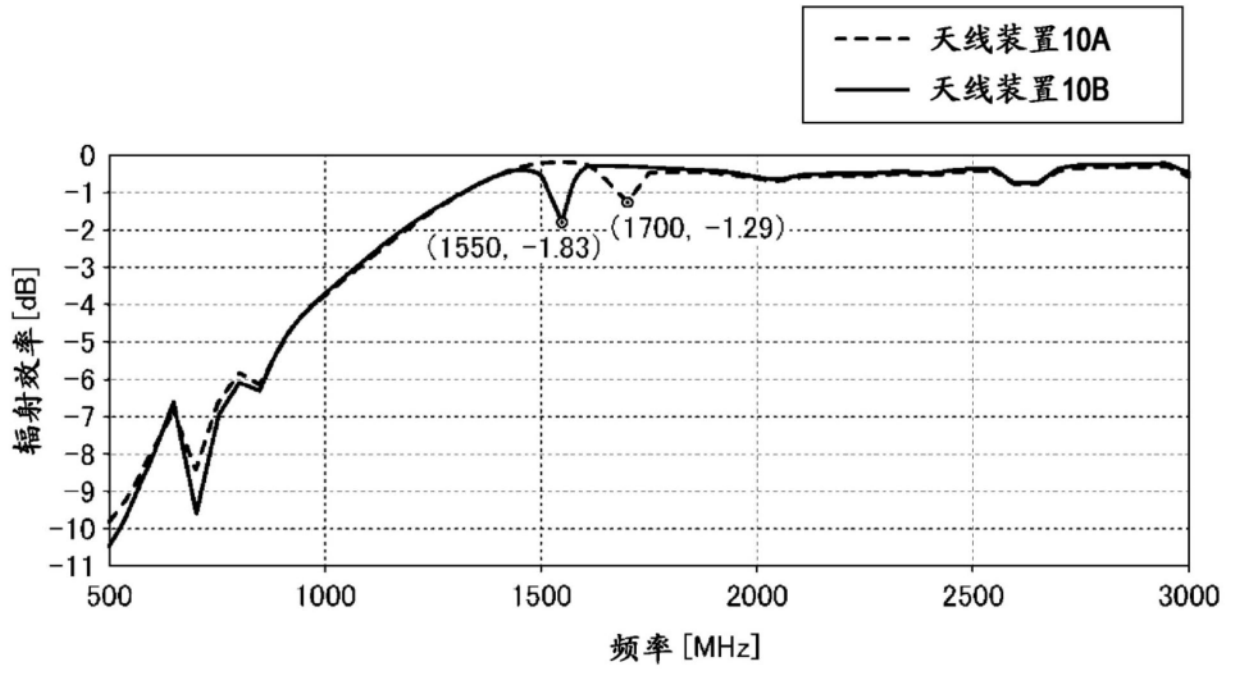


图10

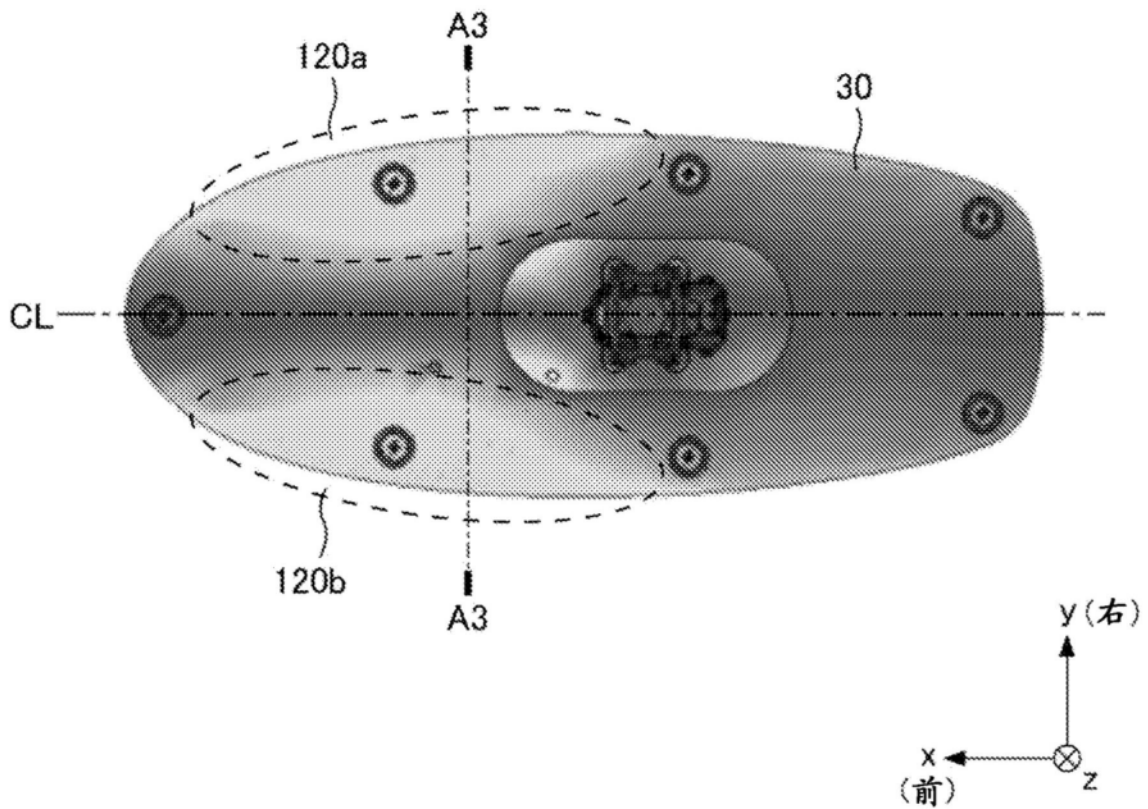


图11

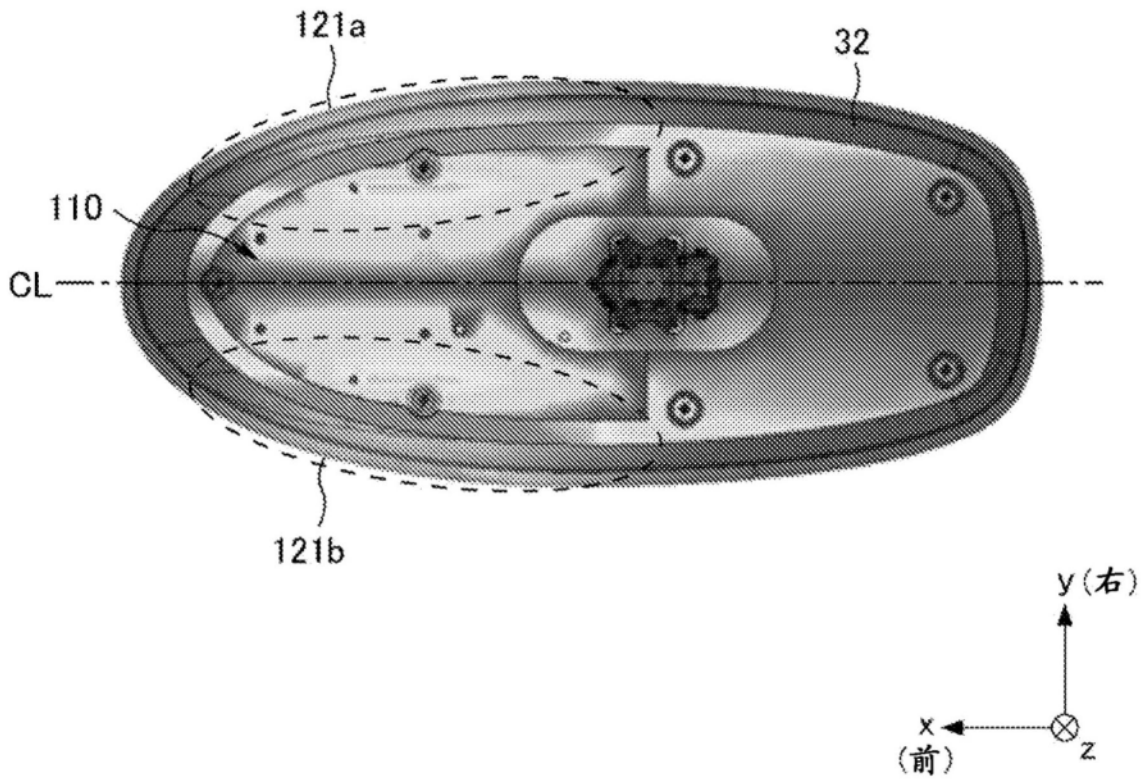


图12

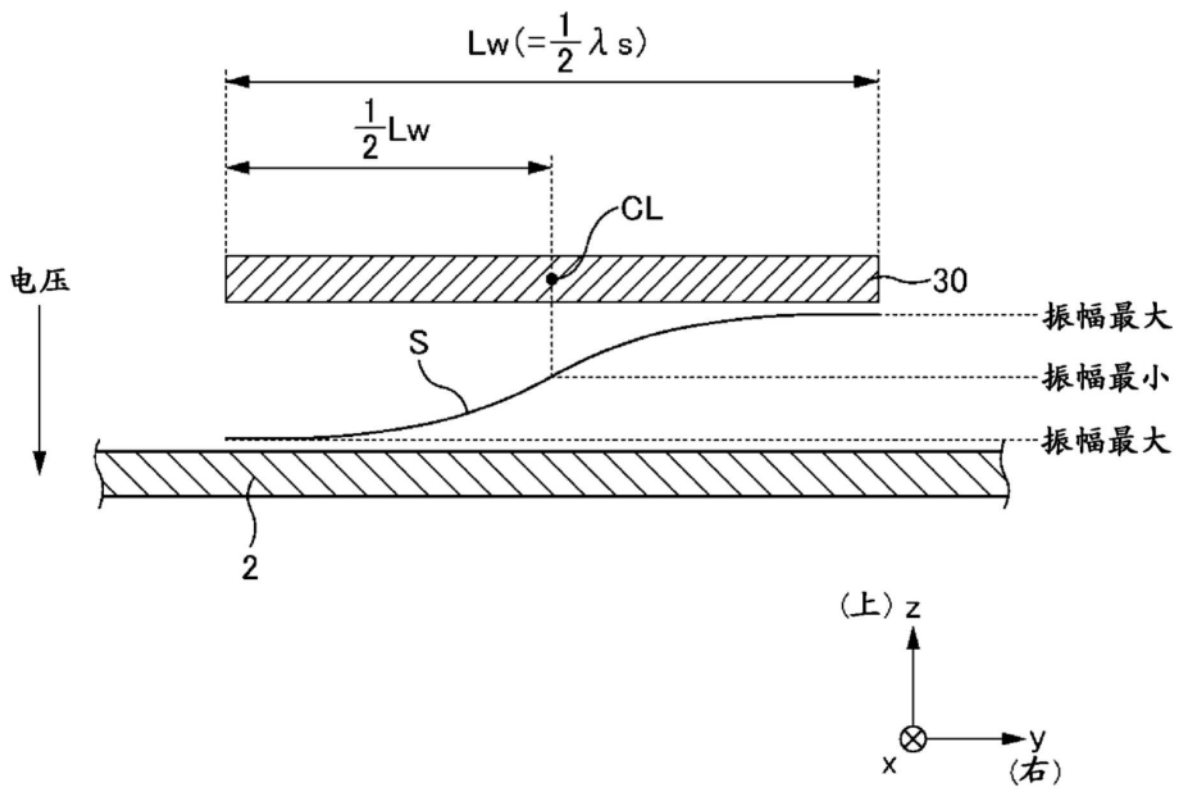


图13

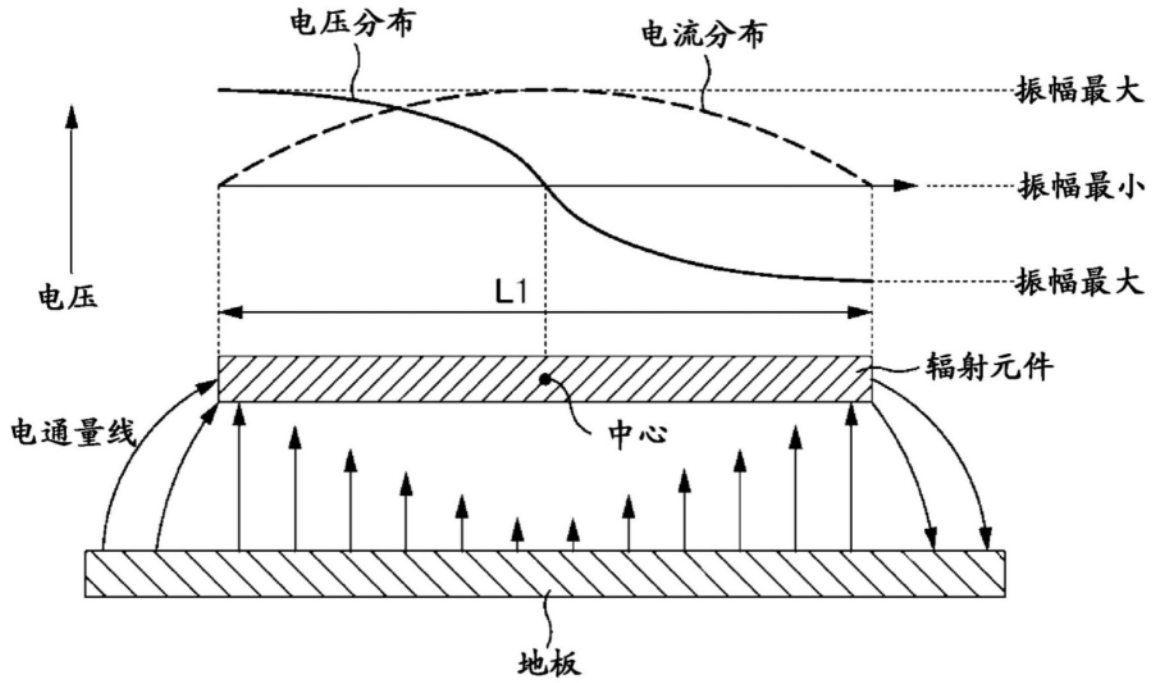


图14

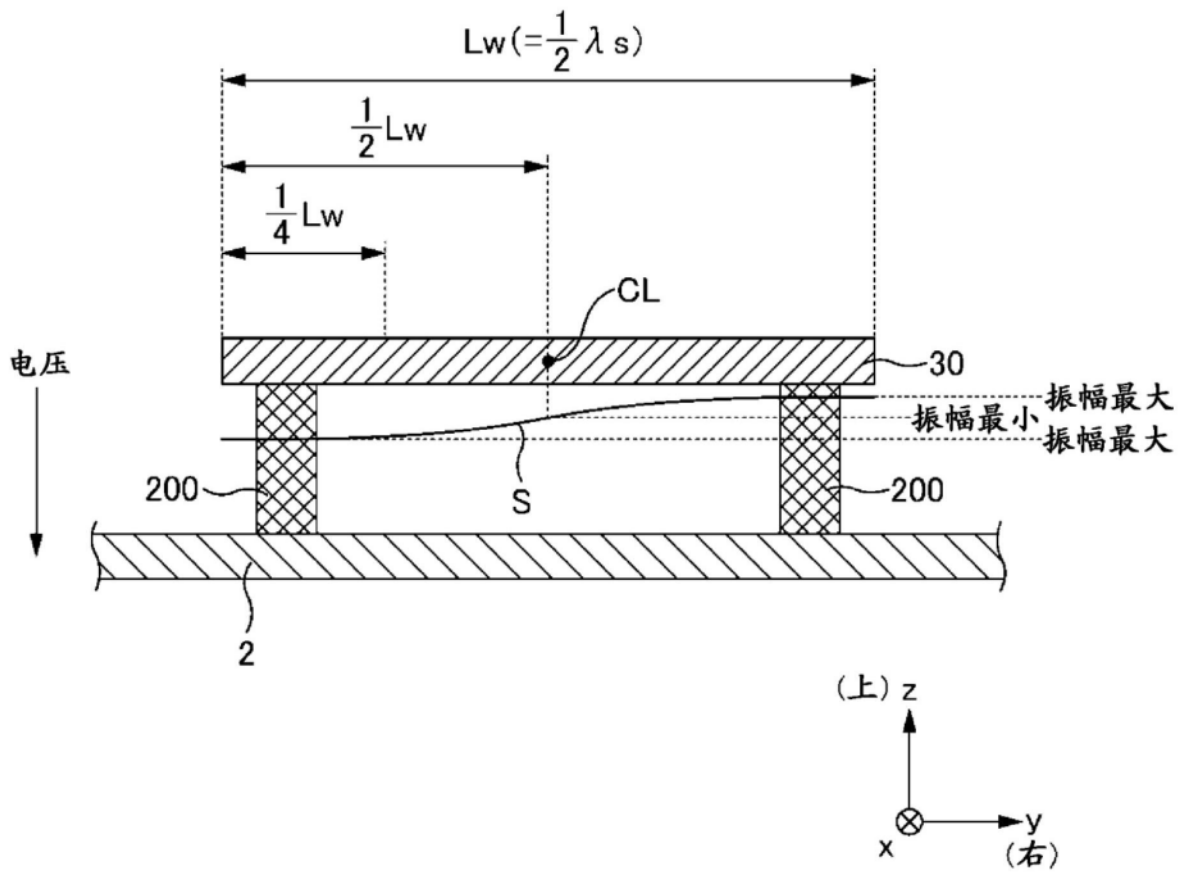


图15

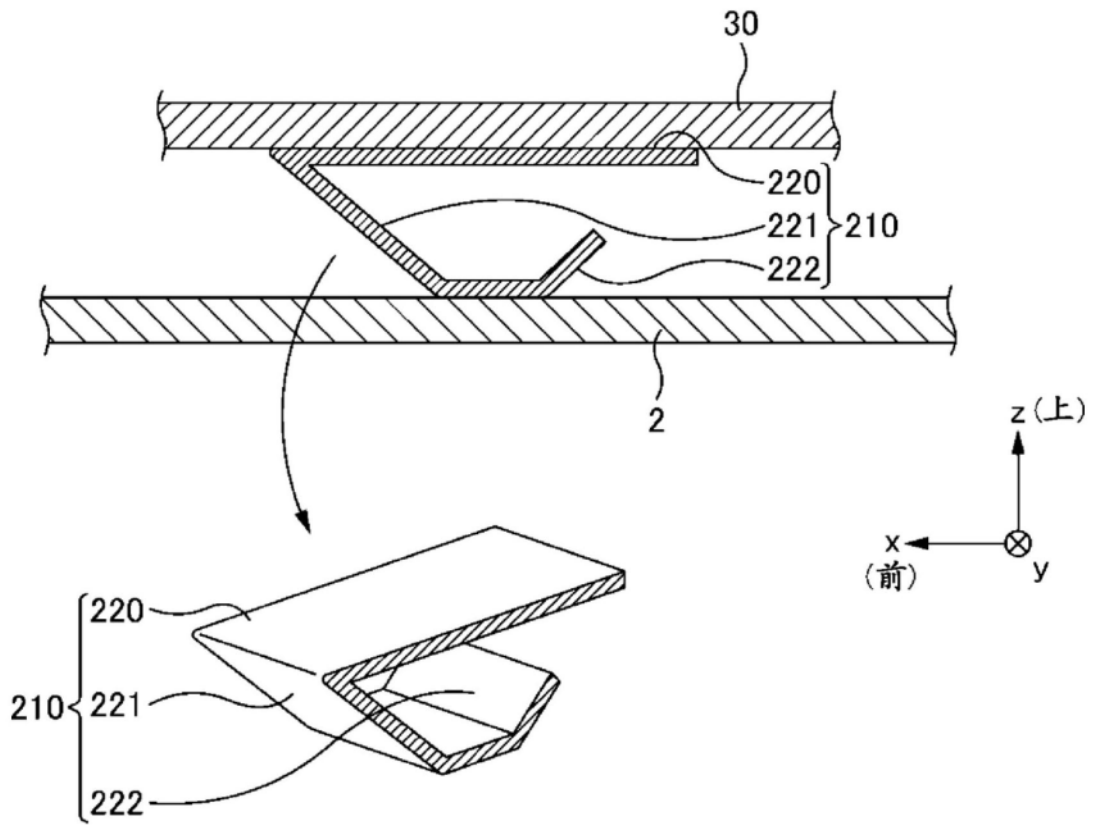


图16

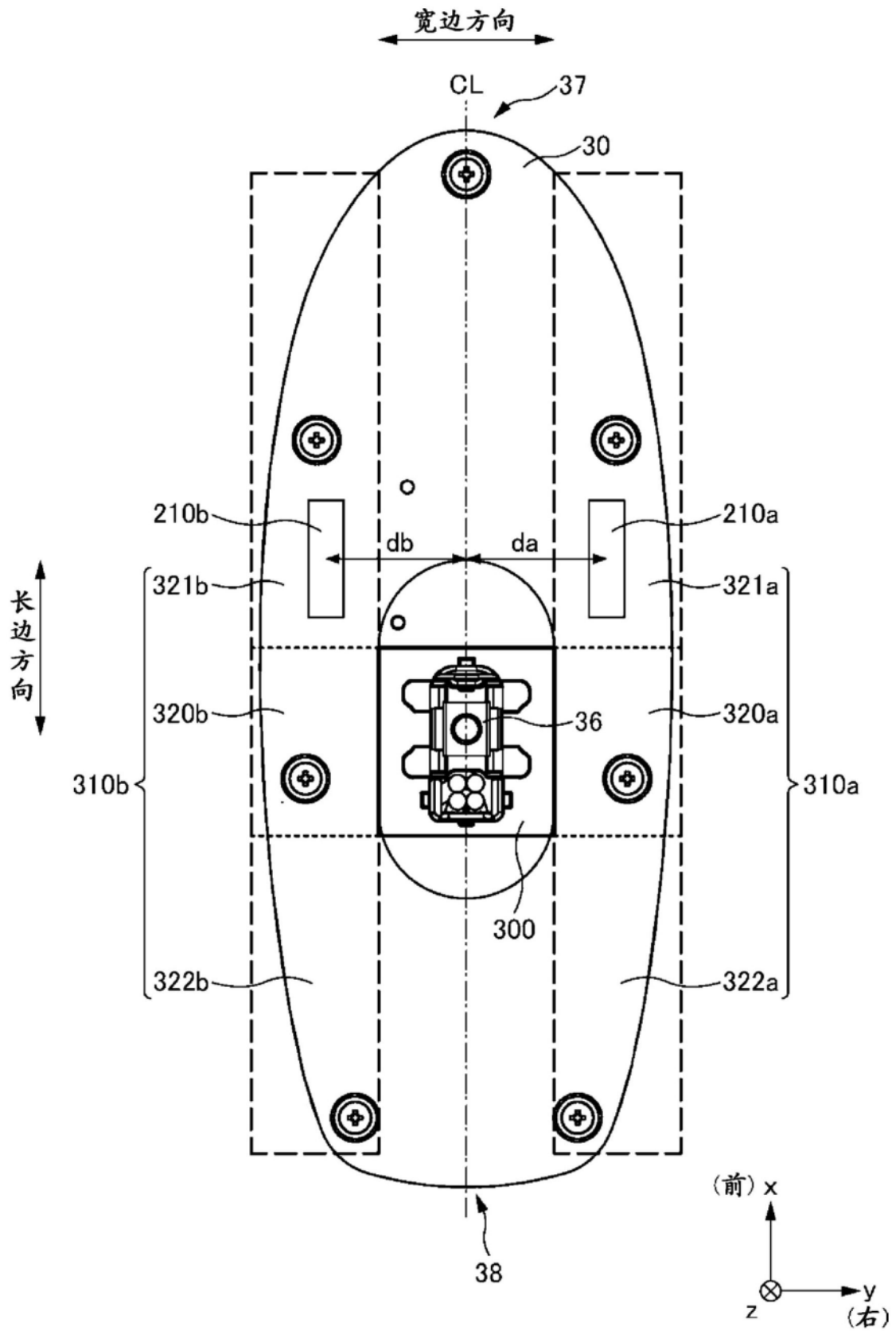


图17

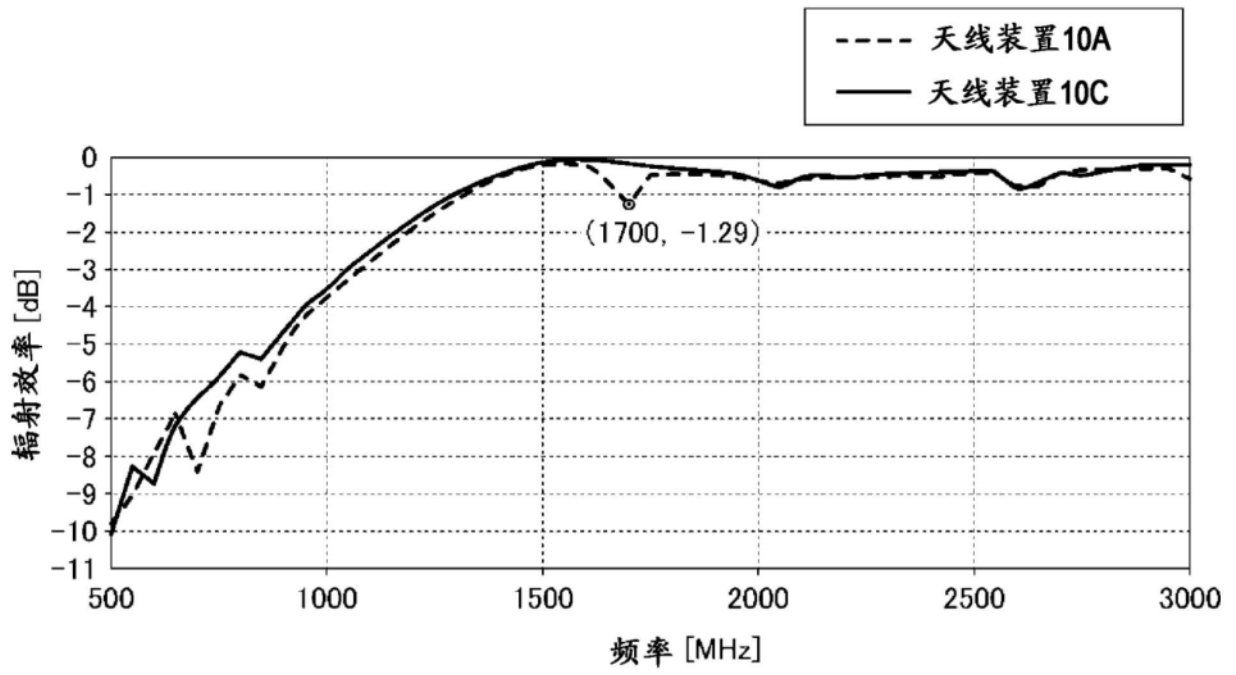


图18

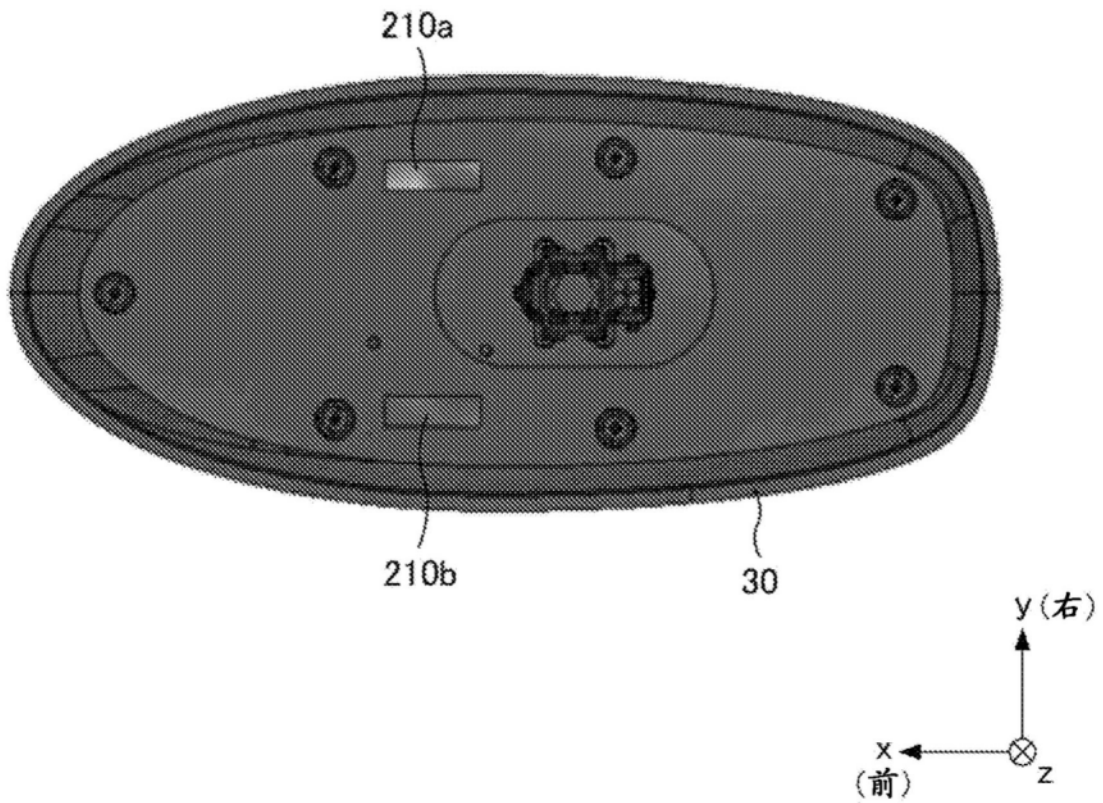


图19

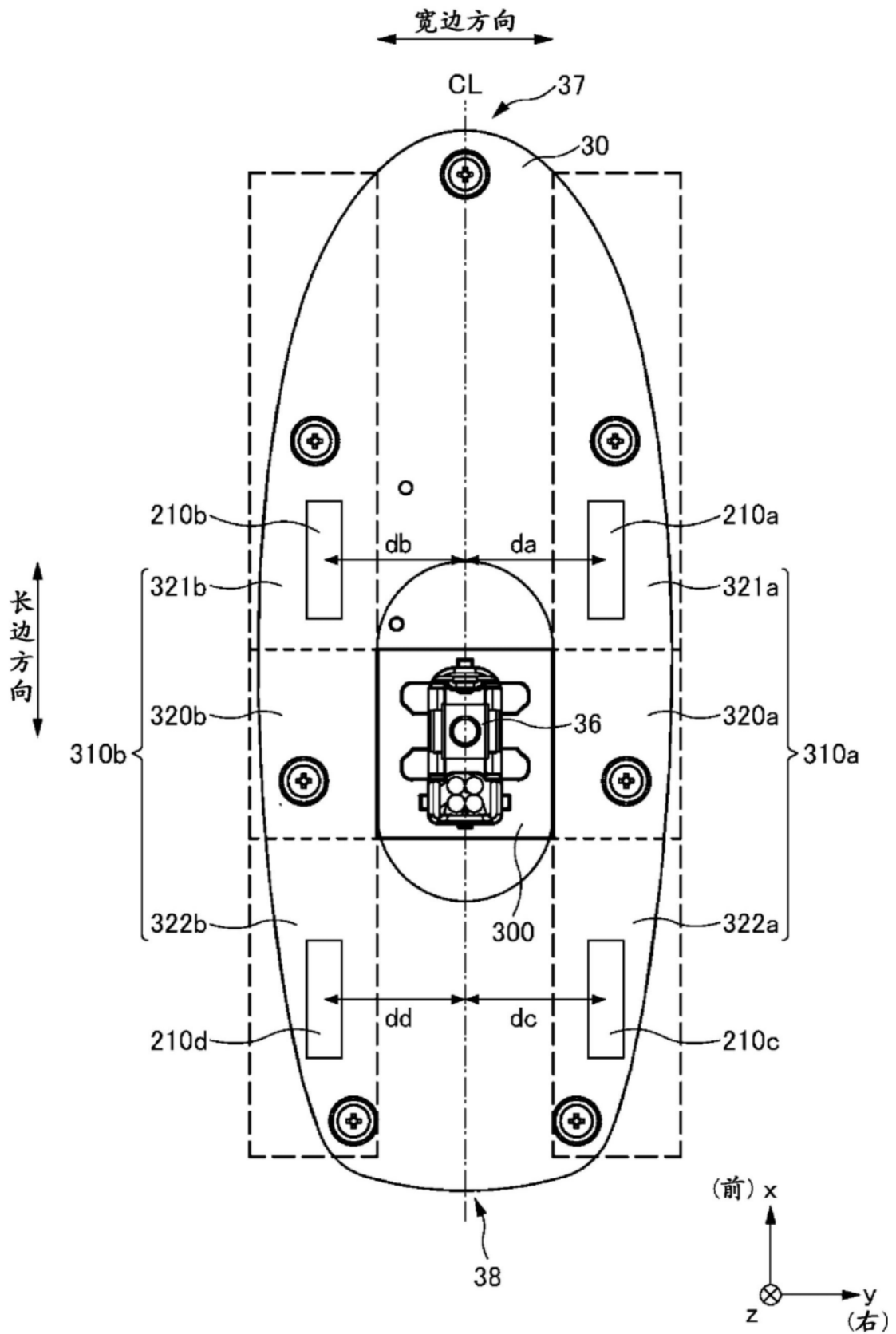


图20

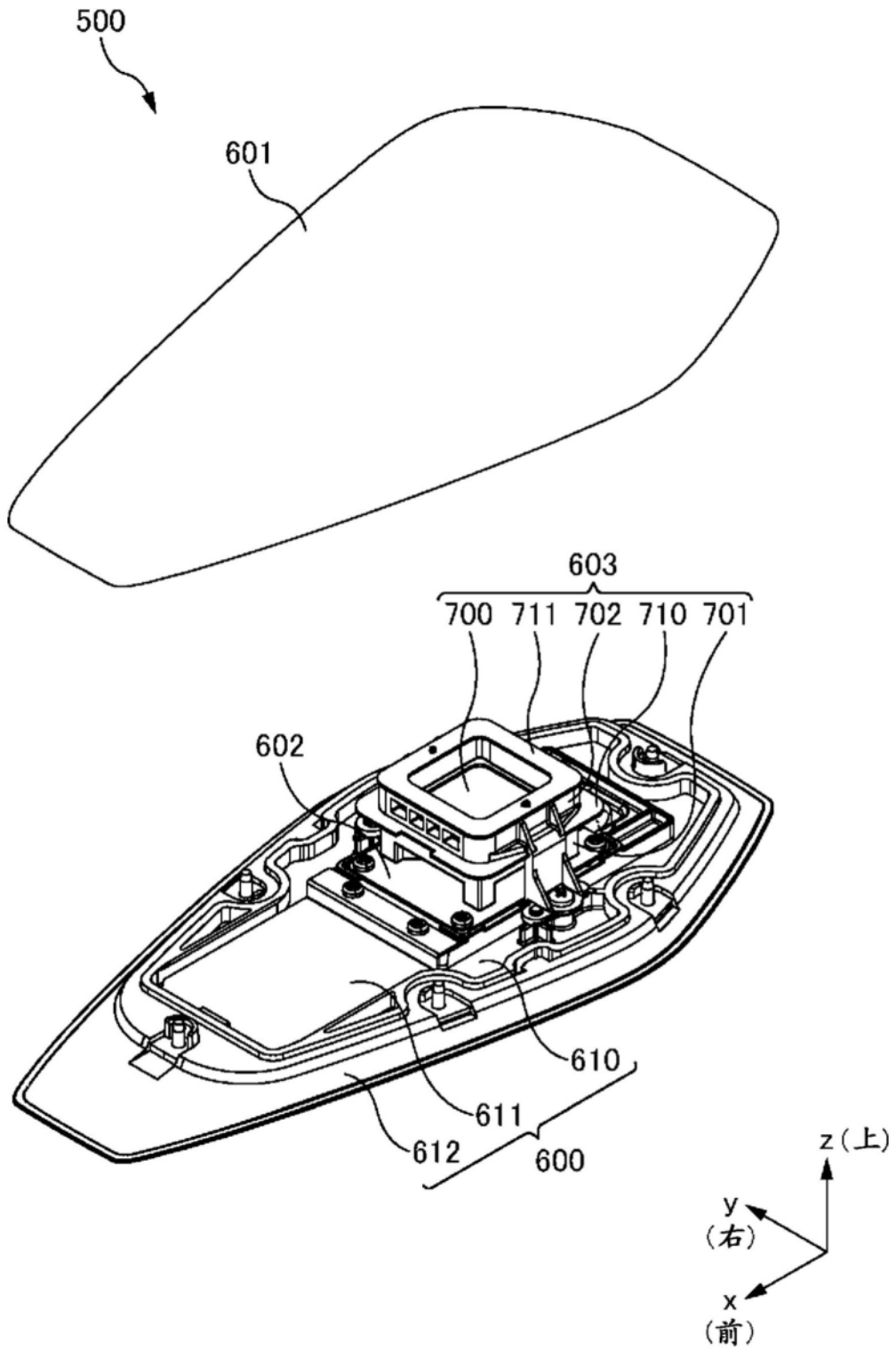


图21

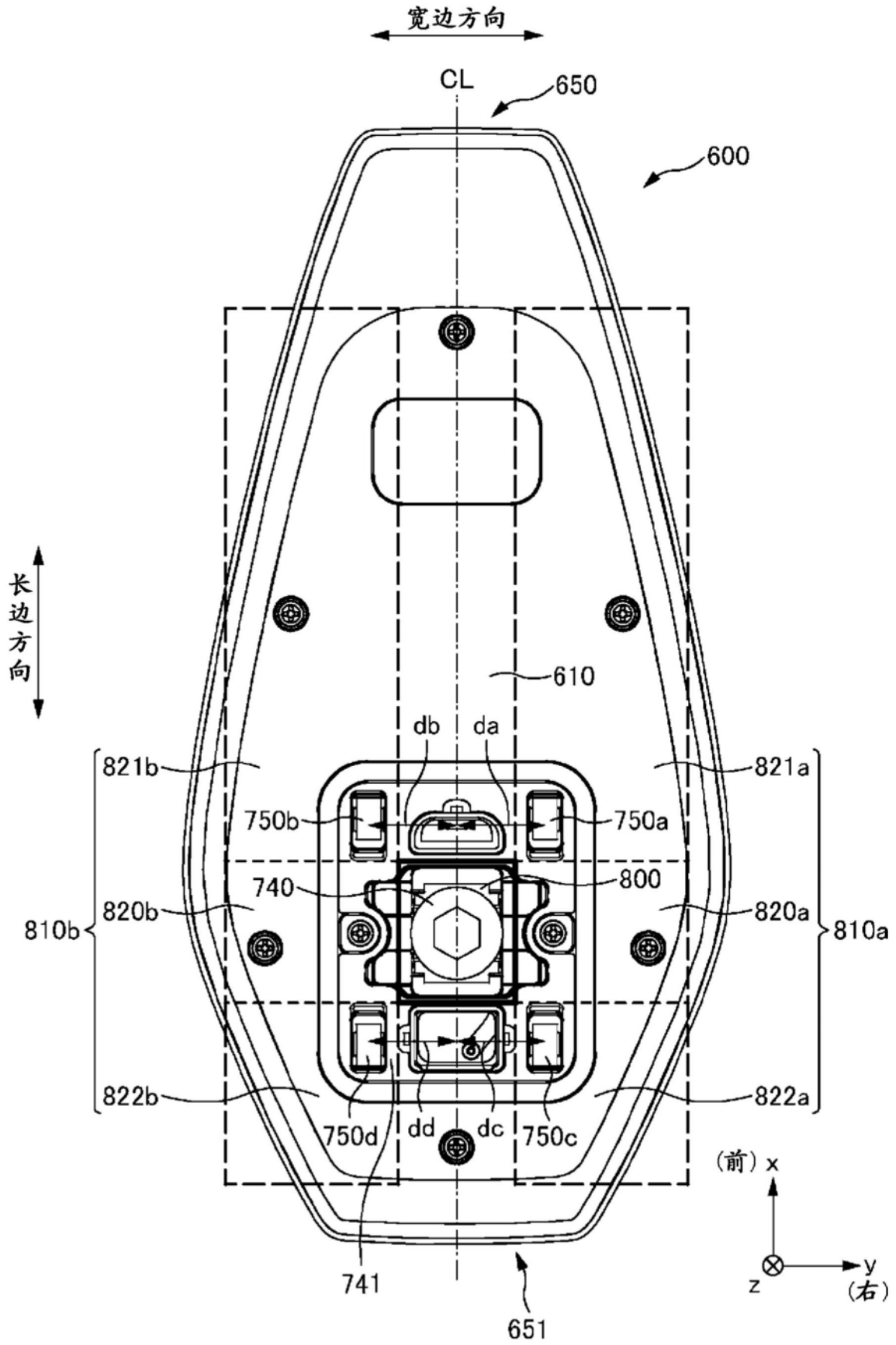


图22