



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112928435 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202011221290.4

(22) 申请日 2020.11.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112928435 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(30) 优先权数据
2019-220300 2019.12.05 JP

(73) 专利权人 日本航空电子工业株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 桥口彻

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳

(51) Int.Cl.

H01Q 1/22 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件

US 10476143 B1, 2019.11.12

审查员 胡杨

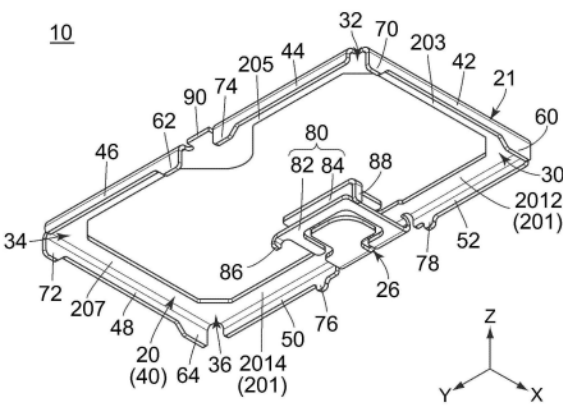
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

天线

(57) 摘要

天线,包括裂环谐振器。天线具有主体部,该主体部形成具有分裂部的裂环。主体部具有上表面部、第一固定部、第二固定部、第三固定部、第一加强部、第二加强部、馈电部、第一端部和第二端部。当天线安装在电路板上时,第一固定部、第二固定部和第三固定部中的每一个均固定在电路板上。第一固定部的下端、第二固定部的下端和第三固定部的下端限定垂直于上下方向的假想平面。第一加强部的下端、第二加强部的下端和馈电部的下端中的每一个在上下方向上位于上表面部和假想平面之间。



1. 一种包括裂环谐振器的天线,其中:

所述天线具有主体部,所述主体部形成具有分裂部的裂环;

所述主体部具有上表面部、第一固定部、第二固定部、第三固定部、第一加强部、第二加强部、馈电部、第一端部和第二端部;

所述第一固定部、所述第二固定部、所述第三固定部、所述第一加强部、所述第二加强部和所述馈电部中的每一个从所述上表面部延伸;

当所述天线安装在电路板上时,所述第一固定部、所述第二固定部和所述第三固定部中的每一个固定在所述电路板上;

所述第一固定部、所述第二固定部和所述第三固定部中的每一个在上下方向上具有下端;

所述第一固定部的下端、所述第二固定部的下端和所述第三固定部的下端限定垂直于所述上下方向的假想平面;

当在所述天线被构造成安装在所述电路板上的状态下,所述主体部被构造成通过对所述主体部施加外力而变形时,所述第一加强部和所述第二加强部中的每一个均未固定在所述电路板并且被构造成抵靠所述电路板,以防止所述主体部塑性变形;

所述第一加强部位于所述第一固定部与所述第二固定部之间;

所述第二加强部位于所述第二固定部与所述第三固定部之间;

所述第一端部和所述第二端部中的每一个位于所述第一固定部与所述第三固定部之间;

所述第一端部和所述第二端部形成所述裂环的所述分裂部;

所述第一加强部、所述第二加强部和所述馈电部中的每一个在所述上下方向上具有下端;并且

在所述上下方向上,所述第一加强部的下端、所述第二加强部的下端和所述馈电部的下端中的每一个位于所述上表面部和所述假想平面之间。

2. 如权利要求1所述的天线,其中:

所述天线进一步包括第一面对部和第二面对部;

所述第一面对部设置在所述第一端部上或从所述第一端部延伸;

所述第二面对部设置在所述第二端部上或从所述第二端部延伸;并且

所述第一面对部和所述第二面对部彼此间隔开并且彼此面对。

3. 如权利要求2所述的天线,其中,所述第一面对部和所述第二面对部形成电容器。

4. 如权利要求1所述的天线,其中,所述上表面部具有平板形状。

5. 如权利要求1所述的天线,其中,所述第一加强部和所述第二加强部中的每一个从所述上表面部沿所述上下方向向下延伸。

6. 如权利要求5所述的天线,其中,所述馈电部从所述上表面部沿所述上下方向向下延伸。

7. 如权利要求1所述的天线,其中:

所述主体部具有带角的C形状;

所述主体部具有第一角部、第二角部、第三角部和第四角部;

所述第一固定部设置在所述第一角部上;

所述第二固定部位于所述第二角部与所述三角部之间；

所述第三固定部设置在所述第四角部上；

所述第一端部和所述第二端部中的每一个位于所述第一角部与所述第四角部之间；

所述第一加强部设置在所述第二角部上；并且

所述第二加强部设置在所述三角部上。

8. 如权利要求7所述的天线, 其中:

所述主体部进一步具有第一侧部、第二侧部、第三侧部和第四侧部;

所述第一侧部、所述第二侧部、所述第三侧部和所述第四侧部中的每一个从所述上表面部沿所述上下方向向下延伸;

所述第一侧部位于所述第一角部与所述第二角部之间;

所述第二侧部位于所述第二角部与所述第二固定部之间;

所述第三侧部位于所述第二固定部与所述三角部之间;

所述第四侧部位于所述三角部与所述第四角部之间;

所述第一侧部、所述第二侧部、所述第三侧部和所述第四侧部中的每一个在所述上下方向上具有下端; 并且

在所述上下方向上, 所述第一加强部的下端、所述第二加强部的下端和所述馈电部的下端中的每一个位于所述第一侧部的下端、所述第二侧部的下端、所述第三侧部的下端和所述第四侧部的下端中的任何一个的下方。

9. 如权利要求8所述的天线, 其中:

所述主体部具有第一边界、第二边界、第三边界和第四边界;

所述第一边界位于所述第一侧部与所述上表面部之间;

所述第二边界位于所述第二侧部与所述上表面部之间;

所述第三边界位于所述第三侧部与所述上表面部之间;

所述第四边界位于所述第四侧部与所述上表面部之间; 并且

所述第一边界、所述第二边界、所述第三边界和所述第四边界中的每一个至少部分地形成有狭缝。

10. 如权利要求1所述的天线, 其中:

限定在所述上下方向上从所述第一加强部到所述假想平面的距离, 以使所述主体部不发生塑性变形而是弹性变形; 并且

限定在所述上下方向上从所述第二加强部到所述假想平面的距离, 以使所述主体部不发生塑性变形而是弹性变形。

天线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括裂环谐振器的天线。

背景技术

[0002] 参照图8和图9, JPS1633799的天线900包括裂环谐振器。具体而言, 天线900包括主体部910和面对部920。主体部910主要用作电感器, 而面对部920主要用作电容器。主体部910形成裂环。主体部910设置有馈电端子912。面对部920设置在裂环的分裂部上。主体部910通过三个固定部930在三个点焊接在电路板上。三个固定部930防止在将天线900安装在电路板上时天线900的姿态发生变化。

[0003] 如果主体部具有增大的尺寸, 则主体部中除固定部之外的一部分具有增大的尺寸。因此, 当外力施加到主体部时, 尺寸增大的天线可能会变形。固定部的数量的增加可以防止天线变形。然而, 如果将天线在四个或更多位置固定到电路板上, 则在天线安装在电路板上时, 天线的姿态会有很大的变化。因此, 具有四个或更多个固定部的天线不具有恒定或稳定的特性。

发明内容

[0004] 因此, 本发明的目的在于提供一种抗外力并具有稳定特性的天线。

[0005] 本发明的一个方面提供了一种包括裂环谐振器的天线。该天线具有主体部, 该主体部形成具有分裂部的裂环。主体部具有上表面部、第一固定部、第二固定部、第三固定部、第一加强部、第二加强部、馈电部、第一端部和第二端部。第一固定部、第二固定部、第三固定部、第一加强部、第二加强部和馈电部中的每一个从上表面部延伸。当天线安装在电路板上时, 第一固定部、第二固定部和第三固定部中的每一个固定在电路板上。第一固定部、第二固定部和第三固定部中的每一个在上下方向上具有下端。第一固定部、第二固定部和第三固定部的下端限定垂直于上下方向的假想平面。当天线安装在电路板上的状态下通过向主体部施加外力而使主体部变形时, 第一加强部和第二加强部中的每一个抵靠电路板, 以防止主体部过度变形。第一加强部位于第一固定部与第二固定部之间。第二加强部位于第二固定部与第三固定部之间。第一端部和第二端部中的每一个位于第一固定部与第三固定部之间。第一端部和第二端部形成裂环的分裂部。第一加强部、第二加强部和馈电部中的每一个在上下方向上具有下端。第一加强部、第二加强部和馈电部的下端中的每一个在上下方向上位于上表面部和假想平面之间。

[0006] 本发明的天线通过三个固定部或第一固定部、第二固定部和第三固定部固定在电路板上。这三个固定部可以防止在天线安装在电路板上时天线的姿态发生变化。因此, 本发明的天线可以具有稳定的特性。

[0007] 本发明的天线的主体部设置有第一加强部和第二加强部。第一加强部和第二加强部的下端中的每一个在上下方向上位于主体部的上表面部和假想平面之间。换句话说, 第一加强部的下端和第二加强部的下端中的每一个在上下方向上位于第一固定部的下端、第

二固定部的下端和第三固定部的下端中的任何一个的上方。因此,当天线安装在电路板上时,第一加强部和第二加强部均不影响天线的姿态。如果外力施加到主体部,则第一加强部或第二加强部抵靠电路板,以防止主体部过度变形。因此,本发明的天线能够抵抗外力。

[0008] 通过研究以下对优选实施例的说明并参照附图,可以对本发明的目的和结构有更全面的理解。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本发明实施例的天线的俯视立体图。

[0010] 图2是图1的天线的底部立体图。

[0011] 图3是示出图1的天线的正视图。在附图中,将天线的一部分放大示出。

[0012] 图4是示出图1的天线的右视图。在附图中,将天线的一部分放大示出。

[0013] 图5是示出图1的天线的后视图。在附图中,将天线的一部分放大示出。

[0014] 图6是示出图1的天线的变型的俯视立体图。

[0015] 图7是示出图6的天线的另一个俯视立体图。

[0016] 图8是JPS1633799天线的俯视立体图。

[0017] 图9是图8的天线的底部立体图。

[0018] 虽然本发明容许各种变型和替代形式,但是在附图中以示例的方式示出并将在文中详细说明其特定实施例。然而,应该理解的是,附图和详细说明并非旨在将本发明限制于所公开的特定形式,而是相反,本发明旨在涵盖落入由所附权利要求所限定的本发明的精神和范围内的所有变型、等同形式和替代方式。

具体实施方式

[0019] 参照图3,根据本发明实施例的天线10是分离构件,其在使用时安装在电路板(未示出)上。电路板具有上表面(未示出),并且上表面形成有多个连接焊盘(未示出)。另外,电路板包括馈电线(未示出)和接地面(未示出)。

[0020] 参照图1,本实施例的天线10是分离构件,其是通过冲压出单个金属板然后将其弯曲而形成的。天线10具有裂环谐振器。换句话说,本实施例的天线10是谐振天线。天线10包括主体部20和面对部80。

[0021] 参照图1,本实施例的主体部20形成裂环21。换句话说,天线10包括形成裂环21的主体部20。主体部20具有带角的C形形状。具体而言,主体部20为具有分裂部26的环形。如本文中所使用的词语“环形”不仅包括如本实施例的大致矩形的环形和圆形,还包括椭圆形的环形和多边形的环形。主体部20形成电感器。

[0022] 如图1和图2所示,本实施例的主体部20具有上表面部40、第一端部22、第二端部24、第一固定部60、第二固定部62、第三固定部64、第一加强部70、第二加强部72、馈电部76、第一附加加强部74、第二附加加强部78和部位90。

[0023] 如图1所示,本实施例的上表面部40具有平板形状。更具体地,上表面部40具有垂直于上下方向的平板形状。上表面部40具有第一部201、第一角部30、第二部203、第二角部32、第三部205、第三角部34、第四部207和第四角部36。换句话说,主体部20具有第一角部30、第二角部32、第三角部34和第四角部36。

[0024] 如图1所示,本实施例的第一部201在左右方向上延伸。第一部201在前后方向上限定上表面部40的前端。在本实施例中,左右方向是Y方向。具体而言,假定向右是+Y方向,而向左是-Y方向。在本实施例中,前后方向是X方向。具体而言,向前是+X方向,向后是-X方向。

[0025] 如图1所示,第一部201包括左部2012和右部2014。

[0026] 如图1所示,本实施例的左部2012从第一角部30沿左右方向向右延伸。左部2012在左右方向上位于右部2014的左侧。

[0027] 如图3所示,本实施例的右部2014从第四角部36沿左右方向向左延伸。左部2012和右部2014未彼此直接连接。右部2014在左右方向上位于左部2012的右侧。

[0028] 如图1所示,本实施例的第一角部30在左右方向上位于左部2012的左端。第一角部30在前后方向上位于第二部203的前端。第一角部30将左部2012和第二部203彼此连接。

[0029] 如图1所示,本实施例的第二部203从第一角部30沿前后方向向后延伸。第二部203限定上表面部40的左端。

[0030] 如图1所示,本实施例的第二角部32在前后方向上位于第二部203的后端。第二角部32在左右方向上位于第三部205的左端。第二角部32将第二部203和第三部205彼此连接。

[0031] 如图1所示,本实施例的第三部205从第二角部32沿左右方向向右延伸。第三部205限定上表面部40的后端。

[0032] 如图1所示,本实施例的三角部34在左右方向上位于第三部205的右端。三角部34在前后方向上位于第四部207的后端。三角部34将第三部205和第四部207彼此连接。

[0033] 如图1所示,本实施例的第四部207从三角部34沿前后方向向前延伸。第四部207限定上表面部40的右端。

[0034] 如图1所示,本实施例的第四角部36在前后方向上位于第四部207的前端。第四角部36在左右方向上位于右部2014的右端。第四角部36将第四部207和右部2014彼此连接。

[0035] 如图1所示,本实施例的第一端部22设置在第一部201的左部2012上。第一端部22在左右方向上位于左部2012的右端。

[0036] 如图1所示,本实施例的第二端部24设置在第一部201的右部2014上。第二端部24在左右方向上位于右部2014的左端。

[0037] 如图1所示,第一端部22和第二端部24中的每一个均位于第一角部30和第四角部36之间。从图1和图2可以看出,第一端部22和第二端部24中的每一个均位于第一固定部60和第三固定部64之间。第一端部22和第二端部24形成分裂部26。

[0038] 如图2所示,本实施例的第一固定部60从上表面部40延伸。第一固定部60设置在第一角部30上。第一固定部60在上下方向上位于第二部203的下方。在本实施例中,上下方向是Z方向。具体而言,向上是+Z方向,而向下是-Z方向。

[0039] 如图2所示,本实施例的第二固定部62从上表面部40延伸。第二固定部62位于第二角部32和三角部34之间。第二固定部62在上下方向上位于第三部205的下方。

[0040] 如图2所示,本实施例的第三固定部64从上表面部40延伸。第三固定部64设置在第四角部36上。第三固定部64在上下方向上位于第四部207的下方。如图3所示,第三固定部64和第一固定部60布置为相对于垂直于左右方向并在左右方向上穿过主体部20的中间的平面表面对称。以下,将该平面称为“基准平面”。第三固定部64和第一固定部60布置为在第一部201上彼此镜像对称。

[0041] 如图3所示,第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64的下端限定垂直于上下方向的假想平面94。当天线10安装在电路板上时,假想平面94对应于电路板的上表面。

[0042] 参照图3,当天线10安装在电路板上时,第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64中的每一个直接与电路板接触。更具体地,当天线10安装在电路板上时,第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64中的每一个直接与相应的一个连接焊盘接触。第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64中的每一个通过焊接固定在电路板的与其相对应的连接焊盘上,同时保持第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64中的每一个与其相对应的连接焊盘直接接触。这可以防止在天线10安装在电路板上时,本实施例的天线10的姿态变化。因此,在天线10安装在电路板上时,天线10可以具有恒定且稳定的特性。另外,第一固定部60、第二固定部62和第三固定部64中的每一个通过与之相对应的连接焊盘与接地面电连接。

[0043] 参照图5,当在天线10安装在电路板上的状态下通过向主体部20施加外力而使主体部20变形时,本实施例的第一加强部70抵靠电路板,以防止主体部20过度变形。第一加强部70的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。具体而言,在天线10安装在电路板上的状态下,第一加强部70未固定在电路板上,而是与电路板分开。

[0044] 如图2所示,第一加强部70从上表面部40延伸。第一加强部70从上表面部40沿上下方向向下延伸。第一加强部70设置在第二角部32上。第一加强部70在上下方向上位于第二部203的下方。第一加强部70位于第一固定部60和第二固定部62之间。具体而言,在主体部20上,第一加强部70位于第一固定部60与第二固定部62之间。第一加强部70位于第一固定部60和第一附加加强部74之间。具体而言,在主体部20上,第一加强部70位于第一固定部60和第一附加加强部74之间。

[0045] 参照图4,当在天线10安装在电路板上的状态下通过向主体部20施加外力而使主体部20变形时,本实施例的第二加强部72抵靠电路板,以防止主体部20过度变形。第二加强部72的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。具体而言,在天线10安装在电路板上的状态下,第二加强部72未固定在电路板上,而是与电路板分开。如图5所示,第一加强部70和第二加强部72布置为相对于基准平面是表面对称的。第一加强部70和第二加强部72布置为在第三部205上彼此镜像对称。

[0046] 如图2所示,第二加强部72从上表面部40延伸。第二加强部72从上表面部40沿上下方向向下延伸。第二加强部72设置在第三角部34上。第二加强部72在上下方向上位于第四部207的下方。第二加强部72位于第二固定部62和第三固定部64之间。具体而言,在主体部20上,第二加强部72位于第二固定部62与第三固定部64之间。

[0047] 如上所述,第一加强部70的下端和第二加强部72的下端中的每一个在上下方向上位于主体部20的上表面部40和假想平面94之间。换句话说,第一加强部70的下端和第二加强部72的下端中的每一个在上下方向上位于第一固定部60的下端、第二固定部62的下端和第三固定部64的下端中的任何一个的上方。因此,当天线10安装在电路板上时,第一加强部70和第二加强部72均不影响天线10的姿态。另外,如果在天线10安装在电路板上的状态下对主体部20施加外力,则第一加强部70的下端或第二加强部72的下端抵靠电路板,以防止主体部20过度变形。因此,本实施例的天线10可抵抗外力。

[0048] 参照图4和图5,限定在上下方向上从第一加强部70到假想平面94的距离,使得主

体部20不塑性变形而是弹性变形。类似地,限定在上下方向上从第二加强部72到假想平面94的距离,使得主体部20不塑性变形而是弹性变形。更具体地,假想平面94与第一加强部70的下端之间的距离被限定为使得如果在天线10安装在电路板上的状态下将外力施加到主体部20时,则该距离允许主体部20弹性变形,同时防止主体部20塑性变形。类似地,假想平面94与第二加强部72的下端之间的距离被限定为使得如果在天线10安装在电路板上的状态下将外力施加到主体部20时,则该距离允许主体部20发生弹性变形,同时防止主体部20发生塑性变形。同样,类似地,假想平面94与馈电部76的下端之间的距离被限定为使得如果在天线10安装在电路板上的状态下将外力施加到主体部20时,则该距离允许主体部20弹性变形,同时防止主体部20的塑性变形。距离的限定使得当在本实施例的天线10安装在电路板上的状态下将外力施加到主体部20时,在主体部20在其弹性变形范围内变形的同时,第一加强部70的下端或第二加强部72的下端抵靠电路板。距离的限定还使得当施加到主体部20的外力被移除时主体部20能够恢复其原始形状。

[0049] 如图2所示,本实施例的馈电部76从上表面部40延伸。更具体地,馈电部76从上表面部40在上下方向上向下延伸。馈电部76从第一部201的右部2014向下延伸。如图3所示,馈电部76的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。当天线10安装在电路板上时,馈电部76被焊接在相应一个连接焊盘上。然而,当天线10安装在电路板上时,馈电部76不与电路板直接接触。因此,馈电部76不影响天线10的姿态。馈电部76经由与其对应的连接焊盘与馈电线电连接。

[0050] 如图2所示,本实施例的第一附加加强部74从上表面部40延伸。第一附加加强部74从上表面部40沿上下方向向下延伸。第一附加加强部74从第三部205沿上下方向向下延伸。在主体部20上,第一附加加强部74位于第一固定部60和第二固定部62之间。参照图2和图3,第一附加加强部74和第二固定部62布置为相对于基准平面表面对称。

[0051] 如图3所示,第一附加加强部74的下端在上下方向上位于上表面部40与假想平面94之间。当天线10安装在电路板上时,第一附加加强部74固定在电路板上。更具体地,当天线10安装在电路板上时,第一附加加强部74焊接在相应的一个连接焊盘上。然而,当天线10安装在电路板上时,第一附加加强部74不与电路板直接接触。因此,第一附加加强部74不影响天线10的姿态。第一附加加强部74通过与之对应的连接焊盘与接地面电连接。

[0052] 如图2所示,第二附加加强部78从上表面部40延伸。更具体地,第二附加加强部78从上表面部40沿上下方向向下延伸。第二附加加强部78从第一部201的左部2012向下延伸。如图3所示,第二附加加强部78的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。当天线10安装在电路板上时,第二附加加强部78焊接在相应的一个连接焊盘上。本实施例的第二附加加强部78不与馈电线和接地面中的任何一个连接。

[0053] 参照图3,第二附加加强部78和馈电部76布置为相对于基准平面表面对称。第二附加加强部78和馈电部76布置为在面部80上彼此镜像对称。然而,本发明不限于此。第二附加加强部78和馈电部76可以布置为不对称。

[0054] 如图3所示,第二附加加强部78具有与馈电部76相似的结构。然而,本发明不限于此。具体而言,第二附加加强部78可以具有与馈电部76不同的形状和尺寸,或者可以具有与馈电部76相同的形状和尺寸。然而,与其他情况相比,在馈电部76和第二附加加强部78具有彼此相同的形状和尺寸并且布置在对称位置的情况下,更易于设计天线10。因此,馈电部76

和第二附加加强部78优选具有彼此相同的形状和尺寸。

[0055] 参照图2,本实施例的部位90是切口部,该切口部是通过切割将天线10的坯件(未示出)与载体(未示出)分离而形成的。具体而言,本实施例的天线10的制造如下:从一块金属板上冲出多个坯件,每个坯件在一个点上与载体相连,从而整体地制成;与载体连接的每个坯件被弯曲;并通过切割将每个弯曲的坯件与载体分离。然而,本发明不限于此。可以通过以下方式制造天线10:将坯件与载体分离,然后弯曲分离的坯件。

[0056] 如图2所示,本实施例的主体部20还具有第一侧部42、第二侧部44、第三侧部46、第四侧部48、第五侧部50和第六侧部52。具体而言,第一侧部42、第二侧部44、第三侧部46、第四侧部48、第五侧部50和第六侧部52中的每一个均从上表面部40向下延伸。

[0057] 如图2所示,本实施例的第一侧部42位于第一角部30与第二角部32之间。第一侧部42在前后方向上位于第一角部30与第二角部32之间。第一侧部42在前后方向上位于第一固定部60与第一加强部70之间。第一侧部42从第二部203向下延伸。第一固定部60和第一加强部70中的每一个均形成在主体部20上以与第一侧部42相邻。第一固定部60与第一侧部42的前侧相邻。第一加强部70与第一侧部42的后侧相邻。

[0058] 如图2所示,本实施例的第二侧部44位于第二角部32与第二固定部62之间。第二侧部44在左右方向上位于第二角部32与第二固定部62之间。更具体地,第二侧部44在左右方向上位于第二角部32和第一附加加强部74之间。第二侧部44从第三部205向下延伸。第一附加加强部74形成在主体部20上以与第二侧部44的右侧相邻。在第二侧部44的左侧,主体部20未设置与第一加强部70等效的构件。然而,本发明不限于此。主体部20可以在第二侧部44的左侧设置与第一加强部70等效的构件。

[0059] 如图2所示,本实施例的第三侧部46位于第二固定部62与第三角部34之间。第三侧部46在左右方向上位于第二固定部62与第三角部34之间。第三侧部46从第三部205向下延伸。第二固定部62形成在主体部20上以与第三侧部46的左侧相邻。在第三侧部46的右侧,主体部20未设置与第二加强部72等效的构件。然而,本发明不限于此。主体部20可以在第三侧部46的右侧设置与第二加强部72等效的构件。

[0060] 如图2所示,本实施例的第四侧部48位于第三角部34与第四角部36之间。第四侧部48在前后方向上位于第三角部34与第四角部36之间。第四侧部48在前后方向上位于第三固定部64与第二加强部72之间。第四侧部48从第四部207向下延伸。第三固定部64和第二加强部72中的每一个形成在主体部20上以与第四侧部48相邻。第三固定部64与第四侧部48的前侧相邻。第二加强部72与第四侧部48的后侧相邻。

[0061] 如图1所示,本实施例的第五侧部50位于第四角部36与面对部80之间。第五侧部50在左右方向上位于第四角部36与面对部80之间。第五侧部50在左右方向上位于第四角部36与第二端部24之间。第五侧部50在左右方向上位于第四角部36与馈电部76之间。第五侧部50从第一部201的右部2014向下延伸。馈电部76形成在主体部20上,以与第五侧部50的左侧相邻。

[0062] 如图1所示,本实施例的第六侧部52位于第一角部30和面对部80之间。第六侧部52在左右方向上位于第一角部30与面对部80之间。第六侧部52在左右方向上位于第一角部30与第一端部22之间。第六侧部52在左右方向上位于第一角部30与第二附加加强部78之间。第六侧部52从第一部201的左部2012向下延伸。第二附加加强部78形成在主体部20上,以与

第六侧部52的右侧相邻。

[0063] 如图2所示,第一加强部70、第二加强部72和馈电部76中的每一个的下端在上下方向上位于第一侧部42的下端、第二侧部44的下端、第三侧部46的下端和第四侧部48的下端中的任何一个的下方。更具体地,第一加强部70、第二加强部72和馈电部76中的每一个的下端在上下方向上位于第一侧部42的下端、第二侧部44的下端、第三侧部46的下端、第四侧部48的下端、第五侧部50的下端和第六侧部52的下端中的任何一个的下方。

[0064] 如图1所示,本实施例的面对部80具有第一面对部82、第二面对部84、第三附加加强部86和第四附加加强部88。换句话说,天线10包括第一面对部82和第二面对部84。

[0065] 如图1所示,本实施例的第一面对部82从第一端部22延伸。然而,本实施例不限于此。可以修改第一面对部82,只要第一面对部82设置在第一端部22上或者从第一端部22延伸即可。

[0066] 如图2所示,本实施例的第二面对部84从第二端部24延伸。然而,本实施例不限于此。可以修改第二面对部84,只要第二面对部84设置在第二端部24上或从第二端部24延伸即可。

[0067] 从图1和图2可以看出,第一面对部82和第二面对部84彼此间隔开并且彼此面对。第一面对部82和第二面对部84形成电容器。如上所述,由于主体部20形成电感器,因此主体部20和面对部80形成LC谐振器电路。

[0068] 参照图3,当天线10安装在电路板上时,本实施例的第三附加加强部86固定在电路板上。第三附加加强部86的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。当天线10安装在电路板上时,第三附加加强部86焊接在相应一个连接焊盘上。本实施例的第三附加加强部86不与馈电线和接地面中的任何一个连接。

[0069] 如图2所示,第三附加加强部86从面对部80延伸。更具体地,第三附加加强部86从第一面对部82的右端向右延伸,然后弯曲以向下延伸。

[0070] 参照图3,当天线10安装在电路板上时,本实施例的第四附加加强部88固定在电路板上。第四附加加强部88的下端在上下方向上位于上表面部40和假想平面94之间。当天线10安装在电路板上时,第四附加加强部88焊接在相应一个连接焊盘上。本实施例的第四附加加强部88不与馈电线和接地面中的任何一个连接。

[0071] 如图2所示,第四附加加强部88从面对部80延伸。更具体地,第四附加加强部88从第二面对部84的左端向左延伸,然后弯曲以向下延伸。

[0072] 在上面描述了本发明的本实施例的情况下,可以如下修改本实施例。

[0073] 如图6所示,变型例的天线10A包括形成裂环21A的主体部20A。

[0074] 如图6和图7所示,本变型例的主体部20A具有上表面部40、第一端部22、第二端部24、第一固定部60、第二固定部62、第三固定部64、第一加强部70、第二加强部72、第一附加加强部74、馈电部76、第二附加加强部78、部位90、第一侧部42A、第二侧部44A、第三侧部46A、第四侧部48A、第五侧部50A、第六侧部52A和狭缝96。主体部20A的除了第一侧部42A、第二侧部44A、第三侧部46A、第四侧部48A、第五侧部50A、第六侧部52A和狭缝96以外的组件具有与前述实施例相同的结构。因此,省略对其的详细描述。

[0075] 如图6和图7所示,本变型例的主体部20A构造成使得第一侧部42A、第二侧部44A、第三侧部46A、第四侧部48A、第五侧部50A和第六侧部52A分别对应于六个狭缝96。

[0076] 如图7所示,本变型例的第一侧部42A位于第一角部30与第二角部32之间。第一侧部42A在前后方向上位于第一角部30与第二角部32之间。第一侧部42A在前后方向上位于第一固定部60与第一加强部70之间。第一侧部42A从上表面部40向下延伸。第一侧部42A从第二部203向下延伸。第一侧部42A在上下方向上位于与之相对应的狭缝96的下方。第一固定部60和第一加强部70中的每一个形成在主体部20A上以与第一侧部42A相邻。第一固定部60与第一侧部42A的前侧相邻。第一加强部70与第一侧部42A的后侧相邻。

[0077] 如图7所示,本实施例的第二侧部44A位于第二角部32与第二固定部62之间。第二侧部44A在左右方向上位于第二角部32与第二固定部62之间。更具体地,第二侧部44A在左右方向上位于第二角部32和第一附加加强部74之间。第二侧部44A从上表面部40向下延伸。第二侧部44A从第三部205向下延伸。第二侧部44A在上下方向上位于与之对应的狭缝96的下方。第一附加加强部74形成在主体部20A上以与第二侧部44A的右侧相邻。在第二侧部44A的左侧,主体部20A未设置与第一加强部70等效的构件。然而,本发明不限于此。主体部20A可以在第二侧部44A的左侧设置与第一加强部70等效的构件。

[0078] 如图7所示,本变型例的第三侧部46A位于第二固定部62与第三角部34之间。第三侧部46A在左右方向上位于第二固定部62和第三角部34之间。第三侧部46A从上表面部40向下延伸。第三侧部46A从第三部205向下延伸。第三侧部46A在上下方向上位于与其对应的狭缝96的下方。第二固定部62形成在主体部20A上,以与第三侧部46A的左侧相邻。如图6所示,在第三侧部46A的右侧,主体部20A未设置与第二加强部72等效的构件。然而,本发明不限于此。主体部20A可以在第三侧部46A的右侧设置与第二加强部72等效的构件。

[0079] 如图6所示,本变型例的第四侧部48A位于第三角部34与第四角部36之间。第四侧部48A在前后方向上位于第三角部34和第四角部36之间。第四侧部48A在前后方向上位于第三固定部64与第二加强部72之间。第四侧部48A从上表面部40向下延伸。第四侧部48A从第四部207向下延伸。第四侧部48A在上下方向上位于与之对应的狭缝96的下方。第三固定部64和第二加强部72中的每一个形成在主体部20A上以与第四侧部48A相邻。第三固定部64与第四侧部48A的前侧相邻。第二加强部72与第四侧部48A的后侧相邻。

[0080] 如图6所示,本实施例的第五侧部50A位于第四角部36与面对部80之间。第五侧部50A在左右方向上位于第四角部36与面对部80之间。第五侧部50A在左右方向上位于第四角部36与第二端部24之间。第五侧部50A在左右方向上位于第四角部36与馈电部76之间。第五侧部50A在左右方向上位于第四角部36与馈电部76之间。第五侧部50A从上表面部40向下延伸。第五侧部50A从第一部201的右部2014向下延伸。第五侧部50A在上下方向上位于与其对应的狭缝96的下方。馈电部76形成在主体部20A上,以与第五侧部50A的左侧相邻。

[0081] 如图6所示,本变型例的第六侧部52A位于第一角部30与面对部80之间。第六侧部52A在左右方向上位于第一角部30与面对部80之间。第六侧部52A在左右方向上位于第一角部30与第一端部22之间。第六侧部52A在左右方向上位于第一角部30与第二附加加强部78之间。第六侧部52A从上表面部40向下延伸。第六侧部52A从第一部201的左部2012向下延伸。第六侧部52A在上下方向上位于与之对应的狭缝96的下方。第二附加加强部78形成在主体部20A上,以与第六侧部52A的右侧相邻。

[0082] 参照图6和图7,第一加强部70、第二加强部72和馈电部76中的每一个的下端在上下方向上位于第一侧部42A的下端、第二侧部44A的下端、第三侧部46A的下端和第四侧部

48A的下端中的任何一个的下方。更具体地,第一加强部70、第二加强部72和馈电部76中的每一个的下端在上下方向上位于第一侧部42A的下端、第二侧部44A的下端、第三侧部46A的下端、第四侧部48A的下端、第五侧部50A的下端和第六侧部52A的下端中的任何一个的下方。

[0083] 如图6和图7所示,主体部20A具有第一边界、第二边界、第三边界、第四边界、第五边界和第六边界。第一边界位于第一侧部42A和上表面部40之间。第二边界位于第二侧部44A与上表面部40之间。第三边界位于第三侧部46A和上表面部40之间。第四边界位于第四侧部48A与上表面部40之间。第五边界位于第五侧部50A与上表面部40之间。第六边界位于第六侧部52A和上表面部40之间。在本实施例中,第一边界、第二边界、第三边界、第四边界、第五边界和第六边界分别形成有狭缝96。然而,本发明不限于此。天线10A应配置为使得第一边界、第二边界、第三边界和第四边界中的每一个至少部分地形成有狭缝96。

[0084] 如上所述,由于本变型例的天线10A配置为在主体部20A上设置有狭缝96,因此与在主体部20A上未设置狭缝的情况相比,主体部20A具有更低的弹簧常数(spring constant)。因此,在本变型例的天线10A安装在电路板上的状态下对主体部20A施加外力的情况下,主体部20A更容易弯曲,使得第一加强部70或第二加强部72抵靠电路板。这减小了电路板与第一固定部60和第二固定部62以及第三固定部64中的每一个之间的固定点上的负荷。

[0085] 尽管以上参考实施例进行了关于本发明的具体说明,但是本发明不限于此,并且可进行各种修改和替换形式。

[0086] 尽管本实施例的第一面对部82和第二面对部84形成电容器,但是本发明不限于此。面对部80可以例如形成开路短截线(open stub)或短路短截线(short stub)。

[0087] 天线10、10A可以进一步包括从主体部20、20A延伸的辐射元件,例如倒L形天线。

[0088] 尽管本实施例的第一加强部70形成在主体部20、20A上以与第一侧部42、42A相邻,但是本发明不限于此。具体而言,第一加强部70可以形成在主体部20、20A上以与第二侧部44、44A相邻。

[0089] 尽管本实施例的第二加强部72形成在主体部20、20A上以与第四侧部48、48A相邻,但是本发明不限于此。具体而言,第二加强部72可以形成在主体部20、20A上以与第三侧部46、46A相邻。

[0090] 尽管本实施例的馈电部76从上表面部40沿上下方向向下延伸,但是本实施例不限于此。具体而言,可以修改馈电部76,类似于专利文献1的天线900的馈电端子912,使得馈电部76从上表面部40向后延伸,然后弯曲以向下延伸。

[0091] 尽管本实施例的第二附加加强部78从上表面部40沿上下方向向下延伸,但是本发明不限于此。具体而言,可以修改第二附加加强部78,使得第二附加加强部78从上表面部40向后延伸,然后弯曲以向下延伸。

[0092] 尽管以上参考实施例进行了关于本发明的具体说明,但是本发明不限于此,并且可进行各种修改和替换形式。

[0093] 虽然已经说明了被认为是本发明的优选实施例,但是本领域技术人员将认识到,在不脱离本发明的精神的情况下,可对其做出其他和进一步的修改,并且旨在要求保护落入本发明的实质范围内的所有这样的实施例。

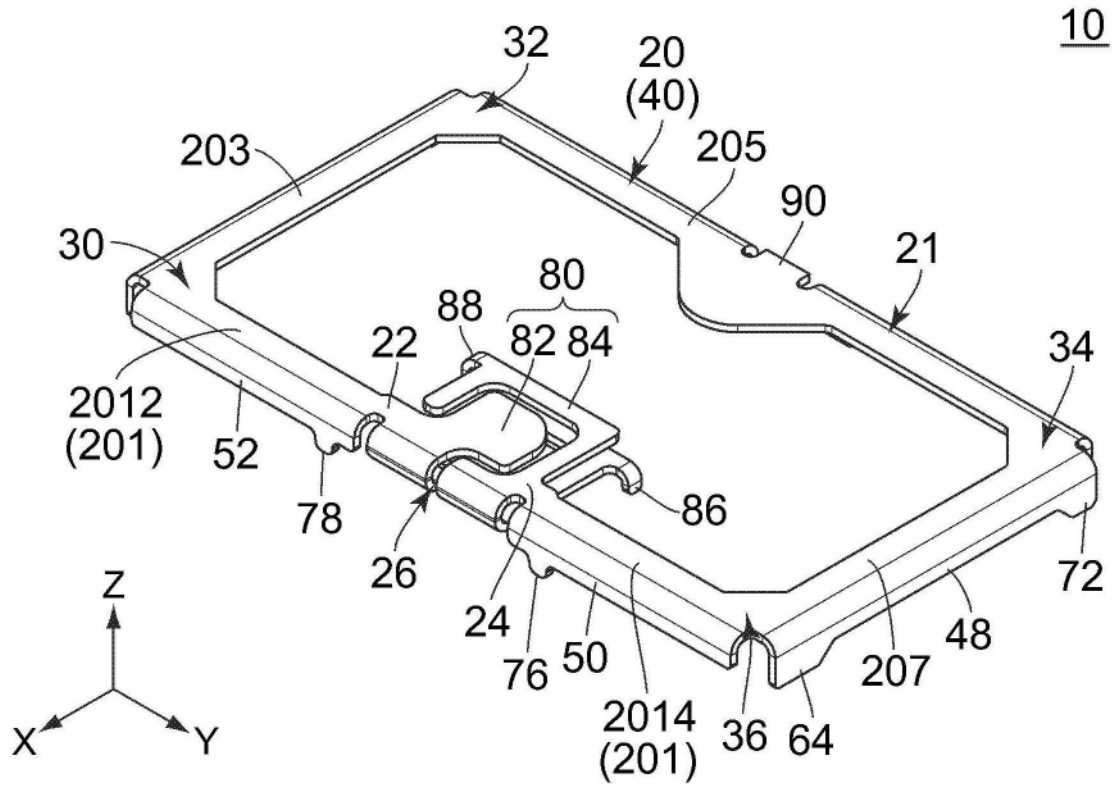


图1

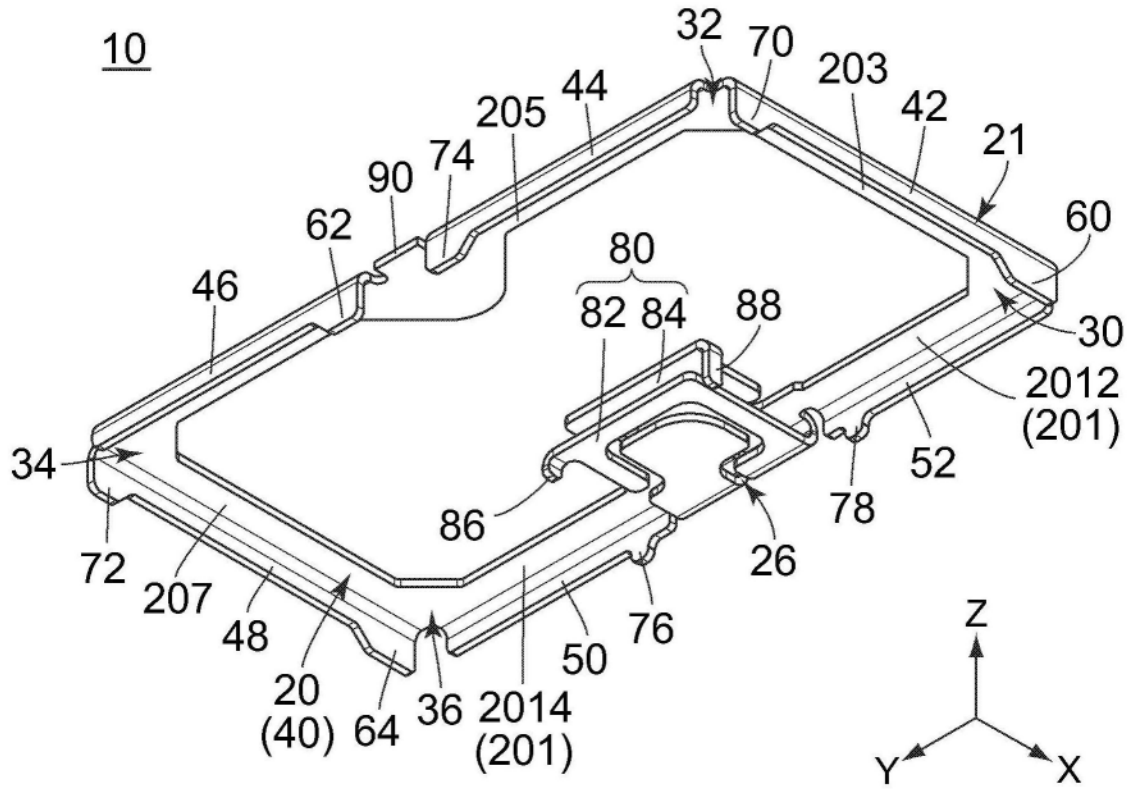


图2

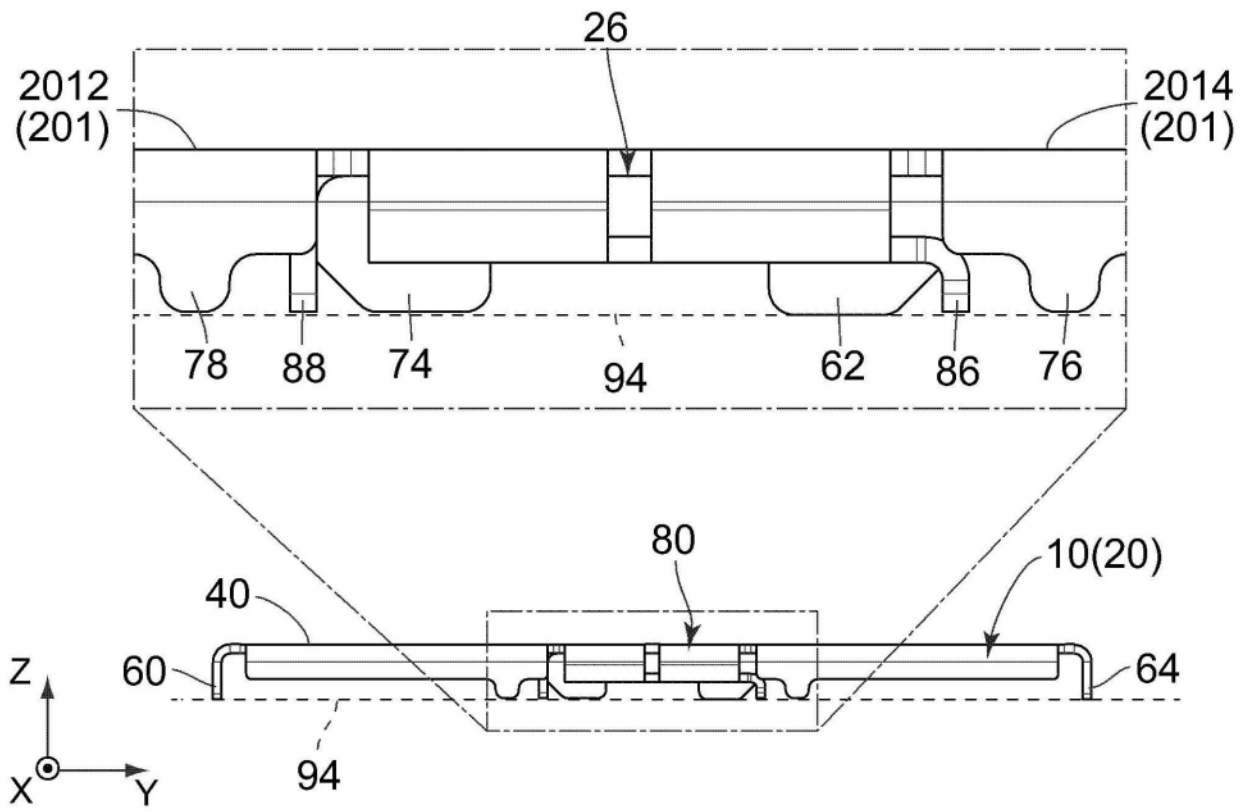


图3

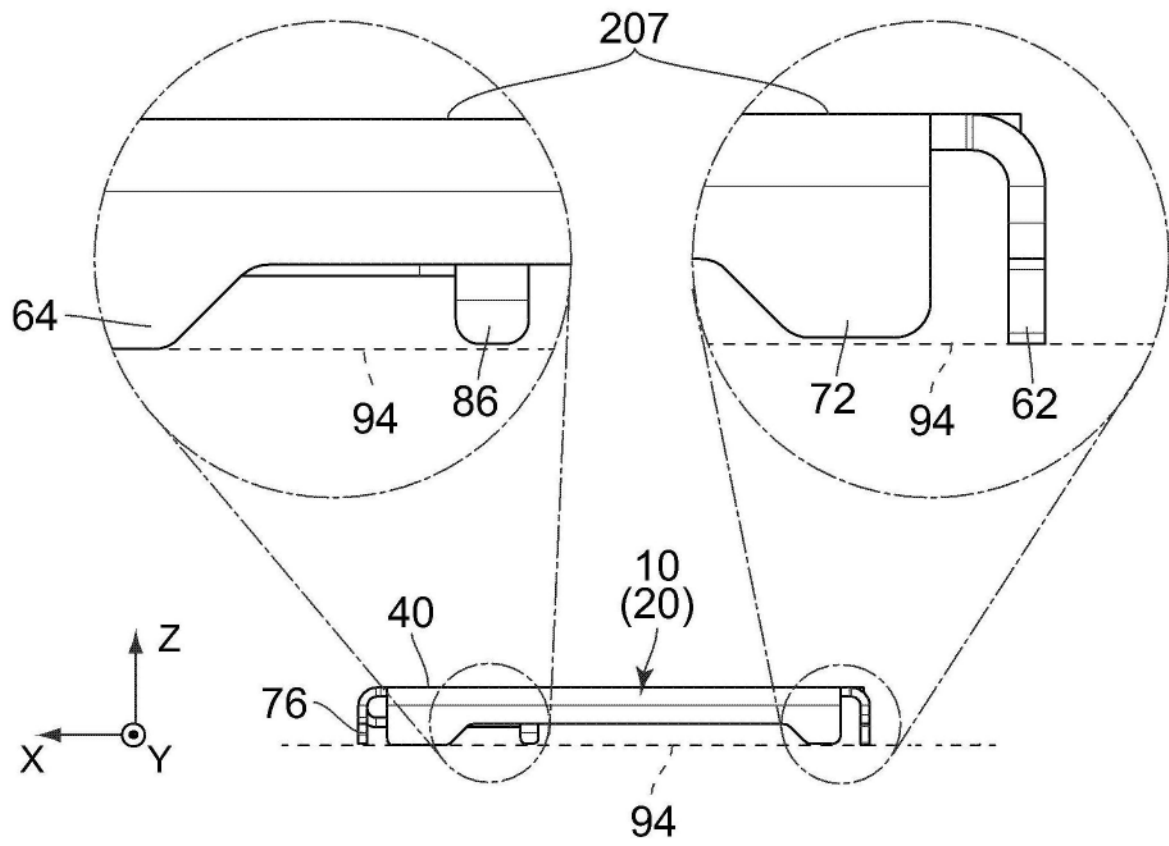


图4

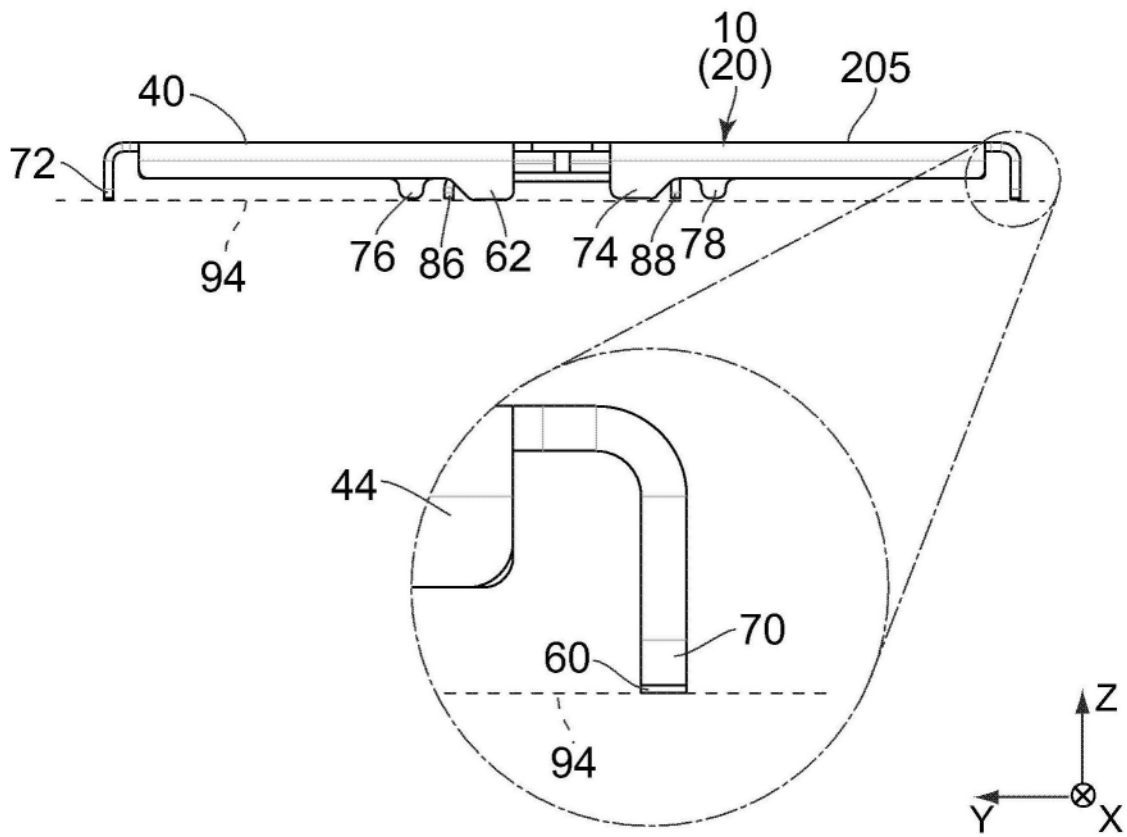


图5

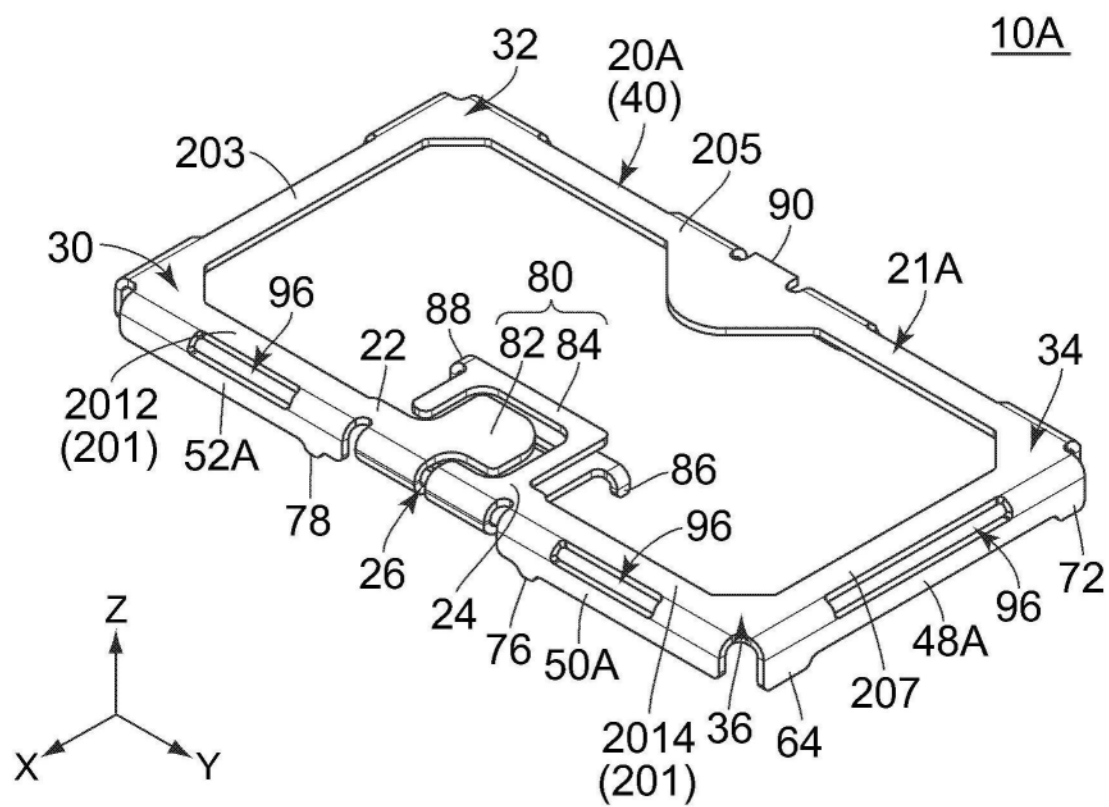


图6

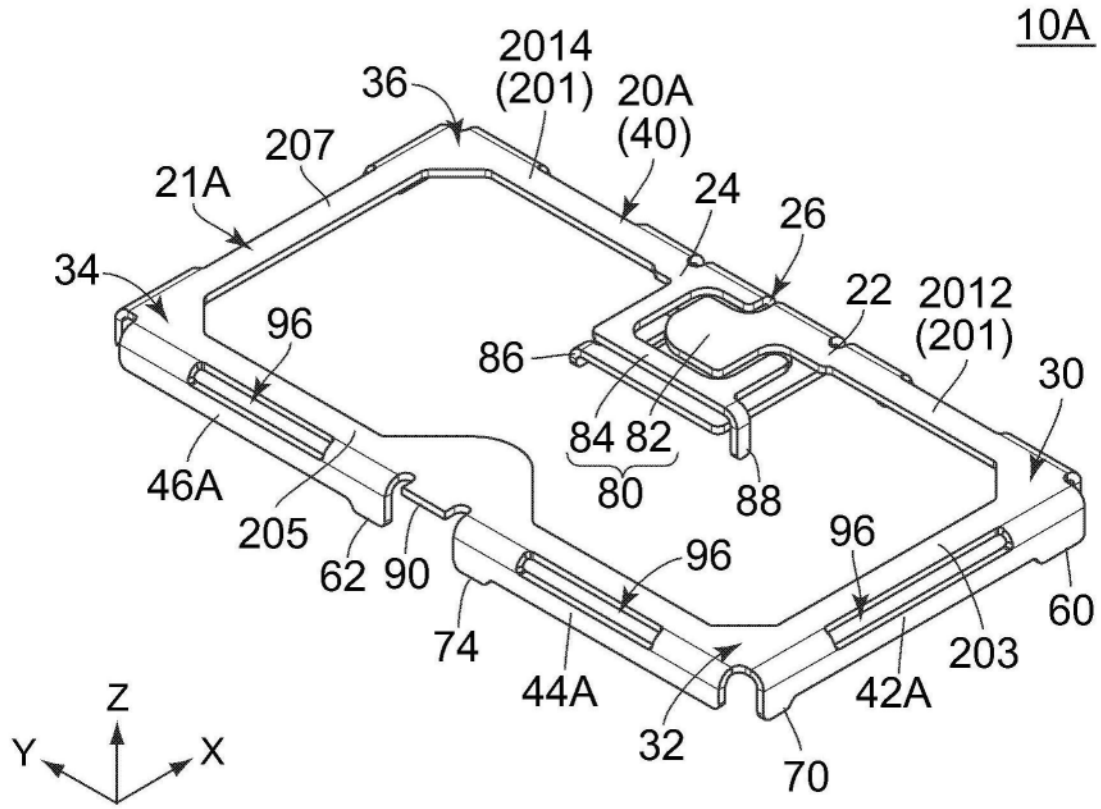


图7

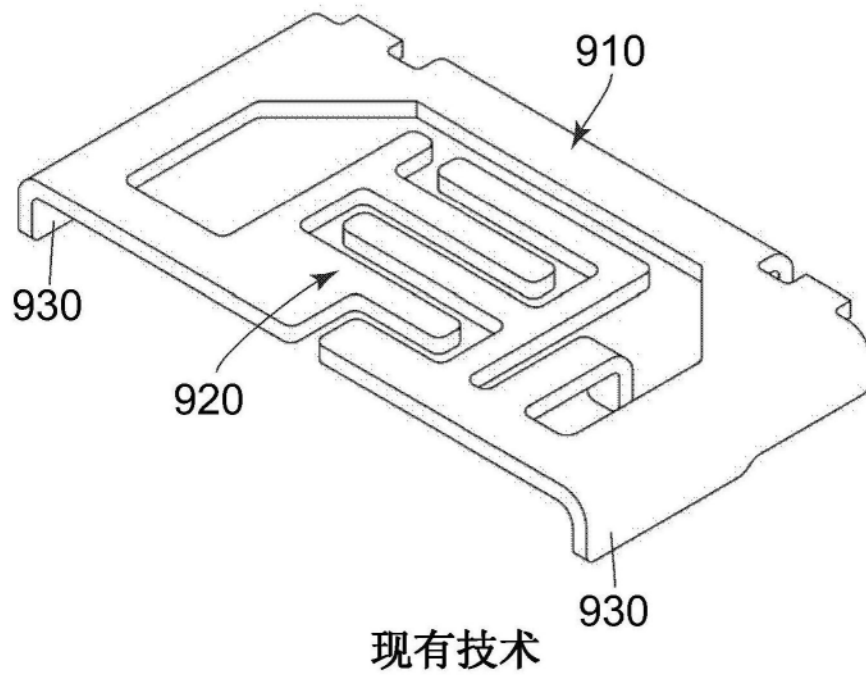
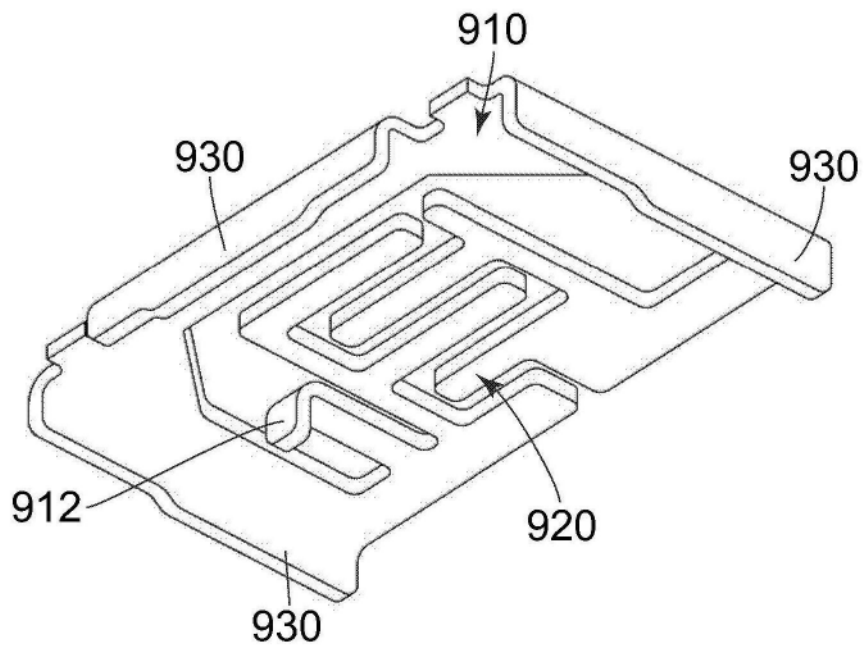
900

图8

900

现有技术

图9