



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103460506 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201280005286. 1

H01Q 9/42(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 13

H01Q 21/24(2006. 01)

(30) 优先权数据

1100617. 8 2011. 01. 14 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 07. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/050071 2012. 01. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/095673 EN 2012. 07. 19

(73) 专利权人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 D. 伊利奇

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘红 汪扬

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1315238 A2, 2003. 05. 28,

EP 1315238 A2, 2003. 05. 28,

US 2003146874 A1, 2003. 08. 07,

EP 2091103 A1, 2009. 08. 19,

审查员 郭艳芳

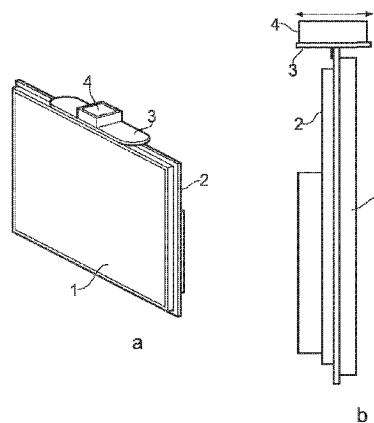
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

具有圆极化特性的双天线结构

(57) 摘要

公开了一种天线设备,其至少由布置在平行六面体配置中的第一、第二和第三导电金属板构成。第三板限定了下平面,而第一和第二板一起限定了基本平行于下平面的上平面。第一和第二板通过上平面中的槽隔开,并且第二和第三板通过接地连接而彼此连接。第一板包括设有馈给连接的第一有源天线臂,并且第二板包括第二天线臂,该第二天线臂可以是无源的或有源的。天线设备生成对个人导航设备有好处的圆极化辐射方向图,同时与典型地用在这些设备中的现有陶瓷贴片天线相比明显更紧凑。



1. 一种天线设备,至少包括布置在基本平行六面体配置中的第一、第二和第三导电金属板,其中第三板限定了下平面,而第一和第二板一起限定了基本平行于下平面的上平面,其中:

第一和第二板在形状方面基本相似并且具有沿着天线的主轴彼此基本相同的长度;

第一和第二板通过上平面中的槽隔开,该槽沿着天线的主轴延伸并且具有与第一和第二板中的每一个的长度相似的长度;

第一板包括设有馈给连接的有源天线臂;

第二板包括设有到第三板的接地连接的无源天线臂或设有到第三板的接地连接以及还设有馈给连接的第二有源天线臂;并且

其中馈给或接地连接并非都在板的平行六面体布置的单侧上形成以提供圆极化特征。

2. 如权利要求1所述的天线设备,其中有源天线臂的馈给连接基本垂直于第三板延伸并且穿过在第三板中提供的槽或孔。

3. 如权利要求2所述的天线设备,其中馈给连接形成为延伸通过并超出第三板的整体式馈给销。

4. 如权利要求1所述的天线设备,其中第一板通过接地连接而连接到第三板。

5. 如权利要求4所述的天线设备,其中第一板的接地连接位于天线设备的一端处,并且第二板的接地连接位于天线设备的相对端处。

6. 如权利要求5所述的天线设备,其中馈给连接位于天线设备的末端之间。

7. 如权利要求4所述的天线设备,其中第一板的馈给连接位于天线设备的一端处,第二板的接地连接位于天线设备的相对端处,并且第一板的接地连接位于天线设备的末端之间。

8. 如权利要求1所述的天线设备,其中第一板没有电连接到第三板。

9. 如权利要求8所述的天线设备,其中第一板在第三板之上由电介质支撑构件支撑。

10. 如权利要求1所述的天线设备,其中第二板设有馈给连接。

11. 如权利要求10所述的天线设备,其中第二板的馈给连接穿过在第三板中提供的第二孔。

12. 如权利要求1-7或10或11中任一项所述的天线设备,其中第一、第二和第三板中的每一个包括连续的金属件。

13. 如权利要求8或9所述的天线设备,其中第二和第三板中的每一个包括连续的金属件。

14. 如权利要求12所述的天线设备,其中该连续的金属件通过切割和弯曲形成。

15. 如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中第一、第二和第三导电金属板分别由卷绕非导电支撑件的柔性印刷电路形成。

16. 如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中第一、第二和第三导电金属板分别通过激光直接成型工艺形成在非导电支撑件上。

17. 如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中第一、第二和第三导电金属板分别通过蚀刻在非导电支撑件上形成的或绑定到非导电支撑件的金属层而形成。

18. 如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中平行六面体结构的外壳具有25mm×5mm×4mm或更小的尺寸。

19.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中所述第一板的有源天线臂或第二板的第二有缘天线臂设有匹配电路。

20.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中所述第一板的有源天线臂和第二板的第二有缘天线臂中的每一个设有匹配电路。

21.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,进一步包括安装在第三板的、与第一和第二板所位于的侧相对的侧上的电子电路。

22.如权利要求21所述的天线设备,其中电子电路包括RF前端或完整的无线电接收器。

23.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,进一步包括RF屏蔽体积,其形成在第三板的、与第一和第二板所位于的侧相对的侧上。

24.如权利要求23所述的天线设备,其中RF屏蔽体积包括由与形成第三板的导电金属板相同的导电金属板制成的笼。

25.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中槽和板的尺寸被配置成使得天线设备在希望的工作频率处利用圆极化辐射。

26.如权利要求1-11中任一项所述的天线设备,其中第三板设有一个或多个导电耳片以便利天线设备到主机设备的连接。

27.如权利要求26所述的天线设备,其中所述一个或多个导电耳片设置在与馈给连接共面的配置中。

28.如权利要求10或权利要求11所述的天线设备,其中天线设备在一个板被馈给时生成右旋圆极化,并且在另一个板被馈给时生成左旋圆极化。

## 具有圆极化特性的双天线结构

[0001] 本发明的实施例涉及包括有源臂和无源臂的天线结构,这些臂以这样的方式被设置:使得创建圆极化辐射方向图,其对个人导航设备(PND)、汽车全球定位系统(GPS)接收器应用、带有GPS功能的相机等等是有好处的。特别地但非排他地,本发明的实施例提供一种与常规陶瓷贴片天线相比明显更薄的GPS无线电天线解决方案,由此当其被用在上述设备中时使得能够设计更薄的消费产品。

### 背景技术

[0002] 许多现有导航和其他带有GPS功能的设备使用连接到GPS接收器的陶瓷贴片天线。这是因为陶瓷贴片天线提供了若干优点。首先,假如陶瓷贴片不太小,可以获得良好的右旋圆极化(RHCP)。使用RHCP传输GPS无线电信号。一般地,大于大约 $15\text{mm} \times 15\text{mm} \times 4\text{mm}$ 的陶瓷贴片天线提供良好的RHCP接收。同样,当贴片水平地安装在设备顶部并面对天空时,水平安装的陶瓷贴片天线的辐射方向图给出对上半球的良好覆盖。圆极化也被用在许多其他电信系统中,比如SDARS和DVB-SH。

[0003] 不幸的是,陶瓷贴片天线也遭受明显缺陷。当贴片被制作的更小并且与现代消费型设备的要求更相称(贴片尺寸典型地为 $12\text{mm} \times 12\text{mm} \times 4\text{mm}$ 或更小)时,大多数优点失去了。RHCP特性减少,并且极化变得更线性,除非大的接地平面置于在天线下,这在移动或手持设备中是不切实际的。效率也降低并且辐射方向图变得更全向,其中朝向天空的增益更少。而且,天线的带宽变得非常窄,使制造公差更为关键并且增加成本。

[0004] 一般地,陶瓷贴片天线具有非常高的Q并且不能使用外部匹配电路进行微调。该高Q暗示窄带宽,并且这又意味着在不同的应用中相同的天线需要调谐以便处于某频率。因为匹配电路不能使用,因此陶瓷贴片必须被物理地改变以针对特定设计调谐它。物理地改变天线的这种要求对于每个新的应用而言增加了成本和整合过程的长度。基本上,新陶瓷贴片设计必须针对每个应用而被创建。

[0005] 也许陶瓷贴片天线的最大缺点是它把重点放在带有GPS功能的设备的最小厚度的严重制约,因为该厚度必须至少为 $12\text{mm}$ 以适应陶瓷贴片。在典型的应用(比如汽车中的导航设备)中,存在垂直安装的平面显示器并且该设备在它不是为了包围陶瓷贴片的宽度的需要的情况下潜在地可以被制造得很薄。最后,与许多其他类型的小天线相比,陶瓷贴片的制造是昂贵的。

[0006] 图1a示出典型的带有GPS功能的消费型设备,其包括LCD显示器1、主PCB 2、接地平面3和陶瓷贴片天线4。图1b示出最小设备厚度如何由水平安装在垂直的PCB 2顶部上的天线4决定。

[0007] 尽管可以解决一些上述问题的其他类型的天线是可用的,但是没有一个是真正地匹配用于GPS应用的大贴片的性能,并且因此在需要最佳性能的地方,继续使用大贴片并且将消费型设备制造得足够厚以包围贴片。

[0008] 在US2008/0158088中以用于GPS应用的一类薄天线的形式公开了已知天线的的一个示例。然而,这样的天线被线性极化(参见[0009]段),并且因此比不上现代陶瓷贴片天线。

US2008/0158088中公开的天线的另一个缺陷在于,为了向天线馈给,必需将同轴电缆直接焊接到天线结构,并且天线不能由主机PCB直接馈给。这也意味着没有提供匹配电路,所以天线必须是在希望的频率处自谐振的,并且天线的物理结构必须被改变以便调节天线以适应任何特定的主机设备。

[0009] US2007/0171130中公开了已知天线的另一个示例。尽管表面上类似于本发明的一些实施例,但是存在重要差别。首先,要解决的问题非常不同,因为US2007/0171130教导了如何设计具有用于蜂窝通信的宽带功能的细长的多频带天线,并且没有对由天线生成的波的圆极化属性和辐射方向图的形状给予重视,这对卫星通信而言是重要的。而且,US2007/0171130中限定的结构需要使用直接焊接到天线的同轴电缆的连接,并且因此它遭受与上述针对US2008/0158088讨论的相同的缺陷。

[0010] 从EP0942488A2中获悉另一种天线。在这种情况下,天线可以生成圆极化波;然而,因为形成天线的两个臂以垂直的方向布置,所以这种类型的天线不适合薄设备中的应用。相同的考虑适用于US2008/0284661中公开的天线类型。

[0011] US20055/0057401公开了一种包括安装在接地平面上的有源臂和无源臂的天线,其中在这两个臂之间具有槽。然而,接地平面的面积远大于有源和无源臂下的面积,并且这些臂都在天线设备的同一端处被馈给和接地。没有陈述该天线具有任何圆极化属性,它也不能由单个金属片形成。

[0012] 因此,要解决的问题是创建一种低成本天线,其占用小空间、可以装配在薄平面屏幕设备内部、当其安装在许多不同类型的平台上时需要很少或不需要定制化、而将给出陶瓷贴片天线的性能。

## 发明内容

[0013] 根据本发明的第一方面,提供一种天线设备,该天线设备至少包括布置在基本平行六面体配置中的第一、第二和第三导电金属板,其中第三板限定了下平面,而第一和第二板一起限定了基本平行于下平面的上平面,其中:第一和第二板在形状方面基本相似并且具有沿着天线的主轴彼此基本相同的长度;第一和第二板通过上平面中的槽隔开,该槽沿着天线的主轴延伸并且具有与第一和第二板中的每一个的长度相似的长度;第一板包括设有馈给连接的有源天线臂;第二板包括设有到第三板的接地连接的无源天线臂或设有到第三板的接地连接以及还设有馈给连接的第二有源天线臂;并且其中馈给或接地连接并非都在板的平行六面体布置的单侧上形成。

[0014] 有源天线臂的馈给连接优选地基本垂直于第三板延伸并且穿过在第三板中提供的槽或孔。

[0015] 馈给连接可以形成为延伸通过并超出第三板的整体式馈给销。这是某些实施例的重要特征,因为它允许在不使用昂贵的同轴电缆的情况下天线到主机设备的直接连接。而且,以此方式,天线可以连接到匹配电路,该匹配电路可以用来调节天线的谐振频率,而无需修改天线的物理结构。该特征使得在没有昂贵的定制化的情况下在许多不同的设备上使用相同的天线成为可能。

[0016] 为了实现圆极化行为,上平面中在第一和第二板之间的槽的长度必须与第一和第二板本身的长度相似,尽管对于某些实施例,槽的确切形状当前不被认为是关键特征。馈给

或接地连接并非都在板的平行六面体布置的单侧上形成的特殊特征帮助促进了圆极化。

[0017] 在优选实施例中,第一、第二和第三板由平坦的金属片通过切割和弯曲形成。特别地,第三板与第一和第二板中至少一个或另一个(且在某些情况下二者)可以由适当切割且然后弯曲成形的单个金属片形成。馈给连接可以由相同的金属片形成。

[0018] 本发明的实施例不同于通过印刷导电轨道方式形成的天线。特别地,本发明的天线的实施例的板可以包括相对坚硬的金属结构,其在无需底层衬底的情况下保持它们自己的形状。

[0019] 在可替代实施例中,本发明的天线设备可以使用卷绕非导电机械支撑件的柔性印刷电路制造,或者通过使用激光直接成型(LDS)工艺来制造,在该工艺中使用激光在塑料或电介质支撑件上压印天线设备的导电部分的形状,随后以这样的方式电镀支撑件:使得只有支撑件的被激光激活的部分被金属化。可替代地,这些板可以通过蚀刻在非导电支撑件上形成的或绑定到非导电支撑件的金属层而形成。

[0020] 优选实施例具有长方体形状,其对于GPS频带而言的典型尺寸为 $25\text{mm} \times 5\text{mm} \times 4\text{mm}$ 或更小,从而允许消费型设备的总厚度显著减小,从大约12mm到5mm或更小。

[0021] 天线在与处于设备的顶部面向天空的陶瓷贴片相同位置中最佳地工作。天线可以使用简单的外部匹配电路而被微调到正确的频率,从而允许相同的天线在没有机械改变的情况下用在许多不同的设计中。

[0022] 对于GPS应用,重要的是,天线在被孤立使用(没有连接到大地面)时几乎被纯粹地圆极化(RHCP或LHCP)。圆极化通过由在第一和第二板之间的槽辐射的电磁场与由围绕由三个板一起形成的环状路径循环流通的射频电流辐射的电磁场的组合来创建。而且,当天线连接到大接地平面(例如在不同应用设备PCB的顶部或在LCD显示器之上)时,圆极化特性被保持在良好的程度。当以与设置陶瓷贴片天线的方式类似的这种方式定位时,天线生成类似于贴片天线的半球辐射方向图,其适合于诸如GPS信号接收之类的一些应用。

[0023] 该天线相对于陶瓷贴片具有显著的成本优势,因为它可以由单个金属片制造,从而显著减少制造成本。

[0024] 在本发明的第一实施例中,天线由单个平坦金属件通过切割和弯曲来构造。下板接地并且两个上板或臂设有到下板的接地连接,所述接地连接处于下板的相对端处。一个上臂是有源的并且由位于天线设备的相对端之间的馈给销以一定方式来驱动,该方式令人想起用在一端处的接地连接馈给平面倒F型天线的方式。另一个臂是无源的并且仅有接地连接。

[0025] 在本发明的第二实施例中,天线由单个平坦金属件通过切割和弯曲来构造。下板接地并且两个上板或臂设有到下板的接地连接。一个上臂是有源的并且由处于一端的馈给销驱动并且通过到下板的接地连接沿着在下板的两端之间下板的长边缘接地。相对于第一实施例,馈给和接地布置是相反的。另一个臂是无源的并且仅在下板的与有源上臂的馈给销所位于的端相对的端处具有接地连接。

[0026] 在本发明的第三实施例中,天线由两个单独的平坦金属件通过切割和弯曲构造。有源臂由在一端处的馈给销驱动并且没有提供接地。单独的下板接地并且支撑第二无源臂,其在与有源臂的馈给销所位于的端相对的端处具有到下板的接地连接。因为天线由两个单独的金属件制造,所以该结构不是完全自我支撑的,并且需要非导电或电介质机械支

撑机制。该支撑可以采取非导电或电介质机械块的形式或柱状物或者甚至夹持到或固定到PCB且使金属臂中的一个或多个保持在适当位置的塑料“载体”的形式。可以进行各种其他机械布置来支撑这两个臂。

[0027] 在第四实施例中,两个臂被馈给并且二者接地。第二臂用相对于第一臂的异相的信号馈给,作为差分馈给的形式。具有其间有槽的两个PIFA并用相位差馈给二者的构思已经从Kan等人[H.K.Kan, D.Pavlickovski and R.B.Waterhouse, "Small dual L-shaped printed antenna", ELECTRONICS LETTERS, Vol. 39, No.23, 13<sup>th</sup> November 2003]获悉。然而,Kan等人描述了印刷PIFA并且他们没有教导具有将两个结构连接在一起的下接地板。应当领会,两个臂的差分馈给可以应用到前三个实施例并且也可以应用到其中一个臂接地而另一个不接地的附加情况。还应当领会,在所有这些实施例中,一个馈给可以连接到无线电,而另一个可以接地,作为差分馈给的替代。

[0028] 而且,利用两个馈给点,也有可能在使用一个馈给时生成RHCP并且在使用另一个馈给时生成LHCP。

[0029] 也应当领会,在上述所有实施例中,两个臂或任一臂可以设有匹配电路。

[0030] 在上面概述的实施例中,天线被描述为与无线电分离的独立组件。然而,底部接地板的存在允许附接安装有RF前端或完整的无线电接收器所需的组件(低噪声放大器加表面声波滤波器)的小PCB的可能性。这样,有源天线或完整的无线电-天线模块被创建。到LNA或无线电接收器的输入可以连接到天线的馈给,并且LNA或无线电的接地可以连接到天线的底部接地板。无线电/LNA的输出可以使用市售的连接器和同轴电缆或经由焊针连接到主机PCB。

[0031] 在另一个实施例中,用于由金属片创建天线的冲压、切割和弯曲工艺也可以用来在接地或第三板下方创建适合定位无线电的屏蔽体积。因此,无线电天线模块用于无线电的整体式屏蔽罩来创建。

[0032] 第三板可以设有一个或多个导电耳片(tab)以便利天线设备到主机设备的连接。所述一个或多个导电耳片可以设置在与馈给连接的共面配置中。

## 附图说明

[0033] 为了更好地理解本发明并示出它如何可以付诸实施,现在将通过示例的方式参照附图,在附图中:

[0034] 图1a和1b示出现有技术的陶瓷片使能的GPS接收设备;

[0035] 图2示出本发明的第一实施例;

[0036] 图3示出本发明的第二实施例;

[0037] 图4示出本发明的第三实施例;

[0038] 图5示出本发明的第四实施例;

[0039] 图6a和6b示出本发明的天线在没有连接到接地平面的情况下使用时的辐射方向图;

[0040] 图7a、7b和7c示出连接到消费型导航设备的PCB的本发明的实施例;

[0041] 图8a和8b示出图7a-7c的天线在连接到消费型导航设备的接地平面时的辐射方向图;以及

- [0042] 图9示出跨越在匹配之前和之后都感兴趣的频带的本发明的天线的阻抗；
- [0043] 图10示出被配置成生成LHCP的图2的实施例的变体；
- [0044] 图11和12示出包括具有集成无线电电路的天线的实施例；
- [0045] 图13和14示出包括具有集成无线电电路和由接地板的延伸制造的屏蔽罩的天线的实施例；以及
- [0046] 图15示出PCB衬底上的可替代的安装布置。

### 具体实施方式

- [0047] 图2示出本发明的第一实施例，其包括由布置在基本平行六面体配置中的第一6、第二7和第三8导电金属板构成的天线设备5。第三板8限定了下平面，并且第一板6和第二板7一起限定了基本平行于下平面的上平面。第一板6和第二板7通过上平面中的槽9隔开。
- [0048] 第一板6包括有源天线臂，其设有穿过在第三板8中提供的孔11的馈给连接或销10。第一板6还具有连接到第三板8的接地连接或销12。
- [0049] 第二板7包括无源天线臂，其设有在其与第一板6的接地连接或销12相对的端处连接到第三板8的接地连接或销13。
- [0050] 可以看出，天线设备5的整体外壳是长方体外壳，其中第一和第二板6、7和它们的中间槽9的区域在尺寸和形状方面与第三板8的区域基本相同，并且与其基本平行。
- [0051] 耳片18、19在第三板8上被创建，以便允许天线设备5沿着主机PCB(未示出)的边缘被焊接。耳片18、19提供了机械支撑和接地连接。耳片18、19优选地设置在与馈给连接或销10相同的平面中，使得焊接可以在主机设备的单侧上进行。可替代地，耳片18、19和馈给10可以被布置成使得它们连接到主机PCB的不同侧。
- [0052] 图3示出与第一实施例基本相同的第二、可替代实施例，除了第一板6的馈给连接或销10和接地连接或销12被交换之外。馈给连接或销10经由在第三板8中形成的槽或切孔(cut-out)100延伸通过第三板8。
- [0053] 在图4中所示的第三实施例中，第一板6不设有接地连接或销，而是相反仅具有馈给连接或销10。在该实施例中，第一板6没有物理地连接到第三板8，并且包括单独的金属片。为了提供结构完整性，有必要在第三板8与第一板6之间提供非导电机械支撑件14。
- [0054] 在图5中示出的第四实施例中，两个臂(即第一板6和第二板7二者)被馈给和接地。该布置类似于图2的布置，其中添加了用于第二板7的馈给连接或销15和第三板8中的附加孔11'，馈给连接或销15可以穿过该附加孔11'。在该实施例中，第二板7用与馈送给第一板6的信号异相的信号馈给，以便形成不同的馈给布置。
- [0055] 在一个示例性实施例(图2)中，天线5在没有连接到接地平面的情况下使用。在图6a(天线方向图的z-x平面)和6b(天线方向图的y-z平面)中示出了辐射方向图，并且它们可以被视为与偶极的方向图相同，除了这些方向图展现出强RHCP之外。RHCP响应比LHCP响应好10dB因子或更多。这对小电气设备而言是非常好的。
- [0056] 在另一个示例性实施例(图2)中，天线5连接到消费型导航设备或其他带有GPS功能的设备的PCB 2，如图7a、7b和7c所图示。在图7b中可以看出，天线5容易被焊接或回流到PCB 2的边缘上。图7c示出最小设备厚度不再由天线5决定，而是相反地由PCB 2、LCD屏幕1、电子电路16和电源17来决定。



[0057] 不管接地平面的扰动影响如何,天线5仍然展现出针对RHCP的偏爱,如可以在图8a(天线方向图的y-z平面)和8b(天线方向图的z-x平面)中看出。而且,天线5示出优秀的向上辐射特性,如大多数导航应用所需的那样。在这方面,本发明的辐射方向图类似于陶瓷贴片天线的辐射方向图,但是本发明在外形方面薄得多并且制造更便宜。

[0058] 本发明的实施例的一个重要优点在于它们具有比陶瓷贴片天线的锐共振更宽的阻抗带宽。该更宽的带宽使得它在不同应用中使用起来容易得多。而且,天线5容易被匹配使用典型地具有一个或两个组件的简单LC匹配电路的许多RF系统中典型的50欧姆阻抗。在不同的应用中,天线5的谐振频率因此可以通过改变匹配电路来至少在合理的频率范围内简单调节。这被认为在集成和制造过程中是有利的,因为相同的天线5可以容易地再使用在许多不同设备中,而没有任何物理的或机械的改变。只有匹配电路需要改变。图9中示出了在典型应用中匹配天线的示例。

[0059] 在迄今为止示出的示例性实施例中,天线5已被用于GPS应用,其中RHCP响应和向上辐射方向图响应是优选的。然而,在其他应用中,LHCP可以是优选的。RHCP和LHCP容易通过对称操作来交换。图10使用相同的部分标记示出图2的实施例的变体,其被配置成生成LHCP。其他辐射方向图可以通过将天线5设置在PCB 2上的不同位置中来创建。

[0060] 在迄今为止所示的示例性实施例中,天线被描述为与无线电分离的独立组件。然而,如图11和12中所示,底部接地板8的存在允许附接安装有RF前端或完整的无线电接收器所需的组件(低噪声放大器加表面声波滤波器)的小PCB 20的可能性。这样,有源天线或完整的无线电天线模块被创建。到LNA或无线电接收器的输入可以连接到天线5的馈给10,并且LNA或无线电的接地将连接到天线5的底部接地板8。无线电/LNA的输出使用市售的连接器21、同轴电缆或经由焊针连接到主机PCB。提供导电屏蔽罩22来屏蔽LNA或无线电接收器组件。

[0061] 在图13和14中示出的另一个实施例中,用于由金属片创建天线的冲压、切割和弯曲工艺也被用来在接地板下方创建适合定位无线电的屏蔽体积23。因此,无线电-天线模块用于无线电的整体式屏蔽罩23来创建。

[0062] 代替如在例如图7a-7c中所示的将天线设备5安装在PCB衬底2的顶部边缘上的是,也有可能如图15所示,将天线设备5安装在PCB衬底2的平坦表面上。在该布置中,不需要耳片18、19,并且底部接地板8可以直接焊接到如图所示的主机PCB 2的平坦表面。

[0063] 贯穿本详述的说明书和权利要求书,词语“包括”和“包含”及其变形意指“包括但不限于”,并且它们不旨在(并且不)排除其他部分、添加物、组件、整体或步骤。贯穿本详述的说明书和权利要求书,单数包含复数,除非上下文另外地需要。特别地,在使用不定冠词的地方,所述详述被理解为预期复数以及单数,除非上下文另外需要。

[0064] 结合本发明的特定方面、实施例或示例描述的特征、整体、特性、混合物、化学根或基团将被理解为适用于本文描述的任何其他方面、实施例或示例,除非与其不兼容。本说明书(包括任何所附权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征和/或如此公开的任何方法或过程的所有步骤可以以任何组合的方式组合,除了其中这样的特征和/或步骤中的至少一些相互排斥的组合之外。本发明不限于任何前述实施例的细节。本发明延伸至本说明书(包括任何所附权利要求、摘要和附图)中公开的特征中的任何新颖特征或任何新颖组合或者如此公开的任何方法或过程的步骤中的任何新颖步骤或任何新颖组合。

[0065] 读者的注意力被导向与关于本申请的本说明书同时或在其之前提交的并且与本说明书一起向公共查阅开放的所有文章和文件,并且所有这样的文章和文件的内容通过引用合并于此。

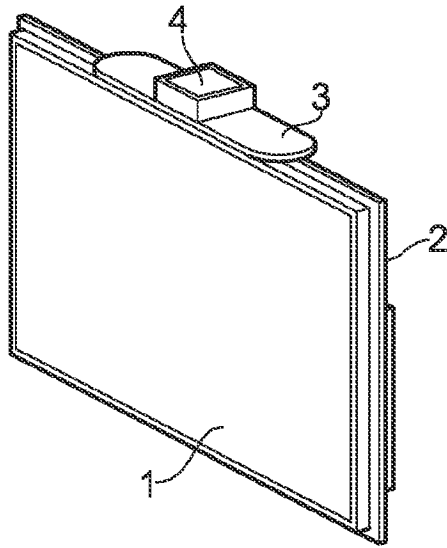


图 1a

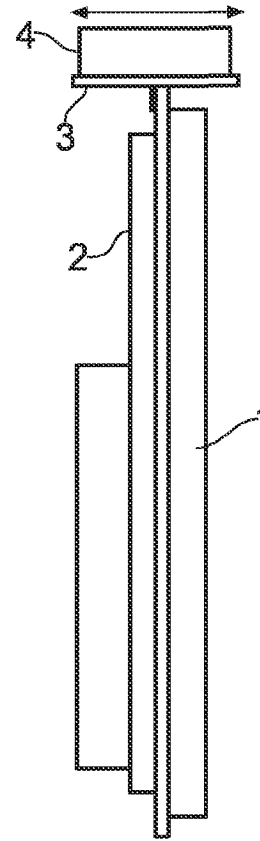


图 1b

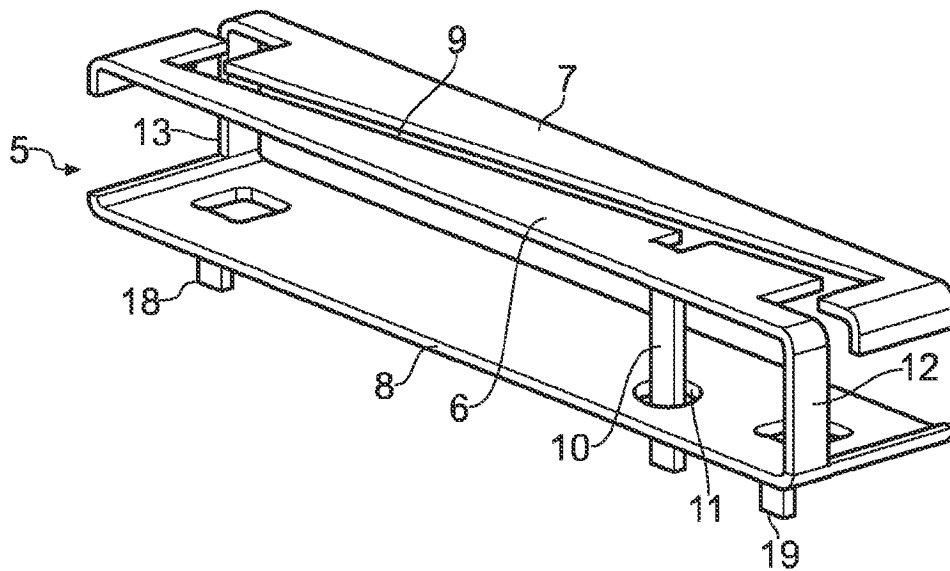


图 2

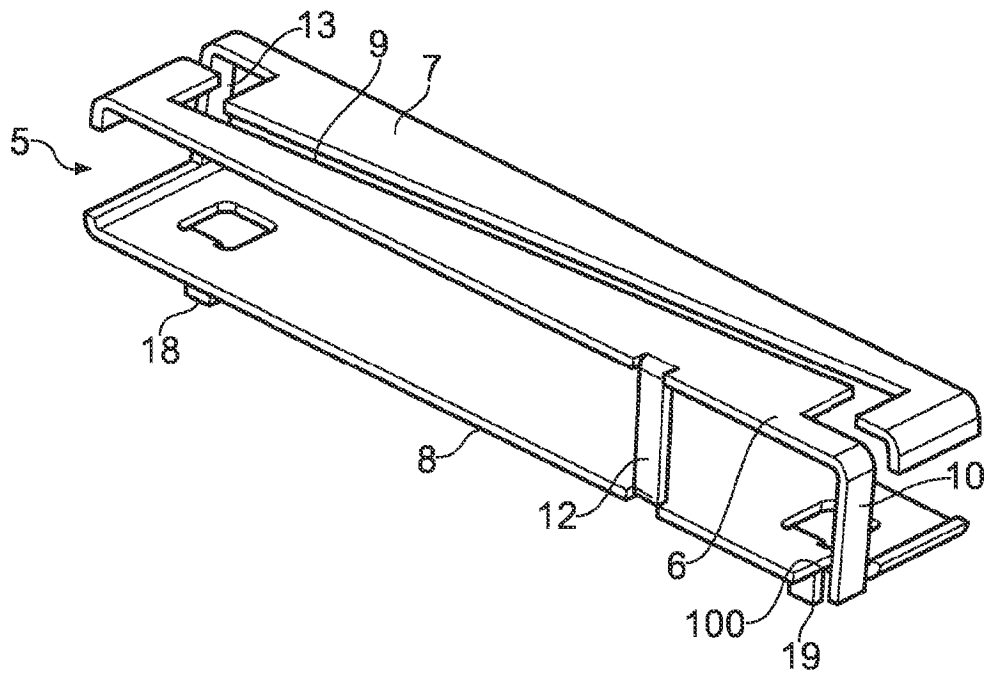


图 3

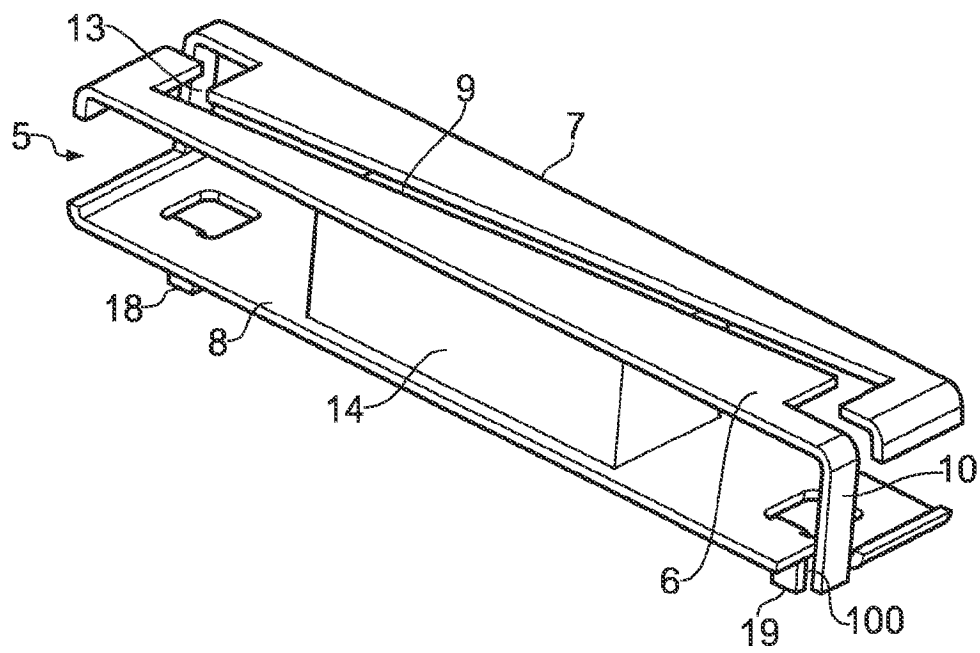


图 4

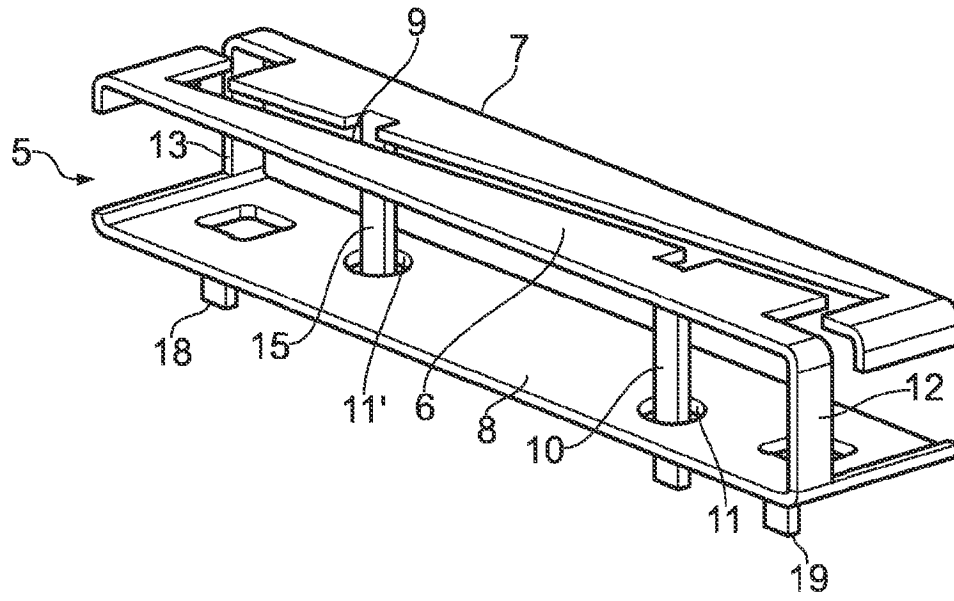


图 5

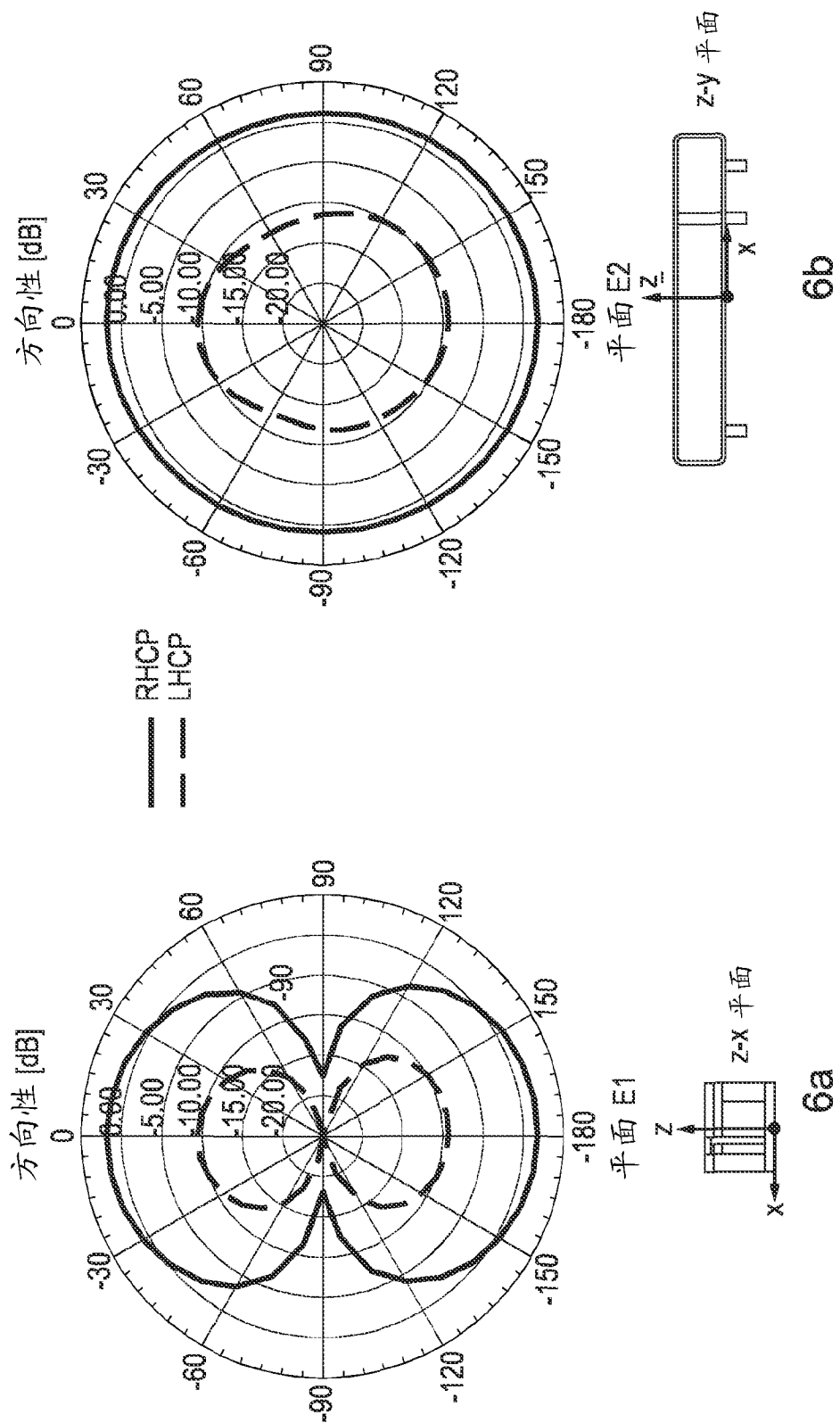


图 6a,图 6b

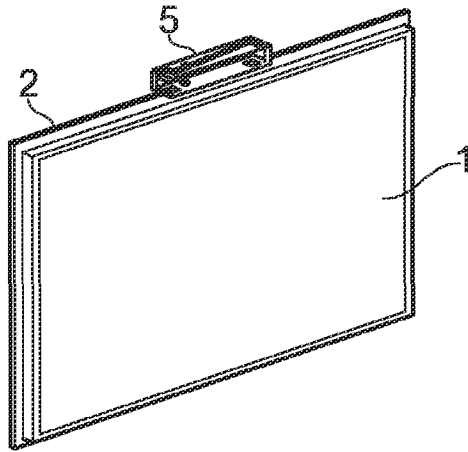


图 7a

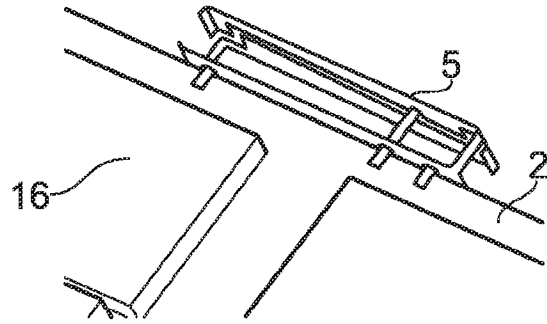


图 7b

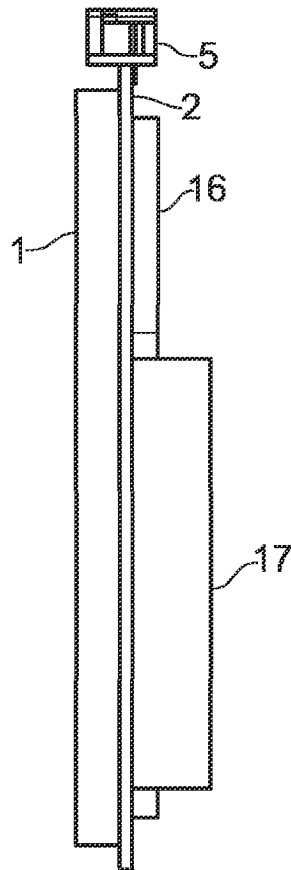


图 7c

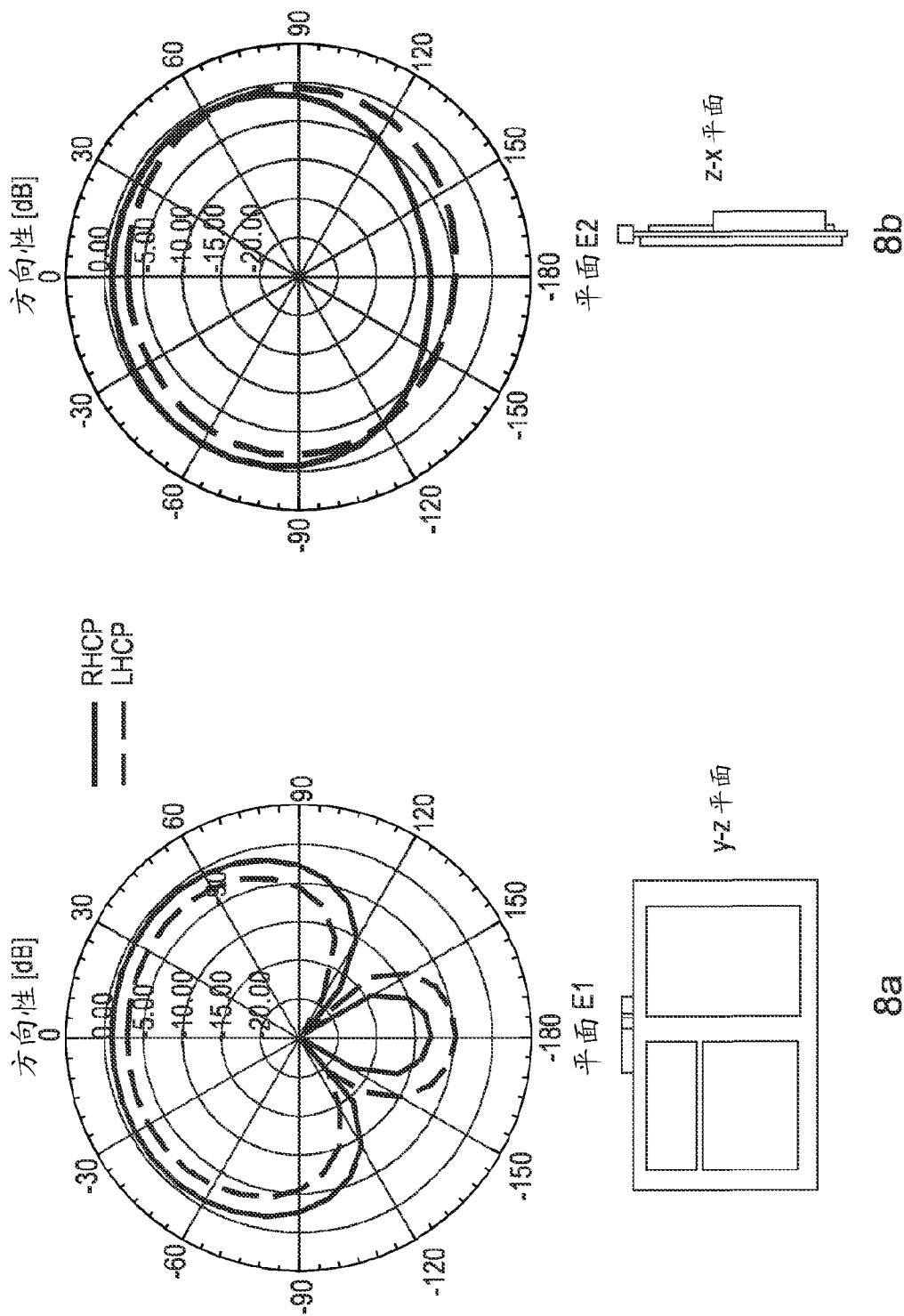


图 8a,图 8b



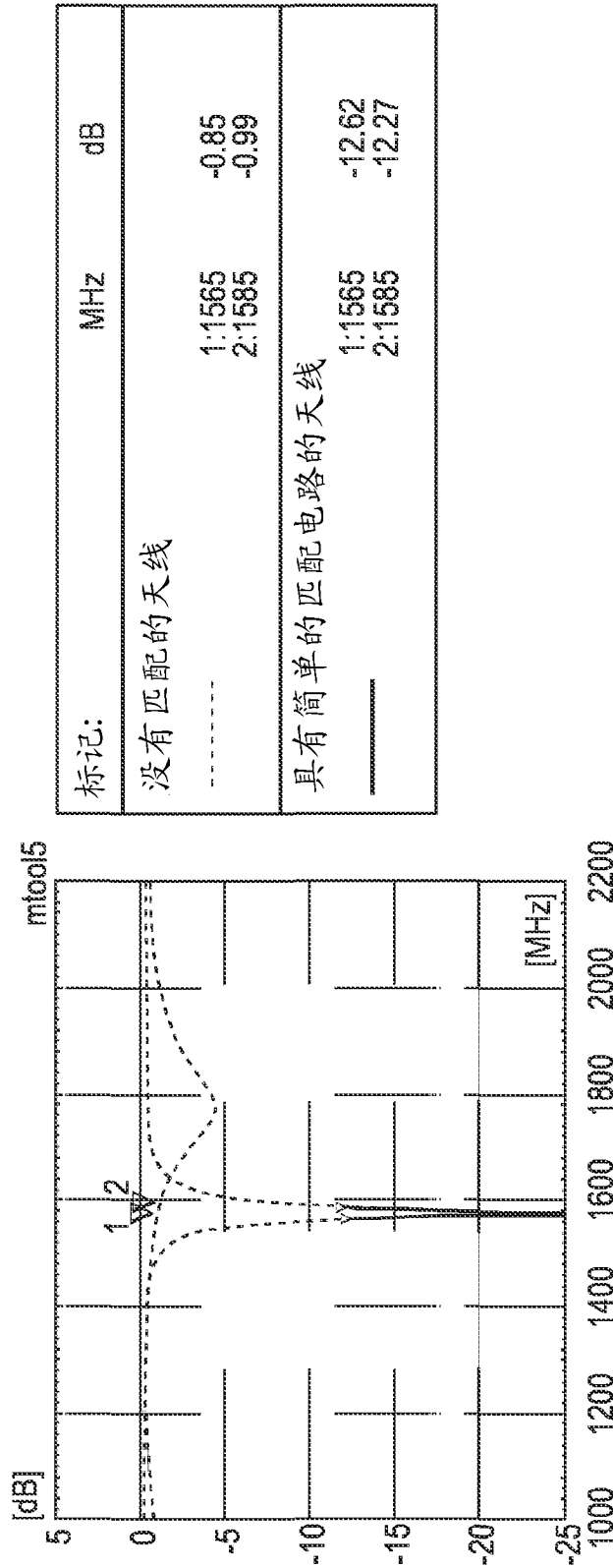


图 9

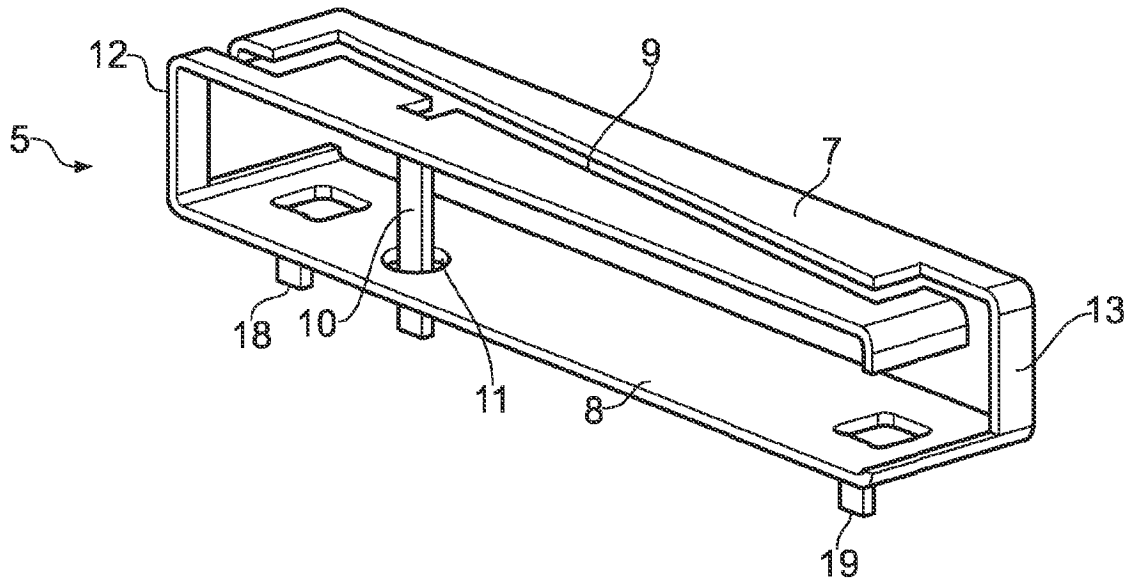


图 10

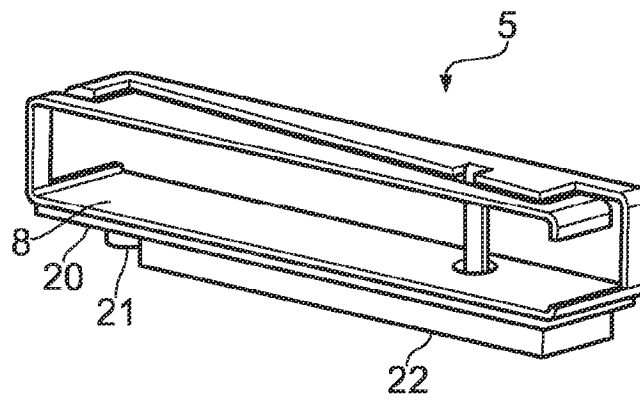


图 11

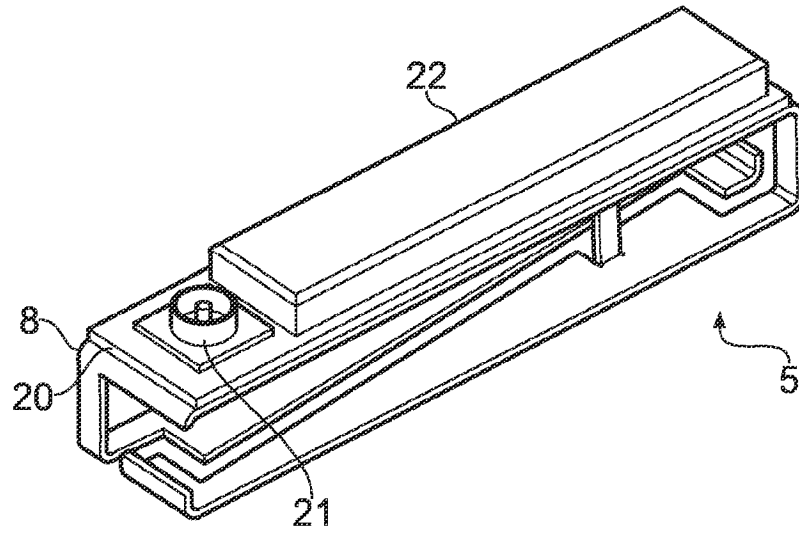


图 12

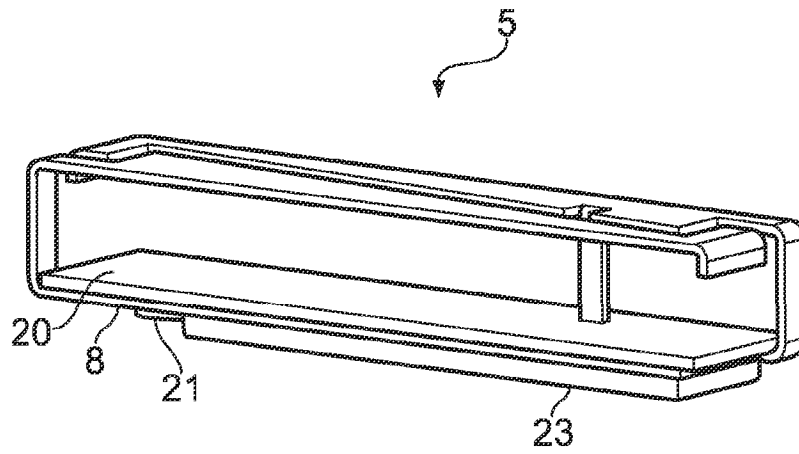


图 13

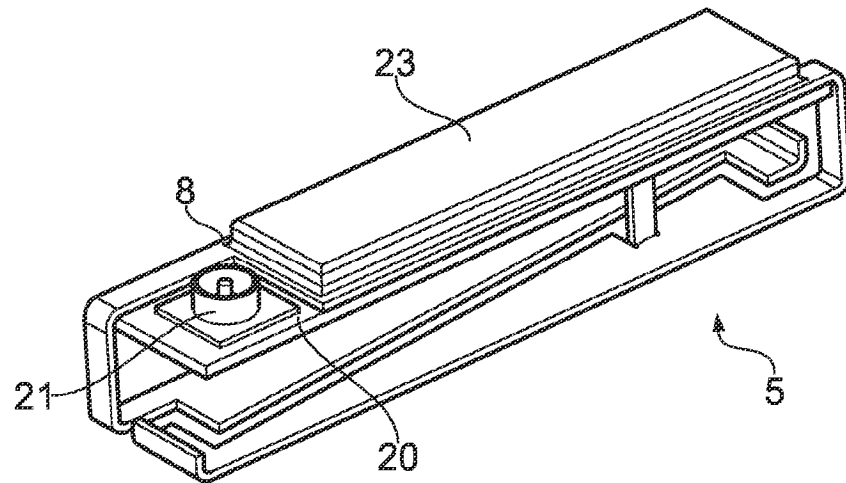


图 14

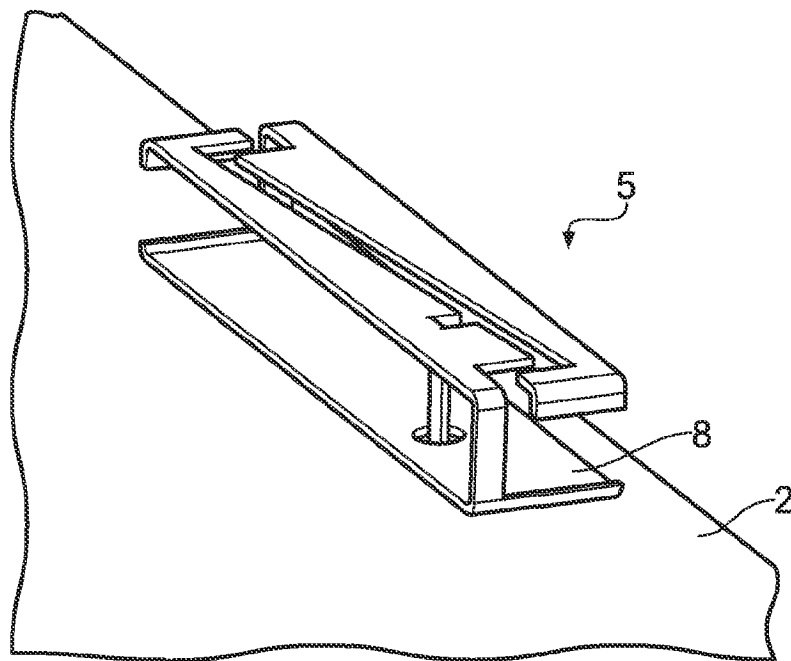


图 15