



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111063997 B

(45) 授权公告日 2024.12.20

(21) 申请号 201911417972.X

H01Q 1/50 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.31

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111063997 A

(56) 对比文件

CN 211126065 U, 2020.07.28

CN 107706544 A, 2018.02.16

CN 110011072 A, 2019.07.12

CN 1893179 A, 2007.01.10

(43) 申请公布日 2020.04.24

(73) 专利权人 京信通信技术(广州)有限公司

地址 510730 广东省广州市广州经济技术开发区金碧路6号

审查员 张露

(72) 发明人 刘培涛 李明超 陈礼涛 王钦源
游建军

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 周昭

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

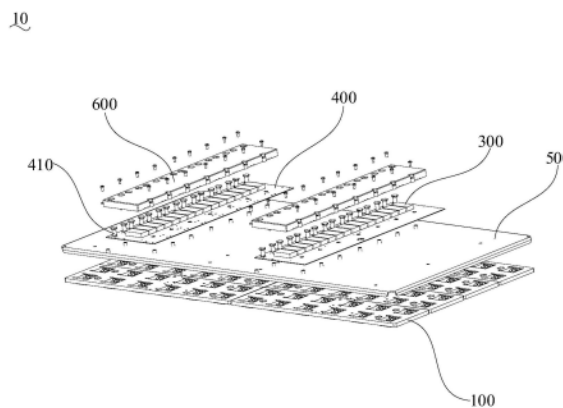
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

阵列天线

(57) 摘要

本发明涉及一种阵列天线,包括天线振子模块、屏蔽腔体及介质滤波器模块。馈电网络线路层可通过镀膜等方式形成于介质基材的表面。因此,相当于将传统天线中的馈电网络及辐射单元集成于介质基材上。组装时,无需再进行馈电网络焊接及螺接等操作,有利于简化结构。进一步的,屏蔽腔体对收容于内部的介质滤波器模块提供屏蔽作用,故多个介质滤波器模块与屏蔽腔体配合可在功能上相当于传统的多个介质滤波器。而且,每个屏蔽腔体内收容有至少两个介质滤波器模块,故屏蔽腔体的数量可远少于介质滤波器模块的数量。与传统的直接安装介质滤波器的方式相比,可省略较多的金属屏蔽腔体。因此,上述阵列天线能实现轻量化。



1. 一种阵列天线,其特征在于,包括:

天线振子模块,包括介质基材、形成于所述介质基材表面的馈电网络线路层与馈电结构线路层,以及设于所述介质基材一侧并由所述馈电网络线路层馈电的多个辐射单元;

电路板;

反射板,所述反射板贴设于所述介质基材背向所述辐射单元的一侧;

一侧开口的屏蔽罩,所述屏蔽罩盖设于所述反射板背向所述天线振子模块的表面,并与所述反射板配合形成屏蔽腔体,所述屏蔽腔体形成于所述介质基材背向所述辐射单元一侧;及

多个介质滤波器模块,设于所述屏蔽腔体内,所述介质滤波器模块为省略掉金属屏蔽腔体后的滤波主体结构,多个所述介质滤波器模块集成于所述电路板,且多个所述介质滤波器模块的输出端通过所述电路板与所述馈电网络线路层电连接,且每个所述屏蔽腔体内收容有至少两个所述介质滤波器模块,每个所述介质滤波器模块的输出端均与所述馈电网络线路层电连接;

其中,所述介质基材包括馈电基板及位于所述馈电基板一侧并与所述馈电基板一体成型的辐射基板,所述馈电网络线路层形成于所述馈电基板的表面,所述辐射基板的表面覆设有金属层,以形成所述辐射单元;所述辐射基板由所述馈电基板的局部凹陷,形成中空的柱状凸起,形成所述辐射单元的金属层附着于柱状凸起的外表面;所述馈电结构线路层以柱状凸起的内壁为支撑,并沿内壁向所述辐射单元延伸。

2. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述馈电网络线路层与所述馈电结构线路层一体成型。

3. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述馈电网络线路层位于所述馈电基板背向所述辐射单元的表面。

4. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述馈电网络线路层位于所述馈电基板朝向所述辐射单元的表面。

5. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述屏蔽腔体为通过焊接或螺接安装于所述介质基材一侧的封闭腔体结构。

6. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述电路板相对的两侧分别设置有与多个所述介质滤波器模块一一对应的射频接头及馈电针,所述馈电网络线路层形成有馈电孔,所述馈电针插设于所述馈电孔内,以将多个所述介质滤波器模块与所述馈电网络线路层电连接。

7. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述介质基材朝向所述反射板的表面形成有凸起的筋条,且所述筋条与所述反射板抵接。

8. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,每个所述阵列天线仅包括一个所述天线振子模块,多个所述辐射单元设置于同一个所述介质基材上;或者每个所述阵列天线包括多个所述天线振子模块,多个所述辐射单元设置于不同的所述介质基材上再拼接。

9. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述屏蔽罩开口的端面覆设有导电胶。

10. 根据权利要求1所述的阵列天线,其特征在于,所述屏蔽罩的内壁设置有与所述介质滤波器模块抵接的导电泡棉。

阵列天线

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域,特别涉及一种阵列天线。

背景技术

[0002] 5G移动通信技术经过几年的发展已经有一定的技术积累。5G天线一般采用大规模阵列天线,具有多个信号通,故对应的部件,如射频组件、辐射单元的数量也进一步增加。当前主流5G大规模阵列天线主要使用钣金、压铸或者PCB振子作为辐射单元,并辅以PCB板进行馈电。此外,附加的滤波器等射频组件焊安装于天线背面,以实现相应的天线指标。

[0003] 现有天线的几个必要部件一般分别单独装配,最后通过螺钉、铆钉拼装成整机。由于阵列天线的元件众多,故现有的天线组装方式不仅装配复杂,且会导致天线整机的体积大、重量大。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种能实现轻量化的阵列天线。

[0005] 一种阵列天线,包括:

[0006] 天线振子模块,包括介质基材、形成于所述介质基材表面的馈电网络线路层及设于所述介质基材一侧并由所述馈电网络线路层馈电的多个辐射单元;

[0007] 屏蔽腔体,形成于所述介质基材背向所述辐射单元一侧;及

[0008] 多个介质滤波器模块,设于所述屏蔽腔体内,且每个所述屏蔽腔体内收容有至少两个所述介质滤波器模块,每个所述介质滤波器模块的输出端均与所述馈电网络线路层电连接。

[0009] 在其中一个实施例中,所述介质基材包括馈电基板及位于所述馈电基板一侧并与所述馈电基板一体成型的辐射基板,所述馈电网络线路层形成于所述馈电基板的表面,所述辐射基板的表面覆设有金属层,以形成所述辐射单元。

[0010] 在其中一个实施例中,所述馈电网络线路层位于所述馈电基板背向所述辐射单元的表面;

[0011] 或者,所述馈电网络线路层位于所述馈电基板朝向所述辐射单元的表面。

[0012] 在其中一个实施例中,还包括电路板,多个所述介质滤波器模块集成于所述电路板,且多个所述介质滤波器模块的输出端通过所述电路板与所述馈电网络线路层电连接。

[0013] 在其中一个实施例中,所述电路板相对的两侧分别设置有与多个所述介质滤波器模块一一对应的射频接头及馈电针,所述馈电网络线路层形成有馈电孔,所述馈电针插设于所述馈电孔内,以将多个所述介质滤波器模块与所述馈电网络线路层电连接。

[0014] 在其中一个实施例中,还包括反射板,所述反射板贴设于所述介质基材背向所述辐射单元的一侧。

[0015] 在其中一个实施例中,所述介质基材朝向所述反射板的表面形成有凸起的筋条,且所述筋条与所述反射板抵接。

[0016] 在其中一个实施例中,还包括一侧开口的屏蔽罩,所述屏蔽罩盖设于所述反射板背向所述天线振子模块的表面,并与所述反射板配合形成所述屏蔽腔体。

[0017] 在其中一个实施例中,所述屏蔽罩开口的端面覆设有导电胶。

[0018] 在其中一个实施例中,所述屏蔽罩的内壁设置有与所述介质滤波器模块抵接的导电泡棉。

[0019] 上述阵列天线,馈电网络线路层可通过镀膜等方式形成于介质基材的表面。因此,相当于将传统天线中的馈电网络及辐射单元集成于介质基材上。组装时,无需再进行馈电网络焊接及螺接等操作,有利于简化结构。进一步的,屏蔽腔体对收容于内部的介质滤波器模块提供屏蔽作用,故多个介质滤波器模块与屏蔽腔体配合可在功能上相当于传统的多个介质滤波器。而且,每个屏蔽腔体内收容有至少两个介质滤波器模块,故屏蔽腔体的数量可远少于介质滤波器模块的数量。与传统的直接安装介质滤波器的方式相比,可省略较多的金属屏蔽腔体。因此,上述阵列天线能实现轻量化。

附图说明

[0020] 图1为本发明较佳实施例中阵列天线的结构示意图;

[0021] 图2为图1所示阵列天线其中一个角度的爆炸图;

[0022] 图3为图1所示阵列天线另一个角度的爆炸图;

[0023] 图4为本发明一个实施例中天线振子模块的其中一个表面的结构示意图;

[0024] 图5为图4所示天线振子模块另一个表面的结构示意图;

[0025] 图6为本发明另一个实施例中天线振子模块的其中一个表面的结构示意图;

[0026] 图7为图1所示阵列天线中屏蔽罩的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0028] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0029] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0030] 请参阅图1、图2及图3,本发明较佳实施例中的阵列天线10包括天线振子模块100、屏蔽腔体200及介质滤波器模块300。

[0031] 请一并参阅图4及图5,天线振子模块100包括介质基材110、馈电网络线路层120及辐射单元130。天线振子模块100一般具有多个信号通道。譬如,常见的有32通道、64通道。每

个信号通道内至少包含一个辐射单元130。如图2及图3所示,本实施例中,辐射单元130的数量为96个,且每个信号通道内包含3个辐射单元130。因此,阵列天线10为32通道的天线。

[0032] 介质基材110为一体成型的结构,其材质可以是塑料、树脂等。通常,介质基材110采用注塑的方式一体成型。馈电网络线路层120形成于介质基材110的表面。馈电网络线路层120中可集成功分电路、滤波电路等功能电路,可用于对辐射单元120馈电,故相当于传统的馈电网络。具体的,馈电网络线路层120可通过选择性电镀、LDS(激光直接成型技术)等表面金属成型的方式形成于介质基材110的表面,其材质可以是铜、银等良导体。

[0033] 辐射单元130用于接收及向外辐射电磁波信号,一般采用的是双极化辐射单元。辐射单元130设于介质基材110一侧,并由馈电网络线路层120馈电。其中,馈电网络线路层120可对辐射单元130直接馈电,也可耦合馈电。具体的,在馈电网络线路层120成型时,也可同时在介质基材110上成型馈电结构线路层140,馈电结构线路层140以介质基材110作为支撑,相当于传统的馈电巴伦及馈电柱。

[0034] 每个阵列天线10可仅包括一个天线振子模块100,即多个辐射单元130设置于同一个介质基材110上;也可包括多个天线振子模块100,即多个辐射单元130设置于不同的介质基材110上再拼接。如图2及图3所示,具体在本实施例中,每个阵列天线10包括8个天线振子模块100,且每个介质基材110上设有12个辐射单元130。8个介质基材110相互拼接,组成具有96个辐射单元130的天线振子模块100。

[0035] 辐射单元130可以是金属振子结构、PCB振子结构、塑料金属化振子以及金属层状结构等形式。请再次参阅图4及图5,在一个实施例中,介质基材110包括馈电基板111及位于馈电基板111一侧并与馈电基板111一体成型的辐射基板113。馈电网络线路层120形成于馈电基板111的表面,辐射基板113的表面覆设有金属层(图未标),以形成辐射单元130。

[0036] 具体的,金属层同样可选择性电镀、LDS(激光直接成型技术)等表面金属成型的方式成型。辐射基板113对金属层起支撑作用,并与金属层一起构成辐射单元130。此时,辐射单元130与介质基材110构成一体式的结构。也就是说,介质基材110上可同时集成传统的辐射单元及馈电网络,故天线振子模块100的结构可得到简化,其体积及质量可显著减小。

[0037] 辐射基板113可以由馈电基板111的局部凹陷,形成中空的柱状凸起。形成辐射单元130的金属层附着于柱状凸起的外表面。具体的,中空的柱状凸起可以呈立方体形或圆柱形,即其横截面呈矩形或圆形。其中,馈电结构线路层140可以以柱状凸起的内壁为支撑,并沿内壁向辐射单元130延伸。通过在馈电基板111上做局部凹陷的方式形成辐射单元130的支撑结构,可使介质基材110的结构更合理,注塑的良品率更好。

[0038] 进一步的,馈电网络线路层120既可与辐射单元130位于介质基材110同侧,也可位于不同的两侧。如图4及图5所示,在一个实施例中,馈电网络线路层120位于馈电基板111背向辐射单元130的表面。此时,馈电网络线路层120可与馈电结构线路层140一体成型。

[0039] 如图6所示,在另一个实施例中,馈电网络线路层120位于馈电基板111朝向辐射单元130的表面。此时,可通过开设金属化过孔的方式将馈电网络线路层120与馈电结构线路层140电连接。

[0040] 请再次参阅图1至图3,屏蔽腔体200形成于介质基材110背向辐射单元130一侧。屏蔽腔体200可以通过焊接、螺接等方式安装于介质基材110一侧的封闭腔体结构;也可与介质基材110一体成型,并通过表面金属化得到的具有屏蔽功能的腔体结构;还可是半封

闭结构通过与介质基材110配合,形成的封闭腔体结构。屏蔽腔体200可起到静电屏蔽的作用,相当于传统介质滤波器的金属屏蔽腔体。

[0041] 在本实施例中,阵列天线10还包括反射板500,反射板500贴设于介质基材110背向辐射单元130的一侧。

[0042] 具体的,反射板500一般为金属反射板,可对电磁波信号进行多次反射,从而增强辐射单元130信号收发的效率。反射板500的表面轮廓一般与介质基材110的表面轮廓大致相同,且两者的表面相对设置。反射板500可通过螺接、焊接等方式与介质基材110实现安装。

[0043] 请再次参阅图6,在一个实施例中,介质基材110朝向反射板500的表面形成有凸起的筋条1112,且筋条1112与反射板500抵接。

[0044] 具体的,筋条1112形成于馈电基板111上。筋条1112可在馈电基板111的表面呈环状分布,也可在馈电基板111的表面直线延伸。一方面,筋条1112可起到加强馈电基板111机械强度的作用。另一方面,筋条1112可支撑反射板500,从而使反射板500与馈电基板111之间保持稳定的间隙。当馈电网络线路层120位于馈电基板111背向辐射单元130一侧时,能保证将馈电网络线路层120与反射板500隔离。

[0045] 进一步的,在本实施例中,阵列天线10还包括一侧开口的屏蔽罩600,屏蔽罩600盖设于反射板500背向天线振子模块100的表面,并与反射板500配合形成屏蔽腔体200。

[0046] 具体的,屏蔽罩600可以呈一侧开口的立方体形、半球形或半圆柱形等。屏蔽罩600可以由金属材料直接成型;也可先通过介质材料成型,再对介质材料的表面进行金属化。屏蔽罩600一般通过螺钉与反射板500紧固。此时,反射板500作为屏蔽腔体200的一个侧壁。因此,屏蔽罩600与传统的金属屏蔽腔体相比,还可省略一个侧壁,故重量可进一步减轻。

[0047] 请一并参阅图7,具体在本实施例中,屏蔽罩600开口的端面覆设有导电胶610。导电胶610可使屏蔽罩600开口的边缘接触良好,从而保证屏蔽腔体200的屏蔽效果。

[0048] 介质滤波器模块300相当于传统的介质滤波器省略金属屏蔽腔体后的滤波主体结构。介质滤波器模块300为多个,每个介质滤波器模块300的输出端均与馈电网络线路层120电连接。介质滤波器模块300用于对每个辐射单元130接收或辐射的电磁波信号进行滤波。因此,介质滤波器模块300与阵列天线10的信号通道的数量对应。譬如,图1所示的阵列天线10中具有32个信号通道,则介质滤波器模块300的数量为32个。

[0049] 进一步的,多个介质滤波器模块300设于屏蔽腔体200内,且每个屏蔽腔体200内收容有至少两个介质滤波器模块300。根据天线的不同规模,每个阵列天线10中可包括一个或多个屏蔽腔体200。譬如,图1所示的阵列天线10包括两个屏蔽腔体200,且每个屏蔽腔体200内收容有16个滤波器模块300。

[0050] 也就是说,一个屏蔽腔体200可对多个介质滤波器模块300提供静电屏蔽作用,故屏蔽腔体200的数量可远少于介质滤波器模块300的数量。在传统技术中,针对32通道的天线,则需要安装32个滤波器,且每个滤波器均具有一金属屏蔽腔体。而在本方案中,对于32通道的阵列天线10,只需设置两个屏蔽腔体200即可。因此,与传统方式相比,阵列天线100可省略较多的金属屏蔽腔体,从而简化安装操作并减轻质量。

[0051] 请再次参阅图7,具体在本实施例中,屏蔽罩600的内壁设置有与介质滤波器模块300抵接的导电泡棉620。

[0052] 导电泡棉620可沿屏蔽罩600的长度方向延伸,从而覆盖屏蔽腔体200内的所有介质滤波器模块300。因此,导电泡棉620可将屏蔽罩600与每个介质滤波器模块300的表面连接,使每个介质滤波器模块300均良好接地,从而抑制表面电流辐射造成的高频杂波。

[0053] 在本实施例中,阵列天线10还包括电路板400,多个介质滤波器模块300集成于电路板400,且多个介质滤波器模块300的输出端通过电路板400与馈电网络线路层120电连接。

[0054] 多个介质滤波器模块300可先在电路板400上进行定位、焊接,再将集成有介质滤波器模块300的电路板400整体与馈电网络线路层120进行连接。因此,只需将电路板400整体与馈电网络线路层120进行对位即可,而无需重复对每个介质滤波器模块300进行定位,故可使组装更方便。其中,电路板400的数量可以与屏蔽腔体200的数量相同,也可将所有介质滤波器模块300集成于同一个电路板400上。

[0055] 图1至图3所示的阵列天线10设置有2个电路板400,且每个电路板400上集成16个介质滤波器模块300。屏蔽腔体200将对应的电路板400压持于反射板500上。

[0056] 进一步的,在本实施例中,电路板400相对的两侧分别设置有射频接头410及馈电针420,且射频接头410及馈电针420与多个介质滤波器模块300一一对应。馈电网络线路层120形成有馈电孔(图未示),馈电针420插设于馈电孔内,以将多个介质滤波器模块300与馈电网络线路层120电连接。

[0057] 具体的,射频接头410及馈电针420分别与对应的介质滤波器模块300的输入端及输出端连接。馈电网络线路层120上的馈电孔可以是金属化过孔,可导电。而且,馈电孔的位置与馈电针420的位置对应。反射板500上开设有对馈电针420避位的避位孔(图未示)。组装时,将馈电针420插入对应的馈电孔内,便可快速实现电路板400的定位及安装,故组装更方便。

[0058] 射频接头410可与同轴馈线的插接口配合,便于介质滤波器模块300与基站的信号收发装置实连接。其中,射频接头410一般伸出于屏蔽腔体200的外侧,屏蔽腔体200的侧壁开设有供射频接头410穿过的通孔210。

[0059] 上述阵列天线10,馈电网络线路层120可通过镀膜等方式形成于介质基材110的表面。因此,相当于将传统天线中的馈电网络及辐射单元130集成于介质基材110上。组装时,无需再进行馈电网络焊接及螺接等操作,有利于简化结构。进一步的,屏蔽腔体200对收容于内部的介质滤波器模块300提供屏蔽作用,故多个介质滤波器模块300与屏蔽腔体200配合可在功能上相当于传统的多个介质滤波器。而且,每个屏蔽腔体200内收容有至少两个介质滤波器模块300,故屏蔽腔体200的数量可远少于介质滤波器模块300的数量。与传统的直接安装介质滤波器的方式相比,可省略较多的金属屏蔽腔体。因此,上述阵列天线10能实现轻量化。

[0060] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0061] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护

范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

10

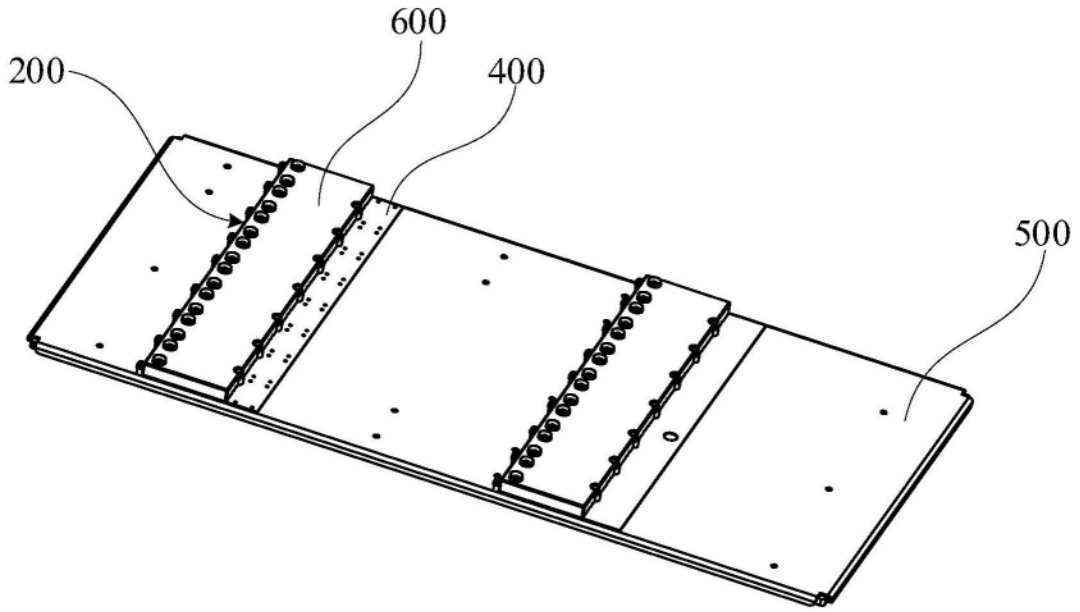


图1

10

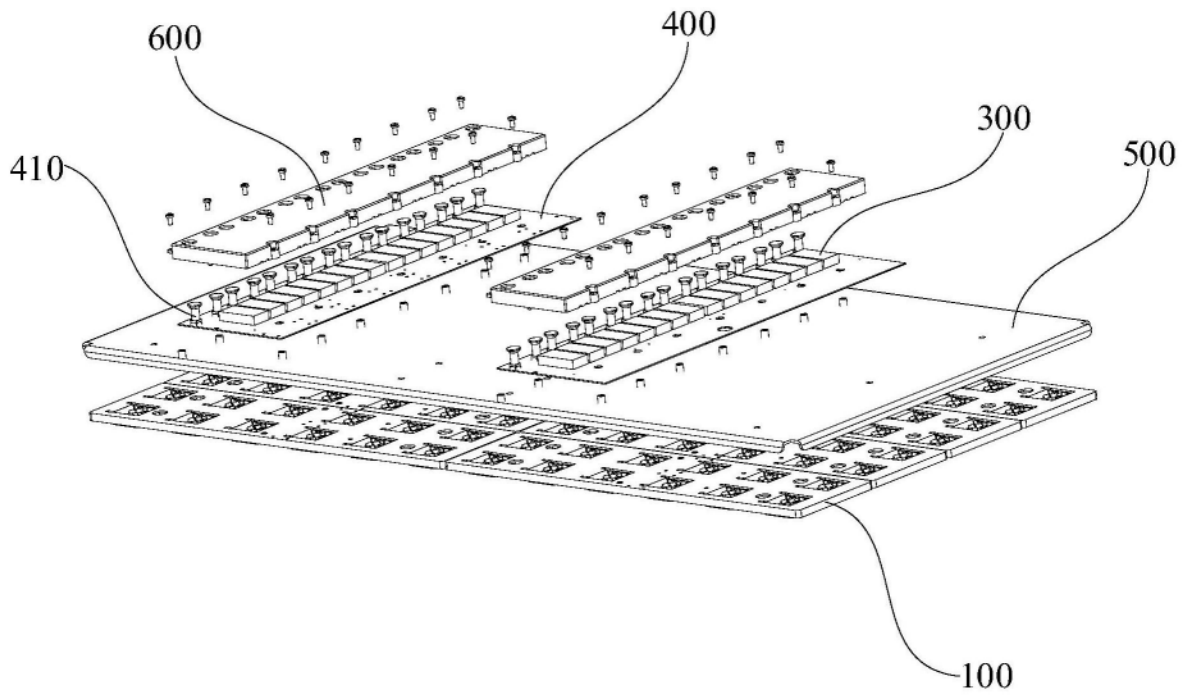


图2

10

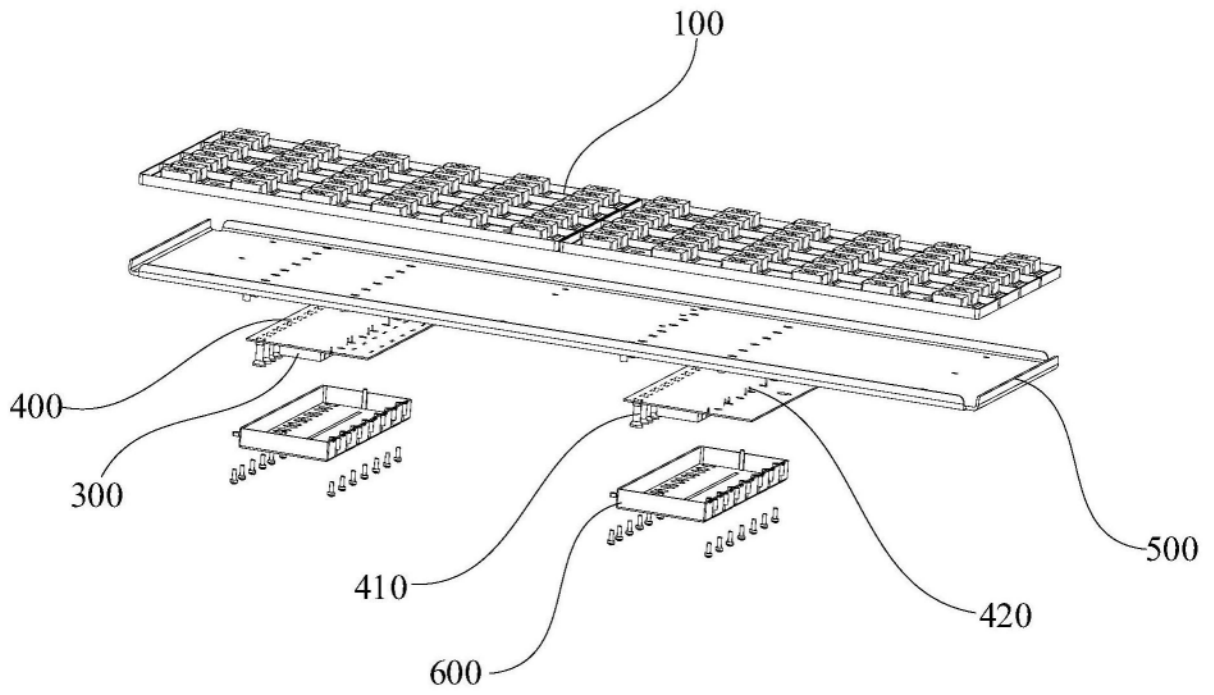


图3

100

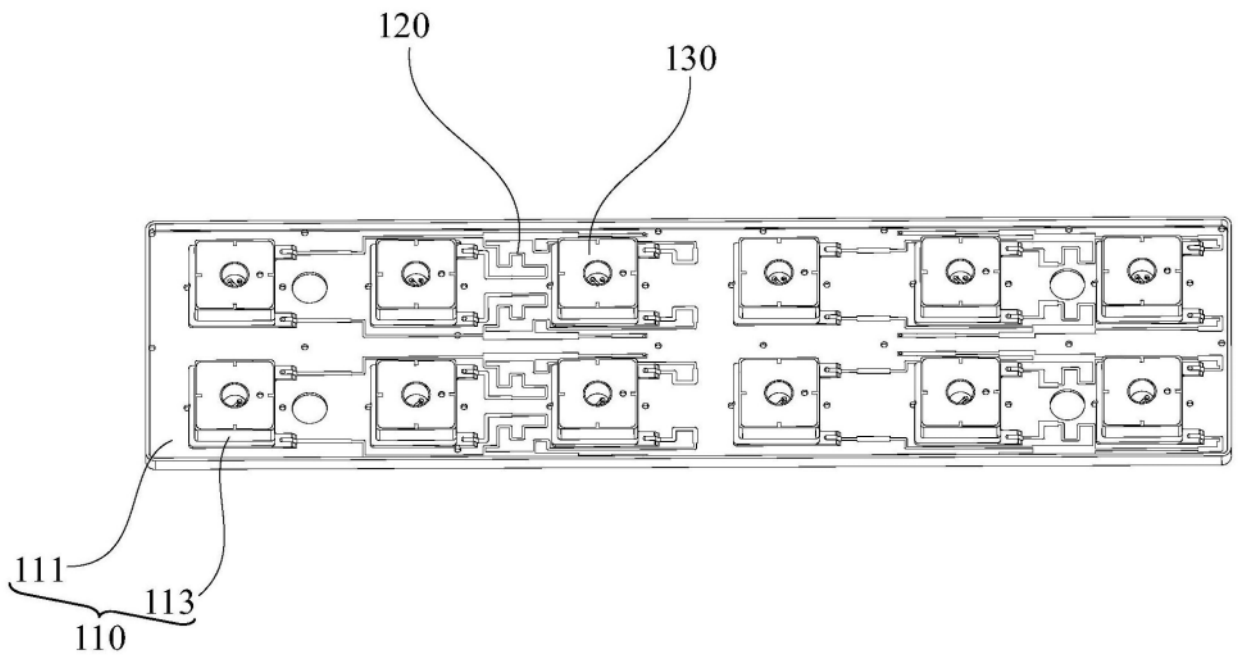


图4

100

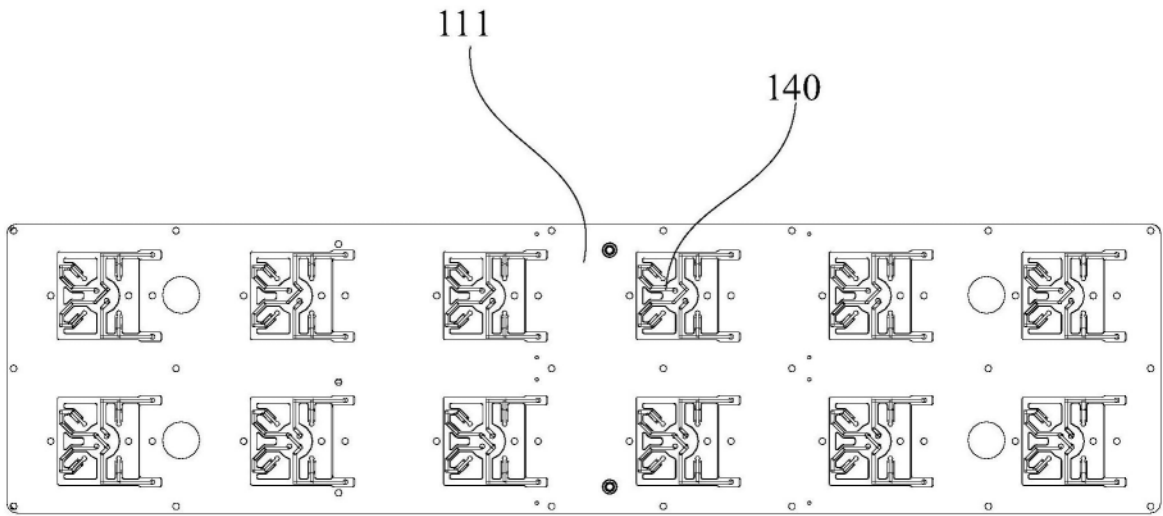


图5

100

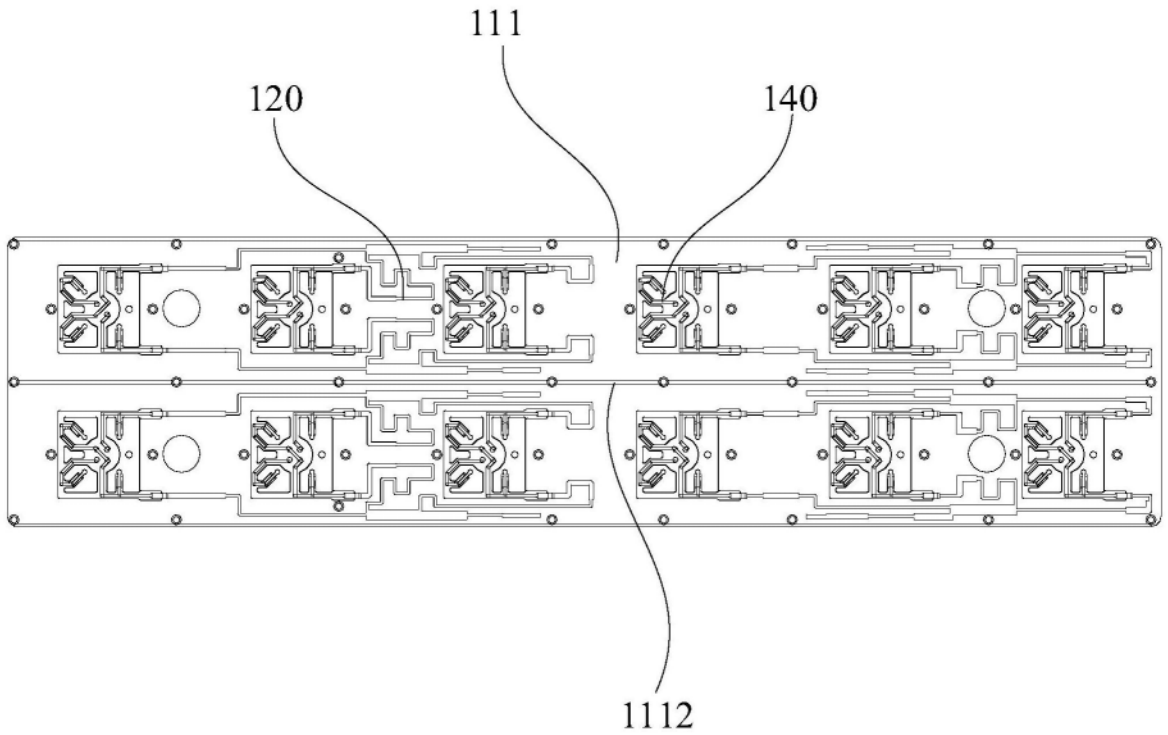


图6

600

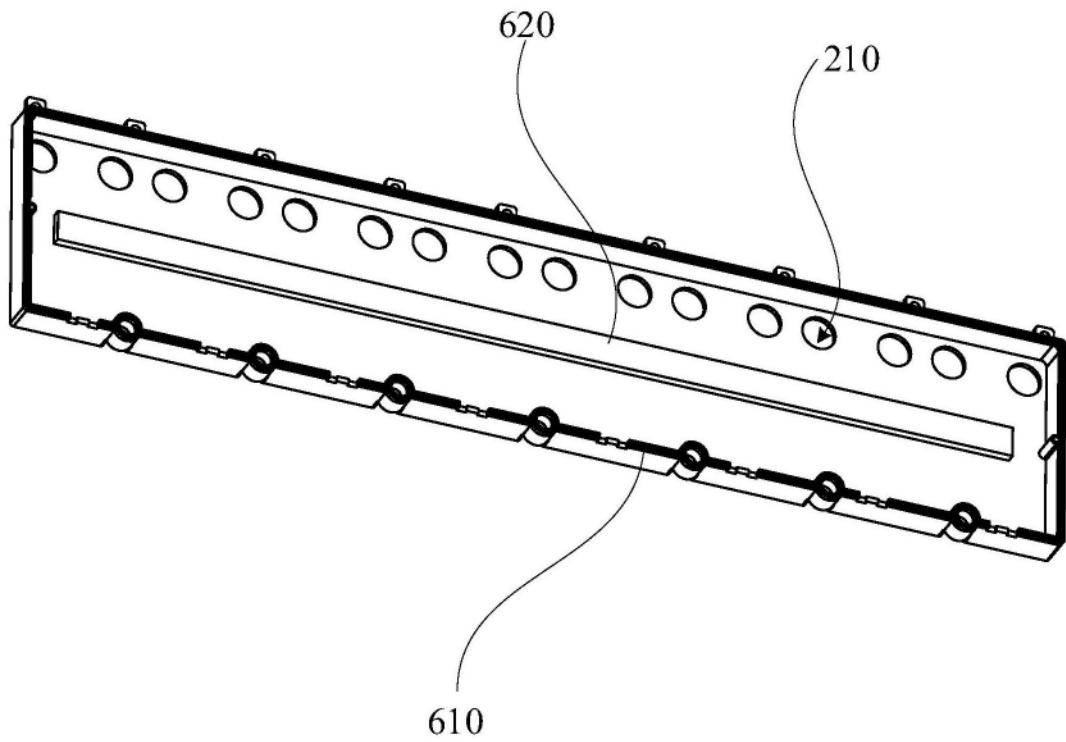


图7