



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114512810 A

(43) 申请公布日 2022.05.17

(21) 申请号 202210252293.7

(22) 申请日 2022.03.15

(71) 申请人 昆山联滔电子有限公司

地址 215324 江苏省苏州市昆山市锦溪镇
百胜路399号

(72) 发明人 何坤林 付荣 王俊 郭星宇

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

专利代理师 李有财

(51) Int. Cl.

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 5/50 (2015.01)

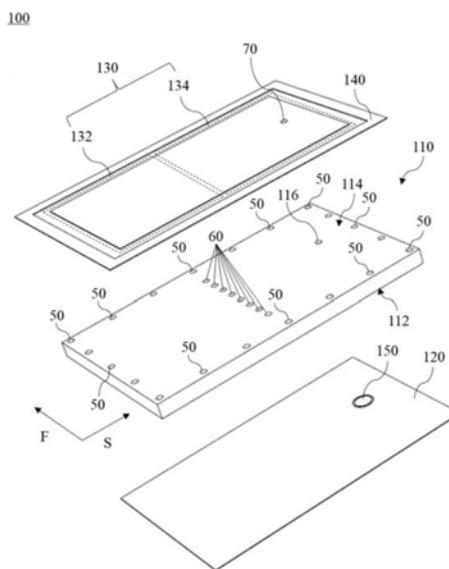
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54) 发明名称

超宽频天线

(57) 摘要

本申请公开一种超宽频天线,包括:介质基板、辐射地板、金属贴片与环形金属地。介质基板包括彼此相对的第一表面与第二表面,介质基板设置有连通第一表面与第二表面的多个导电孔与多个短路孔,多个导电孔环绕设置于介质基板的边缘,多个短路孔沿第一方向排列设置于介质基板;辐射地板设置于第一表面并连接多个短路孔与多个导电孔;金属贴片设置于第二表面并连接多个短路孔,以形成沿与第一方向垂直的第二方向排列且背靠背连接的寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片,PIFA辐射贴片设置有馈电点;环形金属地设置于第二表面且连接多个导电孔,环形金属地环绕金属贴片且与金属贴片隔离。寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片产生不同谐振频率点,以展宽带宽。



1. 一种超宽频天线,其特征在于,包括:

介质基板,包括彼此相对的第一表面与第二表面,所述介质基板设置有连通所述第一表面与所述第二表面的多个导电孔与多个短路孔,所述多个导电孔环绕设置于所述介质基板的边缘,所述多个短路孔沿第一方向排列设置于所述介质基板;

辐射地板,设置于所述第一表面,并连接所述多个短路孔与所述多个导电孔;

金属贴片,设置于所述第二表面并连接所述多个短路孔,以形成沿第二方向排列且背靠背连接的寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片,所述第二方向与所述第一方向垂直,所述PIFA辐射贴片设置有馈电点;以及

环形金属地,设置于所述第二表面且连接所述多个导电孔,所述环形金属地环绕所述金属贴片且与所述金属贴片彼此隔离;

其中,所述寄生辐射贴片与所述PIFA辐射贴片产生不同的谐振频率点,以展宽带宽。

2. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述超宽频天线还包括馈电焊盘,所述馈电焊盘与所述辐射地板位于同一平面,所述辐射地板环绕所述馈电焊盘且与所述馈电焊盘彼此隔离;所述介质基板还包括馈电孔,所述馈电焊盘通过所述馈电孔连接所述馈电点。

3. 根据权利要求2所述的超宽频天线,其特征在于,所述超宽频天线还包括微带馈线,所述微带馈线与所述馈电点设置于所述PIFA辐射贴片的内部,并通过U型缝隙与所述PIFA辐射贴片三面隔离,所述馈电点位于所述U型缝隙的内侧,所述微带馈线连接所述馈电点与所述PIFA辐射贴片。

4. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述寄生辐射贴片沿所述第一方向的两侧边沿分别开设有一字型槽。

5. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述寄生辐射贴片开设有U型缝隙、十字缝隙或其他形状的缝隙。

6. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述多个短路孔与所述金属贴片的连接位置位于所述金属贴片沿所述第二方向的中心线位置。

7. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述环形金属地包括间断排布的多个接地段,所述多个接地段连接所述多个导电孔;所述超宽频天线还包括设置于所述第二表面的微带馈线,所述微带馈线设置于所述多个接地段中的两个接地段之间且与所述两个接地段隔离,所述微带馈线连接所述PIFA辐射贴片。

8. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述多个短路孔沿所述第一方向错位偏移设置。

9. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述介质基板的所述第一表面的面积略大于所述辐射地板的面积。

10. 根据权利要求1所述的超宽频天线,其特征在于,所述寄生辐射贴片与所述PIFA辐射贴片之间的面积尺寸差异的大小决定所述不同的谐振频率点之间的距离。

超宽频天线

技术领域

[0001] 本申请涉及天线技术领域,特别涉及一种超宽频天线。

背景技术

[0002] 超宽带技术(Ultra Wide Band,UWB)是一种无线载波通信技术,主要应用于10米左右的短距离高速数据通信,利用奈秒至微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据,通过在较宽的频谱上传送极低功率的信号。

[0003] 目前超宽带天线多采用单辐射贴片设计(即单贴片天线),其中,辐射贴片位于介质基板上方,天线参考地位于所述介质基板底面。然而,单贴片天线因受限于其物理特性,存在带宽较窄的问题。因此,相关业者提出通过渐变的馈线或改变贴片的形状来增加天线的驻波比带宽,但存在拓展带宽有限、贴片通过开缝改变形状造成增益降低、对于特定方向上的定位性能较差,且外形复杂导致加工不稳定性的问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种超宽频天线,可解决现有技术中的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0006] 本申请提供了一种超宽频天线,包括:介质基板、辐射地板、金属贴片与环形金属地。介质基板包括彼此相对的第一表面与第二表面,介质基板设置有连通第一表面与第二表面的多个导电孔与多个短路孔,多个导电孔环绕设置于介质基板的边缘,多个短路孔沿第一方向排列设置于介质基板;辐射地板设置于第一表面,并连接多个短路孔与多个导电孔;金属贴片设置于第二表面并连接多个短路孔,以形成沿第二方向排列且背靠背连接的寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片,第二方向与第一方向垂直,PIFA辐射贴片设置有馈电点;环形金属地设置于第二表面且连接多个导电孔,环形金属地环绕金属贴片且与金属贴片彼此隔离。其中,寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片产生不同的谐振频率点,以展宽带宽。

[0007] 在本申请实施例中,通过多个短路孔连接辐射地板与金属贴片形成背靠背连接的寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片,使得超宽频天线在不增加原有单辐射贴片的尺寸、不增加介质基板层数的情况下产生两个谐振频率点,实现双频率谐振,以拓宽带宽,结构简单易实现。另外,通过环形金属地环绕辐射贴片,增加寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片分别与天线参考地之间的耦合,可使寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片所产生的谐振频率点降低,减小超宽频天线的尺寸,同时提升超宽频天线的带宽。

附图说明

[0008] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0009] 图1为依据本申请的超宽频天线的一实施例爆炸图;

[0010] 图2为依据本申请的超宽频天线的第二实施例爆炸图;

- [0011] 图3为图2的超宽频天线的组合示意图；
- [0012] 图4为图3的超宽频天线的俯视图；
- [0013] 图5为图3的超宽频天线的仰视图；
- [0014] 图6为传统单贴片天线的散射参数变化曲线图；
- [0015] 图7为图3的超宽频天线的一实施例散射参数变化曲线图；
- [0016] 图8为图3的超宽频天线在8GHz处的三维仿真辐射方向图；
- [0017] 图9为图3的超宽频天线在8GHz处的二维仿真辐射方向图；
- [0018] 图10为依据本申请的超宽频天线的第三实施例爆炸图；
- [0019] 图11为依据本申请的超宽频天线的第四实施例爆炸图；
- [0020] 图12为依据本申请的超宽频天线的第五实施例爆炸图；
- [0021] 图13为依据本申请的超宽频天线的第六实施例爆炸图；以及
- [0022] 图14为依据本申请的超宽频天线的第七实施例爆炸图。

具体实施方式

[0023] 以下将配合相关附图来说明本发明的实施例。在这些附图中，相同的标号表示相同或类似的组件或方法流程。

[0024] 必须了解的是，使用在本说明书中的“包含”、“包括”等词，是用于表示存在特定的技术特征、数值、方法步骤、作业处理、组件及/或组件，但并不排除可加上更多的技术特征、数值、方法步骤、作业处理、组件、组件，或以上的任意组合。

[0025] 必须了解的是，当组件描述为“连接”或“耦接”至另一组件时，可以是直接连结、或耦接至其他组件，可能出现中间组件。相反地，当组件描述为“直接连接”或“直接耦接”至另一组件时，其中不存在任何中间组件。

[0026] 请参阅图1，其为依据本申请的超宽频天线的第一实施例爆炸图。如图1所示，超宽频天线100包括：介质基板110、辐射地板120、金属贴片130与环形金属地140。

[0027] 在本实施例中，介质基板110包括彼此相对的第一表面112与第二表面114，介质基板110设置有连通第一表面112与第二表面114的多个导电孔50与多个短路孔60，多个导电孔50环绕设置于介质基板110的边缘，多个短路孔60沿第一方向F排列设置于介质基板110。其中，介质基板110可为柔性基板或硬质基板；柔性基板的材质可包括但不限于聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚酯纤维(polyester, PET)、环烯烃共聚物(cyclic olefin copolymer, COC) 或其组合，硬质基板的材质可包括但不限于玻璃、石英、晶圆、陶瓷或其组合，但本实施例并非用以限定本申请；导电孔50与短路孔60的材质可为导电金属(例如：铜、银、铝、锌、金、或其合金)；导电孔50的数量可为但不限于20个，短路孔60的数量可为但不限于8个，但本实施例并非用以限定本申请，导电孔50与短路孔60的实际数量可依据实际需求进行调整。

[0028] 在本实施例中，辐射地板120设置于第一表面112，并连接多个短路孔60与多个导电孔50。其中，辐射地板120的材质可为导电金属，所述导电金属使用化学电镀或采用导电金属粉喷涂工艺的方式覆盖于介质基板110的第一表面112，以形成辐射地板120。在一实施例中，为了给加工介质基板110的表面上镀铜时留一点余量，介质基板110的第一表面112的面积可略大于辐射地板120的面积。

[0029] 在本实施例中,金属贴片130设置于第二表面114并连接多个短路孔60,以形成沿第二方向S排列且背靠背连接的寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134,第二方向S与第一方向F垂直,PIFA辐射贴片134设置有馈电点70。其中,金属贴片130可为但不限于矩形的板片(金属贴片130的形状可依据实际需求进行调整),金属贴片130的材质可为导电金属,所述导电金属使用压合或喷涂工艺覆盖于介质基板110的第二表面114,以形成金属贴片130;详细地,金属贴片130通过与接地的多个短路孔60连接可等效为位于多个短路孔60的左右两侧且背靠背连接的寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134(即可视为双天线背靠背的组合);寄生辐射贴片132从PIFA辐射贴片134耦合能量,寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134产生不同的谐振频率点,以展宽频带带宽。

[0030] 更详细地说,当多个短路孔60与金属贴片130的连接位置位于金属贴片130沿第二方向S的中心线位置时,PIFA辐射贴片134、辐射地板120与多个短路孔60等效组成四分之一波长谐振的PIFA天线(PIFA辐射贴片134连接多个短路孔60的一端是电场最弱的一端,另一端是电场最强的一端);寄生辐射贴片132、辐射地板120与多个短路孔60也等效组成四分之一波长谐振的接地寄生天线(由于寄生辐射贴片132没有设置馈电点,其上的电场为感应电场,所述感应电场与PIFA辐射贴片134上的电场等幅但方向相反);由于寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134所产生的谐振频率点与其面积尺寸有关,因此,可通过改变多个短路孔60与金属贴片130的连接位置(即改变位于多个短路孔60的左右两侧的寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134的面积尺寸)来改变寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134所产生的谐振频率点(即让寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134产生不同的谐振频率点),且寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134之间的面积尺寸差异的大小决定两个谐振频率点之间的距离,进而拓展超宽频天线100的带宽。另外,由于PIFA辐射贴片134沿第二方向S的长度可为金属贴片130沿第二方向S的长度的一半,因此,可达到缩小天线尺寸的目的。

[0031] 在本实施例中,环形金属地140设置于第二表面114且连接多个导电孔50,环形金属地140环绕金属贴片130且与金属贴片130彼此隔离。环形金属地140通过多个导电孔50与辐射地板120相连,形成接地环,使得环形金属地140与辐射地板120共同作为超宽频天线100的参考地,增加了超宽频天线100与参考地之间的耦合,可降低寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134所产生的谐振频率点,减小超宽频天线100的尺寸,同时提升超宽频天线100的带宽。

[0032] 在本实施例中,超宽频天线100还可包括馈电焊盘150,馈电焊盘150与辐射地板120位于同一平面(即馈电焊盘150设置于第一表面112),辐射地板120环绕馈电焊盘150且与馈电焊盘150彼此隔离;介质基板110还可包括馈电孔116,馈电焊盘150通过馈电孔116连接PIFA辐射贴片134的馈电点70。因此,超宽频天线100作为一个天线模块,可通过馈电焊盘150直接与系统的信号输出线端相连接,或者馈电焊盘150通过一段独立的传输线的板对板连接器与系统主板相连。当超宽频天线100作为发射天线时,系统主板的发射芯片可产生与超宽频天线100的谐振频率相同且具有一定幅度的频率信号,经传输线输入到馈电焊盘150,经过馈电孔116输入到PIFA辐射贴片134,使得寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134产生等幅反向的电场,垂直于金属贴片130上方远场区电场同向叠加,形成有效的辐射,将系统主板产生的频率信号发射出去。当超宽频天线100作为接收天线时,来自于自由空间中的其他天线产生的辐射电场在超宽频天线100上产生感应电场,感应电场产生感应电流,当其

他天线产生的辐射电场信号频率与超宽频天线100的谐振频率相同时,电流最大,再经馈电孔116、馈电焊盘150、所述独立的传输线最终输入到系统主板的接收芯片中。

[0033] 在一实施例中,请参阅图2至图5,图2为依据本申请的超宽频天线的第二实施例爆炸图,图3为图2的超宽频天线的组合示意图,图4为图3的超宽频天线的俯视图,图5为图3的超宽频天线的仰视图。如图2至图5所示,超宽频天线200除了包括介质基板110、辐射地板120、金属贴片130、环形金属地140与馈电焊盘150以外,还可包括微带馈线260,微带馈线260与馈电点70设置于PIFA辐射贴片134的内部,并通过U型缝隙80与PIFA辐射贴片134三面隔离,馈电点70位于U型缝隙80的内侧,微带馈线260连接馈电点70与PIFA辐射贴片134。当超宽频天线200作为发射天线时,馈电焊盘150将与寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134的谐振频率相同且具有一定幅度的信号通过馈电孔116、馈电点70与所微带馈线260馈入PIFA辐射贴片134,以使寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134产生等幅反向的电场,以将所述信号发射出去;当超宽频天线200作为接收天线时,寄生辐射贴片132与PIFA辐射贴片134通过与其谐振频率相同且具有一定幅度的信号产生感应电场,感应电场产生感应电流,再经馈电孔116与馈电焊盘150输入与超宽频天线200相连接的系统。在这个实施例中,增加了PIFA辐射贴片134内的微带馈线260与U型缝隙80,减小PIFA辐射贴片134的面积,增加PIFA辐射贴片134的感性,使PIFA辐射贴片134的谐振频率降低。另外,可通过调节微带馈线260的长度来改变位于多个短路孔60的右侧的PIFA辐射贴片134的谐振频率点。

[0034] 其中,图1的超宽频天线100相对于图2的超宽频天线200,因不具有微带馈线260,使得PIFA辐射贴片134的面积最完整,效率最好,避免了微带馈线260对超宽频天线200的影响。

[0035] 请参阅图6与图7,图6为传统单贴片天线的散射参数变化曲线图,图7为图3的超宽频天线的一实施例散射参数变化曲线图,其中,横轴为频率(单位:吉赫(GHz)),纵轴为散射参数(单位:分贝(dB)),传统单贴片天线与超宽频天线200的外形尺寸相同。如图6与图7所示,可知超宽频天线200相比传统单贴片天线可将散射参数带宽在-3dB时扩展30%左右,散射参数带宽在-6dB时扩展近一倍。

[0036] 请参阅图8与图9,图8为图3的超宽频天线在8GHz处的三维仿真辐射方向图,图9为图3的超宽频天线在8GHz处的二维仿真辐射方向图,其中,图9的实线为超宽频天线200在 $\text{Phi}=0^\circ$ 平面上的辐射方向图,图9的虚线为超宽频天线200在 $\text{Phi}=90^\circ$ 平面上的辐射方向图。如图8与图9所示,可知超宽频天线200的方向性较好,能够满足通信的基本需求。

[0037] 在一实施例中,请参阅图10,其为依据本申请的超宽频天线的第三实施例爆炸图。如图10所示,超宽频天线300与超宽频天线200之间的差异在于:寄生辐射贴片132沿第一方向F的两侧边沿分别开设有一字型槽90。通过一字型槽90的设置,可延长电流从寄生辐射贴片132流入多个短路孔60的路径长度,达到降低寄生辐射贴片132的谐振频率的目的。

[0038] 在一实施例中,请参阅图11与图12,图11与图12分别为依据本申请的超宽频天线的第四实施例与第五实施例爆炸图。如图11与图12所示,通过缝隙(U型缝隙92或十字缝隙94)的设置,可延长电流从寄生辐射贴片132流入多个短路孔60的路径长度,达到降低寄生辐射贴片132的谐振频率的目的。另外,所述缝隙的设置也可使超宽频天线400与超宽频天线500的尺寸减小,达到小型化的目的。在其他实施例中,所述缝隙可为任何其他形状的缝隙。

[0039] 在一实施例中,请参阅图13,其为依据本申请的超宽频天线的第六实施例爆炸图。如图13所示,超宽频天线600与超宽频天线200之间的差异在于:多个短路孔60沿第一方向F错位偏移设置。通过多个短路孔60错位偏移的设置,可改变电流从寄生辐射贴片132的一侧流入多个短路孔60的路径长度(即改变寄生辐射贴片132的谐振频率),同时避免了因多个短路孔60集中所导致介质基板110发生断裂的风险,提升产品良率。

[0040] 在一实施例中,请参阅图14,其为依据本申请的超宽频天线的第七实施例爆炸图。如图14所示,超宽频天线700包括介质基板110、辐射地板120、金属贴片130与环形金属地140,环形金属地140包括间断排布的多个接地段142,多个接地段142连接多个导电孔50;超宽频天线700还包括设置于第二表面114的微带馈线760,微带馈线760设置于多个接地段142中的两个接地段142之间且与所述两个接地段142隔离,微带馈线760连接PIFA辐射贴片134。需注意的是,微带馈线760不连接任一个导电孔50。因此,超宽频天线700可以很容易的应用到普通双面板中,结构更简单。通过间断排布的多个接地段142与微带馈线760的设置,PIFA辐射贴片134直接可由设置于第二表面114的微带馈线760进行馈电,且减小超宽频天线700的耦合,增大超宽频天线700的尺寸,增加辐射效率。在另一实施例中,环形金属地140可为C型接地环,C型接地环连接多个导电孔50,微带馈线760设置于C型接地环的开口处且与所述C型接地环隔离(即环形金属地140只对微带馈线760的两侧进行间断)。

[0041] 综上所述,在本申请实施例中,通过多个短路孔连接辐射地板与金属贴片形成背靠背连接的寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片,使得超宽频天线在不增加原有单辐射贴片的尺寸、不增加介质基板层数的情况下产生两个谐振频率点,实现双频率谐振,以拓宽带宽,结构简单易实现。另外,通过环形金属地环绕辐射贴片,增加寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片分别与天线参考地之间的耦合,可使寄生辐射贴片与PIFA辐射贴片所产生的谐振频率点降低,减小超宽频天线的尺寸,同时提升超宽频天线的带宽。此外,超宽频天线除了可通过设置于第一表面的馈电焊盘进行馈电,还可通过设置于第二表面的微带馈线进行馈电。再者,通过改变多个短路孔的设置位置与寄生辐射贴片的形状(例如:开设一字型槽、U型缝隙、十字缝隙或其他形状的缝隙),即可对寄生辐射贴片或/与PIFA辐射贴片进行频率调节,以拓展超宽频天线的带宽。

[0042] 虽然在本申请的图式中包含了以上描述的组件,但不排除在不违反发明的精神下,使用更多其他的附加组件,已达成更佳的技术效果。

[0043] 虽然本发明使用以上实施例进行说明,但需要注意的是,这些描述并非用于限缩本发明。相反地,此发明涵盖了所属技术领域中的技术人员显而易见的修改与相似设置。所以,权利要求范围须以最宽广的方式解释来包含所有显而易见的修改与相似设置。

100

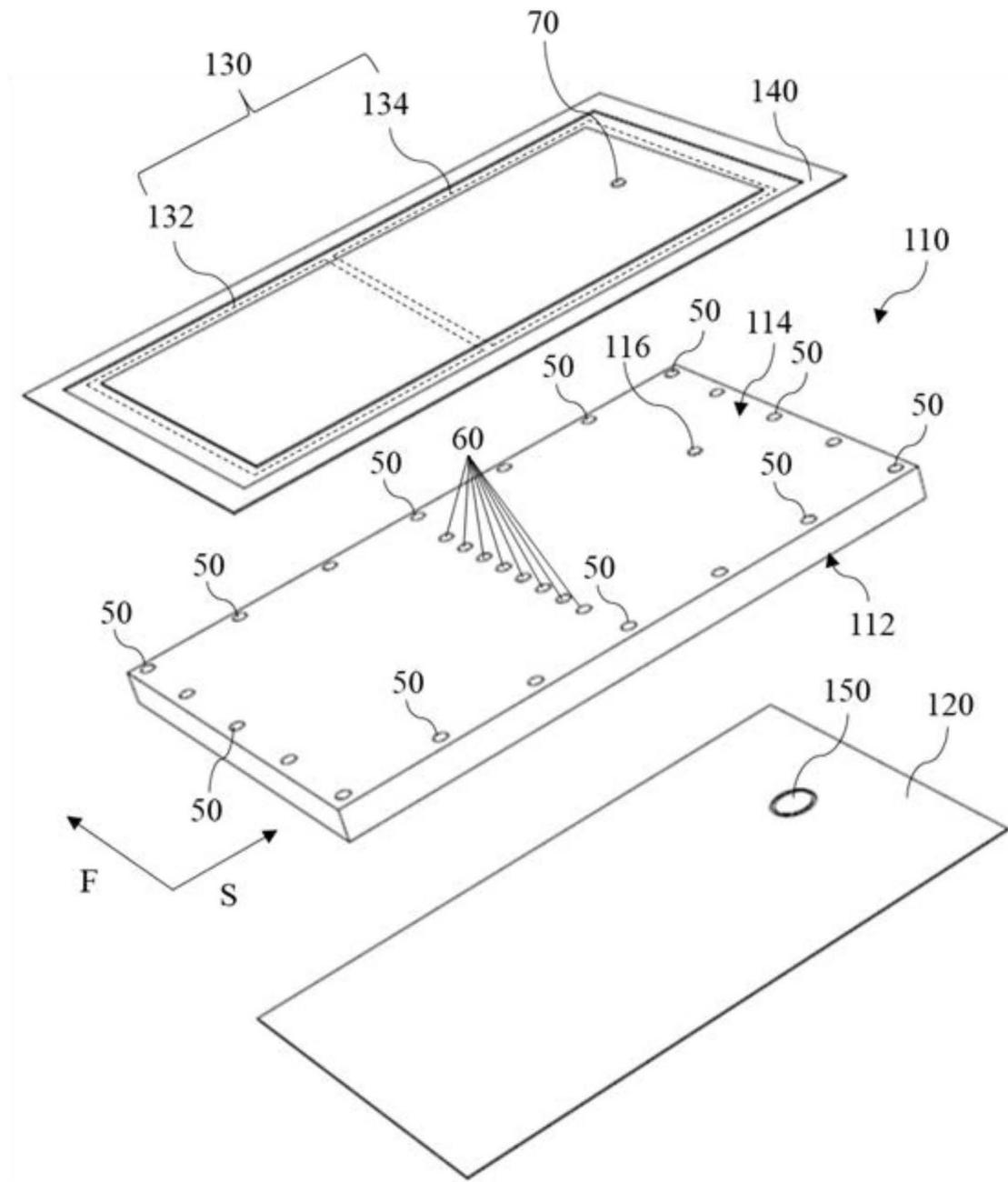


图1

200

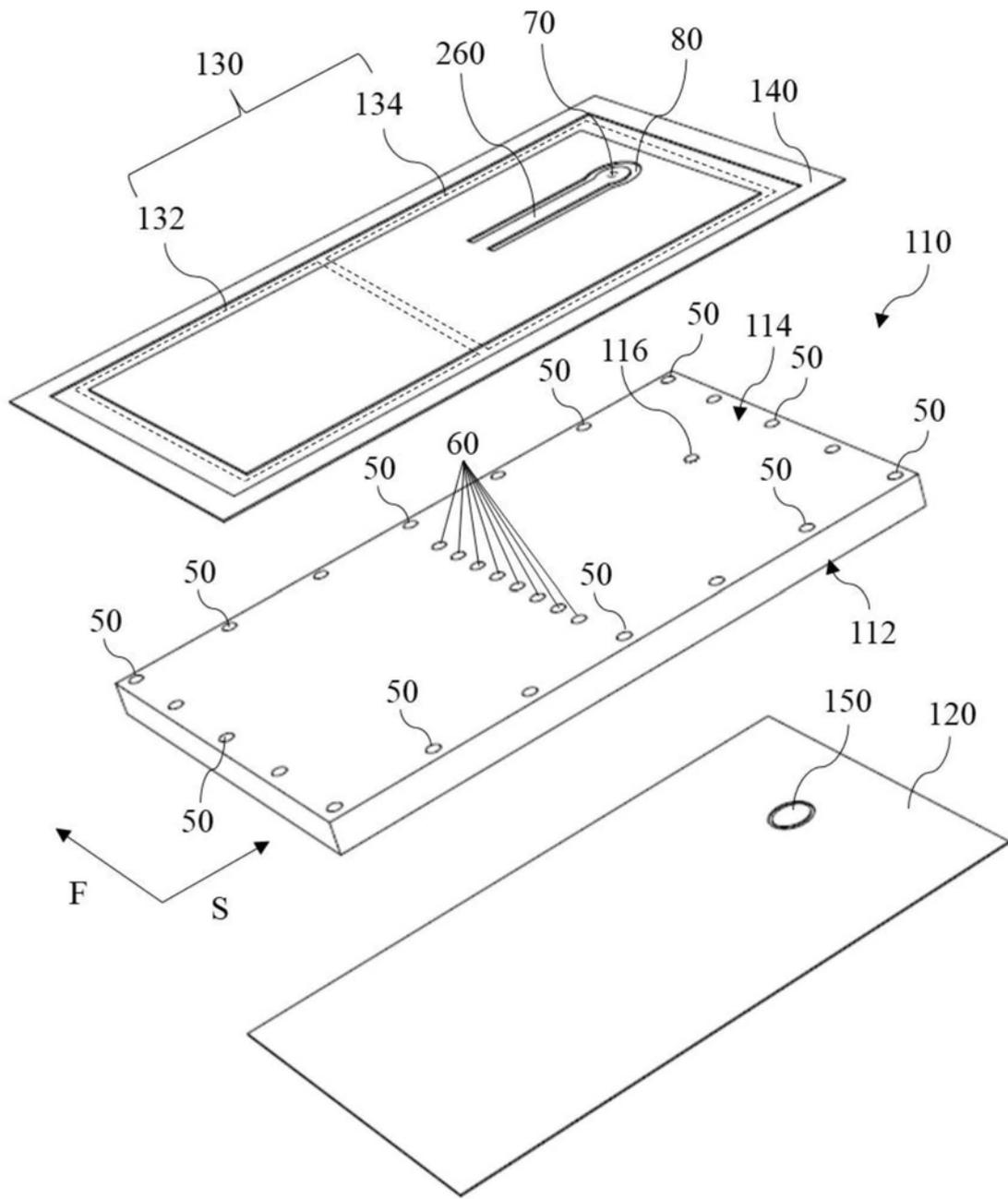


图2

200

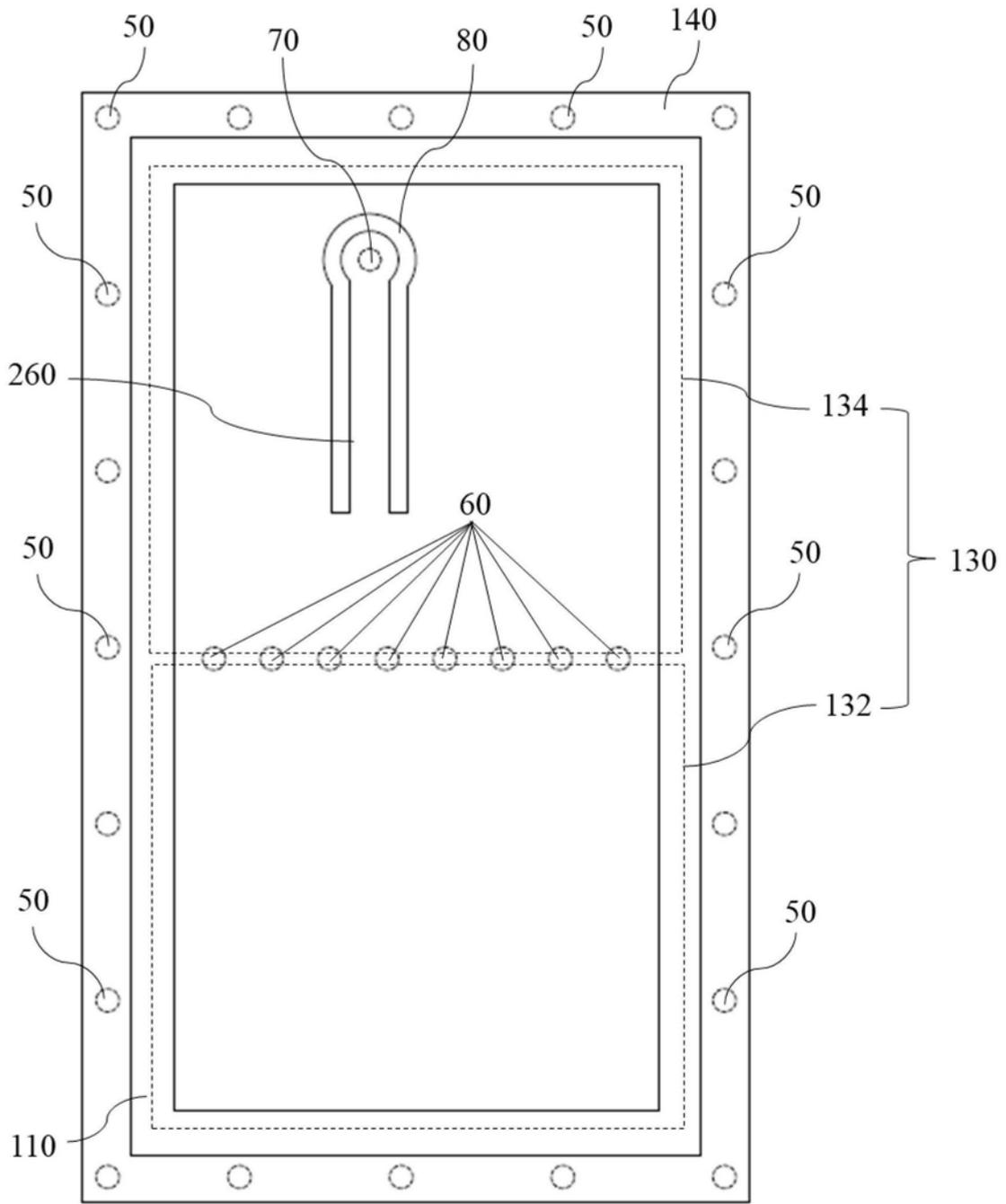


图4

200

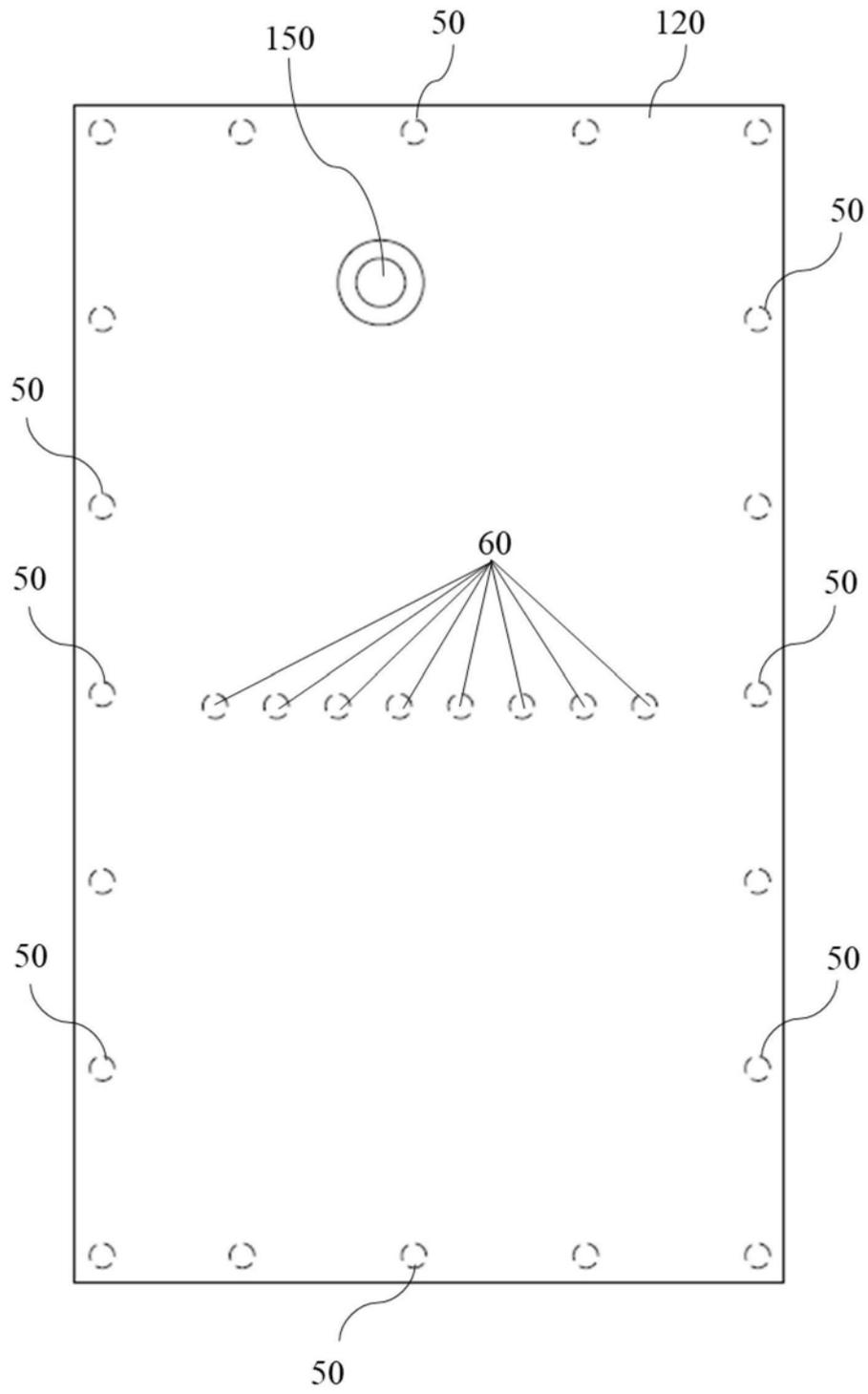


图5

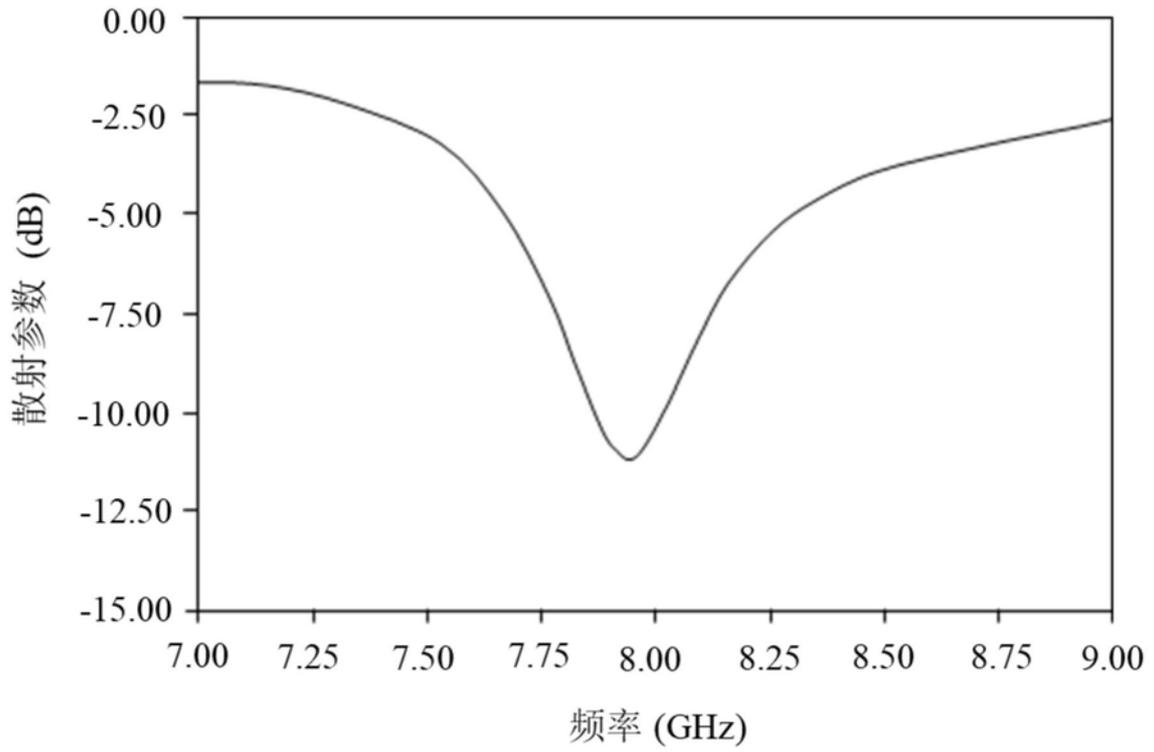


图6

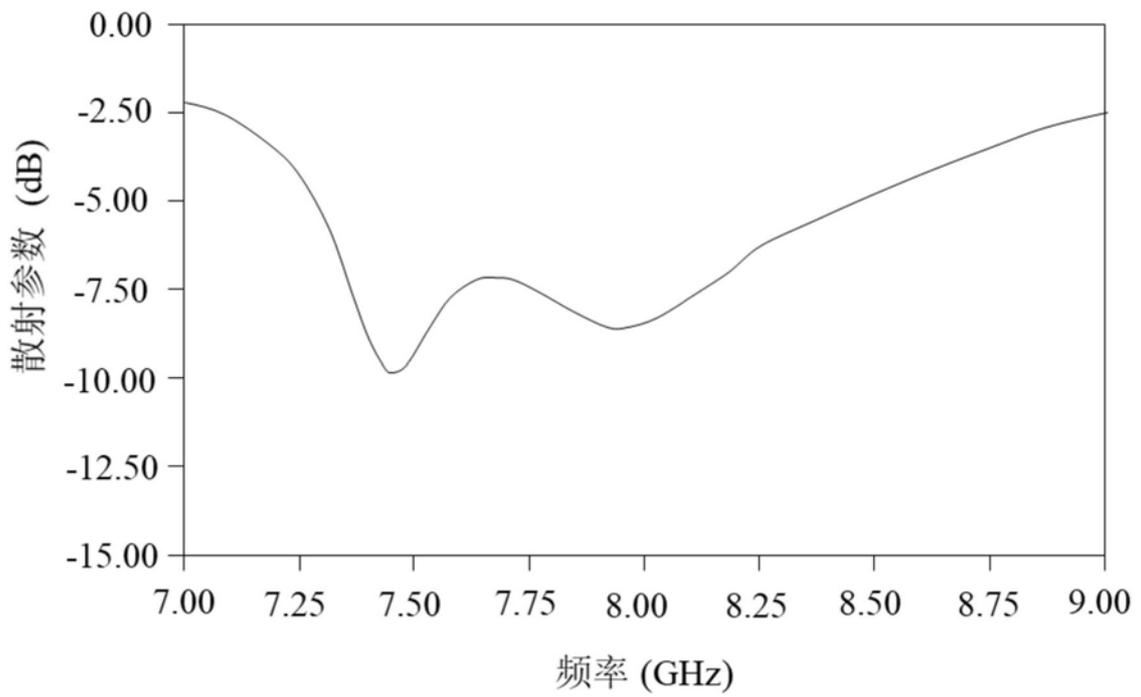


图7

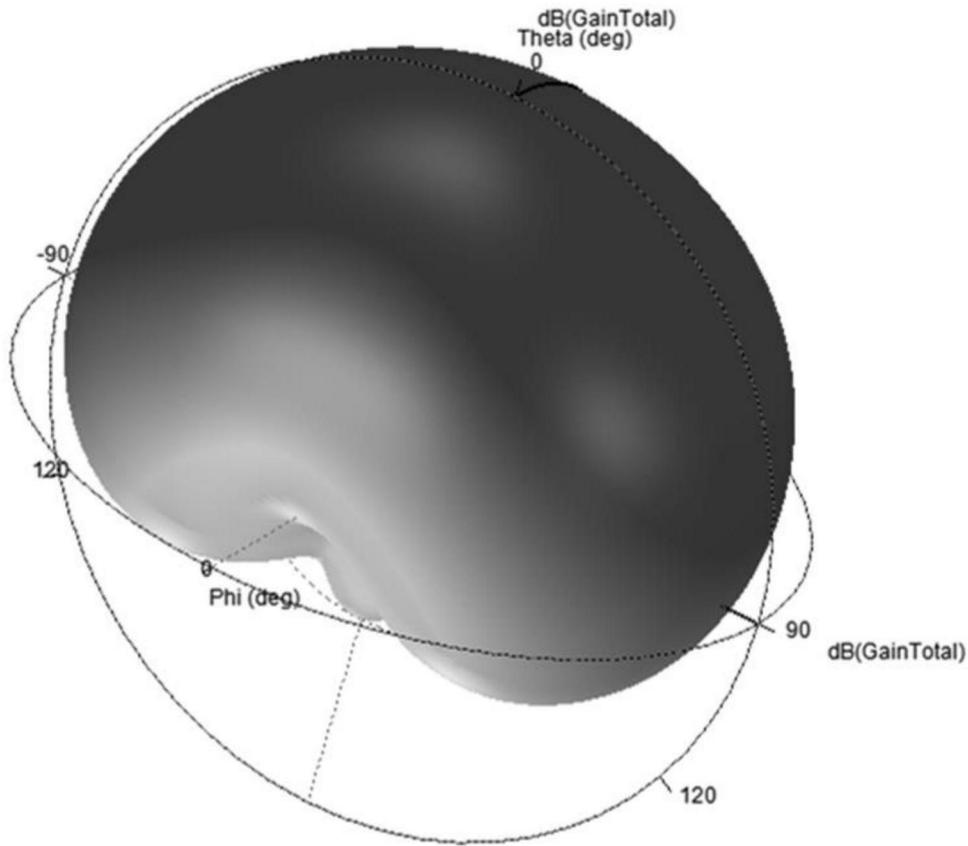


图8

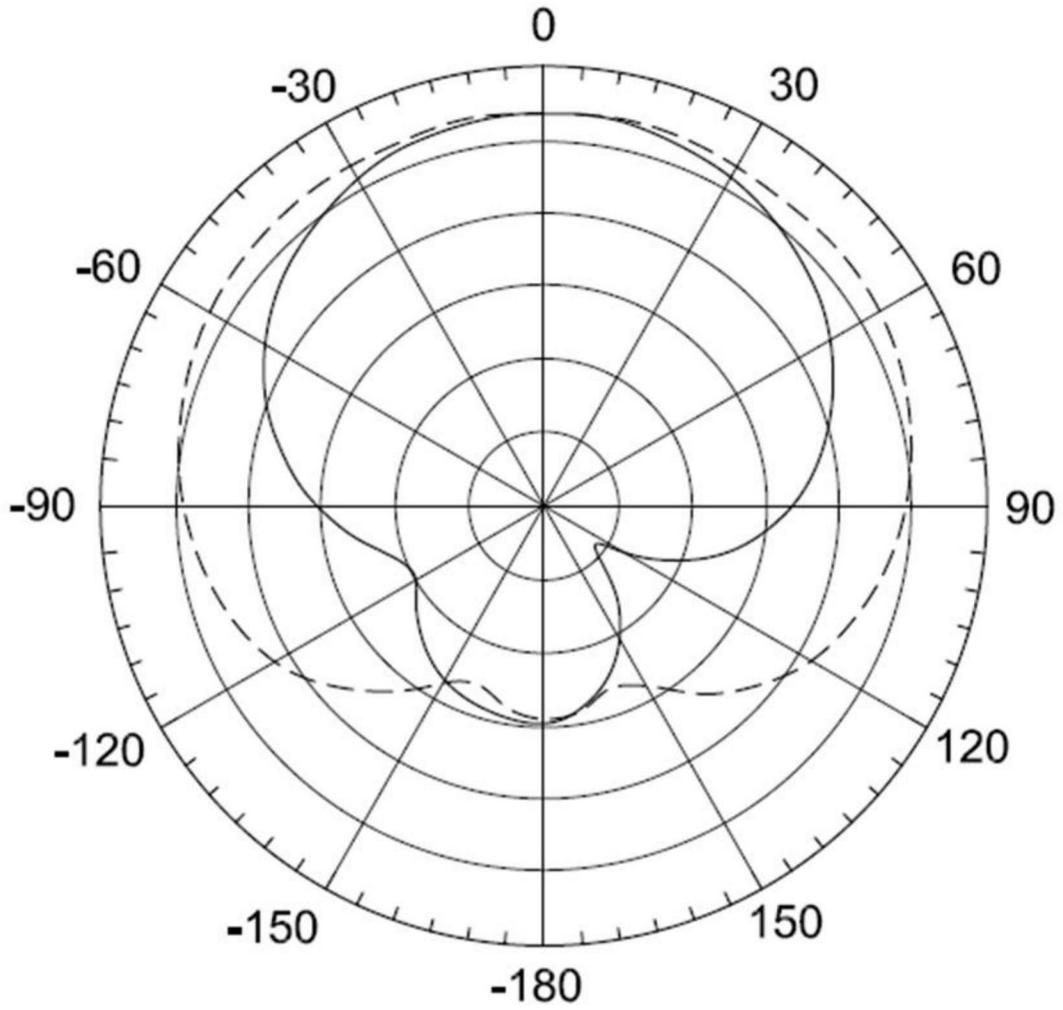


图9

300

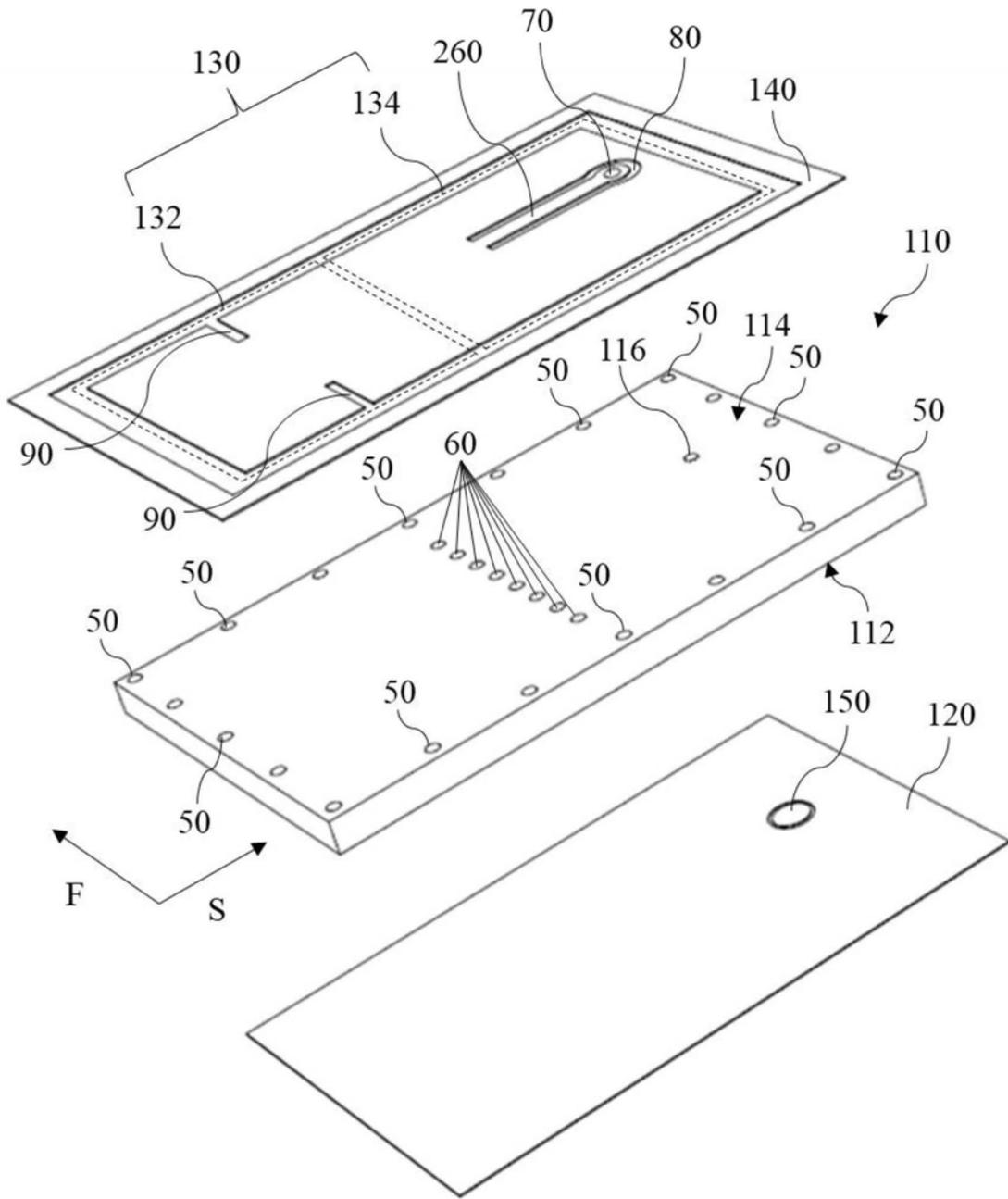


图10

400

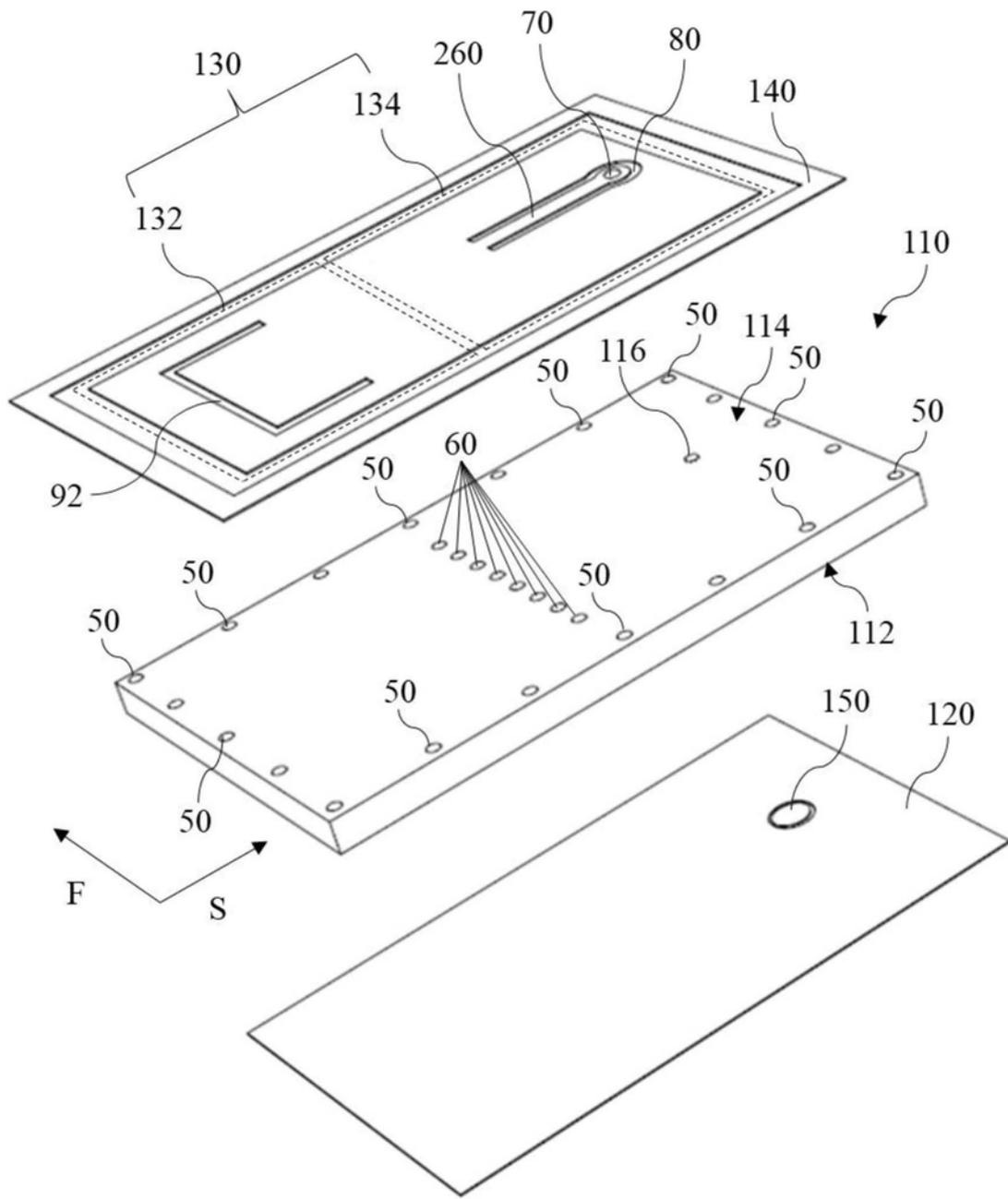


图11

500

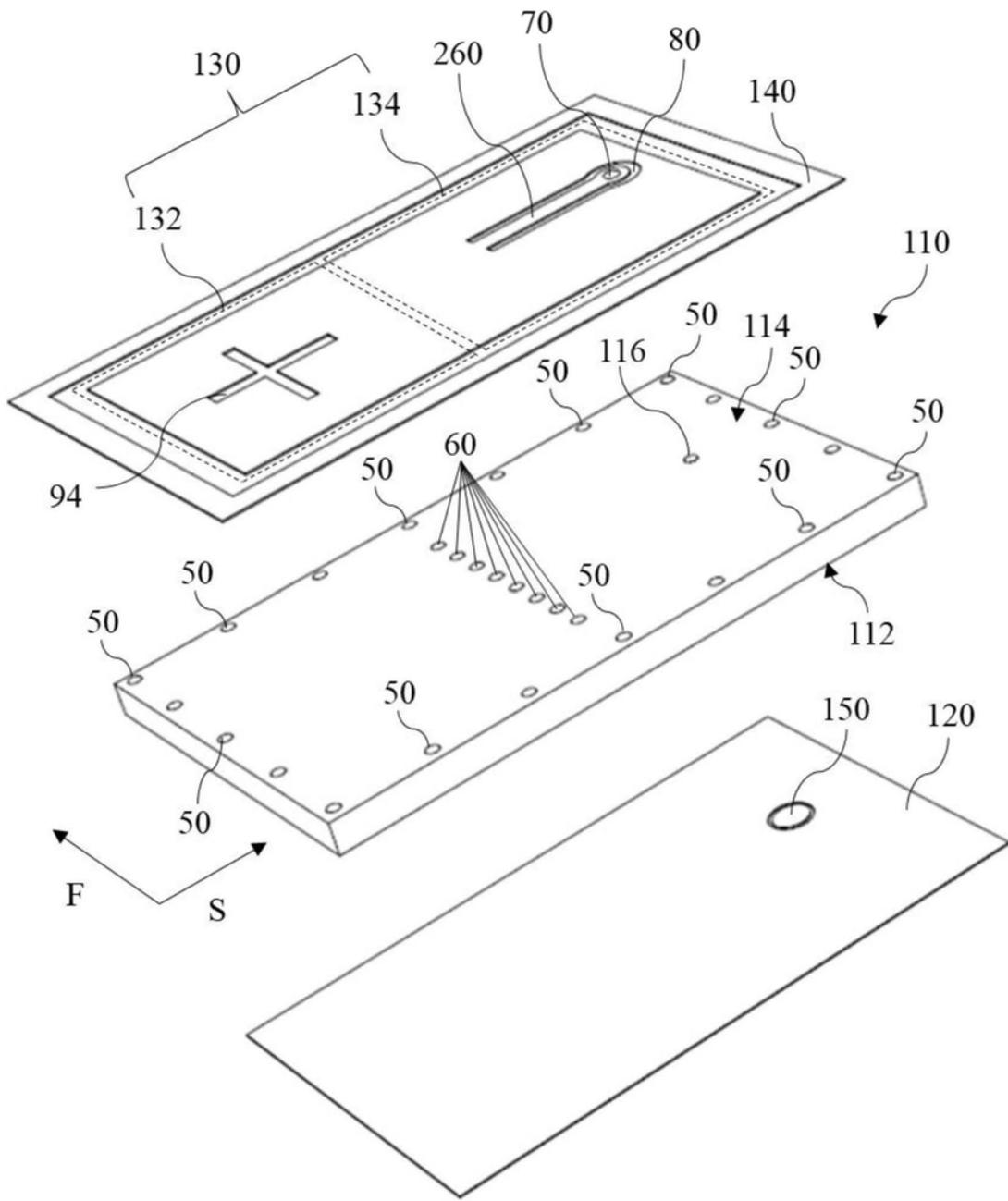


图12

600

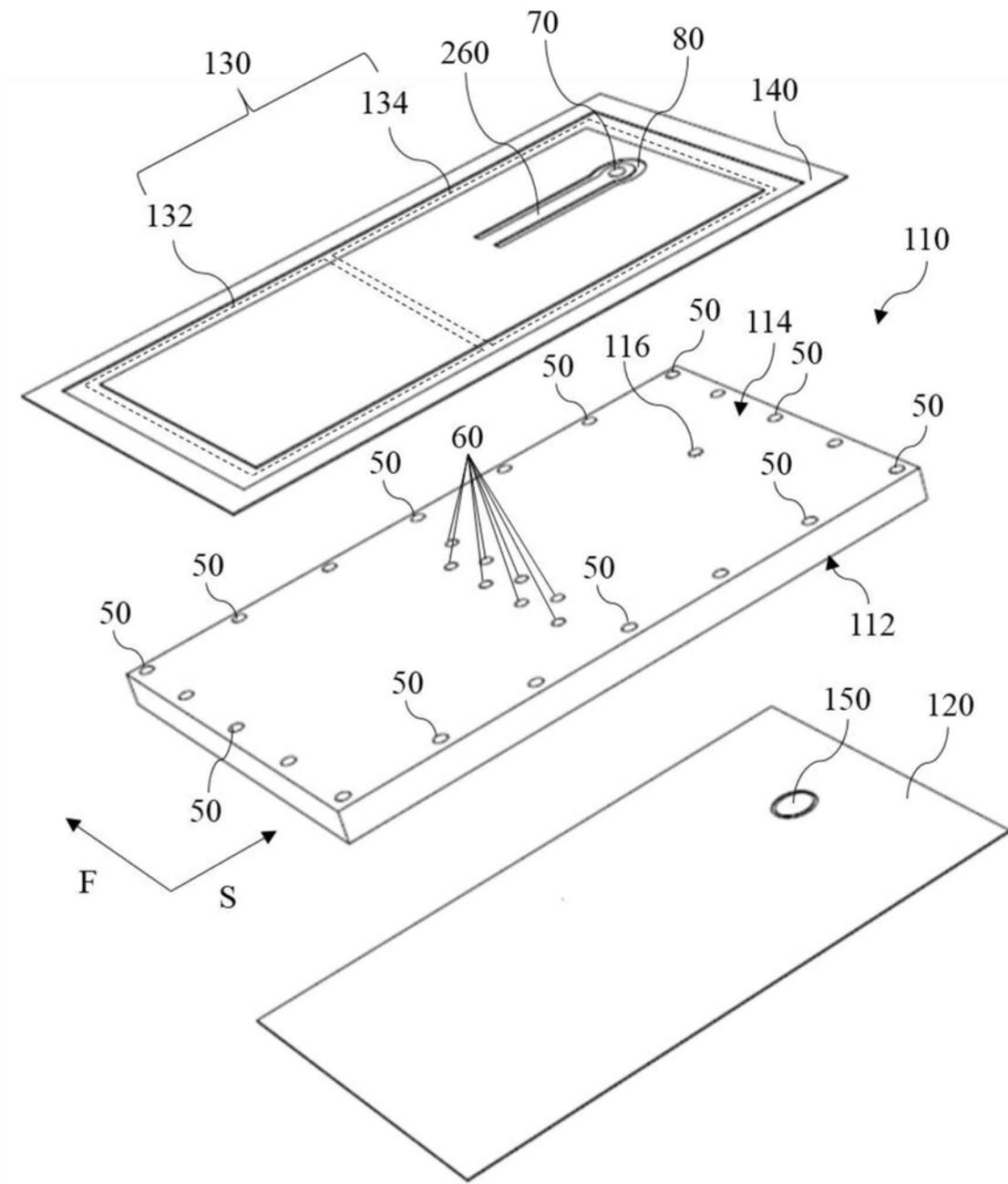


图13

700

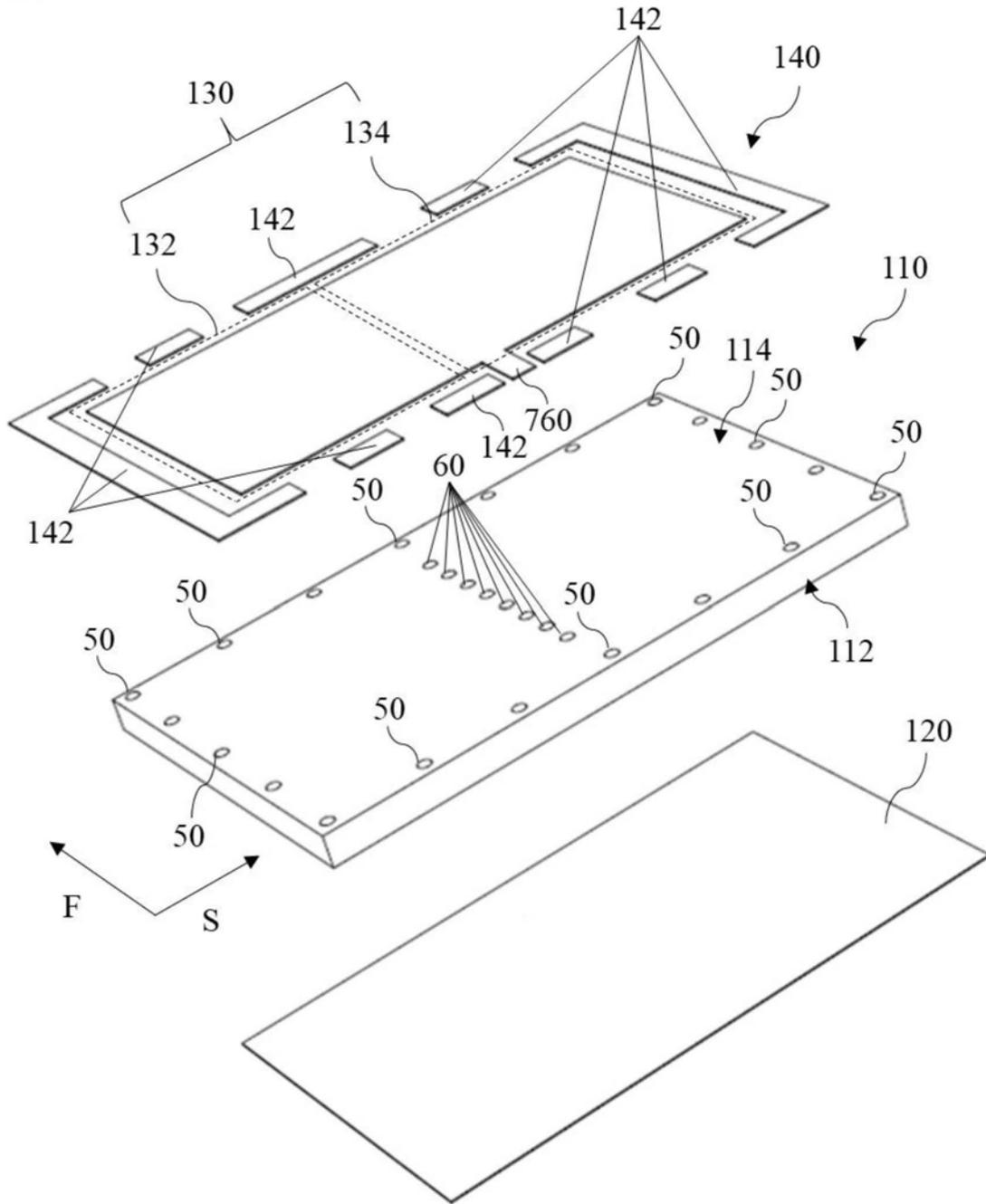


图14