



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108321479 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 23

(21) 申请号 201810285833.5
 (22) 申请日 2018.04.03
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108321479 A
 (43) 申请公布日 2018.07.24
 (73) 专利权人 中国工程物理研究院电子工程研究所
 地址 621999 四川省绵阳市游仙区绵山路64号
 (72) 发明人 黄昆 蒋均 郝海龙 田遥岭
 陆彬 何月 成彬彬 邓贤进
 (74) 专利代理机构 成都天嘉知识产权代理有限公司 51211
 专利代理师 蒋斯琪
 (51) Int. Cl.
 H01P 3/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 102709661 A, 2012.10.03
 CN 103022614 A, 2013.04.03

EP 1443589 A1, 2004.08.04
 CN 208489341 U, 2019.02.12
 CN 105977595 A, 2016.09.28
 CN 107134620 A, 2017.09.05
 CN 107317081 A, 2017.11.03
 CN 107394328 A, 2017.11.24
 US 2008100394 A1, 2008.05.01
 US 2017170569 A1, 2017.06.15
 US 8390403 B1, 2013.03.05
 WO 2010127709 A1, 2010.11.11
 李钰等. 毫米波宽带H面波导微带转换结构. 《电子设计工程》. 2015, 第23卷(第24期), 全文.
 张兆华等. 基于树脂包封的微波三维多芯片组件技术研究. 《现代雷达》. 2013, 第35卷(第12期), 全文.
 Ahmed Hassona et al.. Silicon Taper Based D-Band Chip to Waveguide Interconnect for Millimeter-Wave Systems. 《IEEE Microwave and Wireless Components Letters》. 2017, 第27卷(第12期), 全文.

审查员 张本凯

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

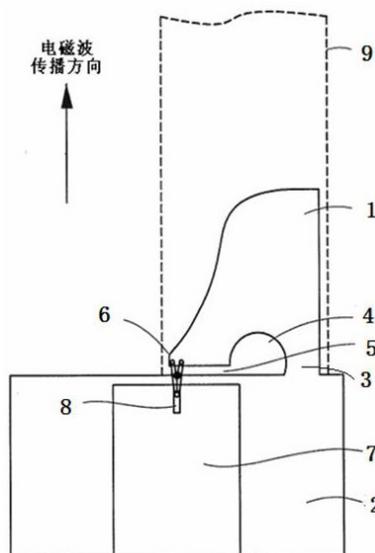
(54) 发明名称

一种半槽式天线型芯片-波导传输过渡结构

(57) 摘要

本发明公开了一种半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构, 包括天线和基板, 所述天线用于与基板衔接的一边依次设置有集成端、耦合腔区域和耦合缝, 天线通过集成端与基板连接集成呈一体, 耦合腔区域紧邻集成端, 耦合腔区域的开口朝向基板, 耦合缝紧邻耦合腔区域, 耦合缝是天线边缘与基板边缘之间的一细长缝隙槽口, 耦合腔区域和耦合缝整体形成一开口槽状的耦合结构; 本发明极大缩短芯片到波导的距离, 并且省去了复杂的探针电路加工及装配工序, 这样减少了基片加工和微组装探针时可能带来的误差, 从而可以减小能量过渡时的传输损耗, 特别适用于高频段。

CN 108321479 B



1. 一种半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:包括天线和基板,所述天线用于与基板衔接的一边依次设置有集成端、耦合腔区域和耦合缝,天线通过集成端与基板连接集成呈一体,耦合腔区域紧邻集成端,耦合区域的开口朝向基片,耦合缝紧邻耦合腔区域,耦合缝是天线边缘与基板边缘之间的一细长缝隙槽口,耦合腔区域和耦合缝整体形成一开口槽状的耦合结构;安装芯片时,将芯片安装于基板的上方,芯片的输入输出端通过金线跨过耦合缝连接到天线上,从而使得电磁能量通过金线和耦合缝耦合能量,将能量传播到波导之中;所述天线的形状是鳍线型,或者是三角形,或者是半圆形,或者是矩形;所述耦合腔区域的形状是半圆形,或方形,或矩形,或三角形;所述耦合缝是细长的矩形缝隙状。

2. 根据权利要求1所述的半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:所述天线和基板采用金属导体加工一体集成成型。

3. 根据权利要求2所述的半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:所述金属导体的材料采用铜,或铝,或金。

4. 根据权利要求1所述的半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:所采用到金线是金丝或者金带的。

5. 根据权利要求1所述的半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:所述芯片通过焊接或粘接安装在基板上,再将基板固定安装于腔体模块上。

一种半槽式天线型芯片-波导传输过渡结构

技术领域

[0001] 本发明属于微波毫米波或太赫兹电路模块中的芯片与波导之间的低损耗过渡结构,特别是一种半槽式天线型芯片-波导传输过渡结构。

背景技术

[0002] 现有的技术方案基本是基于探针过渡,如图1所示。在波导和微带之间使用金丝键合探针过渡结构,这种探针结构可以将芯片或者微带信号线上的能量过渡传输到波导中进行继续传播。该结构中采用的探针类型包含微带探针,CPW型探针,同轴探针等结构;探针结构的设计需要根据波导端和芯片端进行电路匹配设计,电路匹配设计较为复杂;另外伴随着使用频率的上升,探针结构越来越小,太赫兹量级的探针尺寸为毫米量级,电路精度达到微米级别,加工难度大,加工费用贵;微组装装配难度大,装配时需要两端对齐,装配精度对性能影响很大。

发明内容

[0003] 本发明为克服上述技术缺陷,提出了一种半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,利用该过渡结构可以极大缩短芯片到波导的距离,并且该结构省去了复杂的探针电路加工及装配工序,这样减少了基片加工和微组装探针时可能带来的误差,从而可以减小能量过渡时的传输损耗。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,其特征在于:包括天线和基板,所述天线用于与基板衔接的一边依次设置有集成端、耦合腔区域和耦合缝,天线通过集成端与基板连接集成呈一体,耦合腔区域紧邻集成端,耦合腔区域的开口朝向基片,耦合缝紧邻耦合腔区域,耦合缝是天线边缘与基板边缘之间的一细长缝隙槽,耦合腔区域和耦合缝整体形成一开口槽状的耦合结构。

[0006] 所述天线的形状可以是鳍线型,或者是三角形,或者是半圆形,或者可以是矩形等形状。

[0007] 所述耦合腔区域的形状可以是半圆形,或方形,或矩形,或三角形等形状。

[0008] 所述耦合缝可以是细长的矩形缝隙状,或者其他形状的细长缝隙。

[0009] 所述天线和基板采用金属导体(如铜、铝、金等材料)加工,一体集成成型。安装芯片时,将芯片安装于基板的上方,芯片的输入输出端通过金线跨过耦合缝连接到天线上,从而使得电磁能量可以通过金线和耦合缝耦合能量,利用本结构到天线将能量传播到波导之中。上述描述中,所采用到金线可以是金丝或者金带的结构。

[0010] 在上述结构中,进一步优化靠近芯片方向的耦合缝的长度和耦合腔区域的尺寸,使传递到耦合腔区域内侧这个方向的能量反射可以正好将传播向这个方向的能量抵消,所有耦合的能量将聚集到天线与金丝键合的那个角,再通过本结构的天线辐射到波导中。

[0011] 进一步的,由于本发明所述的过渡结构是金属直接加工,芯片具体可以通过焊接

或粘接安装在基板上,再将此基板通过焊接或粘接或紧固件等方式固定安装于腔体模块上,将此过渡结构与腔体模块做成一个整体,甚至可以此过渡结构与腔体模块直接作为一个整体,这样可以对于芯片位放置的发热类芯片(如功放芯片)的散热性有很大的提升。

[0012] 本发明的有益效果如下:

[0013] 当这类过渡结构用在高频段时,能量在非波导内传播损耗特别巨大,但本发明的过渡结构由于是将芯片直接焊接在新型过渡结构上,可以极大的缩短芯片到波导的距离,并且该结构省去了复杂的探针电路加工及装配工序,这样减少了基片加工和微组装探针时可能带来的误差,从而可以减小能量过渡时的传输损耗;

[0014] 本发明的过渡结构由于是金属直接加工,与腔体模块做成整体时,对于发热类芯片的散热性有很大的提升;

[0015] 本发明的过渡结构的安装方式优于传统探针式的地方在于:本发明是先将芯片安装在基板上,再将整体安装在腔体模块上;而传统探针式是分别将探针和芯片焊接或粘接安装在腔体上,如果损坏极难更换;

[0016] 本发明的过渡结构对于功率合成网络时,可以将所有过渡结构做成一个整体,再在各自位置安装芯片,这样的方式的好处是可以减少阵列时的基片微组装工作量,增加了阵列的一致性。

附图说明

[0017] 图1为传统探针式芯片-波导传输过渡结构。

[0018] 图2为本发明的结构示意图。

[0019] 图3为本发明建模形成端背靠背结构示意图。

[0020] 图4为图3所示背靠背结构的能量传输示意图。

[0021] 图5为本发明用于功率合成网络时的一体式过渡结构示意图。

[0022] 其中,附图标记为:1天线,2基板,3集成端,4耦合腔区域,5耦合缝,6金丝键合点,7芯片,8输入输出端,9波导,10一体式过渡结构,11功分网络。

具体实施方式

[0023] 一种半槽式天线型的芯片-波导传输过渡结构,包括天线1和基板2,所述天线1用于与基板2衔接的一边依次设置有集成端3、耦合腔区域4和耦合缝5,天线1通过集成端3与基板2连接集成呈一体,耦合腔区域4紧邻集成端3,耦合腔区域4的开口朝向基片,耦合缝5紧邻耦合腔区域4,耦合缝5是天线1边缘与基板2边缘之间的一细长缝隙槽口,耦合腔区域4和耦合缝5整体形成一开口槽状的耦合结构。

[0024] 所述天线1的形状可以是鳍线型,或者是三角形,或者是半圆形,或者可以是矩形等形状;所述耦合腔区域4的形状可以是半圆形,或方形,或矩形,或三角形等形状;所述耦合缝5可以是细长的矩形缝隙状,或者其他形状的细长缝隙。

[0025] 如图2所示,天线1采用的是鳍线型,耦合腔区域4为半圆形,耦合缝5为细长矩形缝隙,通过金丝从天线1的金丝键合点6跨过耦合缝5连接至芯片7的输入输出端8,电磁能量通过金丝和耦合缝5耦合能量,另外耦合腔区域4将其内侧的能量全部反射到另一侧,所有能量汇聚在槽口天线1顶点处,再通过天线1将能量传播到波导9之中。

[0026] 在上述过渡结构中,进一步优化靠近芯片7方向的耦合缝5的宽度和耦合腔区域4的尺寸,使传递到耦合腔区域4内侧这个方向的能量反射可以正好将这个方向的能量抵消,所有耦合的能量将聚集到天线1的另一个角,再通过本结构的的天线1辐射到波导9中。

[0027] 进一步的,将上述过渡结构形成背靠背建模结构,如图3所示,然后进行仿真,验证微波能量的传输,从图4中可以看出微波能量从波导9一端输入,经过此过渡结构过渡能量传入微带线传播,再次通过过渡结构将能量传入波导9另一侧。

[0028] 根据上述实施例可以看出,本发明的过渡结构和传统结构相比,可以看出:

[0029] (1) 过渡形式不同:现有技术需要从芯片-微带探针-波导,使用金丝键合技术,微波信号能量通过金丝从芯片7传到微带探针,再通过微带探针前端的结构将能量耦合到波导9中。本发明是需要将芯片7直接焊接在所述过渡结构上,使用金丝从芯片7的输入输出端8键合到所述过渡结构的特定位置即可,微波电磁能量可以通过金线和薄片缝隙耦合能量,利用鳍线型天线1将能量传播到波导9之中。

[0030] (2) 使用材料和加工工艺不同:现有技术需要制作石英基片探针(或其他基片材料);而本发明是使用精密机械加工对常规导体金属进行加工。

[0031] (3) 安装方式不同:现有技术是分别将微带探针和芯片7采用焊接或粘接工艺,安装在腔体特定位置;而本发明是将芯片7通过焊接或粘接,安装在此过渡结构的基板2上,再将此基板2安装在腔体上,安装方法可通过焊接粘接或者紧固件固定,甚至可以与腔体直接作为一个整体。

[0032] 特别的,将本发明所述的一体式过渡结构10用于功分网络11时,可以将所有过渡结构做成一个整体,如图5所示,再在各自位置安装芯片7,这样安装的好处是可以减少阵列时的基片微组装工作量,增加了阵列的一致性。

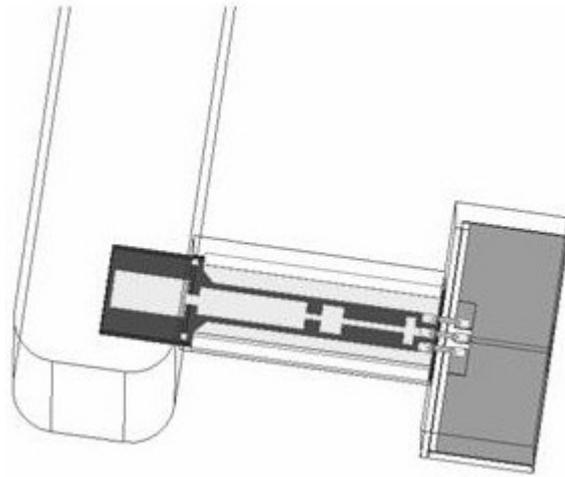


图1

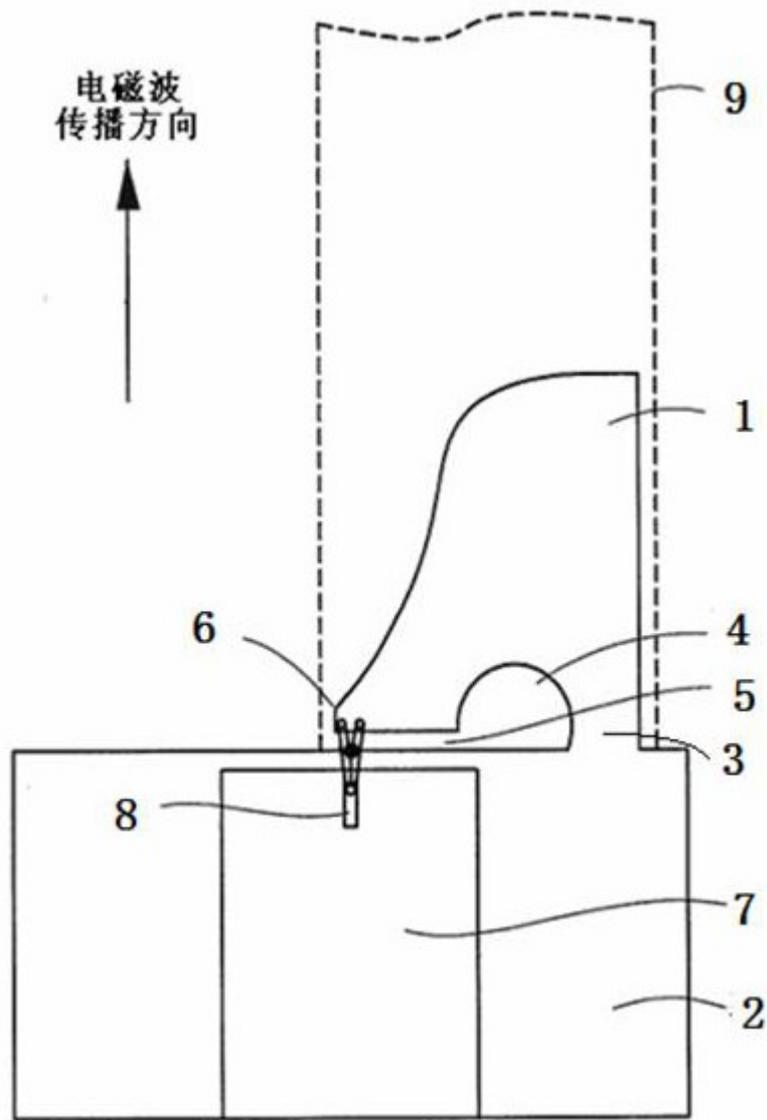


图2

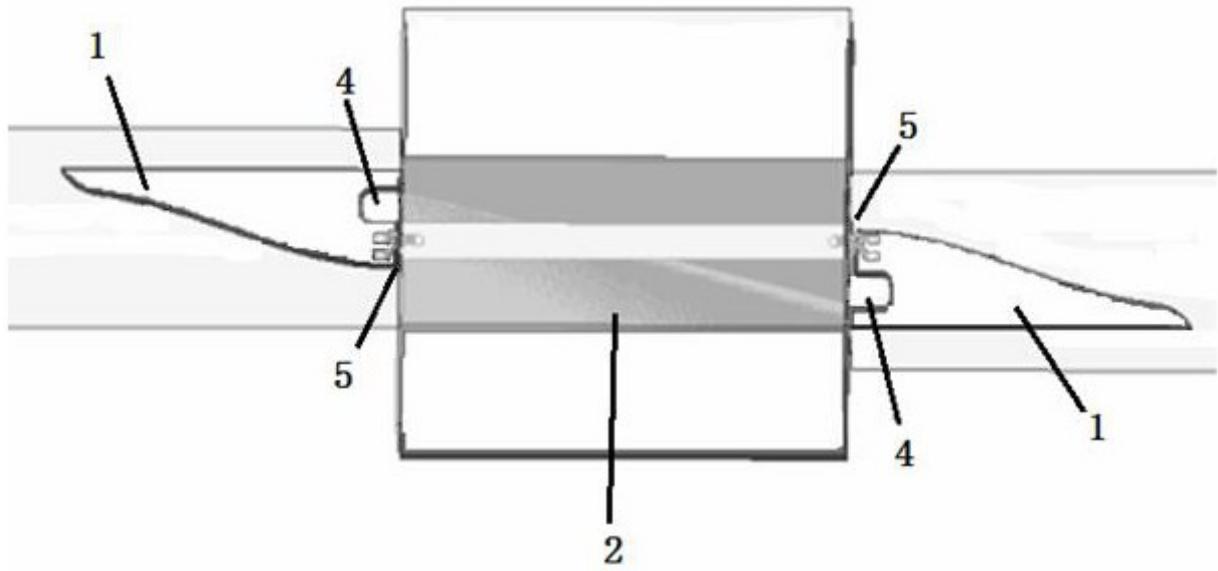


图3

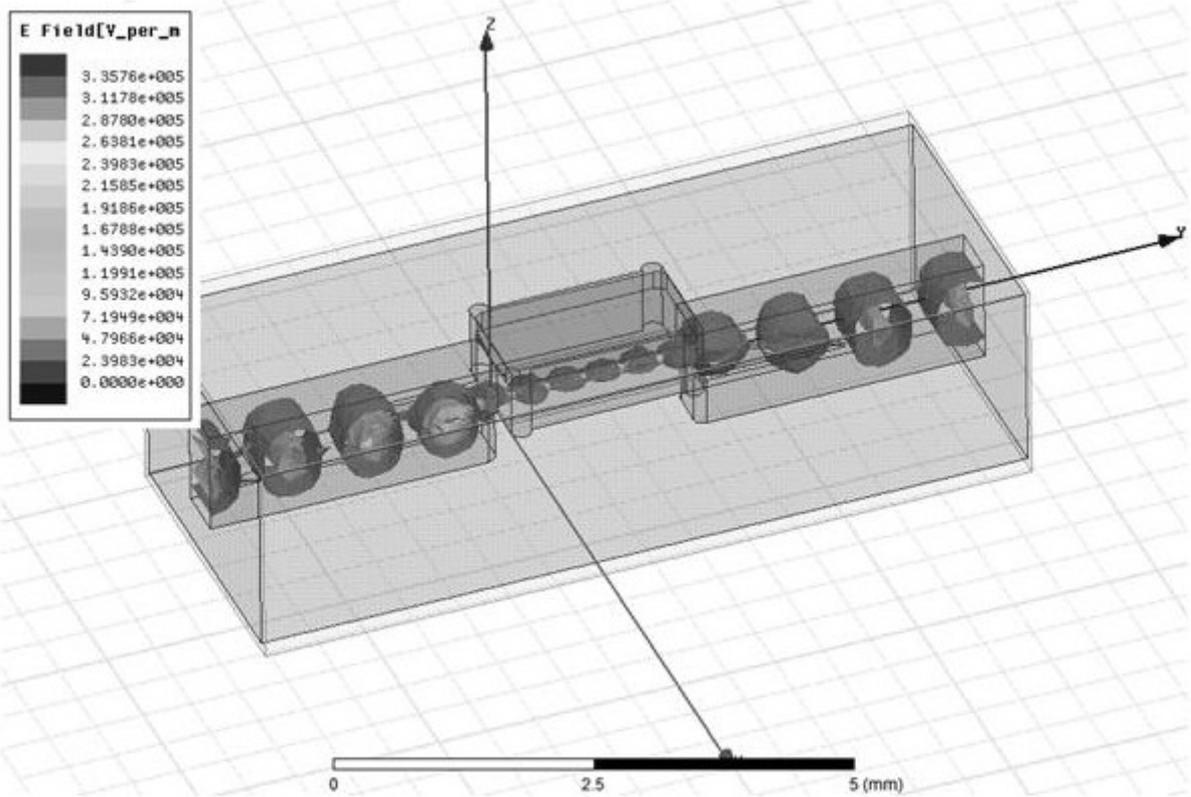


图4

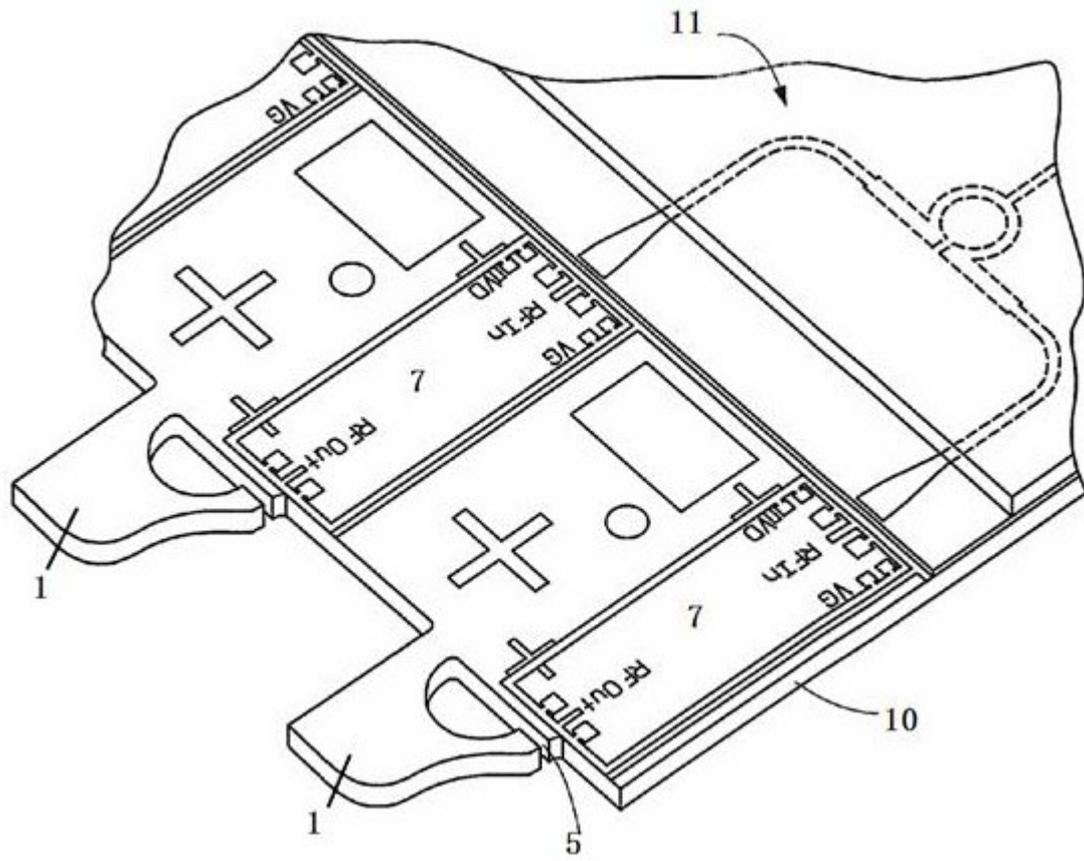


图5