



(21) 申请号 202310794470.9

(22) 申请日 2023.06.30

(71) 申请人 泉州市三安集成电路有限公司

地址 362000 福建省泉州市南安市石井镇
古山村莲山工业区2号

(72) 发明人 种兆永 高会强 陈凯 吴炳财
李岩 袁安平

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

专利代理师 陈淑娴

(51) Int. Cl.

H03H 9/10 (2006.01)

H03H 9/64 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种射频模组的封装方法和封装结构

(57) 摘要

本发明公开了一种射频模组的封装方法和封装结构,对于包括滤波器芯片和待填充芯片的芯片模组,将芯片模组装接于载板上,滤波器芯片和待填充芯片的底部分别与载板之间具有间隙,将隔离膜预覆盖于载板和芯片模组上,采用切割技术,对待填充芯片上的隔离膜进行切割,然后采用真空覆膜工艺使隔离膜封闭滤波器芯片的间隙形成空腔,隔离膜的切割处使待填充芯片的间隙与外界相通,再进行塑封,从而满足滤波器芯片和其他芯片一体式封装的需求,提高可靠性。本发明无需进行激光焦距的调节,可实现同一水平面的切割,方便操作,且不对载板造成损伤。

1. 一种射频模组的封装方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 提供一载板,将芯片模组装设于载板上;芯片模组包括滤波器芯片和其他芯片,滤波器芯片具有朝向所述载板的功能面,该功能面与载板之间具有一第一间隙,其他芯片至少包括一待填充芯片,待填充芯片具有朝向所述载板的下表面,该下表面与载板之间具有一第二间隙;

2) 提供一隔离膜,将该隔离膜覆盖于载板和芯片模组上;

3) 采用切割技术,对待填充芯片上的隔离膜进行切割;

4) 采用真空覆膜工艺使所述隔离膜贴附于所述载板和芯片模组表面,其中所述隔离膜封闭第一间隙形成空腔,所述隔离膜的切割处使第二间隙与外界相通;

5) 对载板具有芯片模组的一侧进行塑封形成塑封层,塑封材料填充所述第二间隙。

2. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述载板设有连接线路,所述滤波器芯片通过底部的第一凸块与载板的连接线路连接,并形成所述第一间隙,所述滤波器芯片的底部具有功能区;所述待填充芯片通过底部的第二凸块与载板的连接线路连接,并形成所述第二间隙。

3. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述切割技术为激光切割技术或离子切割技术。

4. 根据权利要求3所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述激光切割技术是调节激光的焦距至预设高度位置,通过光斑的水平线性移动进行切割。

5. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:步骤4)中,所述真空覆膜的压力为0.9~1.0MPa,温度为100~110℃,加压时间为45~60s。

6. 根据权利要求3所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述激光切割技术是采用激光点切割工艺环绕所述待填充芯片对所述隔离膜进行切割形成若干缺口,若干缺口分立间隔排布;所述若干缺口在真空覆膜后形成镂空结构。

7. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:步骤3)中,于所述待填充芯片外侧进行切割形成至少两个缺口,所述至少两个缺口位于所述待填充芯片相邻两侧、相对两侧或多侧,所述至少两个缺口在真空覆膜后形成镂空结构。

8. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:步骤3)中,环绕所述待填充芯片进行所述隔离膜的线切割,所述线切割的位置位于由待填充芯片的顶面边缘向顶面内侧延伸隔离膜的第一长度以及向顶面外侧延伸隔离膜的第二长度的范围内;所述隔离膜切割后形成分离的第一部分和第二部分,其中第一部分位于所述待填充芯片上。

9. 根据权利要求8所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述第一长度设计为使真空覆膜后所述第二部分的切割边缘位于所述待填充芯片和相邻芯片之间的载板表面上,所述第一部分位于所述待填充芯片的顶面。

10. 根据权利要求8所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述第二长度设计为使真空覆膜后所述第一部分的切割边缘位于所述待填充芯片的侧壁,所述第二部分的切割边缘位于所述待填充芯片和相邻芯片之间的载板表面上。

11. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述隔离膜是环氧树脂、聚酰亚胺、热塑性树脂或热固性树脂薄膜,厚度为10~50μm。

12. 根据权利要求1所述的射频模组的封装方法,其特征在于:所述其他芯片包括其他

功能性芯片和/或被动器件。

13. 一种射频模组的封装结构, 其特征在于: 包括载板、芯片模组、隔离膜和塑封层, 芯片模组设于载板上, 隔离膜覆设于载板和芯片模组表面, 塑封层设于隔离膜上并包覆载板和芯片模组; 其中所述芯片模组包括相邻设置的滤波器芯片和待填充芯片, 滤波器芯片具有朝向所述载板的功能面, 所述功能面和所述载板之间具有一第一间隙; 待填充芯片具有一朝向所述载板的下表面, 所述下表面和所述载板之间具有一第二间隙; 隔离膜包括分离的第一部分和第二部分, 第一部分位于所述待填充芯片上, 第二部分围合所述第一间隙形成密闭空腔, 塑封层通过所述第一部分和第二部分的分离处填充所述第二间隙; 其中所述待填充芯片顶部与所述载板的距离为 H_1 , 所述滤波器芯片顶部与所述载板的距离为 H_2 , 所述待填充芯片和滤波器芯片的距离为 D_1 , $D_1 : (D_1 + H_1 + H_2) \geq 1:5$ 。

14. 根据权利要求13所述的射频模组的封装结构, 其特征在于: 所述第二部分在靠近所述待填充芯片的载板表面延伸的长度为 D_2 , $D_2 \geq 20\mu\text{m}$ 且 $D_2 < D_1$ 。

一种射频模组的封装方法和封装结构

技术领域

[0001] 本发明属于半导体封装的技术领域,具体涉及一种射频模组的封装方法和封装结构。

背景技术

[0002] 射频前端模组等包括滤波器芯片的模组,为了满足高封装集成度的要求,需要将滤波器芯片和其他类型不同的芯片/元器件放入同一个封装体中进行封装,以实现轻薄化的应用终端。声表面波(SAW)滤波器的工作原理为输入端IDT接收电压信号使压电材料产生机械压力并以声波形式沿着表面传播,而垂直方向上的声波幅度快速衰落,输出端IDT接收水平方向的声波,并转换为电信号。所以在IDT表面(即功能区)不能接触其他物质,要保证有足够的空腔才能正常工作。而其他类型的芯片又需要塑封料进行完全填充,才能保证其可靠性。

[0003] 现有的射频前端模组的集成封装方式,是首先采用隔离膜进行覆膜以实现滤波器芯片的空腔结构,然后再进行塑封料的塑封以隔绝外界环境及杂质对芯片电路的影响。其他类型的芯片因隔离膜的覆膜,底部也形成了空腔,后续塑封工艺中,塑封料无法实现对其他类型芯片的底部的填充,这将影响模组的可靠性。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的不足,提供一种射频模组的封装方法和封装结构。

[0005] 为了实现以上目的,本发明的技术方案为:

[0006] 一种射频模组的封装方法,包括以下步骤:

[0007] 1)提供一载板,将芯片模组装设于载板上;芯片模组包括滤波器芯片和其他芯片,滤波器芯片具有朝向所述载板的功能面,该功能面与载板之间具有一第一间隙,其他芯片至少包括一待填充芯片,待填充芯片具有朝向所述载板的下表面,该下表面与载板之间具有一第二间隙;

[0008] 2)提供一隔离膜,将该隔离膜覆盖于载板和芯片模组上;

[0009] 3)采用切割技术,对待填充芯片上的隔离膜进行切割;

[0010] 4)采用真空覆膜工艺使所述隔离膜贴附于所述载板和芯片模组表面,其中所述隔离膜封闭第一间隙形成空腔,所述隔离膜的切割处使第二间隙与外界相通;

[0011] 5)对载板具有芯片模组的一侧进行塑封形成塑封层,塑封材料填充所述第二间隙。

[0012] 可选的,所述载板设有连接线路,所述滤波器芯片通过底部的第一凸块与载板的连接线路连接,并形成所述第一间隙,所述滤波器芯片的底部具有功能区;所述待填充芯片通过底部的第二凸块与载板的连接线路连接,并形成所述第二间隙。

[0013] 可选的,所述切割技术为激光切割技术或离子切割技术。

[0014] 可选的,所述激光切割技术是调节激光的焦距至预设高度位置,通过光斑的水平

线性移动进行切割。

[0015] 可选的,步骤4)中,所述真空覆膜的压力为0.9~1.0MPa,温度为100~110℃,加压时间为45~60s。

[0016] 可选的,所述激光切割技术是采用激光点切割工艺环绕所述待填充芯片对所述隔离膜进行切割形成若干缺口,若干缺口分立间隔排布;所述若干缺口在真空覆膜后形成镂空结构。

[0017] 可选的,步骤3)中,于所述待填充芯片外侧进行切割形成至少两个缺口,所述至少两个缺口位于所述待填充芯片相邻两侧、相对两侧或多侧,所述至少两个缺口在真空覆膜后形成镂空结构。

[0018] 可选的,步骤3)中,环绕所述待填充芯片进行所述隔离膜的线切割,所述线切割的位置位于由待填充芯片的顶面边缘向顶面内侧延伸隔离膜的第一长度以及向顶面外侧延伸隔离膜的第二长度的范围内;所述隔离膜切割后形成分离的第一部分和第二部分,其中第一部分位于所述待填充芯片上。

[0019] 可选的,所述第一长度设计为使真空覆膜后所述第二部分的切割边缘位于所述待填充芯片和相邻芯片之间的载板表面上,所述第一部分位于所述待填充芯片的顶面。

[0020] 可选的,所述第二长度设计为使真空覆膜后所述第一部分的切割边缘位于所述待填充芯片的侧壁,所述第二部分的切割边缘位于所述待填充芯片和相邻芯片之间的载板表面上。

[0021] 可选的,所述隔离膜是环氧树脂、聚酰亚胺、热塑性树脂或热固性树脂薄膜,厚度为10~50μm。

[0022] 可选的,所述其他芯片包括其他功能性芯片和/或被动器件。

[0023] 一种射频模组的封装结构,包括载板、芯片模组、隔离膜和塑封层,芯片模组设于载板上,隔离膜覆设于载板和芯片模组表面,塑封层设于隔离膜上并包覆载板和芯片模组;其中所述芯片模组包括相邻设置的滤波器芯片和待填充芯片,滤波器芯片具有朝向所述载板的功能面,所述功能面和所述载板之间具有一第一间隙;待填充芯片具有一朝向所述载板的下表面,所述下表面和所述载板之间具有一第二间隙;隔离膜包括分离的第一部分和第二部分,第一部分位于所述待填充芯片上,第二部分围合所述第一间隙形成密闭空腔,塑封层通过所述第一部分和第二部分的分离处填充所述第二间隙;其中所述待填充芯片顶部与所述载板的距离为 H_1 ,所述滤波器芯片顶部与所述载板的距离为 H_2 ,所述待填充芯片和滤波器芯片的距离为 D_1 , $D_1:(D_1+H_1+H_2) \geq 1:5$ 。

[0024] 可选的,所述第二部分在靠近所述待填充芯片的载板表面延伸的长度为 D_2 , $D_2 \geq 20 \mu\text{m}$ 且 $D_2 < D_1$ 。

[0025] 本发明的有益效果为:

[0026] 1) 通过将隔离膜预覆设于载板和芯片上,然后对待填充芯片上的隔离膜进行切割,再通过真空覆膜工艺使隔离膜贴合至芯片和载板表面,滤波器芯片底部的间隙通过隔离膜封闭形成空腔与后续塑封层完全隔离,待填充芯片底部的间隙通过切割处与外界相通便于后续塑封层进入填充,从而满足滤波器芯片和其他芯片一体式封装的需求,提高可靠性;

[0027] 2) 无需进行激光焦距的调节,可实现同一水平面的切割,方便操作,且不对载板造

成损伤。

附图说明

- [0028] 图1为实施例1的载板的结构示意图；
- [0029] 图2为实施例1的载板与芯片模组结合的结构示意图；
- [0030] 图3为实施例1的预覆膜的结构示意图；
- [0031] 图4为实施例1的剥离保护层后的结构示意图；
- [0032] 图5为实施例1的激光点切割工艺的示意图；
- [0033] 图6为实施例1的激光点切割后得到的结构的俯视图；
- [0034] 图7为实施例1的二次覆膜后的一结构示意图(图6中a-a'方向的截面图)；
- [0035] 图8为实施例1的二次覆膜后的另一结构示意图(图6中b-b'方向的截面图)；
- [0036] 图9为实施例1的射频模组的封装结构的示意图；
- [0037] 图10为实施例2的载板与芯片模组结合的结构示意图；
- [0038] 图11为实施例2的预覆膜的结构示意图；
- [0039] 图12为实施例2的剥离保护层后的结构示意图；
- [0040] 图13为实施例2的激光切割工艺的示意图；
- [0041] 图14为实施例2的二次覆膜后的结构示意图；
- [0042] 图15为实施例2的二次覆膜后的结构的俯视图；
- [0043] 图16为实施例2的射频模组的封装结构的示意图；
- [0044] 图17为实施例3的激光切割工艺的示意图；
- [0045] 图18为实施例3的射频模组的封装结构的示意图；
- [0046] 图19为实施例4的一激光切割工艺的俯视示意图；
- [0047] 图20为实施例4的另一激光切割工艺的俯视示意图。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图和具体实施例对本发明做进一步解释。本发明的各附图仅为示意以更容易了解本发明,其具体比例可依照设计需求进行调整。文中所描述的图形中相对元件的上下关系以及正面/背面的定义,在本领域技术人员应能理解是指构件的相对位置而言,因此皆可以翻转而呈现相同的构件,此皆应同属本说明书所揭露的范围。

[0049] 实施例1

[0050] 以下结合图1至图9来说明实施例1的射频模组的封装方法。

[0051] 参考图1,提供载板1。载板1具有连接线路用于实现线路连接、重布线和线路引出,例如可以是多层PCB板以及玻璃基、陶瓷基的封装基板等。根据芯片模组的布局,载板1表面的非布设区域设有阻焊层12。

[0052] 参考图2,利用表面贴装技术实现包括声表滤波器芯片2及其他芯片的芯片模组与载板1的结合。其他芯片包括其他功能性芯片和/或被动器件,其他功能性芯片例如是开关芯片、低噪声放大器(LNA)芯片等;被动器件例如是电容、电阻、电感等。其他芯片中包括待填充芯片,本实施例中以待填充芯片3A为例进行说明。声表滤波器芯片2及待填充芯片3A设于载板1上,且分别通过底部第一凸块21/第二凸块31与载板1键合连接,声表滤波器芯片

2的功能区与第一凸块21同面。则声表滤波器芯片2与载板1表面之间具有第一凸块21的高度的第一间隙2a,该第一间隙2a使得声表滤波器芯片2的功能区与载板表面之间不接触;待填充芯片3A与载板1表面之间具有第二凸块31的高度的第二间隙3a。由于芯片大小结构的差异,不同芯片的凸块的高度存在相同、部分相同或各不相同等可能性。

[0053] 参考图3,进行预覆膜。将干膜4作为隔离膜覆于载板1上,其即覆盖载板1表面的声表滤波器芯片2及待填充芯片3A。干膜4为环氧树脂、聚酰亚胺、热塑性树脂或热固性树脂薄膜,厚度范围为10~50 μm ,例如可以是20 μm 、30 μm 、40 μm 或他们之间的任意值。在预覆膜前,干膜背离芯片一侧的表面带有保护层41。两者一起进行预覆膜后,干膜4搭于各个芯片的顶面,且在相邻芯片之间或芯片与载板表面之间呈现重力下的自然垂坠状态。

[0054] 参考图4,剥离保护层41。

[0055] 参考图5及图6,采用激光点切割工艺,对待填充芯片3A外围的干膜4进行点切割形成若干分立间隔的缺口4a。切割的位置以真空覆膜拉伸后缺口4a与第二间隙3a相连通为前提条件进行设计。若干缺口4a优选为环绕待填充芯片3A的顶面等距离间隔排布,从而形成一体化干膜上的镂空结构。举例来说,对于厚度为20 μm 的干膜,采用功率15-30W的紫外355纳秒激光,调节激光的焦距至预设高度位置进行点切割并通过光斑的水平环绕待填充芯片3A外围移动。

[0056] 参考图7~8,采用真空覆膜工艺进行二次覆膜,覆膜采用的压力为0.9~1.0MPa,温度100~110 $^{\circ}\text{C}$,加压时间45~60s。覆膜过程中,在抽真空和压力的作用下,干膜4拉伸并贴附于声表滤波器芯片2、待填充芯片3A及载板1的表面,从而在第一凸块21的第一间隙2a处形成密闭空腔V;对于待填充芯片3A,吸附后缺口4a位于第二凸块31的第二间隙3a处形成镂空结构,使待填充芯片3A与基板1表面之间的第二间隙3a与干膜4外界的空间具有相通的窗口,其中,缺口4a的宽度d1约为20-40 μm ,间隔d2约为40-60 μm 。具体,待填充芯片3A的厚度为 h_1 ,第二凸块31的高度为 h_2 ,缺口位置在以干膜4由待填充芯片3A顶面边缘向外延伸的距离为 L_1 ,则 $h_1 < L_1 < (h_1 + h_2)$ 。

[0057] 参考图9,进行塑封形成塑封层5。塑封过程中,塑封材料通过缺口4a填充待填充芯片3A与基板1表面的第二间隙3a,提高了器件可靠性。而密闭空腔V由于干膜4的密封阻隔作用得以保留,声表滤波器芯片2底面具有功能区,该功能区即位于密闭空腔V之中保证其正常工作。

[0058] 得到的射频模组的封装结构,包括载板1、一个或多个声表滤波器芯片2、一个或多个其他芯片(以待填充芯片3A示例)、干膜4和塑封层5。载板1表面的非布设区域设有阻焊层12,声表滤波器芯片2和包括待填充芯片3A的其他芯片设于载板1上,且声表滤波器芯片2和包括待填充芯片3A的其他芯片分别通过底部第一凸块21/第二凸块31与载板1相接,其中,声表滤波器芯片2与载板1表面具有高度为第一凸块21厚度的第一间隙2a,待填充芯片3A与载板1表面具有高度为第二凸块31厚度的第二间隙3a。干膜4覆盖声表滤波器芯片2、包括待填充芯片3A的其他芯片和载板1表面,且干膜4与声表滤波器芯片2、载板1之间形成对应于第一间隙2a的密闭空腔V,干膜4对应第二间隙3a处设有若干间隔的缺口4a,塑封层5包覆载板1、声表滤波器芯片2和包括待填充芯片3A的其他芯片,其中,干膜4使空腔V与塑封层5隔离,塑封材料通过缺口4a填充进入待填充芯片3A与载板1表面的第二间隙3a中。

[0059] 对于多个与载板1表面具有间隙而又需要进行塑封包覆的其他芯片,同样可以采

用上述方式,在所需芯片的外围形成镂空结构以实现后续塑封层的填充。

[0060] 本实施例中,一方面,先预覆膜再进行激光切割,调节激光位置至膜所在的预设高度位置,由于膜在相邻芯片之间或芯片与载板表面之间并未贴合于载板表面和芯片的侧壁,因而避免了激光切割对载板表面和芯片侧壁的损伤;另一方面,采用激光点切割的方式,点切割在干膜上的热影响区域较小,可以实现更小的芯片间距、更高的产品密度及集成度,对芯片的排布无要求,可适用范围广,提高了生产效率,降低了产品成本;又一方面,通过镂空结构的缺口来进行所需区域的塑封料的填充,干膜仍然为一体结构,具有稳定的结合,确保空腔的密闭效果以及芯片的包覆效果。

[0061] 实施例2

[0062] 以下参考图10至图15来说明实施例2的射频模组的封装方法。

[0063] 参考图10,提供载板1,载板1表面的非布设区域设有阻焊层12,利用表面贴装技术实现声表滤波器芯片2及其他芯片与载板1的结合。本实施例的其他芯片以LNA芯片或开关芯片作为待填充芯片3B和被动器件3C举例。声表滤波器芯片2通过底部第一凸块21与载板1键合连接并具有第一间隙2b,待填充芯片3B与载板1表面之间通过第二凸块32连接并具有第二间隙3b,待填充芯片3B布设于被动器件3C和声表滤波器芯片2之间。

[0064] 步骤3、参考图11,进行预覆膜。将干膜4覆于载板1上,其即覆盖载板1表面的声表滤波器芯片2、待填充芯片3B及被动器件3C。干膜4背离芯片一侧的表面设有保护层41。预覆膜后,干膜4搭于各个芯片的顶面,且在相邻芯片之间呈现重力下的自然垂坠状态。

[0065] 步骤4、参考图12,剥离保护层41。

[0066] 步骤5、参考图13,采用激光切割工艺,对覆盖待填充芯片3B的干膜4进行切割,切割的位置满足以下两个条件:1、真空覆膜拉伸后使第二间隙3b与外界相通;2真空覆膜拉伸后使邻近的声表滤波器芯片2的第一间隙2b形成密闭空腔。综合芯片结构、芯片间距离等因素的考量,切割位置可基于待填充芯片3B顶面边缘,向顶面内部移动隔离膜的第一长度或外侧移动隔离膜的第二长度以满足上述条件。本实施例中,其为向顶面内部移动隔离膜的第一长度,即切割位置位于待填充芯片3B的顶面。

[0067] 本实施例中,采用激光线切割的方式环绕待填充芯片3B进行干膜4的切割,举例来说,对于厚度为20 μ m的干膜,采用功率15-30W的紫外355纳秒激光,调节激光至预设高度位置进行水平移动的线切割,使有覆盖到待填充芯片3B顶面的干膜与其他部分在第二间隙3b处分离。

[0068] 参考图14,采用真空覆膜工艺进行二次覆膜,覆膜采用的压力为0.9~1.0MPa,温度100~110 $^{\circ}$ C,加压时间45~60s。覆膜过程中,在抽真空和压力的作用下,干膜4拉伸并紧密贴附于各结构的表面,第二间隙3b处由于干膜断开而与外界相通,第一间隙2b处形成密闭空腔V。其俯视图如图15所示。上述切割后隔离膜4分离形成第一部分4a和第二部分4b,第一部分4a的切割边缘位于待填充芯片3B的顶面,上述第一长度设计为真空覆膜后第二部分4b的切割边缘位于待填充芯片3B和相邻芯片之间的载板表面上。本实施例尤其适用于待填充芯片与相邻芯片具有较小的距离或具有较小的高度差,使得预覆膜后相邻器件间具有较小长度的干膜的情况,当相邻芯片为声表滤波器芯片2时,可确保其空腔的形成。

[0069] 其中,待填充芯片3B顶面与载板的距离为 H_1 ,滤波器芯片2顶面与载板的距离为 H_2 ,待填充芯片3B和滤波器芯片2的距离为 D_1 ,则需满足 $D_1:(D_1+H_1+H_2) \geq 1:5$ 。第二部分4b在靠近

待填充芯片3B的载板1表面延伸的长度为 D_2 , $D_2 \geq 20\mu\text{m}$ 且 $D_2 < D_1$ 。

[0070] 参考图16,进行塑封形成塑封层5。塑封过程中,塑封材料填充第二间隙3b,而密闭空腔V由于干膜4的密封阻隔作用得以保留。

[0071] 得到的射频模组的封装结构中,覆盖到待填充芯片3B顶面的干膜与其他部分的干膜在第二间隙3b处分离,塑封材料填充进第二间隙3b。其中,覆盖到待填充芯片3B顶面的干膜可覆盖顶面的部分区域、全部区域或由顶面向下延伸至覆盖待填充芯片3B的侧壁。

[0072] 本实施例中,调节激光位置至膜所在的预设高度位置进行切割,激光焦距无需调节,对精度要求更低,更容易作业。当模组中具有多个需要填充塑封材料的其他器件时,可参考上述工艺对各个其他器件所覆盖的干膜进行切割,待切割完成后,再进行真空塑封。

[0073] 实施例3

[0074] 参考图17,实施例3与实施例2的区别在于进行激光切割时,切割位置设计为待填充芯片3B顶面边缘向外侧移动隔离膜的第二长度,即切割位置位于待填充芯片3B的侧面。参考图18,上述切割后隔离膜4分离形成第一部分4c和第二部分4d,上述第二长度设计为真空覆膜后第一部分4c的切割边缘位于待填充芯片3B的侧壁以避免对第二间隙3b的影响。本实施例尤其适用于待填充芯片与相邻芯片具有较大的距离或具有较大的高度差,使得预覆膜后相邻器件间具有较大长度的干膜4的情况。

[0075] 同样的,其芯片高度和距离之间需满足实施例2所述的关系。

[0076] 实施例4

[0077] 实施例4的射频模组的封装方法,前期步骤均参考实施例1的图1~4的步骤。

[0078] 参考图19,在激光切割工艺时,对待填充芯片3A外围的干膜4进行切割形成两个缺口4b。本实施例中,待填充芯片3A为方形结构,其相邻的两侧均设有滤波器芯片2,则该两个缺口4b可位于未设置滤波器芯片的另外两侧以避免对滤波器芯片封装的影响。参考图20,另一种实施方式中,两侧的两个相邻滤波器芯片2与待填充芯片3A的距离分别为第一距离 D_3 和第二距离 D_4 , $D_4 > D_3$,则两个缺口4b相对侧设置且其中一缺口4b设于具有第二距离 D_4 的一侧,缺口相对两侧设置可以获得更理想的塑封料底部填充效果,缺口在结构设计中尽量远离滤波器芯片以避免对滤波器芯片封装的影响。后续真空覆膜及塑封工艺参考实施例1。

[0079] 本实施例采用的激光切割工艺可以是点切割或线切割,单个缺口的长度例如不超过方形芯片结构的一侧边长。也可根据需要设置超过两个缺口,以确保真空覆膜后缺口为镂空结构为前提。

[0080] 上述实施例以激光切割工艺为例进行说明,此外,也可以采用离子切割技术等其他精密切割技术。

[0081] 本发明的封装方法及封装结构,可以应用于声表滤波器射频模组的封装中,并最终应用于通讯设备中。随着射频前端模组的发展,以及应用终端对其轻薄化需求,对应的封装集成度也越来越高。高集成度的射频前端模组需要将各类型不同的芯片/元器件放入同一个封装体中,通过本发明的技术方案解决了现有CSP、WLP等器件封装方式的大尺寸、高成本的问题,推进了射频模组的应用。

[0082] 上述实施例仅用来进一步说明本发明的一种射频模组的封装方法和封装结构,但本发明并不局限于实施例,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明技术方案的保护范围内。



图1

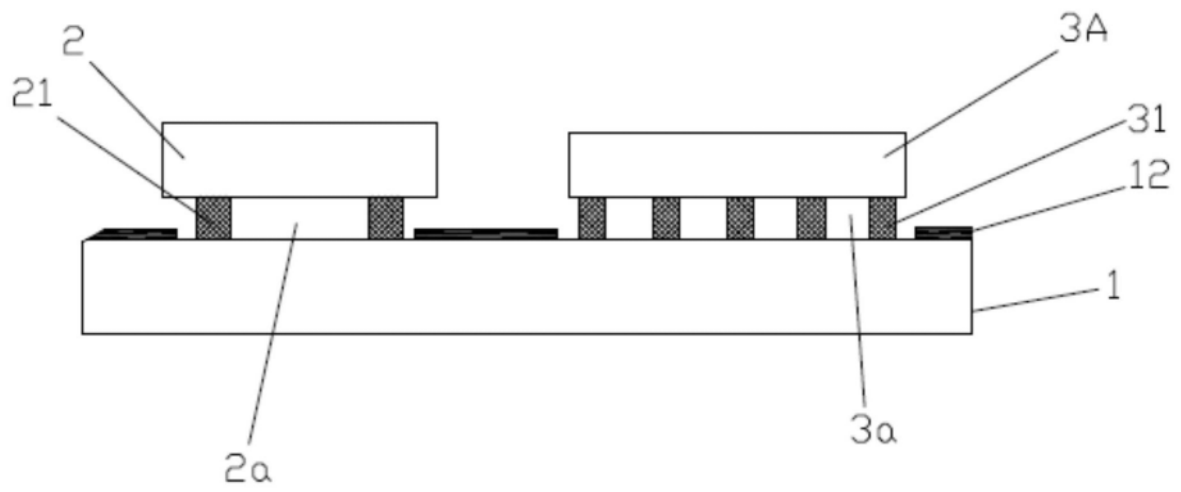


图2

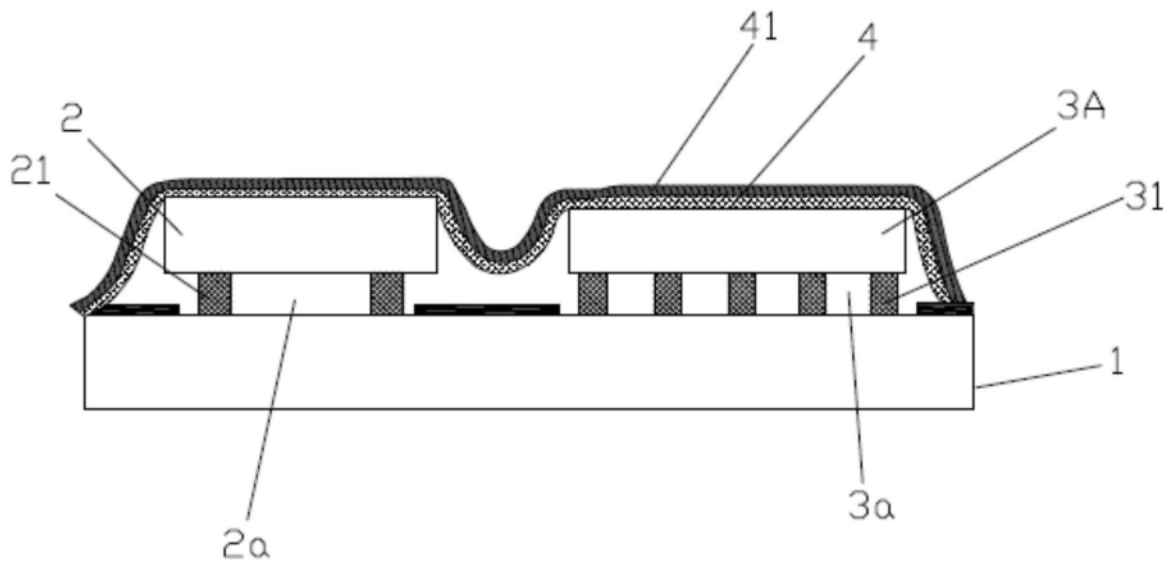


图3

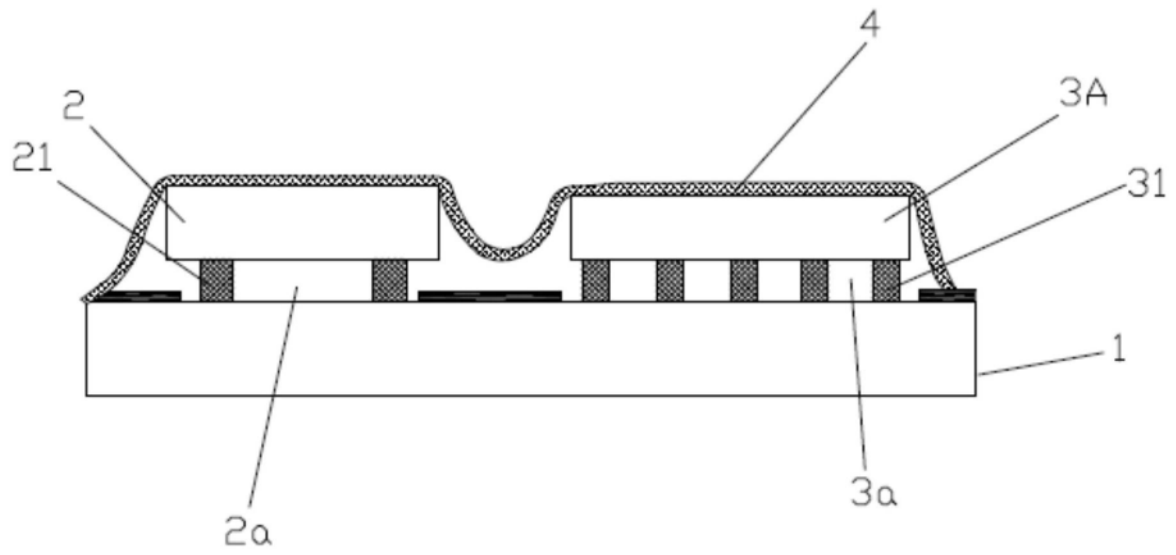


图4

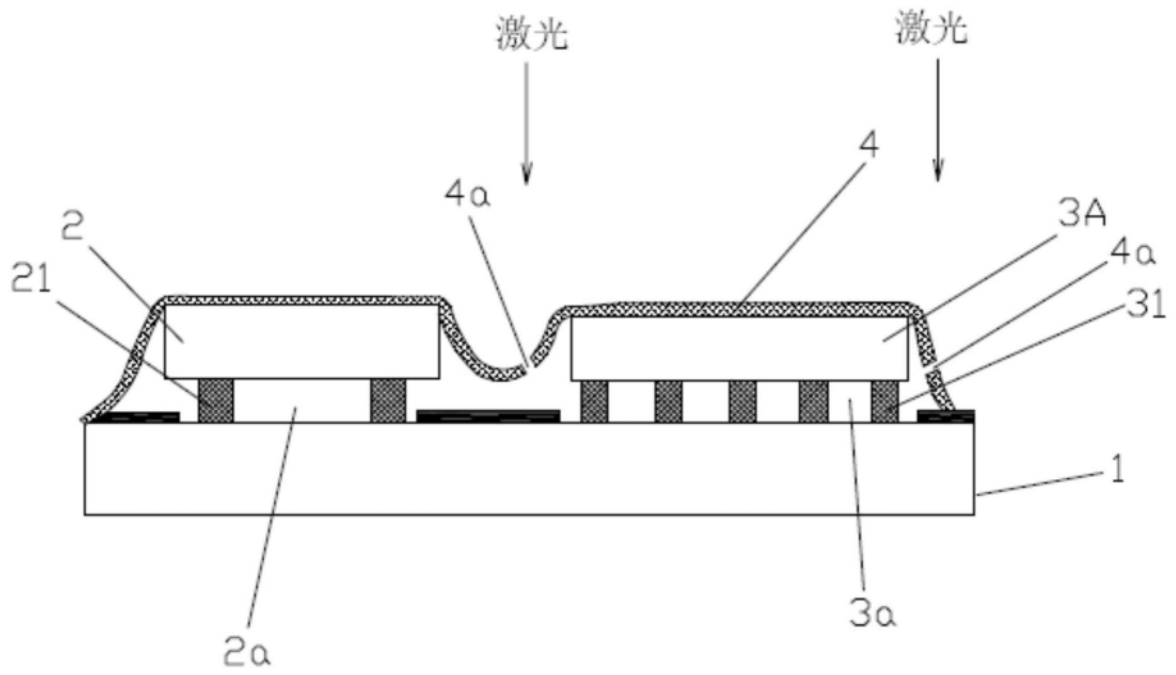


图5

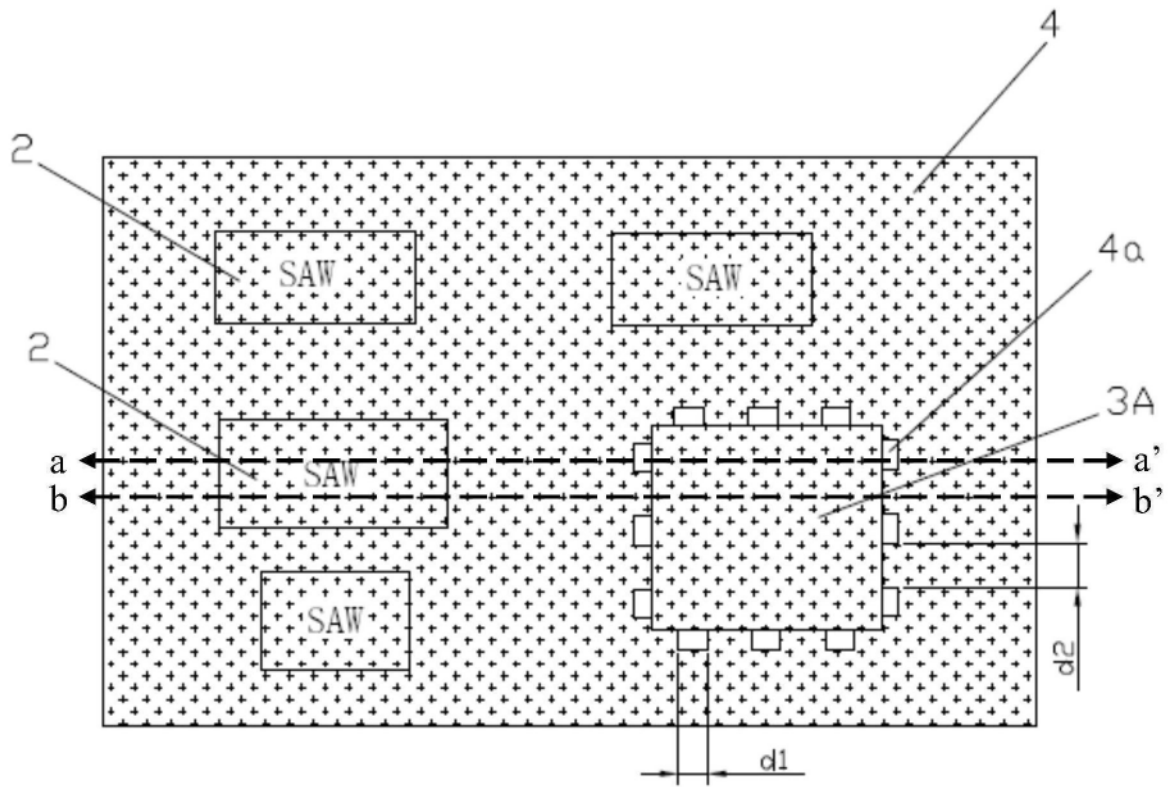


图6

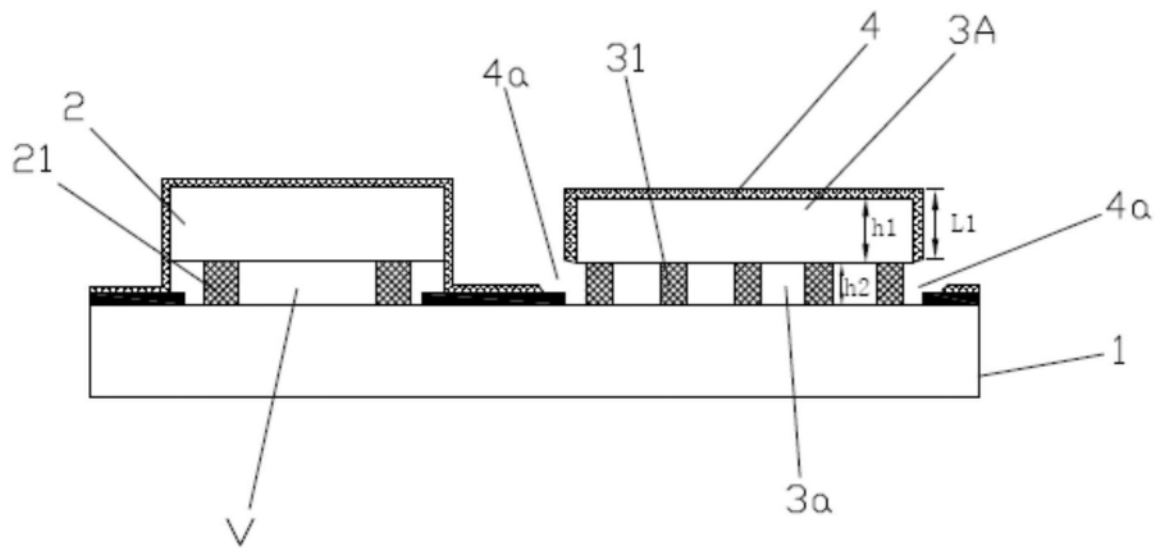


图7

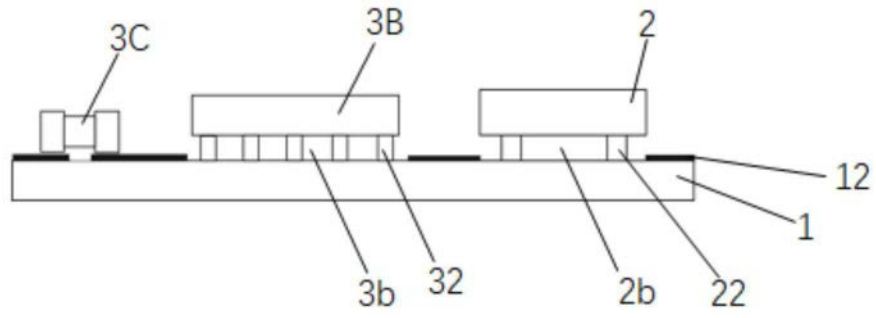


图10

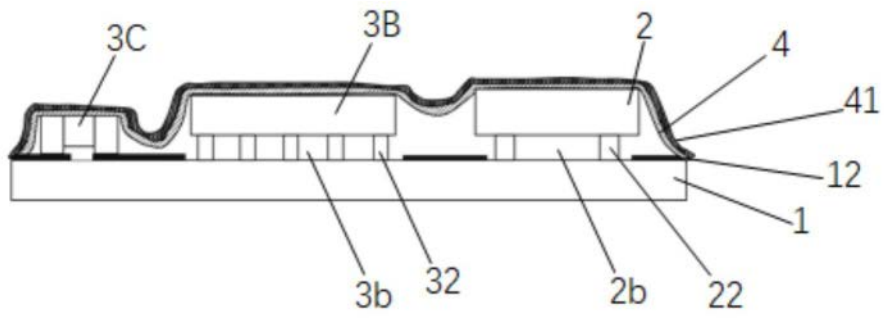


图11

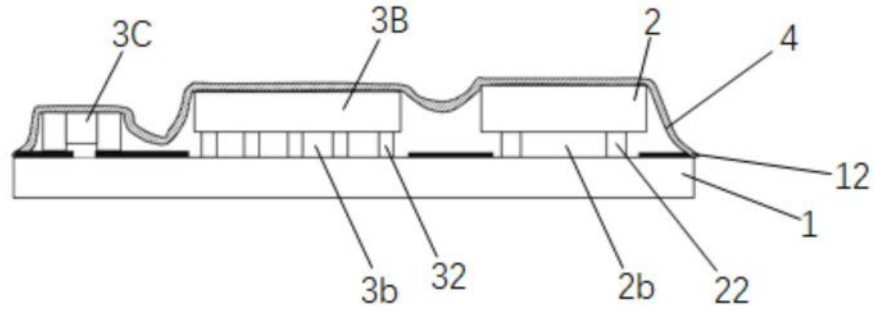


图12

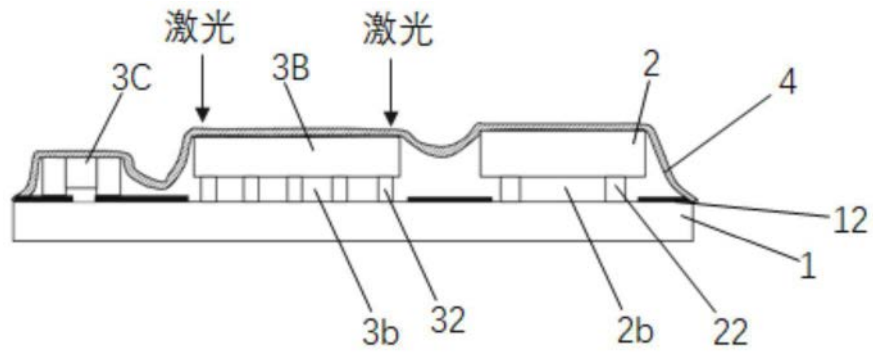


图13

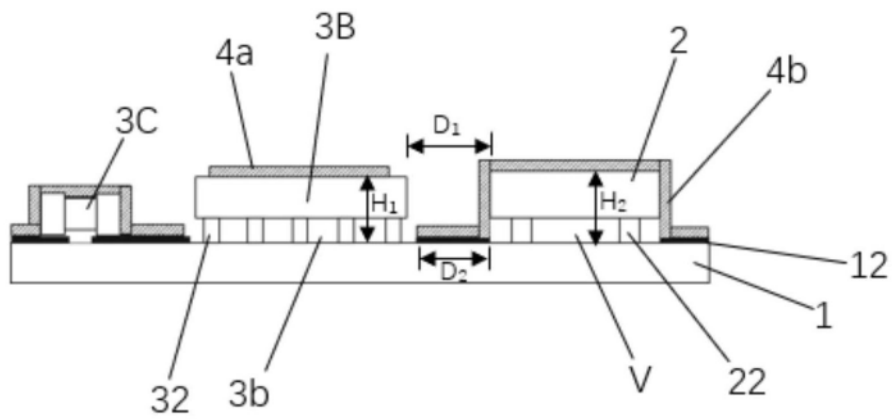


图14

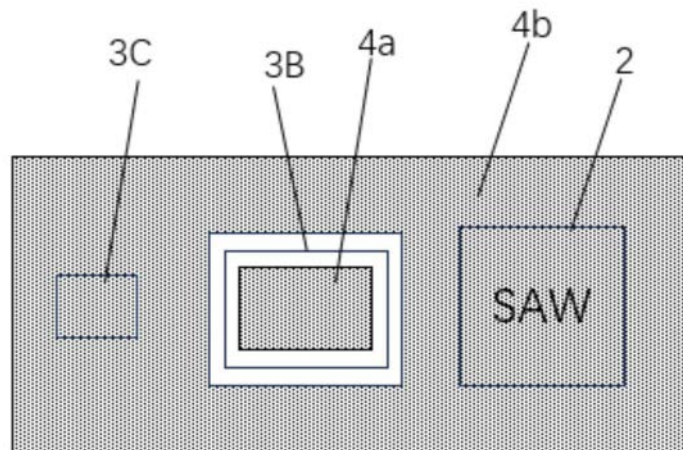


图15

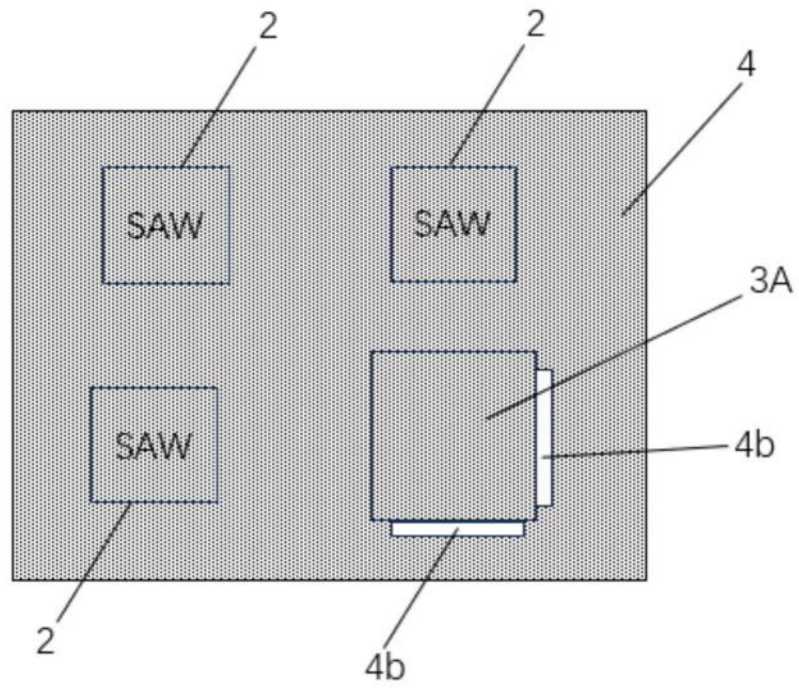


图19

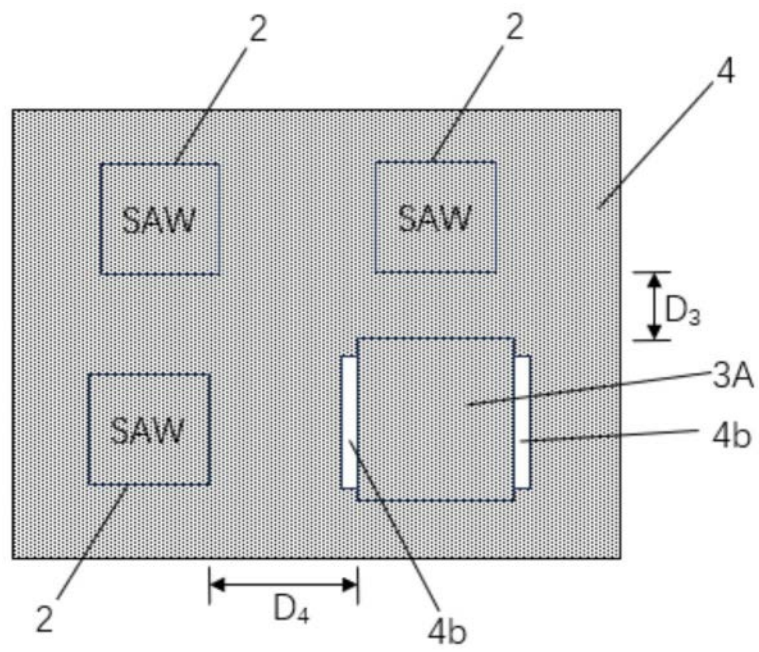


图20