



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111900181 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 06

(21) 申请号 202010810216.X

(22) 申请日 2020.08.13

(71) 申请人 苏州晶方半导体科技股份有限公司
地址 215000 江苏省苏州市工业园区汀兰巷29号

(72) 发明人 王蔚 朱程亮 王鑫琴

(74) 专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事务
所(普通合伙) 32235
代理人 沈晓敏

(51) Int. Cl.
H01L 27/146 (2006.01)

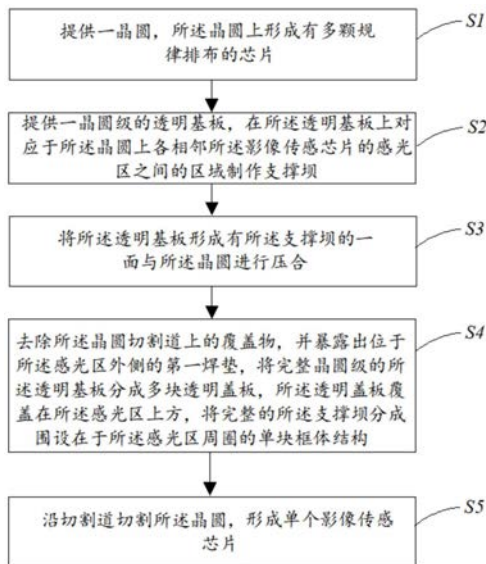
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

影像传感芯片晶圆级封装方法

(57) 摘要

本发明提供一种影像传感芯片晶圆级封装方法,所述封装方法先将晶圆级的透明基板及设于其上的支撑坝压合在晶圆上,之后再进行切割、刻蚀透明基板和支撑坝的流程,于封装制程的初期即可对所述晶圆上的所有影像传感芯片同时进行密封保护,从而避免逐个对影像传感芯片进行贴合支撑坝和覆盖透明盖板的操作,降低了对后续工艺流程中的环境洁净度要求,从而能够有效提高生产良率,并降低成本。



1. 一种影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,包括步骤:
提供一晶圆,在所述晶圆上形成多颗规律排布的影像传感芯片;
提供一晶圆级的透明基板,在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述影像传感芯片的感光区之间的区域制作支撑坝;
将所述透明基板形成有所述支撑坝的一面与所述晶圆进行压合;
去除所述晶圆切割道上的覆盖物,并暴露出位于所述感光区外侧的第一焊垫,将晶圆级的所述透明基板分成多块透明盖板,所述透明盖板覆盖在所述感光区上方,将所述支撑坝分成围设于所述感光区周圈的单块框体结构;
沿切割道切割所述晶圆,形成单个影像传感芯片。
2. 根据权利要求1所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“制作所述支撑坝”具体包括:
在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述感光区之间的区域制作多块所述支撑坝,且使相邻所述支撑坝之间露出所述第一焊垫。
3. 根据权利要求2所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”具体包括:
切割相邻所述感光区之间覆盖在所述切割道和所述第一焊垫之上的所述透明基板。
4. 根据权利要求3所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”还包括:
切割位于所述透明盖板下方的部分支撑坝。
5. 根据权利要求1所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“制作所述支撑坝”具体包括:
在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述感光区之间的区域制作一块所述支撑坝,使所述支撑坝覆盖所述第一焊垫。
6. 根据权利要求5所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”具体包括:
切割相邻所述影像传感芯片之间覆盖在所述切割道和所述第一焊垫之上的部分所述透明基板以及部分位于其下方的所述支撑坝;
刻蚀切割之后所剩余的部分所述支撑坝,暴露出所述第一焊垫。
7. 根据权利要求1所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“进行压合”具体包括:
在所述支撑坝上设置粘合层,将所述透明基板与所述晶圆进行对位压合。
8. 根据权利要求1所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,
所述透明基板为无机玻璃或有机玻璃。
9. 根据权利要求1所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,切割所述晶圆,形成单个所述影像传感芯片后,还包括步骤:
提供一基板,将所述影像传感芯片设置在所述基板的第一面上,并与其电性连接;
填充塑封料对所述影像传感芯片和所述基板进行塑封;
在所述基板相对于其第一面的第二面设置焊接凸起;
切割所述基板,形成单个封装结构。

10. 根据权利要求9所述的影像传感芯片晶圆级封装方法,其特征在于,“将所述影像传感芯片设置在所述基板的第一面,并与其电性连接”具体包括:

将所述影像传感芯片背面贴合于所述基板的第一面;

引焊线电性连接所述第一焊垫和位于所述基板第一面上的第二焊垫。

影像传感芯片晶圆级封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,具体地涉及一种影像传感芯片晶圆级封装方法。

背景技术

[0002] 随着拍照、摄像等光影技术的发展,影像传感芯片作为可以将接收的光信号转换为电信号的功能影像传感芯片可用于电子产品的摄像头中,有巨大的市场需求。

[0003] 与此同时,随着电子产品进一步向多功能化和小型化发展,感光影像传感芯片的封装技术也开始采用晶圆级封装技术,晶圆级封装是对整片晶圆进行封装并测试后再切割得到单个成品影像传感芯片的技术。利用此种封装技术封装后的单个成品影像传感芯片尺寸与单个晶粒尺寸相近,顺应了市场对微电子产品日益轻、小、短、薄化和低价化要求。

[0004] 然而,在现有技术中,向晶圆贴装透明盖板的工艺流程为逐个向影像传感芯片贴装透明盖板和支撑坝,影像传感芯片暴露于环境中的时间较长,并且由于晶圆级封装是对整片晶圆进行加工,有着更大的产品制程面积,所以,生产环境中的杂质颗粒更易对影像传感芯片造成污染,且影像传感芯片的感光区相比于普通影像传感芯片对洁净度要求更高,从而造成采用晶圆级封装技术制作的影像传感芯片良率低,成本高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种影像传感芯片晶圆级封装方法。

[0006] 本发明提供一种影像传感芯片晶圆级封装方法,包括步骤:

[0007] 提供一晶圆,在所述晶圆上形成多颗规律排布的影像传感芯片;

[0008] 提供一晶圆级的透明基板,在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述影像传感芯片的感光区之间的区域制作支撑坝;

[0009] 将所述透明基板形成有所述支撑坝的一面与所述晶圆进行压合;

[0010] 去除所述晶圆切割道上的覆盖物,并暴露出位于所述感光区外侧的第一焊垫;

[0011] 将晶圆级的所述透明基板分成多块透明盖板,所述透明盖板覆盖在所述感光区上方,将所述支撑坝分成围设于所述感光区周圈的单块框体结构;

[0012] 沿切割道切割所述晶圆,形成单个影像传感芯片。

[0013] 作为本发明的进一步改进,“制作所述支撑坝”具体包括:

[0014] 在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述感光区之间的区域制作多块平行排布的所述支撑坝,且使相邻所述支撑坝之间露出所述第一焊垫。

[0015] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”具体包括:

[0016] 切割相邻所述感光区之间覆盖在所述切割道和所述第一焊垫之上的所述透明基板。

[0017] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”还包括:

- [0018] 切割位于所述透明盖板下方的部分支撑坝。
- [0019] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,“制作所述支撑坝”具体包括:
- [0020] 在所述透明基板上对应于所述晶圆上各相邻所述感光区之间的区域制作一块所述支撑坝,使所述支撑坝覆盖所述第一焊垫。
- [0021] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,“去除所述晶圆切割道上的覆盖物”具体包括:
- [0022] 切割相邻所述影像传感芯片之间覆盖在所述切割道和所述第一焊垫之上的部分所述透明基板以及部分位于其下方的所述支撑坝;
- [0023] 刻蚀切割之后所剩余的部分所述支撑坝,暴露出所述第一焊垫。
- [0024] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,“进行压合”具体包括:
- [0025] 在所述支撑坝上设置粘合层,将所述透明基板与所述晶圆进行对位压合。
- [0026] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,
- [0027] 所述透明基板为无机玻璃或有机玻璃。
- [0028] 作为本发明的进一步改进,其特征在于,切割所述晶圆,形成单个所述影像传感芯片后,还包括步骤:
- [0029] 提供一基板,将所述影像传感芯片设置在所述基板的第一面上,并与其电性连接;
- [0030] 填充塑封料对所述影像传感芯片和所述基板进行塑封;
- [0031] 在所述基板相对于其第一面的第二面设置焊接凸起;
- [0032] 切割所述基板,形成单个封装结构。
- [0033] 作为本发明的进一步改进,“将所述影像传感芯片设置在所述基板的第一面上,并与其电性连接”具体包括:
- [0034] 将所述影像传感芯片背面贴合于所述基板的第一面;
- [0035] 引焊线电性连接所述第一焊垫和位于所述基板第一面上的第二焊垫。本发明的有益效果是:通过先将晶圆级透明基板及设于其上的支撑坝贴合在晶圆上,之后再进行切割、刻蚀透明基板和支撑坝的流程,于封装制程的初期即可对所述晶圆上的所有影像传感芯片同时进行密封保护,从而避免逐个对影像传感芯片进行贴合支撑坝和覆盖透明盖板的操作,降低了对后续工艺流程中的环境洁净度要求,从而能够有效提高生产良率,并降低成本。

附图说明

- [0036] 图1是本发明一实施方式中的种影像传感芯片晶圆级封装方法中影像传感芯片、透明基板和支撑坝封装的流程示意图。
- [0037] 图2是本发明一实施方式中的晶圆示意图。
- [0038] 图3是图2中A-A处的剖视图的放大示意图。
- [0039] 图4是本发明实施例一中的透明基板和支撑坝示意图。
- [0040] 图5是图4中B-B处的剖视图的放大示意图。
- [0041] 图6是图4中透明基板和支撑坝对位压合于影像传感芯片后的示意图。
- [0042] 图7是本发明实施例二中的透明基板和支撑坝示意图。
- [0043] 图8是图7中C-C处的剖视图。

- [0044] 图9是图7中透明基板和支撑坝对位压合于影像传感芯片后的示意图。
- [0045] 图10和图11分别是图6和图9中的封装结构去除部分支撑坝和透明基板后的示意图。
- [0046] 图12和图13分别是图10和图11中的封装结构切割后的示意图。
- [0047] 图14是本发明一实施方式中的种影像传感芯片晶圆级封装方法中影像传感芯片与基板封装的流程示意图。
- [0048] 图15和图16分别是图12和图13中的封装结构贴合于基板后的示意图。
- [0049] 图17和图18分别是图15和图16中的封装结构引焊线电性连接和填充塑封料后的示意图。
- [0050] 图19和图20分别是图17和图18中的封装结构在基板第二面设置焊接凸起后的示意图。
- [0051] 图21和图22分别是图19和图20中的封装结构切割形成的单个影像传感芯片晶圆级封装结构示意图。

具体实施方式

[0052] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请具体实施方式及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施方式仅是本申请一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本申请保护的范围。

[0053] 下面详细描述本发明的实施方式,实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0054] 为方便说明,本文使用表示空间相对位置的术语来进行描述,例如“上”、“下”、“后”、“前”等,用来描述附图中所示的一个单元或者特征相对于另一个单元或特征的关系。空间相对位置的术语可以包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位。例如,如果将图中的装置翻转,则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“上方”的单元将位于其他单元或特征“下方”或“上方”。因此,示例性术语“下方”可以囊括下方和上方这两种空间方位。

[0055] 如图1所示,本发明提供一种影像传感芯片晶圆级封装方法,包括步骤:

[0056] S1:如图2和图3所示,提供一晶圆1,所述晶圆1上形成有多颗规律排布的影像传感芯片11,相邻所述影像传感芯片11之间形成切割道12。在完成所述晶圆1的封装后,沿所述切割道12进行切割,可以形成多个影像传感芯片11封装结构。

[0057] 需要说明的是,所述切割沟道12仅为两个影像传感芯片11之间预留的用于切割的留白区域,切割沟道与两侧的影像传感芯片11之间不具有实际的边界线。

[0058] 进一步的,所述影像传感芯片11具有彼此相对的功能面111与背面112,所述功能面111上设有感光区1111以及位于所述感光区1111外侧并与其间隔一距离的第一焊垫1112,所述第一焊垫1112与所述感光区1111电耦合。

[0059] 所述感光区1111可以包括多个光电二极管阵列排布,用于将照射至所述感光区1111的光信号转化为电信号。所述第一焊垫1112作为感光区1111内器件与外部电路连接的

输入和输出端。于本发明的另一些实施方式中,所述影像传感芯片11上还可以设置其他电子元器件,本发明对此不作限制。

[0060] S2:如图4和图5所示,提供一晶圆级透明基板2,在所述透明基板2上对应于所述晶圆1上各相邻所述影像芯片11的感光区1111之间的区域制作支撑坝3。

[0061] 所述透明基板2材质可以为无机玻璃、有机玻璃或者其他具有特定强度的透光材料,其起到对所述感光区1111保护和透光的作用。所述透明基板2的上下表面均为平整光滑面,以避免对入射的光线产生散射、漫反射等作用,从而影响所述影像传感芯片11的感应精度。

[0062] 在本发明的一些实施方式中,所述支撑坝3的材质为感光胶,通过喷涂或者旋涂等工艺在所述透明基板2上形成感光胶涂层,然后通过曝光显影工艺对所述感光胶涂层进行图形化形成在规定区内阵列排布的所述支撑坝3。在本发明的另一些实施方式中,所述支撑坝3的材质也可以为氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等绝缘介质材料,通过沉积工艺形成,后续采用光刻和刻蚀工艺进行图形化形成在规定区内阵列排布的所述支撑坝3。

[0063] S3:如图6所示,将所述透明基板2形成有所述支撑坝3与所述晶圆1进行压合。

[0064] 在本发明的一些实施方式中,可以通过粘合层将所述支撑坝3和所述晶圆1对位压合。在所述支撑坝3的上表面或所述晶圆1上的限定区域通过丝网印刷或者旋涂工艺形成所述粘合层,再将所述支撑坝3和所述晶圆1对位压合,通过所述粘合层结合。所述粘合层一方面可以实现粘接作用,另一方面可以起到绝缘和密封作用。所述粘合层可以为高分子粘接材料,例如硅胶、环氧树脂、苯并环丁烯等聚合物材料。

[0065] 具体的,在本发明中,所述支撑坝3于所述透明基板2上的实施结构有多种,下面就两个实施例进行具体说明。

[0066] 如图4至图6所示,于实施例一中,在所述透明基板2上对应于所述晶圆1上各相邻所述感光区1111之间的区域制作多块平行排布的所述支撑坝3,且相邻所述支撑坝3之间露出所述第一焊垫1112。所述支撑坝3所设的区域对应于所述晶圆1上的位置分别与所述感光区1111和所述焊垫间隔一定距离,以避免所述粘合层对上述区域造成污染,而影响封装及影像传感芯片11质量。露出所述第一焊垫1112,可以在后续的切割制程中,只需切割掉遮挡在所述第一焊垫1112之上的透明盖板21即可,简化了后续工艺流程。

[0067] 示例性的,相邻的两个所述第一焊垫1112之间、以及所述第一焊垫1112与相邻的所述感光区1111之间分别设有一个所述支撑坝3。

[0068] 如图7至图9所示,于实施例二中,在所述透明基板2上对应于所述晶圆1上各相邻所述感光区1111之间的区域制作一块所述支撑坝3,且所述支撑坝3覆盖所述第一焊垫1112。所述支撑坝3所设的区域对应于所述晶圆1上的位置与两个相邻的所述感应区间隔一定距离,以避免所述粘合层对所述感光区1111造成污染。此结构的所述支撑坝3结构简单,便于制作。

[0069] S4:如图10所示,去除所述晶圆1切割道12上的覆盖物,并暴露出位于所述感光区1111外侧的所述第一焊垫1112,将晶圆级的所述透明基板2分成多块透明盖板21,所述透明盖板21覆盖在所述感光区1111上方,将所述支撑坝33分成围设于所述感光区1111周圈的单块框体结构。

[0070] 所述感光区1111上的单块透明盖板21,及围设在其周圈的所述支撑坝33包围形成

一密封腔。

[0071] 具体的,在本发明中,根据所述支撑坝3的结构不同,该步骤的实施方法有所区别,下面结合上述实施例一和实施例二中所述的所述支撑坝3结构进行具体说明。

[0072] 如图10所示,在实施例一中,通过刀具或激光等,对相邻所述感光区1111之间覆盖所述切割道12和所述第一焊垫1112之上的部分所述透明基板2进行切割。

[0073] 进一步的,在实施例一的另一些实施方式中,在切割完所述透明基板2暴露出所述第一焊垫1112后,切割位于所述透明盖板21下方的部分支撑坝3,至少保留部分所述支撑坝3不进行切割,以确保该切割步骤不会划伤所述影像传感芯片11的功能面111,降低良率。

[0074] 更进一步的,在水平方向上,切割掉部分位于所述第一焊垫1112区域附近的所述透明盖板21和支撑坝3,可以确保完全露出所述第一焊垫1112,而不会对后续的引线制程造成影响。

[0075] 通过上述切割步骤所形成的所述支撑坝3,于所述感光区1111一侧形成阶梯型结构,其朝向所述第一焊垫1112的一侧上端形成有一块状缺口31,所述块状缺口31的下表面和后表面分别平行和垂直于所述功能面111,所述透明盖板21的侧壁面与所述块状缺口31的后表面互相平齐。

[0076] 如图11所示,在实施例二中,通过刀具或激光等,对相邻所述影像传感芯片11之间覆盖所述切割道12和所述第一焊垫1112之上的部分所述透明基板2以及位于其下方的所述支撑坝3进行切割,切割留有一定加工余量,以避免划伤所述影像传感芯片11功能面111。之后通过刻蚀工艺去除剩余的所述支撑坝3,暴露出被覆盖的所述功能面111和所述第一焊垫1112。

[0077] 通过上述切割步骤所形成的所述支撑坝3,于所述感光区1111一侧形成长方体型结构,所述透明盖板21的侧壁面与所述支撑坝3的侧壁面互相平齐。

[0078] 这里,通过步骤S3和步骤S4,可以先将完整的所述透明基板2及设于其上的所述支撑坝3贴合在所述晶圆1上,于封装制程的初期即可对所述晶圆1上的所有影像传感芯片11同时进行密封保护,而避免逐个对所述影像传感芯片11单独进行贴合所述支撑坝3和覆盖透明盖板21的操作,降低了对后续工艺流程中的环境洁净度要求,从而能够有效提高生产良率,并降低成本。

[0079] S5:沿切割道12切割所述晶圆1,形成多个设有所述支撑坝3和所述透明盖板21的所述影像传感芯片11。

[0080] 如图12和图13所示,分别为实施例一和实施例二中切割所述晶圆1后得到的所述影像传感芯片11。

[0081] 如图14所示,为发明提供的一种影像传感芯片晶圆级封装方法中影像传感芯片与基板贴装的流程示意图。

[0082] S6:提供一基板4,将所述影像传感芯片11背面112贴合于所述基板4的第一面41。

[0083] 可以通过粘合层将所述影像传感芯片11和所述基板4进行固定。

[0084] 如图15和图16所示,分别为实施例一和实施例二中所述影像传感芯片11贴装在所述基板4后的中间封装结构。

[0085] S7:引焊线电性连接所述第一焊垫1112和所述第二焊垫411,填充塑封料5对所述影像传感芯片11和所述基板4进行塑封。

[0086] 所述影像传感芯片11和所述基板4通过金属焊线6实现电性导通。

[0087] 如图17和图18所示,分别为实施例一和实施例二中所述影像传感芯片11塑封后的中间封装结构。

[0088] 于本发明的另一些实施方式中,也可在所述影像传感芯片11背面112设置诸如焊球等电性连接件,在其内部形成将所述感光区1111与电性连接件电性导通的诸如硅通孔的导通结构,通过倒装的方式将所述影像传感芯片11与所述基板4电性连接。

[0089] 所述塑封料填充后形成塑封层5,所述塑封料可以为环氧树脂、聚酰亚胺、干膜等聚合物复合材料,所述塑封层5为封装结构提供物理支撑,并对所述影像传感芯片11、所述基板4和焊线起到密封保护作用。

[0090] 填充所述塑封料后,对所述塑封料上表面通过机械研磨等方式进行减薄,使得所述塑封料上表面与所述透明盖板21上表面相互平齐。

[0091] S8:在所述基板4相对于其第一面41的第二面42上设置焊接凸起421,所述焊接凸起421与所述第二焊垫411之间通过位于所述基板4内的互连线路电性导通。

[0092] 如图19和图20所示,分别为实施例一和实施例二中所述基板4设置焊接凸起421后的中间封装结构。

[0093] S9:切割所述基板4,形成单个封装结构。

[0094] 如图21和图22所示,分别为实施例一和实施例二中的单个所述影像传感芯片11封装结构。

[0095] 综上所述,本发明通过先将晶圆级透明基板及设于其上的支撑坝贴合在晶圆上,之后再行切割、刻蚀透明基板和支撑坝的流程,于封装制程的初期即可对晶圆上的所有影像传感芯片同时进行密封保护,从而避免逐个对影像传感芯片单独进行贴合支撑坝和覆盖透明盖板的操作,降低了对后续工艺流程中的环境洁净度要求,从而能够有效提高生产良率,并降低成本。

[0096] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0097] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

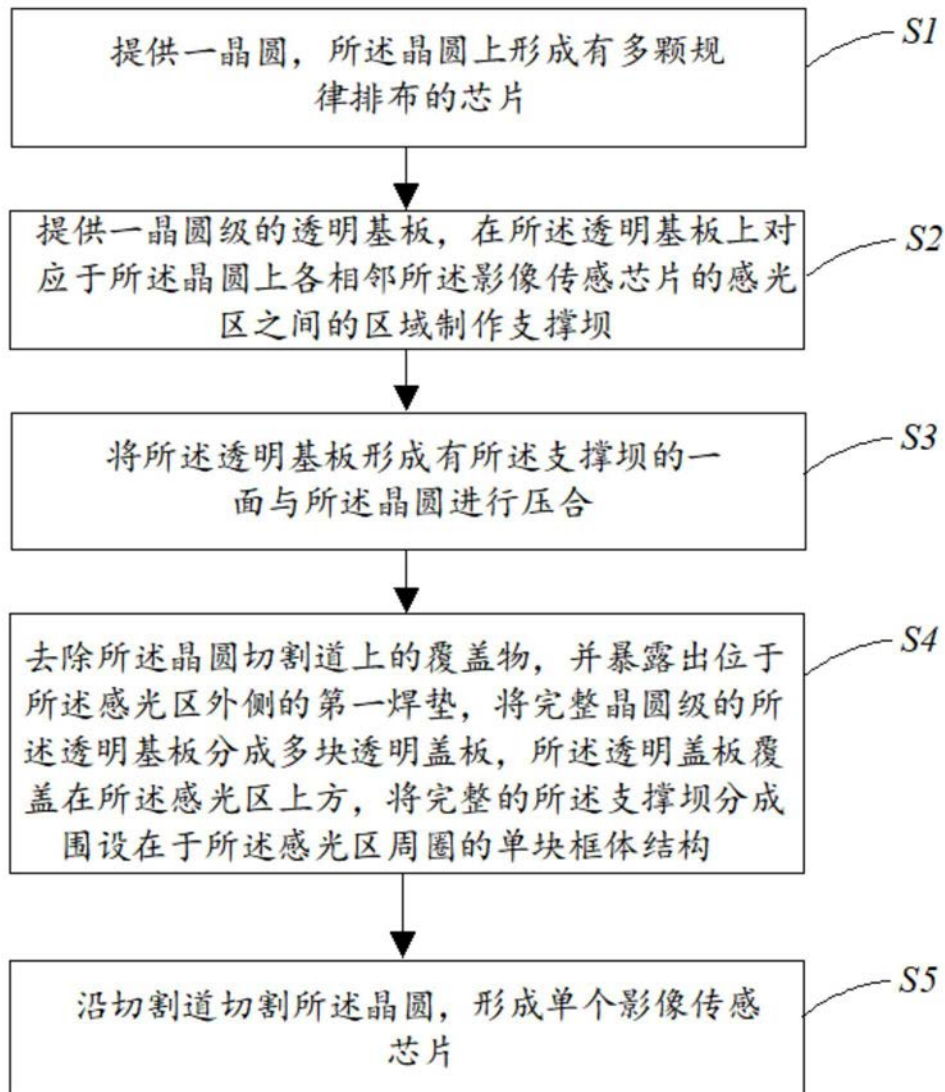


图1

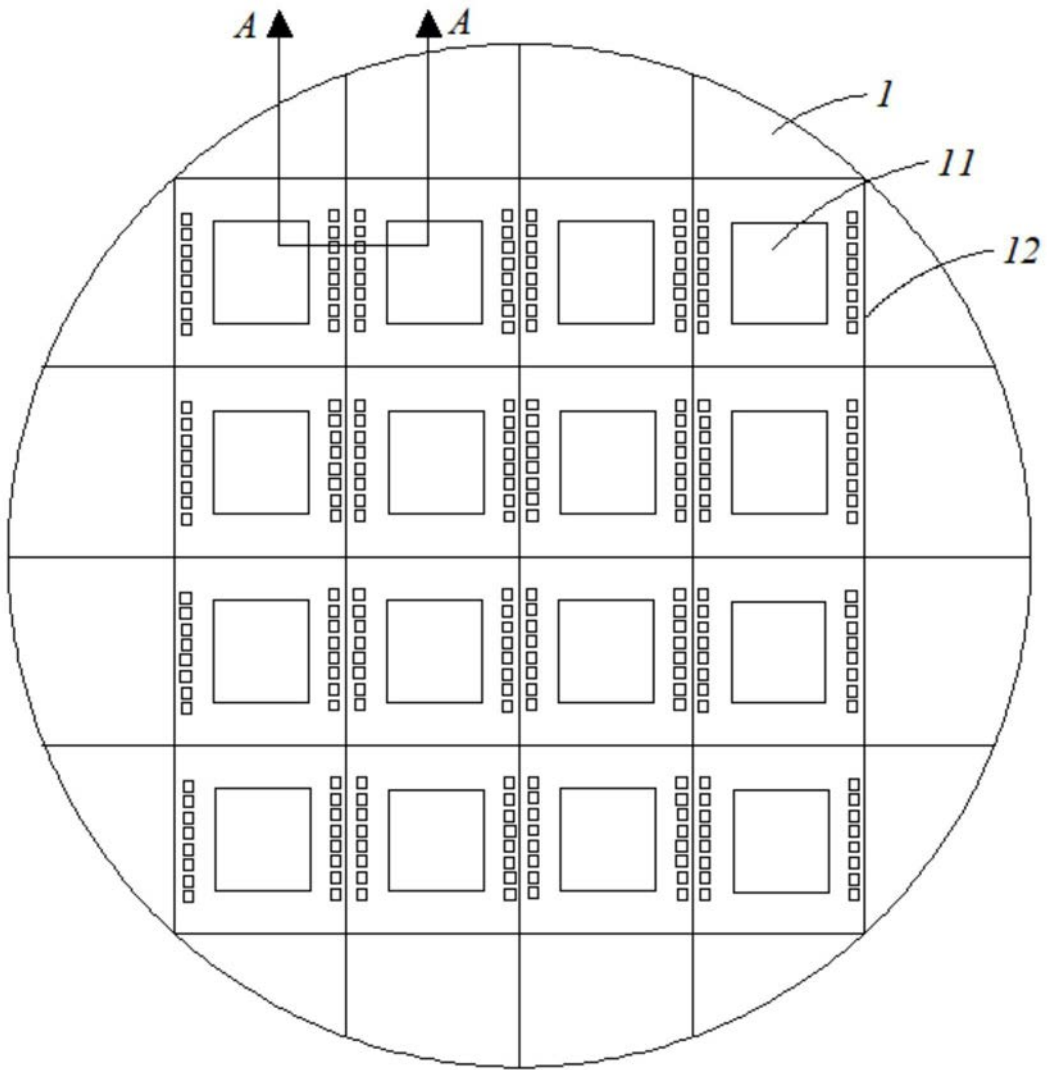


图2

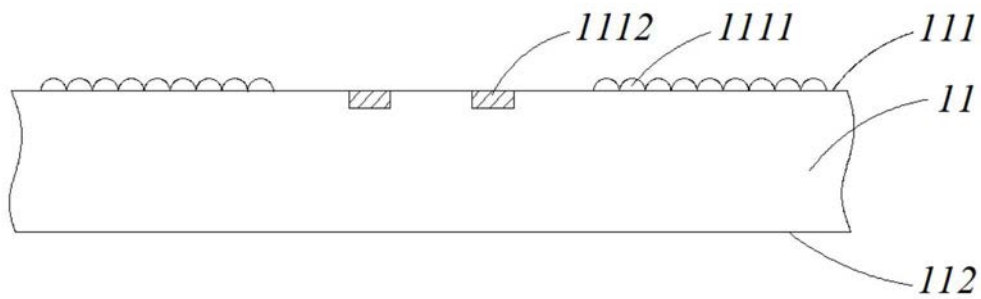


图3

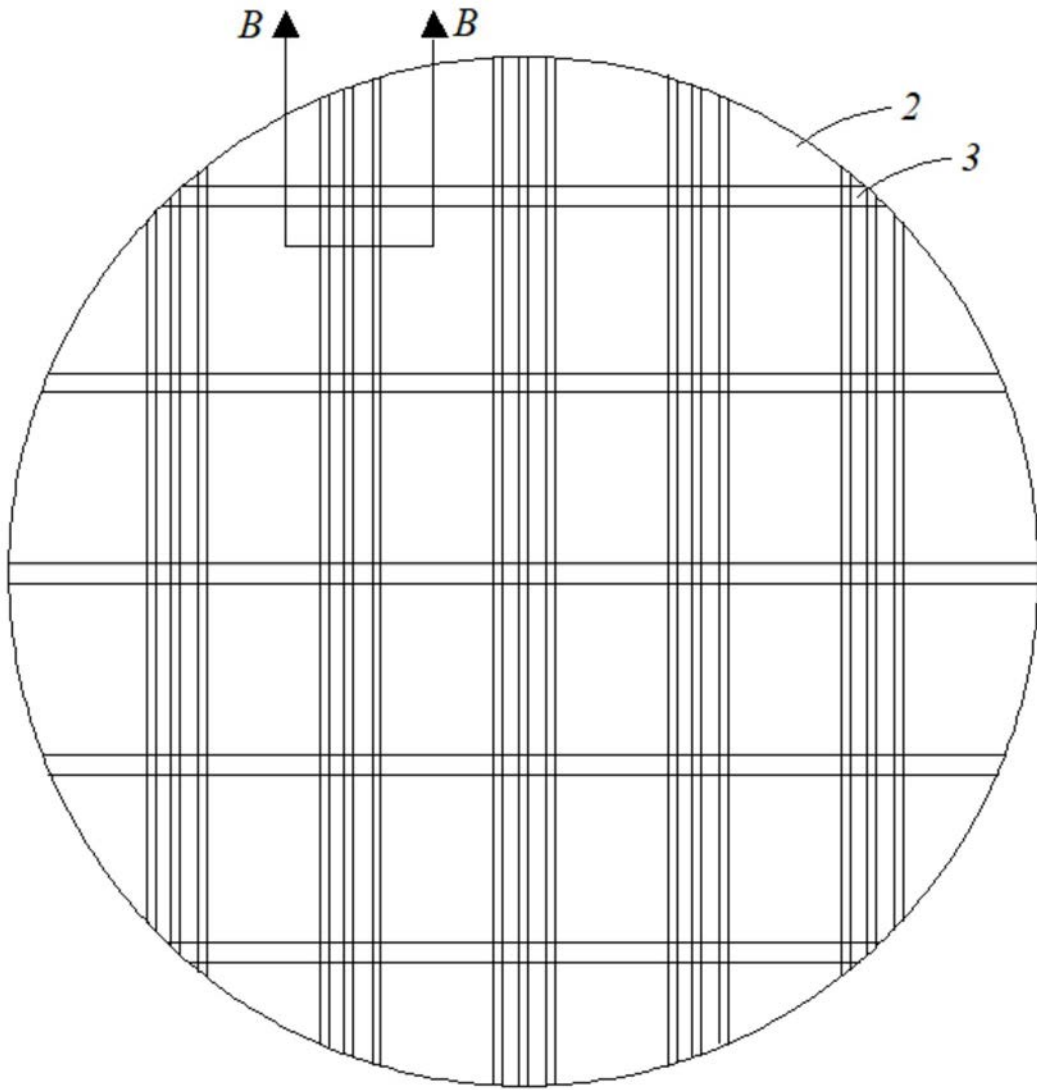


图4

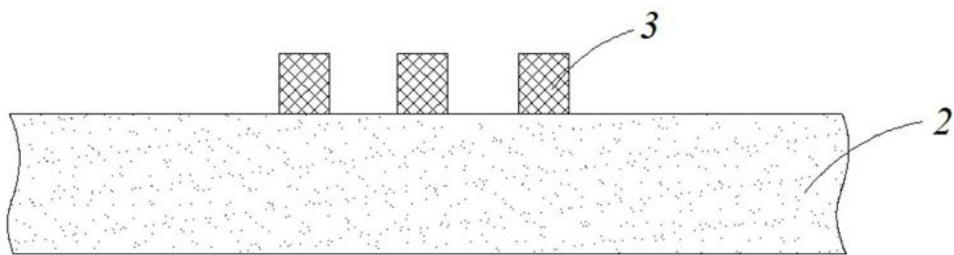


图5

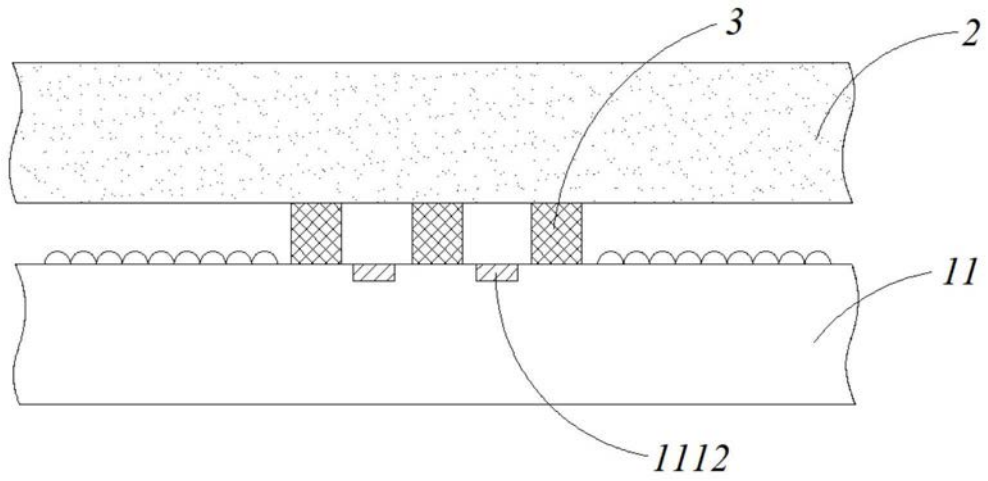


图6

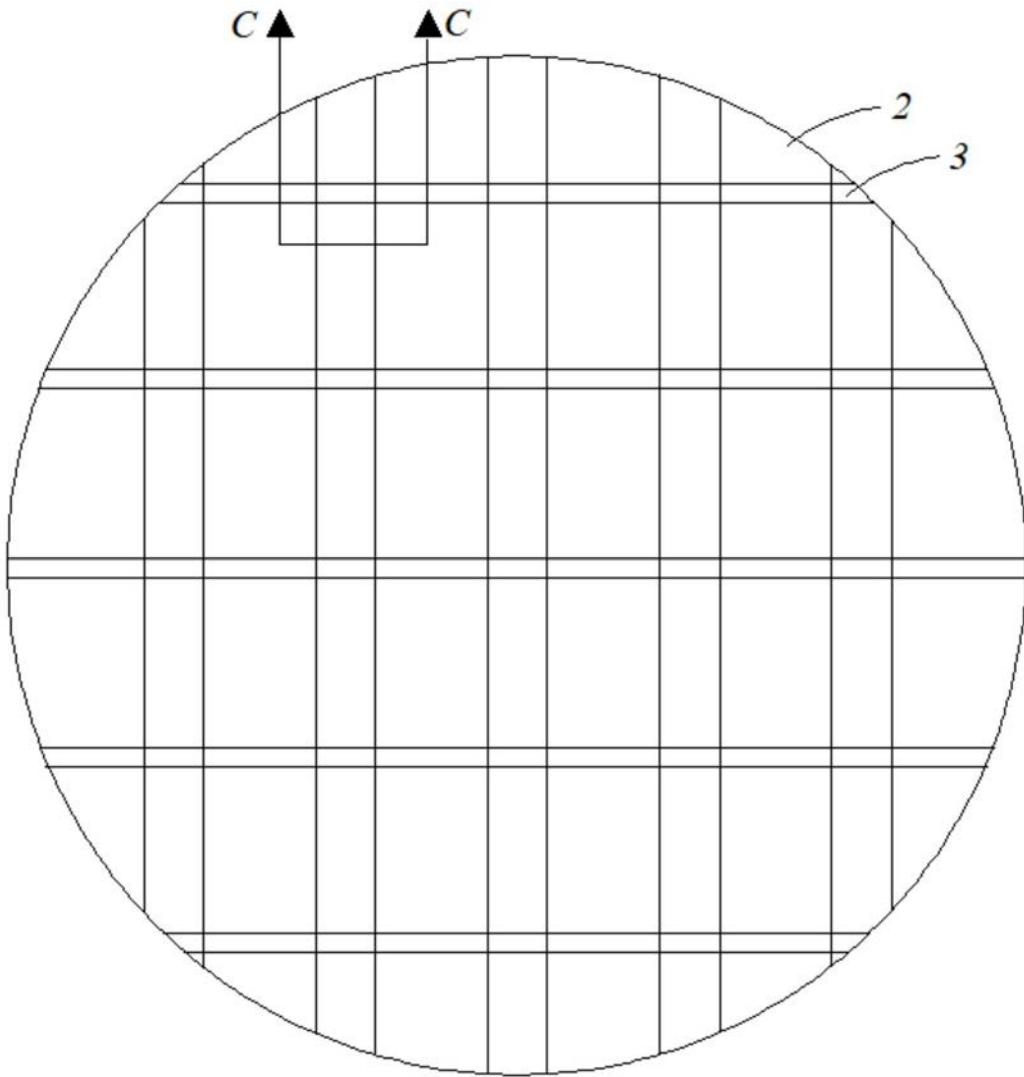


图7

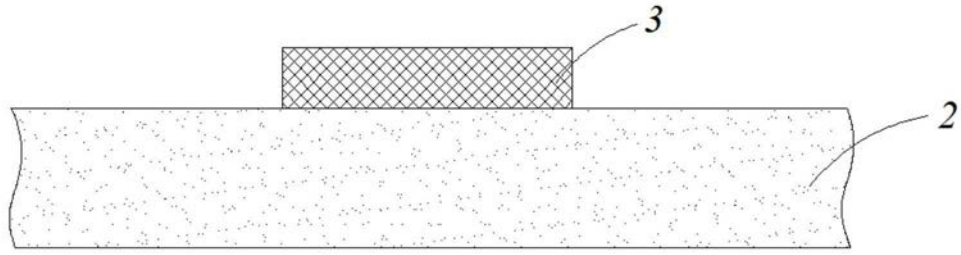


图8

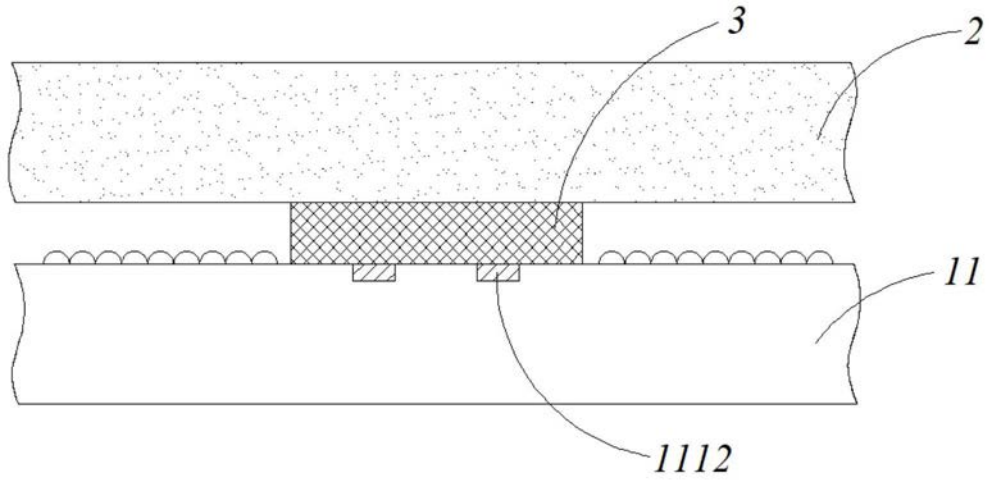


图9

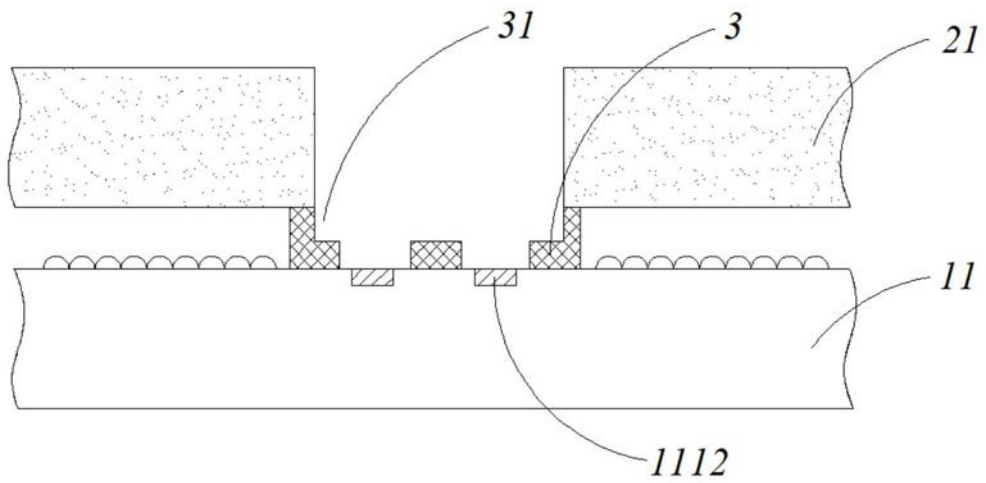


图10

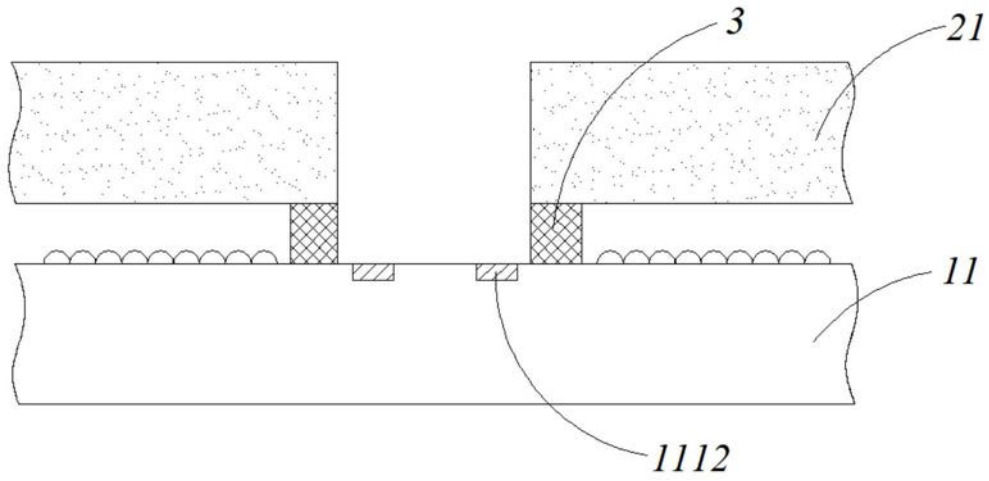


图11

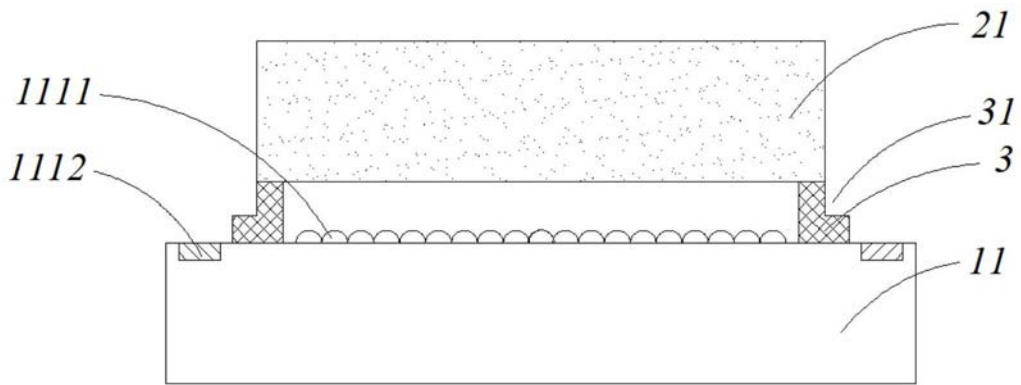


图12

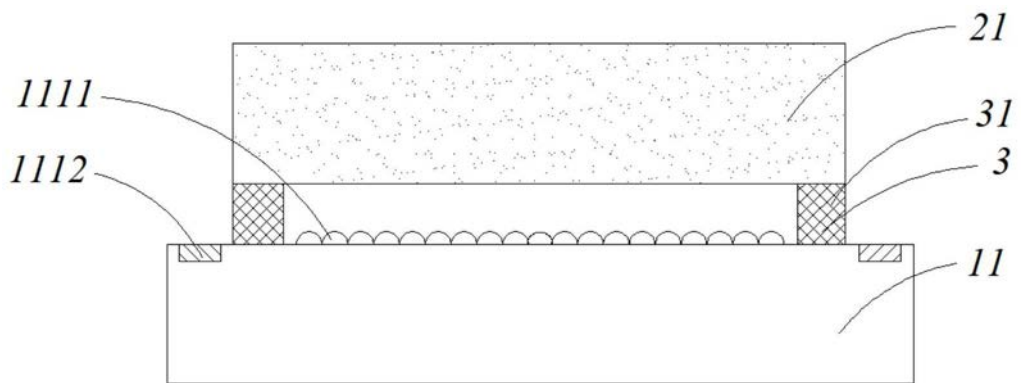


图13

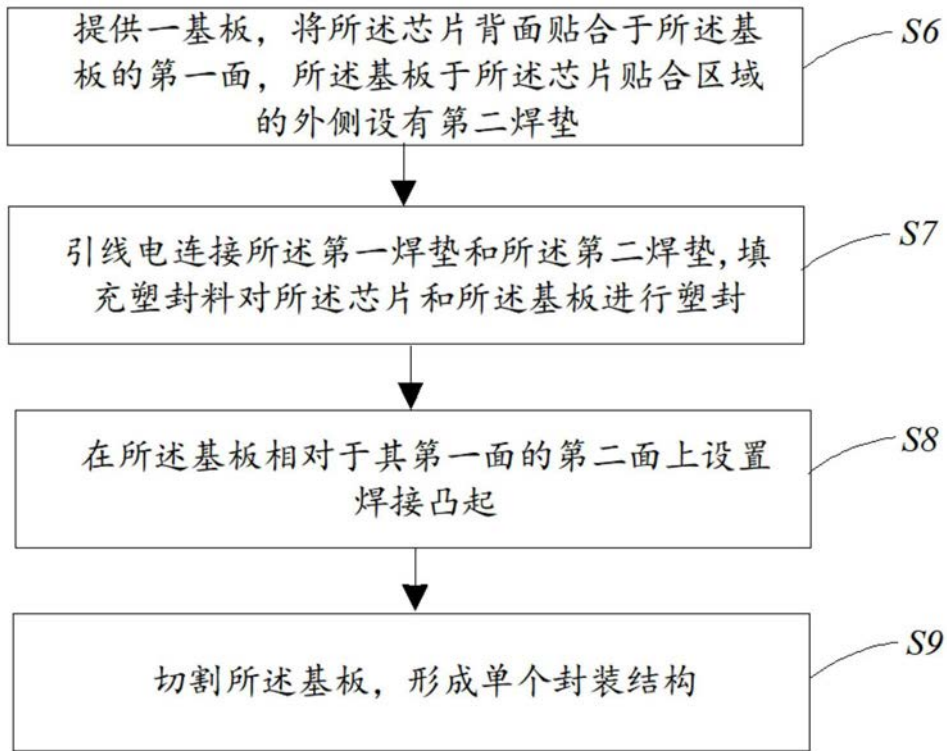


图14

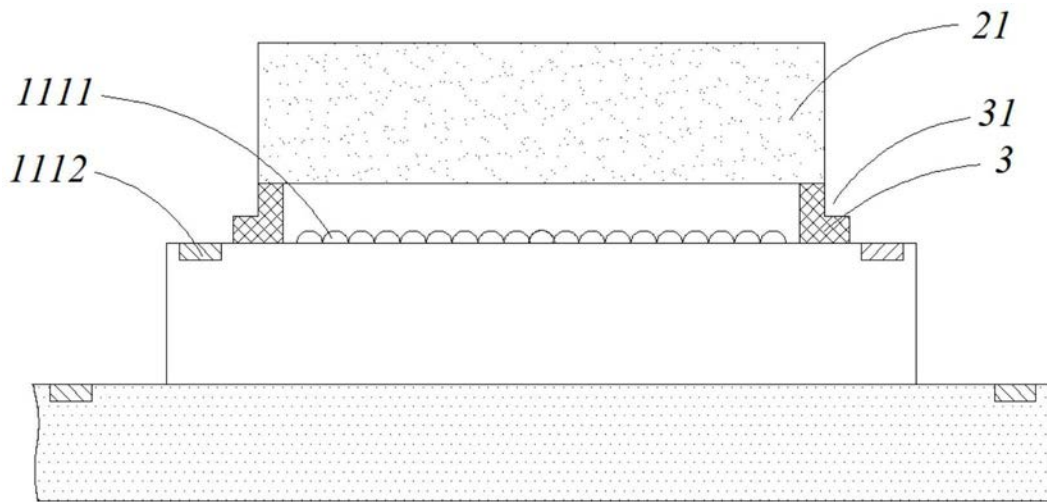


图15

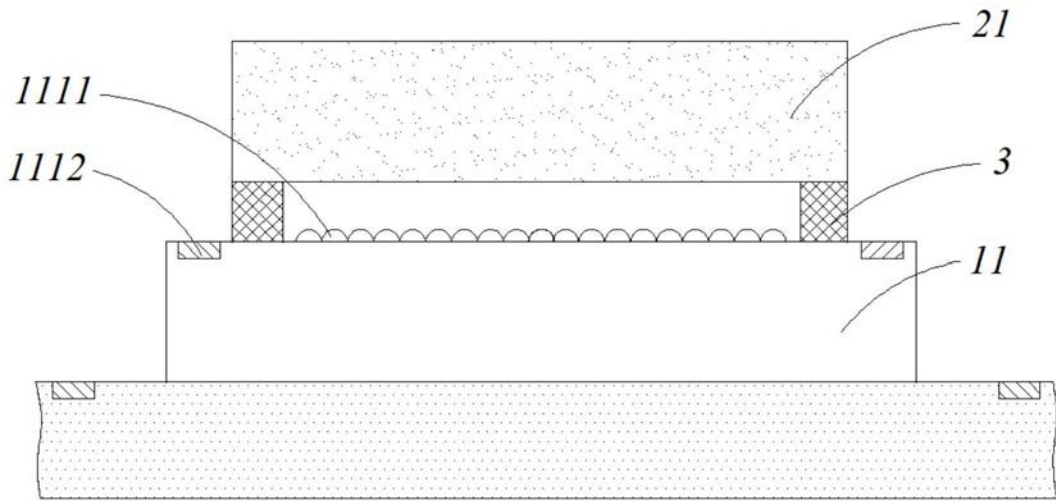


图16

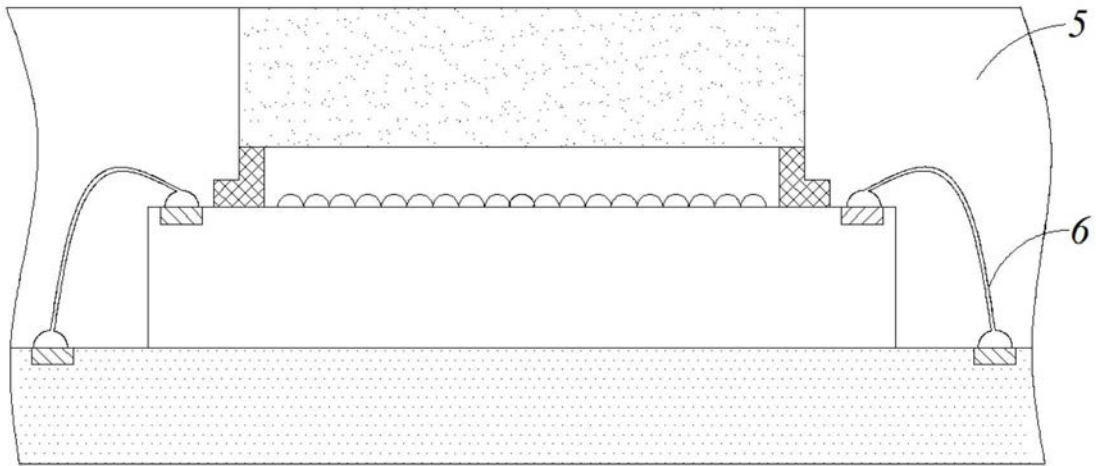


图17

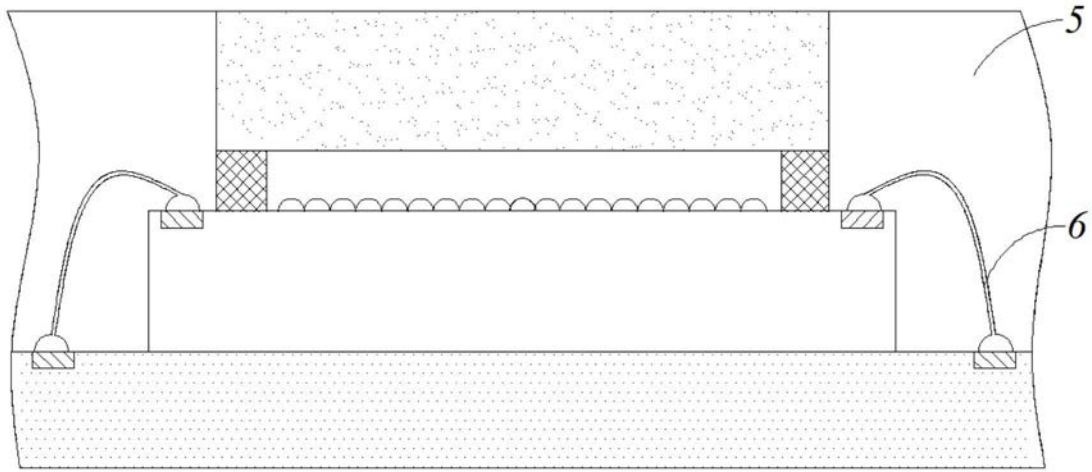


图18

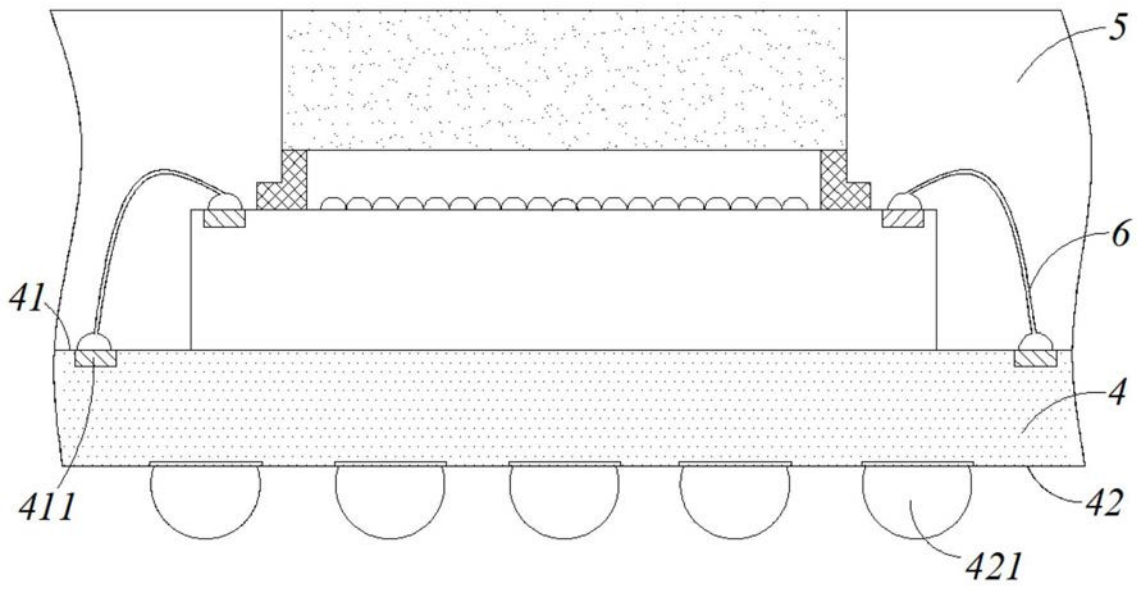


图19

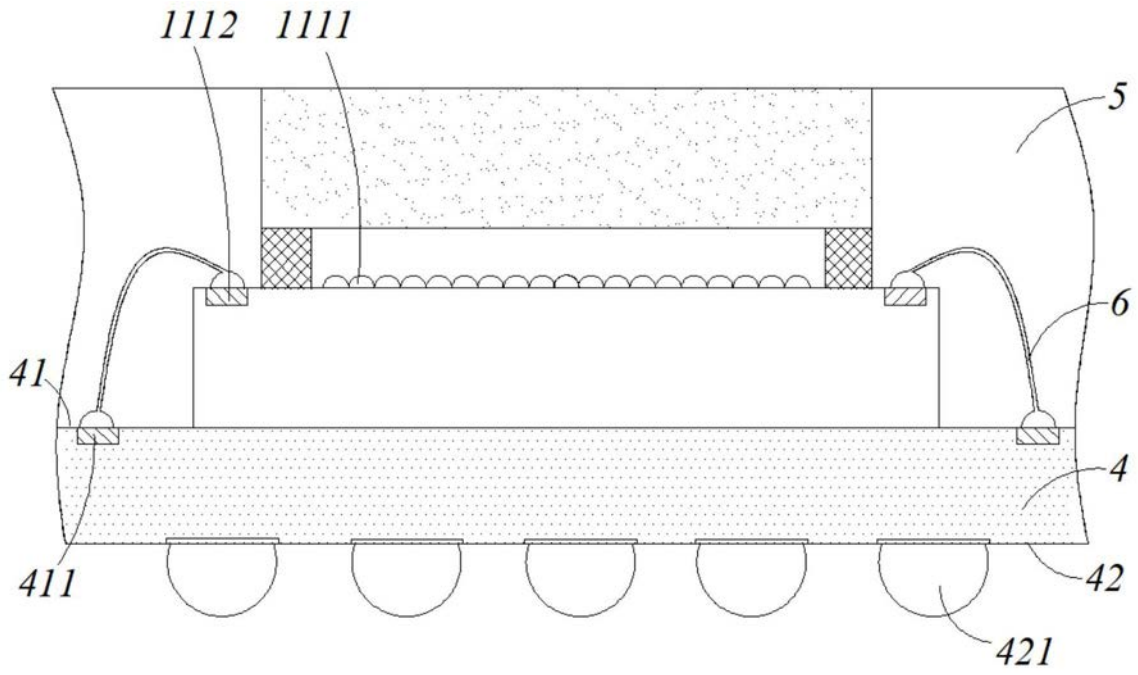


图20

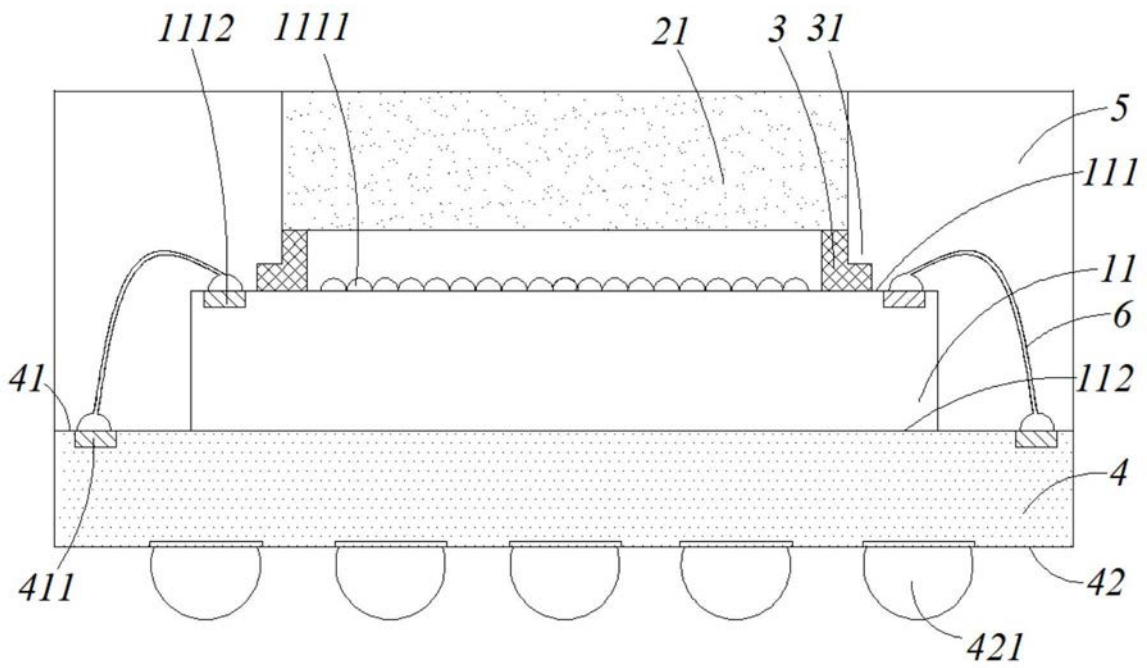


图21

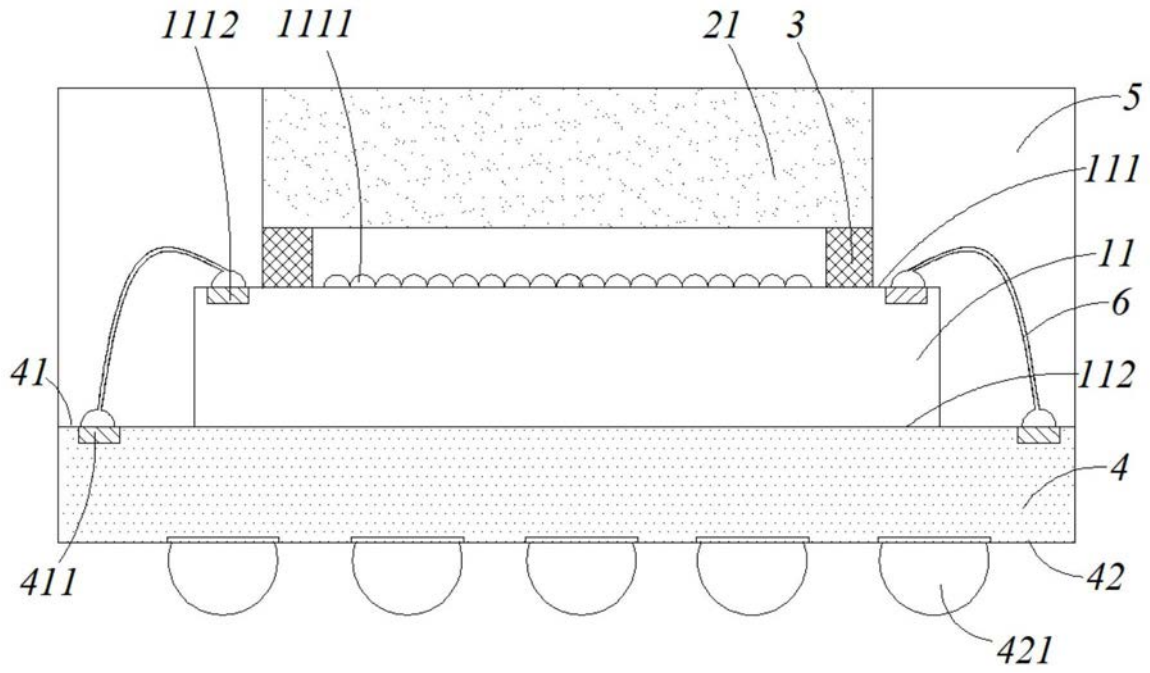


图22