



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111162067 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201811324410.6

(22)申请日 2018.11.08

(71)申请人 喆富创新科技股份有限公司  
地址 中国台湾新竹市龙山里7邻光复路一段472号6楼之7

(72)发明人 梁伟成 张平

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 张宇园

(51) Int. Cl.  
H01L 25/16(2006.01)

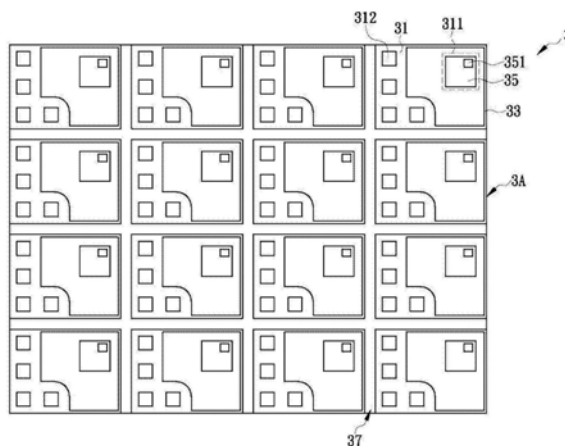
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)发明名称

在晶圆上形成层叠样式的光耦结构

## (57)摘要

本发明公开了一种在晶圆上形成层叠样式的光耦结构,包括一晶圆、多个绝缘层与多个发光器,其中,该晶圆上具有多个光接收器,且各该光接收器的一侧面分别设有一光接收区域,另外,各该绝缘层则会披覆至各该光接收器的一侧面,且其上的透光区域至少能对应局部光接收区域,再者,各该发光器分别位在各该绝缘层上,并能通过对应的透光区域,而朝对应的光接收区域方向投射光线,如此,本领域工作人员仅需在晶圆上制作出多个光接收器、绝缘层与发光器所形成的光耦半成品后,便能直接对晶圆上的各该光耦半成品进行测试,以避免将不良的光耦半成品制作为光耦合器。



1. 一种在晶圆上形成层叠样式的光耦结构,包括:  
一晶圆,其上具有多个光接收器,各该光接收器的一侧面分别设有一光接收区域;  
多个绝缘层,分别披覆至各该光接收器的一侧面,且分别设有一透光区域,各该透光区域至少能分别对应到各该光接收器的局部光接收区域;及  
多个发光器,分别位于各该绝缘层上,且能通过对应的透光区域,而朝对应的光接收区域方向投射光线。
2. 根据权利要求1所述的光耦结构,其中,所述绝缘层整体为透光材质制成。
3. 根据权利要求1所述的光耦结构,其中,所述绝缘层整体为不透光材质制成,且其上开设有镂空孔,所述镂空孔作为所述绝缘层的透光区域。
4. 根据权利要求1所述的光耦结构,其中,所述绝缘层整体为透光材质制成,且非透光区域的位置披覆有一不透光膜层。
5. 根据权利要求1所述的光耦结构,其中,所述绝缘层由不透光材质与透光材质两者结合而成,且透光材质作为所述绝缘层的透光区域。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的光耦结构,其中,所述发光器设有至少一个第一连接脚位。
7. 根据权利要求6所述的光耦结构,其中,所述发光器通过一透光黏胶固定至所述绝缘层上,且所述透光黏胶的折射率介于所述发光器的基板折射率与所述绝缘层折射率两者之间。
8. 根据权利要求7所述的光耦结构,其中,所述晶圆上相邻的两个光接收器之间设有一切割道。
9. 根据权利要求8所述的光耦结构,其中,所述光接收器具有两个感光单元,其中一感光单元作为接收组件,另一感光单元作为参考组件,且所述参考组件围绕所述接收组件设置。
10. 根据权利要求2或4所述的光耦结构,其中,所述绝缘层非对应透光区域的位置设有一反射层。

## 在晶圆上形成层叠样式的光耦结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光耦合器的前置结构,尤其涉及一种能够直接在晶圆上形成光耦半成品,以供本领域工作人员直接进行良劣测试的光耦结构。

### 背景技术

[0002] 一般而言,光耦合器(optical coupler,或称光电耦合器、光隔离器及光电隔离器)是以光(如:可见光、红外线)作为媒介来传输电讯号的光电转换组件,其大致由光接收器与发光器共同封装而成,且该光接收器与发光器两者之间除了光线之外,不会有任何电气或实体连接。

[0003] 目前光耦合器普遍分为“左右式结构”与“上下式结构”,现简单说明如下,请参阅图1所示的“左右式结构”,发光器11与光接收器12分属于光耦合器1内的左右相对位置,其中,发光器11与光接收器12分别设在不同支架13A、13B上,且该两个支架13A、13B彼此相隔一间距,而不会相碰触,如此,发光器11即能朝光接收器12的方向投射出光线。

[0004] 另外,请参阅图2所示的“上下式结构”,发光器21与光接收器22分属于光耦合器2内的上下相对位置,其中,发光器21与光接收器22亦分别设在不同支架23A、23B上,且该两个支架23A、23B彼此相隔一间距,而不会相碰触,如此,发光器21即能朝光接收器22的方向投射出光线。然而,无论是“左右式结构”或“上下式结构”的光耦合器1、2,普遍会面临发光器11、21与光接收器12、22两者距离过远、对位不易及封装对位影响良率等困扰。

[0005] 除了上述问题之外,由于光耦合器主要作动组件为发光器与光接收器,且发光器与光接收器两者之间的耦合效果,会受到相对位置误差的影响,但是,耦合效果的良劣确需等到光耦合器制作完成才被决定,因此,现有的光耦合器大多是在封装完成成为独立产品后,本领域工作人员才能对光耦合器进行检测,此时,若耦合效果不佳,则会造成封装成本白白浪费,甚为可惜。

[0006] 综上所述可知,现有“左右式结构”与“上下式结构”的光耦合器,结构上仍有其缺失,且仅能在生产为独立产品后才能够进行测试,因此,如何设计出一种新的结构,以有效解决上述问题,即成为本发明所欲解决的重要课题。

### 发明内容

[0007] 有鉴于已知光耦合器在生产上与结构上,仍有不尽完美之处,因此,发明人经过长久努力研究与实验,终于开发设计出本发明的一种在晶圆上形成层叠样式的光耦结构,以期望通过本发明能有效解决上述问题。

[0008] 本发明的一目的,是提供一种在晶圆上形成层叠样式的光耦结构,该晶圆上设有多个光接收器、多个绝缘层与多个发光器,其中,各该光接收器的一侧面分别设有一光接收区域,且各该绝缘层会披覆至各该光接收器的一侧面,其上分别设有一透光区域,各该透光区域至少能分别对应到局部的光接收区域,又有,各该发光器则会分别位于各该绝缘层上,并通过对应的透光区域,而朝对应的光接收区域方向投射光线,以形成一光耦半成品,如

此,由于该光耦半成品是直接设于晶圆上,故,本领域工作人员能够在对晶圆进行切割前,即对这些光耦半成品进行测试,以淘汰不良的光耦半成品,进而提高后续将光耦半成品制成光耦合器的生产良率。

### 附图说明

[0009] 为便于对本发明目的、技术特征及其功效,做更进一步的认识与了解,现举实施例配合附图,详细说明如下:

[0010] 图1是已知左右式结构的光耦合器示意图;

[0011] 图2是已知上下式结构的光耦合器示意图;

[0012] 图3是本发明的晶圆示意图;

[0013] 图4是本发明的光耦半成品示意图;

[0014] 图5是本发明的光耦合器示意图;及

[0015] 图6是本发明的二感光组件示意图。

[0016] 图中:

[0017] 已知:

[0018] 光耦合器 1、2                      发光器 11、21

[0019] 光接收器 12、22                  支架 13A、13B、23A、23B

[0020] 本发明:

[0021] 晶圆 3                              光耦半成品 3A      光接收器 31

[0022] 感光单元 313A、313B      光接收区域 311      第二连接脚位 312

[0023] 绝缘层 33                          发光器 35                  第一连接脚位 351      切割道 37

[0024] 支架 38A、38B

### 具体实施方式

[0025] 本发明是一种在晶圆上形成层叠样式的光耦结构,请参阅图3所示,在一实施例中,一晶圆3上具有多个光接收器31,在此特别一提的,在硅晶圆片上制成具有多层线路与组件的技术手段,为已知技术,故在此不予赘述,只要该晶圆3上能形成各该光接收器31的相关电路即可。此外,本发明所称晶圆3亦包括未完全切单的部分晶圆样式,意即,只要硅晶圆片上能形成多个光接收器31即属本发明的晶圆3。

[0026] 再请参阅图3所示,各该光接收器31的一侧面分别设有一光接收区域311,以能接收外界传来的光线,又有,多个绝缘层33能分别披覆至各该光接收器31的一侧面,且各该绝缘层33分别设有一透光区域,各该透光区域能对应至局部的光接收区域311,现简单说明本发明的绝缘层33所具有的形式:

[0027] (1) 该绝缘层33整体为透光材质(如:玻璃、塑料、绝缘油、云母(MICA)、碳化硅(SiC)、氮化硅(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)等)制成,以自然形成该透光区域;

[0028] (2) 该绝缘层33整体为不透光材质制成,且对应到全部或局部光接收区域311的位置,开设有镂空孔,以形成该透光区域;

[0029] (3) 该绝缘层33整体为透光材质制成,且对应到全部或局部光接收区域311以外的位置,披覆有不透光膜层;

[0030] (4) 该绝缘层33由不透光材质与透光材质两者结合而成,且透光材质位于对应全部或局部光接收区域311的位置,以形成该透光区域。

[0031] 再请参阅图3所示,多个发光器35(如:LED)分别位在各该绝缘层33上,为能达成良好绝缘效果,该发光器35的面积不大于绝缘层33的面积,又有,在该实施例中,该发光器35能通过一透光黏胶固定至该绝缘层33上,但在本发明的其它实施例中,并不以此为限,本领域工作人员能根据产品需求,采用其它固定方式。该发光器35能通过对应的透光区域,而朝对应的光接收区域311方向投射光线,意即,只要该发光器35所产生的光线能穿透绝缘层33,并被对应的光接收器31所接收到即可,至于光接收区域311、透光区域及发光器35的发光范围则能根据实际产品需求进行调整,在此一并说明。另外,当该发光器35是以透光黏胶固定至绝缘层33时,该透光黏胶的折射率会介于该发光器35的基板(如:LED基板)折射率与该绝缘层33折射率两者之间,如此,该光接收器31、绝缘层33与发光器35便能够形成一光耦半成品3A,再请参阅图4及图5所示,本领域工作人员只要对该晶圆3进行切割,便能取得多个光耦半成品3A(如图4所示),之后,再对各个光耦半成品3A进行后续加工,即可形成光耦合器(如图5所示)。

[0032] 再请参阅图3所示,在该实施例中,该晶圆3上相邻的两个光接收器31之间会设有一切割道37,本领域工作人员仅需对各该切割道37进行切割,即可避免伤害到光接收器31,但在本发明的其它实施例中,该晶圆3亦可不设有切割道37,只要在切割晶圆3后,所形成的光耦半成品3A能具有预期功效即可。另外,该发光器35能设有至少一个第一连接脚位351,该第一连接脚位351能供后续生产光耦合器时,使该发光器35与一支架38A上的对应电路相电气连接(如图5所示),又有,该光接收器31也能设有至少一个第二连接脚位312,该第二连接脚位312能供后续生产光耦合器时,使该光接收器31与另一支架38B上的对应电路相电气连接(如图5所示)。

[0033] 再者,请参阅图3及图6所示,在该实施例中,该光接收器31能具有两个感光单元313A、313B,这些感光单元313A、313B能形成该光接收区域311,其中,该感光单元313A能作为接收组件,意即,该感光单元313A主要用以接收发光器35的光线,另一感光单元313B则作为参考组件,且该参考组件围绕该接收组件设置(如图6所示),以提高光耦合器在运作上的正确性与灵敏性。此外,为能提高光接收器31的收光效率,该绝缘层33能够设有散射结构,例如,在绝缘层33设有沟槽、斜面等,或是在绝缘层33内埋设颗粒,或者在绝缘层33或光接收器31的非对应透光区域的位置设有反射层,以能反射或折射该发光器35所发出的光线。

[0034] 综上所述可知,通过本发明的整体结构,本领域工作人员能够直接在晶圆3上形成层叠样式的光耦半成品3A,并在晶圆3进行切割前,直接对每一个光耦半成品3A进行测试,以检查光接收器31与发光器35是否能正常运作,如此,不仅能提高测试上的便利性,且不良的光耦半成品3A即会被淘汰而不需进行后续光耦合器的相关封装工艺,以避免耗费生产光耦合器所需的其它材料,相较已知光耦合器仅能在封装为独立产品后才能进行测试而言,本发明显然能有效降低生产成本。除此之外,由于本案的光接收器31与发光器35两者是由绝缘层33相隔开,此种设计,对于已知“左右式结构”或“上下式结构”的光耦合器来说,本领域工作人员仅需控制绝缘层33的厚度,便能够有效缩减光耦合器的整体体积,且光接收器31与发光器35两者对位上,亦较“上下式结构”的光耦合器的悬空对位更为容易与精准,令本发明的光耦半成品3A在后续制造成光耦合器时,具有更佳的生产良率。

[0035] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,但,本发明所主张的权利范围,并不局限于此,凡熟悉该项技艺人员,依据本发明所揭露的技术内容,可轻易思及的等效变化,均应属不脱离本发明的保护范畴。

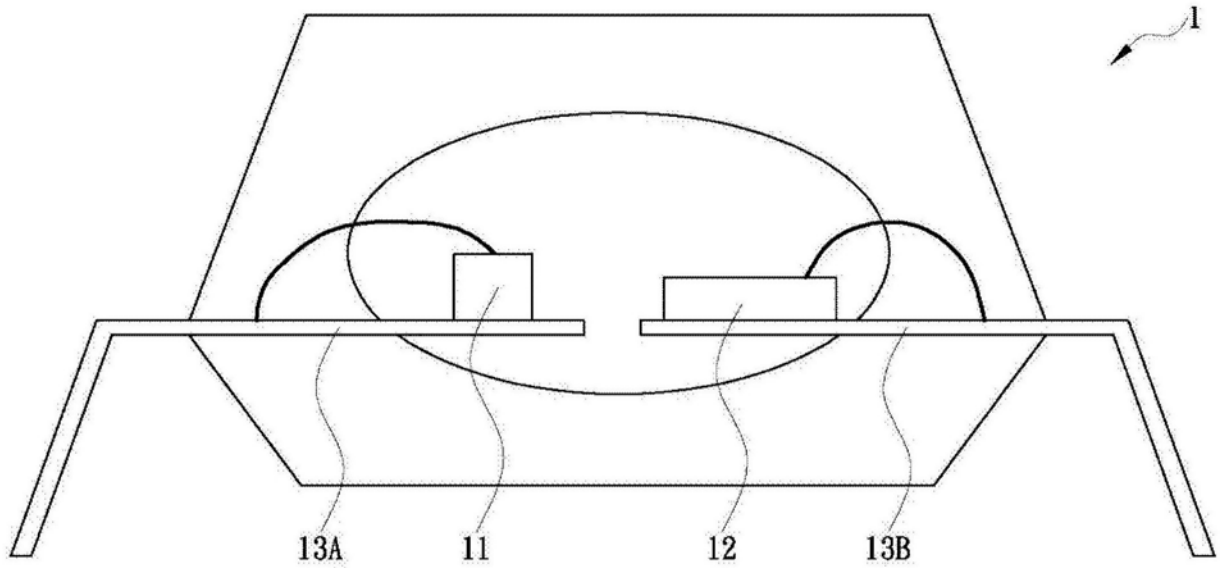


图1

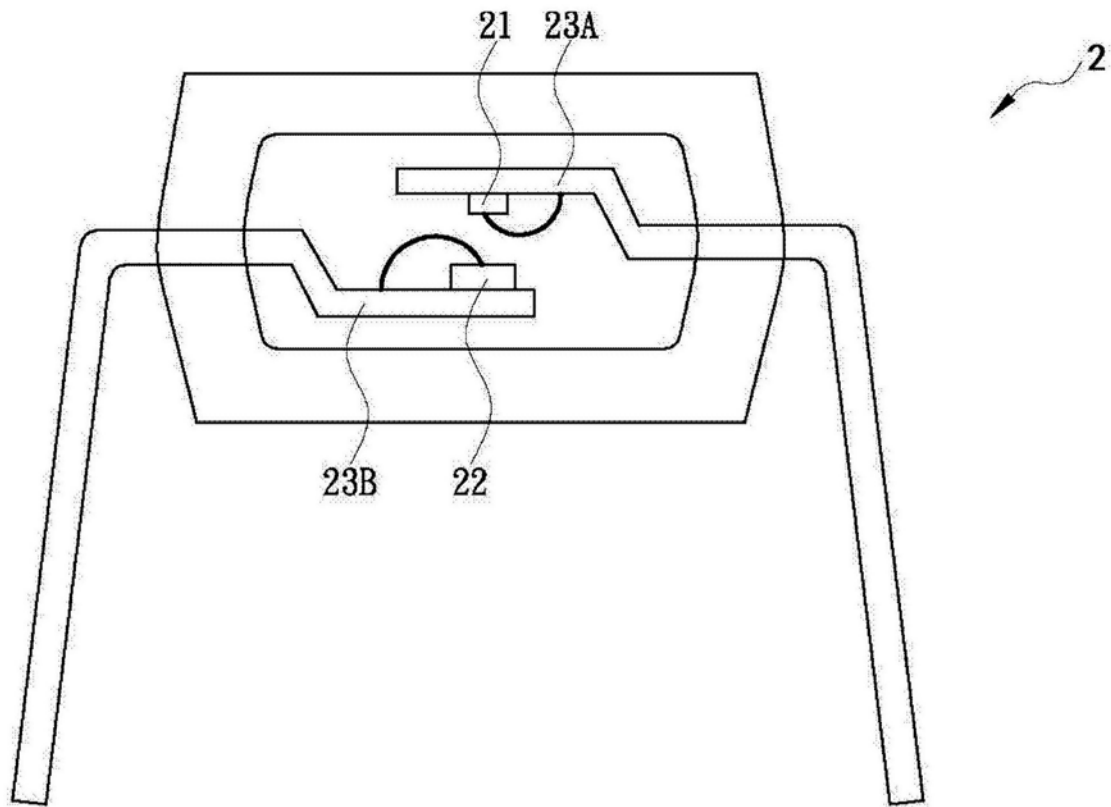


图2

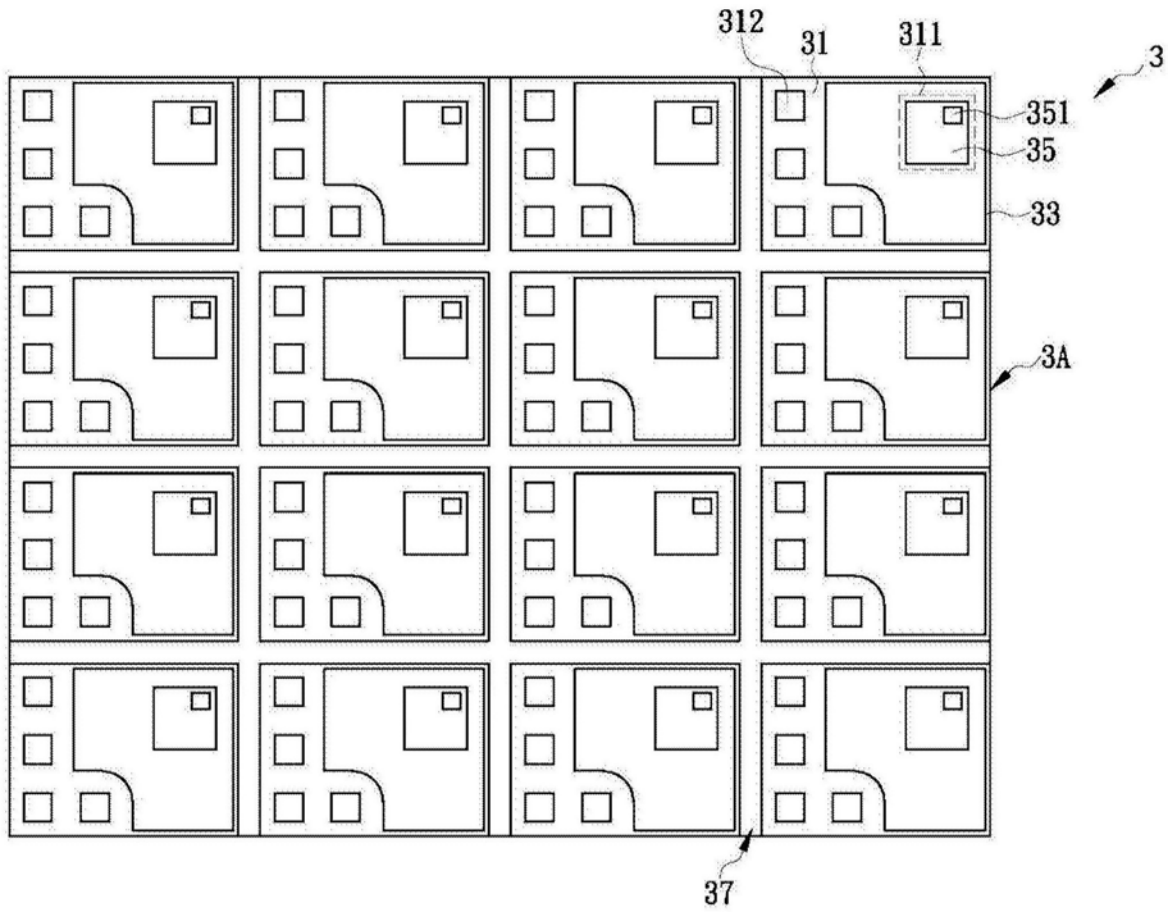


图3



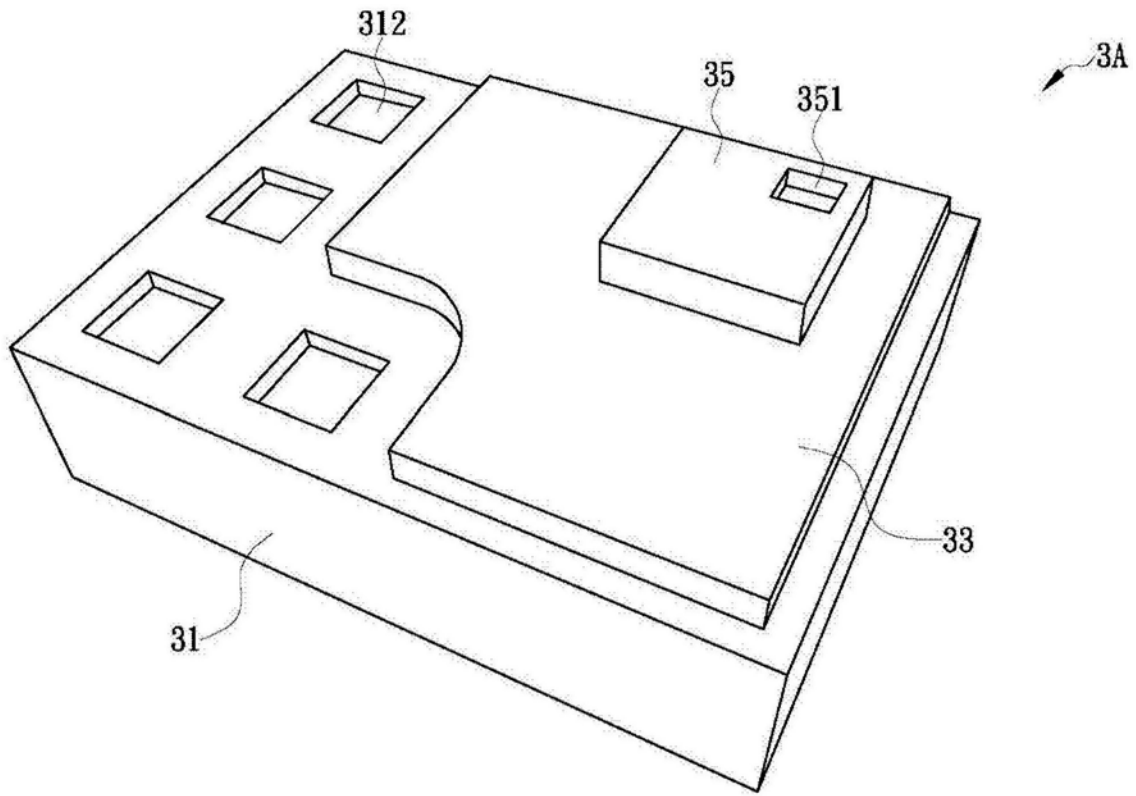


图4

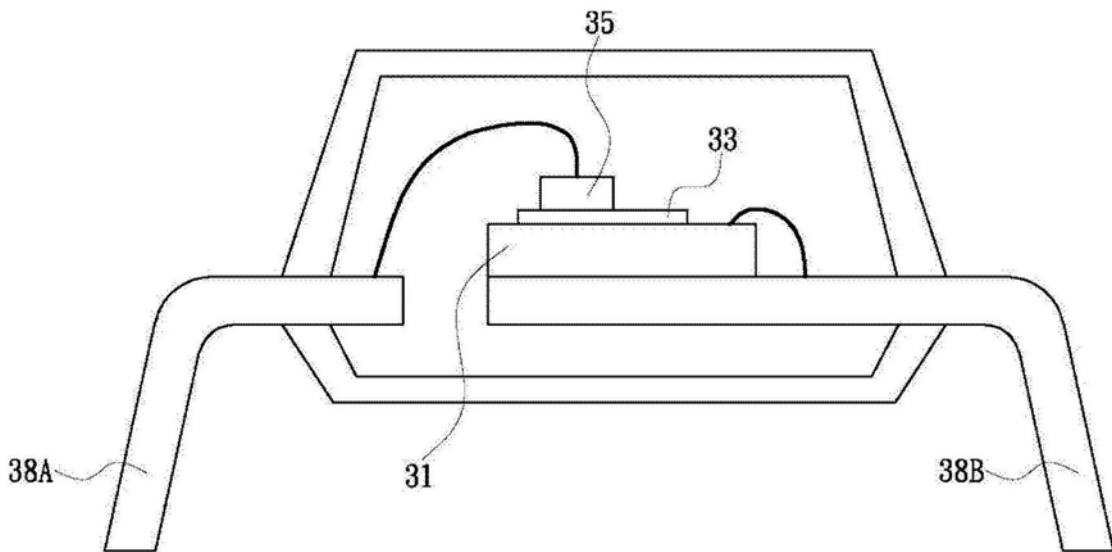


图5

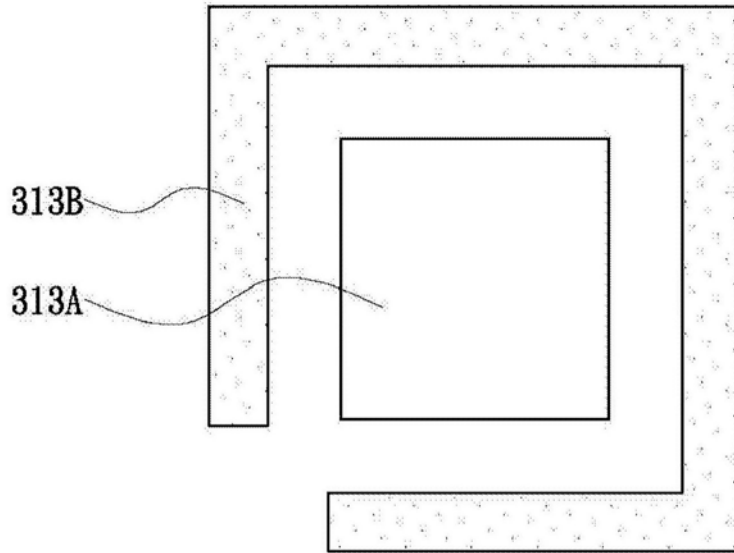


图6