



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116130563 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202310398084.8

(22) 申请日 2023.04.14

(71) 申请人 江西兆驰半导体有限公司

地址 330000 江西省南昌市高新技术产业
开发区天祥北大道1717号

(72) 发明人 汪恒青 张星星 林潇雄 胡加辉
金从龙

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

专利代理师 何世磊

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2010.01)

H01L 33/32 (2010.01)

H01L 27/15 (2006.01)

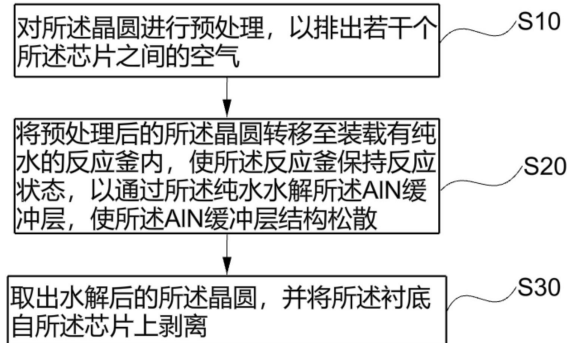
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种衬底剥离方法

(57) 摘要

本发明提供一种衬底剥离方法,用于将衬底与芯片剥离,衬底与芯片之间设置AlN缓冲层,衬底、芯片及AlN缓冲层形成晶圆,方法包括:对晶圆进行预处理,以排出若干个芯片之间的空气;将预处理后的晶圆转移至装载有纯水的反应釜内,使反应釜保持反应状态;取出完成反应后的晶圆,并剥离衬底。通过将反应釜保持于反应状态,加速AlN缓冲层与纯水的反应速度,使AlN缓冲层水解后形成结构松散、易于清洗的产物,即可直接将衬底于芯片上剥离,避免紫外激光热分解的温度过高导致晶圆产生微裂纹或微缺陷的情况,且无需考虑激光焦平面偏移的问题,提高了MicroLED的良率。



1. 一种衬底剥离方法,用于将衬底与生长于所述衬底上的若干个芯片剥离,所述衬底与所述芯片之间设置AlN缓冲层,所述衬底、所述芯片及所述AlN缓冲层形成晶圆,其特征在于,所述衬底剥离方法包括以下步骤:

对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气;

将预处理后的所述晶圆转移至装载有纯水的反应釜内,使所述反应釜保持反应状态,以通过所述纯水水解所述AlN缓冲层,使所述AlN缓冲层结构松散;

取出水解后的所述晶圆,并将所述衬底自所述芯片上剥离。

2. 根据权利要求1所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气的步骤包括:

将所述晶圆置于反应槽内,对所述反应槽进行第一真空处理,以使所述反应槽处于真空状态;

向第一真空处理后的所述反应槽内注入纯水后,将所述反应槽泄压至常压状态;

对所述反应槽进行第二真空处理,以排出若干个所述芯片之间的空气。

3. 根据权利要求2所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述对所述反应槽进行第一真空处理的步骤具体为:

将所述反应槽抽真空至第一标定真空状态,并使所述反应槽于第一标定时间内维持所述第一标定真空状态。

4. 根据权利要求3所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述第一标定时间为4min~6min,所述第一标定真空状态的真空度为2.5kPa~5.3kPa。

5. 根据权利要求2所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述对所述反应槽进行第二真空处理的步骤具体为:

将所述反应槽抽真空至第二标定真空状态,使所述反应槽于第二标定时间内维持所述第二标定真空状态后,将所述反应槽泄压至常压状态,以完成单次处理;

对所述反应槽以标定循环次数循环进行所述单次处理。

6. 根据权利要求5所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述第二标定时间为1.5min~2.5min,所述第二标定真空状态的真空度为2.5kPa~5.3kPa,所述标定循环次数为23次~25次。

7. 根据权利要求1所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述使所述反应釜保持反应状态的步骤具体为:

将所述反应釜加热至标定温度,并将所述反应釜内的压力调整至标定压力,以使所述反应釜内处于反应状态;

使所述反应釜于第三标定时间内维持所述反应状态。

8. 根据权利要求7所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述标定温度为110°C~170°C,所述标定压力为160kPa~800kPa,且所述标定压力始终高于水的饱和蒸气压2kPa以上,所述第三标定时间为120min~240min。

9. 根据权利要求1所述的衬底剥离方法,其特征在于,所述AlN缓冲层的厚度为800埃~5000埃。

10. 根据权利要求1~9任一项所述的衬底剥离方法,其特征在于,在所述对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气的步骤之前,还包括:

将所述芯片背向所述AlN缓冲层的一端通过键合层键合键合衬底。

一种衬底剥离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,特别涉及一种衬底剥离方法。

背景技术

[0002] MicroLED又称微型发光二极管,是指高密度集成的LED阵列,阵列中的LED像素点距离在10微米量级,每一个LED像素都能自发光。得益于新一代的显示技术——MicroLED技术,即LED微缩化和矩阵化技术。指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的LED阵列,如LED显示屏每一个像素可定址、单独驱动点亮,可看成是户外LED显示屏的微缩版,将像素点距离从毫米级降低至微米级。该技术将传统的无机LED阵列微小化,每个尺寸在10微米尺寸的LED像素点均可以被独立的定位、点亮。也就是说,原本小间距LED的尺寸可进一步缩小至10微米量级。Micro-LED的显示方式十分直接,将10微米尺度的LED芯片连接到TFT驱动基板上,从而实现对每个芯片放光亮度的精确控制,进而实现图像显示。

[0003] MicroLED拥有优越的性能,但在技术层面还有待突破,其中一项关键技术是衬底的剥离。基于GaN发光材料的MicroLED芯片,由于GaN与蓝宝石晶格适配度较低且价格低廉,所以蓝宝石衬底成为外延生长GaN材料的主流衬底。但蓝宝石衬底的不导电性、导热热性影响着MicroLED器件的发光效率;同时,脆性材料蓝宝石衬底不利于MicroLED在柔性显示方向的运用,基于以上原因及MicroLED显示本身分辨率高、亮度高、对比度高等优势特点,剥离蓝宝石衬底是必要且关键的环节,以凸显MicroLED的优势。

[0004] 现有衬底剥离常采用紫外激光的方式进行剥离,紫外激光剥离的原理是:激光波长小于GaN的禁带宽度而大于蓝宝石衬底的禁带宽度,使得激光能透过蓝宝石衬底而照射到GaN,GaN吸收激光能量,温度瞬间达到1000℃以上,使在界面处的GaN分解为Ga单质和N₂。从而实现蓝宝石衬底剥离的效果。从原理上可知紫外激光衬底剥离的原理是热分解,而热分解就会存在能量不均匀和导热速率差异等情况,容易在剥离处造成微裂纹或者微缺陷;且常见的GaN外延层都生长于图形化的蓝宝石衬底上,图形化蓝宝石衬底表面会造成高低差,激光剥离时会导致激光焦平面偏移。两者均会造成MicroLED成品的良率降低。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种衬底剥离方法,旨在解决现有技术中通过紫外激光对MicroLED进行蓝宝石衬底剥离,因热分解的原理将导致剥离处产生微裂纹或微缺陷及因蓝宝石衬底表面的高低差造成激光焦平面偏移等情况,进而导致MicroLED成品良率偏低的技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明实施例提供了一种衬底剥离方法,用于将衬底与生长于所述衬底上的若干个芯片剥离,所述衬底与所述芯片之间设置AlN缓冲层,所述衬底、所述芯片及所述AlN缓冲层形成晶圆,所述衬底剥离方法包括以下步骤:

对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气;

将预处理后的所述晶圆转移至装载有纯水的反应釜内,使所述反应釜保持反应状

态,以通过所述纯水水解所述AlN缓冲层,使所述AlN缓冲层结构松散;

取出水解后的所述晶圆,并将所述衬底自所述芯片上剥离。

[0007] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:通过在所述反应釜内加入纯水,利用AlN可水解的特性,将所述反应釜保持于所述反应状态,加速所述AlN缓冲层与所述纯水的反应速度,使所述AlN缓冲层水解后形成结构松散、易于清洗的产物,即可直接将所述衬底于所述芯片上剥离,通过此种方式替代紫外激光热分解的方式,可避免温度过高导致所述晶圆产生微裂纹或微缺陷的情况,且无需考虑激光焦平面偏移的问题,有效的提高了MicroLED的良率,对所述晶圆进行预处理,可避免纯水无法进入若干个所述芯片之间的间隔位置,进而导致所述AlN缓冲层水解不充分,剥离困难的情况。

[0008] 进一步,所述对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气的步骤包括:

将所述晶圆置于反应槽内,对所述反应槽进行第一真空处理,以使所述反应槽处于真空状态;

向第一真空处理后的所述反应槽内注入纯水后,将所述反应槽泄压至常压状态;

对所述反应槽进行第二真空处理,以排出若干个所述芯片之间的空气。

[0009] 更进一步,所述对所述反应槽进行第一真空处理的步骤具体为:

将所述反应槽抽真空至第一标定真空状态,并使所述反应槽于第一标定时间内维持所述标定真空状态。

[0010] 更进一步,所述第一标定时间为4min~6min,所述第一标定真空状态的真空度为2.5kPa~5.3kPa。

[0011] 更进一步,所述对所述反应槽进行第二真空处理的步骤具体为:

将所述反应槽抽真空至第二标定真空状态,使所述反应槽于第二标定时间内维持所述第二标定真空状态后,将所述反应槽泄压至常压状态,以完成单次处理;

对所述反应槽以标定循环次数循环进行所述单次处理。

[0012] 更进一步,所述第二标定时间为1.5min~2.5min,所述第二标定真空状态的真空度为2.5kPa~5.3kPa,所述标定循环次数为23次~25次。

[0013] 更进一步,所述使所述反应釜保持反应状态的步骤具体为:

将所述反应釜加热至标定温度,并将所述反应釜内的压力调整至标定压力,以使所述反应釜内处于反应状态;

使所述反应釜于第三标定时间内维持所述反应状态。

[0014] 更进一步,所述标定温度为110℃~170℃,所述标定压力为160kPa~800kPa,且所述标定压力始终高于水的饱和蒸气压2kPa以上,所述第三标定时间为120min~240min。

[0015] 更进一步,所述AlN缓冲层的厚度为800埃~5000埃。

[0016] 再进一步,在所述对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气的步骤之前,还包括:

将所述芯片背向所述AlN缓冲层的一端通过键合层键合键合衬底。

[0017] 本申请的一个或多个实施例的细节在以下附图和描述中提出,以使本申请的其他特征、目的和优点更加简明易懂。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例1中衬底剥离方法的流程图；
 图2为本发明实施例1中衬底剥离方法中对晶圆进行预处理的具体流程图；
 图3为本发明实施例2中衬底剥离方法的流程图；
 图4为本发明实施例2中衬底剥离方法中对晶圆进行预处理的具体流程图；
 图5为本发明实施例2中衬底剥离方法中剥离衬底前的晶圆的结构示意图；
 图6为本发明实施例2中衬底剥离方法中剥离衬底后的晶圆的结构示意图；
 主要元件符号说明：

衬底	101	AlN缓冲层	201
芯片	301	键合层	401
键合衬底	501		

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0019] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的若干实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0020] 需要说明的是，当元件被称为“固设于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0021] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0022] 请参阅图1及图2，本发明实施例1中的衬底剥离方法，用于将衬底101与生长于所述衬底101上的若干个芯片301剥离，若干个所述芯片301于所述衬底101上间隔均匀排布，可以理解地，若干个所述芯片301之间存在间隔距离，且通过其均匀排布的方式，每两个所述芯片301之间的所述间隔距离相同，以便于后续的生产加工。

[0023] 所述衬底101与所述芯片301之间设置AlN缓冲层201，氮化铝(AlN)是极具应用潜力和市场前景的超宽禁带半导体材料，因其具有很多优良的性质，如其禁带宽度高达6.2eV(直接带隙)、高热导率(320W/m)、高硬度(1200kg/cm²)、高化学稳定性和热稳定性、高击穿电场(1.2mV/cm-1.4mV/cm)、介电系数小，与GaN晶格失配度小等。一般情况下，LED的制备过程中均会设置所述AlN缓冲层201，其为助力高质量外延生长的基底。

[0024] 优选地，所述AlN缓冲层201的厚度为800埃~5000埃，通过限定所述AlN缓冲层201的厚度，可有利于产品的量产化及整体的外延生长过程，具体地，若所述AlN缓冲层201的厚度小于上述厚度范围，则在后续反应釜内进行水解时，纯水与所述AlN缓冲层201的接触面

积太小,反应时间过长不利于产品量产化,而大于上述厚度范围,则将对后续整体的外延生长过程不利。

[0025] 所述AlN缓冲层201的面积与所述芯片301的面积相同,即所述衬底101上设置若干个所述AlN缓冲层201,所述AlN缓冲层201与所述芯片301的位置对应,所述衬底101、所述AlN缓冲层201及所述芯片301自下而上依次分布,且所述衬底101、所述芯片301及所述AlN缓冲层201形成晶圆。在本实施例中,所述晶圆用于制备MicroLED。

[0026] 所述衬底剥离方法包括以下步骤:

S10:对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气;

可以理解地,所述衬底101上设置了若干个所述芯片301及与若干个所述芯片301对应设置的所述AlN缓冲层201,为保证后续的加工处理及MicroLED的性能,相邻的所述芯片301之间存在间隔距离,通过排出若干个所述芯片301之间的间隔距离内的空气,可确保在后续于反应釜内所述AlN缓冲层201与所述纯水之间可充分接触,反应完全,避免纯水无法进入若干个所述芯片301之间的间隔距离内,进而导致所述AlN缓冲层201水解不充分,剥离困难的情况。

[0027] 进一步地,所述步骤S10具体包括:

步骤S11:将所述晶圆置于反应槽内,对所述反应槽进行第一真空处理,以使所述反应槽处于真空状态;

在将所述晶圆置于所述反应槽内后,将所述反应槽抽真空至第一标定真空状态,所述第一标定真空状态的真空度为5.3kPa,并使所述反应槽于第一标定时间内维持所述第一标定真空状态,所述第一标定时间为4min。通过控制所述第一标定真空状态及所述第一标定时间,可确保除所述AlN缓冲层201外,不会对所述晶圆的其他结构产生影响,进而造成良率下降的情况。

[0028] 步骤S12:向第一真空处理后的所述反应槽内注入纯水后,将所述反应槽泄压至常压状态;

所述纯水于所述反应槽内的液体高于所述晶圆的厚度,即于所述反应槽内注入的所述纯水需完全浸泡所述晶圆,以使预处理更为充分。

[0029] 步骤S13:对所述反应槽进行第二真空处理,以排出若干个所述芯片之间的空气;

在完成所述纯水的注入,并将所述反应槽泄压至常压状态后,将所述反应槽抽真空至第二标定真空状态,可以理解地,步骤S13中的所述第二标定真空状态与步骤S12中的所述第一标定真空状态的真空度相同,即步骤S13中的所述第二标定真空状态的真空度也为5.3kPa。所述第二标定时间为1.5min,在将所述反应槽于所述第二标定真空状态下维持所述第二标定时间后,将所述反应槽泄压至常压状态,以完成单次处理。

[0030] 对所述反应槽以标定循环次数循环进行所述单次处理。可以理解地,循环进行所述单次处理即在将所述反应槽于1.5min内维持5.3kPa真空度的真空状态并泄压至常压状态后,再次抽真空至5.3kPa真空度的真空状态,并维持1.5min。所述标定循环次数为25次,完成所述第二真空处理后,可将若干个所述芯片301之间的空气排出,便于后续处理。

[0031] S20:将预处理后的所述晶圆转移至装载有纯水的反应釜内,使所述反应釜保持反应状态,以通过所述纯水水解所述AlN缓冲层,使所述AlN缓冲层结构松散;

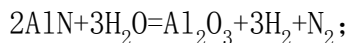
可以理解地,所述反应槽内注入的所述纯水与所述反应釜内装载的所述纯水相

同,且所述反应釜内的所述纯水的液体同样高于所述晶圆的厚度。

[0032] 在将所述晶圆转移至所述反应釜内后,将所述反应釜加热至标定温度,所述标定温度为110℃,将所述反应釜内的压力调整至标定压力,所述标定压力为160kPa,且所述标定压力始终高于水的饱和蒸气压2kPa以上,以使所述反应釜内处于反应状态,将所述反应釜内的温度升高,可加快所述纯水与所述晶圆内所述AlN缓冲层201的反应速度,即加快所述AlN缓冲层201的水解速度,而调整所述反应釜内的所述标定压力,使所述标定压力始终高于水的饱和蒸气压2kPa以上,可避免因所述反应釜内的温度升高而导致所述纯水进入沸腾状态,进而影响所述晶圆的情况发生。使所述反应釜于第三标定时间内维持所述反应状态,所述第三标定时间基于MicroLED尺寸的大小可进行相应的动态调节,尺寸越小,所述第三标定时间越短,尺寸越大所述第三标定时间越长,优选地,所述第三标定时间为120min~240min。

[0033] S30:取出水解后的所述晶圆,并将所述衬底自所述芯片上剥离;

通过在所述反应釜内加入纯水,利用AlN可水解的特性,将所述反应釜保持于所述反应状态,加速所述AlN缓冲层201与所述纯水的反应速度,其反应原理为:



从上式可以看出,通过水解所述AlN缓冲层201后形成结构松散、易于清洗的产物,即可直接将所述衬底101于所述芯片301上剥离,通过此种方式替代紫外激光热分解的方式,即可避免温度过高导致所述晶圆产生微裂纹或微缺陷的情况,且无需考虑激光焦平面偏移的问题,有效的提高了MicroLED的良率,一定程度的提高了后续制成的MicroLED的光效。且通过本实施例中的方式,在所述衬底101剥离后,不会产生紫外激光剥离中所特有的镓元素,可节约对应的污水处理工序,提高保护性能,在完成所述衬底101的剥离后,所述衬底101不会收到任何损伤,将剥离后的所述衬底101清洗干净后,可将所述衬底101循环使用,一定程度节约了生产成本。

[0034] 请参阅图3及图4,本发明实施例2中的衬底剥离方法,用于将衬底101与生长于所述衬底101上的若干个芯片301剥离,所述衬底101与所述芯片301之间设置AlN缓冲层201,所述衬底101、所述芯片301及所述AlN缓冲层201形成晶圆,所述衬底剥离方法包括:

S100:将所述芯片背向所述AlN缓冲层的一端通过键合层键合键合衬底。

[0035] 即在本实施例中,所述晶圆还包括所述键合层401及所述键合衬底501,所述衬底101、所述AlN缓冲层201、所述芯片301、所述键合层401及所述键合衬底501自下而上依次设置,在本实施例中,剥离所述衬底101前的所述晶圆的结构如图5所示,优选地,所述键合衬底501与所述衬底101的大小相同,即若干个所述芯片301于所述键合衬底501朝向所述芯片301的一面间隔均匀分布。

[0036] S200:对所述晶圆进行预处理,以排出若干个所述芯片之间的空气;

具体地,所述步骤S200包括:

S210:将所述晶圆置于反应槽内,对所述反应槽进行第一真空处理,以使所述反应槽处于真空状态;

S220:向第一真空处理后的所述反应槽内注入纯水后,将所述反应槽泄压至常压状态;

S230:对所述反应槽进行第二真空处理,以排出若干个所述芯片之间的空气。

[0037] S300:将预处理后的所述晶圆转移至装载有纯水的反应釜内,使所述反应釜保持反应状态,以通过所述纯水水解所述AlN缓冲层,使所述AlN缓冲层结构松散;

S400:取出完成反应后的所述晶圆,将第一吸盘吸附于所述键合衬底背向所述键合层的一面,将第二吸盘吸附于所述衬底背向所述芯片的一面,以将所述衬底自所述芯片上剥离。

[0038] 剥离后的所述晶圆的结构如图6所示。因所述衬底101上设置若干个所述芯片301,通过设置所述键合衬底501,并将所述第一吸盘吸附于所述键合衬底501上,将所述第二吸盘吸附于所述衬底101上,即可更为快捷的分离所述衬底101及所述芯片301,提高MicroLED的生产效率。

[0039] 在本实施例中,所述第一标定时间为6min,所述第一标定真空状态及所述第二标定真空状态的真空度均为2.5kPa,所述第二标定时间为2.5min,所述标定循环次数为23次,所述标定温度为170℃,所述标定压力为800kPa。

[0040] 对比例1

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

所述第一标定真空状态及所述第二标定真空状态的真空度均为7kPa。

[0041] 对比例2

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

所述第一标定时间为8min。

[0042] 对比例3

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

所述第二标定时间为4min。

[0043] 对比例4

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

所述标定温度为190℃,所述标定压力为1280kPa;

对比例5

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

所述标定循环次数为30次;

对比例6

一种衬底剥离方法,本实施例中的衬底剥离方法与实施例2中的衬底剥离方法的不同之处在于:

通过紫外激光照射的方式将衬底与生长于所述衬底上的若干个芯片剥离;

通过上述实施例1~2和对比例1~6分别对晶圆进行批量剥离,并对应制备MicroLED进行测试,在本申请中,每组实施例或对比例的测试数量为500个,其对应的制备参数及测

试结果如下表所示：

实验参数 实施例	剥离方式	第一真空处理		第二真空处理				LED良率
		第一标定时间 /min	第一标定 真空状态 的真空度 /kPa	第二标定时间 /min	第二标定 真空状态 的真空度 /kPa	标定循环 次数/次	标定温度 /℃	
实施例1	水解 AlN缓冲层	4	5.3	1.5	5.3	25	110	98%
实施例2		6	2.5	2.5	2.5	23	170	100%
对比例1		6	7	2.5	7	23	170	91%
对比例2		8	2.5	2.5	2.5	23	170	90%
对比例3		6	2.5	4	2.5	23	170	89%
对比例4		6	2.5	2.5	2.5	23	190	88%
对比例5		6	2.5	2.5	2.5	30	170	92%
对比例6		紫外激光照射 热分解	—					

在实际应用当中，分别采用本发明上述实施例1~2及对比例 1~6所对应的的衬底剥离方法批量对晶圆进行衬底剥离，并完成后续工序，相应制成MicroLED以进行测试，测试数据如上表所示。需要说明的是，为了保证验证结果的可靠性，本发明上述实施例1~2及对比例 1~6对应制备成MicroLED时，除上述参数不同以外、其它工艺及参数都应当保持一致。

[0044] 由上表可以得出，在通过本申请中水解所述AlN缓冲层的衬底剥离方式制备形成的MicroLED，其良率较现有的通过紫外激光照射的衬底剥离方式制备形成的MicroLED的良率有一定程度的提升，即通过上表可得出在不影响MicroLED成品性能的情况下，水解所述AlN缓冲层的衬底剥离方式可替代紫外激光照射的衬底剥离方式，且较紫外激光照射的衬底剥离方式有更好的良率。而将所述第一标定时间控制在4min~6min，所述第一标定真空状态及所述第二标定真空状态的真空度控制在2.5kPa~5.3kPa，所述第二标定时间控制在1.5min~2.5min，所述标定循环次数控制在23次~25次，所述标定温度控制在110℃~170℃，可更好提高良率。

[0045] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0046] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

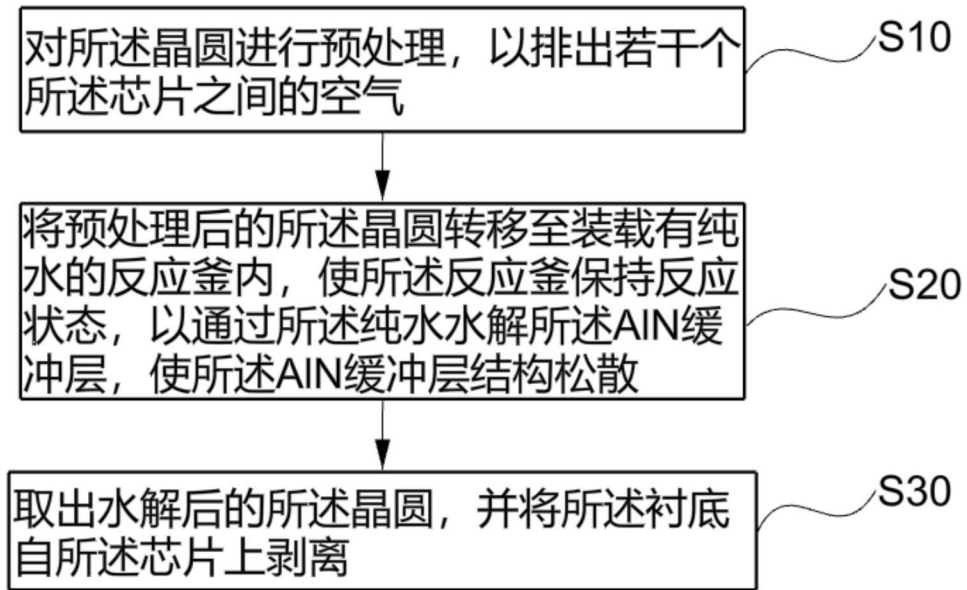


图1

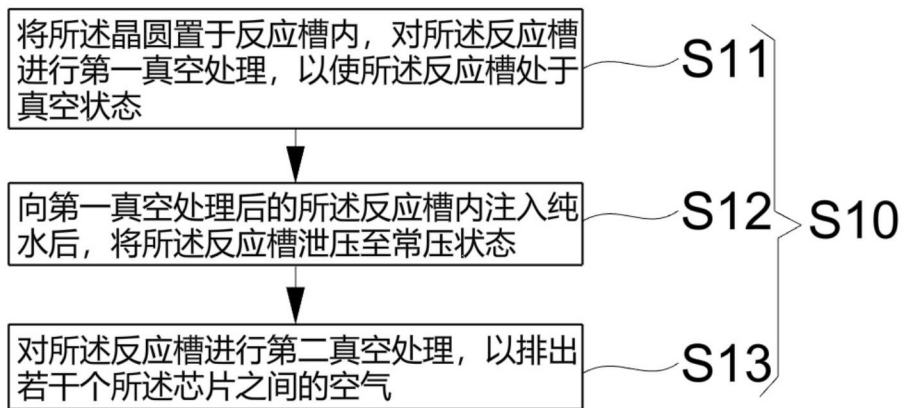


图2

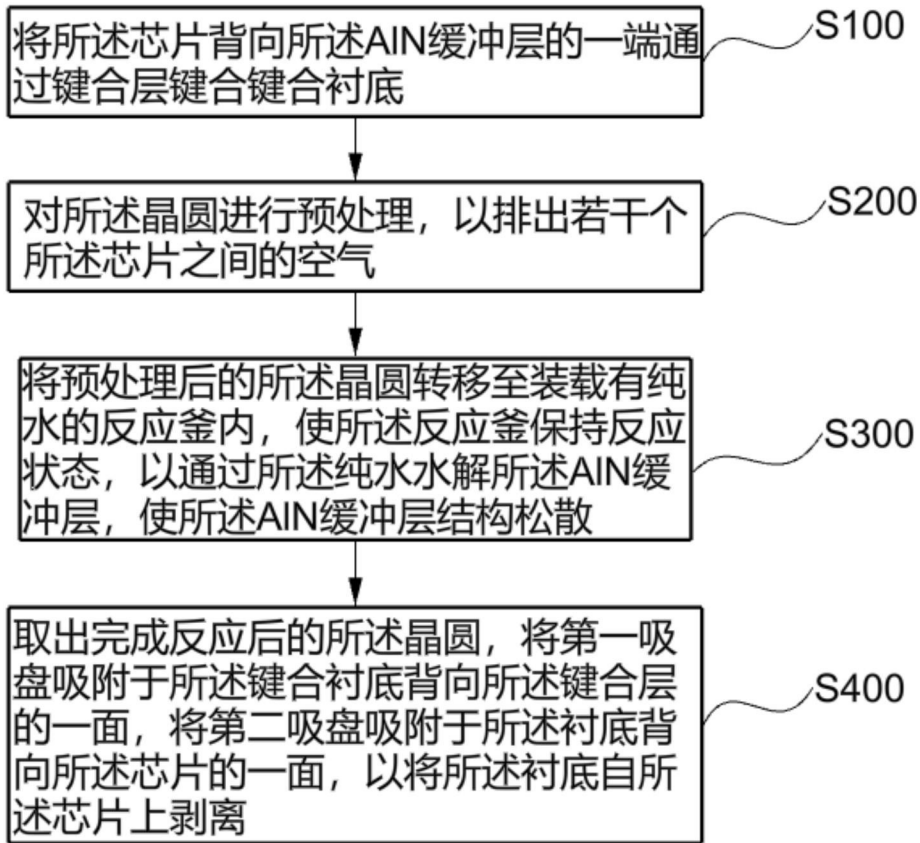


图3

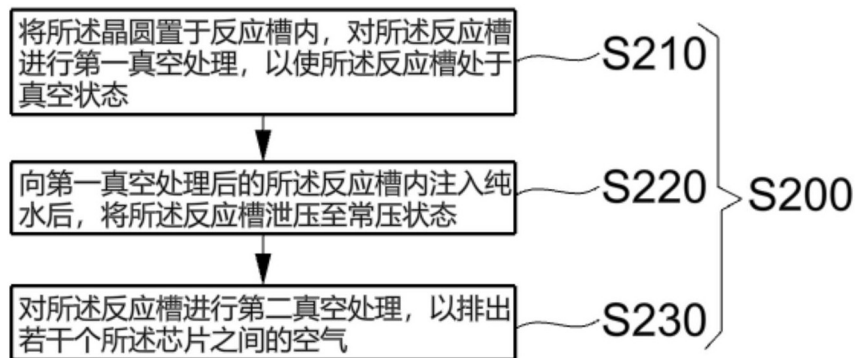


图4

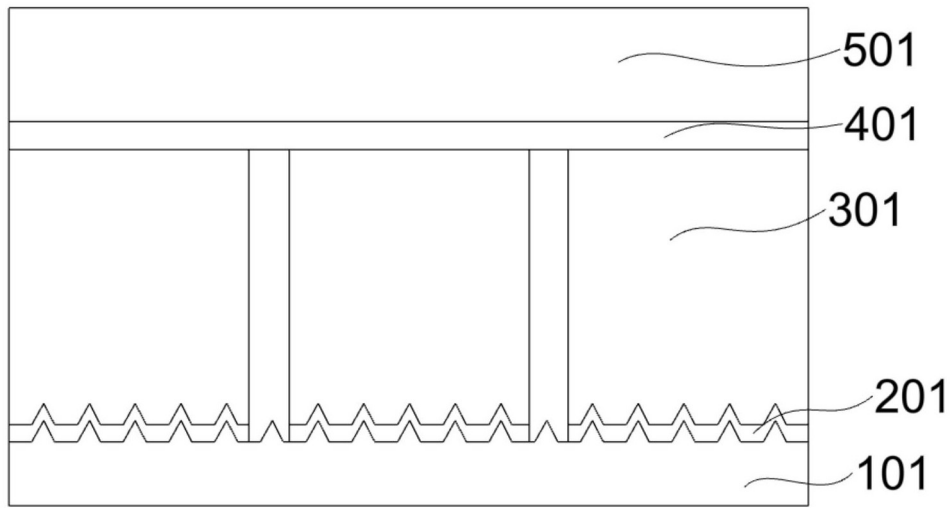


图5

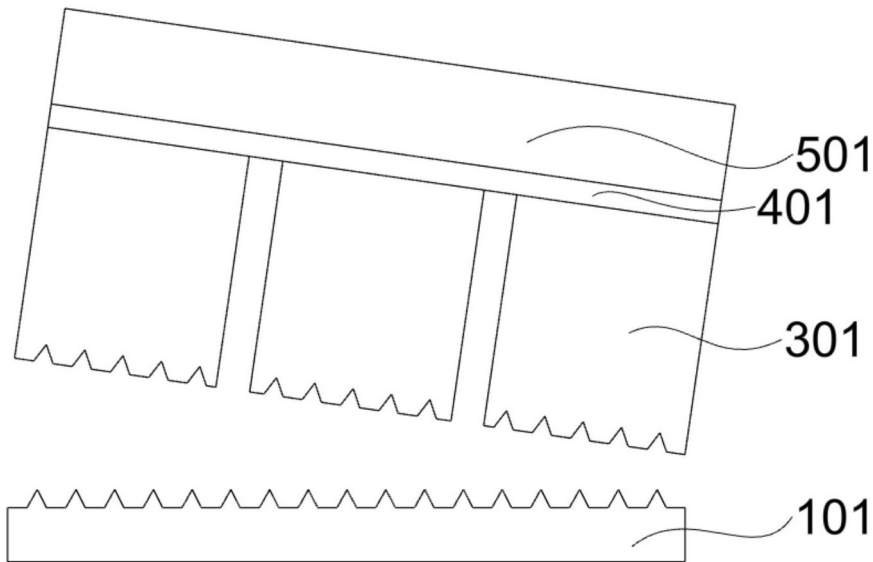


图6