



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116544182 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202211730416.X

B23K 26/38 (2014.01)

(22) 申请日 2022.12.30

(71) 申请人 中晟鲲鹏光电半导体有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道科技园社区科苑路16号东方科技大厦1905

申请人 浙江同芯祺科技有限公司

(72) 发明人 严立巍 朱亦峰 刘文杰 马晴

(74) 专利代理机构 北京和联顺知识产权代理有限公司 11621

专利代理师 谭建忠

(51) Int. Cl.

H01L 21/78 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

H01L 21/268 (2006.01)

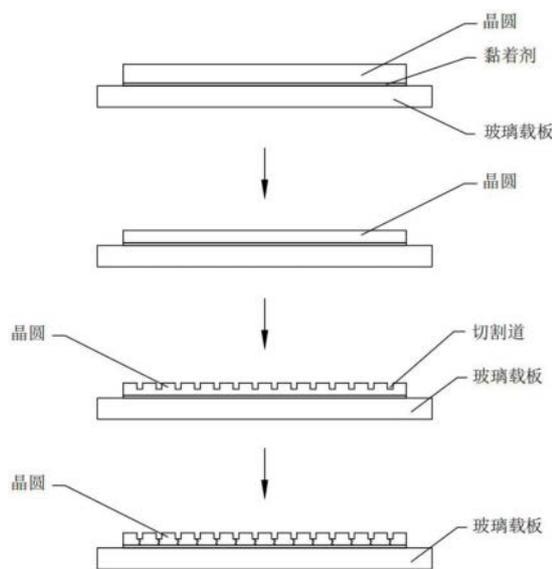
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺

(57) 摘要

本发明涉及超薄晶圆制作技术领域,具体的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,本发明包括以下步骤:S1、取一个完成正面耐高温工艺的晶圆,然后将晶圆的正面键合在玻璃载板上,然后对晶圆背面进行减薄,完成晶圆背面减薄后,采用激光切割晶圆的背面,在晶圆背面形成切割道,对切割道处剩余晶圆进行隐形激光切割;通过在对晶圆的高温回火以及沉积Ti、Ni、Ag金属等相关工艺前,先在晶圆表面激光切割形成凹槽状的切割道,使得后续加工晶圆时,由于切割道的存在,晶圆可以产生小角度的弯曲,以消除晶圆因为加工产生的应力,使得对厚度低于60 μm的晶圆进行制作时,晶圆不易因为应力产生损伤。



1. 一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,包括以下步骤:

S1、取一个完成正面可耐高温工艺的晶圆,然后将晶圆的正面键合在玻璃载板上,然后对晶圆背面进行减薄,完成晶圆背面减薄后,采用激光切割晶圆的背面,在晶圆背面形成切割道,对切割道处剩余晶圆进行隐形激光切割;

S2、对于步骤S1中得到的晶圆,对玻璃载板进行解键合,取下玻璃载板后翻转晶圆,将晶圆的背面贴附到石英载盘中,然后在晶圆背面涂布SOG,将晶圆固定在石英载盘的内部,然后对晶圆进行高温回火,高温回火后在晶圆正面制作金属层,然后采用激光切除掉晶圆边缘的SOG,移除石英载盘,最后翻转晶圆,将晶圆正面固定到玻璃载盘上;

S3、对于步骤S2中得到的晶圆,首先在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag,然后使用激光切除切割道内壁底部的Ti、Ni、Ag;

S4、对于步骤S3中得到的晶圆,首先翻转晶圆,将晶圆的背面贴附到切割膜框上,并移除玻璃载盘,最后在对晶圆进行扩膜裂片,使晶圆沿着步骤S1中形成的切割道和隐形激光切割的位置裂开成晶粒。

2. 根据权利要求1所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S1中,对晶圆和玻璃载板的键合方式采用黏着剂进行键合,在所述步骤S2中,对玻璃载板的解键合采用UV光照解键合,并且在取下玻璃载板后,采用溶剂清洗去除晶圆表面残留的黏着剂。

3. 根据权利要求1所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S2中,所使用的玻璃载盘上带有小孔,并从玻璃载盘底部进行抽气,将晶圆通过小孔吸附固定到玻璃载盘上,在所述步骤S4中,移除玻璃载盘时,先停止抽气设备的抽气,直接分离玻璃载盘和晶圆即可完成移除玻璃载盘。

4. 根据权利要求1所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S2中,对晶圆进行高温回火时,最大温度为1000°。

5. 根据权利要求1所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S3中,在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag时采用化学气相沉积法,并且依次对Ti、Ni、Ag进行沉积,所沉积的Ti、Ni、Ag部分会落入到切割道中。

6. 根据权利要求5所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S2中,还可以通过溶剂蚀刻的方式去除SOG,然后再移除石英载盘。

7. 根据权利要求6所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S3中,在在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag后,还可以使用溶剂蚀刻去除切割道底部的Ti、Ni、Ag。

8. 根据权利要求1所述的一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,其特征在于,在所述步骤S1中,在晶圆背面形成的切割道深度不超过晶圆厚度的一半,隐形激光切割位置位于切割道下方,在晶圆上形成易于分离的改质层。

一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及超薄晶圆制作技术领域,具体的是一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺。

背景技术

[0002] 晶圆是指制作硅半导体电路所用的硅晶片,其原始材料是硅,硅晶棒在经过研磨,抛光,切片后,形成硅晶圆片,也就是晶圆。

[0003] 对晶圆的制作方法如专利申请号“CN202110273974.7”中提出的一种IGBT晶圆的加工工艺,可以进行超薄的IGBT晶圆加工。

[0004] 在晶圆制作好后需要切割成晶粒时,多是将制作好的晶圆直接进行切割,如专利申请号“CN201110106835.1”中提出的将用于制备传感器芯片的晶圆切割成晶粒的方法,具有所切割的晶粒成品率高的特点。

[0005] 现有技术中,如专利申请号“CN202110273974.7”中提出的加工工艺和专利申请号“CN201110106835.1”中提出的方法,是将晶圆制作和切粒分为两个独立的部分,而随着降低制作耗材和成品大小的需求,对晶圆的制作有着原来越薄的需求,当制作厚度低于60 μm 的超薄晶圆,在进行晶圆制作工艺以及切粒的过程中,晶圆容易因为应力而产生损伤。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0008] 一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,包括以下步骤:

[0009] S1、取一个完成正面可耐高温工艺的晶圆,然后将晶圆的正面键合在玻璃载板上,然后对晶圆背面进行减薄,完成晶圆背面减薄后,采用激光切割晶圆的背面,在晶圆背面形成切割道,对切割道处剩余晶圆进行隐形激光切割;

[0010] S2、对于步骤S1中得到的晶圆,对玻璃载板进行解键合,取下玻璃载板后翻转晶圆,将晶圆的背面贴附到石英载盘中,然后在晶圆背面涂布SOG,将晶圆固定在石英载盘的内部,然后对晶圆进行高温回火,高温回火后在晶圆正面制作金属层,然后采用激光切除掉晶圆边缘的SOG,移除石英载盘,最后翻转晶圆,将晶圆正面固定到玻璃载盘上;

[0011] S3、对于步骤S2中得到的晶圆,首先在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag,然后使用激光切除切割道内壁底部的Ti、Ni、Ag;

[0012] S4、对于步骤S3中得到的晶圆,首先翻转晶圆,将晶圆的背面贴附到切割膜框上,并移除玻璃载盘,最后在对晶圆进行扩膜裂片,使晶圆沿着步骤S1中形成的切割道和隐形激光切割的位置裂开成晶粒。

[0013] 优选的,在所述步骤S1中,对晶圆和玻璃载板的键合方式采用黏着剂进行键合,在所述步骤S2中,对玻璃载板的解键合采用UV光照解键合,并且在取下玻璃载板后,采用溶剂

清洗去除晶圆表面残留的黏着剂。

[0014] 优选的,在所述步骤S2中,所使用的玻璃载盘上带有小孔,并从玻璃载盘底部进行抽气,将晶圆通过小孔吸附固定到玻璃载盘上,在所述步骤S4中,移除玻璃载盘时,先停止抽气设备的抽气,直接分离玻璃载盘和晶圆即可完成移除玻璃载盘。

[0015] 优选的,在所述步骤S2中,对晶圆进行高温回火时,最大温度为1000°。

[0016] 优选的,在所述步骤S3中,在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag时采用化学气相沉积法,并且依次对Ti、Ni、Ag进行沉积,所沉积的Ti、Ni、Ag部分会落入到切割道中。

[0017] 优选的,在所述步骤S2中,还可以通过溶剂蚀刻的方式去除SOG,然后再移除石英载盘。

[0018] 优选的,在所述步骤S3中,在在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag后,还可以使用溶剂蚀刻去除切割道底部的Ti、Ni、Ag。

[0019] 优选的,在所述步骤S1中,在晶圆背面形成的切割道深度不超过晶圆厚度的一半,隐形激光切割位置位于切割道下方,在晶圆上形成易于分离的改质层。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 通过对晶圆的高温回火以及沉积Ti、Ni、Ag金属等相关工艺前,先在晶圆表面激光切割形成凹槽状的切割道,使得后续加工晶圆时,由于切割道的存在,晶圆可以产生小角度的弯曲,以消除晶圆因为加工产生的应力,使得对厚度低于60 μm 的晶圆进行制作时,晶圆不易因为应力产生损伤,使得转移晶圆时可以不使用玻璃载板等设备贴附,而是直接转移晶圆,简化了工艺步骤,最后再沿着切割道方向裂开晶圆,不产生晶圆的多余损失。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图;

[0023] 图1是本发明步骤S1的流程示意图;

[0024] 图2是本发明步骤S2的流程示意图;

[0025] 图3是本发明步骤S3的流程示意图;

[0026] 图4是本发明步骤S4的流程示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺,包括以下步骤:

[0029] S1、取一个完成正面可耐高温工艺的晶圆,然后将晶圆的正面键合在玻璃载板上,然后对晶圆背面进行减薄,完成晶圆背面减薄后,采用激光切割晶圆的背面,在晶圆背面形成切割道,对切割道处剩余晶圆进行隐形激光切割;

[0030] S2、对于步骤S1中得到的晶圆,对玻璃载板进行解键合,取下玻璃载板后翻转晶

圆,将晶圆的背面贴附到石英载盘中,然后在晶圆背面涂布SOG,将晶圆固定在石英载盘的内部,然后对晶圆进行高温回火,高温回火后在晶圆正面制作金属层,然后采用激光切除掉晶圆边缘的SOG,移除石英载盘,最后翻转晶圆,将晶圆正面固定到玻璃载盘上;

[0031] S3、对于步骤S2中得到的晶圆,首先在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag,然后使用激光切除切割道内壁底部的Ti、Ni、Ag;

[0032] S4、对于步骤S3中得到的晶圆,首先翻转晶圆,将晶圆的背面贴附到切割膜框上,并移除玻璃载盘,最后在对晶圆进行扩膜裂片,使晶圆沿着步骤S1中形成的切割道和隐形激光切割的位置裂开成晶粒。

[0033] 在步骤S1中,经过减薄后的晶圆,其厚度不超过60 μm ,在切割晶圆形成切割道时,不会对晶圆切断,只会在晶圆表面形成凹槽状的切割道和切割道下方的改质层

[0034] 在所述步骤S1中,对晶圆和玻璃载板的键合方式采用黏着剂进行键合,在所述步骤S2中,对玻璃载板的解键合采用UV光照解键合,并且在取下玻璃载板后,采用溶剂清洗去除晶圆表面残留的黏着剂。

[0035] 黏着剂为UV胶,经过UV光照后失去粘性,因此可以在UV光照解键合后,直接将玻璃载板取下。

[0036] 在所述步骤S2中,所使用的玻璃载盘上带有小孔,并从玻璃载盘底部进行抽气,将晶圆通过小孔吸附固定到玻璃载盘上,在所述步骤S4中,移除玻璃载盘时,先停止抽气设备的抽气,直接分离玻璃载盘和晶圆即可完成移除玻璃载盘。

[0037] 在所述步骤S2中,对晶圆进行高温回火时,最大温度为1000 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0038] 在进行高温回火时,由于石墨载盘和SOG的耐高温均超过1000 $^{\circ}\text{C}$,因此通过石墨载盘承载晶圆,并且通过SOG进行固定,经过高温回火可以使得晶圆性质更加稳定,减小晶圆内部应力。

[0039] 在所述步骤S3中,在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag时采用化学气相沉积法,并且依次对Ti、Ni、Ag进行沉积,所沉积的Ti、Ni、Ag部分会落入到切割道中。

[0040] 在所述步骤S2中,还可以通过溶剂蚀刻的方式去除SOG,然后再移除石英载盘。

[0041] 在所述步骤S3中,在在晶圆背面沉积Ti、Ni、Ag后,还可以使用溶剂蚀刻去除切割道底部的Ti、Ni、Ag。

[0042] 在所述步骤S1中,在晶圆背面形成的切割道深度不超过晶圆厚度的一半,隐形激光切割位置位于切割道下方,在晶圆上形成易于分离的改质层。

[0043] 与相关技术相比较,本发明提供一种可均匀释放应力的超薄晶圆制作工艺具有如下有益效果:

[0044] 通过对晶圆的高温回火以及沉积Ti、Ni、Ag金属等相关工艺前,先在晶圆表面激光切割形成凹槽状的切割道,使得后续加工晶圆时,由于切割道的存在,晶圆可以产生小角度的弯曲,以消除晶圆因为加工产生的应力,使得对厚度低于60 μm 的晶圆进行制作时,晶圆不易因为应力产生损伤,使得转移晶圆时可以不使用玻璃载板等设备贴附,而是直接转移晶圆,简化了工艺步骤,最后再沿着切割道方向裂开晶圆,不产生晶圆的多余损失。

[0045] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变

化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

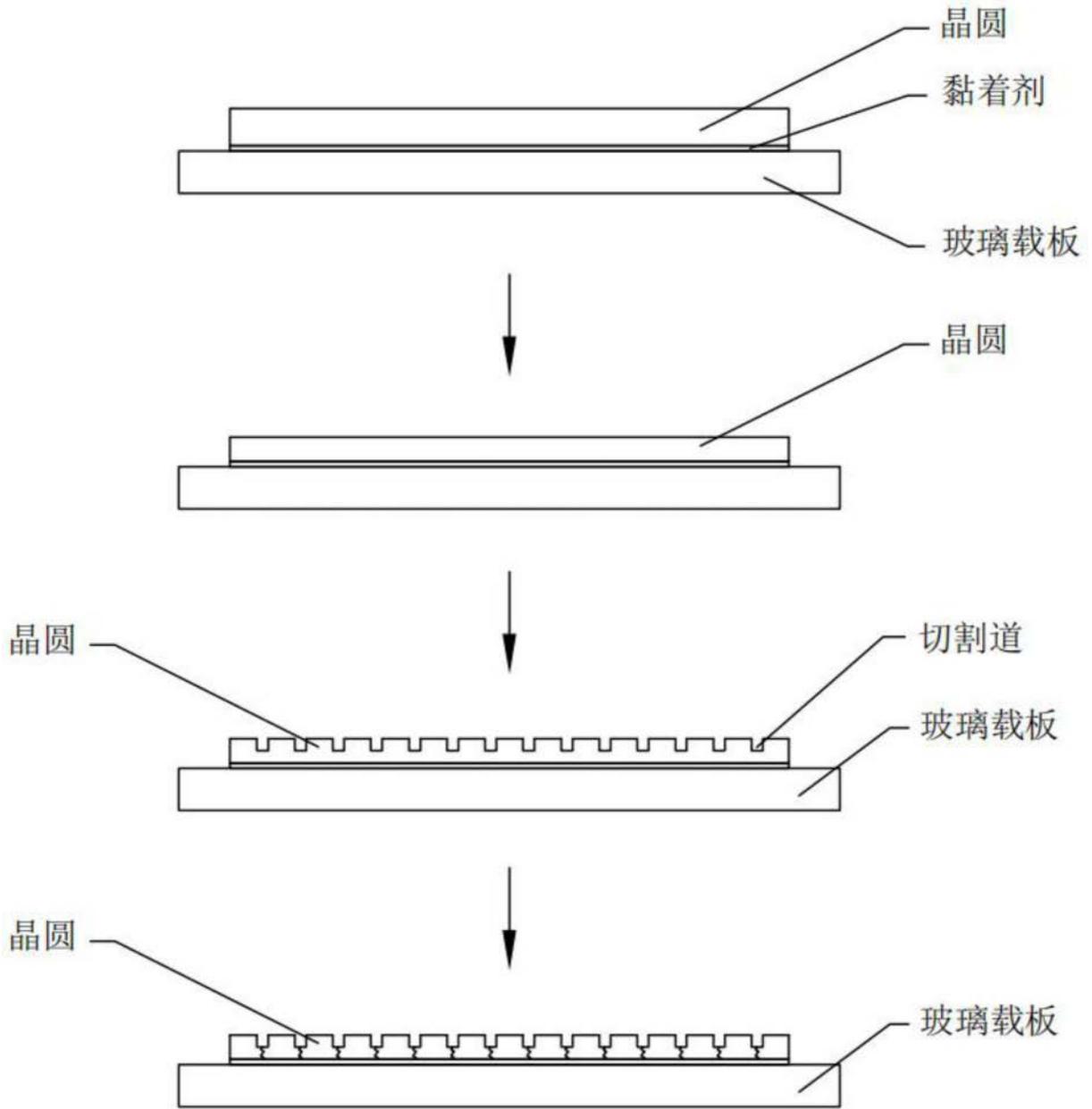


图1

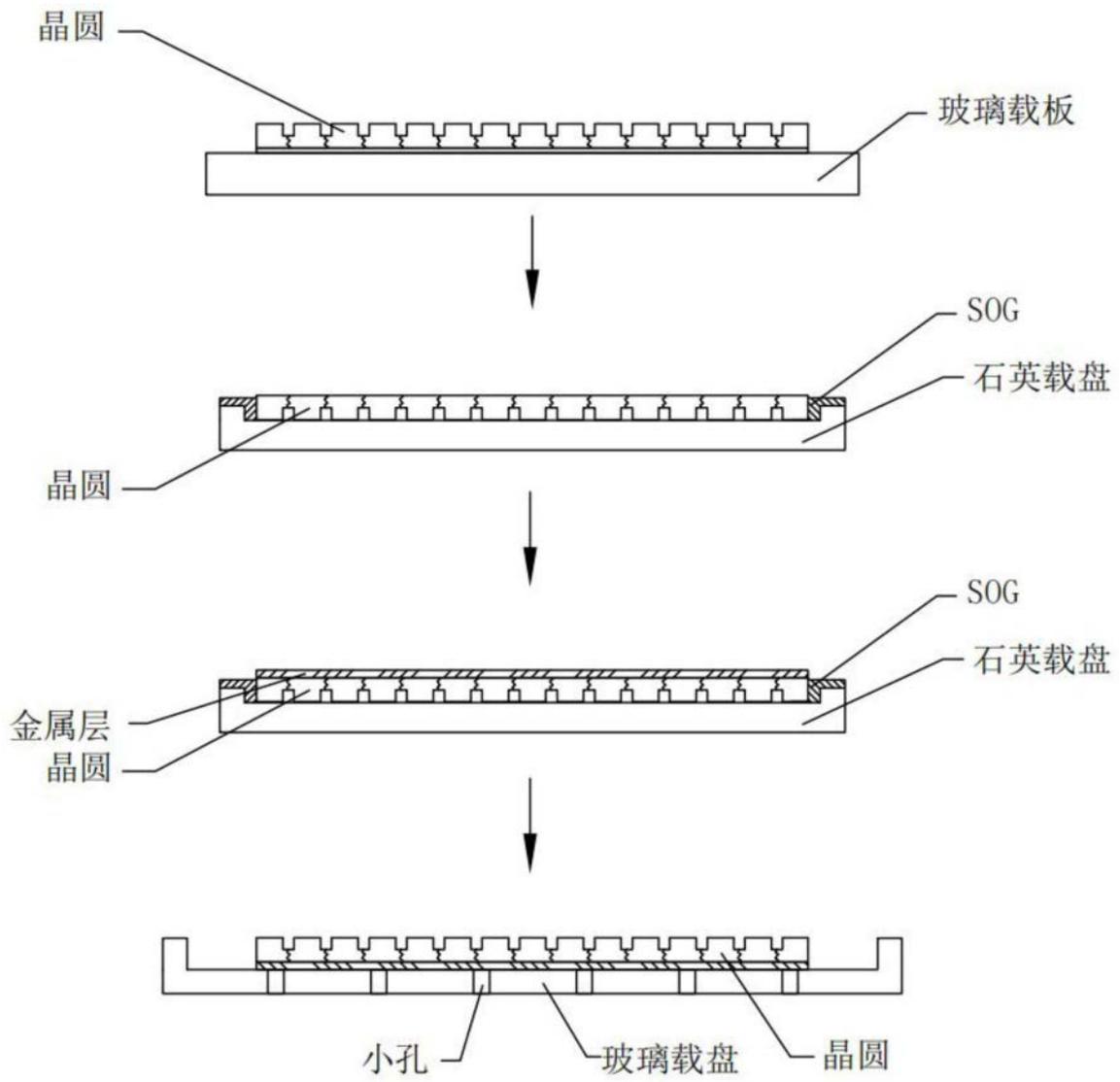


图2

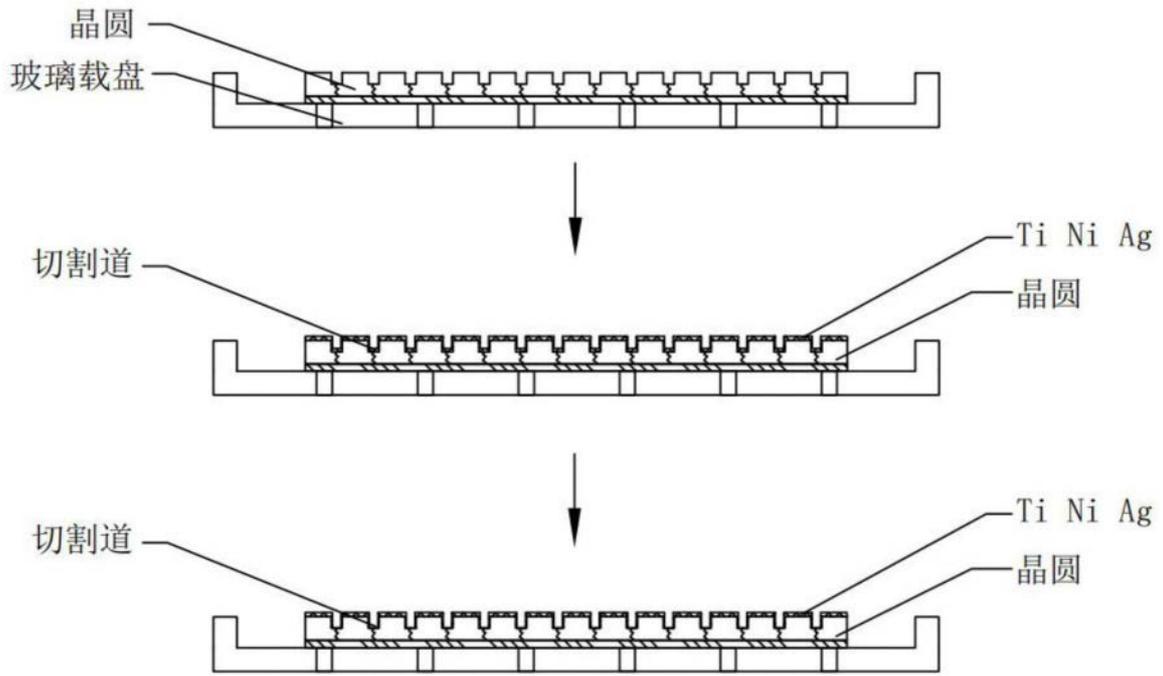


图3

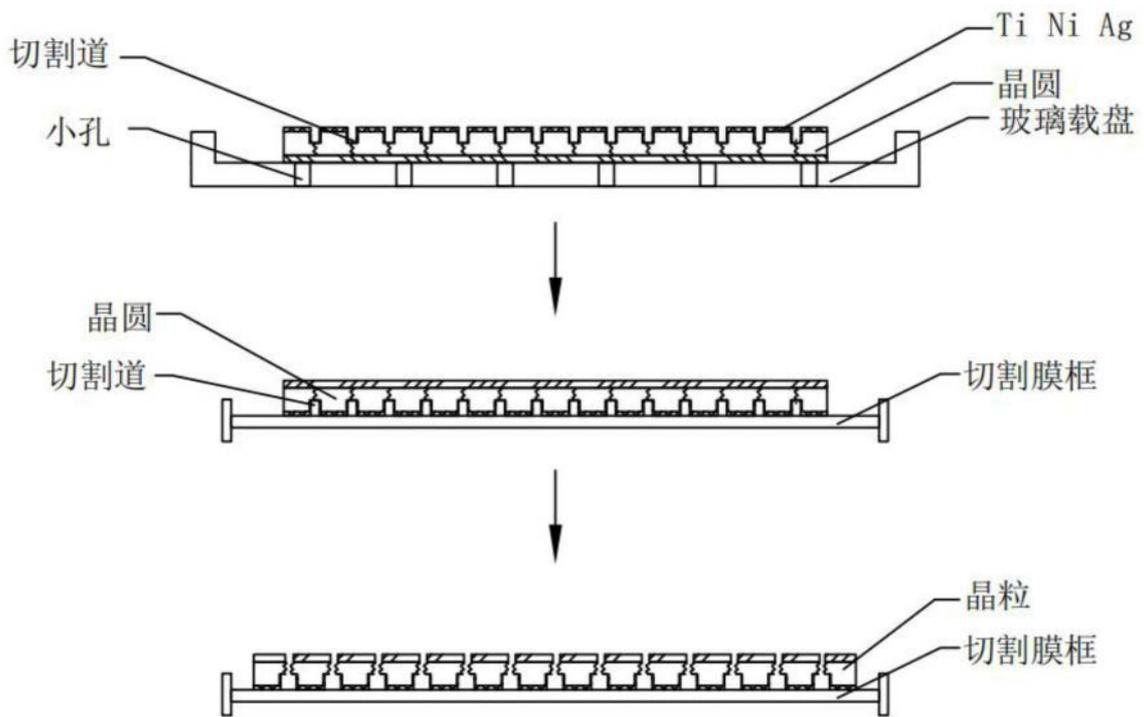


图4