



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106206395 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610620546.6

(22)申请日 2016.08.01

(71)申请人 上海华虹宏力半导体制造有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区祖冲之路1399号

(72)发明人 马彪 黄璇

(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限
公司 31211

代理人 丁纪铁

(51) Int. Cl.

H01L 21/683(2006.01)

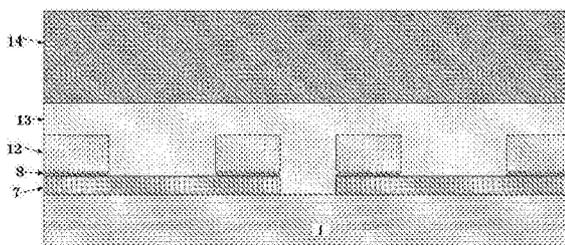
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

改善IGBT背面应力的方法

(57)摘要

本发明公开了一种改善IGBT背面应力的方法,对于硅片正面钝化层上覆盖的聚酰亚胺,光刻及刻蚀图案化之后,在整个硅片表面涂覆粘合剂,然后粘上玻璃载片。所述粘合剂充分填充到聚酰亚胺刻蚀之后的凹陷及缝隙中,玻璃载片与粘合剂一起形成应力缓冲层。



1. 一种改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:对于硅片正面钝化层上覆盖的聚酰亚胺,光刻及刻蚀图案化之后,在整个硅片表面涂覆有机粘合剂,然后粘上玻璃载片。

2. 如权利要求1所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述有机粘合剂充分填充到聚酰亚胺刻蚀之后的凹陷及缝隙中,玻璃载片与有机粘合剂一起形成应力缓冲层。

3. 如权利要求1所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:包含的步骤为:

第1步,在玻璃载片上旋涂有机粘合剂;

第2步,在硅片正面涂布有机粘合剂;

第3步,硅片正面对准涂有有机粘合剂的玻璃载片,将两者粘合;

第4步,进行紫外线烘烤;

第5步,将带有玻璃载片的硅片进行背面减薄;

第6步,加热带有玻璃载片的硅片;

第7步,分离玻璃载片与硅片,去除硅片正面的粘合剂;

第8步,氮气吹干硅片,湿法腐蚀规模背面,进行背面注入、激光退火及金属工艺。

4. 如权利要求3所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述第1步,有机粘合剂涂布厚度为10~15 μm 。

5. 如权利要求3所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述第2步,有机粘合剂涂布厚度为10~15 μm 。

6. 如权利要求3所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述第4步,紫外线照射温度300~350 $^{\circ}\text{C}$ 。

7. 如权利要求3所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述第5步,减薄的厚度根据具体产品而定。

8. 如权利要求3所述的改善IGBT背面应力的方法,其特征在于:所述第6步,加热温度为300~350 $^{\circ}\text{C}$ 。

改善IGBT背面应力的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及集成电路设计制造领域,特别是指一种改善IGBT背面应力的方法。

背景技术

[0002] IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)绝缘栅双极型晶体管,是由BJT(双极型三极管)和MOS(绝缘栅型场效应管)组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件,兼有MOSFET的高输入阻抗和GTR的低导通压降两方面的优点。非常适合应用于直流电压为600V及以上的变流系统如交流电机、变频器、开关电源、照明电路、牵引传动等领域。

[0003] 普通的IGBT结构如图1所示,衬底1正面,即图1上半部为IGBT正面的栅极2,栅氧化层3,P阱4,正面金属连线7等。背面,即图1下半部为IGBT背面结构,包括缓冲层9,背面注入层10,以及背面金属层11。背面金属层是Al-Ti-Ni-Ag的复合层。

[0004] 对于IGBT工艺来讲,厚度越薄,相应的导通压降和动态损耗都会降低。但是太薄的硅片在研磨处理中由于正面图形的特殊性会导致应力问题,严重时导致裂片。对于高可靠性的IGBT,需要在正面钝化层上覆盖聚酰亚胺(Polyimide),如图2所示。由于聚酰亚胺厚度较大,在背面研磨中受力不均导致很大的应力,严重时背面可以看到明显的正面图形图案。硅片背面的应力主要集中在划片道区域,因为此处台阶最大,后续工艺中,特别是激光退火,由于激光退火会快速(微秒级)在局部产生升温 and 降温,应力变化特别大,硅片容易在划片道区裂开。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种改善IGBT应力的方法,解决硅片容易在划片区容易裂开的问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明所述的改善IGBT应力的方法,对于硅片正面钝化层上覆盖的聚酰亚胺,光刻及刻蚀图案化之后,在整个硅片表面涂覆粘合剂,然后粘上玻璃载片。

[0007] 本发明所述的改善IGBT背面应力的方法,所述粘合剂充分填充到聚酰亚胺刻蚀之后的凹陷及缝隙中,玻璃载片与粘合剂一起形成应力缓冲层。

[0008] 本发明所述的改善IGBT背面应力的方法,包含的步骤为:

[0009] 第1步,在玻璃载片上旋涂有机粘合剂;

[0010] 第2步,在硅片正面涂布有机粘合剂;

[0011] 第3步,硅片正面对准涂有有机粘合剂的玻璃载片,将两者粘合;

[0012] 第4步,进行紫外线烘烤;

[0013] 第5步,将带有玻璃载片的硅片进行背面减薄;

[0014] 第6步,加热带有玻璃载片的硅片;

[0015] 第7步,分离玻璃载片与硅片,去除硅片正面的粘合剂;

[0016] 第8步,氮气吹干硅片,湿法腐蚀规模背面,进行背面注入、激光退火及金属工艺。

[0017] 所述第1步,有机粘合剂涂布厚度为10~15 μm 。

- [0018] 所述第2步,有机粘合剂涂布厚度为10~15 μm 。
- [0019] 所述第4步,紫外线照射温度300~350 $^{\circ}\text{C}$ 。
- [0020] 所述第5步,减薄的厚度根据具体产品而定。
- [0021] 所述第6步,加热温度为300~350 $^{\circ}\text{C}$ 。
- [0022] 本发明所述的改善IGBT应力的方法,将玻璃载片通过粘合剂与硅片粘合,粘合剂与玻璃载片形成应力缓冲层,以改善硅片的应力,减少在研磨过程中高台阶区域的应力,有效改善背面应力导致的裂片问题。

附图说明

- [0023] 图1是现有IGBT结构示意图。
- [0024] 图2是聚酰亚胺在划片槽区形貌。
- [0025] 图3是本发明粘合玻璃载片的硅片。
- [0026] 附图标记说明
- [0027] 1是硅衬底,2是栅极,3是栅氧化层,4是P阱,5是P型重掺杂区,6是N型重掺杂区,7是金属连线,8是层间介质,9是N型场终止层,10是背面P型注入层,11是背面金属,12是聚酰亚胺,13是粘合剂,14是玻璃载片。

具体实施方式

- [0028] 本发明所述的改善IGBT应力的方法,如图3所示,对于硅片正面钝化层上覆盖的聚酰亚胺12,光刻及刻蚀图案化之后,在整个硅片表面涂覆有机粘合剂13,然后粘上玻璃载片14。所述有机粘合剂13充分填充到聚酰亚胺刻蚀、图案化之后的凹陷及缝隙中,玻璃载片14与有机粘合剂13一起形成应力缓冲层。
- [0029] 本发明所述的改善IGBT背面应力的方法,包含的步骤为:
- [0030] 第1步,在玻璃载片上旋涂厚度为10~15 μm 的有机粘合剂。
- [0031] 第2步,在硅片正面也涂布厚度为10~15 μm 的有机粘合剂。
- [0032] 第3步,硅片正面对准涂有有机粘合剂的玻璃载片,将两者粘合。
- [0033] 第4步,进行温度为300~350 $^{\circ}\text{C}$ 的紫外线烘烤。
- [0034] 第5步,将带有玻璃载片的硅片进行背面减薄,减薄的厚度根据具体产品而定。
- [0035] 第6步,加热带有玻璃载片的硅片,使用温度为300~350 $^{\circ}\text{C}$ 。
- [0036] 第7步,分离玻璃载片与硅片,去除硅片正面的粘合剂;
- [0037] 第8步,氮气吹干硅片,湿法腐蚀规模背面,进行背面注入、激光退火及金属工艺。
- [0038] 本发明所述的改善IGBT应力的方法,将玻璃载片通过粘合剂与硅片粘合,粘合剂与玻璃载片形成应力缓冲层,以改善硅片的应力,减少在研磨过程中高台阶区域的应力,有效改善背面应力导致的裂片问题。
- [0039] 以上仅为本发明的优选实施例,并不用于限定本发明。对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

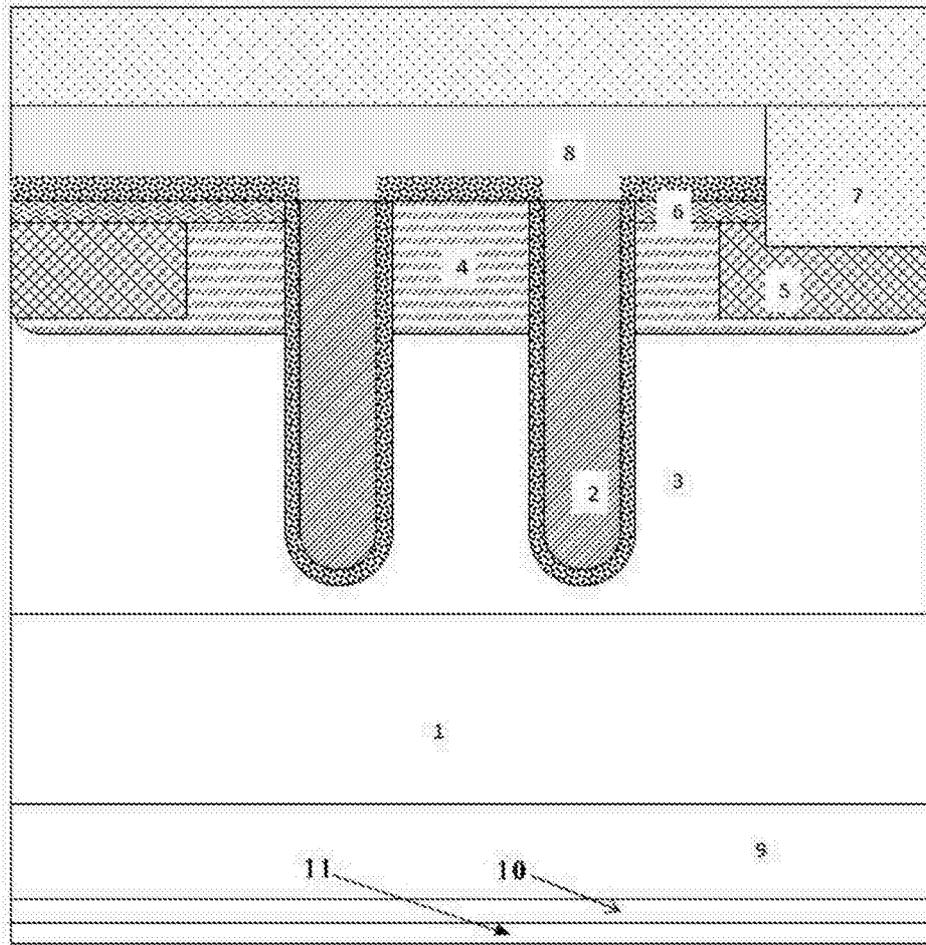


图1

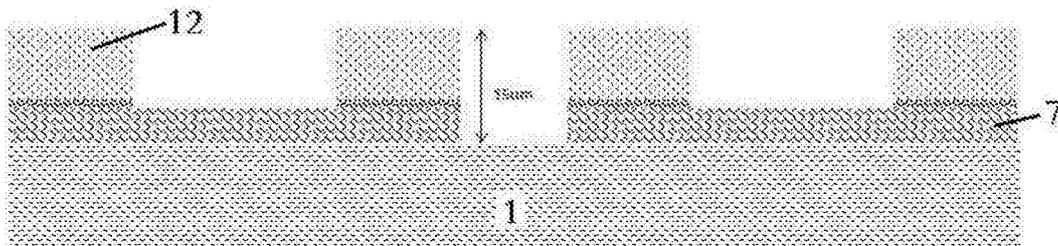


图2

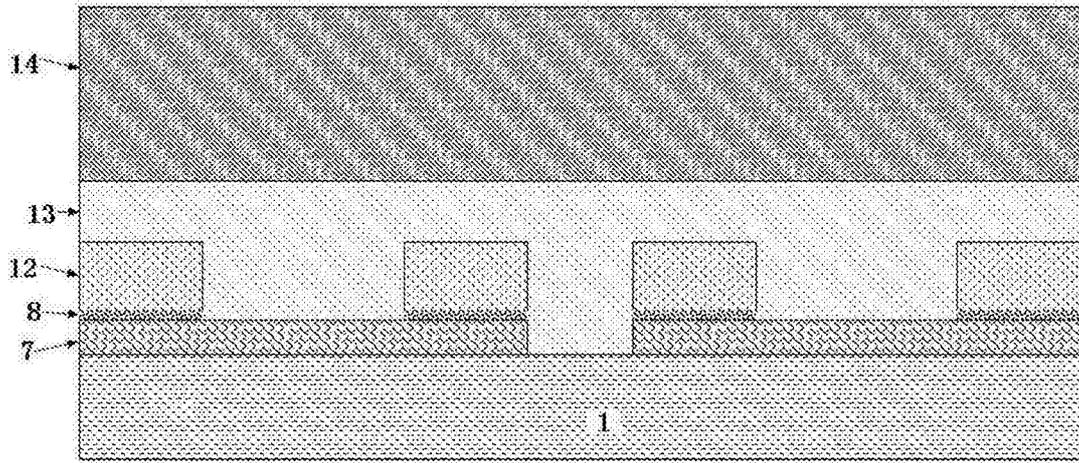


图3