



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104078336 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410312421. 8

(22) 申请日 2014. 07. 02

(71) 申请人 上海朕芯微电子科技有限公司

地址 201407 上海市奉贤区海湾镇场中路  
198 号 11 幢 110 室

(72) 发明人 杨凡力

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限  
公司 31224

代理人 吕伴

(51) Int. Cl.

H01L 21/265(2006. 01)

H01L 21/30(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

无衬底结构的功率器件制造工艺

(57) 摘要

本发明公开的一种无衬底结构的功率器件制造工艺,由以下步骤组成:(1) 制备产品晶圆和衬底晶圆;(2) 在产品晶圆上形成一氢离子注入层;(3) 在衬底晶圆上形成一层多孔硅氧化层;(4) 将氢离子注入层表面贴在多孔硅氧化层表面上;(5) 将产品晶圆的氢离子注入层以外的部分从氢离子注入层的层底处剥离掉,然后对剥离面进行抛光处理;(6) 在氢离子注入层上加工出功率器件;(7) 将衬底晶圆剥离下来形成无衬底结构的功率器件。本发明与现有技术相比的优点在于:(1) 两次剥离保证所有的晶圆都不浪费;剥离下来的晶圆还可以重复使用。(2) 制备的功率器件真正无衬底,最大限度降低功率器件的导通电阻。

1. 一种无衬底结构的功率器件制造工艺,其特征在于,由以下步骤组成:
  - (1) 制备产品晶圆和衬底晶圆;
  - (2) 在所述产品晶圆的正面注入氢离子形成一氢离子注入层;
  - (3) 将所述衬底晶圆的正面进行多孔硅化,然后进行多孔硅氧化形成一层多孔硅氧化层;所述多孔硅氧化层的厚度为 $1 \sim 100\mu\text{m}$ ;
  - (4) 将产品晶圆的氢离子注入层表面贴在衬底晶圆的多孔硅氧化层表面上;
  - (5) 加热将产品晶圆的氢离子注入层以外的部分从氢离子注入层的层底处剥离掉然后对剥离面进行抛光处理;
  - (6) 在产品晶圆的氢离子注入层上加工出功率器件;
  - (7) 采用化学方法将衬底晶圆从产品晶圆的氢离子注入层表面与衬底晶圆的多孔硅氧化层的结合面处剥离下来形成无衬底结构的功率器件。

## 无衬底结构的功率器件制造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及功率器件制备技术领域,特别涉及一种无衬底结构的功率器件制造工艺。

### 背景技术

[0002] 对于功率器件,特别是低压功率器件,衬底电阻占整个器件导通电阻的比重很大,所以尽可能薄的衬底对降低器件的导通电阻意义重大。通常,用机械研磨的方式来减薄。这有两个问题,其一,受设备能力的限制,不太可能减薄到几个微米;其二,研磨工艺会浪费衬底材料,不利于环保。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决技术问题在于针对现有功率器件制备过程中衬底电阻较大所带来的问题而提供一种无衬底结构的功率器件制造工艺。

[0004] 本发明所要解决的技术问题可以通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种无衬底结构的功率器件制造工艺,由以下步骤组成:

[0006] (1) 制备产品晶圆和衬底晶圆;

[0007] (2) 在所述产品晶圆的正面注入氢离子形成一氢离子注入层;

[0008] (3) 将所述衬底晶圆的正面进行多孔硅化,然后进行多孔硅氧化形成一层多孔硅氧化层;所述多孔硅氧化层的厚度为 1 ~ 100um;

[0009] (4) 将产品晶圆的氢离子注入层表面贴在衬底晶圆的多孔硅氧化层表面上;

[0010] (5) 加热将产品晶圆的氢离子注入层以外的部分从氢离子注入层的层底处剥离掉然后对剥离面进行抛光处理;

[0011] (6) 在产品晶圆的氢离子注入层上加工出功率器件;

[0012] (7) 采用化学方法将衬底晶圆从产品晶圆的氢离子注入层表面与衬底晶圆的多孔硅氧化层的结合面处剥离下来形成无衬底结构的功率器件。

[0013] 由于采用了如上的技术方案,本发明与现有技术相比的优点在于:

[0014] (1) 两次剥离保证所有的晶圆都不浪费;剥离下来的晶圆还可以重复使用。

[0015] (2) 制备的功率器件真正无衬底,最大限度降低功率器件的导通电阻。

### 附图说明

[0016] 图 1 为产品晶圆注入氢离子的示意图。

[0017] 图 2 为形成有多孔硅氧化层的衬底晶圆结构示意图。

[0018] 图 3 为将产品晶圆的氢离子注入层表面贴在衬底晶圆的多孔硅氧化层表面上的示意图。

[0019] 图 4 为加热将产品晶圆的氢离子注入层以外的部分从氢离子注入层的层底处剥离的示意图。

[0020] 图 5 为在产品晶圆的氢离子注入层上加工出功率器件的示意图。

[0021] 图 6 为采用化学方法将衬底晶圆从产品晶圆的氢离子注入层表面与衬底晶圆的多孔硅氧化层的结合面处剥离下来形成无衬底结构的功率器件的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 参见附图,图中给出的一种无衬底结构的功率器件制造工艺,由以下步骤组成:

[0023] (1) 制备产品晶圆 10 和衬底晶圆 20;

[0024] (2) 参见图 1,在产品晶圆 10 的正面注入氢离子形成一氢离子注入层 11;氢离子的注入方法为现有技术,可参见中国专利 200710186310.7 公开的半导体衬底的制造方法等。

[0025] (3) 参见图 2,将衬底晶圆 20 的正面进行多孔硅化,然后进行多孔硅氧化形成一层多孔硅氧化层 21;多孔硅氧化层 21 的厚度为 1 ~ 100um;在衬底晶圆上形成多孔硅氧化层的方法为现有技术。

[0026] (4) 参见图 3,将产品晶圆 10 的氢离子注入层 11 表面贴在衬底晶圆 20 的多孔硅氧化层 21 表面上;

[0027] (5) 加热将产品晶圆 10 的氢离子注入层 11 以外的部分 12 从氢离子注入层 11 的层底处剥离掉然后对剥离面进行抛光处理;

[0028] (6) 在产品晶圆 10 的氢离子注入层 11 上按常规工艺加工出功率器件 13;

[0029] (7) 采用化学方法将衬底晶圆 20 从产品晶圆 10 的氢离子注入层 10 表面与衬底晶圆 20 的多孔硅氧化层 21 的结合面处剥离下来形成无衬底结构的功率器件 13。

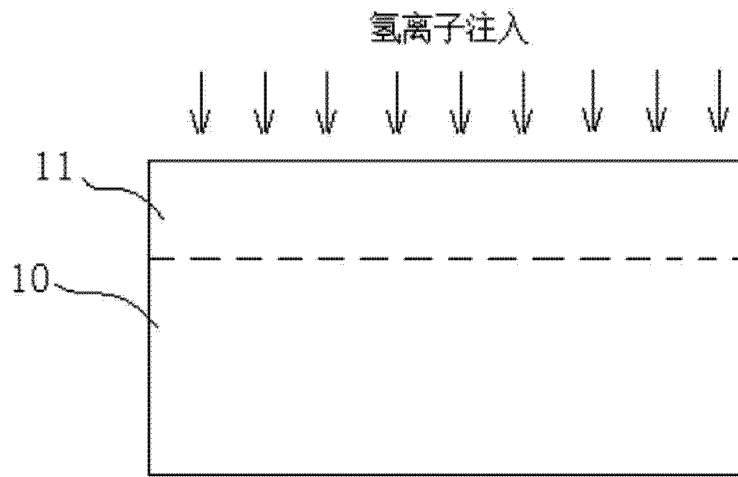


图 1

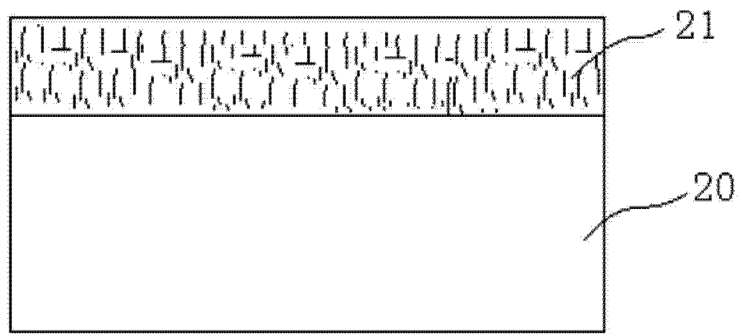


图 2

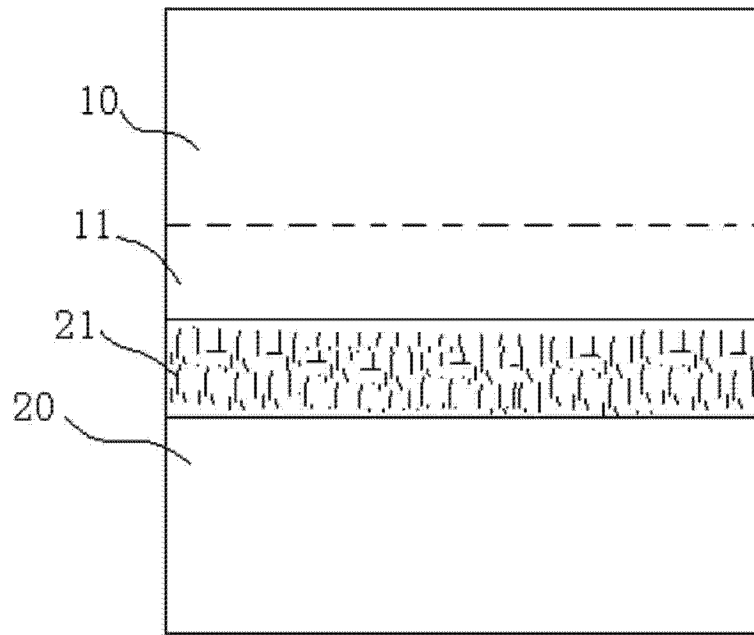


图 3

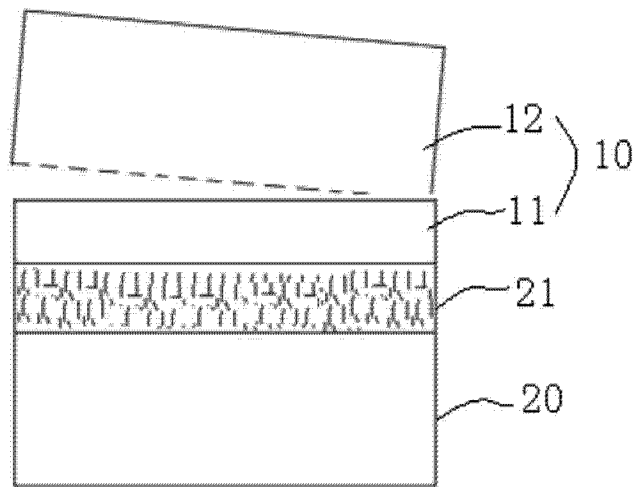


图 4

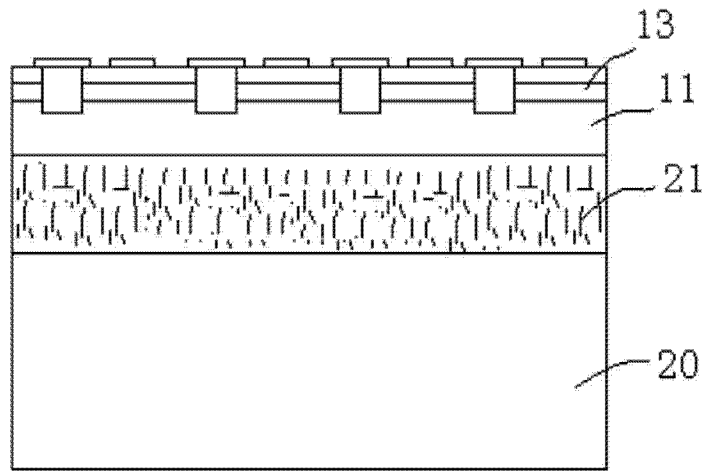


图 5

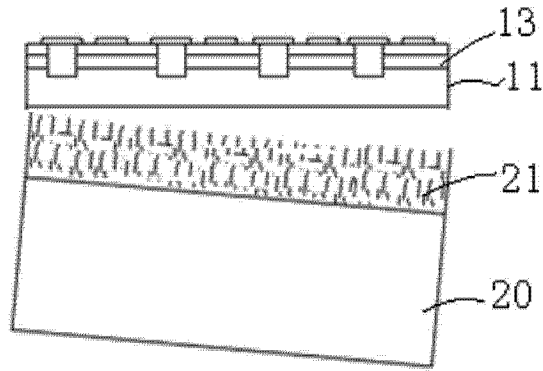


图 6