

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102034703 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200910196726. 6

(22) 申请日 2009. 09. 29

(71) 申请人 无锡华润上华半导体有限公司  
地址 214061 江苏省无锡市国家高新技术产  
业开发区汉江路 5 号  
申请人 无锡华润上华科技有限公司

(72) 发明人 李健 周祖源

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所  
(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51) Int. Cl.

H01L 21/3105(2006. 01)

H01L 21/316(2006. 01)

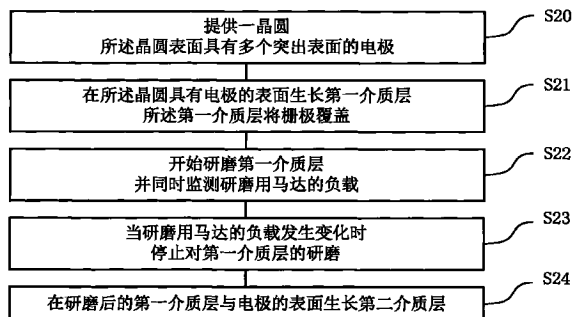
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

研磨方法

(57) 摘要

一种研磨方法,包括如下步骤:提供一晶圆,所述晶圆表面具有多个突出表面的电极;在所述晶圆具有电极的表面生长第一介质层,所述第一介质层将电极全覆盖;研磨所述第一介质层至恰好露出电极的表面;在研磨后的第一介质层与电极的表面生长第二介质层,以及研磨第二介质层的表面。本发明的优点在于,采用生长两次介质层的方法,首先生长一层介质层并研磨至电极的表面以改善表面的平整度,再生长一层介质层以将露出的电极覆盖,从而使电极的表面覆盖的介质层具有平整的表面。



1. 一种研磨方法,其特征在于,包括如下步骤:  
提供一晶圆,所述晶圆表面生长有突出表面的电极;  
在所述晶圆具有电极的表面生长第一介质层,所述第一介质层将电极全覆盖;  
研磨所述第一介质层至恰好露出电极的表面;以及  
在研磨后的第一介质层与电极的表面生长第二介质层。
2. 根据权利要求1所述的研磨方法,其特征在于,所述第一介质层的材料与电极表面的材料不同。
3. 根据权利要求2所述的研磨方法,其特征在于,所述第一介质层的材料为氧化硅,电极的表面材料为氮化硅。
4. 根据权利要求2或3所述的研磨方法,其特征在于,所述研磨所述第一介质层至恰好露出电极的步骤进一步包括:  
开始研磨第一介质层,并同时监测研磨用马达的负载;  
当研磨用马达的负载发生变化时,停止对第一介质层的研磨。
5. 根据权利要求1所述的研磨方法,其特征在于,所述研磨方法进一步包括:  
在生长第二介质层之后,研磨第二介质层的表面。
6. 根据权利要求1所述的研磨方法,其特征在于,所述第一介质层与所述第二介质层材料相同。
7. 根据权利要求1或6所述的研磨方法,其特征在于,所述第一介质层与所述第二介质层的材料均为氧化硅。

## 研磨方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及半导体制造领域,尤其涉及一种研磨方法。

### 【背景技术】

[0002] 半导体制造领域的生产过程中,金属布线层和金属间介质层的化学机械抛光通常采用的是固定时间研磨的方式,将待研磨的介质层从某一膜层厚度(如 1000nm)研磨到另一膜层厚度(如 600nm)。

[0003] 如果介质层是生长在晶体管栅极的表面,由于受到晶体管表面具有栅极而导致其表面具有很大的起伏,因此在其表面沉积的介质层的厚度也非常不均匀,而 CMP 现有的这种靠固定时间研磨的方式是不能将薄膜完全平坦化的,研磨后的表面形貌会继承研磨前的形貌。

[0004] 附图 1 所示是上述表面具有电极的晶圆 10,包括支撑衬底 11 和表面的多个电极,此处以电极 13 与 15 表示。如附图 2 所示,在接下来在其表面生长介质层 19。介质层 19 的表面形貌继承了晶圆 10 的表面形貌,在与电极 13 与 15 对应的位置同样出现了突起。最后对介质层 19 进行固定时间的研磨以获得具有目标厚度的介质层 19,由于介质层 19 的表面具有的突起是由栅结构 13 和 15 引起的,这一起伏程度可能已经超过了研磨工艺在此固定时间内能够处理的最大表面起伏范围,从而介质层 19 研磨后的表面仍然具有一定的起伏。而延长研磨时间或许可以将表面的起伏磨平,但是却同时改变了介质层 19 的厚度,这同样是不能够被接受的。

[0005] 因此,现有技术中由于晶圆表面固有起伏而引起的均匀度较差的表面,会对后续的光刻工艺造成潜在的威胁。

### 【发明内容】

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种研磨方法,能够改善由于晶圆表面固有起伏而引起的均匀度较差的表面,从而获得具有平整表面的介质层。

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供了一种研磨方法,包括如下步骤:提供一晶圆,所述晶圆表面具有多个突出表面的电极;在所述晶圆具有电极的表面生长第一介质层,所述第一介质层将电极全覆盖;研磨所述第一介质层至恰好露出电极的表面;以及在研磨后的第一介质层与电极的表面生长第二介质层。

[0008] 作为可选的技术方案,所述第一介质层的材料与电极表面的材料不同。

[0009] 作为可选的技术方案,所述第一介质层的材料为氧化硅,电极的表面材料为氮化硅。

[0010] 作为可选的技术方案,所述研磨所述第一介质层至恰好露出电极的步骤进一步包括:开始研磨第一介质层,并同时监测研磨用马达的负载;当研磨用马达的负载发生变化时,停止对第一介质层的研磨。

[0011] 作为可选的技术方案,所述研磨方法进一步包括:在生长第二介质层之后,研磨第

二介质层的表面。

[0012] 作为可选的技术方案,所述第一介质层与所述第二介质层材料相同。

[0013] 作为可选的技术方案,所述第一介质层与所述第二介质层的材料均为氧化硅。

[0014] 本发明的优点在于,采用生长两次介质层的方法,首先生长一层介质层并研磨至电极的表面以改善表面的平整度,再生长一层介质层以将露出的电极覆盖,从而使电极的表面覆盖的介质层具有平整的表面。

### 【附图说明】

[0015] 附图 1 与附图 2 是本发明现有技术的工艺示意图;

[0016] 附图 3 是本发明所述研磨方法具体实施方式的实施步骤示意图;

[0017] 附图 4 至附图 8 是本发明所述研磨方法具体实施方式的工艺示意图。

### 【具体实施方式】

[0018] 下面结合附图对本发明提供一种研磨方法的具体实施方式做详细说明。

[0019] 附图 3 所示是本具体实施方式的实施步骤示意图,包括:步骤 S20,提供一晶圆,所述晶圆表面具有多个突出表面的电极;步骤 S21,在所述晶圆具有电极的表面生长第一介质层,所述第一介质层将电极全覆盖;步骤 S22,研磨第一介质层,并同时监测研磨用马达的负载;步骤 S23,当研磨用马达的负载发生变化时,停止对第一介质层的研磨;步骤 S24,在研磨后的第一介质层与电极的表面生长第二介质层。

[0020] 以下结合附图 4 所示晶圆结构示意图描述本发明较佳实施方式的研磨方法。如图 4 所示,参考步骤 S20,提供一晶圆 200,所述晶圆 200 表面具有多个突出表面的电极 201、202 与 203。

[0021] 所述电极 201、202 与 203 突出晶圆 200 表面的高度与电极的宽度成比例。所述电极可以是晶体管的栅极,栅极通常的高度为十几纳米至几十纳米之间,由多晶硅层、氧化硅介质层等多层堆叠结构构成,因此也称为堆叠栅。所述电极 201、202 与 203 无论是栅极或者其他具有类似结构的电极,该高度往往会超过后续研磨工艺所能够处理的最大起伏范围。

[0022] 所述电极 201、202 与 203 的表面通常为绝缘层,以保护电极的堆叠结构,所述绝缘层的材料通常为氮化硅。

[0023] 附图 5 所示,参考步骤 S21,在所述晶圆 200 具有电极 201、202 与 203 的表面生长第一介质层 210,所述第一介质层 210 将电极 201、202 与 203 全覆盖。

[0024] 作为优选的技术方案,所述第一介质层 210 的材料与电极 201、202 与 203 表面的材料不同,以有利于后续研磨的工艺中能够更为容易地探测马达由于研磨的摩擦力而产生的负载,并准确地将研磨工序停止在电极 201、202 与 203 的表面。本具体实施方式中,所述第一介质层 210 的材料为氧化硅,电极 201、202 与 203 的表面材料为氮化硅。

[0025] 由于晶圆 200 具有突出表面的电极 201、202 与 203,因此覆盖在电极表面的第一介质层 210 也具有类似的起伏表面。

[0026] 附图 6 所示,参考步骤 S22,开始研磨第一介质层 210,并同时监测研磨用马达 280 的负载。

[0027] 通常地,研磨机的主要部分是研磨头,研磨头与马达相接合,马达用于驱动研磨头

进行旋转。研磨头轴端固定一层薄膜,用于和晶圆的背面直接接触。通过薄膜向晶圆施压,将晶圆压在研磨垫上。研磨头内有气体,可通过控制气体的压强来控制薄膜对晶圆的压力。

[0028] 继续参考附图 6,所述研磨采用马达 280 带动一研磨盘 290 进行旋转,将研磨盘 290 置于第一介质层 210 待研磨的表面,通过旋转对第一介质层 210 的表面实施研磨。

[0029] 附图 7 所示,参考步骤 S23,当研磨用马达 280 的负载发生变化时,停止对第一介质层 210 的研磨。

[0030] 在第一介质层 210 的材料与电极 201、202 与 203 表面的材料不同的情况下,当研磨盘 290 研磨至电极 201、202 与 203 表面的情况下,由于表面物质发生变化,因此与研磨盘 290 之间的摩擦力也必然发生变化,从而进一步导致研磨用马达 280 的输出电流发生变化。以本具体实施方式中采用第一介质层 210 的材料为氧化硅,电极 201、202 与 203 的表面材料为氮化硅为例,当研磨至电极 201、202 与 203 的表面时阻力变大,导致马达 280 的输出电流变大。因此当监控到马达 280 的输出电流变大的情况下,即意味着研磨已经使电极 201、202 与 203 的表面暴露出来,此时需要停止对第一介质层 210 的研磨。

[0031] 显然上述步骤中由于一直研磨到电极 201、202 与 203 的表面,因此研磨之后的表面是平坦的。

[0032] 以上步骤 S22 与步骤 S23 为可选步骤,其实质在于研磨所述第一介质层 210 至恰好露出电极 201、202 与 203 的表面。也可以利用其它工艺实现上述工艺。可以根据第一介质层 210 和电极表面材料选择其他合适的检测方法,例如采用监控表面图形的变化或者反射率变化的方法实现上述与步骤 S22 与步骤 S23 相同的技术效果。

[0033] 附图 8 所示,参考步骤 S24,在研磨后的第一介质层 210 与电极 201、202 与 203 的表面生长第二介质层 220。

[0034] 本具体实施方式中生长介质层的目的在于将电极 201、202 与 203 全部覆盖,但是上述步骤 S23 的研磨步骤中为了获得平坦的表面一直研磨至露出电极 201、202 与 203,因此需要进一步生长第二介质层 220 以将电极 201、202 与 203 覆盖。与生长第一介质层所不同的是,由于第二介质层 220 是在平坦的表面生长,因此第二介质层 220 的表面也是相对平坦的。

[0035] 所述第二介质层 220 与第一介质层 210 的材料可以是相同的,并优选为氧化硅,以避免对工艺产生不必要的污染以及由于两层材料的不同而在材料的内部产生残余应力。

[0036] 如果认为第二介质层 220 表面由于生长工艺自身原因而自然产生的轻微起伏仍然会影响到后续的光刻工艺,还可以进一步再次利用研磨工艺对第二介质层 220 的表面实施研磨处理。

[0037] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

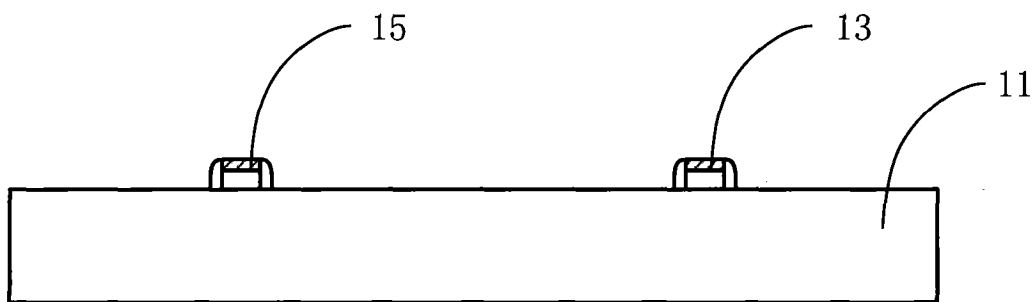


图 1

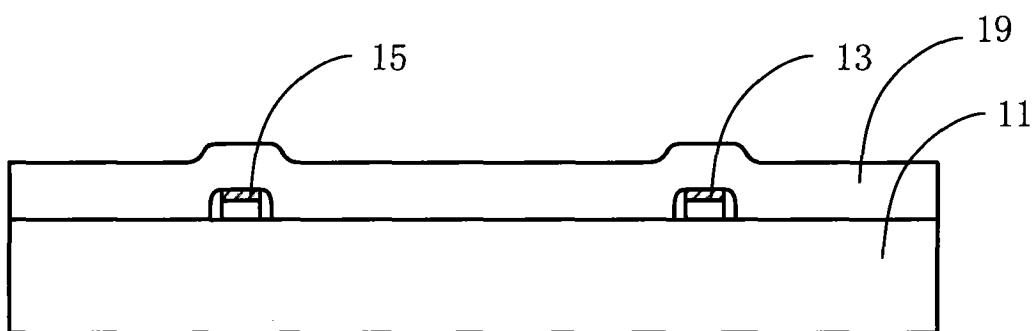


图 2

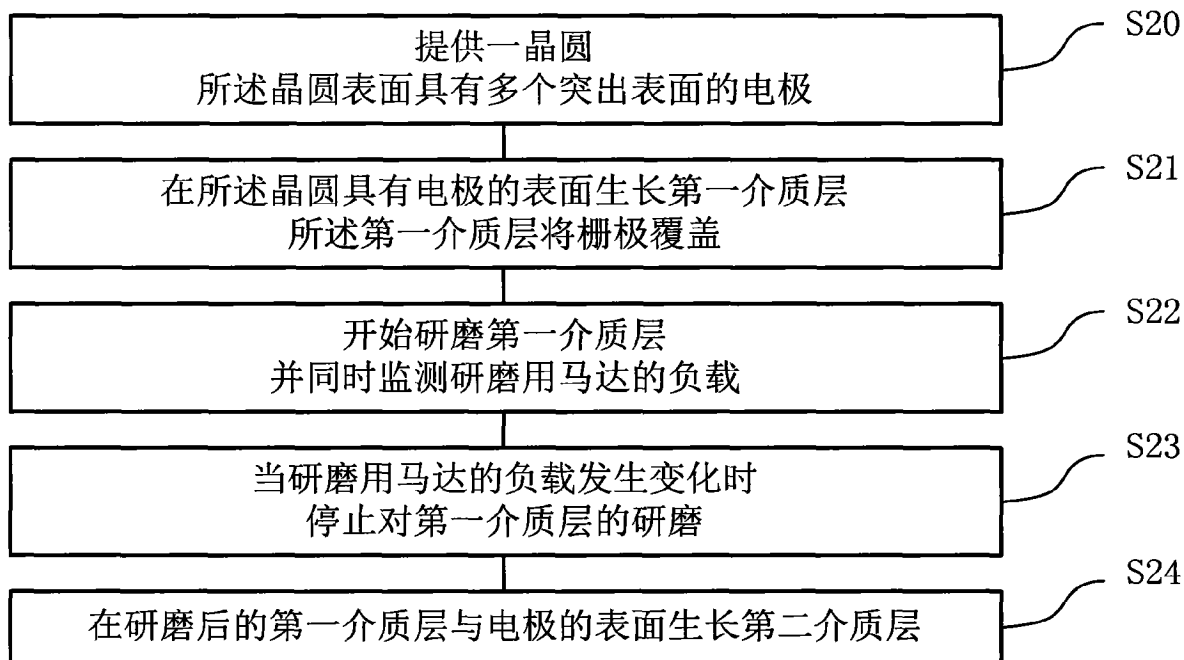


图 3

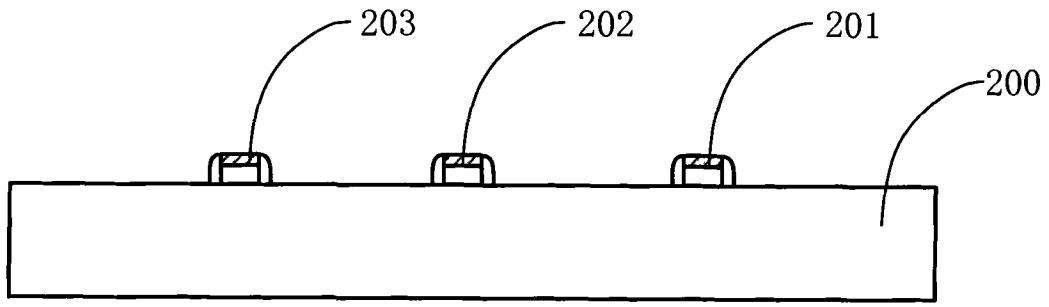


图 4

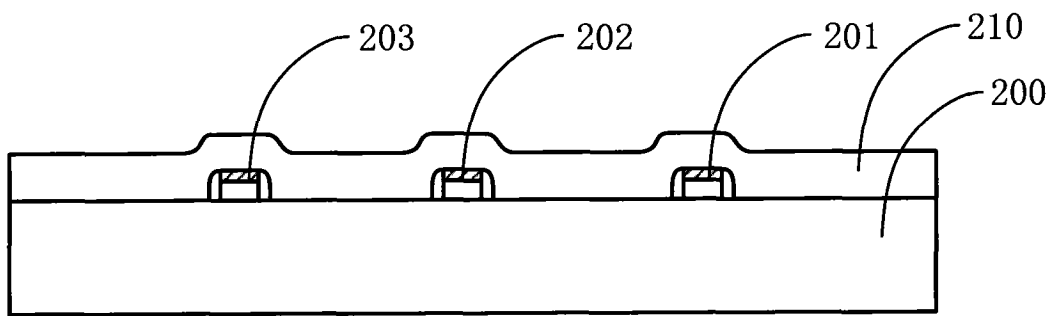


图 5

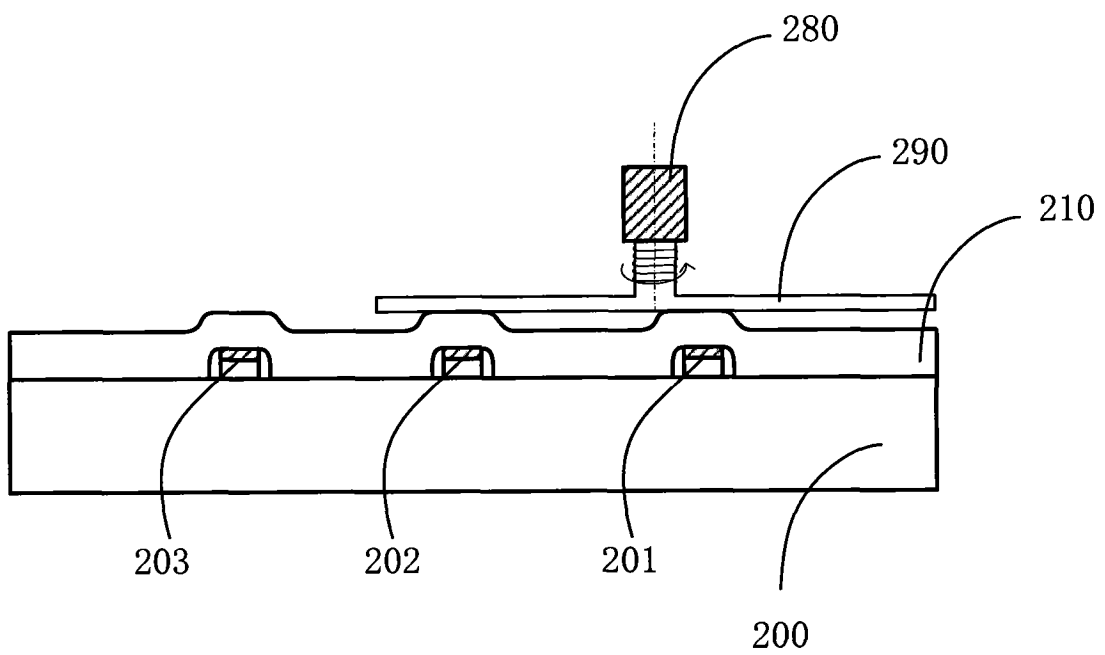


图 6

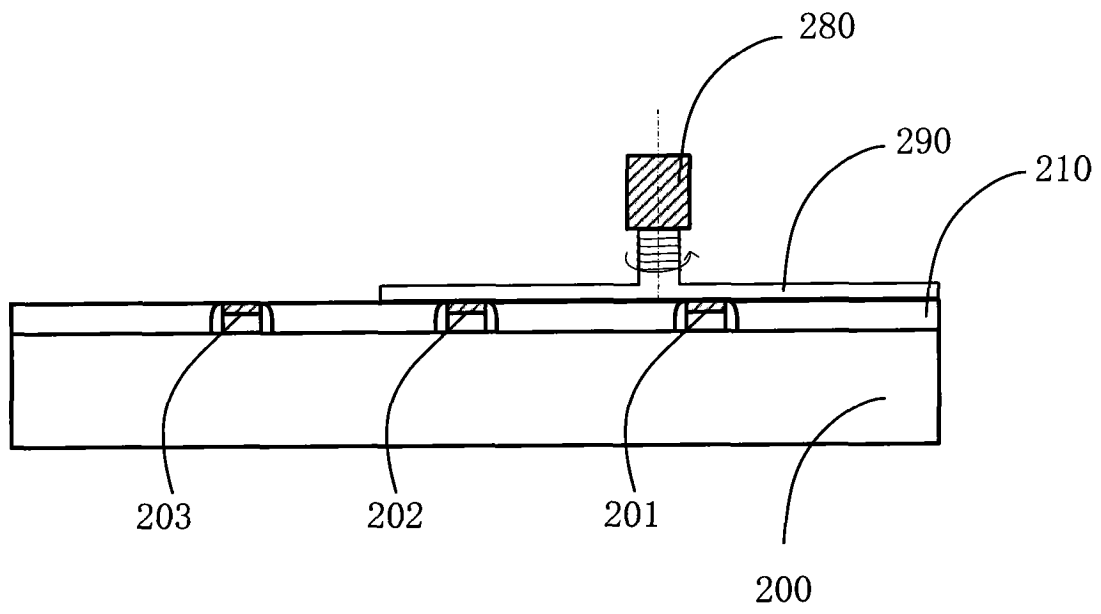


图 7

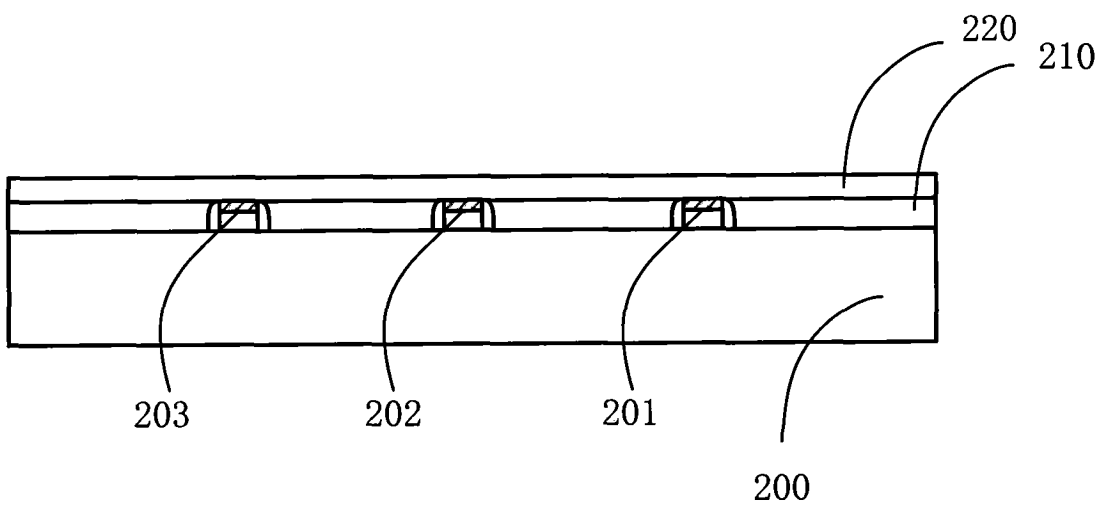


图 8