

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2022 年 2 月 3 日 (03.02.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/022017 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01L 27/115** (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/094445

(22) 国际申请日: 2021 年 5 月 18 日 (18.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010733747.3 2020 年 7 月 27 日 (27.07.2020) CN

(71) 申请人: 长鑫存储技术有限公司 (CHANGXIN MEMORY TECHNOLOGIES, INC.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

(72) 发明人: 张魁 (ZHANG, Kui); 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。 应战 (YING, Zhan); 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司 (BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号 B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 发明名称: 半导体器件的制备方法及半导体器件

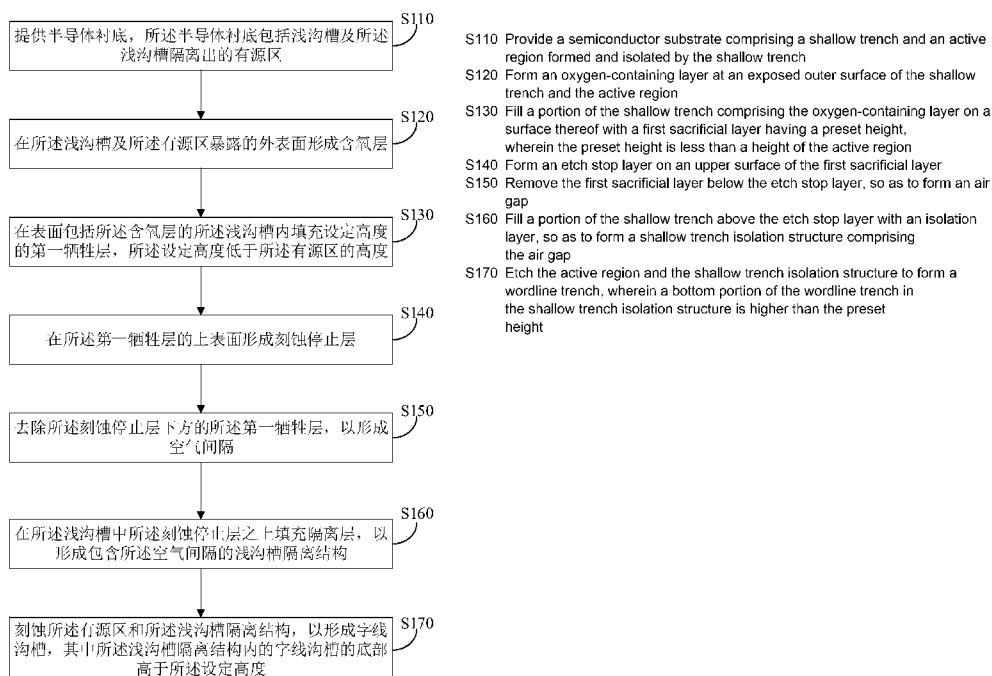


图 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to a semiconductor device manufacturing method and a semiconductor device, pertaining to the technical field of semiconductors. The method comprises: providing a semiconductor substrate comprising a shallow trench and an active region formed and isolated by the shallow trench; forming an oxygen-containing layer at an exposed outer surface of the shallow trench and the active region; filling a portion of the shallow trench comprising the oxygen-containing layer on a surface thereof with a first sacrificial layer having a preset height, wherein the preset height is less than a height of the active region; forming an etch

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

stop layer on an upper surface of the first sacrificial layer; removing the first sacrificial layer below the etch stop layer, so as to form an air gap; filling a portion of the shallow trench above the etch stop layer with an isolation layer, so as to form a shallow trench isolation structure comprising the air gap; and etching the active region and the shallow trench isolation structure to form a wordline trench, wherein a bottom portion of the wordline trench in the shallow trench isolation structure is higher than the preset height.

(57) 摘要: 本公开是关于一种半导体器件的制备方法及半导体器件, 涉及半导体技术领域。该方法包括: 提供半导体衬底, 所述半导体衬底包括浅沟槽及所述浅沟槽隔离出的有源区; 在所述浅沟槽及所述有源区暴露的外表面形成含氧层; 在表面包括所述含氧层的所述浅沟槽内填充设定高度的第一牺牲层, 所述设定高度低于所述有源区的高度; 在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层; 去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层, 以形成空气间隔; 在所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上填充隔离层, 以形成包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构; 刻蚀所述有源区和所述浅沟槽隔离结构, 以形成字线沟槽, 其中所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

## 半导体器件的制备方法及其半导体器件

### 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2020 年 07 月 27 日提交的申请号为 202010733747.3、名称为“半导体器件的制备方法及其半导体器件”的中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容通过引用全部并入本文。

### 技术领域

本公开涉及半导体技术领域，具体而言，涉及一种半导体器件的制备方法及其半导体器件。

### 背景技术

在亚微米技术中，浅沟槽隔离（shallow trench isolation, STI）结构已取代了其它半导体器件隔离方法，例如需要更多宝贵面积的硅局部氧化隔离（Local Oxidation of Silicon, LOCOS）技术。

在浅沟槽隔离工艺中，在半导体有源区（Active Area，例如可以用于形成栅极和源极/漏极）之间的半导体衬底中形成浅沟槽，并使 MOSFET 彼此电隔离。浅沟槽填充有绝缘材料，例如氧化硅，以提供电绝缘。

相关技术中，在形成 WL（wordline，字线）沟槽时，由于刻蚀选择比，导致在有源区与 STI 中形成的 WL 沟槽的深度不同，从而使得沉积形成的 WL 的金属栅极在 WL 沟槽的底部的深度不同，导致 STI 中的金属栅极容易与有源区以及邻近的栅极发生耦合作用，形成寄生电容，进而导致漏电流现象的发生。

此外，金属栅极的底部深度不同，同样拉长了导线的有效长度，增加了导线电阻。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

### 发明内容

本公开的目的在于克服上述现有技术的不足，提供一种半导体器件的制备方法及其半导体器件。

本公开实施例提供一种半导体器件的制备方法，所述方法包括：提供半导体衬底，所述半导体衬底包括浅沟槽及所述浅沟槽隔离出的有源区；在所述浅沟槽及所述有源区暴露的外表面形成含氧层；在表面包括所述含氧层的所述浅沟槽内填充设定高度的第一牺牲层，所述设定高度低于所述有源区的高度；在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层；去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔；在所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上填充隔离层，以形成包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构；刻蚀所述有源区和所述

浅沟槽隔离结构，以形成字线沟槽，其中所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

在本公开的一种示例性实施例中，所述刻蚀停止层的厚度处于 2nm 至 10nm 的范围之内。

5 在本公开的一种示例性实施例中，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

在本公开的一种示例性实施例中，在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层，包括：在所述第一牺牲层的上表面和对应所述有源区的所述含氧层暴露的外表面，形成刻蚀停止层。

10 在本公开的一种示例性实施例中，去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔，包括：在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，所述刻蚀孔贯穿所述刻蚀停止层；通过所述刻蚀孔灌入刻蚀液至所述第一牺牲层内，湿法刻蚀所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层。

在本公开的一种示例性实施例中，在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，包括：在所述浅沟槽  
15 内所述刻蚀停止层之上填充第二牺牲层，所述第二牺牲层的上表面和所述有源区的上表面齐平；在所述第二牺牲层和所述有源区的上方形成图案化的掩膜层，所述掩膜层在所述半导体衬底的边缘区域形成有暴露第二牺牲层的通孔；以所述掩膜层为掩膜，刻蚀所述第二牺牲层形成连通所述通孔的刻蚀孔，且所述刻蚀孔贯穿所述刻蚀停止层；去除所述掩膜层。

在本公开的一种示例性实施例中，所述含氧层包括线形氧化层，氧化物层和氮化物层  
20 堆叠结构，氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构中的至少一种。

在本公开的一种示例性实施例中，所述第一牺牲层的材料包括氧化物、正硅酸乙酯、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶以及含硅高分子材料中的至少一种。

在本公开的一种示例性实施例中，所述隔离层包括氧化物层，氧化物层和氮化物层堆叠结构，氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构中的至少一种。

25 在本公开的一种示例性实施例中，所述方法还包括：在所述字线沟槽内形成字线结构，所述字线结构包括栅氧化物层、阻挡层、导电层和字线保护盖层。

在本公开的一种示例性实施例中，所述刻蚀停止层的材料包括氮化硅、碳氮化硅和碳氮氧化硅中的至少一种。

本公开实施例提供一种半导体器件，所述半导体器件包括：半导体衬底，其包括：浅  
30 沟槽；以及所述浅沟槽隔离出的有源区；其中，在所述浅沟槽的底部和所述有源区的表面包括含氧层；在所述浅沟槽的设定高度之上具有刻蚀停止层，所述刻蚀停止层和所述浅沟槽形成空气间隔，所述设定高度低于所述有源区的高度；所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上具有包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构，所述浅沟槽隔离结构由隔离层填充而成；所述浅沟槽隔离结构和所述有源区内包括字线沟槽，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部  
35 高于所述设定高度。

在本公开的一种示例性实施例中，所述刻蚀停止层的厚度处于 2nm 至 10nm 的范围之内。

在本公开的一种示例性实施例中，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

5 在本公开的一种示例性实施例中，对应所述有源区的所述含氧层的表面包括所述刻蚀停止层。

在本公开的一种示例性实施例中，所述半导体衬底的边缘区域包括贯穿所述刻蚀停止层的刻蚀孔，所述刻蚀孔填充所述隔离层。

本公开一些实施例提供的半导体器件的制备方法，一方面，通过在形成 STI 过程中，  
10 在浅沟槽内的第一牺牲层的设定高度处设置一刻蚀停止层，使得在后续刻蚀形成 WL 沟槽时，通过该刻蚀停止层可以阻止 WL 沟槽在 STI 中继续刻蚀，从而使得能够在 STI 结构内形成一与有源区的 WL 沟槽深度接近一致的 WL 沟槽。由于形成的 WL 沟槽在有源区与 STI 结构中的深度近似相同，进而可以使得后续在有源区和 STI 结构内形成的 WL 字线的金属栅极的底部在半导体衬底内的深度近似相同，可以形成一条接近平直的直线，  
15 从而可以改善 STI 结构中的 WL 与有源区及邻近的 WL 之间形成的寄生电容，减小漏电流发生。同时，也可以缩短 WL 的长度，减小导电电阻。另一方面，通过在 STI 结构的下部形成空气间隔 (air gap)，可以使得隔离效果更好，可以进一步起到减小寄生电容的作用。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。  
20

## 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，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。  
25

图 1 示意性示出了根据本公开的一实施例的半导体器件的制备方法的流程图；

图 2-28 示意性示出了根据本公开的一实施例的半导体器件的制备方法的流程示意图。

## 30 具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本公开将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略它们的详细描述。此外，附图仅为本公开的示意性图解，并非一定是按比例绘制。  
35

虽然本说明书中使用相对性的用语，例如“上”“下”来描述图标的一个组件对于另一组件的相对关系，但是这些术语用于本说明书中仅出于方便，例如根据附图中所述的示例的方向。能理解的是，如果将图标的装置翻转使其上下颠倒，则所叙述在“上”的组件将会成为在“下”的组件。当某结构在其它结构“上”时，有可能是指某结构一体形成于其它结构上，或指某结构“直接”设置在其它结构上，或指某结构通过另一结构“间接”设置在其它结构上。

用语“一个”、“一”、“该”、“所述”和“至少一个”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等；用语“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等；用语“第一”、“第二”仅作为标记使用，不是对其对象的数量限制。

图 1 示意性示出了根据本公开的一实施例的半导体器件的制备方法的流程图。

如图 1 所示，本公开实施例提供的方法可以包括以下步骤。

在步骤 S110 中，提供半导体衬底，所述半导体衬底包括浅沟槽及所述浅沟槽隔离出的有源区。

本公开实施例，提供一半导体衬底，可以用于为后续工艺提供操作平台。半导体衬底可以采用任何用以承载半导体集成电路组成元件的底材，可以是裸片，也可以是经过外延生长工艺处理后的晶圆。半导体衬底例如可以是绝缘体上硅（silicon-on-insulator，SOI）基底、体硅（bulk silicon）基底、锗基底、锗硅基底、磷化铟（InP）基底、砷化镓（GaAs）基底或者绝缘体上锗基底等中的任意一种或者多种的组合。

其中，有源区（有源区）是用来建立晶体管主体的位置所在，在其上形成源、漏和栅极，两个有源区之间以 STI 来做隔离。

在步骤 S120 中，在所述浅沟槽及所述有源区暴露的外表面形成含氧层。

在示例性实施例中，所述含氧层可以包括线形氧化层（liner oxide），氧化物层和氮化物层堆叠结构（oxide/nitride），氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构（ONO 结构）等中的至少一种。

其中，线形氧化层例如可以为在高温炉管中形成的氧化层。氧化物层和氮化物层堆叠结构是指在层氧化物层之上堆叠一层氮化物层，在该层氮化物层之上可以再堆叠另一层氧化物层，以此类推，氧化物层和氮化物层层层堆叠而成的结构，本公开不对氧化物层、氮化物层的层数量、层厚度等参数进行限定。氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构是指包括至少一个堆叠的氧化物层、氮化物层和氧化物层结构，每个氧化物层、氮化物层和氧化物层结构包括依次堆叠的氧化物层、氮化物层和氧化物层。

在步骤 S130 中，在表面包括所述含氧层的所述浅沟槽内填充设定高度的第一牺牲层，所述设定高度低于所述有源区的高度。

在示例性实施例中，所述第一牺牲层的材料可以包括氧化物（oxide）、正硅酸乙酯

(Tetraethyl orthosilicate, TEOS)、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶以及含硅高分子材料等中的至少一种。

在示例性实施例中，所述方法还可以包括：根据所述有源区内的字线沟槽的深度设置所述设定高度。

5 本公开实施例中，从浅沟槽底部起，所述设定高度的取值范围例如可以是 100-160nm，但本公开并不限于此，设定高度的设置取决于要在有源区内形成的字线的深度，有源区内字线的深度又取决于有源区内的字线沟槽的深度。

在步骤 S140 中，在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层。

10 在示例性实施例中，所述刻蚀停止层的厚度可以处于 2nm 至 10nm 的范围之内。例如，可以设置刻蚀停止层的厚度为 2nm，4nm，5nm，8nm，9nm 或者 10nm 等中的任意一个。但本公开并不限于此，可以根据实际需求进行选择。

在示例性实施例中，在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层，可以包括：在所述第一牺牲层的上表面和对应所述有源区的所述含氧层暴露的外表面，形成刻蚀停止层。

15 在示例性实施例中，所述刻蚀停止层的材料可以包括氮化硅(SiN)、碳氮化硅(SiCN)和碳氮氧化硅(SiCON)等中的至少一种。刻蚀停止层也可以称之为刻蚀终止层。

在步骤 S150 中，去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔。

在示例性实施例中，去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔，可以包括：在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，所述刻蚀孔贯穿所述刻蚀停止层；通过所述刻蚀孔灌入刻蚀液至所述第一牺牲层内，湿法刻蚀所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层。

20 在示例性实施例中，在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，可以包括：在所述浅沟槽内所述刻蚀停止层之上填充第二牺牲层，所述第二牺牲层的上表面和所述有源区的上表面齐平；在所述第二牺牲层和所述有源区的上方形成图案化的掩膜层，所述掩膜层在所述半导体衬底的边缘区域形成有暴露第二牺牲层的通孔；以所述掩膜层为掩膜，刻蚀所述第二牺牲层形成连通所述通孔的刻蚀孔，且所述刻蚀孔贯穿所述刻蚀停止层；去除所述掩膜层。

25 在示例性实施例中，所述第二牺牲层的材料可以包括氧化物(oxide)、正硅酸乙酯(Tetraethyl orthosilicate, TEOS)、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶以及含硅高分子材料等中的至少一种。

在步骤 S160 中，在所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上填充隔离层，以形成包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构。

30 具体地，可以先在浅沟槽内的刻蚀停止层的上方和下方分别填充第二牺牲层和第一牺牲层后，再在有源区的边缘部位刻蚀少量刻蚀孔穿过刻蚀停止层，通过湿法刻蚀，去除 STI 结构内刻蚀停止层下方的第一牺牲层，形成 air gap，同时去除浅沟槽内的刻蚀停止层的上方填充的第二牺牲层，之后可以再在包含 air gap 的刻蚀停止层之上填充隔离层，用于形成包含 air gap 的 STI 结构。

35 在示例性实施例中，所述隔离层可以包括氧化物层(oxide)，氧化物层和氮化物层堆

叠结构（oxide/nitride），氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构（ONO 结构）等中的至少一种。

在步骤 S170 中，刻蚀所述有源区和所述浅沟槽隔离结构，以形成字线沟槽，其中所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

5 在示例性实施例中，所述方法还可以包括：在所述字线沟槽内形成字线结构，所述字线结构包括栅氧化物层、阻挡层、导电层和字线保护盖层。

在示例性实施例中，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部可以均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

本公开实施例中，可以采用光罩刻蚀分别在有源区和 STI 结构内形成 WL 沟槽，由于之前是以字线在有源区的深度为参考来设置第一牺牲层的设定高度的，然后在该设定高度的第一牺牲层之上形成刻蚀停止层，因此，就能够防止因为刻蚀选择比导致在 STI 结构内的字线沟槽的深度过深的问题，从而使得在有源区内和 STI 结构内的字线沟槽的深度接近。理想情况下，可以使得有源区内和 STI 结构内的字线沟槽的深度相同，即有源区内的字线沟槽的底部、STI 结构内的字线沟槽的底部均与刻蚀停止层的上表面齐平，从而使得  
15 后续工艺中，在有源区内和 STI 结构内的字线的深度相同。

本公开实施方式提供的半导体器件的制备方法，一方面，通过在形成 STI 过程中，在浅沟槽内的第一牺牲层的设定高度处设置一刻蚀停止层，使得在后续刻蚀形成 WL 沟槽时，通过该刻蚀停止层可以阻止 WL 沟槽在 STI 中继续刻蚀，从而使得能够在 STI 结构内形成一与有源区的 WL 沟槽深度接近一致的 WL 沟槽。由于形成的 WL 沟槽在有源区与 STI 结构中的深度近似相同，进而可以使得后续在有源区和 STI 结构内形成的 WL 字线的金属栅极的底部在半导体衬底内的深度近似相同，可以形成一条接近平直的直线，从而可以改善 STI 结构中的 WL 与有源区及邻近的 WL 之间形成的寄生电容，减小漏电流发生。同时，也可以缩短 WL 的长度，减小导电电阻。另一方面，通过在 STI 结构的下部形成空气间隔（air gap），可以使得隔离效果更好，可以进一步起到减小寄生电容的作用。  
25 用。

下面结合图 2-28 对上述实施例提供的半导体器件的制备方法进行举例说明。

如图 2-4 所示，半导体衬底包括浅沟槽 1 以及浅沟槽隔离出的有源区 2。

在图 2 实施例中，在半导体衬底表面所在的平面内，可以预先定义有相互垂直的纵向（即俯视图图 2 中的 AA 延伸方向）及横向（未图示，即沿俯视图图 2 中从左至右的水平方向），例如当浅沟槽隔离结构用于定义存储阵列中的存储单元对应的有源区时，可以定义纵向是与字线的延伸方向（未图示）或位线的延伸方向（如俯视图图 2 中的 BB 延伸方向）呈一定夹角的方向，横向是和纵向垂直相交的方向。当然，在本公开的其他实施例中，也可以定义纵向是与字线的延伸方向或位线的延伸方向相同的方向，横向和纵向垂直相交的方向。图 3 为图 2 沿 AA 方向的剖面图，图 4 为图 2 沿 BB 方向的剖面图，BB 方向与  
35

AA 方向相交，可以是有源区的延伸方向。

如图 5-7 所示，在浅沟槽 1 及有源区 2 暴露的外表面形成含氧层 3，例如 liner oxide、oxide/nitride 或 ONO 结构。其中，图 5 为俯视图，图 6 为图 5 沿 AA 方向的剖面图，图 7 为图 5 沿 BB 方向的剖面图。

5 如图 8-10 所示，在表面包括含氧层 3 的浅沟槽 1 内填充设定高度的第一牺牲层 4，第一牺牲层 4 例如可以采用 oxide、TEOS、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶及含硅高分子材料等中的任意一种或者多种材料制成。其中，图 8 为俯视图，图 9 为图 8 沿 AA 方向的剖面图，图 10 为图 8 沿 BB 方向的剖面图。

10 如图 11-13 所示，在第一牺牲层 4 的上表面和对应有源区 2 的含氧层 3 暴露的外表面，形成刻蚀停止层 5。刻蚀停止层 5 例如可以采用 SiN、SiCN、SiCON 等中的任意一种或者多种材料制成。其中，图 11 为俯视图，图 12 为图 11 沿 AA 方向的剖面图，图 13 为图 11 沿 BB 方向的剖面图。

15 如图 14-16 所示，在浅沟槽内的刻蚀停止层 5 之上沉积第二牺牲层 6，第二牺牲层 6 的上表面和有源区 2 的上表面齐平。第二牺牲层 6 例如可以采用 oxide、TEOS、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶及含硅高分子材料等中的任意一种或者多种材料制成。其中，图 14 为俯视图，图 15 为图 14 沿 AA 方向的剖面图，图 16 为图 14 沿 BB 方向的剖面图。

20 如图 17-19 所示，通过在第二牺牲层 6 和有源区 2 的上方形成图案化的掩膜层，掩膜层在半导体衬底的边缘区域形成有暴露第二牺牲层 6 的通孔（图中未示出），以该掩膜层为掩膜，刻蚀第二牺牲层 6 形成连通该通孔的刻蚀孔 7，且该刻蚀孔 7 贯穿刻蚀停止层 5，之后可以去除该掩膜层，从而可以利用该刻蚀孔 7 灌入刻蚀液至第一牺牲层 4 内，湿法刻蚀去除浅沟槽 1 内的刻蚀停止层 5 之下的第一牺牲层 4 和浅沟槽 1 内的刻蚀停止层 5 之上的第二牺牲层 6，形成空气间隔 8。其中，图 17 为俯视图，图 18 为图 17 沿 AA 方向的剖面图，图 19 为图 17 沿 BB 方向的剖面图。

25 图 17-19 实施例，刻蚀孔 7 的尺寸比有源区 2 的宽度宽，且比相邻有源区 2 的间距小。刻蚀孔 7 例如可以布局在有源区 2 构成的存储单元阵列区的边缘。

如图 20-22 所示，在浅沟槽 1 中刻蚀停止层 5 之上填充隔离层 9，以形成包含空气间隔 8 的 STI 结构，有源区 2 边缘的刻蚀孔 7 也会被隔离层 9 填充。隔离层 9 例如可以通过沉积 oxide 或者 oxide/nitride 或 ONO 结构形成。其中，图 20 为俯视图，图 21 为图 20 沿 AA 方向的剖面图，图 22 为图 20 沿 BB 方向的剖面图。

30 如图 23-25 所示，光罩刻蚀有源区 2 和包含空气间隔 8 的浅沟槽隔离结构，以分别在有源区和 STI 结构内形成字线沟槽 10，由于 STI 结构的底部存在刻蚀停止层 5，从而使得浅沟槽隔离结构内的字线沟槽 10 的底部高于上述设定高度，即刻蚀形成 STI 结构内的字线沟槽 10 时，由于刻蚀停止层 5 的存在，使得 STI 结构内的字线沟槽 10 的深度不会超过刻蚀停止层 5，使得字线沟槽在 STI 结构内和有源区内的深度近似相同。同时，由于 STI 结构下部包含空气间隔 8，因此可以进一步减小寄生电容。其中，图 23 为俯视图，图 24

35

为图 23 沿 AA 方向的剖面图，图 25 为图 23 沿 BB 方向的剖面图。

如图 26-28 所示，可以在有源区内和 STI 结构内的字线沟槽内，形成栅氧化层 11、阻挡层 13（例如可以采用锡 Tin 材料制成，但本公开并不限于此）、导电层 14（例如可以采用金属钨 W 材料制成，但本公开并不限于此）和字线保护盖层 12（例如可以采用 nitride），以用于形成有源区内和 STI 结构内的 WL 结构。其中，图 26 为俯视图，图 27 为图 26 沿 AA 方向的剖面图，图 28 为图 26 沿 BB 方向的剖面图。

可以理解的是，本公开对如何在字线沟槽内形成字线沟槽的工艺、组成结构等均不做限定。

本公开实施方式提供的半导体器件的制备方法，一方面，通过在形成 STI 过程中，在浅沟槽内的第一牺牲层的设定高度处设置一刻蚀停止层，使得在后续刻蚀形成 WL 沟槽时，通过该刻蚀停止层可以阻止 WL 沟槽在 STI 中继续刻蚀，从而使得能够在 STI 结构内形成一与有源区的 WL 沟槽深度接近一致的 WL 沟槽。由于形成的 WL 沟槽在有源区与 STI 结构中的深度近似相同，进而可以使得后续在有源区和 STI 结构内形成的 WL 字线的金属栅极的底部在半导体衬底内的深度近似相同，可以形成一条接近平直的直线，从而可以改善 STI 结构中的 WL 与有源区及邻近的 WL 之间形成的寄生电容，减小漏电流发生。同时，也可以缩短 WL 的长度，减小导电电阻。另一方面，通过在 STI 结构的下部形成空气间隔（air gap），可以使得隔离效果更好，可以进一步起到减小寄生电容的作用。

本公开实施例提供的半导体器件的制备方法可以应用于具有埋入式的栅极结构的半导体器件的制备。例如，所述半导体器件可以是动态随机存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM），DRAM 是一种半导体存储器件，由许多重复的存储单元组成，每个存储单元通常包括电容器和晶体管，晶体管的栅极与字线相连、漏极与位线相连、源极与电容器相连；字线上的电压信号能够控制晶体管的打开或关闭，进而通过位线读取存储在电容器中的数据信息，或者通过位线将数据信息写入到电容器中进行存储。

进一步地，本公开实施方式还提供了一种半导体器件，该半导体器件可以包括半导体衬底。该半导体衬底可以进一步包括浅沟槽以及所述浅沟槽隔离出的有源区。

其中，在所述浅沟槽的底部和所述有源区的表面可以包括含氧层。在所述浅沟槽的设定高度之上具有刻蚀停止层，所述刻蚀停止层和所述浅沟槽形成空气间隔，所述设定高度低于所述有源区的高度。所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上具有包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构，所述浅沟槽隔离结构由隔离层填充而成。所述浅沟槽隔离结构和所述有源区内包括字线沟槽，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

本公开实施方式提供的半导体器件，一方面，通过在形成 STI 过程中，在浅沟槽内的第一牺牲层的设定高度处设置一刻蚀停止层，使得在后续刻蚀形成 WL 沟槽时，通过该刻蚀停止层可以阻止 WL 沟槽在 STI 中继续刻蚀，从而使得能够在 STI 结构内形成一与

有源区的 WL 沟槽深度接近一致的 WL 沟槽。由于形成的 WL 沟槽在有源区与 STI 结构中的深度近似相同，进而可以使得后续在有源区和 STI 结构内形成的 WL 字线的金属栅极的底部在半导体衬底内的深度近似相同，可以形成一条接近平直的直线，从而可以改善 STI 结构中的 WL 与有源区及邻近的 WL 之间形成的寄生电容，减小漏电流发生。同时，  
5 也可以缩短 WL 的长度，减小导电电阻。另一方面，通过在 STI 结构的下部形成空气间隔（air gap），可以使得隔离效果更好，可以进一步起到减小寄生电容的作用。

在示例性实施例中，所述刻蚀停止层的厚度可以处于 2nm 至 10nm 的范围之内。

在示例性实施例中，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部可以均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

10 在示例性实施例中，对应所述有源区的所述含氧层的表面可以包括所述刻蚀停止层。

在示例性实施例中，所述半导体衬底的边缘区域可以包括贯穿所述刻蚀停止层的刻蚀孔，所述刻蚀孔填充所述隔离层。

在示例性实施例中，所述第一牺牲层的材料可以包括氧化物、正硅酸乙酯、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶以及含硅高分子材料等中的至少一种。

15 在示例性实施例中，在所述字线沟槽内可以包括字线结构，所述字线结构可以包括栅氧化物层、阻挡层、导电层和字线保护盖层等。

在示例性实施例中，所述刻蚀停止层的材料可以包括氮化硅、碳氮化硅和碳氮氧化硅等中的至少一种。

20 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

## 权利要求

1、一种半导体器件的制备方法，其特征在于，包括：

提供半导体衬底，所述半导体衬底包括浅沟槽及所述浅沟槽隔离出的有源区；

5 在所述浅沟槽及所述有源区暴露的外表面形成含氧层；

在表面包括所述含氧层的所述浅沟槽内填充设定高度的第一牺牲层，所述设定高度低于所述有源区的高度；

在所述第一牺牲层的上表面形成刻蚀停止层；

去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔；

10 在所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上填充隔离层，以形成包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构；

刻蚀所述有源区和所述浅沟槽隔离结构，以形成字线沟槽，其中所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

2、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述刻蚀停止层的  
15 厚度处于2nm至10nm的范围之内。

3、根据权利要求1或2所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

4、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，在所述第一牺牲层  
20 的上表面形成刻蚀停止层，包括：

在所述第一牺牲层的上表面和对应所述有源区的所述含氧层暴露的外表面，形成刻蚀停止层。

5、根据权利要求4所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，去除所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层，以形成空气间隔，包括：

25 在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，所述刻蚀孔贯穿所述刻蚀停止层；

通过所述刻蚀孔灌入刻蚀液至所述第一牺牲层内，湿法刻蚀所述刻蚀停止层下方的所述第一牺牲层。

6、根据权利要求5所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，在所述浅沟槽中形成刻蚀孔，包括：

30 在所述浅沟槽内所述刻蚀停止层之上填充第二牺牲层，所述第二牺牲层的上表面和所述有源区上表面齐平；

在所述第二牺牲层和所述有源区的上方形成图案化的掩膜层，所述掩膜层在所述半导体衬底的边缘区域形成有暴露第二牺牲层的通孔；

以所述掩膜层为掩膜，刻蚀所述第二牺牲层形成连通所述通孔的刻蚀孔，且所述刻蚀  
35 孔贯穿所述刻蚀停止层；

去除所述掩膜层。

7、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述含氧层包括线形氧化层，氧化物层和氮化物层堆叠结构，氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构中的至少一种。

5 8、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述第一牺牲层的材料包括氧化物、正硅酸乙酯、旋涂有机碳、不定型碳、光刻胶以及含硅高分子材料中的至少一种。

9、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述隔离层包括氧化物层，氧化物层和氮化物层堆叠结构，氧化物层、氮化物层和氧化物层堆叠结构中的至少一种。

10 10、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，还包括：

在所述字线沟槽内形成字线结构，所述字线结构包括栅氧化物层、阻挡层、导电层和字线保护盖层。

11、根据权利要求1所述的半导体器件的制备方法，其特征在于，所述刻蚀停止层的材料包括氮化硅、碳氮化硅和碳氮氧化硅中的至少一种。

12、一种半导体器件，其特征在于，包括：

半导体衬底，其包括：

浅沟槽；以及

所述浅沟槽隔离出的有源区；其中，

20 在所述浅沟槽的底部和所述有源区的表面包括含氧层；

在所述浅沟槽的设定高度之上具有刻蚀停止层，所述刻蚀停止层和所述浅沟槽形成空气间隔，所述设定高度低于所述有源区的高度；

所述浅沟槽中所述刻蚀停止层之上具有包含所述空气间隔的浅沟槽隔离结构，所述浅沟槽隔离结构由隔离层填充而成；

25 所述浅沟槽隔离结构和所述有源区内包括字线沟槽，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部高于所述设定高度。

13、根据权利要求12所述的半导体器件，其特征在于，所述刻蚀停止层的厚度处于2nm至10nm的范围之内。

30 14、根据权利要求12或13所述的半导体器件，其特征在于，所述浅沟槽隔离结构内的字线沟槽的底部和所述有源区内的字线沟槽的底部均与所述刻蚀停止层的上表面齐平。

15、根据权利要求12所述的半导体器件，其特征在于，对应所述有源区的所述含氧层的表面包括所述刻蚀停止层。

16、根据权利要求12所述的半导体器件，其特征在于，所述半导体衬底的边缘区域包括贯穿所述刻蚀停止层的刻蚀孔，所述刻蚀孔填充所述隔离层。

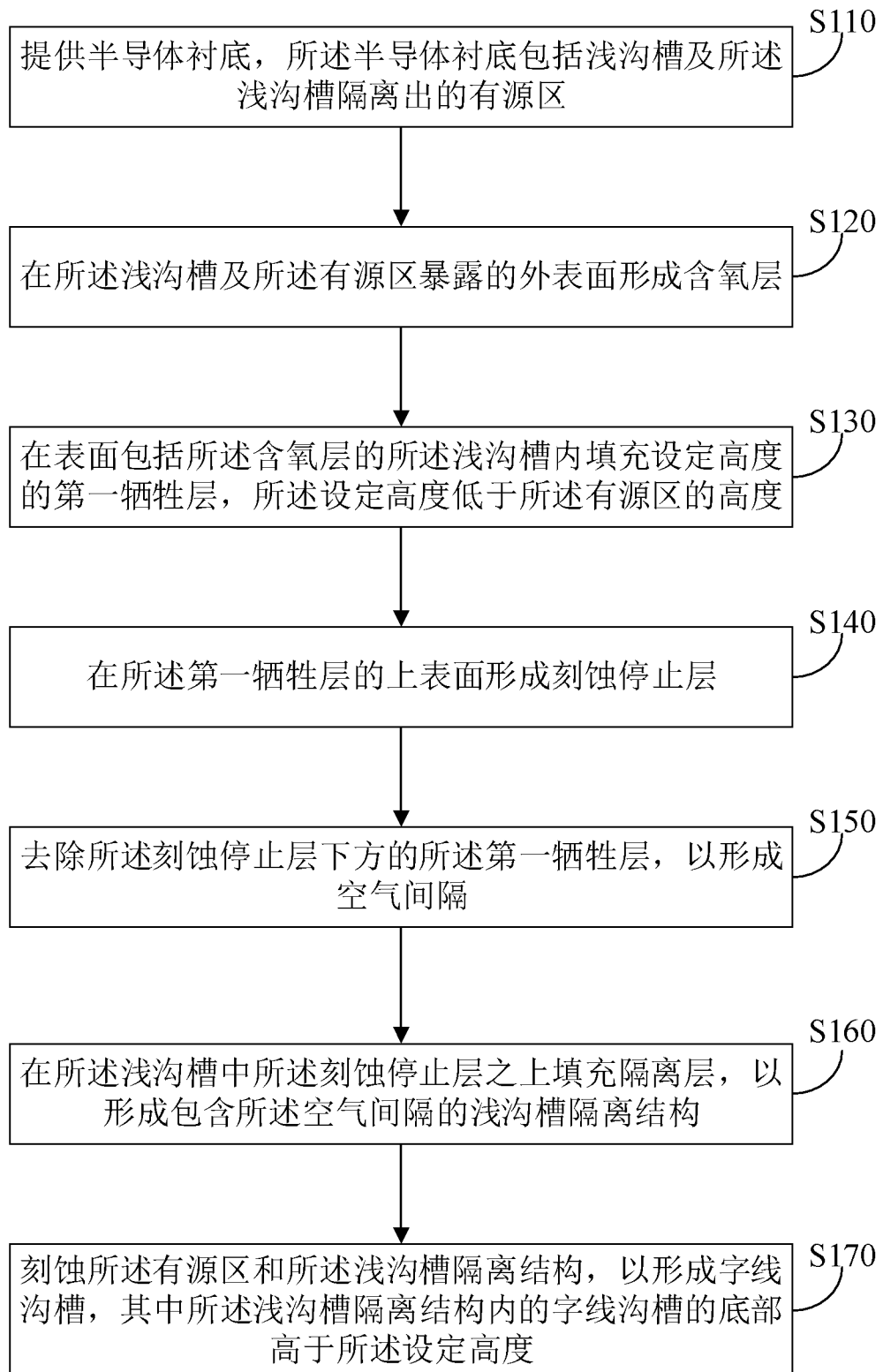


图 1

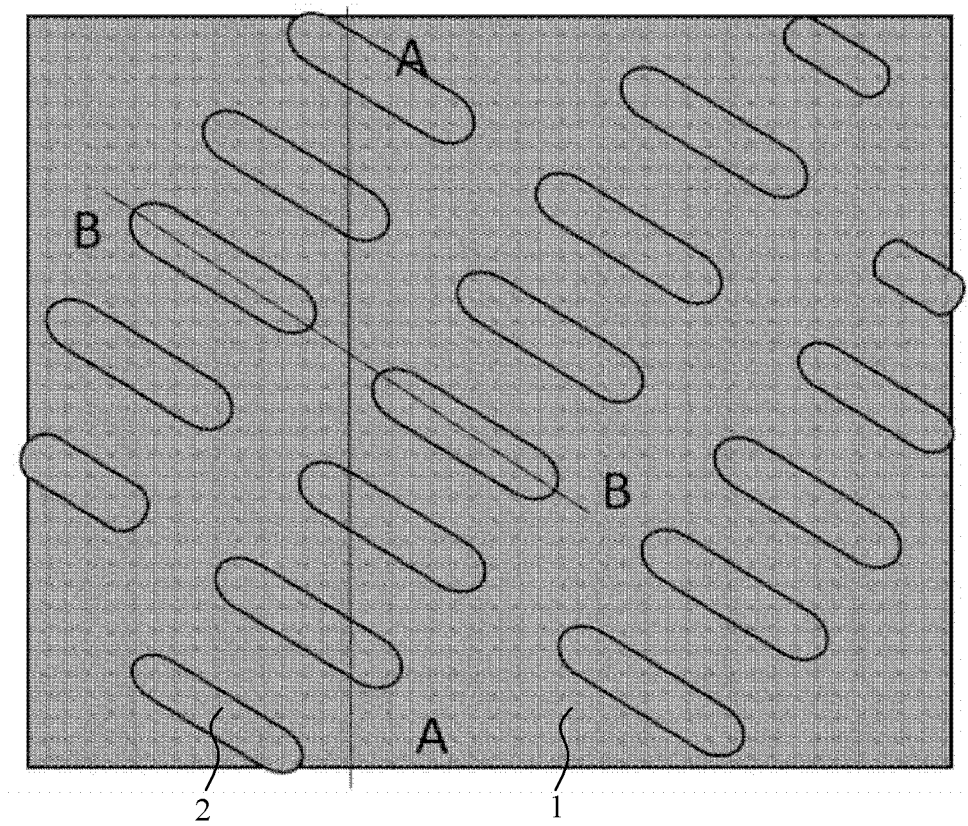


图 2

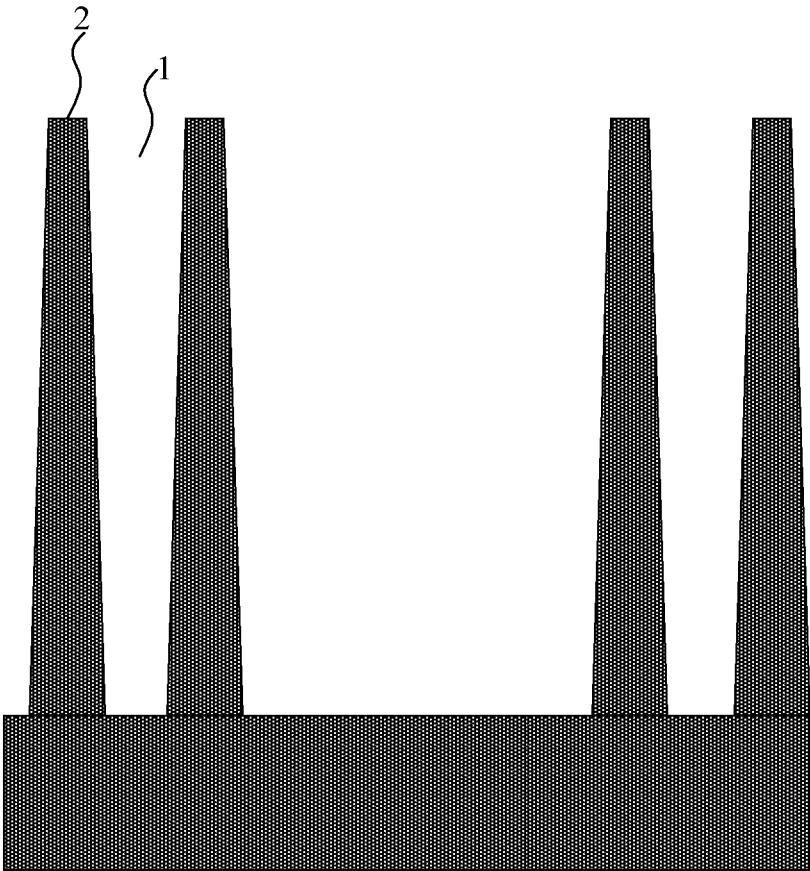


图 3

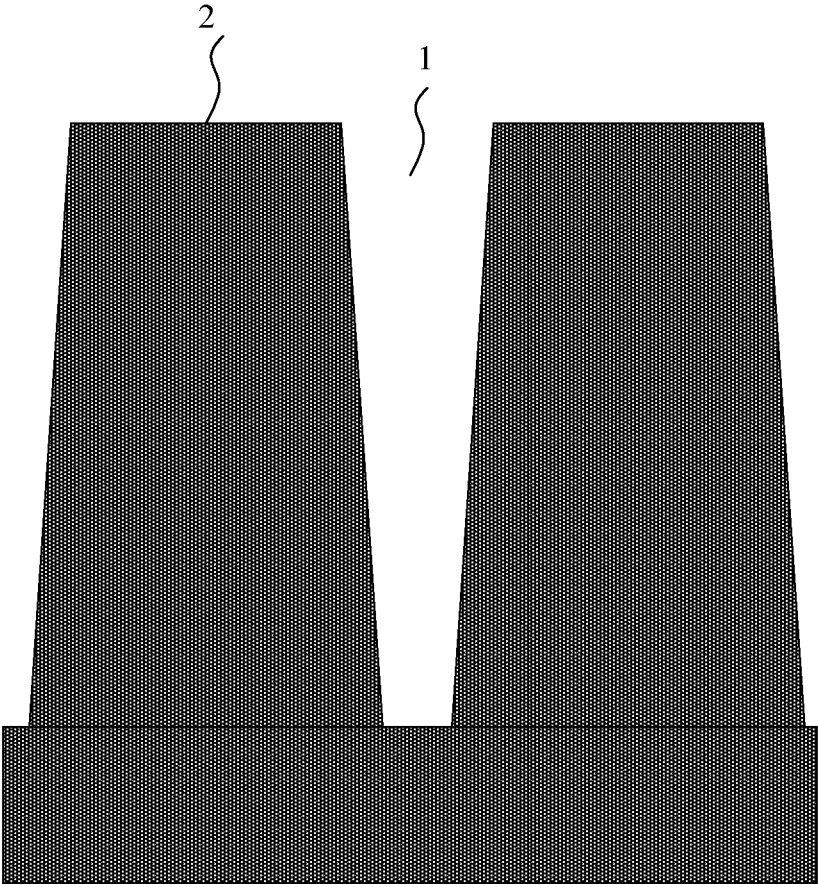


图 4

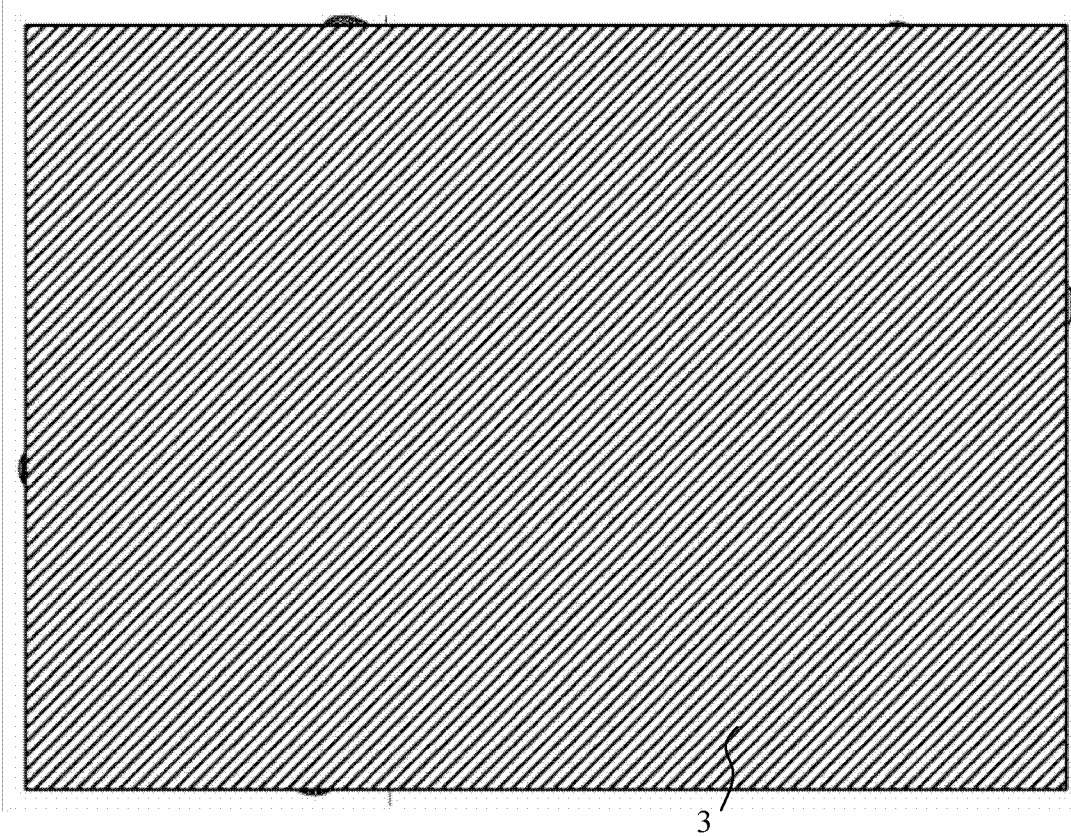


图 5

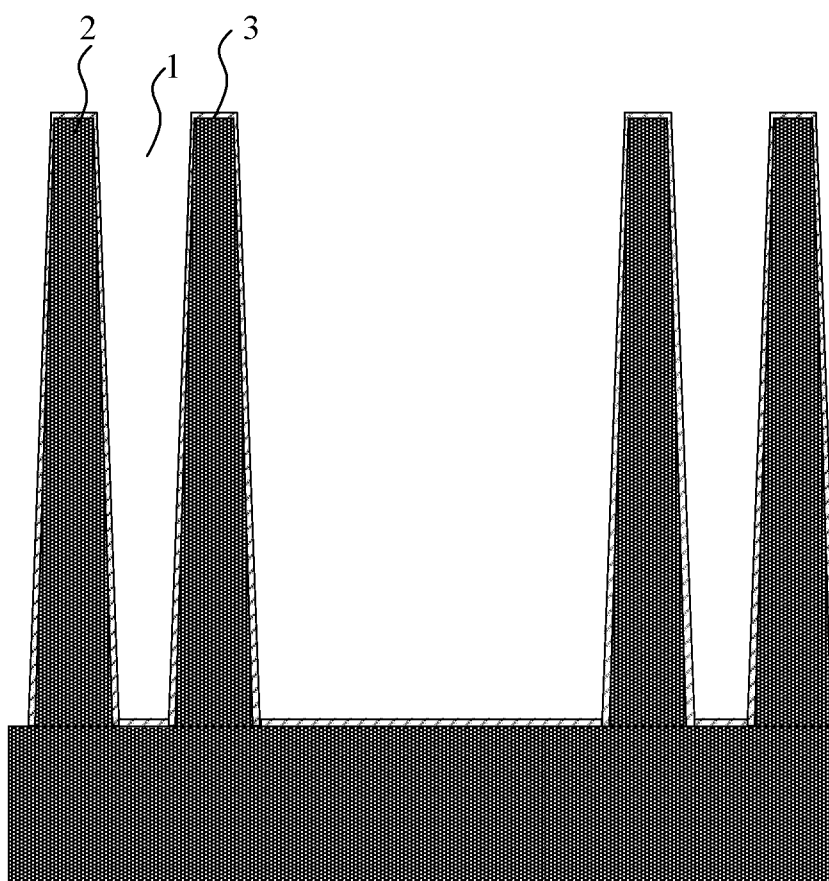


图 6

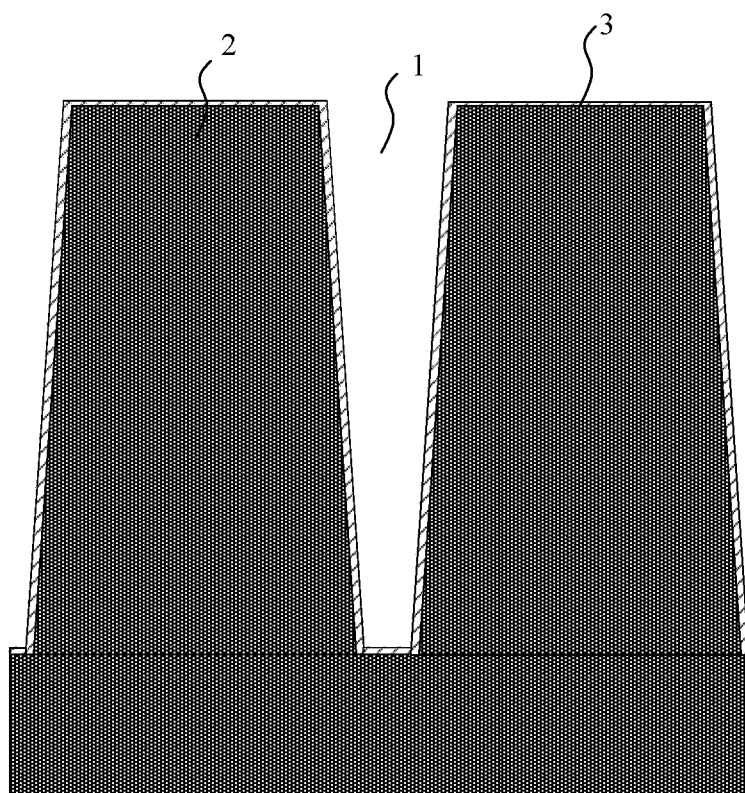


图 7

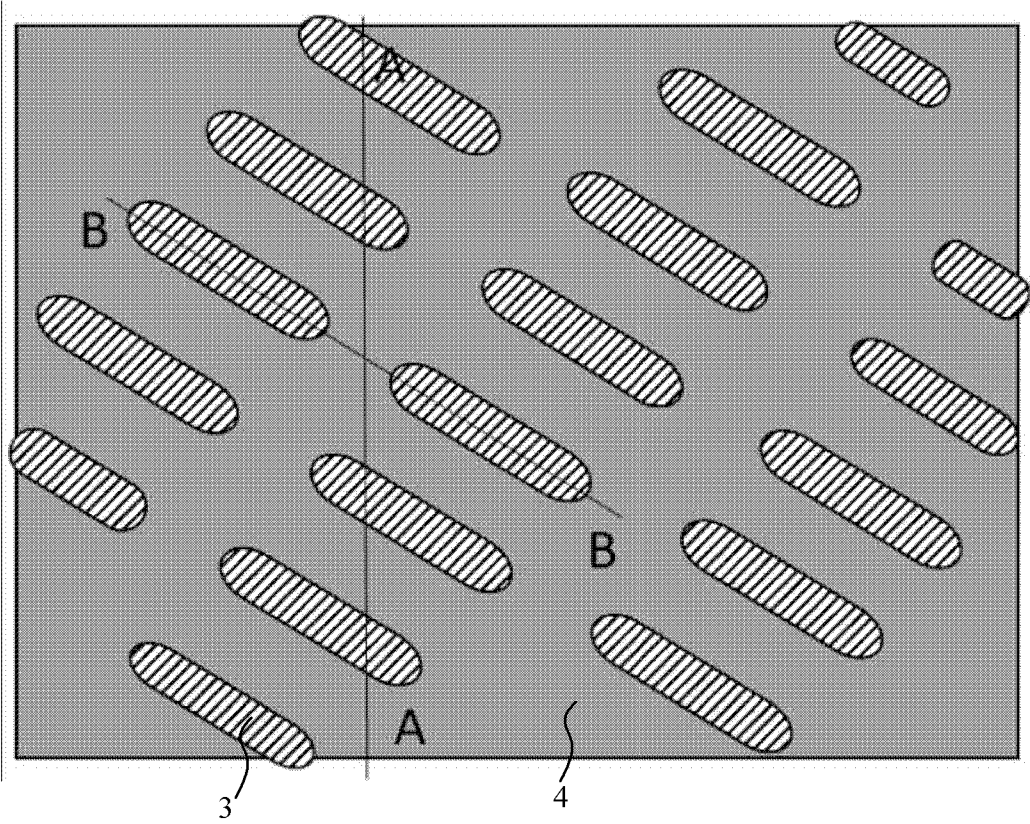


图 8

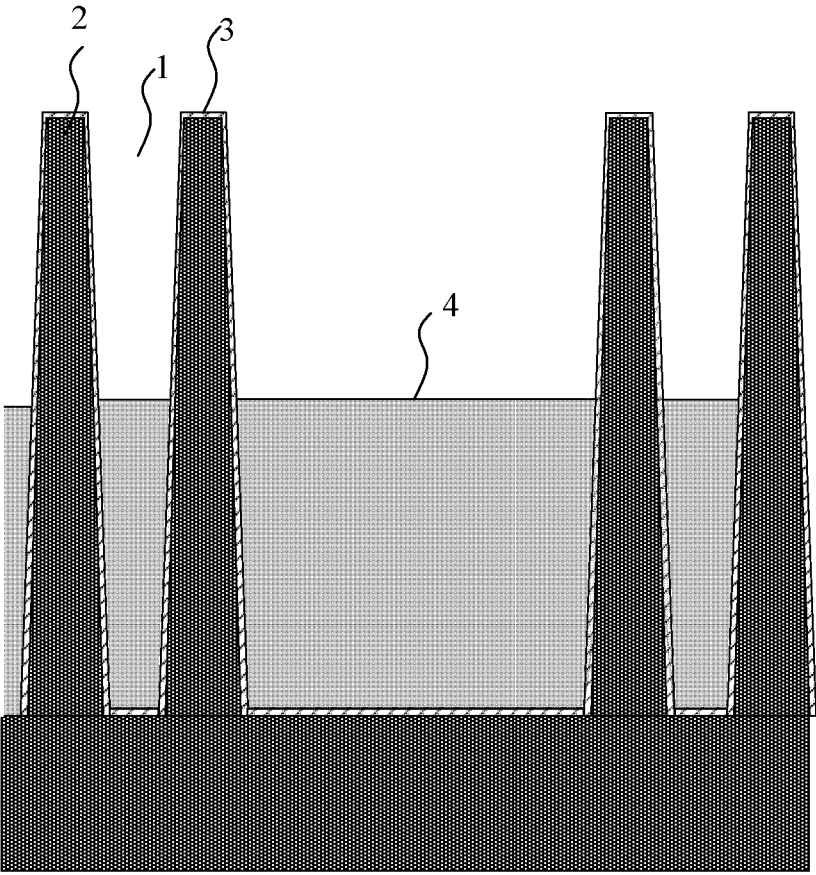


图 9

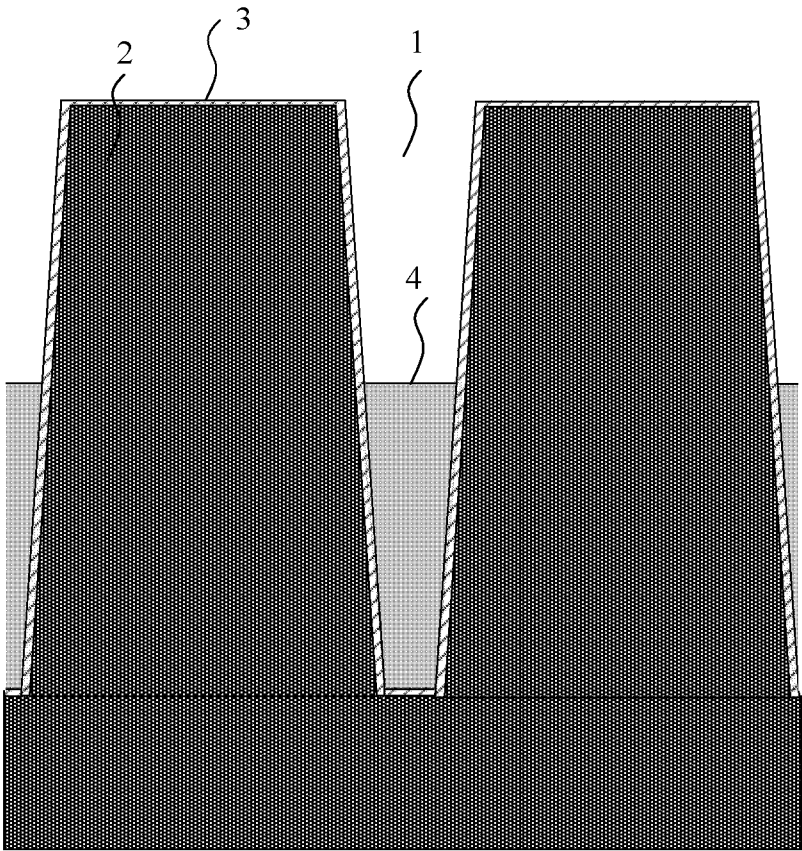


图 10

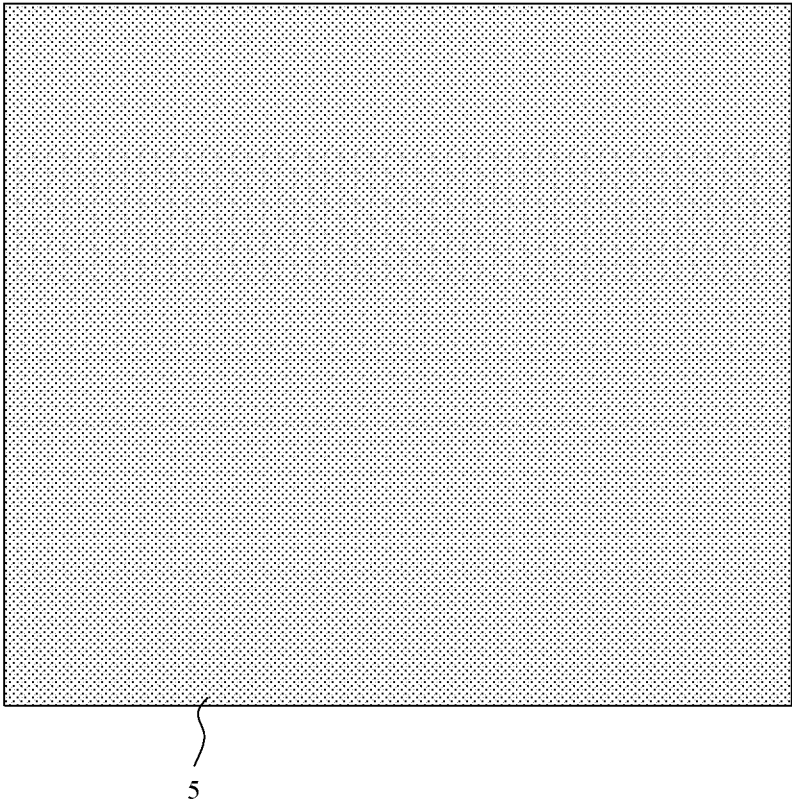


图 11

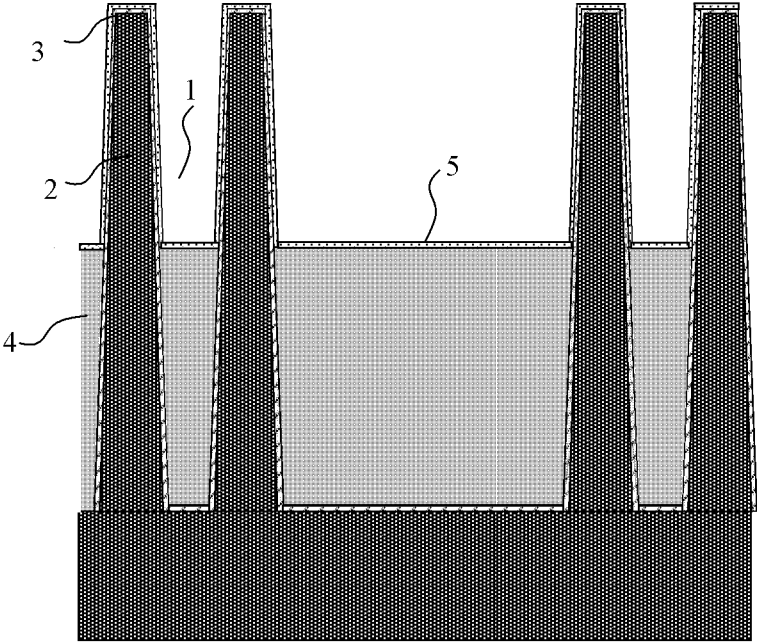


图 12

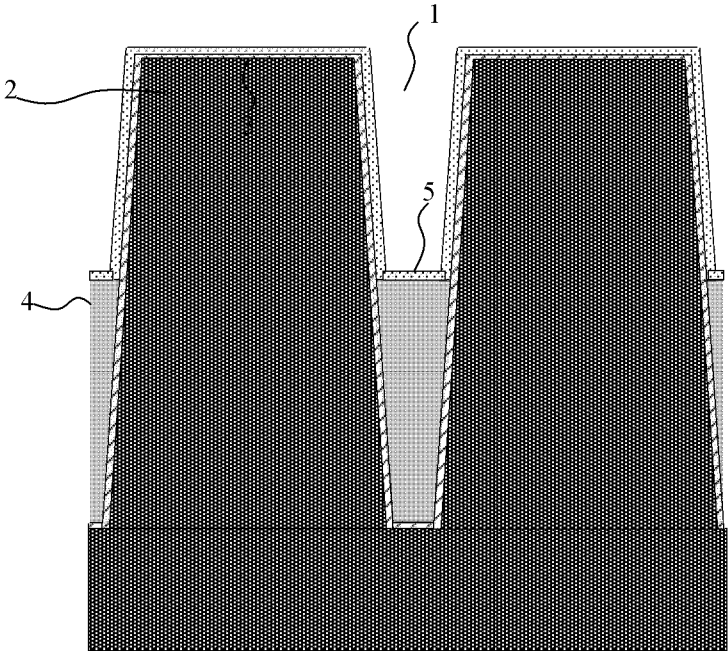


图 13

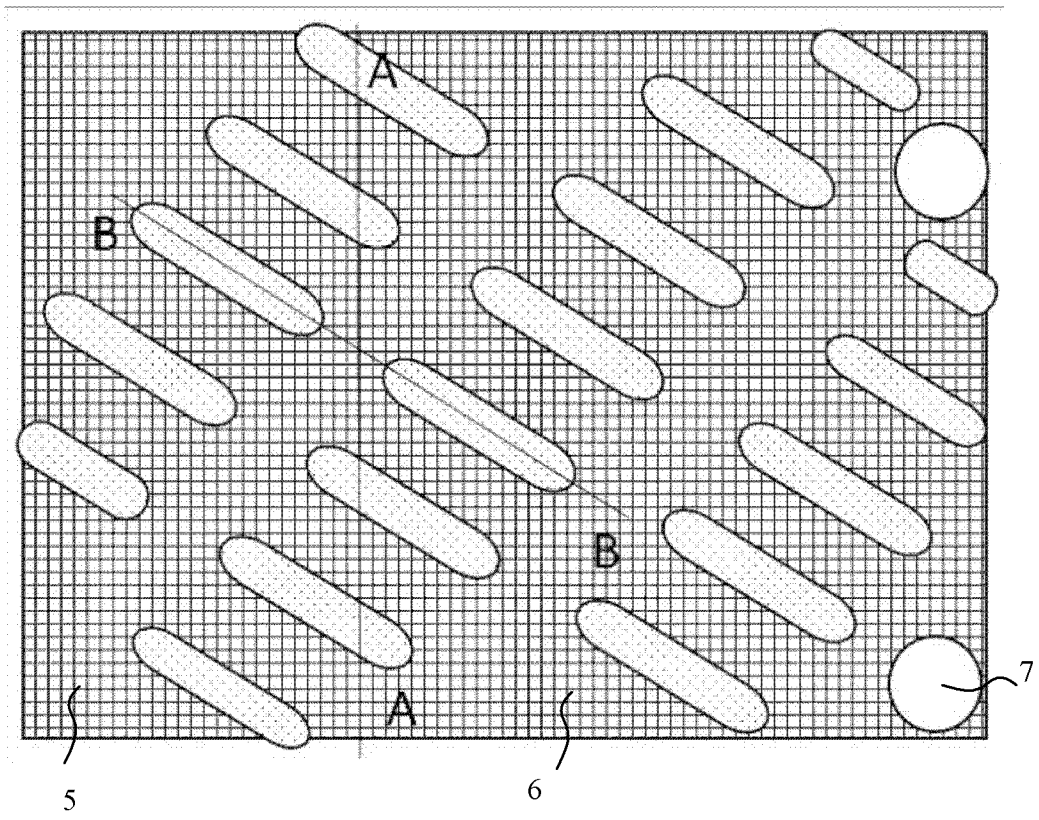


图 14

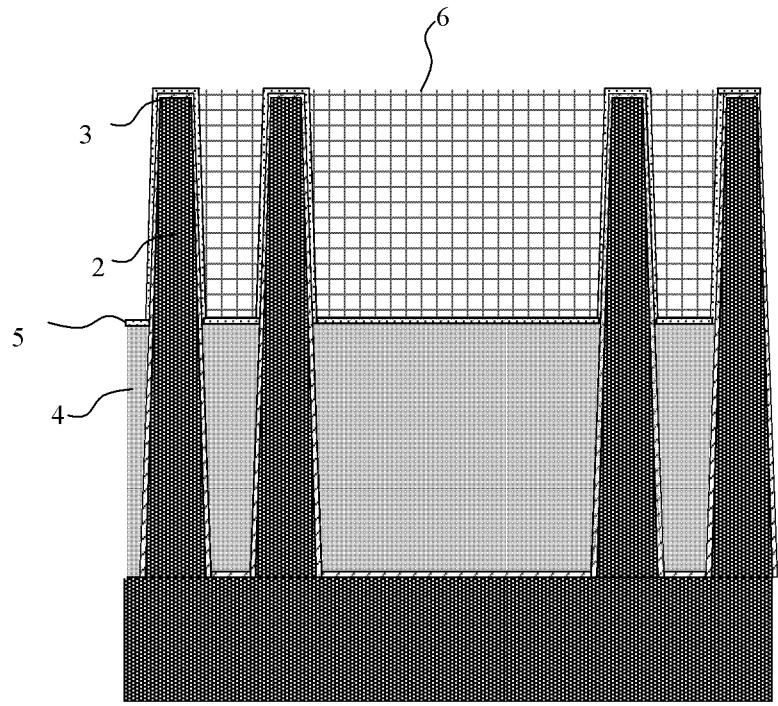


图 15

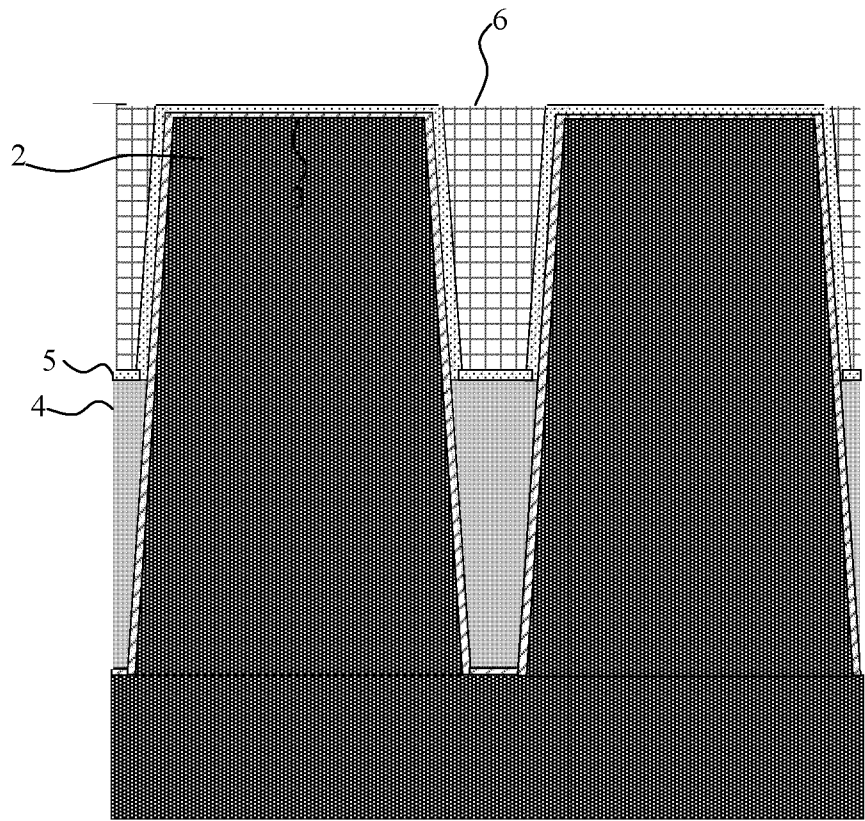


图 16

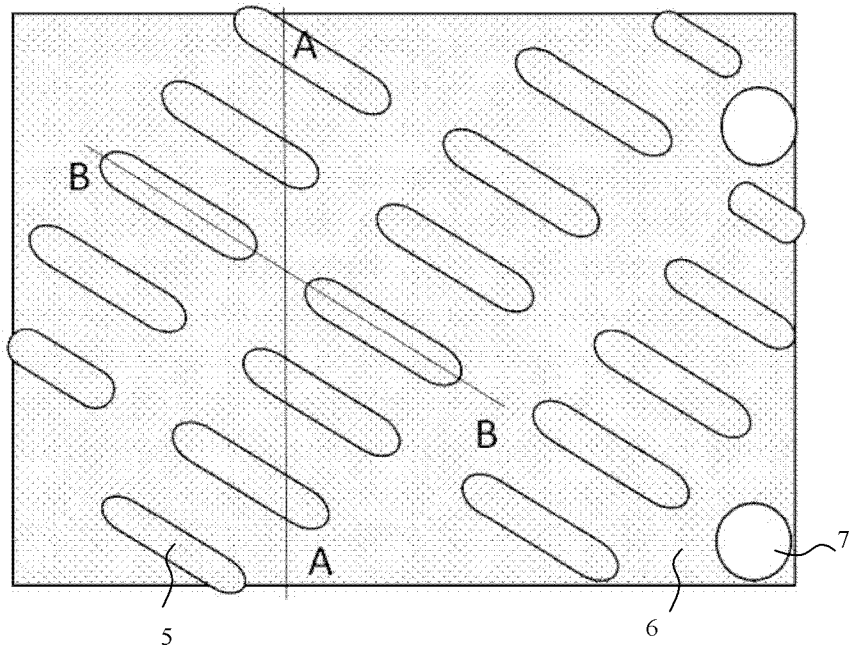


图 17

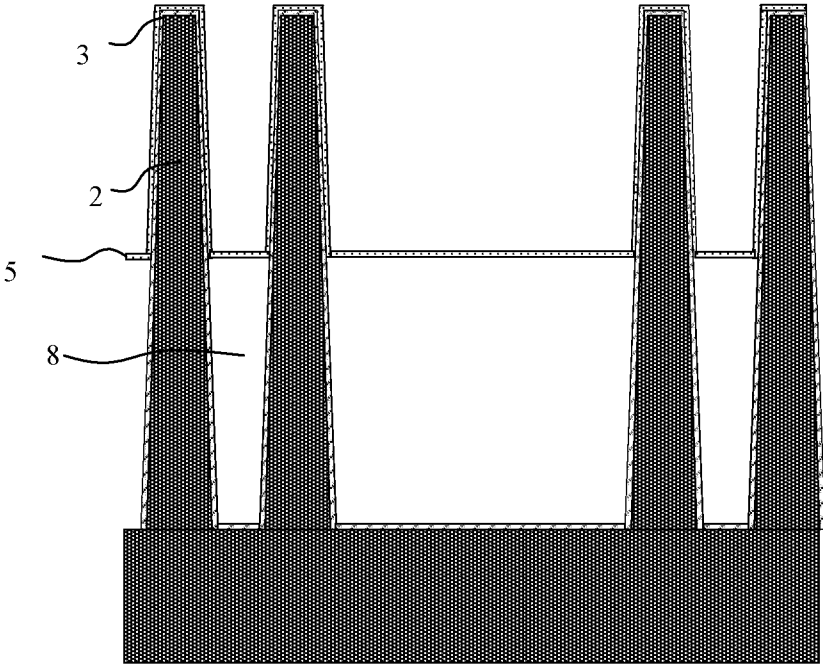


图 18

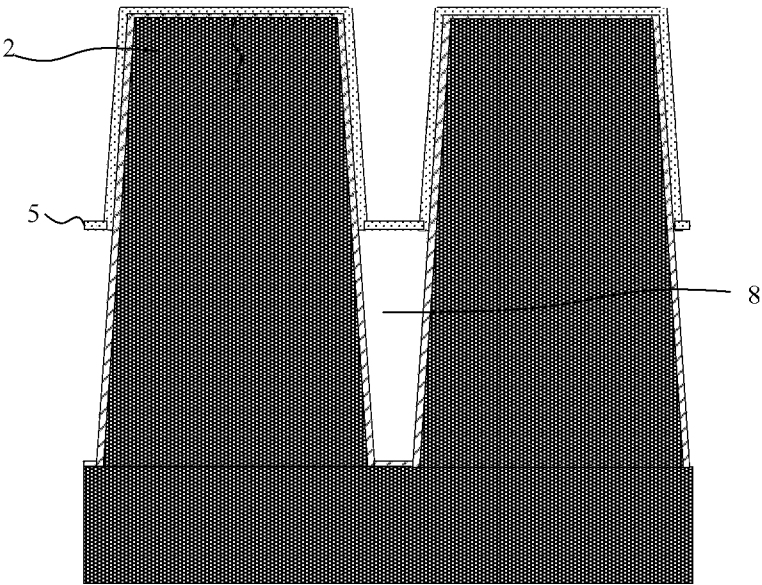


图 19

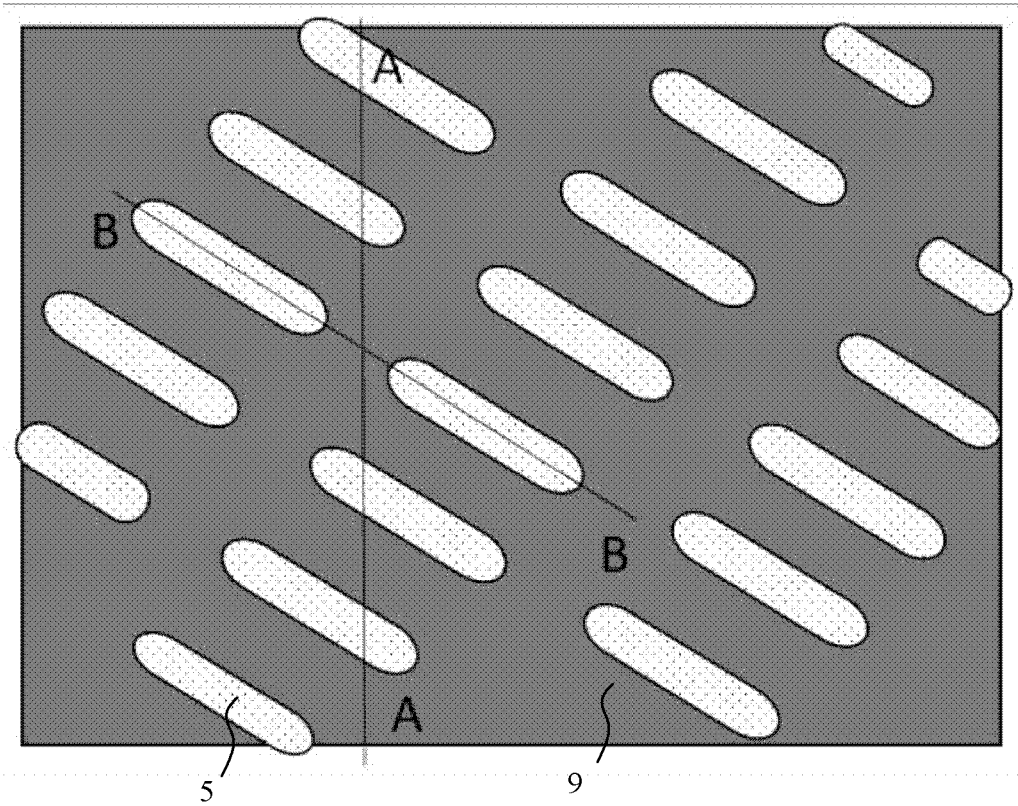


图 20

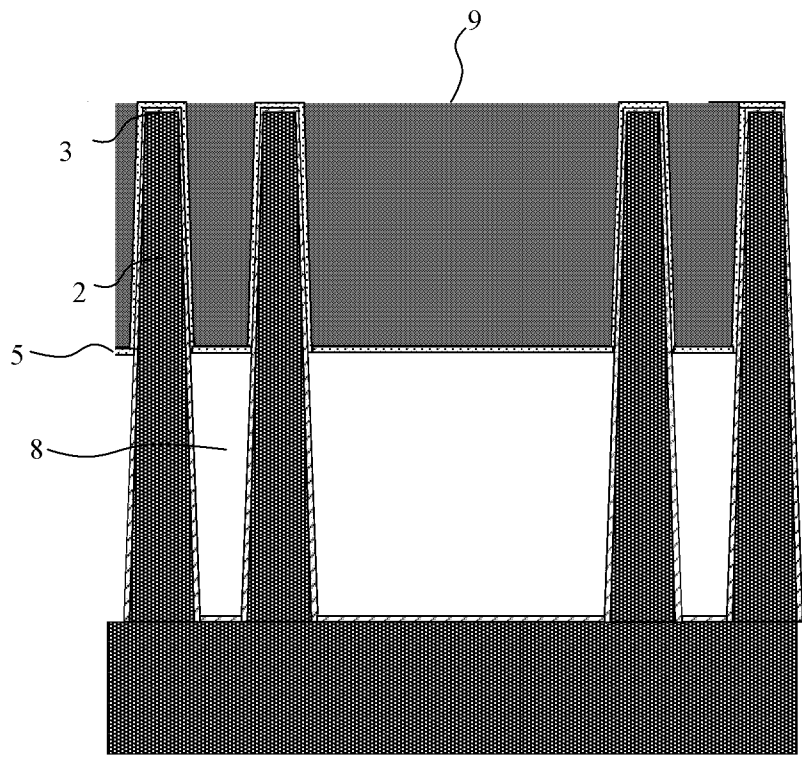


图 21

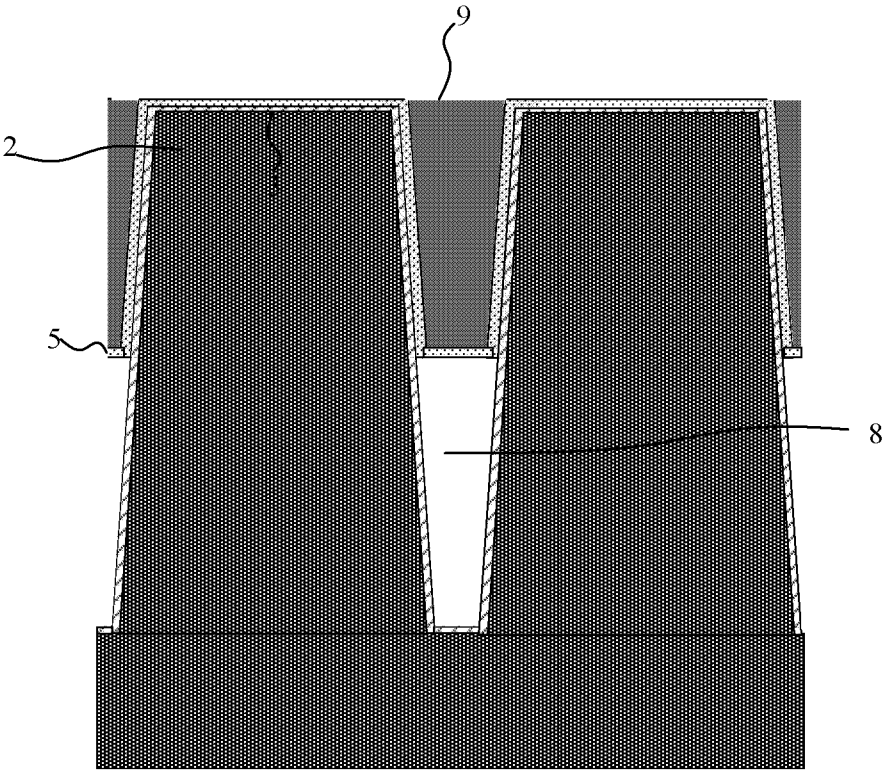


图 22

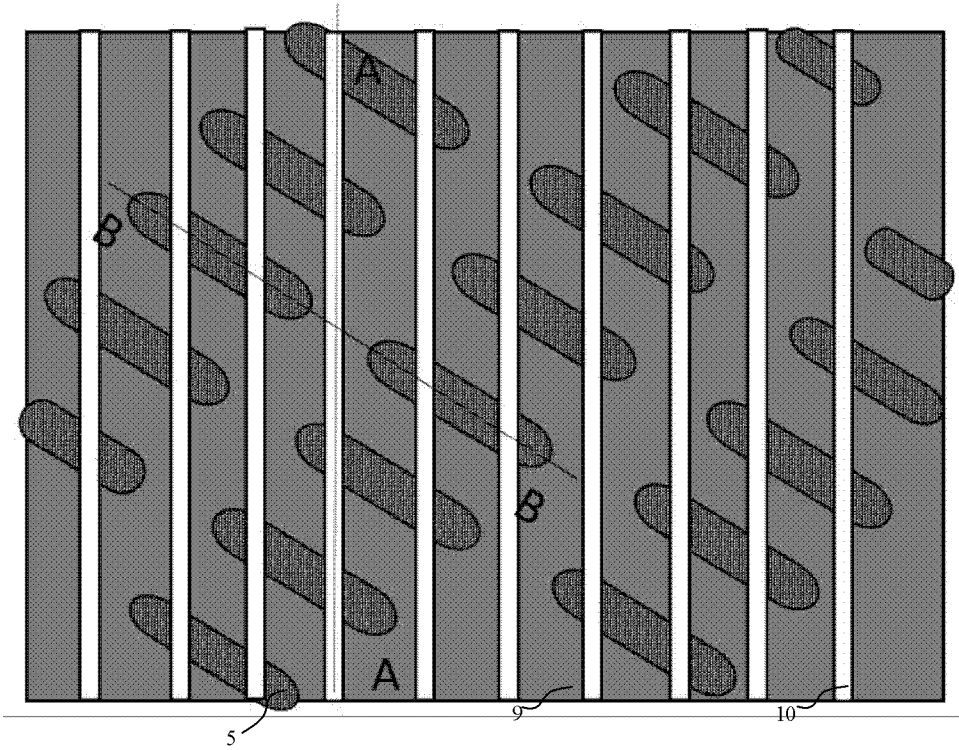


图 23

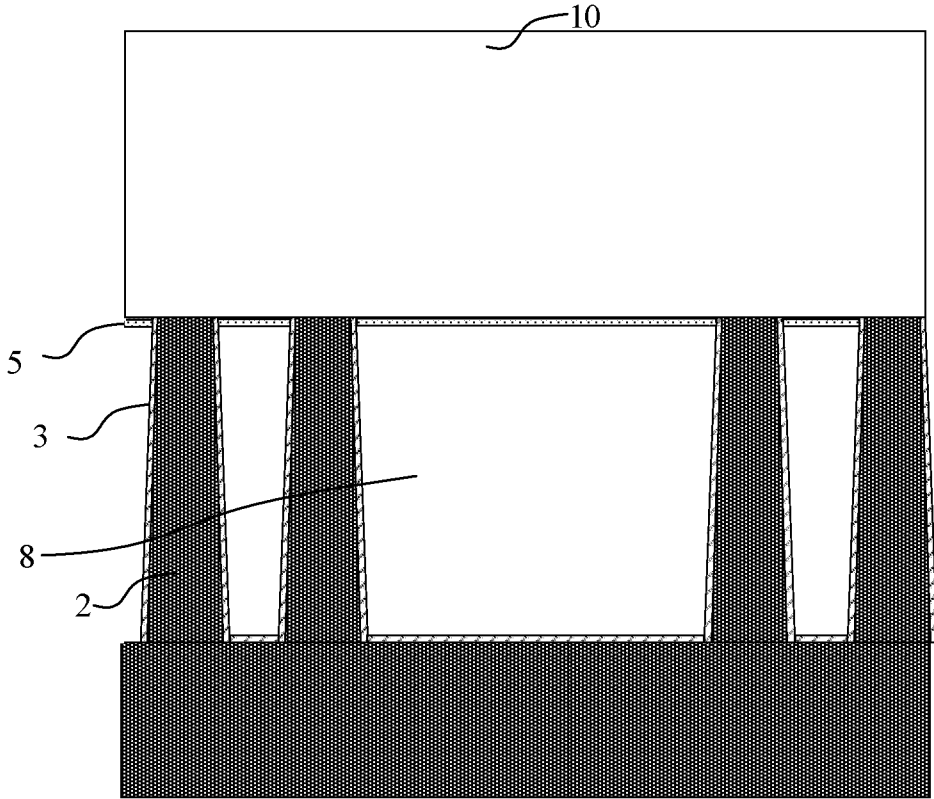


图 24

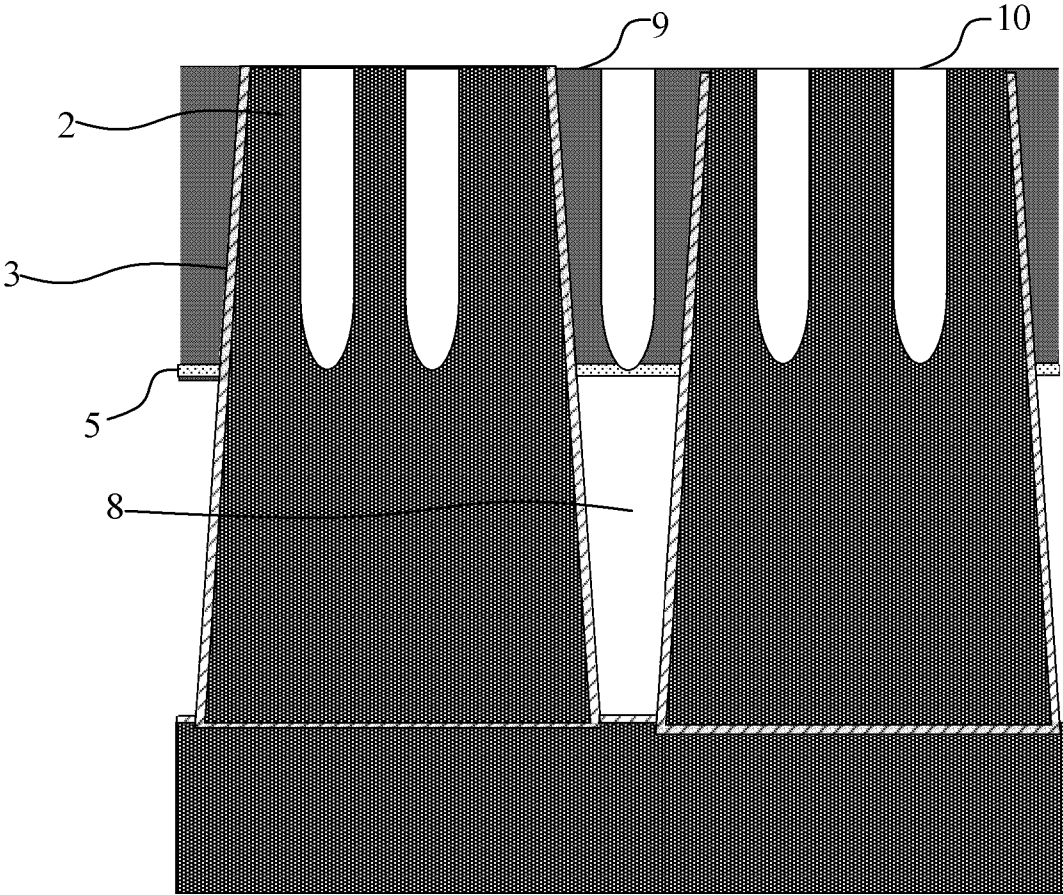


图 25

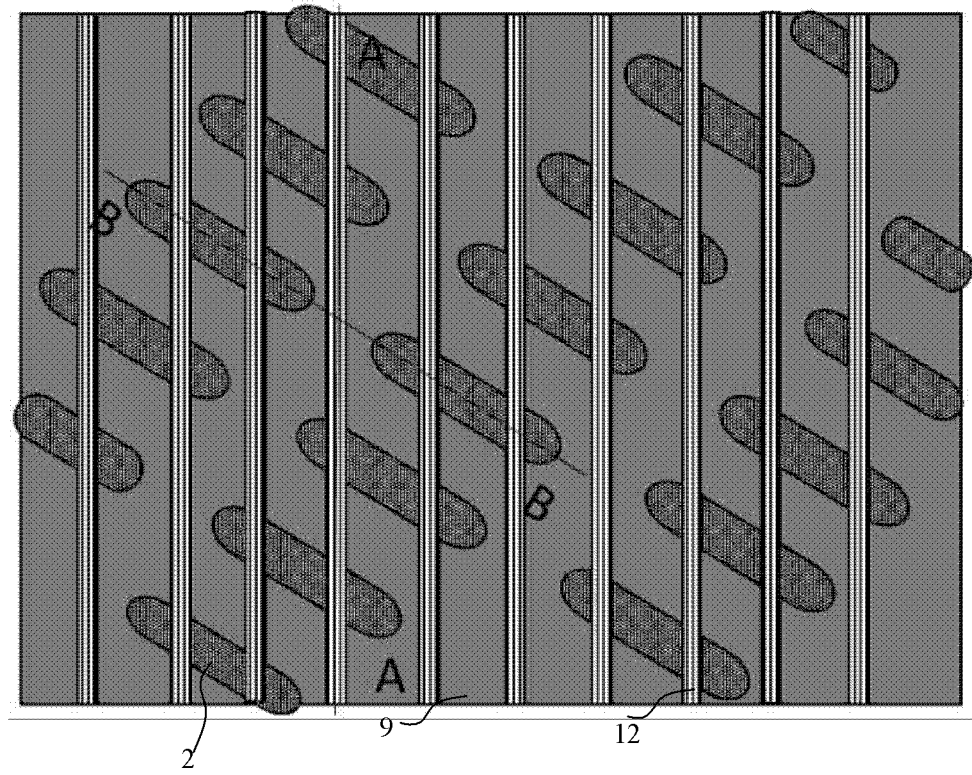


图 26

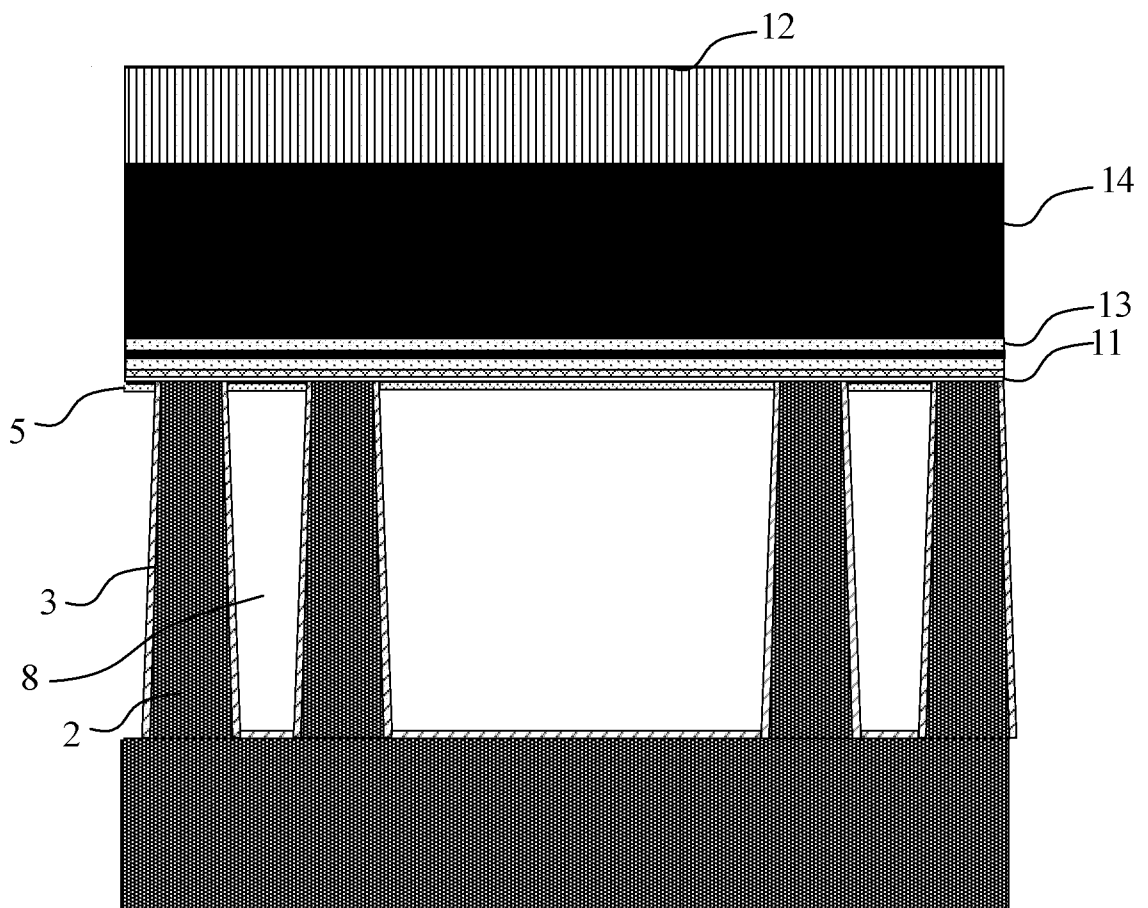


图 27

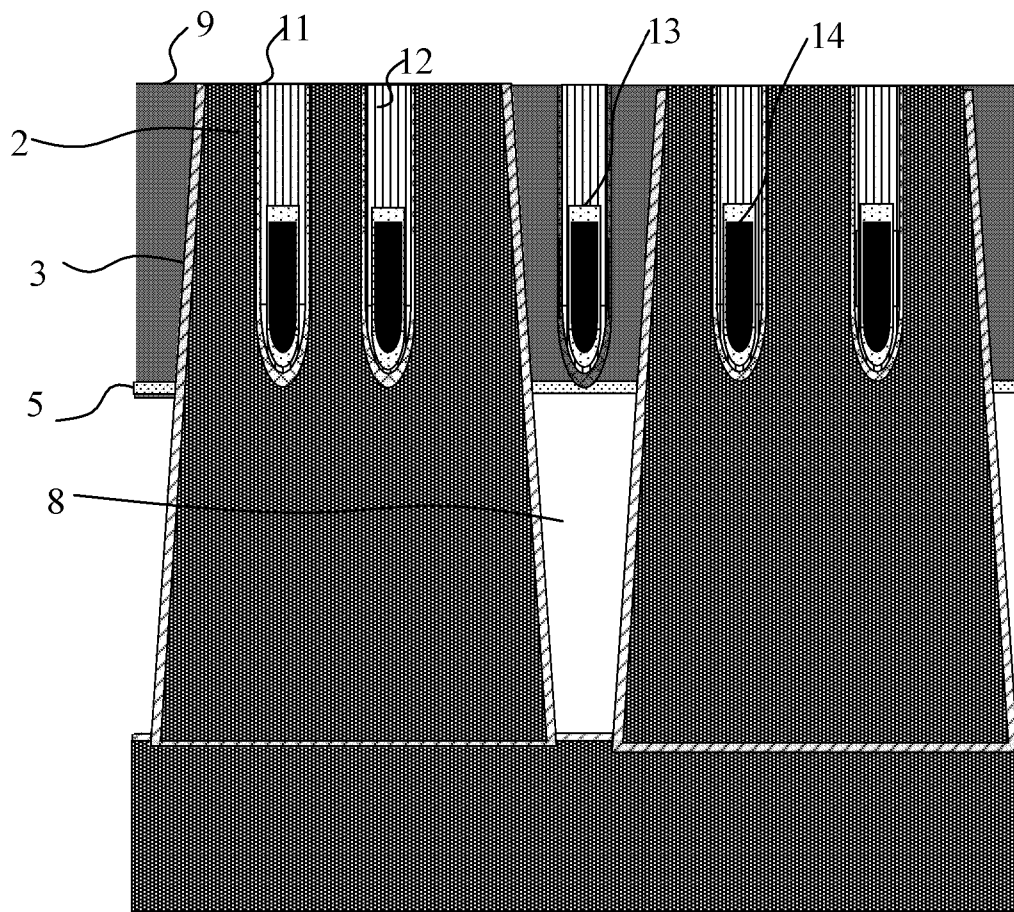


图 28

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/094445

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 27/115(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 刻蚀停止, 空隙, 沟槽, 字线, 高度, etch stop, gap, trench, word line, height

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CN 103855166 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 June 2014 (2014-06-11)<br>description, paragraphs 46-89, and figures 4-15            | 1-16                  |
| Y         | US 2016126179 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC.) 05 May 2016 (2016-05-05)<br>description, paragraphs 66-70, and figures 12-16              | 1-16                  |
| Y         | US 2016111326 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC.) 21 April 2016 (2016-04-21)<br>description paragraphs 67-77, figure 5B - figure 13         | 1-16                  |
| Y         | US 2016260726 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 September 2016<br>(2016-09-08)<br>description, paragraphs 75-110, and figures 4-12 | 1-16                  |
| Y         | US 2015108561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 April 2015 (2015-04-23)<br>description, paragraphs 49-72, and figures 3-17         | 1-16                  |
| A         | CN 103811513 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 May 2014 (2014-05-21)<br>entire document                                             | 1-16                  |
| A         | US 2011309430 A1 (PURAYATH, Vinod Robert et al.) 22 December 2011 (2011-12-22)<br>entire document                                      | 1-16                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2021

Date of mailing of the international search report

20 August 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)**  
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088**  
**China**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/094445**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 103855166  | A  | 11 June 2014                         | KR                      | 20140071786 | A  | 12 June 2014                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9166012     | B2 | 20 October 2015                      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 103855166   | B  | 12 October 2016                      |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 102046976   | B1 | 02 December 2019                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2014151777  | A1 | 05 June 2014                         |
| US                                        | 2016126179 | A1 | 05 May 2016                          | US                      | 9847249     | B2 | 19 December 2017                     |
| US                                        | 2016111326 | A1 | 21 April 2016                        | US                      | 9524904     | B2 | 20 December 2016                     |
| US                                        | 2016260726 | A1 | 08 September 2016                    | KR                      | 20160107784 | A  | 19 September 2016                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9502427     | B2 | 22 November 2016                     |
| US                                        | 2015108561 | A1 | 23 April 2015                        | KR                      | 102065475   | B1 | 13 January 2020                      |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20150044722 | A  | 27 April 2015                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9607841     | B2 | 28 March 2017                        |
| CN                                        | 103811513  | A  | 21 May 2014                          | US                      | 2014124881  | A1 | 08 May 2014                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101684916   | B1 | 09 December 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 103811513   | B  | 12 January 2018                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9496488     | B2 | 15 November 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20140057014 | A  | 12 May 2014                          |
| US                                        | 2011309430 | A1 | 22 December 2011                     | US                      | 8946048     | B2 | 03 February 2015                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2011160011  | A1 | 22 December 2011                     |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201214630   | A  | 01 April 2012                        |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/094445

| <b>A. 主题的分类</b><br>H01L 27/115(2017.01) i<br><br>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---------------------------------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>H01L<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))<br>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI:刻蚀停止, 空隙, 沟槽, 字线, 高度, etch stop, gap, trench, word line, height                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103855166 A (三星电子株式会社) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11)<br/>说明书第46-89段, 图4-15</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016126179 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 5月 5日 (2016 - 05 - 05)<br/>说明书第66-70段, 图12-16</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016111326 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 4月 21日 (2016 - 04 - 21)<br/>说明书第67-77段, 图5B-图13</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016260726 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08)<br/>说明书第75-110段, 图4-12</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2015108561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23)<br/>说明书第49-72段, 图3-17</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103811513 A (三星电子株式会社) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21)<br/>全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011309430 A1 (PURAYATH, Vinod Robert 等) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22)<br/>全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                                                                     |                                      | 类 型*                                                                                                                                                                                                      | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求 | Y | CN 103855166 A (三星电子株式会社) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11)<br>说明书第46-89段, 图4-15 | 1-16 | Y | US 2016126179 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 5月 5日 (2016 - 05 - 05)<br>说明书第66-70段, 图12-16 | 1-16 | Y | US 2016111326 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 4月 21日 (2016 - 04 - 21)<br>说明书第67-77段, 图5B-图13 | 1-16 | Y | US 2016260726 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08)<br>说明书第75-110段, 图4-12 | 1-16 | Y | US 2015108561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23)<br>说明书第49-72段, 图3-17 | 1-16 | A | CN 103811513 A (三星电子株式会社) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21)<br>全文 | 1-16 | A | US 2011309430 A1 (PURAYATH, Vinod Robert 等) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22)<br>全文 | 1-16 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 103855166 A (三星电子株式会社) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11)<br>说明书第46-89段, 图4-15                                                                                                        | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2016126179 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 5月 5日 (2016 - 05 - 05)<br>说明书第66-70段, 图12-16                                                                                      | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2016111326 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC) 2016年 4月 21日 (2016 - 04 - 21)<br>说明书第67-77段, 图5B-图13                                                                                    | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2016260726 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2016年 9月 8日 (2016 - 09 - 08)<br>说明书第75-110段, 图4-12                                                                                    | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2015108561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2015年 4月 23日 (2015 - 04 - 23)<br>说明书第49-72段, 图3-17                                                                                    | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 103811513 A (三星电子株式会社) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21)<br>全文                                                                                                                       | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2011309430 A1 (PURAYATH, Vinod Robert 等) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22)<br>全文                                                                                                    | 1-16                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件         </td> <td>           “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br/>           “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br/>           “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                                      | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |                                      |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| 国际检索实际完成的日期<br>2021年 7月 18日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br>2021年 8月 20日           |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     | 授权官员<br>温菊红<br>电话号码 86-(20)-28958039 |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |         |   |                                                                              |      |   |                                                                                                |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                                                                  |      |   |                                                               |      |   |                                                                                  |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/094445

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 103855166  | A  | 2014年 6月 11日   | KR   | 20140071786 | A  | 2014年 6月 12日   |
|             |            |    |                | US   | 9166012     | B2 | 2015年 10月 20日  |
|             |            |    |                | CN   | 103855166   | B  | 2016年 10月 12日  |
|             |            |    |                | KR   | 102046976   | B1 | 2019年 12月 2日   |
|             |            |    |                | US   | 2014151777  | A1 | 2014年 6月 5日    |
| US          | 2016126179 | A1 | 2016年 5月 5日    | US   | 9847249     | B2 | 2017年 12月 19日  |
| US          | 2016111326 | A1 | 2016年 4月 21日   | US   | 9524904     | B2 | 2016年 12月 20日  |
| US          | 2016260726 | A1 | 2016年 9月 8日    | KR   | 20160107784 | A  | 2016年 9月 19日   |
|             |            |    |                | US   | 9502427     | B2 | 2016年 11月 22日  |
| US          | 2015108561 | A1 | 2015年 4月 23日   | KR   | 102065475   | B1 | 2020年 1月 13日   |
|             |            |    |                | KR   | 20150044722 | A  | 2015年 4月 27日   |
|             |            |    |                | US   | 9607841     | B2 | 2017年 3月 28日   |
| CN          | 103811513  | A  | 2014年 5月 21日   | US   | 2014124881  | A1 | 2014年 5月 8日    |
|             |            |    |                | KR   | 101684916   | B1 | 2016年 12月 9日   |
|             |            |    |                | CN   | 103811513   | B  | 2018年 1月 12日   |
|             |            |    |                | US   | 9496488     | B2 | 2016年 11月 15日  |
|             |            |    |                | KR   | 20140057014 | A  | 2014年 5月 12日   |
| US          | 2011309430 | A1 | 2011年 12月 22日  | US   | 8946048     | B2 | 2015年 2月 3日    |
|             |            |    |                | WO   | 2011160011  | A1 | 2011年 12月 22日  |
|             |            |    |                | TW   | 201214630   | A  | 2012年 4月 1日    |