

(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



(10) 国际公布号

WO 2024/040701 A1

(43) 国际公布日

2024 年 2 月 29 日 (29.02.2024)

WIPO | PCT

(51) 国际专利分类号:

H01L 21/308 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2022/124238

(22) 国际申请日:

2022 年 10 月 10 日 (10.10.2022)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202211007228.4 2022年8月22日 (22.08.2022) 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: 卓越 (ZHUO, Yue); 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: 北京同立钧成知识产权代理有
限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM);
中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝
国际A座8F-6, Beijing 100082 (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,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: PATTERNING METHOD

(54) 发明名称: 图案化方法

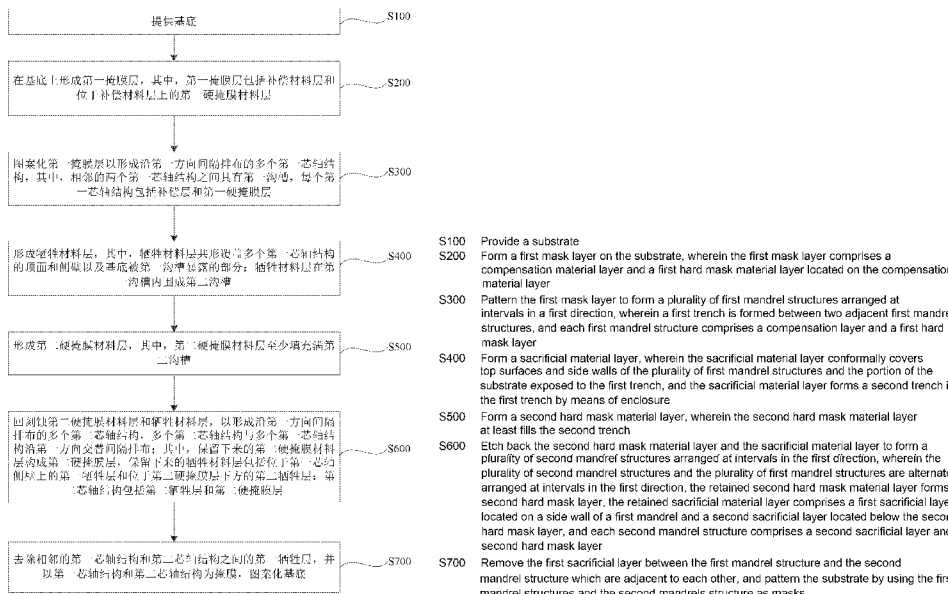


图 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to the technical field of semiconductors. Provided is a patterning method, which is used for ameliorating the problem of an odd-even effect in a multi-patterning process. The patterning method comprises: providing a substrate; forming a first mask layer on the substrate; patterning the first mask layer to form a plurality of first mandrel structures, wherein a first trench is provided between two adjacent first mandrel structures, and each first mandrel structure comprises a compensation layer and a first hard mask layer; forming a sacrificial material layer, wherein the sacrificial material layer forms a second trench in the first trench



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, SC, 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, ME, 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))。

by means of enclosure; forming a second hard mask material layer at least filling the second trench; etching back the second hard mask material layer and the sacrificial material layer to form a plurality of second mandrel structures, wherein each second mandrel structure comprises a second sacrificial layer and a second hard mask layer; and removing a first sacrificial layer, and patterning the substrate by using the first mandrel structures and the second mandrel structures as masks. The present disclosure can mitigate or avoid the problem of an odd-even effect that is present when a target pattern is formed in the substrate.

(57) 摘要: 本公开提供一种图案化方法, 涉及半导体技术领域, 用于改善多重图案化工艺中的奇偶效应问题。该图案化方法包括: 提供基底; 在基底上形成第一掩膜层; 图案化第一掩膜层以形成多个第一芯轴结构, 相邻的两个第一芯轴结构之间具有第一沟槽, 每个第一芯轴结构包括补偿层和第一硬掩膜层; 形成牺牲材料层; 牺牲材料层在第一沟槽内围成第二沟槽; 形成至少填充第二沟槽的第二硬掩膜材料层; 回刻蚀第二硬掩膜材料层和牺牲材料层, 以形成多个第二芯轴结构, 第二芯轴结构包括第二牺牲层和第二硬掩膜层; 去除第一牺牲层, 并以第一芯轴结构和第二芯轴结构为掩膜, 图案化基底。本公开能够减轻或避免在基底内形成目标图案存在奇偶效应的问题。

图案化方法

本公开要求于 2022 年 8 月 22 日提交中国专利局、申请号为
5 202211007228.4、申请名称为“图案化方法”的中国专利申请的优先权，其
全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开实施例涉及半导体技术领域，尤其涉及一种图案化方法。

10

背景技术

在半导体结构制作过程中，通常需要在基底上形成目标图案，例如，
在基底内刻蚀出沟槽以定义有源区。

随着目标图案尺寸微缩，通常采用多重图案化（multi-patterning）工
15 艺形成所述目标图案。上述多重图案化工艺包括但不限于自对准双重图案
化（Self-Aligned Double Patterning，简称 SADP）工艺、反向自对准双重
图案化（Reverse Self-Aligned Double Patterning，简称 R-SADP）工艺和自
对准四重图案化（Self-Aligned Quadruple Patterning，简称 SAQP）工艺等。

然而，采用上述多重图案化工艺图案化基底时，所形成的目标图案易
20 出现奇偶效应，进而影响所形成的半导体器件性能。

发明内容

本公开实施例提供一种图案化方法，其包括：

提供基底；

在所述基底上形成第一掩膜层，其中，所述第一掩膜层包括补偿材料
25 层和位于所述补偿材料层上的第一硬掩膜材料层；

图案化所述第一掩膜层以形成沿第一方向间隔排布的多个第一芯轴结
构，其中，相邻的两个所述第一芯轴结构之间具有第一沟槽，每个所述第
一芯轴结构包括补偿层和第一硬掩膜层；

形成牺牲材料层，其中，所述牺牲材料层共形覆盖所述多个第一芯轴

结构的顶面和侧壁以及所述基底被所述第一沟槽暴露的部分；所述牺牲材料层在所述第一沟槽内围成第二沟槽；

形成第二硬掩膜材料层，其中，所述第二硬掩膜材料层至少填充满所述第二沟槽；

- 5 回刻蚀所述第二硬掩膜材料层和所述牺牲材料层，以形成沿所述第一方向间隔排布的多个第二芯轴结构，多个所述第二芯轴结构与多个所述第一芯轴结构沿所述第一方向交替间隔排布；其中，保留下来的第二硬掩膜材料层构成第二硬掩膜层，保留下来的所述牺牲材料层包括位于第一芯轴侧壁上的第一牺牲层和位于所述第二硬掩膜层下方的第二牺牲层；所述第
10 二芯轴结构包括第二牺牲层和第二硬掩膜层；

去除相邻的所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构之间的第一牺牲层，并以所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构为掩膜，图案化所述基底。

在一些实施例中，在垂直于所述基底所在平面的方向上，所述第一芯轴结构的厚度和所述第二芯轴结构的厚度相等。

- 15 在一些实施例中，在图案化所述基底的过程中，将所述第一芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将所述第二芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

在一些实施例中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同，且所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度相等；

- 20 所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度相等。

在一些实施例中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同，所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等；

- 25 所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

在一些实施例中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料不同，所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度相等；

所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料不同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度相等。

- 30 在一些实施例中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同，所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等；

所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料不同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

在一些实施例中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料不同，所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等；

5 所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

在一些实施例中，在所述第一方向上，所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构的宽度相等。

10 在一些实施例中，在所述第一方向上，相邻的两个所述第一芯轴结构的中心距离为相邻的第一芯轴结构和第二芯轴结构的中心距离的 2 倍。

在一些实施例中，提供基底的步骤，包括：

提供衬底；

在所述衬底上形成依次层叠设置的待图案化层和刻蚀停止层，以得到所述基底。

15 在一些实施例中，图案化所述第一掩膜层的步骤包括：

在所述第一掩膜层上形成抗反射材料层以及光刻胶层；

图案化所述光刻胶层以形成沿第一方向间隔排布的多个开口；

以图案化后的所述光刻胶层为掩膜，去除暴露在所述开口内的所述抗反射材料层和所述第一掩膜层；

20 去除所述光刻胶层。

在一些实施例中，去除相邻的所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构之间的第一牺牲层的步骤包括：

去除未被所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构遮挡的所述刻蚀停止层和所述待图案化层；

25 在图案化所述基底的步骤之后，

去除保留的刻蚀停止层，以在保留下来的所述基底内形成沿第一方向间隔排布的多个第三芯轴结构。

在一些实施例中，在垂直于所述基底所在平面的方向上，多个所述第三芯轴结构的厚度相等。

30 在一些实施例中，在所述第一方向上，相邻的所述第三芯轴结构的宽度相等，相邻的所述第三芯轴结构的中心距离相等。

本公开实施例所提供的图案化方法中，第一芯轴结构包括层叠设置的补偿层和第一硬掩膜层；与相关技术中的第一芯轴结构相比，在第一硬掩膜层的基础上增设补偿层，利用补偿层来补偿刻蚀第一芯轴结构和第二芯轴结构所用的刻蚀时间的差异，以保证将第一芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等，进而，在以第一芯轴结构和第二芯轴结构作为掩膜，图形化基底时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应。

附图说明

图 1 为本公开实施例提供的图案化方法的工艺流程图；

图 2 为本公开实施例提供的图案化方法中形成第一掩膜层的示意图；

图 3 为本公开实施例提供的图案化方法中图案化第一掩膜层后的示意图；

图 4 为本公开实施例提供的图案化方法中形成牺牲材料层后的示意图；

图 5 为本公开实施例提供的图案化方法中形成第二硬掩膜材料层后的示意图；

图 6 为本公开实施例提供的图案化方法中回刻牺牲材料层和第二硬掩膜材料层后的示意图；

图 7 为本公开实施例提供的图案化方法中形成第一芯轴结构和第二芯轴结构后的示意图；

图 8 为本公开实施例提供的图案化方法中图案化基底后的示意图。

附图标记：

100：基底；110：衬底；120：待图案化层；130：刻蚀停止层；

200：第一掩膜层；210：补偿材料层；220：第一硬掩膜材料层；

300：抗反射材料层；

400：光刻胶层；410：开口；

500：第一芯轴结构；510：补偿层；520：第一硬掩膜层；530：抗反射层；540：第一沟槽；

610：牺牲材料层；620：第二沟槽；630：第一牺牲层；640：第二牺牲层；

700: 第二硬掩膜层; 710: 第二硬掩膜材料层;
800: 第二芯轴结构; 810: 第三沟槽;
900: 第三芯轴结构; 910: 凹槽。

5 具体实施方式

以 R-SADP 工艺为例, 采用 R-SADP 工艺图案化待图案化层时, 所形成目标图案易出现奇偶效应。以下将以目标图案为有源柱, 且所形成的有源柱的厚度 (也即, 高度) 存在奇偶效应为例进行详细地描述。通常, 先在待图案化层上形成第一材料层, 图案化掩膜层以形成第一芯轴结构。之后, 形成牺牲层, 该牺牲层覆盖第一芯轴结构的侧壁和顶面以及未被遮挡的基底。并在相邻的第一芯轴结构之间的剩余间隙中形成第二材料层后, 刻蚀位于第一芯轴结构的侧壁和顶面上的牺牲层, 使得被保留下来的牺牲层和第二材料层作为第二芯轴结构。鉴于第二芯轴结构的膜层与第一芯轴结构的膜层不同, 致使所形成的目标图案存在奇偶效应。即, 所有位于奇数位置的有源柱的厚度相等, 所有位于偶数位置的有源柱的厚度相等, 但是, 位于奇数位置的有源柱的厚度与位于偶数位置的有源柱的厚度不相等。

针对上述技术问题, 本公开实施例提供了一种图案化方法, 通过对第一芯轴结构进行设计, 使得第一芯轴结构包括层叠设置的补偿层和第一硬掩膜层; 与相关技术中的第一芯轴结构相比, 在第一硬掩膜层的基础上增设补偿层, 利用补偿层来补偿刻蚀第一芯轴结构和第二芯轴结构所用的刻蚀时间的差异, 以保证将第一芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等, 进而, 在以第一芯轴结构和第二芯轴结构作为掩膜, 图形化基底时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应。例如, 以第一芯轴结构和第二芯轴结构作为掩膜在基底内形成多个有源柱时, 多个有源柱的厚度相等, 基本不会出现奇偶效应。

为了使本公开实施例的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂, 下面将结合本公开实施例中的附图, 对本公开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公开的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例, 本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例, 均属于本公开保护的范

围。

本公开实施例提供一种图案化方法，该图案化方法可以用于形成存储器中有源柱。

请参考附图 1，本公开实施例提供一种图案化方法，包括如下步骤：

5 步骤 S100：提供基底。

需要说明的是，本实施例中基底 100 可以为半导体基底，如此，可以利用图案化方法在基底 100 内形成有源柱，相邻的有源柱之间形成浅沟槽，以便于在浅沟槽内形成浅沟槽隔离结构（STI）。

当然，基底 100 还可以为其他结构。示例性地，请参考附图 2，基底
10 100 还可以包括衬底 110、待图案化层 120 和刻蚀停止层 130。

其中，衬底 110 用于支撑其上的待图案化层 120 和刻蚀停止层 130，衬底 110 可以为硅（Si）衬底、锗（Ge）衬底、硅锗（GeSi）衬底、碳化硅（SiC）衬底、绝缘体上硅（Silicon on Insulator，简称 SOI）衬底或者绝缘体上锗（Germanium on Insulator，简称 GOI）衬底等。

15 待图案化层 120 形成在衬底 110 上，其中，待图案化层 120 可以为用于形成目标图案的任意膜层。

刻蚀停止层 130 形成在待图案化层 120 背离衬底 110 的表面上。在后续中可以利用高刻蚀选择比的刻蚀工艺，图案化第一掩膜层 200 时，可以减轻或避免对待图案化层 120 造成损伤，保证了图案化方法所形成目标图
20 案的准确性。

其中，刻蚀停止层 130 的材质包括氮氧化硅，但不仅限于此。

需要说明的是，本实施例中待图案化层 120 和刻蚀停止层 130 均可以采用例如沉积工艺形成。示例性地，通过化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition，简称 CVD）、物理气相沉积（Physical Vapor Deposition，简称 PVD）或者原子层沉积（Atomic Layer Deposition，简称 ALD）等工艺，
25 在衬底 110 上形成依次层叠设置的待图案化层 120 和刻蚀停止层 130。

步骤 S200：在基底上形成第一掩膜层，其中，第一掩膜层包括补偿材料层和位于补偿材料层上的第一硬掩膜材料层。

示例性地，采用沉积工艺在刻蚀停止层 130 上形成补偿材料层 210。
30 之后，在补偿材料层 210 上形成第一硬掩膜材料层 220。

步骤 S300: 图案化第一掩膜层以形成沿第一方向间隔排布的多个第一芯轴结构, 其中, 相邻的两个第一芯轴之间具有第一沟槽, 每个第一芯轴结构包括补偿层和第一硬掩膜层。

示例性地, 请继续参考附图 2, 在第一掩膜层 200 上形成抗反射材料层 300 和光刻胶层 400。

之后, 图案化光刻胶层 400。示例性地, 利用具有掩膜图案的掩膜版 (图中未示出) 对光刻胶层 400 进行曝光, 以将掩膜版上的掩膜图案转移到光刻胶层 400 上。随后, 对光刻胶层 400 进行显影, 去除部分光刻胶层 400, 以在光刻胶层 400 内形成多个开口 410。多个开口 410 沿第一方向间隔排布。第一方向可以为附图 2 中 X 方向。

在本实施例中, 抗反射材料层 300 的材质可以包括氮化物。例如, 抗反射材料层 300 的材质包括氮化硅或者氮氧化硅, 但不仅限于此。抗反射材料层 300 能够缓解或消除光刻胶层 400 的驻波效应, 从而可以增加掩膜图案从掩膜版转移到光刻胶层 400 上的精准性, 进而提高图形转移过程中的准确性。

请参考附图 3, 以图案化后的光刻胶层 400 为掩膜, 利用干法刻蚀、湿法刻蚀或者等离子刻蚀工艺, 去除暴露在开口 410 内的抗反射材料层 300 和第一掩膜层 200。

其中, 被保留下来的补偿材料层 210 构成补偿层 510。被保留下来的第一硬掩膜材料层 220 构成第一硬掩膜层 520。被保留下来的抗反射材料层 300 构成抗反射层 530。

在完成图案化第一掩膜层 200 的步骤之后, 至少去除光刻胶层 400。示例性地, 可通过清洗液清洗或者通过灰化处理工艺去除光刻胶层 400, 使得所形成的抗反射层 530 不再被光刻胶层覆盖。

在一示例中, 在至少去除光刻胶层 400 的步骤中, 仅去除了光刻胶层 400, 则第一芯轴结构 500 包括沿垂直方向层叠设置的补偿层 510、第一硬掩膜层 520 和抗反射层 530。其中, 垂直方向为垂直于基底 100 所在平面的方向。即, 附图 3 中的 Z 方向。

在另一示例中, 在至少去除光刻胶层 400 的步骤中, 同时去除光刻胶层 400 和抗反射层 530, 则第一芯轴结构 500 包括沿垂直方向层叠设置的补偿层 510 和第一硬掩膜层 520。

相邻的第一芯轴结构 500 之间形成有第一沟槽 540，该第一沟槽 540 用于为后续所形成第二芯轴结构提供设置空间。

步骤 S300：形成牺牲材料层，其中，牺牲材料层共形覆盖多个第一芯轴结构的顶面和侧壁以及基底被第一沟槽暴露的部分；牺牲材料层在第一沟槽内围成第二沟槽。

请参考附图 4，利用原子层沉积工艺在第一沟槽 540 的内壁上形成一定厚度的牺牲材料层 610，该牺牲材料层 610 延伸至第一沟槽 540 的外部，并覆盖第一芯轴结构 500 的顶面上。

牺牲材料层 610 未填满第一沟槽 540，使得牺牲材料层 610 在第一沟槽 540 内围成第二沟槽 620。

步骤 S400：形成第二硬掩膜材料层，其中，第二硬掩膜材料层至少填满第二沟槽。

请参考附图 5，第二硬掩膜材料层 710 可以填满第二沟槽，使得第二硬掩膜材料层 710 的顶面与牺牲材料层 610 的顶面平齐。

当然第二硬掩膜材料层 710 还可以延伸至第二沟槽外，以使得第二硬掩膜材料层 710 的顶面高于牺牲材料层 610 的顶面。

步骤 S500：回刻蚀所第二硬掩膜材料层和牺牲材料层，以形成沿第一方向间隔排布的多个第二芯轴结构，多个第二芯轴结构与多个第一芯轴结构沿第一方向交替间隔排布；其中，保留下来的第二硬掩膜材料层构成第二硬掩膜层，保留下来的牺牲材料层包括位于第一芯轴侧壁上的第一牺牲层和位于第二硬掩膜层下方的第二牺牲层；第二芯轴结构包括第二牺牲层和第二硬掩膜层。

示例性地，请参考附图 6，采用化学机械研磨（Chemical Mechanical Polishing，简称 CMP）工艺去除位于第一硬掩膜层 520 的顶面上的牺牲材料层 610 和第二硬掩膜材料层 710，以暴露出第一硬掩膜层 520 的顶面。需要理解的是，在至少去除光刻胶层的步骤中，仅是去除了光刻胶层，未去除抗反射层 530；在此步骤中，还需要同步去除抗反射层 530。

被保留下来的第二硬掩膜材料层 710 构成第二硬掩膜层 700。被保留下来的牺牲材料层 610 构成牺牲层，其中，牺牲层包括第一牺牲层 630 和第二牺牲层 640，第一牺牲层 630 随形覆盖在第一芯轴结构 500 侧壁上，第二牺牲层 640 位于第二硬掩膜层 700 与基底 100 之间。

沿垂直方向层叠设置的第二牺牲层 640 和第二硬掩膜层 700 构成一个第二芯轴结构 800。其中，第二芯轴结构 800 的个数为多个，多个第二芯轴结构 800 与多个第一芯轴结构 500 沿第一方向交替间隔排布。

在垂直于基底 100 所在平面上，第一芯轴结构 500 的厚度与第二芯轴结构 800 的厚度相等。即，第一芯轴结构 500 的顶面与第二芯轴结构 800 的顶面平齐。如此，可以为后续同步去除第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 提供理论依据。此外，还可以简化第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的制备工艺。

需要说明的是，实施例中“相等”可以指代第一芯轴结构 500 的厚度与第二芯轴结构 800 的厚度严格相等；也可以指代第一芯轴结构 500 的厚度和第二芯轴结构 800 的厚度大致相等，例如，第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的厚度差值在工艺误差之内，例如二者相差 5% 以内。例如，第一芯轴结构 500 的厚度为 10nm；第二芯轴结构 800 的厚度要在 9.5nm-10nm 之间。相应地，实施例中“不相等”则可以指代除了“相等”的情形之外的其他情形。

步骤 S600：去除相邻的第一芯轴结构和第二芯轴结构之间的第一牺牲层，并以第一芯轴结构和第二芯轴结构为掩膜，图案化基底。

请参考附图 7，利用干法刻蚀、湿法刻蚀或者等离子刻蚀工艺，去除位于相邻的第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 之间的第一牺牲层 630，使得第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 之间形成第三沟槽 810。

需要说明的是，本实施例中，可以将位于相邻的第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 之间的第一牺牲层 630 全部去除掉，也可以仅去除部分厚度的第一牺牲层 630。例如，保留下来的第一牺牲层 630 的顶面可以与第二牺牲层 640 的顶面平齐或者略高于第二牺牲层 640 的顶面，从而可以避免在步骤 S600 中损伤第二牺牲层 640。

请参考附图 8，以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 为掩膜，去除暴露在第三沟槽 810 内部分厚度的基底 100。

示例性地，去除未被第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 遮挡的刻蚀停止层 130 和待图案化层 120，以在基底内形成沿第一方向间隔排布的多个第三芯轴结构 900，相邻的第三芯轴结构之间形成有凹槽 910。

需要说明的是，在以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 为掩膜，

图案化基底 100 时，会同步刻蚀消耗第一芯轴结构 500、第二芯轴结构 800 以及分别位于第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 正下方的刻蚀停止层 130。若在完成刻蚀并形成多个第三芯轴结构 900 之后，第三芯轴结构 900 的顶面上仍然存在一定厚度的刻蚀停止层 130，此时，可以选择性地去除
5 剩余的刻蚀停止层 130。

在垂直于基底 100 所在的平面上，多个第三芯轴结构 900 的厚度相等，也就是说，多个凹槽 910 的深度相等。需要说明的是，本实施例中“相等”可以指代多个第三芯轴结构 900 的厚度严格相等，也可以指代大致相等。

本实施例通过对第一芯轴结构 500 进行设计，使得第一芯轴结构 500
10 包括层叠设置的补偿层 510 和第一硬掩膜层 520，第二芯轴结构 800 包括层叠设置在第二牺牲层 640 和第二硬掩膜层 700；与相关技术中的第一芯轴结构相比，在第一硬掩膜层 520 的基础上增设补偿层 510，利用补偿层 510 来补偿刻蚀第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 所用的刻蚀时间的差异，以保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯
15 轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等，进而，在以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 作为掩膜，图形化基底 100 时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应。

在一种可能的实施方式中，在图案化基底的过程中，将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的
20 刻蚀时间相等。即，第一芯轴结构 500 的厚度与平均刻蚀速率（简称刻蚀速率）的比值与第二芯轴结构 800 的厚度与平均刻蚀速率的比值相等。

以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 为掩膜，图案化基底 100 时，会同步去除第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800。例如，若全部刻蚀掉第一芯轴结构 500 所用的时间大于全部刻蚀掉第二芯轴结构 800 所用的时
25 间，则形成在位于第一芯轴结构 500 正下方的第三芯轴结构 900 的厚度，要大于形成在位于第一芯轴结构 500 正下方的第三芯轴结构 900 的厚度，使得多个第三芯轴结构 900 的厚度存在奇偶效应。

因此，本实施例通过使将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等，如此，在以第
30 一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 作为掩膜，图形化基底 100 时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应。

请继续参考附图 7，为了清晰地对上述的原理进行描述，不妨将第一芯轴结构 500 中的第一硬掩膜层 520 的厚度记为 H1，补偿层 510 的厚度记为 H2。在第二芯轴结构 800 中，将第二硬掩膜层 700 的厚度记为 H3，第二牺牲层 640 的厚度记为 H4。

在图案化基底 100 的过程中，第一硬掩膜层 520、补偿层 510、第二硬掩膜层 700 和第二牺牲层 640 的平均刻蚀速率分别为 R1、R2、R3 和 R4；根据第一芯轴结构 500 的厚度与刻蚀速率的比值与第二芯轴结构 800 的厚度与刻蚀速率的比值相等，可以得到如下的式（1）。

$$\text{式（1）} \quad H1/R1+H2/R2 = H3/R3+H4/R4$$

如此设置，可以保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。如此，在以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 作为掩膜，图形化基底 100 时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应。

在一种可能的实施方式中，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料相同（即二者的刻蚀速率相等），且第二牺牲层 640 和补偿层 510 的厚度相等；第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料相同，且第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的厚度相等。

如此，可以得到如下的式（2）： $H1=H3$ ， $R1=R3$ ， $H2=H4$ ， $R2=R4$ 。

将式（2）代入式（1），能够使得式（1）的等号两侧的数值相等。进而能够保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等，从而，在以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 作为掩膜，图形化基底 100 时所形成目标图案基本不会出现奇偶效应，例如，以第一芯轴结构和第二芯轴结构作为掩膜在基底内形成多个第三芯轴结构 900 基本不会出现奇偶效应。

在本实施例中，补偿层 510 的材料和第二牺牲层 640 的材料均为硼化硅（SiB）或者氧化硅等。第一硬掩膜层 520 的材料和第二硬掩膜层 700 的材料均为旋涂硬掩膜（Spin on Hardmask，简称 SOH）。

本实施例中，补偿层 510 的材料和第二牺牲层 640 的材料相同；第一硬掩膜层 520 的材料和第二硬掩膜层 700 的材料相同，如此，可以更加容易调控刻蚀第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的刻蚀参数，简化图案化方法。

在一种可能的实施方式中，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料相同，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的厚度不相等；第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料相同，且第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的厚度不相等。

5 在图案化基底 100 的过程中，补偿层 510 的平均刻蚀速率 $R2$ 等于第二牺牲层 640 的平均刻蚀速率 $R4$ 。第二硬掩膜层 700 的平均刻蚀速率 $R1$ 等于第一硬掩膜层 520 的平均刻蚀速率 $R3$ 。如此，只要保证第一硬掩膜层 520 的厚度 $H1$ 与第二硬掩膜层 700 的厚度 $H3$ 的差值，与第二牺牲层 640 的厚度 $H4$ 与补偿层 510 的厚度 $H2$ 的差值相等。可以得到式(3)： $(H1-H3)$
10 $=(H4-H2)$ 。

将式(3)代入式(1)，能够使得式(1)的等号两侧的数值相等。进而保证能够保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

在一种可能的实施方式中，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料不同
15 （例如，二者的平均刻蚀速率不同），第二牺牲层 640 和补偿层 510 的厚度相等；第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料不同（例如，二者的平均刻蚀速率不同），且第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的厚度相等。

在第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料不同的情况下，第二牺牲层 640
20 的平均刻蚀速率 $R4$ 与补偿层 510 的平均刻蚀速率 $R2$ 通常不相等。在第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料不同的情况下，第二硬掩膜层 700 的平均刻蚀速率 $R3$ 和第一硬掩膜层 520 的平均刻蚀速率 $R1$ 通常不相等。但是，只要能够保证 $(1/R4-1/R2) = (1/R1-1/R3)$ ，也能够保证式(1)的等号两侧的数值相等。进而保证能够保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉
25 所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

在一种可能的实施方式中，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料相同，如此，可以保证第二牺牲层 640 的平均刻蚀速率 $R4$ ，与补偿层 510 的平均刻蚀速率 $R2$ 相等。

第二牺牲层 640 的厚度 $H4$ 和补偿层 510 的厚度 $H2$ 不同；第二硬掩膜
30 层 700 的厚度 $H3$ 和第一硬掩膜层 520 的厚度 $H1$ 不同，第二硬掩膜层 700 的材料和第一硬掩膜层 520 的材料不同。

只要能够保证 $(H2-H4) = (H3/R3-H1/R1)$ ，也能够保证式 (1) 的等号两侧的数值相等。进而保证能够保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

在一种可能的实施方式中，第二牺牲层 640 和补偿层 510 的材料不同，
5 第二牺牲层 640 的厚度和补偿层 510 的厚度不相等。

第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料相同，且第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的厚度不相等。在第二硬掩膜层 700 和第一硬掩膜层 520 的材料相同的情况下，第二硬掩膜层 700 的平均刻蚀速率 $R3$ 和第一硬掩膜层 520 的平均刻蚀速率 $R1$ 通常相等。

10 只要能够保证 $(H1-H3) = (H4/R4-H2/R2)$ ，也能够保证式 (1) 的等号两侧的数值相等。进而保证能够保证将第一芯轴结构 500 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将第二芯轴结构 800 全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

在一种可能的实施方式中，在第一方向上，第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的宽度相等。

15 请继续参考附图 7 和附图 8，在第一方向上，第一芯轴结构 500 的宽度 $W1$ 与第二芯轴结构 800 的宽度 $W2$ 相等，如此设置，可以保证以第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 作为掩膜，所形成第三芯轴结构 900 的宽度相等。进而，可以提高形成在基底 100 内目标图案的均匀性。

需要说明的是，第一芯轴结构 500 的宽度 $W1$ 和第二芯轴结构 800 的
20 宽度 $W2$ 还可以不相等，如此，可以根据后续所形成的目标图案的要求，合理地设置第一芯轴结构 500 的宽度 $W1$ 和第二芯轴结构 800 的宽度 $W2$ 。

在一种可能的实施方式中，在第一方向上，相邻的两个第一芯轴结构 500 的中心距离为相邻的第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的中心距离的 2 倍。

25 请继续参考附图 7，在任意相邻的两个第一芯轴结构 500 和一个第二芯轴结构 800 中，两个第一芯轴结构 500 的中心距离 $L1$ 为第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的中心距离 $L2$ 的 2 倍，如此设置，可以使第一芯轴结构 500 和第二芯轴结构 800 的图形密度是第一芯轴结构 500 的图形密度的 2 倍，实现图形密度的倍增的同时，也有利于后续第一牺牲层刻蚀，
30 极大地改善了后续的多重图案化工艺的窗口，进而提高了采用本公开实施例中图案化方法的目标图案的良率。

在一种可能的实施方式中，在第一方向上，相邻的第三芯轴结构 900 的中心距离相等。

以附图 8 所示的方位为例，从左往右，第一个第三芯轴结构 900 与第二个第三芯轴结构 900 的中心距离为 L_3 ，第二个第三芯轴结构 900 与第三个第三芯轴结构 900 的中心距离为 L_4 。其中， L_3 等于 L_4 。如此设置，可以保证相邻的第三芯轴结构 900 之间所形成凹槽 910 的宽度相等。例如，当该凹槽 910 内用于沉积形成互连金属块时，可以保证所形成的互连金属块的宽度相等，进而保证多条互连金属块的电阻相等，提高后续所形成的存储器的性能。

本说明书中各实施例或实施方式采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分相互参见即可。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施方式或示例中。

在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1.一种图案化方法，包括：

提供基底；

5 在所述基底上形成第一掩膜层，其中，所述第一掩膜层包括补偿材料层和位于所述补偿材料层上的第一硬掩膜材料层；

图案化所述第一掩膜层以形成沿第一方向间隔排布的多个第一芯轴结构，其中，相邻的两个所述第一芯轴结构之间具有第一沟槽，每个所述第一芯轴结构包括补偿层和第一硬掩膜层；

10 形成牺牲材料层，其中，所述牺牲材料层共形覆盖所述多个第一芯轴结构的顶面和侧壁以及所述基底被所述第一沟槽暴露的部分；所述牺牲材料层在所述第一沟槽内围成第二沟槽；

形成第二硬掩膜材料层，其中，所述第二硬掩膜材料层至少填充满所述第二沟槽；

15 回刻蚀所述第二硬掩膜材料层和所述牺牲材料层，以形成沿所述第一方向间隔排布的多个第二芯轴结构，多个所述第二芯轴结构与多个所述第一芯轴结构沿所述第一方向交替间隔排布；其中，保留下来的第二硬掩膜材料层构成第二硬掩膜层，保留下来的所述牺牲材料层包括位于第一芯轴侧壁上的第一牺牲层和位于所述第二硬掩膜层下方的第二牺牲层；所述第二芯轴结构包括第二牺牲层和第二硬掩膜层；

20 去除相邻的所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构之间的第一牺牲层，并以所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构为掩膜，图案化所述基底。

2.根据权利要求 1 所述的图案化方法，其中，在垂直于所述基底所在平面的方向上，所述第一芯轴结构的厚度和所述第二芯轴结构的厚度相等。

25 3.根据权利要求 2 所述的图案化方法，其中，在图案化所述基底的过程中，将所述第一芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间与将所述第二芯轴结构全部刻蚀掉所用的刻蚀时间相等。

4.根据权利要求 3 所述的图案化方法，其中，所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同，且所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度相等；

30 所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同，且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度相等。

5.根据权利要求 3 所述的图案化方法,其中,所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同,所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等;

所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同,且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

5 6.根据权利要求 3 所述的图案化方法,其中,所述第二牺牲层和所述补偿层的材料不同,所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度相等;

所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料不同,且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度相等。

10 7.根据权利要求 3 所述的图案化方法,其中,所述第二牺牲层和所述补偿层的材料相同,所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等;

所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料不同,且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

8.根据权利要求 3 所述的图案化方法,其中,所述第二牺牲层和所述补偿层的材料不同,所述第二牺牲层和所述补偿层的厚度不相等;

15 所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的材料相同,且所述第二硬掩膜层和所述第一硬掩膜层的厚度不相等。

9.根据权利要求 1-8 任一项所述的图案化方法,其中,在所述第一方向上,所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构的宽度相等。

20 10.根据权利要求 9 所述的图案化方法,其中,在所述第一方向上,相邻的两个所述第一芯轴结构的中心距离为相邻的第一芯轴结构和第二芯轴结构的中心距离的 2 倍。

11.根据权利要求 1-8 任一项所述的图案化方法,其中,提供基底的步骤,包括:

提供衬底;

25 在所述衬底上形成依次层叠设置的待图案化层和刻蚀停止层,以得到所述基底。

12.根据权利要求 11 所述的图案化方法,其中,图案化所述第一掩膜层的步骤包括:

在所述第一掩膜层上形成抗反射材料层以及光刻胶层;

30 图案化所述光刻胶层以形成沿第一方向间隔排布的多个开口;

以图案化后的所述光刻胶层为掩膜,去除暴露在所述开口内的所述抗

反射材料层和所述第一掩膜层；

去除所述光刻胶层。

13.根据权利要求 12 所述的图案化方法，其中，以所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构为掩膜，图案化所述基底的步骤包括：

- 5 去除未被所述第一芯轴结构和所述第二芯轴结构遮挡的所述刻蚀停止层和所述待图案化层，以在所述基底内形成沿第一方向间隔排布的多个第三芯轴结构。

14.根据权利要求 13 所述的图案化方法，其中，在垂直于所述基底所在平面的方向上，多个所述第三芯轴结构的厚度相等。

- 10 15.根据权利要求 14 所述的图案化方法，其中，在所述第一方向上，相邻的所述第三芯轴结构的宽度相等，相邻的所述第三芯轴结构的中心距离相等。

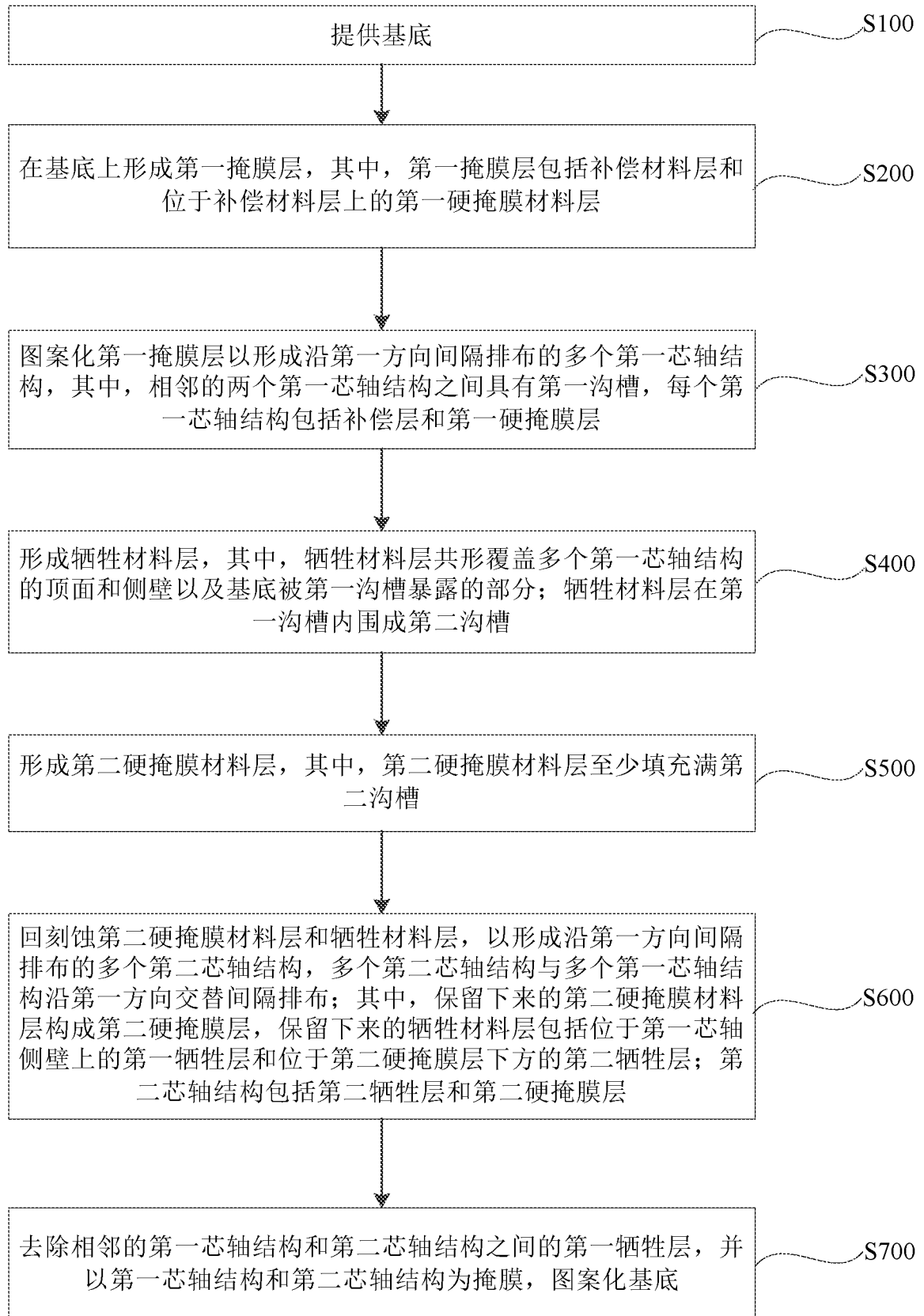


图 1

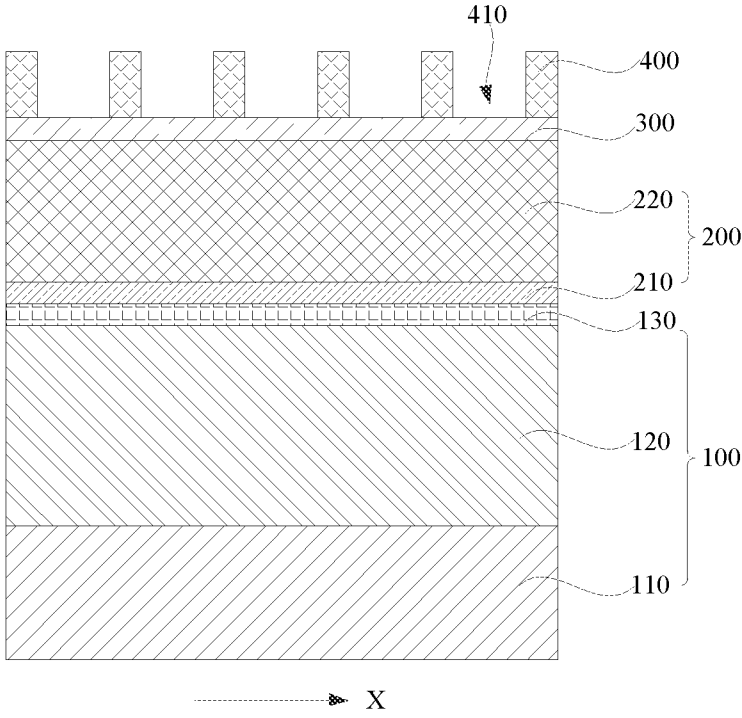


图 2

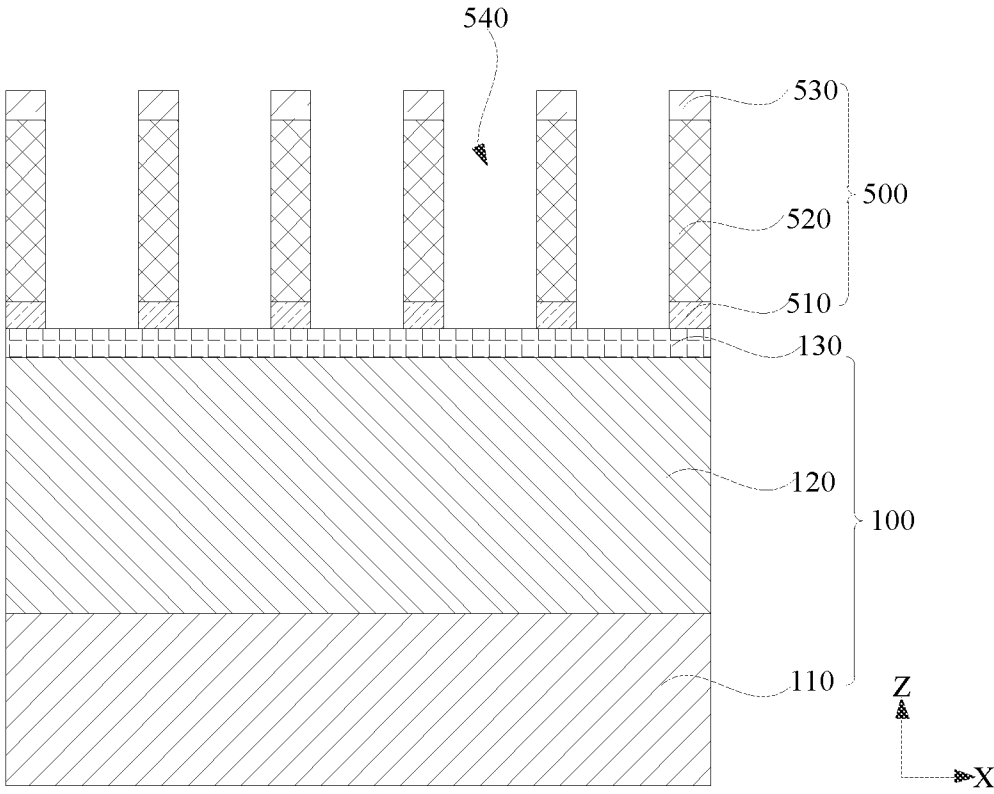


图 3

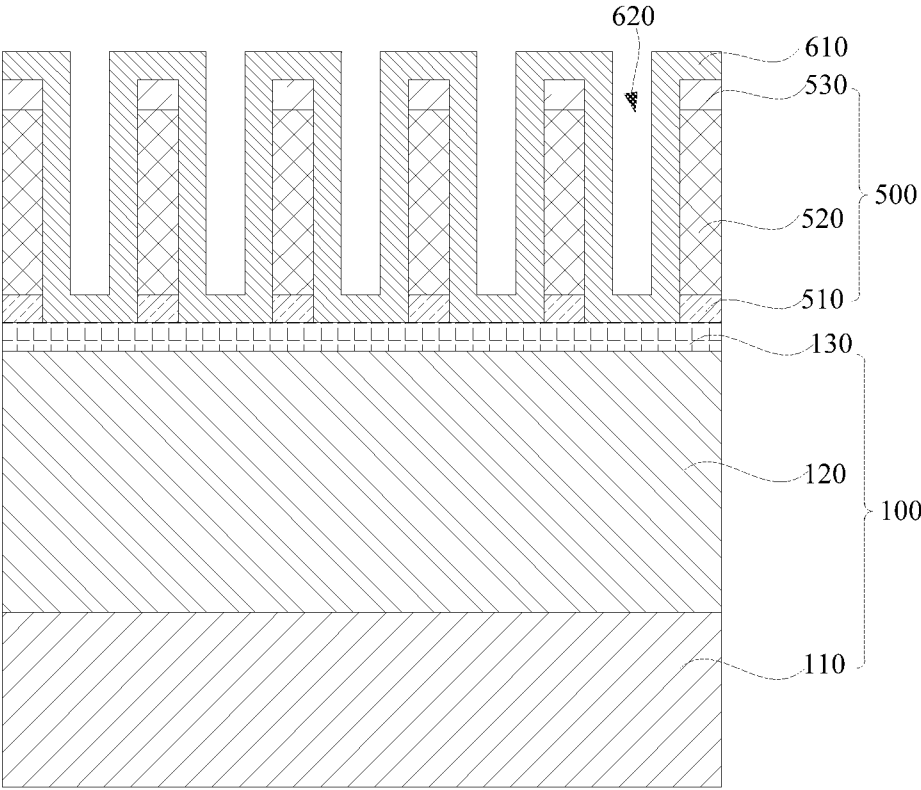


图 4

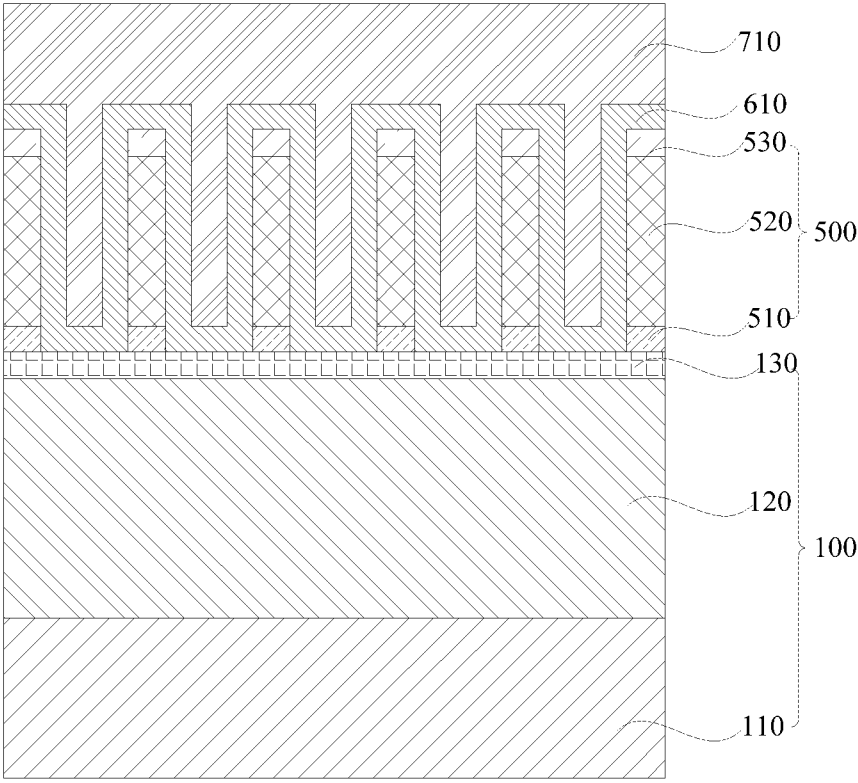


图 5

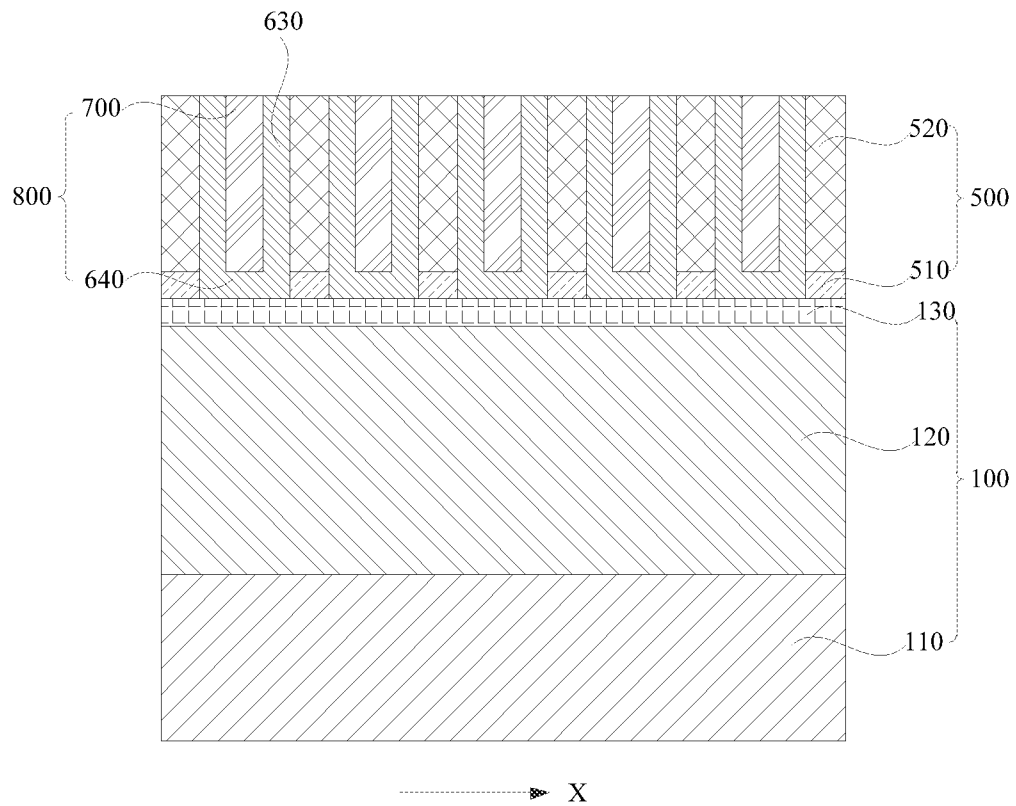


图 6

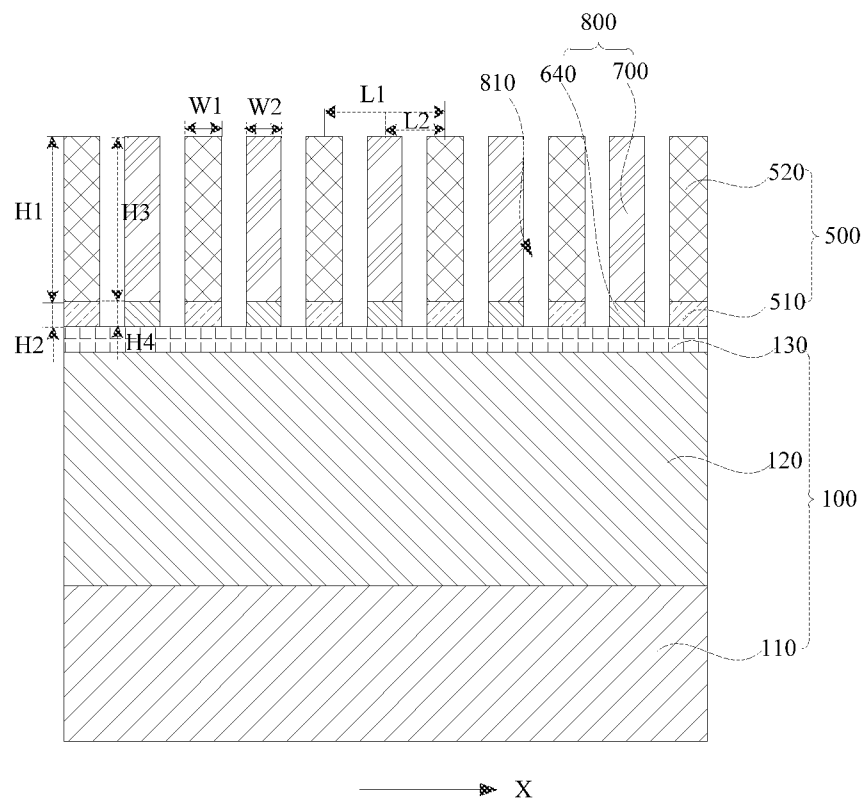


图 7

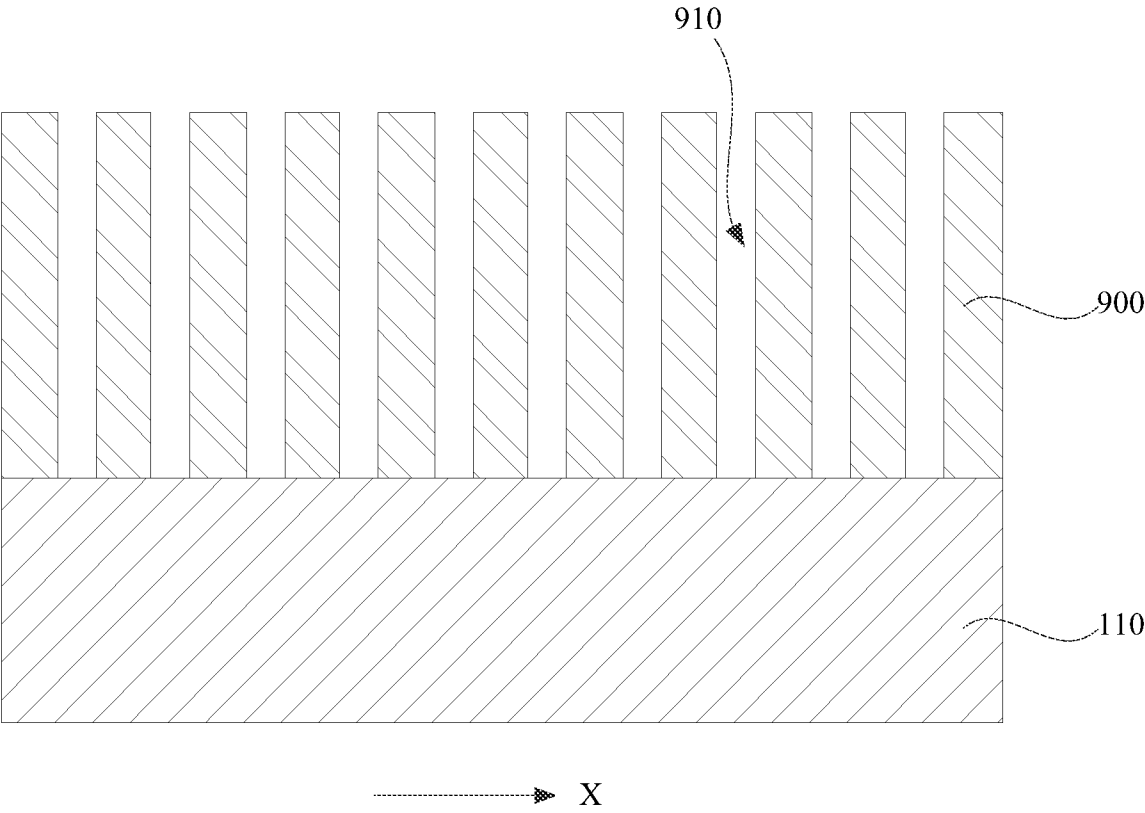


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/124238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/308(2006.01)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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 图案, 图形, 转移, 双重, 多重, 自对准, 掩膜, 掩模, 芯轴, 心轴, 刻蚀, 蚀刻, 奇偶效应, SAQP, SADP, SIT, pattern+, self-alignment, mask, etch+, mandrel, even-odd, odd-even

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019341252 A1 (UNITED MICROELECTRONICS CORP. et al.) 07 November 2019 (2019-11-07) description, paragraphs [0015]-[0034], and figures 1-14	1-15
A	US 2015087149 A1 (GLOBALFOUNDRIES INC.) 26 March 2015 (2015-03-26) entire document	1-15
A	US 2015064906 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC.) 05 March 2015 (2015-03-05) entire document	1-15
A	US 2014065812 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 06 March 2014 (2014-03-06) entire document	1-15
A	US 2019206725 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP.) 04 July 2019 (2019-07-04) entire document	1-15



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

13 December 2022

Date of mailing of the international search report

22 December 2022

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/CN2022/124238

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	2019341252	A1		07 November 2019		US	2020035492	A1	30 January 2020
						US	10475648	B1	12 November 2019
						US	11018006	B2	25 May 2021
US	2015087149	A1		26 March 2015		US	9165770	B2	20 October 2015
US	2015064906	A1		05 March 2015		US	9613806	B2	04 April 2017
US	2014065812	A1		06 March 2014		JP	2014053436	A	20 March 2014
						US	8728888	B2	20 May 2014
US	2019206725	A1		04 July 2019		US	10755969	B2	25 August 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/124238

A. 主题的分类

H01L 21/308(2006.01) i

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. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 图案, 图形, 转移, 双重, 多重, 自对准, 掩膜, 掩模, 芯轴, 心轴, 刻蚀, 蚀刻, 奇偶效应, SAQP, SADP, SIT, pattern+, self-alignment, mask, etch+, mandrel, even-odd, odd-even

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2019341252 A1 (UNITED MICROELECTRONICS CORP. 等) 2019年11月7日 (2019 - 11 - 07) 说明书第[0015]-[0034]段、附图1-14	1-15
A	US 2015087149 A1 (GLOBALFOUNDRIES INC.) 2015年3月26日 (2015 - 03 - 26) 全文	1-15
A	US 2015064906 A1 (SANDISK TECHNOLOGIES INC.) 2015年3月5日 (2015 - 03 - 05) 全文	1-15
A	US 2014065812 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2014年3月6日 (2014 - 03 - 06) 全文	1-15
A	US 2019206725 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2019年7月4日 (2019 - 07 - 04) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年12月13日

国际检索报告邮寄日期

2022年12月22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王雪婷

电话号码 86-(10)-53961207

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/124238

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利		公布日 (年/月/日)	
US	2019341252	A1	2019年11月7日	US	2020035492	A1	2020年1月30日		
				US	10475648	B1	2019年11月12日		
				US	11018006	B2	2021年5月25日		
US	2015087149	A1	2015年3月26日	US	9165770	B2	2015年10月20日		
US	2015064906	A1	2015年3月5日	US	9613806	B2	2017年4月4日		
US	2014065812	A1	2014年3月6日	JP	2014053436	A	2014年3月20日		
				US	8728888	B2	2014年5月20日		
US	2019206725	A1	2019年7月4日	US	10755969	B2	2020年8月25日		