(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101393858 B
(45)授权公告日 2010.06.16

(21)申请号 200810133793.9

(22)申请日 1996.12.12

(30)优先权数据
1995-346702 1995.12.12 JP

(62)分案原申请数据
96123913.1 1996.12.12

(73)专利权人 株式会社半导体能源研究所
地址 日本神奈川县厚木市

(72)发明人 张宏勇

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 何欣亭 刘宗杰

(51)Int.Cl.
H01L 21/20(2006.01)
H01L 21/84(2006.01)

(56)对比文件
CN 1109212 A,1995.09.27, 全文.
JP 特开平 7-321334 A,1995.12.08, 全文.

审查员 谢朝方

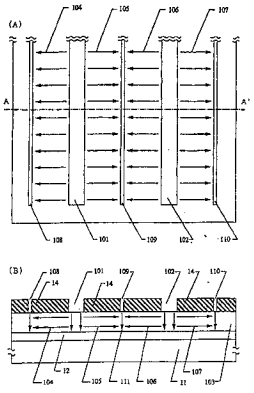
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 7 页

(54)发明名称

半导体器件、场致发光器件及场致发光显示装置的制法

(57)摘要

本发明提供半导体器件、场致发光器件及场致发光显示装置的制法。其中,利用促进硅结晶化的金属元素,获得具有优良特性的薄膜晶体管。在101和102区域,以及108～110区域、选择地把镍元素掺杂在非晶硅膜103的表面上。然后进行热处理,在104～107所示的基片上进行平行的生长(横向生长)。这时,宽度为5μm以下的区域108～110成为停止区,则停止从101～102区域开始进行的横向生长。由此,可能控制横向生长区域的设置。这样可能利用具有相同结晶生长形态的区域构成移位寄存器等的电路。



CN 101393858 B

1. 一种制造半导体器件的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，其中所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一区域和宽度为 5μm 以下的第二区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一和第二区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中晶体从所述第一区域横向生长到所述第二区域，以及所述晶体的生长停止于所述第二区域。

2. 按照权利要求 1 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

3. 一种制造电致发光器件的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，其中所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一区域和宽度为 5μm 以下的第二区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一区域和第二区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中晶体从所述第一区域横向生长到所述第二区域，以及所述晶体的生长停止于所述第二区域。

4. 按照权利要求 3 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

5. 一种制造半导体器件的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，其中所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一区域和宽度为 5μm 以下的第二区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一区域和第二区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中晶体从所述第一区域基本上平行于所述绝缘表面生长，

其中所述第二区域用作停止从所述第一区域结晶的停止区。

6. 按照权利要求 5 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

7. 一种制造电致发光显示装置的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，其中所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一区域和宽度为 5μm 以下的第二区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一区域和第二区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中晶体从所述第一区域基本上平行于所述绝缘表面生长，

其中所述第二区域用作停止从所述第一区域结晶的停止区。

8. 按照权利要求 7 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

9. 一种制造半导体器件的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜，所述非晶硅膜具有互相平行设置的第一条状区域和宽度为 5μm 以下的第二条状区域；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一条状区域和第二条状区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一条状区域和第二条状区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中所述第一条状区域和第二条状区域的宽度不同，以及

其中所述第二条状区域用作停止从所述第一条状区域横向结晶的停止区。

10. 按照权利要求 9 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

11. 一种制造电致发光显示装置的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜，所述非晶硅膜具有互相平行设置的第一条状区域和宽度为 5μm 以下的第二条状区域；

在所述非晶硅膜上形成掩膜，其中所述掩膜具有至少两个开口以暴露所述非晶硅膜的第一条状区域和第二条状区域；

通过所述掩膜的两个开口将结晶促进材料提供给所述第一条状区域和第二条状区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜的结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中所述第一和第二条状区域的宽度不同，以及

其中所述第二条状区域用作停止从所述第一条状区域横向结晶的停止区。

12. 按照权利要求 11 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

13. 一种制造半导体器件的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成包含非晶硅膜，所述非晶硅膜至少具有互相平行设置的第一、第二和第三条状区域，其中所述第二条状区域宽度为 5μm 以下且位于所述第一和第三条状区域之间；

将结晶促进材料同时提供给所述第一、第二和第三条状区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中所述第二条状区域的宽度小于所述第一和第三条状区域的宽度，以及

其中所述第二条状区域用作停止从所述第一条状区域横向结晶的停止区。

14. 按照权利要求 13 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu

和 Au 组成的组。

15. 一种制造电致发光显示装置的方法，包括下列步骤：

在绝缘表面上形成非晶硅膜，所述非晶硅膜至少具有互相平行设置的第一、第二、第三条状区域，其中所述第二条状区域宽度为 5μm 以下且位于所述第一和第三条状区域之间；

将结晶促进材料同时提供给所述第一、第二和第三条状区域，所述结晶促进材料包含用于促进所述非晶硅膜结晶的金属；以及

加热带有所述结晶促进材料的所述非晶硅膜以使所述非晶硅膜结晶，

其中所述第二条状区域的宽度小于所述第一和第三条状区域的宽度，以及

其中所述第二条状区域用作停止从所述第一条状区域横向结晶的停止区。

16. 按照权利要求 15 的方法，其中，所述金属选自 Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu 和 Au 组成的组。

半导体器件、场致发光器件及场致发光显示装置的制法

技术领域

[0001] 本发明涉及利用结晶硅膜的半导体器件及其制造方法。例如，涉及使用玻璃基片上或者石英基片上形成的结晶硅膜的薄膜晶体管及其制造方法。还涉及利用结晶硅膜的半导体器件的构成及其制造方法。

背景技术

[0002] 以前，已经公知利用等离子CVD方法或减压热CVD方法，在玻璃基片和石英基片上形成硅膜，再利用该硅膜制造薄膜晶体管的技术。这种技术不仅用于使用玻璃基片或石英基片的场合，也用于采用单晶硅片的集成电路方面，还用于实现多层结构的场合。

[0003] 特别是，在有源矩阵型液晶显示器件(LCD)方面，正在研究利用这种薄膜晶体管的技术。

[0004] 一般用气相法或蒸镀等方法，获得单晶膜是困难的。(虽然在微小区域内可能实现这种技术，但不是一般的情况)。

[0005] 所以，利用等离子CVD法和减压加热CVD法，形成非晶硅膜(非晶硅膜)，再把它加热或者用激光照射，使其结晶化。

[0006] 一般，获得结晶硅膜的方法，是以石英基片作为基片，通过加热，在该石英基片上形成的非晶硅膜，使其结晶化。这种方法在900℃到1100℃的温度下，进行加热，使非晶硅膜变成结晶硅膜。

[0007] 然而，石英基片价格高，在利用寻求低价格的液晶器件方面，存在问题。虽然，可以利用玻璃基片作为基片。可是，由于玻璃基片耐热性低，不能进行象上述那样的高温处理，还不能获得必要的结晶性。

[0008] 玻璃基片耐热温度，根据不同种类可达到600到750℃的程度。所以，必须在这种温度内进行处理，来获得必要特性的结晶硅。

[0009] 此外，众所周知，通过激光照射，可使非晶硅膜变成结晶硅膜。根据这种技术，几乎不使基片产生热损耗，就能使非晶硅膜变成结晶性硅膜。然而，在激光振荡器的安全性和照射区的均匀性方面，存在问题，在工业利用方面存在问题。

[0010] 作为解决这个问题的方法，为了提高处理裕度，采用加热处理和照射激光的混合使用方法。但是，在并用加热处理的情况，由于产生前述处理温度高的问题，使用玻璃基片有困难。

[0011] 作为解决这种问题的方法、在日本专利公开平07-074366号中公开了。其技术是，利用促进硅晶化的金属元素，在600℃以下的处理温度，使非晶硅膜变成为结晶硅膜。

[0012] 对于这种技术，有两种结晶生长形式。一种是在掺杂金属元素区域，向下进行的纵向生长(在基片的垂直方向生长)。另一种是从该区域向周围进行横向结晶生长(在与基片的平行方向进行结晶生长)。

[0013] 纵向生长的特征是，和只加热的情况进行比较，可用低温(结晶温度降低到50℃)获得结晶硅膜，工艺比较简单。然而，金属元素的浓度，无论如何也容易变高，此外，存在金

属元素析出的问题。

[0014] 金属元素的析出，成为所得半导体器件特性差别变大的主要原因。而且，成为制造薄膜晶体管时漏电流增加的主要原因。

[0015] 另一方面，横向生长的区域，膜质优良，在其内部的金属元素的浓度低（只是比较的意思），有作用。但是选择地形成多个横向生长区域时，这些区域互相接触合并，形成结晶边界，阻碍其它区域的生长。

[0016] 特别是在结晶粒边界，由于形成了硅化镍成分，如果这个区域和薄膜晶体管的有源区重叠，则严重地损害薄膜晶体管的特性。此外，生长源不同的横向生长区域，其结晶生长形状不同，例如，通过 X 射线衍射计测，表示各结晶方向的信号强度不同。

[0017] 这种情况，在基片上必须制作多个薄膜晶体管的情况，各薄膜晶体管的特性不同，在构成电路的情况，成为其工作不良问题的原因。

[0018] 今后，由于电路结构越来越集成化，上述横向生长区域之间互相干扰成了大的问题。

[0019] 如果生长方向不同，则所得到的器件特性不同，由多个器件所确定功能的电路，存在问题。

发明内容

[0020] 由说明书公开的本发明的任务是，通过利用促进硅结晶化的金属元素获得结晶硅膜的技术，得到精确控制的结晶生长区。

[0021] 例如，本发明的任务是提供控制横向生长区宽度的技术。此外，本发明的任务是提供下列技术，即利用前述金属元素促进结晶生长的技术，构成要求微细化的结构。

[0022] 由说明书公开的本发明之一是，利用在具有绝缘表面的基片上形成的，在与前述基片平行或基本平行的方向生长的结晶区域，形成具有至少一种功能的电子电路，其特征是前述区域具有相同的结晶生长形态。

[0023] 关于上述结构，在与基片平行的或者基本平行的结晶生长区域，包含促进硅结晶化的金属元素的浓度选择 5×10^{15} ～ $1\times10^{19}cm^{-3}$ 为好。最好，包含促进硅结晶化的金属元素的浓度为 1×10^{17} ～ $5\times10^{18}cm^{-3}$。

[0024] 利用选自 Fe，Co，Ni、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Au 中的一种或多种元素，作为促进硅结晶化的金属元素。

[0025] 特别是利用 Ni（镍），这对其效果和重复性有作用。

[0026] 具有至少一种功能的电子电路，可能举例出反相器电路，开关电路，译码器电路，移位寄存器电路，取样电路，取样保持电路，触发器电路，其它各种运算电路和存储电路。

[0027] 此外，可能举出组合这些功能的电路。也可以举例出 NAND 电路或 NOR 之类的各种逻辑电路。

[0028] 另一种发明构成，为显示器件，其包括在具有绝缘表面的基片上形成有源矩阵电路和外围驱动电路，其特征是构成前述外围驱动电路的至少一种电路功能，利用在与具有同一结晶生长形态的基片平行或基本平行的方向生长的结晶硅膜形成。

[0029] 即使在上述构成，在与具有同一结晶形态的基片平行的或基本平行的方向生长的结晶硅膜，含有促进硅结晶化金属元素的浓度优选为 5×10^{15} ～ $1\times10^{19}cm^{-3}$。

[0030] 最好，在与具有同一结晶形态的基片平行或基本平行的方向生长的结晶硅膜，选择促进硅结晶化的金属元素浓度为 1×10^{17} ～ $5\times10^{18}cm^{-3}$。

[0031] 具有至少一种功能的电路，可能举例出反相电路，缓冲电路，开关电路，译码电路，移位寄存器电路，触发器电路，取样电路，取样保持电路，其它各种运算电路和存储电路。也可能举例出具有组合上述功能的电路。还可能举例出 NAND 电路或者 NOR 之类的逻辑电路。

[0032] 另一种发明构成，具有下列步骤，在与非晶硅膜表面或背面相接触的多个区域，保持选择地与促进硅晶化的金属接触，

[0033] 热处理前述多个区域，在与前述硅膜垂直或者基本垂直的方向进行结晶生长，同时前述多个区域中的至少一个区域，在与前述硅膜表面平行或基本平行的方向，进行结晶生长，

[0034] 除掉前述多个区域，其特征是，把前述多个区域的其它的至少一个区域，用作在与硅膜表面平行或基本平行的方向进行结晶生长的停止区，限制在与前述硅膜表面平行或基本平行的方向进行结晶生长。

[0035] 另一种的发明构成的特征具有下列步骤：

[0036] 在与非晶硅膜表面或背面接触的多个区域，保持选择地接触促进硅结晶化的金属元素，

[0037] 热处理前述的多个区域，使在与前述硅膜垂直或基本垂直的方向进行结晶生长，同时使前述多个区域的至少一个，在与前述硅膜表面平行的方向或基本平行的方向进行结晶生长，

[0038] 除掉前述多个区域，

[0039] 再次进行热处理，从在与前述硅膜表面平行或基本平行的方向进行结晶生长的区域，再次在与前述硅膜表面平行或基本平行的方向进行结晶生长。

[0040] 如遇到纵向生长区域，则横向生长从此到前头不再进行生长，因而可能控制横向生长区域的位置或生长宽度。

附图说明

[0041] 图 1 是表示结晶硅膜生长的状态图。

[0042] 图 2 是表示结晶硅膜生长状态和薄膜晶体管有源层位置的示意图。

[0043] 图 3 是表示薄膜晶体管制造步骤的剖视图。

[0044] 图 4 是表示薄膜晶体管制造步骤的剖视图。

[0045] 图 5 是表示薄膜晶体管制造步骤的剖视图。

[0046] 图 6 是表示电路的图形。

[0047] 图 7 是图 6 所示电路的方框图。

具体实施方式

[0048] 图 1(A) 和图 1(B) 所示的是下述实例，在 101 和 102 区域，使非晶硅表面和镍保持接触，由此，在和 104 ～ 107 所示的基片 11 相互平行的方向，通过热处理进行结晶生长（横向生长）。图 1(B) 是沿图 1(A) 的 A-A’线剖开的剖面图。

[0049] 如图 1 的 104 ～ 107 区域所示结晶生长，从在非晶硅膜表面上和镍保持接触的 101

和 102 区域开始，沿与基片 11 平行的方向进行结晶生长。此外，在 101 与 102 的区域进行纵向生长。

[0050] 此处，101 与 102 区域是宽为 20μm 以上，长为任意的细长槽形区域。

[0051] 108 ～ 110 所示的区域，是以氧化膜作为掩模，形成宽度为 5μm 以下的槽形区域。即宽为 5μm 以下的细长区域，并且是露出非晶硅膜 103 的区域（镍与该表面保持接触）在该区域进行纵向生长。

[0052] 对于这样的结构，如 108 ～ 110 所示的区域，只进行纵向生长。这样，由于和镍保持接触的区域小，不进行横向生长。

[0053] 如果横向生长遇到由 108 ～ 110 所示的纵向生长区域，则在此处停止进行横向生长。因此，应该适当地设置由 108 ～ 110 所示的区域，这样则可能限定预先设置的按照 104 ～ 107 所示横向生长所形成的横向生长区域。

[0054] 即，利用 108 ～ 110 所示的区域作为横向生长的停止区域，可能得到高度控制地的横向生长区域。

[0055] 如果按照图 1 所示那样形状进行结晶生长，则可能避免横向生长区域之间相互接触的问题，可能形成多个特性一致的有优良特性的薄膜晶体管。

[0056] 通常，在横向生长的开始部分观察到，促进硅结晶化的金属元素的浓度，和其它横向生长区域相比，高出 1 个数量级。在纵向生长区域确认存在高浓度的该金属。

[0057] 因此，在横向生长遇到由 108 ～ 110 所示的纵向生长区域，和其它区域相比，存在的该金属元素（此时为镍元素）浓度高。

[0058] 在结晶生长完成后，利用作为掩模的氧化硅膜 14，进行干腐蚀或湿腐蚀，可能除掉包含高浓度的该金属元素的区域。

[0059] 也可以说，该工艺把用于在 108 ～ 110 所示纵向生长区域进行结晶生长的金属元素聚集起来，然后再把集中起来的该金属元素除掉。该金属元素虽然在硅膜结晶化时是有用的，以后最好不存在。因此，象上述那样的结构，可以说是有用的。

[0060] 实施例 1

[0061] 本实施例涉及利用在玻璃基片上形成结晶硅膜的横向生长区域，制造薄膜晶体管的工艺。

[0062] 首先参照图 1(A) 和图 1(B)，说明在玻璃基片上有横向生长区域的结晶硅膜的工艺。图 1(B) 是表示沿图 1(A) 的 A-A’ 剖开的剖视图。

[0063] 首先，在玻璃基片（康宁 1737 玻璃基片）11 上面，由等离子 CVD 方法形成作为底膜 12 的氧化硅膜或氮化硅膜或者氧化氮化硅膜。该底膜的厚度为3000Å。

[0064] 然后，用等离子 CVD 法或减压热 CVD 方法，使变为结晶硅膜的非晶硅膜 103 成膜。

[0065] 然后，用等离子 CVD 方法形成1500Å的氧化硅膜，通过构图形成掩模 14。利用掩模 14，形成由 108 ～ 110 所示的细槽和 101 与 102 所示的区域。即，在 108 ～ 110 所示的细槽区域和 101 与 102 所示的区域（这个区域象图 1(A) 所示那样，是细长的），获得露出非晶硅膜的形状。

[0066] 此处，108 ～ 110 所示的区域宽作成 5μm。101 与 102 所示区域的宽作成 30μm。

[0067] 108 ～ 110 所示区域的宽度，最好为 5μm 以下。其下限由构图精度限制。一般，0.5μm 为其下限。

[0068] 101 和 102 所示区域的宽度、最好为 20μm 以上。但是，其宽度太大，不利用微细化，所以必需要注意。如果它的宽度达到 50μm 以上，由于横向生长距离达到饱和，则与生长距离没关。因而，101 与 102 所示区域的宽为 50μm 以上，则不特别有用。（不言而喻，它的宽度无论多大都是可以的）。

[0069] 表 1 表示掺入镍元素区域的宽度与横向生长量（μm）的关系。

[0070] 上述表 1 表示，和镍保持接触的区域宽度（细长区域的宽、例如，图 1 中 101 所示区域的宽）和从该区域进行横向生长距离的关系。

[0071] 即，在非晶硅膜表面，根据露出槽状的氧化膜设置掩模，在槽状区域保持和镍接触，然后在 600℃热处理 4 小时，从露出槽状的非晶硅膜区域开始，沿与基片平行的方向进行横向生长，（表 1）表示该情况下的槽状区域宽度与横向生长距离之间的关系。

[0072] 由表 1 明显可见，掺镍区域的宽度在 5μm 以下的情况，不进行横向生长。掺镍区域的宽度在 20μm 以上的情况，得到 100μm 以上的距离。掺镍区域在 50μm 以上的情况，横向生长距离达到饱和。

[0073] 用氧化膜 14 作为掩模，把 108 ～ 110 及 101 和 102 区域露出的非晶硅膜 103，进行 UV（紫外线）臭氧处理。通过 UV 臭氧处理，形成露出细密性优良的氧化硅膜的非晶硅膜 103 表面。

[0074] 其次，利用旋涂醋酸镍溶液整面地涂布 10ppm（重量换算）的镍元素。

[0075] 通过涂布醋酸镍溶液，在 108 ～ 110 及 101 和 102 所示区域，实现在非晶硅膜 103 的表面和镍元素保持接触的状态。此时，根据先前细密性优良氧化膜的亲水性，不拖拉溶液，在非晶硅 103 的表面保持和镍元素接触的状态。

[0076] 用这种溶液掺入金属元素的方法，控制性和重复性好。不用上述涂布溶液的方法，而用溅射方法，等离子处理方法以及 CVD 方法，吸附方法，也能很好地掺入促进硅结晶化的金属元素。

[0077] 然后，通过热处理，进行非晶硅膜 103 的结晶化，得到结晶性硅膜。

[0078] 在这里，在氮气氛中，在 600℃下进行 4 小时的热处理。按照这种结晶生长，在 108 和 109 及 110 的区域，只进行其宽度狭到 5μm 的由 111 表示的纵向生长。

[0079] 在 101 与 102 的区域，进行纵向生长，同时，从该区域开始，在与基片平行的方向进行横向生长。在箭头 104 ～ 107 所示方向进行横向生长。

[0080] 在这里，由于在 108 ～ 110 区域进行纵向生长，在这区域停止由 104 或 108 所示的横向生长。

[0081] 纵向生长区域含有比较高浓度的镍元素，横向生长的前端部、含有比较高的镍元素。因此，在与 108 ～ 110 所示的横向生长区域相接触的纵向生长区域，有非常高浓度的镍元素。

[0082] 具体地说，108 ～ 110 所示区域的镍浓度与 105 和 106 所示的横向生长区域相比较，其浓度值高出 1-2 位数量级。（根 SIM(2 次离子分析法）测量得到）

[0083] 纵向生长与横向生长相交的部分，形成含有硅化镍的结晶粒边界。

[0084] 结晶化完成后，利用选择腐蚀硅的腐蚀剂（例如，HF ： HNO_3 ＝ 1 ： 200 的氢氟酸硝酸），进行湿法腐蚀。

[0085] 利用氧化硅膜作为掩模 14，只选择地腐蚀纵向生长区域。该区域是如前所述的含

高浓度镍的区域。

[0086] 然后，利用氢氟酸系列腐蚀剂（例如缓冲氢氟酸）进行腐蚀。通过该工艺，除掉由氧化膜制成的掩模 14。

[0087] 其后，把含有横向生长区域的，或者只含有横向生长区域的结晶硅膜进行构图，形成薄膜晶体管的有源层。

[0088] 如图 1(A) 所示，当从细长区域开始向进行模向生长，则其结晶生长方向一致地可得到在器件中有用的区域的结晶状态。这样，形成多个器件，在在要求各器件特性一致的情况是非常重要的。

[0089] 实施例 2

[0090] 本实施例是表示利用按照实施例 1 所述方法制造的横向生长区域，制造多个薄膜晶体管情况的实施例。

[0091] 图 2 是表示选取薄膜晶体管有源层位置的例子的示意图。

[0092] 如图 2 所示，由 201 所表示的是薄膜晶体管的有源层。按照图 2 所示的薄膜晶体管，可能利用在所定方向横向生长的多晶硅膜，构成多个薄膜晶体管。而且可能使各晶体管的特性一致。

[0093] 并且，利用纵向生长区域作为横向生长的停止区，如图 2 所示那样的设置，可能排除在横向生长区域之间相交的区域，形成结晶粒边界的影响。

[0094] 如果设定薄膜晶体管有源层的位置，能使载流子在横向生长方向移动，则能够制造高迁移率的薄膜晶体管。这是因为在横向生长方向，晶粒边界影响少，载流子容易移动。

[0095] 如本实施例所示的那样结构，适用于有源矩阵型液晶显示器件和有源矩阵型 EL 显示器件的周围驱动电路。

[0096] 即，对于移位寄存器和模拟缓冲器的相同电路结构重复形成，在排成行 - 列的情况是非常有效的。

[0097] 例如，移位寄存器电路的宽为 80μm，横向生长距离大于 100μm，利用由此获得本实施例的结构，能够利用一个横向生长区域，形成移位寄存器。即，利用有相同结晶生长形态的区域，形成有一定功能的电路。

[0098] 通过利用象这样的本实施例所示的结构，可能在一个横向生长区域内，集成化地设置具有一定功能的电路。对于这种一定的功能，除了上述的移位寄存器的功能以外，还可以选自放大功能，开关功能，阻抗变换功能，移位寄存器电路，取样电路，取样保持电路、存储器功能、运算功能中的一种或多种功能，也可以选取由上述那些功能组成的复合功能。

[0099] 具有这样的所定功能的集成化结构，使构成的各元件的特性具有一致性是很重要的。因此，如本实施例所示，在具有相同结晶生长状态的区域内，形成这样的集成电路是很有用的。

[0100] 实施例 3

[0101] 本实施例表示采用如图 2 所示结构时制造薄膜晶体管的工艺。

[0102] 本实施例所示的是在相邻的 2 个不同横向生长区域里，分别制造各自的薄膜晶体管。这里表示制作 N 沟道型晶体管情况例子。

[0103] 首先，在玻璃基片 301 上面形成厚度为3000Å作为底膜的氧化硅膜 302，然后形成500Å厚的非多晶硅膜 303。对于非晶硅膜 303 的成膜方法，希望采用减压热 CVD 方

法。

[0104] 其次，由等离子 CVD 方法形成的厚度为1500Å的氧化硅膜，作为掩模 304。对于构成该掩模 304 的氧化硅膜，其腐蚀速率比构成底膜的氧化硅膜 302 的腐蚀速率快。

[0105] 作为掩模 304，为了消除与底膜腐蚀速率的差别，可以采用下面为薄氧化硅膜，上面为氮化硅膜的多层结构。

[0106] 这样，得到宽为 5μm 的槽 306 和 307，宽度为 30μm 的槽 305。在这种状态，通过这些槽露出非晶硅膜。

[0107] 从上面看各槽的形状与图 1(A) 所示的相同。即，306 和 307 相当于图 1 的 108 和 109，305 相当于图 1 的 101。

[0108] 这样，得到图 3(A) 所示形状。然后，用旋涂法涂布 10ppm 的含镍的醋酸镍溶液，使由 303，305，307 所示的区域的非晶硅膜 303 的表面，和镍保持接触。

[0109] 然后，通过在 550℃ 4 小时在氮气氛中进行加热处理，进行如图 3(B) 所示的结晶生长。通过上述的加热处理，在 308，310，312 所示的区域，进行纵向生长。并且，在 309，311 所示的区域进行横向生长。（图 3(B)）。

[0110] 然后，利用氢氟酸硝酸混合腐蚀液通过湿腐蚀除去纵向生长区域 308，310，312。也可以利用于腐蚀进行该工艺。

[0111] 因而得到图 3(C) 所示的形状。在由氧化膜制成掩模 304 的时候，可以用缓冲氢氟酸除掉掩模。

[0112] 由此得到图 3(D) 所示的形状。然后，进行用来形成薄膜晶体管有源层的构图，获得图 3(E) 所示的形状。在图 3(E) 中，313 和 314 是用于表示由构成薄膜晶体管有源层的横向生长结晶硅膜构成的图形。

[0113] 这样，如果得到图 3(E)（与图 4(A) 相同）所示的图形，则可形成起栅绝缘膜作用的氧化硅膜 401。利用等离子 CVD 方法或溅射方法，形成如1000Å厚的氧化膜 401。

[0114] 以后，形成构成栅电极的未图示的铝膜。在铝膜中，按重量比形成含有 02％重量的钪。在图中没有表示，在以后还形成100Å厚的细密阳极氧化膜。

[0115] 在乙二醇溶液中，加入用氨水中和的 3％酒石酸，通过把铝阳极进行阳极氧化，形成阳极氧化膜。可能通过施加电压来控制该细密阳极氧化膜的厚度。

[0116] 然后，对铝膜进行构图，获得图 4(B) 所示的图形。

[0117] 如图 4(B) 所示，402 和 403 是表示以后形成栅电极的图形。

[0118] 如果得到图 4(B) 所示的图形，再次进行阳极氧化，形成多孔的阳极氧化膜 404 和 405。在含有 3％硝酸的水溶液中，对铝图形 402 和 403 进行阳极氧化，形成多孔的阳极氧化膜。根据阳极氧化的时间，可能控制阳极氧化膜的厚度。

[0119] 按照前述的条件，形成细密的阳极氧化膜 406 和 407，该细密的阳极氧化膜的厚度为800Å。对于这种阳极氧化，由于在多孔的阳极氧化膜 404 和 405 的内部浸入电解液，则形成如图 4(C) 所示的阳极氧化膜 406 和 407。

[0120] 阳极氧化膜 406 和 407 的厚度作成2000Å以上，用此膜厚度，在以后能形成偏移栅区域。

[0121] 这样，可以得到图 4(C) 所示的图形。此处，408 和 409 成为栅电极。

[0122] 然后，进行杂质离子注入，形成源 / 漏区域。在这里，为了形成 N 沟道型薄膜晶体管，进行 P 离子注入。而且，其一形成薄膜晶体管的源区 416 和漏区 411。其二形成薄膜晶体管源区 412 和漏区 413。

[0123] 接着用磷酸，醋酸和硝酸的混合液，选择性腐蚀多孔的阳极氧化膜 404 和 405。然后得到图 4(D) 所示的图形。

[0124] 在此处再进行杂质离子注入。在这里利用比最初使用的剂量低的剂量、注入 P 离子。然后，在一个薄膜晶体管形成轻掺杂区域 414 和 416。在另一个薄膜晶体管，形成轻掺杂区 417 和 419。

[0125] 在这里，邻接漏区的轻掺杂区 416 和 419。是称为 LPD(轻掺杂漏区) 的区域。此外，415 和 418 是沟道区。

[0126] 然后得到图 4 中所示的图形。利用氧化硅膜等形成层间绝缘膜 420。再形成接触孔，由此形成源电极 421 和 423，漏电极 422 和 424。图 4(E)。

[0127] 在这里表示一对 N 沟道型薄膜晶体管制造方法的实例。但是实际上在图面的里面方向及外面方向，按照图 2 所示的配置形成许多薄膜晶体管。

[0128] 在这里还表示在非晶硅膜上和促进硅结晶化金属元素保持接触的结构。然而，也可以利用下述结构，即在非晶硅膜成膜前，使底膜上的规定图形和该金属元素保持接触。

[0129] 实施例 4

[0130] 本实施例涉及降低最终残留的促进硅结晶化金属元素的浓度的技术。不言而喻，本实施例具有在实施例 1 说明的有效性。

[0131] 对于本实施例所示的结构，如图 5(A) 所示，首先在玻璃基片 (例如，康宁 1737 玻璃基片)501 上，形成厚度为3 0 0 0 Å的作为底膜的氧化硅膜 502。

[0132] 然后，利用等离子 CVD 方法或者减压热 CVD 方法形成5 0 0 Å厚的非晶硅膜 503。

[0133] 再形成如图所示的1 5 0 0 Å厚的氧化硅膜。该氧化膜在以后掺入镍元素时，用作掩模。

[0134] 这里是表示利用氧化硅膜时的例子，此外，也可以利用氮化硅膜、氮氧化硅膜，各种金属膜、硅化金属之类的膜。

[0135] 希望作为掩模的膜，在结晶化加热时，不与硅发生反应，并且，希望利用促进硅结晶化的金属扩散系数对于硅膜是很小的。

[0136] 通过对这个氧化硅膜构图，形成掩模 504。希望该氧化硅膜比氧化硅底膜 502 腐蚀速率快。以氧化硅膜制成的掩模 504，在图面的里面和纵向具有细长的槽 505 ～ 507。这里的槽 505 和 507 宽度为 3μm。槽 506 的宽度为 20μm。

[0137] 这样，获得图 5(A) 所示的图形。利用这种图形，进行 UV(紫外线) 臭氧氧化，在露出的非晶硅膜的表面上，形成细密的氧化膜。这种氧化膜，使以后涂布的醋酸镍溶液的粘润性提高。

[0138] 利用旋涂法，涂布含 10ppm 镍浓度 (按重量计算) 的醋酸盐溶液。

[0139] 在这种状态下，在 580℃热处理 1 小时。由于进行该热处理，使横向生长达到 20 ～ 30μm。所进行的热处理如图 5(B) 所示，在 505、506，507 区域，从硅膜表面向下进行纵向生长。并且，从 506 区域在与基片平行的方向进行横向生长 20 ～ 30μm。

[0140] 上述的热处理，可以在 500 ～ 600℃加热 10 到 240 分 (2 小时)。按照上述条件，

进行高温长时间的结晶生长，后续的第二阶段的结晶生长则是困难的。

[0141] 结晶生长的结果，进行纵向生长的 505 ～ 507 区域，成为含有高浓度镍元素的纵向结晶生长区域。并且，在 506 区域开始横向生长的区域，成为含有比较高浓度镍元素的横向生长区域。

[0142] 通过 SIMS(2 次离子分析法）计测，在 505 ～ 507 纵向生长的区域，镍浓度的平均值为 $5\times10^{19}cm^{-3}$。从 507 开始横向生长的区域，镍浓度的平均值为 $1\times10^{18}cm^{-3}$ 的数量级。

[0143] 接着，用氢氟酸硝酸混合腐蚀液除掉纵向生长区域。再用氢氟酸系列的腐蚀剂（例如缓冲氢氟酸）腐蚀掉由氧化膜制成的掩模。

[0144] 这样，获得了图 5(C) 所示的图形。在这里，508 和 509 是用以先所述的工艺生长的含有高浓度镍的区域。508 和 509 所示的区域是横向生长的区域，具有结晶性。其它的区域仍然是非晶区域。其原因是，在 580℃加热处理 1 小时，普通的非晶硅膜不进行结晶化。

[0145] 如果获得图 5(C) 所示的状态，再进行加热处理。这种热处理是进行第二阶段结晶生长的热处理。把该处理在 600℃下进行 2 小时。

[0146] 结果，从 508 和 509 所示的区域再次进行结晶生长（横向生长）。该结晶生长的状态如图 5(D) 所示。在预先除掉的 505 和 507 区域，停止该结晶生长。这样，获得具有同一结晶生长形态的细长的结晶硅膜区域。参照图 1(A)]。

[0147] 这样得到的结晶硅膜，能够含有镍浓度为 $10^{17}cm^{-3}$ 的数量级。其数值，和按第 1 实施例所示第 1 阶段结晶生长方法的情况相比，约低于 1 个数量级。这样，在考虑到器件的稳定性和重复性的情况，是非常有用的。

[0148] 以后，把获得的结晶硅膜，按 501 和 511 所示的图形构图，形成薄膜晶体管的有源层。

[0149] 在制造器件过程中，最好避免利用 508 和 509 所示的区域。即，除掉 508 和 509 所示的区域。最好利用其它区域制造器件。其原因是，508 和 509 所示的区域，虽然比较好，但是含有高浓度的镍。

[0150] 由于利用本实施例所示的结构，可以利用高性能的横向生长区域，并且把该区域的镍浓度（金属元素浓度）抑制在 1×10^{17} ～ $5\times10^{16}cm^{-3}$ 范围内。

[0151] 特别是通过优选条件，可容易地把薄膜晶体管有源层中的镍浓度（金属元素浓度）控制在 $1\times10^{17}cm^{-3}$ 范围内。

[0152] 这样，能够获得具有优良特性的，同时又具有高稳定性的器件，使其更有用。

[0153] 实施例 5

[0154] 本实施例涉及，在有源矩阵型液晶显示器件中，把外围驱动电路与有源矩阵电路在同基片上集成的结构。

[0155] 在这样的结构中，由于外围驱动电路要求高速工作，所以利用横生长的薄膜晶体管是最好的。另一方面，在有源矩阵电路中配置的薄膜晶体管，迁移率不那么必要，并且因要求低漏电流特性，所以理想的是有低迁移率 ($10cm^2/Vs$) 特性（一般迁移率越高，漏电流越大）。

[0156] 在那里，按照本实施例，在利用图 1、图 2、图 5 所示技术横向生长的区域，形成外围驱动电路。即，利用横向生长的结晶硅膜形成构成外围驱动电路的薄膜晶体管的有源层。

[0157] 因此，可能用具有高迁移率的薄膜晶体管构成外围驱动电路。

[0158] 由于外围驱动电路集成度高，利用图 1、图 2、图 5 所示的技术非常有用。

[0159] 此外，在有源矩阵电路中设置的薄膜晶体管，是利用不掺镍得到的结晶硅膜制造的。其原因是，对于有源矩阵电路，首先要保证低的漏电流特性。

[0160] 根据实验观察到，利用镍元素得到的结晶硅膜制造的薄膜晶体管，和不用镍只通过加热同时仅进行激光照射得到的结晶硅膜制造的薄膜晶体管进行比较，其漏电流高。其原因是，镍变成陷阱能级。

[0161] 在那里，在这里，结晶性稍微恶化，虽然不能得到高迁移率，但在不利用镍元素的情况下，在有源矩阵电路，可采用能抑制漏电流（OFF 电流）增加的薄膜晶体管。备用通过激光照射得到的结晶硅膜，来制造设置在该有源矩阵电路（象素电路）中的薄膜晶体管。

[0162] 由于采用本实施例所示的结构，由可能高速动作的薄膜晶体管构成外围电路，由低漏电流的薄膜晶体管构成象素矩阵区域，则可以得到有源矩阵型液姬显示器件。

[0163] 本实施例所示的结构，可能用于有源矩阵型的其它平板显示器。例如，可用于等离子显示器和 EL 型显示器。

[0164] 为了实现本实施例所示的结构，在进行横向生长的加热以后，可以通过激光照射进行退火工艺。

[0165] 横向生长工艺，可在如 600℃下进行 4 小时，只进行此工艺，则没掺杂镍（或其它的促进硅结晶化的金属元素）的非晶硅膜不进行结晶化。

[0166] 但是，通过合用激光照射，可以促进横向生长区域的结晶化，和在谋求所得膜稳定化的同时，可能通过加热处理使不能结晶化的非晶硅区域（该区域是没掺杂镍的区域）结晶化。

[0167] 此时，通过采用最佳激光照射条件，可使由没掺杂镍的区域制得的薄膜晶体管，其迁移率，在 N 沟道型达到 $10cm^2/Vs$，这是在最佳激光照射条件下。

[0168] 利用激光照射使非晶硅膜结晶化，一般，存在其效果再现性的问题，但是，利用上述那样的比较轻的退火条件，可能实现高再现性。

[0169] 这样一来，在象素区域，设置主要利用激光得到的具有低漏电特性的薄膜晶体管，在外围电路区域，设置利用横向生长的具有高迁移率（如以后叙述的平均为 $100cm^2/Vs$）的薄膜晶体管。

[0170] 实施例 6

[0171] 本实施例，涉及不用特别附加工艺，形成用于位置重合用的掩模。在制作薄膜晶体管时，在形成栅电极，接触孔，源 / 漏电极时，进行掩模重合对准是非常重要的。这时用于某些位置重合标识用的标记变成非常重要。

[0172] 对于位置重合标记，希望利用必要的工艺，形成最初的位置重合。

[0173] 在那里，对于本实施例所示的结构，在形成图 1 所示的掩模 14 时，同时形成该标记。

[0174] 在这里，在掺入镍元素时，在该标记的图形上，掺入镍元素（或者适合的促进硅结晶化的金属元素）。即，在氧化硅膜掩模 14 的一部分上，形成标识位置重合的标记图形。

[0175] 通过进一步热处理，在标记图形处进行纵向生长。这样，在除去掩模 14 的同时，也腐蚀掉该图形的部分。因此，得到除去所定图形的区域。对于该图形，没有附加特别新的工艺而得到，所以特别有意义。

[0176] 实施例 6

[0177] 本实施例，表示研究横向生长距离与加热条件之间的关系之结果。首先表示试料的制作条件。

[0178] 首先，在康宁 1737 玻璃基片上，在氮气氛下，640℃热处理 2 小时。这是为抑制以后处理时基片的收缩。

[0179] 接着，由利用 TEOS 气体的等离子 CVD 方法，形成厚度为2000Å的由氧化硅膜构成的底膜。利用等离子 CVD 方法，形成厚度为500Å的非晶硅膜。通过利用 TEOS 气体的等离子 CVD 方法，形成构成掩模的氧化硅膜，该掩模用于掺镍元素。

[0180] 把该氧化膜构图，形成掺杂镍的图形。形成宽 20μm 细长槽状的开口。

[0181] 利用 UV 臭氧氧化，在露出非晶硅的表面形成极薄的氧化膜。这样，在氮气氛中加热处理。热处理的结果，从掺杂镍元素的区域开始，在与基片平行的方向进行结晶生长（横向生长）。所得的结果如表 2 所示。

[0182] 表 2

[0183] 如表 2 所示，由于加热温度高加热时间长，则横向生长距离也长。但是，在 600℃，加热 8 小时以上，进行没有镍作用的结晶化。

[0184] 对于没有镍作用的结晶化，具有与纵向生长一样的停止横向生长的作用。因此，在加热温度在 600℃以上的时候，最好缩短加热时间。

[0185] 总之，得到 200μm 的横向生长距离。因此，掺镍元素的区域，为细长的区域（例如，图 1 中 101 所示的区域），可能得到长为任意的宽为 200μm 的细长横向生长区域。

[0186] 该横向生长区域，具有相同的结晶生长状态。例如，通过 X 射线衍射计测，得到各结晶方向信号强度比基本相同的晶体生长区。

[0187] 这样的状态，是非常好的，意味着在该区域内，形成特性相同的器件。

[0188] 实施例 7

[0189] 本实施例涉及选择不同横向生长长度的结构。由表 1 看出，掺镍区域不同，横向生长距离也不同。利用这种事实，在这里得到不同的横向生长量（横向生长长度）。

[0190] 例如，通过改变有细长槽状掺杂区的宽度，可以控制由掺杂区域生长横向生长区域的生长距离。

[0191] 实施例 8

[0192] 本实施例表示下述实例，在有源矩阵型结构中，在横向生长区域，形成设置在各象素中的薄膜晶体管。在有源矩阵型的液晶显示器件和 EL 显示器件中，在象素间距为 50μm 以下的狭窄情况，相邻横向生长区域相互接触，阻碍相互的结晶生长，在这种情况，在薄膜晶体管的形成区域，形成结晶粒边界。

[0193] 为了避免这种情况，在各象素所定区域，分别形成各自的横向生长区域，在这里，利用前述的纵向生长区域，作为横向生长的停止区。

[0194] 即，为了只在所定的区域，形成横向生长区域，形成 5μm 以下的（例如 3μm）的槽状纵向生长区域。由此，在所定的区域，可能形成横向生长区域，则可能抑制前述的不良现象发生。

[0195] 实施例 9

[0196] 本实施例，涉及下述构成，为了提高工艺裕度，进行热处理，得到结晶硅膜，然后把

该硅膜再进行激光照射。

[0197] 利用说明书公开的本发明，通过热处理得到结晶硅膜时，存在许多膜质偏差问题。

[0198] 本实施例，为了改正偏差，利用激光照射再次进行退火。关于激光，希望利用含有紫外光准分子激光。

[0199] 如本实施例所示，通过再合用激光照射，可能得到均匀的结晶硅膜。此外，如果不用激光照射，也可以进行红外光、紫外光的强光照射，或者进行光退火。

[0200] 实施例 10

[0201] 本实施例表示，对利用横向生长区域得到的薄膜晶体管和用纵向生长区域得到的薄膜晶体管的特性进行比较的实例。

[0202] 下述的表 3 表示，随机选自获得的 N 沟道型薄膜晶体管中的 18 种样品的迁移率数值。

[0203] 由表 3 可见，对于由 A 所示的用纵向生长区制得的薄膜晶体管，其迁移率分散在 75 ～ 101cm^2/Vs 内。然而，对于由 B 所示的用横向生长区制得的薄膜晶体管，不但迁移率数值高，而且偏差小。

[0204] 即，利用横向生长的情况，可能使器件本身性能提高，并且其特性偏差小。

[0205] 利用促进硅结晶化的金属元素镍，在 600℃下热处理 4 小时进行结晶化，再用照射能量密度为 250mJ/cm^2KrF 准分子激光照射，得到用上述数据表示的结晶硅膜。

[0206] 此外，为了进行比较，采用下述实例，即，利用和上述工艺同一批不掺镍样品进行流水作业。这种情况，经过热处理当然不结晶化。但是，利用激光照射，可能得到结晶硅膜。

[0207] 利用该样品制造的 N 沟道型薄膜晶体管，迁移率在 10cm^2/Vs 以下。这样低迁移率的薄膜晶体管，不利用镍，其最适用于液晶显示器件的有源矩阵区域。

[0208] 为了比较，利用只在 640℃热处理 48 小时（不掺镍）得到的结晶硅膜，制造同样的 N 沟道型膜晶体管。这种情况，得到的迁移率为 20 ～ 30cm^2/Vs。

[0209] 由此可见，利用横向生长是有意义的。

[0210] 对于 P 沟道型晶体管，变成减小其值的十分之三，对于全体的情况，和图 3 所示的相似。

[0211] 实施例 11

[0212] 本实施例是利用具有如图 1 所示的相同结晶形态的区域，构成所述功能的电路实施例。

[0213] 这里所示的是译码电路的一部分。图 6 表示实际电路的布图。图 7 表示电路的方框图。

[0214] 在图 6 和图 7 中，601 和 603 表示掺镍的区域，从该区域进行横向生长。即，相当于图 1 中的 101 和 102 区域。

[0215] 宽度为 5μm 以下的 602 区域，是作为停止横向生长的停止区。

[0216] 从图 6 和图 7 可知，利用从 601 区域开始横向生长的具有相同结晶生长形态的区域，形成 2 个 NAND 电路。利用从 603 区域开始结晶生长的具有同一结晶生长状态的区域，形成 1 个 NDR 电路。

[0217] 关于这种构成，二个横向生长的区域被 602 所示的区域阻断，相互之间不产生影响。

[0218] 由此，可能使每个电路的特性提高，并且使全体的可靠性提高

[0219] 利用由说明书公开的本发明，可能得到高度控制的横向生长区域。

[0220] 例如，可能控制横向生长区域的生长宽度。在要求微细化构成方面，可能容易地使用利用促进硅结晶化的金属元素进行结晶生长的技术。

[0221] 此外，对于从非晶硅膜所定区域进行横向生长的结构，由于利用纵向生长区域作为横向生长区域的停止区，可能利用具有相同结晶生长形态的横向生长区域，构成有所定功能的电路。

[0222] 在该区域内，由于可能使形成器件的特性保持一致，所以可能提高形成电路的特性和稳定性。

[0223] 利用本发明制造的显示器件，特别适用于各种电子仪器的显示装置。例如，电视摄像机，数字式照象机。计算机，携带式信息终端装置，用于卫星通信的カーナビゲーション系统等。作为这些电子仪器的显示装置，在同一基片上设置有源矩阵元件，利用本发明的方法，形成反相电路，缓冲电路，开关电路，译码电路，移位寄存电路，取样电路，取样保持电路，触发器电路，其它的运算电路和存储电路，对装置的小型化非常有利。

[0224] 表 1

[0225]

槽宽 (μm)	3	5	10	20	50	100	250
1	0	0	77～78	108～109	124～125	126～127	126～127
2	0	0	79～81	107～108	124～128	128～130	126～127
3	0	0	87～89	113～114	125～130	129～137	126～128
4	0	0	82～83	110～111	125～126	128～129	126～127
5	0	0	87～88	111～112	125～130	129～130	127～128
6	0	0	87～89	113～115	130～131	130～131	128～129
7	0	0	90～91	115～116	130～132	130～132	128～129
8	0	0	80～81	107～108	125～129	127～128	125～126
9	0	0	86～87	112～113	124～127	129～130	126～127
10	0	0	81～82	107～108	122～123	125～129	122～124
11	0	0	74～75	102～104	115～116	116～117	119～120
12	0	0	62～63	89～90	105～106	107～108	106～107

槽宽 (μm)	3	5	10	20	50	100	250
13	0	0	42～43	72～73	87～88	90～93	89～91

[0226] 表 2

[0227]

	1hr	2hr	4hr	8hr
550℃	10μm	18μm	36μm	70μm
600℃	29μm	55μm	110μm	215μm

[0228] 表 3

[0229]

A	B
75.3	95.5
75.4	100.1
70.2	108.3
80.7	102.0
81.8	106.4
90.3	106.0
89.6	104.7
84.0	95.6
90.5	106.2
91.4	104.0
92.3	103.2
90.1	103.6
92.4	104.2
94.8	101.6
95.2	104.5

A	B
95.8	101.6
101.8	98.5
100.5	100.7

[0230] 单位 cm^2/Vs

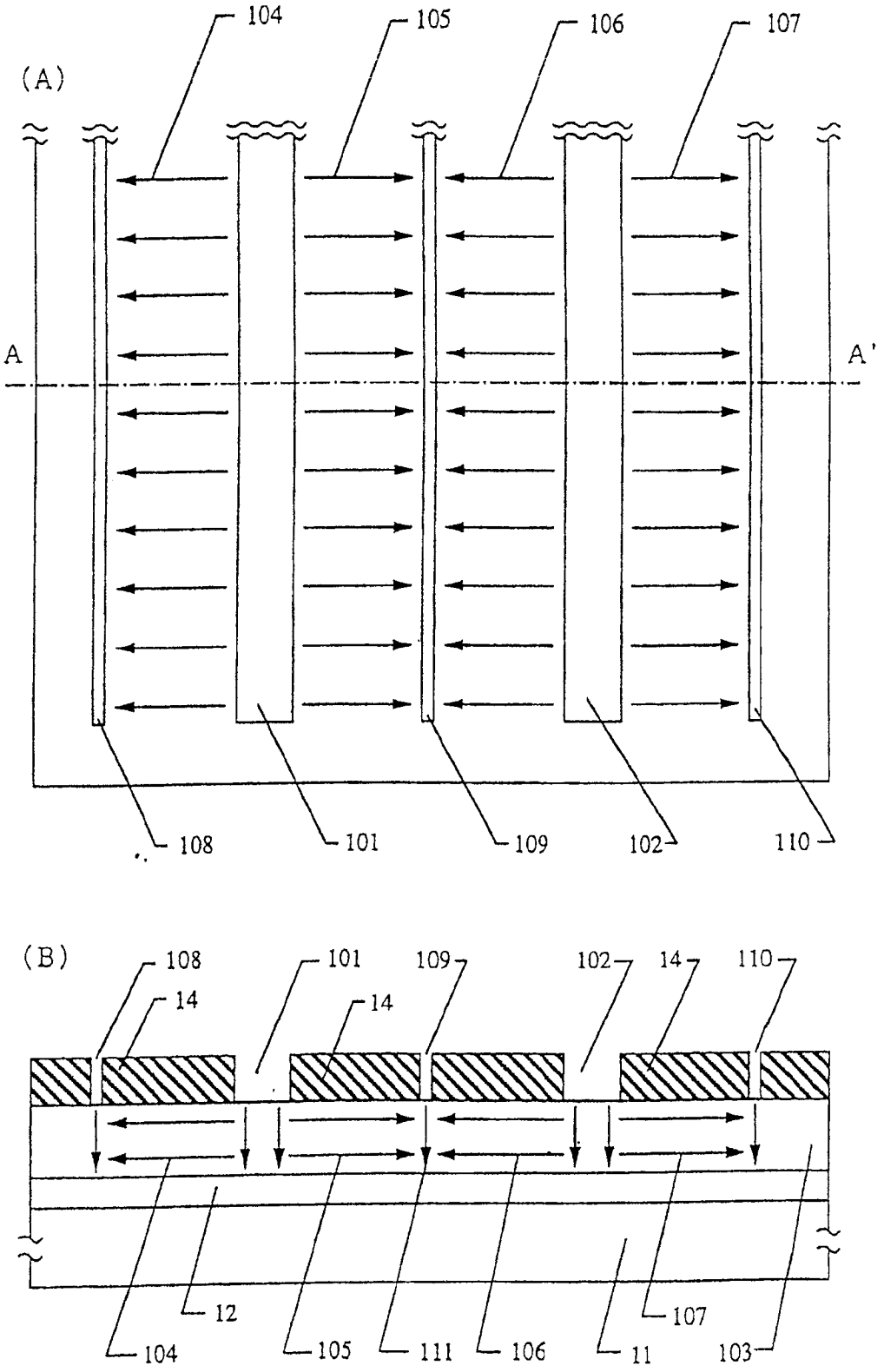

(A)
104
105
106
107
A
A'
108
101
109
102
110
(B)
108
101
109
102
14
110
14
14
12
104
105
111
106
11
107
103

图 1

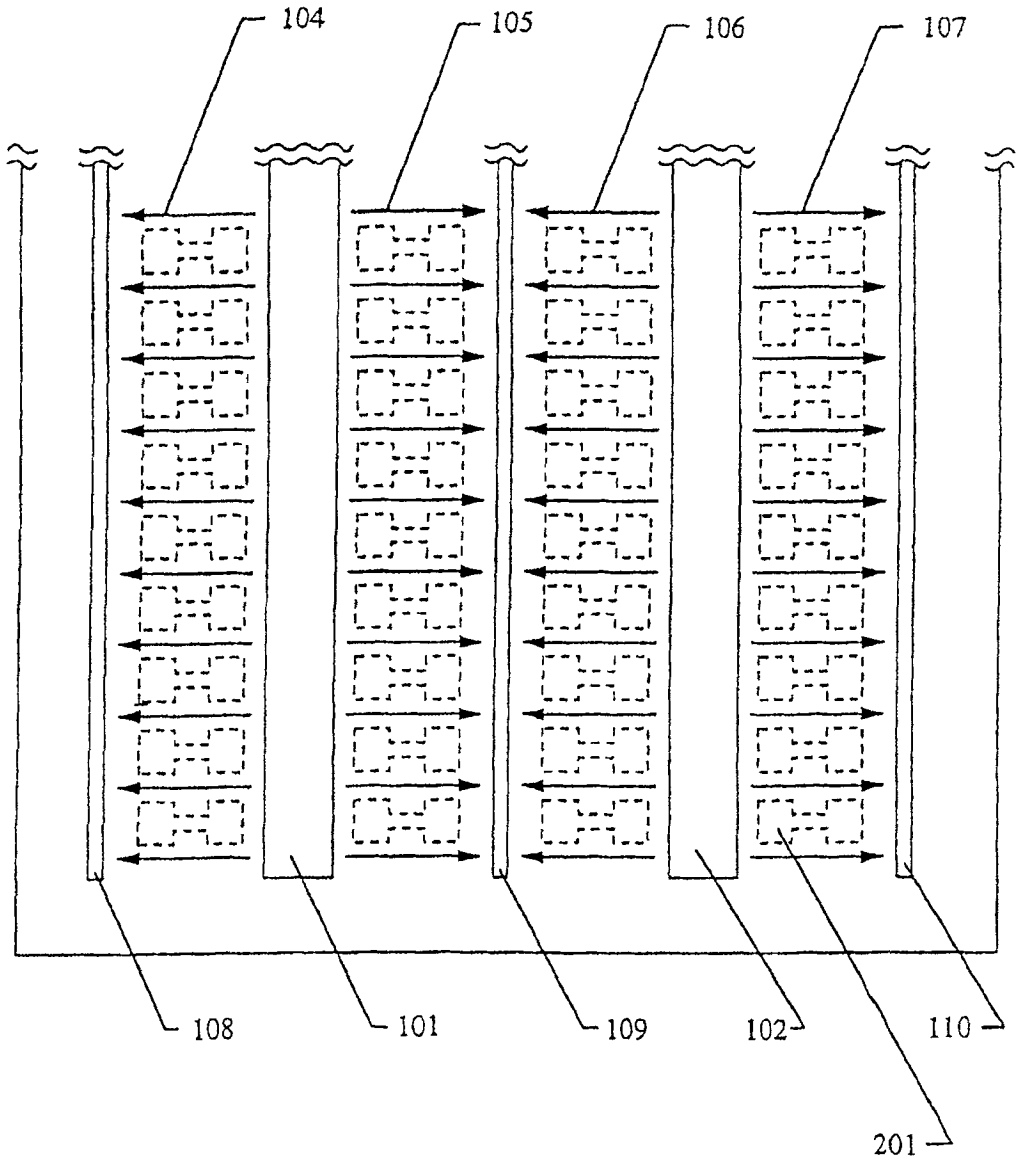


图 2

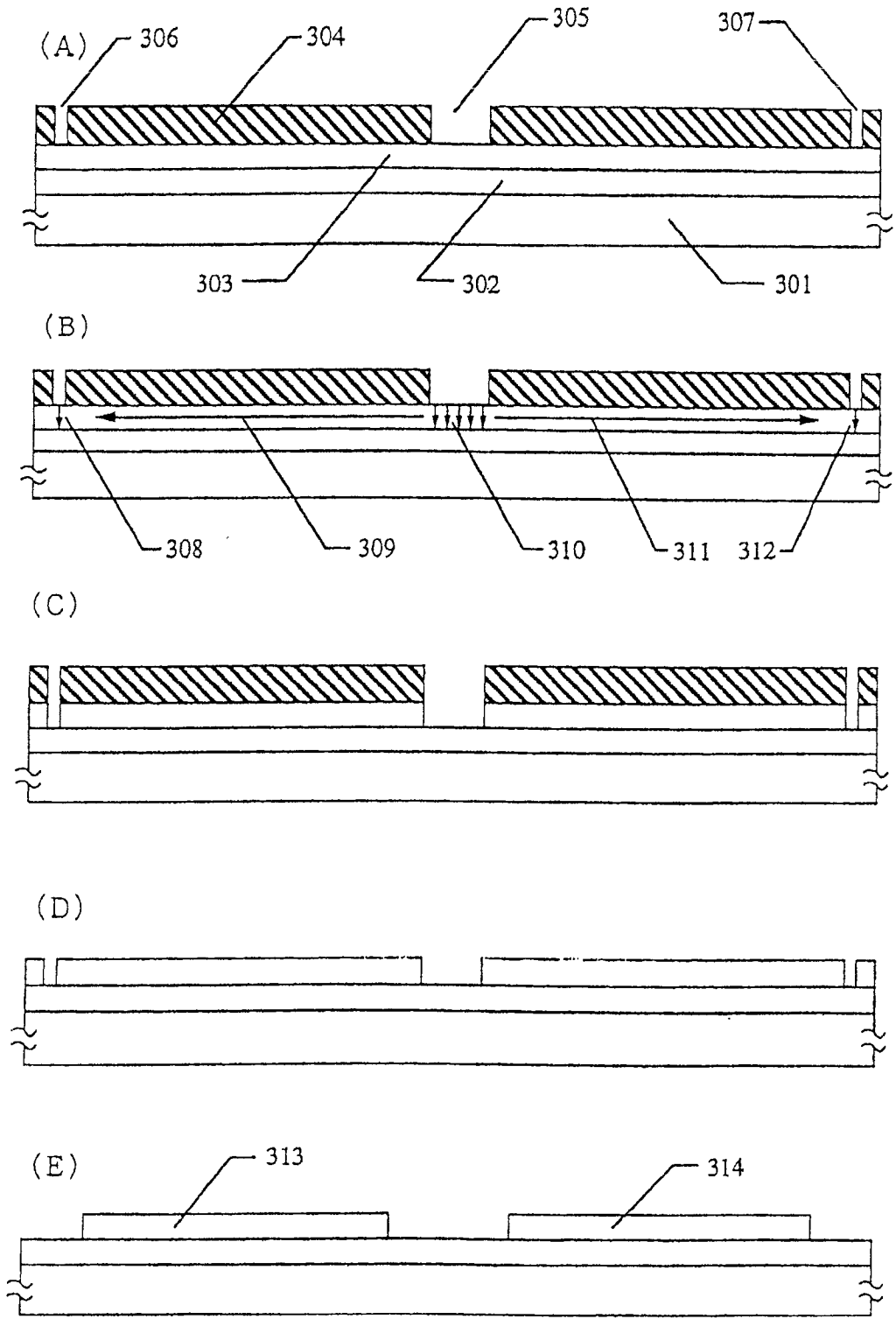


图 3

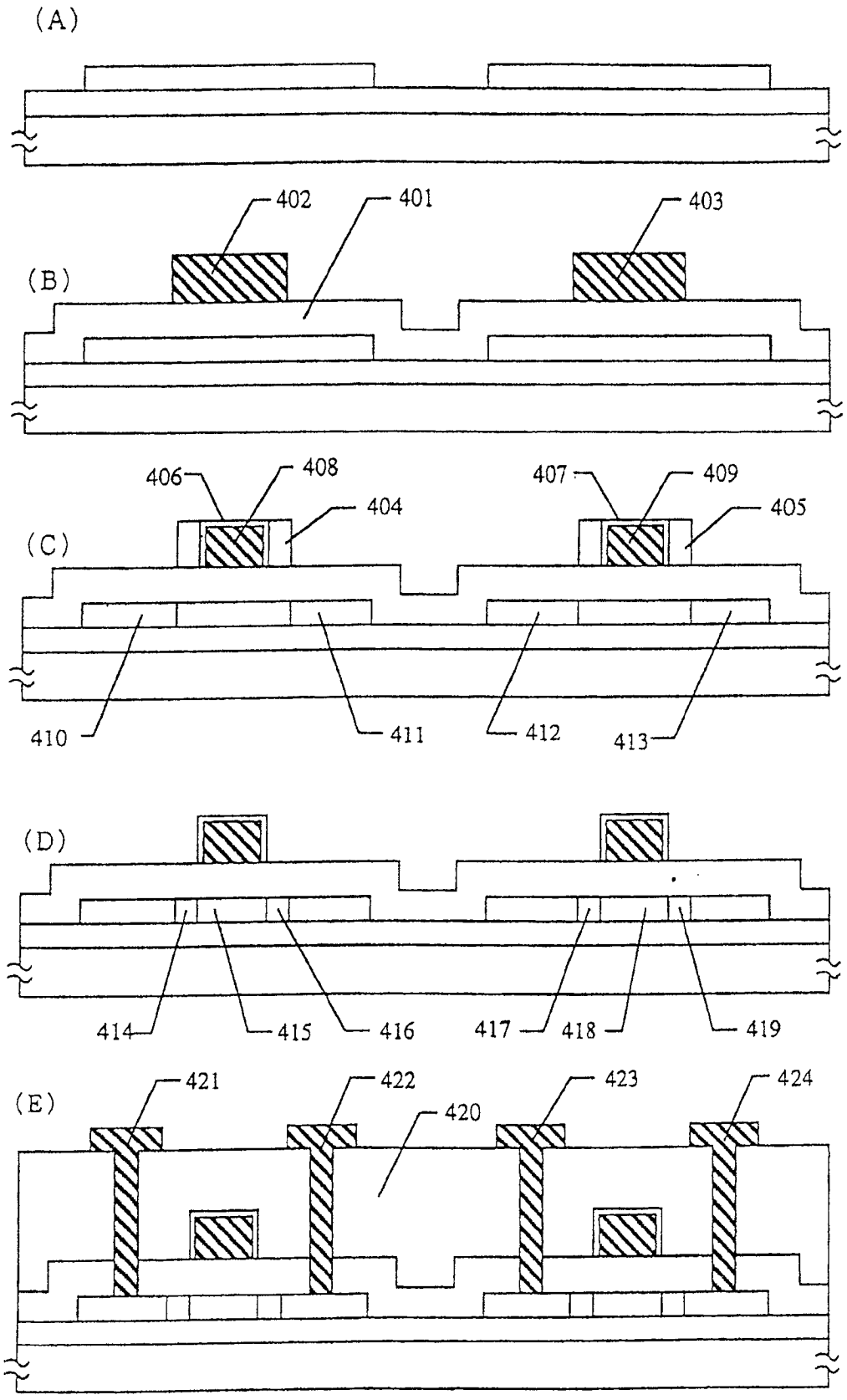

(A)
402
401
403
(B)
406
408
404
407
409
405
(C)
410
411
412
413
(D)
414
415
416
417
418
419
421
422
420
423
424
(E)

图 4

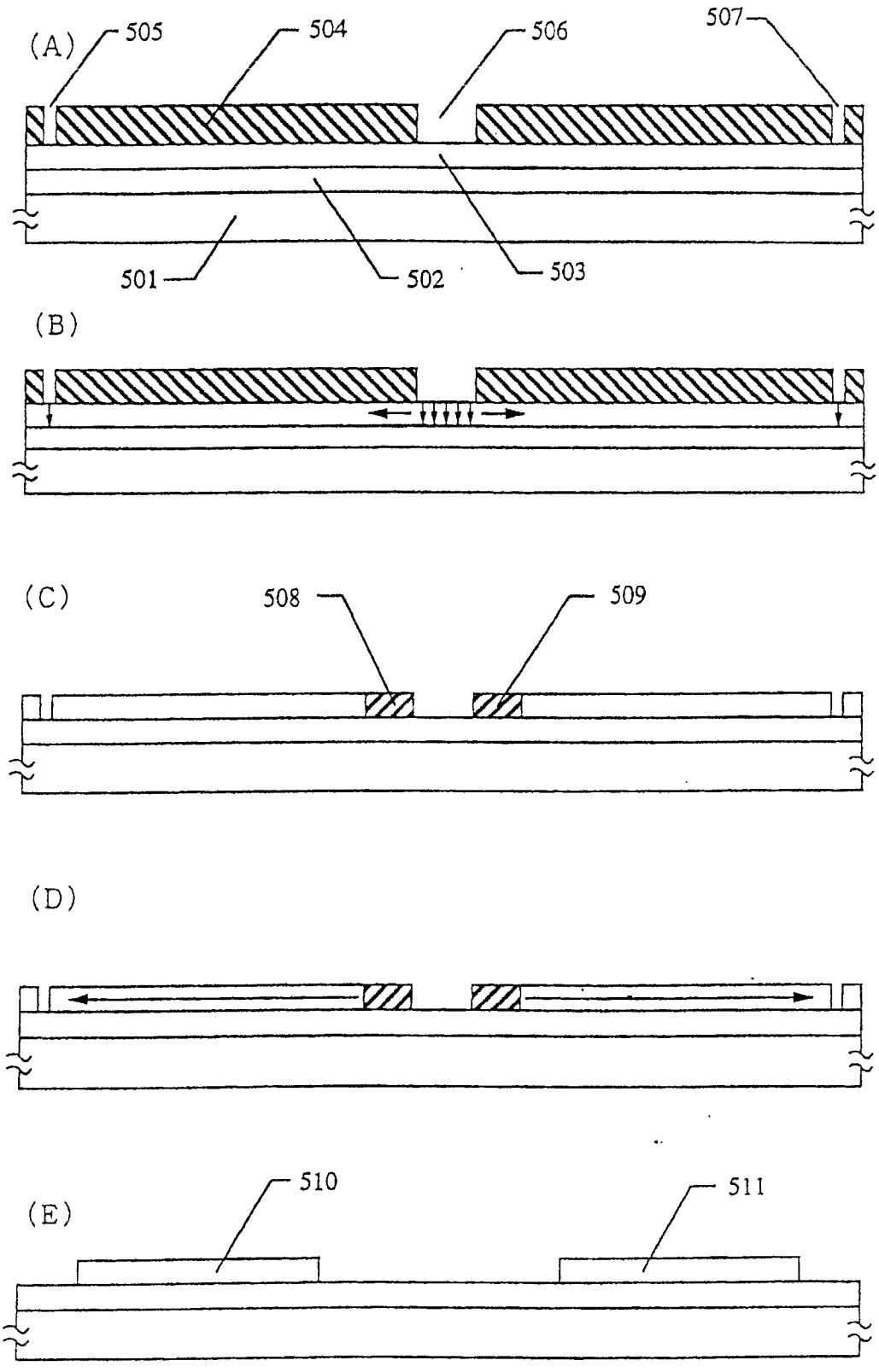


图 5

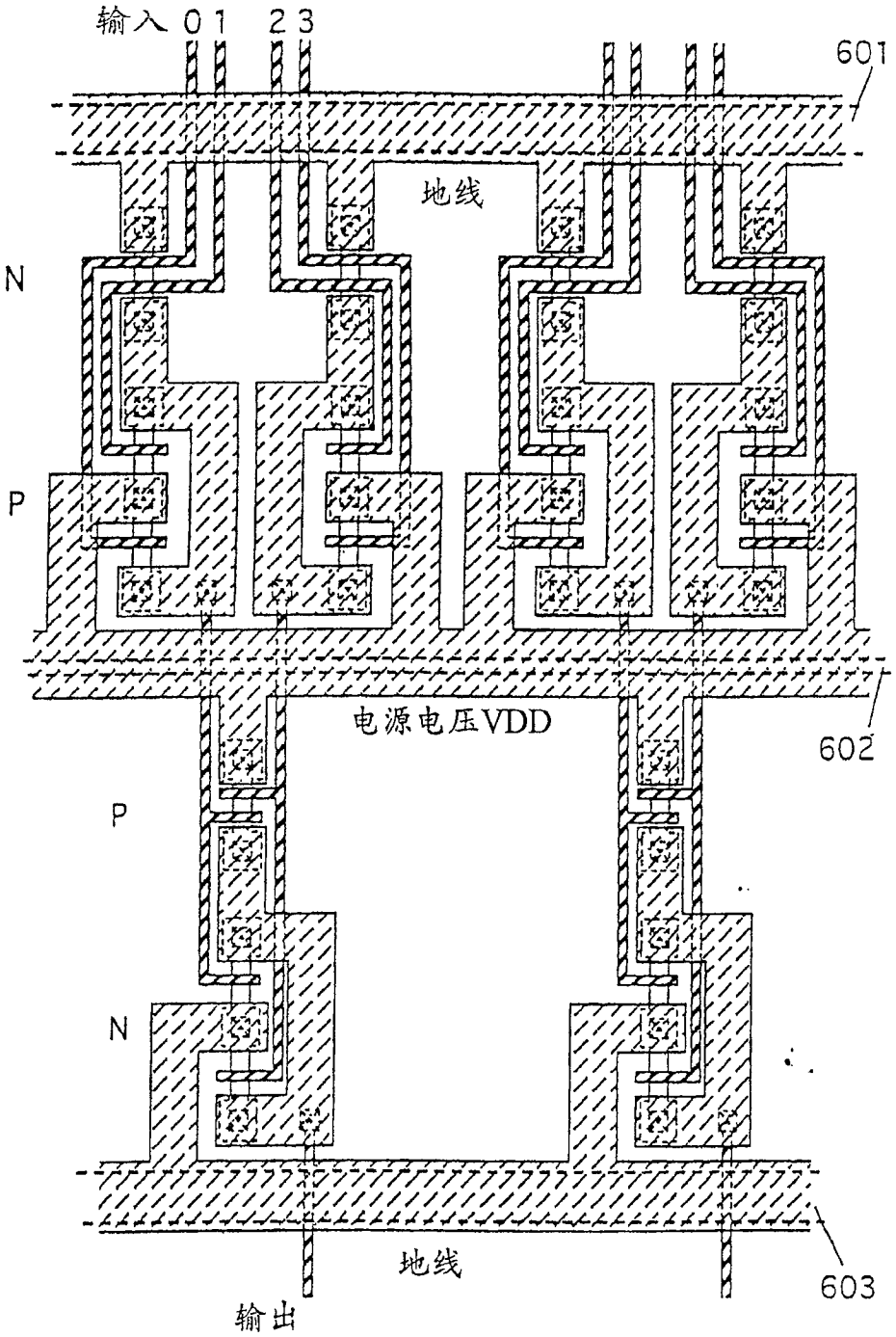


图 6

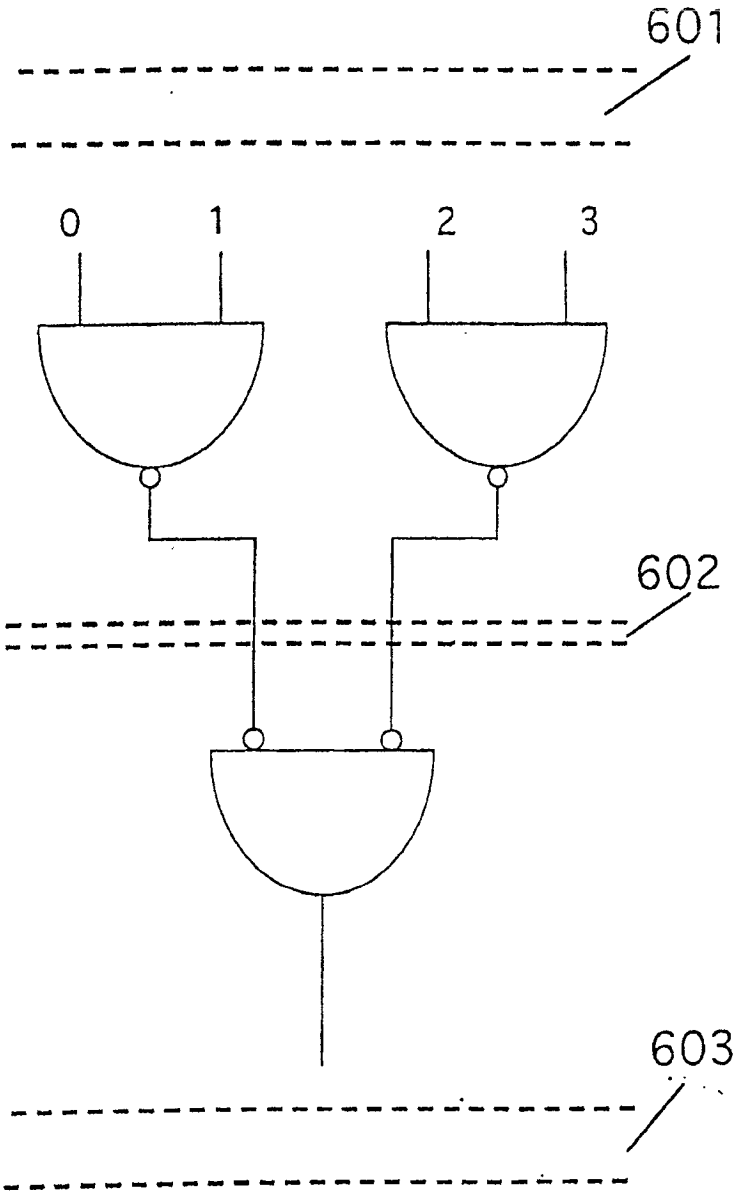


图 7