

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 21/20

H01L 21/00 H01L 21/336

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02125156.8

[43] 公开日 2003 年 2 月 12 日

[11] 公开号 CN 1396629A

[22] 申请日 2002.6.28 [21] 申请号 02125156.8

[30] 优先权

[32] 2001.7.11 [33] KR [31] P 2001 -41668

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 郑世镇

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

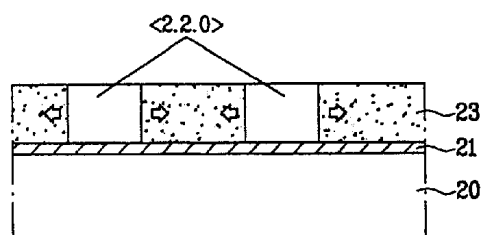
代理人 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 多晶硅结晶方法、薄膜晶体管及其液晶显示器的制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种多晶硅结晶方法，一种使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法，及其液晶显示器制造方法，这些方法使得能够形成高质量的具有一致取向晶粒的多晶硅层。多晶硅结晶方法包括：第一步骤，在一个衬底上形成多晶硅层；第二步骤，除了一部分具有特定取向的晶粒以外，使多晶硅层的晶粒成为非结晶的；和第三步骤，使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种多晶硅结晶方法, 包括:

第一步骤, 在一个衬底上形成多晶硅层;

第二步骤, 除了一部分具有特定取向的晶粒以外, 使多晶硅层的晶粒成为
5 非结晶的; 和

第三步骤, 使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中利用微多晶硅形成第一步骤中的多
晶硅层。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中在垂直方向形成具有特定取向的晶
10 粒。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中在第二步骤中进行硅离子注入。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中第三步骤包括以下子步骤: 熔化预
定厚度的多晶硅层, 并使熔化的多晶硅固化。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中利用准分子激光退火执行熔化预定
15 厚度的多晶硅层的子步骤。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中在形成多晶硅层之前, 进一步形成
一缓冲氧化物层。

8. 一种制造多晶硅薄膜晶体管的方法, 包括:

第一步骤, 在一个衬底上形成多晶硅层;

第二步骤, 除了一部分具有特定取向的晶粒以外, 使多晶硅层的晶粒成为
20 非结晶的;

第三步骤, 使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶;

第四步骤, 选择性地构图多晶硅层并在包括构图的多晶硅层的整个表面上
形成绝缘层;

第五步骤, 在多晶硅层上的绝缘层的预定区域上形成栅极; 和

第六步骤, 使用栅极作为掩模在多晶硅层中注入杂质以形成源/漏区。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中利用微多晶硅形成第一步骤中的多晶硅层。
10. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中在垂直方向形成具有特定取向的晶粒。
- 5 11. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中在第二步骤中进行硅离子注入。
12. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中第三步骤包括以下子步骤: 熔化预定厚度的多晶硅层, 并使熔化的多晶硅固化。
13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中利用准分子激光退火执行熔化预定厚度的多晶硅层的子步骤。
- 10 14. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中在形成多晶硅层之前, 进一步形成一缓冲氧化物层。
15. 一种制造液晶显示器的方法, 包括:
- 第一步骤, 在一个衬底上形成多晶硅层;
- 第二步骤, 除了一部分具有特定取向的晶粒以外, 使多晶硅层的晶粒成为
- 15 非结晶的;
- 第三步骤, 使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶;
- 第四步骤, 选择性地构图多晶硅层并在包括构图的多晶硅层的整个表面上形成绝缘层;
- 第五步骤, 在多晶硅层上的绝缘层的预定区域上形成栅极;
- 20 第六步骤, 使用栅极作为掩模在多晶硅层中注入杂质以形成源/漏区;
- 第七步骤, 形成分别连接到源/漏区的源/漏极;
- 第八步骤, 形成连接到漏极的像素电极; 和
- 第九步骤, 把第一衬底连接到一第二衬底以使二者彼此相对, 并在连接的第一和第二衬底之间的空间中注入液晶。
- 25 16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中利用微多晶硅形成第一步骤中的多晶硅层。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在垂直方向形成具有特定取向的晶粒。

18. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在第二步骤中进行硅离子注入。

19. 根据权利要求 15 所述的方法，其中第三步骤包括以下子步骤：熔化
5 预定厚度的多晶硅层，并使熔化的多晶硅固化。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中利用准分子激光退火执行熔化预定厚度的多晶硅层的子步骤。

21. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在形成多晶硅层之前，进一步形成一缓冲氧化物层。

10 22. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在第五步骤中还与栅极一起形成一选通线，并且在第七步骤中还与源/漏极一起形成一与选通线交叉的数据线。

23. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在第六步骤中形成源/漏区后，在包括栅极的整个表面上进一步形成一绝缘夹层。

15 24. 根据权利要求 15 所述的方法，其中在第七步骤中形成源/漏极后，在包括源/漏极的整个表面上进一步形成一钝化层。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中钝化层是由从包括氮化硅、氧化硅、BCB、和丙烯酸树脂的组中选择的一种物质形成的。

多晶硅结晶方法、薄膜晶体管 及其液晶显示器的制造方法

5 技术领域

本发明涉及液晶显示器 (LCD)，具体涉及多晶硅结晶方法，使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法，及其液晶显示器制造方法，这些方法能够形成高质量的具有一致取向晶粒的多晶硅层。

10 背景技术

通常，液晶显示器（此后简称为 LCD）是一种具有多种应用的视频装置，使用薄膜晶体管作为开关器件。薄膜晶体管（此后简称为 TFT）中的半导体层由非晶硅层形成，其有利于制造小型 TFT LCD，但缺点是，由于低的电子迁移率而不适于制造大型 TFT LCD。

15 因此，正在对使用具有优良电子迁移率的多晶硅层作为半导体层的多晶硅 TFT 进行大量研究。这种多晶硅 TFT 可以容易地应用于制造大型 TFT LCD，并且由于多晶硅 TFT 可以与一个驱动器 IC 一起集成到一个 TFT 阵列衬底上，因此多晶硅 TFT 在集成化和成本方面非常有竞争力。

多晶硅层可以由多种方法形成，例如多晶硅直接淀积、非晶硅到多晶硅的
20 结晶等等。通常，使用后一种方法，从而通过对一个衬底上形成的非晶硅层进行结晶来将其转换为多晶硅层。

前一种方法包括在低于 400℃ 的淀积温度使用 $\text{SiF}_4/\text{SiH}_4/\text{H}_2$ 混合气的 PECVD

(等离子体强化化学气相淀积)等等。但是, PECVD 很难控制晶粒生长, 因此晶粒生长方向变得不规则, 使得多晶硅膜的表面性质变差。

后一种方法包括: 在加热炉内加热非晶硅以进行结晶的 SPC (固相结晶); 通过瞬间照射高输出脉冲激光器的准分子激光束把热施加到膜上来使膜结晶的 ELA (准分子激光退火); 通过使用金属作为籽晶向非晶硅施加电场选择性地在非晶硅上淀积金属, 然后在非晶硅上诱发结晶的 MIC (金属诱发结晶); 从 MIC 发展来的 FEMIC (FE 金属诱发结晶) 等等。

在 ELA 中, 短波长 ($\lambda = 0.3 \mu\text{m}$) 的强能量以脉冲形式被施加到 300~800 埃厚的硅层以使其熔化, 使得能够实现快速结晶并提供优良的结晶性质以改善电子迁移率。

具体地说, 准分子激光器的短波长使用激光束的能量集中, 从而能够在短时间内局部地进行精确退火, 而不会造成下硅层上的任何热损伤。

同时, 可以通过改变非晶硅层的厚度、从激光器产生的 UV 射线照射密度、和下衬底的温度, 可以精确控制由 ELA 形成的多晶硅层的晶粒尺寸。

下面解释根据现有技术的一种多晶硅结晶方法, 一种使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法, 及其液晶显示器制造方法。

图 1A 到 1C 表示根据现有技术的多晶硅结晶过程的剖视图。

参见图 1A, 把 SiO_2 淀积在一个玻璃衬底 10 上以形成缓冲氧化物层 11。通过使用 PECVE、LPCVE (低压化学气相淀积)、溅射等中的一种方法在 300~400 °C 淀积非晶硅, 在缓冲氧化物层 11 上形成非晶硅层 12。

缓冲氧化物层 11 防止衬底 10 中的颗粒扩散到非晶硅层 12 中, 并且在后面的结晶过程中切断进入衬底 10 的热流。

参见图 1B, 准分子激光束照射非晶硅层 12 以把瞬时能量施加到其上, 从而熔化非晶硅层 12。在此情况下, 在非晶硅层 12 的下部中存在未能熔化的生长籽晶层 13。

然后, 熔化的非晶硅层被固化以生长晶体, 从而变换为多晶硅层。晶体生长集中在生长籽晶层 13, 并且如图 1C 所示, 生长籽晶层 13 通过激光束的能量而扩散, 从而以一致的方向移动, 以进行结晶。

具体地说, 晶粒生长的优选取向取决于生长籽晶层的排列 (alignment)。通常, 晶体生长取向主要在相对于衬底倾斜的 $\langle 1, 1, 1 \rangle$ 方向, 随后的取向顺序是例如 $\langle 2, 2, 0 \rangle$, $\langle 3, 1, 1 \rangle$ 等等, 从而确定晶粒的生长方向。

相反, 在微多晶硅 (micro-polysilicon) 中, 具有垂直于衬底的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的晶粒占主要地位, 具有 $\langle 1, 1, 1 \rangle$ 取向的晶粒占大约 40%, 具有 $\langle 3, 1, 1 \rangle$ 取向的晶粒占大约 10%。

在激光退火后, 在多晶硅层中存在各种生长取向的晶粒, 由此各个生长晶粒的生长路径被打断。因此, 晶粒不能顺利生长。而且, 晶界密度提高, 使得电子迁移率减小。

根据现有技术的多晶硅 TFT 如下制造。

首先, 在一个衬底上淀积氧化硅和非晶硅以便分别形成缓冲层和非晶硅层。使用准分子激光器在非晶硅层上进行退火以便把非晶硅层结晶为多晶硅层。

然后对结晶的多晶硅层进行构图以形成半导体层。而且, 选择性地把杂质注入半导体层以便形成源/漏区。在此情况下, 使用与半导体层绝缘的栅极作为掩模进行杂质注入, 从而使得由栅极掩盖的区域 (使得杂质在该区域不能被

注入到多晶硅层中)成为沟道区。

此后,形成金属材料的源和漏极,以分别连接到源和漏区。在此情况下,源和漏极通过掩盖绝缘层与栅极绝缘。

因此,完成了一个以多晶硅作为半导体层的多晶硅 TFT。

- 5 同时,具有该多晶硅 TFT 的液晶显示器(LCD)包括:第一衬底,第二衬底,和插入第一和第二衬底之间的液晶层。第一衬底包括:相互交叉设置以限定一个像素区域的选通线和数据线,多晶硅 TFT,和像素电极。而且,第二电极包括滤色层和公共电极。

- 不幸的是,根据现有技术的多晶硅结晶方法、使用该结晶方法的多晶硅 TFT
10 制造方法及其 LCD 制造方法具有以下缺点或问题。

在通过准分子激光退火结晶的多晶硅层中存在各种生长方向的晶粒,由此使得生长晶粒之间的干扰打断了晶粒生长。此外,晶界密度提高,使得电子或空穴的迁移率减小。

- 而且,使用多晶硅层作为沟道层的液晶显示器在用作具有高分辨率和清晰
15 度的大型显示设备时不能提供良好的可靠性。

发明内容

- 因此,本发明旨在提供一种多晶硅结晶方法,使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法,及其液晶显示器制造方法,这些方法实质上消除了由于现有技术
20 的局限和缺点造成的一个问题或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种多晶硅结晶方法,一种使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法,及其液晶显示器制造方法,使得能够通过形成具有一致取

向晶粒的高质量多晶硅层和提高晶粒的大小来提高多晶硅中的电子迁移率。

本发明的另一个目的是提供一种使用高质量的多晶硅层制造薄膜晶体管的方法，和一种制造能够提供优良电气特性的液晶显示器的方法。

本发明的其它特征和优点将在以下的说明书中给出，部分地可以从说明书
5 中理解，或者可以通过本发明的实践获得。通过说明书和权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点并根据本发明的目的，如所实施和广义说明的，根据本发明的多晶硅结晶方法包括：第一步骤，在一个衬底上形成多晶硅层；第二步骤，除了一部分具有特定取向的晶粒以外，使多晶硅层的晶粒成为非结
10 晶的；和第三步骤，使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶。

在本发明的另一个方面，一种制造多晶硅薄膜晶体管的方法包括：第一步骤，在一个衬底上形成多晶硅层；第二步骤，除了一部分具有特定取向的晶粒以外，使多晶硅层的晶粒成为非结晶的；第三步骤，使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶；第四步骤，选择性地构图多晶硅层并在包括构图的多晶硅层
15 的整个表面上形成绝缘层；第五步骤，在多晶硅层上的绝缘层的预定区域上形成栅极；和第六步骤，使用栅极作为掩模在多晶硅层中注入杂质以形成源/漏区。

在本发明的另一个方面，一种制造液晶显示器的方法包括：第一步骤，在一个衬底上形成多晶硅层；第二步骤，除了一部分具有特定取向的晶粒以外，
20 使多晶硅层的晶粒成为非结晶的；第三步骤，使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶；第四步骤，选择性地构图多晶硅层并在包括构图的多晶硅层的整个表面上形成绝缘层；第五步骤，在多晶硅层上的绝缘层的预定区域上形成栅极；

第六步骤，使用栅极作为掩模在多晶硅层中注入杂质以形成源/漏区；第七步骤，形成分别连接到源/漏区的源/漏极；第八步骤，形成连接到漏极的像素电极；和第九步骤，把第一衬底连接到一第二衬底以使二者彼此相对，并在连接的第一和第二衬底之间的空间中注入液晶。

5 即，本发明的特征在于，基于这样一个原理---在适当淀积条件下淀积的多晶硅变成包含多个垂直方向晶粒的微多晶硅，以垂直于多晶硅层的方向进行硅离子注入，以使在垂直方向以外的其它方向排列的晶粒变成非结晶的，从而导致晶粒仅在垂直方向生长。因此，本发明使得能够获得大尺寸晶粒和在一致方向排列的晶粒分布。

10 应该理解，上述一般性说明和下面的详细说明都是示例性和解释性的，用于对本发明的权利要求提供进一步解释。

附图说明

作为本申请一部分包含在其中的用于提供本发明进一步理解的附图显示了
15 本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

在附图中：

图 1A 到 1C 表示根据现有技术的多晶硅结晶过程的剖视图；

图 2A 到 2C 表示根据本发明的多晶硅结晶过程的剖视图；

图 3 表示根据本发明的多晶硅 TFT 的布局 and 剖视图，用于解释其制造方法；

20 图 4 表示根据本发明的 LCD 的剖视图，用于解释其制造方法。

具体实施方式

下面参考附图中显示的示例，对本发明的实施例进行详细说明。在可能的情况下，在所有附图中使用相同标号来表示相同或相似部件。

图 2A 到 2D 表示根据本发明的多晶硅结晶过程的剖视图，图 3 表示用于解释其制造方法的根据本发明的多晶硅 TFT 的布局和剖视图，图 4 表示用于解释其制造方法的根据本发明的 LCD 的剖视图。

参见图 2A，以如下方式使多晶硅层结晶。在一个衬底 20 的整个表面上淀积均匀的薄的氧化硅 (SiO_x) 以便形成缓冲氧化物层 21。而且，利用 CVD 在缓冲氧化物层 21 上淀积多晶硅以便形成多晶硅层 23。在此情况下，适当地控制淀积条件以使多晶硅层 23 变成具有 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 优选取向的晶粒的微多晶硅层。

参见图 2B，以垂直方向在多晶硅层 23 上进行硅 (Si) 离子注入，从而使具有除了 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 以外的其它取向 (例如 $\langle 1, 1, 1 \rangle$ 等等) 的其它晶粒变成非结晶的。在此情况下，具有 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的入射硅离子可以促进 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的直度。

参见图 2C，一个准分子激光束照射多晶硅层以便熔化预定厚度的多晶硅层 23。然后使多晶硅层 23 的熔化部分固化以便结晶。

当进行准分子激光退火以便再结晶多晶硅层 23 时，在不能熔化的多晶硅层 23 的下部区域中存在的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的生长籽晶层 23a 导致晶粒生长。

参见图 2D，只有 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的晶粒生长的较大，从而只在垂直方向排列。因此，电子迁移率的特性得到改善。

图 3 表示用于解释其制造方法的根据本发明的多晶硅 TFT 的布局和剖视图。

首先，在一个衬底 30 的整个表面上淀积氧化硅 SiO_2 以便形成缓冲氧化物层 31。而且，在缓冲氧化物层 31 上淀积具有占主要地位的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向晶粒的

微多晶硅层。

随后,进行把硅离子注入多晶硅层 33 中的离子注入,从而使除了 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 以外的 $\langle 1, 1, 1 \rangle$ 和 $\langle 3, 1, 1 \rangle$ 取向的晶界变成非结晶的。

从准分子激光器产生的光束形状的 UV 射线瞬时地照射仅具有 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的晶界的非晶硅层 33。然后,通过准分子激光束把能量集中在微多晶硅层上,以便获得足够用于熔化硅层的约 1400°C 的温度,从而使多晶硅层在该温度下熔化。在此情况下,晶粒生长集中在未能熔化的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的生长籽晶层。因此,获得了由以一致方向分布的大晶粒组成的多晶硅层 33。

此后,对结晶的多晶硅层 33 构图以形成半导体层 33。而且,在包括半导体层 33 的整个表面上淀积诸如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)等等之类的无机绝缘层以形成第一绝缘层 34,该第一绝缘层 34 形成栅绝缘层。

在包括第一绝缘层 34 的整个表面上淀积诸如 Al, Al 合金等等之类的具有低阻抗的金属材料。利用光刻对金属材料构图以便在半导体层 33 上的预定部分形成栅极 35。

使用栅极 35 作为掩模在半导体层 33 上进行杂质离子注入,以便形成源/漏区 33a 和 33c。在此情况下,由栅极 35 掩盖的半导体层 33 的剩余部分不能被注入离子,以便变成沟道区 33b。

在包括栅极 35 的整个表面上淀积无机绝缘层以便形成一第二绝缘层 36,第二绝缘层 36 形成一绝缘夹层。第二和第一绝缘层 36 和 34 的一部分被选择性地去掉,以便形成分别露出源/漏区 33a 和 33c 的预定部分的接触孔。

最后,在第二绝缘层 36 上淀积诸如 Al, Al 合金等等之类的低阻抗金属材料以便掩埋接触孔。而且,利用光刻对金属材料构图,以形成分别通过接触孔

连接到源/漏区 33a 和 33b 的源和漏极 37a 和 37b。

因此，完成了使用高迁移率的多晶硅作为沟道区的多晶硅薄膜晶体管。具体地说，根据本发明的多晶硅具有一致的排列和大尺寸的晶粒，从而减小了电子或空穴被晶界捕获的可靠性。因此，极大提高了器件的迁移率特性。

5 图 4 表示用于解释其制造方法的根据本发明的 LCD 的剖视图。

首先，使用氧化硅在第一衬底 40 的整个表面上形成缓冲氧化物层 41。而且，淀积具有占主要地位的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的微多晶硅以在缓冲氧化物层 41 上生长。

随后，在多晶硅层 43 上进行自离子注入 (self-ion implantation) 以便
10 在垂直方向注入硅离子。因此，作为垂直方向的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 晶粒被加强，但是其余晶粒受到冲击而变成非结晶的。

然后使用准分子激光器在仅具有 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的晶界的多晶硅层 42 上进行退火，以便使其熔化，从而再结晶非晶硅层。在此情况下，形成晶体将从多晶硅层的下部中存在的 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 取向的生长籽晶层生长。

15 因此，形成具有一致排列的晶粒将在不存在打断晶体生长的障碍的状态下长大。

在结晶完成后，利用光刻对再结晶的多晶硅层 43 构图以便形成具有孤岛形状的半导体层 43。

随后，在包括半导体层 43 的整个表面上涂覆氮化硅以便形成栅绝缘层 44。
20 在栅绝缘层 44 上淀积诸如 Al, Mo, Cu 之类的低阻抗金属，利用光刻构图淀积的金属，以便形成多条选通线 (图中未示出) 和一个栅极 45，栅极 45 从相应的选通线分出以位于半导体层 43 的预定部分。

然后使用栅极 45 作为掩模在半导体层 43 上进行杂质离子注入，以便形成源/漏和沟道区 43a/43c 和 43b。

此后，在包括栅极 45 的整个表面上涂覆氮化硅，以便形成绝缘夹层 46。而且，选择性地去除绝缘夹层 46 和栅绝缘层 44 的一部分以便形成分别露出源/漏区 43a/43c 的接触孔。

随后，在绝缘夹层 46 上淀积诸如 Al、Mo、Cu、Cr 等低阻抗的金属以便掩埋接触孔。而且，利用光刻构图淀积的金属以便形成与选通线交叉的数据线 47，源/漏极 47a/47b 分别通过接触孔连接到源/漏区 43a/43c。

在此情况下，相互交叉限定一个像素的数据线 47 和选通线，和在数据线 10 和选通线之间的交叉处的半导体层 43，栅极 45a，和源/漏极 47a/47b 构成了一个多晶硅薄膜晶体管。

此后，在包括源/漏极 47a/47b 的整个表面上以预定厚度淀积有机绝缘层（例如 BCB，丙烯酸树脂等等）或者无机绝缘层（例如氧化硅，氮化硅等等），以便形成钝化层 48。

15 在选择性地去除钝化层 48 以形成一个露出漏极 47b 的接触孔后，在钝化层 48 上形成由 ITO（氧化铟锡）构成的像素电极 49，以便通过接触孔连接到漏极 47b。

尽管图中没有显示，在第二衬底的预定部分上形成黑色基质以便防止光泄漏，在黑色基质之间形成用于实现颜色的 R（红）、G（绿）、B（蓝）滤色层，20 然后在滤色层上形成 ITO 构成的公共电极。

最后，把第一和第二衬底彼此连接以相互面对，把液晶注入第一和第二衬底之间的几个微米厚的空间中，然后密封液晶注入口从而完成一个液晶显示

器。

此外，在本发明的上述实施例中以 $\langle 2, 2, 0 \rangle$ 方向进行离子注入。而且，本发明调节离子注入的方向，从而使得能够控制晶粒的排列。

因此，根据本发明的多晶硅结晶方法，使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法，及其液晶显示器制造方法具有以下效果或优点。

首先，在晶粒的优选取向的方向注入硅离子，从而使得能够制造具有一致取向的大晶粒的多晶硅层。

其次，调节离子注入的方向被适当调节以便控制具有一致排列的多晶晶粒的分布。

10 第三，晶粒尺寸的增加减小了电子或空穴被晶界捕获的可能性，从而能够改善器件迁移率。

第四，具有由大晶粒多晶硅形成的沟道层的 TFT 或 LCD 可以改善其电子迁移率，从而适于高分辨率的大型设备。

本领域技术人员应该理解，可以对本发明进行各种修改和变化。因此，本
15 发明应覆盖所有落入所附权利要求及其等同物范围内的修改和变化。

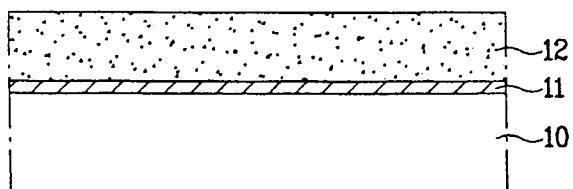


图 1A

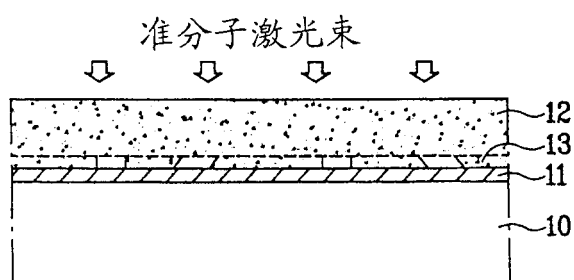


图 1B

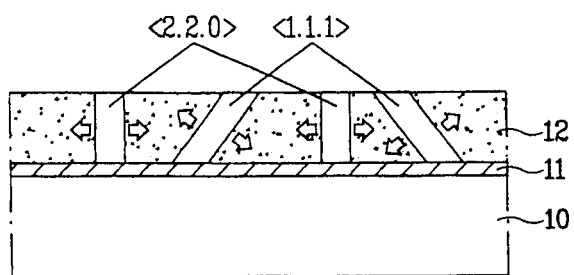


图 1C

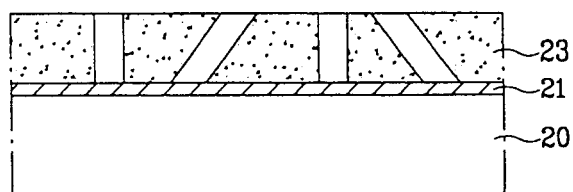


图 2A

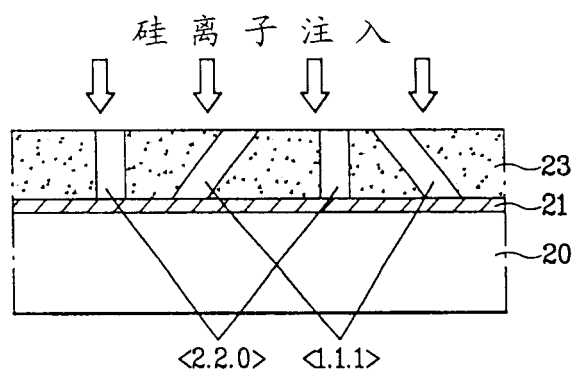


图 2B

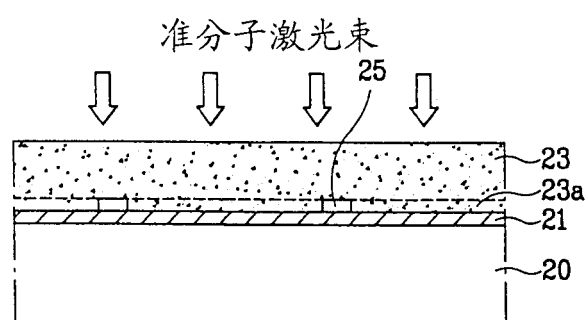


图 2C

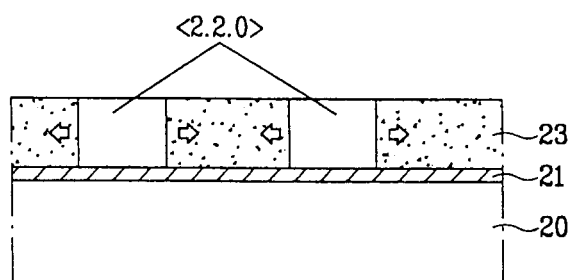


图 2D

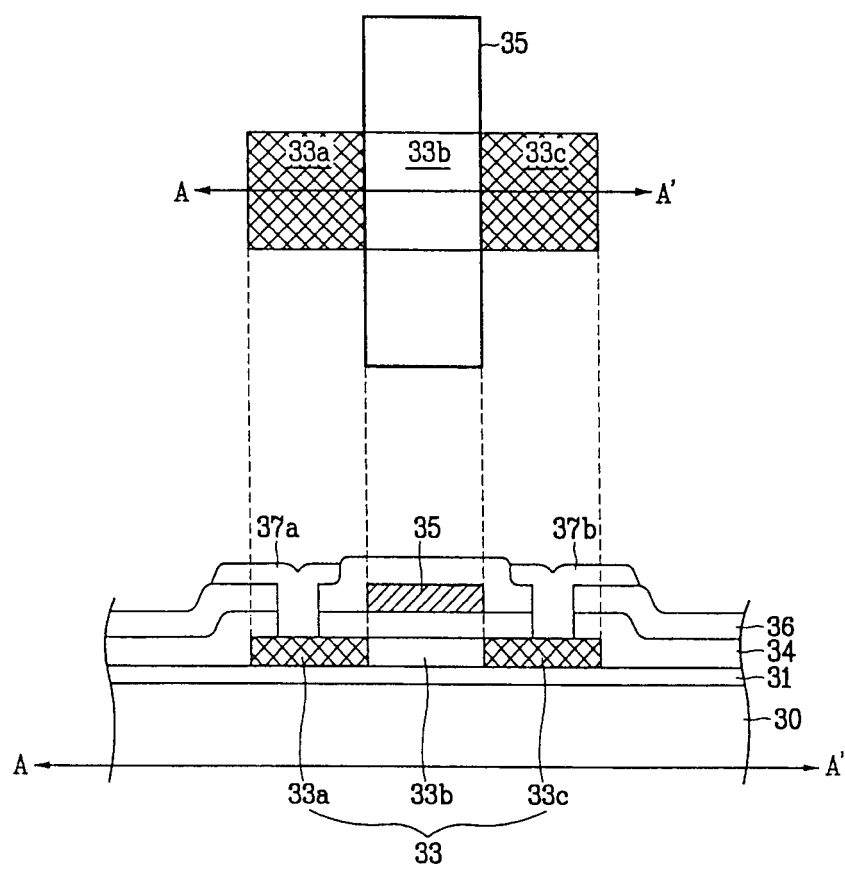


图 3

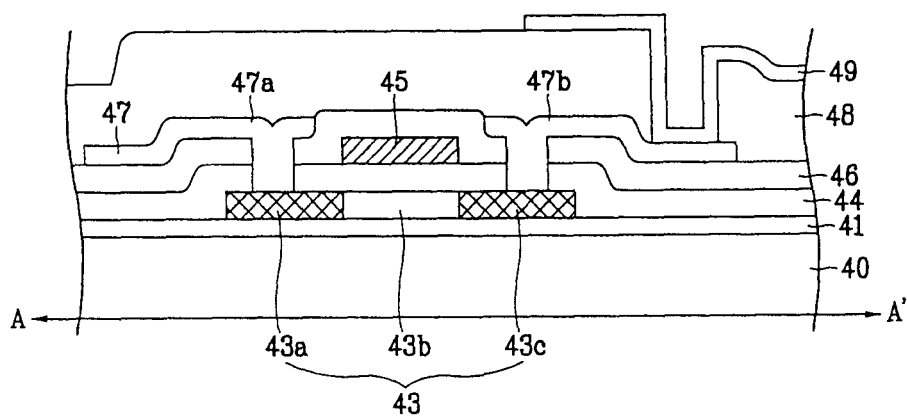


图 4

专利名称(译)	多晶硅结晶方法、薄膜晶体管及其液晶显示器的制造方法		
公开(公告)号	CN1396629A	公开(公告)日	2003-02-12
申请号	CN02125156.8	申请日	2002-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	郑世镇		
发明人	郑世镇		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/136 H01L21/20 H01L21/336 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L29/04 H01L29/786 H01L21/00 G02F1/133 G02F11/33		
CPC分类号	H01L29/78675 H01L27/1285 H01L29/04 H01L29/66757 H01L27/1296 H01L21/2026 H01L21/02532 H01L21/02686		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020010041668 2001-07-11 KR		
其他公开文献	CN1291452C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种多晶硅结晶方法，一种使用该结晶方法的薄膜晶体管制造方法，及其液晶显示器制造方法，这些方法使得能够形成高质量的具有一致取向晶粒的多晶硅层。多晶硅结晶方法包括：第一步骤，在一个衬底上形成多晶硅层；第二步骤，除了一部分具有特定取向的晶粒以外，使多晶硅层的晶粒成为非结晶的；和第三步骤，使用具有特定取向的晶粒使多晶硅层结晶。

