

(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
2017 年 1 月 19 日 (19.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/008315 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) *H01L 21/77* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084331
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 17 日 (17.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510410386.8 2015 年 7 月 13 日 (13.07.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 张旭东 (ZHANG, Xudong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种显示面板及其制造方法

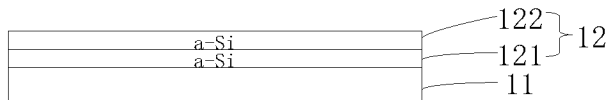


图 2

(57) Abstract: A display panel and a manufacturing method therefor. The manufacturing method for the display panel comprises steps: forming an amorphous silicon film (12) on a substrate (11), the amorphous silicon film (12) comprising at least two amorphous silicon layers (121, 122), and the two adjacent amorphous silicon layers (121, 122) having different crystal grain densities; and converting the amorphous silicon film (12) into a poly-silicon film (13). The poly-silicon film (13) with a larger crystal grain and a fewer number of grain boundaries is obtained from the manufacturing method, and therefore the poly-silicon film (13) has a higher carrier mobility and the corresponding display panel has better performances.

(57) 摘要: 一种显示面板及其制造方法, 显示面板的制造方法包括步骤: 在基板 (11) 上形成一非晶硅膜 (12), 该非晶硅膜 (12) 包括至少两非晶硅层 (121, 122), 相邻的两非晶硅层 (121, 122) 的晶粒密度不同; 将非晶硅膜 (12) 转化为一多晶硅膜 (13)。该制造方法中得到晶粒较大, 晶界较少的多晶硅膜 (13), 因此该多晶硅膜 (13) 的载流子迁移率较大, 相应显示面板的性能较好。



WO 2017/008315 A1

一种显示面板及其制造方法

[1] **【技术领域】**

[2] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种显示面板及其制造方法。

[3] **【背景技术】**

[4] 当前，液晶显示技术发展迅速，薄膜晶体管的应用，使得液晶显示器成为了平面显示器的主流，应用于个人电脑、监视器、游戏机等产品。非晶硅薄膜晶体管由于可在200°C-300°C的低温生成，因此得到广泛使用，但非晶硅的载流子迁移率低，使得非晶硅薄膜晶体管不能满足目前高速组件应用的需求，因此当前较多的使用多晶硅薄膜晶体管，其相对较高的载流子迁移率和低温敏感性使其更适用于高速组件。

[5] 当前得到多晶硅的方式是：利用激光退火工艺使非晶硅晶化得到多晶硅。然而在非晶硅晶化的过程中，由于多晶硅与非晶硅晶粒密度的不同，在晶化后容易形成较多空穴，造成晶粒和晶粒之间的晶界比较多，因此载流子迁移率不高，相应显示面板的性能较差。

[6] **【发明内容】**

[7] 本发明主要解决现有技术显示面板的多晶硅膜中晶粒较小，晶界较多造成的载流子迁移率较小的问题。

[8] 为解决上述技术问题，本发明提供一种显示面板的制造方法，所述制造方法包括步骤：利用气相沉积法在基板上形成一非晶硅膜，非晶硅膜包括形成在基板上的晶粒密度较小的第一非晶硅层，以及形成在第一非晶硅层上的晶粒密度较大的第二非晶硅层；将非晶硅膜转化为一多晶硅膜。

[9] 其中，将非晶硅膜转化为一多晶硅膜的步骤包括：利用激光退火工艺将非晶硅膜转化为多晶硅膜。

[10] 为解决上述技术问题，本发明又提供一种显示面板的制造方法，该制造方法包括步骤：在基板上形成一非晶硅膜，该非晶硅膜包括至少两非晶硅层，相邻的两非晶硅层的晶粒密度不同；将非晶硅膜转化为一多晶硅膜。

- [11] 其中，在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：在基板上形成晶粒密度较小的第一非晶硅层；在第一非晶硅层上形成晶粒密度较大的第二非晶硅层。
- [12] 其中，在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：在基板上形成晶粒密度较大的第一非晶硅层；在第一非晶硅层上形成晶粒密度较小的第二非晶硅层。
- [13] 其中，在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：利用气相沉积法在基板上形成非晶硅膜。
- [14] 其中，利用气相沉积法在基板上形成非晶硅膜的步骤包括：在基板上形成第一非晶硅层；改变参数，在第一非晶硅层上形成第二非晶硅层，使得第二非晶硅层的晶粒密度不同于第一非晶硅层的晶粒密度。
- [15] 其中，参数包括气压、电压和/或气体流量。
- [16] 其中，将非晶硅膜转化为一多晶硅膜的步骤包括：利用激光退火工艺将非晶硅膜转化为多晶硅膜。
- [17] 其中，在基板上形成一非晶硅膜的步骤之前包括：在基板上形成缓冲层；在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：在缓冲层上形成一非晶硅膜。
- [18] 其中，在基板上形成缓冲层的步骤包括：在基板上形成一氮化硅层；在氮化硅层上形成一氧化硅层。
- [19] 为解决上述技术问题，本发明还提供一种显示面板，该显示面板包括基板以及设置于基板上的一多晶硅膜，多晶硅膜由包括至少两非晶硅层的非晶硅膜转化而成，非晶硅膜中相邻两非晶硅层的晶粒密度不同。
- [20] 其中，非晶硅膜包括形成在基板上晶粒密度较小的第一非晶硅层，以及形成在第一非晶硅层上晶粒密度较大的第二非晶硅层。
- [21] 其中，非晶硅膜包括形成在基板上晶粒密度较大的第一非晶硅层，以及形成在第一非晶硅层上晶粒密度较小的第二非晶硅层。
- [22] 其中，非晶硅膜由气相沉积法形成在所述基板上。
- [23] 其中，非晶硅膜包括由气相沉积法形成在基板上的第一非晶硅层，以及改变气相沉积法的参数后，由气相沉积法形成在第一非晶硅层上的第二非晶硅层，第一非晶硅层的晶粒密度与第二非晶硅层的晶粒密度不同。
- [24] 其中，参数包括气压、电压和/或气体流量。

- [25] 其中，多晶硅膜由非晶硅膜通过激光退火工艺转化而成。
- [26] 其中，显示面板进一步包括缓冲层，缓冲层设置在基板与非晶硅膜之间。
- [27] 其中，缓冲层包括形成在基板上的氮化硅层，以及形成在氮化硅层上的氧化硅层。
- [28] 本发明的有益效果是：区别于现有技术，本发明首先在基板上形成一非晶硅膜，该非晶硅膜包括至少两非晶硅层，相邻的两所述非晶硅层的晶粒密度不同；然后将该非晶硅膜转化为一多晶硅层。晶粒密度不同的两非晶硅层在转化为多晶硅膜时，密度较大的在晶化过程中体积缩小、密度较小的体积扩大，两者结合能够减少晶界，形成较大的晶粒，从而提高多晶硅膜的载流子迁移率，相应的提高显示面板的性能。

[29] **【附图说明】**

- [30] 图1是本发明显示面板的制造方法第一实施方式的流程示意图；
- [31] 图2是图1所示制造方法第一实施方式中基板及第一种非晶硅膜的结构示意图；
- [32] 图3是图1所示制造方法第一实施方式中基板及第二种非晶硅膜的结构示意图；
- [33] 图4是图2中第一种非晶硅膜转化为多晶硅膜的示意图；
- [34] 图5是本发明显示面板的制造方法第二实施方式的流程示意图；
- [35] 图6是图5所示制造方法第二实施方式中基板上形成各个膜层的结构示意图；
- [36] 图7是本发明显示面板第一实施方式的结构示意图；
- [37] 图8是本发明显示面板第二实施方式的结构示意图。

[38] **【具体实施方式】**

- [39] 参阅图1，图1是本发明显示面板的制造方法第一实施方式的流程示意图，本实施方式中的制造方法主要包括以下步骤：
- [40] S101：在基板上形成一非晶硅膜。
- [41] 基板可选择石英基板或玻璃基板，石英基板相对于玻璃基板可承受的温度更大，在传统工艺中，将非晶硅转变为多晶硅时，需要600℃以上的温度，在这个温度下，玻璃基板容易软化变形，因此一般使用石英基板。然而石英基板相对玻璃基板的价格高很多，当显示面板的尺寸越来越大，即需要的基板也越来越大时，基于成本的考虑，必须使用玻璃基板，此时则需要的采用低温工艺来将非

晶硅转化为多晶硅。本实施方式中采用玻璃基板。

[42] 在玻璃基板上形成的非晶硅膜包括至少两非晶硅层，其中相邻的两非晶硅层的晶粒密度不同。具体请参阅图2和图3，图2是图1所述制造方法第一实施方式中基板及第一种非晶硅膜的结构示意图；图3是图1所示制造方法第一实施方式中基板及第二种非晶硅膜的结构示意图。

[43] 图2中，玻璃基板11上形成非晶硅膜12，该非晶硅膜12包括第一非晶硅层121和第二非晶硅层122，且图2中a-Si为非晶硅，同样在其他附图中a-Si也表示非晶硅。

[44] 具体的，通过化学气相沉积法，在基板11上形成晶粒密度较小的第一非晶硅层121；然后改变化学气相沉积法的参数，比如：气压、电压和/或气体流量，继续在第一非晶硅层121上形成晶粒密度较大的第二非晶硅层122。

[45] 在实际的生产过程中，有专门的化学气相沉积设备来实现这一过程，相应的有两种方式：第一种，在化学气相沉积设备中一次形成非晶硅膜12。具体地，将基板11放入化学气相沉积设备中，在基板11的表面上沉积形成第一非晶硅层121；待第一非晶硅层121在化学气相沉积设备的真空腔体中凝固后，调节化学气相沉积设备参数，然后在第一非晶硅层121上沉积形成第二非晶硅层122。第二种方法具体包括，将基板11放入化学气相沉积设备中，在基板11的表面沉积形成第一非晶硅层121，将沉积了第一非晶硅层121的基板11自设备中取出，并在大气环境中对第一非晶硅层121进行干燥处理，然后调节化学气相沉积设备的参数，再将基板11放入设备中，并在第一非晶硅层121的表面形成第二非晶硅层122。以上两种方式相比较，第一种比第二种花费的时间更长；而第一种方式中非晶硅层是在真空腔体中凝固，第二种方式中非晶硅层在大气环境下干燥，相比之下，大气环境下干燥容易出现氧化等问题，因此第一种方式中非晶硅膜转化形成的多晶硅膜相较于第二种性能更好。

[46] 同理可知，也可在基板11上形成晶粒密度较大的第一非晶硅层121后，然后在第一非晶硅层121上形成晶粒密度较小的第二非晶硅层122。

[47] 图3中，玻璃基板21上形成有非晶硅膜22，该非晶硅膜22包括第一非晶硅层221、第二非晶硅层222以及第三非晶硅层223。

[48] 图3中非晶硅层的形成方式与图2中的相同，而在图3中，第一非晶硅层221晶粒密度较小、第二非晶硅层222晶粒密度较大、第三非晶硅层223晶粒密度较小；同理三个非晶硅层的晶粒密度组合也可为较大-较小-较大；当非晶硅膜中包括4个、5个或多个非晶硅层时，可进行不同晶粒密度的组合，例如：较大-较小-较大-较小，保证相邻的两非晶硅层晶粒密度不同即可。层数越多，后续形成的多晶硅膜性能越好，然而层数越多，相应的化学气相沉积所需要的时间也越长。因此，可对时间成本及产品质量进行综合考量，设置合适层数的非晶硅层。

[49] S102：将非晶硅膜转化为多晶硅膜。

[50] 本实施方式中在玻璃基板上形成非晶硅膜后，利用激光退火工艺将非晶硅膜转化多晶硅膜，激光退火工艺能够在大概400°C的条件下使非晶硅膜转化为多晶硅膜，该温度是玻璃基板所能承受的温度。在其他实施方式中，也可使用其他的低温工艺，在更低的温度下形成多晶硅膜。

[51] 具体请参阅图4，图4是图2中第一种非晶硅膜转化为多晶硅膜的示意图，且图4中Poly-Si为多晶硅，同样其他附图中Poly-Si也为多晶硅，本实施方式中非晶硅膜12经激光退火工艺转化为多晶硅膜13。

[52] 其中，第一非晶硅层121的晶粒密度较小，其结构较为疏松，在转化为多晶硅的过程中体积缩小；而第二非晶硅层122的晶粒密度较大，其结构较为致密，在转化为多晶硅的过程中体积扩大；两者相结合，能够减少空穴的形成，减少晶界数量，且能够形成较大的晶粒，相应的载流子迁移率增大，提高显示面板的性能。

[53] 请参阅图5和图6，图5是本发明本发明显示面板的制造方法第二实施方式的流程示意图，图6是图5所示制造方法第二实施方式中基板上形成各个膜层的结构示意图。本实施方式中的制造方法主要包括以下步骤：

[54] S201：在基板上形成一氮化硅层。

[55] S202：在氮化硅层上形成一氧化硅层。

[56] 在步骤S201和步骤S202中基板31上形成的氮化硅层32、以及氮化硅层32上形成的氧化硅层33，作为基板31与非晶硅膜34之间的缓冲层，也是由化学沉积法制成，用于阻挡玻璃基板31中的杂质进入非晶硅膜34。对图6需要进一步说明的是

，其中SiO_x表示氧化硅，SiN_x表示氮化硅。

[57] 在其他实施方式中也可只用一氧化硅层，然而由于氮化硅层的隔离效果更好，因此在本实施方式中缓冲层包括一氮化硅层32和一氧化硅层33，并且氧化硅层33设置在氮化硅层32上，以使得非晶硅膜34能够形成在氧化硅层33上，其中氧化硅层33还可用于后续的掺杂工艺中。

[58] S203：在氧化硅层上形成非晶硅膜。

[59] S204：将非晶硅膜转化为多晶硅膜。

[60] 步骤S203和步骤S204类似于制造方法第一实施方式中的步骤S101和步骤S102，具体不再赘述。

[61] 区别于现有技术，本发明中形成的非晶硅膜包括至少两非晶硅层，且相邻的两非晶硅层的晶粒密度不同，将非晶硅膜转化得到的多晶硅膜中晶粒较大，晶界较小，因此载流子迁移率较大，相应的显示面板的性能较好。

[62] 本发明进一步保护一种显示面板。请参阅图7，图7是本发明显示面板第一实施方式的结构示意图，其中显示面板400包括基板41和形成于基板41上的多晶硅膜42。

[63] 其中多晶硅膜42由非晶硅膜转化而成，该非晶硅膜包括至少两非晶硅层，且相邻两非晶硅层的晶粒密度不同。本实施方式中所形成的多晶硅膜42中晶界较少、晶粒较大，载流子迁移率也较大，相应的显示面板400性能较好。

[64] 本实施方式显示面板400由上述制造方法第一实施方式制得。

[65] 请参阅图8，图8是本发明显示面板第二实施方式的结构示意图，其中显示面板500包括基板51、多晶硅膜52、以及基板51与多晶硅膜52之间的缓冲层53。

[66] 其中，多晶硅膜52由非晶硅膜转化而成，该非晶硅膜包括至少两非晶硅层，且相邻两非晶硅层的晶粒密度不同。本实施方式中所形成的多晶硅膜52中晶界较少、晶粒较大，载流子迁移率也较大，相应的显示面板500性能较好。缓冲层53则包括氮化硅层531和氧化硅层532，其中氮化硅层531设置在基板51上方，氧化硅层532设置在氮化硅层531上方。

[67] 本实施方式显示面板500由上述制造方法第二实施方式制得。

[68] 区别于现有技术，本发明显示面板中多晶硅膜的载流子迁移率较大，且显示面

板的性能较好。

- [69] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板的制造方法，其中，所述制造方法包括步骤：
利用气相沉积法在基板上形成一非晶硅膜，所述非晶硅膜包括形成在所述基板上的晶粒密度较小的第一非晶硅层，以及形成在所述第一非晶硅层上的晶粒密度较大的第二非晶硅层；
将所述非晶硅膜转化为一多晶硅膜。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的制造方法，其中，所述将所述非晶硅膜转化为一多晶硅膜的步骤包括：
利用激光退火工艺将所述非晶硅膜转化为所述多晶硅膜。
- [权利要求 3] 一种显示面板的制造方法，其中，所述制造方法包括步骤：
在基板上形成一非晶硅膜，所述非晶硅膜包括至少两非晶硅层，相邻的两所述非晶硅层的晶粒密度不同；
将所述非晶硅膜转化为一多晶硅膜。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的制造方法，其中，所述在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：
在所述基板上形成晶粒密度较小的第一非晶硅层；
在所述第一非晶硅层上形成晶粒密度较大的第二非晶硅层。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的制造方法，其中，所述在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：
在所述基板上形成晶粒密度较大的第一非晶硅层；
在所述第一非晶硅层上形成晶粒密度较小的第二非晶硅层。
- [权利要求 6] 根据权利要求3所述的制造方法，其中，所述在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：
利用气相沉积法在所述基板上形成所述非晶硅膜。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的制造方法，其中，所述利用气相沉积法在所述基板上形成所述非晶硅膜的步骤包括：
在所述基板上形成第一非晶硅层；
改变参数，在所述第一非晶硅层上形成第二非晶硅层，使得所述

第二非晶硅层的晶粒密度不同于所述第一非晶硅层的晶粒密度。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的制造方法，其中，所述参数包括气压、电压和/或气体流量。

[权利要求 9] 根据权利要求3所述的制造方法，其中，所述将所述非晶硅膜转化为一多晶硅膜的步骤包括：

利用激光退火工艺将所述非晶硅膜转化为所述多晶硅膜。

[权利要求 10] 根据权利要求3所述的制造方法，其中，所述在基板上形成一非晶硅膜的步骤之前包括：

在所述基板上形成缓冲层；

所述在基板上形成一非晶硅膜的步骤包括：

在所述缓冲层上形成一非晶硅膜。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的制造方法，其中，所述在所述基板上形成缓冲层的步骤包括：

在所述基板上形成一氮化硅层；

在所述氮化硅层上形成一氧化硅层。

[权利要求 12] 一种显示面板，其中，所述显示面板包括基板以及设置于所述基板上的一多晶硅膜，所述多晶硅膜由包括至少两非晶硅层的非晶硅膜转化而成，所述非晶硅膜中相邻两所述非晶硅层的晶粒密度不同。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示面板，其中，所述非晶硅膜包括形成在所述基板上晶粒密度较小的第一非晶硅层，以及形成在所述第一非晶硅层上晶粒密度较大的第二非晶硅层。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的显示面板，其中，所述非晶硅膜包括形成在所述基板上晶粒密度较大的第一非晶硅层，以及形成在所述第一非晶硅层上晶粒密度较小的第二非晶硅层。

[权利要求 15] 根据权利要求12所述的显示面板，其中，所述非晶硅膜由气相沉积法形成在所述基板上。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示面板，其中，所述非晶硅膜包括由气

相沉积法形成在所述基板上的第一非晶硅层，以及改变所述气相沉积法的参数后，由气相沉积法形成在所述第一非晶硅层上的第二非晶硅层，所述第一非晶硅层的晶粒密度与所述第二非晶硅层的晶粒密度不同。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的显示面板，其中，所述参数包括气压、电压和/或气体流量。

[权利要求 18] 根据权利要求12所述的显示面板，其中，所述多晶硅膜由非晶硅膜通过激光退火工艺转化而成。

[权利要求 19] 根据权利要求12所述的显示面板，其中，所述显示面板进一步包括缓冲层，所述缓冲层设置在所述基板与所述非晶硅膜之间。

[权利要求 20] 根据权利要求19所述的显示面板，其中，所述缓冲层包括形成在所述基板上的氮化硅层，以及形成在所述氮化硅层上的氧化硅层。

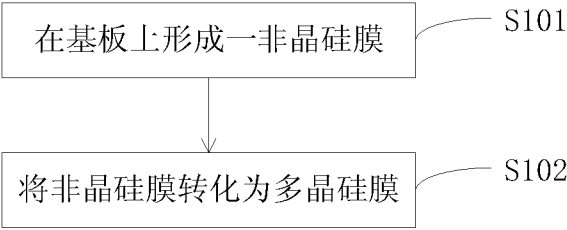


图 1

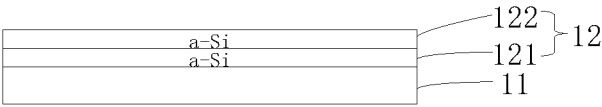


图 2

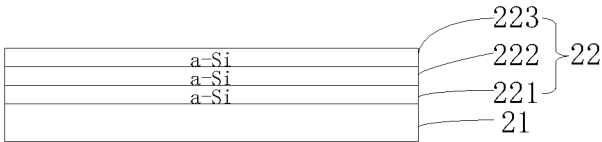


图 3

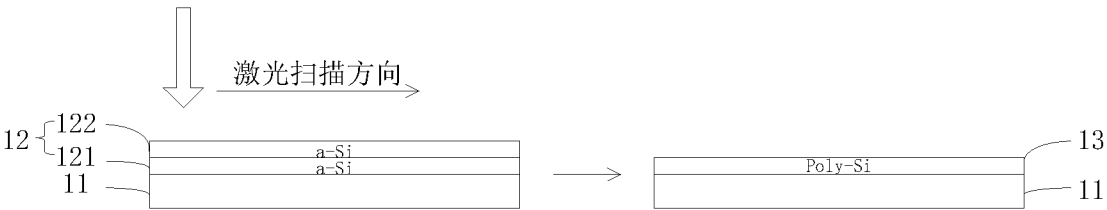


图 4

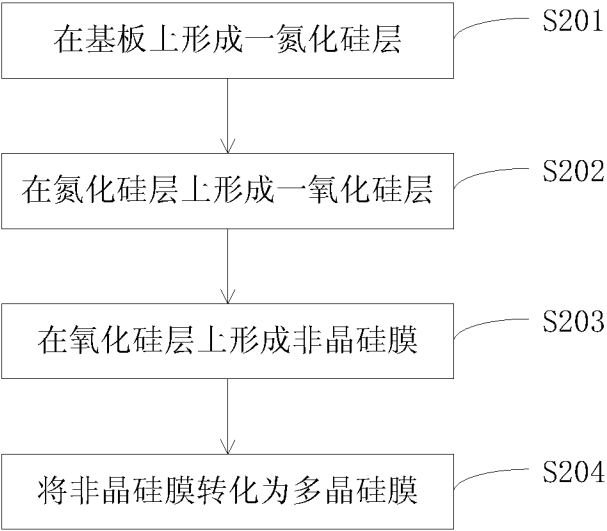


图 5

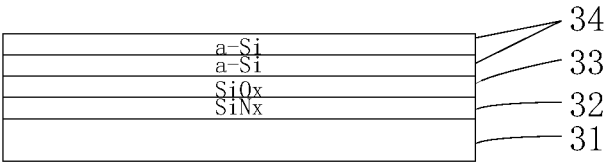


图 6

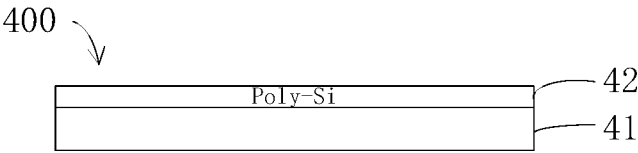


图 7

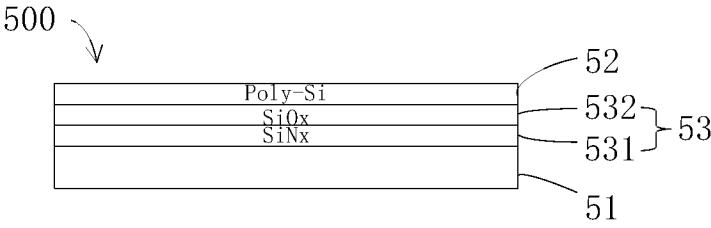


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/084331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (2006.01) i; H01L 21/77 (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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI: amorphous silicon, multi-layer; amorphous, non, crystalline, silicon, polysilicon, polycrystalline, convert+, transform+, chang+, anneal+, ELA, grain, densit+, first, second, multi+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102629558 A (CENTURY DISPLAY (SHENZHEN) CO., LTD.), 08 August 2012 (08.08.2012), description, paragraphs [0028]-[0037], and figures 1-7	1-20
Y	CN 103745916 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 April 2014 (23.04.2014), description, paragraphs [0034]-[0046], and figures 1-5	1-20
A	US 2008182392 A1 (INNOLUX DISPLAY CORP.), 31 July 2008 (31.07.2008), the whole document	1-20
A	US 2009020763 A1 (CHUNGHWA PICTURE TUBES LTD.), 22 January 2009 (22.01.2009), the whole document	1-20
A	TW I223332 B (MACRONIX INTERNATIONAL CO., LTD.), 01 November 2004 (01.11.2004), the whole document	1-20
A	CN 104362084 A (KUNSHAN NEW FLAT PANEL DISPLAY TECHNOLOGY CENTER CO., LTD. et al.), 18 February 2015 (18.02.2015), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 09 March 2016 (09.03.2016)	Date of mailing of the international search report 29 March 2016 (29.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SONG, Yue Telephone No.: (86-10) 82245970

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084331

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102629558 A	08 August 2012	CN 102629558 B	20 May 2015
		TW I492315 B	11 July 2015
		TW 201330112 A	16 July 2013
CN 103745916 A	23 April 2014	WO 2015100817 A1	09 July 2015
		US 2015249006 A1	03 September 2015
US 2008182392 A1	31 July 2008	TW 200832714 A	01 August 2008
US 2009020763 A1	22 January 2009	US 2007281404 A1	06 December 2007
		JP 2007324558 A	13 December 2007
		US 7449377 B2	11 November 2008
TW I223332 B	01 November 2004	None	
CN 104362084 A	18 February 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/084331

A. 主题的分类

H01L 27/12(2006.01)i; H01L 21/77(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))

WPI;EPDOC;CNPAT;CNKI: 非晶硅, 多晶硅, 转化, 转换, 转变, 退火, 晶粒, 密度, 第一, 第二, 多层;
amorphous, non, crystalline, silicon, polysilicon, polycrystalline, convert+, transform+, chang+, anneal
+, ELA, grain, densit+, first, second, multi+

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
Y	CN 102629558 A (深超光电深圳有限公司) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第[0028]段-第[0037]段, 附图1-7	1-20
Y	CN 103745916 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第[0034]段-第[0046]段, 附图1-5	1-20
A	US 2008182392 A1 (INNOLUX DISPLAY CORP.) 2008年 7月 31日 (2008 - 07 - 31) 全文	1-20
A	US 2009020763 A1 (CHUNGHWA PICTURE TUBES LTD.) 2009年 1月 22日 (2009 - 01 - 22) 全文	1-20
A	TW I223332 B (旺宏电子股份有限公司) 2004年 11月 1日 (2004 - 11 - 01) 全文	1-20
A	CN 104362084 A (昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 等) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-20

☐ 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

2016年 3月 9日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

授权官员

宋玥

电话号码 (86-10)82245970

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084331

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)
CN	102629558	A	2012年 8月 8日	CN	102629558	B	2015年 5月 20日
				TW	I492315	B	2015年 7月 11日
				TW	201330112	A	2013年 7月 16日
CN	103745916	A	2014年 4月 23日	WO	2015100817	A1	2015年 7月 9日
				US	2015249006	A1	2015年 9月 3日
US	2008182392	A1	2008年 7月 31日	TW	200832714	A	2008年 8月 1日
US	2009020763	A1	2009年 1月 22日	US	2007281404	A1	2007年 12月 6日
				JP	2007324558	A	2007年 12月 13日
				US	7449377	B2	2008年 11月 11日
TW	I223332	B	2004年 11月 1日	无			
CN	104362084	A	2015年 2月 18日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)