

(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
2013 年 8 月 15 日 (15.08.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/116995 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/77 (2006.01) *G02F 1/1362* (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01) *G02F 1/1368* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/070951
- (22) 国际申请日: 2012 年 2 月 8 日 (08.02.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210025865.4 2012 年 2 月 7 日 (07.02.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **贾沛 (JIA, Pei)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。**杨流洋 (YANG, Liuyang)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: **深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY);**

中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心, Guangdong 518040 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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: THIN-FILM TRANSISTOR ARRAY SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种薄膜晶体管阵列基板及其制作方法

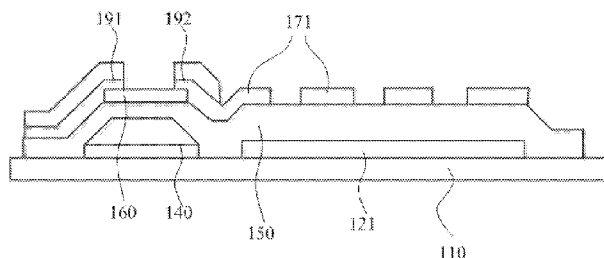


图 2E / Fig. 2E

(57) Abstract: Disclosed are a thin-film transistor array substrate and a manufacturing method therefor. A first transparent conductive layer and a first metal layer are deposited on a substrate, and then a first multi-stage adjustment mask is utilized to form a gate electrode and a common electrode. In continuation, a gate insulation layer and a semiconductor layer are deposited, and then a first mask is utilized to retain the semiconductor layer on the gate electrode. In continuation, a second transparent conductive layer and a second metal layer are deposited; a second multi-stage adjustment mask is utilized to form a source electrode, a drain electrode, and a pixel electrode.

(57) 摘要: 本发明公开了一种薄膜晶体管阵列基板及其制作方法, 在基板上沉积第一透明导电层和第一金属层后利用第一多段式调整光罩形成栅极和共用电极; 继续沉积栅绝缘层和半导体层后利用第一光罩保留栅极上方的半导体层; 继续沉积第二透明导电层和第二金属层, 利用第二多段式调整光罩形成源极、漏极和像素电极。

WO 2013/116995 A1

发明名称：一种薄膜晶体管阵列基板及其制作方法

技术领域

- [1] 本发明涉及液晶生产技术领域，特别涉及一种薄膜晶体管阵列基板及其制作方法。

背景技术

- [2] 随着液晶显示器的不断推广和普及，对液晶显示器的显示性能提出了很高的要求。边界电场切换技术(Fringe Field Switching, FFS)由于具有高穿透性以及大视角的特征，被越来越多地应用在液晶显示领域。
- [3] 在液晶显示器的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)阵列基板制程中，需使用多道光罩来进行光刻制程(Photo-lithography)，然而，光罩相当昂贵，光罩次数越多则薄膜晶体管制程所需的成本越高，且增加制程时间及复杂度。
- [4] 同样地，现有技术中通过多道光罩（譬如四道光罩）形成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板的工艺制程较为复杂，制作难度和制作成本较高，增加了液晶显示器的生产难度。
- [5] 故，有必要提供一种薄膜晶体管阵列基板及其制造方法，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [6] 本发明的一个目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，以解决现有技术中通过多道光罩（譬如四道光罩）形成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板的工艺制程较为复杂，制作难度和制作成本较高，增加了液晶显示器的生产难度的技术问题。
- [7] 本发明的又一个目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板，以解决现有技术中通过多道光罩（譬如四道光罩）形成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板的工艺制程较为复杂，制作难度和制作成本较高，增加了液晶显示器的生产难度的技术问题。

技术解决方案

- [8] 本发明提供了一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：
- [9] 提供基板；
- [10] 在所述基板上通过溅射法依次沉积第一透明导电层和第一金属层，利用第一多段式调整光罩对所述第一透明导电层和第一金属层进行图案化，形成栅极和共用电极，所述栅极包括第一透明导电层和第一金属层，所述共用电极由第一透明导电层形成；
- [11] 在所述基板上继续沉积栅绝缘层和半导体层，利用第一光罩对所述半导体层进行图案化，保留位于所述栅极上方的半导体层；
- [12] 在所述基板上继续沉积第二透明导电层和第二金属层，利用第二多段式调整光罩来图案化第二透明导电层和第二金属层，在半导体层上形成包括第二透明导电层和第二金属层的源极和漏极，在所述共用电极对应的栅绝缘层上由所述第二透明导电层形成像素电极；
- [13] 在所述像素电极、以及构成薄膜晶体管的所述源极、漏极和半导体层上沉积一平坦化层，所述平坦化层由透明绝缘材质形成。
- [14] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第一多段式调整光罩和所述第二多段式调整光罩采用灰阶色调光罩、堆栈图层光罩或半色调光罩。
- [15] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述栅绝缘层和所述半导体层通过化学气相沉积法依次沉积形成。
- [16] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第二透明导电层和所述第二金属层通过溅射法依次沉积形成。
- [17] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第一金属层依次由第一铝金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成。
- [18] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，利用所述第一多段式调整光罩形成栅极及共用电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第一金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第一透明导电层进行湿法刻蚀。
- [19] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，利用所述第二多段式调整光罩

在半导体层上形成源极、漏极以及像素电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第二金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第二透明导电层进行湿法刻蚀。

[20] 本发明的另一个目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，以解决现有技术中通过多道光罩（譬如四道光罩）形成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板的工艺制程较为复杂，制作难度和制作成本较高，增加了液晶显示器的生产难度的技术问题。

[21] 为解决上述问题，本发明提供了一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：

[22] 提供基板；

[23] 在所述基板上依次沉积第一透明导电层和第一金属层，利用第一多段式调整光罩对所述第一透明导电层和第一金属层进行图案化，形成栅极和共用电极，所述栅极由第一透明导电层和第一金属层组合形成，所述共用电极由第一透明导电层形成；

[24] 在所述基板上继续沉积栅绝缘层和半导体层，利用第一光罩对所述半导体层进行图案化，保留位于所述栅极上方的半导体层；

[25] 在所述基板上继续沉积第二透明导电层和第二金属层，利用第二多段式调整光罩来图案化第二透明导电层和第二金属层，在半导体层上形成包括第二透明导电层和第二金属层的源极和漏极，在所述共用电极对应的栅绝缘层上由所述第二透明导电层形成像素电极。

[26] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，在形成所述源极、漏极和像素电极后，所述方法还包括以下步骤：

[27] 在所述像素电极、以及构成薄膜晶体管的所述源极、漏极和半导体层上沉积一平坦化层，所述平坦化层由透明绝缘材质形成。

[28] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第一多段式调整光罩和所述第二多段式调整光罩采用灰阶色调光罩、堆栈图层光罩或半色调光罩。

[29] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第一透明导电层和所述第一金属层通过溅射法依次沉积形成。

- [30] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述栅绝缘层和所述半导体层通过化学气相沉积法依次沉积形成。
- [31] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第二透明导电层和所述第二金属层通过溅射法依次沉积形成。
- [32] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，所述第一金属层依次由第一铝金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成。
- [33] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，利用所述第一多段式调整光罩形成栅极及共用电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第一金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第一透明导电层进行湿法刻蚀。
- [34] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板的制作方法中，利用所述第二多段式调整光罩在半导体层上形成源极、漏极以及像素电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第二金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第二透明导电层进行湿法刻蚀。
- [35] 本发明的又一个目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板，以解决现有技术中通过多道光罩（譬如四道光罩）形成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板的工艺制程较为复杂，制作难度和制作成本较高，增加了液晶显示器的生产难度的技术问题。
- [36] 为解决上述问题，本发明提供了一种薄膜晶体管阵列基板，所述薄膜晶体管阵列基板包括：
- [37] 基板；
- [38] 多个薄膜晶体管，设置于所述基板上，其中每一所述薄膜晶体管包括栅极、栅绝缘层、半导体层、源极及漏极，所述栅极、所述栅绝缘层、所述半导体层、所述源极及漏极是依序形成于所述基板上；所述栅极包括第一透明导电层和第一金属层，所述源极及所述漏极包括第二透明导电层和第二金属层；
- [39] 共用电极，由所述基板上的第一透明导电层形成；
- [40] 多个像素电极，由所述栅绝缘层上的第二透明导电层形成，并与所述薄膜晶体管的所述漏极连接。

- [41] 在本发明的薄膜晶体管阵列基板中，所述第一金属层依次由第一钼金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二钼金属层以及第三钼金属层组合形成。

有益效果

- [42] 本发明相对于现有技术，通过基板上依次沉积第一透明导电层和第一金属层后进行第一多段式调整光罩制程，在基板上继续沉积栅绝缘层和半导体层后进行第一光罩制程，在基板上继续沉积第二透明导电层和第二金属层后进行第二多段式调整光罩制程形成薄膜晶体管阵列基板。显然，本发明通过三道光罩制程制作FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板，简化了工艺制程，降低了制作难度以及制作成本，提高了液晶显示器的产量。

附图说明

- [43] 图1为本发明的一较佳实施例的显示面板与背光模块的剖面示意图；
- [44] 图2A-图2E为本发明的一较佳实施例的显示面板的薄膜晶体管阵列基板的制程剖面示意图。

本发明的最佳实施方式

- [45] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。
- [46] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。
- [47] 请参照图1，其显示依照本发明的一实施例的显示面板与背光模块的剖面示意图。本实施例的薄膜晶体管(TFT)阵列基板的制造方法可应用于显示面板10(例如液晶显示面板)的制造过程中，以制造晶体管的保护层。当应用本实施例的显示面板10来制造一液晶显示装置时，可设置液晶显示面板10于背光模块20上，因而形成液晶显示装置。此显示面板10可包括第一基板11、第二基板12、液晶层13、第一偏光片14及第二偏光片15。第一基板11和第二基板12的基板材料可为玻璃基板或可挠性塑料基板，在本实施例中，第一基板11可例如为薄膜晶体管阵列基板，而第二基板12可例如为彩色滤光片(Color Filter, CF)基板。值得注

意的是，在一些实施例中，彩色滤光片和TFT矩阵亦可配置在同一基板上。

[48] 如图1所示，液晶层13是形成于第一基板11与第二基板12之间。第一偏光片14是设置第一基板11的一侧，并相对于液晶层13 (即第一基板11的入光侧)，第二偏光片15是设置第二基板12的一侧，并相对于液晶层13 (即第二基板12的出光侧)。

[49] 图2A-2E为本发明的一较佳实施例的显示面板的薄膜晶体管阵列基板的制程剖面示意图。

[50] 在图2A中，提供基板110，在所述基板110上依次沉积第一透明导电层120和第一金属层130。

[51] 在本实施例中，所述第一透明导电层120优选使用透明导电金属形成，该透明导电金属譬如铟锡氧化物 (ITO)、锡氧化物 (TO)、铟锌氧化物 (IZO) 以及铟锡锌氧化物 (ITZO)。

[52] 所述第一金属层130优选由第一铝金属层和第一钼金属层组合构成，当然也可以使用其它材料，譬如银 (Ag)、铜 (Cu)、铬 (Cr)、钨 (W)、钽 (Ta)、钛 (Ti)、氮化金属或上述任意组合的合金，亦可为具有耐热金属薄膜和低电阻率薄膜的多层结构。

[53] 在图2B中，利用第一多段式调整光罩对图2A所示的第一透明导电层120和第一金属层130进行图案化处理形成栅极140和共通电极121，其中，所述栅极140包括第一透明导电层120和第一金属层130，所述共通电极121由第一透明导电层120形成。

[54] 在具体实施过程中，优选采用溅射法在基板110依次形成所述第一透明导电层120和第一金属层130。之后通过第一多段式调整光罩的光刻程序和蚀刻程序由所述第一透明导电层120和第一金属层130形成所述栅极140，同时由所述第一透明导电层120形成共通电极121，当然也可以是其它的沉积方法形成所述第一透明导电层120和所述第一金属层130，此处不一一列举。

[55] 其中，通过第一多段式调整光罩在所述第一透明导电层120和所述第一金属层130形成所述栅极140及共通电极121的过程中，优选使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第一金属层130进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第一透明导电层120进行湿法刻蚀，形成图2B的形状。

- [56] 在具体实施过程中，所述第一多段式调整光罩优选采用灰阶色调光罩(Gray Tone Mask, GTM)、堆栈图层光罩(Stacked Layer Mask, SLM)或半色调光罩(Half Tone Mask, HTM)等。所述第一多段式调整光罩可包括曝光区域、部分曝光区域以及未曝光区域等，籍以使所述第一透明导电层120和第一金属层130形成所述栅极140，同时使所述第一透明导电层120形成所述共通电极121。
- [57] 请参阅图2C，继续在所述基板110上依次沉积栅绝缘层150和半导体层160。利用第一光罩对所述半导体层160进行图案化，保留位于所述栅极140上方的半导体层160，形成图2C所示的结构。
- [58] 本发明优选使用化学气相沉积法沉积所述栅绝缘层150和所述半导体层160，譬如等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)方式，当然还可以通过其它方式沉积所述栅绝缘层150和所述半导体层160，此处不一一列举。
- [59] 所述栅绝缘层150的材料例如为氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)，所述半导体层160的材料优选为多晶硅(Poly-Silicon)。在本实施例中，所述半导体层160可先沉积一非晶硅(a-Si)层，接着，对该非晶硅层进行快速热退火(Rapid thermal annealing, RTA)步骤，藉以使该非晶硅层再结晶成一多晶硅层。
- [60] 请参阅图2D，继续在所述基板110上通过溅射法依次沉积形成第二透明导电层170和第二金属层180。
- [61] 所述第二透明导电层170的厚度优选是等于或小于100微米(μm)，优选使用透明导电金属形成，譬如铟锡氧化物(ITO)、锡氧化物(TO)、铟锌氧化物(IZO)以及铟锡锌氧化物(ITZO)。
- [62] 优选的，所述第二金属层180依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成，当然也可以使用其它材料，譬如银(Ag)、铜(Cu)、铬(Cr)、钨(W)、钽(Ta)、钛(Ti)、氮化金属或上述任意组合的合金，亦可为具有耐热金属薄膜和低电阻率薄膜的多层结构。
- [63] 请参阅图2E，利用第二多段式调整光罩对所述第二透明导电层170和第二金属层180进行图案化，在半导体层160上形成包括所述第二透明导电层170和第二金

属层180的源极191及漏极192，在栅绝缘层150上由所述第二透明导电层170形成像素电极171。

[64] 在具体实施过程中，所述第二多段式调整光罩优选采用灰阶色调光罩(Gray Tone Mask, GTM)、堆栈图层光罩(Stacked Layer Mask, SLM)或半色调光罩(Half Tone Mask, HTM)等。所述第二多段式调整光罩可包括曝光区域、部分曝光区域以及未曝光区域等，籍以使所述第二透明导电层170和第二金属层180形成所述源极191和漏极192，使所述第二透明导电层170形成所述像素电极171。其中，所述像素电极171连接所述漏极192，所述共通电极121通过所述栅绝缘层150与所述像素电极171隔开。

[65] 其中，利用第二多段式调整光罩在半导体层160上形成包括所述第二透明导电层170和第二金属层180的源极191和漏极192、以及在栅绝缘层150上由所述第二透明导电层170形成像素电极171的过程中，优选使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第二金属层180进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第二透明导电层170进行湿法刻蚀。

[66] 在一实施例中，在形成图2E所示结构后，可在像素电极171、构成薄膜晶体管的源极191、漏极192和半导体层160上沉积一平坦化层（图未示出），以达到平坦化及保护组件的功效。优选的，所述平坦化层由透明绝缘材质形成，当然也可以为其它材质，此处不一一列举。

[67] 本发明还提供一种薄膜晶体管阵列基板，所述薄膜晶体管阵列基板包括基板110以及设置在所述基板110上的共通电极121和多个薄膜晶体管。

[68] 所述薄膜晶体管包括栅极140、栅绝缘层150、半导体层160、源极191及漏极192。其中，所述栅极140、所述栅绝缘层150、所述半导体层160、所述源极191及漏极192是依序形成于所述基板110上；所述栅极140包括第一透明导电层120和第一金属层130，所述源极191及所述漏极192包括第二透明导电层170和第二金属层180。

[69] 其中，所述共通电极121由所述基板110上的第一透明导电层120形成。所述薄膜晶体管阵列基板还包括像素电极171，所述像素电极171由所述共通电极121对应的栅绝缘层150上的第二透明导电层170形成，并与所述薄膜晶体管的所述漏

极192连接，所述像素电极171包含多个电极区块。

[70] 相较于一般传统技术是依照制备半导体层、制备薄膜晶体管的源极与漏极以及制备像素电极的顺序来重复进行光罩工序，制作薄膜晶体管阵列基板，本发明的薄膜晶体管阵列基板及显示面板的制造方法主要是在基板上依次沉积第一透明导电层和第一金属层后，通过第一多段式调整光罩形成栅极（由第一透明导电层和第一金属层形成）和共用电极（由第一透明导电层形成），在通过第一光罩制备半导体层的步骤完成之后，直接先行沉积第二透明导电层和第二金属层，再利用第二多段式调整光罩一并形成薄膜晶体管的源极、漏极(皆由第二透明导电层和第二金属层组成)以及像素电极(由第二透明导电层形成)，因此，整体制程仅需三道光罩来完成FFS型液晶显示器的薄膜晶体管阵列基板，因而可减少制程所需的光罩数，进而减少制程成本及时间。

[71] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

本发明的实施方式

[72]

工业实用性

[73]

序列表自由内容

[74]

权利要求书

- [权利要求 1] 一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述方法包括以下步骤：
- 提供基板；
- 在所述基板上通过溅射法依次沉积第一透明导电层和第一金属层，利用第一多段式调整光罩对所述第一透明导电层和第一金属层进行图案化，形成栅极和共通电极，所述栅极包括第一透明导电层和第一金属层，所述共通电极由第一透明导电层形成；
- 在所述基板上继续沉积栅绝缘层和半导体层，利用第一光罩对所述半导体层进行图案化，保留位于所述栅极上方的半导体层；
- 在所述基板上继续沉积第二透明导电层和第二金属层，利用第二多段式调整光罩来图案化第二透明导电层和第二金属层，在半导体层上形成包括第二透明导电层和第二金属层的源极和漏极，在所述共通电极对应的栅绝缘层上由所述第二透明导电层形成像素电极；
- 在所述像素电极、以及构成薄膜晶体管的所述源极、漏极和半导体层上沉积一平坦化层，所述平坦化层由透明绝缘材质形成。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第一多段式调整光罩和所述第二多段式调整光罩采用灰阶色调光罩、堆栈图层光罩或半色调光罩。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述栅绝缘层和所述半导体层通过化学气相沉积法依次沉积形成。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第二透明导电层和所述第二金属层通过溅射法依次沉积形成。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第一金属层依次由第一铝金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成。

- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，利用所述第一多段式调整光罩形成栅极及共用电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第一金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第一透明导电层进行湿法刻蚀。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，利用所述第二多段式调整光罩在半导体层上形成源极、漏极以及像素电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第二金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第二透明导电层进行湿法刻蚀。
- [权利要求 8] 一种薄膜晶体管阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：
提供基板；
在所述基板上依次沉积第一透明导电层和第一金属层，利用所述第一多段式调整光罩对所述第一透明导电层和第一金属层进行图案化，形成栅极和共用电极，所述栅极包括第一透明导电层和第一金属层，所述共用电极由第一透明导电层形成；
在所述基板上继续沉积栅绝缘层和半导体层，利用第一光罩对所述半导体层进行图案化，保留位于所述栅极上方的半导体层；
在所述基板上继续沉积第二透明导电层和第二金属层，利用第二多段式调整光罩来图案化第二透明导电层和第二金属层，在半导体层上形成包括第二透明导电层和第二金属层的源极和漏极，在所述共用电极对应的栅绝缘层上由所述第二透明导电层形成像素电极。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，在形成所述源极、漏极和像素电极后，所述方法还包括以下步骤：
在所述像素电极、以及构成薄膜晶体管的所述源极、漏极和半导体层上沉积一平坦化层，所述平坦化层由透明绝缘材质形成。
- [权利要求 10] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第一多段式调整光罩和所述第二多段式调整光罩采用灰阶色调

光罩、堆栈图层光罩或半色调光罩。

- [权利要求 11] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第一透明导电层和所述第一金属层通过溅射法依次沉积形成。
- [权利要求 12] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述栅绝缘层和所述半导体层通过化学气相沉积法依次沉积形成。
- [权利要求 13] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第二透明导电层和所述第二金属层通过溅射法依次沉积形成。
- [权利要求 14] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，所述第一金属层依次由第一铝金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成。
- [权利要求 15] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，利用所述第一多段式调整光罩形成栅极及共用电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第一金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第一透明导电层进行湿法刻蚀。
- [权利要求 16] 根据权利要求8所述的薄膜晶体管阵列基板的制作方法，其中，利用所述第二多段式调整光罩在半导体层上形成源极、漏极以及像素电极的过程中，使用硝酸、磷酸以及醋酸的混合液对所述第二金属层进行湿法刻蚀，使用草酸对所述第二透明导电层进行湿法刻蚀。
- [权利要求 17] 一种薄膜晶体管阵列基板，其中，所述薄膜晶体管阵列基板包括：
基板；
多个薄膜晶体管，设置于所述基板上，其中每一所述薄膜晶体管包括栅极、栅绝缘层、半导体层、源极及漏极，所述栅极、所述栅绝缘层、所述半导体层、所述源极及漏极是依序形成于所述基板上；所述栅极包括第一透明导电层和第一金属层，所述源极及所述漏极包括第二透明导电层和第二金属层；

共通电极，由所述基板上的第一透明导电层形成；

多个像素电极，由所述栅绝缘层上的第二透明导电层形成，并与所述薄膜晶体管的所述漏极连接。

[权利要求 18]

根据权利要求17所述的薄膜晶体管阵列基板，其中，所述第一金属层依次由第一铝金属层和第一钼金属层组合形成，所述第二金属层依次由第二钼金属层、第二铝金属层以及第三钼金属层组合形成。

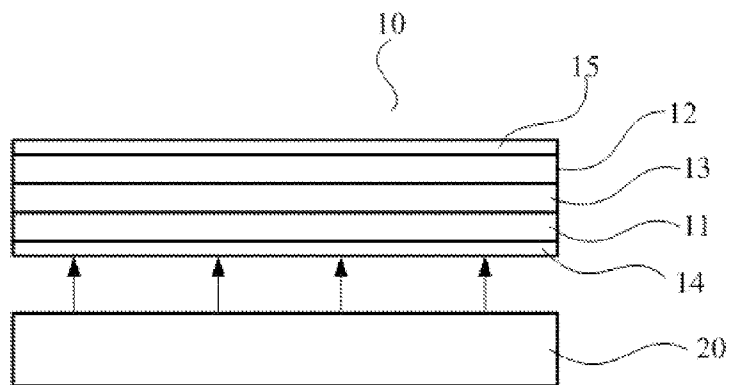


图 1

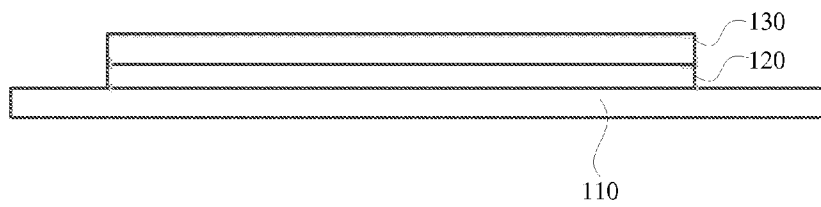


图 2A

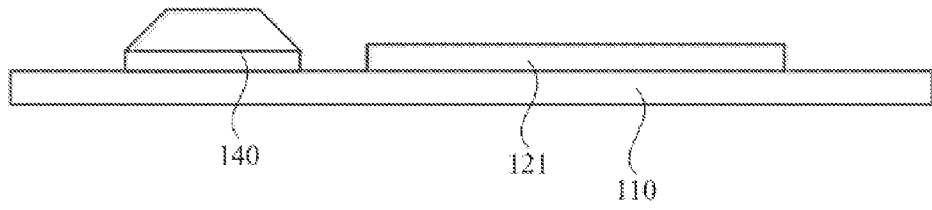


图 2B

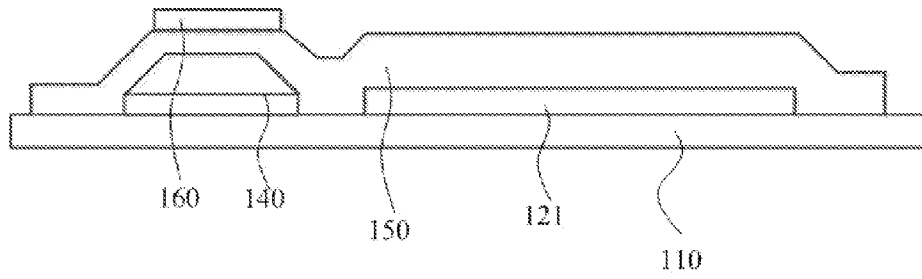


图 2C

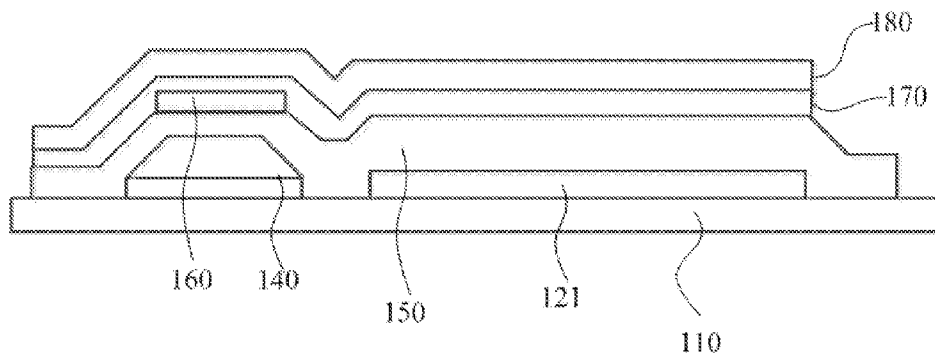


图 2D

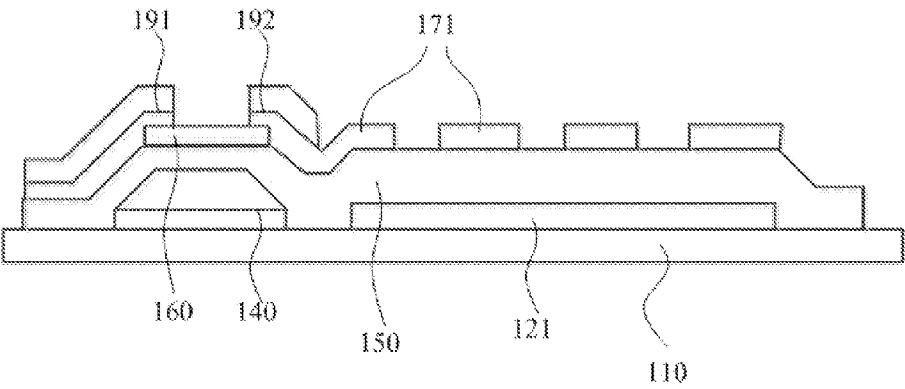


图 2E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/070951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H01L, G02F

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)

CPRS, CNKI, EPODOC, WPI: multistage regulation, common electrode, public, source, drain, gate, transparen+, metal+, multi tone mask, multi stage gray scale

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101527282 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY), 09 September 2009 (09.09.2009), description, page 3, 7 th line from the bottom to page 8, 5 th line from the bottom, and figures 1-7	17-18
Y		1-16
Y	CN 101419945 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY), 29 April 2009 (29.04.2009), description, page 5, lines 16-21, and page 7, line 11 to page 8, the last line, and figures 2A-4C	1-16
A	CN 102280408 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 December 2011 (14.12.2011), the whole document	1-18

☐ 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 01 November 2012 (01.11.2012)	Date of mailing of the international search report 15 November 2012 (15.11.2012)
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 ZHI, Yue Telephone No.: (86-10) 62411788

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/070951

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101527282 A	09.09.2009	US 2009142867 A1	04.06.2009
		KR 20090057909 A	08.06.2009
		JP 2009157366 A	16.07.2009
CN 101419945 A	29.04.2009	US 2009111198 A1	30.04.2009
		KR 20090041322 A	28.04.2009
		JP 2009122656 A	04.06.2009
		TW 200943421 A	16.10.2009
		US 7842528 B2	30.11.2010
CN 102280408 A	14.12.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/070951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H01L 21/77 (2006.01) i

H01L 27/12 (2006.01) i

G02F 1/1362 (2006.01) i

G02F 1/1368 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/070951

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: H01L,G02F

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))CPRS,CNKI,EPODOC,WPI:共通电极, 源, 漏, 栅, 透明, 金属, 多段式调整, 多级灰度, public, source, drain, gate, transparen+, metal+, multi tone mask, multi stage gray scale

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	CN101527282A(株式会社半导体能源研究所)09.9 月 2009 (09.09.2009) 说明书第 3 页倒数第 7 行-第 8 页倒数第 5 行, 图 1-7	17-18
Y		1-16
Y	CN101419945A (株式会社半导体能源研究所) 29.4 月 2009 (29.04.2009) 说明书第 5 页 16-21 行, 第 7 页 11 行-第 8 页最后一行, 图 2A-4C	1-16
A	CN102280408A(深圳市华星光电技术有限公司)14.12 月 2011(14.12.2011) 全文	1-18

☐ 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

01.11 月 2012 (01.11.2012)

国际检索报告邮寄日期

15.11 月 2012 (15.11.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

智月

电话号码: (86-10) **62411788**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/070951

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101527282A	09.09.2009	US2009142867A1	04.06.2009
		KR20090057909A	08.06.2009
		JP2009157366A	16.07.2009
CN101419945A	29.04.2009	US2009111198A1	30.04.2009
		KR20090041322A	28.04.2009
		JP2009122656A	04.06.2009
		TW200943421A	16.10.2009
		US7842528B2	30.11.2010
CN102280408A	14.12.2011	无	

A. 主题的分类:

H01L 21/77 (2006.01) i

H01L 27/12 (2006.01) i

G02F 1/1362 (2006.01) i

G02F 1/1368 (2006.01) i