

(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
2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/228091 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/086038

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 8 日 (08.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710439960.1 2017年6月12日 (12.06.2017) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing
100015 (CN)。鄂尔多斯市源盛光电有限责任
公司 (ORDOS YUANSHENG OPTOELECTRONICS
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔
多斯市东胜区鄂尔多斯装备制造基地,
Inner Mongolia 017020 (CN)。

(72) 发明人: 牛宗(NIU, Zong); 中国北京市北京经济
技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
杨芳(YANG, Fang); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。崔士
坤(CUI, Shikun); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。曹振洋
(CAO, Zhenyang); 中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所(LIU, SHEN &
ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10
号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: BLACK MATRIX, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND SYSTEM THEREOF, DISPLAY SUBSTRATE, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 黑矩阵及其制备方法和系统、显示基板和显示装置

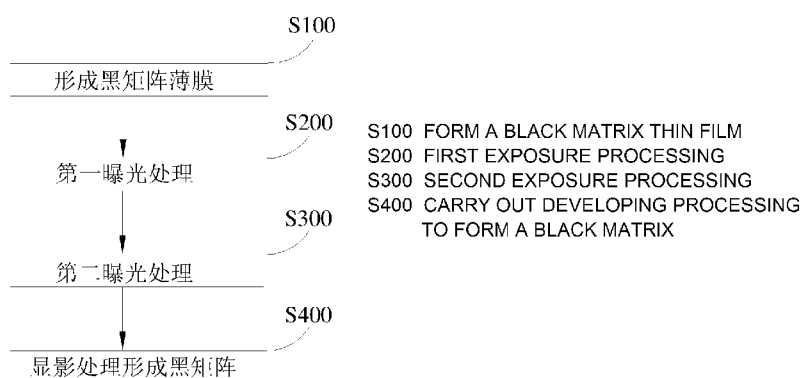


图 1

(57) Abstract: A black matrix, a preparation method therefor, and a system thereof, a display substrate, and a display device. The preparation method comprises: (S100) forming a black matrix thin film on a substrate (10); (S200) on one side, away from the substrate (10), of the black matrix thin film, carrying out first exposure processing on the black matrix thin film; (S300) on one side, close to the substrate (10), of the black matrix thin film, carrying out second exposure processing on the black matrix thin film; and (S400) developing the black matrix thin film after the first exposure processing and the second exposure processing to form a black matrix (30). According to the preparation method, the black matrix prepared only has a small difference between the upper surface area and the lower surface area, has an improved adhesive force with the substrate, and thus cannot be separated from the substrate easily. Therefore, the black matrix facilitates the achievement of a display effect with high pixel density, high simulation degree and richer picture details, and the product yield is improved further.

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))。

(57) 摘要: 一种黑矩阵及其制备方法和系统、显示基板和显示装置。制备黑矩阵的方法包括: (S100)在衬底(10)上形成黑矩阵薄膜; (S200)在所述黑矩阵薄膜远离所述衬底(10)的一侧, 对所述黑矩阵薄膜进行第一曝光处理; (S300)在所述黑矩阵薄膜靠近所述衬底(10)的一侧, 对所述黑矩阵薄膜进行第二曝光处理; (S400)对经过所述第一曝光处理和所述第二曝光处理的所述黑矩阵薄膜进行显影处理, 形成黑矩阵(30)。由此, 制备的黑矩阵上下表面积差别小, 与衬底的附着力提高, 不易剥离, 从而该黑矩阵有利于得到像素密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果, 并且产品良率进一步提高。

黑矩阵及其制备方法和系统、显示基板和显示装置

本申请要求于 2017 年 6 月 12 日递交的中国专利申请第 201710439960.1 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开涉及黑矩阵及其制备方法和系统、显示基板和显示装置。

背景技术

液晶显示装置（Liquid Crystal Display，LCD）因其体积小、功耗低、无辐射等特点已成为目前平板显示装置中的主流产品。随着显示行业的不断发展，高像素密度（Pixels Per Inch，PPI）的液晶显示装置（如二维显示装置以及 VR 显示）越来越受到人们的欢迎，因此，高像素密度液晶显示装置的显示技术也随之得到了广泛的研究和应用，同时也将成为显示技术的重要发展方向。为了适应高像素密度液晶显示装置的显示需求，提高液晶显示装置的拟真度与画面的细节丰富度，人们对液晶显示装置的制备工艺，特别是影响显示效果的关键组件黑矩阵的制备工艺，提出了更高的要求。

发明内容

本公开的一些实施例提出了一种制备黑矩阵的方法，该方法包括：在衬底上形成黑矩阵薄膜；在所述黑矩阵薄膜远离所述衬底的一侧，对所述黑矩阵薄膜进行第一曝光处理；在所述黑矩阵薄膜靠近所述衬底的一侧，对所述黑矩阵薄膜进行第二曝光处理；对经过所述第一曝光处理和所述第二曝光处理的所述黑矩阵薄膜进行显影处理，形成黑矩阵。由此，制备的黑矩阵上下表面积差别小，与衬底的附着力提高，不易剥离，从而该黑矩阵有利于得到像素密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果，并且产品良率进一步提高。

在一些示例中，所述黑矩阵薄膜为负性光刻胶。

在一些示例中，在所述第二曝光处理过程中，采用气浮式装置支撑所述衬底。利用气浮装置支撑衬底，不影响第二曝光处理。

在一些示例中，所述第一曝光处理利用第一掩膜板进行曝光，所述第一掩膜板上具有第一透光图案；所述第二曝光处理利用第二掩膜板进行曝光，
5 所述第二掩膜板上具有第二透光图案；在进行所述第二曝光处理时所述第二透光图案在所述衬底上的正投影位于在进行所述第一曝光处理时所述第一透光图案在所述衬底上的正投影区域内。由此，可以降低对于掩膜板对位精度的要求。

本公开的一些实施例提出了一种制备黑矩阵的系统，该系统包括：第一
10 曝光装置，被配置为在黑矩阵薄膜远离衬底的一侧对所述衬底上的所述黑矩阵薄膜进行第一曝光处理；第二曝光装置，被配置为在所述黑矩阵薄膜靠近所述衬底的一侧对所述黑矩阵薄膜进行第二曝光处理；显影装置，用于对经过所述第一曝光处理和第二曝光处理的所述黑矩阵薄膜进行显影处理，形成黑矩阵。

15 在一些示例中，所述第二曝光装置包括气浮装置，用于在第二曝光处理中支撑所述衬底。

在一些示例中，所述第一曝光装置包括第一掩膜板，所述第一掩膜板上设置有第一透光图案；所述第二曝光装置包括第二掩膜板，所述第二掩膜板上设置有第二透光图案；在进行所述第二曝光处理时所述第二透光图案在所述
20 衬底上的正投影位于在进行所述第一曝光处理时所述第一透光图案在所述衬底上的正投影区域内。

本公开的一些实施例提出了一种黑矩阵，所述黑矩阵是利用前面描述的制备黑矩阵的方法制备的。

25 在一些示例中，所述黑矩阵靠近所述衬底一侧表面的面积，不低于所述黑矩阵远离所述衬底一侧表面面积的 50%。

本公开的一些实施例提出了一种显示基板，该显示基板包括前面描述的黑矩阵。

本公开的一些实施例提出了一种显示装置，该显示装置包括：前面描述的显示基板。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

- 5 图 1 显示了根据本公开一个实施例的制备黑矩阵的方法的流程示意图；
图 2 显示了根据本公开一个实施例的黑矩阵的结构示意图；
图 3 显示了利用传统工艺制备的黑矩阵的结构示意图；
图 4 显示了利用传统工艺制备的黑矩阵的扫描电子显微镜图；
图 5 显示了根据本公开一个实施例的制备黑矩阵的系统的结构示意图；
10 以及
图 6 显示了传统工艺制备的黑矩阵的流程示意图。

具体实施方式

- 15 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

- 20 发明人发现，目前的液晶显示装置普遍存在着像素密度低、产品良率低等问题。发明人经过深入研究以及大量实验发现，这主要是由于，显示装置的黑矩阵难以真正实现窄线宽化而导致的。液晶显示装置中的黑矩阵是影响显示装置显示效果的关键组件，其制备工艺直接影响到液晶显示装置的显示效果。具体地，显示装置上设置有助于防止发生漏光的黑矩阵（BM），以便对液晶分子不受阵列基板控制处的区域进行遮挡。而由于黑矩阵不能用于
25 显示，因此制备黑矩阵时，为了得到更高的像素密度，需要更细的线宽，但是更细的线宽容易使黑矩阵在后续制备工艺中剥落，造成产品良率低，从而极大限制了高像素密度的液晶显示装置的制备。因此，在提高像素密度的同时，保证制备得到的黑矩阵不易脱落，将大幅提高该液晶显示装置的显示效果，提高显示装置的拟真度以及画面细节的丰富度。

- 30 本公开提出了一些实施例一种制备黑矩阵的方法。根据本公开的实施例

例，参考图 1，该方法包括以下步骤 S100-S400。

S100: 形成黑矩阵薄膜。

5 在该步骤中，在衬底上形成黑矩阵薄膜。根据本公开的实施例，衬底的具体材料不受特别限制，只需满足对黑矩阵薄膜的支撑，并且满足后续步骤中，对黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧进行第二曝光处理时，光能够通过衬底对黑矩阵薄膜底部（黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧）进行曝光即可。根据本公开的实施例，黑矩阵薄膜可以是在衬底上涂布光刻胶形成的。根据本公开的实施例，光刻胶的具体类型不受特别限制，只需满足黑矩阵薄膜的性能即可。

S200: 第一曝光处理。

10 在该步骤中，在黑矩阵薄膜远离衬底的一侧，对黑矩阵薄膜进行第一曝光处理。也就是说，用于曝光的光线从黑矩阵薄膜远离衬底的一侧入射到黑矩阵薄膜上。根据本公开的实施例，第一曝光处理利用第一掩模板进行曝光，第一掩模板上具有第一透光图案。

S300: 第二曝光处理。

15 在该步骤中，在黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧，对黑矩阵薄膜进行第二曝光处理。根据本公开的实施例，第二曝光处理利用第二掩模板进行曝光，第二掩模板上具有第二透光图案。例如，用于曝光的光线从衬底的背离黑矩阵薄膜的一侧入射，并在通过衬底后到达黑矩阵薄膜。由此，可以提高黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧曝光的曝光量，增加黑矩阵薄膜的靠近衬底的一侧的聚合程度，从而可以在减小黑矩阵的线宽时，使黑矩阵与衬底的附着力提高，不易剥落，产品良率提高，从而满足了高像素密度产品的要求。根据本公开的实施例，在第二曝光处理过程中，采用气浮装置支撑衬底。由此，可以利用气浮装置支撑衬底，不影响第二曝光处理。

20

需要说的是，在本公开中，第一曝光处理以及第二曝光处理的先后顺序
25 不受特别限制，只要能够对黑矩阵薄膜远离衬底的一侧，以及靠近衬底的一侧均进行曝光处理即可。也即是说，根据本公开的实施例，可以先进行第一曝光处理，再进行第二曝光处理；或者，先进行第二曝光处理，再进行第一曝光处理。例如，可以先对黑矩阵薄膜远离衬底的一侧进行第一曝光处理，再采用气浮装置支撑衬底，对黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧进行第二曝光处理；
30 或者，先采用气浮装置支撑衬底，对黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧进行第二曝

光处理，再对黑矩阵薄膜远离衬底的一侧进行第一曝光处理。

根据本公开的具体实施例，在前面描述的第一曝光处理步骤中，是利用具有第一透光图案的第一掩模板进行曝光的，在前面描述的第二曝光处理中，是利用具有第二透光图案的第二掩模板进行曝光的，第二透光图案在衬底上的正投影位于第一透光图案在衬底上的正投影区域内，即第二透光图案在衬底上的正投影的边缘，与第一透光图案在衬底上的正投影边缘有 1-2 微米的距离，由此，可以降低对于掩模板对位精度的要求。例如，在进行所述第二曝光处理时所述第二透光图案在所述衬底上的正投影位于在进行所述第一曝光处理时所述第一透光图案在所述衬底上的正投影区域内。如果第二透光图案在衬底上的正投影部分位于第一透光图案在衬底上的正投影区域外，将增大底部光刻胶的聚合程度，使黑矩阵下表面面积大于上表面面积，从而使黑矩阵的线宽增大，无法满足高像素密度产品的要求。也即是说，第二透光图案的透光面积，可以小于第一透光图案的透光面积。如果第二透光图案在衬底上的正投影与第一透光图案在衬底上的正投影区域完全重合，即第二透光图案在衬底上的正投影的边缘与第一透光图案在衬底上的正投影边缘完全重合，将需要更高的对位精度，即第二掩模板中第二透光图案与第一掩模板中第一透光图案需要精准对位，如果产生对位误差，从而使黑矩阵的线宽增大，同样无法满足高像素密度产品的要求。因此，使得第二透光图案在衬底上的正投影位于第一透光图案在衬底上的正投影区域内，即第二透光图案在衬底上的正投影的边缘与第一透光图案在衬底上的正投影边缘有 1-2 微米的距离，可以满足更细线宽的要求的同时，降低第二掩模板的对位精度。由此，可以进一步提高曝光效果，提高产品良率。

总之，利用第一曝光处理与第二曝光处理可以简便的得到对黑矩阵薄膜远离衬底的一侧和黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧均曝光的黑矩阵，所得到的黑矩阵与衬底附着力提高，不易剥离，产品良率高。

S400：显影处理形成黑矩阵。

在该步骤中，对经过第一曝光处理和第二曝光处理的黑矩阵薄膜进行显影处理，形成黑矩阵。根据本公开的实施例，利用此方法制备的黑矩阵，靠近衬底一侧的表面积，不低于黑矩阵远离衬底一侧的表面面积的 50%。由此，制备的黑矩阵上下表面积差别小，不易剥离，从而该黑矩阵有利于得到像素

密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果，并且产品良率进一步提高。

综上所述，为了在提高像素密度的同时，保证制备得到的黑矩阵不易脱落，大幅提高该黑矩阵用于液晶显示装置的显示效果，发明人经过深入研究以及大量实验发现，在该黑矩阵的制备过程中，可以在传统黑矩阵制备工艺中采用第一曝光处理（单面曝光）的基础上，增加第二曝光处理步骤，从而实现对黑矩阵薄膜两侧（黑矩阵薄膜远离衬底的一侧以及黑矩阵薄膜靠近衬底的一侧）都进行曝光处理制备得到黑矩阵。也即是说，黑矩阵可以是由光刻胶经过双面曝光而形成的。具体的，首先在衬底上涂布光刻胶形成黑矩阵薄膜，然后对黑矩阵薄膜远离衬底的一侧（例如，光刻胶顶部）进行单面曝光，在该步骤后，显影步骤之前，再对黑矩阵薄膜的靠近衬底的一侧（例如，光刻胶底部）进行第二曝光处理，即进行双面曝光，对黑矩阵薄膜底部的曝光工艺将进一步提高底部光刻胶的聚合程度，显影程度减弱，显影后形成黑矩阵的底部与衬底的附着力增强，且不易剥离，可以做到更细的线宽，满足高像素密度产品的要求。进行双面曝光，可以进一步提高底部光刻胶的聚合程度，因此，即便是底部面积较小的情况下，黑矩阵与衬底的附着力也会提高，从而可以进一步防止剥离。

本公开的一些实施例提出了一种黑矩阵 30。根据本公开的实施例，该黑矩阵 30 是利用前面描述的制备黑矩阵 30 的方法制备的。由此，该黑矩阵 30 具有利用前面描述制备的黑矩阵 30 所有的特征以及优点。根据本公开的实施例，参考图 2，该黑矩阵 30 设置在衬底 10 上，其中，黑矩阵 30 靠近衬底 10 一侧表面的面积不低于黑矩阵 30 远离衬底 10 一侧的表面面积的 50%。由此，黑矩阵 30 的上下表面积差别小，且与衬底 10 接触一侧的黑矩阵 30 不易剥离，从而该黑矩阵 30 有利于得到像素密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果，并且产品良率进一步提高。

在传统的黑矩阵 30 制备工艺过程中，首先是在衬底 10 上涂布光刻胶形成黑矩阵薄膜 20，然后进行曝光、显影等工序。但是在曝光过程时，由于只对黑矩阵薄膜 20 顶部进行第一曝光处理（单面曝光），涂布的光刻胶具有遮光的作用，因此从光刻胶的表面到底部，曝光量会逐渐减少，聚合度也会随之降低，因此造成最终形成的黑矩阵 30 底部的显影程度比顶部大。参考图 3，

黑矩阵薄膜 20 显影形成黑矩阵 30, 造成黑矩阵 30 下表面面积 C 远小于黑矩阵 30 的上表面面积 A。当黑矩阵 30 的线宽 (即黑矩阵 30 的横截面宽度) 较大时, 即便黑矩阵 30 的上、下表面积差距较大, 仍能够保证下表面具有足够的面积与衬底 10 接触。而在基于窄线宽化的黑矩阵 30, 要求线宽较小, 因此该制备工艺条件下, 下表面积又显著低于上表面的面积, 进而造成黑矩阵 30 的底部与衬底 10 的附着力小, 容易剥离, 产品良率降低。因此, 按照传统方法, 如要保证产品良率, 则无法得到更细的线宽, 从而无法满足高像素密度产品的要求。参考图 4, 为传统工艺制备的黑矩阵 30 的扫描电子显微镜形貌图 (SEM 图), 如图所示, 单面曝光条件下, 黑矩阵 30 下表面面积远小于黑矩阵 30 的上表面面积, 从而会造成黑矩阵 30 的底部与衬底 10 的附着力小, 容易剥离, 产品良率降低。

根据本公开的实施例, 黑矩阵 30 的上下表面积差别小, 有利于提高黑矩阵 30 与衬底 10 接触的结合程度, 从而可以防止黑矩阵 30 发生剥离, 提高产品良率。根据本公开的实施例, 参考图 2, 黑矩阵 30 靠近衬底 10 一侧表面的面积, 不低于黑矩阵 30 远离衬底 10 一侧表面面积的 50%, 其中, 黑矩阵 30 远离衬底 10 一侧表面的面积, 如图 2 中所示的 A; 黑矩阵 30 靠近衬底 10 一侧表面的面积, 如图 2 中所示的 B。由此, 黑矩阵 30 的横截面沿着垂直于衬底 10 的方向上无明显降低, 黑矩阵 30 与衬底 10 的附着力提高, 因此不易剥离, 进而可以得到更细的线宽, 从而满足高像素密度产品的要求。

本公开的一些实施例提出了一种制备黑矩阵 30 的系统。根据本公开的实施例, 参考图 5, 该系统包括: 第一曝光装置 100、第二曝光装置 200 以及显影装置 300。根据本公开的实施例, 第一曝光装置 100 用于在黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 的一侧, 对衬底 10 上的黑矩阵薄膜 20 进行第一曝光处理。根据本公开的实施例, 第一曝光装置 100 进一步包括第一掩模板 110。根据本公开的实施例, 第二曝光装置 200 用于在黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 的一侧, 对黑矩阵薄膜 20 进行第二曝光处理。根据本公开的实施例, 第二曝光装置 200 进一步包括气浮装置 210 以及第二掩模板 220。根据本公开的实施例, 显影装置 300 用于对经过第一曝光处理和第二曝光处理的黑矩阵薄膜 20 进行显影处理, 形成黑矩阵 30。由此, 可以利用该系统简便的得到黑矩阵 30, 得到的黑矩阵 30 上下表面积差别小, 黑矩阵 30 与衬底 10 的附着力强, 不易剥离,

从而该黑矩阵 30 有利于得到像素密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果，并且产品良率进一步提高。

根据本公开的实施例，第一曝光装置 100 以及第二曝光装置 200 进行曝光处理的先后顺序不受特别限制，只要能够利用第一曝光装置 100 以及第二
5 曝光装置 200 完成对黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧以及远离衬底 10 一侧的均进行曝光处理即可。也即是说，可以先利用第一曝光装置 100 对黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 一侧进行曝光处理，再利用第二曝光装置 200 对黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧进行曝光处理。或者，可以先利用第二曝光装置 200
10 对黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 一侧进行曝光处理，再利用第一曝光装置 100 对黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧进行曝光处理。也即是说，该系统可以首先实现对黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 一侧进行曝光处理，也可以首先实现对黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧进行曝光处理。

根据本公开的实施例，气浮装置 210 用于在第二曝光装置 200 对黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧进行第二曝光处理时，对衬底 10 进行支撑。由此，
15 在黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧进行曝光处理时，可以在支撑衬底 10 的同时，不影响第二曝光处理。根据本公开的实施例，参考图 5，可以首先利用第一曝光装置 100，在黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 的一侧，对黑矩阵薄膜 20 进行第一曝光处理，然后，利用气浮装置 210 对衬底 10 进行支撑，在黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 的一侧利用第二曝光装置 200 对矩阵薄膜 20 进行第二
20 曝光处理。气浮装置 210 可以不遮挡第二曝光处理的光源从衬底 10 远离黑矩阵薄膜 20 的一侧向黑矩阵薄膜 20 进行照射。总之，根据本公开的实施例，第一曝光处理与第二曝光处理的先后顺序不受特别限制，即对黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 的一侧与黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 一侧分别进行曝光处理(双面曝光)。

25 根据本公开的实施例，第二透光图案(如图 5 中所示的 E)在衬底 10 上的正投影位于第一透光图案(如图 5 中所示的 D)在衬底 10 上的正投影区域内，即第二透光图案在衬底 10 上的正投影的边缘与第一透光图案在衬底 10 上的正投影边缘有 1-2 微米的距离，由此，可以使第二透光图案在衬底 10 上的正投影位于第一透光图案在衬底 10 上的正投影区域内，降低对于掩模板对
30 位精度的要求。本领域技术人员能够理解的是，第二曝光装置 200 是用于提

高待曝光衬底 10 的背面曝光量, 以便提高最终形成的黑矩阵 30 与衬底 10 的接触面积的, 并提高黑矩阵 30 与衬底 10 的附着力。因此, 令第二透光图案在衬底 10 上的正投影位于第一透光图案在衬底 10 上的正投影区域内, 可以降低第二掩模板 220 的对位精度。如果第二透光图案在衬底 10 上的正投影部分位于第一透光图案在衬底 10 上的正投影区域外, 将增大底部光刻胶的聚合程度, 使黑矩阵 30 下表面面积大于上表面面积, 从而使黑矩阵 30 的线宽增大, 无法满足高像素密度产品的要求。如果第二透光图案在衬底 10 上的正投影与第一透光图案在衬底 10 上的正投影区域重合, 即第二透光图案在衬底 10 上的正投影的边缘与第一透光图案在衬底 10 上的正投影边缘完全重合, 将需要更高的对位精度, 即第二掩模板 220 中第二透光图案与第一掩模板 110 中第一透光图案需要精准对位, 如果产生对位误差, 从而使黑矩阵 30 的线宽增大, 同样无法满足高像素密度产品的要求。因此, 使得第二透光图案在衬底 10 上的正投影位于第一透光图案在衬底 10 上的正投影区域内, 即第二透光图案在衬底 10 上的正投影的边缘与第一透光图案在衬底 10 上的正投影边缘有 1-2 微米的距离, 可以满足更细线宽的要求的同时, 降低第二掩模板 220 的对位精度。由此, 可以进一步提高该系统的双面曝光效果, 提高产品良率。

根据本公开的实施例, 第一曝光装置 100 和第二曝光装置 200 进行曝光的具体类型不受特别限制, 只需满足黑矩阵 30 的制备需求即可, 例如可以为紫外线曝光。

总的来说, 在传统的制备黑矩阵 30 的系统中, 参考图 6 中的 (a)-(c), 首先在衬底 10 上形成黑矩阵薄膜 20。然后利用第一掩模板 110, 在黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 的一侧, 对黑矩阵薄膜 20 进行曝光处理, 即对黑矩阵薄膜 20 的顶部进行单面曝光。最后对经过单面曝光的黑矩阵薄膜 20 进行显影处理, 形成黑矩阵 30。该单面曝光的黑矩阵 30 的底部与衬底 10 的附着力小, 容易剥离, 产品良率降低, 无法得到更细的线宽, 从而无法满足高像素密度产品的要求。

根据本公开的具体实施例, 参考图 5, 该制备黑矩阵 30 的系统首先在衬底 10 上形成黑矩阵薄膜 20。然后利用第一掩模板 110, 在黑矩阵薄膜 20 远离衬底 10 的一侧, 对黑矩阵薄膜 20 进行第一曝光处理, 即对黑矩阵薄膜 20 的顶部进行第一曝光处理 (单面曝光)。接着利用气浮装置 210 对衬底 10

进行支撑,对黑矩阵薄膜 20 进行第二曝光处理,第二曝光处理是利用第二掩模板 220,在黑矩阵薄膜 20 靠近衬底 10 的一侧,对黑矩阵薄膜 20 进行第二曝光处理,即对黑矩阵薄膜 20 的底部进行第二曝光处理(背面曝光)。最后,利用显影装置 300,对经过第一曝光处理和第二曝光处理的黑矩阵薄膜 20 进行显影处理,形成黑矩阵 30。由此,可以简便的对待刻蚀黑矩阵薄膜 20 进行双面曝光,增加黑矩阵 30 与衬底 10 的附着力,减弱显影程度,从而得到更细的线宽,保证高像素密度的要求。

综上所述,利用前面描述的方法制备的黑矩阵 30 产品良率高,满足了更细线宽的要求,从而有利于得到像素密度值高、拟真度高、画面的细节更丰富的显示效果。

本公开的一些实施例提出了一种显示基板,该显示基板包括黑矩阵。根据本公开的实施例,黑矩阵是利用前面描述的方法制备的。由此,该显示基板具有前面描述的黑矩阵所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。

本公开的一些实施例提出了一种显示装置,该显示装置包括黑矩阵。或者,该显示装置包括前面描述的显示基板。根据本公开的实施例,黑矩阵是利用前面描述的方法制备的。由此,该显示装置具有前面描述的黑矩阵所具有的全部特征以及优点,在此不再赘述。

在本公开的描述中,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本公开而不是要求本公开必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开的限制。

在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“另一个实施例”等的描述意指结合该实施例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。另外,需要说明的是,本说明书中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

以上所述仅是本公开的示范性实施方式,而非用于限制本公开的保护范

围，本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种制备黑矩阵的方法，包括：

在衬底上形成黑矩阵薄膜；

5 在所述黑矩阵薄膜远离所述衬底的一侧，对所述黑矩阵薄膜进行第一曝光处理；

在所述黑矩阵薄膜靠近所述衬底的一侧，对所述黑矩阵薄膜进行第二曝光处理；

10 对经过所述第一曝光处理和所述第二曝光处理的所述黑矩阵薄膜进行显影处理，形成黑矩阵。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述黑矩阵薄膜为负性光刻胶。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，在所述第二曝光处理过程中，采用气浮装置支撑所述衬底。

15 4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其中，所述第一曝光处理利用第一掩模板进行曝光，所述第一掩模板上具有第一透光图案；

所述第二曝光处理利用第二掩模板进行曝光，所述第二掩模板上具有第二透光图案；

20 在进行所述第二曝光处理时所述第二透光图案在所述衬底上的正投影位于在进行所述第一曝光处理时所述第一透光图案在所述衬底上的正投影区域内。

5、一种制备黑矩阵的系统，包括：

第一曝光装置，被配置为在黑矩阵薄膜远离衬底的一侧对所述衬底上的所述黑矩阵薄膜进行第一曝光处理；

25 第二曝光装置，被配置为在所述黑矩阵薄膜靠近所述衬底的一侧对所述黑矩阵薄膜进行第二曝光处理；

显影装置，用于对经过所述第一曝光处理和所述第二曝光处理的所述黑矩阵薄膜进行显影处理，形成黑矩阵。

6、根据权利要求5所述的系统，其中，所述第二曝光装置包括气浮装置，用于在第二曝光处理中支撑所述衬底。

30 7、根据权利要求5或6所述的系统，其中，所述第一曝光装置包括第一

掩模板，所述第一掩模板上设置有第一透光图案；

所述第二曝光装置包括第二掩模板，所述第二掩模板上设置有第二透光图案；

5 在进行所述第二曝光处理时所述第二透光图案在所述衬底上的正投影位于在进行所述第一曝光处理时所述第一透光图案在所述衬底上的正投影区域内。

8、一种黑矩阵，其中，所述黑矩阵是利用权利要求 1-4 任一项所述的方法制备的。

10 9、根据权利要求 8 所述的黑矩阵，其中，所述黑矩阵靠近所述衬底一侧表面的面积，不低于所述黑矩阵远离所述衬底一侧表面面积的 50%。

10、一种显示基板，包括权利要求 8 或 9 所述的黑矩阵。

11、一种显示装置，包括权利要求 10 所述的显示基板。

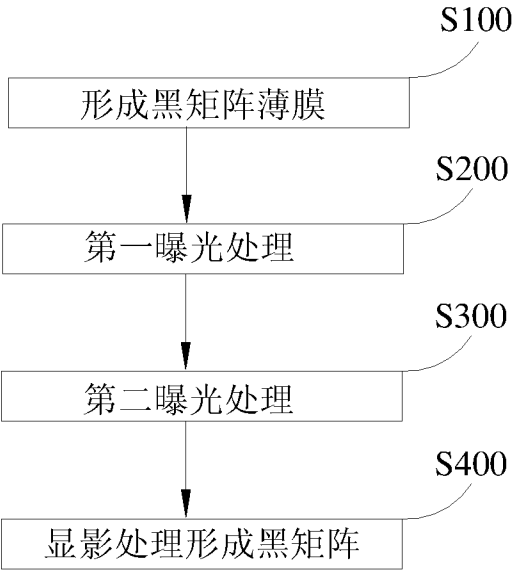


图 1

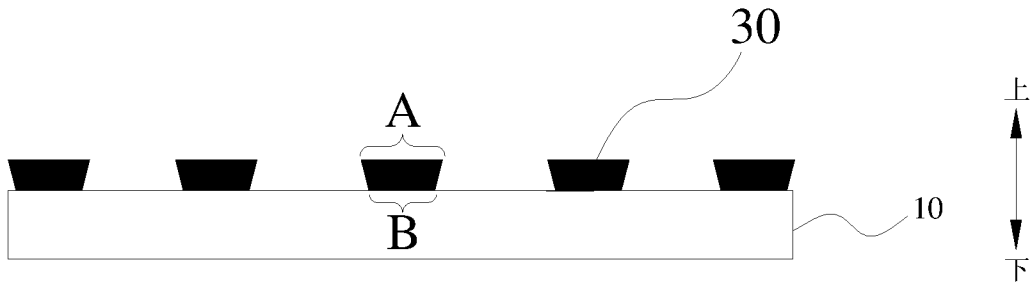


图 2

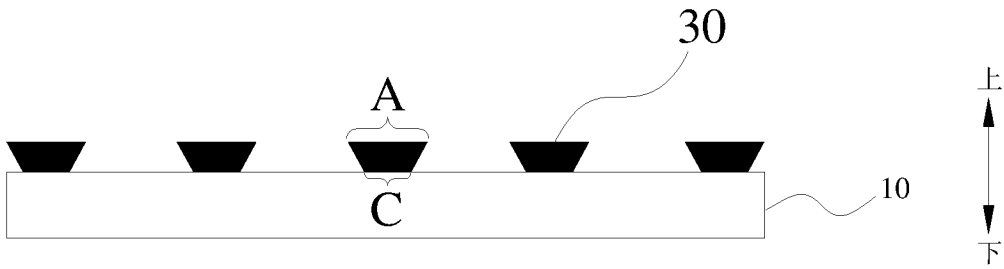


图 3

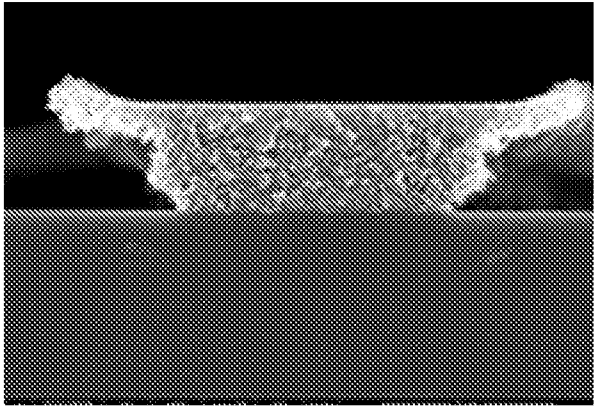


图 4

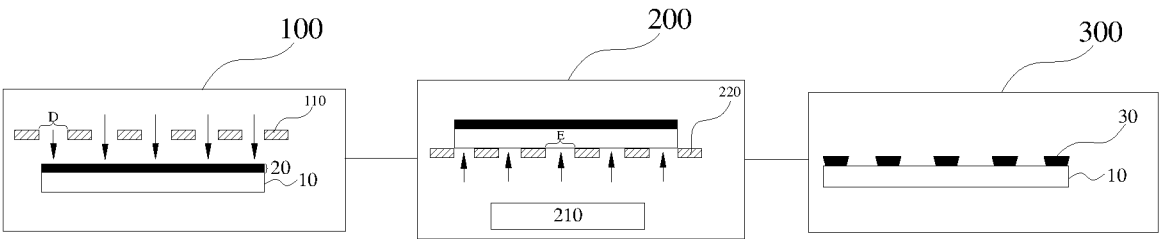


图 5

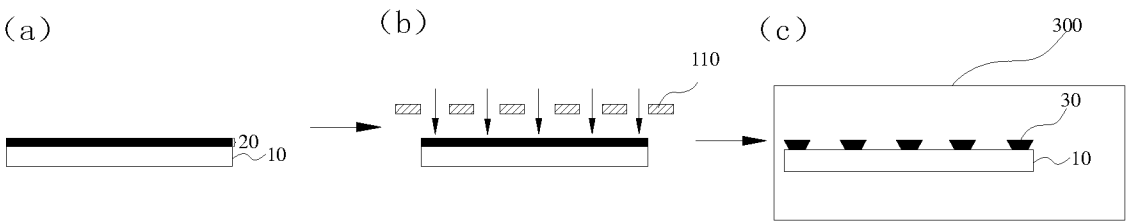


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/086038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (2006.01) i; G02F 1/13 (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)

G02F; 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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 黑矩阵, 黑, 树脂, 光刻胶, 负性, 第二, 一, 二, 两次, 上, 下, 曝光, 显影, black, matrix, one, second, first, upper, lower, side, exposure, negative, photoresist, developing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1550841 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 01 December 2004 (01.12.2004), description, page 8, lines 25-30 and page 14, line 15 to page 18, line 11, and figures 4-9	1-11
X	CN 105116685 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs 51-89, and figures 5-13	1-11
PX	CN 107065292 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 18 August 2017 (18.08.2017), description, paragraphs 25-49, and figures 1-6	1-11
A	CN 101493649 A (FUJIFILM CORPORATION), 29 July 2009 (29.07.2009), entire document	1-11
A	CN 104267518 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 January 2015 (07.01.2015), entire document	1-11

☐ 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 16 July 2018	Date of mailing of the international search report 27 July 2018
Name and mailing address of the ISA 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 LIU, Ning Telephone No. 86-(10)-53961209

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/086038

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1550841 A	01 December 2004	CN 1550841 B	05 May 2010
		US 7310124 B2	18 December 2007
		US 2004223095 A1	11 November 2004
		JP 2004361933 A	24 December 2004
CN 105116685 A	02 December 2015	US 2017269424 A1	21 September 2017
		US 9971187 B2	15 May 2018
		WO 2017049878 A1	30 March 2017
CN 107065292 A	18 August 2017	None	
CN 101493649 A	29 July 2009	JP 2009199066 A	03 September 2009
		TW 200946980 A	16 November 2009
		KR 20090082114 A	29 July 2009
CN 104267518 A	07 January 2015	CN 104267518 B	03 February 2016
		WO 2016045141 A1	31 March 2016
		US 2016085113 A1	24 March 2016
		US 9482893 B2	01 November 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/086038

A. 主题的分类

G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/13(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)

G02F; 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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 黑矩阵, 黑, 树脂, 光刻胶, 负性, 第二, 一, 二, 两次, 上, 下, 曝光, 显影, black, matrix, one, second, first, upper, lower, side, exposure, negative, photoresist, developing

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	CN 1550841 A (夏普株式会社) 2004年 12月 1日 (2004 - 12 - 01) 说明书第8页第25-30行、第14页第15行-第18页第11行, 附图4-9	1-11
X	CN 105116685 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第51-89段, 附图5-13	1-11
PX	CN 107065292 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第25-49段, 附图1-6	1-11
A	CN 101493649 A (富士胶片株式会社) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 全文	1-11
A	CN 104267518 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-11

☐ 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

2018年 7月 16日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 27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

受权官员

刘宁

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(10)-53961209

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/086038

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	1550841	A	2004年 12月 1日	CN	1550841	B	2010年 5月 5日
				US	7310124	B2	2007年 12月 18日
				US	2004223095	A1	2004年 11月 11日
				JP	2004361933	A	2004年 12月 24日
CN	105116685	A	2015年 12月 2日	US	2017269424	A1	2017年 9月 21日
				US	9971187	B2	2018年 5月 15日
				WO	2017049878	A1	2017年 3月 30日
CN	107065292	A	2017年 8月 18日	无			
CN	101493649	A	2009年 7月 29日	JP	2009199066	A	2009年 9月 3日
				TW	200946980	A	2009年 11月 16日
				KR	20090082114	A	2009年 7月 29日
CN	104267518	A	2015年 1月 7日	CN	104267518	B	2016年 2月 3日
				WO	2016045141	A1	2016年 3月 31日
				US	2016085113	A1	2016年 3月 24日
				US	9482893	B2	2016年 11月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)