

## (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  
2016年9月22日 (22.09.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/145787 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088259
- (22) 国际申请日: 2015年8月27日 (27.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510119208.X 2015年3月18日 (18.03.2015) 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)。
- (72) 发明人: 许名宏 (HSU, Minghung); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-1105室, Beijing 100089 (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: BLACK MATRIX, FLAT SCREEN DISPLAY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 黑色矩阵、平面显示器及其制作方法

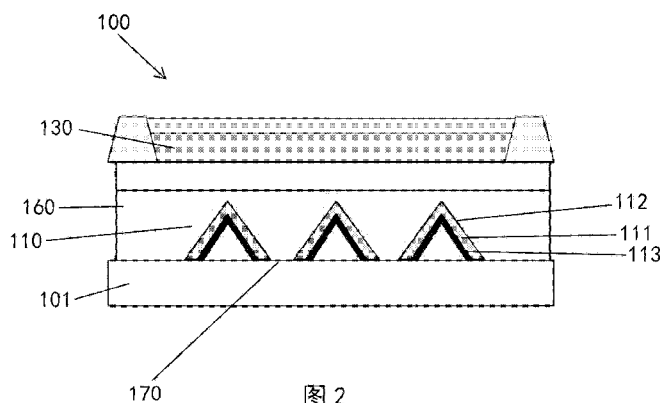


图 2

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention are a black matrix, the black matrix-containing flat screen display and manufacturing method thereof. The black matrix is arranged on a substrate surface located in a first plane. The black matrix comprises a light absorbing layer, a microstructure layer, and a light reflective layer. The light absorbing layer is formed between the microstructure layer and the substrate surface. The light reflective layer is disposed on a surface opposite to a side of the light absorbing layer of the microstructure layer. The microstructure layer is configured to enable light incident on the light reflective layer along a direction perpendicular to the first plane to be obliquely emitted with respect to first plane after being reflected by the light reflective layer. The light absorbing layer can be formed either on the surface of one side of the microstructure layer or on the substrate surface.

(57) 摘要: 本发明的实施例公开了一种黑色矩阵、包括黑色矩阵的平面显示器及其制作方法。黑色矩阵布置在位于第一平面的基底表面上, 所述黑色矩阵包括光吸收层、微结构层以及光反射层, 所述光吸收层形成在所述微结构层与所述基底表面之间, 所述光反射层设置在微结构层的与光吸收层相反侧的面上; 其中, 微结构层被配置成使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。光吸收层可以形成在微结构层一侧的面上, 也可以形成在基底上。



WO 2016/145787 A1

## 黑色矩阵、平面显示器及其制作方法

本申请要求于2015年3月18日递交中国专利局的、申请号为201510119208.X的中国专利申请的权益，该申请的全部公开内容以引用方式并入本文。

### 技术领域

本发明涉及平面显示领域，尤其涉及一种黑色矩阵和包括黑色矩阵的平面显示器及其制作方法。

### 背景技术

在现在生活中越来越多地使用平面显示器。有机电致发光器件(OLED)因具有自发光、高亮度、高效率、轻薄、宽视角和易加工等特性、以及低电压驱动、易于大面积制备及全色显示等优点具有广阔的应用前景，得到人们的广泛关注。视角方面，拥有超过160度上下左右的广视角，适合观看；辉度佳、高亮度、高对比度使其画质优异；反应速度快，响应时间在10 $\mu$ s甚至1ns以下，使用便利；利用RGB荧光材料或是彩色滤光片可以达成全彩化的目标，使得应用面广泛；采用塑料底材具有挠性的优点，促成可弯曲显示器的实现；操作温度广泛从摄氏-40度到摄氏60度均可。然而其高亮度、高对比度，省功耗的特性却因外界照明的干扰而导致显示品质有所下降。目前常用的技术方案为在OLED显示器外贴附一层圆偏振偏光片。经由金属反射电极的反射，环境光将由偏光片吸收进而提高对比度与显示效果，但造成能量损失。

图1是现有的一设置于平面显示器的黑色矩阵结构示意图。如图1所示，现有的黑色矩阵结构10设置于平面显示器的基底20上，且黑色矩阵结构10包括设置在基底20表面的氧化铬层12、设置于氧化铬层12表面的氮化铬层14，以及设置于氮化铬层14表面的铬层16。基底20的另一表面为平面显示器的显示面。当环境光射入基底20时，黑色矩阵结构10会吸收部分的环境光，由此降低环境光造成的反射，提高显示器的对比。

### 发明内容

根据本发明的一个实施例，提供一种黑色矩阵，所述黑色矩阵布置在位于第一平面的基底表面上，所述黑色矩阵包括光吸收层、微结构层以及光反射层，所述光吸收层形成在所述微结构层与所述基底表面之间，所述光反射层设置在微结构层的与光吸收层相反侧的面上；其中，微结构层被配置成使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

根据本发明的一个实施例，提供一种平面显示器，包括如前述的黑色矩阵。

根据本发明的一个实施例，提供一种制作用于平面显示器的黑色矩阵的方法，包括：提供基底，在位于第一平面的基底表面上制作微结构；在该微结构上制作光吸收层；在光吸收层上制作微结构层；在微结构层上制作光反射层；其中，微结构层被构造使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

根据本发明的一个实施例，提供一种制作用于平面显示器的黑色矩阵的方法，包括：提供基底，在位于第一平面的基底表面上制作光吸收层；在所述光吸收层上制作微结构层；在微结构层上制作光反射层；其中，微结构层被配置成使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

根据本发明的一个实施例，提供一种制作平面显示器的方法，包括：如前述在第一基底上制作黑色矩阵；在第二基底上制作有机发光二极管；将具有黑色矩阵的第一基底与具有有机发光二极管的第二基底对准压合。

#### 附图说明

图 1 示出现有技术的黑色矩阵的结构示意图。

图 2 示出根据本发明一个实施例的平面显示器的示意截面图。

图 3 示出根据本发明一个实施例的黑色矩阵在显示侧观察到的平面示意图。

图 4 示出根据本发明一个实施例的黑色矩阵的透视示意图。

图 5 示出根据本发明另一实施例的平面显示器的示意截面图。

图 6 示出根据本发明还一实施例的平面显示器的示意截面图。

图 7 示出根据本发明还一个实施例的黑色矩阵在显示侧观察到的平面示意图。

图 8 示出根据本发明还一实施例的平面显示器的示意截面图。

#### 具体实施方式

尽管本发明容许各种修改和可替换的形式，但是它的具体的实施例通过例子的方式在附图中示出，并且将详细地在本文中描述。然而，应该理解，随附的附图和详细的描述不是为了将本发明限制到公开的具体形式，而是相反，是为了覆盖落入由随附的权利要求限定的本发明的精神和范围中的所有的修改、等同形式和替换形式。附图是为了示意，因而不是按比例地绘制的。

根据本发明的实施例的总体构思，提供一种黑色矩阵，所述黑色矩阵布置在位于第一平面的基底表面上，所述黑色矩阵包括光吸收层、微结构层以及光反射层，所述光吸收层形成在所述微结构层与所述基底表面之间，所述光反射层设置在微结构层的

与光吸收层相反侧的面上；其中，微结构层被配置成使得入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

下面根据附图说明根据本发明的多个实施例。在下面的详细描述中，为便于解释，阐述了许多具体的细节以提供对本披露实施例的全面理解。然而明显地，一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。在其他情况下，公知的结构和装置以图示的方式体现以简化附图。

图 2 示出根据本发明的一个实施例的一种平面显示器 100。根据本发明的一个实施例的平面显示器可以包括基底 101。基底 101 的表面（在图 2 中是上表面）位于第一平面。作为示例，基底 101 的表面可以是平坦的。平面显示器还可以包括黑色矩阵 110，布置在位于第一平面的基底 101 的表面上。在图 2 中，黑色矩阵 110 位于基底 101 的上侧，基底 101 的下侧是显示面侧。外部环境的光入射到基底 101，部分环境光被黑色矩阵 110 吸收，降低平面显示器 100 的显示面的光反射。在本发明一个实施例中，黑色矩阵 110 可以布置在光介质层 160 中，如并行地布置或布置成阵列形式，黑色矩阵 110 之间可以形成开口区 170。

根据本发明的一个实施例的黑色矩阵 110 可以包括微结构层 111、光吸收层 113 以及光反射层 112，光反射层 112 设置在微结构层 111 的与光吸收层 113 相反的一侧。光吸收层 113 覆盖微结构层 111 的一侧的至少部分。光反射层 112 覆盖微结构层的另一侧的至少部分。

在根据本发明的一个实施例的黑色矩阵中，如图 2 所示，黑色矩阵 110 的微结构层 111 形成为棱形。在如图 2 所示的剖面图中，微结构层 111 布置成与第一平面形成倾斜角度的形式，即，微结构层的一部分与第一平面形成锐角，或者替换地，微结构层的另一相对的部分与第一平面形成钝角。光吸收层 113 与光反射层 112 分别形成在微结构层 111 的两侧，即，光吸收层 113 布置在微结构层 111 的朝向基底 101 的一侧。在光吸收层 113 和基底 101 之间可以形成空间。在光吸收层 113 和基底 101 之间形成的空间中可以填充透明材料。

在一个实施例中，首先在基底 101 上由透明材料形成微结构，然后在微结构上形成光吸收层 113，光吸收层 113 覆盖微结构的至少部分表面（如全部表面），随后依次形成微结构层 111 和光反射层 112，光反射层 112 覆盖微结构层的至少部分表面（如全部表面）。

在一个实施例中，在光吸收层 113 和基底 101 之间形成的空间中可以不填充任何材料。首先在基底 101 的表面上形成光吸收层 113，例如由金属层或有机材料形成中空的光吸收层 113，然后在光吸收层 113 上形成微结构层 111，再在微结构层 111 上形成光反射层 112，从而形成黑色矩阵。

在根据本发明的一个实施例的黑色矩阵 110 中，光反射层 112 反射垂直地入射到黑色矩阵 110 的光，从而使得这些垂直入射的光相对于第一平面斜向地反射离开光反

射层 112。换句话说，在如图 2 所示的实施例中，垂直于第一平面入射的光被光反射层 112 改变传播方向，相对于第一平面斜向地反射，至少部分光经由黑色矩阵之间的开口区出射。这样，原本垂直地入射到黑色矩阵上的光不再是被垂直反射回去（在常规的平面的黑色矩阵的情形中），而是被具有倾斜地布置的反射面的黑色矩阵反射到其他方向，最终部分光从开口区射出。

在根据本发明的一个实施例的黑色矩阵中，光反射层 112 可以是具有高反射率的材料层。例如，光反射层 112 可以是金属层。光反射层 112 的厚度可以是数十纳米至若干微米。光吸收层 113 可以是铬金属，或黑色树脂。光吸收层 113 可以由金属制成。光吸收层 113 可以由金属化合物制成。光吸收层 113 可以由有机小分子制成，或者可以由有机高分子制成，或者可以由其他半导体材料制成。光吸收层 113 的厚度可以是数十纳米至若干微米。在根据本发明的一个实施例的黑色矩阵中，光吸收层 113 可以是多层结构，从而进一步加强光的吸收，使得入射到光吸收层的光更少地被反射。

为了进一步示出黑色矩阵 110 的结构，图 3 示出从基底的正面（即从显示侧）观察到的黑色矩阵 110 的平面图。图 4 示出布置在基底上的黑色矩阵的透视图。根据本发明一个实施例的黑色矩阵可以具有棱镜的形状。根据本发明一个实施例的黑色矩阵也可以具有金字塔的形状。根据本发明一个实施例的黑色矩阵还可以具有四面体的形状。图 2 中的黑色矩阵的尺寸可以在数百纳米至数微米之间。例如，黑色矩阵的微结构层 111 的长可以在  $3\mu\text{m}$  至  $5\mu\text{m}$  之间，宽可以在  $3\mu\text{m}$  至  $5\mu\text{m}$  之间。黑色矩阵之间的节距或间距可以在几微米至几十微米之间。

由于根据本发明的实施例的微结构层的设置，平面显示器中的黑色矩阵的光反射层与有机发光二极管的光源之间的距离被减小。在本实施例中，整个黑色矩阵对光重新导引的位置发生在光反射层 112 与有机发光二极管光源 130 之间，其厚度小于  $20\mu\text{m}$ ，参经常规平面显示器中材料的吸收系数可得知，在这样的结构中影像模糊的问题不明显。换句话说，由于根据本发明的实施例的结构，平面显示器中的影像模糊的问题至少部分被减轻。

图 5 示出根据本发明另一实施例的平面显示器 200。平面显示器 200 和平面显示器 100 基本上相同，除了黑色矩阵 210 具有以下不同的结构。在根据本实施例的平面显示器 200 中，黑色矩阵 210 包括半球形微结构层 211，在微结构层 211 的相对的两侧分别是光反射层 212 和光吸收层 213。

根据本发明的实施例的黑色矩阵 210 具有半球形的形状，图 5 示出了黑色矩阵的截面图。

根据本发明的实施例，可以在基底 201 上使用高分子材料形成光吸收层 213，光吸收层 213 是空的半球形状；随后在光吸收层 213 上形成微结构层 211，再在微结构层 211 上形成光反射层 212。

根据本发明的另一实施例，可以在基底 201 的表面上由透明材料形成半球形微结构，然后在微结构上形成光吸收层 213，光吸收层 213 覆盖微结构的至少部分；随后在光吸收层 213 上形成微结构层 211，再在微结构层 211 上形成光反射层 212。

图 6 示出了根据本发明的实施例的黑色矩阵的另一变形形式。平面显示器 300 和平面显示器 100 基本上相同，除了黑色矩阵 310 具有以下不同的结构。在图 6 中，黑色矩阵 310 包括截顶半球形形状。与图 5 中示出的黑色矩阵 200 不同的是，黑色矩阵 310 包括微结构层 311，微结构层 311 为半球形，并且微结构层 311 的顶部不是封闭的。这里“截顶半球形”指的是半球形的顶部不是完整的，如半球形状被截去顶部之后形成的形状。也就是说，在这种截顶半球形的黑色矩阵的情形中，部分入射光没有被反射，而是透射穿过了黑色矩阵，这样出光率被提高。

根据本发明的实施例，可以在基底 301 上由透明材料形成截顶半球形微结构，在微结构上形成光吸收层 313，光吸收层 313 覆盖微结构的至少部分；然后，在光吸收层 313 上形成微结构层 311，在微结构层上形成光反射层 312，从而形成如图 6 所示的黑色矩阵。

图 7 示出黑色矩阵 310 的另一视图，即从基底的显示侧（在图 6 中为底面）观察时黑色矩阵的形貌。

图 8 示出根据本发明另一实施例的平面显示器 400。平面显示器 400 和平面显示器 100 基本上相同，除了黑色矩阵 410 具有以下不同的结构。平面显示器 400 包括黑色矩阵 410。黑色矩阵 410 包括微结构层 411 以及在微结构层 411 的相对两侧上的光反射层 412 和光吸收层 413。在本发明的一个实施例中，如图 8 所示，光吸收层 413 布置在基底 401 上，光吸收层 413 可以是平面的层状结构；光反射层 412 布置在微结构层 411 的与光吸收层 413 相对的另一侧的面上。微结构层 411 可以具有棱镜的形状。微结构层 411 可以具有金字塔的形状。微结构层 411 可以具有四面体的形状。在光吸收层 413 和微结构层 411 之间可以形成空间。在一个实施例中，该空间可以填充不透明材料。在一个实施例中，该空间可以填充透明材料，即微结构层可以是实心结构。在一个实施例中，该空间可以不填充材料。

根据本发明的实施例，可以首先在基底 401 上形成光吸收层 413，光吸收层 413 是平面的膜；随后，在光吸收层 413 上形成微结构，再在微结构上依次形成微结构层 411 和光反射层 412。微结构可以由透明材料或不透明材料或半透明材料形成。微结构例如可以为椭圆形、卵形、菱形、截顶锥形、截顶卵形、截顶椭圆形。黑色矩阵的微结构可以具有其他任何形状，黑色矩阵的微结构形成为使得微结构上的光反射层改变垂直第一平面入射光的方向。

根据本发明的实施例，可以首先在位于第一平面的基底 401 的表面上形成光吸收层 413，光吸收层 413 是平面的膜；随后，在光吸收层 413 之上形成微结构层 411，再在微结构层 411 上形成光反射层 412。根据本实施例，微结构层 411 和光吸收层 413

之间形成空的空间。在根据本发明的实施例中，黑色矩阵的微结构层例如可以是椭圆形、卵形、菱形、截顶锥形、截顶卵形、截顶椭圆形。黑色矩阵的微结构层可以具有其他任何形状，黑色矩阵的微结构层形成为使得微结构层上的光反射层改变垂直第一平面入射的光的方向。

通过这样的方式，使用光反射层改变入射的光的传播方向，使得至少部分的光可以不被局限在透明介质层中。例如，部分光可以从开口区中出射，这样提高了出光率，改善光耦合效率。上面的实施例给出了微结构层的不同的布置和结构。微结构层上的光反射层因而可以具有由多个平面构成的多面形状，每个平面与第一平面构成非 90 度的角度；微结构层上的光反射层因而也可以具有曲面的形状，光反射层的曲面表面的切线方向与第一平面构成非 90 度的角度，并且，由于曲面的特性，曲面表面的切线方向与第一平面所成的角度能够随光反射层的部位的变化而变化。这些光反射层的表面至少改变部分光的传播方向。

在本发明的实施例中，光吸收层可以形成在微结构层与基底表面之间的任何位置上。作为示例，光吸收层可以与微结构层和基底表面中的一者或两者相接触或贴合。

根据本发明的实施例的平面显示器 100、200、300 以及 400 还可以包括光源 130、230、330、430，该光源 130、230、330、430 可包括有机发光二极管。平面显示器 100、200、300 以及 400 还可以包括电极层。平面显示器还可包括其他功能层，本领域技术人员可以根据实际需要设置不同的功能层。

根据本发明的实施例，提供平面显示器 100 的制作方法。根据本实施例的平面显示器 100 的制作方法，包括：提供基底 101，在基底 101 的表面上制作棱镜形状或四面体形状的微结构；在微结构上形成光吸收层 113，光吸收层 113 覆盖微结构的至少部分；在光吸收层上形成微结构层 111；在微结构层 111 上形成光反射层 112，光反射层 112 覆盖微结构层 111 的至少部分。

根据本实施例的平面显示器 200 的制作方法，包括：提供基底 201，在基底 201 的表面上制作半球形形状的微结构；在微结构上形成光吸收层 213；在光吸收层上形成微结构层 211；在微结构层 211 上形成光反射层 212。

根据本实施例的平面显示器 300 的制作方法，包括：a) 提供基底 301，在基底 301 的表面上制作半球形形状的微结构；b) 在微结构上形成光吸收层 313；c) 在光吸收层上形成微结构层 311；d) 在微结构层 311 上形成光反射层 312。根据本实施例的平面显示器 300 的制作方法，还包括：在 a)、b)、c)、d) 中的任一步骤中，截去半球形微结构的顶部。

根据本发明的实施例，上述微结构可以具有四面体形状、半球形、椭圆形、卵形、截顶棱镜形、截顶半球形、截顶椭圆形、截顶卵形等其他形状。根据本发明的实施例，上述微结构可以是透明的微结构。根据本发明的实施例，上述微结构可以是光吸收材料形成的微结构。

根据本实施例的平面显示器 400 的制作方法，包括：提供基底 401，在基底 401 上制作光吸收层 413；在光吸收层 413 上形成棱镜形微结构层 411；在微结构层 411 上形成光反射层 412。根据本实施例的平面显示器 400 的制作方法，其中微结构层 411 还可以具有半球形、椭圆形、卵形、截顶棱镜形、截顶半球形、截顶椭圆形、截顶卵形等其他形状。

根据本实施例的平面显示器的制作方法，包括：如上所述那样在一基底上制作黑色矩阵；在另一基底上制作有机发光二极管；将具有黑色矩阵的基底与具有有机发光二极管的另一基底对准压合。

根据本实施例的平面显示器的制作方法，还可以包括：在另一基底上形成其他功能器件。

根据本发明的实施例的黑色矩阵和包括黑色矩阵的平面显示器，其对环境光吸收的能力被提高，同时出光的阻挡被减轻，即，在增进大视角的出光同时将黑色矩阵的光反射层对光的反射局限在器件内，避免影像对比度不佳的问题；还解决现有技术中因为透明介质的折射率导致光耦合效率低的问题。

虽然本总体专利构思的一些实施例已被显示和说明，本领域普通技术人员将理解，在不背离本总体专利构思的原则和精神的情况下，可对这些实施例做出改变，本发明的范围以权利要求和它们的等同物限定。

## 权 利 要 求

1. 一种黑色矩阵，所述黑色矩阵布置在位于第一平面的基底表面上，所述黑色矩阵包括光吸收层、微结构层以及光反射层，所述光吸收层形成在所述微结构层与所述基底表面之间，所述光反射层设置在微结构层的与光吸收层相反侧的面上；

其中，微结构层被配置成使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

2. 根据权利要求1所述的黑色矩阵，其中，所述光吸收层形成在微结构层的朝向所述基底表面的面上。

3. 根据权利要求1所述的黑色矩阵，其中，所述光吸收层形成在所述基底表面上。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的黑色矩阵，其中微结构层形成为使得光反射层与第一平面不垂直。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的黑色矩阵，其中微结构层形成为使得光反射层的切线方向与第一平面所成的角能够随光反射层的部位的变化而变化。

6. 根据权利要求1、2、4、5中任一项所述的黑色矩阵，其中，光吸收层覆盖微结构层的朝向所述基底表面的一侧的面的至少部分。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的黑色矩阵，其中，光反射层覆盖微结构层的表面的至少部分。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的黑色矩阵，其中光反射层是金属层。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的黑色矩阵，其中黑色矩阵的形状选自下列形状中的一种：棱镜形、四面体形、半球形、卵形、椭圆形、截顶锥形、截顶半球形、截顶卵形、截顶椭圆形。

10. 根据权利要求1-2和4-9中任一项所述的黑色矩阵，其中黑色矩阵还包括透明材料形成的微结构，光吸收层形成在微结构上。

11. 一种平面显示器，包括如前述权利要求中任一项所述的黑色矩阵。

12. 根据权利要求11所述的平面显示器，包括多个并排设置的所述黑色矩阵，其中，在所述多个黑色矩阵之间形成有供光线通过的开口区。

13. 一种制作用于平面显示器的黑色矩阵的方法，包括：

提供基底，在位于第一平面的基底表面上制作微结构；

在该微结构上制作光吸收层；

在光吸收层上制作微结构层；

在微结构层上制作光反射层；

其中，微结构层被构造使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

14. 一种制作用于平面显示器的黑色矩阵的方法，包括：  
提供基底，在位于第一平面的基底表面上制作光吸收层；  
在所述光吸收层上制作微结构层；  
在微结构层上制作光反射层；

其中，微结构层被构造成使得沿垂直于所述第一平面方向入射到光反射层的光经过光反射层反射后相对于第一平面斜向地出射。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中微结构层形成为使得光反射层与第一平面不垂直。

16. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中微结构层形成为使得光反射层的切线方向与第一平面所成的角能够随光反射层的部位的变化而变化。

17. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中光反射层是金属层。

18. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中微结构的形状选自下列形状中的一种：棱镜形、四面体形、半球形、卵形、椭圆形、截顶锥形、截顶半球形、截顶卵形、截顶椭圆形。

19. 一种制作平面显示器的方法，包括：

如权利要求 13-18 任一项所述的方法在第一基底上制作黑色矩阵；

在第二基底上制作有机发光二极管；

将具有黑色矩阵的第一基底与具有有机发光二极管的第二基底对准压合。

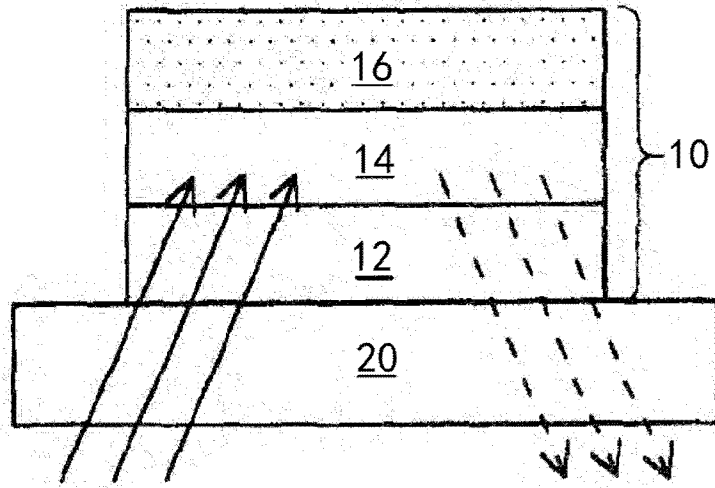


图 1

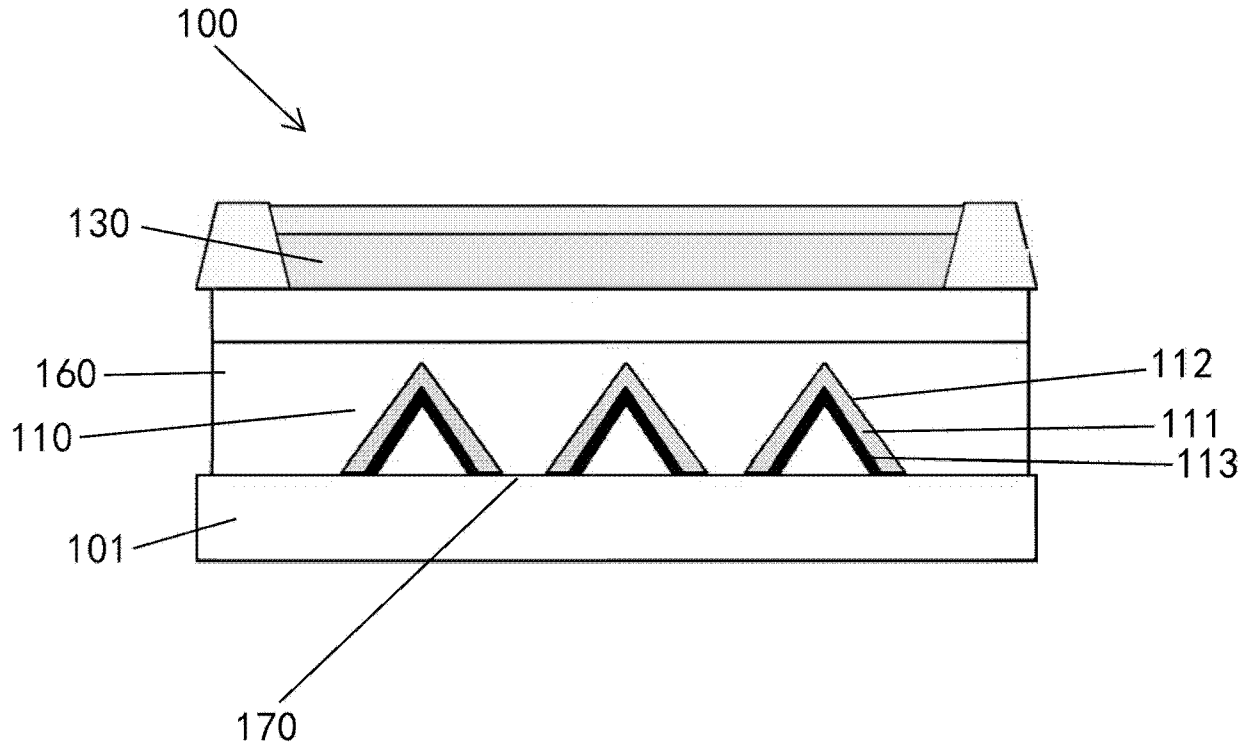


图 2

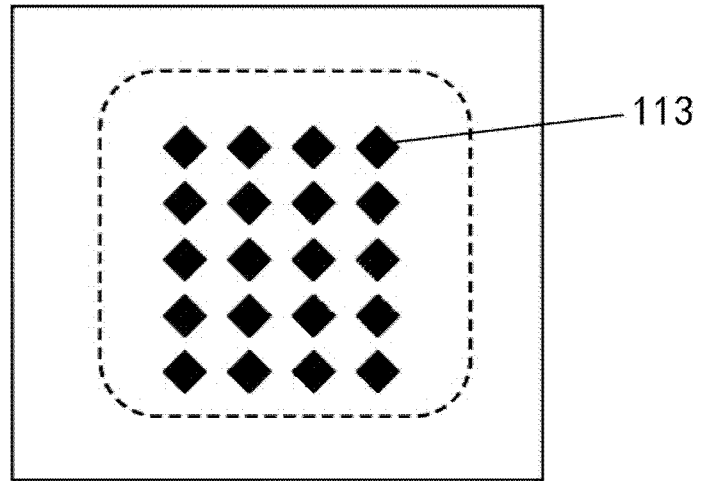


图 3

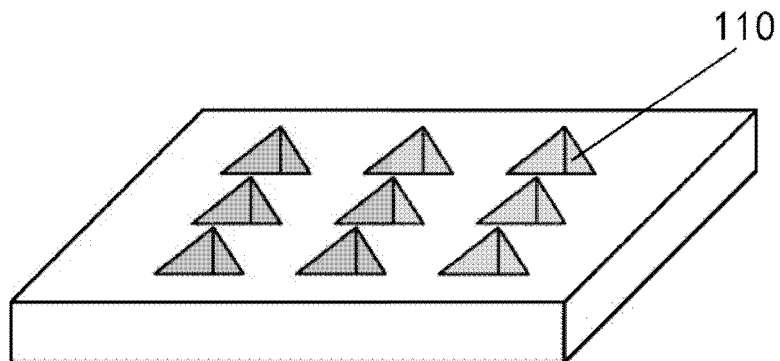


图 4

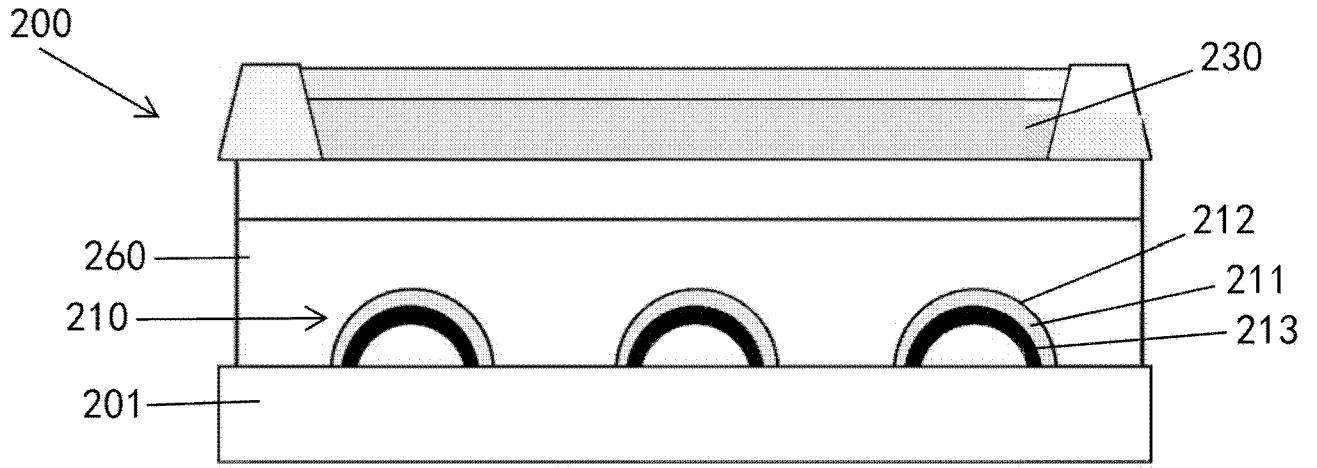


图 5

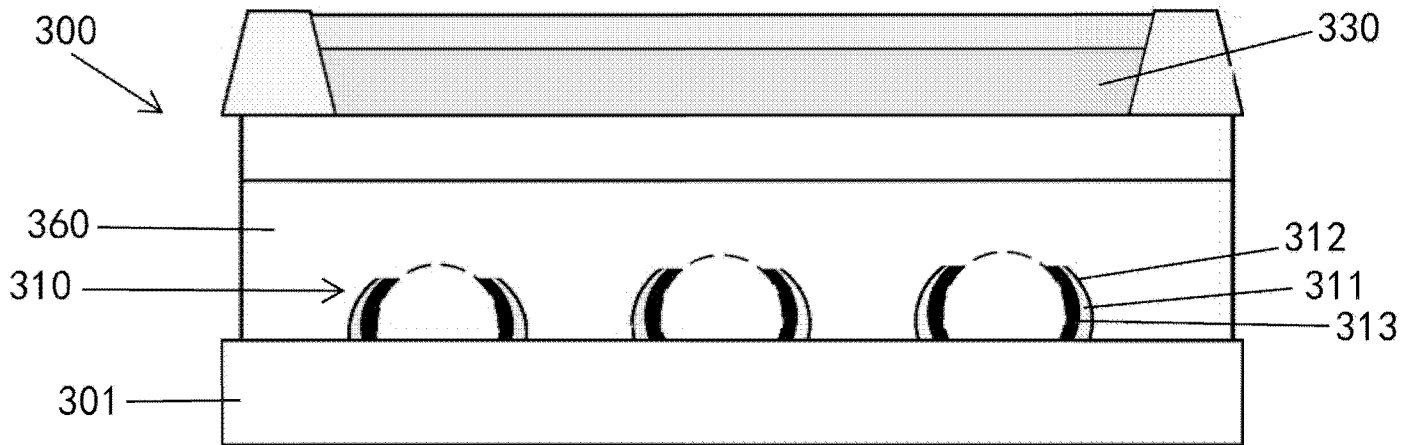


图 6

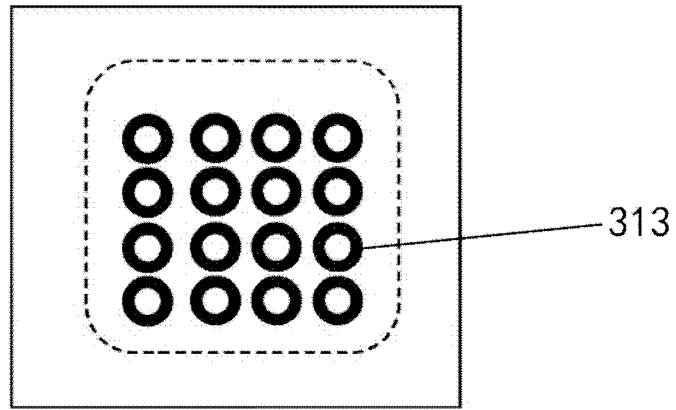


图 7

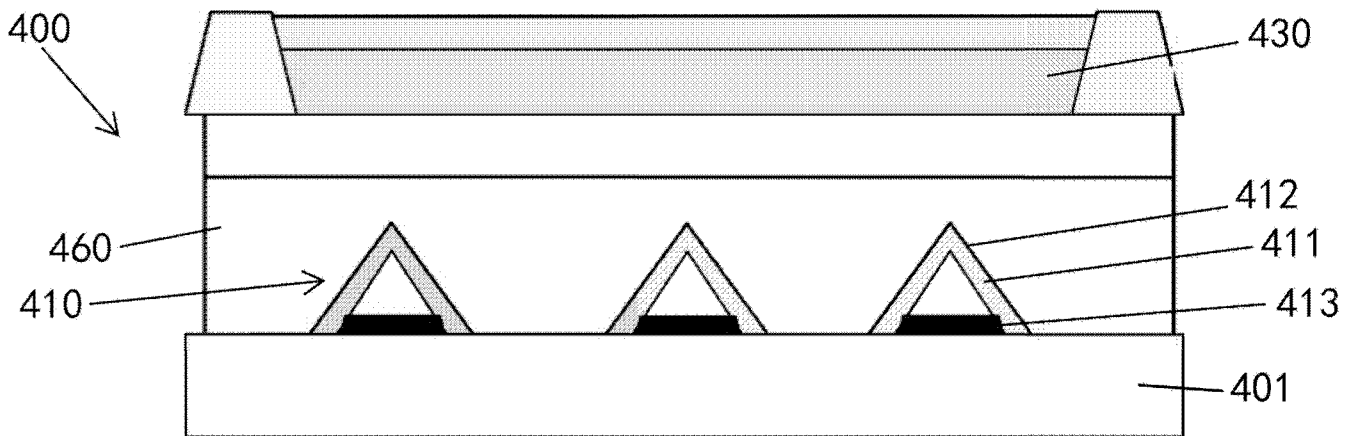


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2015/088259

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 51/56 (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)

VEN: matrix, substrate, display, h01133, micro, h01127/32, lean, shield, matrix, shield, light, black nw matrix, reflect, absorb+, black

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD.) 17 June 2004 (17.06.2004) description, paragraph [0048] to paragraph [0101], and figures 1-16	1-18
Y	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD.) 17 June 2004 (17.06.2004) description, paragraph [0048] to paragraph [0101], and figures 1-16	19
Y	CN 103280536 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 4 Sep.2013(04.09.2013) description, paragraph [0024] to paragraph [0048] and figures 1-9	19
A	CN 103700688 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 02 April 2014 (02.04.2014) the whole document	1-19
PX	CN 104716161 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 17 June 2015 (17.06.2015) the whole document	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search  
15 December 2015

Date of mailing of the international search report  
23 December 2015

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  
  
HUANG, Jinwei  
  
Telephone No. (86-10) 62411017

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/CN2015/088259

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103185978 A (SHANGHAI AVIC OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 03 July 2013 (03.07.2013) the whole document	1-19
A	US 2004263062 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 30 December 2004 (30.12.2004) the whole document	1-19

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2015/088259

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2004113550 A1	17 June 2004	US 2010135040 A1	03 June 2010
		US 8558449 B2	15 October 2013
		US 2014319500 A1	30 October 2014
		US 2015108466 A1	23 April 2015
		JP 4252297 B2	08 April 2009
		US 7812515 B2	12 October 2010
		US 8193697 B2	05 June 2012
		US 8928221 B2	06 January 2015
		US 2006138950 A1	29 June 2006
		US 8791632 B2	29 July 2014
		KR 20040051483 A	18 June 2004
		US 8049405 B2	01 November 2011
		JP 2004192977 A	08 July 2004
		US 7030556 B2	18 April 2006
		US 2011285269 A1	24 November 2011
		US 2014091705 A1	03 April 2014
		US 7279833 B2	09 October 2007
		US 2013169145 A1	04 July 2013
US 2008030132 A1	07 February 2008		
CN 103280536 A	04 September 2013	None	
CN 103700688 A	02 April 2014	WO 2015096422 A1	02 July 2015
CN 104716161 A	17 June 2015	None	
CN 103185978 A	03 July 2013	None	
US 2004263062 A1	30 December 2004	US 7535170 B2	19 May 2009
		US 2007024190 A1	01 February 2007
		US7126270B2	24 October 2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/088259

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/56(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN:matrix, substrate, display, h01133, micro, h01127/32, lean, shield, matrix,sheild, light, black nw matrix, reflect, absorb+, black</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103280536 A (厦门天马微电子有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第0024-0048段, 图1-9</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103700688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104716161 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103185978 A (上海中航光电子有限公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004263062 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16	1-18	Y	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16	19	Y	CN 103280536 A (厦门天马微电子有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第0024-0048段, 图1-9	19	A	CN 103700688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-19	PX	CN 104716161 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-19	A	CN 103185978 A (上海中航光电子有限公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-19	A	US 2004263062 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16	1-18																								
Y	US 2004113550 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2004年 6月 17日 (2004 - 06 - 17) 说明书第0048-0101段, 图1-16	19																								
Y	CN 103280536 A (厦门天马微电子有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 说明书第0024-0048段, 图1-9	19																								
A	CN 103700688 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-19																								
PX	CN 104716161 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-19																								
A	CN 103185978 A (上海中航光电子有限公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-19																								
A	US 2004263062 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 2004年 12月 30日 (2004 - 12 - 30) 全文	1-19																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 12月 15日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 12月 23日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>黄金卫</p> <p>电话号码 (86-10)62411017</p>																									

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088259

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)
US	2004113550	A1	2004年 6月 17日	US	2010135040	A1	2010年 6月 3日
				US	8558449	B2	2013年 10月 15日
				US	2014319500	A1	2014年 10月 30日
				US	2015108466	A1	2015年 4月 23日
				JP	4252297	B2	2009年 4月 8日
				US	7812515	B2	2010年 10月 12日
				US	8193697	B2	2012年 6月 5日
				US	8928221	B2	2015年 1月 6日
				US	2006138950	A1	2006年 6月 29日
				US	8791632	B2	2014年 7月 29日
				KR	20040051483	A	2004年 6月 18日
				US	8049405	B2	2011年 11月 1日
				JP	2004192977	A	2004年 7月 8日
				US	7030556	B2	2006年 4月 18日
				US	2011285269	A1	2011年 11月 24日
				US	2014091705	A1	2014年 4月 3日
				US	7279833	B2	2007年 10月 9日
				US	2013169145	A1	2013年 7月 4日
				KR	100944311	B1	2010年 2月 24日
				US	9153634	B2	2015年 10月 6日
				US	2008030132	A1	2008年 2月 7日
CN	103280536	A	2013年 9月 4日	无			
CN	103700688	A	2014年 4月 2日	WO	2015096422	A1	2015年 7月 2日
CN	104716161	A	2015年 6月 17日	无			
CN	103185978	A	2013年 7月 3日	无			
US	2004263062	A1	2004年 12月 30日	US	7535170	B2	2009年 5月 19日
				US	2007024190	A1	2007年 2月 1日
				US	7126270	B2	2006年 10月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)