

(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 3 月 23 日 (23.03.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/045236 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01) *G02F 1/137* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/091714
- (22) 国际申请日: 2015 年 10 月 12 日 (12.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510583185.8 2015 年 9 月 14 日 (14.09.2015) 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: 王亚楠 (WANG, Yanan); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 马小龙 (MA, Xiaolong); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。

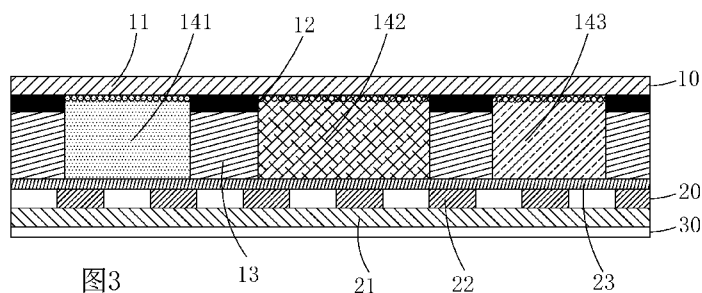
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 液晶显示装置



(57) Abstract: A liquid crystal display device. A color resist layer (120) on a CF substrate (100) is replaced by blending quantum dots having different light-emitting wavebands into liquid crystals, so that a liquid crystal display panel can still give out light in RGB colors in a case in which the color resist layer (120) is not arranged; meanwhile, by blending a dichroism dye (123) having a polarization function into the liquid crystals, one polarizer is omitted. Compared with a traditional liquid crystal display panel, because the components such as the color resist layer (120) and an upper polarizer (400) are omitted, the liquid crystal display panel has a simple structure and low manufacturing cost; the liquid crystal display panel has good color display quality and high light transmittance, and the light energy utilization rate and the display performance of the liquid crystal display device are effectively improved.

(57) 摘要: 一种液晶显示装置, 通过在液晶中混入具有不同发光波段的量子点, 来代替 CF 基板 (100) 上的彩色光阻层 (120), 使得液晶显示面板在没有彩色光阻层 (120) 的情况下依然可以发出 RGB 三色的光, 同时通过在液晶中混入具有偏振功能的二色性染料 (123), 减少了一片偏光板的设置, 与传统的液晶显示面板相比, 该液晶显示面板由于省去了彩色光阻层 (120)、及上偏光片 (400) 等部件, 结构简单, 制作成本低, 现时该液晶显示面板的色彩显示品质好, 光线透过率高, 有效提高了液晶显示装置的光能利用率及显示性能。



WO 2017/045236 A1

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶显示装置。

5

背景技术

液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置，其包括液晶显示面板及背光模组（backlight module）。所述背光模组为液晶显示面板提供光源，所述液晶显示面板通过信号驱动进一步控制光线的通过量，经由有色光阻将通过的光线过滤为红绿蓝三基色，通过对三基色的光强的调节搭配以实现不同亮度及色彩的显示。

图 1 为现有的一种液晶显示面板的剖面示意图，图 2 为图 1 的液晶显示面板的立体分解示意图，如图 1 和图 2 所示，所述液晶显示面板包括 CF 基板 100、与 CF 基板 100 相对设置的 TFT 基板 200、设于所述 CF 基板 100 与 TFT 基板 200 之间的液晶层 300、设于所述 CF 基板 100 上方的上偏振片 400、设于所述下基板 200 下方的下偏振片 500、及设于所述 CF 基板 100 与 TFT 基板 200 之间边缘位置的边框胶（未图示）；所述 CF 基板 100 包括玻璃基板 110、设于所述玻璃基板 110 上的彩色光阻层 120 及黑色矩阵 130、以及设于所述黑色矩阵 120 上方且对应所述黑色矩阵 120 设置的光阻间隙物 140 等；所述 TFT 基板 200 包括玻璃基板 210、设于所述玻璃基板 210 上的 TFT 层 220、设于所述 TFT 层 220 上的配向膜 230 等。

液晶显示面板的工作过程是通过 TFT 基板 200 与 CF 基板 100 上的电极控制像素区域的液晶分子转动使得透射光的偏振态发生相应改变，配合所述 TFT 基板 200 与 CF 基板 100 两侧的上、下偏振片 400、500 达到控制透光量的目的；CF 基板 100 则是将透过液晶层 300 的光线进行过滤吸收，使得每个像素区域的光在射出液晶显示面板后都是由三基色（或四色）构成。

但是 CF 基板 100 只可以让部分波段的光线通过，且需要借助上偏光片 400 对光线进行偏振，所以通过 CF 基板 100 之后的光强会衰减为原来的约 33%，这是目前 LCD 光效率较低的原因之一。

随着科技的发展及客户需求的提升，为追求更高的显示画质，对彩色

滤光膜的滤光能力提出了较高的要求，但受限于背光源的频谱及色阻材料本身的特性限制，色彩的表现能力受到了较大的限制。现在兴起的有机发光材料与量子点(quantum dot, QD)材料在发光方面具有很大的优势。量子点基于其量子受限的原理，对于指定的量子点其在特定的尺寸时其发光波长是唯一确定的，且其结构特点决定其发射光的频段极窄，半高宽（full width at half maximum, FWHM）可达 20nm，通过调控材料的合成尺寸即可获得 RGB 三个不同波段的发射光。利用量子点优异的发光特性可以实现对发光光谱的优化从而得到高色域显示及高色彩纯度，对显示性能的提高有很大帮助。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，其液晶显示面板的结构简单，与传统的液晶显示面板相比，省去了彩色光阻层、及上偏光片等部件，结构简单，制作成本低，同时该液晶显示面板的色彩显示品质好，光线透过率高，有效提高了液晶显示装置的光能利用率及显示性能。

为实现上述目的，本发明提供一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光源；

所述液晶显示面板包括上基板、与上基板相对设置的下基板、设于所述下基板下方的偏振片、及设于所述上、下基板之间边缘位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、设于所述第一透明基板上的黑色矩阵、以及设于所述黑色矩阵上方且对应所述黑色矩阵设置的色阻挡墙；

所述黑色矩阵包括数条横向遮光带、及与所述数条横向遮光带垂直交叉排列的数条纵向遮光带；所述色阻挡墙包括分别对应最外侧的两条横向遮光带设置的两条横向色阻挡墙、及分别对应所述数条纵向遮光带设置的数条纵向色阻挡墙，所述两条横向色阻挡墙与数条纵向色阻挡墙在所述第一透明基板上围成数个条形槽；

所述数个条形槽包括红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽；所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内分别设置有不同的混合液晶材料，在背光源的照射下分别发出红、绿、蓝光；

所述下基板包括第二透明基板、设于所述第二透明基板上的 TFT 层、及设于所述 TFT 层上的配向膜。

当所述背光源为蓝紫色 LED 灯或激光光源时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述

蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及蓝光量子点的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、所述绿色条形槽内的绿光量子点、及所述蓝色条形槽内的蓝光量子点在蓝紫光或激光的照射下分别发出红、绿、蓝光。

- 5 当所述背光源为蓝色 LED 灯时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶与二色性染料的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、及绿色条形槽内的绿光量子点分别在蓝光的照射下发出红、绿光；
- 10 所述蓝色条形槽内没有设置量子点，从而使蓝光透过，发出蓝光。

当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述上基板还包括设于所述第一透明基板与黑色矩阵之间的公共电极层；所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层。

所述上基板的条形槽的底部设置有配向膜。

- 15 当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层与公共电极层，所述上基板还包括设置于所述第一透明基板上的配向膜。

所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内的混合液晶材料均采用物理方法混合均匀。

- 20 所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行于液晶分子加电时的配向方向。

当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行或垂直于液晶分子不加电时的水平配向方向。

- 25 本发明还提供一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光源；

所述液晶显示面板包括上基板、与上基板相对设置的下基板、设于所述下基板下方的偏振片、及设于所述上、下基板之间边缘位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、设于所述第一透明基板上的黑色矩阵、以及设于所述黑色矩阵上方且对应所述黑色矩阵设置的色阻挡墙；

- 30 所述黑色矩阵包括数条横向遮光带、及与所述数条横向遮光带垂直交叉排列的数条纵向遮光带；所述色阻挡墙包括分别对应最外侧的两条横向遮光带设置的两条横向色阻挡墙、及分别对应所述数条纵向遮光带设置的数条纵向色阻挡墙，所述两条横向色阻挡墙与数条纵向色阻挡墙在所述第一透明基板上围成数个条形槽；

所述数个条形槽包括红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽；所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内分别设置有不同的混合液晶材料，在背光源的照射下分别发出红、绿、蓝光；

所述下基板包括第二透明基板、设于所述第二透明基板上的 TFT 层、
5 及设于所述 TFT 层上的配向膜；

其中，当所述背光源为蓝紫色 LED 灯或激光光源时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及蓝光量子点的
10 混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、所述绿色条形槽内的绿光量子点、及所述蓝色条形槽内的蓝光量子点在蓝紫光或激光的照射下分别发出红、绿、蓝光；

其中，当所述背光源为蓝色 LED 灯时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的
15 混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶与二色性染料的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、及绿色条形槽内的绿光量子点分别在蓝光的照射下发出红、绿光；所述蓝色条形槽内没有设置量子点，从而使蓝光透过，发出蓝光；

其中，所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内的混合液晶材
20 料均采用物理方法混合均匀；

其中，所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

本发明的有益效果：本发明提供一种液晶显示装置，通过在液晶中混入具有不同发光波段的量子点，来代替 CF 基板上的彩色光阻层，使得液晶显示面板在没有彩色光阻层的情况下依然可以发出 RGB 三色的光，同时
25 通过在液晶中混入具有偏振功能的二色性染料，减少了一片偏光板的设置，与传统的液晶显示面板相比，本发明的液晶显示面板由于省去了彩色光阻层、及上偏光片等部件，结构简单，制作成本低，同时该液晶显示面板的色彩显示品质好，光线透过率高，有效提高了液晶显示装置的光能利用率及显示性能。

30

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为现有的一种液晶显示面板的剖面示意图；

图 2 为图 1 的液晶显示面板的立体分解示意图；

图 3 为本发明液晶显示装置中的液晶显示面板的剖面结构示意图；

图 4 为图 3 的液晶显示面板中的黑色矩阵的结构示意图；

5 图 5 为图 3 的液晶显示面板中的色阻挡墙的结构示意图；

图 6 为二色性染料分子随液晶分子处于垂直状态时二色性染料对入射光的调节示意图；

图 7 为入射光的偏振方向垂直于二色性染料分子吸收轴时二色性染料对入射光的调节示意图；

10 图 8 为入射光的偏振方向平行于二色性染料分子吸收轴时二色性染料对入射光的调节示意图；

图 9 为 VA 型显示模式下液晶层两侧不加电时二色性染料对入射光的调节示意图；

15 图 10 为 VA 型显示模式下液晶层两侧加电时二色性染料对入射光的调节示意图；

图 11 为 IPS/FFS 型显示模式下偏光片透过轴方向与液晶分子不加电时的水平配向方向平行时二色性染料对入射光的调节示意图；

图 12 为 IPS/FFS 型显示模式下偏光片透过轴方向与液晶分子不加电时的水平配向方向垂直时二色性染料对入射光的调节示意图。

20

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

25 请参阅图 3 至图 5，本发明首先提供一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光源；

所述液晶显示面板包括上基板 10、与上基板 10 相对设置的下基板 20、设于所述下基板 20 下方的偏振片 30、及设于所述上、下基板 10、20 之间边缘位置的边框胶（未图示）。

30 所述上基板 10 包括第一透明基板 11、设于所述第一透明基板 11 上的黑色矩阵 12、以及设于所述黑色矩阵 12 上方且对应所述黑色矩阵 12 设置的色阻挡墙 13；

具体的，如图 4 所示，所述黑色矩阵 12 包括数条横向遮光带 121、及与所述数条横向遮光带 121 垂直交叉排列的数条纵向遮光带 122；如图 5 所示，所述色阻挡墙 13 包括分别对应最外侧的两条横向遮光带 121 设置的两

条横向色阻挡墙 131、及分别对应所述数条纵向遮光带 122 设置的数条纵向色阻挡墙 132，所述两条横向色阻挡墙 131 与数条纵向色阻挡墙 132 在所述第一透明基板 11 上围成数个条形槽 14。

具体的，所述数个条形槽 14 包括红色条形槽 141、绿色条形槽 142、及蓝色条形槽 143；所述红色条形槽 141、绿色条形槽 142、及蓝色条形槽 143 内分别设置有不同的混合液晶材料，在背光源的照射下分别发出红、绿、蓝光。

具体的，所述色阻挡墙 13 的高度将由液晶显示面板的盒厚所决定，其制程条件及对应材质同现有技术中的光阻间隙物类似。

所述下基板 20 包括第二透明基板 21、设于所述第二透明基板 21 上的 TFT 层 22、及设于所述 TFT 层 22 上的配向膜 23。

优选的，所述上基板 10 中的第一透明基板 11 与所述下基板 20 中的第二透明基板 21 均为玻璃基板。

具体的，当所述背光源为蓝紫色 LED 灯或激光光源时，所述红色条形槽 141 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽 142 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽 143 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及蓝光量子点的混合物；所述红色条形槽 141 内的红光量子点、所述绿色条形槽 142 内的绿光量子点、及所述蓝色条形槽 143 内的蓝光量子点在蓝紫光或激光的照射下分别发出红、绿、蓝光。

具体的，当所述背光源为蓝色 LED 灯时，所述红色条形槽 141 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽 142 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽 143 内的混合液晶材料为液晶与二色性染料的混合物；所述红色条形槽 141 内的红光量子点、及绿色条形槽 142 内的绿光量子点分别在蓝光的照射下发出红、绿光；所述蓝色条形槽 143 内没有设置量子点，从而使蓝光透过，发出蓝光。

具体的，所述红色条形槽 141、绿色条形槽 142、及蓝色条形槽 143 内的混合液晶材料均采用物理方法混合均匀，例如，采用搅拌机进行机械搅拌或者采用超声振荡的方式进行混合。

具体的，对于混合液晶材料为液晶、二色性染料、及量子点的混合物的情况，将所述混合液晶材料注入到条形槽 14 中后，量子点会与液晶及二色性染料发生分离而附着在条形槽 14 的底部，光线在经过液晶及二色性染料后会经过量子点转换成 RGB 三色的光，代替了 RGB 色阻的作用，且量

子点的自聚集行为，会产生与配向膜相近的作用，其形成的链状结构会使液晶产生配向力，即可代替配向膜的配向作用。

具体的，所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

具体的，本发明采用的红、绿、蓝光量子点为半导体纳米晶量子点或其他光致发光的纳米颗粒。

具体的，当本发明的液晶显示面板为 VA (Vertical Alignment, 垂直取向) 型液晶显示面板时，所述上基板 10 还包括设于所述第一透明基板 11 与黑色矩阵 12 之间的公共电极层；所述下基板 20 还包括设于所述 TFT 层 22 与配向膜 23 之间的像素电极层。此外，对于 VA 模式来说，由于量子点的自聚集效应，可以对液晶产生配向作用，因此，所述上基板 10 中可以不设置配向膜，仅依靠量子点的自聚集效应对液晶进行配向，也可以在所述上基板 10 的条形槽 14 的底部设置配向膜，从而进一步提高配向的效果。

具体的，当本发明的液晶显示面板为 IPS (In-Plane Switching, 平面转换) 或 FFS (Fringe Field Switching, 边缘场开关) 型液晶显示面板时，所述下基板 20 还包括设于所述 TFT 层 22 与配向膜 23 之间的像素电极层与公共电极层；所述上基板 10 还包括设于所述第一透明基板 11 上的配向膜。

本发明采用的二色性染料具有偏振功能，该二色性染料与液晶混合后，在电场的作用下随液晶分子的转动而转动，与液晶分子的取向保持一致，具体的，所述二色性染料在液晶中的工作原理如下：

请参阅图 6，当入射光无特定偏振方向，且液晶分子 122 与二色性染料分子 123 垂直于上、下基板 10、20 排列时，此时二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最弱，光线几乎全部通过液晶层；

请参阅图 7，图中叉号表示入射光的偏振方向垂直于纸面，当入射光的偏振方向垂直于纸面，且液晶分子 122 与二色性染料分子 123 平行于上、下基板 10、20 排列时，入射光的偏振方向与二色性染料分子 123 的吸收轴垂直，所述二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最弱，光线几乎全部通过液晶层；

请参阅图 8，图中黑色双箭头表示入射光的偏振方向平行于纸面，当入射光的偏振方向平行于纸面，且液晶分子 122 与二色性染料分子 123 平行于上、下基板 10、20 排列时，入射光的偏振方向与二色性染料分子 123 的吸收轴平行，所述二色性染料分子 123 对光的吸收作用最强，光线几乎完全被二色性染料分子 123 吸收，最后透过液晶层后，光强为零。

根据以上原理，在本发明的液晶显示面板结构中便可以只使用一张偏光片 30 即可达到控制光强的作用，具体的，所述偏光片 30 设置于下基板

20 远离上基板 10 的一侧，具体的，该偏光片 30 的透光轴方向对应不同的液晶显示模式设置：

当本发明的液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，设置所述偏光片 30 的透过轴方向平行于液晶分子加电时的配向方向；

5 如图 9 所示，液晶层两侧不加电时，液晶分子 122 与二色性染料分子 123 垂直于上、下基板 10、20 排列，所述入射光的偏振方向与二色性染料分子 123 的吸收轴垂直，所述二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最弱，光线几乎完全通过液晶层，液晶显示面板处于亮态；

10 如图 10 所示，对液晶层两侧加电后，液晶分子 122 与二色性染料分子 123 平行于上、下基板 10、20 排列，所述入射光的偏振方向与二色性染料分子 123 的吸收轴平行，所述二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最强，光线几乎完全被二色性染料分子 123 吸收，最后透过液晶层后，光强为零，液晶显示面板处于暗态。

15 当本发明的液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，设置所述偏光片 30 的透过轴方向平行或垂直于液晶分子不加电时的水平配向方向；

如图 11 所示，所述偏光片 30 的透过轴方向平行于液晶分子不加电时的水平配向方向，对液晶层不加电时，二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光的偏振方向平行，所述二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最强，光线几乎完全被二色性染料分子 123 吸收，最后透过液晶层后，光强为零，
20 液晶显示面板处于暗态；对液晶层施加电压后，随着电压的增大，液晶分子同二色性染料分子 123 在电场的作用下逐渐旋转，随着二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光偏振方向夹角逐渐接近 90° ，二色性染料分子 123 对光线的吸收作用逐渐减弱，当二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光偏振方向垂直时，二色性染料分子 123 对光线的吸收效果最弱，液晶显示面
25 板处于亮态；

如图 12 所示，所述偏光片 30 的透过轴方向垂直于液晶分子不加电时的水平配向方向，对液晶层不加电时，二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光的偏振方向垂直，所述二色性染料分子 123 对光线的吸收作用最弱，光线几乎完全通过液晶层，液晶显示面板处于亮态；对液晶层施加电压后，
30 液晶分子同二色性染料分子 123 在电场的作用下逐渐旋转，随着二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光偏振方向逐渐接近平行，二色性染料分子 123 对光线的吸收作用逐渐增强，当二色性染料分子 123 的吸收轴与入射光偏振方向平行时，二色性染料分子 123 对光线的吸收效果最强，液晶显示面板处于暗态。

综上所述，本发明提供的一种液晶显示装置，通过在液晶中混入具有不同发光波段的量子点，来代替 CF 基板上的彩色光阻层，使得液晶显示面板在没有彩色光阻层的情况下依然可以发出 RGB 三色的光，同时通过在液晶中混入具有偏振功能的二色性染料，减少了一片偏光板的设置，与传统的液晶显示面板相比，本发明的液晶显示面板由于省去了彩色光阻层、及上偏光片等部件，结构简单，制作成本低，同时该液晶显示面板的色彩显示品质好，光线透过率高，有效提高了液晶显示装置的光能利用率及显示性能。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光源；

所述液晶显示面板包括上基板、与上基板相对设置的下基板、设于所述下基板下方的偏振片、及设于所述上、下基板之间边缘位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、设于所述第一透明基板上的黑色矩阵、以及设于所述黑色矩阵上方且对应所述黑色矩阵设置的色阻挡墙；

所述黑色矩阵包括数条横向遮光带、及与所述数条横向遮光带垂直交叉排列的数条纵向遮光带；所述色阻挡墙包括分别对应最外侧的两条横向遮光带设置的两条横向色阻挡墙、及分别对应所述数条纵向遮光带设置的数条纵向色阻挡墙，所述两条横向色阻挡墙与数条纵向色阻挡墙在所述第一透明基板上围成数个条形槽；

所述数个条形槽包括红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽；所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内分别设置有不同的混合液晶材料，在背光源的照射下分别发出红、绿、蓝光；

所述下基板包括第二透明基板、设于所述第二透明基板上的 TFT 层、及设于所述 TFT 层上的配向膜。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述背光源为蓝紫色 LED 灯或激光光源时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及蓝光量子点的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、所述绿色条形槽内的绿光量子点、及所述蓝色条形槽内的蓝光量子点在蓝紫光或激光的照射下分别发出红、绿、蓝光。

3、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述背光源为蓝色 LED 灯时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶与二色性染料的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、及绿色条形槽内的绿光量子点分别在蓝光的照射下发出红、绿光；所述蓝色条形槽内没有设置量子点，从而使蓝光透过，发出蓝光。

4、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述上基板还包括设于所述第一透明基板与黑色矩

阵之间的公共电极层；所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层。

5、如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其中，所述上基板的条形槽的底部设置有配向膜。

5 6、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层与公共电极层，所述上基板还包括设置于所述第一透明基板上的配向膜。

10 7、如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内的混合液晶材料均采用物理方法混合均匀。

8、如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内的混合液晶材料均采用物理方法混合均匀。

9、如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

15 10、如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

11、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行于液晶分子加电时的配向方向。

20 12、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行或垂直于液晶分子不加电时的水平配向方向。

13、一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光源；

25 所述液晶显示面板包括上基板、与上基板相对设置的下基板、设于所述下基板下方的偏振片、及设于所述上、下基板之间边缘位置的边框胶；

所述上基板包括第一透明基板、设于所述第一透明基板上的黑色矩阵、以及设于所述黑色矩阵上方且对应所述黑色矩阵设置的色阻挡墙；

30 所述黑色矩阵包括数条横向遮光带、及与所述数条横向遮光带垂直交叉排列的数条纵向遮光带；所述色阻挡墙包括分别对应最外侧的两条横向遮光带设置的两条横向色阻挡墙、及分别对应所述数条纵向遮光带设置的数条纵向色阻挡墙，所述两条横向色阻挡墙与数条纵向色阻挡墙在所述第一透明基板上围成数个条形槽；

所述数个条形槽包括红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽；所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内分别设置有不同的混合液晶材

料，在背光源的照射下分别发出红、绿、蓝光；

所述下基板包括第二透明基板、设于所述第二透明基板上的 TFT 层、及设于所述 TFT 层上的配向膜；

其中，当所述背光源为蓝紫色 LED 灯或激光光源时，所述红色条形槽
5 内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及蓝光量子点的混合物；所述红色条形槽内的红光量子点、所述绿色条形槽内的绿光量子点、及所述蓝色条形槽内的蓝光量子点在蓝紫光或激光的照射下分别发出
10 红、绿、蓝光；

其中，当所述背光源为蓝色 LED 灯时，所述红色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及红光量子点的混合物，所述绿色条形槽内的混合液晶材料为液晶、二色性染料、及绿光量子点的混合物，所述蓝色条形槽内的混合液晶材料为液晶与二色性染料的混合物；所述红色条形槽内的
15 的红光量子点、及绿色条形槽内的绿光量子点分别在蓝光的照射下发出红、绿光；所述蓝色条形槽内没有设置量子点，从而使蓝光透过，发出蓝光；

其中，所述红色条形槽、绿色条形槽、及蓝色条形槽内的混合液晶材料均采用物理方法混合均匀；

其中，所述二色性染料为偶氮类化合物或蒽醌类化合物。

20 14、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述上基板还包括设于所述第一透明基板与黑色矩阵之间的公共电极层；所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层。

25 15、如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述上基板的条形槽的底部设置有配向膜。

16、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述下基板还包括设于所述 TFT 层与配向膜之间的像素电极层与公共电极层，所述上基板还包括设置于所述第一透明基板上的配向膜。

30 17、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 VA 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行于液晶分子加电时的配向方向。

18、如权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，当所述液晶显示面板为 IPS 或 FFS 型液晶显示面板时，所述偏光片的透过轴方向平行或垂直于

液晶分子不加电时的水平配向方向。

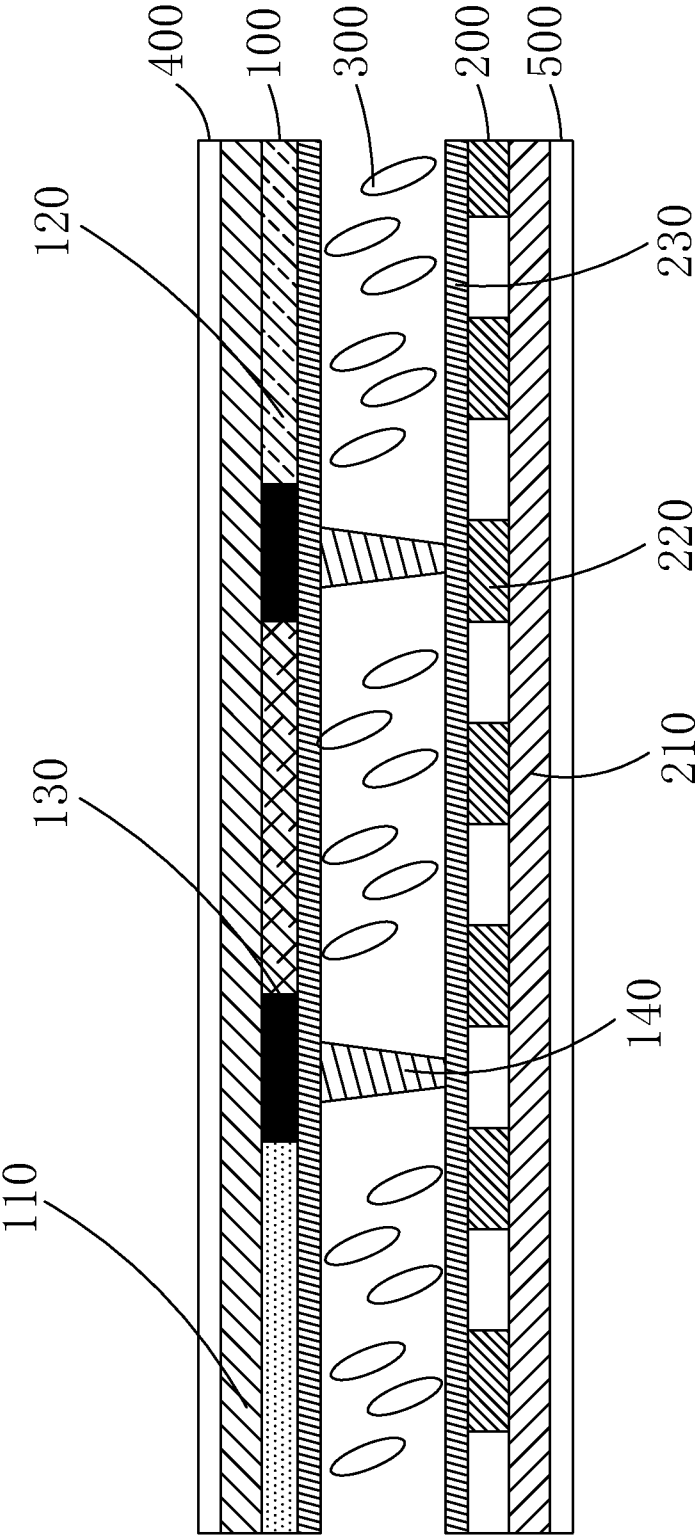


图1

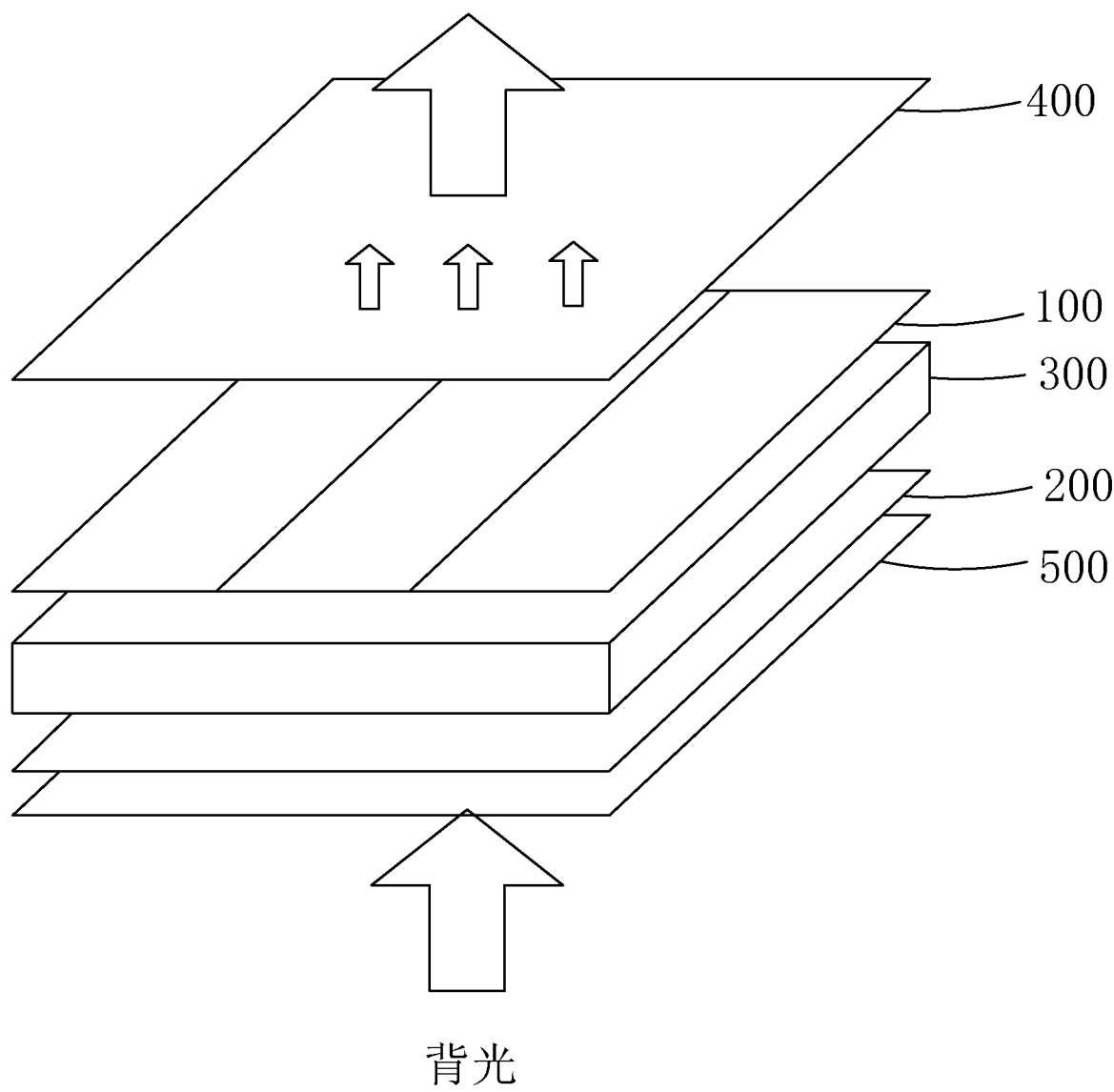


图2

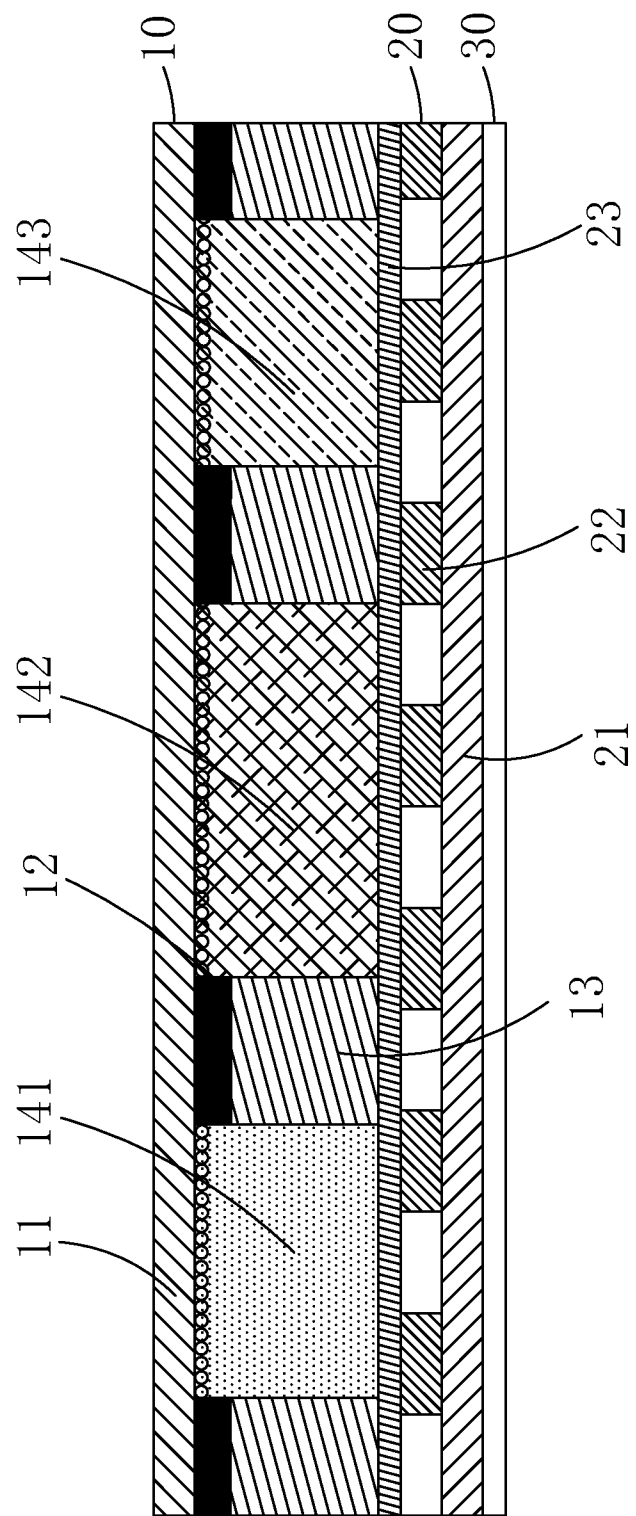


图3

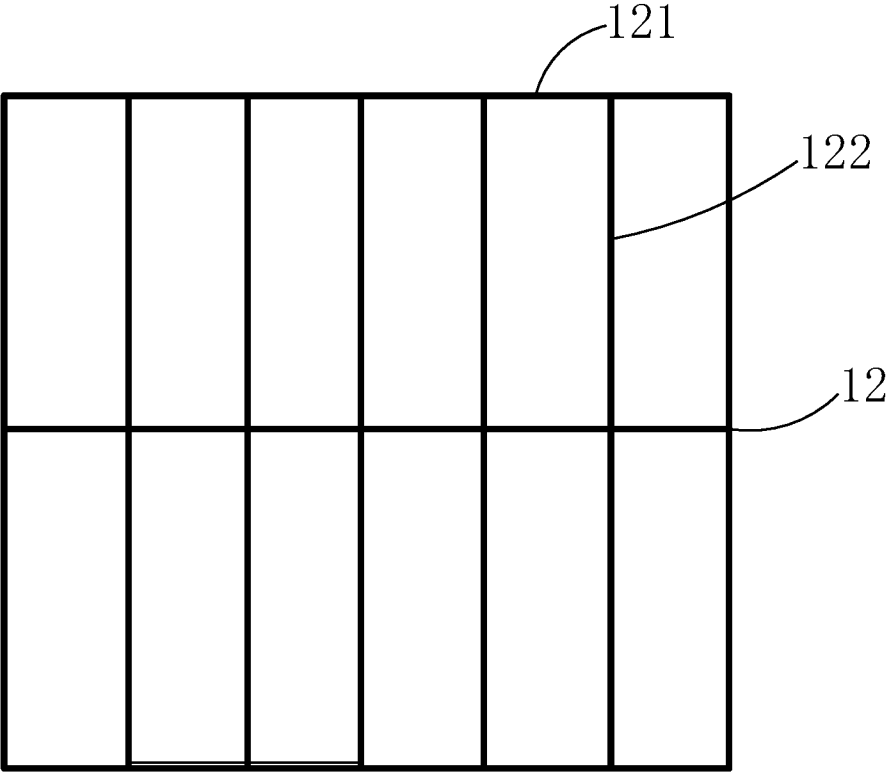


图4

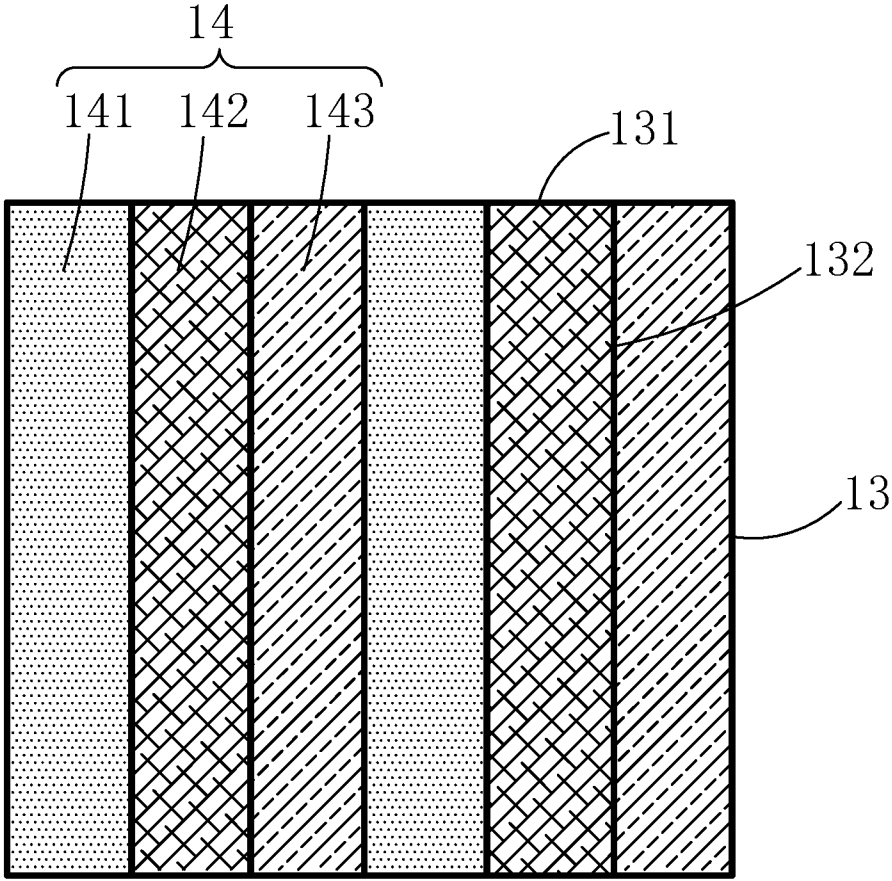


图5

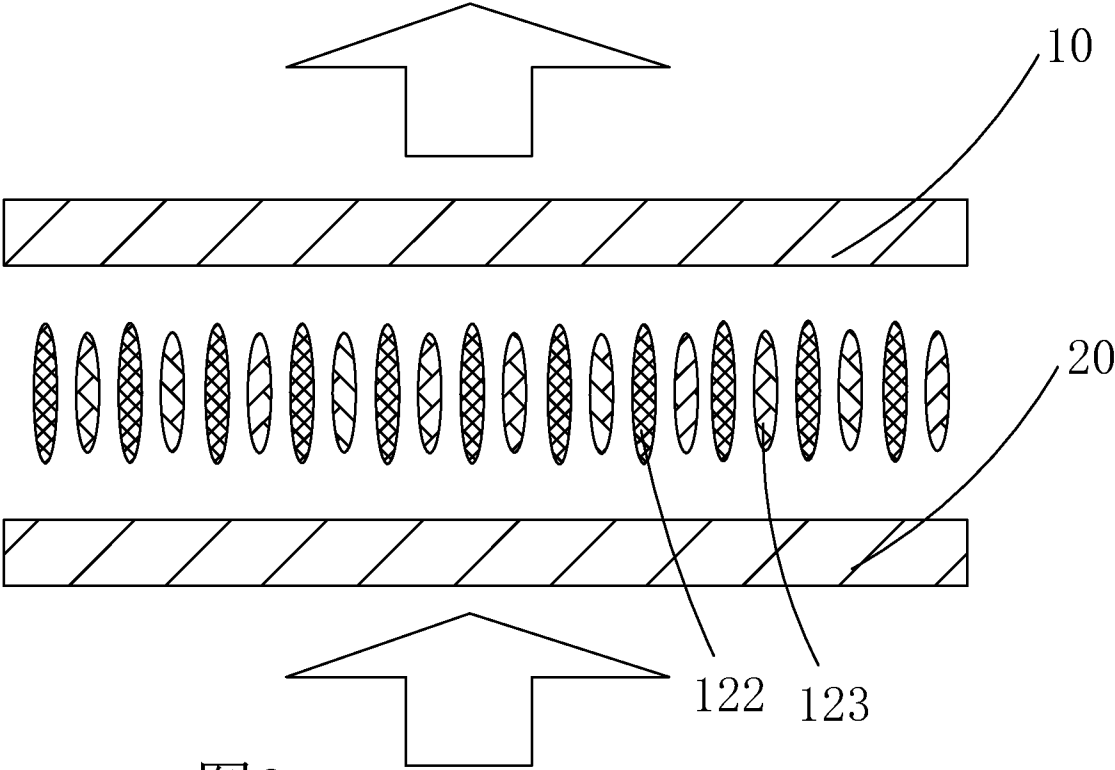


图6

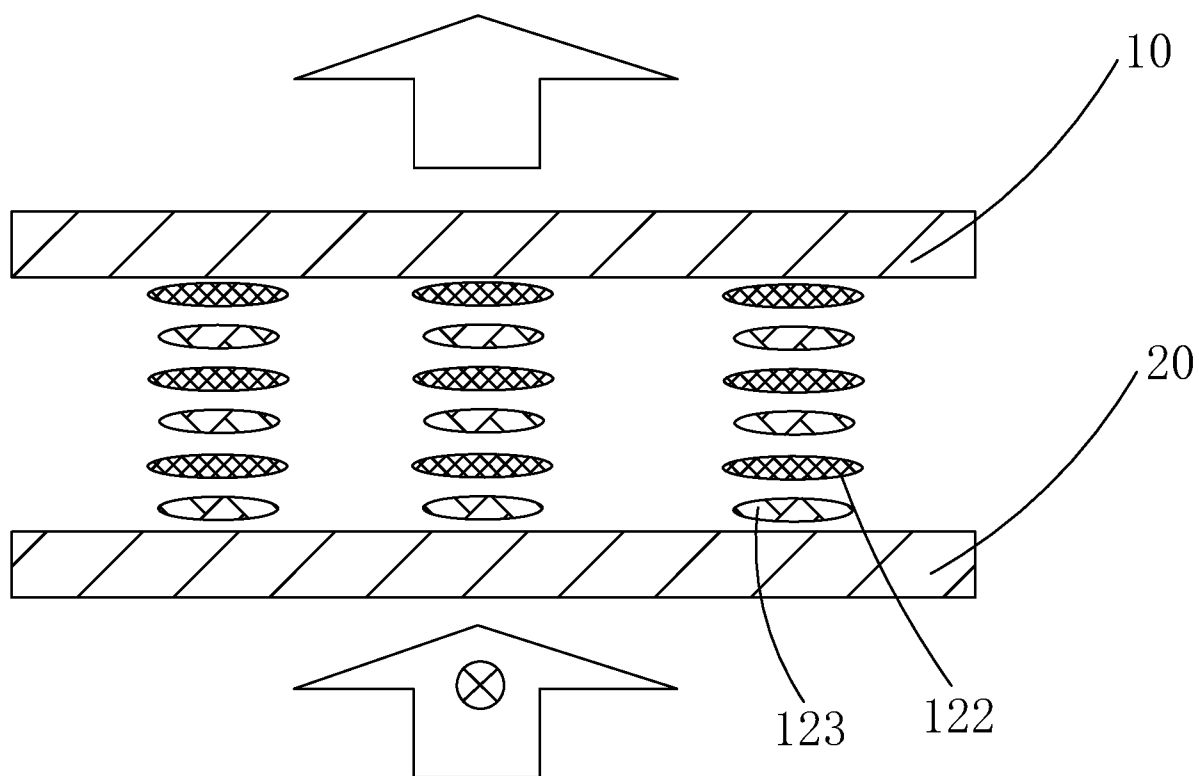


图7

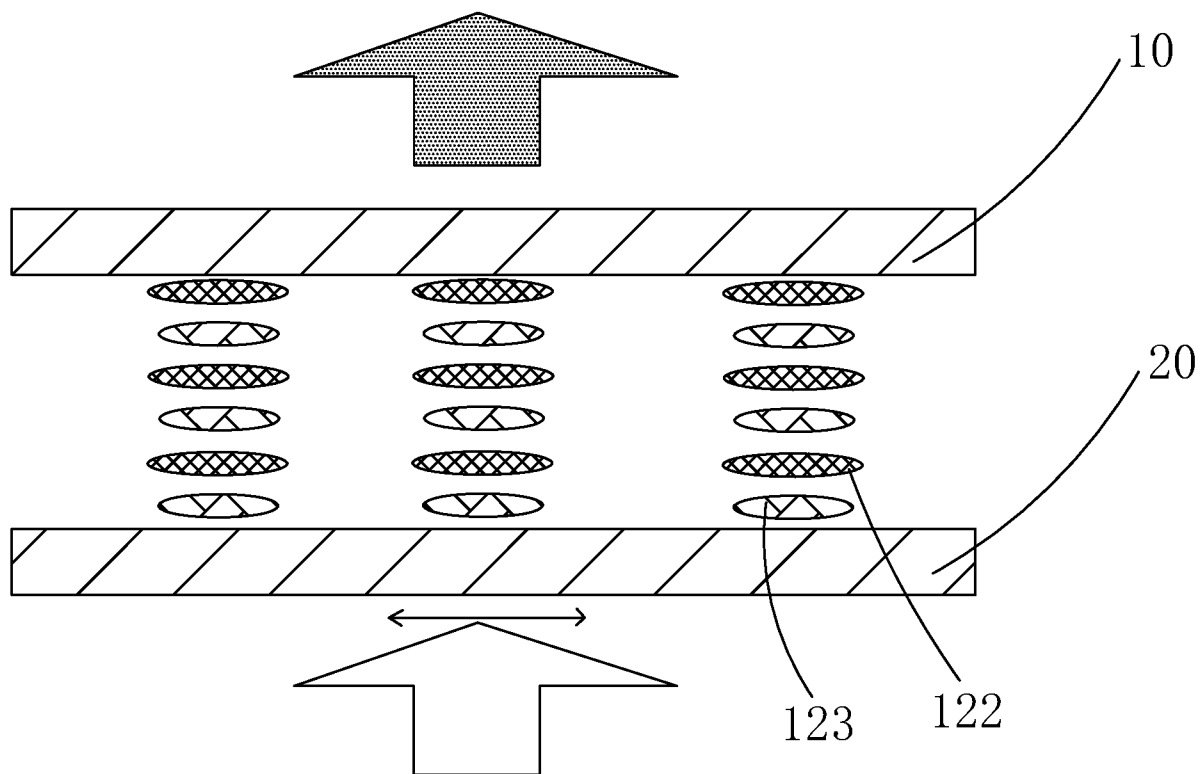


图8

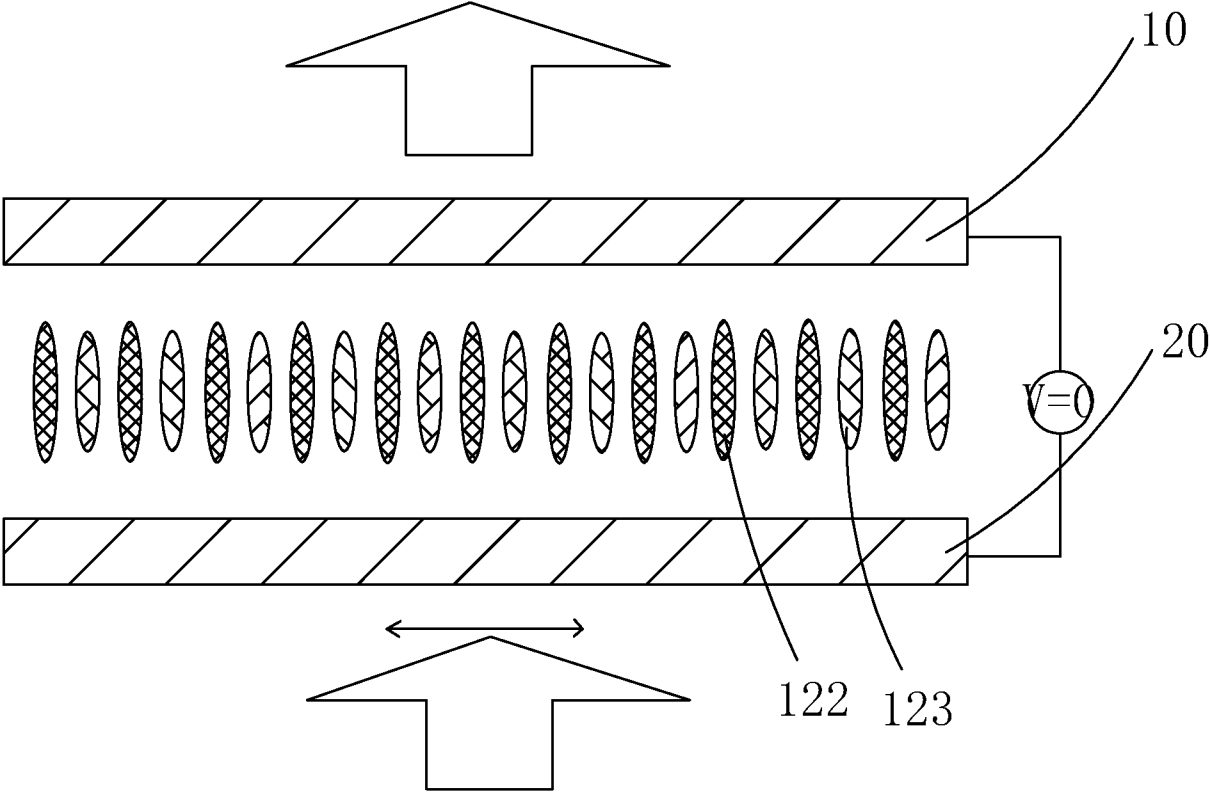


图9

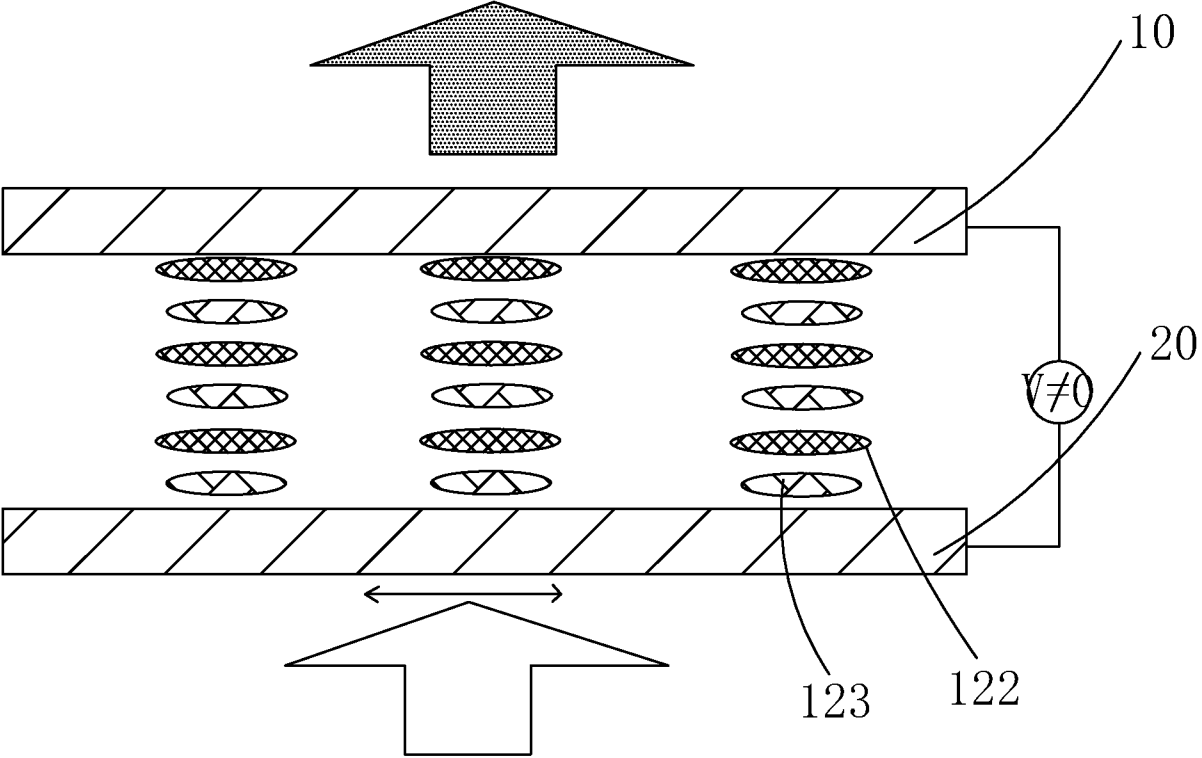
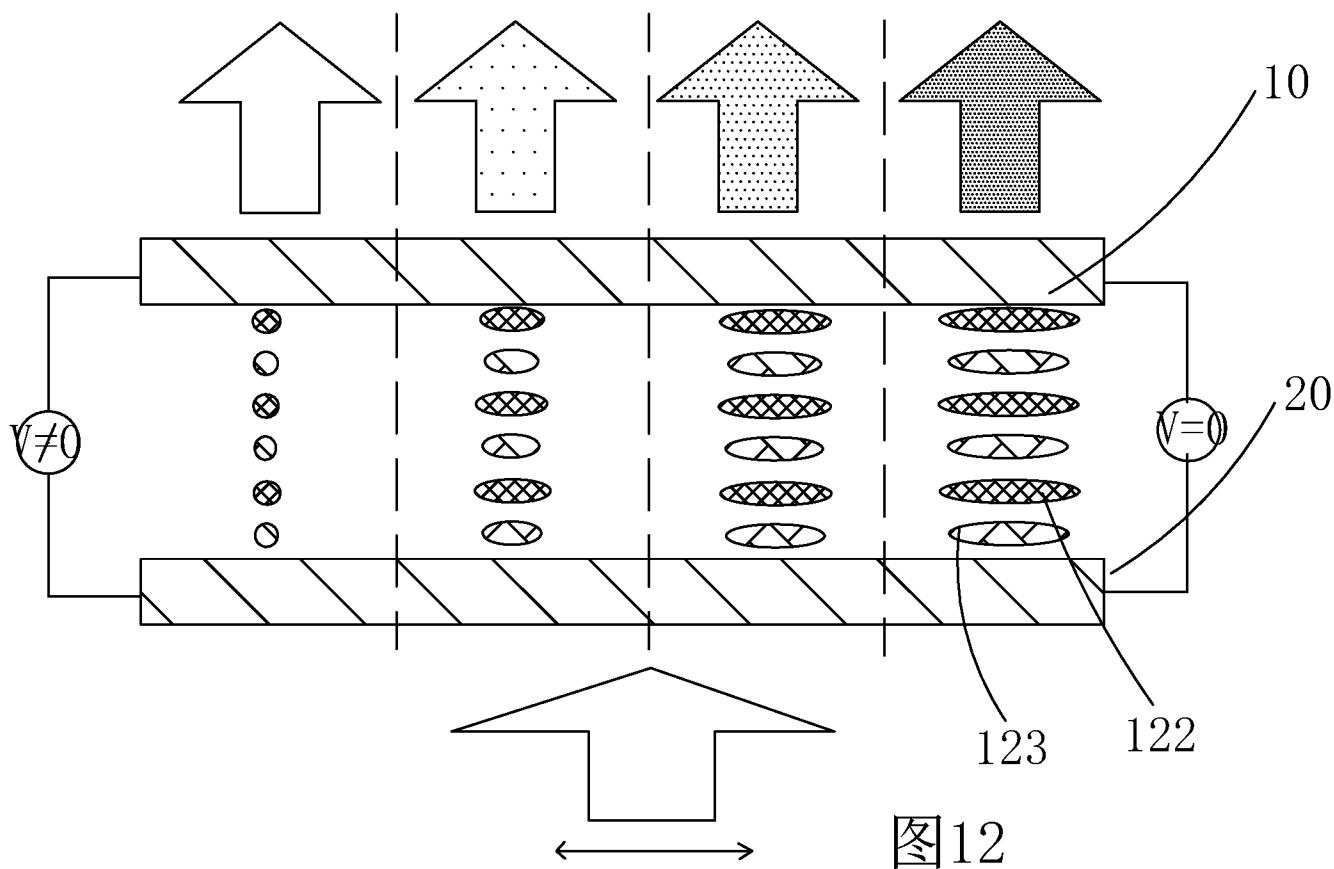
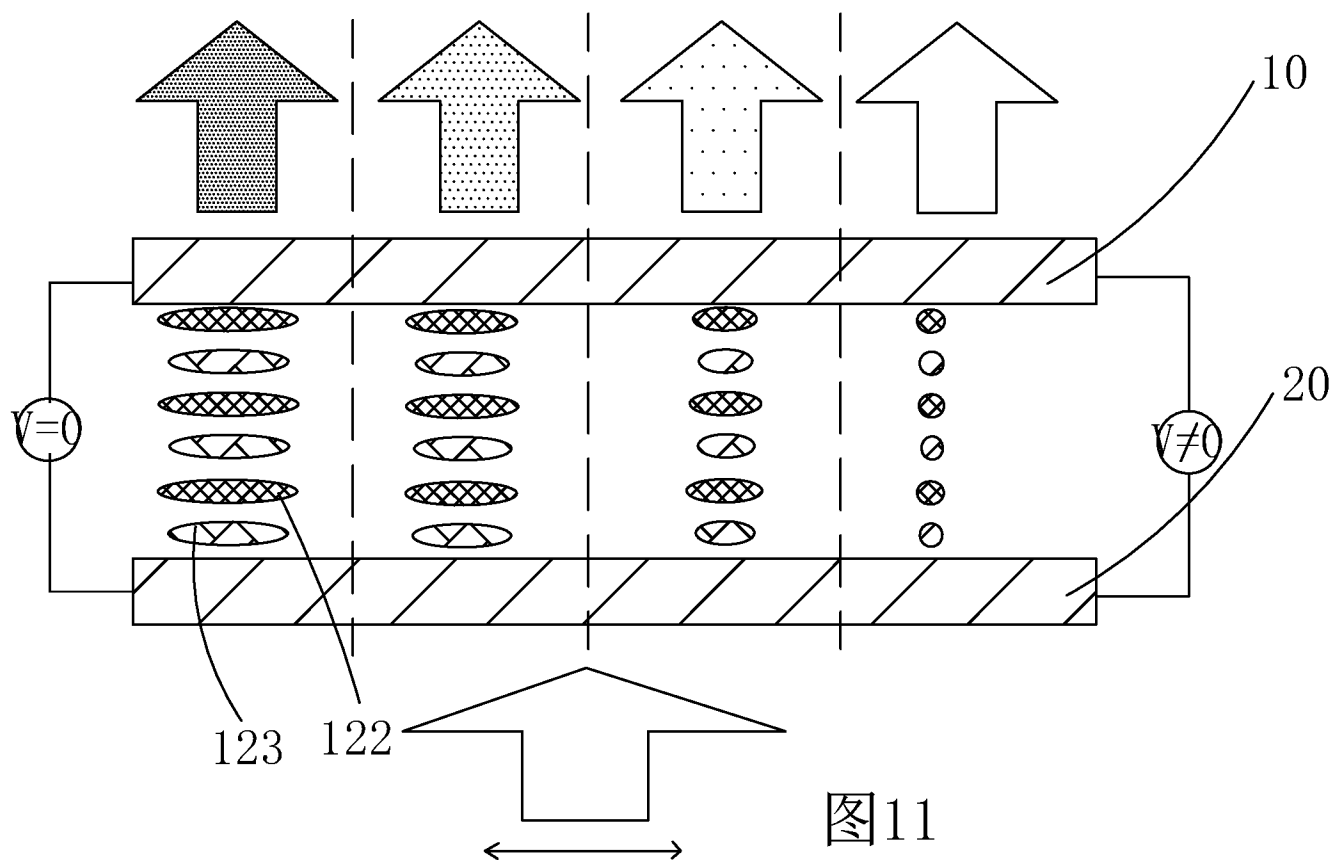


图10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/091714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1333 (2006.01) i; G02F 1/137 (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 1/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: dichroism, LCD, light resistance, quantumn w dot?, dye, liquid w crystal, block+, shield+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104536198 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 22 April 2015 (22.04.2015), description, paragraphs [0054]-[0058], and figure 6	1, 4-6, 11-12
Y	CN 104536198 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 22 April 2015 (22.04.2015), description, paragraphs [0054]-[0058], and figure 6	2-3, 7-10, 13-18
Y	CN 103969862 A (LG DISPLAY CO., LTD. et al.), 06 August 2014 (06.08.2014), description, paragraph [0030], and figures 1-3	2-3, 7-10, 13-18
X	CN 104503130 A (XIAMEN TIANMA MICROELECTRONICS CO. LTD. et al.), 08 April 2015 (08.04.2015), description, paragraphs [0058]-[0079], and figure 6	1, 4-6, 11-12
A	CN 103869536 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 18 June 2014 (18.06.2014), the whole document	1-18
A	KR 20120072197 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 03 July 2012 (03.07.2012), the whole document	1-18
A	CN 102460290 A (CAMBRIDGE UNIVERSITY TECHNICAL SERVICES LIMITED), 16 May 2012 (16.05.2012), 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 24 March 2016 (24.03.2016)	Date of mailing of the international search report 27 May 2016 (27.05.2016)
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 FAN, Wei Telephone No.: (86-10) 61648480

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/091714

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 102044552 A (LG DISPLAY CO., LTD.), 04 May 2011 (04.05.2011), the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/091714

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104536198 A	22 April 2015	None	
CN 103969862 A	06 August 2014	US 9007549 B2	14 April 2015
		KR 101408690 B1	17 June 2014
		US 2014211131 A1	31 July 2014
CN 104503130 A	08 April 2015	None	
CN 103869536 A	18 June 2014	US 2015253474 A1	10 September 2015
KR 20120072197 A	03 July 2012	None	
CN 102460290 A	16 May 2012	KR 20120031270 A	02 April 2012
		US 2012140133 A1	07 June 2012
		WO 2010139995 A1	09 December 2010
		EP 2438485 A1	11 April 2012
CN 102044552 A	04 May 2011	CN 102044552 B	12 December 2012
		US 2011089809 A1	21 April 2011
		TW 201115531 A	01 May 2011
		US 8242679 B2	14 August 2012
		TW I424391 B	21 January 2014
		KR 20110041824 A	22 April 2011

A. 主题的分类 G02F 1/1333 (2006.01) i; G02F 1/137 (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) G02F1/- 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC 量子, 染料, 二色, 液晶, LCD, 光阻, 挡, 遮, quantum w dot?, dye, liquid w crystal, block+, shield+		
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 104536198 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第[0054]-[0058]段, 附图6	1, 4-6, 11-12
Y	CN 104536198 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第[0054]-[0058]段, 附图6	2-3, 7-10, 13-18
Y	CN 103969862 A (乐金显示有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 说明书第[0030]段, 附图1-3	2-3, 7-10, 13-18
X	CN 104503130 A (厦门天马微电子有限公司 等) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 说明书第[0058]-[0079]段, 附图6	1, 4-6, 11-12
A	CN 103869536 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-18
A	KR 20120072197 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2012年 7月 3日 (2012 - 07 - 03) 全文	1-18
A	CN 102460290 A (剑桥企业有限公司) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 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 2016年 3月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 5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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 范伟 电话号码 (86-10)61648480

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
A	CN 102044552 A (乐金显示有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/091714

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	104536198	A	2015年 4月 22日	无			
CN	103969862	A	2014年 8月 6日	US	9007549	B2	2015年 4月 14日
				KR	101408690	B1	2014年 6月 17日
				US	2014211131	A1	2014年 7月 31日
CN	104503130	A	2015年 4月 8日	无			
CN	103869536	A	2014年 6月 18日	US	2015253474	A1	2015年 9月 10日
KR	20120072197	A	2012年 7月 3日	无			
CN	102460290	A	2012年 5月 16日	KR	20120031270	A	2012年 4月 2日
				US	2012140133	A1	2012年 6月 7日
				WO	2010139995	A1	2010年 12月 9日
				EP	2438485	A1	2012年 4月 11日
CN	102044552	A	2011年 5月 4日	CN	102044552	B	2012年 12月 12日
				US	2011089809	A1	2011年 4月 21日
				TW	201115531	A	2011年 5月 1日
				US	8242679	B2	2012年 8月 14日
				TW	I424391	B	2014年 1月 21日
				KR	20110041824	A	2011年 4月 22日