(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
2014 年 10 月 16 日 (16.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/166149 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/076587

(22) 国际申请日: 2013 年 5 月 31 日 (31.05.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310121299.1 2013 年 4 月 9 日 (09.04.2013) CN

(71) 申请人: **北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。 **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: **杨明 (YANG, Ming)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **陈希 (CHEN, Xi)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **蔡佩芝 (CAI, Peizhi)**; 中国北京市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)**; 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (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, IS, JP, KE, KG, 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, PA, 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, 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**: QUANTUM DOT ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND DISPLAY APPARATUS

(54) **发明名称** : 量子点电致发光显示器件及显示装置

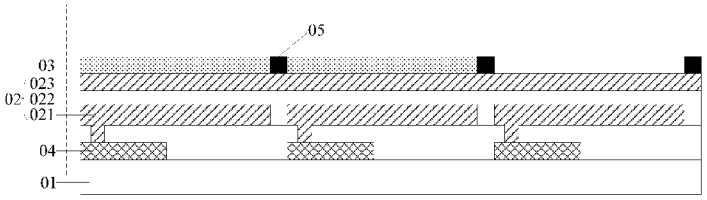


图 1a /Fig. 1a

(57) **Abstract**: A quantum dot electroluminescent display device and display apparatus. An electroluminescent structure (02) is disposed in each of the differently-coloured sub-pixel units of each pixel unit; a monochromatic quantum dot layer (03) is disposed on the light-emitting side of the electroluminescent structure (02) in at least one of the coloured sub-pixel units of each pixel unit; the monochromatic quantum dot layer (03), when excited by the light emitted by the electroluminescent structure (02), emits a monochromatic light corresponding to the colour of the sub-pixel.

(57) **摘要**: 一种量子点电致发光显示器件及显示装置，在各像素单元的不同颜色的亚像素单元中设置电致发光结构（02），在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元中且位于该至少一个颜色的亚像素单元的电致发光结构（02）的出光侧设置单色量子点层（03），该单色量子点层（03）在受到电致发光结构（02）发出的光激发后发射对应亚像素单元颜色的单色光。

WO 2014/166149 A1

量子点电致发光显示器件及显示装置

技术领域

本发明的实施例涉及一种量子点电致发光显示器件及显示装置。

背景技术

有机电致发光显示器（Organic Electroluminesence Display, OELD）由于具备轻薄、宽视角、响应速度快、高对比度等优点，近年来越来越多的应用于平板显示中。结合发蓝光的 OELD 与光色转换(Color Conversion)材料是实现 OELD 全彩化的技术之一，目前使用的光色转换材料主要为能被蓝光激发的无机掺杂体系材料。例如，①掺 Ce 钇铝石榴石；②掺 Eu 碱土金属硅酸盐；③稀土离子掺杂的硅基氮化物或氮氧化物。然而，这些光色转换材料通常存在色纯度及效率偏低的问题。

量子点(Quantum Dots，QDs)又可以称纳米晶，例如是一种由 II－VI 族或 III－V 族元素组成的纳米颗粒。量子点的粒径一般介于 1～20nm 之间；由于其中的电子和空穴被量子限域，连续的能带结构变成具有分子特性的分立能级结构，受激后可以发射荧光。

量子点的发射光谱可以通过改变量子点的尺寸大小来控制。通过改变量子点的尺寸和它的化学组成可以使其发射光谱覆盖整个可见光区。以 CdTe 量子 点为例，当它的粒径从 2.5nm 增加到 4.0nm 时，它的发射波长可以从 510nm 红移到 660nm。

量子点的荧光强度和稳定性都很好。目前，利用量子点的发光特性，可以将量子点作为分子探针应用于荧光标记，也可以将量子点应用于显示器件中，作为液晶显示屏的背光模组的发光源。量子点在受到蓝光激发后发出的光与蓝光混色形成白光，该白光具有较大的色域，能提高画面品质。但是，现有技术中尚没有将量子点应用于电致发光显示器件的设计。

发明内容

本发明实施例提供了一种量子点电致发光显示器件及显示装置，可提高

显示器件的色纯度以及发光效率。

本发明的一个方面提供了一种量子点电致发光显示器件，所述显示器件内设置有多个像素单元，每个所述像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元，所述显示器件包括：衬底基板；设置于所述衬底基板上、且位于各像素单元的亚像素单元的电致发光结构；设置于各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元中且位于该至少一个颜色的亚像素单元的电致发光结构的出光侧的单色量子点层，所述单色量子点层在受到所述电致发光结构发出的光激发后发射对应所述亚像素单元颜色的单色光。

本发明的另一个方面提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的量子点电致发光显示器件。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，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发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1a-图 1c 分别为本发明实施例提供的量子点电致发光显示器件的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的显示器件中的驱动电路的结构示意图；

图 3a 为光线在现有显示器件中的折射示意图；

图 3b 为光线在本发明实施例提供的显示器件中的折射示意图；

图 4 为本发明实施例提供的具有彩色滤光层的量子点电致发光显示器件的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明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发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

附图中各层薄膜厚度和区域形状不反映的真实比例，目的只是示意说明

本发明内容。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

本发明的一个实施例提供的一种量子点电致发光显示器件。如图 1a 和图 1b 所示，该显示器件内设置有多个像素单元，每个像素单元均具有多个显示不同颜色的亚像素单元（图中虚线框所示）。这些像素单元例如在同一平面内按阵列（例如矩阵）排列。虽然图仅示出了 3 个并排的像素的截面示意图，但是显然本发明不限于此。

该显示器件包括：衬底基板 01；设置于衬底基板 01 上、且位于各像素单元的亚像素单元的电致发光结构 02；设置于各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元、且位于电致发光结构 02 的出光侧的单色量子点层 03，单色量子点层 03 在受到电致发光结构 02 发出的光激发后发射对应亚像素单元颜色的单色光。

在本发明实施例提供的量子点电致发光显示器件中，采用量子点作为光色转换材料。这些量子点在被电致发光结构发出的光激发后能发出对应亚像素单元颜色的单色光。由于量子点发射光谱窄并且发光效率高，能够提高组成像素单元的亚像素单元的色纯度，从而提高显示器件的显示品质。由于单色量子点层中的各粒子可以散射电致发光结构发出的光，相对于采用无机掺杂体系材料作为光色转换材料的情形而言，可以提高光色转换的透光率，从而提高显示器件的发光效率。进一步地，本发明实施例提供的量子点电致发光显示器件为全固态显示器件，相对于液晶显示器件可以抗冲击且抗低温。

电致发光(EL)是一种电流通过一种材料或强电场施加一种材料上时，该材料发光的现象。本发明的实施例中，电致发光可以多种可选的材料实现，例如有机或无机电致发光材料等。

需要说明的是，本发明实施例所述的单色量子点层为位于同层，对应不同亚像素单元的量子点不同。所述不同量子点可以是量子点的材料不同或者量子点的尺寸不同，但只要保证在对应的亚像素单元的区域量子点受激发产生单色光，其颜色与亚像素单元所要显示的颜色相同即可。即所述量子点层为在同种颜色的亚像素单元区域的量子点相同，在不同颜色的亚像素单元的区域量子点不同，但各个区域的量子点受激发都是仅能发出单色光。因此，将由量子点形成的这样光色转换层称为单色量子点层。

在一个示例中，本发明实施例提供的上述量子点电致发光显示器件中的电致发光结构可以是有源驱动，即位于每个亚像素单元的电致发光结构都由单独的电子元件控制实现独立驱动，如由 TFT（薄膜晶体管）作为开关器件。在另一个示例中，该电致发光结构也可以是无源驱动。本发明对此不做限定。并且，在有源驱动的驱动电路中的各 TFT 器件，例如可以是非晶硅（a-Si）TFT、氧化物半导体 TFT、LTPS-TFT（低温多晶硅）或 HTPS-TFT（高温多晶硅）。

在本发明实施例提供的下述量子点电致发光显示器件中都是以有源驱动为例进行说明。

例如，本发明实施例提供的上述量子点电致发光显示器件中的电致发光结构 02，如图 1a 和图 1b 所示，可以包括：依次设置在衬底基板 01 上的第一电极 021，发光层 022 以及第二电极 023。

例如，与各第一电极 021 连接的驱动电路 04 一般设置在第一电极 021 与衬底基板 01 之间。驱动电路 04 的一个示例如图 2 所示，可以包括以下构造：依次在衬底基板上形成的栅极 011、栅极绝缘层 012、有源层 013、欧姆接触层 014、源漏极 015 以及绝缘层 016。这些结构中的图案（例如栅极层图案、源漏极层图案等）例如可以通过沉积、溅射等工艺成膜再采用曝光、显影、刻蚀等构图得到。

当然，驱动电路 04 的其他示例结构也可以包括其他膜层，又或者不包括欧姆接触层等，对于这些结构的变形，本发明在此不做限定。

在一个示例中，电致发光结构 02 至少包括：依次设置在衬底基板 01 上的第一电极 021，发光层 022 以及第二电极 023。例如，第一电极 021 一般为阳极，可以为 ITO（氧化铟锡）、IZO（氧化铟锌）等材料的薄膜，因此可以为透明电极；第二电极一般为阴极，可以为金属层，而且根据电致发光结构 02 出光方向的不同，金属层可以为半透明或者不透明。当然，在其他一些结构的变形中，第一电极可以为阴极，第二电极可以为阳极，即阴极位于衬底基板上驱动电路的上方，阳极位于阴极的上方。这些本发明均不做限定。除上述三层之外，在其他的示例中，电致发光结构 02 还可以包括其他层，如电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层以及空穴阻挡层等。这些结构的变形，本发明也不做限定。

如图 1a 所示，电致发光结构 02 可以为顶部发光型，即第二电极 023 所在的一侧为电致发光结构 02 的出光侧，单色量子点层 03 位于第二电极 023 之上。在顶部发光型的电致发光结构中，由于需要发光层 022 发出的光从第二电极 023 所在一侧出射，因此第二电极 023 一般为能够透光的透明导电材料，例如 ITO，第一电极 021 一般为能够反射光的不透明金属。并且，在采用顶部发光型时，衬底基板 01 可以由不透明的金属制成，也可以由玻璃或柔性材质（例如塑料）制成。驱动电路 04 调节输入到各第一电极 021 的电压，从而调节发光层 022 从第二电极 023 处出射的发光强度，以控制各单色量子点层 03 的发光效率，同时通过不同单色量子点层 03 发光强弱的变化实现全彩色显示。

在一个示例中，为了避免第二电极 023 上加载的电流电致激发量子点发光，对光致激发量子点发光产生干扰，可以在第二电极 023 与单色量子点层 03 之间设置绝缘层（图中未示出）。

如图 1b 所示，电致发光结构 02 还可以为底部发光型，即第一电极 021 所在的一侧为电致发光结构 02 的出光侧，单色量子点层 03 位于第一电极 021 与衬底基板 01 之间，并且一般都位于驱动电路 04 与衬底基板 01 之间。在底部发光型的电致发光结构中，由于需要发光层 022 发出的光从第一电极 021 所在一侧出射，因此第一电极 021 一般为能够透光的透明导电材料，例如 ITO，第二电极 023 一般为能够反射光的不透明金属。驱动电路 04 调节输入到各第一电极 021 的电压，从而调节发光层 022 从第一电极 021 处出射的发

光强度，以控制各单色量子点层的发光效率，通过不同单色量子点层发光强弱的变化实现全彩色显示。

顶部发光型的显示器件相对于底部发光型，由于驱动电路 04 一般设置在第一电极 021 衬底基板 01 之间，顶部发光型的出光侧无遮光层（即遮挡驱动电路 04 部分的挡光层）的阻挡，相对于底部发光型，像素开口率较高，有利于增大显示器件的透光率，并能减小显示器件的功耗。

进一步地，如图 1a 和图 1b 所示，在位于各亚像素透光区域的单色量子点层 03 之间可以通过黑矩阵 05 隔开，避免不良串色。例如，黑矩阵 05 的材料通常为含有碳黑的聚合物或树脂。

在一个示例中，在电致发光结构中的发光层 022 可以为发射蓝光的材料，例如可以电致激发发出蓝光的 GaN 无机材料，也可以为有机材料。在选用能够发出蓝光的电致发光结构激发各单色量子点层 03 时，例如，如图 1a 和图 1b 所示，还可以直接利用蓝光作为组成像素单元的原色之一，即若每个像素单元均具有显示 N 个颜色的亚像素单元，其中 N-1 个颜色的亚像素单元分别设置有单色量子点层，1 个亚像素单元不设置单色量子点层，电致发光结构发出的蓝光直接作为该亚像素单元的原色，N 为大于等于 2 的正整数。当 N 等于 2 时，组成一个像素单元的两个亚像素单元的显示颜色可以分别为橙色和蓝色。例如：由蓝、红和绿 3 种原色的亚像素单元组成一个像素单元，其中一个亚像素单元处不设置单色量子点层，即为过孔结构，电致发光结构发出的蓝光未经单色量子点层直接出射，另外 2 个亚像素单元处分别设置有发红光的单色量子点层以及发绿光的单色量子点层。

在另一个示例中，也可以选用能够发出紫外光的材料作为电致发光结构中发光层的材料，该材料可以是无机材料，也可以是有机材料。本发明对此不做限定。在选用能够发出紫外光的电致发光结构激发各单色量子点层 03 时，如图 1c 所示，每个像素单元的多个亚像素单元需要均设置有单色量子点层 03。

在一个示例中，可以由 3 色或 3 色以上的原色的亚像素单元组成一个像素单元。本发明对此不做限定。在采用 3 色以上的原色的亚像素单元组成一个像素单元时，相对于由传统的红绿蓝三原色的亚像素单元组成一个像素单元而言，可以提高显示器件的色域，增强色彩饱和度，提高了显示器件的显

示品质。

另外，组成一个像素单元的各单色量子点层在受到电致发光结构发出的光激发后可以发出红光、绿光、黄光、橙光或青光等单色光，以实现全色彩显示。例如，单色量子点层的材料可以选用 II-VI 族的 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnSe、ZnTe 和 III-V 族 GaAs、GaP、GaAs、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP、AlSb 等材料。通过控制量子点的粒径来控制量子点的发光波段。例如以 ZnS 为例，发射红光的量子点尺寸主要在 9~10nm，发射黄光量子点尺寸 8 nm，发射绿光的量子点尺寸在 7nm。

并且，由于量子点的粒径在纳米量级，和光波在同一数量级，采用量子点材料作为光色转换材料，量子点粒子可以散射发光层发出的光，相对于无机掺杂体系材料可以提高光色转换的透光率，提高显示器件的发光效率。

如图 3a 和图 3b 所示，以顶部发光型为例，假设发光层 022、第二电极 023、常规作为光色转换的无机掺杂体系材料层 06 以及单色量子点层 03 的折射率相同，且为 n1，该折射率 n1 通常大于空气的折射率 n0。当光线由光密介质向光疏介质传播时，当入射角达到某一临界角度时，将不会有折射光线发出，此时发生全反射现象。设折射率为 n1 的发光层 022、第二电极 023、无机掺杂体系材料层 06 及单色量子点层 03 的临界角为 i2，入射角为 i1<i2<i3 的三条光线 1、2 和 3，如图 3a 所示，在由无机掺杂材料层 06 作为光色转换材料的显示器件中，由于无机掺杂体系材料的颗粒较大，不具有散射作用，因此只有光线 1 能透射出显示器件，光线 2 和 3 发生全反射现象而不能透射出显示器件。这样采用无机掺杂材料层 06 作为光色转换的显示器件光透过率偏低。入射角为 i1<i2<i3 的三条光线 1、2 和 3，如图 3b 所示，在由单色量子点层 03 作为光色转换的显示器件中，由于量子点材料具有散射作用，光线 1、2 和 3 都能透射出显示器件，提高了显示器件的光透过率。

进一步地，在一个示例中，为了增加显示器件中各像素单元发光的色纯度，在显示器件中，如图 4 所示，还可以包括：设置于各亚像素单元的出光侧，且对应各亚像素单元颜色的彩色滤光层 07。该彩色滤光层 07 可以滤掉除了亚像素单元显示颜色的单色光以外颜色的杂光，提高各亚像素单元的色纯度。相应地，彩色滤光层 07 也由黑矩阵 051 分隔为亚像素单元，每个亚像素单元的彩色滤光层 07 的颜色对应于该亚像素单元发光的颜色。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的上述量子点电致发光显示器件，由于该装置解决问题的原理与前述一种量子点电致发光显示器件相似，因此该装置的实施可以参见其的实施，重复之处不再赘述。

本发明实施例提供的一种量子点电致发光显示器件及显示装置，在各像素单元的亚像素单元设置电致发光结构，在各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元且位于电致发光结构的出光侧设置单色量子点层，单色量子点层在受到电致发光结构发出的光激发后发射对应亚像素单元颜色的单色光。本发明实施例采用量子点而非现有的无机掺杂体系作为光色转换材料，量子点在被电致发光结构发出的光激发后能发出单色光。由于量子点发射光谱窄并且发光效率高，能够提高组成像素单元的各亚像素单元的色纯度，从而提高显示器件的显示品质。并且，由于单色量子点层中的各粒子可以散射电致发光结构发出的光，相对于无机掺杂体系材料可以提高光色转换的透光率，从而提高显示器件的发光效率。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种量子点电致发光显示器件，所述显示器件内设置有多个像素单元，每个所述像素单元具有多个显示不同颜色的亚像素单元，所述显示器件包括：

衬底基板；

设置于所述衬底基板上、且位于各像素单元的亚像素单元的电致发光结构；

设置于各像素单元的至少一个颜色的亚像素单元中且位于该至少一个颜色的亚像素单元的电致发光结构的出光侧的单色量子点层，所述单色量子点层在受到所述电致发光结构发出的光激发后发射对应所述亚像素单元颜色的单色光。

2、如权利要求 1 所述的显示器件，其中，所述电致发光结构包括：依次设置在所述衬底基板上的第一电极、发光层以及第二电极。

3、如权利要求 2 所述的显示器件，其中，所述第二电极所在的一侧为所述电致发光结构的出光侧，所述单色量子点层位于所述第二电极之上。

4、如权利要求 2 所述的显示器件，其中，所述第一电极所在的一侧为所述电致发光结构的出光侧，所述单色量子点层位于所述第一电极与所述衬底基板之间。

5、如权利要求 1 或 2 所述的显示器件，其中，所述发光层的材料为发射蓝光的材料；

每个所述像素单元均具有显示 N 个颜色的亚像素单元，其中 N-1 个颜色的亚像素单元分别设置有所述单色量子点层，N 为大于等于 2 的正整数。

6、如权利要求 1 或 2 所述的显示器件，其中，所述发光层的材料为发射紫外光的材料；

每个所述像素单元的多个亚像素单元均设置有所述单色量子点层。

7、如权利要求 1-6 任一项所述的显示器件，还包括：设置于各亚像素单元的出光侧，且对应各亚像素单元颜色的彩色滤光层，所述彩色滤光层与所述单色量子点层相互绝缘。

8、如权利要求 1-6 任一项所述的显示器件，其中，各所述单色量子点层在受到所述电致发光结构发出的光激发后发射红光、绿光、黄光、橙光或青

光。

9、如权利要求 1-6 任一项所述的显示器件，其中，所述电致发光结构为有源驱动。

10、一种显示装置，包括如权利要求 1~9 任一项所述的量子点电致发光显示器件。

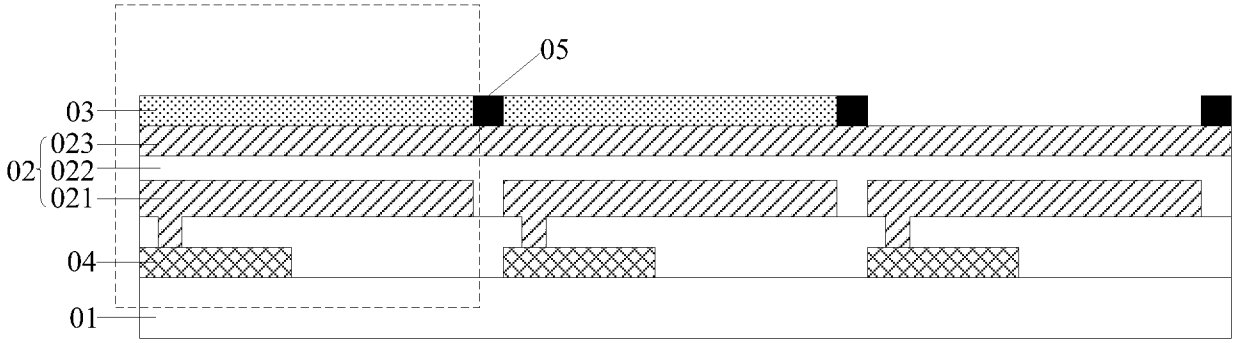

05
03
023
02
022
021
04
01

图 1a

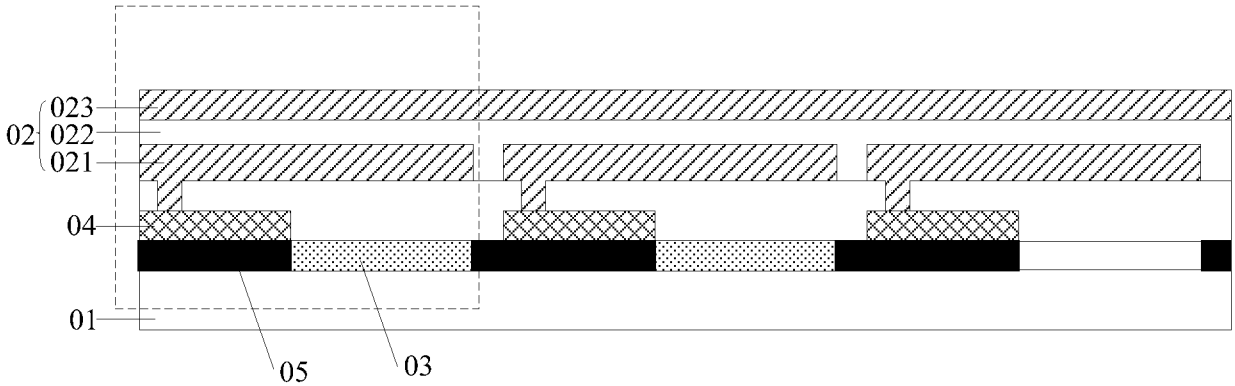

023
02
022
021
04
01
05
03

图 1b

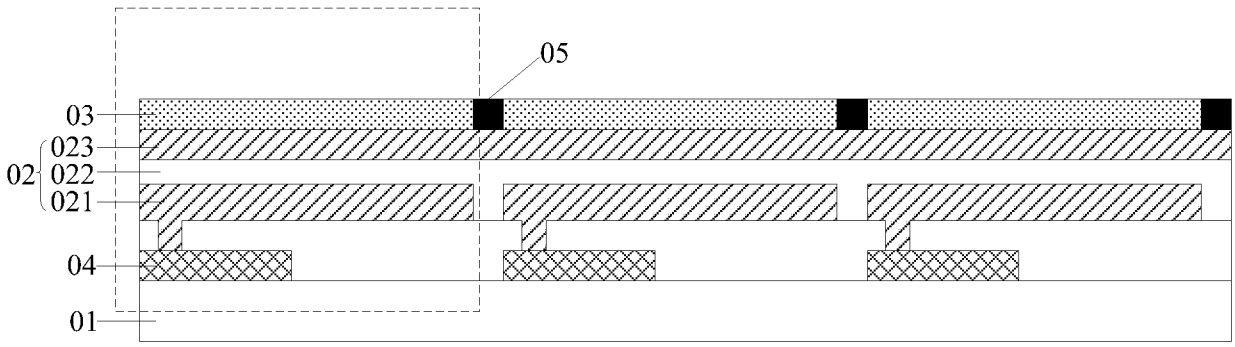

05
03
023
02
022
021
04
01

图 1c

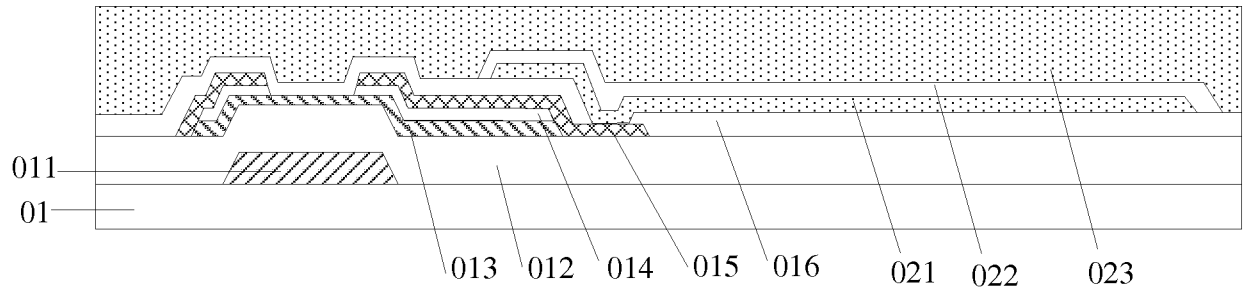

011
01
013
012
014
015
016
021
022
023

图 2

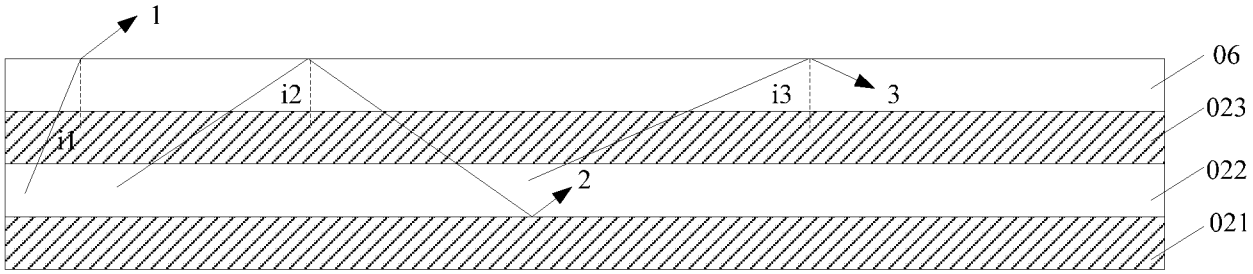

1
i2
i3
3
06
023
i1
2
022
021

图 3a

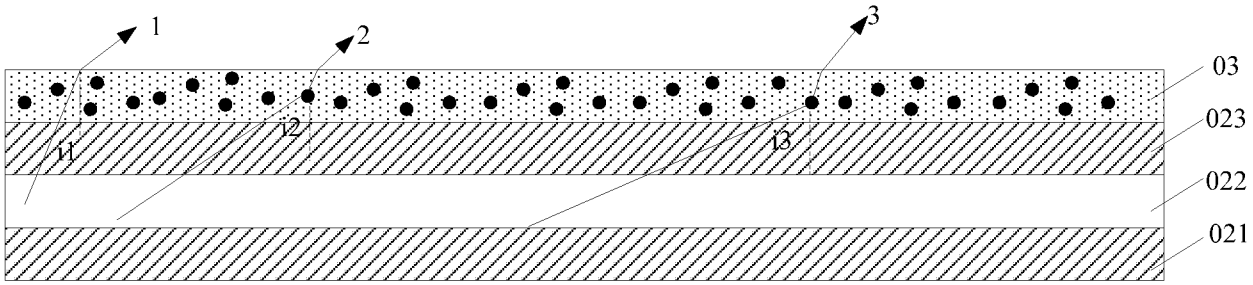

1
2
3
03
023
i1
i2
i3
022
021

图 3b

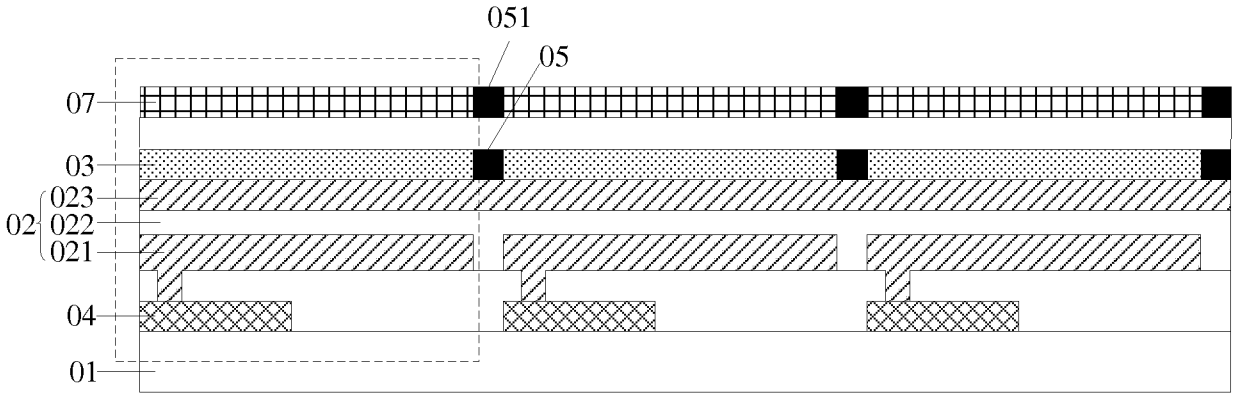


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/076587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32 (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)

IPC: H01L 51/-; H01L 33/-; H04L 27/-

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, WPI, EPODOC, CNKI, CNABS, ISI, GOOGLE: nanocrystalline, electrode, OELD, ELD, organic, electroluminescence, display, quantum, dots, qds

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102185059 A (TIANJIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 14 September 2011 (14.09.2011), description, paragraphs [0021], [0027], [0031] and [0034]	1-10
A	US 6541788 B2 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA), 01 April 2003 (01.04.2003), the whole document	1-10
A	US 2004/0227165 A1 (NANODYNAMICS, INC.), 18 November 2004 (18.11.2004), the whole document	1-10
A	US 2008/0224596 A1 (PARK, S.H. et al.), 18 September 2008 (18.09.2008), the whole document	1-10
A	US 2011/0031482 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.), 10 February 2011 (10.02.2011), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 October 2013 (12.10.2013)	**21 November 2013 (21.11.2013)**
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 **YUAN, Ye** Telephone No.: (86-10) **62412830**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/076587

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102185059 A	14.09.2011	None	
US 6541788 B2	01.04.2003	US 2002162995 A1	07.11.2002
US 2004/0227165 A1	18.11.2004	US 7023010 B2	04.04.2006
US 2008/0224596 A1	18.09.2008	KR 20080084235 A	19.09.2008
US 2011/0031482 A1	10.02.2011	JP 2011054931 A	17.03.2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/076587

A. 主题的分类

H01L 27/32 (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)

IPC: H01L 51/-; H01L 33/-; H04L 27/-

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，WPI，EPODOC，CNKI，CNABS，ISI，GOOGLE，量子，纳米晶，电致发光，电极，OELD, ELD, organic, electroluminescence, display, quantum, dots, qds

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 102185059 A (天津理工大学) 14.9 月 2011（14.09.2011）说明书第[0021],[0027],[0031], [0034]段	1-10
A	US 6541788 B2 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA)01.4 月 2003（01.04.2003）全文	1-10
A	US 2004/0227165 A1 (NANODYNAMICS, INC.) 18.11 月 2004（18.11.2004）全文	1-10
A	US 2008/0224596 A1 (PARK, Shanghyeun 等)18.9 月 2008（18.09.2008）全文	1-10
A	US 2011/0031482 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.)10.2 月 2011（10.02.2011）全文	1-10

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
12.10 月 2013（12.10.2013）	**21.11 月 2013 (21.11.2013)**
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 袁野 电话号码：(86-10) **62412830**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/076587

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102185059 A	14.09.2011	无	
US 6541788 B2	01.04.2003	US 2002162995 A1	07.11.2002
US 2004/0227165 A1	18.11.2004	US 7023010 B2	04.04.2006
US 2008/0224596 A1	18.09.2008	KR20080084235 A	19.09.2008
US 2011/0031482 A1	10.02.2011	JP 2011054931 A	17.03.2011