

WO 2019/010817 A1

(57) 摘要: 一种主动发光显示面板(10)及其制造方法, 所述主动发光显示面板(10)的发光层(17)发出红光或绿光, 而非蓝光, 由于红光光子和绿光光子的能量均低于蓝光光子的能量, 不容易引起发光层(17)中高分子有机材料的衰变, 因此能够提高主动发光显示面板(10)的使用寿命。

主动发光显示面板及其制造方法

【技术领域】

本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种主动发光显示面板及其制造方法。

【背景技术】

主动发光显示面板，例如具有 OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）或 QLED（Quantum Dot Light Emitting Diodes，量子点发光二极管）器件的显示面板，具有响应速度快、对比度高等优点，已成为显示领域的主流趋势。当前，主动发光显示面板一般通过“OLED 或 QLED+CF”技术实现全彩显示，具体而言，OLED 或 QLED 器件的发光层发出蓝光，蓝光从蓝色子像素区域直接透出，而在红色子像素区域和绿色子像素区域，蓝光照射至发光致光 CF（Color Filter，彩色滤光片），红色子像素区域的发光致光 CF 在被蓝光激发时发出红光，绿色子像素区域的发光致光 CF 在被蓝光激发时发出绿光，从而实现 RGB 全彩显示。但是，蓝光光子的能量较高，容易引起发光层中高分子有机材料的衰变，这使得主动发光显示面板的使用寿命大大降低。

【发明内容】

有鉴于此，本发明提供一种主动发光显示面板及其制造方法，能够提高主动发光显示面板的使用寿命。

本发明一实施例的主动发光显示面板，包括：

基板；

驱动阵列层，覆盖基板，所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域；

第一发光图案，形成于第一区域或第二区域的驱动阵列层上，所述第一发光图案的材质包括光致发光量子点；

第二发光图案，形成于第三区域的驱动阵列层上，所述第二发光图案的材质包括上转换发光材料，所述上转换发光材料以纳米颗粒的形式存在，

且每一纳米颗粒包括无机物及掺杂于无机物中的稀土离子；

平坦层，覆盖第一发光图案、第二发光图案和驱动阵列层，所述平坦层开设有暴露驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔；

像素电极，形成于第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上，所述像素电极覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接；

像素限定层，由不透光的材质制成，且形成于第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处，且所述像素限定层覆盖位于第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘；

第三发光图案，形成于像素电极上；

反射电极，覆盖第三发光图案和像素限定层；

其中，第三发光图案用于发出绿光，第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光。

本发明一实施例的主动发光显示面板，包括：

基板；

驱动阵列层，覆盖基板，所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域；

第一发光图案，形成于第一区域或第二区域的驱动阵列层上；

第二发光图案，形成于第三区域的驱动阵列层上；

平坦层，覆盖第一发光图案、第二发光图案和驱动阵列层，所述平坦层开设有暴露驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔；

像素电极，形成于第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上，所述像素电极覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接；

像素限定层，形成于第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处，且所述像素限定层覆盖位于第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘；

第三发光图案，形成于像素电极上；

反射电极，覆盖第三发光图案和像素限定层；

其中，当第一发光图案形成于第一区域的驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出绿光，第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光；当第一发光图案形成于第二区域的

驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出红光，第一发光图案用于在被红光激发时发出绿光，第二发光图案用于在被红光激发时发出蓝光。

本发明一实施例的主动发光显示面板的制造方法，包括：

提供一基板；

形成覆盖基板的驱动阵列层，所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域；

在第一区域或第二区域的驱动阵列层上形成第一发光图案；

在第三区域的驱动阵列层上形成第二发光图案；

形成覆盖第一发光图案、第二发光图案和驱动阵列层的平坦层，所述平坦层开设有暴露驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔；

在第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上形成像素电极，所述像素电极覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接；

在第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处形成像素限定层，所述像素限定层覆盖位于第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘；

在像素电极上形成第三发光图案，其中，当第一发光图案形成于第一区域的驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出绿光，第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光；当第一发光图案形成于第二区域的驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出红光，第一发光图案用于在被红光激发时发出绿光，第二发光图案用于在被红光激发时发出蓝光；

形成覆盖第三发光图案和像素限定层的反射电极。

有益效果：本发明设计主动发光显示面板的第三发光图案，即发光层用于发出红光或绿光，而非蓝光，由于红光光子和绿光光子的能量均低于蓝光光子的能量，不容易引起发光层中高分子有机材料的衰变，因此能够提高主动发光显示面板的使用寿命。

【附图说明】

图 1 是本发明第一实施例的主动发光显示面板的结构剖视图；

图 2 是本发明第二实施例的主动发光显示面板的结构剖视图；

图3是本发明的主动发光显示面板的制造方法一实施例的流程示意图；
图4是基于图3所示方法制造图1所示主动发光显示面板的示意图。

【具体实施方式】

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明所提供的各个示例性的实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。在不冲突的情况下，下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。

请参阅图1，为本发明第一实施例的主动发光显示面板。所述主动发光显示面板10可以包括基板11、驱动阵列层12、第一发光图案131、第二发光图案132、平坦层14、像素电极15、像素限定层(Pixel definition layer, PDL)16、第三发光图案17以及反射电极18。

基板11包括但不限于玻璃基材、塑料基材等透光基材。基板11可以由PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PI(Polyimide, 聚酰亚胺)等合适的材料制得。

驱动阵列层12覆盖于基板11上。沿平行于基板11的方向，该驱动阵列层12的上方被划分有依次相邻的第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 ，且第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 可分别视为主动发光显示面板10的红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域。基于此，在所述每一区域内，驱动阵列层12均设置有助于控制对应子像素显示的电器元件，例如TFT(Thin Film Transistor, 薄膜晶体管)，该TFT既可以为顶栅型设计，也可以为底栅型设计。

第一发光图案131形成于第一区域 Z_1 的驱动阵列层12上。第一发光图案131的材质可以包括红光光致发光量子点，该红光光致发光量子点可以被绿光激发而发出波长大于绿光波长的红光。

第二发光图案132形成于第三区域 Z_3 的驱动阵列层12上。所述第二发光图案132的材质可以包括上转换发光材料，该上转换发光材料可以被绿光激发而发出波长小于绿光波长的蓝光。该上转换发光材料可以以纳米颗粒的形式存在，且每一纳米颗粒可以包括无机物以及掺杂于无机物中的稀土离子，其中，无机物包括但不限于卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中的至少一种，所掺杂的稀土离子包括但不限于 Er^{3+} (铒离子)、 Ho^{3+} (钬离子)。

离子)、 Tm^{3+} (铥离子)、 Pr^{3+} (镨离子)、 Nd^{3+} (钕离子) 以及 Yb^{3+} (镱离子) 中的至少一种。

平坦层 14 为覆盖第一发光图案 131、第二发光图案 132 以及驱动阵列层 12 的一整面透光结构, 其开设有暴露 TFT 的漏极的接触孔。

像素电极 15 形成于第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 的平坦层 14 上, 位于相邻两个区域的像素电极 15 可以间隔设置。在每一区域内, 像素电极 15 覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接。像素电极 15 为透明导电薄膜, 其材质可以为 ITO (Indium tin oxide, 氧化铟锡)。

像素限定层 16 由不透光的材质制成, 用于定义主动发光显示面板 10 的各个子像素区域的开口区, 每一子像素区域的四周均环绕有像素限定层 16。换言之, 像素限定层 16 形成于第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 中两两相交处的平坦层 14 上, 例如, 如图 1 所示, 像素限定层 16 形成于第一区域 Z_1 和第二区域 Z_2 的相交处, 像素限定层 16 还形成于第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 的相交处。并且, 所述像素限定层 16 还可以覆盖位于第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 中相邻两个区域的像素电极 15 的边缘。

第三发光图案 17 形成于各个子像素区域的像素电极 15 上。

反射电极 18 覆盖于第三发光图案 17 和像素限定层 16 上。反射电极 18 可以为一整面结构, 其材质包括但不限于银、铝等金属。

在本实施例中, 鉴于第三发光图案 17 位于像素电极 15 和反射电极 18 之间, 所述第三发光图案 17 可视为主动发光显示面板 10 的发光层。当然, 该发光层还可以包括空穴注入层 (Hole Injection Layer, HIL)、空穴传输层 (Hole Transporting Layer, HTL)、空穴阻挡层 (Hole Blocking Layer, HBL)、电子传输层 (Electron Transport Layer, ETL)、电子注入层 (Electron Injection Layer, EIL) 以及电子阻挡层 (Electron Blocking Layer, HBL) 中的至少一个。

当对像素电极 15 和反射电极 18 施加电压后, 第三发光图案 17 主动发出绿光。在第二区域 Z_2 中, 绿光从绿色子像素区域直接透出。在第一区域 Z_1 中, 绿光照射到第一发光图案 131, 第一发光图案 131 中的量子点被激发而发出红光。在第三区域 Z_3 中, 绿光照射到第二发光图案 132, 第二发光图案 132 中的上转换发光材料被激发而发出蓝光。由此, 主动发光显示面

板 10 能够实现 RGB 全彩显示。

在本实施例中，第一发光图案 131 和第二发光图案 132 相当于发光致光 CF。基于发光致光量子点和上转换发光材料具有发光光谱可调、发光效率高以及 FWHM (Full Width at Half Maximum, 半高宽) 窄等特点，本实施例将发光致光量子点和上转换发光材料应用于主动发光显示面板 10，可大幅提升其显示色域，且具有较高的光利用率。

另外，本实施例设计主动发光显示面板 10 的发光层用于发出绿光，而非蓝光，由于绿光光子的能量均低于蓝光光子的能量，不容易引起发光层中高分子有机材料的衰变，因此相比较于现有技术，本实施例能够提高主动发光显示面板 10 的使用寿命。

请继续参阅图 1，本实施例的主动发光显示面板 10 还可以包括封装层 19，该封装层 19 覆盖反射电极 18 并与基板 11 一同形成一个密封空间，以保护主动发光显示面板 10 的上述结构元件。

请参阅图 2，为本发明第二实施例的主动发光显示面板。所述主动发光显示面板 20 可以包括基板 21、驱动阵列层 22、第一发光图案 231、第二发光图案 232、平坦层 24、像素电极 25、像素限定层 26、第三发光图案 27、反射电极 28 以及封装层 29。

基板 21 包括但不限于玻璃基材、塑料基材等透光基材。基板 21 可以由 PET、PEN、PI 等合适的材料制得。

驱动阵列层 22 覆盖于基板 21 上。沿平行于基板 21 的方向，该驱动阵列层 22 的上方被划分有依次相邻的第一区域 Z_4 、第二区域 Z_5 和第三区域 Z_6 ，该三个区域可分别视为主动发光显示面板 20 的红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域。基于此，在所述每一区域内，驱动阵列层 22 均设置有助于控制对应子像素显示的电器元件，例如 TFT，该 TFT 既可以为顶栅型设计，也可以为底栅型设计。

第一发光图案 231 形成于第二区域 Z_5 的驱动阵列层 22 上。第一发光图案 231 的材质可以包括上转换发光材料，该上转换发光材料可以被红光激发而发出波长小于红光波长的绿光。该上转换发光材料可以以纳米颗粒的形式存在，且每一纳米颗粒可以包括无机物以及掺杂于无机物中的稀土离子，其中，无机物包括但不限于卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中

的至少一种，所掺杂的稀土离子包括但不限于 Er^{3+} 、 Ho^{3+} 、 Tm^{3+} 、 Pr^{3+} 、 Nd^{3+} 以及 Yb^{3+} 中的至少一种。

第二发光图案 232 形成于第三区域 Z_6 的驱动阵列层 22 上。所述第二发光图案 232 的材质可以包括上转换发光材料，该上转换发光材料可以被红光激发而发出波长小于红光波长的蓝光。该上转换发光材料可以以纳米颗粒的形式存在，且每一纳米颗粒可以包括无机物以及掺杂于无机物中的稀土离子，其中，无机物包括但不限于卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中的至少一种，所掺杂的稀土离子包括但不限于 Er^{3+} 、 Ho^{3+} 、 Tm^{3+} 、 Pr^{3+} 、 Nd^{3+} 以及 Yb^{3+} 中的至少一种。

平坦层 24 为覆盖第一发光图案 231、第二发光图案 232 以及驱动阵列层 22 的一整面透光结构，其开设有暴露 TFT 的漏极的接触孔。

像素电极 25 形成于第一区域 Z_4 、第二区域 Z_5 和第三区域 Z_6 的平坦层 24 上，位于相邻两个区域的像素电极 25 可以间隔设置。在每一区域内，像素电极 25 覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接。像素电极 25 为透明导电薄膜，其材质可以为 ITO。

像素限定层 26 由不透光的材质制成，用于定义主动发光显示面板 20 的各个子像素区域的开口区，每一子像素区域的四周均环绕有像素限定层 26。换言之，像素限定层 26 形成于第一区域 Z_4 、第二区域 Z_5 和第三区域 Z_6 中两两相交处的平坦层 24 上。并且，所述像素限定层 26 还可以覆盖位于第一区域 Z_4 、第二区域 Z_5 和第三区域 Z_6 中相邻两个区域的像素电极 25 的边缘。

第三发光图案 27 形成于各个子像素区域的像素电极 25 上。

反射电极 28 覆盖于第三发光图案 27 和像素限定层 26 上。反射电极 28 可以为一整面结构，其材质包括但不限于银、铝等金属。

封装层 29 覆盖反射电极 28 并与基板 21 一同形成一个密封空间，以保护主动发光显示面板 20 的上述结构元件。

在本实施例中，鉴于第三发光图案 27 位于像素电极 25 和反射电极 28 之间，所述第三发光图案 27 可视为主动发光显示面板 20 的发光层。当然，该发光层还可以包括空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层以及电子阻挡层中的至少一个。

当对像素电极 25 和反射电极 28 施加电压后,第三发光图案 27 主动发出红光。在第一区域 Z_4 中,红光从红色子像素区域直接透出。在第二区域 Z_5 中,红光照射到第一发光图案 231,第一发光图案 231 中的上转换发光材料被激发而发出绿光。在第三区域 Z_6 中,红光照射到第二发光图案 232,第二发光图案 232 中的上转换发光材料被激发而发出蓝光。由此,主动发光显示面板 20 能够实现 RGB 全彩显示。

在本实施例中,第一发光图案 231 和第二发光图案 232 相当于发光致光 CF。基于上转换发光材料具有发光光谱可调、发光效率高以及 FWHM 窄等特点,本实施例将上转换发光材料应用于主动发光显示面板 20,可大幅提升其显示色域,且具有较高的光利用率。

另外,本实施例设计主动发光显示面板 20 的发光层用于发出红光,而非蓝光,由于红光光子的能量均低于蓝光光子的能量,不容易引起发光层中高分子有机材料的衰变,因此相比较于现有技术,本实施例能够提高主动发光显示面板 20 的使用寿命。

应该理解到,图 1 所示主动发光显示面板 10 以及图 2 所示主动发光显示面板 10 仅为阐述本发明之发明目的示意图,本发明的主动发光显示面板还可以具有现有技术的其他结构,此处不予以赘述。

请参阅图 3,为本发明一实施例的主动发光显示面板的制造方法。所述制造方法可用于形成具有图 1 或图 2 所示结构的主动发光显示面板,为便于描述,本发明下文以所述制造方法用于形成具有图 1 所示实施例结构的主动发光显示面板 10 为例进行说明。

所述制造方法可以包括如下步骤 S31~S39。

S31: 提供一基板。

基板 11 包括但不限于玻璃基材、塑料基材等透光基材。基板 11 可以由 PET、PEN、PI 等合适的材料制得。

S32: 形成覆盖基板的驱动阵列层,所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域。

请参阅图 4,沿平行于基板 11 的方向,该驱动阵列层 12 的上方被划分有依次相邻的第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 ,且第一区域 Z_1 、第二区域 Z_2 和第三区域 Z_3 可分别视为主动发光显示面板 10 的红色子像素区

域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域。基于此，在每一区域内，驱动阵列层 12 均设置有助于控制对应子像素显示的电器元件，例如 TFT，该 TFT 既可以为顶栅型设计，也可以为底栅型设计。

以底栅型设计的 TFT 为例，本实施例形成 TFT 的过程如下：

首先，本实施例可以采用 PVD (Physical Vapor Deposition, 物理气相沉积) 方法在基板 11 上形成一整面金属层，而后对所述一整面金属层进行图案化制程，从而仅保留预定区域的金属层，从而形成栅极。其中，图案化制程可以包括光阻涂布、曝光、显影、刻蚀等工艺，具体可参阅现有技术，此处不予以赘述。

然后，本实施例可以采用 CVD (Chemical Vapor Deposition, 化学气相沉积) 方法形成覆盖栅极的一整面的绝缘层。该绝缘层的材质可以为硅氧化物 (SiO_x)，或者所述绝缘层包括依次覆盖栅极的硅氧化合物层和硅氮化合物层，例如 SiO_2 (二氧化硅) 层和 Si_3N_4 (三氮化硅) 层，进一步提高绝缘层的耐磨损能力和绝缘性能。

接着，本实施例可采用 CVD 方法形成一整面有源层，而后对一整面有源层进行图案化制程，从而仅保留该一整面有源层的位于栅极上方保的部分，即形成有源层。当然，本实施例也可采用 CVD 方法并结合具有预定图案的掩模板，直接形成具有上述有源层。

最后，本实施例可以采用与形成栅极相同的图案化制程工艺形成所述 TFT 的源极和漏极。

S33: 在第一区域或第二区域的驱动阵列层上形成第一发光图案。

请参阅图 4，本实施例可以采用 PVD、溅射、蒸镀等方法在第一区域 Z_1 的驱动阵列层 12 上形成第一发光图案 131。

S34: 在第三区域的驱动阵列层上形成第二发光图案。

同理，本实施例可以采用 PVD、溅射、蒸镀等方法在第三区域 Z_3 的驱动阵列层 12 上形成第二发光图案 132。

S35: 形成覆盖第一发光图案、第二发光图案和驱动阵列层的平坦层，所述平坦层开设有暴露驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔。

平坦层 14 为覆盖第一发光图案 131、第二发光图案 132 以及驱动阵列层 12 的一整面透光结构，基于此，本实施例可以采用 CVD 方法形成所述

平坦层 14。进一步地，本实施例可以采用刻蚀等方法使得所述平坦层 14 在 TFT 的漏极的上方形形成暴露所述漏极的接触孔。

S36: 在第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上形成像素电极，所述像素电极覆盖接触孔并与 TFT 的漏极连接。

本实施例可以采用 PVD 方法和图案化制程形成像素电极 15。通过 PVD 方法在平坦层 14 上覆盖一整面透明电极，再通过图案化制程，例如刻蚀处理，以去除一整面透明导电的与上述三个区域中相邻两个区域相交处相重叠的部分，使得一整面透明电极在相邻两个区域相交处形成开孔区，即，使得位于相邻两个区域的像素电极 15 间隔设置。

当然，本实施例也可以在平坦层 14 上设置具有镂空区和非镂空区的掩模板，而后，将透明导电材料通过所述掩模板的镂空区沉积在平坦层 14 上，同时所述透明导电材料被所述掩模板的非镂空区遮挡而未沉积在平坦层 14 上，从而形成上述像素电极 15。

S37: 在第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处形成像素限定层，所述像素限定层覆盖位于第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘。

S38: 在像素电极上形成第三发光图案，其中，当第一发光图案形成于第一区域的驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出绿光，第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光；当第一发光图案形成于第二区域的驱动阵列层上时，第三发光图案用于发出红光，第一发光图案用于在被红光激发时发出绿光，第二发光图案用于在被红光激发时发出蓝光。

请参阅图 4，本实施例可以采用 PVD、溅射、蒸镀等方法在各个子像素区域的像素电极 15 上形成第三发光图案 17。

S39: 形成覆盖第三发光图案和像素限定层的反射电极。

反射电极 18 为覆盖于第三发光图案 17 和像素限定层 16 上的一整面结构。本实施例可以采用溅射法在第三发光图案 17 和像素限定层 16 上覆盖一层导电金属层，从而形成反射电极 18。该导电金属层的材质包括但不限于银、铝等。

最后，本实施例可以采用 PVD、溅射、蒸镀等方法在反射电极 28 上形

成一封装层 19, 该封装层 19 覆盖反射电极 18 并与基板 11 一同形成一个密封空间, 以保护主动发光显示面板 10 的上述结构元件。

上述制造方法可制得与图 1 或图 2 所示结构相同的主动发光显示面板, 因此具有与其相同的有益效果。

以上所述仅为本发明的实施例, 并非因此限制本发明的专利范围, 凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换, 例如各实施例之间技术特征的相互结合, 或直接或间接运用在其他相关的技术领域, 均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

1. 一种主动发光显示面板，其中，包括：

基板；

驱动阵列层，覆盖所述基板，所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于所述基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域；

第一发光图案，形成于所述第一区域的驱动阵列层上，所述第一发光图案的材质包括光致发光量子点；

第二发光图案，形成于所述第三区域的驱动阵列层上，所述第二发光图案的材质包括上转换发光材料，所述上转换发光材料以纳米颗粒的形式存在，且每一纳米颗粒包括无机物及掺杂于无机物中的稀土离子；

平坦层，覆盖所述第一发光图案、所述第二发光图案和所述驱动阵列层，所述平坦层开设有暴露所述驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔；

像素电极，形成于所述第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上，所述像素电极覆盖所述接触孔并与所述 TFT 的漏极连接；

像素限定层，由不透光的材质制成，且形成于所述第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处，且所述像素限定层覆盖位于所述第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘；

第三发光图案，形成于所述像素电极上；

反射电极，覆盖所述第三发光图案和所述像素限定层；

其中，所述第三发光图案用于发出绿光，所述第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，所述第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光。

2. 根据权利要求 1 所述的主动发光显示面板，其中，所述无机物包括卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中的至少一种，所掺杂的稀土离子包括 Er^{3+} （铒离子）、 Ho^{3+} （钬离子）、 Tm^{3+} （铥离子）、 Pr^{3+} （镨离子）、 Nd^{3+} （钕离子）以及 Yb^{3+} （镱离子）中的至少一种。

3. 一种主动发光显示面板，其中，包括：

基板；

驱动阵列层，覆盖所述基板，所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于所述基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域；

第一发光图案，形成于所述第一区域或第二区域的驱动阵列层上；

第二发光图案，形成于所述第三区域的驱动阵列层上；

平坦层，覆盖所述第一发光图案、所述第二发光图案和所述驱动阵列层，所述平坦层开设有暴露所述驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔；

像素电极，形成于所述第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上，所述像素电极覆盖所述接触孔并与所述 TFT 的漏极连接；

像素限定层，形成于所述第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处，且所述像素限定层覆盖位于所述第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘；

第三发光图案，形成于所述像素电极上；

反射电极，覆盖所述第三发光图案和所述像素限定层；

其中，当所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上时，所述第三发光图案用于发出绿光，所述第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光，所述第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光；当所述第一发光图案形成于所述第二区域的驱动阵列层上时，所述第三发光图案用于发出红光，所述第一发光图案用于在被红光激发时发出绿光，所述第二发光图案用于在被红光激发时发出蓝光。

4. 根据权利要求 3 所述的主动发光显示面板，其中，所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上，所述第一发光图案的材质包括光致发光量子点，所述第二发光图案的材质包括上转换发光材料。

5. 根据权利要求 4 所述的主动发光显示面板，其中，所述上转换发光材料包括无机物以及掺杂于所述无机物中的稀土离子。

6. 根据权利要求 5 所述的主动发光显示面板，其中，所述上转换发光材料为纳米颗粒。

7. 根据权利要求 3 所述的主动发光显示面板，其中，所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上，所述第一发光图案和所述第二发光图案的材质均包括上转换发光材料。

8. 根据权利要求 7 所述的主动发光显示面板，其中，所述上转换发光材料包括无机物以及掺杂于所述无机物中的稀土离子。

9. 根据权利要求 8 所述的主动发光显示面板，其中，所述上转换发光

材料为纳米颗粒。

10. 根据权利要求 3 所述的主动发光显示面板, 其中, 所述无机物包括卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中的至少一种, 所掺杂的稀土离子包括 Er^{3+} (铒离子)、 Ho^{3+} (钬离子)、 Tm^{3+} (铥离子)、 Pr^{3+} (镨离子)、 Nd^{3+} (钕离子) 以及 Yb^{3+} (镱离子) 中的至少一种。

11. 根据权利要求 3 所述的主动发光显示面板, 其中, 所述像素限定层由不透光的材质制成。

12. 一种显示面板的制造方法, 其中, 所述制造方法包括:

提供一基板;

形成覆盖所述基板的驱动阵列层, 所述驱动阵列层上方被划分有沿平行于所述基板方向依次相邻的第一区域、第二区域和第三区域;

在所述第一区域或第二区域的驱动阵列层上形成第一发光图案;

在所述第三区域的驱动阵列层上形成第二发光图案;

形成覆盖所述第一发光图案、所述第二发光图案和所述驱动阵列层的平坦层, 所述平坦层开设有暴露所述驱动阵列层的 TFT 的漏极的接触孔;

在所述第一区域、第二区域和第三区域的平坦层上形成像素电极, 所述像素电极覆盖所述接触孔并与所述 TFT 的漏极连接;

在所述第一区域、第二区域和第三区域中两两相交处形成像素限定层, 所述像素限定层覆盖位于所述第一区域、第二区域和第三区域中相邻两个区域的像素电极的边缘;

在所述像素电极上形成第三发光图案, 其中, 当所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上时, 所述第三发光图案用于发出绿光, 所述第一发光图案用于在被绿光激发时发出红光, 所述第二发光图案用于在被绿光激发时发出蓝光; 当所述第一发光图案形成于所述第二区域的驱动阵列层上时, 所述第三发光图案用于发出红光, 所述第一发光图案用于在被红光激发时发出绿光, 所述第二发光图案用于在被红光激发时发出蓝光;

形成覆盖所述第三发光图案和所述像素限定层的反射电极。

13. 根据权利要求 12 所述的制造方法, 其中, 所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上, 所述第一发光图案由光致发光量子点制

得, 所述第二发光图案由上转换发光材料制得。

14. 根据权利要求 13 所述的制造方法, 其中, 所述上转换发光材料包括无机物以及掺杂于所述无机物中的稀土离子。

15. 根据权利要求 14 所述的制造方法, 其中, 所述上转换发光材料为纳米颗粒。

16. 根据权利要求 12 所述的制造方法, 其中, 所述第一发光图案形成于所述第一区域的驱动阵列层上, 所述第一发光图案和所述第二发光图案均由上转换发光材料制得。

17. 根据权利要求 16 所述的制造方法, 其中, 所述上转换发光材料包括无机物以及掺杂于所述无机物中的稀土离子。

18. 根据权利要求 12 所述的制造方法, 其中, 所述上转换发光材料为纳米颗粒。

19. 根据权利要求 12 所述的制造方法, 其中, 所述无机物包括卤化物、氧化物、硫化物以及硫氧化物中的至少一种, 所掺杂的稀土离子包括 Er^{3+} (铒离子)、 Ho^{3+} (钬离子)、 Tm^{3+} (铥离子)、 Pr^{3+} (镨离子)、 Nd^{3+} (钕离子) 以及 Yb^{3+} (镱离子) 中的至少一种。

20. 根据权利要求 12 所述的制造方法, 其中, 由不透光的材质制成所述像素限定层。

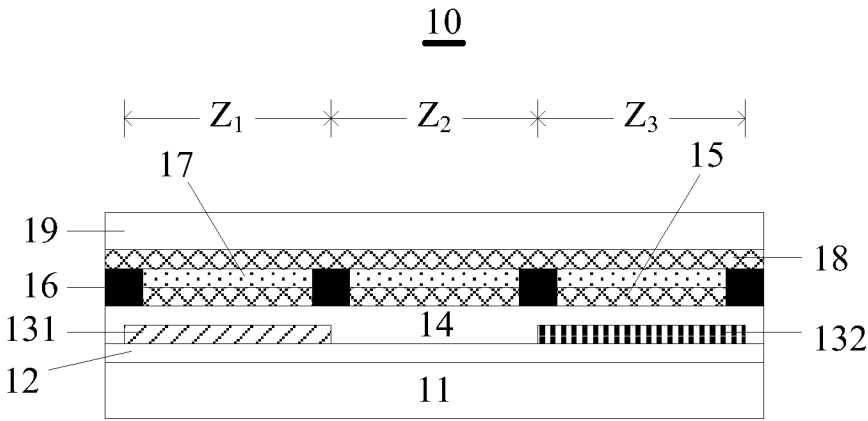


图 1

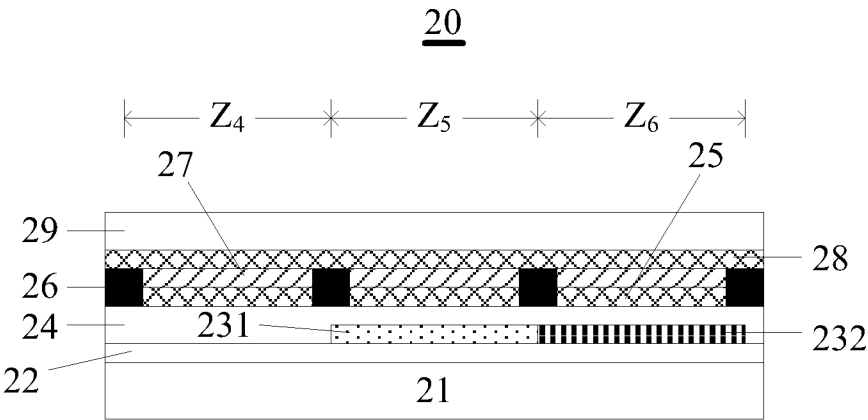


图 2

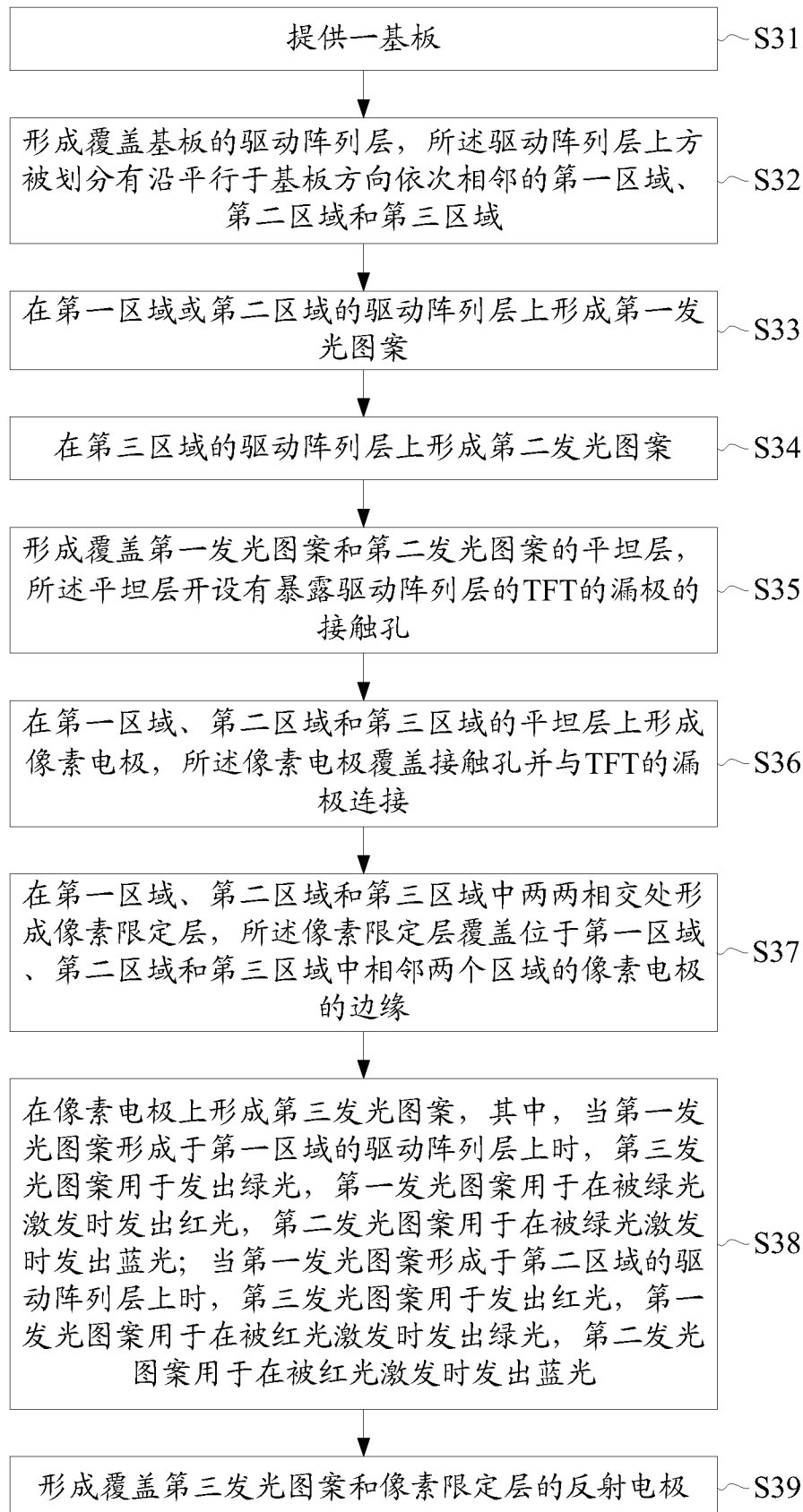


图 3

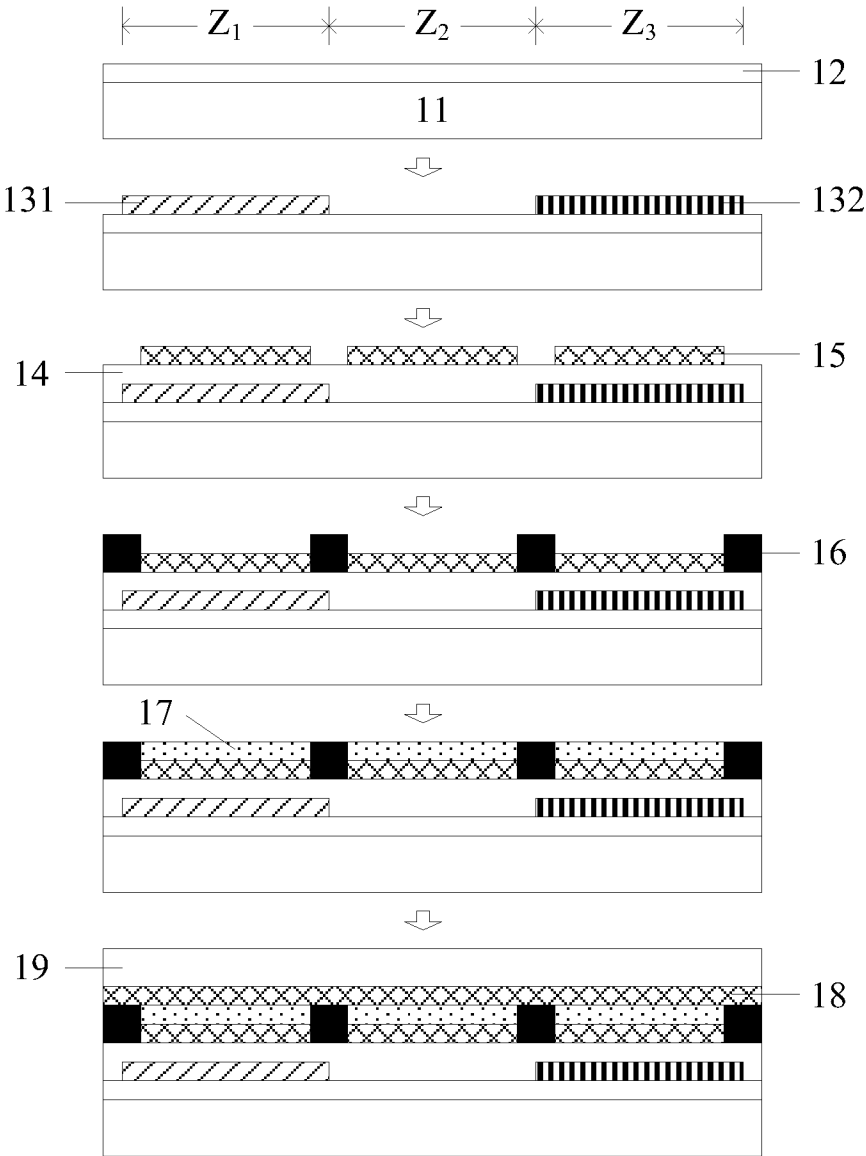


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/102355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32 (2006.01) i; H01L 51/50 (2006.01) i; H01L 21/77 (2017.01) 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)

CNPAT, CNKI, WPI, IEEE: 华星光电, 有机发光, 量子点, 上转换, 绿光, 激发, 红光, 蓝光, 稀土, 无机, 像素, 寿命, OLED, organic, light, emitting, diode, quantum, dot, conver+, pixel, red, green, blue, rare, earth

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103715225 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0052]-[0173], and figures 2-6	1-20
Y	CN 105280686 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 27 January 2016 (27.01.2016), description, paragraphs [0044]-[0063], and figures 2 and 3	1-20
A	CN 106784209 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-20
A	CN 106876433 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 20 June 2017 (20.06.2017), entire document	1-20
A	CN 105161513 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 16 December 2015 (16.12.2015), entire document	1-20

☐ 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 10 April 2018	Date of mailing of the international search report 17 April 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 LI, Jing Telephone No. (86-10) 53961223
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/102355

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103715225 A	09 April 2014	US 2014091287 A1	03 April 2014
		JP 2014072120 A	21 April 2014
		US 9123665 B2	01 September 2015
		TW 201415625 A	16 April 2014
CN 105280686 A	27 January 2016	US 2017117330 A1	27 April 2017
		US 9923034 B2	20 March 2018
CN 106784209 A	31 May 2017	None	
CN 106876433 A	20 June 2017	None	
CN 105161513 A	16 December 2015	US 2017040385 A1	09 February 2017
		CN 105161513 B	08 March 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/102355

A. 主题的分类

H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H01L 21/77(2017.01)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)

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))

CNPAT, CNKI, WPI, IEEE: 华星光电, 有机发光, 量子点, 上转换, 绿光, 激发, 红光, 蓝光, 稀土, 无机, 像素, 寿命, OLED, organic, light, emitting, diode, quantum, dot, convert, pixel, red, green, blue, rare, earth

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
Y	CN 103715225 A (精工爱普生株式会社) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0052]-[0173]段、图2-6	1-20
Y	CN 105280686 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0044]-[0063]段、图2-3	1-20
A	CN 106784209 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-20
A	CN 106876433 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-20
A	CN 105161513 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-20

☐ 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 4月 10日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 17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

受权官员

李静

电话号码 (86-10)53961223

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/102355

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	103715225	A	2014年 4月 9日	US	2014091287	A1	2014年 4月 3日
				JP	2014072120	A	2014年 4月 21日
				US	9123665	B2	2015年 9月 1日
				TW	201415625	A	2014年 4月 16日
CN	105280686	A	2016年 1月 27日	US	2017117330	A1	2017年 4月 27日
				US	9923034	B2	2018年 3月 20日
CN	106784209	A	2017年 5月 31日	无			
CN	106876433	A	2017年 6月 20日	无			
CN	105161513	A	2015年 12月 16日	US	2017040385	A1	2017年 2月 9日
				CN	105161513	B	2017年 3月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)