(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109285855 A
(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811147904.1

(22)申请日 2018.09.29

(30)优先权数据
106138160 2017.11.03 TW

(71)申请人 友达光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 游伟盛 王澄光 陈世敏 曹书玮 黄宗熙 洪世谕 李明晋 林其叡

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司 72003
代理人 黄艳

(51)Int.Cl.
H01L 27/15(2006.01)
H01L 33/00(2010.01)

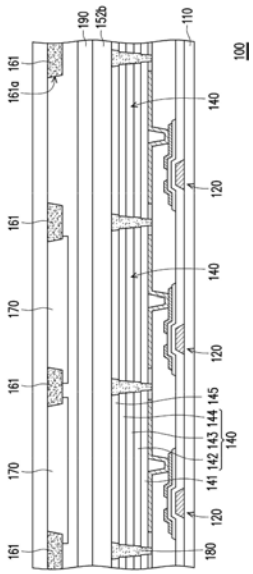
权利要求书1页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

显示装置及其制造方法

(57)摘要

一种显示装置，其包括基板、多个主动元件、多个微型发光元件以及多个光转换元件。主动元件配置于基板上。微型发光元件配置于基板上。各个微型发光元件分别电性连接于对应的主动元件，且这些微型发光元件的发光颜色相同。微型发光元件之间具有间隔，且间隔等于或小于20微米。各个微型发光元件包括按序堆叠的第一半导体层、发光层以及第二半导体层。光转换元件的数量小于微型发光元件的数量，且光转换元件对应于部分的微型发光元件配置。



CN 109285855 A

1.一种显示装置,包括:

一基板;

多个主动元件,配置于该基板上;

多个微型发光元件,配置于该基板上,各该微型发光元件分别电性连接于对应的各该主动元件,且该些微型发光元件的发光颜色相同,其中该些微型发光元件之间具有一间隔,该间隔等于或小于20微米,且各该微型发光元件包括按序堆叠的一第一半导体层、一发光层以及一第二半导体层;以及

多个光转换元件,其中该些光转换元件的数量小于该些微型发光元件的数量,且该些光转换元件对应于部分的该些微型发光元件配置。

2.如权利要求1所述的显示装置,其中该些光转换元件位于该些微型发光元件上方。

3.如权利要求1所述的显示装置,其中该些光转换元件位于该些微型发光元件下方,且该显示装置还包括:

一反射层,其中该些微型发光元件位于该些光转换元件与该反射层之间。

4.如权利要求1所述的显示装置,还包括:

一光线阻挡层,填入该些微型发光元件之间且延伸覆盖至部分的该些微型发光元件。

5.如权利要求1所述的显示装置,其中该显示装置还包括:

一共用电极层,覆盖于该些微型发光元件上。

6.一种显示装置的制造方法,包括:

提供一基板;

于该基板上形成多个主动元件;

提供一半导体基板,其中该半导体基板的一表面上具有按序堆叠的一第二半导体层、一发光层以及一第一半导体层;

以将该半导体基板的该表面面向具有该些主动元件的该基板的方式将该半导体基板置于该基板上,且使该半导体基板上的该第一半导体层与该些主动元件电性连接;

移除该半导体基板,以暴露出该第二半导体层;以及

形成多个贯穿该第一半导体层、该发光层以及该第二半导体层的沟槽,以构成多个彼此分离的微型发光元件。

7.如权利要求6所述的显示装置的制造方法,其中该些微型发光元件之间具有一间隔,且该间隔等于或小于20微米。

8.如权利要求6所述的显示装置的制造方法,还包括:

于具有该些主动元件的该基板上配置多个光转换元件,其中该些光转换元件的数量小于该些主动元件的数量,且该些光转换元件对应于部分的该些主动元件配置。

9.如权利要求6所述的显示装置的制造方法,其中形成该些沟槽的步骤包括进行一蚀刻工艺。

10.如权利要求6所述的显示装置的制造方法,还包括:

形成一光线阻挡层,该光线阻挡层填入该些沟槽内且延伸覆盖至部分的该些微型发光元件。

显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及其制造方法，且特别涉及一种具有微型发光元件的显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 发光二极管(light emitting diode;LED)具有诸如寿命长、体积小、高抗震性、低热产生及低功率消耗等优点，因此已被广泛应用于家用及各种设备中的指示器或光源。近年来，发光二极管已朝多色彩及高亮度发展，因此其应用领域已扩展至大型户外看板、交通号志灯及相关领域。在未来，发光二极管甚至可能成为兼具省电及环保功能的主要照明光源。

[0003] 在显示装置的选择上，使用者常会追求具有高输出分辨率(dots per inch;dpi)的显示装置，以使显示装置的影像输出视觉可以更接近自然的影像。因此，为了追求更高层次的画质表现，如何进一步提升具有发光元件的显示装置的输出分辨率，实已成目前亟欲解决的课题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种具有微型发光元件的显示装置，具有优选的输出分辨率。

[0005] 本发明的具有微型发光元件的显示装置的制造方法，其可以提升显示装置的输出分辨率。

[0006] 本发明提供一种显示装置，其包括基板、多个主动元件、多个微型发光元件以及多个光转换元件。主动元件配置于基板上。微型发光元件配置于基板上。各个微型发光元件分别电性连接于对应的主动元件，且这些微型发光元件的发光颜色相同。微型发光元件之间具有间隔，且间隔等于或小于20微米(micrometer;μm)。各个微型发光元件包括按序堆叠的第一半导体层、发光层以及第二半导体层。光转换元件的数量小于微型发光元件的数量，且光转换元件对应于部分的微型发光元件配置。

[0007] 本发明提供一种显示装置的制造方法，其包括以下步骤。提供基板。于基板上形成多个主动元件。提供半导体基板，其中半导体基板的一表面上具有按序堆叠的第二半导体层、发光层以及第一半导体层。以将半导体基板的表面面向具有主动元件的基板的方式将半导体基板置于基板上，且使半导体基板上的第一半导体层与主动元件电性连接。移除该半导体基板，以暴露出第二半导体层。形成多个贯穿第一半导体层、发光层以及第二半导体层的沟槽，以构成多个彼此分离的微型发光元件。

[0008] 基于上述，本发明的显示装置是先将具有按序堆叠的第二半导体层、发光层以及第一半导体层的半导体基板置于基板上，然后再移除半导体基板，之后再形成多个沟槽，以构成多个彼此分离的微型发光元件。因此，可以提升显示装置的输出分辨率。

[0009] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举实施例，并配合说明书附图作详细说明如下。如本领域技术人员将认识到的，可以以各种不同的方式修改所描述的

实施例，而不脱离本发明的构思或范围。

[0010] 在附图中，为了清楚起见，放大了各元件等的厚度。在整个说明书中，相同的附图标记表示相同的元件。应当理解，当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为在“另一元件上”、或“连接到另一元件”、“重叠于另一元件”时，其可以直接在另一元件上或与另一元件连接，或者中间元件可以也存在。相反，当元件被称为“直接在另一元件上”或“直接连接到”另一元件时，不存在中间元件。如本文所使用的，“连接”可以指物理及/或电连接。

[0011] 应当理解，尽管术语“第一”、“第二”、“第三”等在本文中可以用于描述各种元件、部件、区域、层及/或部分，但是这些元件、部件、区域、及/或部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分区分开。因此，下面讨论的“第一元件”、“部件”、“区域”、“层”、或“部分”可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分而不脱离本文的教导。

[0012] 这里使用的术语仅仅是为了描述特定实施例的目的，而不是限制性的。如本文所使用的，除非内容清楚地指示，否则单数形式“一”、“一个”和“该”旨在包括多个形式，包括“至少一个”。“或”表示“及/或”。如本文所使用的，术语“及/或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。还应当理解，当在本说明书中使用时，术语“包括”及/或“包括”指定所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件的存在及/或部件，但不排除一个或多个其它特征、区域整体、步骤、操作、元件、部件及/或其组合的存在或添加。

[0013] 此外，诸如“下”或“底部”和“上”或“顶部”的相对术语可在本文中用于描述一个元件与另一元件的关系，如图所示。应当理解，相对术语旨在包括除了图中所示的方位之外的装置的不同方位。例如，如果一个附图中的装置翻转，则被描述为在其他元件的“下”侧的元件将被定向在其他元件的“上”侧。因此，示例性术语“下”可以包括“下”和“上”的取向，取决于附图的特定取向。类似地，如果一个附图中的装置翻转，则被描述为在其它元件“下方”或“下方”的元件将被定向为在其它元件“上方”。因此，示例性术语“下面”或“下面”可以包括上方和下方的取向。

[0014] 本文使用的“约”、“实质上”、或“近似”包括所述值和在本领域普通技术人员确定的特定值的可接受的偏差范围内的平均值，考虑到所讨论的测量和与测量相关的误差的特定数量(即，测量系统的限制)。例如，“约”可以表示在所述值的一个或多个标准偏差内，或±30％、±20％、±10％、±5％内。

[0015] 除非另有定义，本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。将进一步理解的是，诸如在通常使用的字典中定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术和本发明的上下文中的含义一致的含义，并且将不被解释为理想化的或过度正式的意义，除非本文中明确地这样定义。

[0016] 本文参考作为理想化实施例的示意图的截面图来描述示例性实施例。因此，可以预期到作为例如制造技术及/或公差的结果的图示的形状变化。因此，本文所述的实施例不应被解释为限于如本文所示的区域的特定形状，而是包括例如由制造导致的形状偏差。例如，示出或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙及/或非线性特征。此外，所示的锐角可以是圆的。因此，图中所示的区域本质上是示意性的，并且它们的形状不是旨在示出区域的精确形状，并且不是旨在限制权利要求的范围。

附图说明

[0017] 图1A至图1G是依照本发明的第一实施例的显示装置的制造过程的局部剖面示意图。

[0018] 图1H是图1A的立体示意图。

[0019] 图1I是图1D的立体示意图。

[0020] 图2A至图2D是依照本发明的第二实施例的显示装置的部分制造过程的局部剖面示意图。

[0021] 图3是依照本发明的第三实施例的显示装置的局部剖面示意图。

[0022] 附图标记列表

[0023] 100、200、300:显示装置

[0024] 110:第一基板

[0025] 110a:显示区

[0026] 110b:非显示区

[0027] 111:介电层

[0028] 112:线路层

[0029] 120:主动元件

[0030] S:源极

[0031] D:漏极

[0032] G:栅极

[0033] CH:通道层

[0034] GI:闸绝缘层

[0035] SL:扫描线

[0036] DL:数据线

[0037] 130:半导体基板

[0038] 130a:表面

[0039] 140:微型发光元件

[0040] 145:第二导电层

[0041] 144:第二半导体层

[0042] 143:发光层

[0043] 142:第一半导体层

[0044] 141:第一导电层

[0045] 140a:沟槽

[0046] 140b:间隔

[0047] 151a:导电接合材料

[0048] 151b:第一导电接合层

[0049] 152a:导电接合材料

[0050] 152b:第二导电接合层

[0051] 160:第二基板

[0052] 161:黑矩阵层

[0053] 161a:开口

[0054] 170:光转换元件

[0055] 180:光线阻挡层

[0056] 190:共用电极层

[0057] 292:反射层

[0058] 392:绝缘层

[0059] 393:导电层

具体实施方式

[0060] 图1A至图1G是依照本发明的第一实施例的显示装置的制造过程的局部剖面示意图。图1H是图1A的立体示意图。图1I是图1D的立体示意图。具体而言,图1A至图1G为本发明的第一实施例的显示装置的制造过程中,第一基板110的显示区110a上的局部剖面示意图。

[0061] 请同时参照图1A与图1H。提供第一基板110,其中第一基板110可以具有显示区110a以及与显示区110a相连的非显示区110b。第一基板110可为硬质第一基板110或柔性第一基板110,于本发明不限于此。接着,于第一基板110上形成由多个主动元件120、多个扫描线SL以及多个数据线DL所构成像素阵列。栅极G与对应的扫描线SL电性连接,且源极S与对应的数据线DL电性连接。

[0062] 在本实施例中,主动元件120可以是由源极S、漏极D、栅极G、通道层CH与闸绝缘层GI所构成的底部栅极型薄膜晶体管(bottom gate TFT),但本发明不限于此,主动元件120亦为可为顶部栅极型薄膜晶体管(top gate TFT)。除此之外,配置于第一基板110上的多个主动元件120、多个扫描线SL以及多个数据线DL可以是通过一般的半导体工艺所形成,故于此不加以赘述。

[0063] 在本实施例中,第一基板110上还可具有介电层111以及线路层112。介电层111可以覆盖像素阵列,线路层112可以是由包括贯穿介电层111的导通孔(through via),以使主动元件120可以通过线路层112以与其他电子元件电性连接。

[0064] 请继续参照图1A与图1H。提供一半导体基板130,其中半导体基板130的表面130a上具有按序堆叠的第二半导体层144、发光层143、第一半导体层142以及第一导电层141。在本实施例中,第二半导体层144为N型(N-type)半导体层,且第一半导体层142为P型(P-type)半导体层,但本发明不限于此。在其他实施例中,第二半导体层144可以为P型半导体层,且第一半导体层142为N型半导体层。N型(N-type)半导体层的材料例如是具有IVA族元素(如:硅)掺杂的N型氮化镓(n-GaN),P型半导体层的材料例如是具有IIA族元素(如:镁)掺杂的P型氮化镓(p-GaN)。发光层143例如具有多层量子井(Multiple Quantum Well;MQW)结构。多重量子井结构包括以重复的方式交替设置的多个量子井层(Well)和多个量子阻障层(Barrier)。进一步来说,发光层143的材料例如是包括交替堆叠的多层氮化铟镓以及多层氮化镓(InGaN/GaN),通过设计发光层143中铟或镓的比例,可使发光层143发出特定的颜色。第二半导体层144、发光层143及第一半导体层142例如可以通过有机金属气相沉积法(Metal-organic Chemical Vapor Deposition;MOCVD)形成,第一导电层141例如可以通过物理气相沉积法(Physical Vapor Deposition;PVD)所形成金属或金属氧化物层。值得注意的是,关于上述的第二半导体层144、发光层143、第一半导体层142或第一导电层141的材

质或形成方式仅为举例，本发明并不以此为限。

[0065] 接着，请同时参照图1A、图1H与图1B。以将半导体基板130的表面130a面向具有主动元件120的第一基板110的方式，将半导体基板130置于第一基板110上，且使半导体基板130上的第一导电层141及第一半导体层142与第一基板110上的主动元件120电性连接。具体而言，如图1A及图1B所示，可以在第一基板110上形成导电接合材料151a，以使半导体基板130上的第一导电层141及第一半导体层142通过导电接合材料151a所形成的第一导电接合层151b电性连接至主动元件120。

[0066] 举例而言，在本实施例中，例如可以通过涂布的方式，将导电高分子、具有金属纳米粒子或金属纳米导线的浆料(如：银浆、铝浆)等类似的导电接合材料151a覆盖于第一基板110上。接着，将半导体基板130置于第一基板110上，以使半导体基板130上的第一导电层141与第一基板110上的导电接合材料151a相接触。之后，通过热固化或光固化等类似的固化工艺，以使导电接合材料151a固化而成第一导电接合层151b。在其他实施例中，第一导电接合层151b也可以是以导电粘着膜(Conductive Film;CF)经加压及/或加热后所形成，于本发明中并不加以限制。值得注意的是，在图1B中，仅示出位于第一基板110上的其中一个主动元件120。在本实施例中，通过上述第一导电接合层151b的形成方式，可以使半导体基板130上的第一导电层141、第一半导体层142与第一基板110上的多个主动元件120电性连接。

[0067] 接着，请参照图1C，在将第一半导体层142与主动元件120通过第一导电接合层151b彼此电性连接之后，移除第一基板110上的半导体基板130，以暴露出第二半导体层144。在本实施例中，可以通过激光剥离(laser lift-off;LLO)或其他适宜的方法，以将半导体基板130与第二半导体层144彼此分离。

[0068] 接着，请同时参照图1D与图1I，在移除半导体基板130以暴露出第二半导体层144之后，可以先在通过物理气相沉积法或其他适宜的方法，以在暴露出的第二半导体层144上形成具光穿透性的第二导电层145。接着，可以进行蚀刻工艺，以形成多个贯穿第一导电接合层151b、第一导电层141、第一半导体层142、发光层143、第二半导体层144以及第二导电层145的沟槽140a。具体而言，前述的蚀刻工艺例如可以通过激光雕刻(laser engraving)或激光钻孔(laser drilling)等类似的激光蚀刻方式。或是，可以是以三氯化硼(BCl_3)及/或氯气(Cl_2)作为蚀刻剂，通过反应离子蚀刻(Reactive-Ion Etching;RIE)的干蚀刻方式进行蚀刻。或是，可以是以氢氧化钾溶液及/或其他碱液作为蚀刻剂，通过湿蚀刻方式进行蚀刻。在通过上述的蚀刻工艺形成多个沟槽140a之后，可以形成由多个由第一半导体层142、一发光层143以及一第二半导体层144堆叠所构成且彼此分离的微型发光元件140。并且，各个微型发光元件140与对应的主动元件120电性连接。

[0069] 在一般以发光二极管作为发光元件的显示装置中，常通过微型取放机(pick and place machine)以将发光元件取放以安装于基板上。受限于取放机或其他机台/设备的限制，通过取放工艺(pick and place process)所配置的发光元件势必具有一定的间隔距离。因此，可能会造成显示装置的输出分辨率较难提升。由于在本实施例中，先将第二半导体层144、发光层143、第一半导体层142设置于第一基板110后再经由蚀刻工艺使多个微型发光元件140彼此分离，通过蚀刻工艺可以使微型发光元件140之间的间隔140b等于或小于20微米。因此，可以通过蚀刻工艺以在单位面积内形成较多数量的微型发光元件140。如此

一来，通过本发明的制造方法，可以提升显示装置100的输出分辨率。

[0070] 接着，请参照图1E，在形成多个彼此分离的微型发光元件140之后，可以于微型发光元件140之间的沟槽140a形成具有绝缘性质的光线阻挡层180，以使各个微型发光元件140所发出的光可以局限于特定的区域。在本实施例中，光线阻挡层180填入微型发光元件140之间的沟槽140a，但本发明不限于此。在其他实施例中，光线阻挡层180可以填入微型发光元件140之间的沟槽140a且进一步延伸覆盖至部分的微型发光元件140。

[0071] 接着，请参照图1F，于第一基板110上配置多个光转换元件170，其中光转换元件170的数量小于微型发光元件140的数量，且这些光转换元件170对应于部分的微型发光元件140配置。换言之，部分微型发光元件140所产生的光线，可以通过对应的光转换元件170转换为不同颜色的光。如此一来，虽然微型发光元件140的发光颜色相同，但仍可以通过光转换元件170而使显示装置100可以发出不同颜色的光。

[0072] 在本实施例中，可以先将多个光转换元件170配置于第二基板160上，且多个光转换元件170之间可以具有黑矩阵层161，以使各个光转换元件170经光波长转换后所发出的光可以局限于特定的区域。黑矩阵层161可以具有开口161a，以使部分微型发光元件140所发出的光可以不经由光转换元件170，而通过黑矩阵层161的开口161a射出。接着，可以在第二基板160上形成覆盖光转换元件170的共用电极层190。共用电极层190具有光穿透性，例如可以是通过物理气相沉积法或其他适宜的方法所形成的透明金属氧化物。

[0073] 接着，请同时参照图1F与图1G。以将第二基板160置于第一基板110上，且使第二基板160上的共用电极层190与第一基板110上的各个微型发光元件140的第二半导体层144电性连接。具体而言，如图1F与图1G所示，可以在第一基板110与第二基板160之间形成导电接合材料152a，以使共用电极层190与各个微型发光元件140的第二导电层145及第二半导体层144通过导电接合材料152a所形成的第二导电接合层152b而彼此电性连接。

[0074] 举例而言，在本实施例中，例如可以通过涂布的方式，将导电高分子、具有金属纳米粒子或金属纳米导线的浆料(如：银浆、铝浆)等类似的导电接合材料152a覆盖于第一基板110及/或第二基板160上。接着，将第一基板110与第二基板160相互堆叠，以使导电接合材料152a接触共用电极层190与各个微型发光元件140的第二导电层145。之后，通过热固化或光固化等类似的固化工艺，以使导电接合材料152a固化而成第二导电接合层152b。在其他实施例中，第二导电接合层152b也可以是导电粘着膜(Conductive Film;CF)经加压及/或加热后所形成，于本发明中并不加以限制。

[0075] 在其他可行的实施例中，多个光转换元件170也可以直接配置于对应的微型发光元件140上，于本发明中并不加以限制。

[0076] 经过上述工艺后即可大致上完成本实施例的显示装置100的制作。上述的显示装置100包括第一基板110、多个主动元件120、多个微型发光元件140以及多个光转换元件170。主动元件120配置于第一基板110上。微型发光元件140配置于第一基板110上。各个微型发光元件140分别电性连接于对应的主动元件120，且这些微型发光元件140的发光颜色相同，于本实施例中，微型发光元件140的发光颜色例如为蓝色，光转换元件170例如包括红色量子点材料以及绿色量子点材料，然不限于此，只要是在微型发光元件140为单一发光颜色的情况下，能通过光转换元件170将单一发光颜色转换而能显示三种不同的颜色的微型发光元件140/光转换元件170的组合均可。微型发光元件140之间具有间隔140b，且间隔

140b等于或小于20微米。各个微型发光元件140包括按序堆叠的第一半导体层142、发光层143以及第二半导体层144。光转换元件170的数量小于微型发光元件140的数量，且光转换元件170对应于部分的微型发光元件140配置。

[0077] 在本实施例中，光转换元件170位于对应的微型发光元件140上方。也就是说，本实施例的显示装置100可以是具有上发光(top emission)型的显示装置。

[0078] 图2A至图2D是依照本发明的第二实施例的显示装置的部分制造过程的局部剖面示意图。在此必须说明的是，图2A至图2D的实施例沿用图1A至图1I的实施例的元件标号与部分内容，其中采用相同或近似的标号来表示相同或近似的元件，并且省略了相同技术内容的说明，关于省略部分的说明可参考前述实施例，下述实施例不再重复赘述。

[0079] 请同时参照图1A至图2D，本实施例的显示装置200与图1A至图1I的实施例的显示装置100相似，两者的差异在于：多个光转换元件170可以位于对应的微型发光元件140下方。详细而言，本实施例的显示装置200的制造方法可以如以下的内容所述。

[0080] 首先，请同时参照图2A与图1A。在图2A中所示出的步骤与图1A中所示出的步骤类似，差别在于：多个光转换元件170可以配置于第一基板110上，其中光转换元件170的数量小于主动元件120的数量，且光转换元件170对应于部分的主动元件120配置。

[0081] 在本实施例中，光转换元件170与主动元件120位于第一基板110的相同侧，但本发明不限于此。在其他实施例中，光转换元件170与主动元件120可以位于第一基板110的相对两侧。

[0082] 接着，请参照图2B。在图2B中所示出的步骤与图1B至图1F中所示出的步骤类似，简述如下。首先，将第一导电层141、第一半导体层142与主动元件120通过第一导电接合层151b彼此电性连接。接着，移除第一基板110上的半导体基板130，以暴露出第二半导体层144。然后，可以通过蚀刻工艺以形成多个贯穿第一导电接合层151b、第一导电层141、第一半导体层142、发光层143、第二半导体层144以及第二导电层145的沟槽140a，以形成多个彼此分离的微型发光元件140。之后，于微型发光元件140之间的沟槽140a内形成具有绝缘性质的光线阻挡层180，以使各个微型发光元件140所发出的光可以局限于特定的区域。

[0083] 接着，请参照图2C与图2D。将具有反射层292的第二基板160与第一基板110上的各个微型发光元件140的第二半导体层144接合。具体而言，如图2D与图2D所示，可以在第一基板110与第二基板160之间形成导电接合材料152a，以使反射层291与各个微型发光元件140的第二半导体层144通过导电接合材料152a所形成的第二导电接合层152b而彼此接合。

[0084] 在本实施例中，反射层292的材质可以金属等具有光反射性质的导电材料，但本发明不限于此。

[0085] 在其他可行的实施例中，反射层292也可以通过或蒸镀、涂布或沉积的方式而直接形成于第二导电接合层152b或者各个微型发光元件140上。

[0086] 经过上述工艺后即可大致上完成本实施例的显示装置100的制作。本实施例的显示装置200于图1G所示的显示装置100类似，差别在于：在本实施例中，光转换元件170位于对应的微型发光元件140下方。也就是说，本实施例的显示装置100可以是具有下发光(bottom emission)型的显示装置。

[0087] 图3是依照本发明的第三实施例的显示装置的局部剖面示意图，且为求简洁以清楚表示，在图3中省略示出部分的膜层或构件。在此必须说明的是，图3的实施例沿用图1A至

图1I的实施例的元件标号与部分内容，其中采用相同或近似的标号来表示相同或近似的元件，并且省略了相同技术内容的说明，关于省略部分的说明可参考前述实施例，下述实施例不再重复赘述。

[0088] 请同时参照图1G，本实施例的显示装置300与图1G的实施例的显示装置100相似，两者的差异在于：绝缘层392可以填入微型发光元件140之间的沟槽140a内，以至少覆盖沟槽140a的底部、第一导电层141、第一半导体层142、发光层143以及第二半导体层144。导电层393可以填入微型发光元件140之间的沟槽140a内，以覆盖沟槽140a内的绝缘层392。并且，导电层393可以覆盖多个微型发光元件140的第二导电层145，以使多个微型发光元件140的第二导电层145通过导电层393而彼此电性连接。光线阻挡层180可以填入微型发光元件140之间的沟槽140a且延伸覆盖至部分的微型发光元件140上方。

[0089] 综上所述，本发明的显示装置是先将具有按序堆叠的第二半导体层、发光层以及第一半导体层的半导体基板置于第一基板上，然后再移除半导体基板，的后再形成多个沟槽，以构成多个彼此分离的微型发光元件。因此，可以提升显示装置的输出分辨率。

[0090] 虽然本发明已以实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域中技术人员，在不脱离本发明的构思和范围内，当可作些许的变动与润饰，故本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

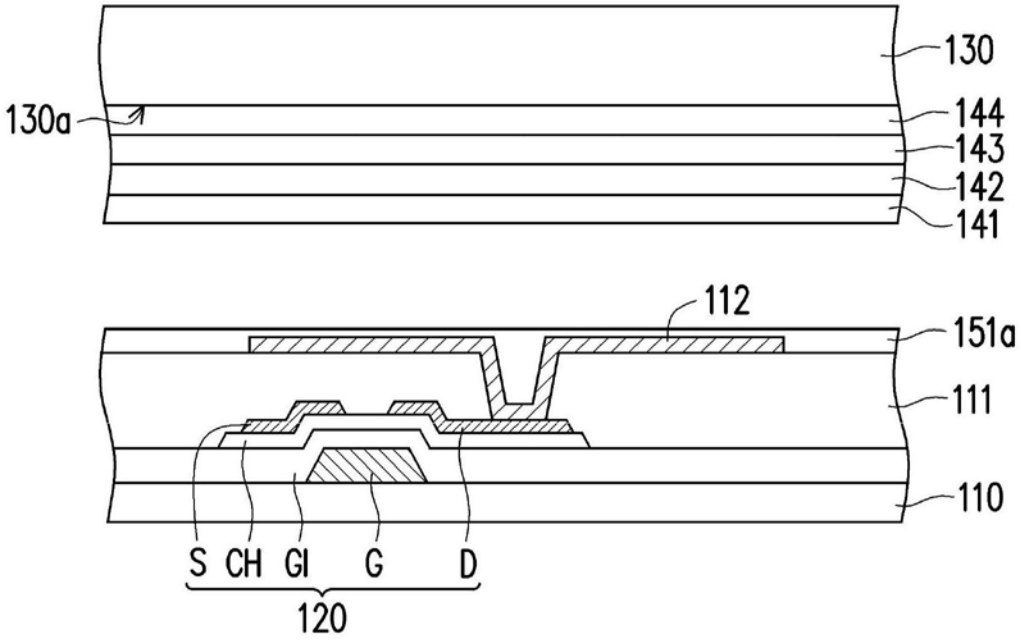

130
130a
144
143
142
141
112
151a
111
110
S
CH
GI
G
D
120

图1A

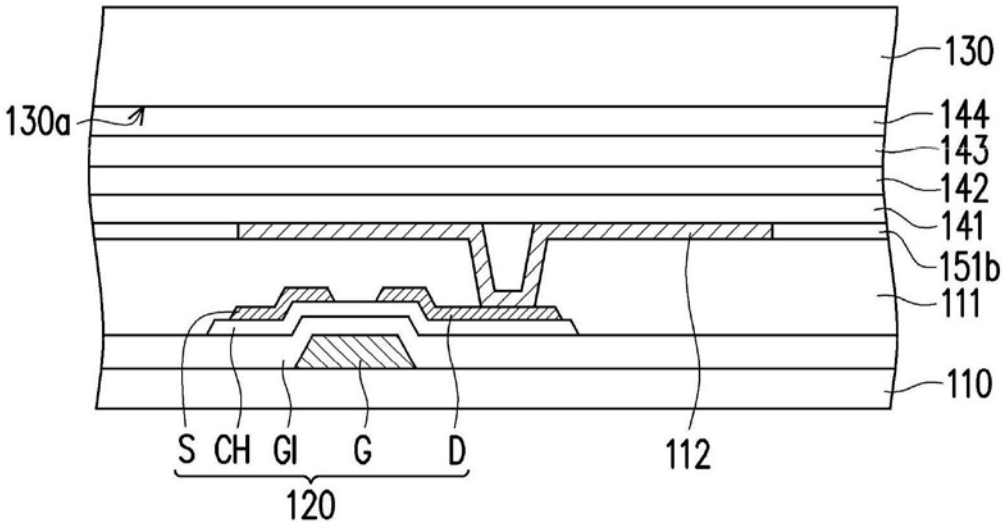

130
130a
144
143
142
141
151b
111
110
S
CH
GI
G
D
112
120

图1B

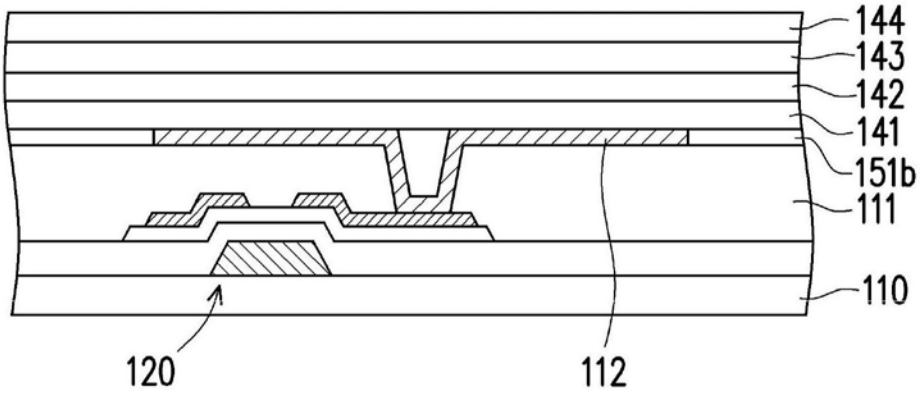

144
143
142
141
151b
111
110
120
112

图1C

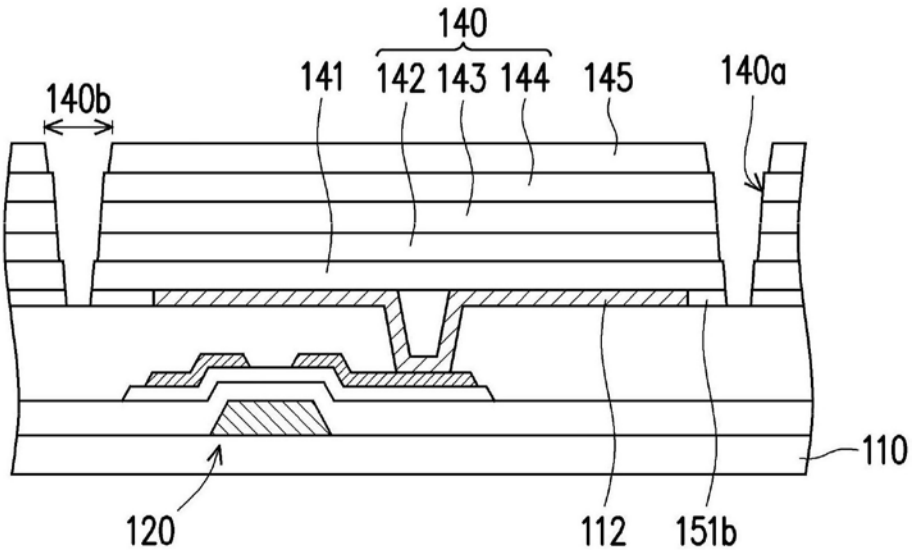

140
141
142
143
144
145
140a
140b
110
120
112
151b

图1D

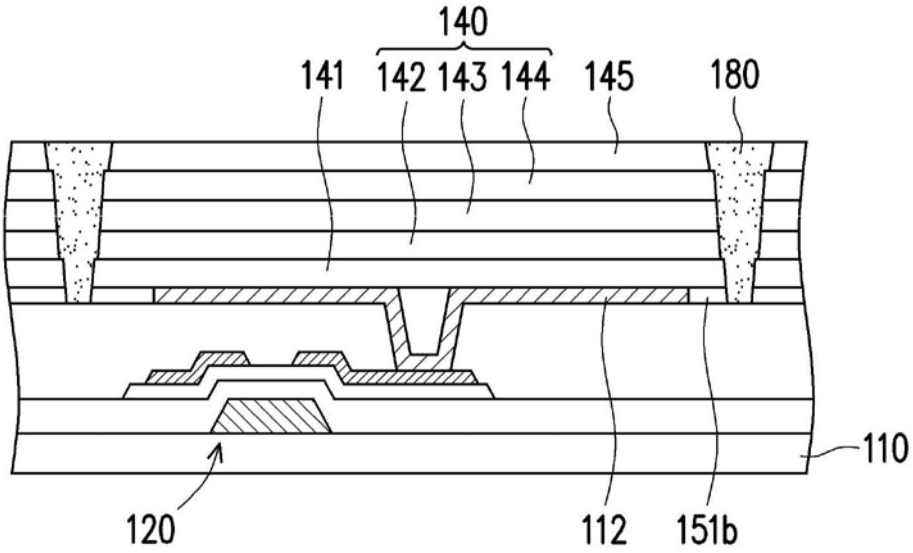


图1E

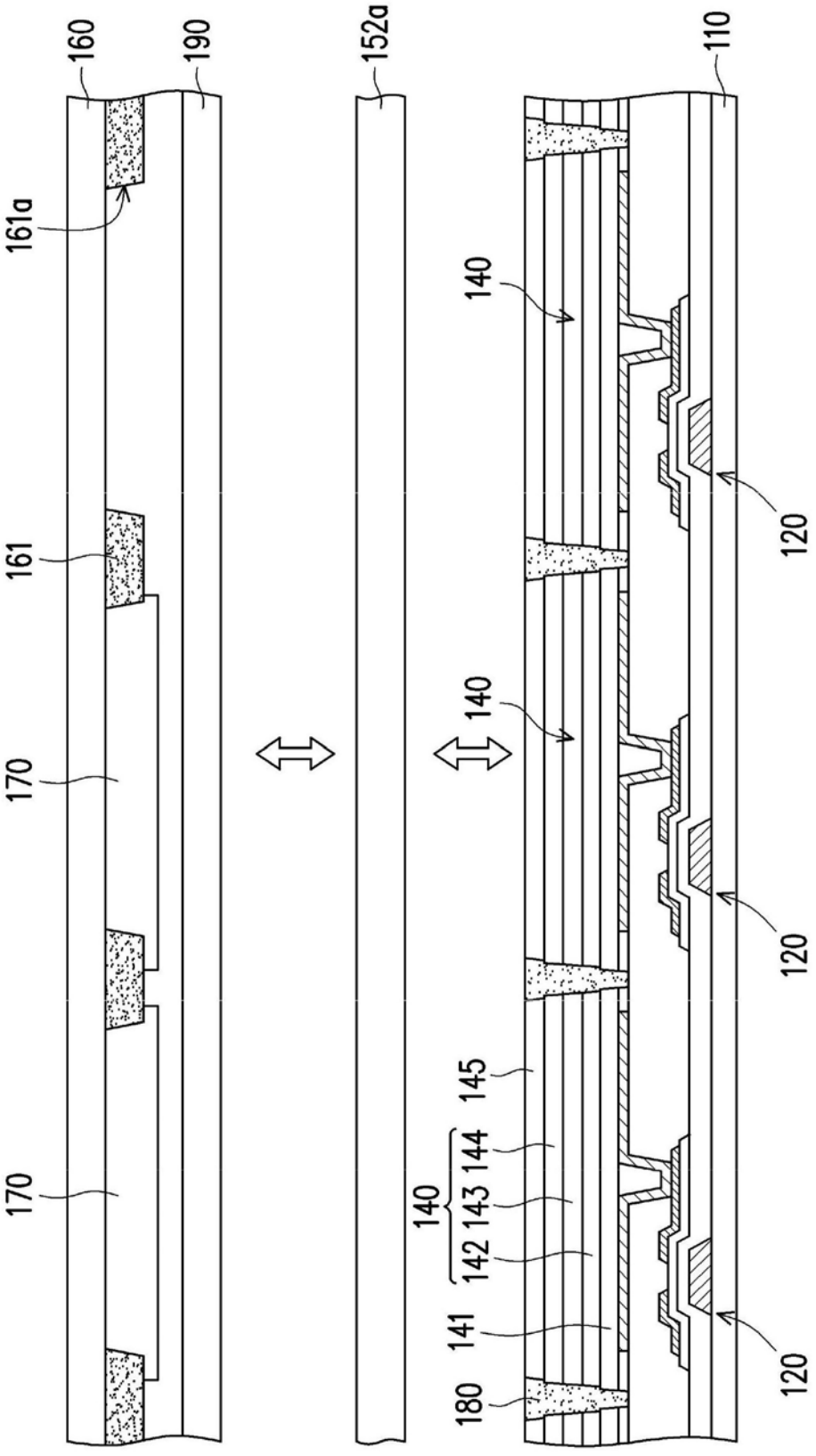

160
190
152a
110
161a
140
161
120
170
140
120
145
144
140
143
142
141
120
180

图1F

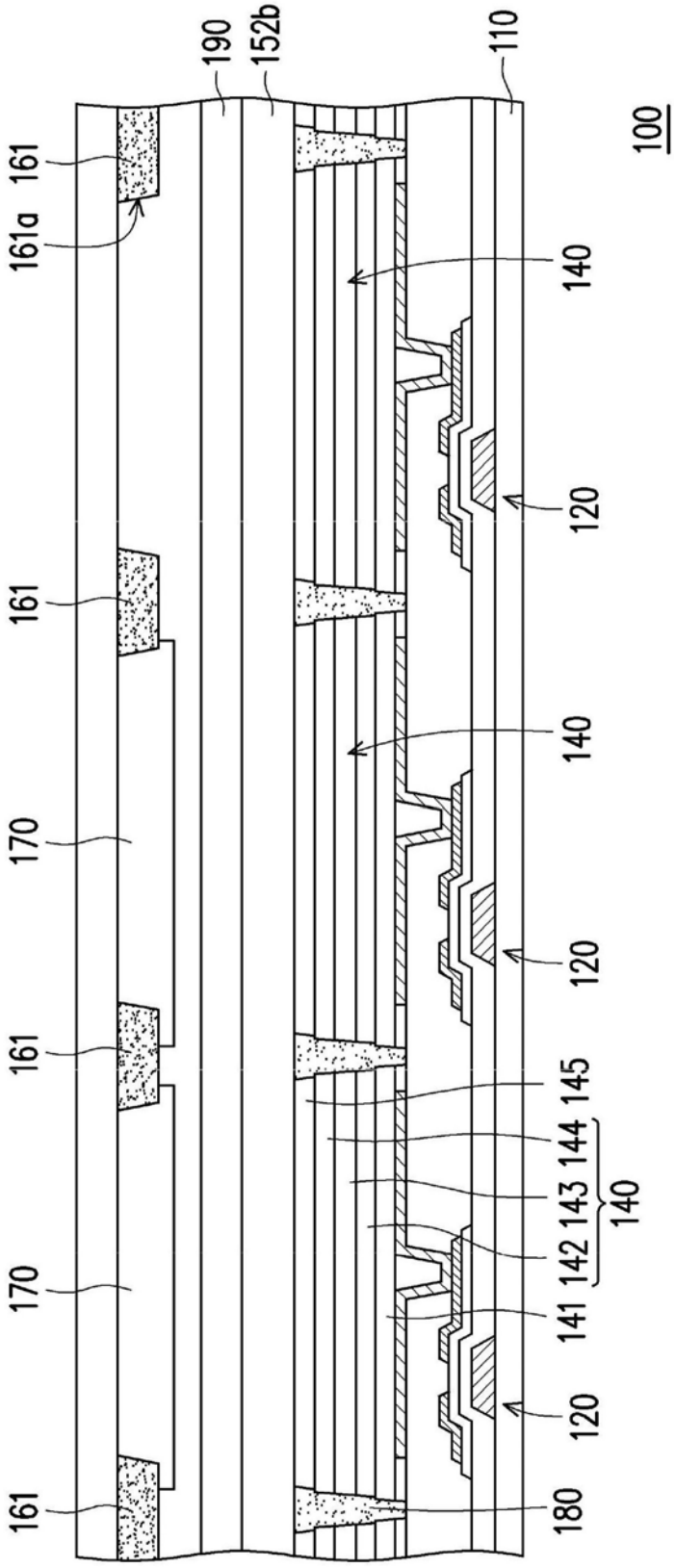

190
152b
110
100
161
161a
140
120
161
140
170
120
161
145
144
143
140
142
170
141
120
161
180

图1G

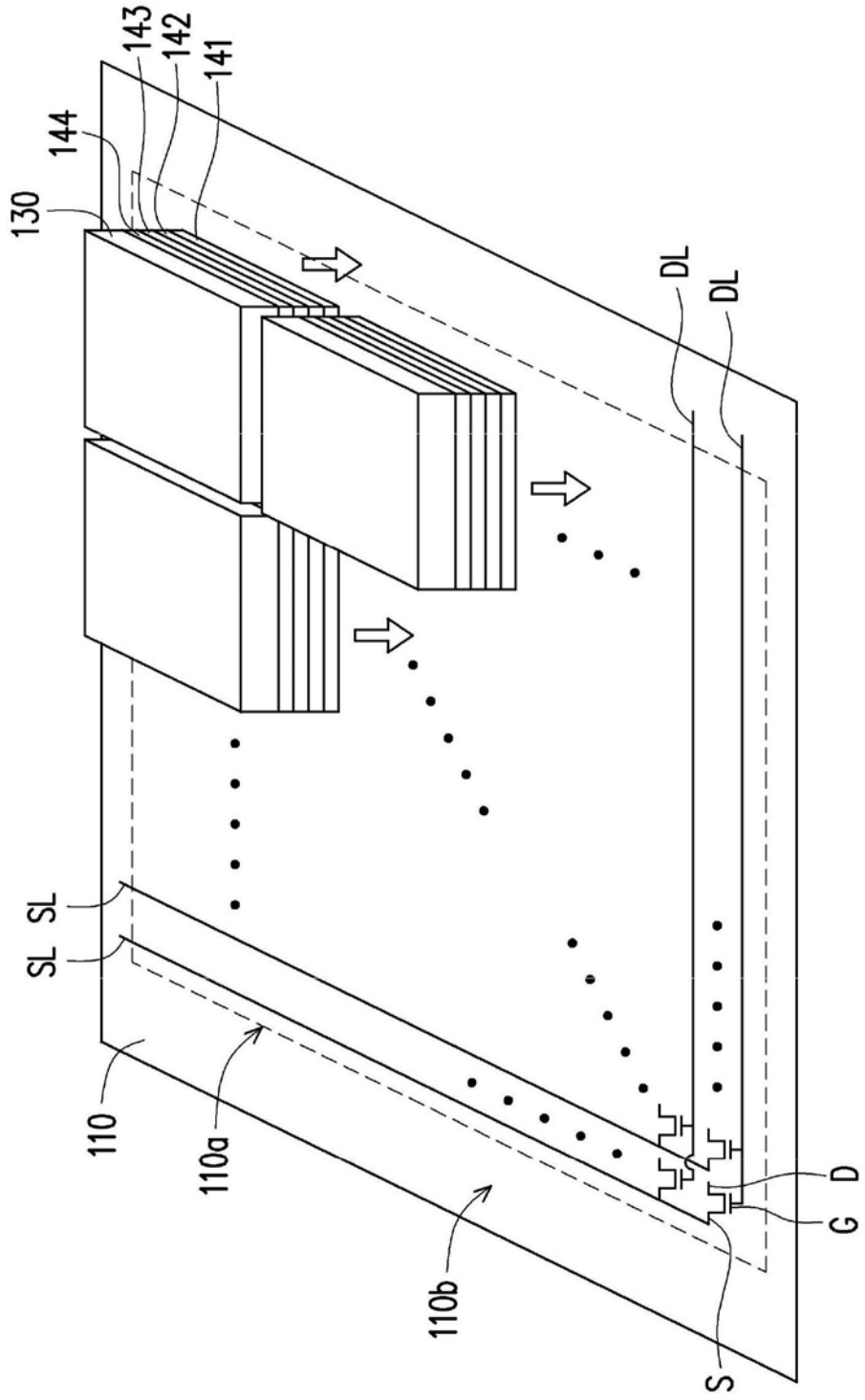


图1H

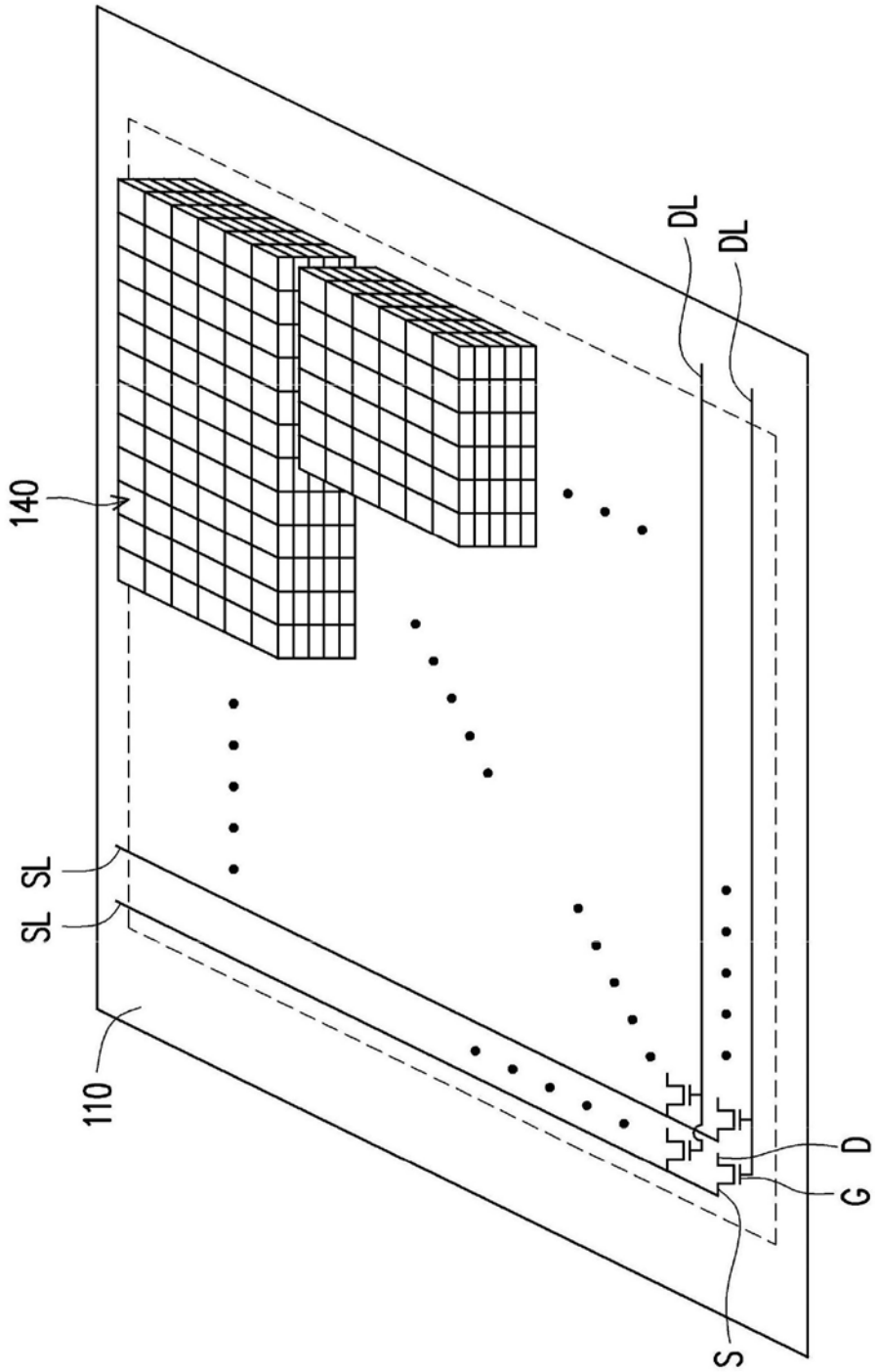


图1I

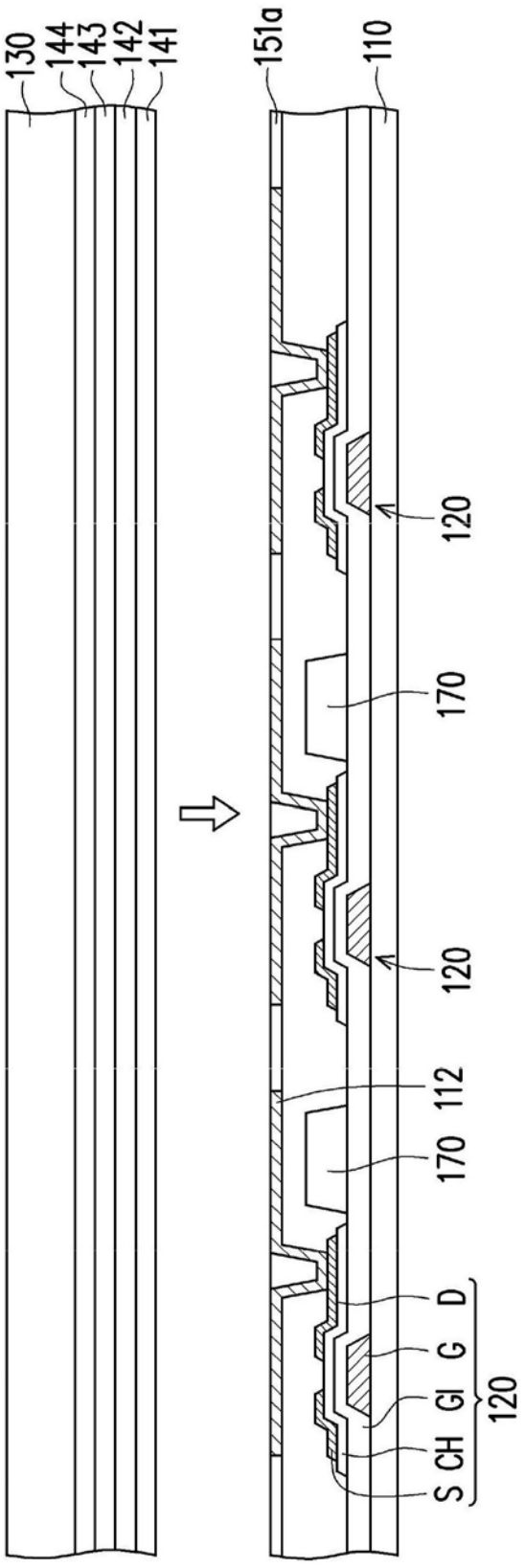


图2A

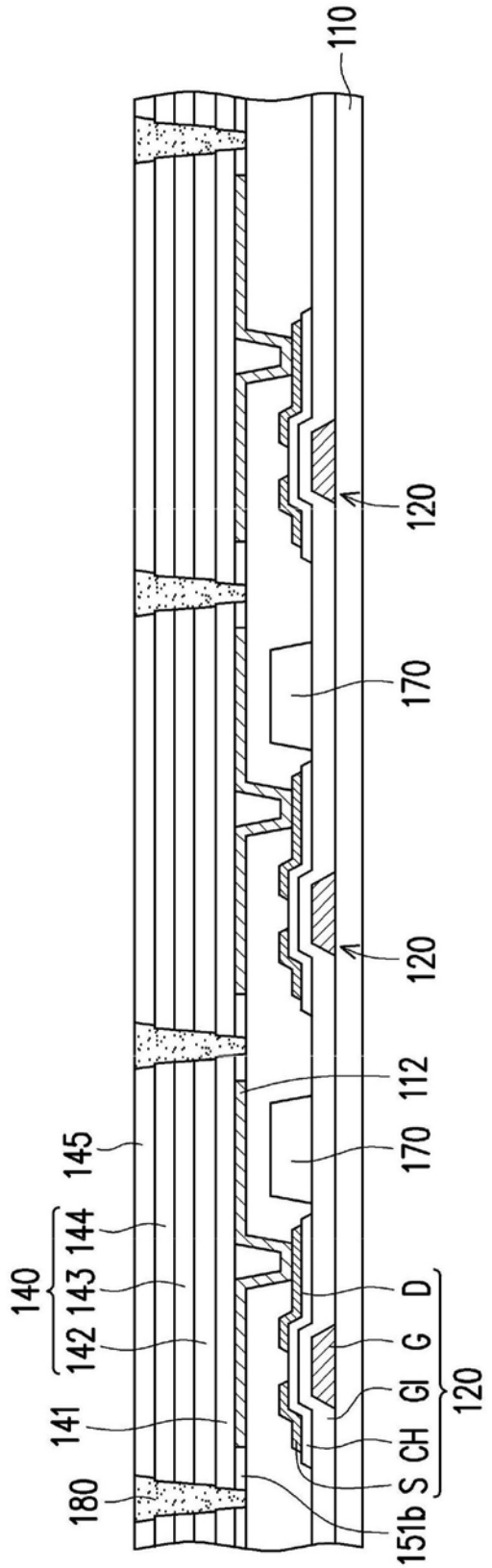

110
120
170
120
112
170
145
140
144
143
142
141
180
D
G
GI
CH
S
120
151b

图2B

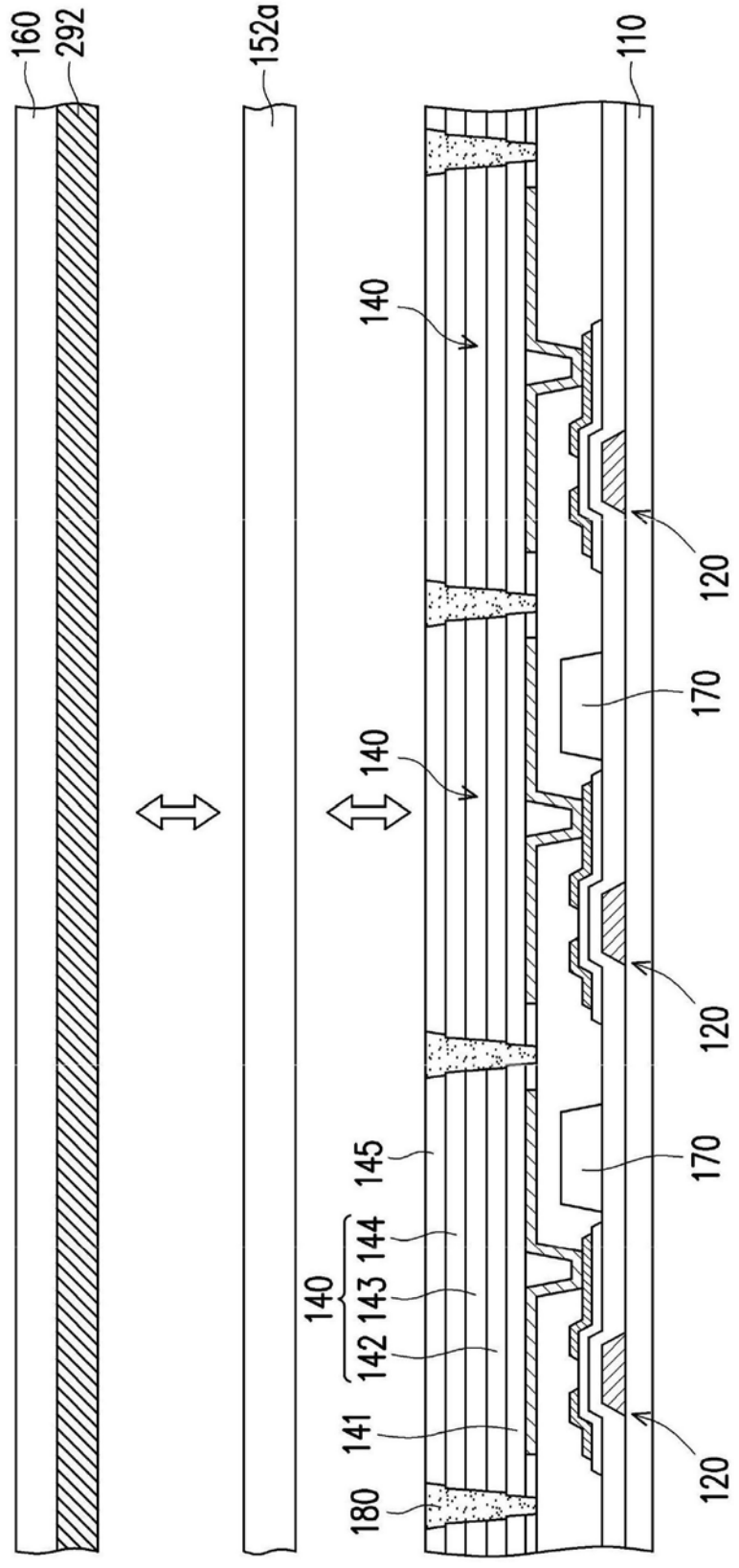

160
292
152a
110
140
120
170
140
120
145
170
144
140
143
142
141
120
180

图2C

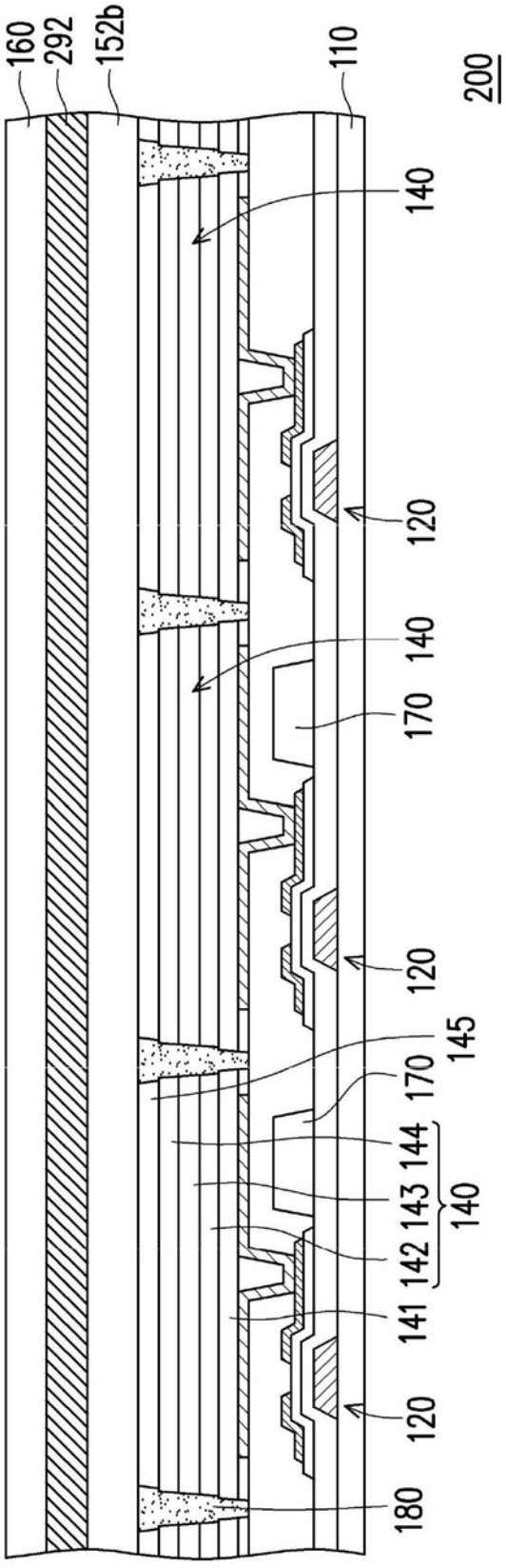

160
292
152b
110
200
140
120
140
170
120
145
170
144
143
140
142
141
120
180

图2D

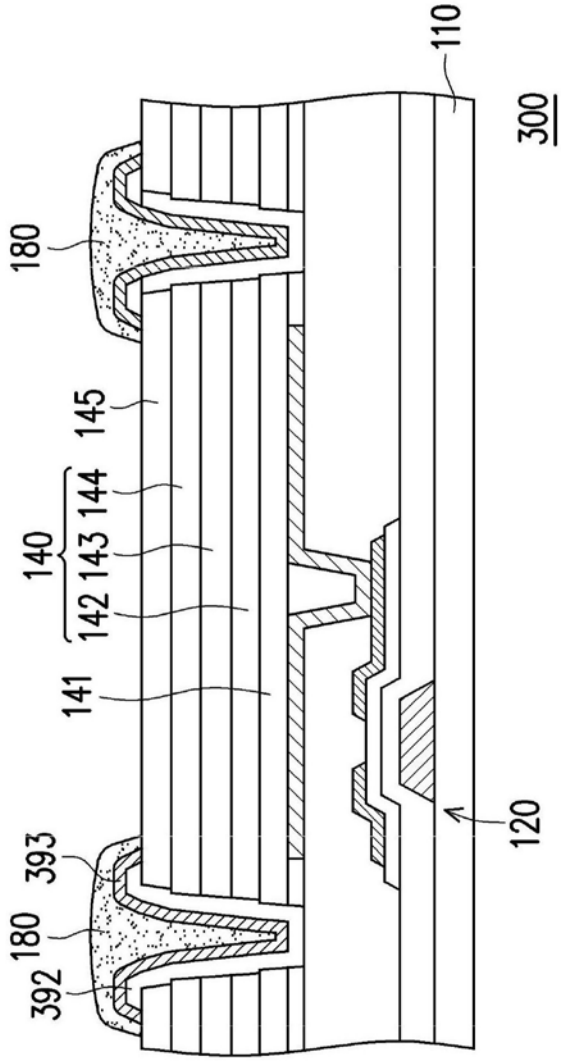
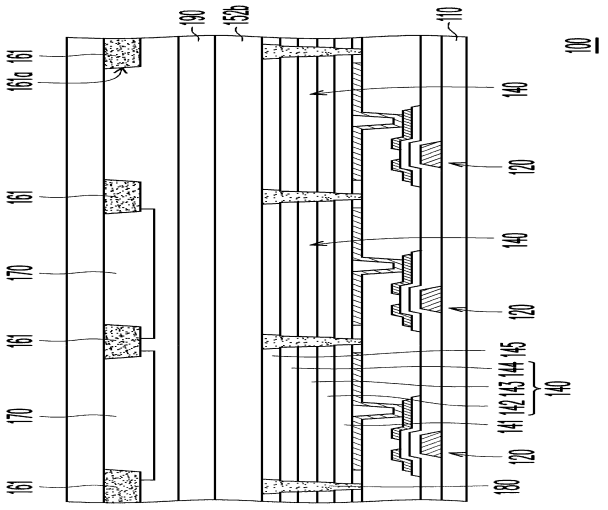


图3

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN109285855A	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201811147904.1	申请日	2018-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	游伟盛 王澄光 陈世敏 曹书玮 黄宗熙 洪世谕 李明晋 林其叡		
发明人	游伟盛 王澄光 陈世敏 曹书玮 黄宗熙 洪世谕 李明晋 林其叡		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/0075 H01L33/0093		
代理人(译)	黄艳		
优先权	106138160 2017-11-03 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示装置，其包括基板、多个主动元件、多个微型发光元件以及多个光转换元件。主动元件配置于基板上。微型发光元件配置于基板上。各个微型发光元件分别电性连接于对应的主动元件，且这些微型发光元件的发光颜色相同。微型发光元件之间具有间隔，且间隔等于或小于20微米。各个微型发光元件包括按序堆叠的第一半导体层、发光层以及第二半导体层。光转换元件的数量小于微型发光元件的数量，且光转换元件对应于部分的微型发光元件配置。