



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444580 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910789828.2

(22)申请日 2019.08.26

(30)优先权数据

108102921 2019.01.25 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 林俊佑 林冠亨 陈奕宏

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 聂慧荃 闫华

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

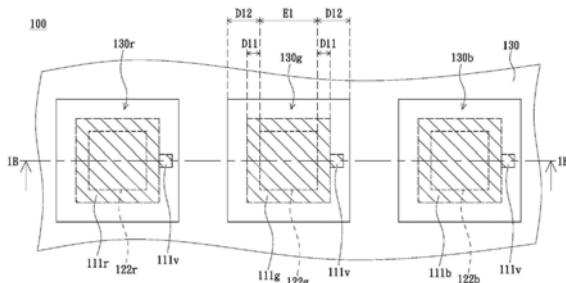
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

显示面板

(57)摘要

一种显示面板，包括控制基板、像素定义层、多个电致发光层、对向电极与遮光图案。控制基板包括多个金属电极，而各个金属电极在控制基板的表面上占据电极区域。像素定义层具有多个像素开口。这些像素开口分别与这些金属电极重叠。这些电致发光层分别配置于这些像素开口内与金属电极上。对向电极配置于像素定义层上与电致发光层上。遮光图案具有多个出光口，其在控制基板的表面上投影出多个像素区域。这些像素区域分别与这些电极区域重叠而定义出多个重叠区域，其中重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%。



1. 一种显示面板，包括：

一控制基板，具有一表面，并包括多个形成于该表面上的金属电极以及多个分别电连接所述多个金属电极的控制元件，其中各该金属电极在该表面上占据一电极区域；

一像素定义层，配置于该表面上，并具有多个像素开口，其中所述多个像素开口分别与所述多个金属电极重叠；

多个电致发光层，分别配置于所述多个像素开口内与所述多个金属电极上；

一对向电极，配置于该像素定义层上与所述多个电致发光层上，其中各该电致发光层电连接该对向电极与其中一该金属电极；以及

一遮光图案，具有多个出光口，其中该对向电极位于该控制基板与该遮光图案之间，所述多个出光口在该表面上投影出多个像素区域，且所述多个像素区域分别与所述多个电极区域重叠而定义出多个重叠区域，该重叠区域的面积与该像素区域的面积之间的一平均比值小于或等于70%。

2. 如权利要求1所述的显示面板，其中该控制基板还包括：

一基板；以及

一平坦层，配置在该基板上，并具有该表面，其中所述多个控制元件位于该平坦层与该基板之间，且该平坦层的颜色为黑色。

3. 如权利要求1所述的显示面板，还包括一封装层，该封装层配置在该对向电极与该遮光图案之间。

4. 如权利要求3所述的显示面板，还包括：

多个滤光层；

一对向基板；以及

一保护层，形成在该对向基板与所述多个滤光层之间，其中该遮光图案与所述多个滤光层夹置于该保护层与该封装层之间。

5. 如权利要求4所述的显示面板，其中相邻两层滤光层与该遮光图案彼此部分重叠。

6. 如权利要求3所述的显示面板，还包括：

多个第一触控电极，配置于该封装层与该遮光图案之间，并与该遮光图案重叠；

多个第二触控电极，配置于该封装层与该遮光图案之间，并与该遮光图案重叠；以及

一绝缘图案，配置于该封装层与该遮光图案之间，以及配置于所述多个第一触控电极与所述多个第二触控电极之间，其中该遮光图案覆盖该绝缘图案与所述多个第一触控电极。

7. 如权利要求1所述的显示面板，其中至少两个该金属电极的所述多个电极区域的面积彼此不同。

8. 如权利要求1所述的显示面板，其中至少两个该电致发光层在两个该金属电极上所占据的面积彼此不同。

9. 如权利要求1所述的显示面板，其中所述多个电致发光层包括多个第一电致发光层、多个第二电致发光层以及多个第三电致发光层，而各该第一电致发光层、各该第二电致发光层以及各该第三电致发光层三者所发出的光线的颜色彼此不同。

10. 如权利要求9所述的显示面板，其中所述多个出光口包括：

多个第一出光口，在该表面上投影出多个第一像素区域；

多个第二出光口，在该表面上投影出多个第二像素区域；

多个第三出光口，在该表面上投影出多个第三像素区域，其中该第一像素区域、该第二像素区域与该第三像素区域三者面积彼此不同；

所述多个金属电极包括：

多个第一阳极，在该表面上占据多个第一电极区域，其中所述多个第一像素区域分别与所述多个第一电极区域重叠而定义出多个第一重叠区域，而所述多个第一电致发光层分别配置于所述多个第一阳极上；

多个第二阳极，在该表面上占据多个第二电极区域，其中所述多个第二像素区域分别与所述多个第二电极区域重叠而定义出多个第二重叠区域，而所述多个第二电致发光层分别配置于所述多个第二阳极上；

多个第三阳极，在该表面上占据多个第三电极区域，其中所述多个第三像素区域分别与所述多个第三电极区域重叠而定义出多个第三重叠区域，而所述多个第三电致发光层分别配置于所述多个第三阳极上，各该第一重叠区域、各该第二重叠区域与各该第三重叠区域三者面积彼此不同，而该平均比值满足以下数学式：

$$\eta = (\eta_1 + \eta_2 + \eta_3) / 3$$

其中 η 为该平均比值；

η_1 为彼此重叠的该第一重叠区域与该第一像素区域之间的面积比值；

η_2 为彼此重叠的该第二重叠区域与该第二像素区域之间的面积比值；以及

η_3 为彼此重叠的该第三重叠区域与该第三像素区域之间的面积比值。

显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板，且特别涉及一种自发光型显示面板 (self-illuminating panel)。

背景技术

[0002] 目前有的自发光型显示器，例如有机发光二极管显示器 (Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display)，具有显示面板，而此显示面板里面具有能传递电流的多个金属层。当上述自发光型显示器 (例如有机发光二极管显示器) 在高环境光 (high ambient light) 的地方，例如艳阳高照的户外空地，显示影像时，有的金属层因反射较多的环境光，导致影像被反射的环境光干扰而不易清楚地显示，从而妨碍使用者观看影像。

发明内容

[0003] 本发明提供一种显示面板，其能有助于减少对环境光的反射。

[0004] 本发明所提供的显示面板包括控制基板、像素定义层、多个电致发光层、对向电极以及遮光图案。控制基板具有表面，并包括多个形成于此表面上的金属电极以及多个分别电连接这些金属电极的控制元件，其中各个金属电极在上述表面上占据一电极区域。像素定义层配置于控制基板的表面上，并具有多个像素开口，其中这些像素开口分别与这些金属电极重叠。这些电致发光层分别配置于这些像素开口内与这些金属电极上。对向电极配置于像素定义层上与这些电致发光层上，其中各个电致发光层电连接对向电极与其中一个金属电极。遮光图案具有多个出光口，其中对向电极位于控制基板与遮光图案之间。这些出光口在表面上投影出多个像素区域，且这些像素区域分别与这些电极区域重叠而定义出多个重叠区域。重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%。

[0005] 在本发明的一实施例中，上述控制基板还包括基板以及平坦层。平坦层配置在基板上，并具有上述表面，其中这些控制元件位于平坦层与基板之间，且平坦层的颜色为黑色。

[0006] 在本发明的一实施例中，上述显示面板还包括封装层，而封装层配置在对向电极与遮光图案之间。

[0007] 在本发明的一实施例中，上述显示面板还包括多个滤光层、对向基板以及保护层。保护层形成在对向基板与这些滤光层之间，其中遮光图案与这些滤光层夹置于保护层与封装层之间。

[0008] 在本发明的一实施例中，相邻两层滤光层与遮光图案彼此部分重叠。

[0009] 在本发明的一实施例中，上述显示面板还包括多个第一触控电极、多个第二触控电极以及绝缘图案。这些第一触控电极与这些第二触控电极皆配置于封装层与遮光图案之间，并且皆与遮光图案重叠。绝缘图案配置于封装层与遮光图案之间，以及配置于这些第一触控电极与这些第二触控电极之间，其中遮光图案覆盖绝缘图案与这些第一触控电极。

[0010] 在本发明的一实施例中，其中至少两个金属电极的这些电极区域的面积彼此不同。

[0011] 在本发明的一实施例中，其中至少两个电致发光层在两个金属电极上所占据的面积彼此不同。

[0012] 在本发明的一实施例中，其中这些电致发光层包括多个第一电致发光层、多个第二电致发光层以及多个第三电致发光层，而各个第一电致发光层、各个第二电致发光层以及各个第三电致发光层三者所发出的光线的颜色彼此不同。

[0013] 在本发明的一实施例中，其中这些出光口包括多个第一出光口、多个第二出光口以及多个第三出光口。这些第一出光口在控制基板的表面上投影出多个第一像素区域，这些第二出光口在控制基板的表面上投影出多个第二像素区域，而这些第三出光口在控制基板的表面上投影出多个第三像素区域，其中第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域三者面积彼此不同。这些金属电极包括多个第一阳极、多个第二阳极与多个第三阳极。这些第一阳极在上述表面上占据多个第一电极区域，其中这些第一像素区域分别与这些第一电极区域重叠而定义出多个第一重叠区域，而这些第一电致发光层分别配置于这些第一阳极上。这些第二阳极在上述表面上占据多个第二电极区域，其中这些第二像素区域分别与这些第二电极区域重叠而定义出多个第二重叠区域，而这些第二电致发光层分别配置于这些第二阳极上。这些第三阳极在上述表面上占据多个第三电极区域，其中这些第三像素区域分别与这些第三电极区域重叠而定义出多个第三重叠区域，而这些第三电致发光层分别配置于这些第三阳极上。各个第一重叠区域、各个第二重叠区域与各个第三重叠区域三者面积彼此不同，而上述平均比值满足数学式： $\eta = (\eta_1 + \eta_2 + \eta_3) / 3$ ，其中 η 为平均比值， η_1 为彼此重叠的第一重叠区域与第一像素区域之间的面积比值， η_2 为彼此重叠的第二重叠区域与第二像素区域之间的面积比值，而 η_3 为彼此重叠的第三重叠区域与第三像素区域之间的面积比值。

[0014] 基于上述，由于重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%，因此这些金属电极在控制基板上所占据的面积不大，从而有助于减少显示面板对环境光的反射，削弱反射的环境光对影像的干扰。

[0015] 为让本发明的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。

附图说明

[0016] 图1A是本发明至少一实施例的显示面板的俯视示意图。

[0017] 图1B是图1A中沿线1B-1B剖面所示出的剖面示意图。

[0018] 图1C是图1A中的电致发光层的边长与面积比值之间的关系示意图。

[0019] 图2是本发明其他实施例的显示面板的俯视示意图。

[0020] 图3是用于对照于图2的比较例显示面板的俯视示意图。

[0021] 图4是图2与图3中的显示面板的反射光谱示意图。

[0022] 附图标记说明：

[0023] 100、200、300：显示面板

[0024] 110：控制基板

- [0025] 111r、211r、311r:第一阳极
- [0026] 111g、211g、311g:第二阳极
- [0027] 111b、211b、311b:第三阳极
- [0028] 111v:接触窗
- [0029] 112:平坦层
- [0030] 112s:表面
- [0031] 112v:通孔
- [0032] 113a、113b、113c:绝缘层
- [0033] 114:控制元件
- [0034] 114c:半导体层
- [0035] 114d:漏极
- [0036] 114g:栅极
- [0037] 114s:源极
- [0038] 115:基板
- [0039] 115a:支撑板
- [0040] 115b:连接层
- [0041] 115c:承载板
- [0042] 121:像素定义层
- [0043] 121r、121g、121b:像素开口
- [0044] 122r、222r、322r:第一电致发光层
- [0045] 122g、222g、322g:第二电致发光层
- [0046] 122b、222b、322b:第三电致发光层
- [0047] 124:对向电极
- [0048] 130:遮光图案
- [0049] 130r、230r、330r:第一出光口
- [0050] 130g、230g、330g:第二出光口
- [0051] 130b、230b、330b:第三出光口
- [0052] 140:封装层
- [0053] 140r、140g、140b:滤光层
- [0054] 141、143:无机层
- [0055] 142:有机层
- [0056] 150:保护层
- [0057] 160:对向基板
- [0058] 171:第一触控电极
- [0059] 172:第二触控电极
- [0060] 173:绝缘图案
- [0061] C1、S42、S43:曲线
- [0062] D11、D12:距离
- [0063] E1:边长

- [0064] L1:环境光
- [0065] LR1:红光
- [0066] LG1:绿光
- [0067] LB1:蓝光

具体实施方式

[0068] 在以下的内文中,相同的元件会以相同的元件符号来表示。其次,为了清楚呈现本公开的技术特征,附图中的元件(例如层、膜、基板以及区域等)的尺寸(例如长度、宽度、厚度与深度)会以不等比值的方式放大。因此,下文实施例的说明与解释不受限于附图中的元件所呈现的尺寸与形状,而应涵盖如实际工艺及/或公差所导致的尺寸、形状以及两者的偏差。例如,附图所示的平坦表面可以具有粗糙及/或非线性的特征,而附图所示的锐角可以是圆的。所以,本公开附图所呈示的元件主要是用于示意,并非旨在精准地描绘出元件的实际形状,也非用于限制本公开的保护范围。

[0069] 其次,本公开内容中所出现的“约”、“近似”或“实质上”等这类用字不仅涵盖明确记载的数值与数值范围,而且也涵盖发明所属技术领域中技术人员所能理解的可允许偏差范围,其中此偏差范围可由测量时所产生的误差来决定,而此误差例如是起因于测量系统或工艺条件两者的限制。此外,“约”可表示在上述数值的一个或多个标准偏差内,例如 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 或 $\pm 5\%$ 内。本公开文中所出现的“约”、“近似”或“实质上”等这类用字可依光学性质、蚀刻性质、机械性质或其他性质来选择可以接受的偏差范围或标准偏差,并非单以一个标准偏差来套用以上光学性质、蚀刻性质、机械性质以及其他性质等所有性质。

[0070] 图1A是本发明至少一实施例的显示面板的俯视示意图,而图1B是图1A中沿线1B-1B剖面所示出的剖面示意图。请参阅图1A与图1B,显示面板100包括控制基板110,而控制基板110具有表面112s,并包括多个形成于表面112s上的金属电极。以图1A与图1B为例,这些金属电极可作为阳极(anode),并且包括多个第一阳极111r、多个第二阳极111g以及多个第三阳极111b。也就是说,这些金属电极的任一者可为第一阳极111r、第二阳极111g或第三阳极111b。

[0071] 各个金属电极可接触表面112s,并且覆盖部分的表面112s,所以各个金属电极会在表面112s上占据一块电极区域。例如,这些第一阳极111r在表面112s上占据多个第一电极区域,这些第二阳极111g在表面112s上占据多个第二电极区域,而这些第三阳极111b在表面112s上占据多个第三电极区域,其中上述第一电极区域、第二电极区域以及第三电极区域例如是图1A中以斜线填满的区域。

[0072] 显示面板100还包括多个电致发光层,其中这些电致发光层可具有发光二极管的结构。例如,各个电致发光层可包括电子传输层、电子注入层、空穴传输层以及空穴注入层,其中电子传输层、电子注入层、空穴传输层以及空穴注入层其中至少一者可由有机材料所制成。换句话说,各个电致发光层实质上可为有机发光二极管。此外,各个电致发光层实质上也可以是量子点发光二极管(Quantum Dots Light Emitting Diode,QLED)。

[0073] 在本实施例中,这些电致发光层可以分为三种,而这三种电致发光层能分别发出三种实质上不同颜色的光。这里所述的三种实质上不同颜色是指在不依靠仪器测量,单以肉眼直接观看的条件下,一般正常人会直觉地认为这三种电致发光层个别所发出的光的颜

色为三种。在图1A与图1B中,这些电致发光层可以包括多个第一电致发光层122r、多个第二电致发光层122g以及多个第三电致发光层122b,而各个第一电致发光层122r、各个第二电致发光层122g以及各个第三电致发光层122b三者所发出的光线的颜色彼此不同。以图1B为例,第一电致发光层122r能发出红光LR1,第二电致发光层122g能发出绿光LG1,而第三电致发光层122b能发出蓝光LB1。

[0074] 显示面板100还包括像素定义层121。像素定义层121配置于表面112s上,并具有多个像素开口121r、121g与121b,其中这些像素开口121r、121g与121b分别与这些金属电极(例如第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b)重叠。也就是说,这些像素开口121r、121g与121b会一对一地对准这些金属电极,并且分别暴露这些金属电极,其中这些电致发光层(例如第一电致发光层122r、第二电致发光层122g与第三电致发光层122b)分别配置于这些像素开口121r、121g与121b内以及这些金属电极上。

[0075] 以图1A与图1B为例,像素开口121r重叠且对准于第一阳极111r,像素开口121g重叠且对准于第二阳极111g,而像素开口121b重叠且对准于第三阳极111b。这些第一电致发光层122r分别配置于这些第一阳极111r上,这些第二电致发光层122g分别配置于这些第二阳极111g上,而这些第三电致发光层122b分别配置于这些第三阳极111b上。像素定义层121可为显影之后的光刻胶,而像素开口121r、121g与121b可利用显影来形成,所以像素定义层121可由光刻胶来形成。

[0076] 须说明的是,在图1A与图1B所示的实施例中,显示面板100包括三种能发出不同色光的电致发光层:能发出红光LR1的第一电致发光层122r、能发出绿光LG1的第二电致发光层122g以及能发出蓝光LB1的第三电致发光层122b。然而,在其他实施例中,显示面板100也可以包括多个单一类型的电致发光层,例如能发出白光的电致发光层。或者,显示面板100也可以包括三种以上的电致发光层。例如,除了以上第一电致发光层122r、第二电致发光层122g以及第三电致发光层122b,显示面板100可以还包括能发出黄光的第四电致发光层。因此,显示面板100所包括的电致发光层的种类可为仅一种或四种以上,不限定只有三种。

[0077] 显示面板100还包括对向电极124,其配置于像素定义层121上以及这些电致发光层(例如第一电致发光层122r、第二电致发光层122g以及第三电致发光层122b)上,并且可以全面性地覆盖与接触像素定义层121、这些第一电致发光层122r、第二电致发光层122g以及第三电致发光层122b。对向电极124可以是厚度相当薄的金属层,以使对向电极124能允许可见光(例如红光LR1、绿光LG1以及蓝光LB1)穿透。或者,对向电极124也可为透明导电层,其材料例如是由铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)、铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide, IZO)、铝锡氧化物(Aluminum Tin Oxide,ATO)、铝锌氧化物(Aluminum Zinc Oxide, AZO)与铟锗锌氧化物(Indium Germanium Zinc Oxide, IGZO)至少一者所制成。因此,第一电致发光层122r、第二电致发光层122g与第三电致发光层122b所发出的光线(即红光LR1、绿光LG1与蓝光LB1)皆能穿透对向电极124。

[0078] 各个电致发光层电连接对向电极124与其中一个金属电极。以图1B为例,第一电致发光层122r电连接对向电极124与第一阳极111r,第二电致发光层122g电连接对向电极124与第二阳极111g,而第三电致发光层122b电连接对向电极124与第三阳极111b,其中对向电极124可以作为阴极(cathode)。此外,第一电致发光层122r可以接触第一阳极111r与对向电极124,第二电致发光层122g可以接触第二阳极111g与对向电极124,而第三电致发光层

122b可以接触第三阳极111b与对向电极124。

[0079] 显示面板100还包括遮光图案130，而遮光图案130配置在对向电极124的对面，其中对向电极124位于控制基板110与遮光图案130之间。遮光图案130的形状可为网状，并具有多个出光口。遮光图案130的颜色可为黑色，且不透光(opaque)，因此遮光图案130能遮挡可见光，例如红光LR1、绿光LG1与蓝光LB1。此外，遮光图案130可由光刻胶来形成，而出光口可利用显影来形成。

[0080] 这些出光口能在表面112s上投影出多个像素区域。以图1A与图1B为例，遮光图案130的这些出光口可包括多个第一出光口130r、多个第二出光口130g与多个第三出光口130b。这些第一出光口130r在表面112s上投影出多个第一像素区域，这些第二出光口130g在表面112s上投影出多个第二像素区域，而这些第三出光口130b在表面112s上投影出多个第三像素区域。从图1A来看，第一像素区域如同图1A所示的第一出光口130r，第二像素区域如同图1A所示的第二出光口130g，而第三像素区域如同图1A所示的第三出光口130b。换句话说，第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域等同于图1A中以实线框所围绕的区域。

[0081] 这些像素区域(例如第一至第三像素区域)分别与这些电极区域(例如图1A中以斜线填满的区域)重叠而定义出多个重叠区域。在本实施例中，这些第一像素区域分别与这些第一电极区域重叠而定义出多个第一重叠区域，这些第二像素区域分别与这些第二电极区域重叠而定义出多个第二重叠区域，而这些第三像素区域分别与这些第三电极区域重叠而定义出多个第三重叠区域。换句话说，第一重叠区域为第一阳极111r在第一像素区域内占据表面112s的区域，第二重叠区域为第二阳极111g在第二像素区域内占据表面112s的区域，而第三重叠区域为第三阳极111b在第三像素区域内占据表面112s的区域。此外，第一至第三重叠区域例如是局限在图1A所示的实线框内的斜线填满区域。

[0082] 上述重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%，其中此平均比值的计算方法可以包括以下步骤。首先，计算出至少两个重叠区域以及与其对应重叠的像素区域之间的面积比值，以取得至少两个面积比值，其中这些重叠区域可以分别对应到不同种类的电致发光层，例如第一电致发光层122r、第二电致发光层122g与第三电致发光层122b。接着，计算这些面积比值的平均值，其中此平均值等于上述平均比值。

[0083] 关于单一个面积比值的计算方法，这里将以图1A与图1B所示的第二出光口130g、第二阳极111g以及第二电致发光层122g作为举例说明。从图1A来看，第二出光口130g、第二阳极111g以及第二电致发光层122g三者的形状实质上皆为正方形。换句话说，在不依靠仪器测量，单以肉眼直接观看的条件下，一般正常人会直觉地认为第二像素区域、第二电极区域以及第二电致发光层122g三者占据表面112s的区域的形状实质上皆为正方形。因此，第二电致发光层122g的四边边长E1实质上彼此相等。

[0084] 其次，第二电致发光层122g与第二阳极111g两者实质上皆位于第二出光口130g的中央，因此第二电致发光层122g与第二出光口130g之间实质上存有固定的(constant)距离D12，而第二电致发光层122g边缘以及与其邻近的第二阳极111g边缘之间也实质上存有固定的距离D11，如图1A与图1B所示。须说明的是，由于遮光图案130的这些出光口可利用显影来形成，因此第二出光口130g的侧壁可形成斜面，而距离D12可以定义成实质上从第二出光口130g侧壁的中间到第二电致发光层122g边缘的距离，如图1B所示。

[0085] 在图1A所示的实施例中，第二电极区域(如图1A所示的位于中间的斜线填满区域)

完全位于第二像素区域(如图1A所示的第二出光口130g)内,因此第二电极区域可等同于第二重叠区域,其中第二重叠区域的面积A、边长E1以及距离D11满足以下数学式(1)。

[0087] 同理,第二像素区域的面积B、边长E1以及距离D12满足以下数学式(2)。

[0089] 在得知第二重叠区域的面积A与第二像素区域的面积B之后，第二重叠区域的面积A与第二像素区域的面积B之间的面积比值η2满足以下数学式(3)。

[0091] 由此可知,在得知形状实质上为正方形的第二电致发光层122g的边长E1、第二电致发光层122g边缘以及与其邻近的第二阳极111g边缘之间的距离D11、以及第二电致发光层122g与第二出光口130g之间的距离D12的条件下,根据以上数学式(3),可以计算出单一个面积比值 η_2 。

[0092] 同理,在得知形状实质上皆为正方形的第一电致发光层122r与第三电致发光层122b两者的边长、第一电致发光层122r边缘以及与其邻近的第一阳极111r边缘之间的距离、第三电致发光层122b边缘及与其邻近的第三阳极111b边缘之间的距离、第一电致发光层122r与第一出光口130r之间的距离、以及第三电致发光层122b与第三出光口130b之间的距离的条件下,根据以上数学式(3),可以计算出单一个面积比值 η_1 以及单一个面积比值 η_3 ,其中面积比值 η_1 为彼此重叠的第一重叠区域与第一像素区域之间的面积比值,而面积比值 η_3 为彼此重叠的第三重叠区域与第三像素区域之间的面积比值。

[0093] 在计算出单一个面积比值 η_1 、面积比值 η_2 以及面积比值 η_3 之后，上述小于或等于70%的平均比值可以满足以下数学式(4)，其中 η 为平均比值。

[0094] $\eta = (\eta_1 + \eta_2 + \eta_3) / 3$ (4)

[0095] 由此可知，在本实施例中，平均比值 η 可以三个面积比值 η_1 、 η_2 与 η_3 的平均值。不过，在其他实施例中，平均比值 η 也可以是两个或超过三个面积比值的平均值。甚至，平均比值 η 也可以等于显示面板100内的所有重叠区域的总面积以及所有像素区域的总面积之间的比值。因此，平均比值 η 并不限定只能从以上数学式(1)至(4)计算得知。此外，在图1A所示的实施例中，第一出光口130r、第二出光口130g以及第三出光口130b三者的形状与面积实质上可以彼此相同，而第一阳极111r、第二阳极111g以及第三阳极111b三者的形状与尺寸实质上也可彼此相同。因此，第一至第三重叠区域三者的面积实质上可彼此相等，而第一至第三像素区域三者的面积实质上也可彼此相等。

[0096] 当外界的环境光L1从遮光图案130的第一出光口130r、第二出光口130g以及第三出光口130b入射于对向电极124时，环境光L1会穿透对向电极124而入射于这些金属电极：第一阳极111r、第二阳极111g以及第三阳极111b。虽然这些第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b会反射环境光L1，但由于重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%，所以这些金属电极在表面112s上所占据的面积不大，从而有助于减少上述金属电极对环境光L1的反射，从而削弱反射的环境光L1对影像的干扰。

[0097] 图1C是图1A中的电致发光层的边长与面积比值之间的关系示意图。请参阅图1A与图1C，其中图1C的横轴为电致发光层的边长(例如边长E1)，而纵轴为上述单一个面积比值，即面积比值 η_1 、 η_2 或 η_3 。由于在图1A所示的实施例中，第一至第三重叠区域三者的面积实质

上可以彼此相等,而第一至第三像素区域三者的面积实质上也可以彼此相等,因此面积比值 η_1 、 η_2 以及 η_3 实质上也是彼此相等。换句话说,图1C所示的曲线C1可以代表面积比值 η_1 、 η_2 或 η_3 。

[0098] 须说明的是,曲线C1所表示的边长与面积比值之间的关系是建立在距离D11实质上约为3微米(μm),而距离D12实质上约为6微米的条件下。为了维持一定的良率,距离D11会受限于微影与蚀刻工艺所造成的误差,因此距离D11会有最小值的限制,而目前现有微影与蚀刻工艺可以做到大约3微米的距离D11。从图1C来看,当电致发光层的边长(例如边长E1)小于25微米时,面积比值(例如面积比值 η_1 、 η_2 或 η_3)会小于或等于70%。

[0099] 请参阅图1A与图1B,控制基板110还包括多个控制元件114、平坦层112、基板115与多个接触窗111v。这些控制元件114位于平坦层112与基板115之间,而平坦层112配置在基板115上,并具有表面112s与多个通孔112v,其中这些通孔112v皆从表面112s延伸至这些控制元件114。这些接触窗111v分别形成于这些通孔112v内,而各个接触窗111v连接其中一个控制元件114与其中一个金属电极,例如第一阳极111r、第二阳极111g或第三阳极111b。如此,利用接触窗111v,这些控制元件114能分别电连接第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b等金属电极,以使这些控制元件114能控制输入至这些金属电极的电流。

[0100] 各个接触窗111v的一部分显露于表面112s。例如,各个接触窗111v的顶部会显露于表面112s,如图1A与图1B所示。接触窗111v、第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b皆可由同一层金属层经微影与蚀刻后而形成。换句话说,接触窗111v、第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b四者的构成材料可以彼此相同。各个接触窗111v并不会将通孔112v填满,因此各个接触窗111v是中空的,并具有显露于表面112s的开口(图1A未示出,图1B未标示)。

[0101] 当环境光L1入射于接触窗111v时,环境光L1会被接触窗111v捕捉(trapping)而难以反射回去。换句话说,这些接触窗111v实质上不会反射环境光L1,所以即使各个接触窗111v的一部分显露于表面112s,上述面积比值 η_1 、 η_2 与 η_3 皆无须考量到接触窗111v,即以上平均比值 η 是建立在忽略接触窗111v的条件下。另外,平坦层112的颜色可以是黑色,以使平坦层112不仅变的不透光,而且还能吸收环境光L1,以有效减少环境光L1的反射。

[0102] 在本实施例中,各个控制元件114可为晶体管,例如薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)。具体而言,各个控制元件114可包括栅极114g、半导体层114c、源极114s以及漏极114d。栅极114g、源极114s以及漏极114d皆可为金属层,其中源极114s与漏极114d皆可由同一层金属层经微影与蚀刻后而形成。此外,控制基板110可以还包括绝缘层113a、113b与113c,其中绝缘层113a、113b与113c可为氧化物层或氮化物层,例如氧化硅或氮化硅。

[0103] 这些控制元件114的半导体层114c形成于基板115上,并且被绝缘层113a所覆盖。栅极114g形成于绝缘层113a上,并且被绝缘层113b所覆盖。这些栅极114g皆可夹置于绝缘层113a与113b之间,而在同一个控制元件114中,栅极114g与半导体层114c彼此重叠,即栅极114g可以对准半导体层114c,其中绝缘层113a会被夹置在栅极114g与半导体层114c,以使栅极114g与半导体层114c不会彼此接触,即栅极114g与半导体层114c之间不会直接电性导通。这些控制元件114的源极114s与漏极114d两者的一部分形成于绝缘层113b上,而源极114s与漏极114d两者的其他部分则穿过绝缘层113a与113b,并连接半导体层114c。

[0104] 由于栅极114g与半导体层114c彼此重叠,而绝缘层113a会被夹置在栅极114g与半导体层114c之间,因此栅极114g与半导体层114c之间会形成电容,而在栅极114g与半导体层114c之间所产生的电场能改变半导体层114c内的载子分布,进而让半导体层114c形成可使源极114s与漏极114d彼此电性导通的通道。由此可知,控制元件114也可为一种场效晶体管(Field-Effect Transistor,FET),并且能控制输入至第一阳极111r、第二阳极111g与第三阳极111b的电流。

[0105] 须说明的是,在图1B所示的实施例中,各个控制元件114可为顶栅极式晶体管(top-gate transistor)。也就是说,在同一个控制元件114中,栅极114g位于源极114s与漏极114d两者的上半部与半导体层114c之间。然而,在其他实施例中,控制元件114也可以是底栅极式晶体管(bottom-gate transistor),即半导体层114c可位于源极114s与漏极114d两者以及栅极114g之间。因此,控制元件114并不限定如图1B所示的顶栅极式晶体管。

[0106] 在图1B所示的实施例中,基板115可以具有多层结构。具体而言,图1B所示的基板115可以具有三层结构,即基板115可包括支撑板115a、连接层115b以及承载板115c。在本实施例中,支撑板115a与承载板115c两者的构成材料可以相同。例如,支撑板115a与承载板115c皆可为柔性基材(flexible substrate)或刚性基材(rigid substrate),其中柔性基材可以是由高分子材料所制成,而刚性基材例如是玻璃板或硅基板。

[0107] 在其他实施例中,支撑板115a与承载板115c两者的构成材料也可以彼此不同。例如,承载板115c可为上述刚性基材,而支撑板115a可为上述柔性基材。连接层115b可以是高分子材料层,其构成材料例如是聚乙烯对苯二甲酸酯(Polyethylene Terephthalate,PET)、聚亚酰胺(Polyimide,PI)或三乙酰基纤维(Triacetylcellulose,TAC)。此外,须说明的是,在图1B所示的实施例中,基板115具有多层结构,但在其他实施例中,基板115也可以是单层结构的板材,例如基板115可为单一玻璃板或硅基板。所以,图1B所示的基板115仅供举例说明,并不是要限定基板115一定要包括多层结构。

[0108] 显示面板100可还包括封装层140,其配置在对向电极124与遮光图案130之间。封装层140可以是薄膜封装(Thin Film Encapsulation,TFE),并能隔绝外界的水气侵入到这些电致发光层(例如第一电致发光层122r、第二电致发光层122g与第三电致发光层122b),从而防止电致发光层因接触水气而失效。封装层140可具有多层结构。以图1B为例,封装层140包括两层无机层141、143以及一层有机层142,其中有机层142夹置于这两层无机层141与143之间。

[0109] 无机层141配置于对向电极124上,并可覆盖及接触对向电极124。无机层143配置于有机层142上,并配置在有机层142与遮光图案130之间。无机层141与143两者的构成材料可为氮化物或氧化物,例如氮化硅或氧化铝,而无机层141与143两者的构成材料可以彼此相同或不同。有机层142的构成材料可为高分子材料,例如亚克力树脂(acrylic resin)、环氧树脂(epoxy)或碳氧化硅。

[0110] 显示面板100可以还包括多个滤光层140r、140g与140b、对向基板160以及保护层150,其中保护层150形成在对向基板160以及这些滤光层140r、140g与140b之间,而遮光图案130、这些滤光层140r、140g以及140b夹置于保护层150与封装层140之间。滤光层140r、140g与140b彼此不同,并能允许不同颜色的光线穿透。当第一电致发光层122r、第二电致发光层122g以及第三电致发光层122b分别发出红光LR1、绿光LG1与蓝光LB1时,滤光层140r能

允许红光LR1穿透，滤光层140g能允许绿光LG1穿透，而滤光层140b能允许蓝光LB1穿透。

[0111] 对向基板160与保护层150两者都是透明的。例如，对向基板160可为玻璃板，即对向基板160可为刚性基材。保护层150的构成材料可以是透明的环氧树脂或亚克力树脂。因此，从滤光层140r、140g与140b出射的红光LR1、绿光LG1与蓝光LB1能穿透对向基板160与保护层150，以使显示面板100得以于对向基板160的表面呈现影像。此外，对向基板160也可以是柔性基材，例如透明且具挠性的高分子基材，其构成材料可以是聚乙烯对苯二甲酸酯(PET)或聚亚酰胺(PI)。当对向基板160、支撑板115a以及承载板115c皆为柔性基材时，显示面板100可以具有柔性，从而能制作成柔性显示器。

[0112] 相邻两层滤光层(例如滤光层140r与140g)与遮光图案130可彼此部分重叠。以图1B为例，相邻两滤光层140r与140g两者的周边部分彼此重叠，而上述周边部分局部覆盖遮光图案130，以使相邻两滤光层140r、140g与遮光图案130彼此部分重叠。同样地，相邻两滤光层140g与140b两者的周边部分彼此重叠，而上述周边部分局部覆盖遮光图案130，所以相邻两滤光层140g、140b与遮光图案130彼此部分重叠。由于遮光图案130会与相邻两层滤光层部分重叠，因此这两层滤光层重叠的部分具有不错的光吸收能力，提升遮光图案130对环境光L1的吸收，进而有效减少对环境光L1的反射。

[0113] 另外，显示面板100可具有触控功能。具体而言，显示面板100可以还包括多个第一触控电极171、多个第二触控电极172以及绝缘图案173，其中这些第一触控电极171、这些第二触控电极172以及绝缘图案173皆配置于封装层140与遮光图案130之间，并且皆与遮光图案130重叠，而绝缘图案173更配置于这些第一触控电极171与这些第二触控电极172之间。当有物体，例如手指或触控笔，接触对向基板160的外平面，并在对向基板160的外平面上移动时，这些第一触控电极171与这些第二触控电极172能感测电容的变化，进而判断出物体的所在位置。如此，显示面板100可具有触控功能。

[0114] 图2是本发明其他实施例的显示面板的俯视示意图。请参阅图2，本实施例的显示面板200与前述实施例的显示面板100两者相似。不过，有别于图1A与图1B所示的显示面板100，在本实施例中，至少两个金属电极的电极区域的面积彼此不同，而至少两个电致发光层在两个金属电极上所占据的面积也是彼此不同。其次，至少两个出光口的尺寸不同，以至于多个像素区域的面积彼此不同，而多个重叠区域的面积也彼此不同。

[0115] 具体而言，显示面板200包括多个第一电致发光层222r、多个第二电致发光层222g、多个第三电致发光层222b、多个第一阳极211r、多个第二阳极211g、多个第三阳极211b、多个接触窗111v以及遮光图案(未标示)，其中这些接触窗111v连接这些第一阳极211r、第二阳极211g与第三阳极211b，而遮光图案具有多个第一出光口230r、多个第二出光口230g以及多个第三出光口230b。此外，第一电致发光层222r、第二电致发光层222g与第三电致发光层222b个别能发出不同的色光。例如，第一电致发光层222r能发出红光，第二电致发光层222g能发出绿光，而第三电致发光层222b能发出蓝光。

[0116] 从图2来看，第一阳极211r、第二阳极211g以及第三阳极211b三者的形状与尺寸都明显不同，所以第一阳极211r、第二阳极211g以及第三阳极211b三者在控制基板的表面(未标示)所占据的第一电极区域、第二电极区域以及第三电极区域三者的面积也都明显不同，其中上述第一电极区域、第二电极区域以及第三电极区域例如是图2中以斜线填满的区域。

[0117] 其次，图2所示的第一出光口230r、第二出光口230g以及第三出光口230b三者的尺

寸也是明显不同,所以第一出光口230r、第二出光口230g以及第三出光口230b三者在控制基板的表面上所投影出的第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域三者的面积也是彼此不同,其中上述第一像素区域、第二像素区域以及第三像素区域例如是图2中以实线框所围绕的区域。因此,由第一像素区域与第一电极区域重叠所定义出的第一重叠区域、由第二像素区域与第二电极区域重叠所定义出的第二重叠区域、以及由第三像素区域与第三电极区域重叠所定义出的第三重叠区域三者面积也会彼此不同。

[0118] 虽然在图2所示的实施例中,上述第一重叠区域、第二重叠区域与第三重叠区域三者的面积彼此不同,而第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域三者的面积也是彼此不同,但是这些重叠区域的面积与这些像素区域的面积之间的平均比值仍小于或等于70%,其中彼此重叠的第一重叠区域与第一像素区域之间的面积比值小于或等于70%,彼此重叠的第二重叠区域与第二像素区域之间的面积比值小于或等于70%,而彼此重叠的第三重叠区域与第三像素区域之间的面积比值也是小于或等于70%,如以下表(一)所示。

[0119]

	对应的像素区域 面积 (B) (单位: 平方微米)	对应的重叠区域 面积 (A) (单位: 平方微米)	对应的面积比值 (A/B)
--	---------------------------------	---------------------------------	------------------

[0120]

左边第一出光口 230r	816	531.08	65.08%
左边第二出光口 230g	1046.875	719.875	68.76%
左边第三开口 230b	650.25	438.75	67.47%
右边第一出光口 230r	816	530.92	65.06%
右边第二开口 230g	1046.875	720.725	68.85%
右边第三开口 230b	650.25	438.75	67.47%

[0121] 表(一)

[0122] 从以上表(一)可以得知,在图2所示的显示面板200中,各个面积比值(A/B)大约介于65%至69%之间,而表(一)所示的这六个面积比值的平均值约为67.115%,介于67%至

68%之间。由此可知,在图2的实施例中,这些重叠区域的面积与这些像素区域的面积之间的平均比值仍小于70%,其中各个面积比值皆小于70%,大于65%。

[0123] 图3是用于对照于图2的比较例显示面板的俯视示意图。请参阅图3,图3显示面板300为图2显示面板200的对造组,而显示面板200与300两者之间存有一些相同特征。具体而言,显示面板300也包括多个第一电致发光层322r、多个第二电致发光层322g、多个第三电致发光层322b、多个第一阳极311r、多个第二阳极311g、多个第三阳极311b以及遮光图案(未标示),其中第一电致发光层322r、第二电致发光层322g与第三电致发光层322b个别能发出不同的色光。例如,第一电致发光层322r能发出红光,第二电致发光层322g能发出绿光,而第三电致发光层322b能发出蓝光。

[0124] 遮光图案具有多个第一出光口330r、多个第二出光口330g与多个第三出光口330b。相当于图2所示的显示面板200,第一出光口330r与230r两者的尺寸与形状实质上相同,第二出光口330g与230g两者的尺寸与形状实质上相同,而第三出光口330b与230b两者的尺寸与形状实质上相同,因此图3中的第一出光口330r、第二出光口330g与第三出光口330b三者在控制基板表面上所投影出的第一像素区域、第二像素区域以及第三像素区域(例如图3中以实线框所围绕的区域)三者的面积与形状会实质上相同于图2中的第一像素区域、第二像素区域以及第三像素区域三者的面积与形状。同样地,第一电致发光层322r与222r两者的尺寸与形状实质上相同,第二电致发光层322g与222g两者的尺寸与形状实质上相同,而第三电致发光层322b与222b两者的尺寸与形状实质上相同。

[0125] 不过,不同于显示面板200,图3显示面板300中的第一阳极311r、第二阳极311g与第三阳极311b三者的尺寸与形状皆不同于图2显示面板200中的第一阳极211r、第二阳极211g与第三阳极211b三者的尺寸与形状,而且第一阳极311r的尺寸明显大于第一阳极211r的尺寸,第二阳极311g的尺寸明显大于第二阳极211g的尺寸,而第三阳极311b的尺寸明显大于第三阳极211b的尺寸。

[0126] 换句话说,图3中的第一阳极311r、第二阳极311g与第三阳极311b三者在控制基板的表面上所占据的第一电极区域、第二电极区域与第三电极区域(例如图3中以斜线填满的区域)三者的面积分别大于图2中的第一电极区域、第二电极区域以及第三电极区域(例如图2中以斜线填满的区域)三者的面积。因此,图3中的重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值大于70%,其中彼此重叠的第一重叠区域与第一像素区域之间的面积比值大于70%,彼此重叠的第二重叠区域与第二像素区域之间的面积比值大于70%,而彼此重叠的第三重叠区域与第三像素区域之间的面积比值也是大于70%,如以下表(二)所示。

[0127]

	对应的像素区域 面积 (B) (单位: 平方微米)	对应的重叠区域 面积 (A) (单位: 平方微米)	对应的面积比值 (A/B)
左边第一出光口 330r	816	678.5	83.15%

[0128]

左边第二出光口 330g	1046.875	960	91.70%
左边第三开口 330b	650.25	461.25	70.93%
右边第一出光口 330r	816	678.5	83.15%
右边第二开口 330g	1046.875	960	91.70%
右边第三开口 330b	650.25	461.25	70.93%

[0129] 表(二)

[0130] 图4是图2与图3中的显示面板的反射光谱示意图。请参阅图4,曲线S42为图2实施例的显示面板200的反射光谱,而曲线S43为图3比较例的显示面板300的反射光谱,其中曲线S42与S43都是在所有电致发光层未发光的条件下所测量得到。也就是说,曲线S42与S43分别呈现显示面板200与300两者处于暗态状况下的光反射率与反射光谱。

[0131] 比较图4中的曲线S43与S42,可以看出曲线S42位于曲线S43的下方,而这表示显示面板200的光反射率低于显示面板300的光反射率,其中在波长400纳米至700纳米范围内,显示面板200的平均光反射率约为7.63%,而显示面板300的平均光反射率约为8.84%。由此可知,在重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%的条件下,本发明至少一实施例的显示面板(例如显示面板100与200)会具有偏低的光反射率。

[0132] 相较于平均比值大于70%的显示面板300,本发明至少一实施例的显示面板能有助于减少对环境光的反射,以削弱反射的环境光对影像的干扰,进而促使影像能清楚地显示。这样有助于使用者在高环境光的地方(例如艳阳高照的户外空地)观看显示面板所显示的影像,因此相较于目前的自发光型显示器,本发明至少一实施例的显示面板适合在高环境光的地方使用。

[0133] 特别一提的是,以下表(三)公开显示面板200与300两者的平均光穿透率以及在CIELAB色彩空间(CIE L*a*b*color space)中的坐标。

[0134]

	明度L*	色度a*	色度b*	色差Δa*b*	平均光穿透率 (400~700纳米)
显示面板300 (比较例)	35.94	-1.57	4.20	4.48	8.84%
显示面板200 (实施例)	33.88	-2.27	3.13	3.86	7.63%

[0135] 表(三)

[0136] 由于表(三)是显示面板200与300在暗态状况下所测量得到,因此显示面板200与300两者都具有偏低的明度(L*)与色度(a*与b*)。从以上表(三)来看,相较于比较例的显示面板300,本实施例的显示面板200具有较低的明度(L*)与色差(Δa*b*)。此外,显示面板200与300两者的色度a*皆为负值,两者的色度b*皆为正值,所以显示面板200与300两者颜色在CIELAB色彩空间中的坐标会稍微偏向绿色与黄色。

[0137] 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,本发明所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明构思和范围内,当可作些许变动与润饰,因此本发明保护范围当视权利要求所界定者为准。

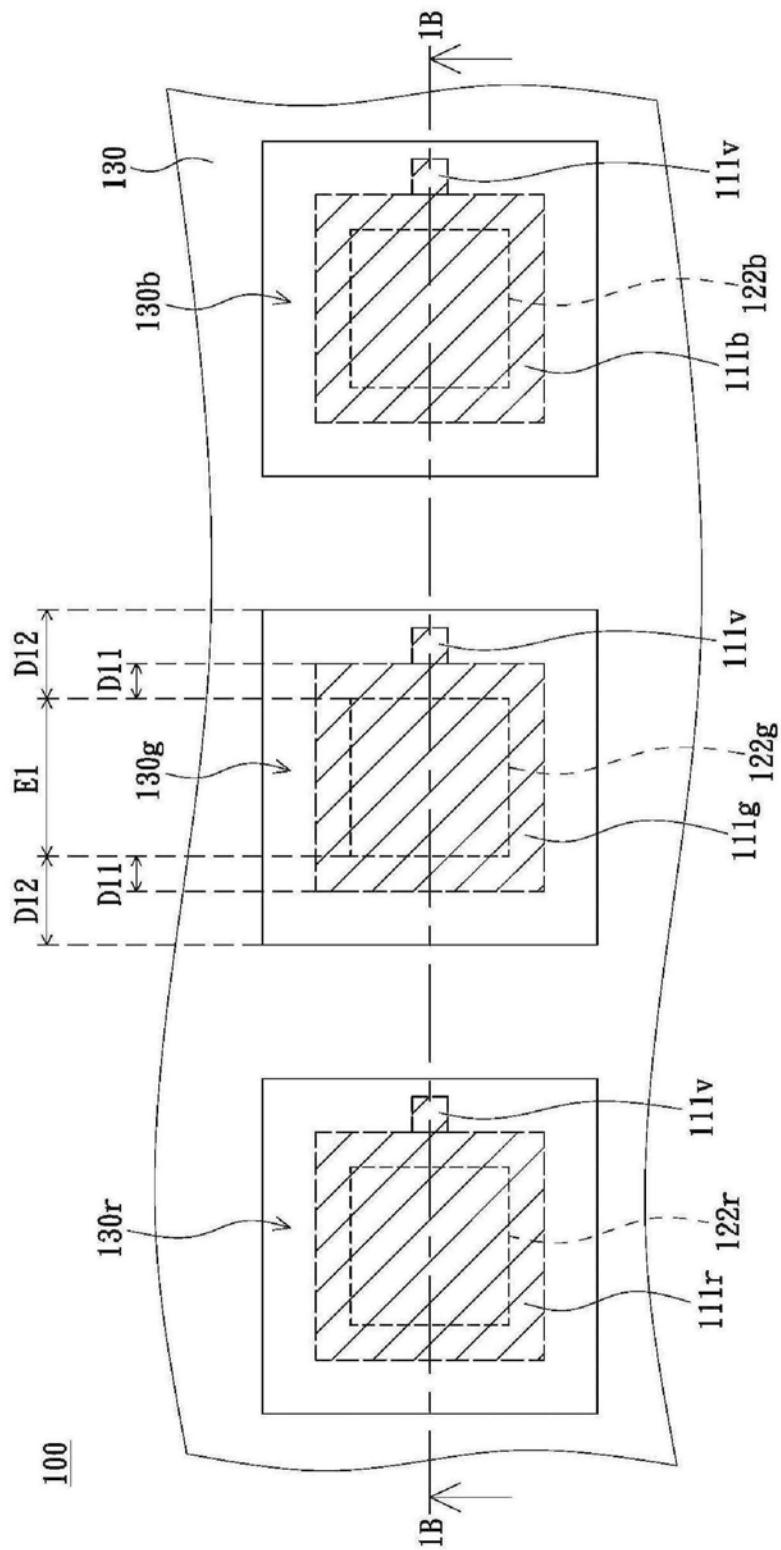


图1A

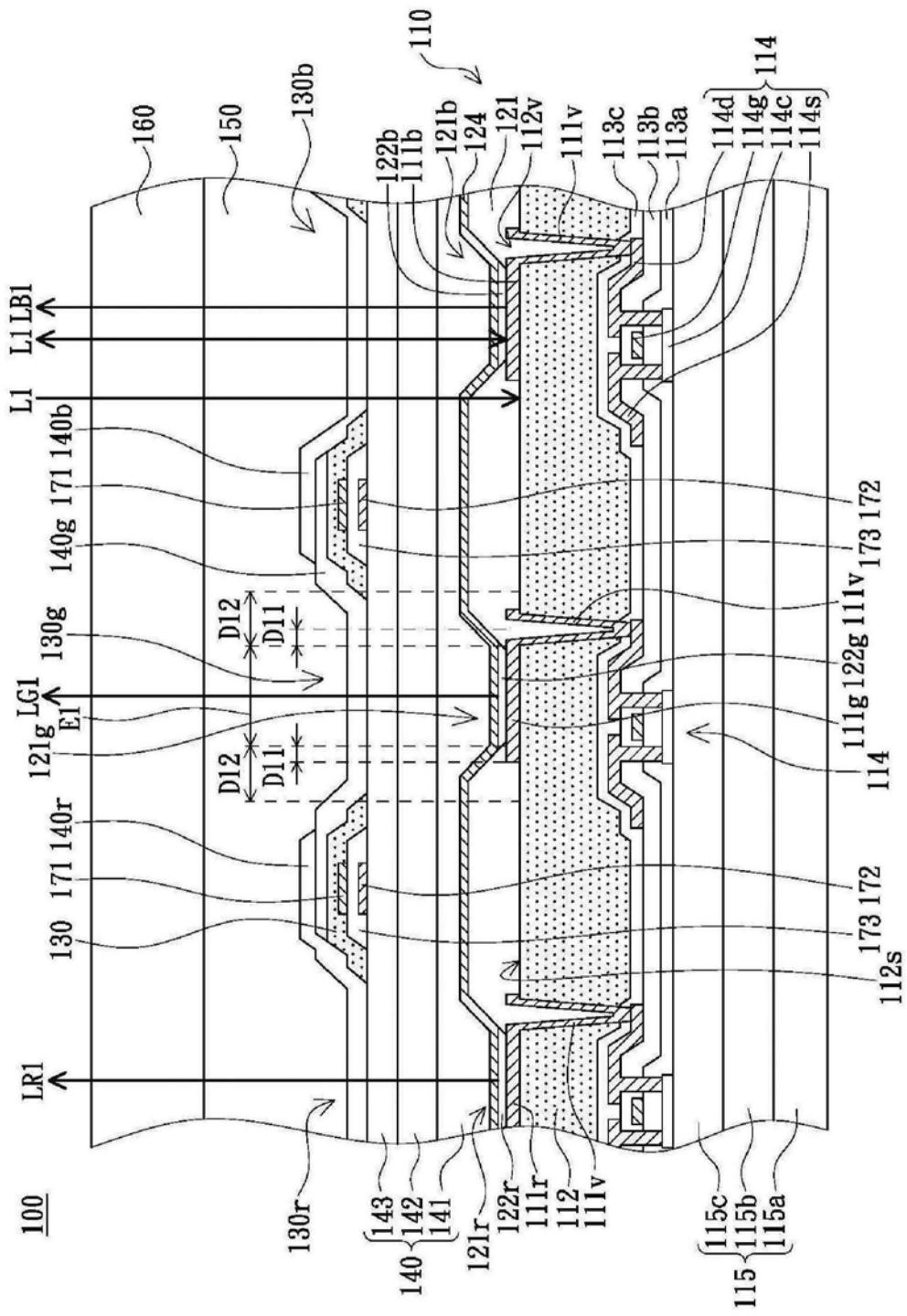


图1B

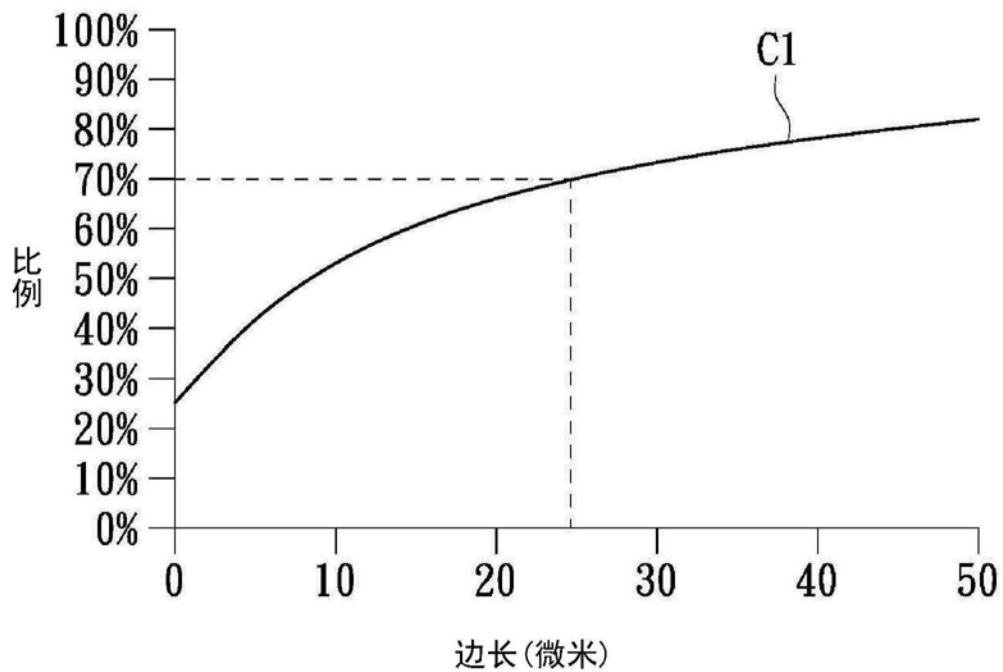


图1C

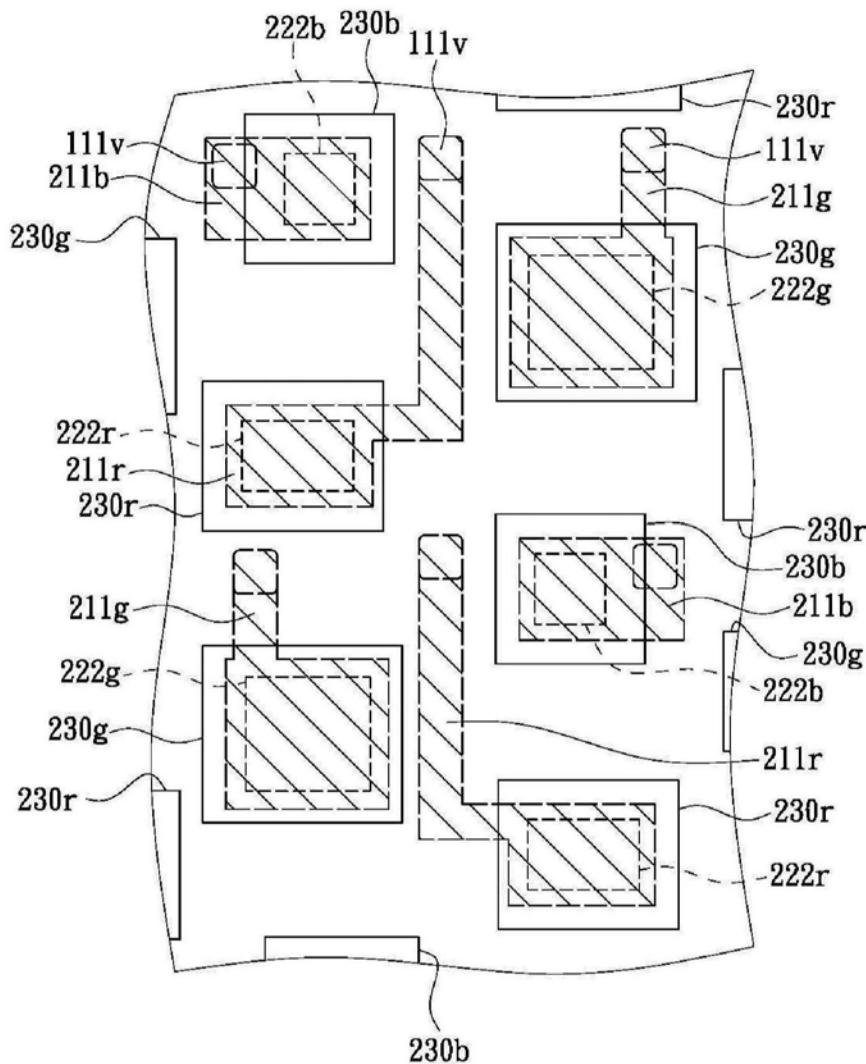
200

图2

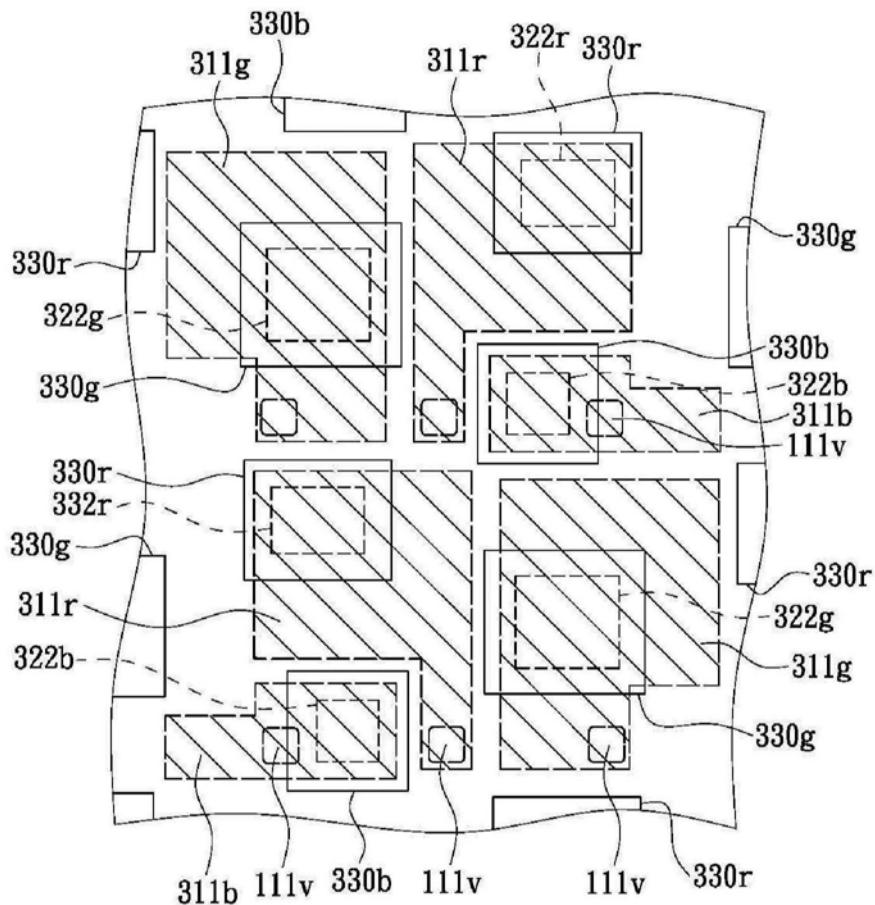
300

图3

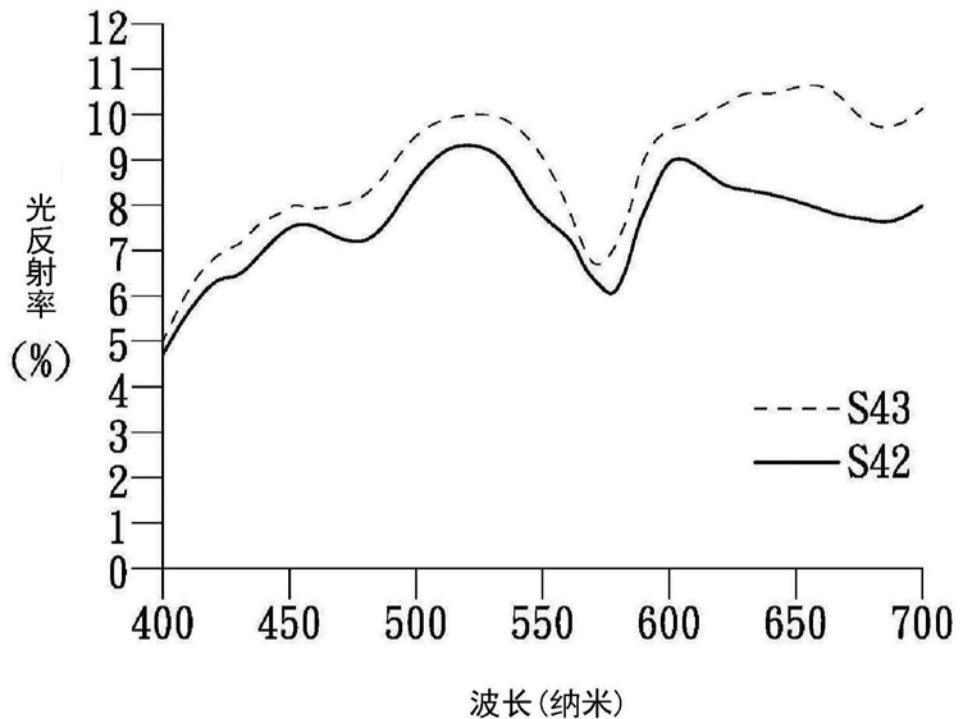


图4

专利名称(译)	显示面板		
公开(公告)号	CN110444580A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910789828.2	申请日	2019-08-26
[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	林俊佑 林冠亨 陈奕宏		
发明人	林俊佑 林冠亨 陈奕宏		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3276		
代理人(译)	闫华		
优先权	108102921 2019-01-25 TW		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种显示面板，包括控制基板、像素定义层、多个电致发光层、对向电极与遮光图案。控制基板包括多个金属电极，而各个金属电极在控制基板的表面上占据电极区域。像素定义层具有多个像素开口。这些像素开口分别与这些金属电极重叠。这些电致发光层分别配置于这些像素开口内与金属电极上。对向电极配置于像素定义层上与电致发光层上。遮光图案具有多个出光口，其在控制基板的表面上投影出多个像素区域。这些像素区域分别与这些电极区域重叠而定义出多个重叠区域，其中重叠区域的面积与像素区域的面积之间的平均比值小于或等于70%。

