



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108389879 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810136956.2

(22)申请日 2018.02.09

(66)本国优先权数据

201710923388.6 2017.09.30 CN

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 孙光远 张九占 朱晖

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

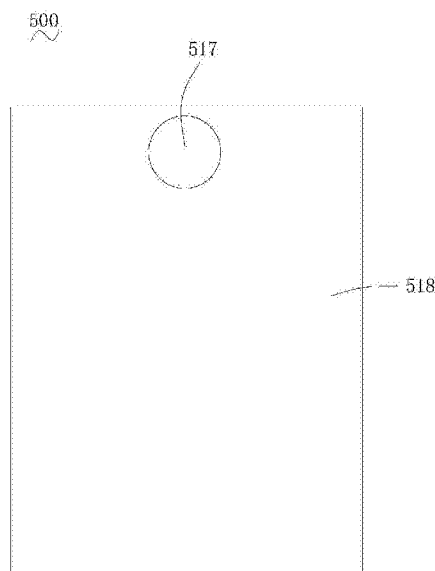
权利要求书1页 说明书18页 附图12页

(54)发明名称

显示屏以及电子设备

(57)摘要

本发明涉及一种显示屏以及电子设备。显示屏具有第一显示区和第二显示区;第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区。本发明的显示屏中,当需要显示画面时,第二显示区中的像素的驱动阵列能够驱动第二显示区中的像素发光,从而与第一显示区一同正常显示画面;当需要成像时,由于第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区,因此提高了第二显示区的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第二显示区,从而实现成像。由此可知,根据本发明的显示屏能够省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。



1. 一种显示屏,其特征在于,具有第一显示区和第二显示区;所述第二显示区中的像素的驱动阵列偏离所述第二显示区。

2. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,所述第二显示区中的像素的驱动阵列处于所述第一显示区内,并且通过透明走线与第二显示区中的像素的透明阳极相连。

3. 根据权利要求2所述的显示屏,其特征在于,所述透明走线由ITO和IGZO中的至少一种制成。

4. 根据权利要求1所述的显示屏,其特征在于,所述第二显示区内的阴极由透明材料制成。

5. 根据权利要求4所述的显示屏,其特征在于,所述阴极由磷掺杂ITO制成。

6. 根据权利要求2所述的显示屏,其特征在于,所述第一显示区对应驱动阵列基板包括第一驱动区和第二驱动区,所述第一驱动区接近所述第二显示区,

在所述第一驱动区和第二驱动区内设置有所述第一显示区中的像素的驱动阵列,并且在所述第一驱动区内设置有所述第二显示区中的像素的驱动阵列。

7. 根据权利要求6所述的显示屏,其特征在于,所述第一驱动区和与所述第二驱动区的面积比为(3~9):10000。

8. 根据权利要求1到7中任一项所述的显示屏,其特征在于,所述第二显示区的像素密度与所述第一显示区的像素密度的比值为(1~0.5):1。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:

显示屏;所述显示屏具有第一显示区和第二显示区;所述第二显示区中的像素的驱动阵列偏离所述第二显示区;

以及屏下光敏模块,其能感应穿过所述显示屏而照射进来的光。

10. 根据权利要求9所述的种电子设备,其特征在于,包括:所述屏下光敏模块为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

显示屏以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示屏以及电子设备。

背景技术

[0002] 现在的电子产品(例如手机、平板电脑等),在其正面上都具有显示区和非显示区,造成使用感受不佳。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对使用感受不佳的问题,提供一种能够优化使用感受的显示屏以及电子设备。

[0004] 一种显示屏,具有第一显示区和第二显示区;第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区。

[0005] 本发明的显示屏中,当需要显示画面时,第二显示区中的像素的驱动阵列能够驱动第二显示区中的像素发光,从而与第一显示区一同正常显示画面;当需要成像时,由于第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区,因此提高了第二显示区的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第二显示区,从而实现成像。由此可知,根据本发明的显示屏能够省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0006] 在其中一个实施例中,所述第二显示区中的像素的驱动阵列处于所述第一显示区内,并且通过透明走线与第二显示区中的像素的透明阳极相连。

[0007] 在其中一个实施例中,所述透明走线由ITO和IGZO中的至少一种制成。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第二显示区内的阴极由透明材料制成。

[0009] 在其中一个实施例中,所述阴极由磷掺杂ITO制成。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一显示区对应驱动阵列基板包括第一驱动区和第二驱动区,所述第一驱动区接近所述第二显示区,

[0011] 在所述第一驱动区和第二驱动区内设置有所述第一显示区中的像素的驱动阵列,并且在所述第一驱动区内设置有所述第二显示区中的像素的驱动阵列。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一驱动区和与所述第二驱动区的面积比为(3~9):10000。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第二显示区的像素密度与所述第一显示区的像素密度的比值为(1~0.5):1。

[0014] 还提供一种电子设备,包括:

[0015] 显示屏;所述显示屏具有第一显示区和第二显示区;所述第二显示区中的像素的驱动阵列偏离所述第二显示区;

[0016] 以及屏下光敏模块,其能感应穿过所述显示屏而照射进来的光。

[0017] 本发明的电子设备中,当需要显示画面时,显示屏的第二显示区中的像素的驱动阵列能够驱动第二显示区中的像素发光,从而与第一显示区一同正常显示画面;当需要屏

下光敏模块工作时,由于第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区,因此提高了第二显示区的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第二显示区,从而保证屏下光敏模块正常工作。由此可知,根据本发明的电子设备的显示屏能够省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0018] 在其中一个实施例中,电子设备包括:所述屏下光敏模块为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

附图说明

- [0019] 图1为一实施例中的显示屏的屏体结构示意图;
- [0020] 图2为另一实施例中的显示屏的屏体结构示意图;
- [0021] 图3为一实施例中的显示屏的剖面示意图;
- [0022] 图4为一实施例中的显示屏中的驱动电路的位置示意图;
- [0023] 图5为一实施例中的终端的驱动示意图;
- [0024] 图6为一实施方式的显示屏在第一显示区的示意图;
- [0025] 图7为一实施方式的显示屏在第二显示区的示意图;
- [0026] 图8为一实施方式的显示屏的结构示意图;
- [0027] 图9为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0028] 图10为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0029] 图11为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0030] 图12为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0031] 图13为一实施方式的电子设备的结构示意图;
- [0032] 图14为一实施方式的显示屏在第一显示区的侧面示意图;
- [0033] 图15为一实施方式的显示屏在第一显示区的俯视示意图;
- [0034] 图16为一实施方式的显示屏在第二显示区的侧面示意图;
- [0035] 图17为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0036] 图18为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0037] 图19为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0038] 图20为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0039] 图21为一实施方式的显示屏在第一显示区的侧面示意图;
- [0040] 图22为一实施方式的显示屏在第一显示区的仰视示意图;
- [0041] 图23为一实施方式的显示屏在第二显示区的侧面示意图;
- [0042] 图24为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0043] 图25为另一实施方式的显示屏在通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0044] 图26为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的侧面示意图;
- [0045] 图27为另一实施方式的显示屏在不通电时第一显示区的俯视示意图;
- [0046] 图28为一实施方式的显示屏上驱动阵列的分布图;
- [0047] 图29为图28中显示屏上驱动阵列的分布图的部分放大示意图;
- [0048] 图30为一实施方式的有机发光显示装置的层状结构示意图;
- [0049] 图31为一实施方式的显示屏的子像素驱动结构示意图。

具体实施方式

[0050] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0051] 在其中一个实施例中,图1为一实施例中的显示屏的屏体结构示意图。该显示屏可以适用于各终端中,以满足用户对终端全面屏显示的需求。终端可以为手机、平板、掌上电脑以及计算机等设备。

[0052] 在本实施例中,该显示屏包括显示区域。显示区域包括两个显示区。两个显示区分别为第一显示区110和第二显示区120。第一显示区110和第二显示区120共同形成显示屏的整个显示区域。具体地,第一显示区110和第二显示区120形成的整个显示区域也即为显示屏的屏体区域,从而使得显示屏能够真正实现全面屏显示。在本实施例中,第一显示区110和第二显示区120相对位于显示屏的两端。也即,显示屏包括相对设置的第一端和第二端,其中,第一显示区110设置在显示屏的第一端,第二显示区120设置在显示屏的第二端。第一显示区110和第二显示区120沿终端的长度方向设置。在其他的实施例中,第一显示区110和第二显示区120也可以沿终端的宽度方向设置。在一实施例中,第一显示区110也可以由第二显示区120包围。第一显示区110在显示屏上的位置可以根据终端中的前置设备的位置进行确定。在本案中,前置设备是指需要安装在终端的显示屏所在侧的设备,也即传统的终端上与显示屏位于同一侧的设备。前置设备可以为前置摄像头,也可以为感光器件(或者光敏器件)或者按需显示的产品标识等。当多个前置设备集中设置在一个区域时,第一显示区110可以为一个;当多个前置设备分散设置在多个区域时,则相应的可以设置多个第一显示区110,以使得每个第一显示区110对应一个或者多个前置设备,如图2所示。其中,第一显示区110中的金属层的总厚度小于第二显示区120的金属层的总厚度。具体地,第一显示区110的厚度小于或等于第一显示区110在未被点亮状态下呈现透明状态时对应的厚度。

[0053] 上述显示屏至少包括第一显示区110和第二显示区120,将第一显示区110的金属层的总厚度设置为小于第二显示区120的金属层的总厚度,第一显示区110的厚度小于或等于第一显示区110在未被点亮状态下呈现透明状态时对应的厚度,以使得第一显示区110在未被点亮状态下呈现透明状态。因此,当终端采用上述显示屏时,可以将前置设备如前置摄像头等设置在第一显示区110下方。当需要使用前置摄像头时只需要控制第一显示区110不被点亮即可,而在前置摄像头不工作时,显示屏中的各显示区均可以正常显示,真正实现全面屏显示。

[0054] 在一实施例中,第一显示区110中的金属层的总厚度小于或等于第二显示区120的金属层总厚度的10%~80%,从而确保对金属层减薄后的第一显示区110在未被点亮状态时呈现透明状态。在本实施例中,第一显示区110设置在显示屏的末端边缘位置,从而即便是因为显示区的金属层的减薄导致走线阻抗增大,也不会对第一显示区110的显示效果产生影响。

[0055] 在一实施例中,在对第一显示区110中的金属层做减薄的过程中,是对显示区内的各金属层均做相应的减薄处理,从而确保各金属层均能够正常工作。也即,第一显示区110中的各金属层的厚度均为第二显示区120中的相同金属层的厚度的10%~80%。可选的,第

一显示区110内的各金属层的厚度相对于第二显示区120中的相应金属层的厚度做相同比例的减薄。

[0056] 在一实施例中,显示屏中的各金属层上均形成有透明的平坦层。平坦层可以采用透明的绝缘物质填充得到。因此,第一显示区110中的各金属层的厚度和相连平坦层的厚度之和等于第二显示区120中的各金属层和相连平坦层的厚度之和,从而使得整个显示屏具有较好的平坦度。也即,第一显示区110的金属层相对于第二显示区120上的同一金属层具有较薄的厚度,而第一显示区110上与减薄后的金属层接触的平坦层的厚度相对于第二显示区120上的同一平坦层而言具有较厚的厚度,从而使得第一显示区110的总厚度和第二显示区120的总厚度相同。

[0057] 在一实施例中,上述显示屏还包括瞬间擦黑电路。瞬间擦黑电路与第一显示区110的像素电路连接。该瞬间擦黑电路用于接收控制信号,并在接收到控制信号时控制第一显示区110的各像素处于不显示状态。该控制信号可以由显示屏所在的终端上的控制器等设备发出。例如,当终端中的控制器检测到第一显示区110下方的前置设备(如前置摄像头以及光敏器件等)工作时,则生成该控制信号并输出给瞬间擦黑电路。瞬间擦黑电路在接收到该控制信号后控制显示屏上的第一显示区110的各像素处于不显示状态。具体地,如果显示屏上的第一显示区110正处于显示状态,则瞬间擦黑电路控制第一显示区110上的各像素关闭也即瞬间擦黑,从而使得其处于不显示状态。由于第一显示区110处于不显示状态(也即未被点亮状态)时呈现透明状态,从而使得光线可以透过第一显示区正常进入到相应的前置设备中,确保该前置设备能够正常工作。如果显示屏上的第一显示区110正处于不显示状态,也即未被点亮状态时,瞬间擦黑电路则控制第一显示区110保持不显示状态。在本实施例中,瞬间擦黑电路在未接收到控制信号时,处于待机状态,不工作,因此不会影响显示屏上的各显示区的正常显示。瞬间擦黑电路仅在接收到控制信号时,进入工作状态,从而实现第一显示区110的显示控制,而并不影响其他显示区的正常显示。图3为一实施例中的显示屏的剖面示意图。参见图3,该显示屏包括衬底310、屏体线路层320、功率晶体管层330、绝缘层340和发光模块350。

[0058] 衬底310包括基板312、设置在基板312上的粘接层(PI)314以及设置在粘接层314上的缓冲层(Buffer Layer,BL)316。其中,基板312可以为玻璃基板(glass)、塑料基板或者不锈钢基板。

[0059] 屏体线路层320设置在衬底310的缓冲层316上。屏体线路层320包括第一部分322和形成于第一部分322上的第二部分324。功率晶体管层330设置在屏体线路层320的上方且与屏体线路层320的第二部分324相连。在本实施例中,功率晶体管层330为薄膜晶体管(TFT)层。绝缘层340则填充在屏体线路层320和功率晶体管层330上未连接的区域。发光模块350则设置在功率晶体管层330上。

[0060] 在本实施例中,通过将屏体线路层320和功率晶体管层330设置在发光模块350和衬底310之间,即设计成上下的立体结构,而非采用传统的将其设置在发光模块周围的平铺结构,由此避免了边框的存在,可以实现显示屏的无边框,进而确保显示屏能够实现全面屏显示。在本实施例中,屏体线路层320的第二部分324上形成有多个凹槽324a。多个凹槽324a均匀分布从而使得第二部分324在各凹槽324a之间的宽度均匀且较小,从而更有利于屏体线路层320中的各种电路与功率晶体管层320的连接。另外,通过在第二部分324上设置多个

凹槽324a,有利于提升整个显示屏的透明度。

[0061] 发光模块350包括阳极351、设置于阳极351上的空穴层353、设置于空穴层353上的发光层355、设置于发光层355上的电子层357以及设置于电子层357上的阴极层359。阴极层359自电子层357延伸至绝缘层340并在绝缘层340的一端延伸,以与外部电路连接。也即,在本实施例中,显示屏中的金属层包括了屏体线路层320、阳极351和阴极359等包含有金属线路的层结构。其中,发光层355包括均匀排布的红R、绿G和蓝B三种发光单元。发光模块350可以按照传统的设计来实现。

[0062] 在本实施例中,在发光模块350的上方还形成有覆盖该发光模块350的封装层360。封装层360与绝缘层340、阴极359形成包覆空间,以包覆功率晶体管层330和发光模块350。

[0063] 在一实施例中,屏体线路层320上设置有像素电路和驱动电路。其中像素电路分布于显示屏的整个显示区域。而驱动电路位于像素电路下方且设置在第二显示区120的两侧,如图4所示。图4中的40表示驱动电路所在区域位置。驱动电路所在区域的大小可以根据需要进行设置。通过将驱动电路40集成在显示屏的屏体线路层320上,可以避免边框的存在,确保显示屏能够实现全屏显示。

[0064] 需要说明的是,上述显示屏不局限于用于带前置设备的终端中,也可以用于其它不带前置设备的终端中,即上述显示屏可以适用于任意一种终端中。

[0065] 本发明一实施例还提供一种终端,该终端包括本体以及设置在本体上的显示屏。其中,本体用于实现终端的目标或者预期功能。显示屏则可以采用前述任一实施例中的显示屏。本体包括控制器和前置设备。在本实施例中,前置设备以前置摄像头为例进行说明。

[0066] 前置摄像头设置在第一显示区的下方。控制器则用于对前置摄像头的工作状态进行监测,从而在监测到前置摄像头工作时控制第一显示区处于未被点亮状态。而第一显示区处于未被点亮状态时会呈现出透明状态,从而不会影响前置摄像头的正常工作。显示屏的其他显示区由控制器独立进行控制,不受前置摄像头工作状态的影响。也即,终端在前置摄像头不工作时,控制器对第一显示区和第二显示区进行控制,从而使得第一显示区和第二显示区按需进行显示,实现全面屏显示。在前置摄像头工作时,控制器控制第一显示区不被点亮,也即该区域不显示,从而使得前置摄像头可见,不会影响前置摄像头的正常工作,而其他显示区域由控制器进行独立控制,其显示过程不受影响。上述终端,当终端处于休眠、待机或者关机状态下,也即显示屏均未被点亮时,前置摄像头也处于可见状态。

[0067] 图5为一实施例中的终端的驱动示意图。在本实施例中,控制器包括分区控制模块410。分区控制模块用于接收前置摄像头的工作信号(Camera signal),从而在接收到该工作信号时,输出控制信号以控制第一显示区110上的各像素瞬时擦黑(也即处于未被点亮状态)。工作信号(Camera signal)可以由控制器对前置摄像头的工作状态进行监测并在监测到前置摄像头工作时输出该信号。该信号也可以设置相应的检测元件对前置摄像头的工作状态进行检测,从而在其处于工作状态时,输出该信号。分区控制模块410输出的控制信号为电平信号,其电平信号的高低需要根据像素电路的类型来确定。当像素电路为N型电路(也即采用N型薄膜晶体管)时,该控制信号为低电平信号,当像素电路为P型电路(也即采用P型薄膜晶体管)时,该控制信号为高电平信号。

[0068] 上述终端,在摄像头未使用时,屏体正常显示,分区控制模块410处于待机状态,不工作。摄像头上方的第一显示区和其他显示区均不受影响,能够正常工作。当摄像头启动,

分区控制模块410接收到Camera signal后将相应的控制信号High level或者Low level信号直接传入摄像头上方的区域像素(也即第一显示区的各像素),将第一显示区的各像素关闭(也即将第一显示区的各像素瞬时擦黑),其他显示区不受影响,仍旧正常显示。

[0069] 在其中一个实施例中,请参见图6~图8,一实施方式的显示屏500,包括导电层510和形成在导电层510上的第一类发光单元511。第一类发光单元511包括像素区512以及处于像素区512周围的电致变化光透过率材料513。在通电时,电致变化光透过率材料513表现为吸光性;在不通电时,电致变化光透过率材料513表现为透光性。

[0070] 在前述实施方式的基础上,显示屏500还包括第二类发光单元514,第二类发光单元514包括像素区515以及处于像素区515周围的像素限定层516,像素限定层516不含有电致变化光透过率材料;多个第一类发光单元511聚集成第一显示区517,多个第二类发光单元514聚集成第二显示区518。

[0071] 由于上述第一类发光单元511具有电致变化光透过率材料513,在导电层510通电时,使得第一类发光单元511的像素区512发光,电致变化光透过率材料513为吸光性而减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。这样,在显示屏500的第一显示区517处就可以不使用偏光片,从而实现改进显示屏500。

[0072] 上述实施方式的显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料513,在导电层510通电时,可使得第一显示区517正常显示画面;而在导电层510不通电时,使得第一类发光单元511的像素区512不发光,电致变化光透过率材料513为透光,由此第一显示区517变成为接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样,可将前置摄像头设置到显示屏500后方并正对第一显示区517,由此在使用前置摄像头时,仅通过使第一显示区517的导电层510不通电,就可以借助前置摄像头成像。由此可知,根据本实施方式的显示屏500无需为前置摄像头预留位置,甚至省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0073] 在前述实施方式的基础上,在第一显示区517的上方不设置偏光片。由此,在使用前置摄像头时,可进一步增强照射到前置摄像头内的环境光,进一步提高成像品质。

[0074] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料513为聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物中的一种。一方面,当导电层510通电时,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为吸光性,而减少外界光的影响;当导电层510不通电时,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为透光性,且这些材料的透过率较大,使得第一显示区517非常接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过,摄像头可正常成像;另一方面,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物均为有机材料,设置在第一类发光单元511的像素区512的外侧,起到保护第一类发光单元511的像素区512的作用,同时具有一定的柔性,能够与像素区512很好地贴合。

[0075] 在前述实施方式的基础上,聚噻吩衍生物为1,3-二甲基聚噻吩或者1,4-对二甲基聚噻吩。当导电层510通电时或者不通电时,这两种聚噻吩衍生物的透过率能够在外加电场的作用下发生快速的且稳定的变化,能够使显示屏500的第一显示区517在显示图像与透光两种状态之间快速切换。

[0076] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料513紧邻像素区512而布置。这样能够充分利用显示屏500的第一显示区517的空间,当导电层510通电时,像素区512发光,

以使第一显示区517正常显示画面；而当导电层510不通电时，电致变化光透过率材料513接近透明，同时像素区512接近透明，以使第一显示区517变成接近透明，而使环境光可顺利地照射穿过第一显示区517。

[0077] 在前述实施方式的基础上，电致变化光透过率材料513形成了第一类发光单元511的像素限定层。也就是说，采用电致变化光透过率材料513代替了第一类发光单元511的像素限定层。这样电致变化光透过率材料513在起到上述作用的同时，还能够起到限定第一类发光单元511的像素区512的作用。

[0078] 在前述实施方式的基础上，第一类发光单元511的像素限定层的临近像素区512的侧面为在远离导电层510的方向上逐渐远离像素区512的斜面，如图6所示。目的在于防止OLED的发光被大量吸收。

[0079] 优选地，第一类发光单元511的像素限定层的厚度为 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 。目的在于防止OLED的发光被大量吸收。

[0080] 请参见图9，另一实施方式的显示屏519在第一显示区包括依次层叠的走线层5110、平坦化层5111、阳极5112、第一类发光单元5113、阴极5116以及薄膜封装层(TFE)5117。

[0081] 其中，第一类发光单元5113包括像素区5114以及处于像素区5114周围的电致变化光透过率材料5115。

[0082] 请一并参见图10，在通电时，使得第一类发光单元5113的像素区5114发光，此时显示屏500点亮。同时，电致变化光透过率材料5115表现为吸光性，电致变化光透过率材料5115的透光率小于10%，能够减少外界环境光的影响，从而正常显示画面。

[0083] 请一并参见图11和图12，在不通电时，电致变化光透过率材料5115表现为透光性。此时，电致变化光透过率材料5115的透光率大于90%。由此可使环境光可顺利地照射穿过显示屏519的第一显示区。

[0084] 请一并参见图13，一实施方式的电子设备5118包括上述实施方式的显示屏500和屏下光敏模块5119。

[0085] 其中，请一并参见图6~图8，上述实施方式的显示屏500包括导电层510和形成在导电层510上的第一类发光单元511。第一类发光单元511包括像素区512以及处于像素区512周围的电致变化光透过率材料513。在通电时，电致变化光透过率材料513表现为吸光性；在不通电时，电致变化光透过率材料513表现为透光性。

[0086] 其中，屏下光敏模块5119能感应穿过显示屏500而照射进来的光。

[0087] 本发明的电子设备5118中，由于上述显示屏500的第一类发光单元511具有电致变化光透过率材料513，在导电层510通电时，使得第一类发光单元511的像素区512发光，电致变化光透过率材料513为吸光性而减少外界环境光的影响，从而正常显示画面。这样，在电子设备5118的显示屏500中就可以不使用偏光片，从而实现改进显示屏500。

[0088] 在前述实施方式的基础上，屏下光敏模块5119为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

[0089] 本发明的电子设备5118中，显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料513，在导电层510通电时，可使得第一显示区517正常显示画面；而在导电层510不通电时，使得第一类发光单元511的像素区512不发光，电致变化光透过率材料513为透光，由

此第一显示区517变成接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样,可将光电传感器、摄像头中至少其中之一的屏下光敏模块5119设置到显示屏500后方并正对第一显示区517。由此可知,根据本发明的显示屏500无需为上述屏下光敏模块5119预留位置,甚至省去现有技术中的显示屏500的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0090] 在其中一个实施例中,请参见图14~图16,一实施方式的显示屏500包括导电层521和形成在导电层521上的第一类发光单元522。第一类发光单元522包括像素区523以及处于像素区523周围的电致变化光透过率材料524。在通电时,电致变化光透过率材料524表现为吸光性;在不通电时,电致变化光透过率材料524表现为透光性。

[0091] 由于上述第一类发光单元522具有电致变化光透过率材料524,在导电层521通电时,使得第一类发光单元522的像素区523发光,电致变化光透过率材料524为吸光性而减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。这样,在显示屏500中就可以不使用偏光片,从而实现改进显示屏500。

[0092] 在前述实施方式的基础上,在像素区523周围设置有像素限定层525,电致变化光透过率材料524贯穿式设置在像素限定层525中并且与导电层521接触。这样设置的目的是,当通电或者不通电时,能够使电流由导电层521传导至电致变化光透过率材料524或者切断电流,从而控制电致变化光透过率材料524的透过率。

[0093] 在前述实施方式的基础上,在像素限定层525和像素区523之间设置有电致变化光透过率材料524,如图15所示。这样设置的目的是,使电致变化光透过率材料524分布较均匀,以在导电层521通电时,分布均匀的电致变化光透过率材料524使得第一类发光单元522的像素区523均匀发光,有利于提升显示画面的显示效果;同时在导电层521不通电时,分布均匀的电致变化光透过率材料524使得环境光均匀地照射穿过显示屏500上电致变化光透过率材料524分布的区域。

[0094] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料524形成条带,条带的宽度与像素限定层525的宽度之比在1:2到3:4之间。在上述宽度之比的范围内,既能够在导电层521通电时,提升显示画面的显示效果;又同时能够在导电层521不通电时,使得环境光均匀地照射穿过显示屏500上条带的区域。

[0095] 在前述实施方式的基础上,条带的宽度在4 μm 到10 μm 之间。一方面,在导电层521通电时,足以保证显示画面的显示效果;同时在导电层521不通电时,足以保证环境光的透射效果。另一方面,宽度在4 μm 到10 μm 之间的条带的制作工艺简单,且避免了在制作过程中对像素区523造成破坏。

[0096] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料524为聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物中的一种,或氧化钨、氧化钛和氧化镍中的一种;

[0097] 优选地,聚噻吩衍生物为1,3-二甲基聚噻吩或者1,4-对二甲基聚噻吩。

[0098] 其中,对于聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些有机电致变化光透过率材料来说,一方面,当导电层521通电时,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为吸光性,而减少外界光的影响;当导电层521不通电时,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为透光性,且这些材料的透过率较大,使得这些材料所在的区域非常接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过,摄像头可正常成像;另一方面,聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物均为有机材料,设置在第一类发光单元522的像素区523的外

侧,起到保护第一类发光单元522的像素区523的作用,同时具有一定的柔性,能够与像素区523很好地贴合。

[0099] 其中,聚噻吩衍生物优选为1,3-二甲基聚噻吩或者1,4-对二甲基聚噻吩。当导电层521通电时或者不通电时,这两种聚噻吩衍生物的透过率能够在外加电场的作用下发生快速的且稳定的变化,能够使显示屏500在显示图像与透光两种状态之间快速切换。同时具有费用低、光学质量好、和循环可逆性好等优点。

[0100] 其中,对于氧化钨、氧化钛和氧化镍这些无机电致变化光透过率材料来说,具有着色效率高、可逆性好、响应时间短、寿命长以及成本低等优点,有利于应用于本发明的显示屏500中。

[0101] 在前述实施方式的基础上,请一并参见图8,显示屏500还包括第二类发光单元526,第二类发光单元526包括像素区527以及处于像素区527周围的像素限定层528,并且不含有电致变化光透过率材料;多个第一类发光单元522聚集成第一显示区517,多个第二类发光单元526聚集成第二显示区518。

[0102] 上述实施方式的显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料524,在导电层521通电时,可使得第一显示区517正常显示画面;而在导电层521不通电时,使得第一类发光单元522的像素区527不发光,电致变化光透过率材料524为透光,由此第一显示区517变成为接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样,可将前置摄像头设置到显示屏500后方并正对第一显示区517,由此在使用前置摄像头时,仅通过使第一显示区517的导电层521不通电,就可以借助前置摄像头成像。由此可知,根据本实施方式的显示屏500无需为前置摄像头预留位置,甚至省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0103] 在前述实施方式的基础上,在第一显示区517的上方不设置偏光片。由此,在使用前置摄像头时,可进一步增强照射到前置摄像头内的环境光,进一步提高成像品质。

[0104] 请一并参见图17,显示屏500在第一显示区包括依次层叠的阵列基板5212、第一类发光单元5213、薄膜封装层(TFE)5214、触控屏5215以及保护膜5216。

[0105] 其中,第一类发光单元5213包括像素区5217、处于像素区5217周围的电致变化光透过率材料5218以及设置在像素区5217周围的像素限定层5219。

[0106] 请一并参见图18,在通电时,使得第一类发光单元5213的像素区5217发光,此时显示屏500点亮。同时,电致变化光透过率材料5218表现为吸光性,电致变化光透过率材料5218的透光率小于10%,能够减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。

[0107] 请一并参见图19和图20,在不通电时,电致变化光透过率材料5218表现为透光性。此时,电致变化光透过率材料5218的透光率大于90%。由此可使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区。

[0108] 请一并参见图13,一实施方式的电子设备5118包括上述实施方式的显示屏500和屏下光敏模块5119。

[0109] 其中,上述实施方式的显示屏500包括导电层521和形成在导电层521上的第一类发光单元522。第一类发光单元522包括像素区521以及处于像素区521周围的电致变化光透过率材料524。在通电时,电致变化光透过率材料524表现为吸光性;在不通电时,电致变化光透过率材料524表现为透光性。

[0110] 其中,屏下光敏模块5119能感应穿过显示屏500而照射进来的光。

[0111] 本发明的电子设备5118中,由于上述显示屏500的第一类发光单元522具有电致变化光透过率材料524,在导电层521通电时,使得第一类发光单元522的像素区521发光,电致变化光透过率材料524为吸光性而减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。这样,在电子设备5118的显示屏500中就可以不使用偏光片,从而实现改进显示屏500。

[0112] 在前述实施方式的基础上,屏下光敏模块5119为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

[0113] 本发明的电子设备5118中,显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料524,在导电层521通电时,可使得第一显示区517正常显示画面;而在导电层521不通电时,使得第一类发光单元522的像素区521不发光,电致变化光透过率材料524为透光,由此第一显示区517变成为接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样,可将光电传感器、摄像头中至少其中之一的屏下光敏模块5118设置到显示屏500后方并正对第一显示区517。由此可知,根据本发明的显示屏500无需为上述屏下光敏模块5119预留位置,甚至省去现有技术中的显示屏500的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0114] 在其中一个实施例中,请参见图21~图23,一实施方式的显示屏500包括导电层531和形成在导电层531上的第一类发光单元532。

[0115] 第一类发光单元532包括像素区533以及处于像素区533周围的电致变化光透过率材料534。在通电时,电致变化光透过率材料534表现为吸光性;在不通电时,电致变化光透过率材料534表现为透光性。

[0116] 由于上述第一类发光单元532具有电致变化光透过率材料534,在导电层531通电时,使得第一类发光单元532的像素区533发光,电致变化光透过率材料534为吸光性而减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。这样,在显示屏500中就可以不使用偏光片,从而实现改进显示屏500。

[0117] 在前述实施方式的基础上,在第一类发光单元532中,在电致变化光透过率材料534上设置有透明的像素限定层535。也就是说,电致变化光透过率材料534与像素限定层535层叠设置。其中,电致变化光透过率材料534根据通电情况来吸光或者透光,而像素限定层535起到间隔像素的作用,二者叠加之后的结构结合了各自的优势,更进一步改进了显示屏500。

[0118] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料534的厚度小于像素区533内的像素限定层535的厚度。这样设置的目的是避免使像素限定层535的厚度太小而影响像素限定层535的缓冲作用。

[0119] 在前述实施方式的基础上,电致变化光透过率材料534的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$,像素限定层535的厚度为 $3\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。本发明的发明人经过研究发现,当电致变化光透过率材料534和像素限定层535的厚度分别设置为上述数值时,能够将二者的优势结合,且效果最佳。即,在导电层531通电时,电致变化光透过率材料534为吸光性,能够正常显示画面;在导电层531不通电时,电致变化光透过率材料534的透光性能够满足摄像的需求;同时,像素限定层535的缓冲作用能够保护像素区533。

[0120] 在前述实施方式的基础上,请一并参见图8,显示屏500还包括第二类发光单元536,第二类发光单元536包括像素区537以及处于像素区537周围的像素限定层538,并且像

素限定层538不含有电致变化光透过率材料；多个第一类发光单元532聚集成第一显示区517，多个第二类发光单元536聚集成第二显示区518。

[0121] 上述实施方式的显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料534，在导电层531通电时，可使得第一显示区517正常显示画面；而在导电层531不通电时，使得第一类发光单元532的像素区533不发光，电致变化光透过率材料534为透光，由此第一显示区517变成为接近透明，而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样，可将前置摄像头设置到显示屏500后方并正对第一显示区517，由此在使用前置摄像头时，仅通过使第一显示区517的导电层531不通电，就可以借助前置摄像头成像。由此可知，根据本实施方式的显示屏500无需为前置摄像头预留位置，甚至省去现有技术中的显示屏的非显示区，扩大屏占比，优化使用感受。

[0122] 在前述实施方式的基础上，在第一显示区517的上方不设置偏光片。由此，在使用前置摄像头时，可进一步增强照射到前置摄像头内的环境光，进一步提高成像品质。

[0123] 在前述实施方式的基础上，电致可变透过率材料为聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物中的一种，或氧化钨、氧化钛和氧化镍中的一种。

[0124] 其中，对于聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些有机电致变化光透过率材料来说，一方面，当导电层531通电时，聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为吸光性，而减少外界光的影响；当导电层531不通电时，聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物这些电致变化光透过率材料表现为透光性，且这些材料的透过率较大，使得第一显示区517非常接近透明，而使环境光可顺利地照射穿过，摄像头可正常成像；另一方面，聚苯胺、聚噻吩和聚噻吩衍生物均为有机材料，设置在第一类发光单元532的像素区533的外侧，起到保护第一类发光单元532的像素区533的作用，同时具有一定的柔性，能够与像素区533很好地贴合。

[0125] 其中，对于氧化钨、氧化钛和氧化镍这些无机电致变化光透过率材料来说，具有着色效率高、可逆性好、响应时间短、寿命长以及成本低等优点，有利于应用于本发明的显示屏500中。

[0126] 在前述实施方式的基础上，聚噻吩衍生物为1,3-二甲基聚噻吩或者1,4-对二甲基聚噻吩。当导电层531通电时或者不通电时，这两种聚噻吩衍生物的透过率能够在外加电场的作用下发生快速的且稳定的变化，能够使显示屏500在显示图像与透光两种状态之间快速切换。同时具有费用低、光学质量好、和循环可逆性好等优点。

[0127] 请一并参见图24，显示屏500在第一显示区包括依次层叠的走线层5312、平坦化层5313、阳极5314、第一类发光单元5315、阴极5319以及薄膜封装层(TFE)5320。

[0128] 其中，第一类发光单元5315包括像素区5316以及处于像素区5316周围的电致变化光透过率材料5317。

[0129] 请一并参见图25，在通电时，使得第一类发光单元5315的像素区5316发光，此时显示屏500点亮。同时，电致变化光透过率材料5317表现为吸光性，电致变化光透过率材料5317的透光率小于10%，能够减少外界环境光的影响，从而正常显示画面。

[0130] 请一并参见图26和图27，在不通电时，电致变化光透过率材料5317表现为透光性。此时，电致变化光透过率材料5317的透光率大于90%。由此可使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区。

[0131] 请一并参见图13,一实施方式的电子设备5118包括上述实施方式的显示屏500和屏下光敏模块5119。

[0132] 其中,上述实施方式的显示屏500包括导电层531和形成在导电层531上的第一类发光单元532。第一类发光单元532包括像素区533以及处于像素区533周围的电致变化光透过率材料534。在通电时,电致变化光透过率材料534表现为吸光性;在不通电时,电致变化光透过率材料534表现为透光性。

[0133] 其中,屏下光敏模块5119能感应穿过显示屏500而照射进来的光。

[0134] 本发明的电子设备5118中,由于上述显示屏500的第一类发光单元532具有电致变化光透过率材料534,在导电层531通电时,使得第一类发光单元532的像素区533发光,电致变化光透过率材料534为吸光性而减少外界环境光的影响,从而正常显示画面。这样,在电子设备5118的显示屏500中就可以不使用偏光片,从而实现改进显示屏500。

[0135] 在前述实施方式的基础上,屏下光敏模块5119为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

[0136] 本发明的电子设备5118中,显示屏500的第一显示区517由于含有电致变化光透过率材料534,在导电层531通电时,可使得第一显示区517正常显示画面;而在导电层521不通电时,使得第一类发光单元532的像素区533不发光,电致变化光透过率材料534为透光,由此第一显示区517变成为接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过显示屏500的第一显示区517。这样,可将光电传感器、摄像头中至少其中之一的屏下光敏模块5119设置到显示屏后方并正对第一显示区。由此可知,根据本发明的显示屏500无需为上述屏下光敏模块5119预留位置,甚至省去现有技术中的显示屏500的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

[0137] 在其中一个实施例中,请参见图8、图28和图29,一实施方式的显示屏500具有第二显示区518和第一显示区517。第一显示区517中的像素的驱动阵列553偏离第一显示区517。有利于提高第一显示区517的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第一显示区517,从而实现成像。

[0138] 在前述实施方式的基础上,第一显示区517中的像素的驱动阵列553处于第二显示区518内,并且通过透明走线554与第一显示区517中的像素的透明阳极相连。由于透明走线554的一部分仍位于第一显示区517内,因此将第一显示区517中的像素的驱动阵列553通过透明走线554与第一显示区517中的像素的透明阳极相连,避免了非透明走线对第一显示区517内光线的遮挡,从而提高第一显示区517的透光性。

[0139] 在前述实施方式的基础上,透明走线554由ITO和IGZO中的至少一种制成。ITO (Indium Tin Oxides,氧化铟锡)和IGZO (indium gallium zinc oxide,铟镓锌氧化物)具有很好的透明性和导电性。一方面,由于ITO和IGZO的透明性较好,能够避免非透明走线对第一显示区517内光线的遮挡,从而提高第一显示区517的透光性;另一方面,由于ITO和IGZO的导电性较好,作为透明走线554能够快速传递电流,以当需要显示画面时,第一显示区517中的像素的驱动阵列能够快速驱动第一显示区517中的像素发光,从而实现正常显示画面。

[0140] 在前述实施方式的基础上,第一显示区517内的阴极由透明材料制成。这样能够进一步增加第一显示区517的透光性。

[0141] 在前述实施方式的基础上,阴极由磷掺杂ITO制成。磷掺杂ITO具有良好的导电性,

能够满足阴极对导电性能的要求;同时,磷掺杂ITO具有良好的透明性,能够增加阴极的透明度。

[0142] 透明走线554和第一显示区517内的阴极均由透明材料制成,使得第一显示区517内的像素接近透明。再加上将第一显示区517中的像素的驱动阵列553偏离第一显示区517。这样使得第一显示区517整体非常接近透明,而使环境光可顺利地照射穿过,摄像头可正常成像。

[0143] 此外,在前述实施方式的基础上,第一显示区517的阳极由ITO制成。以进一步增加第一显示区517的透光性。

[0144] 在前述实施方式的基础上,第二显示区518对应驱动阵列基板555包括第一驱动区556和第二驱动区557。第一驱动区556接近第一显示区517。

[0145] 在第一驱动区556和第二驱动区557内设置有第二显示区518中的像素的驱动阵列558,并且在第一驱动区556内设置有第一显示区517中的像素的驱动阵列553。

[0146] 这样能够缩短第一显示区517中的像素的驱动阵列553与其所驱动的第一显示区517中的像素之间的距离,从而减小导线的损耗,更有利于均匀的显示画面。

[0147] 在前述实施方式的基础上,第一驱动区556和与第二驱动区557的面积比为(3~9):10000。这样使得位于第一驱动区556的第一显示区517中的像素的驱动阵列553密集分布在第一显示区517的外围,能够减小导线的损耗,更有利于均匀的显示画面。

[0148] 需要说明的是,本发明的显示屏中的第一驱动区556和与第二驱动区557均不限于本实施方式。

[0149] 在前述实施方式的基础上,第一显示区517的像素密度与第二显示区518的像素密度的比值为(1~0.5):1。这样当需要显示画面时,第一显示区517中的像素的驱动阵列553能够驱动第一显示区517中的像素发光,从而与第二显示区518一同正常显示画面。

[0150] 其中,第一显示区517的像素密度与第二显示区518的像素密度的比值为1:1时,显示画面的效果最优。

[0151] 在前述实施方式的基础上,第一显示区517中的每个像素采用单独驱动的方式实现单独驱动,这样方便摄像头工作时第一显示区517的像素及时关闭,且摄像头不工作时第一显示区517的像素及时打开。

[0152] 此外,本实施方式中,第一显示区517中的像素的驱动阵列553分布在靠近第一显示区517的左右两侧,即图28中沿X方向与X方向的反方向上。当然,第一显示区517中的像素的驱动阵列553亦可沿图28中Y方向设置。

[0153] 较优的,第一显示区517中的像素的驱动阵列553的密度沿靠近第一显示区517的外侧逐渐减小,且沿X方向的任意横排上的驱动电路的总数相等。这样实现该区域能够缓冲像素与驱动电流之间的连接关系。

[0154] 较优的,第一显示区517中的每横排像素的驱动电路沿横向设置,这样能够避免导线交叉,方便制备。本发明的显示屏中,当需要显示画面时,第二显示区中的像素的驱动阵列能够驱动第二显示区中的像素发光,从而与第一显示区一同正常显示画面;当需要成像时,由于第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区,因此提高了第二显示区的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第二显示区,从而实现成像。由此可知,根据本发明的显示屏能够省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。

- [0155] 请参见图13,一实施方式的电子设备5118包括显示屏500以及屏下光敏模块5119。
- [0156] 其中,显示屏500具有第二显示区518和第一显示区517。第一显示区517中的像素的驱动阵列553偏离第一显示区517。
- [0157] 其中,屏下光敏模块5119能感应穿过显示屏500而照射进来的光。
- [0158] 本发明的电子设备中,当需要显示画面时,显示屏的第二显示区中的像素的驱动阵列能够驱动第二显示区中的像素发光,从而与第一显示区一同正常显示画面;当需要屏下光敏模块工作时,由于第二显示区中的像素的驱动阵列偏离第二显示区,因此提高了第二显示区的透光性,以使环境光顺利地照射穿过显示屏的第二显示区,从而保证屏下光敏模块正常工作。由此可知,根据本发明的电子设备的显示屏能够省去现有技术中的显示屏的非显示区,扩大屏占比,优化使用感受。
- [0159] 在前述实施方式的基础上,屏下光敏模块5119为光电传感器、摄像头中至少其中之一。当然,屏下光敏模块5119还可以为其他元件。
- [0160] 在其中一个实施例中,一种制造有机发光显示装置的方法,可以包括以下步骤:
- [0161] 请参照图30,首先,准备基板11。基板11具有第一颜色子像素区域、第二颜色子像素区域和第三颜色子像素区域。一组第一颜色子像素区域、第二颜色子像素区域和第三颜色子像素区域可以构成一个像素区域。基板11可以具有多个像素区域。在一个实施例中,第一颜色子像素区域可以是发射红光的子像素区域。第二颜色子像素区域可以是发射绿光的子像素区域。第三颜色子像素区域可以是发射蓝光的子像素区域。
- [0162] 基板11可以由诸如玻璃材料、金属材料或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚酰亚胺等的塑胶材料中合适的材料形成。薄膜晶体管(Thin-film transistor, TFT)可以设置在基板11上。在一个实施例中,在形成TFT之前,可以在基板11上形成诸如缓冲层12的另外的层。缓冲层12可以形成在基板11的整个表面上,也可以通过被图案化来形成。
- [0163] 缓冲层12可以具有包括PET、PEN、聚丙烯酸酯和/或聚酰亚胺等材料中合适的材料,以单层或多层堆叠的形式形成层状结构。缓冲层12还可以由氧化硅或氮化硅形成,或者可以包括有机材料和/或无机材料的复合层。
- [0164] TFT可以控制每个子像素的发射,或者可以控制每个子像素发射光时发射的量。TFT可以包括半导体层21、栅电极22、源电极23和漏电极24。
- [0165] 半导体层21可以由非晶硅层、氧化硅层金属氧化物或多晶硅层形成,或者可以由有机半导体材料形成。在一个实施例中,半导体层21包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区与漏区。
- [0166] 可以利用栅极绝缘层25覆盖半导体层21。栅电极22可以设置在栅极绝缘层25上。大体上,栅极绝缘层25可以覆盖基板11的整个表面。在一个实施例中,可以通过图案化来形成栅极绝缘层25。考虑到与相邻层的粘合、堆叠目标层的可成形性和表面平整性,栅极绝缘层25可以由氧化硅、氮化硅或其他绝缘有机或无机材料形成。栅电极22可以被由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的层间绝缘层26覆盖。可以去除栅极绝缘层25和层间绝缘层26的一部分,在去除之后形成接触孔以暴露半导体层21的预定区域。源电极23和漏电极24可以经由接触孔接触半导体层21。考虑到导电性,源电极23和漏电极24可以由包括铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬

(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)或其他合适的合金中的至少一种材料的单一材料层或复合材料层形成。

[0167] 由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的保护层27可以覆盖TFT。保护层27覆盖基板11的全部或局部部分。由于具有复杂的层结构的TFT设置在保护层27下方。因此保护层27的顶表面可能不是足够平坦。因此有必要在保护层27上形成平坦化层28,以便形成足够平坦的顶表面。

[0168] 在形成平坦化层28后,可以在保护层27和平坦化层28中形成通孔,以暴露TFT的源电极23和漏电极24。

[0169] 然后,在平坦化层28上形成第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33。第一颜色子像素电极31形成在第一像素区域。第二颜色子像素电极32形成在第二颜色子像素区域。第三颜色子像素电极33形成在第三颜色子像素区域。这里,第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33可以同时地或同步地形成。第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33中的每一个可以经过通孔电连接到TFT。这里的第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32、第三颜色子像素电极33通常被称为阳极。

[0170] 第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33中的每个可以形成透明电极(透反射式)或反射电极。当第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33形成透明电极(透反射式)电极时,可以由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)形成。

[0171] 当第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33形成反射电极时,可由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钽(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、或这些材料中的任何材料混合形成的反射层,和由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)等透明电极材料形成辅助层,相叠加形成反射电极层这里,第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33的结构和材料不限于此,并且可以变化。

[0172] 在形成第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33之后,如图30所示,可以形成像素限定层41(PDL)。形成的PDL同时覆盖第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33。PDL可以通过具有对应每个子像素的开口(即暴露每个子像素的中心部分开口)来用于限定子像素。PDL可以由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺等材料中合适的有机材料或包括合适的无机材料的单一材料层或复合材料层形成。

[0173] PDL可以以下面的方式形成,即在基板11的整个表面上通过利用适于PDL的材料,形成用于PDL的层,以覆盖第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33。然后,将PDL层图案化,以暴露第一颜色子像素电极31、第二颜色子像素电极32和第三颜色子像素电极33的中心部分。

[0174] 可以蒸镀发光材料形成发光层51。蒸镀材料覆盖第一颜色子像素电极31没有被PDL层覆盖的一部分,覆盖第二颜色子像素电极32没有被PDL层覆盖的一部分,覆盖第三颜色子像素电极33没有被PDL层覆盖的一部分,以及PDL层的顶表面。

[0175] 可以使用精密金属掩模板蒸镀发射红光、绿光和蓝光的发光材料。

[0176] 然后,蒸镀形成覆盖第一颜色子像素区域、第二颜色子像素区域和第三颜色子像素区域的对电极61。对电极61可以相对多个子像素一体形成,从而覆盖整个显示区域。对电极61通常被称为阴极。

[0177] 对电极61接触显示区域外侧的电极供电线,从而电极供电线可以接收电信号。对电极61可以形成透明电极或反射电极。当对电极61形成透明电极时,对电极61可以包括通过沿朝着发光层方向沉积Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg或这些材料中的任何材料的混合材料而形成的层以及由包括ITO、IZO、ZnO或In₂O₃的透明(透反射式)材料形成的辅助电极或汇流电极线。当对电极61形成为反射电极时,对电极61可以具有包括从Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag和Mg中选择一种或多种材料的层。然而,对电极61的构造和材料不限于此,因此亦可以改变。

[0178] 本申请提供了一种显示屏,如图31所示,包括第一区域、第二区域。在第一区域中设置有第一类发光单元100,在第二区域中设置有第二类发光单元200,第一类发光单元100与第二类发光单元200不同。

[0179] 具体地,第一类发光单元100的驱动阵列偏离第一区域,第二类发光单元200的驱动阵列处于第二区域。也就是说,第二类发光单元200的驱动阵列是正常设置在第二区域中,而第一类发光单元100的驱动阵列没有设置在第一区域中,而是设置在偏离第一区域的第二区域。这样,第一区域中不设置第一类发光单元100的驱动阵列,由图30所示的有机发光显示装置的层状结构示意图可知,TFT驱动阵列中的栅电极22、源电极23和漏电极24可以形成金属网。当光线从显示屏外部进入内部时,金属网会引起光线的衍射或干涉,通常被称为光栅效应。这样当屏下光敏模块设置于显示屏下,或者说嵌入显示屏内部时,会影响屏下光敏模块的工作。而在本申请提供的实施方式中,第一类发光单元100的驱动阵列偏离第一区域,从而可以减少驱动阵列对光线的干涉与衍射,因此可以提高成像效果。

[0180] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述第一类发光单元100中存在多个像素组,每个像素组中具有多个第一类子像素,每个像素组中的多个第一类子像素串联式驱动。

[0181] 进一步地,在本申请提供的又一实施例中,所述多个像素组中的一个像素组为红色像素阵列、绿色像素阵列和蓝色像素阵列中的一种。

[0182] 第一颜色子像素、第二颜色子像素、第三颜色子像素可以发出不同颜色的色光,例如可以是红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)三色。三个子像素发出的色光颜色互不相同。应当指出的是,这里的第一颜色子像素、第二颜色子像素、第三颜色子像素还可以是其他色光的子像素,还可以不同色光的子像素叠加后的子像素组合。为了保持白平衡及降低生产成本,第一颜色子像素、第二颜色子像素、第三颜色子像素可以分别为红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素。

[0183] 一个像素组可以是红色像素阵列、绿色像素阵列和蓝色像素阵列中的一种。多个像素组可以由红色像素阵列、绿色像素阵列和蓝色像素阵列混合而形成,从而达到白平衡。

[0184] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述第一类发光单元100由所述第二类发光单元200的驱动阵列来驱动。

[0185] 请参照图31,第一类发光单元100的驱动阵列由位于左右两侧的第二类发光单元200的驱动阵列来驱动。可以理解的是,这里第一类发光单元100中的一个像素组同时发光或同时不发光。在具体的应用中,可以用于表示电池的电量指示、网络信号的强度指示等。

[0186] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,对于所述第一类发光单元100中的每一个像素组,所述第二类发光单元200具有多个第二类子像素,所述多个第二类子像素中存在与所述每一个像素组对应且串联的驱动子像素。

[0187] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述驱动子像素的颜色和与之串联式驱动的像素组的颜色相同。

[0188] 请再次参照图31,可以理解的是,第一类发光单元100的一个像素组与第二类发光单元200的一个驱动子像素相对应。具体的例如,第一类发光单元100的红色像素阵列与左侧的一个红色子像素对应,或者是,与右侧的一个红色子像素对应。可以理解的是,可以是同一行,或者,同一列,还可以是,间隔一定行数或间隔一定列数。这里的一个像素组发出的色光可以与驱动子像素发相同的色光,以便于控制。

[0189] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述多个像素组中的任一个像素组从所述第一区域的第一侧延伸到相对的第二侧,并且其两端的两个子像素分别与所述第二类发光单元200中的两个驱动子像素串联。

[0190] 请再次参照图31,第一类发光单元100的一个像素组与(两个)第二类发光单元200的驱动子像素相对应。(两个)第二类发光单元200的驱动子像素可以分别位于像素组的两侧。也就是说,像素组中的任一个像素组从所述第一区域的第一侧延伸到相对的第二侧,并且其两端的两个子像素分别与所述第二类发光单元200中的两个驱动子像素串联。这样,一个像素组的驱动信号的强度,可以藉由两侧的子像素来平均承担,降低驱动信号的强度要求。

[0191] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述第二类发光单元200中的多个第二类子像素为独立驱动。

[0192] 第二类发光单元200可以包括多个第二类子像素。第二类子像素独立驱动。具体的例如,第二类发光单元200包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。主动矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,AMOLED)是将有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)像素淀积或集成在TFT阵列上,通过TFT阵列来控制流入每个OLED像素的电流大小,从而决定每个像素点发光强度的显示技术。本申请提供的实施方式中显示屏可以采用AMOLED技术制备。具体的制备方法请参见前述有机发光显示装置的方法。红色子像素由对应TFT阵列中的一个单元独立驱动。

[0193] 进一步地,在本申请提供的一实施例中,所述显示屏设有补偿电路300;

[0194] 所述补偿电路300电性连接所述第一类发光单元100和/或所述第二类发光单元200,用以平衡所述第一类发光单元100和所述第二类发光单元200之间的亮度差。

[0195] 所述补偿电路300可以设置在所述第一类发光单元100的任一像素组的两侧,补偿电路300分别与任一像素组两端的子像素串联,向所述像素组输入驱动信号,以增强所述像素组的驱动信号。

[0196] 进一步地,补偿电路300也可以位于所述第二类发光单元200的驱动子像素的外侧,与驱动子像素串联,进一步增强所述第一类发光单元100的驱动信号。

[0197] 从以上内容可知,第一类发光单元100中的一个像素组与第二类发光单元200中的至少一个驱动子像素相对应,相当于一个驱动子像素同时驱动若干个子像素。而第二类发光单元200独立驱动,相当于一次驱动一个子像素。可以理解的是,相同的驱动信号驱动第

一类发光单元100和驱动第二类发光单元200具有不同的性能表现,这时,可以提供补偿电路300,以使相同的驱动信号驱动下的第一类发光单元100中的一个像素组中的一个子像素和第二类发光单元200的一个子像素具有相同的性能表现。

[0198] 具体地,补偿电路300为扩展驱动电路。

[0199] 当然,可以理解的是,本发明并不局限于采用补偿电路300的方式来平衡亮度差,还可以是其它方式,例如利用终端的特殊UI设计来平衡亮度差。

[0200] 进一步地,在本申请提供的一种实施例中,还提供一种显示装置,该显示装置包括显示屏和屏下光敏模块;

[0201] 所述显示屏包括:

[0202] 显示屏,其包括第一区域和第二区域,

[0203] 在所述第一区域中设置有第一类发光单元100,在所述第二区域中设置有与所述第一类发光单元100不同的第二类发光单元200,所述第一类发光单元100的驱动阵列偏离所述第一区域,所述第二类发光单元200的驱动阵列处于所述第二区域内;

[0204] 屏下光敏模块,其能感应穿过所述显示屏而照射进来的光。

[0205] 对于显示屏、第一区域、第二区域,前面部分已经做了详细说明,此处不再赘述。

[0206] 本申请提供的一种具体应用中,屏下光敏模块可以是摄像头、光电传感器。光电传感器具体的可以是用于测量人面部是否靠近显示屏的红外传感器。

[0207] 可以理解的是,这里的显示装置可以理解作为一种独立的产品,例如手机、平板电脑等。显示装置还可以包括直流电源、直流电源或交流电源接口、存储器、处理器等。

[0208] 这里的直流电源在具体的应用中可以为锂电池。直流电源或交流电源接口在具体的应用中可以为micro-USB插接口。存储器可以为闪存芯片。处理器可以为具有运算功能的CPU、单片机等。

[0209] 进一步地,在本申请提供的一种实施例中,所述屏下光敏模块为光电传感器、摄像头中至少其中之一。

[0210] 当然,可以根据需要设置屏下光敏模块。该屏下光敏模块具体的可以为光电传感器、摄像头至少其中之一。

[0211] 进一步地,在本申请提供的一种实施例中,所述屏下光敏模块嵌入所述显示屏下4mm-6mm。

[0212] 可以理解的是,在显示屏内,随着光传播的深度逐渐变大,光照强度在衰减,当屏下光敏模块嵌入显示屏下4mm-6mm的深度时,既可以保证屏下光敏模块稳定的组装,又可以保证光照强度在需要的范围之内。

[0213] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0214] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

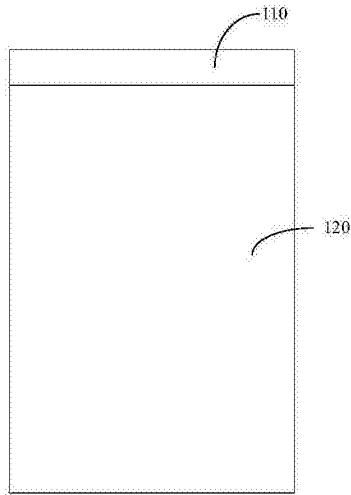


图1

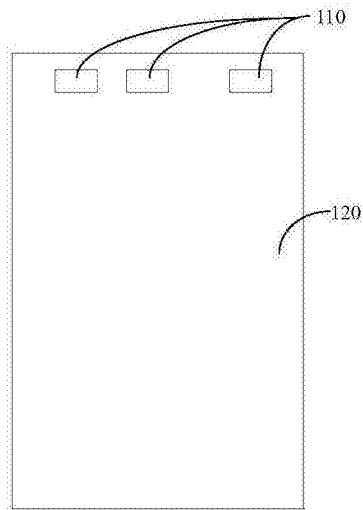


图2

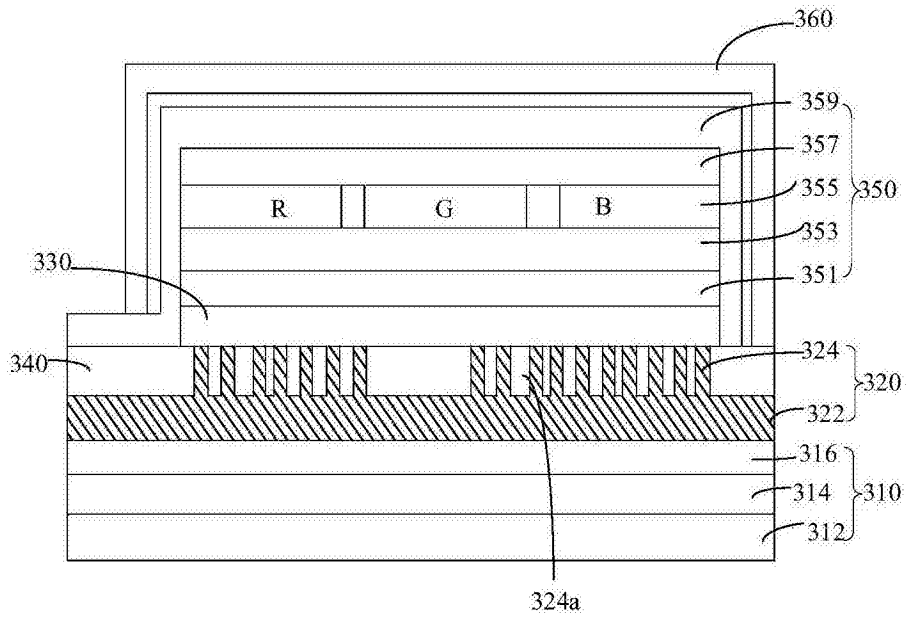


图3

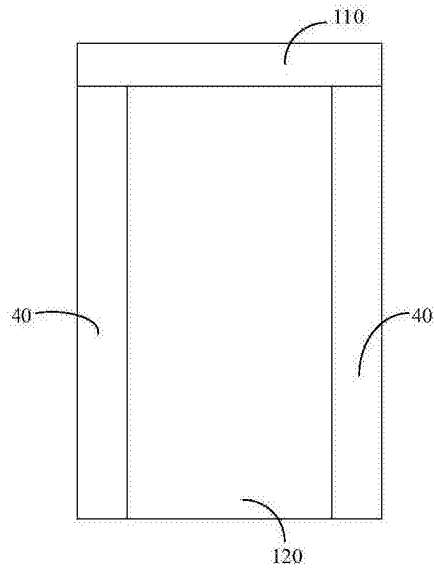


图4

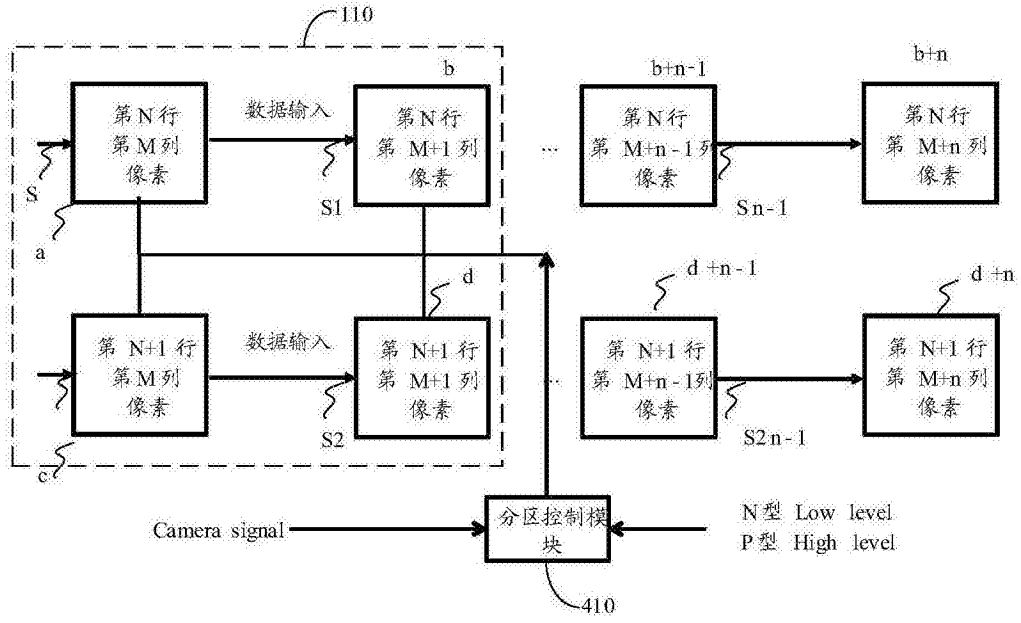


图5

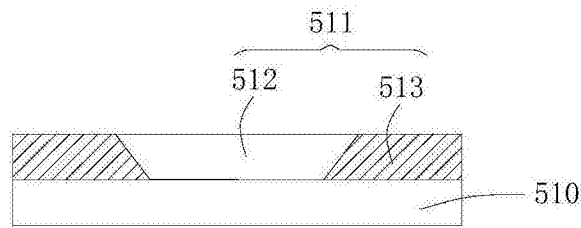


图6

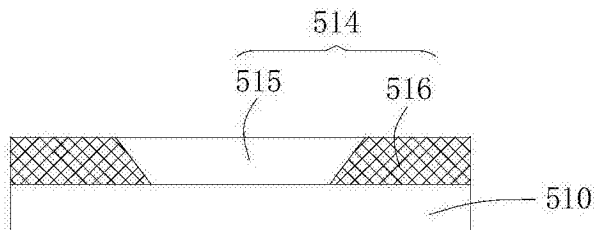


图7

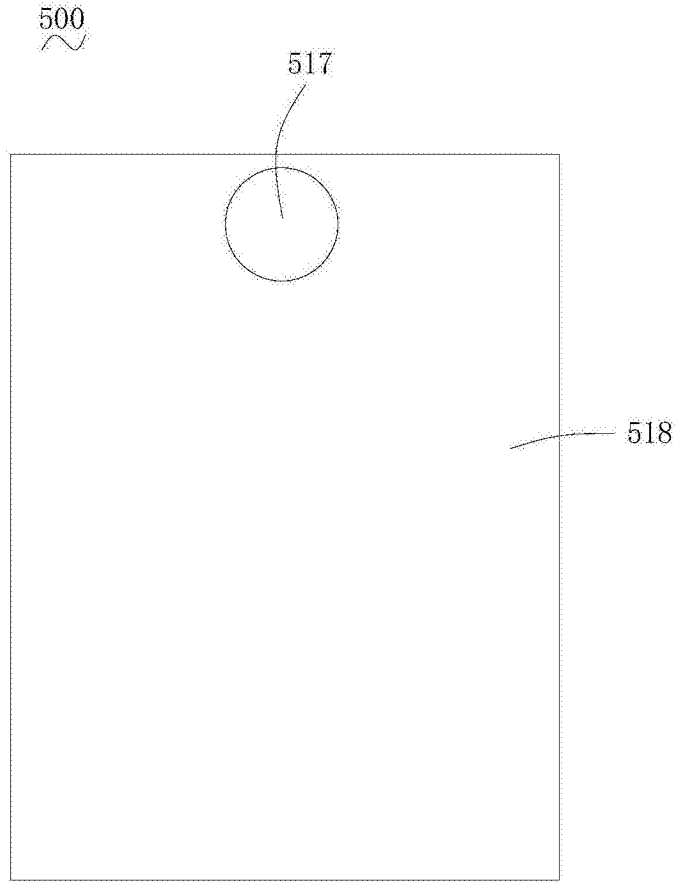


图8

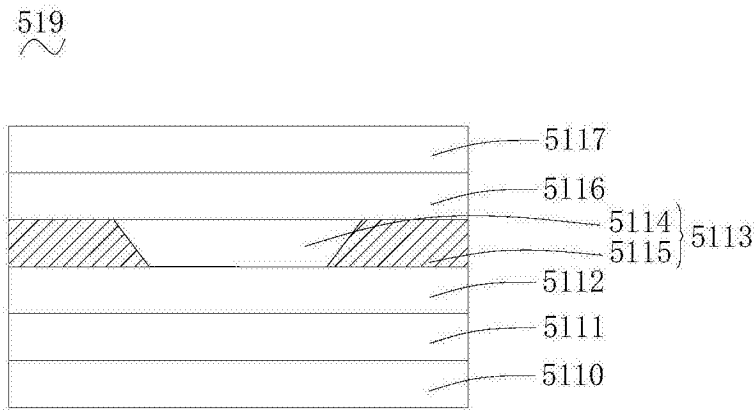


图9

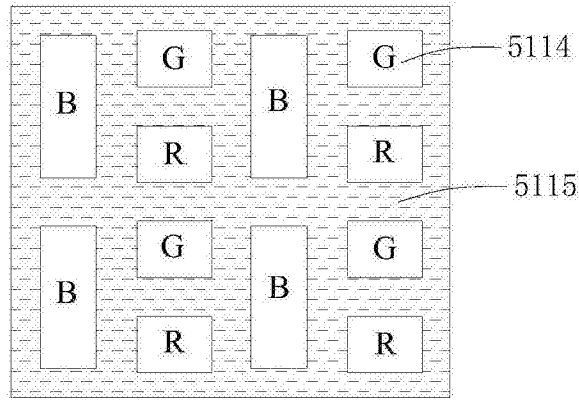


图10

519
~

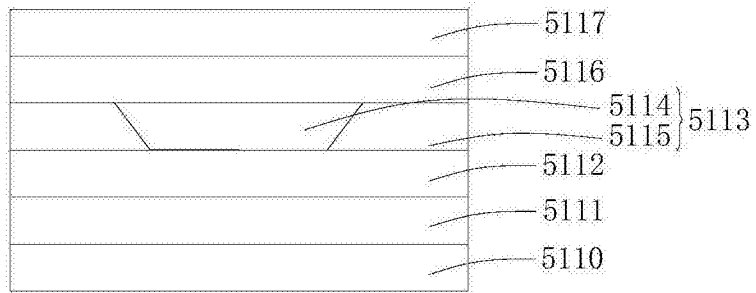


图11

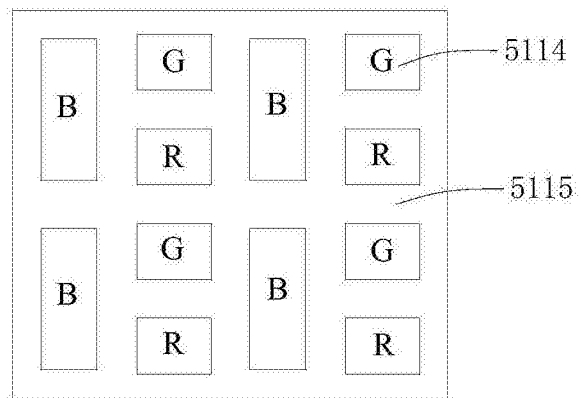


图12

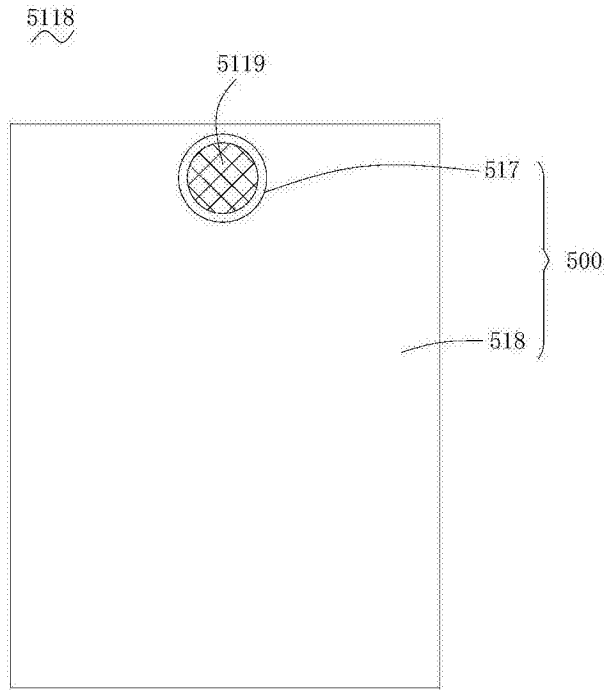


图13

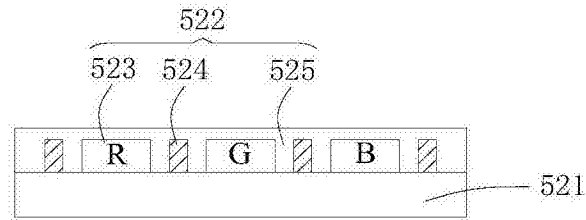


图14

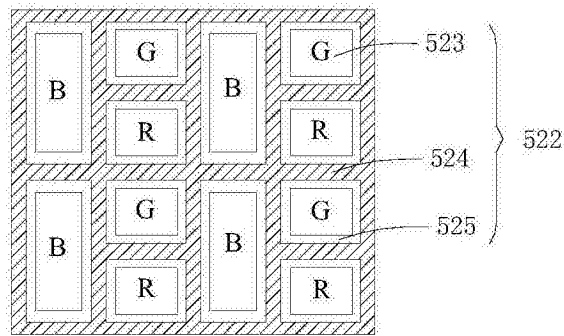


图15

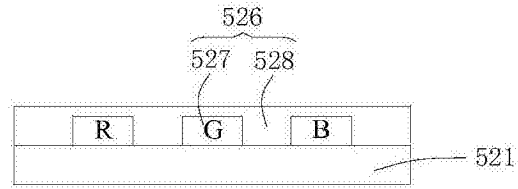


图16

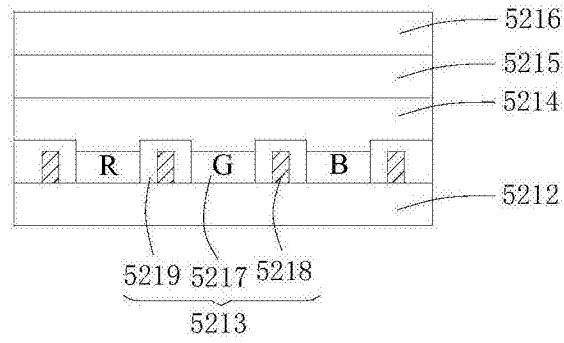


图17

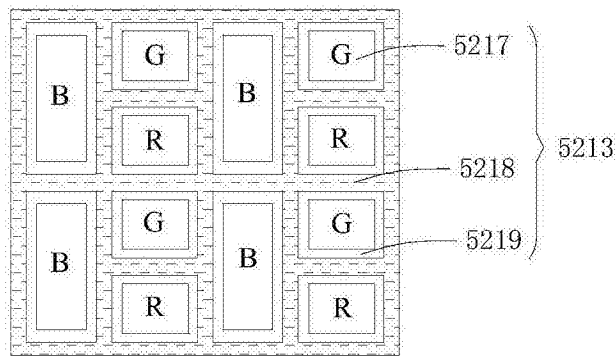


图18

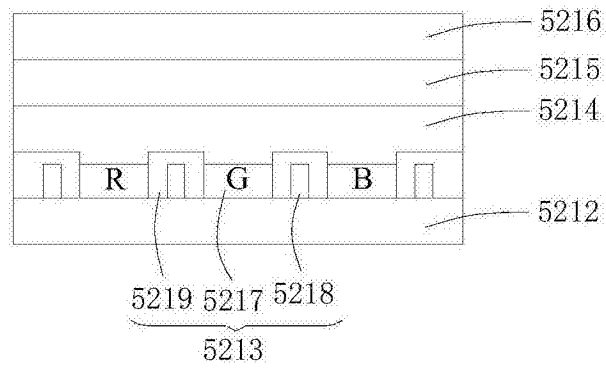


图19

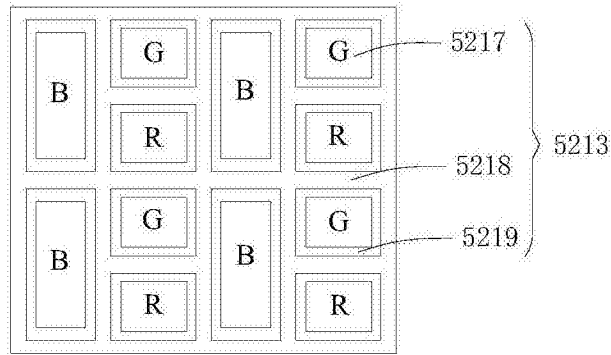


图20

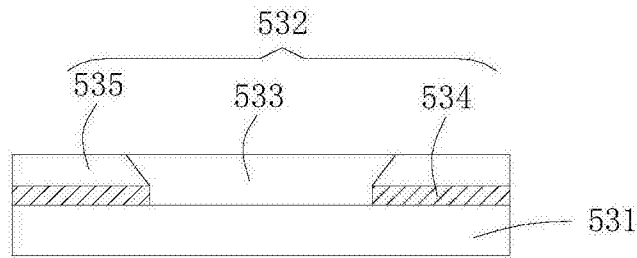


图21

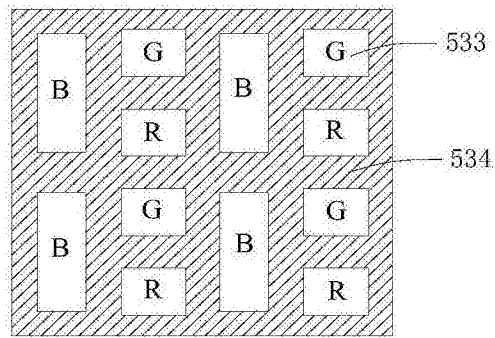


图22

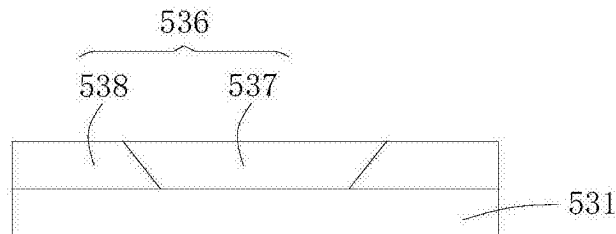


图23

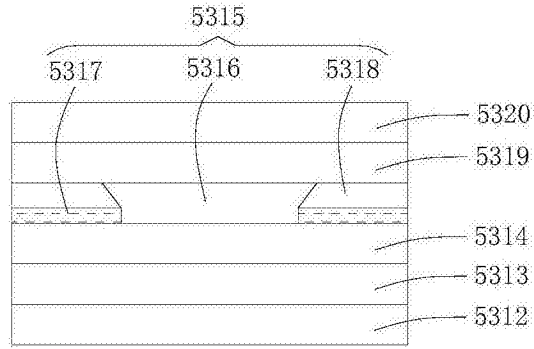


图24

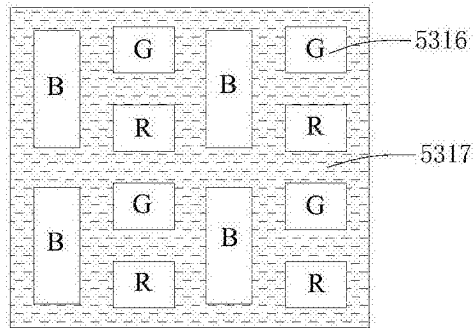


图25

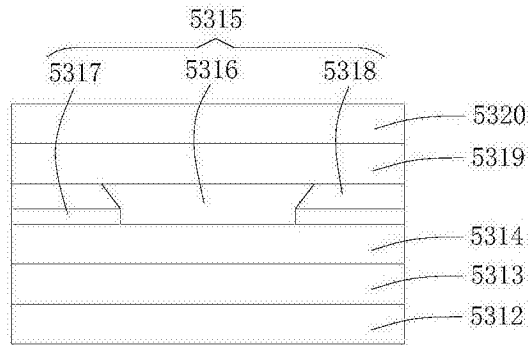


图26

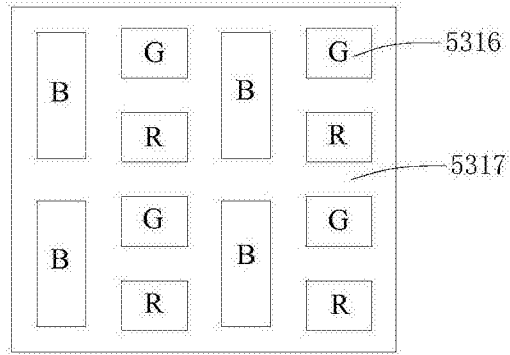


图27

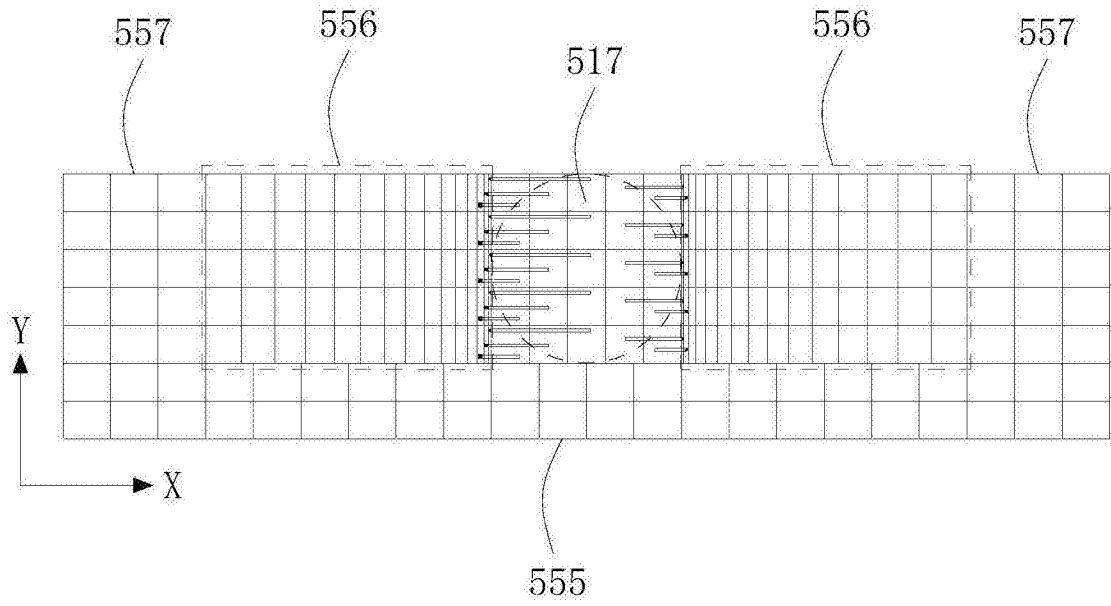


图28

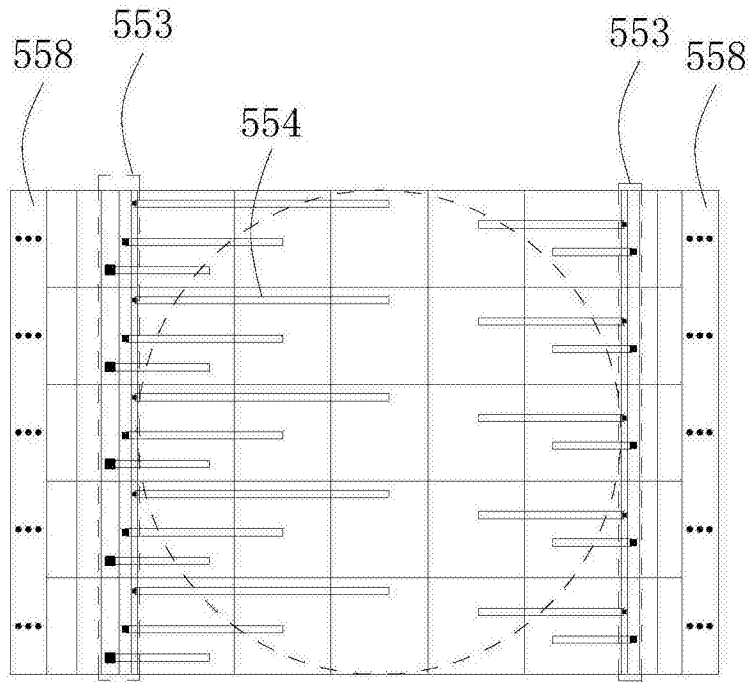


图29

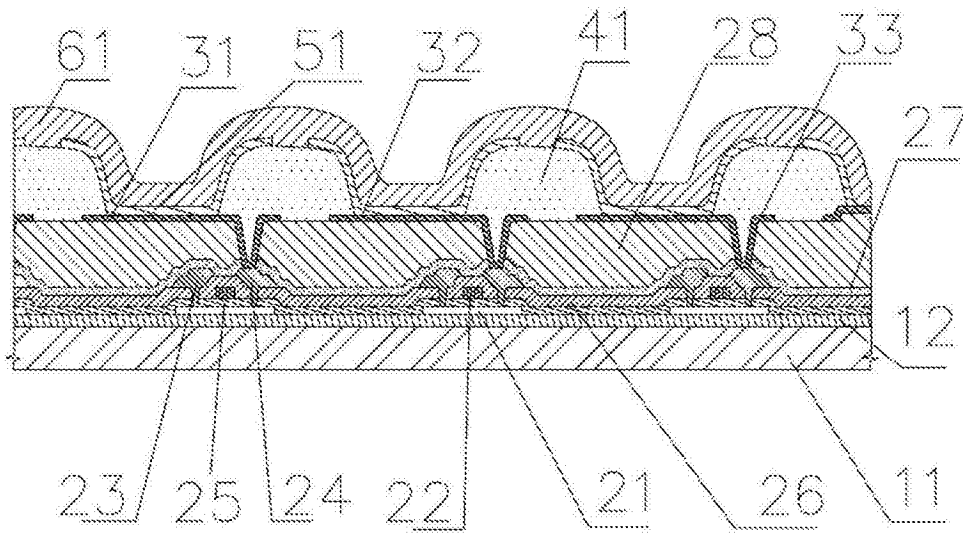


图30

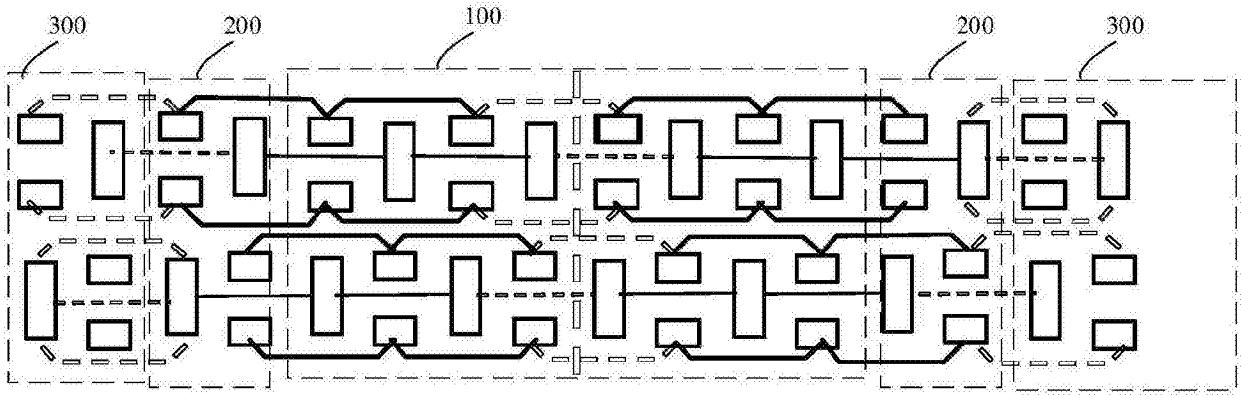


图31