



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107331685 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710509474.2

(22)申请日 2017.06.28

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 楼均辉 吴天一 符鞠建

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

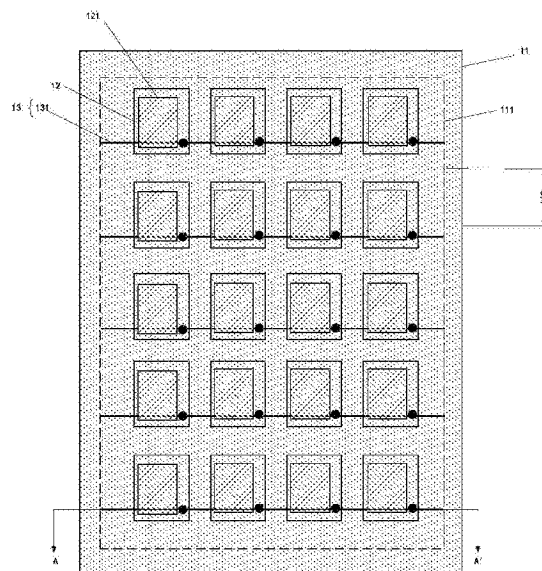
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

一种显示面板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。本发明实施例提供的显示面板，包括：基板，多个发光元件，位于显示区域，发光元件包括第一电极，第二电极，以及位于第一电极和所述第二电极之间的发光层；驱动阵列层，位于基板和多个发光元件之间，驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路；在显示区域，至少一个发光元件的第一电极与公共信号线电连接，第二电极与像素驱动电路电连接。本发明有助于实现显示面板的窄边框化，并且降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异，进而提高了显示面板的显示效果。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:
基板,所述基板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;
多个发光元件,位于所述显示区域,所述发光元件包括第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;
驱动阵列层,位于所述基板和所述多个发光元件之间,所述驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路;
在所述显示区域,至少一个所述发光元件的所述第一电极与所述公共信号线电连接,所述第二电极与所述像素驱动电路电连接。
2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述像素驱动电路包括至少一个驱动薄膜晶体管。
3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:
平坦层,所述平坦层位于所述驱动阵列层远离所述基板的一侧,所述平坦层包括多个开口区域,所述发光元件位于所述开口区域,至少一个所述发光元件的所述第一电极通过所述平坦层上的过孔与所述公共信号线电连接,所述第二电极与对应的驱动薄膜晶体管电连接。
4. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述驱动薄膜晶体管包含N型薄膜晶体管。
5. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述公共信号线与所述显示面板中的扫描线层、反射层和数据线层中的一层同层设置。
6. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括:
位于所述基板上的多条数据线,所述数据线与所述驱动薄膜晶体管的源极同层设置;
所述公共信号线的数量小于所述数据线的数量。
7. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述多个发光元件的两个电极中距离所述基板较远的电极为一整体结构。
8. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述多个发光元件的两个电极中距离所述基板较远的电极为分立结构。
9. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,每个所述发光元件的第一电极分别与一条公共信号线电连接。
10. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述多个发光元件的两个电极中距离所述基板较远的电极的材料包括透明导电氧化物、镁银合金、碳纳米管和石墨烯中的至少一种。
11. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述发光器件包括微型发光二极管。
12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至11中任一项所述的显示面板。
13. 一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:
提供一基板,所述基板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;
在所述基板和所述多个发光元件之间形成驱动阵列层,所述驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路;
将多个发光元件转移到所述显示区域,所述发光元件包括第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

其中,在所述显示区域,所述发光元件中的两个电极中的一个电极与所述公共信号线电连接,另一个电极与所述像素驱动电路电连接。

14.如权利要求13所述的制造方法,其特征在于,所述像素驱动电路包括至少一个驱动薄膜晶体管。

15.如权利要求14所述的制造方法,其特征在于,所述将多个发光元件转移到所述显示区域包括:

将所述发光元件转移到所述驱动阵列层上;所述发光元件的第二电极与对应的驱动薄膜晶体管电连接;

在所述驱动阵列层远离所述基板的一侧形成平坦层,在所述平坦层上形成多个开口区域,露出所述发光器件,以及在所述平坦层上形成至少一个过孔;

制作所述发光器件的第一电极,并通过所述平坦层上的过孔与所述公共信号线形成电连接。

16.如权利要求13所述的制造方法,其特征在于,所述多个发光元件的两个电极中距离所述基板较远的电极形成为一整体结构。

17.如权利要求13所述的制造方法,其特征在于,所述多个发光元件的两个电极中距离所述基板较远的电极形成为分立结构。

一种显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着人们对于便携式显示终端的追求和显示技术的逐步发展,柔性显示屏(软屏)技术的研究也在不断的进步和深入。与传统的平板显示器不同,有机发光显示装置若采用柔性材料作为基板可实现柔性显示,从而能够打造梦幻般的视觉效果。柔性有机发光显示装置凭借其可弯曲性能可实现多领域应用,例如可卷曲显示装置、柔性可穿戴设备、可折叠显示器等。

[0003] 目前,市场化的柔性显示屏仍然以有机发光二极管(OLED)及电泳技术(EPD)显示为主。其中,EPD由于存在响应速度慢、全彩色差等技术问题,目前其市场化的产品仅局限于静态电子书;OLED由于具有自发光、响应速度快、视角宽、高清晰、高亮度、抗弯曲能力强、低功耗等优点,成为目前柔性显示产品的主流。除此之外,微发光二极管显示技术(micro LED)、量子点显示技术(QLED)也逐渐崭露头角,有望成为OLED显示面板强有力的竞争对手。

[0004] 在现有技术中,micro-LED(micro Light-Emitting Diode,微型发光二极管)显示面板中包括多个微型发光二极管,并且多个微型发光二极管的上电极为一整体结构,该上电极通过位于非显示区域的过孔与公共信号线电连接,公共信号线能够通过设置于非显示区的过孔为上电极提供电压,由于公共信号线是通过过孔与上电极的边缘区域电连接,因此,现有技术中不利于实现显示面板的窄边框化。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置,用以解决现有技术中不利于实现显示面板的窄边框化的问题。

[0006] 一方面,本发明实施例提供一种显示面板,所述显示面板包括:

[0007] 基板,所述基板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;

[0008] 多个发光元件,位于所述显示区域,所述发光元件包括第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

[0009] 驱动阵列层,位于所述基板和所述多个发光元件之间,所述驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路;

[0010] 在所述显示区域,至少一个所述发光元件的所述第一电极与所述公共信号线电连接,所述第二电极与所述像素驱动电路电连接。

[0011] 另一方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上述所述的显示面板。

[0012] 再一方面,本发明实施例还提供了一种显示面板的制造方法,所述方法包括:

[0013] 提供一基板,所述基板具有显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;

[0014] 在所述基板和所述多个发光元件之间形成驱动阵列层,所述驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路;

[0015] 将多个发光元件转移到所述显示区域,所述发光元件包括第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

[0016] 其中,在所述显示区域,所述发光元件中的两个电极中的一个电极与所述公共信号线电连接,另一个电极与所述像素驱动电路电连接。

[0017] 上述技术方案中的任一技术方案具有如下有益效果:

[0018] 在本发明实施例中,显示面板包括基板、多个发光元件,以及位于基板和多个发光元件之间的驱动阵列层,其中,驱动阵列层包括至少一条公共信号线,并且,在显示区域,至少一个发光元件的第一电极与公共信号线电连接,在本发明实施例中,由于第一电极与公共信号线是在显示区域电连接的,因此有利于实现显示面板的窄边框化,并且,由于至少一个发光元件的第一电极是在显示区域与公共信号线电连接的,而在现有技术中,第一电极是在非显示区域与公共信号线电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了该第一电极中,与公共信号线电连接的位置与其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1A为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视图;

[0021] 图1B为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图;

[0022] 图1C为本发明实施例提供的再一种显示面板的俯视图;

[0023] 图1D为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图;

[0024] 图1E为本发明实施例提供的再一种显示面板的俯视图;

[0025] 图2为本发明实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图;

[0026] 图3为本发明实施例提供的一种像素驱动电路;

[0027] 图4A为本发明又一实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图;

[0028] 图4B为本发明再一实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图;

[0029] 图5为本发明再一实施例中的显示面板的俯视图;

[0030] 图6为本发明又一实施例中的显示面板沿图5所示的B-B'方向的截面图;

[0031] 图7为本发明再一实施例中的显示面板的截面图;

[0032] 图8是本发明又一实施例中显示装置的示意图;

[0033] 图9为本发明再一实施例中显示面板的制造方法的流程示意图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是

本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0036] 需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。

[0037] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0038] 如图1A所示(仅示意了多个发光元件的第一电极为一整体结构的情况),图1A为本发明实施例提供的显示面板的俯视图,如图2所示,图2为本发明实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图,如图3所示(仅示意了多种像素驱动电路中的一种像素驱动电路),图3为本发明实施例提供的像素驱动电路,其中,显示面板包括:基板11,基板11具有显示区域111和围绕显示区域111的非显示区域112;多个发光元件121,位于显示区域111,发光元件121包括第一电极1211,第二电极1212,以及位于第一电极1211和第二电极1212之间的发光层1213;驱动阵列层13,位于基板11和多个发光元件121之间,驱动阵列层13包括至少一条公共信号线131和多个像素驱动电路132;在显示区域111,至少一个发光元件121的第一电极1211与公共信号线131电连接,第二电极1212与像素驱动电路132电连接。

[0039] 具体的,如图1A图2和图3所示,在基板11的显示区域111内包括多个发光区域12,每个发光区域12中包括一发光元件121和一像素驱动电路132,该像素驱动电路132能够驱动对应的发光元件121工作,每个发光元件121包括第一电极1211、第二电极1212和位于第一电极1211和第二电极1212之间的发光层1213,每行发光区域12对应一条公共信号线131,该行发光区域12中的每个发光元件121的第一电极1211都与该公共信号线131连接,即显示区域111中的每个发光元件121对应的第一电极1211都与对应的公共信号线131电连接,其中公共信号线131和像素驱动电路132位于驱动阵列层13,驱动阵列层13位于基板11和多个发光元件121之间。

[0040] 在本发明上述实施例中,每个发光元件121对应的第一电极1211是在显示区域111与公共信号线131电连接的,即在本发明实施例中,在显示区域中存在多个连接点,并且每个连接点对应一个区域,进一步的,一个连接点为对应区域的第一电极提供电压,而在现有技术中,第一电极是在非显示区域与公共信号线电连接的,即在现有技术中,在非显示区域存在至少一个连接点,并且通过该至少一个连接点为位于显示区域的整个第一电极提供电压,因此,本发明实施例与现有技术相比,在本发明实施例中一个连接点与其对应的区域中距离该连接点最远的位置之间的间隔距离远远小于现有技术中该连接点与整个第一电极对应的区域中距离该连接点最远的位置之间的间隔距离,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了该第一电极1211中,与公共信号线131电连接的位置与其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线131电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,

进而提高了显示面板的显示效果。同时,由于本发明实施例中,发光元件的第一电极与公共信号线电连接的位置位于显示区域,而现有技术中,发光元件的第一电极与公共信号线电连接的位置位于非显示区域,由于显示面板实现窄边化时,与非显示区域的宽度有关,在本发明实施例中,由于连接点的位置不设置在非显示区域,因此与现有技术相比,本发明实施例更有利于显示面板实现窄边化。

[0041] 需要注意的,发光元件121与公共信号线131的电连接的方式不仅限于上述的连接方式,还可以包括以下几种连接方式:

[0042] 第一种:如图1B所示,图1B为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图,其中,一列发光区域12对应一条公共信号线131,即一条公共信号线131与一列发光元件121中的各发光元件121在显示区域111电连接,在本发明实施例中,每个发光元件121对应的第一电极1211是在显示区域111与公共信号线131电连接的,即在本发明实施例中,在显示区域中存在多个连接点,并且每个连接点对应一个区域,进一步的,一个连接点为对应区域的第一电极提供电压。

[0043] 第二种:如图1C所示,图1C为本发明实施例提供的再一种显示面板的俯视图,如图1D所示,图1D为本发明实施例提供的又一种显示面板的俯视图,其中,至少两列发光区域12或至少两行发光区域12对应一条公共信号线131,在本发明实施例中,每个发光元件121对应的第一电极1211是在显示区域111与公共信号线131电连接的,即在本发明实施例中,在显示区域中存在多个连接点,并且每个连接点对应一个区域,进一步的,一个连接点为对应区域的第一电极提供电压。

[0044] 第三种:如图1E所示,图1E为本发明实施例提供的再一种显示面板的俯视图,其中,每个发光区域12分别对应一条公共信号线131,在本发明实施例中,每个发光元件121对应的第一电极1211是在显示区域111与公共信号线131电连接的,即在本发明实施例中,在显示区域中存在多个连接点,并且每个连接点对应一个区域,进一步的,一个连接点为对应区域的第一电极提供电压。

[0045] 当然还可以通过其他排列方式使发光区域12对应一条公共信号线131,但是需要保证在显示区域111内,至少一个发光元件121的第一电极1211与公共信号线131电连接即可,具体的连接方式在此不再详细赘述。

[0046] 可选地,像素驱动电路包括至少一个驱动薄膜晶体管。

[0047] 具体的,当像素驱动电路中包括一个驱动薄膜晶体管时,该驱动薄膜晶体管的栅极与对应的扫描线电连接,该驱动薄膜晶体管的源极和漏极中的一端与数据线电连接,另一端与发光元件电连接,在扫描线上提供扫描信号后,该驱动薄膜晶体管的源极和漏极处于导通状态,数据线为发光元件提供数据信号,使得发光元件工作。

[0048] 可选地,如图3所示,像素驱动电路132还可以包括至少一个电容、至少一个驱动薄膜晶体管和至少一个开关薄膜晶体管。

[0049] 具体的,如图3所示,像素驱动电路132采用“2T1C”的结构,其中,T1为开关薄膜晶体管,T2为驱动薄膜晶体管,用以驱动发光元件121的发光,当扫描线18上的扫描信号(Vselect)输入时,T1导通,数据线17上的数据信号(Vdata)传输到T2的栅极1321,并同时给存储电容Cs充电。而后T2导通,驱动电流从电源(Vdd)流经发光元件121到公共信号线131,发光元件121在驱动电流的作用下发光。在T1截止后,由于存储电容Cs的保持作用,T2的栅

极1321电压在整个显示时间段内保持不变,使得T2在整个显示时间段内持续导通,在整个显示时间段内驱动电流均可从电源(Vdd)流经发光元件121到公共信号线131,进而保证发光元件121在整个显示时间段内均能正常发光。上述开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2和存储电容Cs均可设置在基板11上,其中公共信号线131可以为接地线。当然,上述像素驱动电路132只是举例说明,本发明实施例提供的基板11上也可以采用其他像素驱动电路132。

[0050] 可选地,如图4A所示,图4A为本发明又一实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图,其中,显示面板还包括:平坦层14,平坦层14位于驱动阵列层13远离基板11的一侧,平坦层14包括多个开口区域16,发光元件121位于开口区域16,至少一个发光元件121的第一电极1211通过平坦层14上的过孔15与公共信号线131电连接,第二电极1212与对应的驱动薄膜晶体管电连接;或者,如图4B所示,图4B为本发明再一实施例中的显示面板沿图1A所示的AA'方向的截面图,其中,显示面板还包括:平坦层14,平坦层14位于驱动阵列层13远离基板11的一侧,平坦层14包括多个开口区域16,发光元件121位于开口区域16,至少一个发光元件121的第一电极1211与对应的驱动薄膜晶体管电连接,第二电极1212通过平坦层14上的过孔15与公共信号线131电连接,即如图4A和图4B所示,发光元件121中的第一电极1211为上电极,第二电极1212为下电极,或者,第二电极1212为上电极,第一电极1211为下电极,本申请对此不作限定。需要说明的是,本申请所指的“上电极”“下电极”是以基板位于显示面板的底部时为参考标准,以从基板指向驱动阵列层的方向为由下到上的方向进行定义。

[0051] 下面以第一电极1211为上电极,第二电极1212为下电极为例进行说明,但本领域内技术人员应该理解,本申请的各实施例同样适用于第二电极1212为上电极,第一电极1211为下电极的情况,本申请对于其相似之处不进行赘述。接下来请参考图3和图4A所示,显示面板还包括:平坦层14,平坦层14位于驱动阵列层13远离基板11的一侧,平坦层14包括多个开口区域16,发光元件121位于开口区域16,至少一个发光元件121的第一电极1211通过平坦层14上的过孔15与公共信号线131电连接,第二电极1212与对应的驱动薄膜晶体管电连接。

[0052] 具体的,如图3和图4A所示,平坦层14能够对各个发光元件121进行隔离,防止相邻的发光元件121之间的串色现象,并且平坦层14还能对各发光元件121起到固定作用,同时,由于驱动阵列层13中设置了像素驱动电路132和公共信号线131,平坦层14能够对驱动阵列层13起到平坦化的作用。并且,由于平坦层14设置在第一电极1211和像素驱动阵列层13之间,因此,需要在平坦层14上设置至少一个过孔15,发光元件121的第一电极1211通过对应的过孔15与对应的公共信号线131电连接,并且各发光元件121的第二电极1212与对应的像素驱动电路132的驱动薄膜晶体管的漏极1323电连接,关于像素驱动电路132的工作原理在上述有详细介绍,在此不再详细赘述。

[0053] 需要注意的时,在发光元件121的第一电极1211通过过孔15与公共信号线131电连接时,可以是每个发光元件121都分别对应一个过孔15,每个发光元件121的第一电极1211通过对应的过孔15与公共信号线131电连接,或者,可以是一行发光元件121或一列发光元件121对应一个过孔15,该行发光元件121或该列发光元件121的第一电极1211通过该过孔15与公共信号线131电连接,又或者,一定区域内的发光元件121对应一个过孔15,该区域内

的发光元件121的第一电极1211通过该过孔15与公共信号线131电连接,具体发光元件121的第一电极1211与公共信号线131的连接方式可以根据实际需要进行设定。

[0054] 还需要注意的是,在平坦层14上设置的过孔15的位置可以根据实际情况确定,例如,每个发光元件121都分别对应一个过孔15,当一个发光元件121的覆盖面积较大时,过孔15在显示面板上的正投影位于发光元件121在显示面板上的正投影内的一个顶角区域内,当一个发光元件121的覆盖面积较小时,过孔15在显示面板上的正投影位于发光元件121在显示面板上的正投影内的一个侧边区域内,过孔15的具体设置位置在此不作具体限定。

[0055] 可选地,如图3所示,驱动薄膜晶体管包含N型薄膜晶体管。

[0056] 具体的,由于驱动薄膜晶体管的阈值电压均匀性和稳定性对显示面板亮度的均匀性和稳定性影响较大,在驱动薄膜晶体管工作过程中会出现阈值电压漂移现象,驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移越大,则对显示面板亮度的均匀性和稳定性影响越大,而N型薄膜晶体管在工作过程中的阈值电压漂移较小,如图3所示,当采用的驱动薄膜晶体管T2为N型薄膜晶体管时,可以减小驱动薄膜晶体管在工作过程中阈值电压漂移量,从而使得显示面板亮度的均匀性和稳定性得到提高,进而可以提高显示面板的显示效果。其中,N型薄膜晶体管具体可以为氧化物N型薄膜晶体管。

[0057] 可选地,公共信号线可以与显示面板中的扫描线、反射层和数据线层中的一层同层设置。

[0058] 具体的,显示面板中包括多条扫描线,多条扫描线位于同一层,公共信号线可以与该多条扫描线位于同一层,或者,显示面板还包括多条数据线,多条数据线位于同一层,公共信号线可以与该多条数据线位于同一层,又或者,显示面板还包括反射层,本申请的公共信号线还可以与该反射层同层设置。显示面板的反射层用于反射发光元件射出的光线,使光线全部从显示面板的显示侧射出,以保证显示面板的亮度,在一些实现方式中,反射层可以为显示面板的下电极层。由此,具体的公共信号线设置方式可以包括但不限于:公共信号线与数据线17同层平行设置,或者,公共信号线还可以与数据线同层绝缘设置,且与扫描线平行设置,又或者,公共信号线还可以与扫描线同层平行设置,又或者,公共信号线与扫描线同层绝缘设置,且与数据线平行设置,又或者,公共信号线与电源线同层平行设置,又或者,公共信号线与电源线同层绝缘设置,且与扫描线平行设置等设置方式,具体的设置方式在此不作具体限定,需要注意的是,公共信号线还可以与显示面板中的其他信号线同层设置,在此不再详细赘述。

[0059] 可选地,如图5所示,图5为本发明再一实施例中的显示面板的俯视图,如图6所示,图6为本发明又一实施例中的显示面板沿图5所示的B-B'方向的截面图,其中,显示面板还包括:位于基板11上的多条数据线17,数据线17与驱动薄膜晶体管的源极1322同层设置;公共信号线131的数量小于数据线17的数量。

[0060] 具体的,如图3、图5和图6所示,显示面板中包括多条数据线17和多条扫描线18,多条数据线17和多条扫描线18设置在基板11上,多个数据线17的延伸方向和多条扫描线18的延伸方向相互垂直,多条数据线17和多条扫描线18在显示区域111交叉绝缘限定多个发光区域12,每个发光区域12包括一像素驱动电路132,该像素驱动电路132中包括驱动薄膜晶体管T2,其中关于像素驱动电路132的工作原理上述有详细解释,在此不再详细赘述,为了不增加显示面板的厚度,可以将数据线17、公共信号线131和驱动薄膜晶体管T2的源极1322

设置在同层,并且为了避免公共信号线131和数据线17之间的相互影响,可以使公共信号线131和数据线17平行设置,当公共信号线131与数据线17平行设置时,可以避免公共信号线131和数据线17之间形成电容,进而避免对线路中传输的信号产生影响。

[0061] 其中,如图6所示,驱动薄膜晶体管包括栅极1321、源极1322和漏极1323,其中源极1322和漏极1323位于源漏金属层,栅极1321位于栅极1321层,在源漏金属层和栅极1321层之间还包括有源层1324,以及位于有源层1324和栅极1321层之间的绝缘层19,绝缘层19用于使有源层1324和栅极1321层之间相互绝缘。

[0062] 并且,当多个发光元件的第一电极为一整体结构时,设置的公共信号线的数量可以小于数据线的数量,例如,公共信号线只需要设置一条,在显示区域,该第一电极可以通过一个过孔与该公共信号线电连接,或者,设置两条公共信号线,在显示区域,该第一电极可以通过两个过孔分别与上述两条公共信号线电连接,由于上述的设计方式与现有技术相比,可以降低该第一电极中,与公共信号线电连接的位置与其他位置的间隔距离,进而可以降低显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果,同时,由于设置的公共信号线的数量较少,因此可以降低公共信号线的布线难度,并且,可以降低公共信号线对数据线的的影响,例如,当数据线包括数据线1、数据线2和数据线3,且公共信号线只设置一条,该公共信号线与数据线1对应设置,即该公共信号线距离数据线1较近,且与数据线1同层平行设置,此时,该公共信号线对数据线2和数据线3中传输的信号的影响较小。

[0063] 需要说明的是,在本申请的其他是实现方式中,还可以使设置的公共信号线的数量与数据线的数量相等,其中一条数据线对应一条公共信号线,且一条公共信号线对应一行发光元件或一列发光元件,以一条公共信号线对应一列发光元件为例,一列发光元件可以通过一个过孔与对应的公共信号线电连接,或者,该列发光元件中的各发光元件通过与之对应的过孔与对应的公共信号线电连接,例如,该列发光元件包括三个发光元件,并且该列发光元件对应三个过孔15,其中一个发光元件121对应一个过孔15,上述三个发光元件121通过与各自对应的过孔与对应的公共信号线电连接,进一步的,考虑到进一步降低公共信号线上的负载,设置的公共信号线的数量可以大于数据线的数量,例如,当各发光元件的第一电极彼此之间是分立开来的,即各发光元件的第一电极之间相互不连接,此时公共信号线的数量与发光元件的数量相等,过孔的数量也与发光元件的数量相等,且一个过孔对应一个发光元件,一个发光元件可以通过对应的过孔与对应的公共信号线电连接,上述几种设置方式均可以降低显示面板中不同位置对应的亮度差异,提高显示面板的显示效果,其中,公共信号线的具体数量以及公共信号线与第一电极的连接方式在此不作具体限定。

[0064] 可选地,如图1A和图2所示,多个发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极为一整体结构。

[0065] 具体的,如图1A和图2所示,发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极为上电极,当多个发光元件121的上电极为一整体结构时,由于在显示区域111,至少一个发光元件121对应的上电极与公共信号线131电连接,而在现有技术中,在上电极为一整体结构时,上电极是在非显示区域112与公共信号线131电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了该上电极中,与公共信号线131电连接的位置与其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线131电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提

高了显示面板的显示效果。

[0066] 可选地,如图7所示,图7为本发明再一实施例中的显示面板的截面图,其中,多个发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极为分立结构。

[0067] 具体的,如图7所示,各发光元件121对应的第一电极1211相互不连接,即各发光元件121对应的第一电极1211呈阵列分布,且在显示区域111,每个第一电极1211均与对应的公共信号线131电连接,而在现有技术中,第一电极1211是在非显示区域112与公共信号线131电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了各第一电极1211中,与公共信号线131电连接的位置与该第一电极1211中其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线131电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果。需要注意的是,当将多个发光元件的两个电极中距离基板较远的电极设置为分立结构后,即每个发光元件的两个电极中距离基板较远的电极之间相互不连接,从而可以使得不同发光元件在工作时,相互之间不会产生影响,从而提高发光元件的工作性能。

[0068] 可选地,多个发光元件的两个电极中距离基板较远的电极的材料包括透明导电氧化物、镁银合金、碳纳米管和石墨烯中的至少一种。

[0069] 具体的,当发光元件为顶部发光结构时,发光元件射出的光线会透过距离基板较远的电极射出,由于透明导电氧化物、碳纳米管和石墨烯具有良好的透过率,因此在采用上述材料制作发光元件的两个电极中距离基板较远的电极时,可以提高发光元件的透过率。镁银合金具有良好的导电性,当发光元件的两个电极中距离基板较远的电极由镁银合金制成时,可以保证该电极的导电性,并且由于镁银合金具有良好的导电性,进而可以进一步降低该电极上的压降。

[0070] 可选地,本申请所述的发光器件包括微型发光二极管,具体可以包括但不限于micro LED、QLED、OLED等各种类型的微型发光二极管。

[0071] 在一些实现方式中,微型发光二极管的工作原理为,在为微型发光二极管提供工作电压后,微型发光二极管的顶部电极产生空穴,底部电极产生电子,在顶部电极和底部电极电场作用下,空穴和电子向中的发光层移动,当空穴和电子在发光层中相遇后,释放能量,从而使得发光层发出光线,例如,红色微型发光二极管发出红光,蓝色微型发光二极管发出蓝光,绿色微型发光二极管发出绿光。

[0072] 如图8所示,图8为本发明又一实施例中显示装置的示意图,其中,显示装置包括上述的显示面板100。本申请实施例提供的显示装置可以是例如智能手机、可穿戴式智能手表、智能眼镜、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪、车载显示器、电泳显示器、电子书等任何具有显示功能的产品或部件。本申请实施例提供的显示面板和显示装置可以为柔性,也可以为非柔性,本申请对此不做限定。

[0073] 该显示装置还可以包括其他结构,例如外壳、底座等,其他结构均可以参照现有设计,此处不进行赘述。

[0074] 如图9所示,图9为本发明再一实施例中显示面板的制造方法的流程示意图,需要说明的是,在以下仅以形成具有图1A、图2、图3和图4A所示的结构的显示面板为例对显示面板的制造方法进行详细描述。具体地,如图9所示,该制造方法包括:

[0075] 步骤101、提供一基板11,其中,基板11具有显示区域111和围绕显示区域111的非显示区域112。

[0076] 步骤102、在基板11和多个发光元件121之间形成驱动阵列层13,驱动阵列层13包括至少一条公共信号线131和多个像素驱动电路132。

[0077] 步骤103、将多个发光元件121转移到显示区域111,发光元件121包括第一电极1211,第二电极1212,以及位于第一电极1211和第二电极1212之间的发光层1213。

[0078] 其中,在显示区域111,发光元件121中的两个电极中的一个电极与公共信号线131电连接,另一个电极与像素驱动电路132电连接。

[0079] 可选地,像素驱动电路包括至少一个驱动薄膜晶体管。

[0080] 具体的,当像素驱动电路中包括一个驱动薄膜晶体管时,该驱动薄膜晶体管的栅极与对应的扫描线电连接,该驱动薄膜晶体管的源极和漏极中的一端与数据线电连接,另一端与发光元件电连接,在扫描线上提供扫描信号后,该驱动薄膜晶体管的源极和漏极处于导通状态,数据线为发光元件提供数据信号,使得发光元件工作。

[0081] 可选地,如图3所示,像素驱动电路132包括至少一个电容、至少一个驱动薄膜晶体管和至少一个开关薄膜晶体管。

[0082] 具体的,如图3所示,像素驱动电路132采用“2T1C”的结构,其中,T1为开关薄膜晶体管,T2为驱动薄膜晶体管,用以驱动发光元件121的发光,当扫描线18上的扫描信号(Vselect)输入时,T1导通,数据线17上的数据信号(Vdata)传输到T2的栅极1321,并同时给存储电容Cs充电。而后T2导通,驱动电流从电源(Vdd)流经发光元件121到公共信号线131,发光元件121在驱动电流的作用下发光。在T1截止后,由于存储电容Cs的保持作用,T2的栅极1321电压在整个显示时间段内保持不变,使得T2在整个显示时间段内持续导通,在整个显示时间段内驱动电流均可从电源(Vdd)流经发光元件121到公共信号线131,进而保证发光元件121在整个显示时间段内均能正常发光。上述开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2和存储电容Cs均可设置在基板11上,其中公共信号线131可以为接地线。当然,上述像素驱动电路132只是举例说明,本发明实施例提供的基板11上也可以采用其他像素驱动电路132。

[0083] 可选地,如图3和图4A所示,将多个发光元件121转移到显示区域111包括:将发光元件121转移到驱动阵列层13上;发光元件121的第二电极1211与对应的驱动薄膜晶体管电连接;在驱动阵列层13远离基板11的一侧形成平坦层14,在平坦层14上形成多个开口区域16,露出所述发光器件121,以及在平坦层14上形成至少一个过孔15;制作发光元件121的第一电极1211,并通过平坦层14上的过孔15与公共信号线131形成电连接。

[0084] 在本申请的其他实现方式中,所述将多个发光元件转移到所述显示区域还可以包括:

[0085] 在所述驱动阵列层远离所述基板的一侧形成平坦层,在所述平坦层上形成多个开口区域,以及在所述平坦层上形成至少一个过孔;

[0086] 将所述发光元件转移到所述开口区域;

[0087] 至少一个所述发光元件的所述第一电极通过所述平坦层上的过孔与所述公共信号线形成电连接,所述第二电极与对应的驱动薄膜晶体管的漏极形成电连接。本申请对此不作具体限定,具体根据制作方法可以根据实际需要进行选择。

[0088] 还需要说明的是,具体的,如图3和图4A所示,平坦层14能够对各个发光元件121进行隔离,防止相邻的发光元件121之间的串色现象,并且平坦层14还能对各发光元件121起到固定作用,同时,由于驱动阵列层13中设置了像素驱动电路132和公共信号线131,平坦层14能够对驱动阵列层13起到平坦化的作用。并且,由于平坦层14设置在第一电极1211和像素驱动阵列层13之间,因此,需要在平坦层14上设置至少一个过孔15,发光元件121的第一电极1211通过对应的过孔15与对应的公共信号线131电连接,并且各发光元件121的第二电极1212与对应的像素驱动电路132的驱动薄膜晶体管的漏极1323电连接,关于像素驱动电路132的工作原理在上述有详细介绍,在此不再详细赘述。

[0089] 需要注意的时,在发光元件121的第一电极1211通过过孔15与公共信号线131电连接时,可以是每个发光元件121都分别对应一个过孔15,每个发光元件121的第一电极1211通过对应的过孔15与公共信号线131电连接,或者,可以是一行发光元件121或一列发光元件121对应一个过孔15,该行发光元件121或该列发光元件121的第一电极1211通过该过孔15与公共信号线131电连接,又或者,一定区域内的发光元件121对应一个过孔15,该区域内的发光元件121的第一电极1211通过该过孔15与公共信号线131电连接,具体发光元件121的第一电极1211与公共信号线131的连接方式可以根据实际需要进行设定。

[0090] 如图4A所示,在驱动阵列层13远离基板11的一侧形成平坦层14后,在该平坦层远离基板11的一侧形成光刻胶膜层(未示出),然后在光刻胶膜层远离基板11的一侧覆盖掩膜版(未示出),并对光刻胶膜层进行曝光,再移除掩膜版,并对光刻胶膜层进行显影处理,以使光刻胶膜层形成指定图案,利用具有指定图案的光刻胶膜层,在垂直于基板11的方向上形成贯穿该平坦层14的开口和过孔。

[0091] 可选地,为了防止在平坦层上形成过孔时对发光元件造成损伤,在将多个发光元件转移到显示区域时,如图3和图4A所示,可以先在驱动阵列层13远离基板11的一侧形成平坦层14,在平坦层14上形成多个开口区域16,以及在平坦层14上形成至少一个过孔15;再将发光元件121转移到驱动阵列层13上;发光元件121的第二电极1211与对应的驱动薄膜晶体管电连接;然后再制作发光元件121的第一电极1211,并通过平坦层14上的过孔15与公共信号线131形成电连接。

[0092] 可选地,如图1和图2所示,多个发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极形成为一整体结构。

[0093] 具体的,如图1A和图2所示,发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极为上电极,当多个发光元件121的上电极为一整体结构时,由于在显示区域111,至少一个发光元件121对应的上电极与公共信号线131电连接,而在现有技术中,在上电极为一整体结构时,上电极是在非显示区域112与公共信号线131电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了该上电极中,与公共信号线131电连接的位置与其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线131电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果。

[0094] 可选地,多个发光元件121的两个电极中距离基板11较远的电极形成为分立结构。

[0095] 具体的,如图7,各发光元件121对应的第一电极1211相互不连接,即各发光元件121对应的第一电极1211呈阵列分布,且在显示区域111,每个第一电极1211均与对应的公

共信号线131电连接,而在现有技术中,第一电极1211是在非显示区域112与公共信号线131电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了各第一电极1211中,与公共信号线131电连接的位置与该第一电极1211中其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线131电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果。需要注意的是,当将多个发光元件的两个电极中距离基板较远的电极设置为分立结构后,即每个发光元件的两个电极中距离基板较远的电极之间相互不连接,从而可以使得不同发光元件在工作时,相互之间不会产生影响,从而可以提高发光元件的工作性能。

[0096] 由于驱动薄膜晶体管的阈值电压均匀性和稳定性对显示面板亮度的均匀性和稳定性影响较大,在驱动薄膜晶体管工作过程中会出现阈值电压漂移现象,驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移越大,则对显示面板亮度的均匀性和稳定性影响越大,而N型薄膜晶体管在工作过程中的阈值电压漂移较小,在本申请的一种可实现方式中,采用的驱动薄膜晶体管为N型薄膜晶体管,可以减小驱动薄膜晶体管在工作过程中阈值电压漂移量,从而使得显示面板亮度的均匀性和稳定性得到提高,进而可以提高显示面板的显示效果。其中,N型薄膜晶体管具体可以为氧化物N型薄膜晶体管。

[0097] 综上所述,本申请实施例所提供的显示面板及其制造方法、显示装置,由于第一电极与公共信号线是在显示区域电连接的,因此有利于实现显示面板的窄边框化;并且,由于至少一个发光元件的第一电极是在显示区域与公共信号线电连接的,而在现有技术中,第一电极是在非显示区域与公共信号线电连接的,因此与现有技术相比,本发明实施例降低了该第一电极中,与公共信号线电连接的位置与其他位置的间隔距离,由于压降的大小与距离公共信号线电连接的位置的间隔距离成正比,而压降越大,则显示面板的亮度差异越明显,因此本发明实施例降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异,进而提高了显示面板的显示效果。

[0098] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

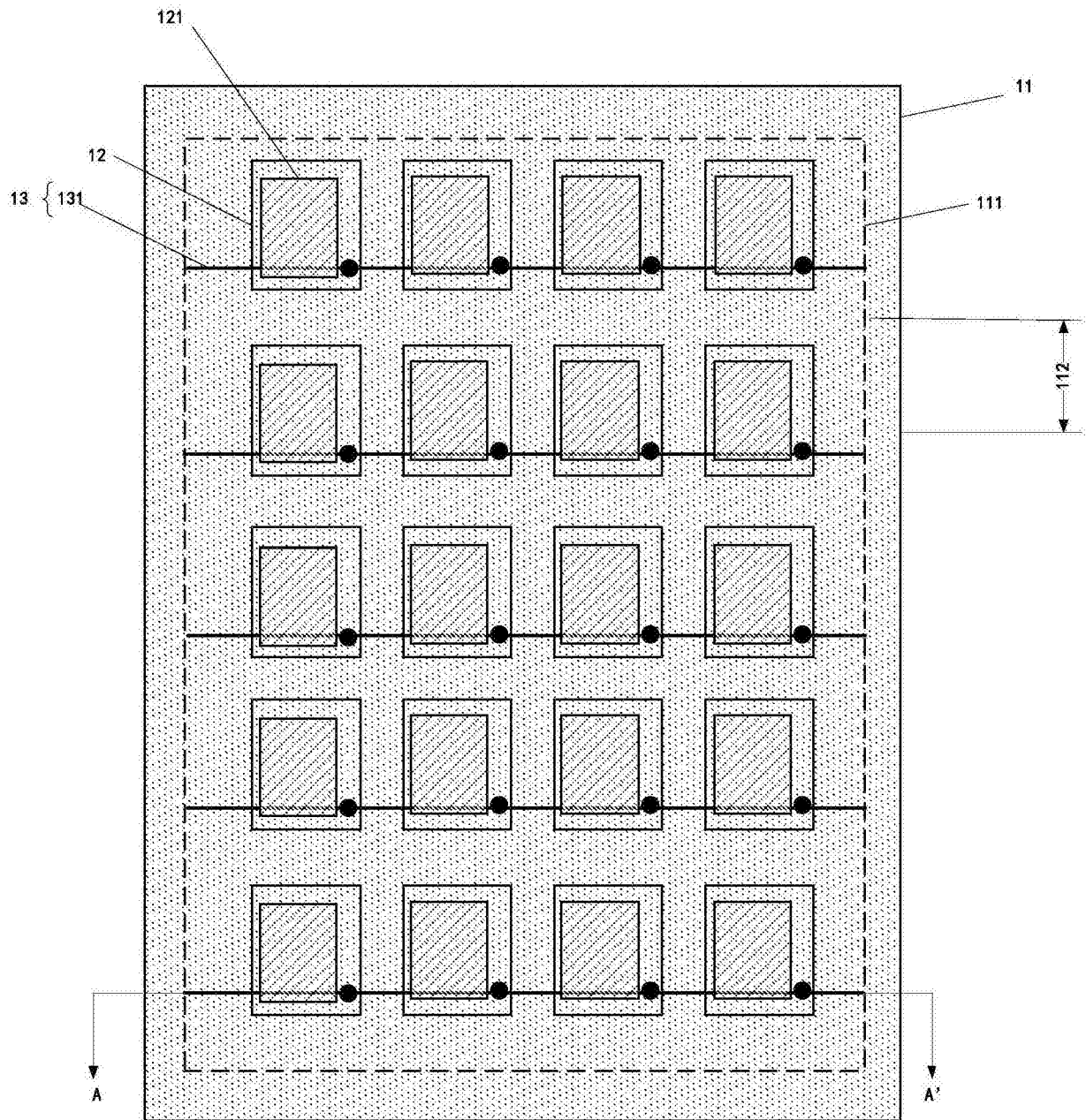


图1A

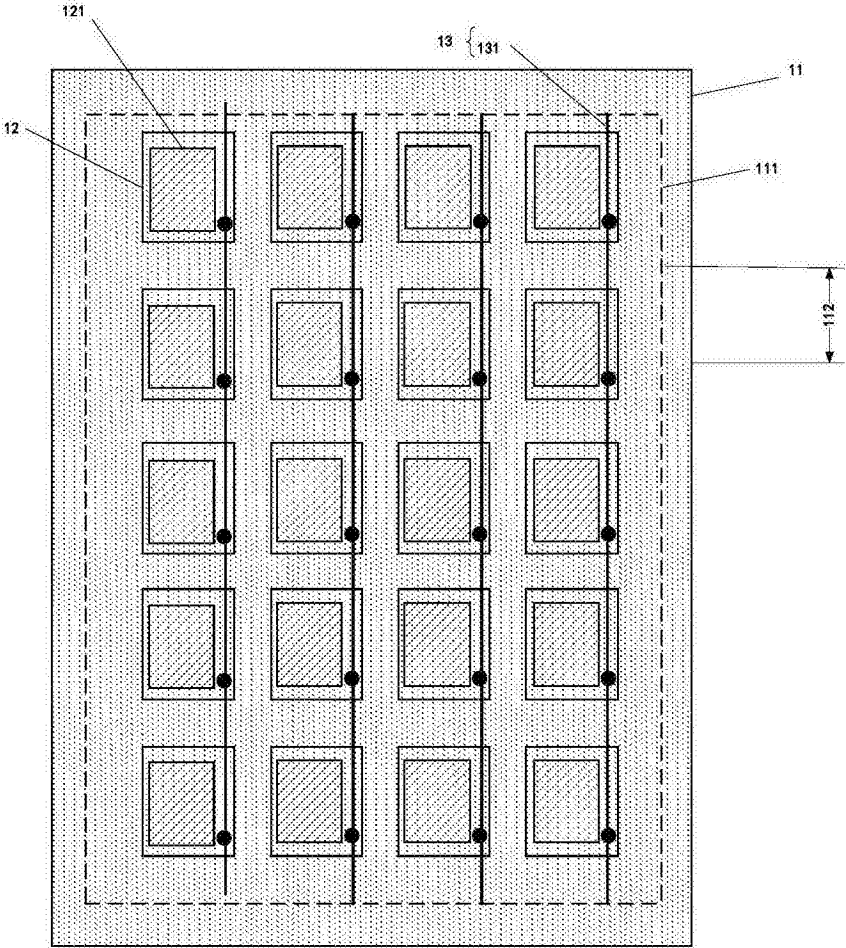


图1B

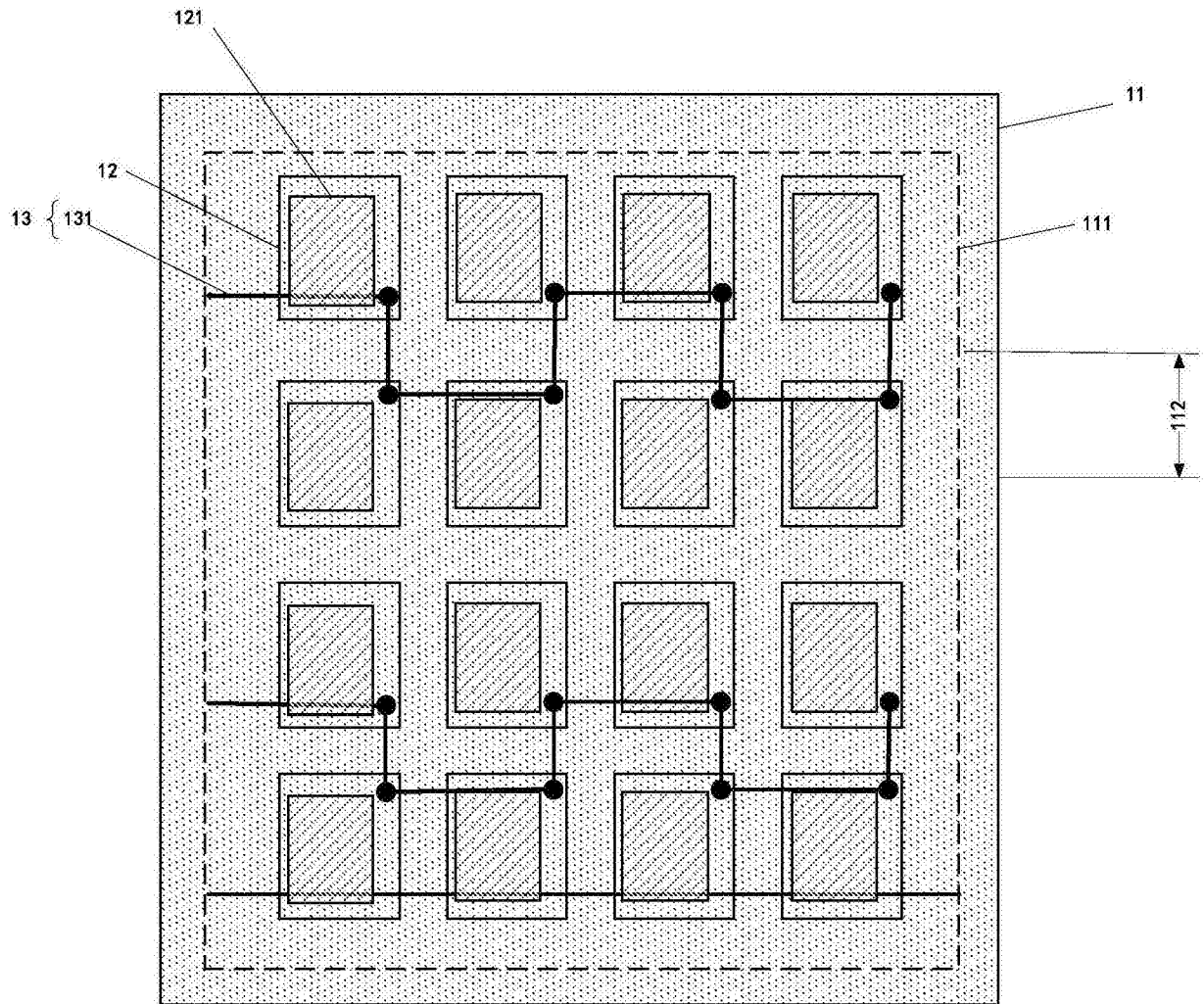


图1C

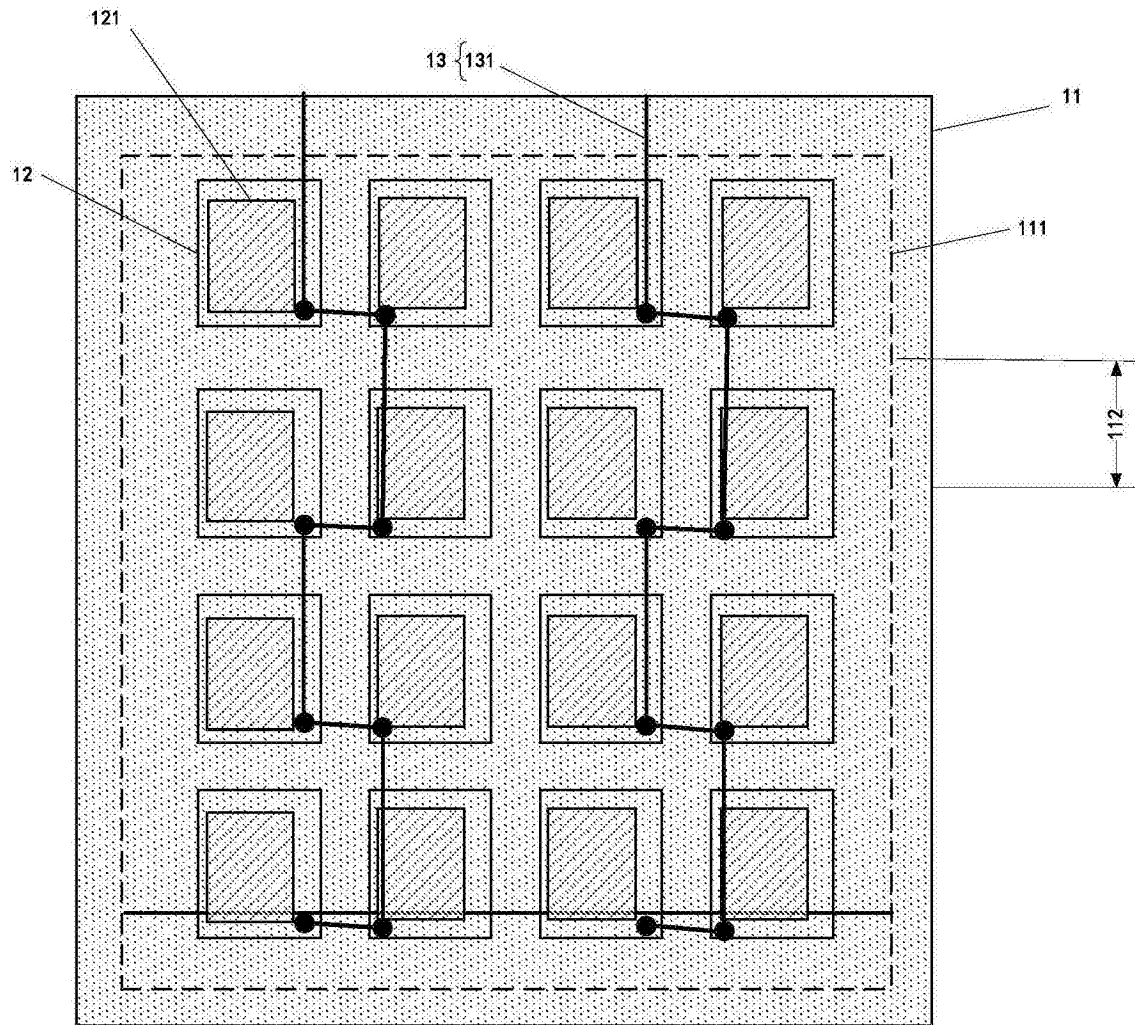


图1D

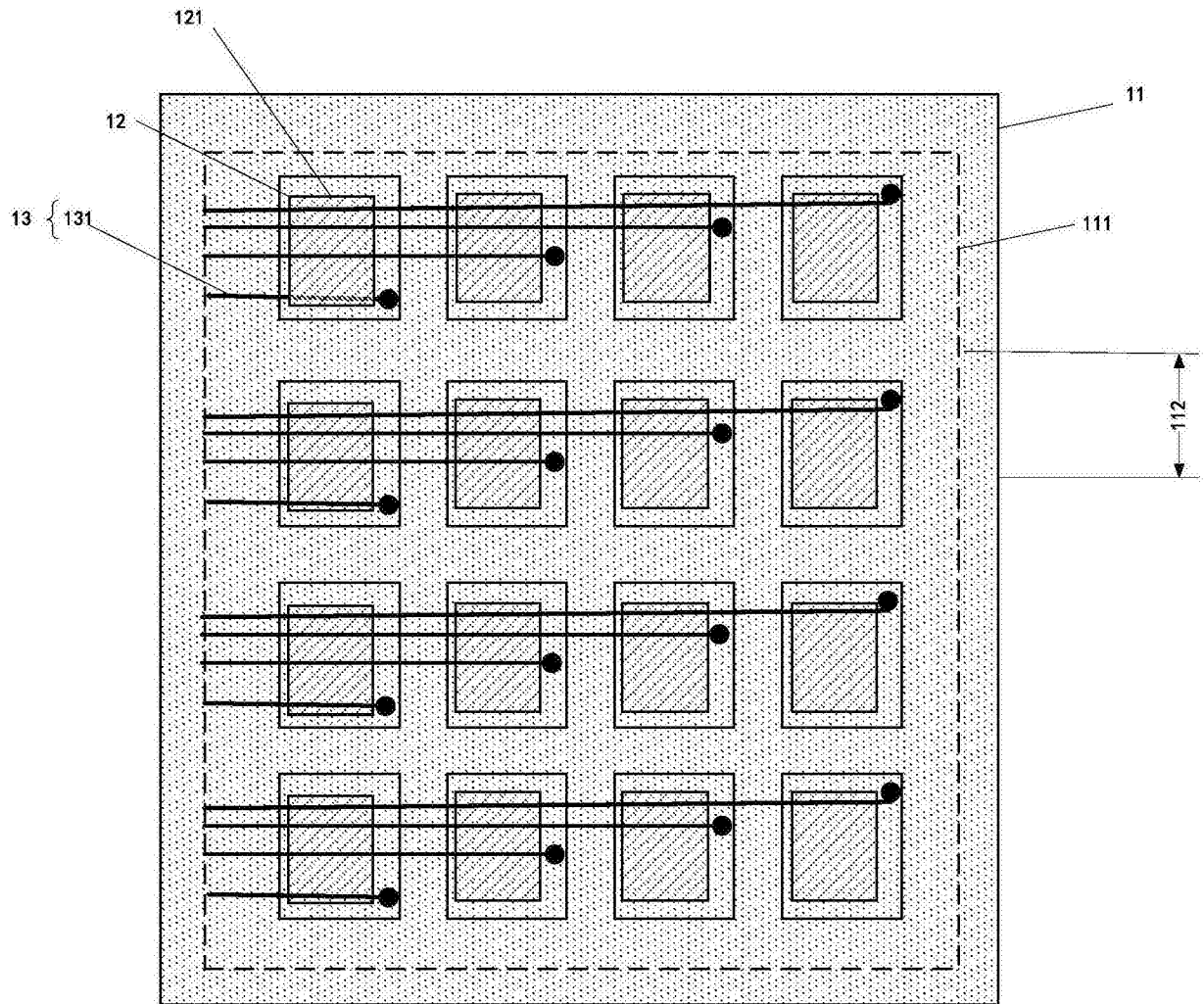


图1E

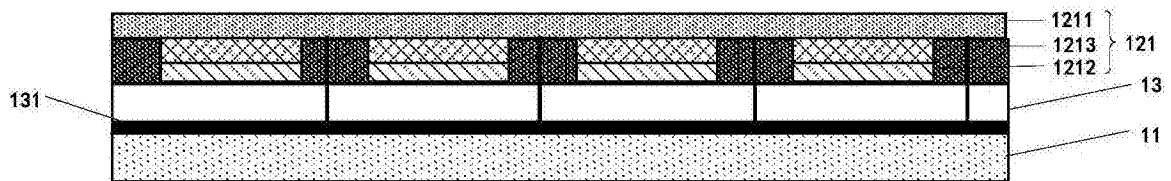


图2

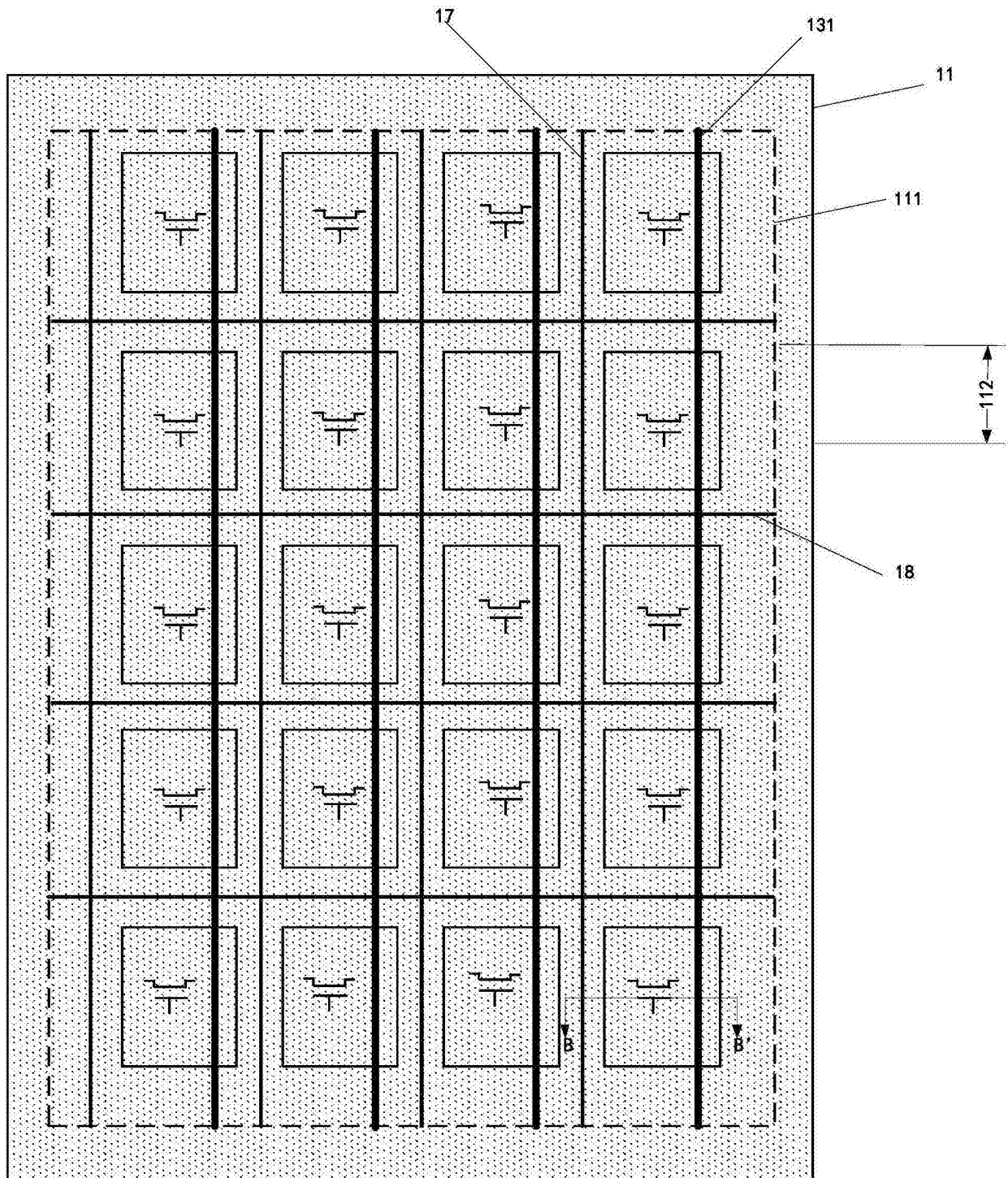


图5

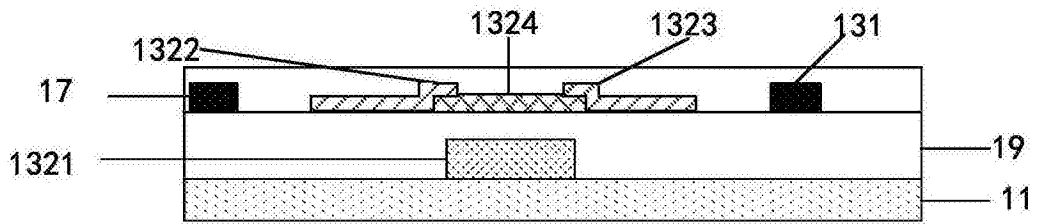


图6

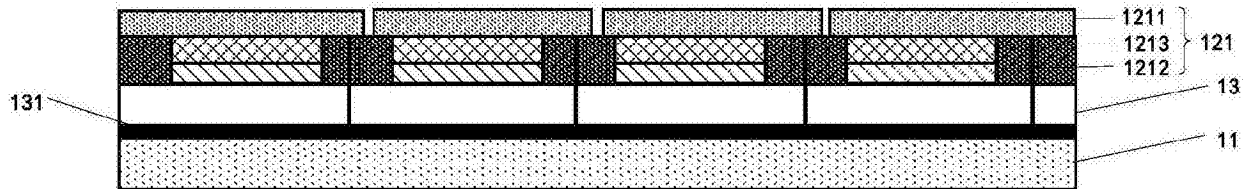


图7

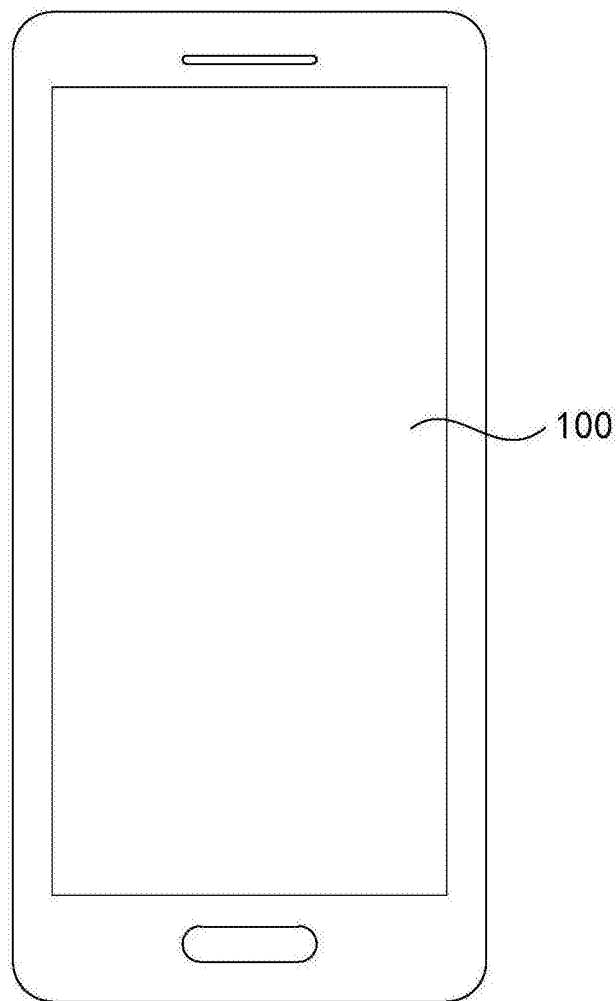


图8

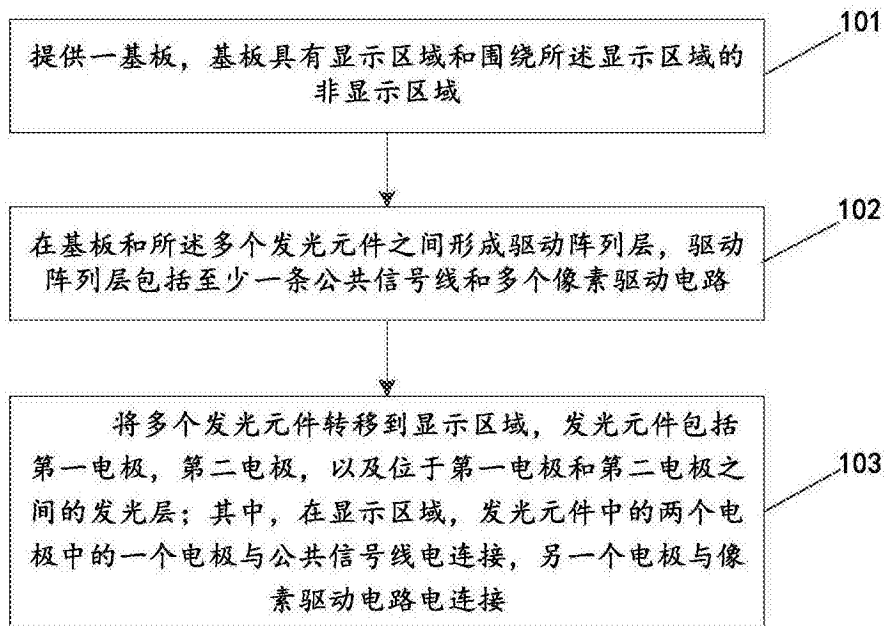


图9

专利名称(译)	一种显示面板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107331685A	公开(公告)日	2017-11-07
申请号	CN201710509474.2	申请日	2017-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	楼均辉 吴天一 符鞠建		
发明人	楼均辉 吴天一 符鞠建		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/3244 H01L27/3276		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN107331685B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。本发明实施例提供的显示面板，包括：基板，多个发光元件，位于显示区域，发光元件包括第一电极，第二电极，以及位于第一电极和所述第二电极之间的发光层；驱动阵列层，位于基板和多个发光元件之间，驱动阵列层包括至少一条公共信号线和多个像素驱动电路；在显示区域，至少一个发光元件的第一电极与公共信号线电连接，第二电极与像素驱动电路电连接。本发明有助于实现显示面板的窄边框化，并且降低了显示面板中不同位置对应的亮度差异，进而提高了显示面板的显示效果。

