



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104269431 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201410515749.X

(22)申请日 2014.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104269431 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 杨盛际 董学 薛海林 王海生

赵一鸣 孙晓 刘鹏 刘红娟

刘英明

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

US 2009189834 A1,2009.07.30,

CN 1447629 A,2003.10.08,

WO 2014106335 A1,2014.07.10,

WO 2009154288 A1,2009.12.23,

US 2011181178 A1,2011.07.28,

US 2010141693 A1,2010.06.10,

审查员 王宝林

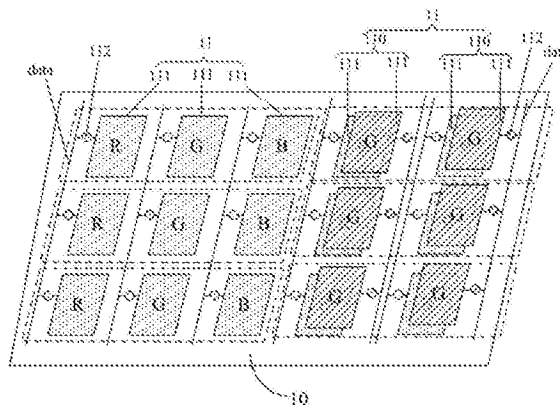
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

一种有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置,由于至少有部分像素单元为呈叠层结构的像素单元,该呈叠层结构的像素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组;每个亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元。因此,在显示时,在不同帧图像中,每个呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组可以根据施加的信号显示至少两种颜色的灰阶效果,这与现有技术中,在不同帧图像中,每个亚像素单元的位置处只能显示一种颜色的灰阶效果相比,上述有机电致发光显示器件,由于各亚像素单元叠层组可以显示更多的颜色,从而可以提高显示效果。



1. 一种有机电致发光显示器件,包括衬底基板,以及位于所述衬底基板上的若干由多个亚像素单元以及分别与各所述亚像素单元一一对应连接的像素电路组成的像素单元;其中,所述亚像素单元为有机电致发光结构,且属于同一所述像素单元中的各像素电路分别与不同的数据信号线连接;其特征在于:

至少有部分所述像素单元为呈叠层结构的像素单元,其中,所述呈叠层结构的像素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组;

每个所述亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元,且属于同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述亚像素单元叠层组所包含的亚像素单元的数目相同;

所述呈叠层结构的像素单元中,以位于同一层的两个亚像素单元为一亚像素单元层,同一所述呈叠层结构的像素单元中只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色相同,其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色不同。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述亚像素单元分别通过一对应的选择开关与对应的像素电路相连接;

各所述选择开关分别接收对应的控制信号,用于控制各所述选择开关的开启或关闭。

3. 如权利要求2所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,在各所述呈叠层结构的像素单元中,每个所述亚像素单元叠层组均包括两个亚像素单元,且所述呈叠层结构的像素单元中的四个亚像素单元的发光颜色分别为红色、蓝色、绿色和红色,或红色、蓝色、绿色和蓝色,或红色、蓝色、绿色和绿色。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,在各所述呈叠层结构的像素单元中,四个亚像素单元的发光颜色的排列顺序相同。

5. 如权利要求4所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,全部所述像素单元均为呈叠层结构的像素单元。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,全部所述呈叠层结构的像素单元呈矩阵排列,且在各所述呈叠层结构的像素单元中,两个亚像素单元叠层组均沿行方向相邻或沿列方向相邻。

7. 如权利要求5所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列;

在各所述呈叠层结构的像素单元中,两个亚像素单元叠层组沿行方向相邻;

各奇数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应,各偶数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应,且相邻的两行所述呈叠层结构的像素单元中,位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布。

8. 如权利要求5所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列;

在各所述呈叠层结构的像素单元中,两个亚像素单元叠层组沿列方向相邻;

各奇数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应,各偶数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应

且相邻的两列所述呈叠层结构的像素单元中,位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布。

9. 如权利要求1-8任一项所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,

所述有机电致发光结构包括依次层叠设置的阳极、发光层和阴极;

同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述有机电致发光结构中的阴极的电位相等。

10. 如权利要求9所述的有机电致发光显示器件,其特征在于,当同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述亚像素单元分别通过一对应的选择开关与对应的像素电路相连接时,各所述选择开关均为开关晶体管;

所述开关晶体管的栅极接收对应的控制信号,所述开关晶体管的源极与对应的像素电路连接,所述开关晶体管的漏极与对应的亚像素单元连接。

11. 一种如权利要求1-10任一项所述的有机电致发光显示器件的驱动方法,其特征在于,包括:

接收图像的视频信号;

根据与当前帧图像的视频信号对应的图像在所述有机电致发光显示器件中的各所述像素单元所在位置处的颜色,控制对应位置的像素单元中显示对应颜色光的亚像素单元进行显示。

12. 一种如权利要求7所述的有机电致发光显示器件的驱动方法,其特征在于,包括:

在显示奇数帧图像时,控制奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;以及

在显示奇数帧图像时,控制偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;

且在显示每一帧图像时,奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层,与偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

13. 一种如权利要求8所述的有机电致发光显示器件的驱动方法,其特征在于,包括:

在显示奇数帧图像时,控制奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;以及

在显示奇数帧图像时,控制偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;

且在显示每一帧图像时,奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层,与偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-10任一项所述的有机电致发光显示器件。

一种有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器件是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器相比,OLED显示器件具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点,目前,在手机、PDA、数码相机等平板显示领域,OLED显示器件已经开始取代传统的液晶显示屏(Liquid Crystal Display,LCD)。

[0003] OLED显示器件的结构主要包括:衬底基板,制作在衬底基板上呈矩阵排列的像素单元,该像素单元由同层设置的多个亚像素单元以及分别与各所述亚像素单元一一对应连接的像素电路组成。其中,一个亚像素单元就是一个有机电致发光结构。具体地,如图1所示,有机电致发光结构1一般包含相对设置的阳极01和阴极02,以及位于阳极01和阴极02之间的发光层03。OLED显示器件的发光是通过像素电路2在阳极01和阴极02之间施加电压,阳极01中的空穴与阴极02中的电子在发光层03复合产生激子,激子在电场作用下迁移,将能量传递给发光层03中的发光分子,并激发发光分子中的电子从基态跃迁到激发态,激发态能量通过辐射跃迁产生光子而实现的。

[0004] 与LCD利用稳定的电压控制亮度不同,OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因,在最原始的2T1C的像素电路中驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性,这样就导致了流过每个像素点OLED的电流发生变化使得显示亮度不均,从而影响整个图像的显示效果,进而造成不同区域的OLED器件出现亮度不均匀现象。

[0005] 目前,为了补偿像素电路中驱动晶体管的阈值电压的不均匀性,在像素电路中增加薄膜晶体管和电容的数量,通过薄膜晶体管和电容之间的相互配合来补偿像素电路中驱动晶体管的阈值电压的漂移。然而,增加像素电路中薄膜晶体管和电容的数量,会使像素尺寸的减小会受到极大地限制,从而影响像素显示效果。

[0006] 因此,在目前的有机电致发光显示器件中像素电路中薄膜晶体管的数量比较多的情况下,如何提高像素显示效果成为各家厂商关注的重点。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置,用以提高有机电致发光显示器件的像素显示效果。

[0008] 因此,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件,包括衬底基板,以及位于所述衬底基板上的若干由多个亚像素单元以及分别与各所述亚像素单元一一对应连接的像素电路组成的像素单元;其中,所述亚像素单元为有机电致发光结构,且属于同一所述像素单元中的各像素电路分别与不同的数据信号线连接;

[0009] 至少有部分所述像素单元为呈叠层结构的像素单元,其中,所述呈叠层结构的像

素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组；

[0010] 每个所述亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元，且属于同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述亚像素单元叠层组所包含的亚像素单元的数目相同；

[0011] 所述呈叠层结构的像素单元中，以位于同一层的两个亚像素单元为一亚像素单元层，同一所述呈叠层结构的像素单元中只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色相同，其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色不同。

[0012] 较佳地，为了分别控制呈叠层结构的像素单元中各机电致发光结构发光，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述亚像素单元分别通过一对应的选择开关与对应的像素电路相连接；

[0013] 各所述选择开关分别接收对应的控制信号，用于控制各所述选择开关的开启或关闭。

[0014] 较佳地，为了实现极致显示效果，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，在各所述呈叠层结构的像素单元中，每个所述亚像素单元叠层组均包括两个亚像素单元，且所述呈叠层结构的像素单元中的四个亚像素单元的发光颜色分别为红色、蓝色、绿色和红色，或红色、蓝色、绿色和蓝色，或红色、蓝色、绿色和绿色。

[0015] 较佳地，为了简化结构，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，在各所述呈叠层结构的像素单元中，四个亚像素单元的的发光颜色排列顺序相同。

[0016] 较佳地，为了实现全屏的极致显示，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，全部所述像素单元均为呈叠层结构的像素单元。

[0017] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，全部所述呈叠层结构的像素单元呈矩阵排列，且在各所述呈叠层结构的像素单元中，两个亚像素单元叠层组均沿行方向相邻或沿列方向相邻。

[0018] 或者，较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列；

[0019] 在各所述呈叠层结构的像素单元中，两个亚像素单元叠层组沿行方向相邻；

[0020] 各奇数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，各偶数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，且相邻的两行所述呈叠层结构的像素单元中，位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布。

[0021] 或者，较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列；

[0022] 在各所述呈叠层结构的像素单元中，两个亚像素单元叠层组沿列方向相邻；

[0023] 各奇数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，各偶数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应

[0024] 且相邻的两列所述呈叠层结构的像素单元中，位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布。

[0025] 较佳地，为了简化结构，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，所述有机电致发光结构包括依次层叠设置的阳极、发光层和阴极；

[0026] 同一所述呈叠层结构的像素单元中的各所述有机电致发光结构中的阴极的电位

相等。即每个呈叠层结构的像素单元中的各有机电致发光结构公用阴极信号输入端，从而可以减少有机电致发光显示器件中向阴极输入信号的阴极信号输入端。

[0027] 较佳地，在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中，

[0028] 各所述选择开关均为开关晶体管；

[0029] 所述开关晶体管的栅极接收对应的控制信号，所述开关晶体管的源极与对应的像素电路连接，所述开关晶体管的漏极与对应的亚像素单元连接。

[0030] 相应地，本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示器件的驱动方法，包括：

[0031] 接收图像的视频信号；

[0032] 根据与当前帧图像的视频信号对应的图像在所述有机电致发光显示器件中的各所述像素单元所在位置处的颜色，控制对应位置的像素单元中显示对应颜色光的亚像素单元进行显示。

[0033] 相应地，针对结构为：全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列；在各所述呈叠层结构的像素单元中，两个亚像素单元叠层组沿行方向相邻；各奇数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，各偶数行的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，且相邻的两行所述呈叠层结构的像素单元中，位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布的有机电致发光显示器件，本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示器件的驱动方法，包括：

[0034] 在显示奇数帧图像时，控制奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光，在显示偶数帧图像时，控制奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光；以及

[0035] 在显示奇数帧图像时，控制偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光，在显示偶数帧图像时，控制偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光；

[0036] 且在显示每一帧图像时，奇数行的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层，与偶数行的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

[0037] 相应地，针对结构为：全部所述呈叠层结构的像素单元呈规律排列；在各所述呈叠层结构的像素单元中，两个亚像素单元叠层组沿列方向相邻；各奇数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应，各偶数列的所述呈叠层结构的像素单元的排列位置相对应且相邻的两列所述呈叠层结构的像素单元中，位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组的位置呈错位排布的有机电致发光显示器件，本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示器件的驱动方法，包括：

[0038] 在显示奇数帧图像时，控制奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光，在显示偶数帧图像时，控制奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光；以及

[0039] 在显示奇数帧图像时，控制偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光，在显示偶数帧图像时，控制偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光；

[0040] 且在显示每一帧图像时,奇数列的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层,与偶数列的所述呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

[0041] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的有机电致发光显示器件。

[0042] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置,由于至少有部分像素单元为呈叠层结构的像素单元,呈叠层结构的像素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组;每个亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元,且属于同一呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组所包含的亚像素单元的数目相同。因此,在显示时,在不同帧图像中,每个呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组可以根据施加的信号显示至少两种颜色的灰阶效果,这与现有技术中,在不同帧图像中,每个亚像素单元的位置处只能显示一种颜色的灰阶效果相比,上述有机电致发光显示器件,由于各亚像素单元叠层组可以显示更多的颜色,从而可以提高显示效果。另外,由于在呈叠层结构的像素单元中,同一呈叠层结构的像素单元中,只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色相同,其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色不同。因此在显示时还可以通过控制不同层亚像素单元的发光,实现虚拟显示像素排布的效果。

附图说明

- [0043] 图1为现有的有机电致发光结构的结构示意图;
- [0044] 图2为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图;
- [0045] 图3为本发明实施例提供的呈叠层结构的像素单元的结构示意图;
- [0046] 图4a至图4f分别为本发明实施例提供的呈叠层结构的像素单元的结构示意图;
- [0047] 图5为本发明实施例提供的有机电致发光结构的结构示意图;
- [0048] 图6a和图6b分别为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图;
- [0049] 图7a为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图;
- [0050] 图7b为图7a所示的有机电致发光显示器件在实现虚拟显示时的示意图;
- [0051] 图8a为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的结构示意图;
- [0052] 图8b为图8a所示的有机电致发光显示器件在实现虚拟显示时的示意图;
- [0053] 图9为本发明实施例提供的像素电路的具体电路示意图;
- [0054] 图10为图9所示的像素电路的电路时序图;
- [0055] 图11为本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的驱动方法的流程示意图;
- [0056] 图12为图7a所示的有机电致发光显示器件的驱动方法的流程示意图;
- [0057] 图13为图8a所示的有机电致发光显示器件的驱动方法的流程示意图。

具体实施方式

[0058] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0059] 附图中各膜层的形状和大小不反映有机电致发光显示器件的真实比例,且仅为有

机电致发光显示器件的局部结构,目的只是示意说明本发明内容。

[0060] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示器件,如图2所示,包括衬底基板10,以及位于衬底基板10上的若干由多个亚像素单元111以及分别与各亚像素单元111一一对应连接的像素电路112组成的像素单元11;其中,亚像素单元111为有机电致发光结构,且属于同一像素单元11中的各像素电路112分别与不同的数据线data连接;

[0061] 至少有部分像素单元11为呈叠层结构的像素单元11,其中,呈叠层结构的像素单元11包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组110;

[0062] 每个亚像素单元叠层组110均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元111,且属于同一呈叠层结构的像素单元11中的各亚像素单元叠层组110所包含的亚像素单元111的数目相同;

[0063] 呈叠层结构的像素单元11中,以位于同一层的两个亚像素单元111为一亚像素单元层,同一呈叠层结构的像素单元11中,只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元111的发光颜色相同,其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元111的发光颜色不同。

[0064] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件,由于至少有部分像素单元为呈叠层结构的像素单元,呈叠层结构的像素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组;每个亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元,且属于同一呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组所包含的亚像素单元的数目相同。因此,在显示时,在不同帧图像中,每个呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组可以根据施加的信号显示至少两种颜色的灰阶效果,这与现有技术中,在不同帧图像中,每个亚像素单元的位置处只能显示一种颜色的灰阶效果相比,上述有机电致发光显示器件,由于各亚像素单元叠层组可以显示更多的颜色,从而可以提高显示效果。

[0065] 另外,由于在呈叠层结构的像素单元中,同一呈叠层结构的像素单元中,只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色相同,其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色不同。因此在显示时还可以通过控制不同层亚像素单元的发光,实现虚拟显示像素排布的效果。

[0066] 进一步地,为了能够独立控制同一呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图3所示,同一呈叠层结构的像素单元11中的各亚像素单元111分别通过一对应的选择开关113与对应的像素电路112相连接;

[0067] 各选择开关113分别接收对应的控制信号,用于控制各选择开关113的开启或关闭。

[0068] 例如在图3中,在一个呈叠层结构的像素单元11中,有四个亚像素单元111,第一个发红光的亚像素单元R-OLED通过一个选择开关113与第一个像素电路112连接,第一个像素电路112与对应的数据线data相连,并且对应的控制信号G1控制选择开关113的开启或关闭;第二个发红光的亚像素单元R-OLED通过一个选择开关113与第二个像素电路112连接,第二个像素电路112与对应的数据线data相连,并且对应的控制信号G2控制选择开关113的开启或关闭;发绿光的有机电致发光结构G-OLED通过一个选择开关113与第三个像素电路112连接,第三个像素电路112与对应的数据线data相连,并且对应的控制信号G3控制选择开关113的开启或关闭;发蓝光的有机电致发光结构B-OLED通过一个选择开关113与第四个像素电路112连接,第四个像素电路112与对应的数据线data相连,并且对应的控制信号G4

控制选择开关113的开启或关闭。这样,在显示每一帧图像时,同一呈叠层结构的像素单元,可以根据当前帧图像的实际颜色选择与显示对应颜色的亚像素单元相连的选择开关开启,以使该呈叠层结构的像素单元中显示对应颜色的亚像素单元发光,并且由于与不同的亚像素单元连接的像素电路所连接的数据线是不同的,因此可以根据当前帧图像,对不同的像素电路施加不同的数据信号,从而实现随意显示。因此由于根据每一帧图像的不同,同一呈叠层结构的像素单元可以显示不同颜色的灰阶显示效果,这与现有技术中亚像素单元的位置只能显示一个颜色的灰阶显示效果相比,上述有机电致发光显示器件,由于每个呈叠层结构的像素单元可以显示更多的颜色的灰阶显示效果,从而可以提高显示效果。尤其是对于呈叠层结构的像素单元至少包括发红光的亚像素单元、发绿光的亚像素单元和发蓝光的亚像素单元的有机电致发光显示器件,可以实现极致的显示效果。所谓极致显示效果,指的是像素单元可以显示RGB(红绿蓝)的任意灰阶显示效果,从而最大限度的提高显示效果。

[0069] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图3所示,选择开关113为开关晶体管;开关晶体管的栅极与控制信号(图中G1、G2、G3和G4)相连,用于控制开关晶体管的开启和关闭,开关晶体管的漏极与对应的亚像素单元111相连,开关晶体管的源极与对应的像素电路112连接。如图3所示,第一个发红光的亚像素单元R-OLED通过开关晶体管M1与像素电路112连接,开关晶体管M1的栅极与控制信号G1相连;第二个发红光的亚像素单元R-OLED通过开关晶体管M2与像素电路112连接,开关晶体管M2的栅极与控制信号G2相连;发绿光的有机电致发光结构G-OLED通过开关晶体管M3与像素电路112连接,开关晶体管M3的栅极与控制信号G3相连;发蓝光的有机电致发光结构B-OLED通过开关晶体管M4与像素电路112连接,开关晶体管M4的栅极与控制信号G4相连。

[0070] 具体地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,位于各呈叠层结构的像素单元中的亚像素单元的数量越多,显示效果越好,但是亚像素单元越多,意味着有机电致发光显示器件的厚度越厚,因此在实际应用中,可以根据显示效果和显示器件的厚度权衡决定位于各呈叠层结构的像素单元中的亚像素单元的数量。

[0071] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,位于各呈叠层结构的像素单元中的亚像素单元的数量可以相等,也可以不相等,在此不作限定。

[0072] 较佳地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图4a至图4f所示,在各呈叠层结构的像素单元11中,每个亚像素单元叠层组110均包括两个亚像素单元111,且呈叠层结构的像素单元11中的四个亚像素单元111的发光颜色分别为红色(R)、蓝色(B)、绿色(G)和红色(R),或红色(R)、蓝色(B)、绿色(G)和蓝色(B),或红色(R)、蓝色(B)、绿色(G)和绿色(G)。

[0073] 较佳地,为了简化制作工艺,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,在各呈叠层结构的像素单元中,四个亚像素单元的发光颜色的排列顺序相同。即各呈叠层结构的像素单元的结构均相同。

[0074] 进一步地,为了实现全屏极致显示效果,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,全部像素单元均为呈叠层结构的像素单元。

[0075] 具体地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图4a至图4f所示,有机电致发光结构一般包括依次层叠设置的阳极011、发光层012和阴极013。其中阳极的材料一般为铟锡氧化物(ITO)材料,阴极的材料一般为透明金属材料。

[0076] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图5所示,在有机电致发光结构中,发光层012可以包含分别由不同有机材料形成的空穴注入层0121、空穴传输层0122、有机发光层0123、电子传输层0124、电子注入层0125等膜层,其中,空穴注入层0121靠近阳极011远离阴极013,电子注入层0125靠近阴极013远离阳极011,具体地有机电致发光结构属于现有技术,在此不再赘述。

[0077] 较佳地,为了简化结构,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,同一呈叠层结构的像素单元中的各有机电致发光结构中的阴极的电位相等,即每个呈叠层结构的像素单元中的各有机电致发光结构公用阴极信号输入端,这样可以减少有机电致发光显示器件中用于向阴极输入信号的阴极信号输入端。当然,在具体实施时,同一呈叠层结构的像素单元中的各有机电致发光结构中的阴极的电位也可以不相等,即分别与不同的阴极信号输入端电连接,在此不作限定。

[0078] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,有机电致发光结构的阴极的电位可以为负电压,也可以为零,在此不作限定。

[0079] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图6a和图6b所示,全部像素单元11均为呈叠层结构的像素单元11,且全部呈叠层结构的像素单元11呈矩阵排列,且在各呈叠层结构的像素单元11中,两个亚像素单元叠层组110均沿行方向相邻或沿列方向相邻。

[0080] 或者,进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图7a所示,全部像素单元11均为呈叠层结构的像素单元11,且全部呈叠层结构的像素单元11呈规律排列;

[0081] 在各呈叠层结构的像素单元11中,两个亚像素单元叠层组110沿行方向相邻;

[0082] 各奇数行的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,各偶数行的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,且相邻的两行呈叠层结构的像素单元11中,位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组110的位置呈错位排布。

[0083] 具体地,上述如图7a所示的有机电致发光显示器件,不仅可以实现极致显示效果,通过控制不同的选择开关打开,还可以实现现有的RGB虚拟显示像素排布方式,例如在显示时,将图7a所示的有机电致发光显示器件中,与奇数行的呈叠层结构的像素单元11中靠近衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关打开,将与奇数行的呈叠层结构的像素单元11中远离衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关关闭,同时将与偶数行的呈叠层结构的像素单元11中靠近衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关关闭,将与偶数行的呈叠层结构的像素单元11中远离衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关打开,具体效果如图7b所示,各亚像素单元叠层组110再通过现有的周期内像素颜色借用方式,就可以实现虚拟显示。

[0084] 或者,进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,如图8a所示,全部像素单元11均为呈叠层结构的像素单元11,且全部呈叠层结构的像素单元11呈规律排列;

[0085] 在各呈叠层结构的像素单元11中,两个亚像素单元叠层组110沿列方向相邻;

[0086] 各奇数列的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,各偶数列的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,且相邻的两列呈叠层结构的像素单元11中,位置相邻且

结构相同的两个亚像素单元叠层组110的位置呈错位排布。

[0087] 具体地,上述如图8a所示的有机电致发光显示器件,不仅可以实现极致显示效果,通过控制不同的选择开关打开,还可以实现现有的RGB虚拟显示像素排布方式,例如在显示时,将图8a所示的有机电致发光显示器件中,与奇数列的呈叠层结构的像素单元11中靠近衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关关闭,将与奇数列的呈叠层结构的像素单元11中远离衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关打开,同时将偶数列的呈叠层结构的像素单元11中靠近衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关打开,将与偶数列的呈叠层结构的像素单元11中远离衬底基板10的一层亚像素单元111的连接的选择开关关闭,具体效果如图8b所示,各亚像素单元叠层组110再通过现有的周期内像素颜色借用方式,就可以实现虚拟显示。

[0088] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,像素电路带有补偿功能,可以有效补偿像素电路中驱动晶体管阈值电压的非均匀性、漂移,以及OLED非均匀性导致的电流差异。具体地,带有补偿功能的像素电路在现有技术中有很多种,在此不作限定。

[0089] 下面,通过一种具体的带有补偿功能的像素电路来说明本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件。具体地,如图9所示,该像素电路112具体可以包括:驱动晶体管T0、第一开关晶体管T1、第二开关晶体管T2、第三开关晶体管T3、第四开关晶体管T4、第五开关晶体管T5和电容C1;其中,

[0090] 第一开关晶体管T1,其源极连接参考电压端,其漏极与驱动晶体管T0的栅极相连接,其栅极接收第一控制信号EM;

[0091] 第二开关晶体管T2,其栅极接收第一扫描信号Vscan1,其漏极与驱动晶体管T0的源极相连接,其源极接收数据电压信号V_{data};

[0092] 第三开关晶体管T3,其栅极接收第二扫描信号Vscan2,其源极与驱动晶体管T0的漏极相连接,其漏极与用于与对应的亚像素单元111相连;

[0093] 第四开关晶体管T4,其源极与驱动晶体管T0的栅极相连接,其漏极与驱动晶体管T0的漏极相连接,其栅极接收第一扫描信号Vscan1;

[0094] 第五开关晶体管T5,其栅极接收第二扫描信号Vscan2,其源极与电源电压V_{dd}相连接,其漏极与驱动晶体管T0的源极连接;

[0095] 电容C1连接于参考电压端与驱动晶体管T0的栅极之间。

[0096] 具体地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件中,晶体管一般均采用相同材质的晶体管,在具体实施时,上述所有晶体管均为P型晶体管或N型晶体管。其中,各N型晶体管在低电平作用下截止,在高电平作用下导通;各P型晶体管在高电平作用下截止,在低电平作用下导通。

[0097] 需要说明的是本发明上述实施例中提到的开关晶体管和驱动晶体管可以是薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不做限定。在具体实施中,这些晶体管的源极和漏极根据晶体管类型以及输入信号的不同,其功能可以互换,在此不做具体区分。

[0098] 下面通过以图9所述的像素电路为例,对本发明实施例提供的有机电致发光显示器件的一个亚像素单元的显示过程进行说明。具体地,在图9中,驱动晶体管和所有开关晶

晶体管均为P型晶体管,取第一开关晶体管漏极与驱动晶体管栅极的连接点为第一节点A,取电容与参考电压端的连接点为第二节点B.控制时序如图10所示,其显示每一帧图像的显示过程都包括T1~T3三个阶段,假设在显示当前帧图像时,控制信号G1控制选择开关M1打开,使发红光的亚像素单元R-OLED显示发光.具体显示过程如下:

[0099] 在T1阶段, V_{scan1} 、 V_{scan2} 和G1为高电平,EM为低电平,此时开关晶体管T1导通,T2、T3、T4、T5和M1截止,第一节点A储存的电荷通过T1进行释放,驱动晶体管T0的栅极电压信号重置,驱动晶体管T0导通。

[0100] 在T2阶段, V_{scan1} 和G1为低电平, V_{scan2} 和EM为高电平,开关晶体管T2、T4和M1导通,T1、T3和T5截止,驱动晶体管T0继续保持导通状态,由于T4的导通,驱动晶体管T0的栅极和漏极连通,数据信号 V_{data} 通过驱动晶体管T0对第一节点A充电,使第一节点A的电压升高,直至第一节点A的电压为 $V_{data}-V_{th}$.此时,电容C1的电荷量Q为:

$$[0101] \quad Q = C(V_2 - V_1) = C \cdot (V_{REF} + V_{th} - V_{data}) \quad (1)$$

[0102] 其中, V_1 为第一节点A此时的电压,等于 $V_{data}-V_{th}$; V_2 为第二节点B此时的电压,等于参考电压端电压 V_{REF} ,本发明参考电压端接地,电压 V_{REF} 为0。

[0103] 在T3阶段, V_{scan2} 和G1为低电平, V_{scan1} 和EM为高电平,因此,开关晶体管T3、T5和M1导通,T1、T2和T4截止,电容C1保持所述驱动晶体管T0的栅极电压仍为 $V_{data}-V_{th}$,驱动晶体管T0的源极电压为电源电压 V_{dd} ,为了保证此阶段驱动晶体管T0的导通,设计时电源电压 V_{dd} 小于数据信号电压 V_{data} ,电源电压 V_{dd} 驱动B-oled发光,

$$[0104] \quad V_{gs} = V_s - V_g = V_{dd} + V_{th} - V_{data} \quad (2)$$

[0105] 驱动晶体管T0的栅源电压 V_{gs} 保持为 $V_{dd}+V_{th}-V_{data}$,此时驱动晶体管T0的电流为:

$$[0106] \quad \begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{1}{2} \cdot \mu_n \cdot Cox \cdot \frac{W}{L} \cdot [V_{dd} - V_{data} + V_{th} - V_{th}]^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot \mu_n \cdot Cox \cdot \frac{W}{L} \cdot [V_{dd} - V_{data}]^2 \end{aligned} \quad (3)$$

[0107] 由上式可知,驱动晶体管T0的电流,只与电源电压 V_{dd} 和数据电压 V_{data} 有关,与阈值电压 V_{th} 无关,因此可消除驱动晶体管阈值电压非均匀性、漂移以及有机电致发光结构电气性能非均匀性的影响,从而进一步保证显示效果。

[0108] 上述实施例仅有是以图9所示的像素电路为例进行说明,对于本发明实施例提供的所有亚像素单元的显示过程,工作原理与上述相同,在此不再赘述。

[0109] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种上述有机电致发光显示器件的驱动方法,如图11所示,具体可以包括以下步骤:

[0110] S101、接收图像的视频信号;

[0111] S102、根据与当前帧图像的视频信号对应的图像在有机电致发光显示器件中的各像素单元所在位置处的颜色,控制对应位置的像素单元中显示对应颜色光的亚像素单元进行显示。

[0112] 本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件的驱动方法,像素单元可以根据与当前帧图像的视频信号对应的图像在有机电致发光显示器件中的各像素单元所在位置处的颜色,控制对应位置的像素单元中显示对应颜色光的亚像素单元进行显示.由于有机电致发光显示器件的部分像素单元为呈叠层结构的像素单元,每个呈叠层结构的像素单元

中的亚像素单元叠层组可以显示多个显示的灰阶效果,因此与现有技术中一个亚像素单元位置处只可以显示一个颜色的灰阶效果相比,利用亚像素单元叠层组代替一个亚像素单元,从而增加每一亚像素单元叠层组显示的颜色数量,可以提高显示效果。

[0113] 基于同一发明构思,相应地,针对结构为如图7a所示的:全部像素单元11均为呈叠层结构的像素单元11,且全部呈叠层结构的像素单元11呈规律排列;在各呈叠层结构的像素单元11中,两个亚像素单元叠层组110沿行方向相邻;各奇数行的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,各偶数行的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,且相邻的两行呈叠层结构的像素单元11中,位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组110的位置呈错位排布的有机电致发光显示器件,本发明实施例还提供了一种驱动方法,如图12所示,包括:

[0114] S201、在显示奇数帧图像时,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;以及

[0115] S202、在显示奇数帧图像时,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;且在显示每一帧图像时,奇数行的呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层,与偶数行的呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

[0116] 具体地,例如在显示奇数帧图像时,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光;在显示偶数帧图像时,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光。或者,在显示奇数帧图像时,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光;在显示偶数帧图像时,控制偶数行的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光,控制奇数行的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光。

[0117] 这样,在相邻的两帧图像中,采用不同的亚像素单元实现虚拟显示的像素排布效果,并且,由于在两帧图像中,各亚像素单元只显示一帧图像的时间,因此,可以在实现虚拟显示的基础上达到延长有机电致发光显示器件寿命的效果。

[0118] 相应地,针对结构为如图8a所示的:全部像素单元11均为呈叠层结构的像素单元11,且全部呈叠层结构的像素单元11呈规律排列;在各呈叠层结构的像素单元11中,两个亚像素单元叠层组110沿列方向相邻;各奇数列的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,各偶数列的呈叠层结构的像素单元11的排列位置相对应,且相邻的两列呈叠层结构的像素单元11中,位置相邻且结构相同的两个亚像素单元叠层组110的位置呈错位排布的有机电致发光显示器件,本发明实施例还提供了一种驱动方法,如图13所示,包括:

[0119] S301、在显示奇数帧图像时,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;以及

[0120] S302、在显示奇数帧图像时,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中的其中一层亚像素单元发光,在显示偶数帧图像时,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中的另一层亚像素单元发光;且在显示每一帧图像时,奇数列的呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层,与偶数列的呈叠层结构的像素单元中发光的亚像素单元所在的层位于不同层。

[0121] 具体地,例如在显示奇数帧图像时,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光;在显示偶数帧图像时,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光。或者,在显示奇数帧图像时,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光;在显示偶数帧图像时,控制偶数列的呈叠层结构的像素单元中远离衬底基板的一层亚像素单元发光,控制奇数列的呈叠层结构的像素单元中靠近衬底基板的一层亚像素单元发光。

[0122] 这样,在相邻的两帧图像中,采用不同的亚像素单元实现虚拟显示的像素排布效果,并且,由于在两帧图像中,各亚像素单元只显示一帧图像的时间,因此,可以在实现虚拟显示的基础上达到延长有机电致发光显示器件寿命的效果。

[0123] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示器件,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述有机电致发光显示器件的实施例,重复之处不再赘述。

[0124] 本发明实施例提供的有机电致发光显示器件、其驱动方法及显示装置,由于至少有部分像素单元为呈叠层结构的像素单元,呈叠层结构的像素单元包括相邻设置的两个亚像素单元叠层组;每个亚像素单元叠层组均包括至少两个发光颜色不同、层叠设置、且相互绝缘的亚像素单元,且属于同一呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组所包含的亚像素单元的数目相同。因此,在显示时,在不同帧图像中,每个呈叠层结构的像素单元中的各亚像素单元叠层组可以根据施加的信号显示至少两种颜色的灰阶效果,这与现有技术中,在不同帧图像中,每个亚像素单元的位置处只能显示一种颜色的灰阶效果相比,上述有机电致发光显示器件,由于各亚像素单元叠层组可以显示更多的颜色,从而可以提高显示效果。另外,由于在呈叠层结构的像素单元中,同一呈叠层结构的像素单元中,只有一层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色相同,其余层亚像素单元层中的两个亚像素单元的发光颜色不同。因此在显示时还可以通过控制不同层亚像素单元的发光,实现虚拟显示像素排布的效果。

[0125] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

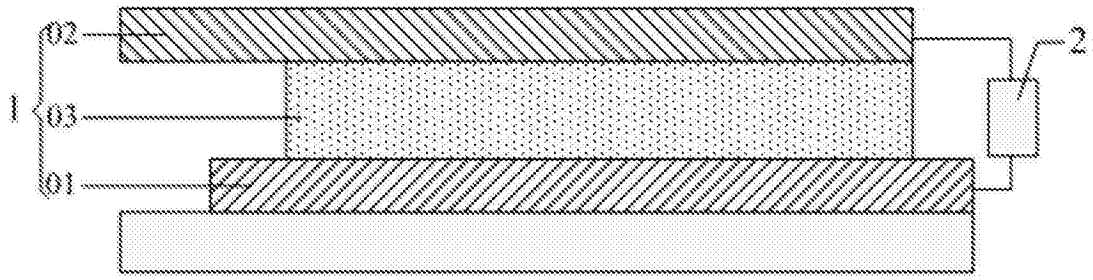


图1

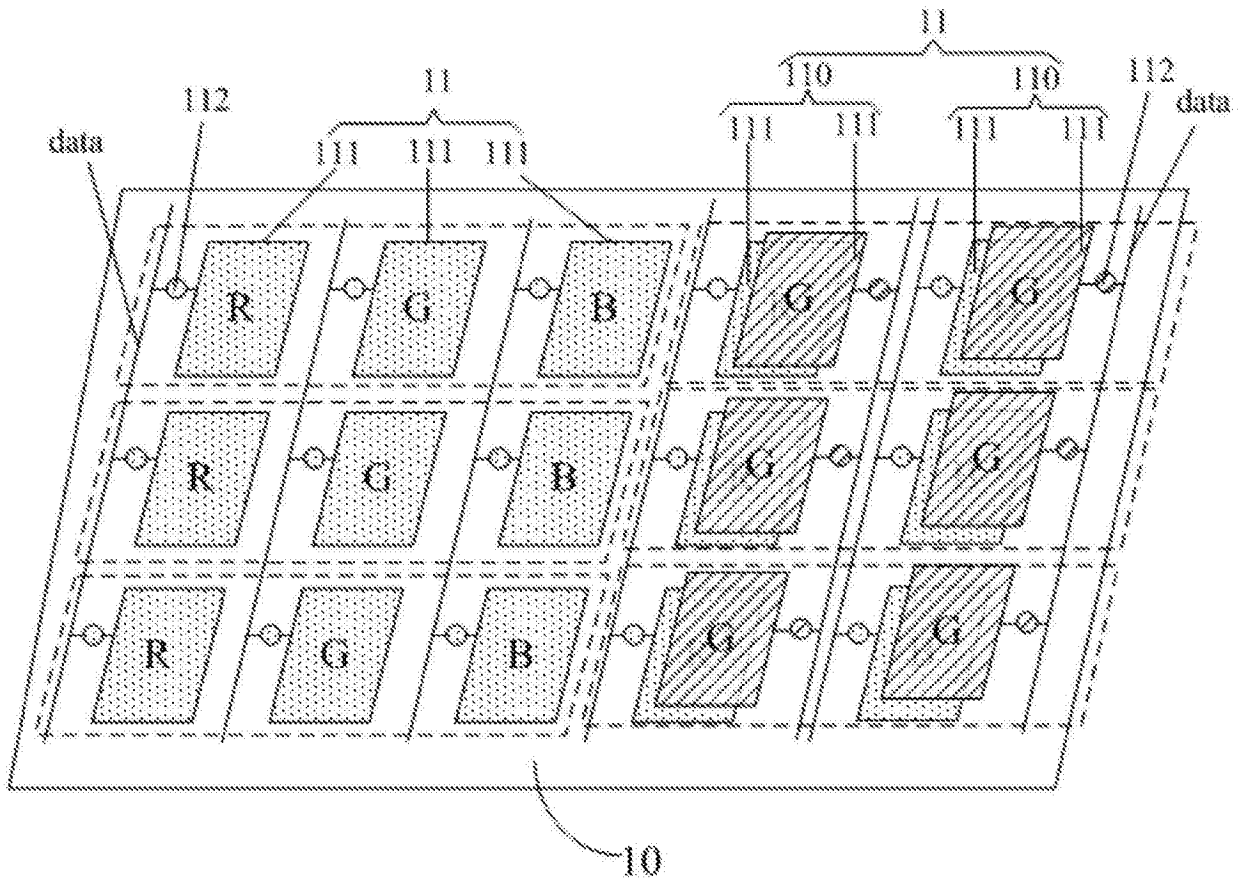


图2

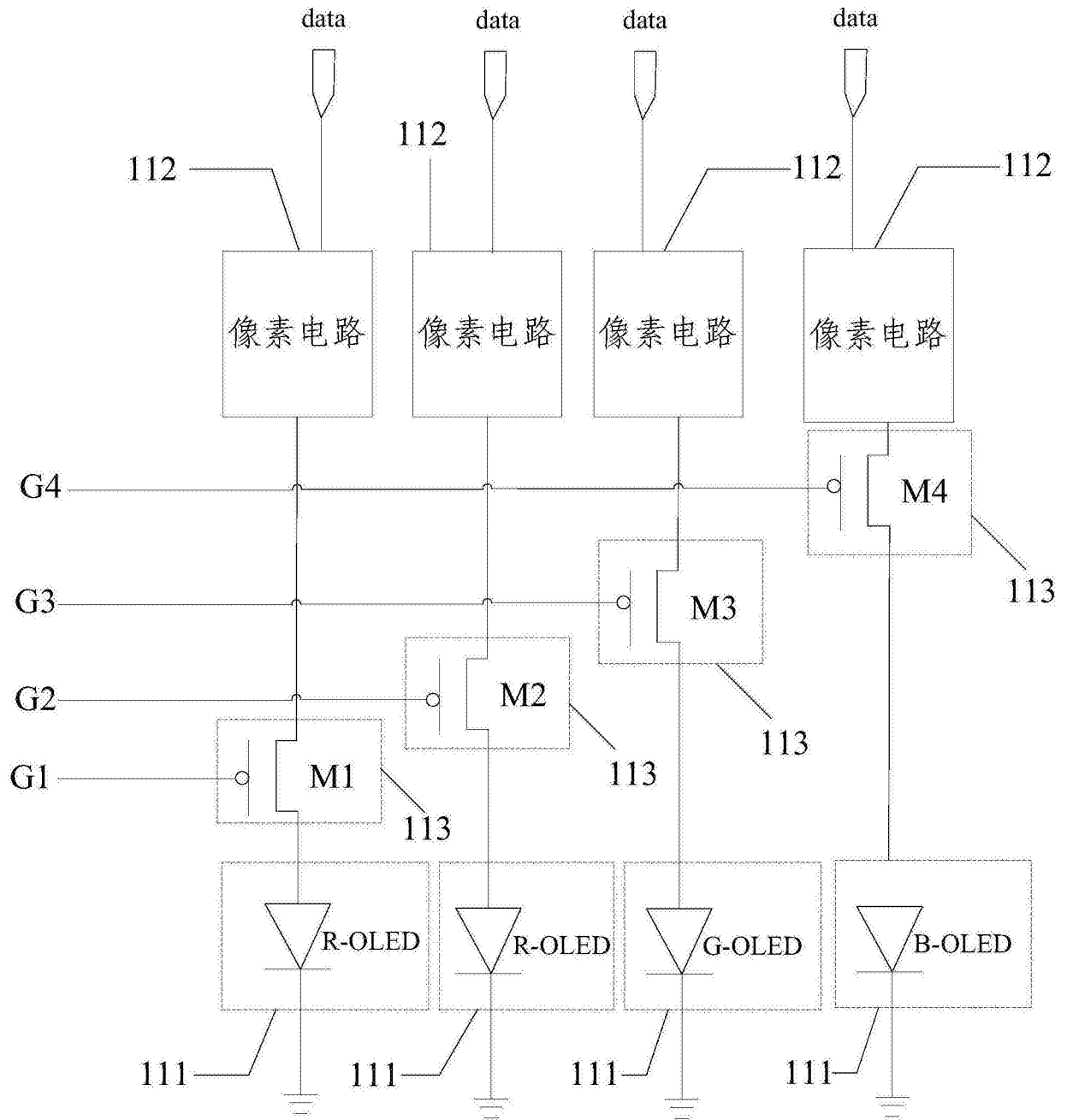


图3

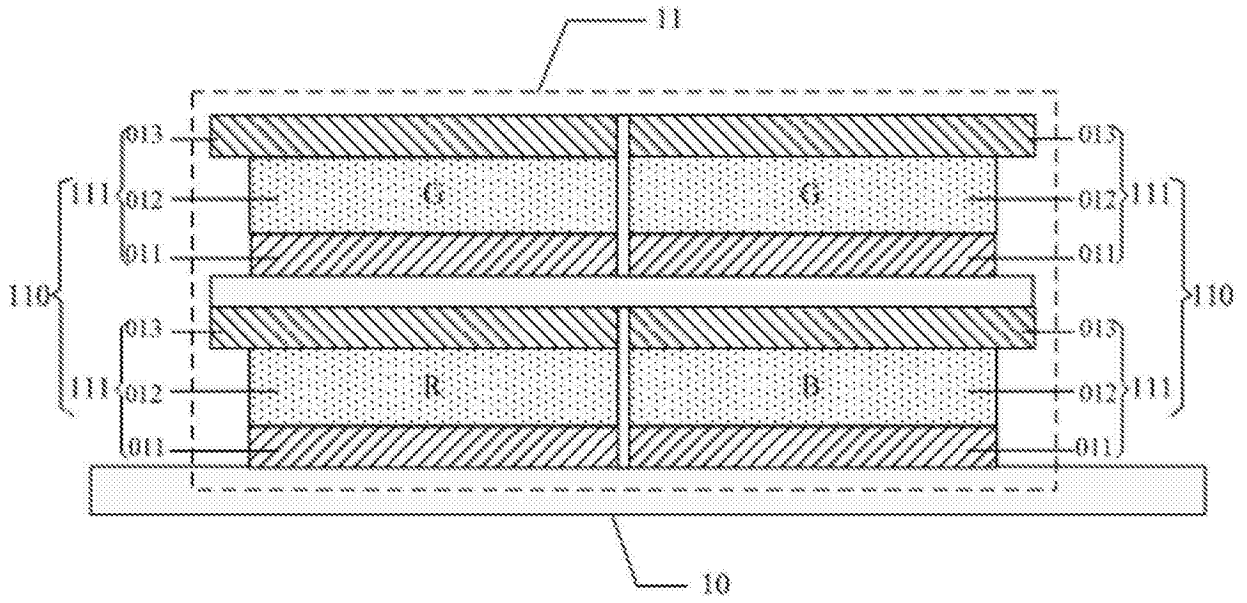


图4a

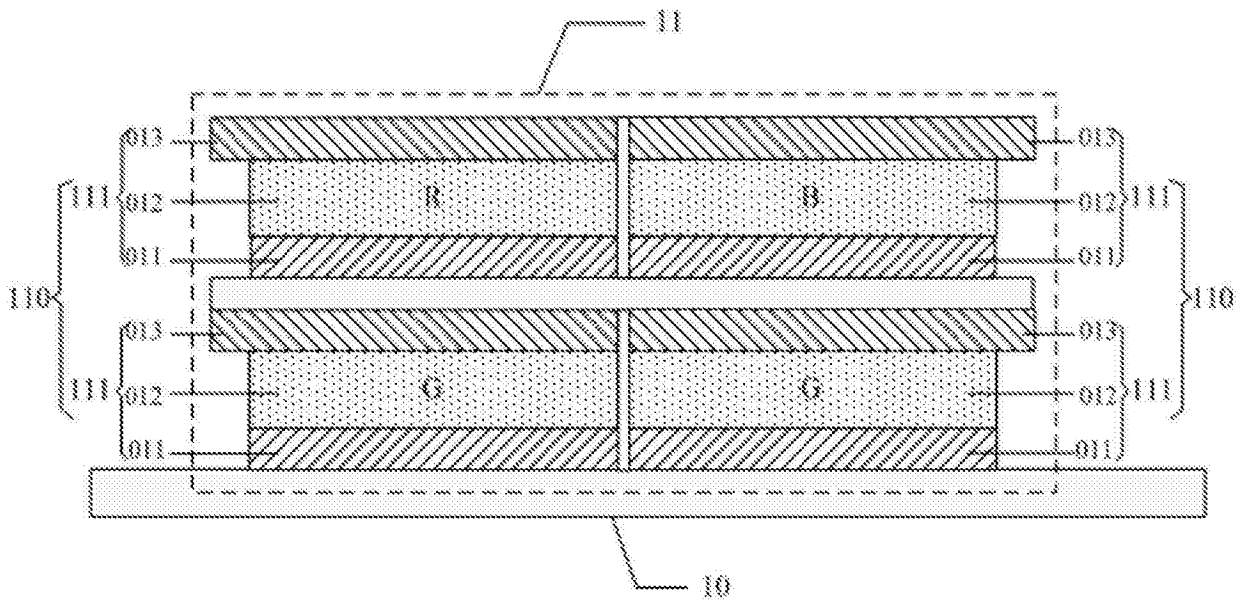


图4b

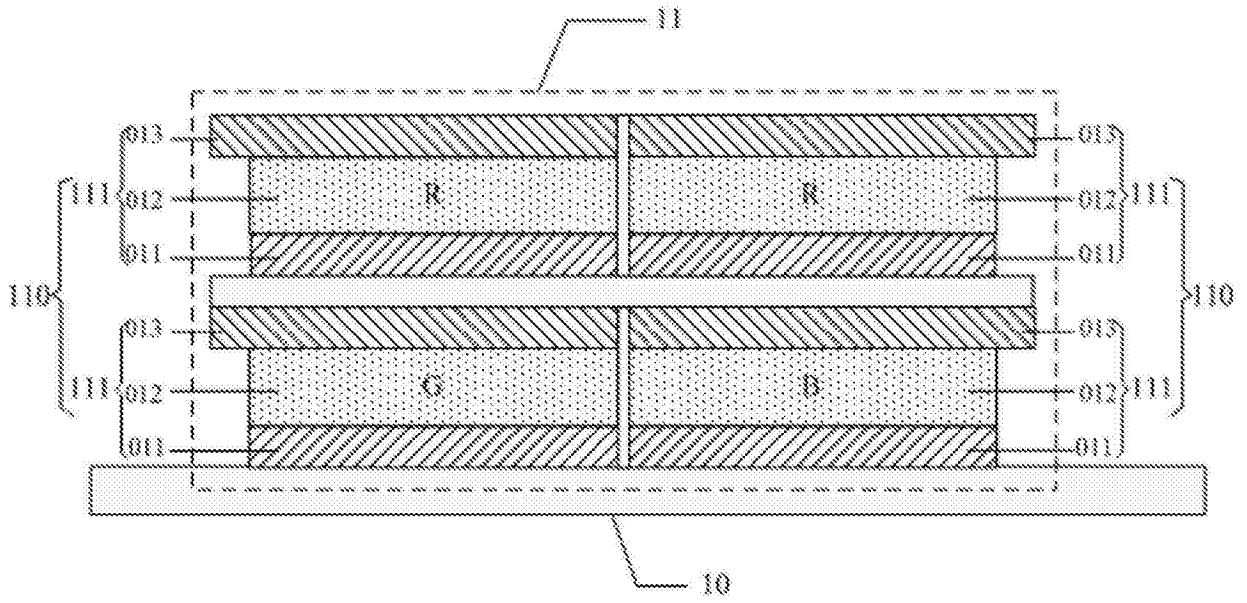


图4c

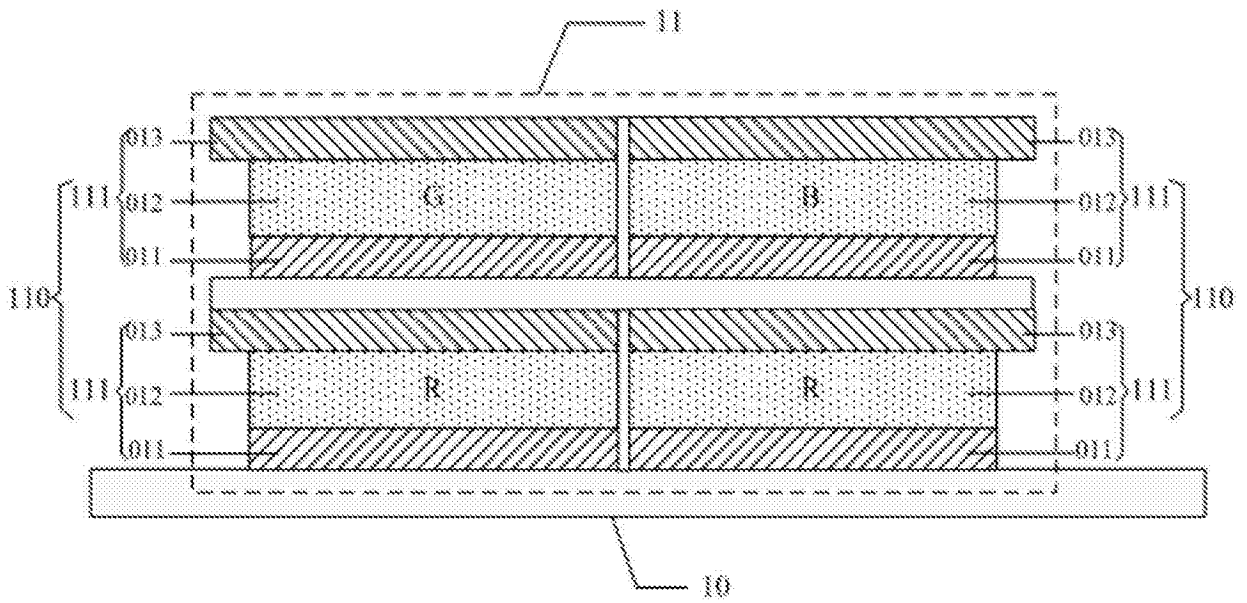


图4d

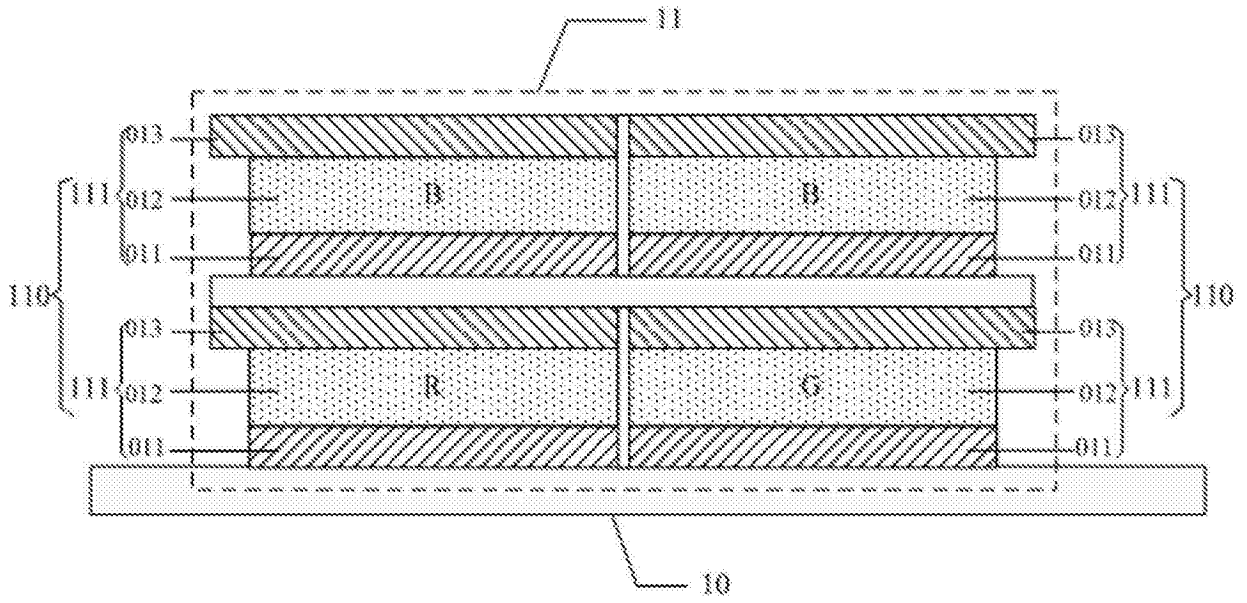


图4e

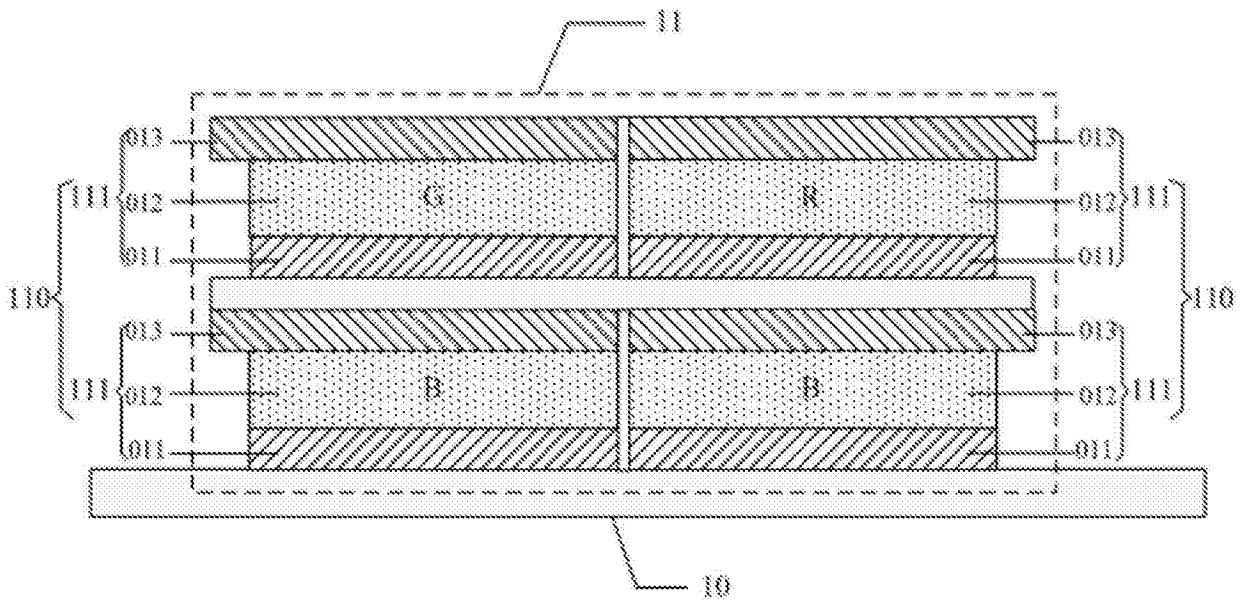


图4f

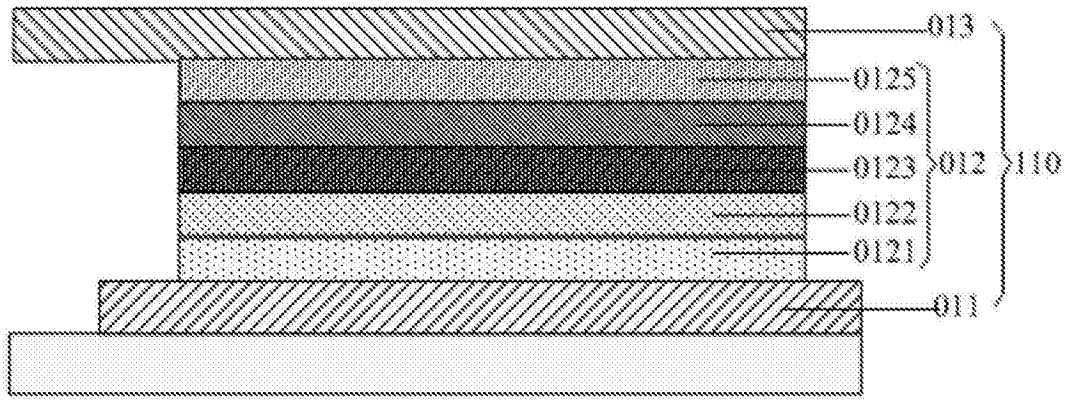


图5

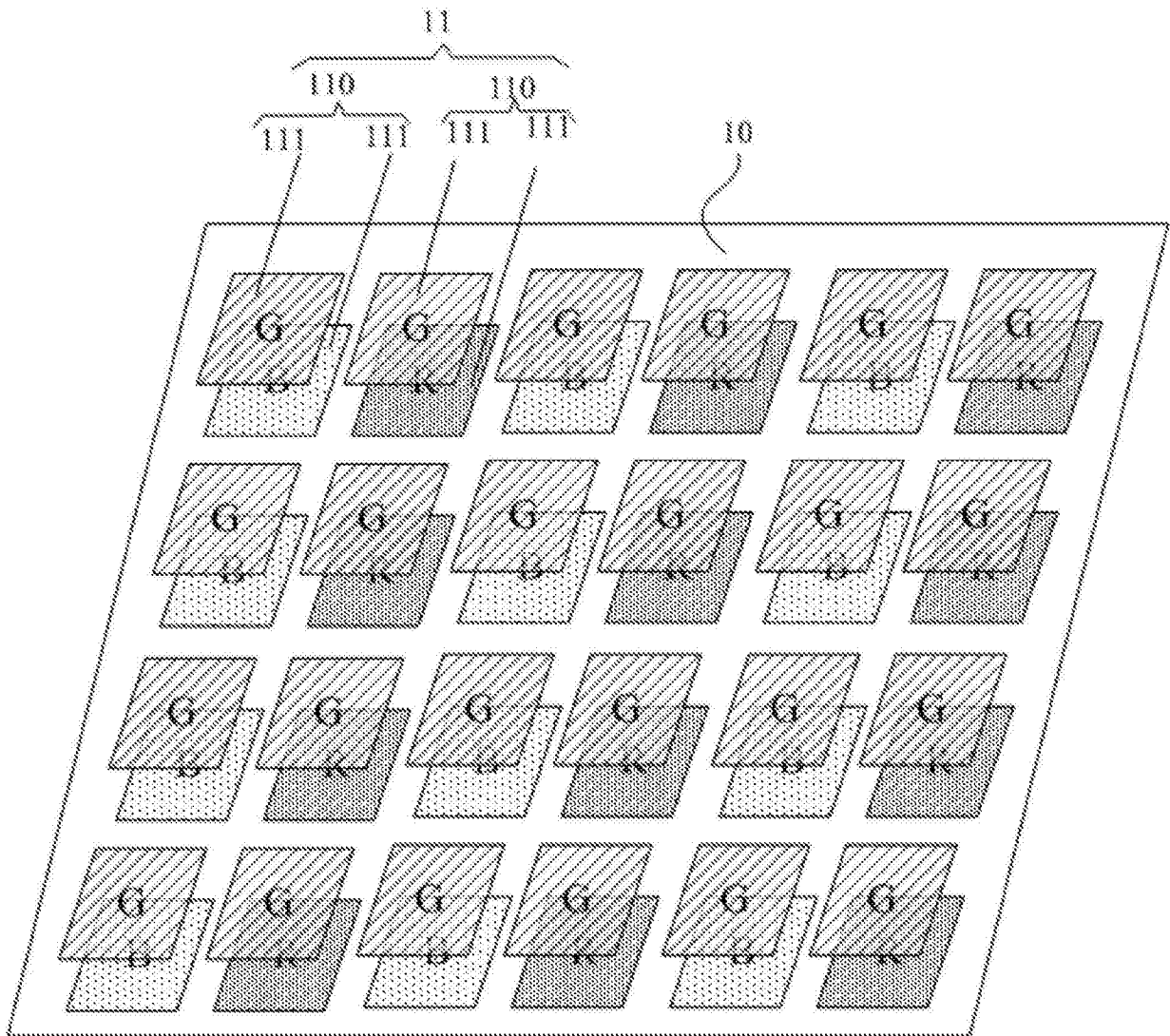


图6a

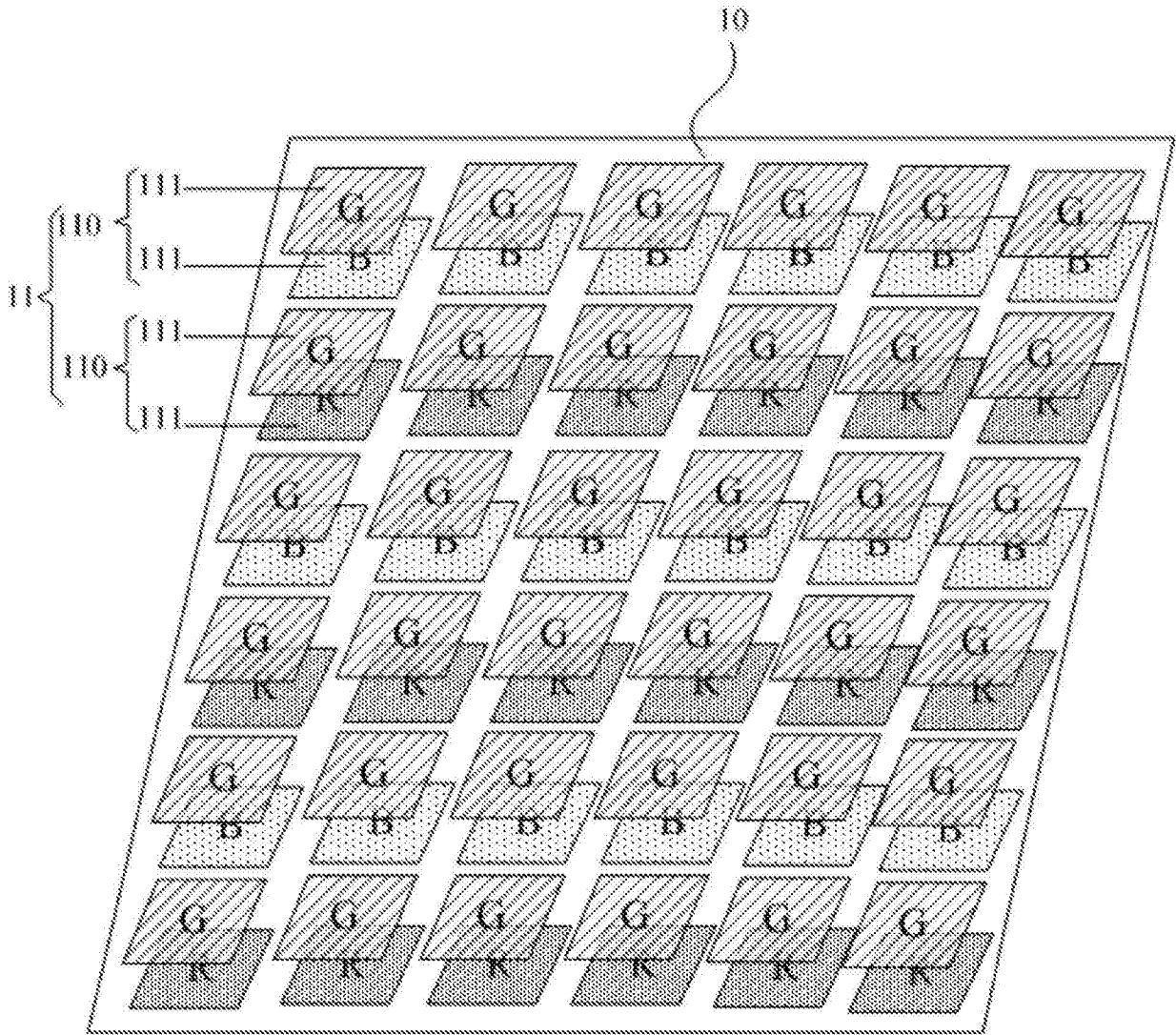


图6b

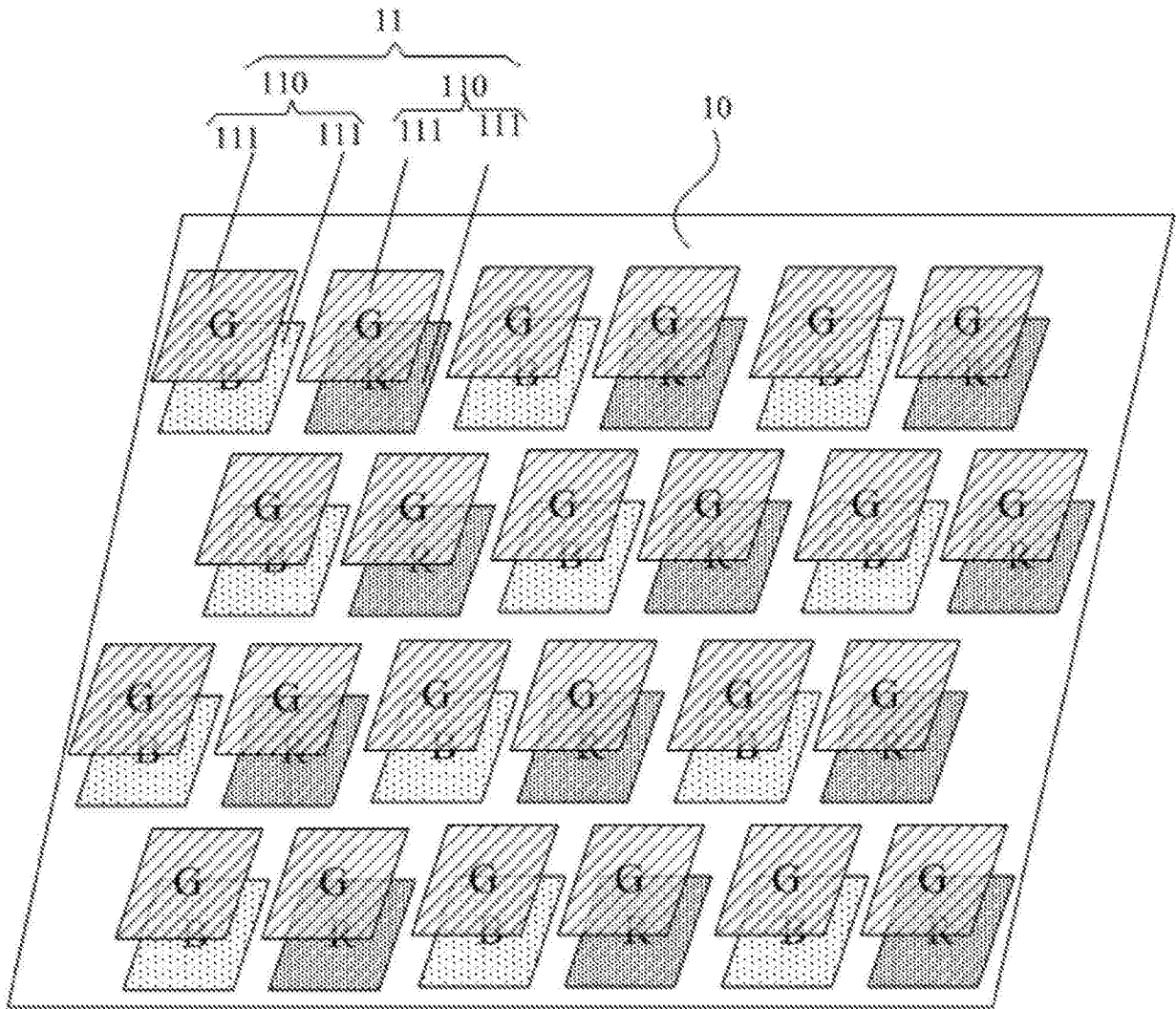


图7a

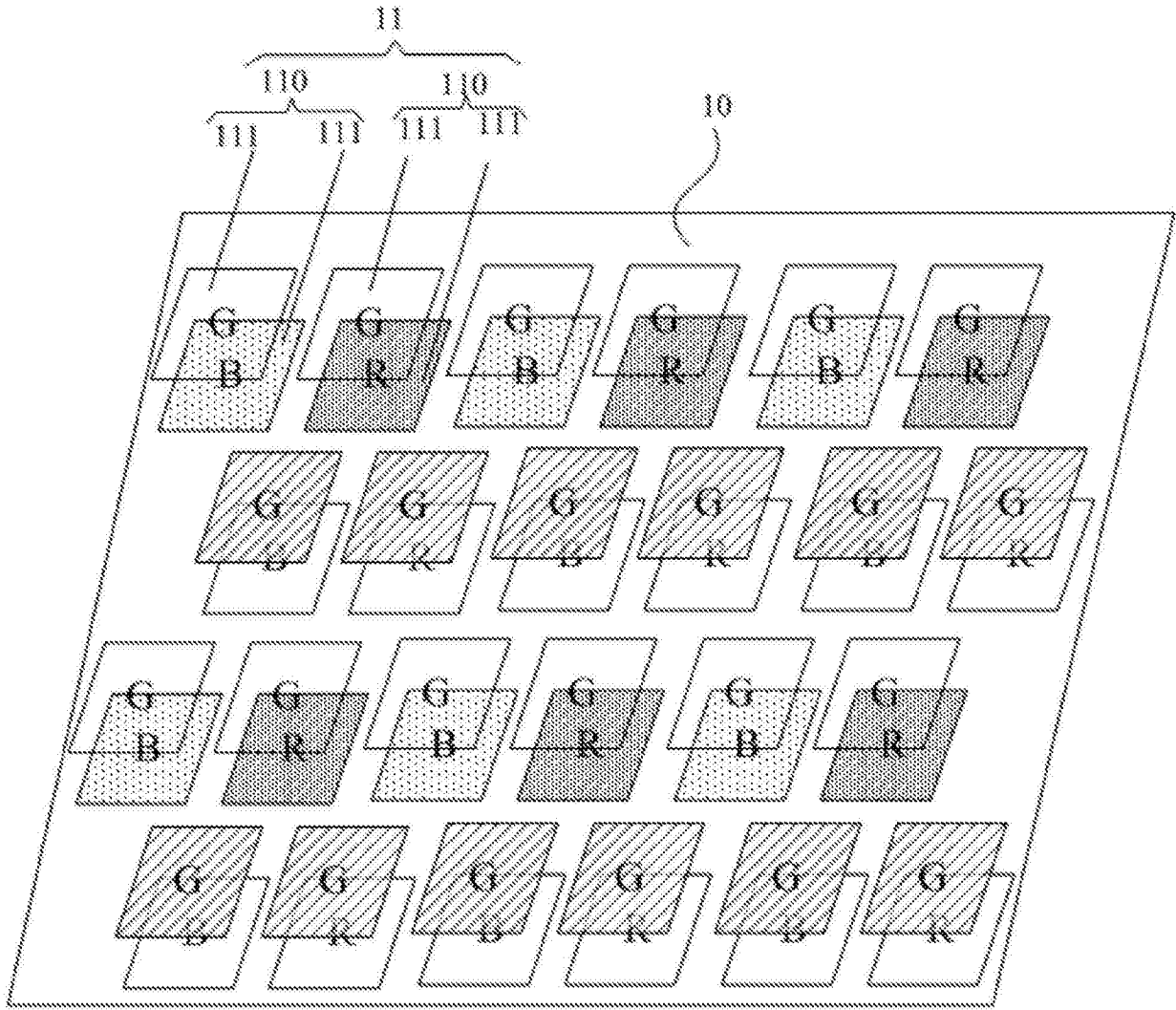


图7b

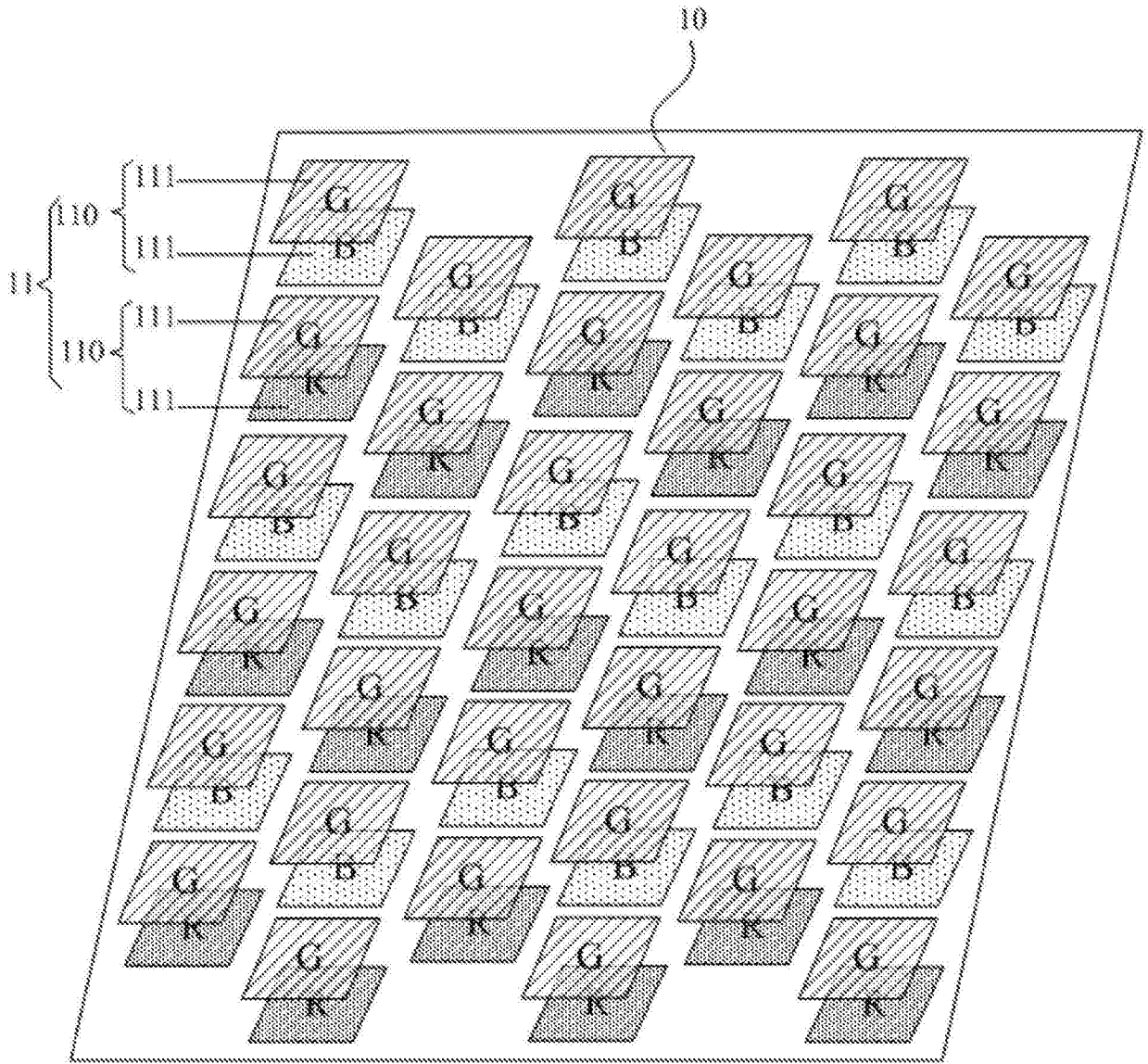


图8a

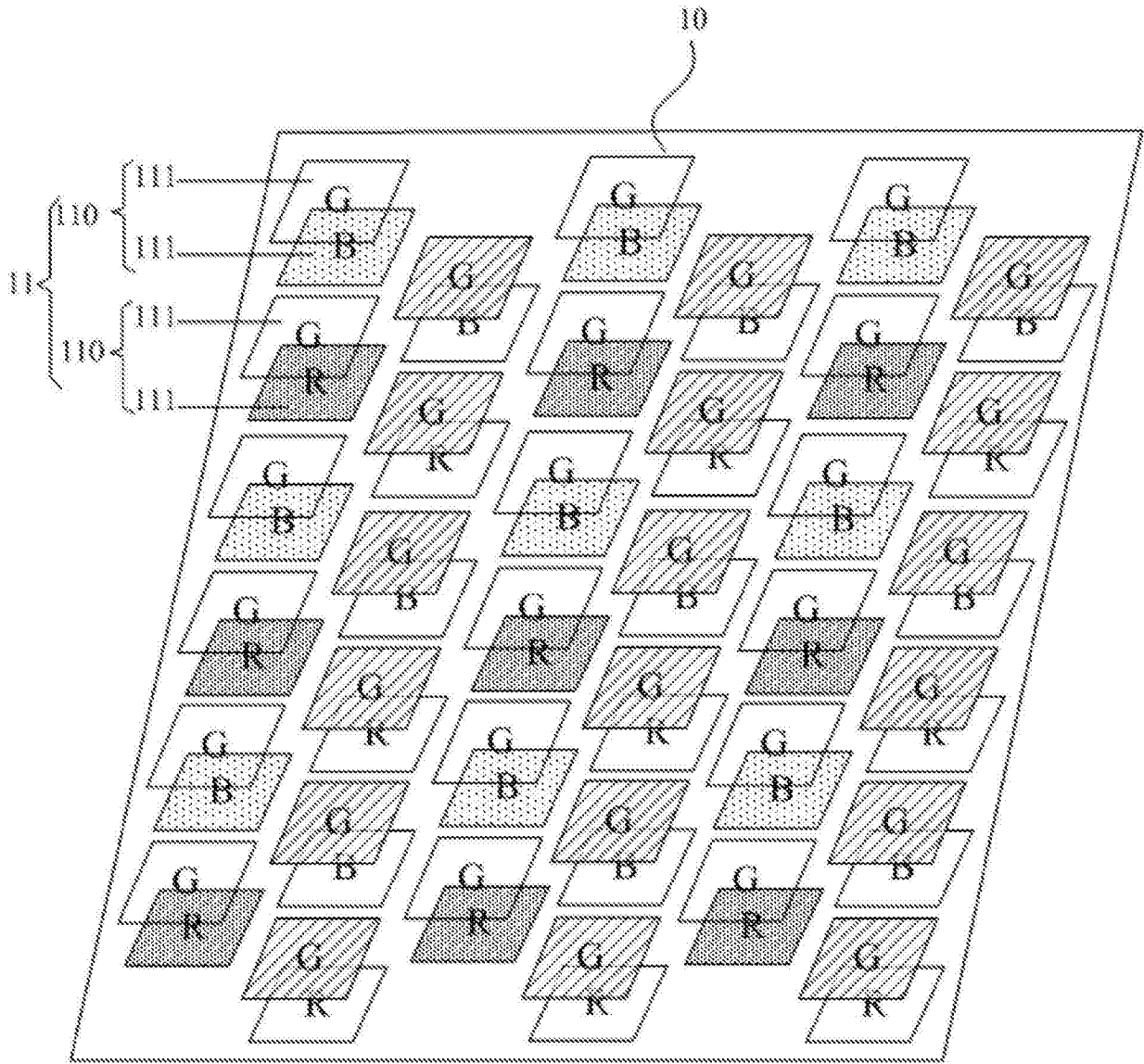


图8b

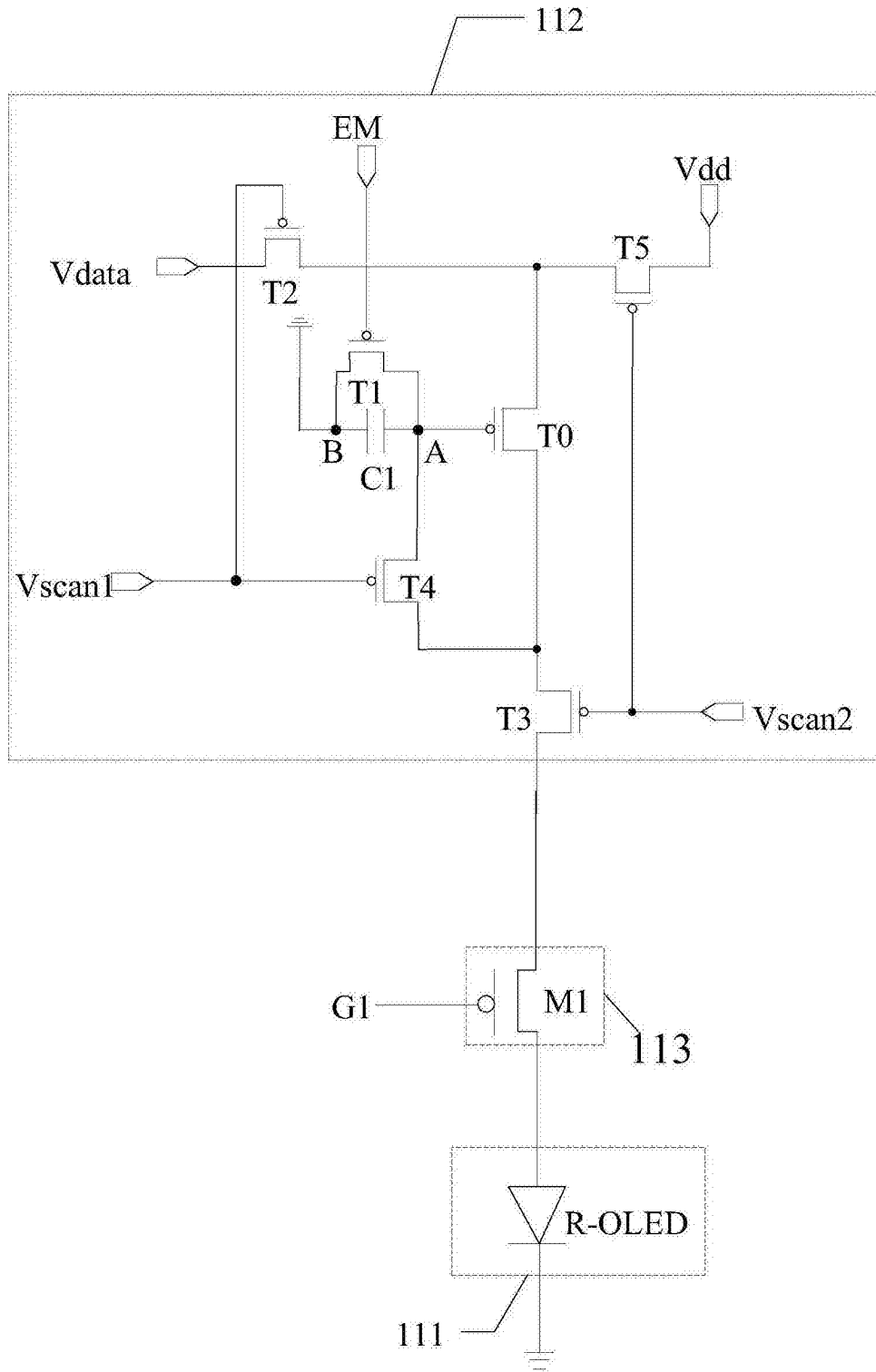


图9

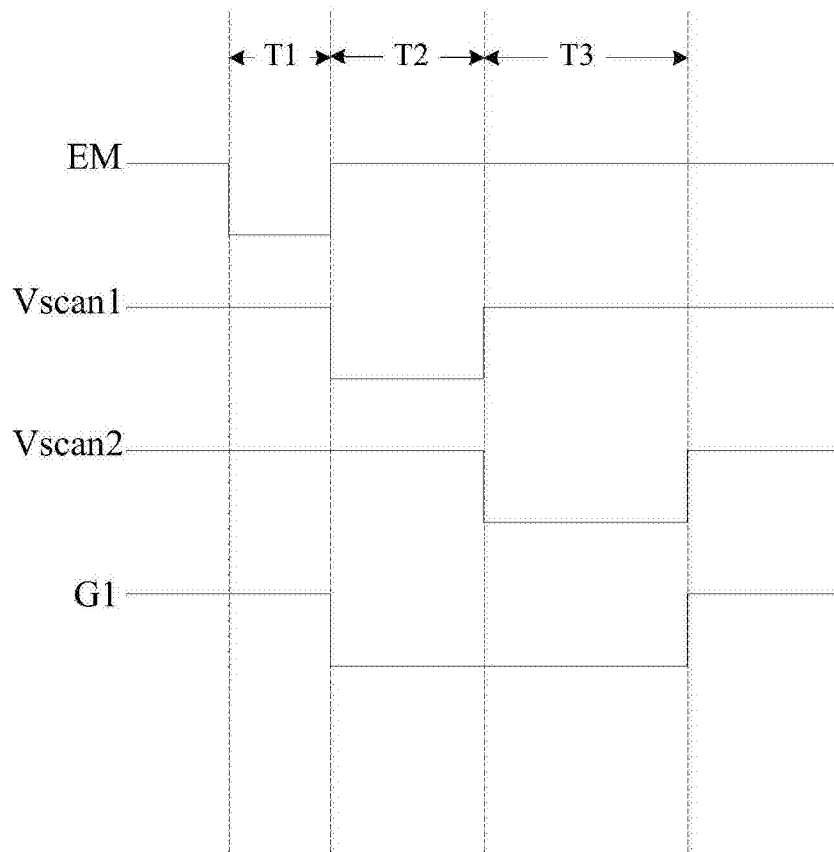


图10

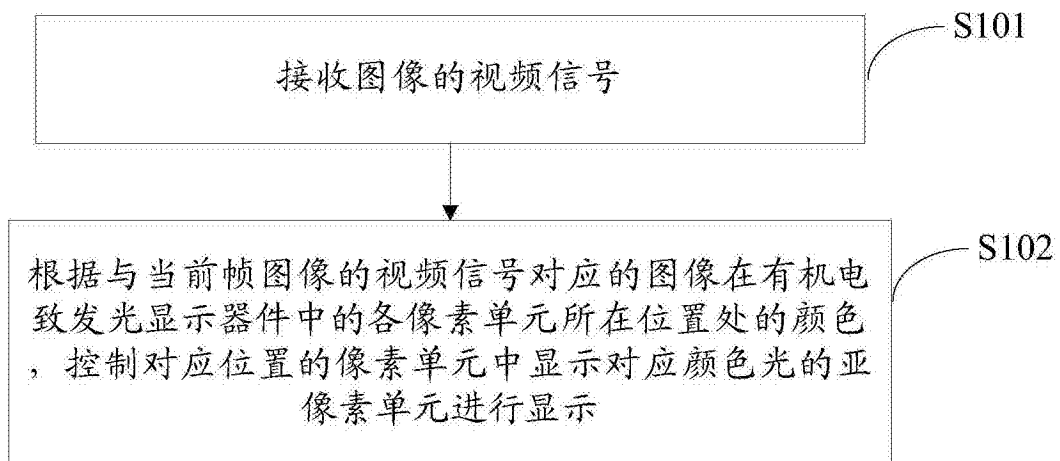


图11

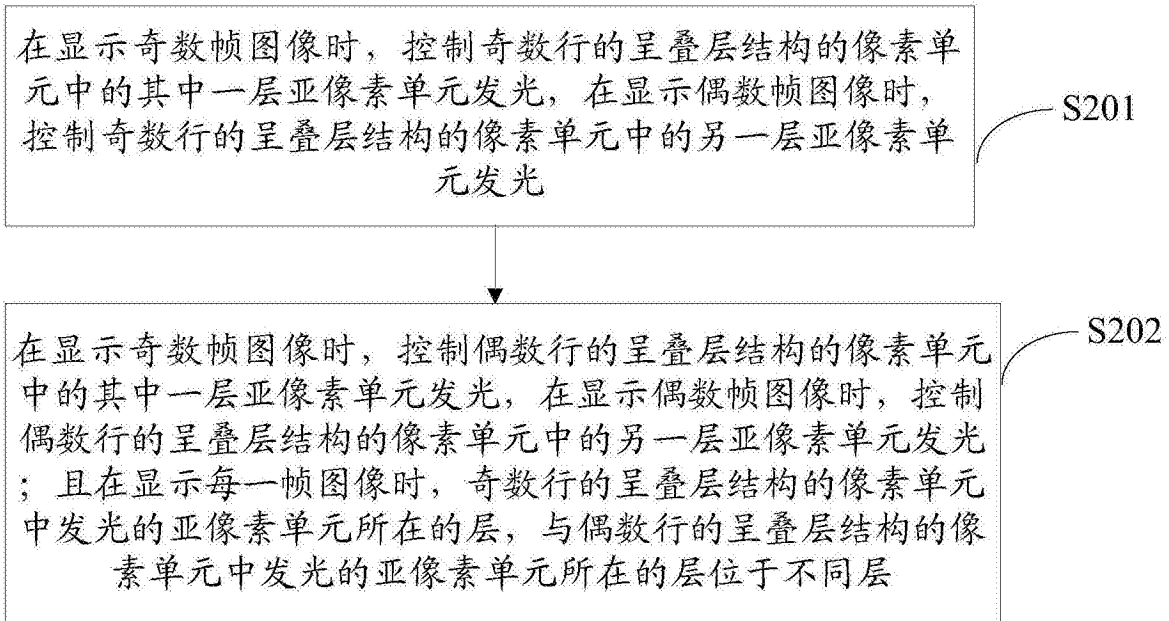


图12

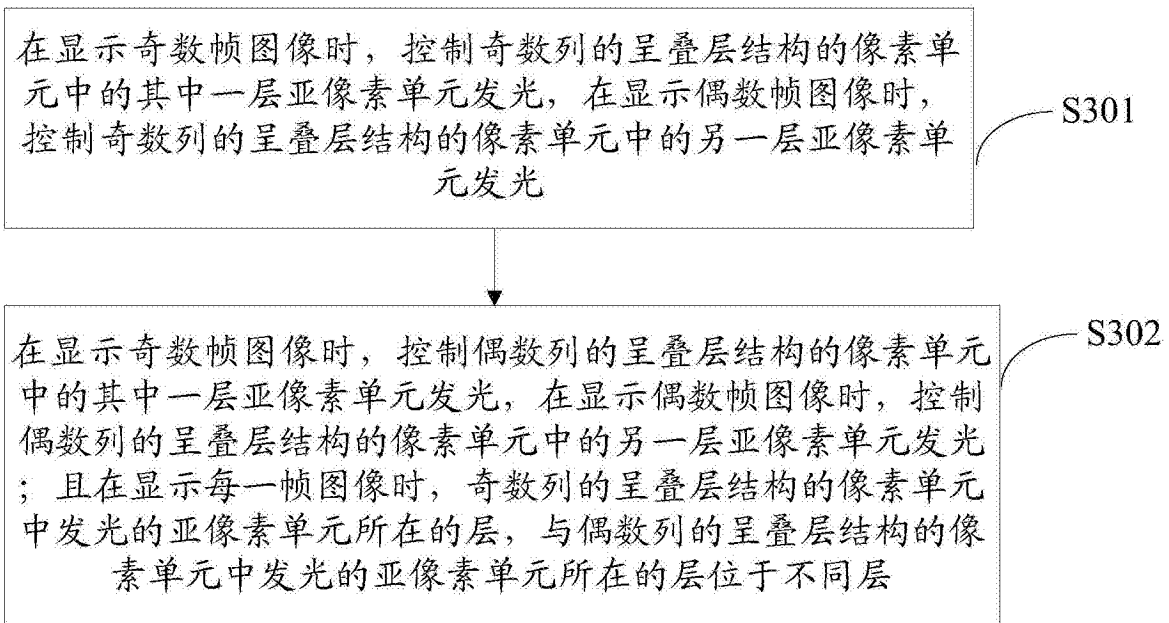


图13