



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104241325 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410270366. 0

(22) 申请日 2014. 06. 17

(30) 优先权数据

10-2013-0069111 2013. 06. 17 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴正根 安基完 尹柱善

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

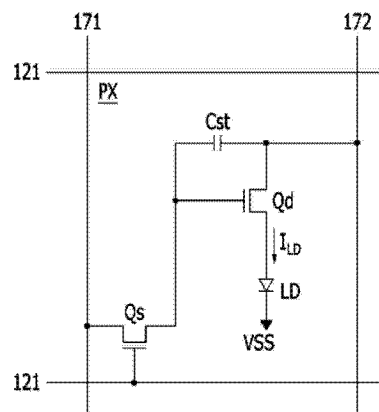
权利要求书2页 说明书18页 附图30页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置,该显示装置包括:基板;包括栅极线、数据线和驱动电压线的信号线,该栅极线、数据线和驱动电压线共同限定像素区域的外边界;连接到信号线的晶体管;第一电极,跨过像素区域延伸并形成在信号线和晶体管上且连接到晶体管,该第一电极具有仅与信号线和晶体管重叠的第一部分以及包括第一电极中未包括在第一部分中的全部的第二部分;像素限定层,仅形成在第一电极的第一部分上;基本形成在整个第二部分上但不形成在第一部分上的有机发光层;以及形成在像素限定层和有机发光层上的第二电极。



1. 一种显示装置,包括:

基板;

信号线,设置在所述基板上,所述信号线包括栅极线、数据线和驱动电压线,所述信号线共同限定像素区域的外边界;

晶体管,连接到所述信号线;

第一电极,跨过所述像素区域延伸,所述第一电极设置在所述信号线和所述晶体管上,并连接到所述晶体管,所述第一电极具有仅与所述信号线和所述晶体管重叠的第一部分以及包括所述第一电极中未包括在所述第一部分中的全部的第二部分;

像素限定层,仅设置在所述第一电极的所述第一部分上;

有机发光层,设置在基本上整个第二部分上,但不在第一部分上;以及

第二电极,设置在所述像素限定层和所述有机发光层上。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中:

所述有机发光层未设置在所述像素限定层上。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,还包括:

第一电容器电极和第二电容器电极,设置在所述基板上并且彼此重叠,且第一绝缘层在所述第一电容器电极和所述第二电容器电极之间;

其中,所述有机发光层与所述第一电容器电极和所述第二电容器电极重叠;且

所述像素限定层不与所述第一电容器电极和所述第二电容器电极重叠。

4. 如权利要求 3 所述的显示装置,其中所述晶体管包括:

半导体层;

栅极绝缘层,设置在所述半导体层上;以及

栅极电极,设置在所述栅极绝缘层上,

其中所述栅极电极包括第一层和位于所述第一层上的第二层,

所述第一电容器电极形成在与所述晶体管的所述半导体层相同的层上,

所述第二电容器电极形成在与所述晶体管的所述栅极电极的所述第一层相同的层上,

以及

所述第一绝缘层是所述栅极绝缘层。

5. 如权利要求 4 所述的显示装置,其中:

所述栅极电极的所述第一层包括透明导体,以及

所述栅极电极的所述第二层包括低电阻导体。

6. 如权利要求 5 所述的显示装置,其中:

所述有机发光层未设置在所述像素限定层上。

7. 如权利要求 3 所述的显示装置,其中:

所述有机发光层未设置在所述像素限定层上。

8. 如权利要求 1 所述的显示装置,还包括:

第一电容器电极和第二电容器电极,形成在所述基板上且彼此重叠,且第一绝缘层在所述第一电容器电极和所述第二电容器电极之间,

其中,所述有机发光层不与所述第一电容器电极和所述第二电容器电极重叠;

所述像素限定层与所述第一电容器电极和所述第二电容器电极重叠。

9. 如权利要求 8 所述的显示装置,其中所述晶体管包括:

半导体层;

设置在所述半导体层上的栅极绝缘层;以及

设置在所述栅极绝缘层上的栅极电极,

其中,所述第一电容器电极形成在与所述晶体管的所述半导体层相同的层上,

所述第二电容器电极形成在与所述晶体管的所述栅极电极相同的层上;且

所述第一绝缘层是所述栅极绝缘层。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置,还包括:

与所述第一电容器电极和所述第二电容器电极重叠的第三电容器电极,

其中,所述第一电容器电极和所述第二电容器电极彼此重叠,且第一绝缘层在所述第一电容器电极和所述第二电容器电极之间,从而形成第一存储电容器;且

所述第二电容器电极和所述第三电容器电极彼此重叠,且第二绝缘层在所述第二电容器电极和所述第三电容器电极之间,从而形成第二存储电容器。

11. 如权利要求 10 所述的显示装置,其中:

所述有机发光层未设置在所述像素限定层上。

12. 如权利要求 9 所述的显示装置,其中:

所述有机发光层未设置在所述像素限定层上。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式总地涉及显示装置以及它们的制造。更具体地说,本发明的实施方式涉及具有增大的发光面积的显示器。

背景技术

[0002] 显示装置是显示图像的装置,最近,有机发光二极管显示器由于用在现代显示装置中的潜在吸引力而备受关注。

[0003] 不同于液晶显示装置,由于有机发光二极管显示器具有自发光特性且不需要单独的光源,因此与液晶显示装置相比,可以减小显示器的厚度和重量。此外,有机发光二极管显示器具有如低功耗、高亮度和高响应速度的特点。

[0004] 在现有技术中的有机发光二极管显示器包括形成在不与信号线重叠的像素区域内的有机发光层。随着有机发光层的面积增大,显示装置的发光面积增加,由此增大亮度。但是,当有机发光层被形成为与信号线重叠以便增大发光面积时,有机发光层的发光效率降低。

[0005] 在背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此它可以包含不形成这个国家中本领域的普通技术人员已经获悉的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明致力于提供一种显示装置及用于该显示装置的制造方法,该显示装置具有在增加显示装置的发光面积的同时防止发光效率退化的优点。

[0007] 本发明的示例性实施方式提供一种显示装置,该显示装置包括:基板;包括栅极线、数据线和驱动电压线的信号线,所述栅极线、数据线和驱动电压线共同限定像素区域的外边界;连接到信号线的晶体管;第一电极,跨过像素区域延伸,形成在信号线和晶体管上,并且连接到晶体管,第一电极具有仅覆盖信号线和晶体管的第一部分以及包括第一电极中未包括在第一部分内的全部的第二部分;仅形成在第一电极的第一部分上的像素限定层;形成在基本上整个第二部分上但不形成在第一部分上的有机发光层;以及形成在像素限定层和有机发光层上的第二电极。

[0008] 有机发光层可以不形成在像素限定层上。

[0009] 显示装置还可以包括第一电容器电极和第二电容器电极,第一电容器电极和第二电容器电极形成在基板上且彼此重叠,第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,其中有机发光层可以与第一电容器电极和第二电容器电极重叠,并且像素限定层可以不与第一电容器电极和第二电容器电极重叠。

[0010] 晶体管可以包括半导体层、形成在半导体层上的栅极绝缘层、和形成在栅极绝缘层上的栅极电极,其中,栅极电极可以包括第一层和位于第一层上的第二层,第一电容器电极可以形成在与晶体管的半导体层相同的层上,第二电容器电极可以形成在与晶体管的栅极电极的第一层相同的层上,且第一绝缘层可以是栅极绝缘层。

[0011] 栅极电极的第一层可以包括透明导体,栅极电极的第二层可以包括低电阻导体。

[0012] 显示装置还可以包括第一电容器电极和第二电容器电极,第一电容器电极和第二电容器电极形成在基板上并且彼此重叠,且第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,其中,有机发光层可以不与第一电容器电极和第二电容器电极重叠,且像素限定层可以与第一电容器电极和第二电容器电极重叠。

[0013] 晶体管可以包括半导体层、形成在半导体层上的栅极绝缘层、和形成在栅极绝缘层上的栅极电极,其中,第一电容器电极可以形成在与晶体管的半导体层相同的层上,第二电容器电极可以形成在与晶体管的栅极电极相同的层上,且第一绝缘层可以是栅极绝缘层。

[0014] 显示装置还可以包括第三电容器电极,该第三电容器电极与第一电容器电极和第二电容器电极重叠,其中,第一电容器电极和第二电容器电极可以彼此重叠,且第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,从而形成第一存储电容器,并且第二电容器电极和第三电容器电极可以彼此重叠,且第二绝缘层位于第二电容器电极和第三电容器电极之间,从而形成第二存储电容器。

[0015] 本发明的另一示例性实施方式提供一种制造显示装置的方法,该方法包括:在基板上形成信号线,该信号线包括栅极线、数据线和驱动电压线,栅极线、数据线和驱动电压线共同限定像素区域的外边界;在基板上形成晶体管,该晶体管连接到信号线;形成第一电极,第一电极跨过像素区域延伸,第一电极连接到晶体管并且设置在信号线和晶体管上,第一电极还具有第一部分和第二部分,第一部分仅覆盖信号线和晶体管,第二部分包括第一电极中未包括在第一部分中的全部;仅在第一电极的第一部分上形成像素限定层;形成设置在基本上整个第二部分上但不在第一部分上的有机发光层;以及在像素限定层和有机发光层上形成第二电极。

[0016] 有机发光层可以不形成在像素限定层上。

[0017] 显示装置的制造方法还可以包括在基板上形成第一电容器电极和第二电容器电极,第一电容器电极和第二电容器电极彼此重叠并且第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,其中有机发光层可以与第一电容器电极和第二电容器电极重叠,并且像素限定层可以不与第一电容器电极和第二电容器电极重叠。

[0018] 晶体管的形成可以包括在基板上形成半导体层、在半导体层上形成栅极绝缘层、以及在栅极绝缘层上形成栅极电极,其中栅极电极可以包括第一层和位于第一层上的第二层,第一电容器电极可以形成在与晶体管的半导体层相同的层上,第二电容器电极可以形成在与晶体管的栅极电极的第一层相同的层上。

[0019] 显示装置的制造方法还可以包括在基板上形成第一电容器电极和第二电容器电极,第一电容器电极和第二电容器电极彼此重叠,且第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,其中有机发光层可以不与第一电容器电极和第二电容器电极重叠,且像素限定层可以与第一电容器电极和第二电容器电极重叠。

[0020] 晶体管的形成可以包括在基板上形成半导体层、在半导体层上形成栅极绝缘层、以及在栅极绝缘层上形成栅极电极,其中第一电容器电极可以形成在与晶体管的半导体层相同的层上,第二电容器电极可以形成在与晶体管的栅极电极相同的层上。

[0021] 显示装置的制造方法还可以包括形成第三电容器电极,该第三电容器电极与第一

电容器电极和第二电容器电极重叠,其中第一电容器电极和第二电容器电极可以彼此重叠,且第一绝缘层在第一电容器电极和第二电容器电极之间,从而形成第一存储电容器,并且第二电容器电极和第三电容器电极可以彼此重叠,且第二绝缘层在第二电容器电极和第三电容器电极之间,从而形成第二存储电容器。

[0022] 根据本发明的示例性实施方式,有可能在增加显示装置的发光面积的同时防止发光效率的降低。

附图说明

[0023] 图 1 是根据本发明示例性实施方式的显示装置的一个像素的等效电路图;

[0024] 图 2 是根据本发明示例性实施方式的显示装置的布局图;

[0025] 图 3 是沿着线 III-III 截取的图 2 的显示装置的截面图;

[0026] 图 4 是沿着线 IV-IV 截取的图 2 的显示装置的截面图;

[0027] 图 5 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,该图是沿着图 2 所代表的显示装置的线 III-III 截取的;

[0028] 图 6 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,该图是沿着图 2 所代表的显示装置的线 IV-IV 截取的;

[0029] 图 7 是根据本发明另一实施方式的显示装置的布局图;

[0030] 图 8 是沿着线 VIII-VIII 截取的图 7 的显示装置的截面图;

[0031] 图 9 是沿着线 IX-IX 截取的图 7 的显示装置的截面图;

[0032] 图 10 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,该图是沿着图 7 所代表的显示装置的线 VIII-VIII 截取的;

[0033] 图 11 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,该图是沿着图 7 所代表的显示装置的线 IX-IX 截取的;

[0034] 图 12 至图 31 是依次示出根据本发明示例性实施方式的用于制造显示装置的方法的截面图,其中图 12、图 14、图 16、图 18、图 20、图 22、图 24、图 26、图 28 和图 30 相应于图 2 中沿线 III-III 的工艺截面图,图 13、图 15、图 17、图 19、图 21、图 23、图 25、图 27、图 29 和图 31 相应于图 2 中沿线 IV-IV 的工艺截面图;

[0035] 图 32 至图 39 是依次示出根据本发明另一示例性实施方式的用于制造显示装置的方法的截面图,其中图 32、图 34、图 36 和图 38 相应于图 7 中沿线 VIII-VIII 的工艺截面图,图 33、图 35、图 37 和图 39 相应于图 7 中沿线 IX-IX 的工艺截面图。

具体实施方式

[0036] 下面将参照附图更全面地描述本发明,图中示出本发明的示例性实施方式。如本领域技术人员将了解的,所描述的实施方式可以以各种不同方式来修改,所有修改不会背离本发明的精神或范围。

[0037] 在附图中,层、膜、面板、区域等的厚度为了清晰而被夸大。相同的附图标记在整个说明书中指代相同的元件。将理解,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为“在”另一元件“上”时,它可以直接在另一元件上或也可以存在中间元件。相反,当一个元件被称为“直接在”另一元件“上”时,则不存在中间元件。

[0038] 下面,将参照附图描述根据本发明示例性实施方式的显示装置。

[0039] 首先,将参照图 1 描述根据本发明的示例性实施方式的显示装置的信号线和像素之间的连接关系。图 1 是根据本发明示例性实施方式的显示装置的一个像素的等效电路图。

[0040] 参照图 1,根据本发明的示例性实施方式的显示装置包括多条信号线 121、171 和 172 以及与其连接的像素 PX。在此,像素 PX 指的是用于显示图像的最小单位,且显示装置根据多个像素 PX 显示图像。

[0041] 信号线 121、171 和 172 包括传输栅极信号(或扫描信号)的栅极线 121、传输数据信号的数据线 171 和传输驱动电压的驱动电压线 172。栅极线 121 基本上在行方向上延伸并且基本上彼此平行,数据线 171 基本上在列方向上延伸并且基本上彼此平行。驱动电压线 172 基本上在列方向上延伸,但是可以替代地在行方向上延伸,或可以形成网状或其他形状。

[0042] 一个像素 PX 包括开关晶体管 Q_s 、驱动晶体管 Q_d 、存储电容器 C_{st} 和有机发光元件 LD。

[0043] 开关晶体管 Q_s 具有控制端、输入端和输出端。控制端连接到栅极线 121,输入端连接到数据线 171,输出端连接到驱动晶体管 Q_d 。响应于从栅极线 121 接收的扫描信号,开关晶体管 Q_s 将从数据线 171 接收的数据信号传输到驱动晶体管 Q_d 。

[0044] 驱动晶体管 Q_d 也具有控制端、输入端和输出端,其中控制端连接到开关晶体管 Q_s 的输出端,输入端连接到驱动电压线 172,输出端连接到有机发光元件 LD。驱动晶体管 Q_d 传输输出电流 I_{LD} ,该输出电流 I_{LD} 的大小根据驱动晶体管 Q_d 的控制端和输出端之间施加的电压而变化。

[0045] 存储电容器 C_{st} 连接在驱动晶体管 Q_d 的控制端和输入端之间。存储电容器 C_{st} 充以施加到驱动晶体管 Q_d 的控制端的数据信号,并且甚至在开关晶体管 Q_s 截止之后也保持所充的数据信号。

[0046] 有机发光元件 LD,例如,有机发光二极管(OLED)包括连接到驱动晶体管 Q_d 的输出端的阳极和连接到公共电压 V_{ss} 的阴极。有机发光元件 LD 通过根据驱动晶体管 Q_d 的输出电流 I_{LD} 改变强度而发光,由此显示图像。有机发光元件 LD 可以包括有机材料,其唯一地表示如红、绿和蓝的三原色中的任何一种或者一种或多种原色,然后有机发光二极管显示器根据所表示的各种颜色的空间和来显示理想的图像。此外,有机发光元件 LD 可以发出由诸如三原色的原色的和构成的白色,并且在这种情况下,在每个像素中形成显示如上述三原色的原色中的任意一种的滤色器。此外,每个像素可以包括显示其中一种原色的像素以及显示白色的像素,在这种情况下,滤色器可以仅形成在显示白色的像素中。

[0047] 开关晶体管 Q_s 和驱动晶体管 Q_d 能够是 n 沟道场效应晶体管(FET),其至少一个可以备选地是 p 沟道场效应晶体管。此外,晶体管 Q_s 和 Q_d 、存储电容器 C_{st} 和有机发光元件 LD 的连接关系可以变化。

[0048] 将参照图 2 至图 4 描述根据本发明示例性实施方式的显示装置的进一步细节。图 2 是根据本发明的示例性实施方式的显示装置的布局图,图 3 是沿着线 III-III 截取的图 2 的显示装置的截面图,图 4 是沿着线 IV-IV 截取的图 2 的显示装置的截面图。

[0049] 缓冲层 120 形成在基板 100 上。

[0050] 基板 100 可以是由玻璃、石英、陶瓷、塑料等制成的绝缘基板,或者可以是由不锈钢等制成的金属性基板。

[0051] 缓冲层 120 可以形成为单层的硅氮化物 (SiN_x),或可以形成为其中硅氮化物 (SiN_x) 和硅氧化物 (SiO_2) 层叠的双层结构。缓冲层 120 用于平坦化表面,同时防止诸如杂质或湿气的不希望组分从其透过。

[0052] 由多晶硅制成的第一半导体 135a 和第二半导体 135b、以及第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。

[0053] 第一半导体 135a 包括第一沟道区域 1355a 以及形成在第一沟道区域 1355a 的两侧的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a。

[0054] 第二半导体 135b 包括第二沟道区域 1355b 以及形成在第二沟道区域 1355b 的两侧的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b。

[0055] 第一半导体 135a 的第一沟道区域 1355a 和第二半导体 135b 的第二沟道区域 1355b 由其中未掺杂杂质的多晶硅(即,本征半导体)形成。第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a 以及第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b 分别由其中掺杂导电杂质的多晶硅(即,杂质半导体)形成。

[0056] 第一电容器电极 138 从第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 延伸。于是,第一电容器电极 138 形成在与第二源极区域 1356b 相同的层上,并因此由其中掺杂导电杂质的多晶硅(即,杂质半导体)形成。

[0057] 在第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a 以及第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b 中以及在第一电容器电极 138 中掺杂的杂质可以是 p 型杂质和 n 型杂质中的任一种。

[0058] 栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a 和第二半导体 135b 上以及第一电容器电极 138 上。

[0059] 栅极绝缘层 140 可以是包括正硅酸乙酯 (TEOS)、硅氮化物和硅氧化物中的至少一种的单层或者多层。

[0060] 栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0061] 栅极线 121 在水平方向上伸长以传输栅极信号,第一栅极电极 154a 从栅极线 121 朝向第一半导体 135a 突出。

[0062] 栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 包括由透明导体制成的下层 154ap 和 154bp 以及由不透明导体制成的上层 154aq 和 154bq,该不透明导体包括低电阻导体,诸如钨、钼、铝或其合金。

[0063] 第二电容器电极 158 与第二栅极电极 154b 连接并重叠第一电容器电极 138。第二电容器电极 158 形成在与栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 的下层 154ap 和 154bp 相同的层上。于是,第二电容器电极 158 由透明导体制成。

[0064] 第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 通过利用栅极绝缘层 140 作为介电材料而形成第一存储电容器 80。如上所述,第一电容器电极 138 形成为半导体层,第二电容器电极 158 形成为透明导体。于是,第一存储电容器 80 具有透明层,结果,有可能防止由于第一存储电容器 80 的形成而导致的显示装置的开口率的降低。

[0065] 第一层间绝缘层 160 形成在栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上。第一层间绝缘层 160 由正硅酸乙酯 (TEOS)、硅氮化物、硅氧化物等形成,正如栅极绝缘层 140 那样。

[0066] 暴露第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 的第一源极接触孔 166a、暴露第一半导体 135a 的第一漏极区域 1357a 的第一漏极接触孔 167a、暴露第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 的第二源极接触孔 166b、以及暴露第二半导体 135b 的第二漏极区域 1357b 的第二漏极接触孔 167b 均贯穿第一层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 形成。在第一层间绝缘层 160 中,还具有贯穿其形成的第一接触孔 81,第一接触孔 81 暴露第二栅极电极 154b。

[0067] 包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 形成在第一层间绝缘层 160 上。

[0068] 数据线 171 传输数据信号,并在与栅极线 121 交叉的方向上延伸。

[0069] 驱动电压线 172 传输预定电压并延伸成大致平行于数据线 171。

[0070] 第一源极电极 176a 从数据线 171 朝向第一半导体 135a 突出,第二源极电极 176b 从驱动电压线 172 朝向第二半导体 135b 突出。

[0071] 第一源极电极 176a 穿过第一源极接触孔 166a 与第一源极区域 1356a 连接,第二源极电极 176b 穿过第二源极接触孔 166b 与第二源极区域 1356b 连接。

[0072] 第一漏极电极 177a 面对第一源极电极 176a,第一漏极电极 177a 穿过第一漏极接触孔 167a 与第一漏极区域 1357a 连接。类似地,第二漏极电极 177b 面对第二源极电极 176b,并且第二漏极电极 177b 穿过第二漏极接触孔 167b 与第二漏极区域 1357b 连接。

[0073] 第一漏极电极 177a 沿着栅极线(即,大致平行于栅极线)延伸,并穿过第一接触孔 81 与第二栅极电极 154b 电连接。

[0074] 第二层间绝缘层 180 形成在数据线 171(包括第一源极电极 176a)、驱动电压线 172(包括第二源极电极 176b)、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上。

[0075] 第二层间绝缘层 180 可以由与第一层间绝缘层 160 相同的材料形成,并且可以具有形成在其中且暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82。

[0076] 第一电极 191 形成在第二层间绝缘层 180 上。第一电极 191 可以是阳极。

[0077] 第一电极 191 穿过第二接触孔 82 与第二漏极电极 177b 连接。

[0078] 第一电极 191 遍及由两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以重叠所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171 和驱动电压线 172。

[0079] 像素限定层 195 形成在第一电极 191 上。像素限定层 195 形成在重叠栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等的区域内,并形成成为不透明层。像素限定层 195 在图 2 中被示为阴影区域。

[0080] 根据本发明另一示例性实施方式的显示装置除了覆盖栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 的不透明层之外,还可以包括额外的不透明层。在这种情况下,像素限定层 195 可以重叠所述额外的不透明层。

[0081] 像素限定层 195 可以包括树脂,如聚丙烯酸酯或聚酰亚胺、基于硅石的无机材料

等。

[0082] 有机发光层 370 形成在第一电极 191 的没有被像素限定层 195 覆盖的部分上。

[0083] 如此,有机发光层 370 形成在没有与像素限定层 195 重叠的区域内,并且有机发光层 370 未定位在像素限定层 195 上。于是,在像素区域内,有机发光层 370 不重叠均被不透光层覆盖的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等。

[0084] 有机发光层 370 包括发光层,并且还可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中的一个或多个。

[0085] 在有机发光层 370 包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中每一个的情况下,空穴注入层 (HIL) 定位在作为阳极的第一电极 191 上,空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层可以依次层叠在其上。

[0086] 有机发光层 370 例如可以发射红、绿、蓝三原色中任一颜色的光。

[0087] 第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0088] 第二电极 270 是有机发光元件的阴极。于是,第一电极 191、有机发光层 370 和第二电极 270 一起形成有机发光元件 LD。

[0089] 第二电极 270 形成为反射层、透明层或透反层。

[0090] 反射层和透反层由镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr) 和铝 (Al) 中的一种或多种金属或者它们的任意合金制成。反射层和透反层是根据它们的材料的厚度确定,并且透反层可以通过具有 200nm 或更小厚度的金属层形成。透明层由诸如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 或者锌氧化物 (ZnO) 制成。

[0091] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的显示装置包括遍及像素区域形成的第一电极 191、形成在像素区域的与不透明信号布线重叠的区域内的像素限定层 195、形成在不与像素限定层 195 重叠的区域内的有机发光层 370 以及形成在有机发光层 370 和像素限定层 195 上的第二电极 270。于是,如图 3 和图 4 所示,有机发光层 370 在不与不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第三区域 R3 和第四区域 R4 中发射光,从而显示图像。在这个实施方式中,有机发光层 370 甚至形成在现有显示装置中传统上不存在发光层的区域内,如在栅极线 121 与第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 之间的区域以及在驱动电压线 172 与第一漏极电极 177a 之间的区域。于是,显示装置的发光面积相对于传统显示装置而言增加。像素限定层 195 仅形成在不透明信号布线上,结果,显示装置的开口率增大。甚者,显示装置的有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域内,并且不形成在像素限定层 195 上方,因此在不透明信号布线上不存在或大部分不存在有机发光层 370。结果,通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域内不必要地发射光,可以防止发光效率退化,同时增加显示装置的发光面积。

[0092] 接着,参照图 5 和图 6 以及图 2 描述根据本发明另一示例性实施方式的显示装置。图 5 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,它是沿着线 III-III 截取的图 2 的显示装置的备选截面图,图 6 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图,它是沿着线 IV-IV 截取的图 2 的显示装置的另一备选截面图。

[0093] 参照图 5 和 6 以及图 2,根据这个示例性实施方式的显示装置类似于根据参照图 2

至图 4 描述的示例性实施方式的显示装置。省略了对相同构成元件的详细描述。

[0094] 缓冲层 120 形成在基板 100 上,由多晶硅制成的第一半导体 135a 和第二半导体 135b、以及第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。

[0095] 第一半导体 135a 包括第一沟道区域 1355a 以及形成在第一沟道区域 1355a 的两侧的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a。

[0096] 第二半导体 135b 包括第二沟道区域 1355b 以及形成在第二沟道区域 1355b 的两侧的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b。

[0097] 第一电容器电极 138 从第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 延伸。

[0098] 栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a 和第二半导体 135b 以及第一电容器电极 138 上。

[0099] 栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0100] 栅极线 121 在水平方向上伸长以传输栅极信号,第一栅极电极 154a 从栅极线 121 朝向第一半导体 135a 突出。

[0101] 栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 可以由包括钨、钼、铝或其合金的不透明导体制成。

[0102] 第二电容器电极 158 与第二栅极电极 154b 连接并重叠第一电容器电极 138。第二电容器电极 158 形成在与栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 相同的层上。

[0103] 第一层间绝缘层 160 形成在栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上。

[0104] 暴露第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 的第一源极接触孔 166a、暴露第一半导体 135a 的第一漏极区域 1357a 的第一漏极接触孔 167a、暴露第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 的第二源极接触孔 166b、以及暴露第二半导体 135b 的第二漏极区域 1357b 的第二漏极接触孔 167b 形成在第一层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 中。暴露第二栅极电极 154b 的第一接触孔 81 形成在第一层间绝缘层 160 中。

[0105] 包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 形成在第一层间绝缘层 160 上。

[0106] 第一源极电极 176a 穿过第一源极接触孔 166a 与第一源极区域 1356a 连接,第二源极电极 176b 穿过第二源极接触孔 166b 与第二源极区域 1356b 连接。

[0107] 第一漏极电极 177a 面对第一源极电极 176a,且第一漏极电极 177a 穿过第一漏极接触孔 167a 与第一漏极区域 1357a 连接。类似地,第二漏极电极 177b 面对第二源极电极 176b,并且第二漏极电极 177b 穿过第二漏极接触孔 167b 与第二漏极区域 1357b 连接。

[0108] 第一漏极电极 177a 大致平行于栅极线延伸,并且穿过第一接触孔 81 与第二栅极电极 154b 电连接。

[0109] 第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 通过使用栅极绝缘层 140 作为介电材料而形成第一存储电容器 80。

[0110] 在包括第一源极电极 176a 的数据线 171 上形成包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b、以及第三层间绝缘层 180a。

[0111] 第三层间绝缘层 180a 由与第一层间绝缘层 160 相同的材料制成。

[0112] 滤色器 230 形成在第三层间绝缘层 180a 上。滤色器 230 可以显示如红、绿和蓝的原色中的其中一种。

[0113] 滤色器 230 可以不形成在与晶体管 Qs 和 Qd 重叠的区域内,并可以遍及一个像素区域形成。滤色器 230 可以不形成在多个像素区域当中的至少一些像素区域中,并且未形成滤色器 230 的像素区域可以显示白色。

[0114] 第四层间绝缘层 180b 形成在第三层间绝缘层 180a 和滤色器 230 上。

[0115] 第三层间绝缘层 180a 和第四层间绝缘层 180b 具有暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82。

[0116] 第一电极 191 形成在第四层间绝缘层 180b 上。第一电极 191 可以是阳极。

[0117] 第一电极 191 穿过第二接触孔 82 与第二漏极电极 177b 连接。

[0118] 第一电极 191 遍及被两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以重叠所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171 和驱动电极线 172。

[0119] 像素限定层 195 形成在第一电极 191 上。像素限定层 195 被形成重叠形成一个或多个不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等。

[0120] 除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 之外,根据本发明另一示例性实施方式的显示装置可以还包括额外的不透明层,在这种情况下,像素限定层 195 可以形成在与所述额外的不透明层重叠的区域中。

[0121] 有机发光层 370 形成在第一电极 191 的没有被像素限定层 195 覆盖的部分上。有机发光层 370 不重叠像素限定层 195。于是,有机发光层 370 也不重叠在像素区域内形成不透明层(或多个不透明层)的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等的任一个。

[0122] 有机发光层 370 可以显示白色。此外,在有机发光层 370 中,可以沉积发射红光、绿光和蓝光的发光材料,以便发光材料显示白色的复合光。

[0123] 第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0124] 第二电极 270 是有机发光元件的阴极。于是,第一电极 191、有机发光层 370 和第二电极 270 形成有机发光元件 LD。

[0125] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的显示装置包括遍及像素区域形成的第一电极 191、形成为与像素区域的不透明信号线重叠的像素限定层 195、形成为不与像素限定层 195 重叠的有机发光层 370、以及形成在有机发光层 370 上的第二电极 270。于是,如图 5 和图 6 所示,有机发光层 370 在不与不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第三区域 R3 和第四区域 R4 中发射光,以显示图像。如此,有机发光层 370 甚至形成在传统上不存在发光层的区域内,如在栅极线 121 与第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 之间的区域和 / 或在驱动电压线 172 与第一漏极电极 177a 之间的区域。于是,增加了显示装置的

发光面积。像素限定层 195 仅形成在不透明的信号布线上,结果,显示装置的开口率提高。甚者,显示装置的有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域内,并且不形成在像素限定层 195 上方,由此不存在或大部分不存在于不透明的信号布线上。结果,通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域内不必要地发射光,有可能防止发光效率的降低,同时还增加了显示装置的发光面积。

[0126] 根据参照图 2 至图 4 描述的示例性实施方式的显示装置的很多特征的全部可以应用于根据该示例性实施方式的显示装置中。

[0127] 接着,将参照图 7 至图 9 描述根据本发明另一示例性实施方式的显示装置。图 7 是根据本发明另一实施方式的显示装置的布局图,图 8 是沿着线 VIII-VIII 截取的图 7 的显示装置的截面图,图 9 是沿着线 IX-IX 截取的图 7 的显示装置的截面图。

[0128] 参照图 7 至图 9,这个示例性实施方式的显示装置类似于根据参照图 2 至图 4 描述的示例性实施方式的显示装置。于是,省略了对相同构成元件的详细描述。

[0129] 缓冲层 120 形成在基板 100 上,由多晶硅制成的第一半导体 135a 和第二半导体 135b、以及第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。

[0130] 第一半导体 135a 包括第一沟道区域 1355a、以及形成在第一沟道区域 1355a 的两侧的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a。

[0131] 第二半导体 135b 包括第二沟道区域 1355b、以及形成在第二沟道区域 1355b 的两侧的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b。

[0132] 第一电容器电极 138 从第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 延伸。

[0133] 栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a 和第二半导体 135b、以及第一电容器电极 138 上。

[0134] 栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0135] 栅极线 121 在水平方向上伸长以传输栅极信号,第一栅极电极 154a 从栅极线 121 向第一半导体 135a 突出。

[0136] 栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 可以由包括钨、钼、铝或其合金的不透明导体制成。

[0137] 第二电容器电极 158 与第二栅极电极 154b 连接并重叠第一电容器电极 138。第二电容器电极 158 形成在与栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 相同的层上。

[0138] 第一层间绝缘层 160 形成在第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上。

[0139] 暴露第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 的第一源极接触孔 166a、暴露第一半导体 135a 的第一漏极区域 1357a 的第一漏极接触孔 167a、暴露第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 的第二源极接触孔 166b 和暴露第二半导体 135b 的第二漏极区域 1357b 的第二漏极接触孔 167b 形成在第一层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 中。暴露第二栅极电极 154b 的第一接触孔 81 形成在第一层间绝缘层 160 中。

[0140] 包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b、以及第三电容器电极 178 形成在第一层间绝

缘层 160 上。

[0141] 第一源极电极 176a 穿过第一源极接触孔 166a 与第一源极区域 1356a 连接,第二源极电极 176b 穿过第二源极接触孔 166b 与第二源极区域 1356b 连接。

[0142] 第一漏极电极 177a 面对第一源极电极 176a,且第一漏极电极 177a 穿过第一漏极接触孔 167a 与第一漏极区域 1357a 连接。类似地,第二漏极电极 177b 面对第二源极电极 176b,且第二漏极电极 177b 穿过第二漏极接触孔 167b 与第二漏极区域 1357b 连接。

[0143] 第一漏极电极 177a 沿着栅极线或基本上平行于栅极线延伸,并穿过第一接触孔 81 与第二栅极电极 154b 电连接。

[0144] 第三电容器电极 178 从驱动电压线 172 突出并重叠第二电容器电极 158。

[0145] 第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 通过利用栅极绝缘层 140 作为介电材料而形成第一存储电容器 80,第二电容器电极 158 和第三电容器电极 178 通过利用第一层间绝缘层 160 作为介电材料而形成第二存储电容器 8。参照图 5 以及图 2,根据本示例性实施方式的显示装置的第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 的截面面积比根据图 2 所示的示例性实施方式的显示装置的第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 的截面面积小。然而,在根据本示例性实施方式的显示装置的情况下,除了第一存储电容器 80 外,还包括第二存储电容器 8,结果,在存储电容器 Cst 的存储电容没有减小的同时,存储电容器 Cst 的面积可以减小。于是,有可能防止由于存储电容器 Cst 的形成所导致的显示装置的开口率的降低。

[0146] 第二层间绝缘层 180 形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上。

[0147] 第二层间绝缘层 180 可以由与第一层间绝缘层 160 相同的材料形成,并具有暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82。

[0148] 第一电极 191 形成在第二层间绝缘层 180 上。第一电极 191 可以是阳极。

[0149] 第一电极 191 穿过第二接触孔 82 与第二漏极电极 177b 连接。

[0150] 第一电极 191 遍及由两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以重叠所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171 和驱动电压线 172。

[0151] 像素限定层 195 形成在第一电极 191 上。像素限定层 195 形成为与形成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b、电容器电极 138、158 和 178 等重叠。

[0152] 根据本发明另一示例性实施方式的显示装置除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 之外,还可以包括额外的不透明层。在这种情况下,像素限定层 195 可以与所述额外的不透明层重叠。

[0153] 有机发光层 370 仅形成在第一电极 191 的没有被像素限定层 195 覆盖的部分上。如此,有机发光层 370 没有定位在像素限定层 195 上。于是,有机发光层 370 不与在像素区域内形成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极

电极 177b、电容器电极 138、158 和 178 等的任意重叠。

[0154] 有机发光层 370 可以发射诸如红色、绿色和蓝色的三原色中的任一种颜色的光。

[0155] 第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0156] 第二电极 270 是有机发光元件的阴极。于是，第一电极 191、有机发光层 370 和第二电极 270 形成有机发光元件 LD。

[0157] 如上所述，根据本发明示例性实施方式的显示装置包括遍及像素区域形成的第一电极 191、与像素区域的不透明信号线重叠的像素限定层 195、不与像素限定层 195 重叠的有机发光层 370、以及形成在有机发光层 370 上的第二电极 270。于是，如图 6 和图 7 所示，有机发光层 370 在不与任何不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第三区域 R3、第四区域 R4 和第五区域 R5 中发射光，从而显示图像。如此，有机发光层 370 甚至形成在传统显示装置中不是显示区域的区域内，如在栅极线 121 与第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 之间的区域以及在驱动电压线 172 与第一漏极电极 177a 之间的区域。结果，显示装置的发光面积增大。像素限定层 195 仅覆盖像素区域的不透明信号布线，结果，显示装置的开口率增大。于是，有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域内，并从而不与像素限定层 195 重叠，并因此有机发光层 370 形成在传统上为非开口区域的区域内。结果，通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域内不必要地发射光，有可能防止发光效率的退化，同时增加显示装置的发光面积。

[0158] 在上文中，根据参照图 2 至图 4 描述的示例性实施方式和参照图 2、图 5 和图 6 描述的示例性实施方式的显示装置的很多特征的全部可以应用于根据该示例性实施方式的显示装置中。

[0159] 接着，将参照图 10 和图 11 以及图 7 描述根据本发明另一示例性实施方式的显示装置。图 10 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图，它是沿着线 VIII-VIII 截取的图 7 的显示装置的备选截面图。图 11 是根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的截面图，它是沿着线 IX-IX 截取的图 7 的显示装置的备选截面图。

[0160] 参照图 7、图 10 和图 11，根据该示例性实施方式的显示装置类似于根据参照图 2 至图 4 描述的示例性实施方式的显示装置以及根据参照图 7 至图 9 描述的示例性实施方式的显示装置。省略了对相同构成元件的详细描述。

[0161] 缓冲层 120 形成在基板 100 上，且由多晶硅制成的第一半导体 135a 和第二半导体 135b、以及第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。

[0162] 第一半导体 135a 包括第一沟道区域 1355a 以及形成在第一沟道区域 1355a 的两侧的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a。

[0163] 第二半导体 135b 包括第二沟道区域 1355b 以及形成在第二沟道区域 1355b 的两侧的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b。

[0164] 第一电容器电极 138 从第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 延伸。

[0165] 栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a 和第二半导体 135b 以及第一电容器电极 138 上。

[0166] 栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0167] 栅极线 121 在水平方向上伸长以传输栅极信号，第一栅极电极 154a 从栅极线 121

向第一半导体 135a 突出。

[0168] 栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 可以由包括钨、钼、铝或其合金的不透明导体制成。

[0169] 第二电容器电极 158 与第二栅极电极 154b 连接以与第一电容器电极 138 重叠。第二电容器电极 158 形成在与栅极线 121、第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 相同的层上。

[0170] 第一层间绝缘层 160 形成在栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上。

[0171] 暴露第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 的第一源极接触孔 166a、暴露第一半导体 135a 的第一漏极区域 1357a 的第一漏极接触孔 167a、暴露第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 的第二源极接触孔 166b 以及暴露第二半导体 135b 的第二漏极区域 1357b 的第二漏极接触孔 167b 形成在第一层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 中。暴露第二栅极电极 154b 的第一接触孔 81 形成在第一层间绝缘层 160 中。

[0172] 包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b、以及第三电容器电极 178 形成在第一层间绝缘层 160 上。

[0173] 第一源极电极 176a 穿过第一源极接触孔 166a 与第一源极区域 1356a 连接，第二源极电极 176b 穿过第二源极接触孔 166b 与第二源极区域 1356b 连接。

[0174] 第一漏极电极 177a 面对第一源极电极 176a，且第一漏极电极 177a 穿过第一漏极接触孔 167a 与第一漏极区域 1357a 连接。类似地，第二漏极电极 177b 面对第二源极电极 176b，且第二漏极电极 177b 穿过第二漏极接触孔 167b 与第二漏极区域 1357b 连接。

[0175] 第一漏极电极 177a 大致平行于栅极线延伸，并且穿过第一接触孔 81 与第二栅极电极 154b 电连接。

[0176] 第三电容器电极 178 从驱动电压线 172 突出，并与第二电容器电极 158 重叠。

[0177] 第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 通过使用栅极绝缘层 140 作为介电材料形成第一存储电容器 80，第二电容器电极 158 和第三电容器电极 178 通过利用第一层间绝缘层 160 作为介电材料形成第二存储电容器 8。参照图 7 以及图 2，根据该示例性实施方式的显示装置的第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 的截面面积小于根据图 2 中所示的示例性实施方式的显示装置的第一电容器电极 138 和第二电容器电极 158 的截面面积。然而，在根据该示例性实施方式的显示装置的情况下，除了第一存储电容器 80 之外，还包括第二存储电容器 8，结果，在存储电容器 Cst 的存储电容没有减小的同时，可以减小存储电容器 Cst 的面积。于是，可以防止由于存储电容器 Cst 的形成所导致的显示装置的开口率的降低。

[0178] 第三层间绝缘层 180a 形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上。

[0179] 第三层间绝缘层 180a 可以由与第一层间绝缘层 160 相同的材料制成。

[0180] 滤色器 230 形成在第三层间绝缘层 180a 上。滤色器 230 可以显示如红色、绿色和蓝色的三原色中的其中一种原色。

[0181] 滤色器 230 可以不形成在与晶体管 Qs 和 Qd 重叠的区域内，并可以遍及一个像素

区域形成。滤色器 230 可以不形成在多个像素区域当中的至少一些像素区域中,并且没有形成滤色器 230 的像素区域可以显示白色。

[0182] 在第三层间绝缘层 180a 和滤色器 230 上,形成第四层间绝缘层 180b。

[0183] 第三层间绝缘层 180a 和第四层间绝缘层 180b 具有暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82。

[0184] 第一电极 191 形成在第四层间绝缘层 180b 上。第一电极 191 可以是阳极。

[0185] 第一电极 191 穿过第二接触孔 82 与第二漏极电极 177b 连接。

[0186] 第一电极 191 遍及由两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以与所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171 和驱动电压线 172 重叠。

[0187] 像素限定层 195 形成在第一电极 191 上。像素限定层 195 与形成成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b、电容器电极 138、158 和 178 等重叠。

[0188] 根据本发明另一示例性实施方式的显示装置除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 之外,还可以包括额外的不透明层,在这种情况下,像素限定层 195 还可以与该额外的不透明层重叠。

[0189] 有机发光层 370 形成在第一电极 191 上但不与像素限定层 195 重叠。于是,有机发光层 370 被形成成为不与在像素区域中形成成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b、电容器电极 138、158 和 178 等重叠。

[0190] 有机发光层 370 可以显示白色。此外,在有机发光层 370 中,可以层叠发射红光、绿光和蓝光的发光材料,并由此可以显示复合的白光。

[0191] 第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0192] 第二电极 270 是有机发光元件的阴极。于是,第一电极 191、有机发光层 370 和第二电极 270 形成有机发光元件 LD。

[0193] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的显示装置包括遍及像素区域形成的第一电极 191、形成为与像素区域的不透明信号线重叠的像素限定层 195、形成为不与像素限定层 195 重叠的有机发光层 370、以及形成在有机发光层 370 上的第二电极 270。于是,如图 10 和图 11 所示,有机发光层 370 在不与不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第四区域 R4 和第五区域 R5 中发射光,从而显示图像。如此,有机发光层 370 甚至形成在传统上不用于显示图像的区域,结果,可以增加显示装置的发光面积。像素限定层 195 仅形成在不透明信号布线上,结果,增加了显示装置的开口率。甚者,显示装置的有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域中但没有形成在像素限定层 195 上方,并因此在不透明的信号布线上不存在或大部分不存在有机发光层 370。结果,通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域不必要地发射光,有可能防止发光效率降低并同时增加显示装置的发光面积。

[0194] 上面,根据参照图 2 至图 4 描述的示例性实施方式、参照图 2、图 5 和图 6 描述的示

例性实施方式、参照图 7 至图 9 描述的示例性实施方式以及参照图 7、图 10 和图 11 描述的示例性实施方式的显示装置的特征的任意组合可以应用到根据本示例性实施方式的显示装置中。

[0195] 接着,还将参照图 12 至图 31 以及图 2 至图 4 描述根据本发明示例性实施方式的显示装置的制造方法。图 12 至图 31 是示出根据本发明示例性实施方式的显示装置的制造方法的工艺截面图,其中图 12、图 14、图 16、图 18、图 20、图 22、图 24、图 26、图 28 和图 30 相应于图 2 中沿线 III-III 的工艺截面图,图 13、图 15、图 17、图 19、图 21、图 23、图 25、图 27、图 29 和图 31 相应于图 2 中沿线 IV-IV 的工艺截面图。

[0196] 参照图 12 和图 13,缓冲层 120 形成在基板 100 上,第一半导体 135a 和第二半导体 135b 以及第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。另外,栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a、第二半导体 135b 和第一电容器电极 138 上。

[0197] 参照图 14 和图 15,由透明导体制成的第一层 50a 沉积在栅极绝缘层 140 上,由低电阻导体制成的第二层 50b 沉积在第一层 50a 上。光敏膜沉积在第二层 50b 上,然后被曝光并印刷,以形成具有不同厚度的第一光敏膜图案 400a 和第二光敏膜图案 400b,如图 16 和图 17 所示。第一光敏膜图案 400a 的厚度大于第二光敏膜图案 400b 的厚度。第一光敏膜图案 400a 形成在将要形成第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 的位置处,第二光敏膜图案 400b 形成在将要形成第二电容器电极 158 的位置处。

[0198] 参照图 18 和图 19,通过利用第一光敏膜图案 400a 和第二光敏膜图案 400b 作为蚀刻掩膜,第二层 50b 和第一层 50a 被依次蚀刻,然后形成包括下层 154ap 和上层 154aq 的第一栅极电极 154a 以及包括下层 154bp 和上层 154bq 的第二栅极电极 154b,并且形成第一导体图案 58p 和第二导体图案 58q。

[0199] 接着,第二光敏膜图案 400b 通过灰化等去除,并且第一光敏膜图案 400a 的高度减小,形成第三光敏膜图案 400c,如图 20 和图 21 所示。

[0200] 接着,第二导体图案 58q 和第三光敏膜图案 400c 被去除,结果,如图 22 和图 23 所示,形成包括下层 154ap 和上层 154aq 的第一栅极电极 154a 和包括下层 154bp 和上层 154bq 的第二栅极电极 154b 以及由透明导体制成的第二电容器电极 158。然后,通过利用第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 作为掩膜,导电杂质被掺杂在第一半导体 135a 和第二半导体 135b 的不与第一栅极电极 154a 和第二栅极电极 154b 重叠的部分内,以形成第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 和第一漏极区域 1357a 以及第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 和第二漏极区域 1357b。

[0201] 如此,按照根据本示例性实施方式的显示装置的制造方法,通过一个曝光工艺形成包括下层 154ap 和上层 154aq 的第一栅极电极 154a 以及包括下层 154bp 和上层 154bq 的第二栅极电极 154b 以及由透明导体制成的第二电容器电极 158。结果,有可能防止在形成第二电容器电极 158 期间制造成本的增加。

[0202] 如图 24 和图 25 所示,第一层间绝缘层 160 形成在栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上。在这种情况下,暴露第一半导体 135a 的第一源极区域 1356a 的第一源极接触孔 166a、暴露第一半导体 135a 的第一漏极区域 1357a 的第一漏极接触孔 167a、暴露第二半导体 135b 的第二源极区域 1356b 的第二源极接触孔 166b 以及暴露第二半导体 135b 的第二漏极区域 1357b 的第二漏极接触孔 167b 形成在第一层间

绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 中,暴露第二栅极电极 154b 的第一接触孔 81 形成在第一层间绝缘层 160 中。

[0203] 包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 形成在第一层间绝缘层 160 上。

[0204] 第二层间绝缘层 180 形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上。在这种情况下,暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82 形成在第二层间绝缘层 180 中。

[0205] 虽然未示出,但是按照根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法,第三层间绝缘层 180a 形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上;滤色器 230 形成在第三层间绝缘层 180a 上;且第四层间绝缘层 180b 可以形成在第三层间绝缘层 180a 和滤色器 230 上。在这种情况下,暴露第二漏极电极 177b 的第二接触孔 82 形成在第三层间绝缘层 180a 和第四层间绝缘层 180b 中。

[0206] 如图 26 和图 27 所示,第一电极 191 形成在第二层间绝缘层 180 上。第一电极 191 遍及由两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以与所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171、和驱动电压线 172 重叠。

[0207] 参照图 28 和图 29,像素限定层 195 形成在第一电极上。

[0208] 像素限定层 195 形成为与被形成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等重叠。

[0209] 按照根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法,除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 之外,可以进一步形成额外的不透明层,在这种情况下,像素限定层 195 可以形成与该额外的不透明层重叠。

[0210] 更详细地,有机发光层 370 不重叠像素限定层 195。从而,有机发光层 370 覆盖除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等之外(即,除了不透明层之外)的整个像素区域,如图 30 和图 31 所示。

[0211] 接着,如图 3 和图 4 所示,第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0212] 如此,按照根据本发明示例性实施方式的显示装置的制造方法,第一电极 191 遍及像素区域形成,像素限定层 195 与像素区域的不透明信号布线重叠,有机发光层 370 形成为不与像素限定层 195 重叠,第二电极 270 形成在有机发光层 370 上。于是,如图 3 和图 4 所示,有机发光层 370 在不与不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第三区域 R3 和第四区域 R4 中发光,从而显示图像。如此,有机发光层 370 覆盖在传统显示装置中通常未被覆盖的区域,如在栅极线 121 与第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a 之间的区域、以及在驱动电压线 172 与第一漏极电极 177a 之间的区域,结果,显示装置的发光面积增加。像素限定层 195 仅形成在与像素区域的不透明信号布线重叠的区域内,而不形成在像素区

域中的开口区域内,结果,可以提高显示装置的开口率。显示装置的有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域内,并且未形成在像素限定层 195 上方。此外,即使显示装置的有机发光层 370 发射光,部分有机发光层 370 也形成在非开口区域中。结果,通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域中不必要地发射光,有可能在增加显示装置的发光面积的同时防止发光效率的退化。

[0213] 接着,将参照图 32 至图 39 以及图 7 和图 9 描述根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法。图 32 至图 39 是依次示出根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法的截面图,其中图 32、图 34、图 36 和图 38 相应于图 7 中沿线 VIII-VIII 的工艺截面图,图 33、图 35、图 37 和图 39 相应于图 7 中沿线 IX-IX 的工艺截面图。

[0214] 参照图 32 和图 33,缓冲层 120 形成在基板 100 上,第一半导体 135a、第二半导体 135b 和第一电容器电极 138 形成在缓冲层 120 上。另外,栅极绝缘层 140 形成在第一半导体 135a、第二半导体 135b 和第一电容器电极 138 上。

[0215] 每个均由不透明导体制成的第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0216] 第一层间绝缘层 160 形成在栅极线 121、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b 和第二电容器电极 158 上,包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b、以及第三电容器电极 178 形成在第一层间绝缘层 160 上。第三电容器电极 178 从驱动电压线 172 突出,并与第二电容器电极 158 重叠。

[0217] 第二层间绝缘层 180 形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上。

[0218] 虽然未示出,但是按照根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法,第三层间绝缘层 180a 可以形成在包括第一源极电极 176a 的数据线 171、包括第二源极电极 176b 的驱动电压线 172、以及第一漏极电极 177a 和第二漏极电极 177b 上,滤色器 230 形成在第三层间绝缘层 180a 上,第四层间绝缘层 180b 可以形成在第三层间绝缘层 180a 和滤色器 230 上。

[0219] 如图 34 和图 35 所示,第一电极 191 形成在第二层间绝缘层 180 上。第一电极 191 遍及由两条相邻的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172 等围绕的一个像素区域形成。此外,第一电极 191 的边缘可以与所述两条相邻的栅极线 121、数据线 171 和驱动电压线 172 重叠。

[0220] 参照图 36 和图 37,像素限定层 195 形成在第一电极上。

[0221] 像素限定层 195 形成为与被形成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第二电容器电极 158、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 重叠。

[0222] 按照根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法,除了栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 之外,还可以形成额外的不透明层,在这种情况下,像素限定层 195 也可以形成在该额外的不透明层上方。

[0223] 参照图 38 和图 39,有机发光层 370 形成在第一电极 191 的未被像素限定层 195 覆

盖的部分上。显示装置的有机发光层 370 形成在由像素限定层 195 围绕的区域内且不形成在像素限定层 195 上方。于是,有机发光层 370 覆盖除了被形成为不透明层的栅极线 121、数据线 171、驱动电压线 172、第一栅极电极 154a、第二栅极电极 154b、第二电容器电极 158、第一源极电极 176a 和第一漏极电极 177a、以及第二源极电极 176b 和第二漏极电极 177b 等之外的整个像素区域。

[0224] 接着,如图 8 和图 9 所示,第二电极 270 形成在像素限定层 195 和有机发光层 370 上。

[0225] 如此,按照根据本发明另一示例性实施方式的显示装置的制造方法,第一电极 191 遍及像素区域形成,像素限定层 195 形成在像素区域的不透明信号布线上方的区域内,有机发光层 370 形成为不与像素限定层 195 重叠,第二电极 270 形成在有机发光层 370 上方。于是,如图 8 和图 9 所示,有机发光层 370 在不与不透明布线层重叠的第一区域 R1、第二区域 R2、第四区域 R4 和第五区域 R5 中发射光,从而显示图像。如此,有机发光层 370 甚至形成在传统显示装置中不是显示区域的区域中,结果,显示装置的发光面积增加。像素限定层 195 仅形成在像素区域的不透明信号布线上方,而不形成在像素区域的开口区域中,结果,显示装置的开口率提高。此外,即使显示装置的有机发光层 370 发射光,有机发光层 370 也形成在由像素限定层 195 围绕的区域内,而不形成在像素限定层 195 上方并且不形成在不显示图像的非开口区域内,因而有机发光层 370 仅形成在开口区域中。结果,通过防止有机发光层 370 甚至在不显示图像的区域中不必要地发射光,有可能在增加显示装置的发光面积的同时防止发光效率的降低。

[0226] 尽管已经结合目前被认为可行的示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应理解,本发明不局限于所公开的实施方式,而是相反地,本发明意在覆盖在权利要求的范围内包括的各种修改和等效布置。在此描述的每个实施方式的各种特征可以以任何组合彼此混合和匹配,以形成在此未示出但是将被本领域的普通技术人员理解的实施方式和布置。

[0227] < 附图标记描述 >

- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0228] | 80、8 : 电容器 | 81、82 : 接触孔 |
| [0229] | 100 : 基板 | 120 : 缓冲层 |
| [0230] | 121 : 栅极线 | 135a : 第一半导体 |
| [0231] | 135b : 第二半导体 | 138 : 第一电容器电极 |
| [0232] | 140 : 栅极绝缘层 | 154a : 第一栅极电极 |
| [0233] | 154b : 第二栅极电极 | 158 : 第二电容器电极 |
| [0234] | 160 : 第一层间绝缘层 | 166a、166b : 源极接触孔 |
| [0235] | 167a、167b : 漏极接触孔 | 171 : 数据线 |
| [0236] | 172 : 驱动电压线 | 176a、176b : 源极电极 |
| [0237] | 177a、177b : 漏极电极 | 178 : 第三电容器电极 |
| [0238] | 180 : 第二层间绝缘层 | 191 : 第一电极 |
| [0239] | 195 : 像素限定层 | 270 : 第二电极 |
| [0240] | 370 : 发光层 | 1355a、1355b : 沟道区域 |
| [0241] | 1356a、1356b : 源极区域 | 1357a、1357b : 漏极区域 |

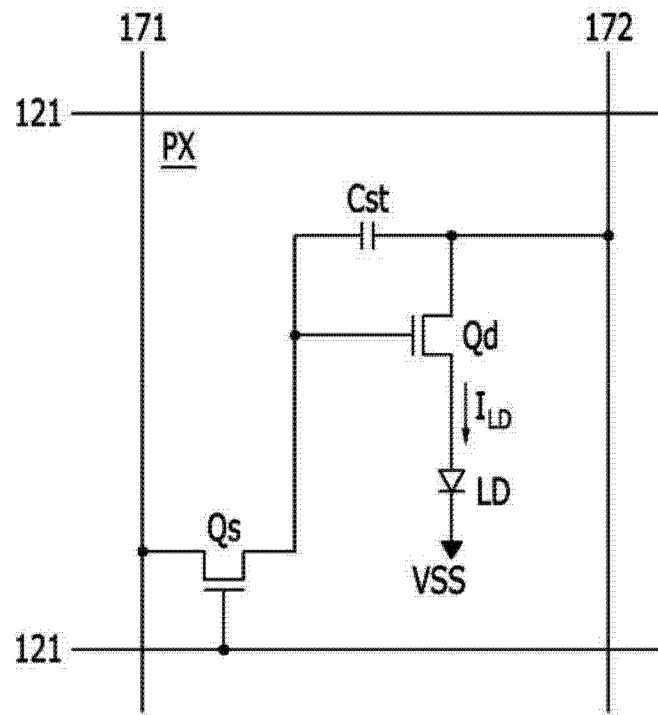


图 1

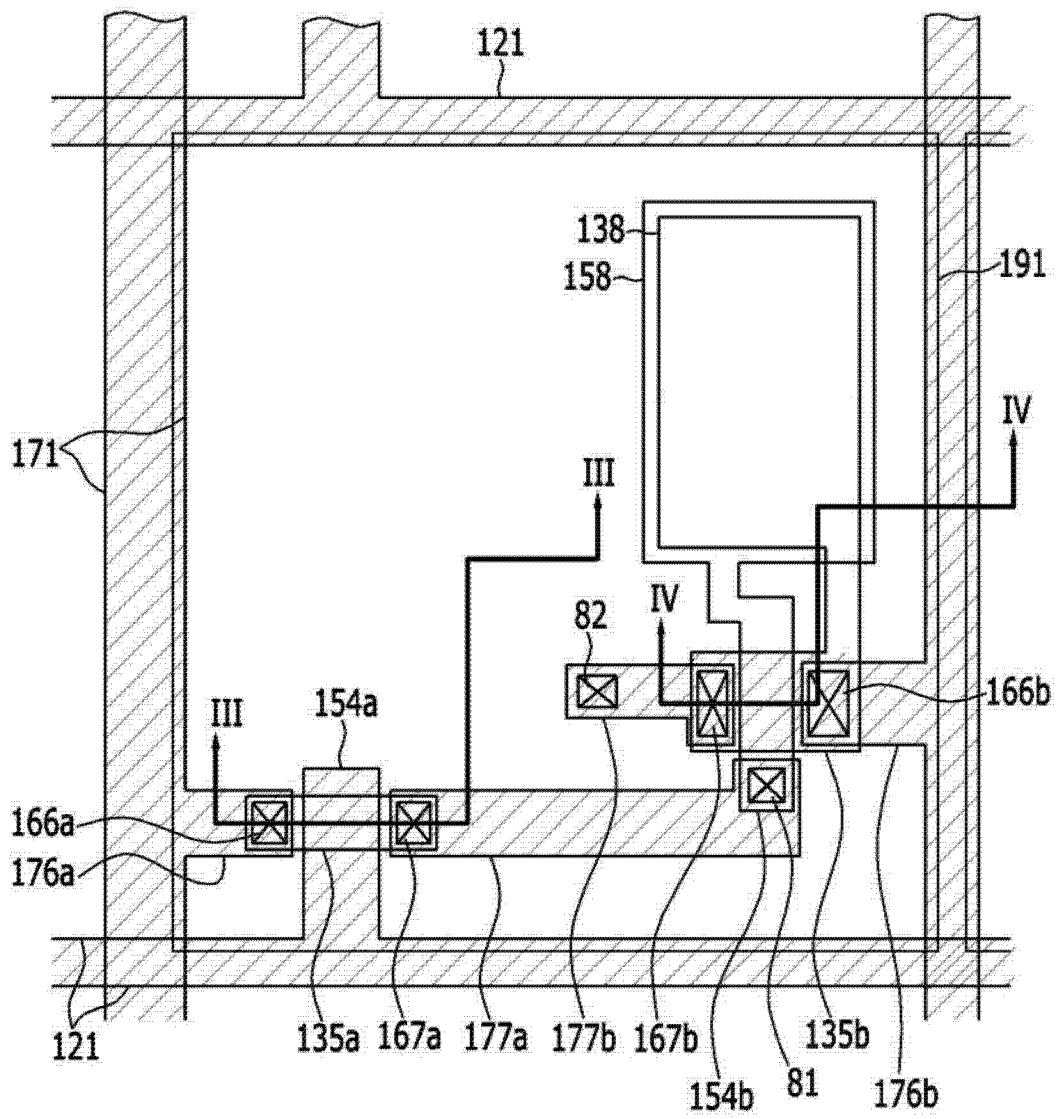


图 2

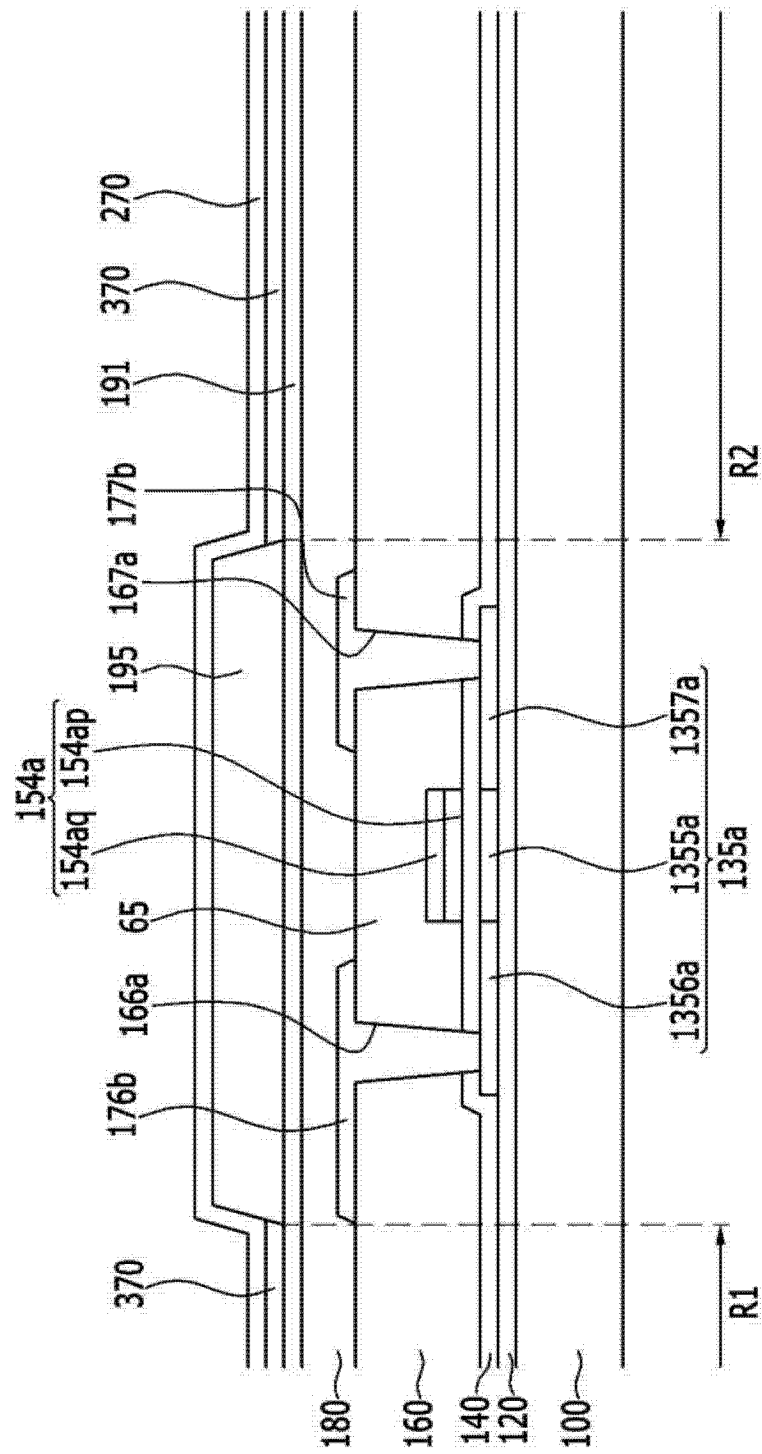


图 3

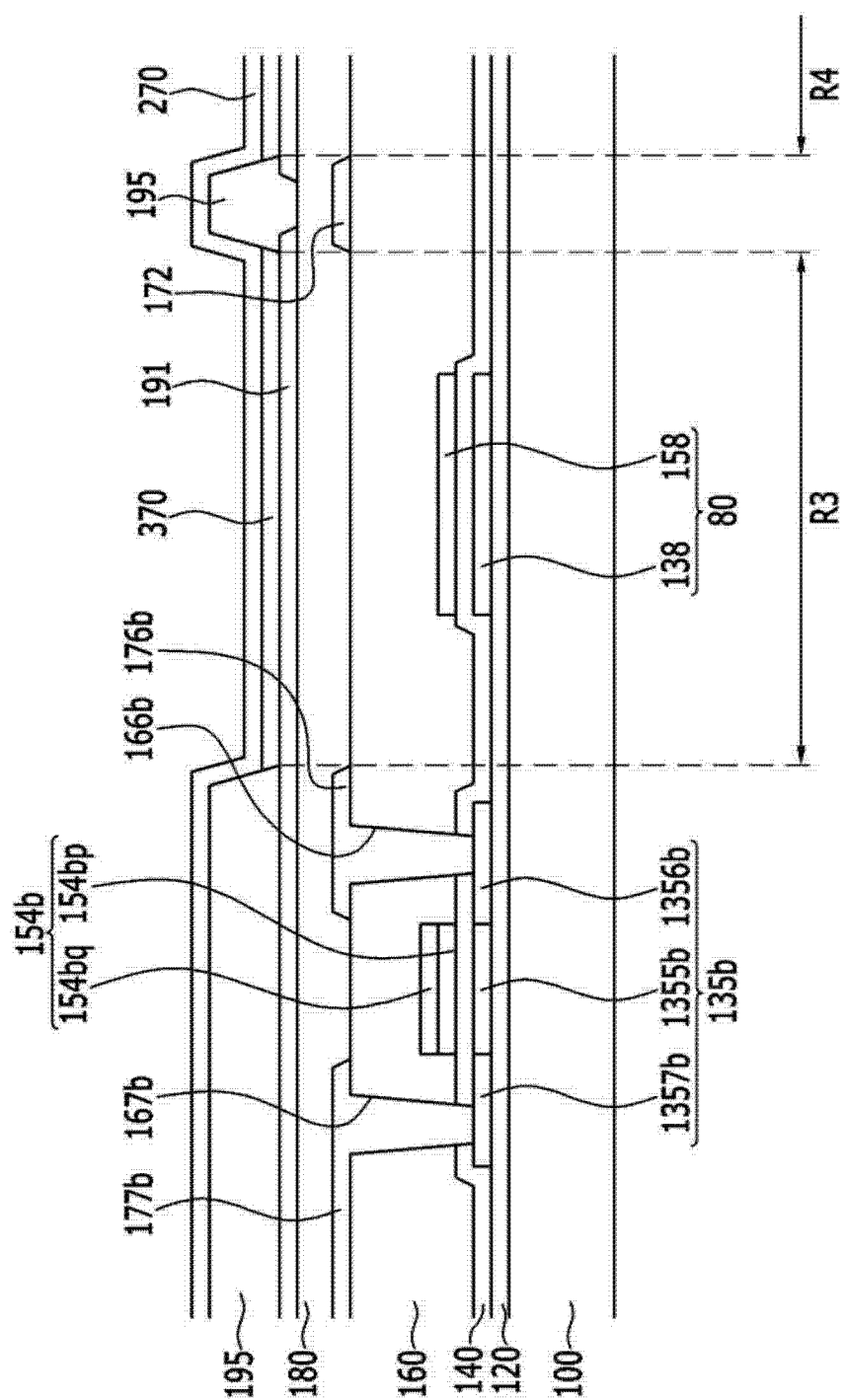


图 4

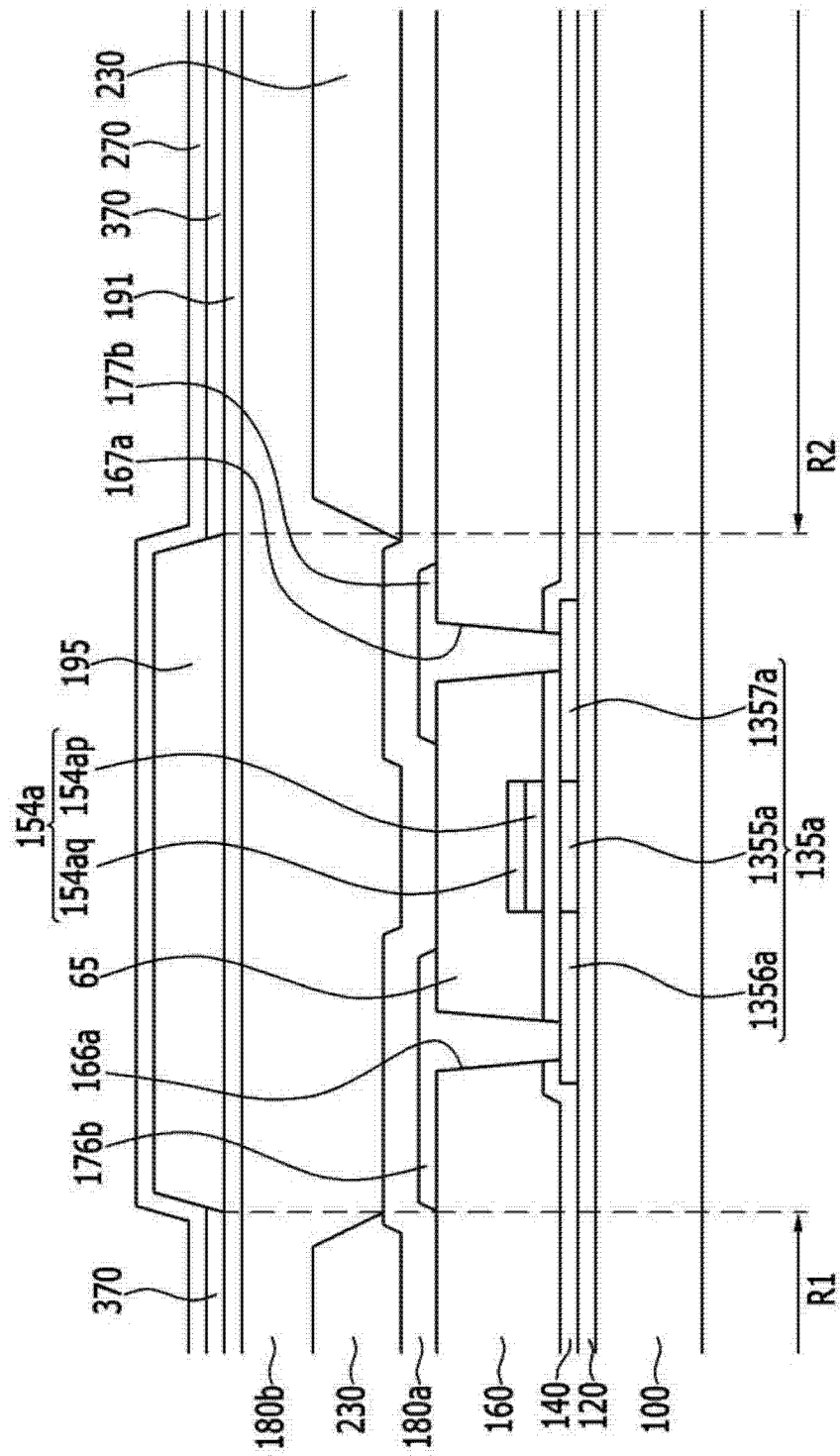


图 5

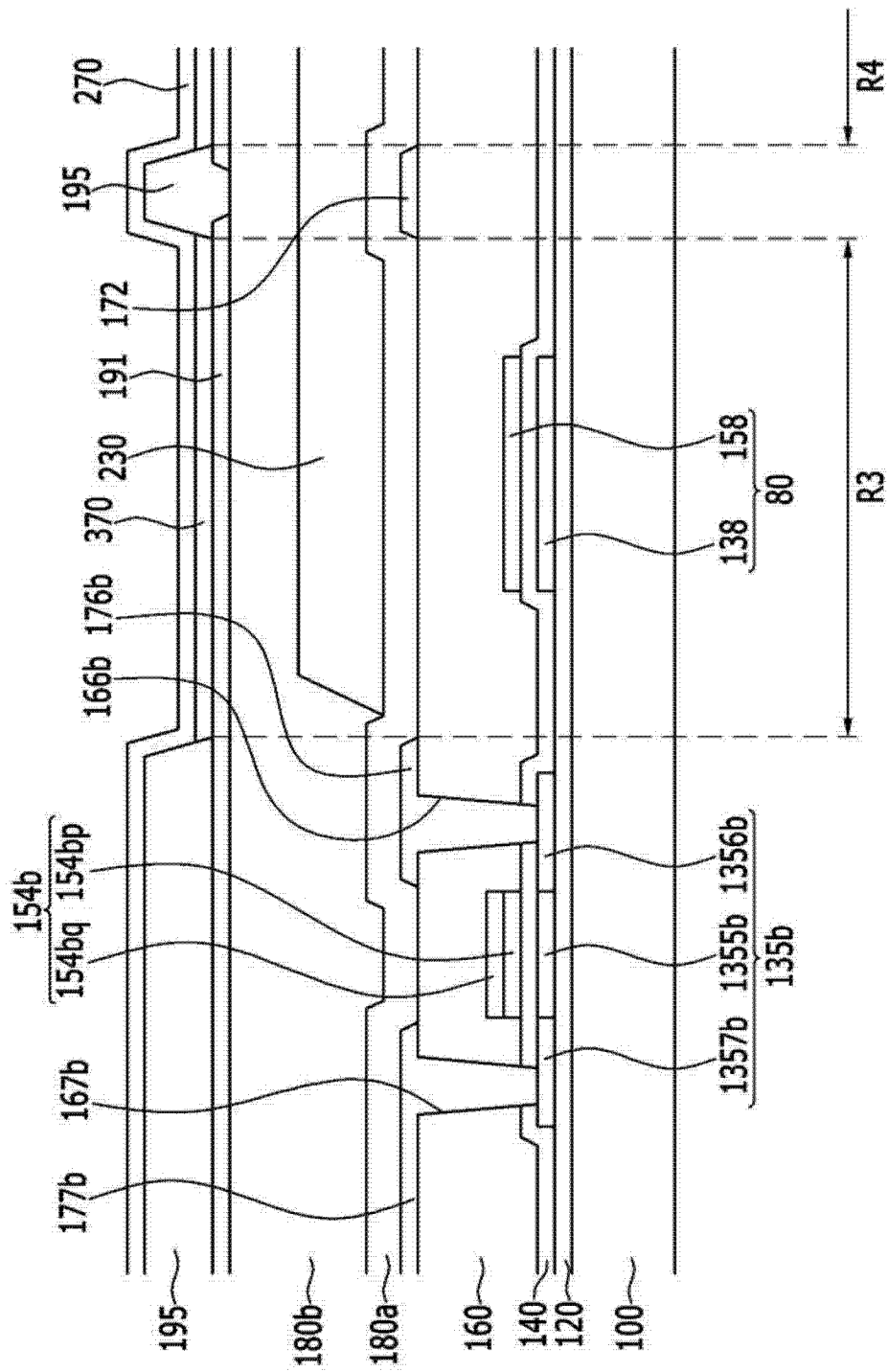


图 6

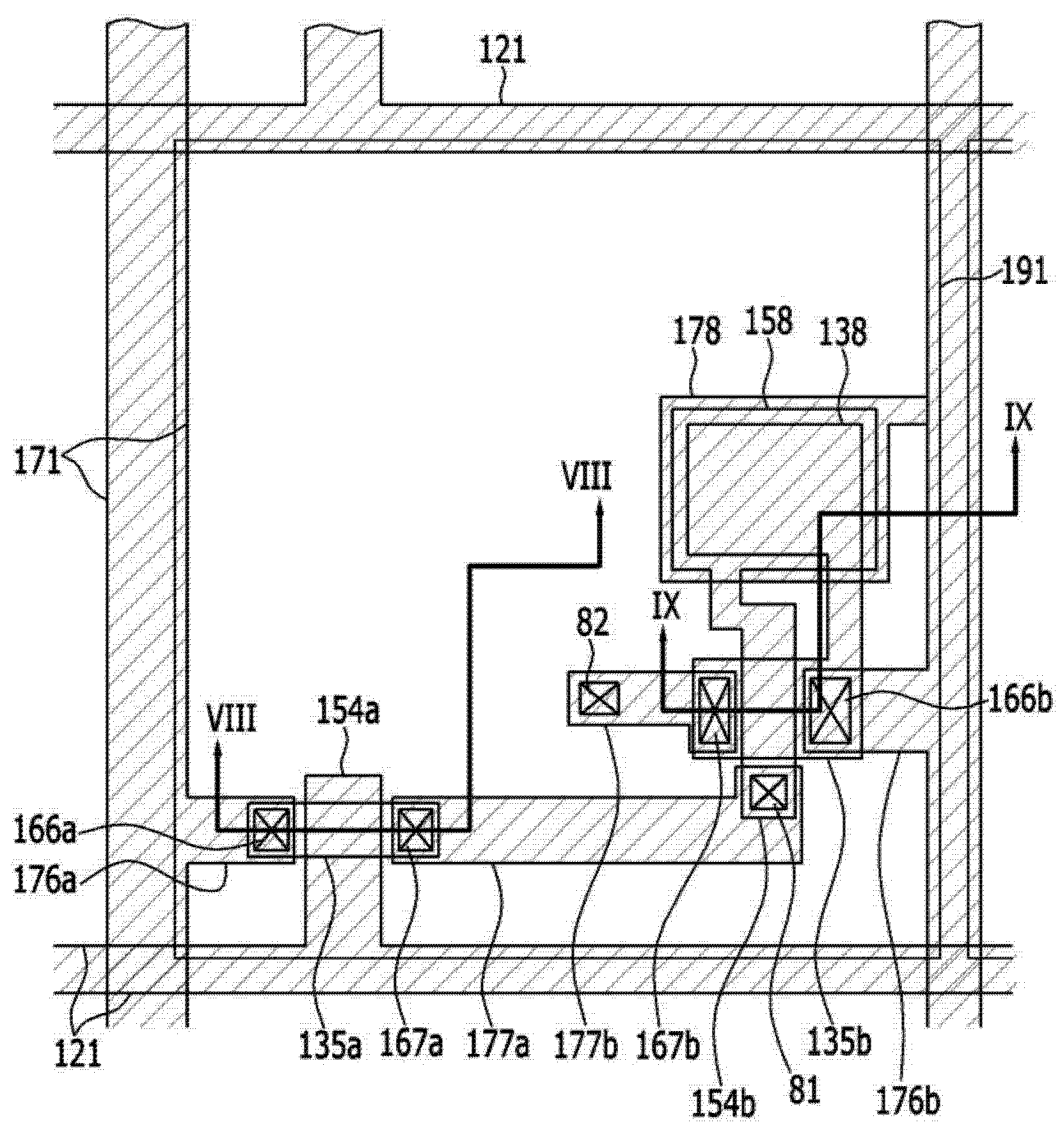


图 7

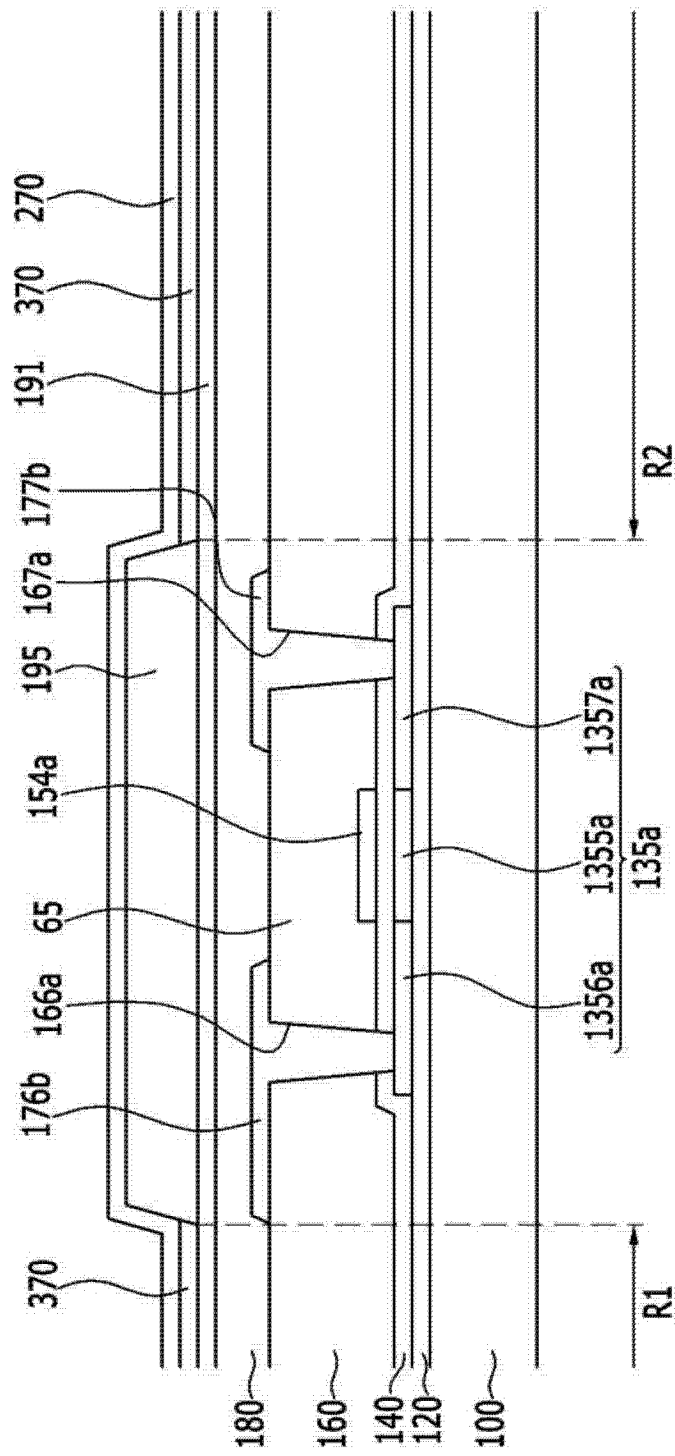


图 8

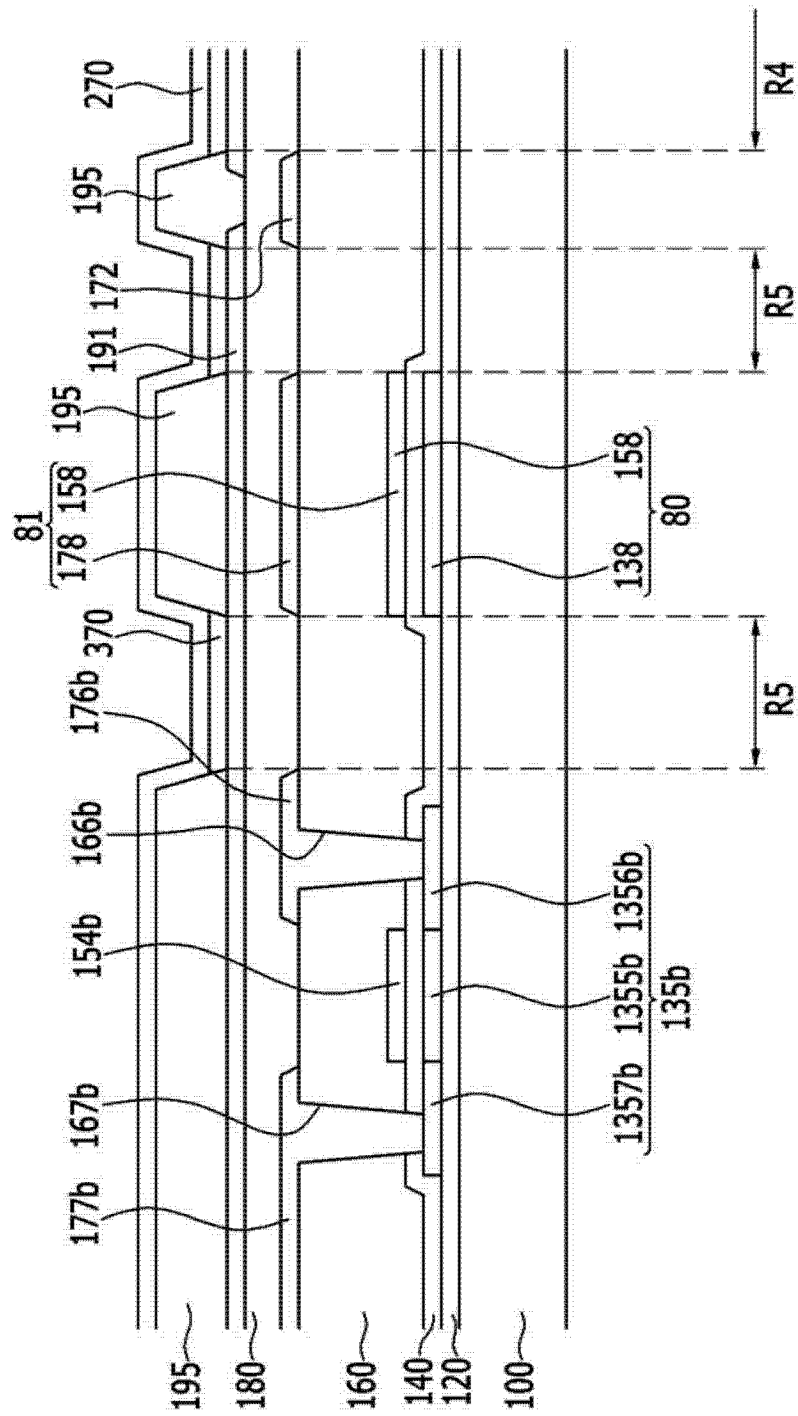


图 9

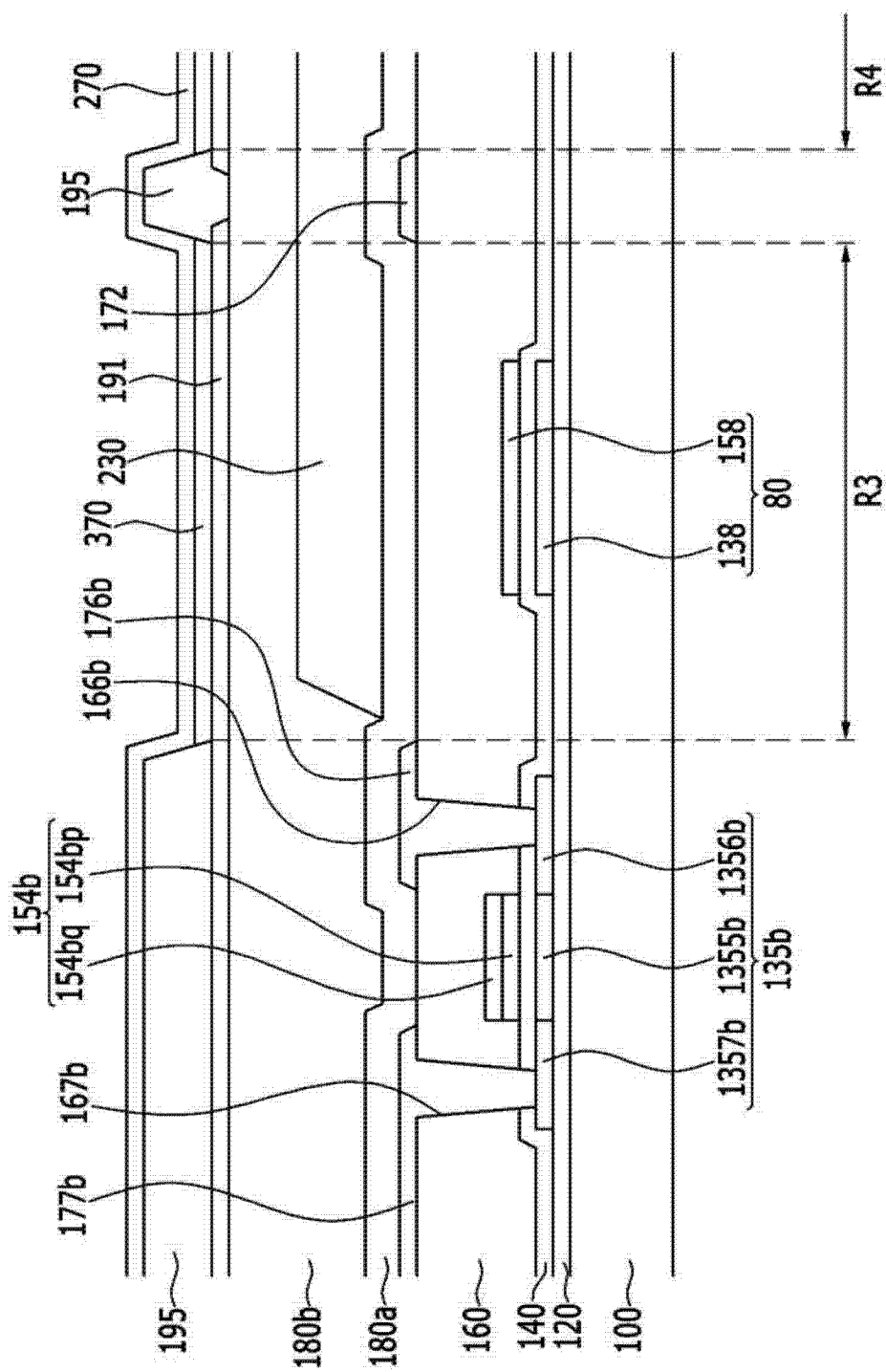


图 10

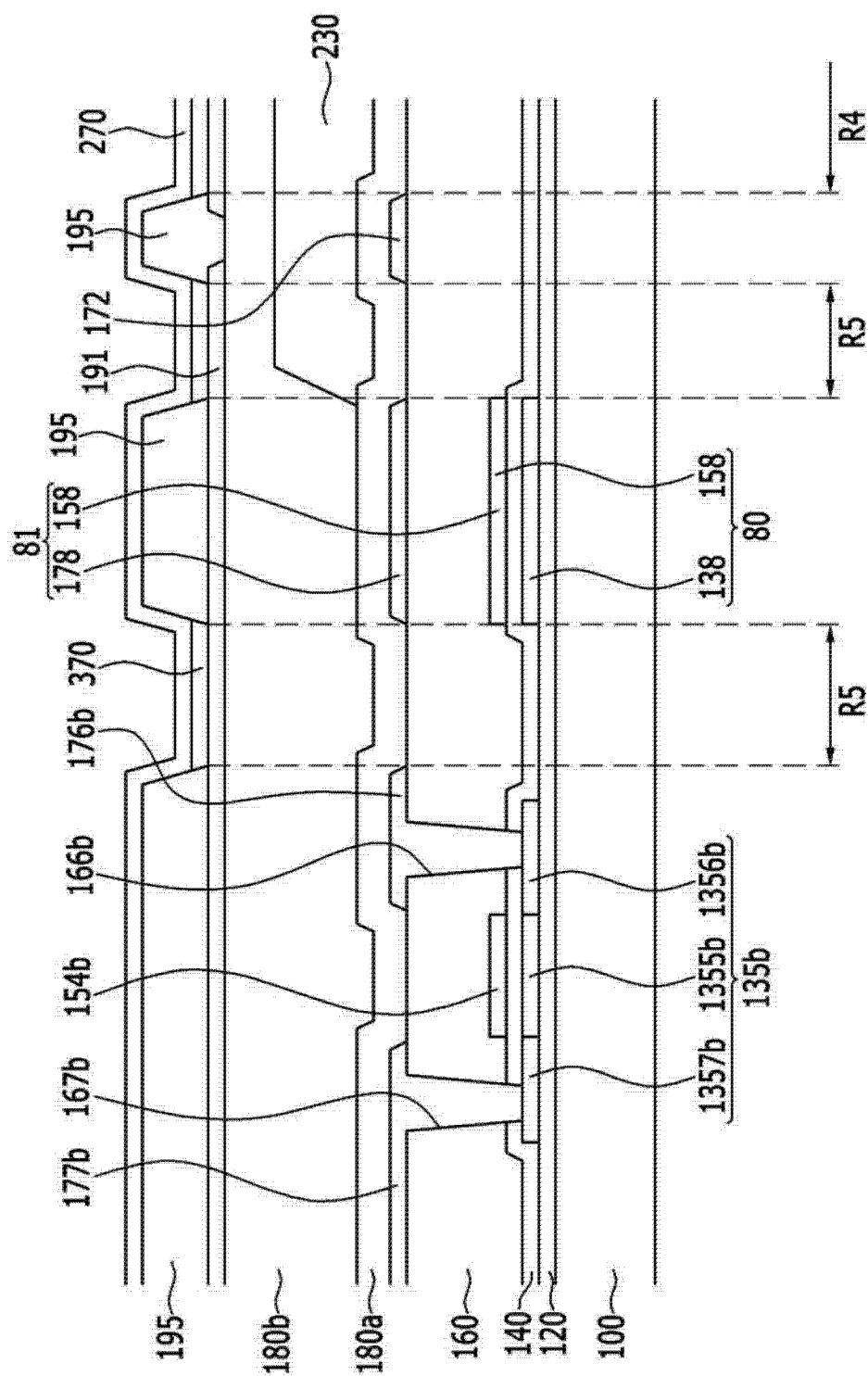


图 11

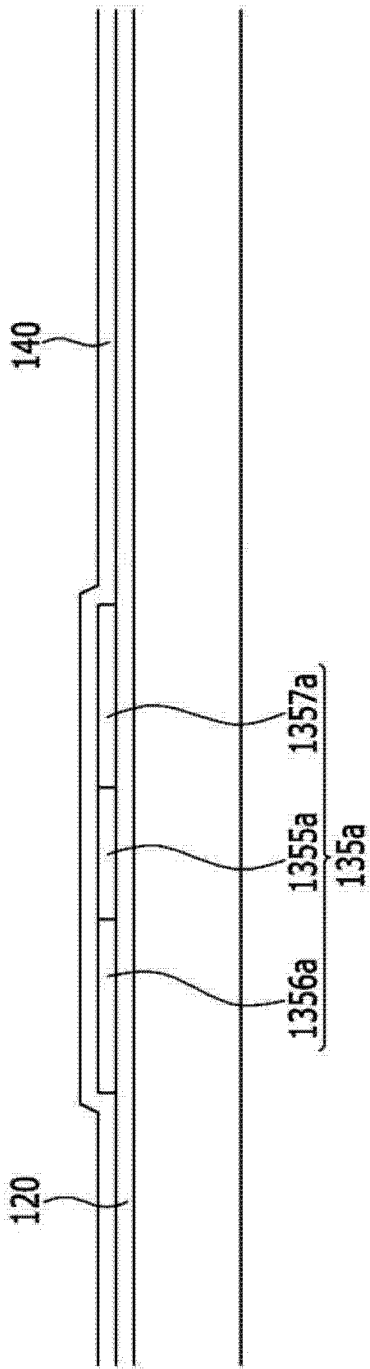


图 12

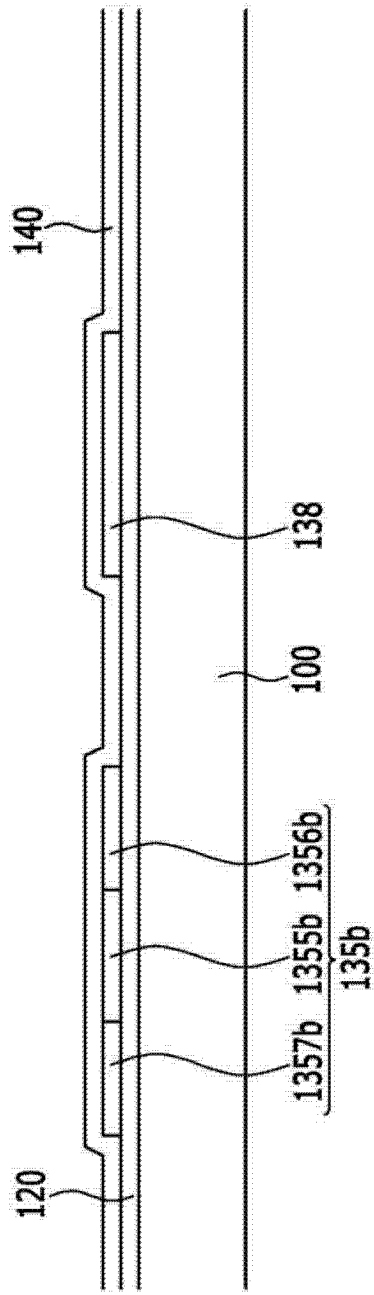


图 13

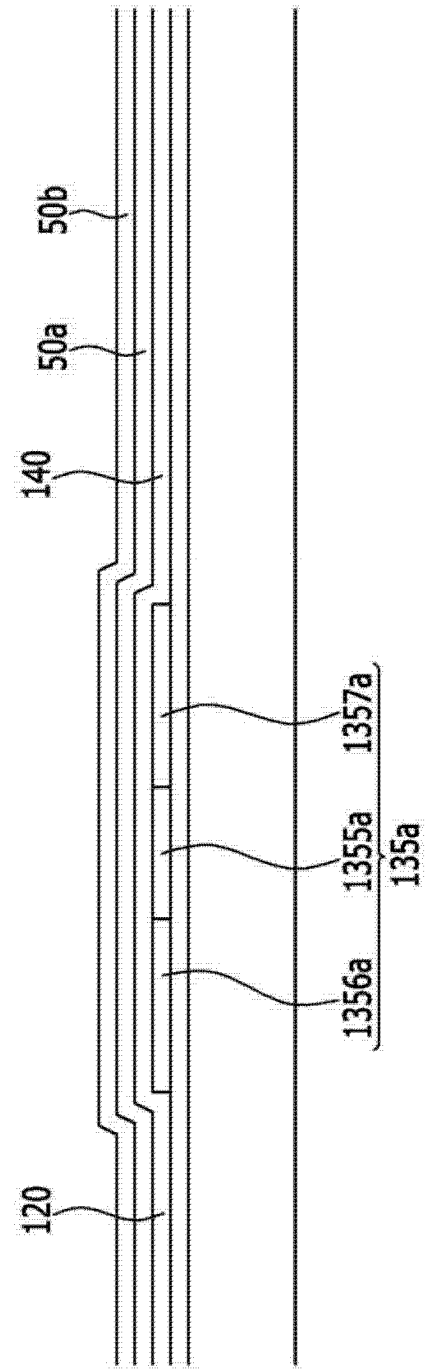


图 14

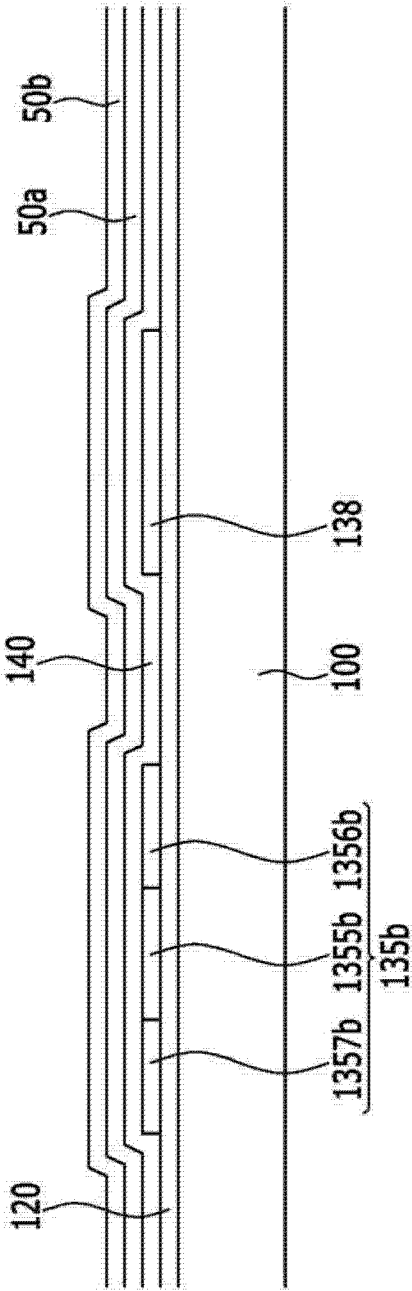


图 15

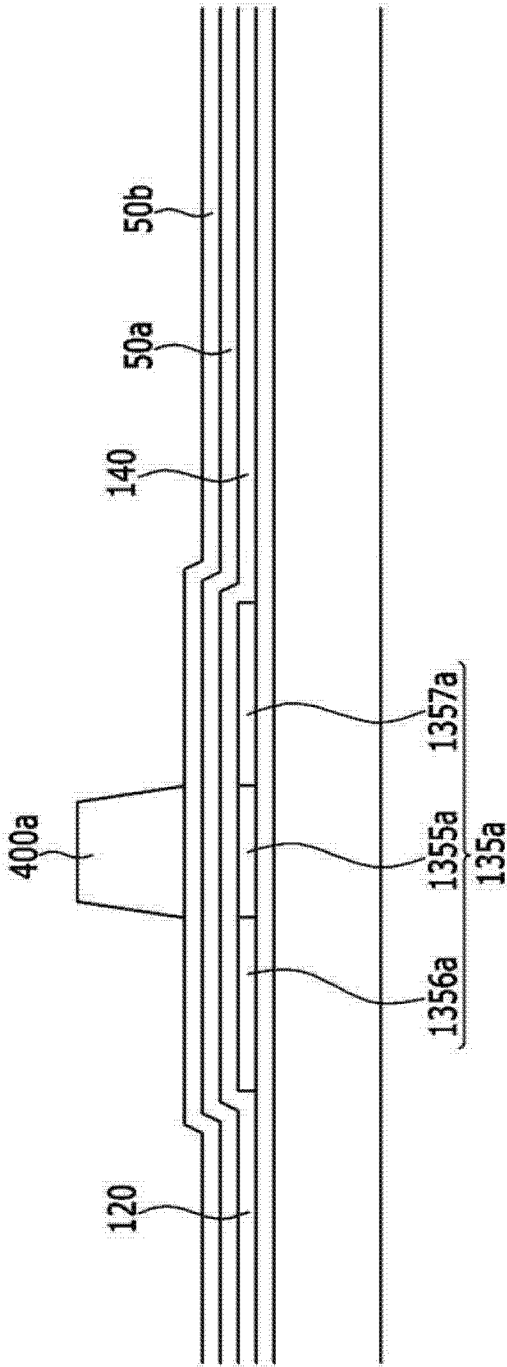


图 16

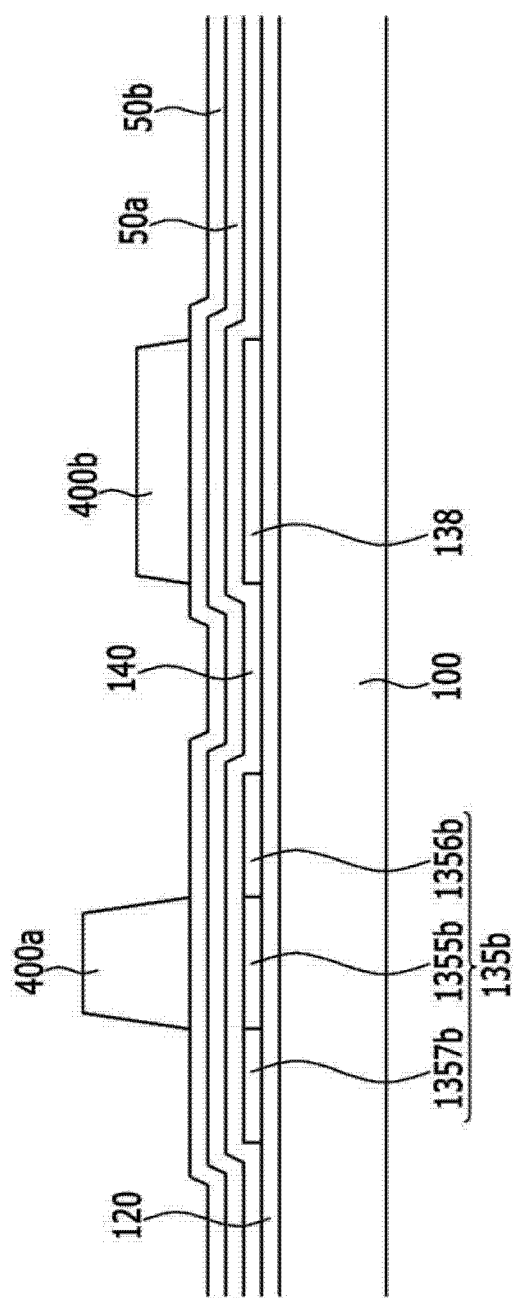


图 17

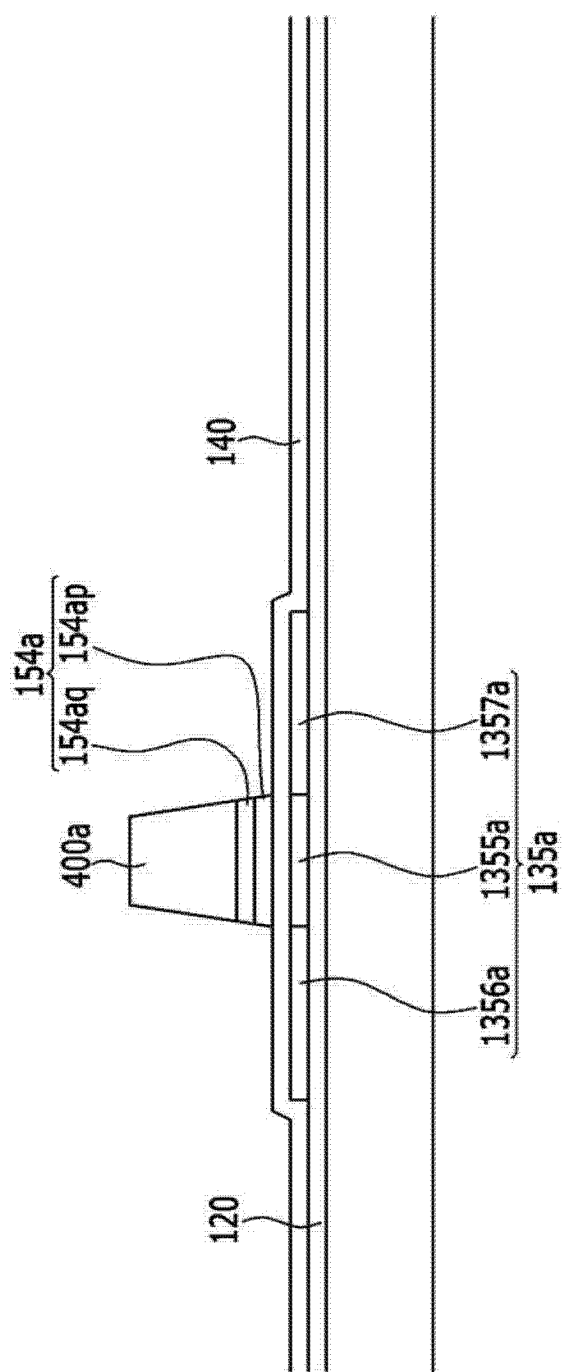


图 18

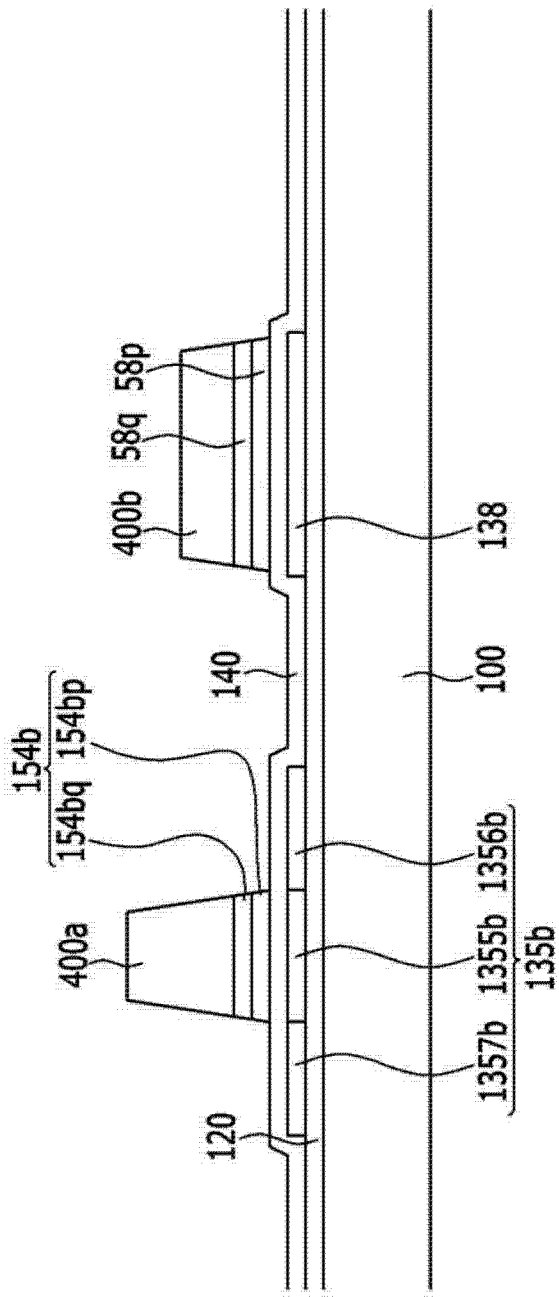


图 19

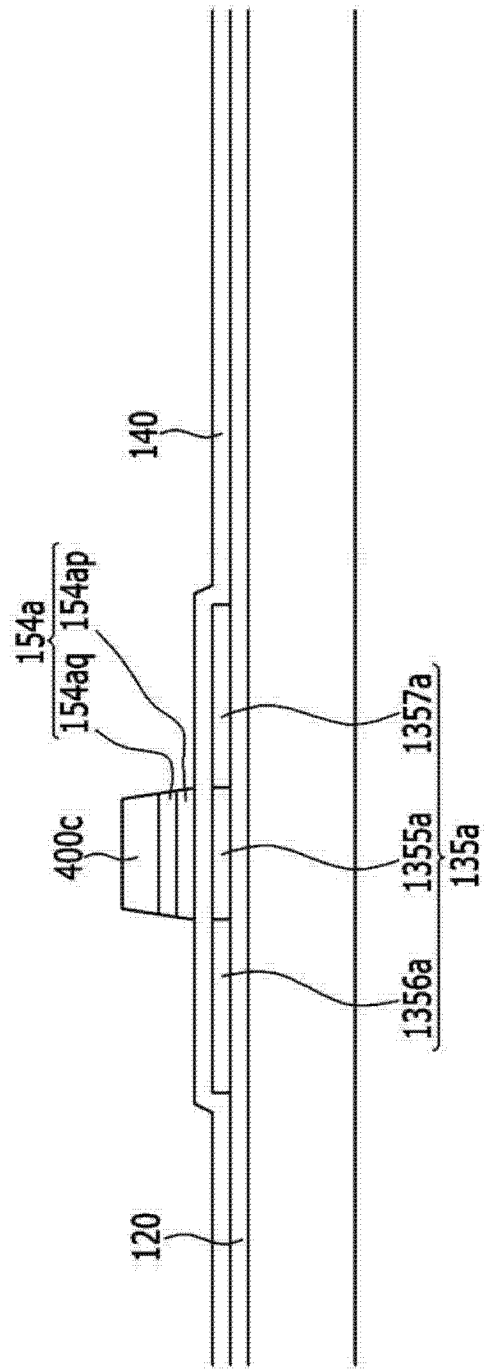


图 20

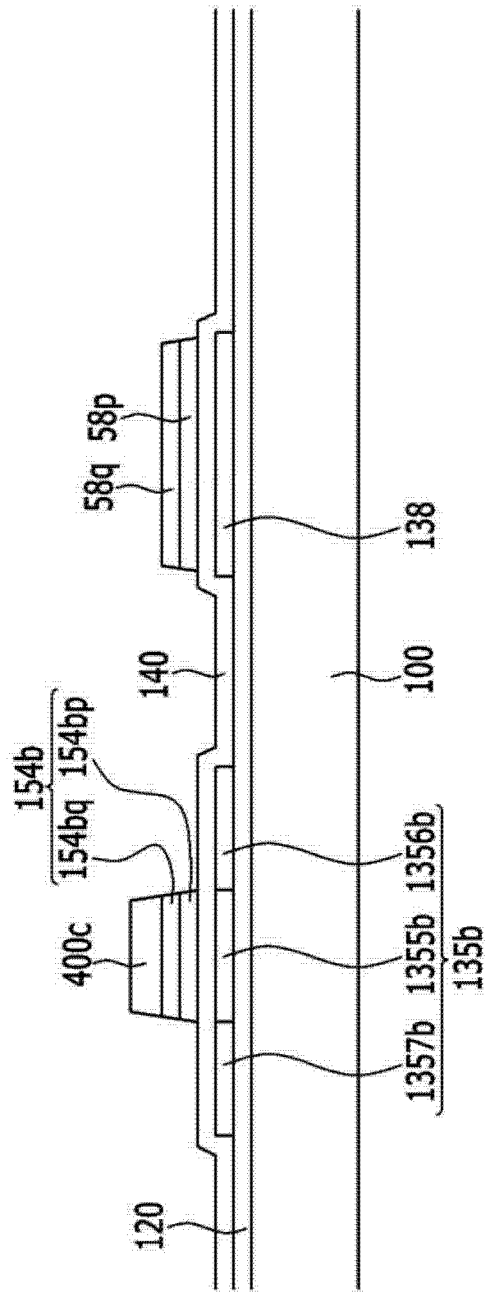


图 21

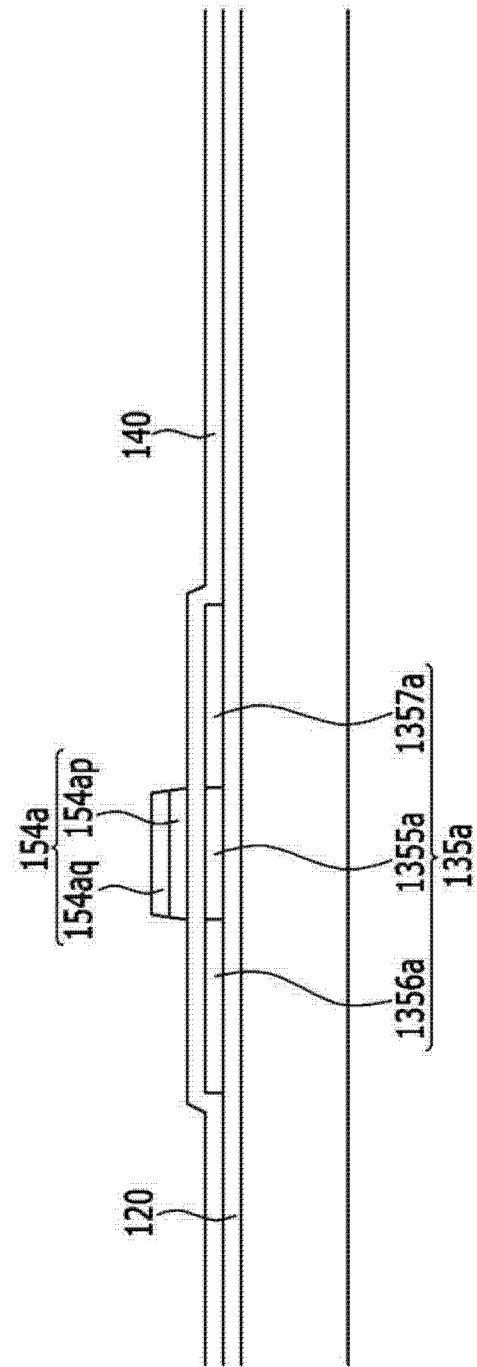


图 22

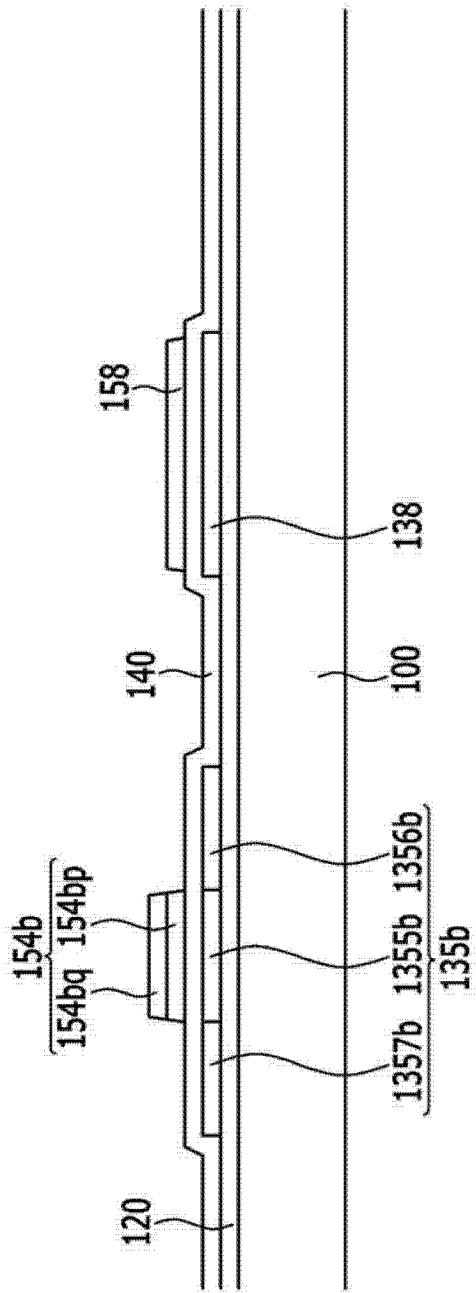


图 23

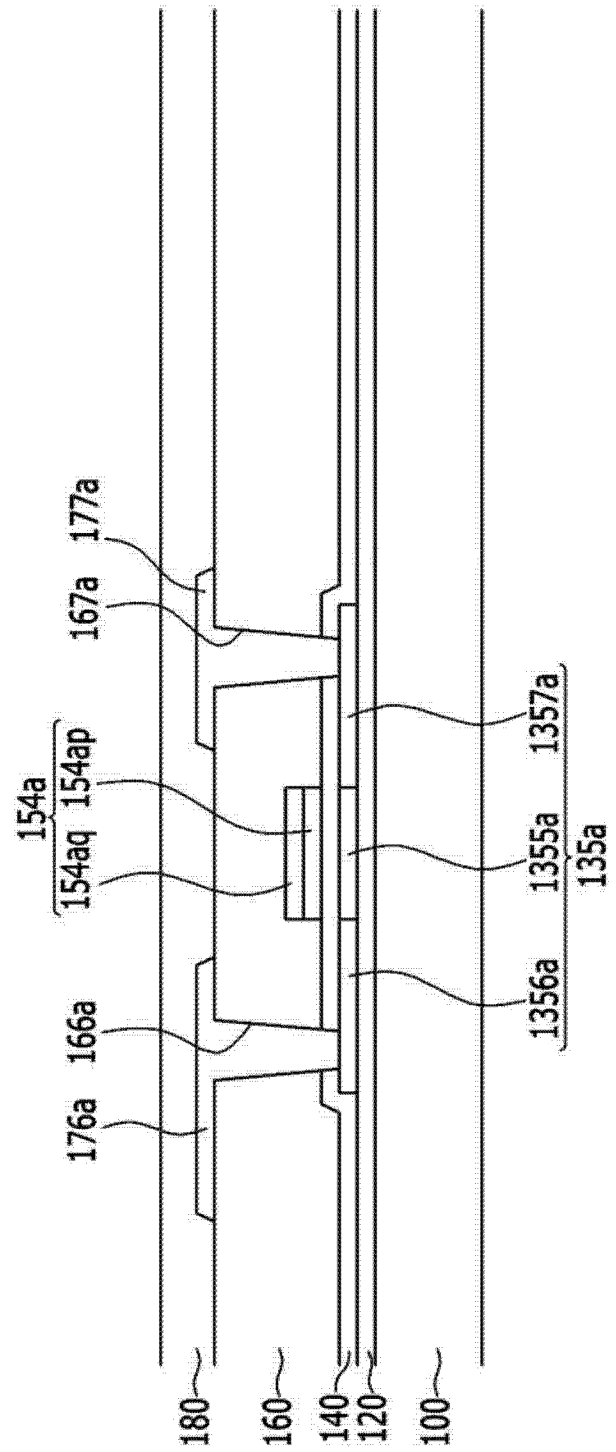


图 24

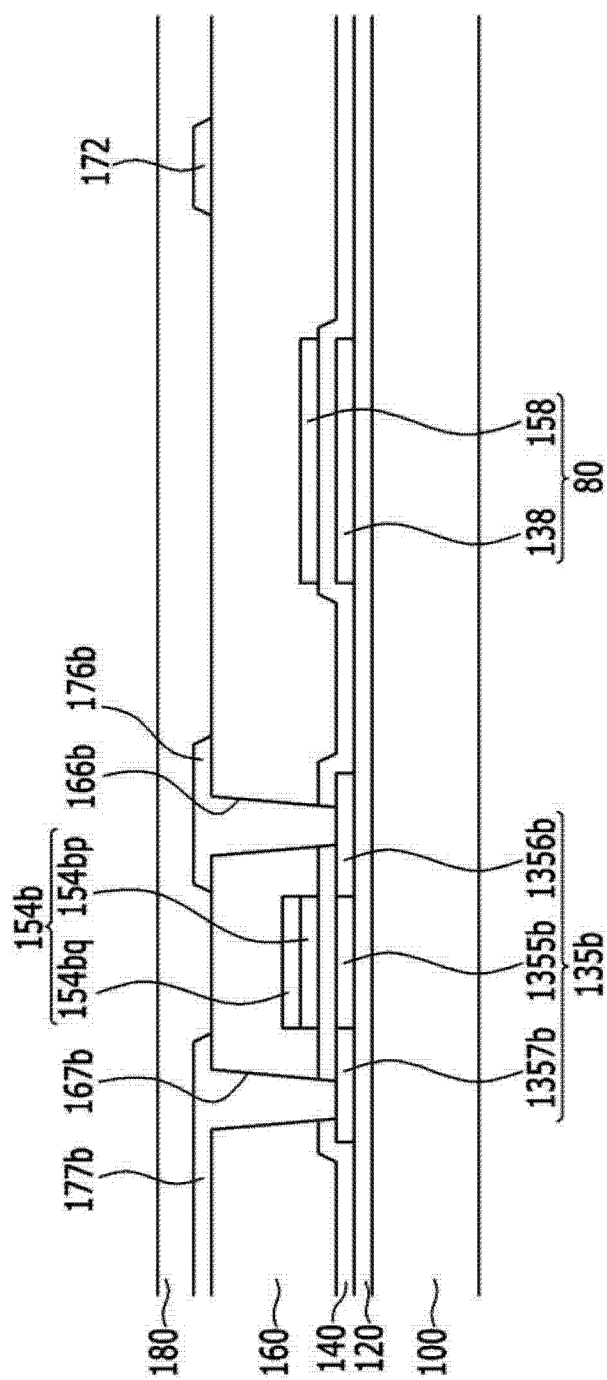


图 25

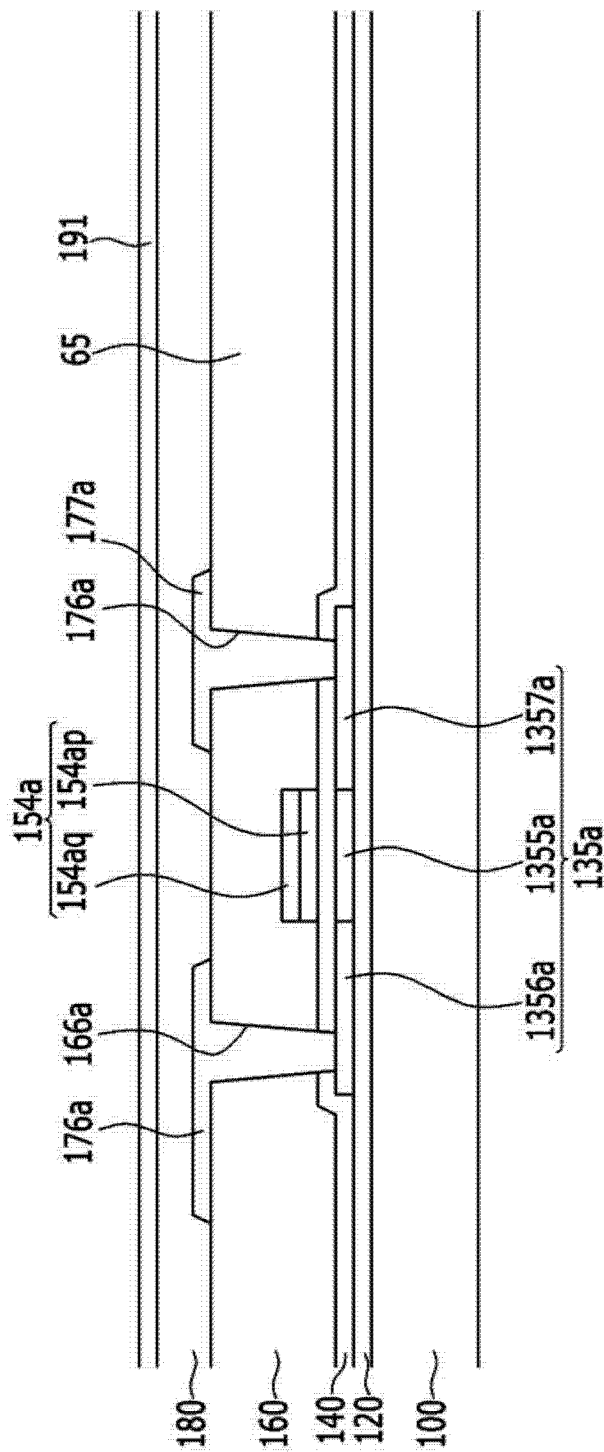


图 26

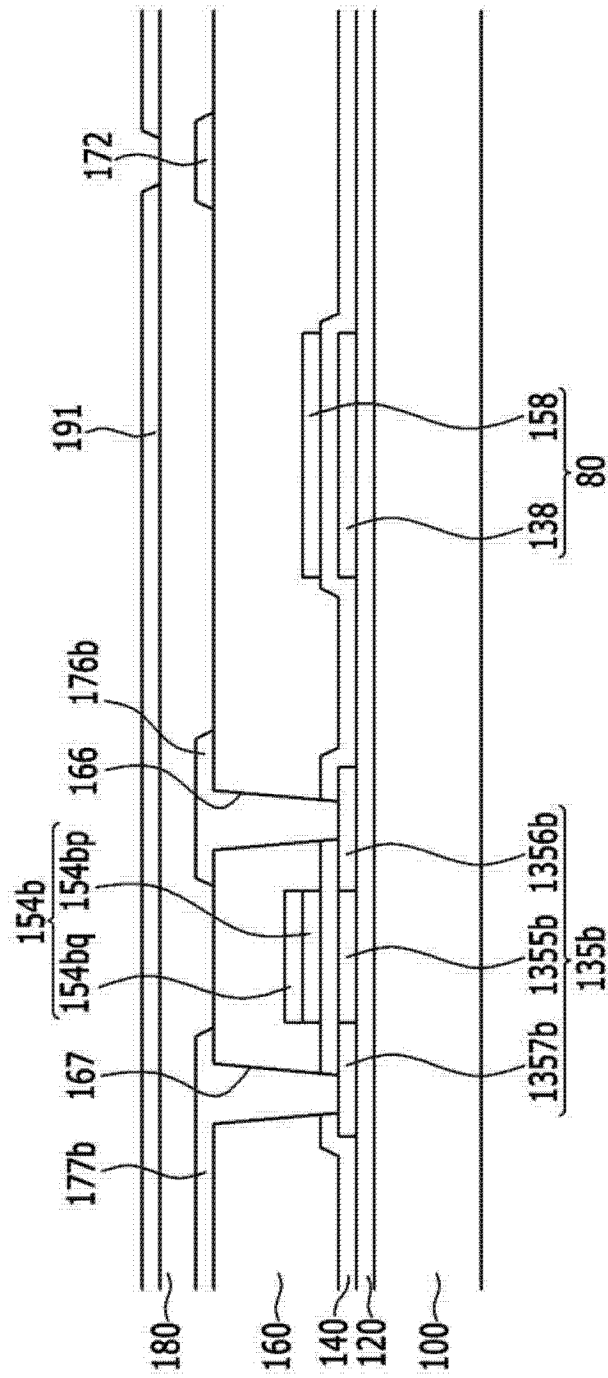


图 27

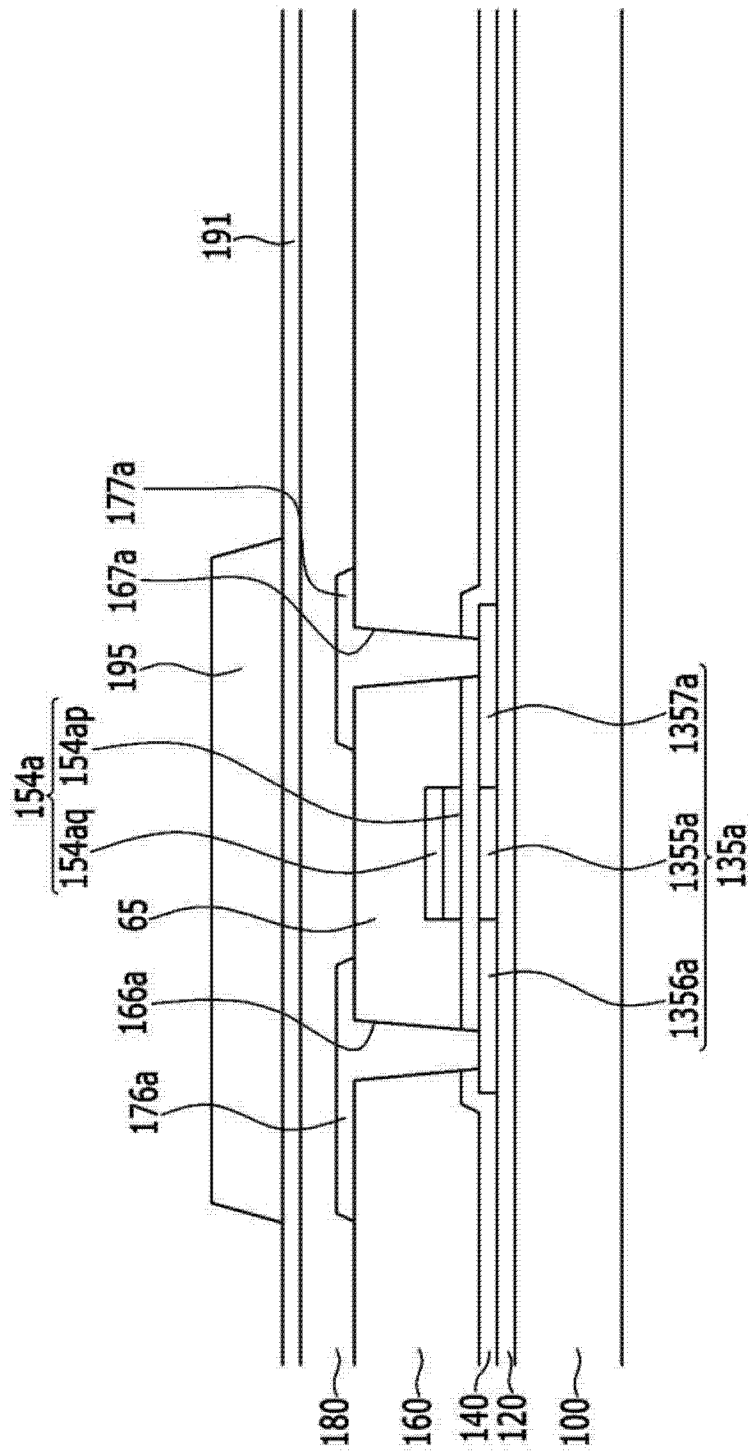


图 28

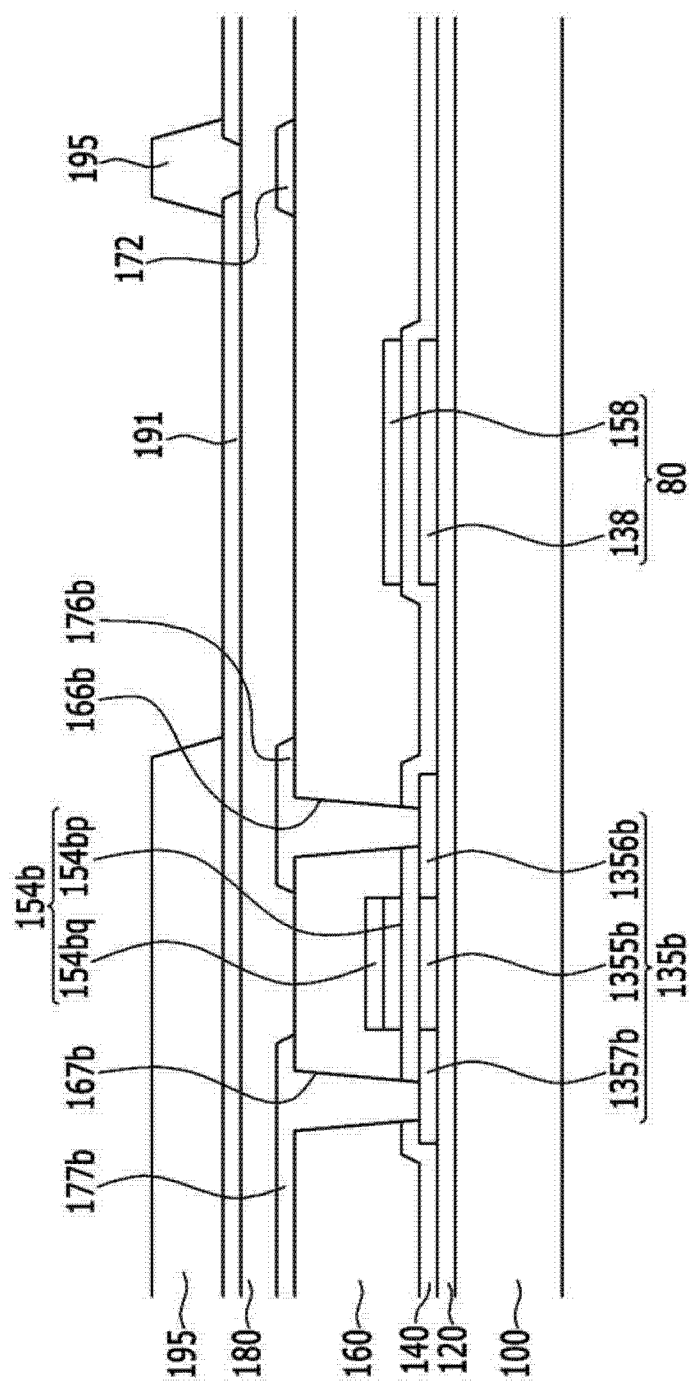


图 29

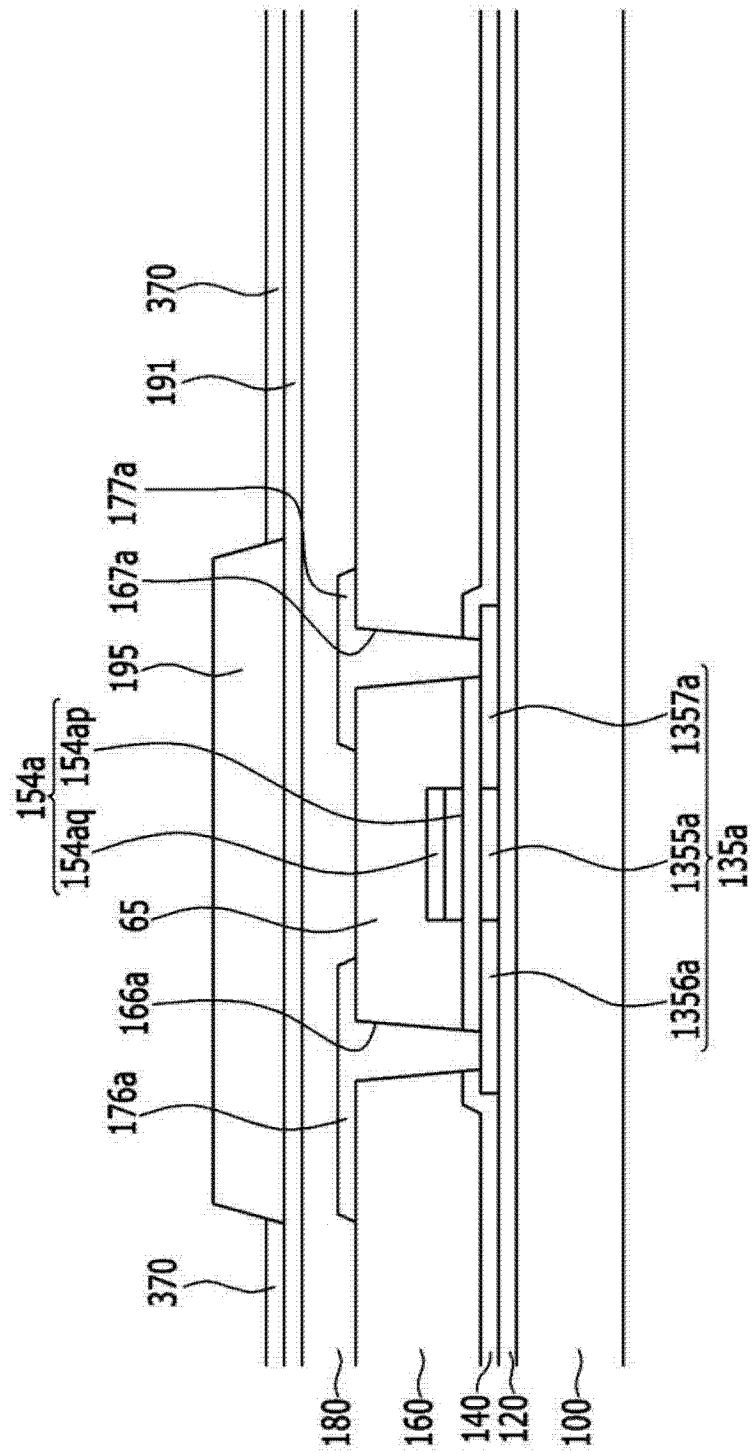


图 30

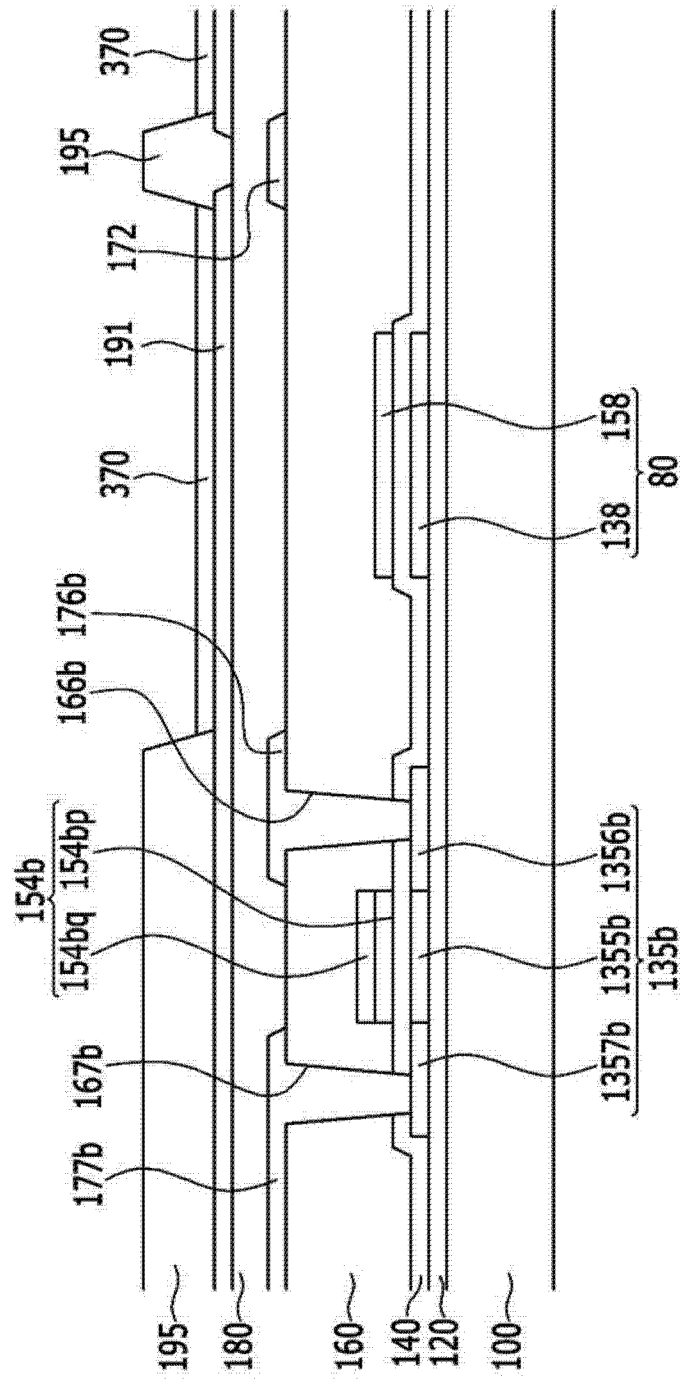


图 31

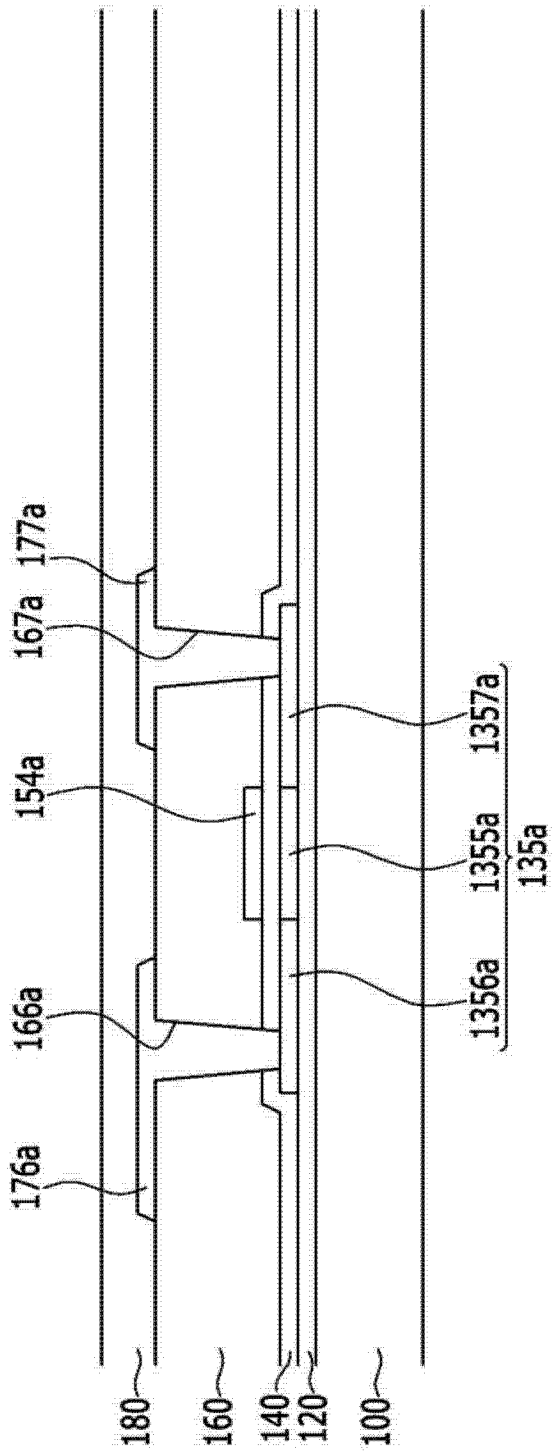


图 32

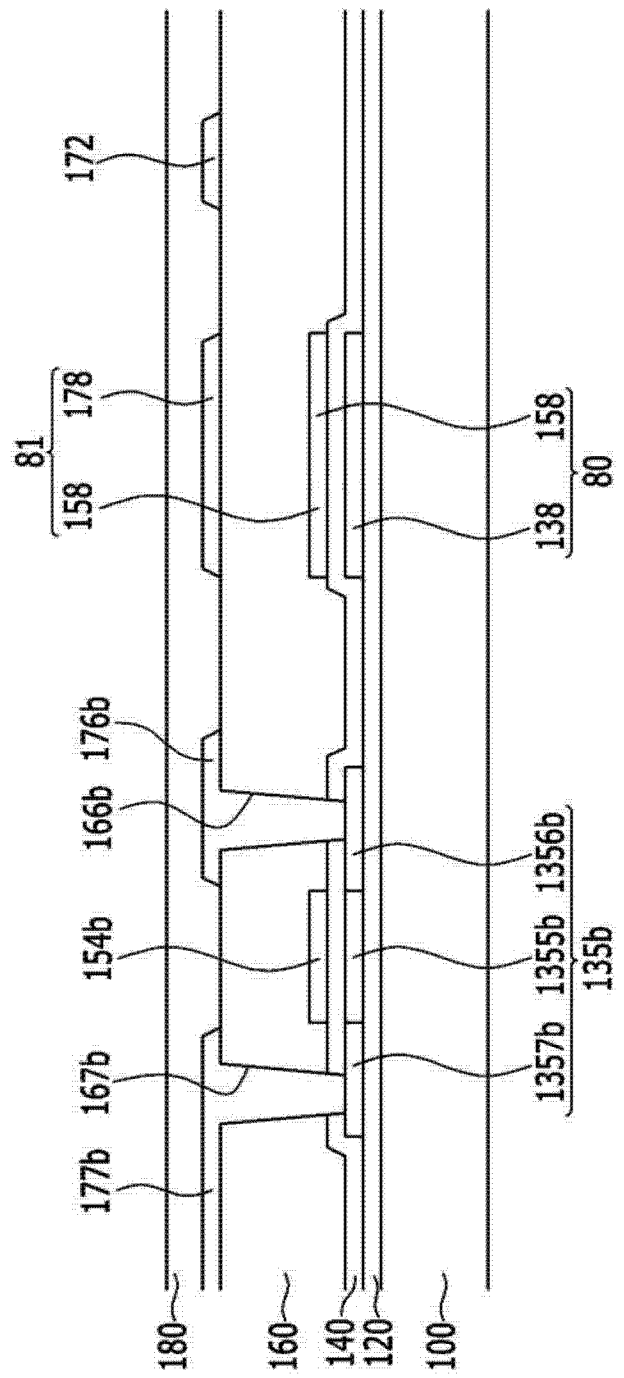


图 33

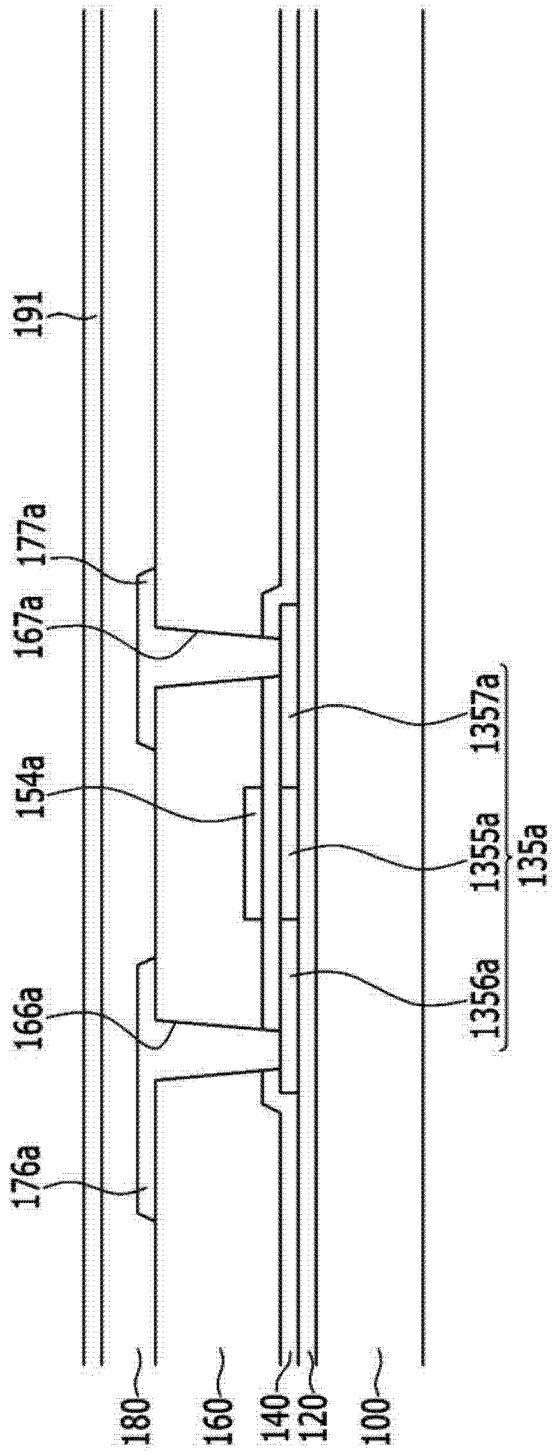


图 34

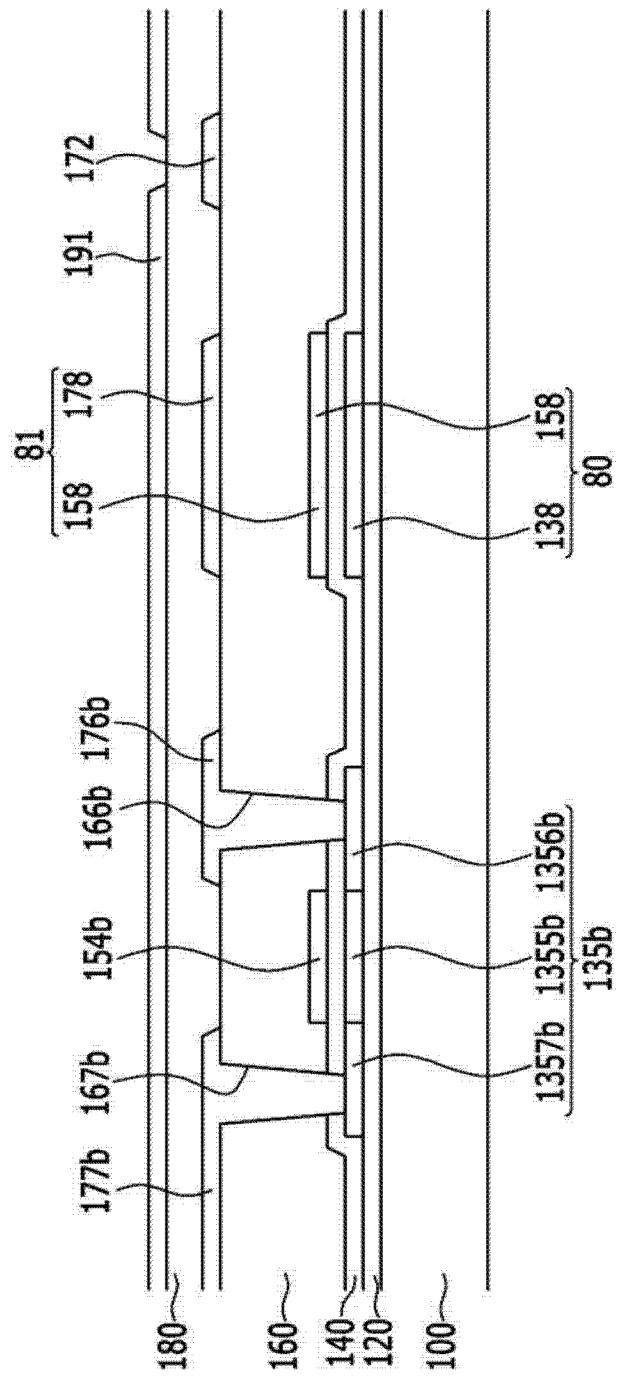


图 35

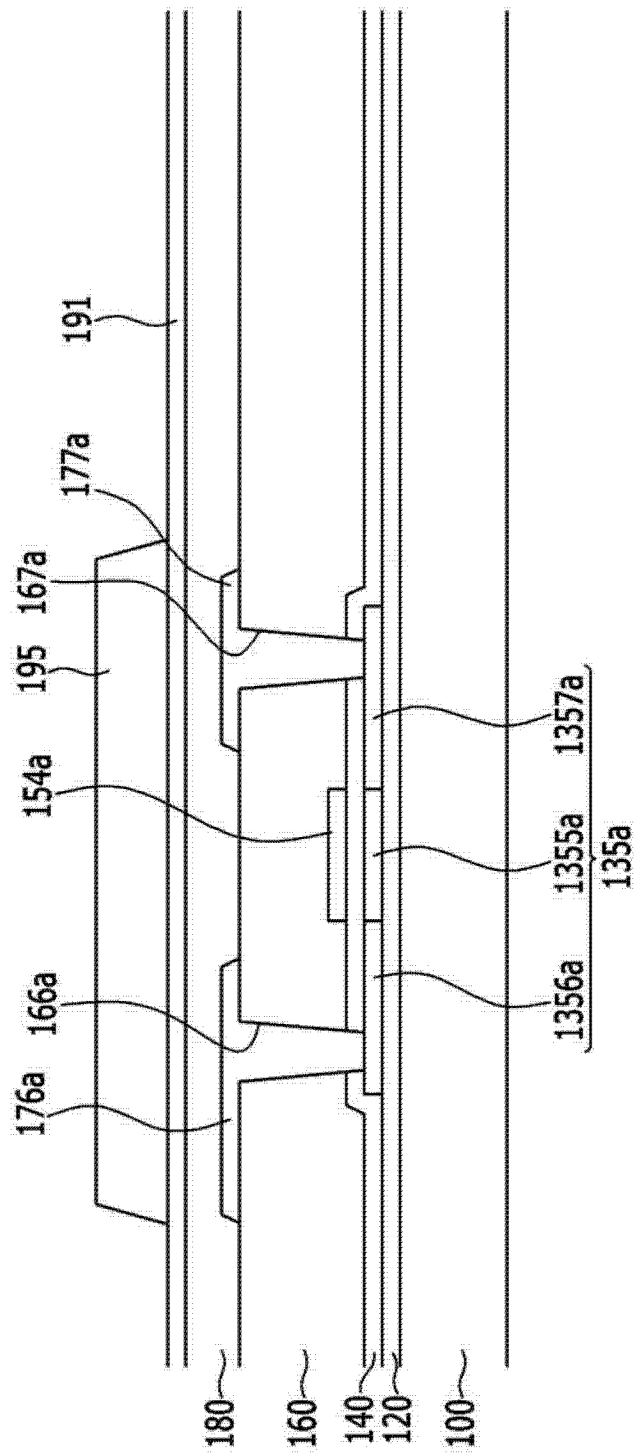


图 36

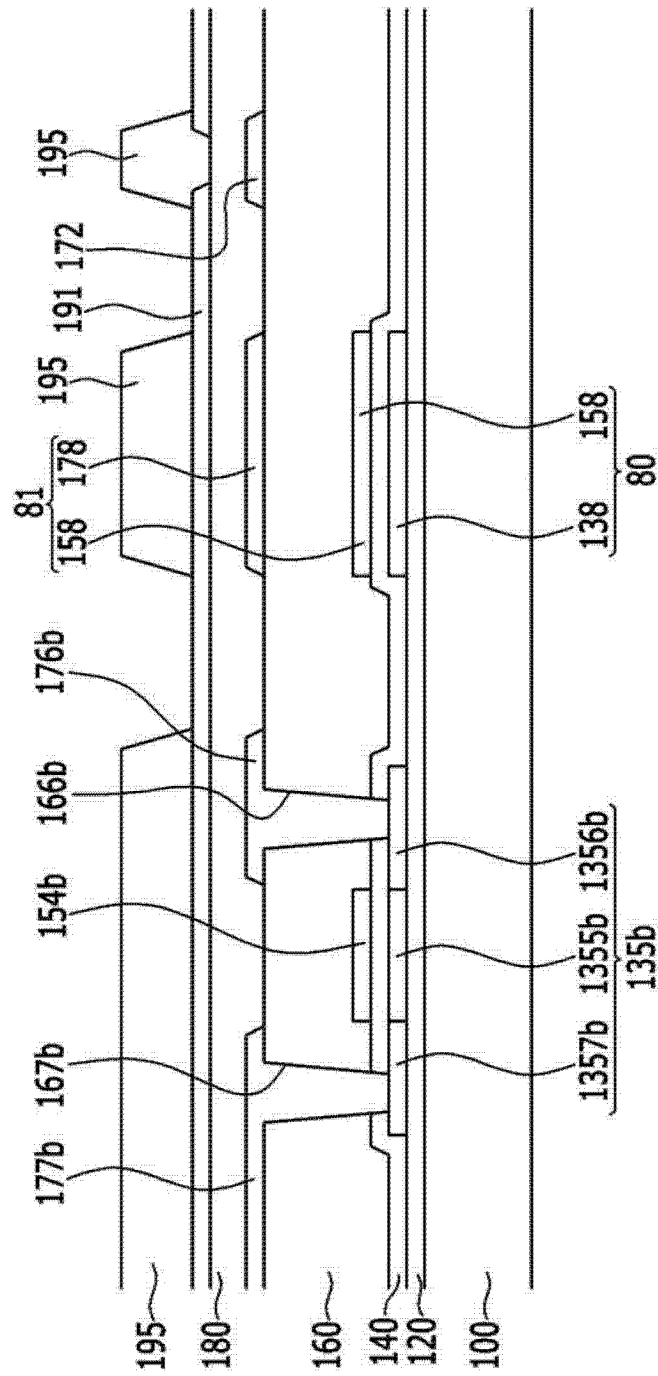


图 37

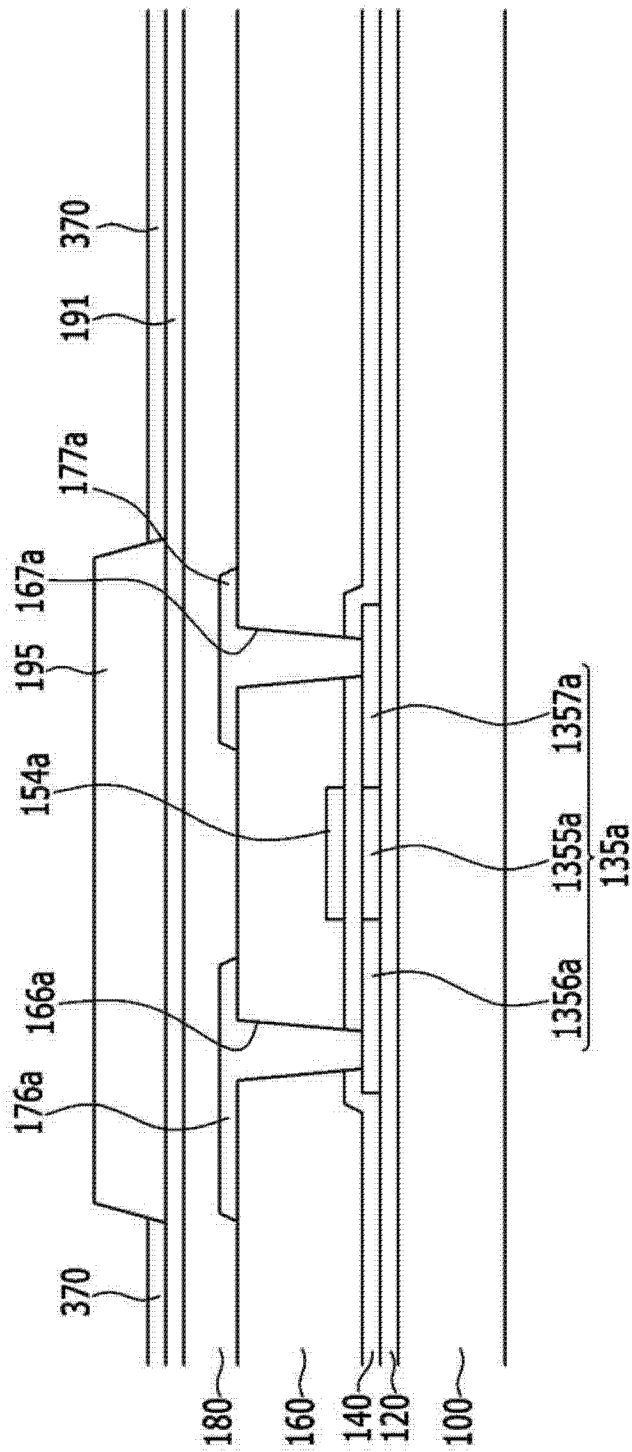


图 38

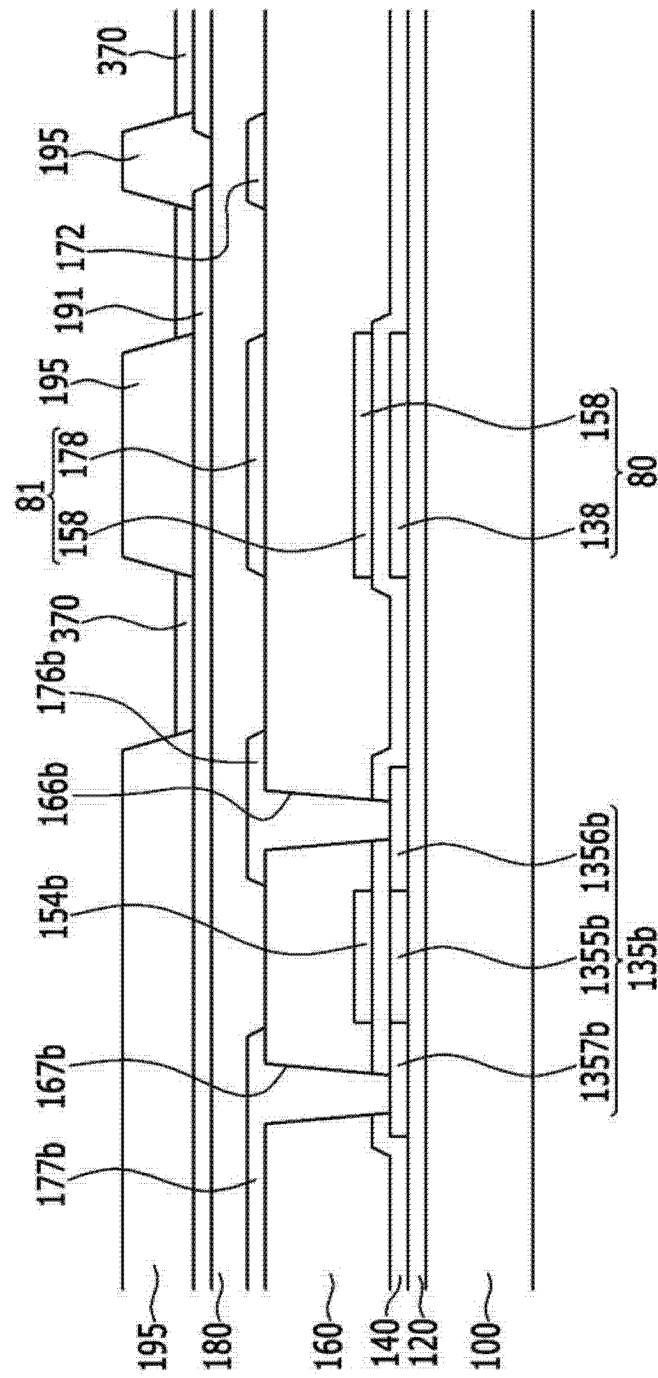


图 39

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN104241325A	公开(公告)日	2014-12-24
申请号	CN201410270366.0	申请日	2014-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴正根 安基完 尹柱善		
发明人	朴正根 安基完 尹柱善		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L21/77 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3265 H01L51/5209 H01L27/3248 H01L27/3274 H05B33/10 H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3276		
代理人(译)	王新华		
优先权	1020130069111 2013-06-17 KR		
其他公开文献	CN104241325B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，该显示装置包括：基板；包括栅极线、数据线和驱动电压线的信号线，该栅极线、数据线和驱动电压线共同限定像素区域的外边界；连接到信号线的晶体管；第一电极，跨过像素区域延伸并形成在信号线和晶体管上且连接到晶体管，该第一电极具有仅与信号线和晶体管重叠的第一部分以及包括第一电极中未包括在第一部分中的全部的第二部分；像素限定层，仅形成在第一电极的第一部分上；基本形成在整个第二部分上但不形成在第一部分上的有机发光层；以及形成在像素限定层和有机发光层上的第二电极。

