



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102629448 B

(45)授权公告日 2016.11.02

(21)申请号 201210017222.5

(22)申请日 2012.01.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102629448 A

(43)申请公布日 2012.08.08

(30)优先权数据  
2011-022351 2011.02.04 JP

(73)专利权人 株式会社日本有机雷特显示器  
地址 日本东京都

(72)发明人 尾本启介

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 郭定辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

JP 2007200905 A, 2007.08.09,

JP 2007200905 A, 2007.08.09,

JP 2006317955 A, 2006.11.24,

WO 2007125801 A1, 2007.11.08,

CN 101800025 A, 2010.08.11,

US 2008218065 A1, 2008.09.11,

JP 2006317600 A, 2006.11.24,

审查员 贺轶

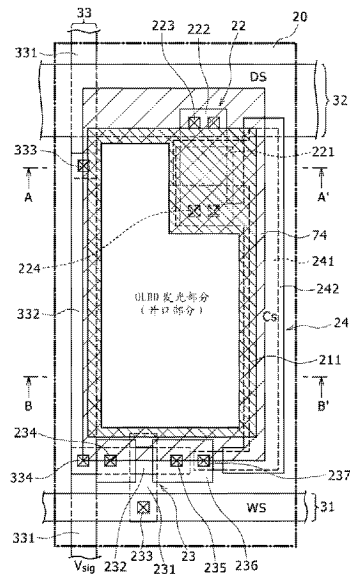
权利要求书2页 说明书15页 附图23页

(54)发明名称

有机电致发光显示器及电子设备

(57)摘要

提供了有机电致发光显示器和电子设备。该有机电致发光显示器具有底部发光结构,在该底部发光结构中,在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机电致发光元件,并且从基底的背面提取由该白有机电致发光元件发出的光。该有机电致发光显示器包括:滤色片,与白有机电致发光元件组合地使用,以提取不同颜色的光;以及金属互连,以包围该白有机电致发光元件的发光部分和该滤色片的方式逐像素地形成。



1. 一种具有底部发光结构的有机电致发光显示器, 在所述底部发光结构中, 在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机电致发光元件, 并且从所述基底的背面提取由所述白有机电致发光元件发出的光, 所述有机电致发光显示器包括:

滤色片, 与所述白有机电致发光元件组合地使用, 以提取不同颜色的光; 以及

金属互连, 以包围所述白有机电致发光元件的发光部分和所述滤色片的方式逐像素地形成。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器, 其中

所述金属互连形成在其中形成所述白有机电致发光元件的驱动电路的层中。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述驱动电路包括:

写晶体管, 适于将通过信号线提供的信号电压写入像素,

保持电容器, 适于保持由所述写晶体管写入的信号电压, 以及

驱动晶体管, 适于根据由所述保持电容器保持的电压驱动所述白有机电致发光元件;

以及

所述金属互连包括所述信号线、适于向所述驱动晶体管供电的电源线、所述驱动晶体管的栅极电极、所述保持电容器的电极以及所述写晶体管的栅极电极。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述滤色片排列在所述白有机电致发光元件的发光部分与所述基底的背面之间。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光显示器, 其中:

形成所述金属互连以重叠所述滤色片的外围。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光显示器, 其中:

形成所述金属互连以与所述滤色片相同的厚度或者更大的厚度重叠所述滤色片的外围。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述滤色片排列在所述基底的背面。

8. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示器, 其中:

以至少避开构成所述白有机电致发光元件的驱动电路的晶体管的沟道区域的方式提供所述滤色片。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述驱动电路包括:

写晶体管, 适于将通过信号线提供的信号电压写入像素,

保持电容器, 适于保持由所述写晶体管写入的信号电压, 以及

驱动晶体管, 适于根据由所述保持电容器保持的电压驱动所述白有机电致发光元件;

以及

以至少避开所述驱动晶体管和所述写晶体管的沟道区域的方式提供所述滤色片。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述滤色片排列在所述白有机电致发光元件的发光部分与形成所述驱动电路的层之间。

11. 根据权利要求9所述的有机电致发光显示器, 其中:

所述驱动电路具有迁移率校正功能,所述迁移率校正功能适于通过将流过所述驱动晶体管的电流匹配的校正量负反馈到所述驱动晶体管的栅极与源极电极之间的电位差来校正所述驱动晶体管的迁移率。

12.一种具有有机电致发光显示器的电子设备,所述有机电致发光显示器具有底部发光结构,在所述底部发光结构中,在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机电致发光元件,并且从所述基底的背面提取由所述白有机电致发光元件发出的光,

所述有机电致发光显示器包括:

滤色片,与所述白有机电致发光元件组合地使用,以提取不同颜色的光;以及

金属互连,以包围所述白有机电致发光元件的发光部分和所述滤色片的方式逐像素地形成。

## 有机电致发光显示器及电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及有机EL显示器和电子设备。

### 背景技术

[0002] 在平板显示器中,一些显示器采用其发光亮度根据流过该器件的电流而发生变化的所谓电流驱动电光元件作为每个像素的发光部分(发光元件)。基于有机材料的电致发光(EL)并且当电场施加到有机薄膜上时发光的有机EL元件已知为电流驱动电光元件。

[0003] 采用有机EL元件作为每个像素的发光部分的有机EL显示器具有如下特征。即,通过施加10V或者低于10V的电压,可以驱动有机EL元件,使有机EL显示器的功耗低。有机EL元件是自发光的,因此,允许有机EL显示器提供比液晶显示器更高的可见度。此外,有机EL显示器不需要具有诸如背光的任何照明部件,因此容易降低重量和厚度。此外,有机EL元件具有几微秒级的极高的响应速度,因此,使得有机EL显示器在显示运动图像期间没有残像(afterimage)。

[0004] 顺便提到,通常已知基于所谓利用掩模的RGB子像素的并排图案化的有机EL显示器。在该处理中,采用利用掩模的汽相沉积来图案化R(红)、G(绿)和B(蓝)有机EL材料。在基于该方案的有机EL显示器中,组合地使用RGB有机EL元件21R、21G和21B和滤色片80,如图22所示。组合地使用滤色片80提供了更高的色纯度。然而,为了实现具有利用掩模的RGB子像素的并排图案化的高清晰度有机EL显示器,不同颜色的像素的图案化极为困难。

[0005] 相反,一些有机EL显示器不基于利用掩模的RGB子像素的图案化。代替地,这些显示器组合地使用适于发出白光的有机EL元件(下面称为“白有机EL元件”)21W和滤色片80来提取RGB光,如图23所示(例如,请参考第2003-123971号日本专利特开)。与滤色片80组合地使用白有机EL元件21W的这种方案有利于增大有机EL显示器的尺寸并且实现更高的清晰度。

### 发明内容

[0006] 然而,当组合使用白有机EL元件21W和滤色片80时,需要在每两个RGB滤光片之间提供光屏蔽层,从而利用滤色片80从白有机EL元件21W发出的白光中提取每个RGB光束。如果没有提供光屏蔽层,则白光在每两个RGB滤光片之间泄漏,如图24所示,因此导致由光泄漏引起的较差的色彩可再现性。

[0007] 另一方面,当形成滤色片时,在滤色片的外围形成锥度差(taper level difference),因此,使得外围比中心薄。即,滤色片的外围存在厚度差。然后,该厚度差导致色移,因此,使得难以提供要求的发光色。因为这些原因,如果组合使用白有机EL元件21W和滤色片80,则需要在每两个RGB滤光片之间提供光屏蔽层。因此,需要形成光屏蔽层的步骤,从而需要更多的处理步骤。

[0008] 鉴于上述原因,希望提供一种有机EL显示器和具有这种有机EL显示器的电子设备,其在组合使用白有机EL元件21W和滤色片80时,可以将白光的泄漏保持在最小,而无需

增加处理步骤的数量。

[0009] 根据本公开的实施例,提供了一种具有底部发光结构的有机EL显示器,在该底部发光结构中,在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机EL元件,并且从基底的背面提取由该白有机EL元件发出的光。该白有机EL元件与滤色片组合使用,以提取不同颜色的光。金属互连以包围该白有机EL元件的发光部分和滤色片的方式逐像素地形成。

[0010] 根据本公开的另一个实施例,提供了一种具有有机电致发光显示器的电子设备。该有机电致发光显示器具有底部发光结构,在该底部发光结构中,在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机电致发光元件,并且从基底的背面提取由该白有机电致发光元件发出的光。该有机电致发光显示器包括:滤色片,与该白有机电致发光元件组合使用,以提取不同颜色的光;以及金属互连,以包围该白有机电致发光元件的发光部分和滤色片的方式逐像素地形成。

[0011] 在如上所述配置的有机EL显示器中,通过以金属互连包围该白有机EL元件的发光部分和滤色片,可以防止白光在每两个滤色片之间泄漏,而无需在每两个滤色片之间形成光屏蔽层。这样可以将由白光泄漏和色移导致的色可再现性的恶化保持在最小。

[0012] 当组合使用白有机EL元件和滤色片时,本公开可以防止光泄漏,而无需形成光屏蔽层。这样可以提供免受色可再现性恶化或者色移的有机EL显示器,而无需增加处理步骤的数量。

## 附图说明

[0013] 图1是示出应用了本公开的有源矩阵有机EL显示器的简要配置的系统配置图;

[0014] 图2是示出像素(像素电路)的电路配置的特定示例的电路图;

[0015] 图3是用于描述应用了本公开的有机EL显示器的基本电路操作的时序波形图;

[0016] 图4A至图4D是应用了本公开的有机EL显示器的基本电路操作的说明图(1);

[0017] 图5A至图5D是应用了本公开的有机EL显示器的基本电路操作的说明图(2);

[0018] 图6A是用于描述驱动晶体管的阈值电压的变化引起的问题的特性曲线图,而图6B是应用描述驱动晶体管的迁移率的变化引起的问题的特性曲线图;

[0019] 图7是示出根据本公开第一实施例的有机EL显示器的像素结构的平面原理图;

[0020] 图8是沿图7中的箭头所指示的视线A-A'取的截面图;

[0021] 图9是沿图7中的箭头所指示的视线B-B'取的截面图;

[0022] 图10是示出具有附于基底的滤色片的有机EL显示器的像素结构的平面原理图;

[0023] 图11是沿图10中的箭头所指示的视线C-C'取的截面图;

[0024] 图12是沿图10中的箭头所指示的视线D-D'取的截面图;

[0025] 图13是当在具有滤色片和不具有滤色片的情况下,当将光照射到晶体管时,N沟道晶体管的栅极-源极电压相对漏极-源极电流的特性曲线图;

[0026] 图14是示出根据本公开第二实施例的有机EL显示器的像素结构的平面原理图;

[0027] 图15是沿图14中的箭头所指示的视线E-E'取的截面图;

[0028] 图16是沿图14中的箭头所指示的视线F-F'取的截面图;

[0029] 图17是示出应用了本公开的电视机的外观的透视图;

[0030] 图18A和图18B是示出应用了本公开的数码相机的外观的透视图,图18A是从前面

观看的透视图,而图18B是从后面观看的透视图;

[0031] 图19是示出应用了本公开的膝上型个人计算机的外观的透视图;

[0032] 图20是示出应用了本公开的摄像机的外观的透视图;

[0033] 图21A至图21G是示出应用了本公开的移动电话的外观图,图21A是处于打开位置的前视图,图21B是其侧视图,图21C是闭合位置的前视图,图21D是左视图,图21E是右视图、21F是俯视图以及图21G是底视图;

[0034] 图22是示出当采用RGB子像素的并排图案化时的像素结构;

[0035] 图23是示出当组合使用白有机EL显示器和滤色片时的像素结构的截面图;

[0036] 图24是因为没有光屏蔽导致的白光泄漏的说明图;以及

[0037] 图25是滤色片边缘的厚度差引起的光移的说明图。

### 具体实施方式

[0038] 下面将参考附图详细描述实现本公开的技术的方式(下面称为“实施例”)。应当注意,以下面的顺序进行描述。

[0039] 1.应用了本公开的有机EL显示器

[0040] 1-1.系统配置

[0041] 1-2.基本电路操作

[0042] 2.第一实施例

[0043] 3.第二实施例

[0044] 4.应用示例(电子设备)

[0045] <1.应用了本公开的有机EL显示器>

[0046] [1-1.系统配置]

[0047] 图1是示出应用了本公开的有源矩阵有机EL显示器的简要配置的系统配置图。

[0048] 有源矩阵有机EL显示器利用诸如与有机EL元件提供在同一像素上的绝缘栅场效应晶体管的有源元件,来控制流过有机EL元件,即,电流驱动电光元件的电流。TFT(薄膜晶体管)通常用作绝缘栅场效应晶体管。

[0049] 如图1所示,根据本应用示例的有机EL显示器10包括分别具有有机EL元件的多个像素20、像素阵列部分30以及围绕像素阵列部分30提供的驱动电路部分。像素阵列部分30包括以二维矩阵方式排列的像素20。驱动电路部分包括写扫描电路40、电源扫描电路50、信号输出电路60以及其他部分,并且驱动像素阵列部分30的像素20。

[0050] 在此,如果有机EL显示器10能够彩色显示,则构成彩色图像形成单元的每个像素(单元像素)都包括多个子像素。这些子像素中的每个分别对应于图1所示的像素20之一。更具体地说,能够彩色显示的显示器中的每个像素都包括例如适于发红(R)光的子像素,适于发绿(G)光的另一子像素以及适于发蓝(B)光的又一子像素。

[0051] 然而,应当注意,构成每个像素的子像素并不局限于RGB或者三原色的子像素的组合。代替地,每个像素还可以分别包括除了三原色的子像素之外的颜色的一个或者多个子像素。更具体地说,每个像素都还可以包括例如适于发出白(W)光以改善亮度的子像素。作为选择地,每个像素还可以包括适于发出互补色的光以用于更宽范围的色彩再现的子像素。

[0052] 像素阵列部分30具有在以 $m$ 行 $\times$  $n$ 列排列的像素20的行方向(沿像素行的方向)上布置的扫描线31<sub>1</sub>至31 <sub>$m$</sub> 和电源线32<sub>1</sub>至32 <sub>$m$</sub> 。对像素行中的每个像素行分别布置扫描线31<sub>1</sub>至31 <sub>$m$</sub> 和电源线32<sub>1</sub>至32 <sub>$m$</sub> 。此外,像素阵列部分30具有在以 $m$ 行 $\times$  $n$ 列排列的像素20的列方向(沿像素列的方向)上布置的信号线33<sub>1</sub>至33 <sub>$n$</sub> 。对像素列中的每个像素列分别布置信号线33<sub>1</sub>至33 <sub>$n$</sub> 。

[0053] 扫描线31<sub>1</sub>至31 <sub>$m$</sub> 分别连接到写扫描电路40的相关行的输出端。电源线32<sub>1</sub>至32 <sub>$m$</sub> 分别连接到电源扫描电路50的相关行的输出端。信号线33<sub>1</sub>至33 <sub>$n$</sub> 分别连接到信号输出电路60的相关列的输出端。

[0054] 像素阵列部分30通常形成在例如由玻璃基底构成的透明绝缘基底上。因此,有机EL显示器10具有平板结构。像素阵列部分30的每个像素20的驱动电路可以利用非晶硅TFT或者低温多晶硅TFT形成。当采用低温多晶硅TFT时,写扫描电路40、电源扫描电路50和信号输出电路60可以形成在其上形成了像素阵列部分30的显示面板(基底)70上,如图1所示。

[0055] 写扫描电路40例如包括适于与时钟脉冲 $ck$ 同步地顺序移位(传递)开始脉冲 $sp$ 的移位寄存器电路。当对像素阵列部分30的像素20写视频信号电压时,该电路40分别将写扫描信号 $WS(WS_1$ 至 $WS_m)$ 顺序提供到扫描线31<sub>1</sub>至31 <sub>$m$</sub> ,从而逐行地顺序扫描(逐行扫描)像素阵列部分30的像素20。

[0056] 电源扫描电路50例如包括适于与时钟脉冲 $ck$ 同步地顺序移位开始脉冲 $sp$ 的移位寄存器电路。该电路50与写扫描电路40执行的逐行扫描同步地分别将电源电位 $DS(DS_1$ 至 $DS_m)$ 提供到电源线32<sub>1</sub>至32 <sub>$m$</sub> 。每个电源电位 $DS$ 都可以在两个电源电位,即,第一电源电位 $V_{ccp}$ 与低于第一电源电位 $V_{ccp}$ 的第二电源电位 $V_{ini}$ 之间切换。正如下面所解释的,通过在 $V_{ccp}$ 与 $V_{ini}$ 之间切换电源电位 $DS$ 来控制像素20,以发光或者停止发光。

[0057] 信号输出电路60选择性地输出与从信号源(未示出)提供的亮度信息匹配的視頻信号电压(下面可简称为“信号电压”) $V_{sig}$ 或者基准电压 $V_{ofs}$ 。在此,基准电压 $V_{ofs}$ 是用作视频信号电压 $V_{sig}$ 的基准(例如,与视频信号的黑电平对应的电位)的电位,并且在执行将在下面描述的阈值校正期间使用。

[0058] 从信号输出电路60输出的信号电压 $V_{sig}$ 或者基准电压 $V_{ofs}$ 通过信号线33<sub>1</sub>至33 <sub>$n$</sub> 逐像素行地写到作为由写扫描电路40进行的扫描的结果而选择的像素行中的像素阵列部分30的像素20。即,为了驱动目的,信号输出电路60逐行(逐线)地写信号电压 $V_{sig}$ 。

[0059] (像素电路)

[0060] 图2是示出像素(像素电路)20的电路配置的特定示例的电路图。像素20的发光部分包括有机EL元件21,即,其发光亮度根据流过该器件的电流而发生变化的电流驱动电光元件。

[0061] 如图2所示,像素20包括有机EL元件21和适于通过使电流流过该元件21而驱动有机EL元件21的驱动电路。使有机EL元件21的阴极连接到被设置为由所有像素20共享的公共电源线34(所谓固态互连)。

[0062] 适于驱动有机EL元件21的驱动电路包括:驱动晶体管22、写晶体管23、保持电容器24以及辅助电容器25。N沟道TFT可以用作驱动晶体管22和写晶体管23。然而,应当注意,在此所示的驱动晶体管22和写晶体管23的导通方式的组合仅是示例,并且并不局限于此。

[0063] 使驱动晶体管22的电极之一(源极或者漏极电极)连接到有机EL元件21的阳极电

极,而使另一电极(漏极或者源极电极)连接到电源线32(32<sub>i</sub>至32<sub>m</sub>)之一。

[0064] 使写晶体管23的电极之一(源极或者漏极电极)连接到信号线33(33<sub>i</sub>至33<sub>n</sub>)之一,而使另一电极连接到驱动晶体管22的栅极电极。此外,写晶体管23的栅极电极连接到扫描线31(31<sub>i</sub>至31<sub>m</sub>)之一。

[0065] 对于驱动晶体管22和写晶体管23,术语“其电极之一”指的是电连接到源极区或者漏极区的金属互连,而术语“另一电极”指的是电连接到漏极区或者源极区的金属互连。另一方面,根据其电极之一和另一电极之间的电位关系,其电极之一可以用作源极或者漏极电极,并且另一电极用作漏极或者源极电极。

[0066] 使保持电容器24的电极之一连接到驱动晶体管22的栅极电极,而使另一电极连接到驱动晶体管22的另一电极和有机EL元件21的阳极电极。

[0067] 使辅助电容器25的电极之一连接到有机EL元件21的阳极电极,而使另一电极连接到公共电源线34。按照需要提供辅助电容器25以补偿有机EL元件21的电容的不足,并且提供高增益以将视频信号写到保持电容器24。即,辅助电容器25可能不是必需的,并且如果有有机EL元件21的等效电容足够大,则可以省略辅助电容器25。

[0068] 在此,辅助电容器25的另一电极连接到公共电源线34。然而,其另一电极连接到的节点并不局限于公共电源线34,并且可以连接到任何节点,只要该节点具有固定电位。通过将辅助电容器25的另一电极连接到固定节点电位,可以服务于要求的用途,即,补偿有机EL元件21的电容的不足,并且提供更高增益以将视频信号写到保持电容器24。

[0069] 在如上所述配置的像素20中,响应于从写扫描电路40通过扫描线31对驱动晶体管23的栅极电极施加的有效高写扫描信号WS,写晶体管23导通。因此,写晶体管23对从信号输出电路60通过信号线33提供的与亮度信息匹配的视频信号电压 $V_{sig}$ 或者基准电压 $V_{ofs}$ 采样,将采样的电压写到像素20。写入的视频信号电压 $V_{sig}$ 或者基准电压 $V_{ofs}$ 被施加到驱动晶体管22的栅极电极,并且由保持电容器24保持。

[0070] 当电源线32(32<sub>i</sub>至32<sub>m</sub>之一)的电源电位DS处于第一电源电位 $V_{ccp}$ 时,驱动晶体管22在饱和区域内工作,其一个电极用作漏极电极而另一电极用作源极电极。因此,从电源线32提供电流到驱动晶体管22,因此,电流驱动有机EL元件21发光。更具体地说,当驱动晶体管22在饱和区域内工作时,与由保持电容器24保持的信号电压 $V_{sig}$ 的电平匹配的驱动电流被提供到有机EL元件21,从而电流驱动该元件21发光。

[0071] 此外,当电源电位DS从第一电源电位 $V_{ccp}$ 变更为第二电源电位 $V_{ini}$ 时,驱动晶体管22用作开关晶体管,其一个电极用作源极电极,而另一个用作漏极电极。因此,驱动晶体管22停止将驱动电流提供到有机EL元件21,从而使该元件21停止发光。即,驱动晶体管22还具有控制有机EL元件21发光或者停止发光的功能。

[0072] 由于驱动晶体管22的开关操作,提供有机EL元件21不发光的时段(非发光时段),因此可以控制有机EL元件21的发光时段与不发光时段之间的比例(占空比)。这种占空比控制有助于减少由一个显示帧时段内的像素发光造成的残像模糊,从而提供更好的运动图像质量。

[0073] 在从电源扫描电路50通过电源线32选择性地提供的第一电源电位 $V_{ccp}$ 和第二电源电位 $V_{ini}$ 中,第一电源电位 $V_{ccp}$ 用于将驱动有机EL元件21发光的驱动电流提供到驱动晶体管22。相对地,第二电源电位 $V_{ini}$ 用于反向偏置有机EL元件21。第二电源电位 $V_{ini}$ 被设置为低于

基准电压 $V_{ofs}$ ,例如,低于 $V_{ofs}-V_{th}$ ,并且优选地充分低于 $V_{ofs}-V_{th}$ 的电位,其中驱动晶体管22的阈值电压是 $V_{th}$ 。

[0074] [1-2.基本电路操作]

[0075] 接着将根据图3所示的时序波形图并且参考图4和图5所示的说明图,描述如上所述配置的有机EL元件10的基本电路操作。应当注意,为了简化起见,在图4和图5所示的说明图中,由开关符号表示写晶体管23。此外,还示出了有机EL元件21的等效电容25。

[0076] 图3所示的时序波形图示出扫描线31的电位(写扫描信号)WS、电源线32的电位(电源电位)DS、信号线33的电位( $V_{sig}/V_{ofs}$ )、以及驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 和源极电位 $V_s$ 的变化。

[0077] [先前显示帧的发光时段]

[0078] 在图3所示的时序波形图中,在先前显示帧中,时间 $t_{11}$ 之前的时段是有机EL元件21的发光时段。在该先前显示帧的发光时段期间,电源线32的电源电位DS处于第一电源电位(下面称为“高电位”) $V_{ccp}$ ,并且写晶体管23不导通。

[0079] 此时,驱动晶体管22设计为在饱和区域内工作。因此,与驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 匹配的驱动电流(漏极-源极电流) $I_{ds}$ 通过驱动晶体管22从电源线32提供到有机EL元件21,如图4A所示。这运行有机EL元件21以与驱动电流 $I_{ds}$ 的电平匹配的亮度发光。

[0080] (阈值校正的准备时段)

[0081] 在时间 $t_{11}$ ,开始逐行扫描新显示帧(当前显示帧)。然后,电源线32的电位DS从高电位 $V_{ccp}$ 变更到充分小于 $V_{ofs}-V_{th}$ 的第二电源电位 $V_{ini}$ (下面称为“低电位”),其中 $V_{ofs}$ 是信号线33的基准电位,如图4B所示。

[0082] 在此,我们设 $V_{the1}$ 表示有机EL元件21的阈值电压,而 $V_{cath}$ 表示公共电源线34的电位(阴极电位)。此时,假定低电位 $V_{ini}$ 与上面的电压具有下面的关系: $V_{ini}-V_{the1}=V_{cath}$ ,则驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 几乎等于低电位 $V_{ini}$ 。因此,有机EL元件21反向偏置,导致该元件21停止发光。

[0083] 接着,在时间 $t_{12}$ ,扫描线31的电位WS从低电位变更到高电位,从而使写晶体管23进入导通,如图4C所示。此时,基准电位 $V_{ofs}$ 从信号输出电路60提供到信号线33。因此,驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 等于基准电位 $V_{ofs}$ 。另一方面,驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 充分低于基准电位 $V_{ofs}$ ,即,等于低电位 $V_{ini}$ 。

[0084] 此时,驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{ge}$ 等于 $V_{ofs}-V_{ini}$ 。在此,不能执行下面描述的阈值校正,除非 $V_{ofs}-V_{ini}$ 大于驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 。因此,需要保证电位关系 $V_{ofs}-V_{ini}>V_{th}$ 成立。

[0085] 如下所述,驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 固定在基准电位 $V_{ofs}$ ,然后,源极电位 $V_s$ 固定在低电位 $V_{ini}$ ,用于作为执行下面描述的阈值校正处理(阈值校正操作)之前的准备(准备阈值校正)的初始化。因此,基准电位 $V_{ofs}$ 和低电位 $V_{ini}$ 分别用作驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 和源极电位 $V_s$ 的初始电位。

[0086] (阈值校正时段)

[0087] 接着,当在如图4D所示的 $t_{13}$ ,电源线32的电位DS从低电位 $V_{ini}$ 变更到高电位 $V_{ccp}$ 时,阈值校正处理以驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 保持在基准电位 $V_{ofs}$ 开始。即,驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 开始升高到驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 减去其阈值电压 $V_{th}$ 。

[0088] 在此,为了方便起见,将适于以该电位 $V_s$ 变更到驱动晶体管22的初始电位减去阈值电压 $V_{th}$ 的方式相对于驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 的初始电位 $V_{ofs}$ 改变栅极电位 $V_g$ 的处理称为阈值校正处理。在该阈值校正处理进程中,驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 很快收敛到驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 。对应于阈值电压 $V_{th}$ 的电压由保持电容器24保持。

[0089] 应当注意,设置公共电源线34的电位 $V_{catch}$ ,以在执行阈值校正处理的时段(阈值校正时段)期间,使有机EL元件21进入切断状态,以使得电流排他地流过保持电容器24,而不流过有机EL元件21。

[0090] 接着,在时间 $t_{14}$ ,扫描线31的电位WS改变为低电位,因此使写晶体管23不导通,如图5A所示。此时,驱动晶体管22的栅极电极与信号线33电断开,因此,导致栅极电极浮置。然而,栅极-源极电压 $V_{gs}$ 等于驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 。因此,驱动晶体管22处于切断状态。因此,漏极-源极电流 $I_{ds}$ 不流过驱动晶体管22。

[0091] (信号写和迁移率校正时段)

[0092] 接着,在时间 $t_{15}$ ,信号线33的电位从基准电位 $V_{ofs}$ 变更到视频信号电压 $V_{sig}$ ,如图5B所示。然后,在时间 $t_{15}$ ,扫描线31的电位WS变更高电位,因此,使得写晶体管23导通,并且允许该晶体管23采样视频信号电压 $V_{sig}$ 并将该电压写到像素20,如图5C所示。

[0093] 作为由写晶体管23写信号电压 $V_{sig}$ 的结果,驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 变得等于信号电压 $V_{sig}$ 。然后,当驱动晶体管22由视频信号电压 $V_{sig}$ 驱动时,驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 由对应于由保持电容器24保持的阈值电压 $V_{th}$ 的电压消除。下面将详细描述这种阈值消除背后的原理。

[0094] 此时,有机EL元件21处于切断状态(高阻抗状态)。因此,与从电源线32流到驱动晶体管22的信号电压 $V_{sig}$ 匹配的电流(漏极-源极电流 $I_{ds}$ )流入有机EL元件21的等效电容器和辅助电容器25中。这样开始对有机EL元件21的等效电容器和辅助电容器25的充电。

[0095] 随着有机EL元件21的等效电容器和辅助电容器25被充电,驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 随时间升高。此时,像素之间的驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 的变化已经被消除。因此,驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 取决于该晶体管22的迁移率 $\mu$ 。应当注意,驱动晶体管22的迁移率 $\mu$ 是形成该晶体管22的沟道的半导体薄膜的迁移率。

[0096] 在此,我们假定由保持电容器24保持的电压 $V_{gs}$ 与视频信号电压 $V_{sig}$ 的比值,即,写增益 $G$ 是1(理想)。因此,驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 升高到 $V_{ofs}-V_{th}+\Delta V$ ,驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 变得等于 $V_{sig}-V_{ofs}+V_{th}-\Delta V$ 。

[0097] 即,驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 的增量 $\Delta V$ 起作用,以使得由保持电容器24保持的 $(V_{sig}-V_{ofs}+V_{th})$ 减去该增量。换句话说,增量 $\Delta V$ 起作用,以使保持电容器24放电。换句话说,源极电位 $V_s$ 的增量 $\Delta V$ 被负反馈送到保持电容器24。因此,源极电位 $V_s$ 的增量 $\Delta V$ 用作负反馈量。

[0098] 如上所述,通过将流过驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 匹配的反馈量 $\Delta V$ 负反馈到栅极-漏极电压 $V_{gs}$ ,可以消除驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 对迁移率 $\mu$ 的依赖性。这种消除是适于校正像素之间的驱动晶体管22的迁移率 $\mu$ 的变化的迁移率校正处理。

[0099] 更具体地说,写到驱动晶体管22的栅极电极的视频信号的振幅 $V_{in}(=V_{sig}-V_{ofs})$ 越大,则漏极-源极电流 $I_{ds}$ 越大,且因此负反馈量 $\Delta V$ 的绝对值越大。因此,根据发光亮度执行迁移率校正处理。

[0100] 另一方面,如果视频信号振幅 $V_{in}$ 是常数,则驱动晶体管22的迁移率 $\mu$ 越大,负反馈量 $\Delta V$ 的绝对值越大,因此,消除了像素之间的迁移率 $\mu$ 的变化。因此,负反馈量 $\Delta V$ 还可以被称为迁移率校正处理的校正量。下面将详细描述迁移率校正背后的原理。

[0101] (发光时段)

[0102] 接着,在时间 $t_{17}$ ,扫描线31的电位 $WS$ 变更到低电位,因此,使写晶体管23不导通,如图5D所示。因此,驱动晶体管22的栅极电极与信号线33电断开,因此导致栅极电极浮置。

[0103] 在此,当驱动晶体管22的栅极电极浮置时,驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 随驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 的变化而变化,因为保持电容器24连接在驱动晶体管22的栅极与源极之间。上面描述的驱动晶体管22的栅极电位 $V_g$ 随源极电位 $V_s$ 的变化而变化是保持电容器24的自举动作。

[0104] 当驱动晶体管22的栅极电极浮置时,并且与此同时,当驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 开始流过有机EL元件21时,该元件21的阳极电位随漏极-源极电流 $I_{ds}$ 的升高而升高。

[0105] 然后,当有机EL元件21d的阳极电位超过 $V_{th1}+V_{cath}$ 时,驱动电流开始流过该元件21,允许该元件21开始发光。另一方面,有机EL元件21的阳极电位的升高正是驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 的升高。然后,随着驱动晶体管22的源极电位 $V_s$ 升高,该晶体管22的栅极电压 $V_g$ 也因为保持电容器24的自举动作而升高。

[0106] 此时,假定自举增益是1(理想),则栅极电位 $V_g$ 的增量等于源极电位 $V_s$ 的增量。因此,在发光时段期间,驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 保持固定在 $V_{sig}-V_{ofs}+V_{th}-\Delta V$ 。然后,在时间 $t_{18}$ ,信号线33的电位从视频信号电压 $V_{sig}$ 变更为基准电压 $V_{ofs}$ 。

[0107] 在上述一系列电路操作中,在一个水平扫描时段(1H)期间,执行阈值校正的准备、阈值校正、信号电压 $V_{sig}$ 的写入(信号写入)和迁移率校正。此外,在时间 $t_{16}$ 至时间 $t_{17}$ 的时段期间,执行信号写入和迁移率校正。

[0108] [分段的阈值校正]

[0109] 应当注意,尽管已经描述了仅一次执行阈值校正的驱动方法的示例,但是该驱动方法仅是示例,并且本公开并不局限于此。代替地,可以采用例如执行所谓分段的阈值校正的驱动方法。该驱动方法设计为不仅在与迁移率校正和信号写入一起执行阈值校正的1H时段期间,而且在1H时段之前的多个水平扫描时段期间,对两个或者两个以上的单独情况执行阈值校正。

[0110] 即使因为较高的分辨率导致较多的像素数而缩短分配为水平扫描时段的时间,基于分段阈值校正的这种驱动方法仍提供跨越多个水平扫描时段的足够时间量作为阈值校正时段。因此,即使分配为水平扫描时段的时间缩短,仍可以提供足够的时间量作为阈值校正时段,因此,使得可以明确地进行阈值校正。

[0111] [阈值消除背后的原理]

[0112] 在此描述驱动晶体管22的阈值消除(即,阈值校正)背后的原理。驱动晶体管22设计为在饱和区域内工作。因此,该晶体管22用作恒流源。这样使得下面所示的公式1给出的恒定漏极-源极电流(驱动电流) $I_{ds}$ 从驱动晶体管22提供到有机EL元件21。

$$[0113] \quad I_{ds} = (1/2) \cdot \mu(W/L)C_{ox}(V_{gs}-V_{th})^2(1)$$

[0114] 其中 $W$ 是驱动晶体管22的沟道宽度、 $L$ 是沟道长度、 $C_{ox}$ 是每单位面积的栅极电容。

[0115] 图6A示出驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 相对于栅极-源极电压 $V_{gs}$ 的特性曲线。如图6A的特性曲线图所示,如果像素之间的驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 的变化未被消除(被校正),则当阈值电压 $V_{th}$ 是 $V_{th1}$ 时,对于栅极-源极电压 $V_{gs}$ 的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 是 $I_{ds1}$ 。

[0116] 相对地,当阈值电压 $V_{th}$ 是 $V_{th2}$ ( $V_{th2} > V_{th1}$ )时,对于该栅极-源极电压 $V_{gs}$ 的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 是 $I_{ds2}$ ( $I_{ds2} < I_{ds1}$ )。即,当驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 发生变化时,即使栅极-源极电压 $V_{gs}$ 恒定,漏极-源极电流 $I_{ds}$ 也发生变化。

[0117] 另一方面,在如上所述配置的像素(像素电路)20中,发光期间的驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 是 $V_{sig} - V_{ofs} + V_{th} - \Delta V$ ,如上所述。因此,当将其代入公式1内时,漏极-源极电流 $I_{ds}$ 由下面所示的公式2表示。

$$[0118] \quad I_{ds} = (1/2) \cdot \mu(W/L)C_{ox}(V_{sig} - V_{ofs} - \Delta V)^2 \quad (2)$$

[0119] 即,驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 的项已经被消除。这使得从驱动晶体管22提供到有机EL元件21的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 独立于驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 。因此,即使在像素之间的驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 因为例如制造过程的变化或者随时间的变化而发生变化的情况下,漏极-源极电流 $I_{ds}$ 仍保持不变,因此,可以使得维持有机EL元件21的发光亮度不变。

[0120] [迁移率校正背后的原理]

[0121] 接着,将描述驱动晶体管22的迁移率校正背后的原理。图6B示出将具有驱动晶体管22的相对大迁移率 $\mu$ 的像素A与具有该晶体管22的相对小迁移率 $\mu$ 的像素B进行比较的特性曲线图。如果驱动晶体管22包括多晶硅薄膜晶体管,则诸如像素A和B的像素之间的迁移率 $\mu$ 的变化是不可避免的。

[0122] 我们研究当像素A与B之间的迁移率 $\mu$ 发生变化时,该电平的信号振幅 $V_{in}$ ( $=V_{sig} - V_{ofs}$ )被例如写入像素A和像素B中的驱动晶体管22的栅极电极的情况。在这种情况下,如果迁移率 $\mu$ 根本未被校正,则在流过具有大迁移率 $\mu$ 的像素A的漏极-源极电流 $I_{ds1}'$ 与流过具有小迁移率 $\mu$ 的像素B的漏极-源极电流 $I_{ds2}'$ 之间存在显著不同。如果因为像素之间的迁移率 $\mu$ 不同而使像素之间的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 显著不同,则屏幕的均匀性受到损害。

[0123] 在此,从公式1给出的晶体管特性公式可以清楚地看出,迁移率 $\mu$ 越大,则漏极-源极电流 $I_{ds}$ 越大。因此,迁移率 $\mu$ 越大,负反馈量 $\Delta V$ 越大。如图6B所示,具有大迁移率 $\mu$ 的像素A的反馈量 $\Delta V_1$ 大于具有小迁移率 $\mu$ 的像素B的反馈量 $\Delta V_2$ 。

[0124] 因此,如果在迁移率校正中,与流过驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 匹配的反馈量 $\Delta V$ 被负反馈到栅极-源极电压 $V_{gs}$ ,则迁移率 $\mu$ 越大,负反馈量越大。这样可以将像素之间的迁移率 $\mu$ 的变化保持到最小。

[0125] 更具体地说,如果以反馈量 $\Delta V_1$ 校正具有大迁移率 $\mu$ 的像素A,则漏极-源极电流 $I_{ds}$ 从 $I_{ds1}'$ 显著降低到 $I_{ds1}$ 。另一方面,具有小迁移率 $\mu$ 的像素B的反馈量 $\Delta V_2$ 小。因此,漏极-源极电流 $I_{ds}$ 从 $I_{ds2}'$ 降低到 $I_{ds2}$ ,这不是显著的减小。因此,像素A的漏极-源极电流 $I_{ds1}$ 与像素B的漏极-源极电流 $I_{ds2}$ 基本相同,这样校正迁移率 $\mu$ 的不同。

[0126] 综上所述,如果像素A和B具有不同的迁移率 $\mu$ ,则具有大迁移率 $\mu$ 的像素A的反馈量 $\Delta V_1$ 大于具有小迁移率 $\mu$ 的像素B的反馈量 $\Delta V_2$ 。即,迁移率 $\mu$ 越大,反馈量 $\Delta V$ 也越大,并且漏极-源极电流 $I_{ds}$ 减小越多。

[0127] 因此,通过将流过驱动晶体管22的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 匹配的反馈量负反馈到栅

极-源极电压 $V_{gs}$ ,具有不同迁移率 $\mu$ 的像素的漏极-源极电流 $I_{ds}$ 被均化。这样可以校正像素之间的迁移率 $\mu$ 的不同。即,将与流过驱动晶体管22的电流(漏极-源极电流 $I_{ds}$ )匹配的反馈量(校正量) $\Delta V$ 负反馈到驱动晶体管22的栅极-源极电压 $V_{gs}$ ,即,保持电容器24是迁移率校正。

[0128] 下面将给出根据本公开第一和第二实施例的有机EL显示器的描述,其基本配置和电路操作与上面描述的相同。

[0129] <2. 第一实施例>

[0130] 图7是示出根据本公开第一实施例的有机EL显示器的像素结构的平面原理图。此外,图8是沿图7中的箭头所指示的视线A-A'取的截面图。图9是沿图7中的箭头所指示的视线B-B'取的截面图。

[0131] 根据第一实施例的有机EL显示器具有底部发光结构(方案),在这种底部发光结构中,从在其上形成了分别包括TFT(薄膜晶体管)、电容器等的像素电路的透明绝缘基底的背面提取由有机EL元件发出的光。此外,根据第一实施例的有机EL显示器包括适于发出白光并结合滤色片使用从而允许提取诸如RGB光的不同颜色的光的白有机EL元件作为有机EL元件。

[0132] 特别是,包括驱动晶体管22和保持电容器24的像素电路(有机EL元件 $21_w$ 的驱动电路)20形成在诸如玻璃基底71的透明绝缘基底上,如图8和图9所示。更具体地说,驱动晶体管22的栅极电极221、保持电容器24的一个电极241和信号线33的下层(underlying)互连331由诸如钼(Mo)的互连材料制成,并且形成在玻璃基底71上。具有分别包括TFT的形成在其上的像素电路20的玻璃基底71通常称为TFT基底。

[0133] 形成驱动晶体管22的沟道区域和源极/漏极区域以及保持电容器24的另一个电极242的半导体层222分别形成在驱动晶体管22的栅极电极221和保持电容器24的一个电极241之上,同时在其间提供栅极绝缘膜72。滤色片74直接片上形成在像素电路20之上,同时在其间提供绝缘薄膜73。即,滤色片74是片上滤色片。

[0134] 信号线31的上层(overlying)互连332由诸如铝(Al)的互连材料制成,并且形成在绝缘膜73上,同时使得接触(电连接)下层互连331。此外,平面化绝缘膜75层叠在滤色片74的顶部,并且白有机EL元件 $21_w$ 的阳极电极211形成在每个像素的平面化绝缘膜75上。

[0135] 白有机EL元件 $21_w$ 形成在层叠在平面化绝缘膜75上的窗口绝缘膜76的凹形部分76A内。窗口绝缘膜76的凹形部分76A用作白有机EL元件 $21_w$ 的发光部分,即,OLED开口。形成白有机EL元件 $21_w$ 的阴极电极212以由所有像素共享。应当注意,图7中未示出阴极电极212。

[0136] 如上所述,根据第一实施例的有机EL显示器将适于发白光的白有机EL元件 $21_w$ 用作有机EL元件21,因此,利用片上滤色片74提供诸如RGB光的不同颜色的光。作为白有机EL元件 $21_w$ ,可以采用例如多级RGB有机EL元件,更具体地说,具有通过将RGB发光层一层堆叠在另一侧上面同时在其间提供连接层而形成的级联(tandem)结构的有机EL元件。

[0137] 此外,根据第一实施例的有机EL显示器具有底部发光结构,在该底部发光结构中,从像素电路20形成在其上的玻璃基底71的背面提取由白有机EL元件 $21_w$ 发出的光。当采用底部发光结构时,光提取区域因为在玻璃基底71上存在电路组件和互连而受到限制。因此,该有机EL元件21的光利用率通常低于从基底的前侧提取光的顶部发光结构。

[0138] 在根据第一实施例的有机EL显示器中,每个像素电路20分别包括少量电路组件,

即,两个晶体管(22和23)和电容器(24)。因此,在TFT基底(玻璃基底71)上仅形成少量晶体管和互连。因此,即使采用底部发光结构,与采用分别包括3个或者3个以上的晶体管和其他组件的像素电路时相比,仍可以提供由有机EL元件21发出的光的更好的利用率。

[0139] 特别是,从图7可以清楚地看出,包括下层互连331和上层互连332的信号线33在像素(像素电路)20的左侧边缘上纵向延伸,并且更具体地说,沿白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分的左边缘延伸。在像素20的两个位置处,由接触部分333和334在下层互连331和上层互连332之间进行接触(电连接)。

[0140] 由铝(A1)或者其他互连材料制成的电源线32横向形成在像素20的上侧边缘上,且更具体地说,沿白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分的上边缘形成。驱动晶体管22靠近电源线32形成。如上所述,驱动晶体管22包括栅极电极221和半导体层222。栅极电极221形成在玻璃基底71上。半导体层222用作沟道区域和源极/漏极区域,并且形成在栅极电极221之上,同时栅极绝缘膜72提供在其间。

[0141] 驱动晶体管22的栅极电极221沿白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分的上边缘与保持电容器24的下部电极241集成地形成。通过接触部分224的方式在半导体层222的源极区域/漏极区域之一与保持电容器24的上部电极242之间进行接触。另一方面,通过接触部分223的方式在半导体层222的源极区域/漏极区域的另一个与电源线32之间进行接触。

[0142] 保持电容器24具有栅极绝缘膜72,用作夹在下部电极241与上部电极242之间的介质,并且形成在像素20的右侧边缘,以几乎跨越其整个纵向区域,并且更具体地说,沿白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分的右边缘。保持电容器24的电容由彼此相对的下部电极241与上部电极242之间的区域的面积、两个电极241与242之间的距离以及阴极栅极绝缘膜72的介电常数确定。

[0143] 由铝(A1)或者其他互连材料制成的扫描线31横向形成在像素20的底部边缘侧上。写晶体管23靠近扫描线31形成。写晶体管23包括栅极电极231和半导体层232。栅极电极231由例如钼(Mo)制成,并且形成在玻璃基底71上。半导体层232用作沟道区域和源极区域/漏极区域,并且形成在栅极电极231上,同时栅极绝缘膜72提供在其间。

[0144] 写晶体管23的栅极电极位于白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分的底部边缘附近。通过接触部分233的方式在栅极电极与扫描线31之间进行接触。通过接触部分234的方式在半导体层232的源极区域/漏极区域之一与信号线33之间进行接触。半导体层232的源极区域/漏极区域的另一个通过接触部分235、金属互连236和接触部分237而电连接到保持电容器24的下部电极242。

[0145] 保持电容器24的下部电极241与驱动晶体管22的栅极电极221集成地形成,如上所述。因为与保持电容器24的下部电极241进行的接触,所以写晶体管23的源极区域/漏极区域的另一个电连接到驱动晶体管22的栅极电极221。

[0146] 在像素20内,以避开形成驱动晶体管22的区域的方式,白有机EL元件21<sub>w</sub>形成在由位于左侧的信号线33、位于右侧的保持电容器24、位于顶部的电源线32和位于底部的扫描线31包围的中心,即,窗口绝缘膜76的凹形部分(开口部分)76<sub>A</sub>内。白有机EL元件21<sub>w</sub>的阳极电极211电连接到驱动晶体管22的源极区域/漏极区域的另一个和保持电容器24的上部电极242。

[0147] 在白有机EL元件21<sub>w</sub>的下面并且沿窗口绝缘膜76的凹形部分76<sub>A</sub>的开口以避开驱动

晶体管22的方式形成滤色片74。应当注意,为了清楚地辨认,在图7中,滤色片74被划了阴影线。另一方面,白有机EL元件21<sub>w</sub>的阳极电极211被划了阴影线。

[0148] 如上所述,白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分和滤色片74由诸如信号线33、电源线32、驱动晶体管22的栅极电极221、保持电容器24的电极241和写晶体管23的栅极电极231之类的金属互连包围。从图8和图9可以清楚地看出,这些金属互连主要形成在其中形成白有机EL元件21<sub>w</sub>的驱动电路的层中。

[0149] 因此,围绕白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分(开口部分)和滤色片74的金属互连用作光屏蔽层,其适于屏蔽滤色片74的不同滤色片之间泄漏的光。这使得可以防止滤色片之间的白光泄漏,而无需在不同滤色片74的每两个滤色片之间形成光屏蔽层,换句话说,无需提供形成光屏蔽层的处理步骤。因此,在组合使用白有机EL元件21<sub>w</sub>和滤色片74时,可以将由白光泄漏和色移导致的色彩可再现性的恶化保持在最小,而无需增加处理步骤的数量。

[0150] 在此,优选地形成围绕白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分和滤色片74的金属互连,以与滤色片74的外围重叠。这样做的原因是因为当形成滤色片74时,在该滤色片74的外围形成锥度差,该重叠可以抑制锥度差的影响。此时,通过确保金属互连77以等于或者大于滤色片74的厚度来重叠滤色片74的外围,确实可以抑制锥度差的影响。

[0151] (修改例)

[0152] 已经描述了本实施例应用于具有片上形成的滤色片74的有机EL显示器的示例。然而,本实施例还可以应用于具有附于其基底的滤色片74的有机EL显示器。图10至图12示出具有附于其基底的滤色片74的有机EL显示器的像素结构。

[0153] 图10是示出具有附于其基底的滤色片74的有机EL显示器的像素结构的平面原理图。另一方面,图11是沿图10中的箭头所指示的视线C-C'取的截面图,图12是沿图10中的箭头所指示的视线D-D'取的截面图。在图10中,虚线示出滤色片74。如图11和图12所示,滤色片74夹在两个基底71<sub>A</sub>与71<sub>B</sub>之间,并且附于该两个基底71<sub>A</sub>与71<sub>B</sub>。

[0154] 因此,通过以包围白有机EL元件21<sub>w</sub>的发光部分和滤色片74的方式形成金属互连,可以在具有附于基底71<sub>A</sub>与71<sub>B</sub>的滤色片74的有机EL显示器中实现与第一实施例相同的作用和效果。此时,金属互连包括信号线33、电源线32、驱动晶体管22的栅极电极221、保持电容器24的电极241和写晶体管23的栅极电极231等。

[0155] <3. 第二实施例>

[0156] 顺便提到,如果采用底部发光结构,并且特别是当滤色片74被布置在形成了构成白有机EL元件21<sub>w</sub>的驱动电路的晶体管的区域内时,晶体管的特性可能发生变化。更具体地说,由自己的像素发出的光充电滤色片74的材料,因此,改变(移位)构成驱动电路的晶体管的特性,如图13所示。

[0157] 图13作为示例示出当在具有滤色片和不具有滤色片的情况下,对晶体管照射光时,N沟道晶体管的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 相对漏极-源极电流 $I_{ds}$ 的特性曲线图。自己的像素发出的光充电滤色片74的材料,因此,影响晶体管的沟道,并且使晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 在负向漂移。此外,在晶体管的断开状态中泄漏电流升高。

[0158] 然后,如果在具有上述迁移率校正功能的有机EL显示器中,写晶体管23的特性在滤色片74的充电的影响下漂移,则在发光时段期间,该电荷不从保持电容器24泄漏,因此,产生较低亮度。另一方面,如果驱动晶体管22的特性在滤色片74的充电的影响下发生漂移,

则尽管阈值电压 $V_{th}$ 的变化由阈值校正功能校正,但是在发光时段期间,阈值电压 $V_{th}$ 仍漂移,因此,导致不均匀的亮度。

[0159] 实现下面描述的根据第二实施例的有机EL显示器,以解决滤色片74的材料的充电所产生的问题。下面将参考图14至图16描述根据第二实施例的有机EL显示器。

[0160] 图14是示出根据第二实施例的有机EL显示器的像素结构的平面原理图。图15是沿图14中的箭头所指示的视线E-E'取的截面图。图16是沿图14中的箭头所指示的视线F-F'取的截面图。在图14至图16中,利用同样的附图标记表示与图7至图9中的部件相同的部件。

[0161] 根据第二实施例的有机EL显示器具有用于提取由有机EL元件发出的光的底部发光结构(方案),并且与根据第一实施例的有机EL显示器相同,组合地使用白有机EL元件 $21_w$ 和滤色片74。

[0162] 在图7中尤其可以清楚地看出,根据第一实施例的有机EL显示器具有布置在包括形成了驱动晶体管22和写晶体管23的区域内的滤色片74。相反,根据第二实施例的有机EL显示器具有滤色片74,该滤色片74布置至少在构成白有机EL元件 $21_w$ 的驱动电路的晶体管(在本示例中是驱动晶体管22和写晶体管23)的沟道区域之外(避开)的区域。

[0163] 更具体地说,首先更靠近图14中的像素20的右边缘布置(形成)驱动晶体管22。然后,以至少避开驱动晶体管22的沟道区域,并且优选地避开形成驱动晶体管22的区域的方式,形成滤色片74靠近电源线32的一部分。此外,以至少避开写晶体管23的沟道区域,并且优选地避开形成写晶体管23的区域的方式,形成滤色片74靠近扫描线31的一部分。

[0164] 这确保了位于白有机EL元件 $21_w$ 的发光部分与形成了驱动电路的层之间的滤色片74不位于驱动晶体管22或者写晶体管23上或者其上方,如在图15和图16中清楚地看出的。因此,即使自己的像素发出的光对滤色片74的材料充电,驱动晶体管22和写晶体管23的沟道仍不受该充电的影响。因此,晶体管特性不发生变化(漂移)。

[0165] 根据第二实施例的有机EL显示器具有与根据第一实施例的有机EL显示器相同的配置。即,以包围白有机EL元件 $21_w$ 的发光部分和滤色片74的方式,形成诸如信号线33、电源线32、驱动晶体管22的栅极电极221、保持电容器24的电极241和写晶体管23的栅极电极231之类的金属互连。

[0166] 除了与根据第一实施例的有机EL显示器提供的相同作用和效果外,上面描述的根据第二实施例的有机EL显示器还提供下面的作用和效果。即,以至少避开构成白有机EL元件 $21_w$ 的驱动电路的晶体管的沟道区域的方式排列滤色片74。这确保了即使滤色片74的材料由从自己的像素发出的光充电,该晶体管的沟道也不受该充电的影响。

[0167] 在采用图2所示的像素电路的本配置示例中,驱动晶体管22和写晶体管23用作构成白有机EL元件 $21_w$ 的驱动电路的晶体管。然而,像素电路并不局限于如图2所示的配置。在其他像素电路中,已知包括串联连接到驱动晶体管22并且适于控制白有机EL元件 $21_w$ 发光或者停止发光的控制晶体管的像素电路。对于这种像素电路,在构成驱动电路的晶体管当中包括控制晶体管。

[0168] 然后,以避开驱动晶体管22和写晶体管23的沟道区域的方式排列滤色片74可以确保,即使滤色片74的材料由自己的像素发出的光充电,晶体管的沟道也不受该充电的影响。如果以不仅避开驱动晶体管22和写晶体管23的沟道区域,而且避开形成这些晶体管的整个区域的方式布置滤色片74,则确实可以确保晶体管22和23的沟道不受滤色片74的充电的影

响。

[0169] 如果驱动晶体管22和写晶体管23的沟道不受滤色片74的充电的影响,则驱动晶体管22或者写晶体管23的特性不发生变化(漂移)。因此,,在发光时段期间,保持电容器24不泄漏电荷,因此,亮度的降低最小。此外,在发光期间,驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 不漂移,因此,防止发生亮度不均匀,因此,提供高质量的图像显示。

[0170] <4. 电子设备>

[0171] 上面描述的根据本公开的有机EL显示器可应用于适于显示馈送到其的或者在其内产生的视频信号的所有领域的电子设备的显示部分(显示器)。例如,根据本公开的有机EL显示器可应用于包括如图17至图21G所示的数码相机、膝上型个人计算机、诸如移动电话之类的个人数字助理和摄像机的各种电子设备的显示部分。

[0172] 将根据本公开的有机EL显示器用作各种电子设备的显示部分有助于改善这些电子设备的显示质量。即,从上面对实施例所做的描述可以清楚地看出,根据第一实施例的有机EL显示器可以使白光泄漏和色移导致的色彩可再现性的恶化保持在最小。另一方面,根据第二实施例的有机EL显示器可以将亮度恶化和亮度不均匀保持在最小。因此,利用根据第一和第二实施例的有机EL显示器有助于获得高质量的良好图像。

[0173] 根据本公开的有机EL显示器包括以具有密封配置的模块形式的显示器。例如,通过将由例如玻璃制成的相对部分附于像素阵列部分而形成的显示模块对应于这种显示器。应当注意,适于在外部设备与像素阵列部分、FPC(柔性印刷电路)或者其它部分之间交换信号和其它信息的电路部分可以提供在显示模块上。

[0174] 下面将描述应用了本公开的电子设备的具体示例。

[0175] 图17是示出应用了本公开的电视机的透视图。根据本应用示例的电视机包括由前面板102、滤光玻璃103和其他部分构成的视频显示屏幕部分101。利用根据本公开的有机EL显示器作为视频显示屏幕部分101来制造电视机。

[0176] 图18A和图18B是示出应用了本公开的数码相机的透视图。图18A是正面透视图,而图18B是背面透视图。根据本应用示例的数码相机包括闪光部分111、显示部分112、菜单开关113、快门按钮114和其他部分。利用根据本公开的显示器作为显示部分112来制造该数码相机。

[0177] 图19是示出应用了本公开的膝上型个人计算机的透视图。根据本应用示例的膝上型个人计算机包括:适于手动输入文本或者其他信息的键盘122、适于显示图像的显示部分123、以及主体121内的其他部分。利用根据本公开的显示器作为显示部分123来制造该膝上型个人计算机。

[0178] 图20是示出应用了本公开的摄像机的透视图。根据本应用示例的摄像机包括:主体部分131、提供在面向前侧的表面上以捕获被摄物的图像的镜头132、成像开始/停止开关133、显示部分134和其他部分。利用根据本公开的有机EL显示器作为显示部分134来制造摄像机。

[0179] 图21A至图21G是示出应用了本公开的诸如移动电话之类的个人数字助理的外观图。图21A是处于打开位置的前视图,图21B是其侧视图,图21C是处于闭合位置的前视图,图21D是左视图,图21E是右视图、21F是俯视图以及图21G是底视图。根据本应用示例的移动电话包括:上部外壳141、下部外壳142、连接部分(在该示例中为铰链部分)143、显示器144、副

显示器145、图像灯146、相机147和其他部分。利用根据本公开的有机EL显示器作为显示部分144和副显示部分145来制造根据本应用示例的移动电话。

[0180] 本技术含有与于2011年2月4日向日本专利局提交的第JP2011-022351号日本优先权专利申请公开的主题有关的主题,在此通过引用包括该专利申请的全部内容。

[0181] 尽管上面利用特定术语描述了所公开技术的优选实施例,但是这种描述仅具有说明性意义,并且应当明白在不脱离所附权利要求书的实质范围的情况下,可以进行各种变更和变型。

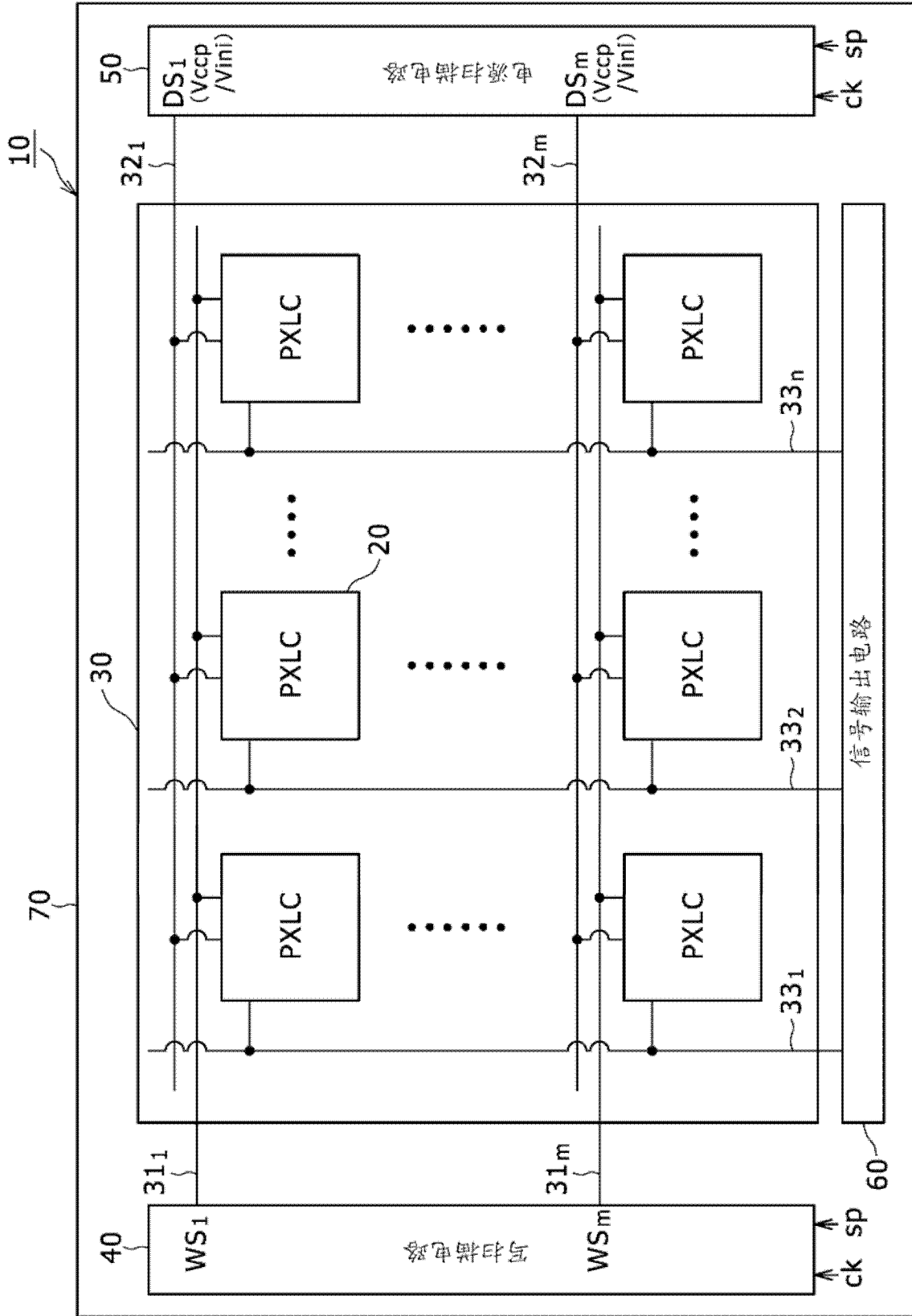


图1

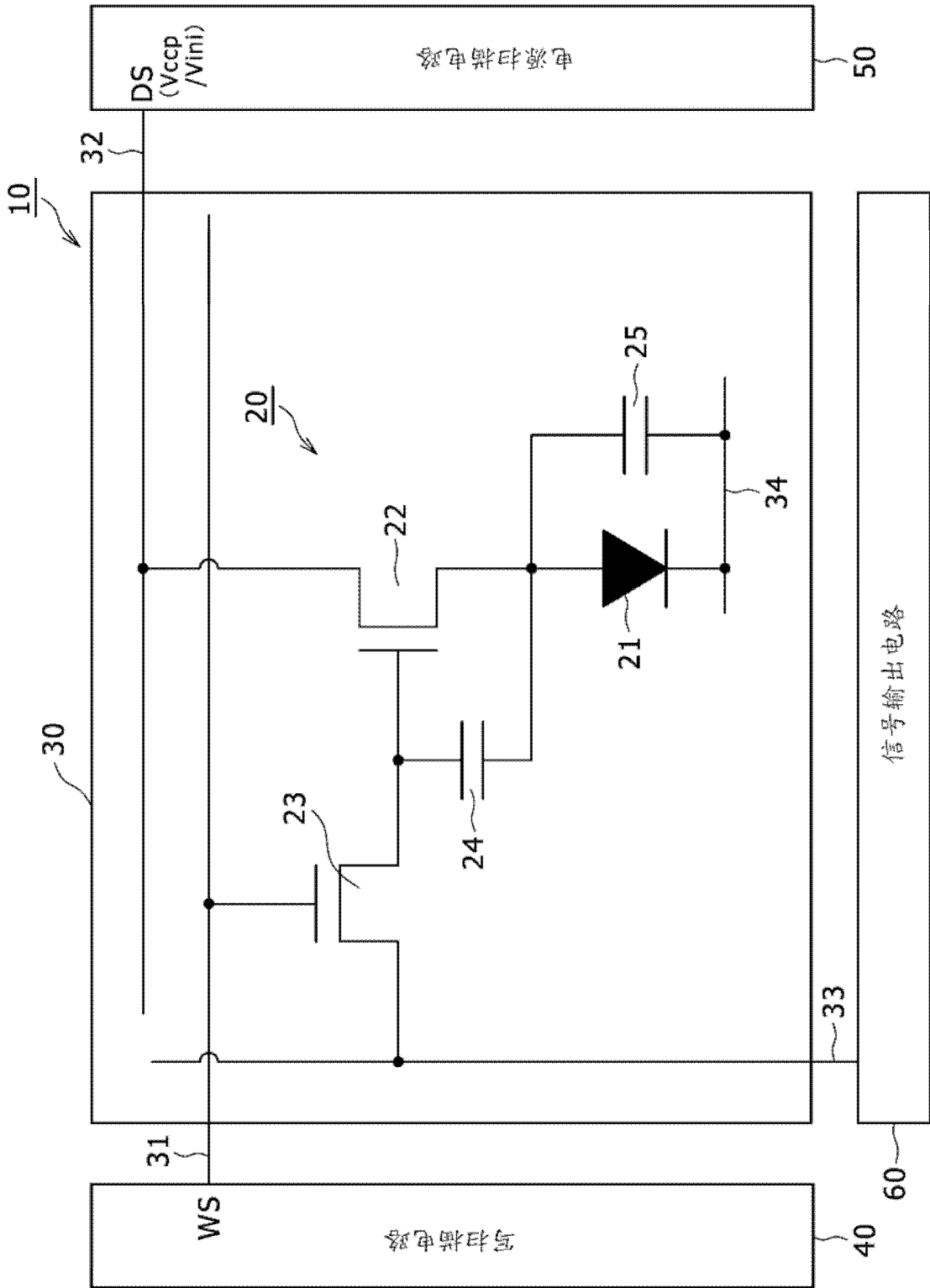


图2

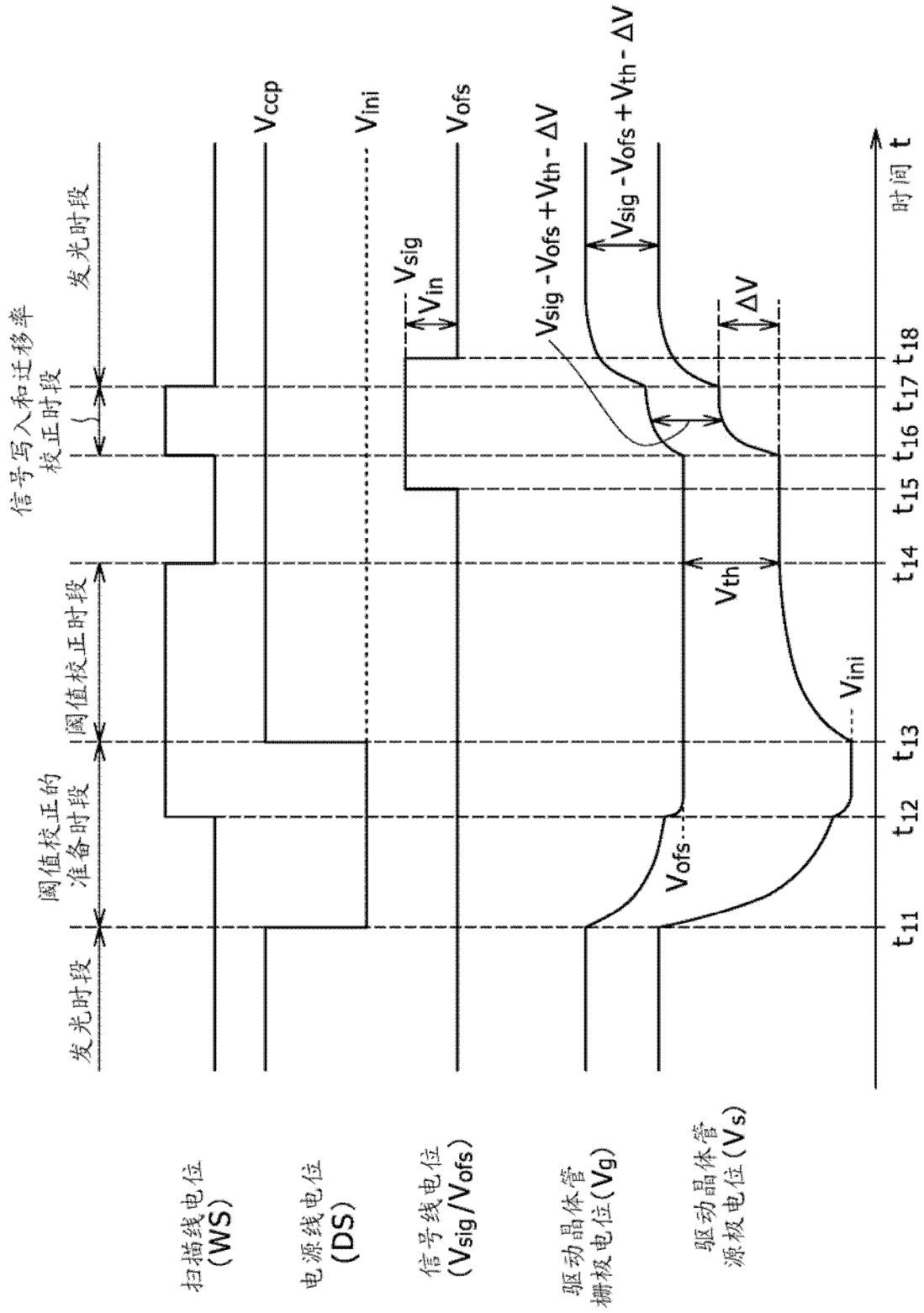


图3

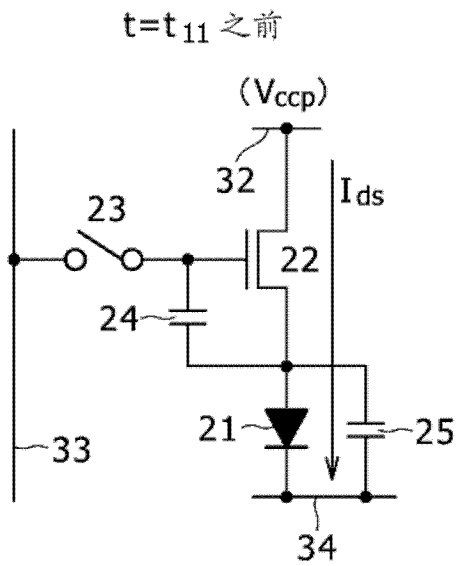


图4A

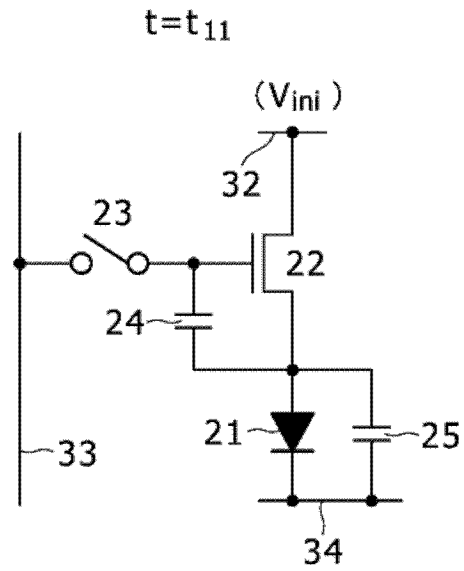


图4B

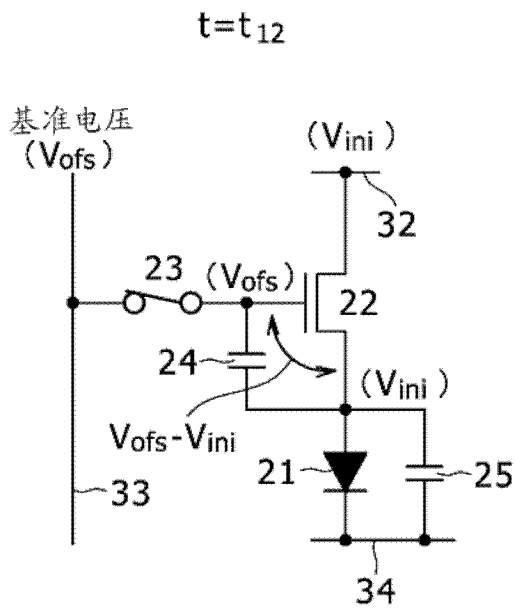


图4C

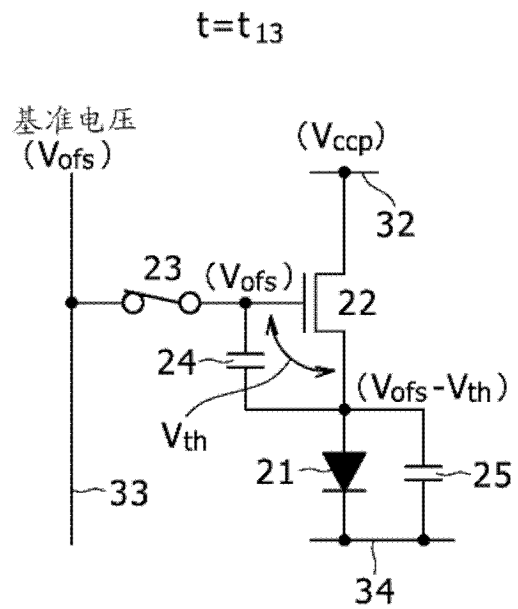


图4D

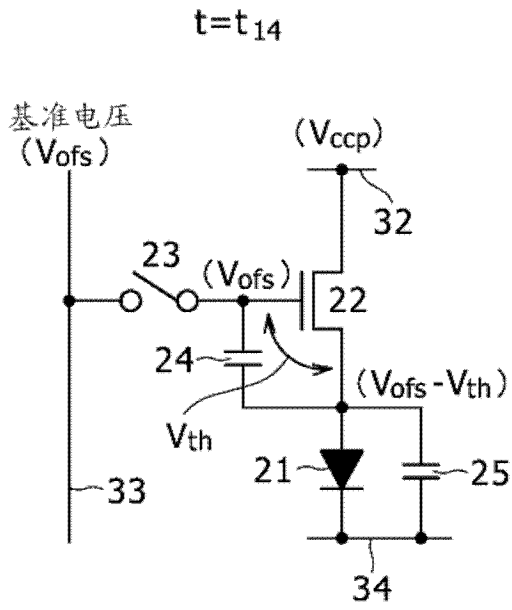


图5A

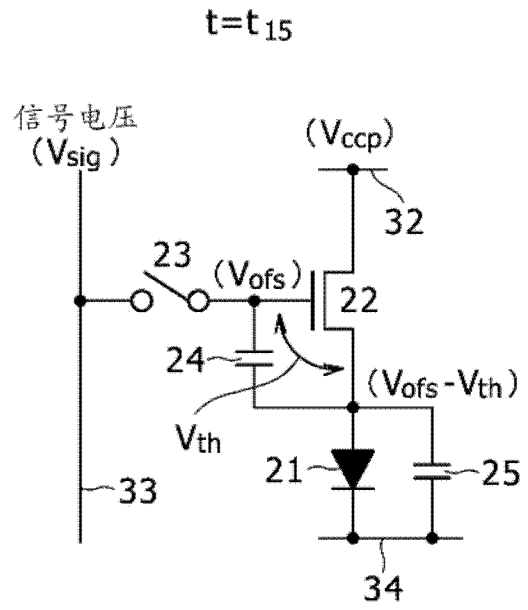


图5B

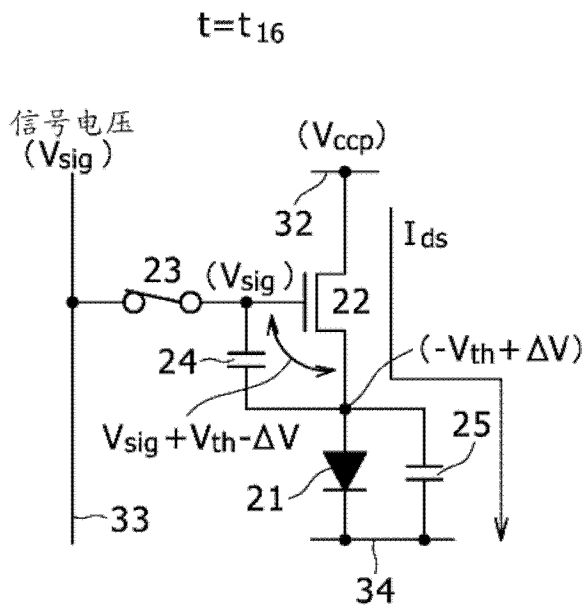


图5C

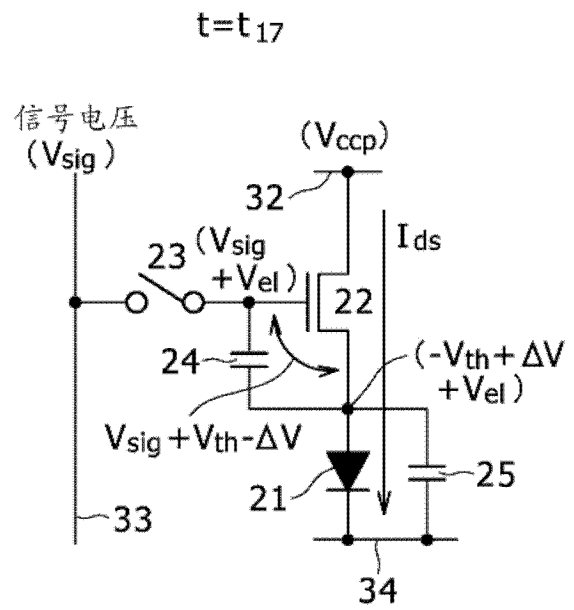


图5D

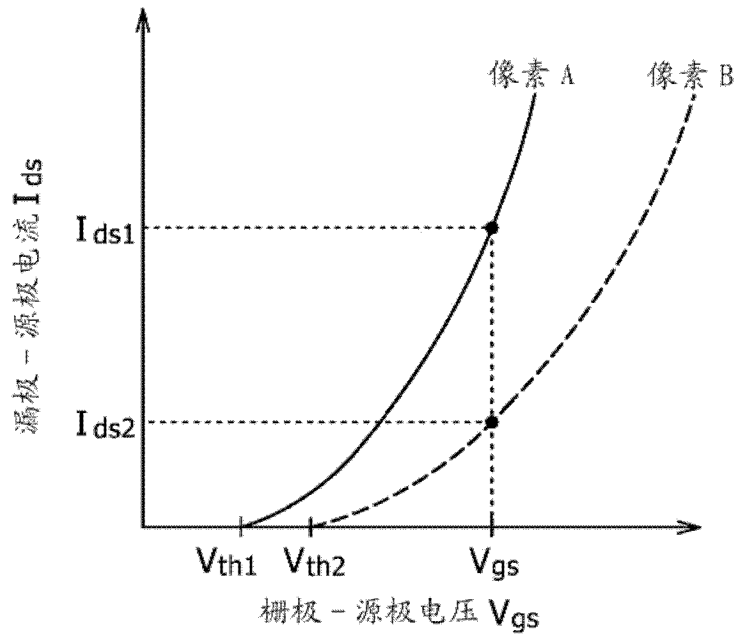


图6A

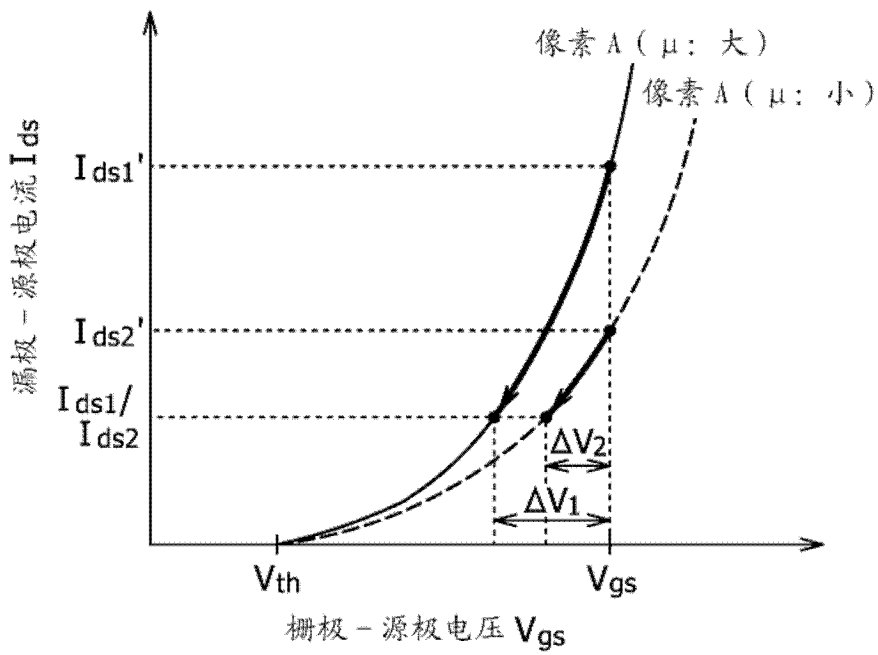


图6B

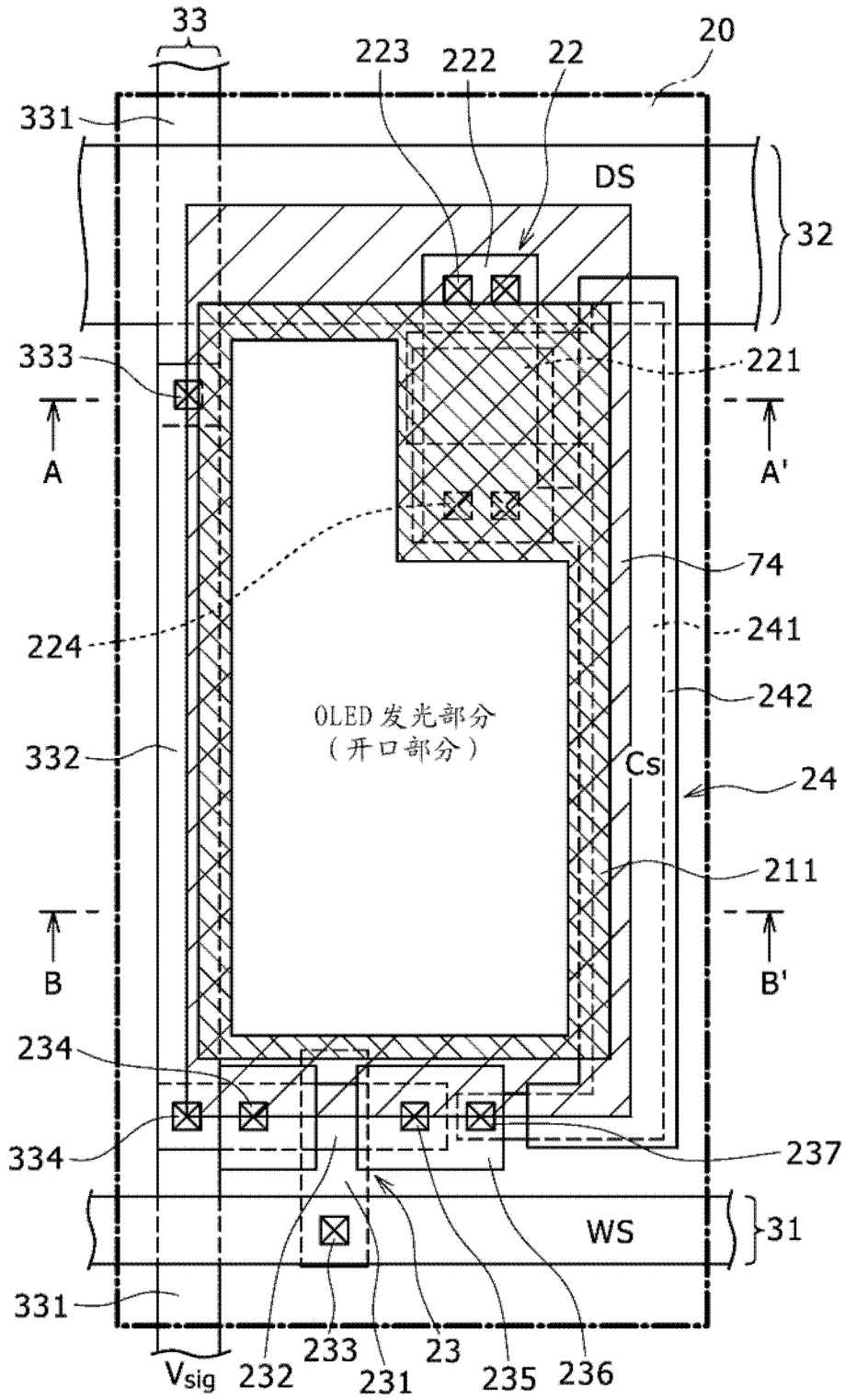


图7

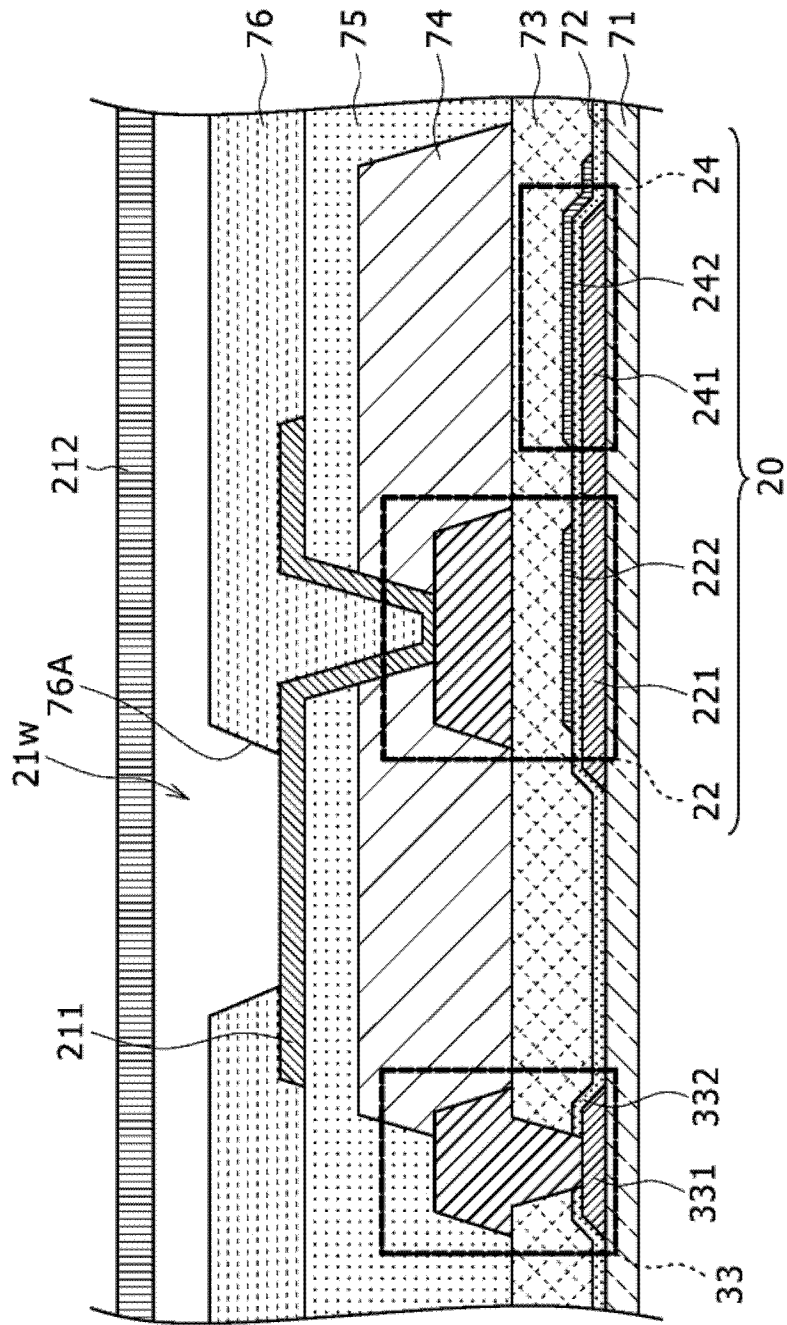


图8

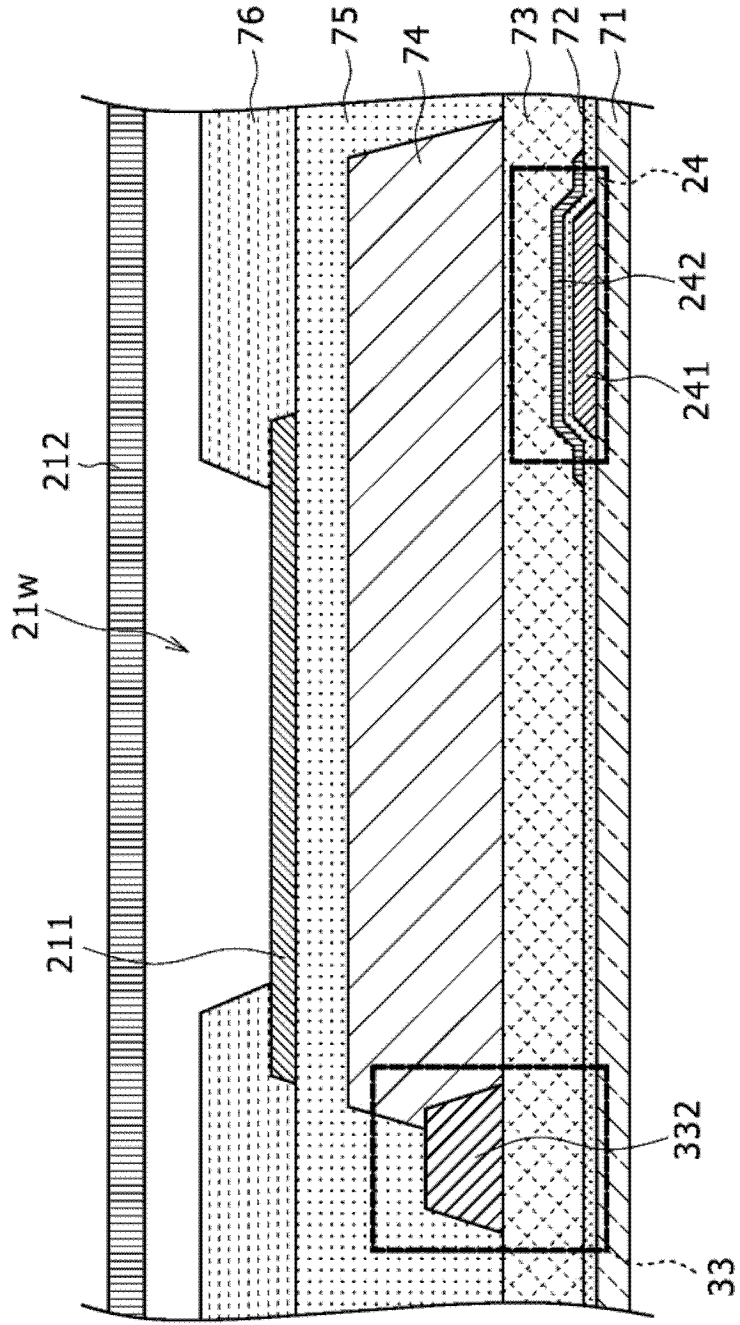


图9

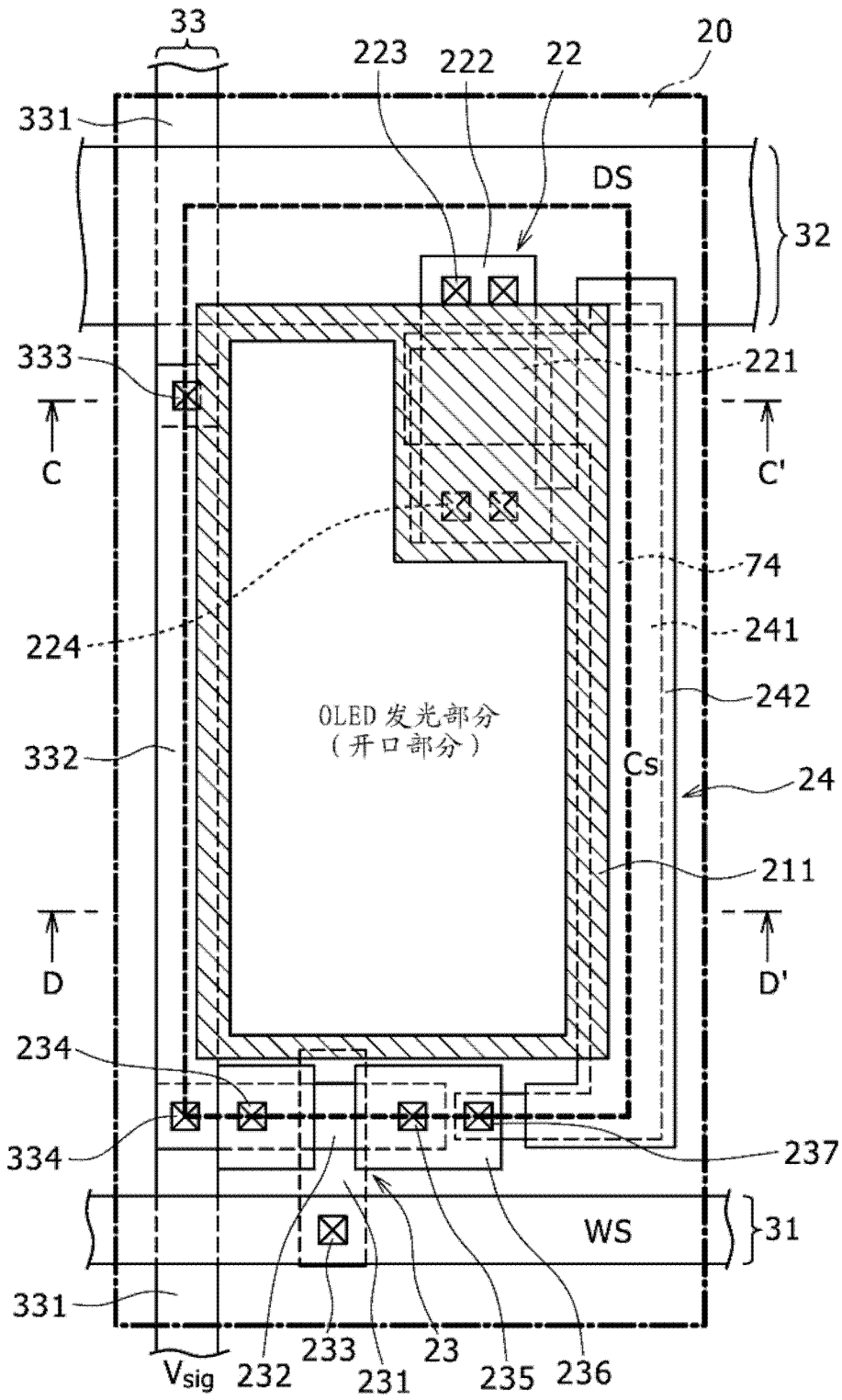


图10

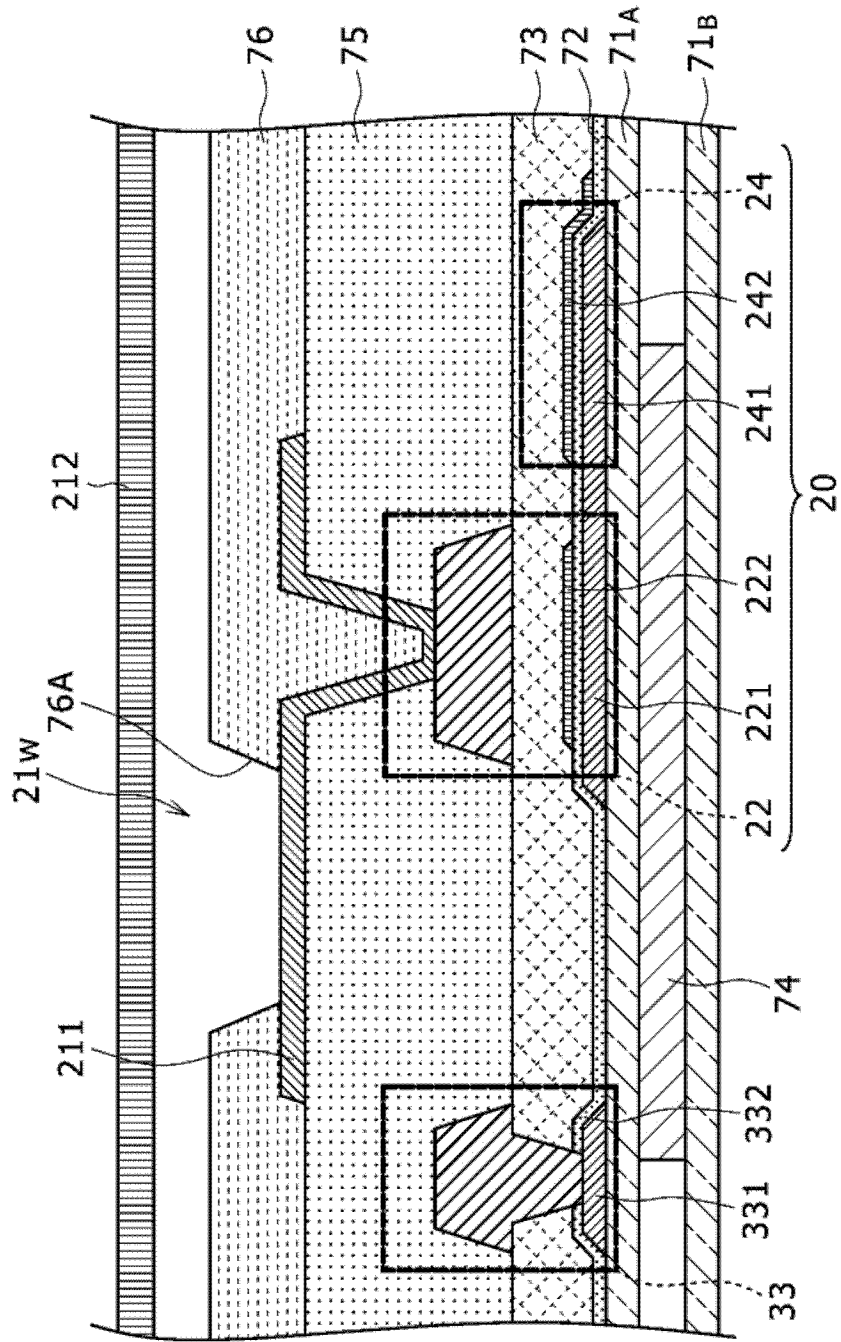


图11

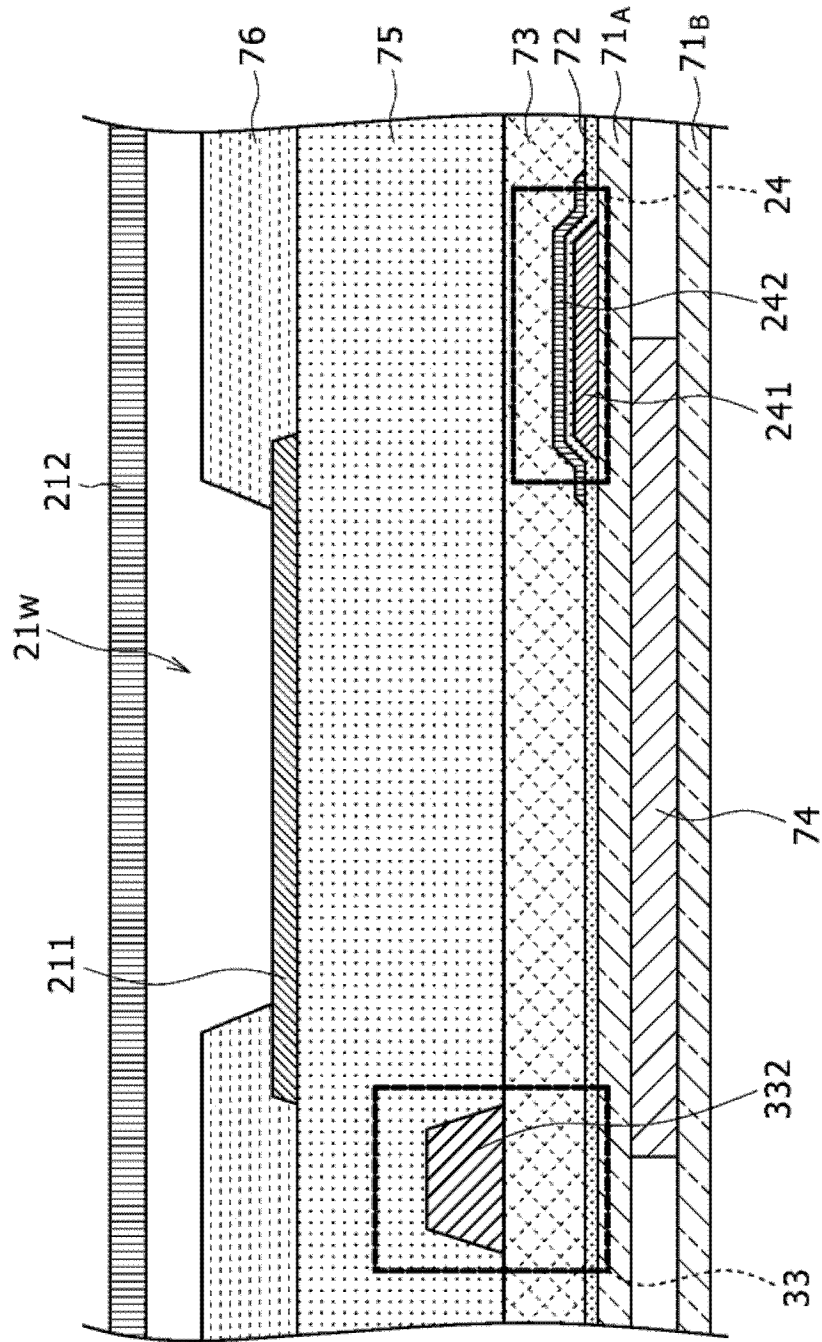


图12

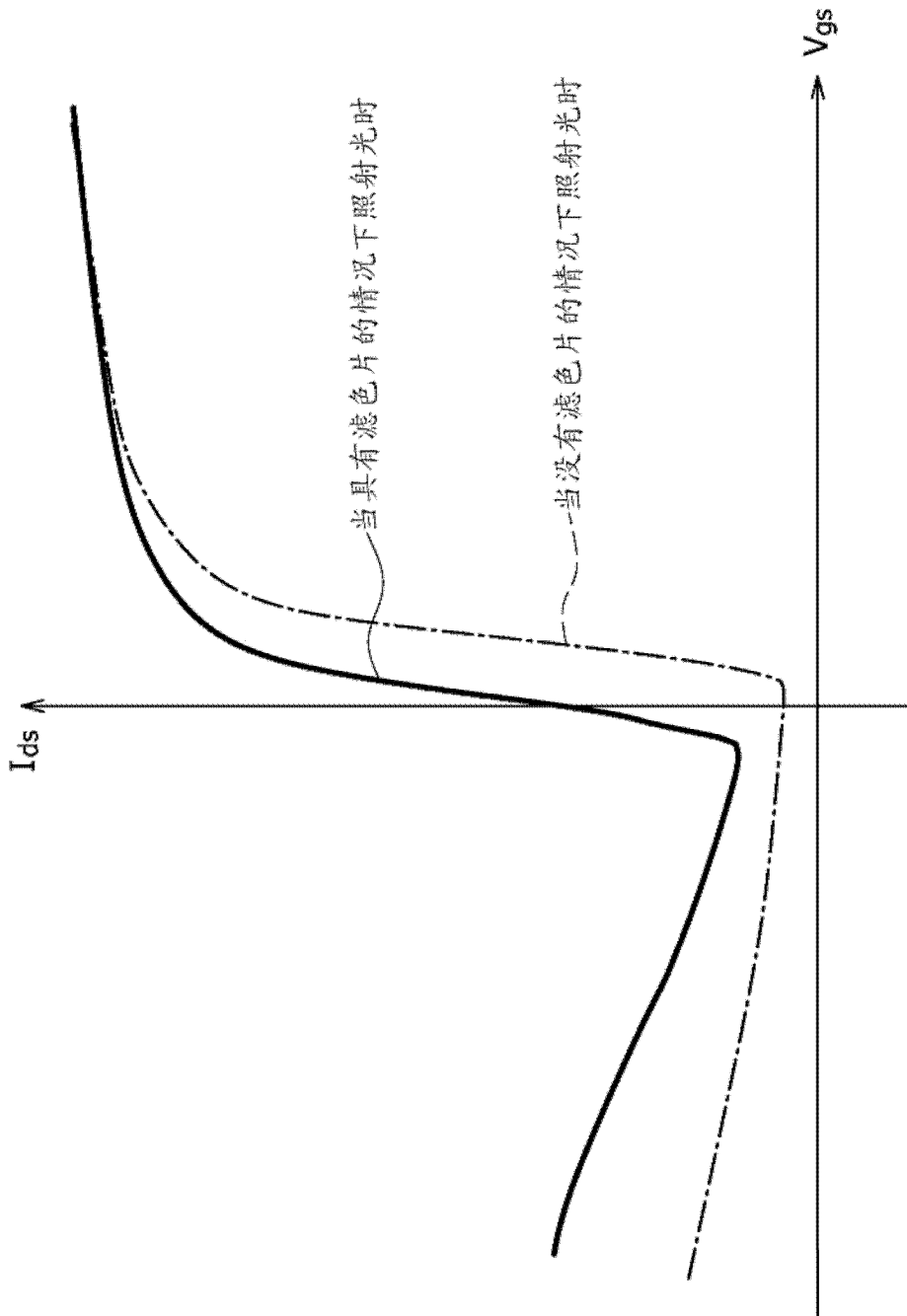


图13

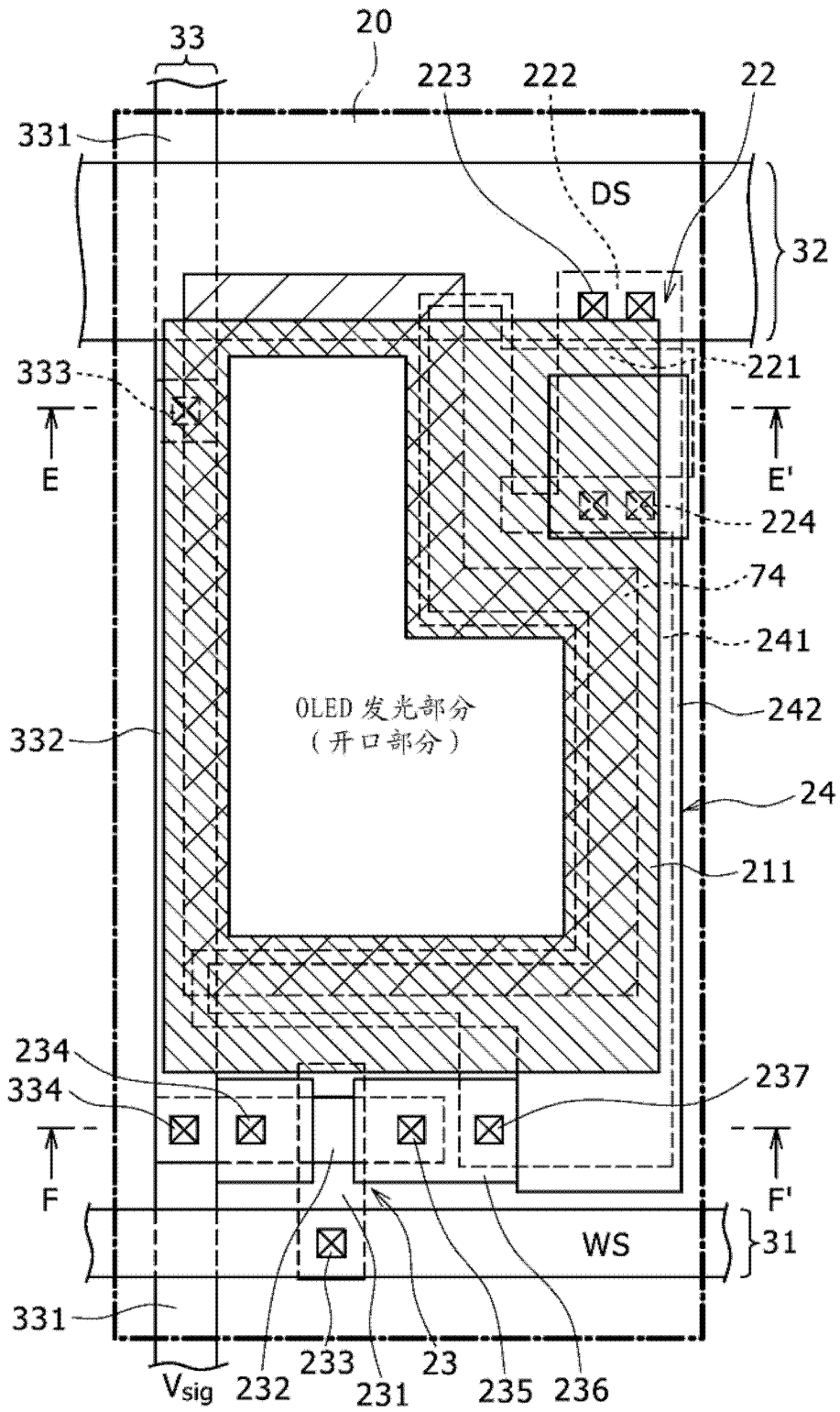


图14

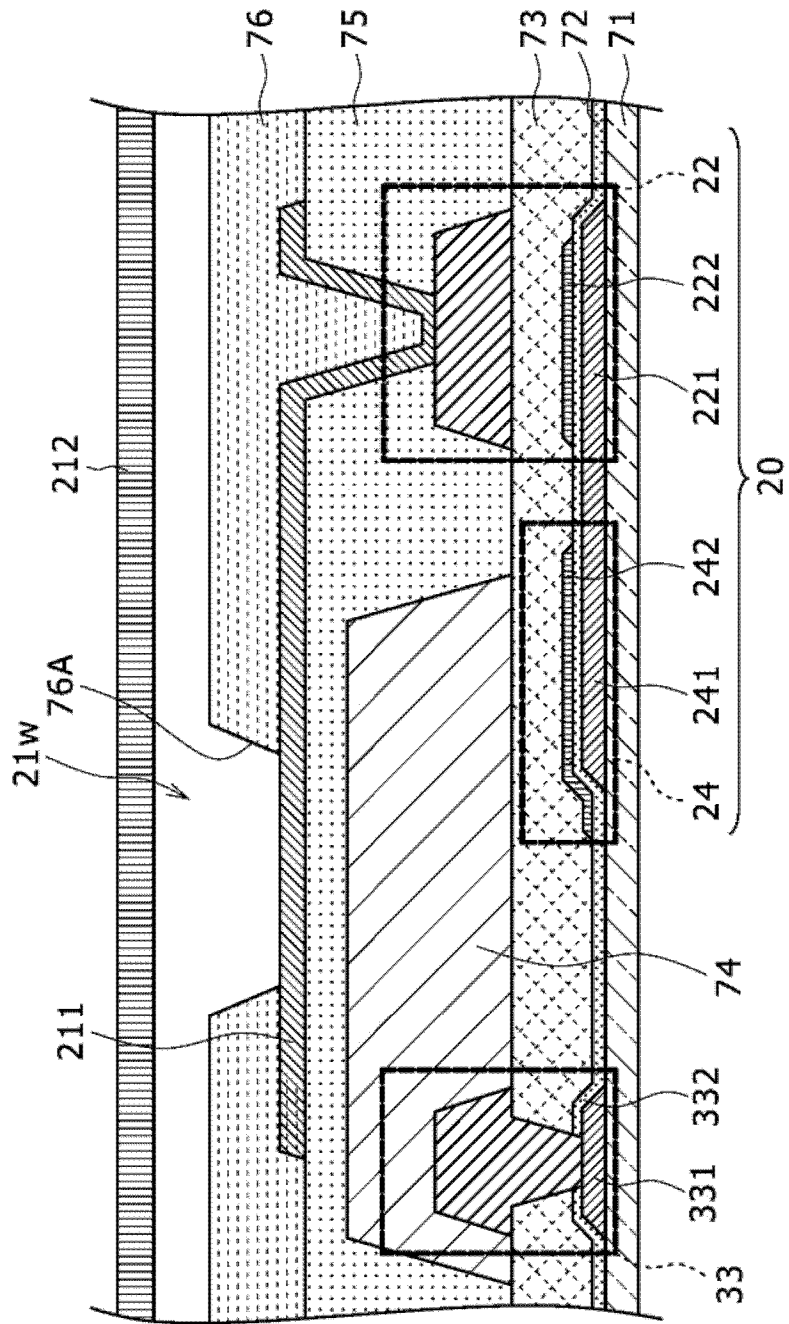


图15

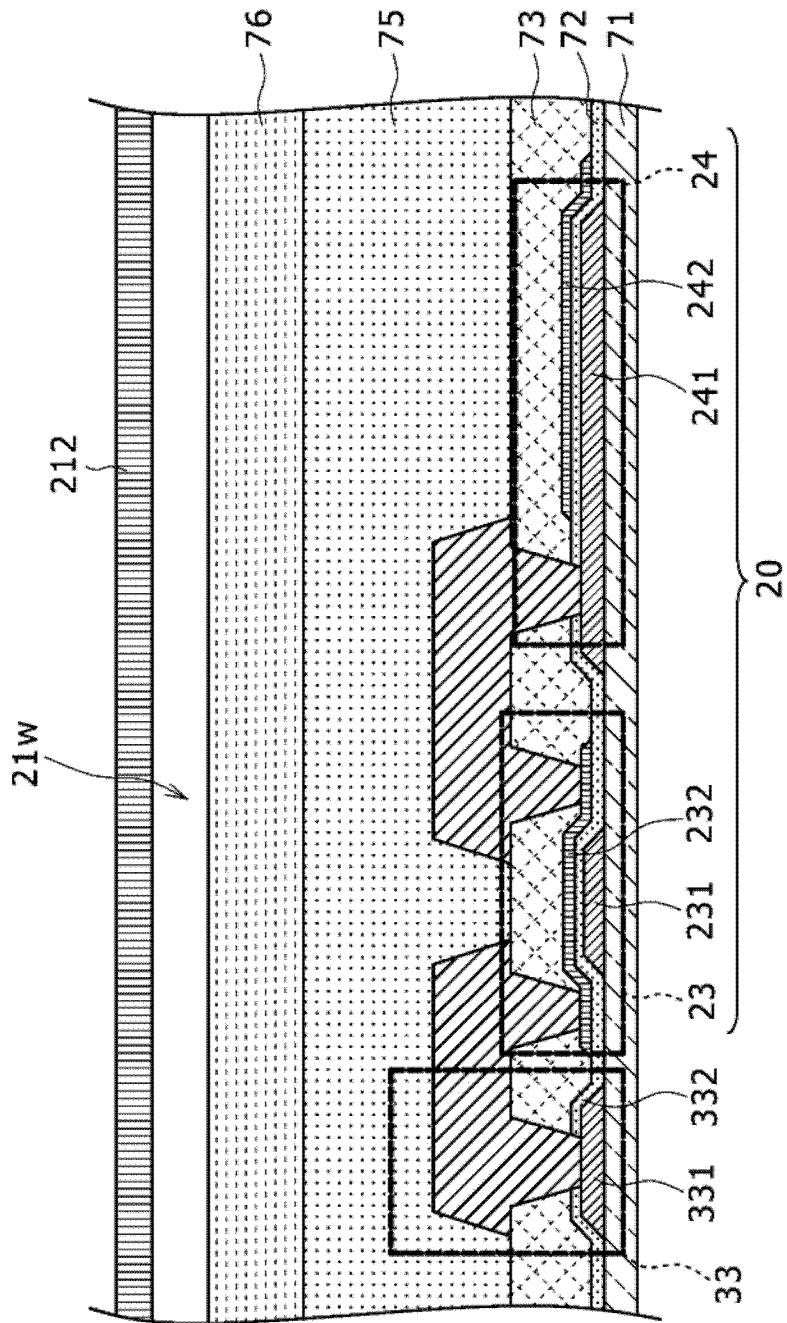


图16

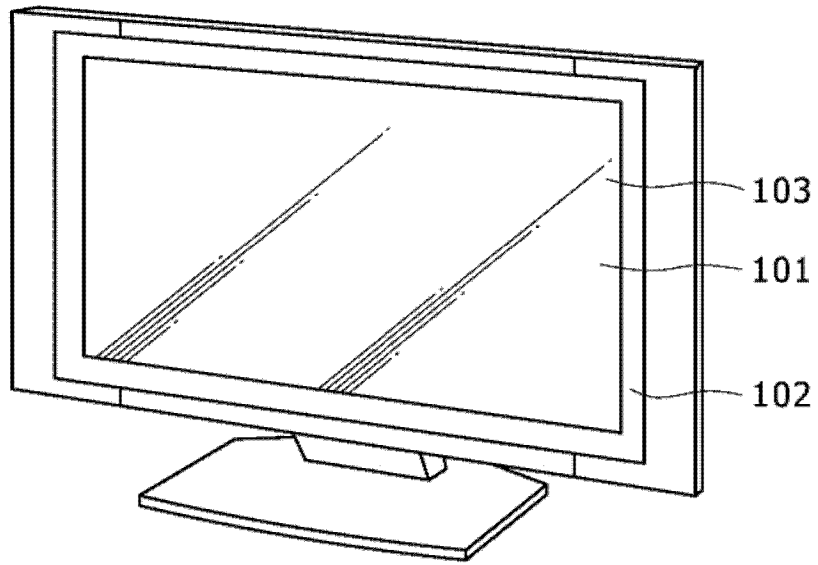


图17

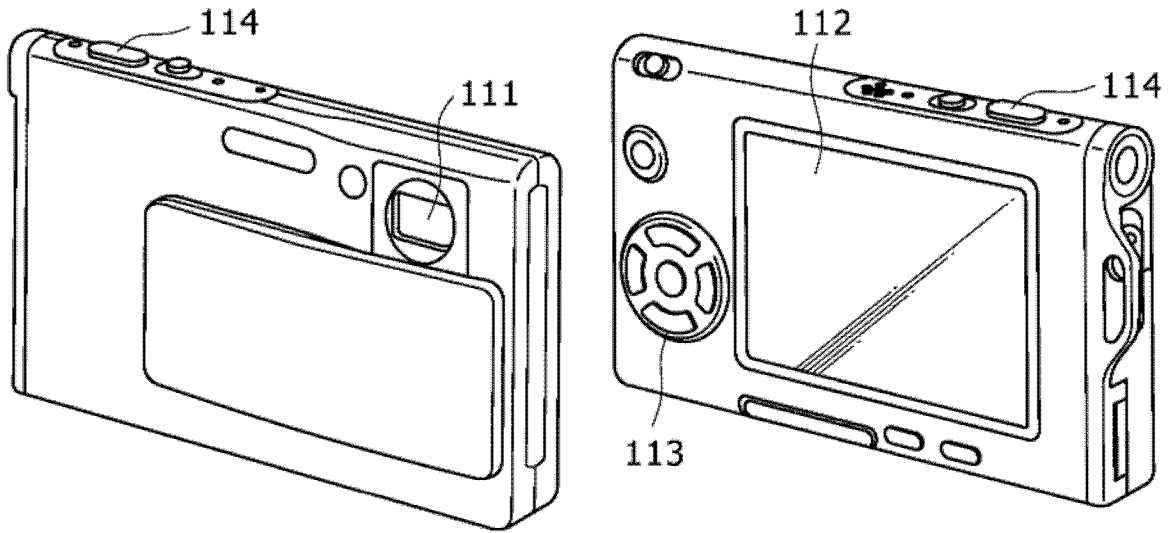


图18A

图18B

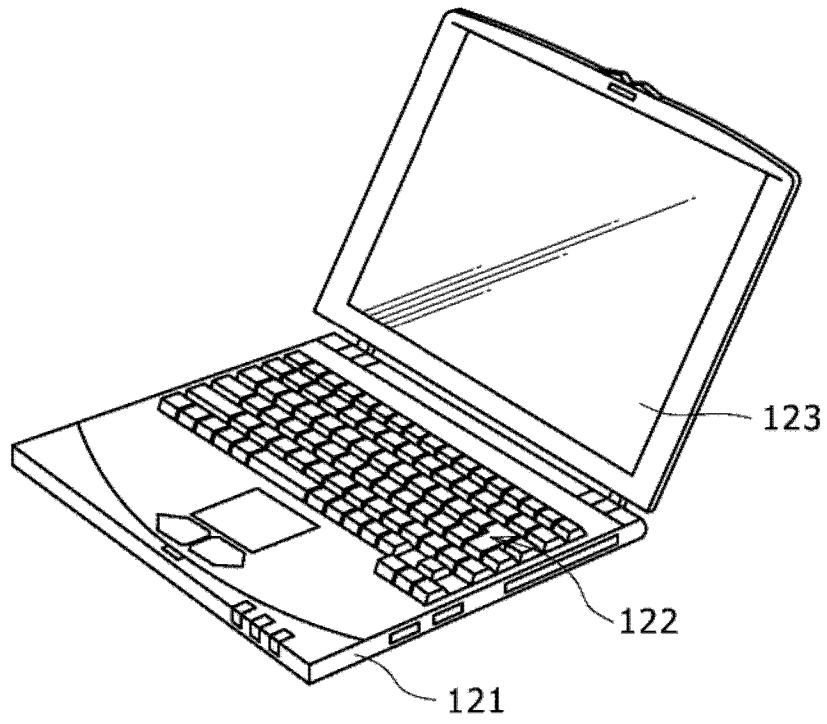


图19

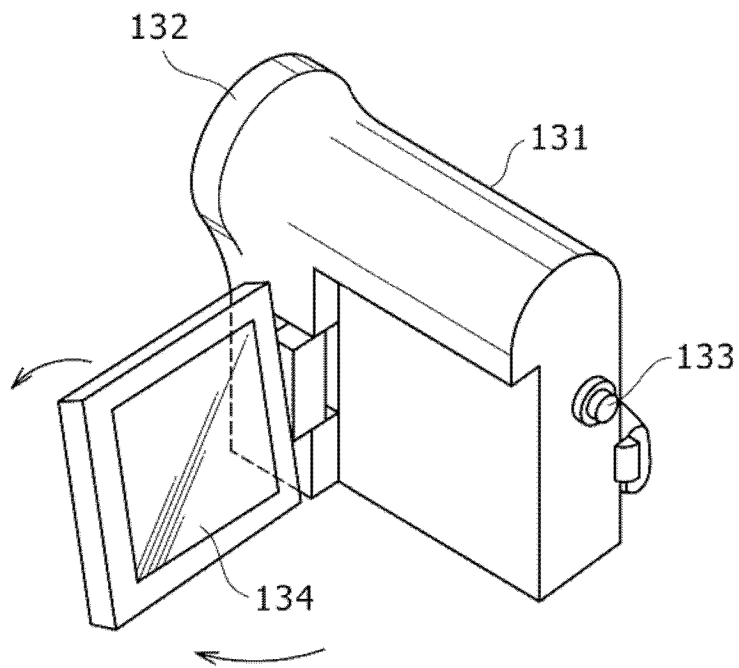


图20

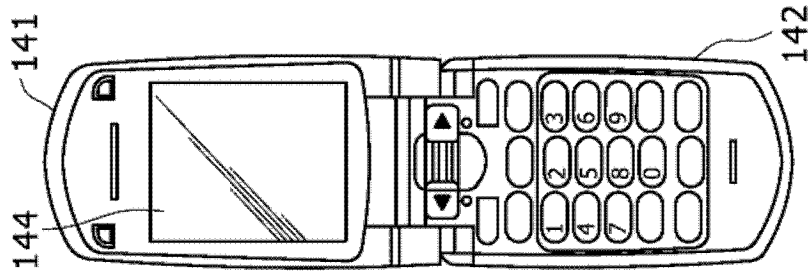


图21A

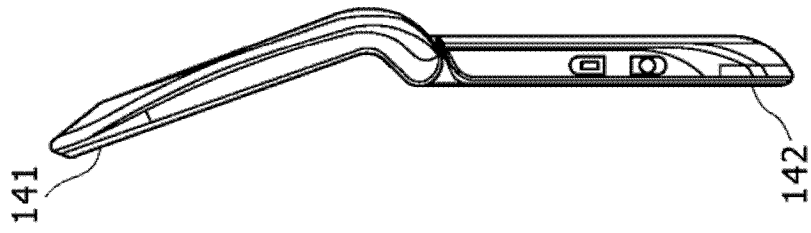


图21B

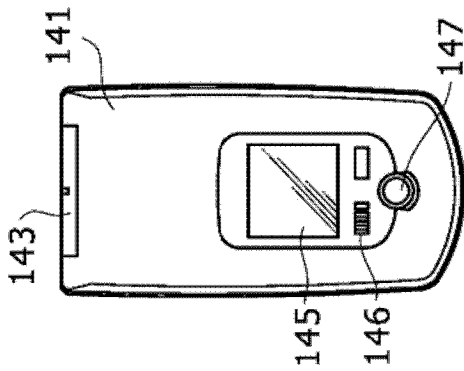


图21C

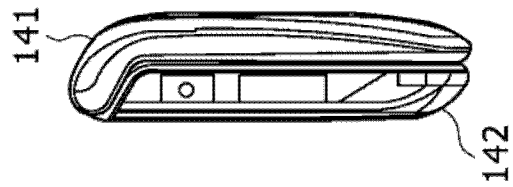


图21D

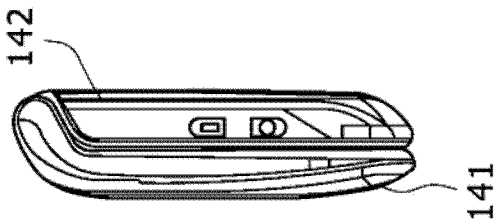


图21E

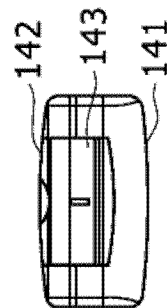


图21F

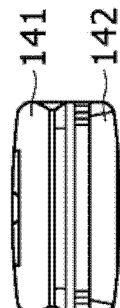


图21G

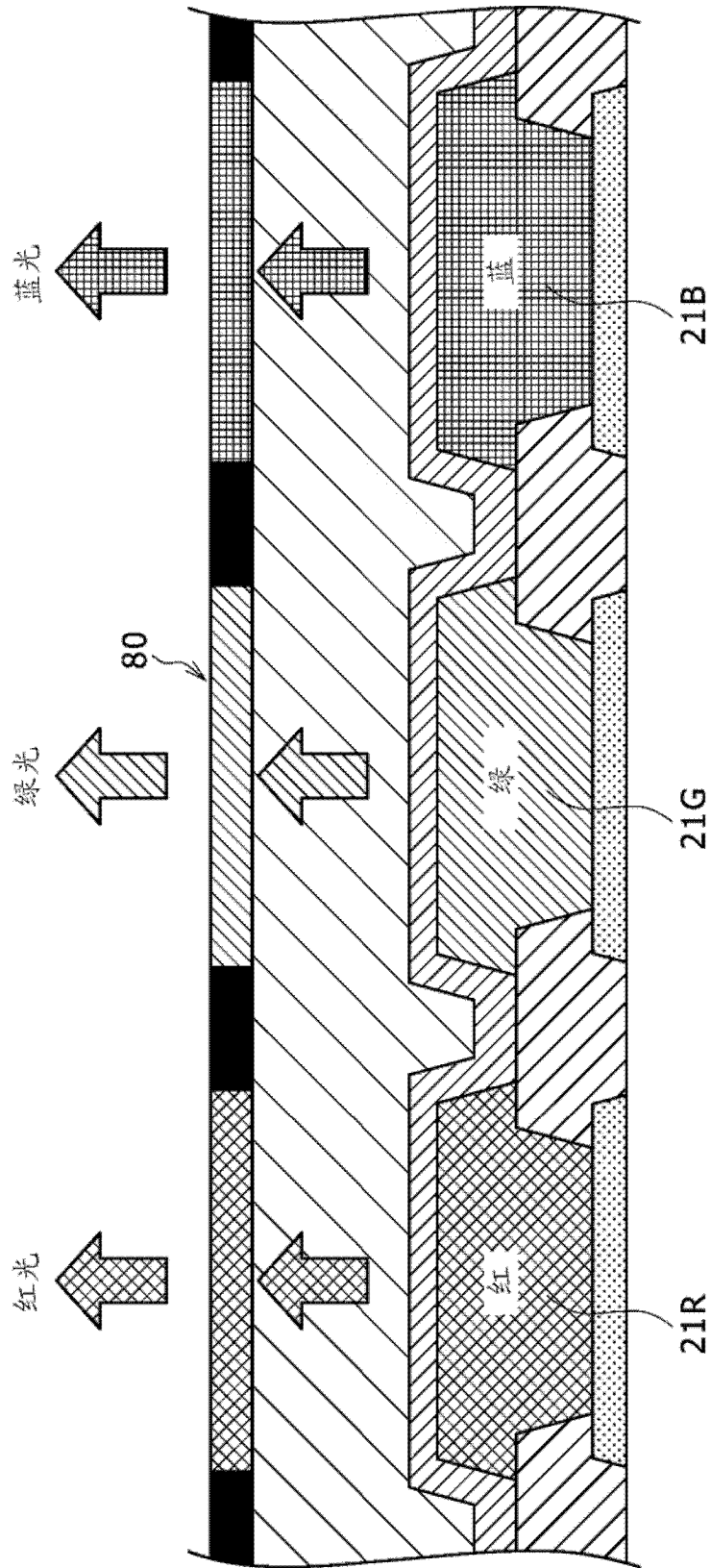


图22

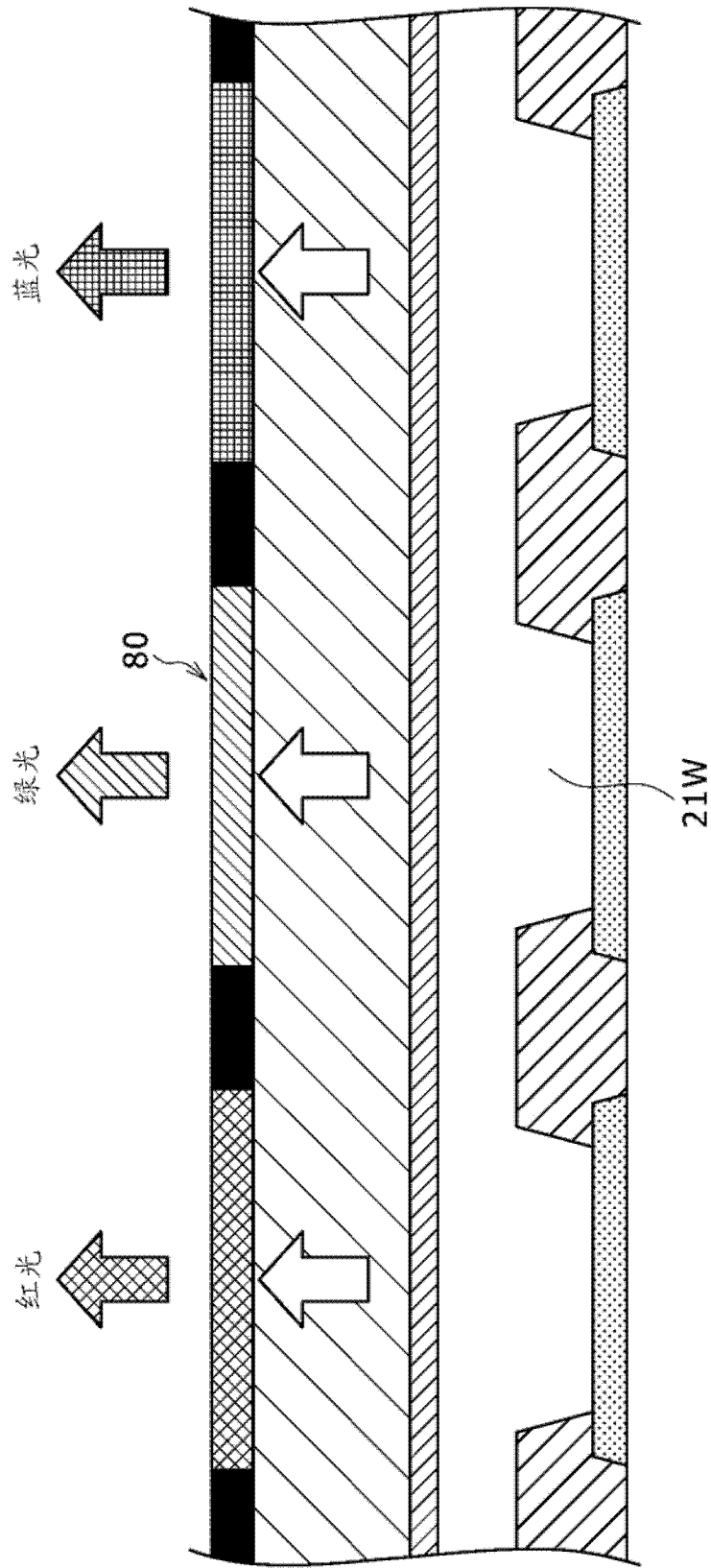


图23

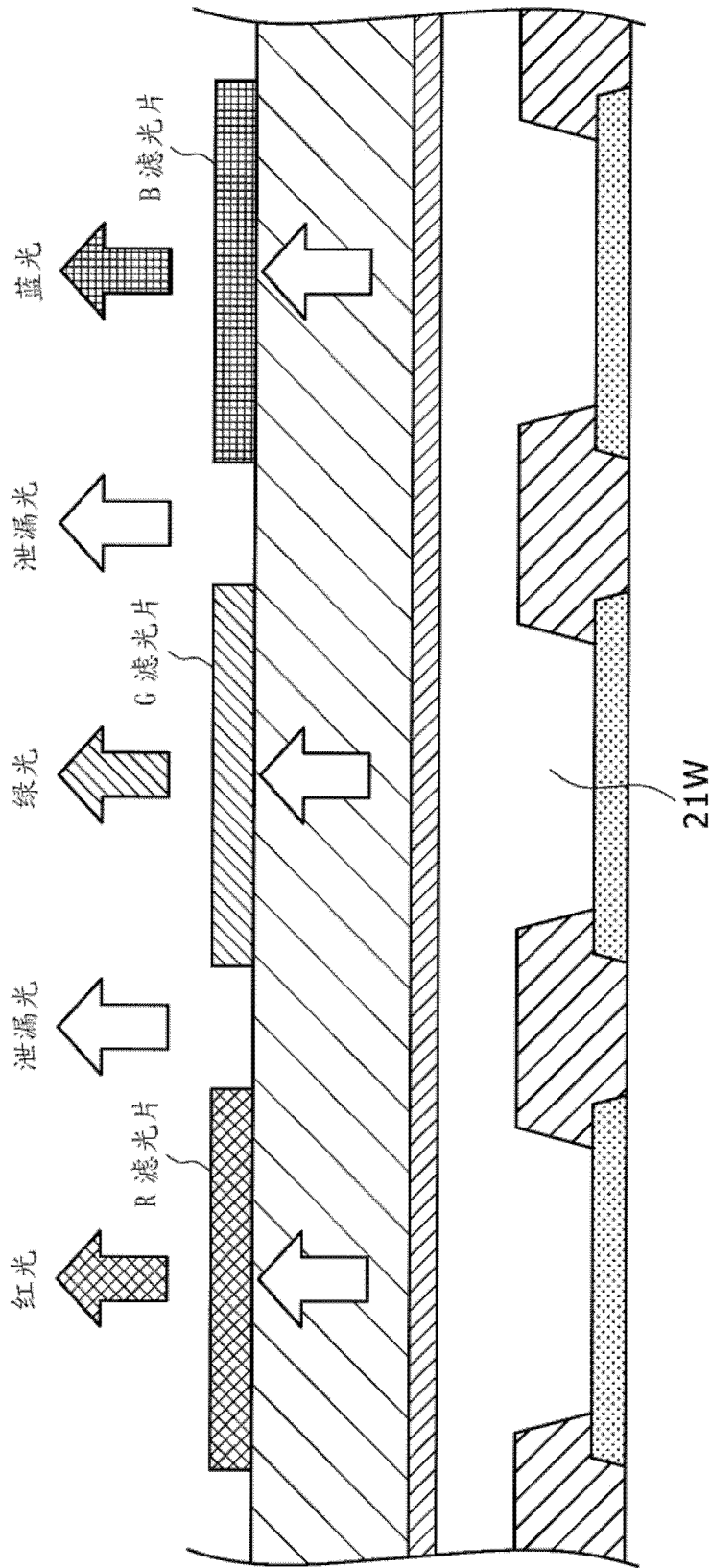


图24

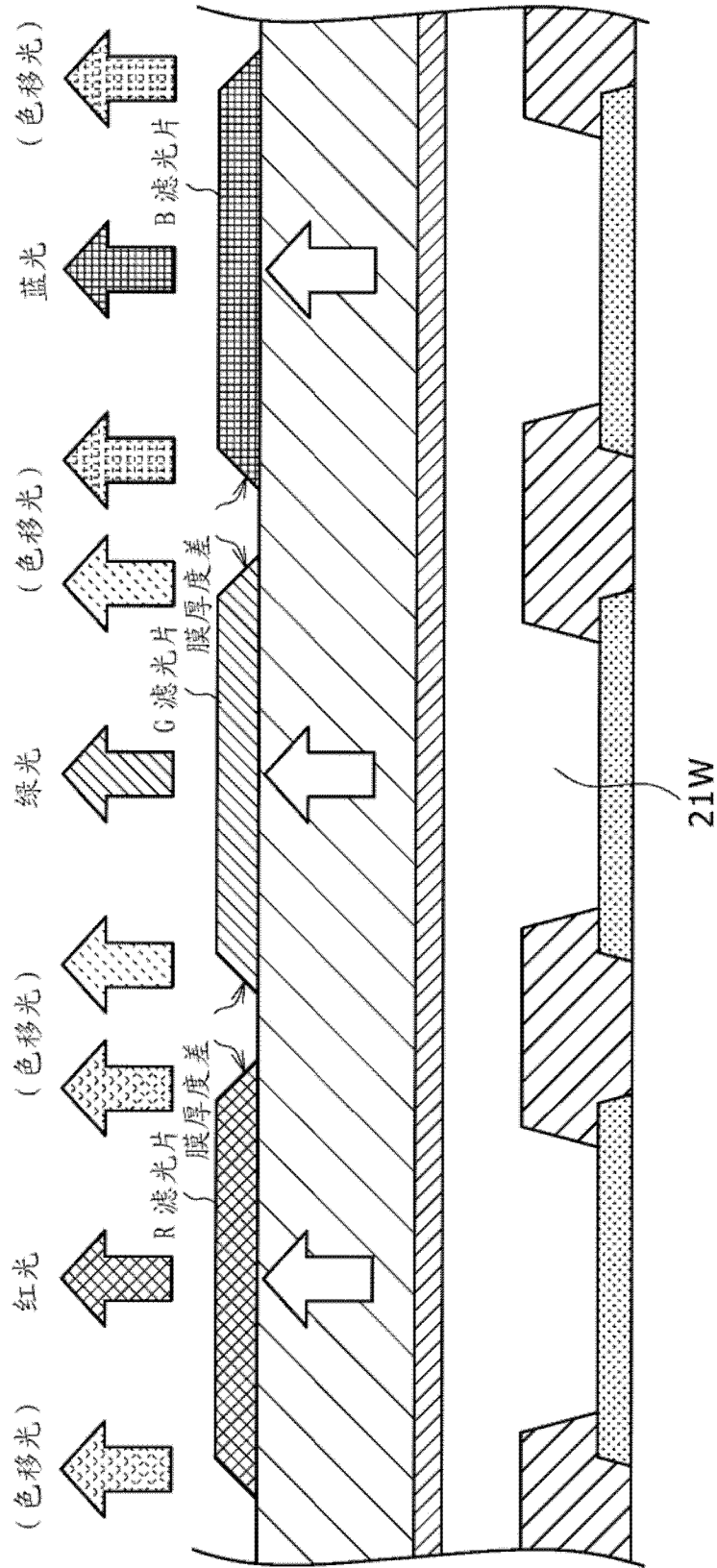


图25

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示器及电子设备  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102629448B</a>                              | 公开(公告)日 | 2016-11-02 |
| 申请号            | CN201210017222.5  | 申请日     | 2012-01-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼公司  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 株式会社日本有机雷特显示器   |         |            |
| [标]发明人         | 尾本启介  |         |            |
| 发明人            | 尾本启介  |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52                                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5281 H01L27/322 H01L27/326 H01L27/3276 H01L51/5044 |         |            |
| 优先权            | 2011022351 2011-02-04 JP                                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN102629448A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>            |         |            |

摘要(译)

提供了有机电致发光显示器和电子设备。该有机电致发光显示器具有底部发光结构，在该底部发光结构中，在基底上逐像素地形成适于发白光的白有机电致发光元件，并且从基底的背面提取由该白有机电致发光元件发出的光。该有机电致发光显示器包括：滤色片，与白有机电致发光元件组合地使用，以提取不同颜色的光；以及金属互连，以包围该白有机电致发光元件的发光部分和该滤色片的方式逐像素地形成。

