



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109643509 B

(45) 授权公告日 2021.06.08

(21) 申请号 201780053079.6

(22) 申请日 2017.07.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109643509 A

(43) 申请公布日 2019.04.16

(30) 优先权数据  
2016-174211 2016.09.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.02.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/026890 2017.07.25

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/047492 JA 2018.03.15

(73) 专利权人 索尼半导体解决方案公司  
地址 日本神奈川

(72) 发明人 三浦究 豊村直史

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚

(51) Int.Cl.  
G09F 9/30 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)  
G09G 3/3233 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)  
H05B 33/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101404140 A, 2009.04.08  
CN 102246128 A, 2011.11.16  
CN 102447074 A, 2012.05.09  
CN 203659396 U, 2014.06.18  
CN 104517996 A, 2015.04.15  
JP 2016053636 A, 2016.04.14  
US 2016197130 A1, 2016.07.07  
CN 101286524 A, 2008.10.15

审查员 舒生

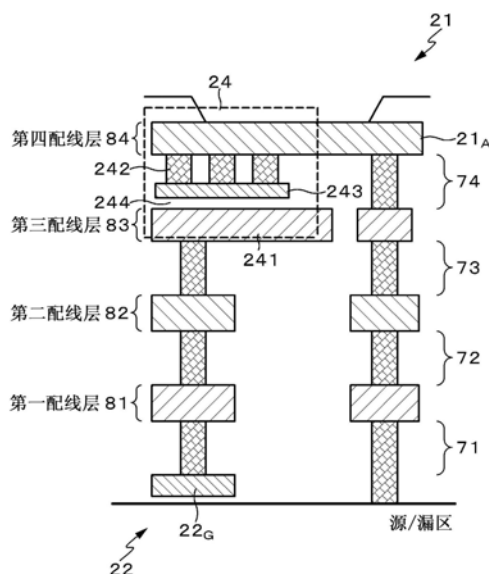
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

显示装置和电子装置

(57) 摘要

在显示装置中,包括布置的像素,所述装置包括:发光部分,在通过交替层压多个绝缘层和多个配线层形成的多层配线结构的最上层上形成阳电极;并且还包括电容元件,该电容元件电连接至发光部分的阳电极,或者在具有所述显示装置的电子仪器中,电容元件借助于第一电极、第二电极和第一绝缘层配置而成,其中,第一电极形成在阳电极的下层的配线层上,第二电极成为与第一电极相对并且经由导电肋附接至发光部分的阳电极,并且第一绝缘层介于第一电极和第二电极之间。



1. 一种显示装置,包括布置在所述显示装置中的像素,  
所述像素包括:  
发光单元,在所述发光单元中,在通过交替堆叠多个绝缘层和多个配线层形成的多层配线结构的最上层中形成阳电极,以及  
电容器元件,电连接至所述发光单元的所述阳电极,  
所述电容器元件包括:  
第一电极,形成在所述阳电极的下层的配线层中;  
第二电极,形成为与所述第一电极相对,并且经由接触单元电连接至所述发光单元的所述阳电极;  
第一绝缘层,介于所述第一电极和所述第二电极之间;  
第三电极,形成在所述第一电极的下层的配线层中;  
第四电极,形成为与所述第三电极相对,并且经由所述接触单元电连接至所述第一电极;以及  
第二绝缘层,介于所述第三电极和所述第四电极之间,  
所述第三电极电连接至所述阳电极,并且  
所述第四电极电连接至所述第二电极。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中  
所述像素包括驱动所述发光单元的驱动晶体管、以及将信号写入所述驱动晶体管的栅电极的写入晶体管,并且  
所述电容器元件连接在所述驱动晶体管的所述栅电极和所述发光单元的所述阳电极之间,并且保持通过所述写入晶体管写入的所述信号。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中  
二维布置有所述像素的衬底是半导体衬底。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中  
所述发光单元包括有机电致发光元件。
5. 一种包括显示装置的电子装置,所述显示装置包括布置在所述显示装置中的像素,  
所述像素包括:  
发光单元,在所述发光单元中,在通过交替堆叠多个绝缘层和多个配线层形成的多层配线结构的最上层中形成阳电极,以及  
电容器元件,电连接至所述发光单元的所述阳电极,  
所述电容器元件包括:  
第一电极,形成在所述阳电极的下层的配线层中,  
第二电极,形成为与所述第一电极相对,并且经由接触单元电连接至所述发光单元的所述阳电极,  
第一绝缘层,介于所述第一电极和所述第二电极之间,  
第三电极,形成在所述第一电极的下层的配线层中;  
第四电极,形成为与所述第三电极相对,并且经由所述接触单元电连接至所述第一电极;以及  
第二绝缘层,介于所述第三电极和所述第四电极之间,

所述第三电极电连接至所述阳电极,并且  
所述第四电极电连接至所述第二电极。

## 显示装置和电子装置

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及显示装置以及包括该显示装置的电子装置。

### 背景技术

[0002] 作为一种显示装置,存在使用作为发光单元的有机材料的EL的有机EL元件的有机电致发光(在下文中,称为“EL”)显示装置。有机EL显示装置具有较低的功率消耗特性,因为构成发光单元的有机EL元件是自发光元件。有机EL元件具有通过堆叠有机空穴传输层和有机发光层形成的有机层被设置在第一电极和第二电极之间的结构。然后,在有机EL显示装置中,通过控制流过有机EL元件的电流值获得色彩灰度。

[0003] 在使用有机EL元件作为发光单元的有机EL显示装置之中,在有源矩阵型有机EL显示装置中,为每个像素提供包括多个晶体管和电容器元件的驱动电路(像素电路),并且通过该驱动电路执行有机EL元件的驱动。然后,为了有效地利用除了晶体管的栅电极之外的上层提供用于高密度像素的像素结构,使用栅电极(例如,参见专利文献1)正上方的配线层形成电容器元件。

[0004] 现有技术文献专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利申请公开第2016-53640号

### 发明内容

[0006] 本发明待解决的问题

[0007] 同时,在由于高精细化而导致像素之间的间隔减小的超紧凑显示装置中或者在称为微显示器的超紧凑显示装置中,因为像素尺寸变小,难以充分保证电容器元件的电容值。具体地,在晶体管的栅电极正上方的配线层中,由于避开其他栅极配线等而形成电容器元件,所以难以有效形成电容器元件。因此,存在由于电容器元件的容量不足而导致显示质量的劣化的问题。

[0008] 鉴于上述,本公开内容的目标是提供一种显示装置以及包括该显示装置的电子装置,该显示装置能够通过有效地形成电容器元件并且充分保证电容器元件的电容值来抑制由于电容器元件的容量不足而导致的显示质量的劣化。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 用于实现以上描述的目标的本公开内容的显示装置包括布置在其中的像素,

[0011] 该像素包括:

[0012] 发光单元,在通过交替堆叠多个绝缘层和多个配线层形成的多层配线结构的最上层中形成阳电极,以及

[0013] 电容器元件,电连接至发光单元的阳电极,

[0014] 电容器元件包括:

[0015] 第一电极,形成在阳电极的下层的配线层中,

[0016] 第二电极,形成为与第一电极相对,并且经由接触单元电连接至发光单元的阳电

极,以及

[0017] 第一绝缘层,介于第一电极和第二电极之间。此外,用于实现以上描述的目标的本公开内容的电子装置具有包括具有上述配置的显示装置的特性。

[0018] 在具有上述配置的显示装置或者包括该显示装置电子装置中,第一电极形成在发光单元的阳电极的下层的配线层中,并且第二电极经由接触单元电连接至发光单元的阳电极,使得发光单元的阳电极下方的区域可以有效地用于形成电容器元件。此外,调整接触单元的长度并且任意设置第一电极和第二电极之间的间隔,使得可以容易地保证期望的电容值作为电容器元件的电容值。

[0019] 本发明的效果

[0020] 根据本公开内容,可以通过有效地形成电容器元件并且充分保证电容器元件的电容值来抑制由于电容器元件的容量不足所导致的显示质量的劣化。

[0021] 应注意,该效果不必局限于本文中描述的效果,并且可以使用本说明书中描述的任何效果。此外,本说明书中描述的效果仅是实例,并且本发明不限于此,并且可具有其他效果。

## 附图说明

[0022] 图1是示意性地示出了本公开内容的有源矩阵型有机EL显示装置的配置的系统配置图。

[0023] 图2是示出了本公开内容的有源矩阵型有机EL显示装置中的2Tr1C的像素(像素电路)的电路配置的电路图。

[0024] 图3是示出了根据常规实例的保持电容器的断面结构的横断面视图。

[0025] 图4是示出了根据第一实施方式的保持电容器的断面结构的横断面视图。

[0026] 图5是示出了根据第二实施方式的保持电容器的断面结构的横断面视图。

[0027] 图6是示出了根据第三实施方式的保持电容器的断面结构的横断面视图。

[0028] 图7A和图7B是透镜可互换的单透镜反射型的数码相机的正视图和后视图。

[0029] 图8是头戴式显示器的外观图。

## 具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图详细描述用于实现本公开内容的技术的模式(在下文中,称为“实施方式”)。本公开内容的技术并不限于这些实施方式。在以下描述中,相同的参考标号将用于相同元件或具有相同功能的元件,并且将省略多余的描述。应注意,将按以下顺序进行描述。

[0031] 1. 本公开内容的显示装置和电子装置的全面说明

[0032] 2. 有源矩阵型有机EL显示装置

[0033] 2-1. 系统配置

[0034] 2-2. 像素电路

[0035] 2-3. 保持电容器

[0036] 2-3-1. 使用栅电极正上方的配线层形成电容器元件的实例

[0037] 2-3-2. 第一实施方式

[0038] 2-3-3. 第二实施方式 (第一实施方式的变形例)

[0039] 2-3-4. 第三实施方式 (第二实施方式的变形例)

[0040] 3. 变形例

[0041] 4. 本公开内容的电子装置

[0042] 4-1. 具体实例1 (数码相机的实例)

[0043] 4-2. 具体实例2 (头戴式显示器的实例)

[0044] 5. 本公开内容可以具有的配置

[0045] <本公开内容的显示装置和电子装置的全面说明>

[0046] 在本公开内容的显示装置和电子装置中, 电容器元件可以包括: 形成在第一电极的下层的配线层中的第三电极、形成为与第三电极相对且经由接触单元电连接至第一电极、以及介于第三电极和第四电极之间的第二绝缘层。此时, 优选的是, 第三电极电连接至阳电极并且第四电极电连接至第二电极。

[0047] 在显示装置、显示装置的驱动方法、以及具有以上描述的优选的配置的本公开内容的电子装置中, 像素可以具有用于驱动发光单元的驱动晶体管以及用于将信号写入驱动晶体管的栅电极的写入晶体管。此外, 电容器元件可以连接在驱动晶体管的栅电极和发光单元的阳电极之间, 并且保持通过写入晶体管写入的信号。

[0048] 此外, 在显示装置、具有以上描述的优选配置的本公开内容的显示装置的驱动方法、以及电子装置中, 二维布置有像素的衬底可以是半导体衬底。此外, 发光单元可以包括有机电致发光元件。

[0049] <有源矩阵型显示装置>

[0050] 本公开内容的显示装置是有源矩阵型显示装置, 其中, 通过设置在作为电光元件 (例如, 绝缘栅场效应晶体管) 的相同的像素电路中的有源元件控制流过电光元件的电流。一般地, 作为绝缘栅型场效应晶体管, 可以举例为金属氧化物半导体 (MOS) 晶体管和薄膜晶体管 (TFT)。

[0051] 在此, 例如, 描述的是有源矩阵型有机EL显示装置, 其使用作为根据在装置中流动的电流值器发光亮度改变的电流驱动型电光元件的有机EL元件作为像素电路的发光单元 (发光元件)。在下文中, “像素电路”可简单地描述为“像素”。

[0052] [系统配置]

[0053] 图1是示意性地示出了本公开内容的有源矩阵型有机EL显示装置的配置的系统配置图。如图1所示, 本公开内容的有机EL显示装置10包括: 像素阵列单元30, 在像素阵列单元30中, 包括有机EL元件的多个像素20以矩阵 (矩阵形状) 形式二维布置; 以及外围电路单元, 布置在像素阵列单元30的外围。例如, 外围电路单元包括写入扫描单元40、电源扫描单元50、信号输出单元60等, 并且驱动像素阵列单元30的每个像素20。

[0054] 在这个实例中, 写入扫描单元40、电源扫描单元50和信号输出单元60与像素阵列单元30安装在同一衬底上, 换言之, 作为像素阵列单元30的外围电路安装在显示面板70上。然而, 任何或者所有写入扫描单元40、电源扫描单元50和信号输出单元60可以设置在显示面板70的外部。此外, 尽管写入扫描单元40和电源扫描单元50被布置在像素阵列单元30的一侧上, 但是写入扫描单元40和电源扫描单元50可以布置在像素阵列单元30的两侧上。

[0055] 有机EL显示装置10可以被配置为与单色 (黑白) 显示器兼容, 或者可以被配置为与

彩色显示器兼容。在有机EL显示装置10与彩色显示器兼容的情况下,用作形成彩色图像的单位的一个像素(单位像素/像素)包括多个子像素。此时,每个子像素对应于图1中的像素20。更具体地,在与彩色显示器兼容的显示装置中,例如,一个像素包括三个子像素,即,发射红色(R)光的子像素、发射绿色(G)光的子像素以及发射蓝色(B)光的子像素。

[0056] 然而,一个像素不限于三原色RGB的子像素的结合,并且还可以通过进一步将一个或多个颜色的子像素添加至三原色的子像素来形成一个像素。更具体地,例如,为了改善亮度,可以添加发射白色(W)光的子像素以形成一个像素,或者可以添加用于放大色彩再现范围的发射互补色光的至少一个子像素以形成一个像素。

[0057] 在像素阵列单元30中,相对于m行和n列的像素20的阵列,沿着行方向(像素行的像素阵列方向)为每个像素行布线扫描线31( $31_1$ 至 $31_m$ )和电源线32( $32_1$ 至 $32_m$ )。此外,相对于m行和n列的像素20的阵列,沿着列方向(像素列的像素阵列方向)为每个像素列布线信号线33( $33_1$ 至 $33_n$ )。

[0058] 扫描线 $31_1$ 至 $31_m$ 分别连接至写入扫描单元40的对应行的输出端。电源线 $32_1$ 至 $32_m$ 分别连接至电源扫描单元50的对应行的输出端。信号线 $33_1$ 至 $33_n$ 分别连接至信号输出单元60的对应列的输出端。

[0059] 写入扫描单元40包括移位寄存电路等。当将视频信号的信号电压写入像素阵列单元30的每个像素20时,写入扫描单元40将写入扫描信号WS( $WS_1$ 到 $WS_m$ )连续供应至扫描线31( $31_1$ 到 $31_m$ ),使得以行为单位连续扫描像素阵列单元30的像素20,即,执行所谓的线序扫描。

[0060] 与写入扫描单元40相似,电源扫描单元50包括移位寄存电路等。与写入扫描单元40的线序扫描同步,电源扫描单元50将能够在第一电源电压 $V_{ccp}$ 和低于第一电源电压 $V_{ccp}$ 的第二电源电压 $V_{ini}$ 之间切换的电源电压DS( $DS_1$ 至 $DS_m$ )供应至电源线32( $32_1$ 至 $32_m$ )。如稍后描述的,通过切换电源电压DS的 $V_{ccp}/V_{ini}$ 控制像素20的发光/非发光(消光)。

[0061] 信号输出单元60选择性地输出与从信号供应源(未示出)供应的亮度信息对应的视频信号的信号电压(在下文中,有时简单地称为“信号电压”) $V_{sig}$ 、以及参考电压 $V_{ofs}$ 。在此,参考电压 $V_{ofs}$ 是作为视频信号的信号电压 $V_{sig}$ 参考的电压(例如,对应于视频信号的黑电平电压),并且用于稍后描述的阈值校正处理中。

[0062] 从信号输出单元60输出的信号电压 $V_{sig}$ /参考电压 $V_{ofs}$ 以由写入扫描电路40通过扫描选择出的像素行为单位经由信号线33( $33_1$ 至 $33_n$ )写入像素阵列单元30的每个像素20。换言之,信号输出单元60采用线序写入驱动模式,其中,以行(线路)为单位写入信号电压 $V_{sig}$ 。

[0063] [像素电路]

[0064] 图2是示出了像素(像素电路)20的特定电路配置的实例的电路图。像素20的发光单元包括作为电流驱动型电光元件的实例的有机EL元件21,其中,发光亮度根据在装置中流动的电流值而改变。

[0065] 如图2所示,像素20包括有机EL元件21和驱动电路,该驱动电路通过将电流施加至有机EL元件21来驱动有机EL元件21。在有机EL元件21中,阴电极连接至公共电源线34,该公共电源线34针对所有像素20公共布线。

[0066] 用于驱动有机EL元件21的驱动电路具有电路配置,所谓的2Tr1C,包括驱动晶体管22、写入晶体管23和保持电容器24,换言之,两个晶体管(Tr)和一个电容器元件(C)。在此,N沟道薄膜晶体管(TFT)用作驱动晶体管22和写入晶体管23。然而,在此示出的驱动晶体管22

和写入晶体管23的导电型的结合仅是实例,并且该结合不限于此。

[0067] 应注意,在本公开内容的有机EL显示装置10中,像素(像素电路)20没有形成在诸如玻璃衬底的绝缘体上,而是形成在诸如硅的半导体上。换言之,二维布置像素20的衬底是半导体衬底。

[0068] 在驱动晶体管22中,一个电极(源电极/漏电极)连接至电源线32(32<sub>1</sub>至32<sub>m</sub>)并且另一个电极(源电极/漏电极)连接至有机EL元件21的阳电极。在写入晶体管23中,一个电极(源电极/漏电极)连接至信号线33(33<sub>1</sub>至33<sub>n</sub>)并且另一个电极(源电极/漏电极)连接至驱动晶体管22的栅电极。此外,写入晶体管23的栅电极连接至扫描线31(31<sub>1</sub>至31<sub>m</sub>)。

[0069] 在驱动晶体管22和写入晶体管23中,一个电极是电连接至一个源/漏区的金属配线,并且另一个电极是电连接至另一个源/漏区的金属配线。此外,根据一个电极和另一个电极之间的电势关系,在一些情况下一个电极可以是源电极或者漏电极,并且在一些情况下另一个电极可以是漏电极或者源电极。

[0070] 保持电容器24的一个电极连接至驱动晶体管22的栅电极并且另一电极连接至驱动晶体管22的另一个电极和有机EL元件21的阳电极。

[0071] 在上述配置中,响应于写入扫描信号WS从写入扫描单元40通过扫描线31施加到栅电极并且其中高电压状态对应于激活状态,写入晶体管23进入导通状态。因此,写入晶体管23通过信号线33在不同时间对与从信号输出单元60供应的亮度信息对应的视频信号的信号电压 $V_{sig}$ 或参考电压 $V_{ofs}$ 进行采样,并且将信号电压 $V_{sig}$ 或参考电压 $V_{ofs}$ 写入到像素20中。由写入晶体管23写入的信号电压 $V_{sig}$ 或参考电压 $V_{ofs}$ 保持在保持电容器24中。

[0072] 当电源线32(32<sub>1</sub>至32<sub>m</sub>)的电源电压DS处于第一电源电压 $V_{ccp}$ 时,驱动晶体管22在饱和区域内操作,一个电极用作漏电极另一个电极用作源电极。因此,驱动晶体管22从电源线32接收电流供应,并且驱动有机EL元件21以通过电流驱动发光。更具体地,通过饱和区域中的操作,驱动晶体管22将对应于保持在保持电容器24中的信号电压 $V_{sig}$ 的电压值的电流值的驱动电流供应至有机EL元件21,并且通过电流驱动有机EL元件21以发光。

[0073] 此外,当电源电压DS从第一电源电压 $V_{ccp}$ 切换至第二电源电压 $V_{ini}$ 时,驱动晶体管22作为开关晶体管操作,一个电极用作源电极另一个电极用作漏电极。因此,驱动晶体管22停止将驱动电流供应至有机EL元件21,并且将有机EL元件21设置为非发光状态。换言之,驱动晶体管22还具有作为控制有机EL元件21的发光/非发光的晶体管的功能。

[0074] 通过驱动晶体管22的切换操作,可以设置有机EL元件21处于非发光状态期间的周期(非发光周期)以控制有机EL元件21的发光周期和非发光周期的比例(占空比)。通过该占空比控制,可以减少在一个显示帧周期由像素的发光导致的余像模糊,具体地,使得可以使运动图像的图像质量更加优良。

[0075] 在通过电源线32从电源扫描单元50选择性供应的第一电源电压 $V_{ccp}$ 和第二电源电压 $V_{ini}$ 中,第一电源电压 $V_{ccp}$ 是用于将用于驱动有机EL元件21发光的驱动电流供应至驱动晶体管22的电源电压。此外,第二电源电压 $V_{ini}$ 是用于将反向偏置施加至有机EL元件21的电源电压。例如,当驱动晶体管22的阈值电压是 $V_{th}$ 时,第二电源电压 $V_{ini}$ 被设置为低于参考电压 $V_{ofs}$ 的电压、低于 $V_{ofs} - V_{th}$ 的电压,优选地,充分低于 $V_{ofs} - V_{th}$ 的电压。

[0076] 像素阵列单元30的每一个像素20都具有校正由驱动晶体管22的特性的变化所引起的驱动电流的变化的功能。作为驱动晶体管22的特性,例如,可以例举驱动晶体管22的阈



值电压 $V_{th}$ 、以及包括在驱动晶体管22中的半导体薄膜的迁移率 $\mu$ （在下文中，简单地称为“驱动晶体管22的迁移率 $\mu$ ”）。

[0077] 通过将驱动晶体管22的栅电压 $V_g$ 初始化为参考电压 $V_{ofs}$ 执行由阈值电压 $V_{th}$ 的变化所导致的驱动电流的变化的校正（以下称为“阈值校正”）。具体地，将驱动晶体管22的栅电压 $V_g$ 的初始化电压（参考电压 $V_{ofs}$ ）当作参考，执行朝向通过从初始化电压减去驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 获得的电势改变驱动晶体管22的源电压 $V_s$ 的操作。随着操作进行，驱动晶体管22的栅源电压 $V_{gs}$ 最终收敛于驱动晶体管22的阈值电压 $V_{th}$ 。对应于这个阈值电压 $V_{th}$ 的电压保持在保持电容器24中。然后，因为对应于阈值电压 $V_{th}$ 的电压保持在保持电容器24中，因此当驱动晶体管22由视频信号的信号电压 $V_{sig}$ 驱动时，可以抑制在驱动晶体管22中流动的漏源电流 $I_{ds}$ 的阈值电压 $V_{th}$ 上的从属性。

[0078] 另一方面，在写入晶体管23处于导通状态并且视频信号的信号电压 $V_{sig}$ 正被写入的状态下，通过将电流经由驱动晶体管22流动至保持电容器24来执行由迁移率 $\mu$ 的变化所导致的驱动电流的变化的校正（在下文中，称为“迁移率校正”）。换言之，通过将负反馈施加至保持电容器24来执行迁移率校正，反馈量（校正量）对应于在驱动晶体管22中流动的电流 $I_{ds}$ 。通过上述阈值校正，当视频信号被写入时，已经删除了漏源电流 $I_{ds}$ 的阈值电压 $V_{th}$ 上的从属性，并且漏源电流 $I_{ds}$ 取决于驱动晶体管22的迁移率 $\mu$ 。因此，负反馈以对应于在驱动晶体管22中流动的电流 $I_{ds}$ 的反馈量施加至驱动晶体管22的漏源电压 $V_{ds}$ ，使得可以抑制在驱动晶体管22中流动的漏源电流 $I_{ds}$ 的迁移率 $\mu$ 上的从属性。

[0079] [保持电容器]

[0080] 在上述有源矩阵型有机EL显示装置10中，因为像素的数量随着高精细化增加，因此像素20的尺寸减小。此外，在微显示器（超紧凑显示装置）中，当然，像素20的尺寸小于作为监测器应用的普通显示器中的尺寸。如上所述，当像素20的尺寸小时，难以充分保证保持电容器24的电容值。

[0081] 如上所述，保持电容器24是设置为保持由写入晶体管23写入的信号电压 $V_{sig}$ 的电容器元件。因此，如果不可以保证保持电容器24的电容值，则不可以充分保持通过写入晶体管23写入的信号电压 $V_{sig}$ 。

[0082] 此外，保持电容器24的电容值也可以影响用于即使有机EL元件21的I（电流）-V（电压）特征随时间变化也使有机EL元件21的发光亮度保持不变的自举操作（bootstrap operation）。“自举操作”是驱动晶体管22的栅电压 $V_g$ 结合源电压 $V_s$ 的波动而波动的操作，换言之，是当驱动晶体管22的栅源电压 $V_{gs}$ 保持不变时，栅电压 $V_g$ 和源电压 $V_s$ 升高的操作。

[0083] 在此，保持电容器24的电容值被定义为 $C_s$ ，驱动晶体管22的栅极和源极之间的寄生电容被定义为 $C_{gs}$ ，驱动晶体管22的栅极和漏极之间的寄生电容被定义为 $C_{gd}$ ，并且写入晶体管23的栅极-漏极和源极之间的寄生电容被定义为 $C_d$ 。此外，驱动晶体管22的源电压 $V_s$ 的波动分量被定义为 $\Delta V_s$ ，并且栅电压 $V_g$ 的波动分量被定义为 $\Delta V_g$ 。然后，栅电压 $V_g$ 的波动分量 $\Delta V_g$ 相对于驱动晶体管的源电压 $V_s$ 的波动分量 $\Delta V_s$ 的比例，换言之，自举比例 $G_{bst}$ 由以下等式表示

$$[0084] \quad G_{bst} = \Delta V_g / \Delta V_s$$

$$[0085] \quad = \{ (C_s + C_{gs}) / (C_s + C_{gs} + C_{gd} + C_d) \} \quad (1)。$$

[0086] 在自举操作中，如果自举比例 $G_{bst}$ 小，则栅电压 $V_g$ 的波动分量 $\Delta V_g$ 小于源电压 $V_s$ 的

波动分量  $\Delta V_s$ , 使得栅源电压  $V_{gs}$  降低。因此, 栅源电压  $V_{gs}$  变得比保持在保持电容器24通过写入晶体管23写入的信号电压  $V_{sig}$  更小。然后, 不可能保证作为要供应至有机EL元件21所需的电流所需的电路, 换言之, 对应于通过写入晶体管23采样写入的信号电压  $V_{sig}$  的电流。因此, 亮度减小, 并且因此出现显示不均匀, 这导致显示质量的劣化。

[0087] 如从以上等式(1)清晰可见的, 自举比例  $G_{bst}$  是通过保持电容器24的电容值  $C_s$  以及附接于驱动晶体管22的栅电极的寄生电容  $C_{gs}$ 、 $C_{gd}$ 、 $C_d$  确定的。因此, 如果保持电容器24的电容值  $C_s$  大, 则自举比例  $G_{bst}$  变大, 使得从显示质量的角度必须保证保持电容器24的大电容值  $C_s$ 。

[0088] 如图3所示, 根据本实施方式的有机EL显示装置10具有提供交替堆叠多个绝缘层(例如, 四个绝缘层71至74)和多个配线层(例如, 四个配线层81至84)形成的多层配线结构。然后, 有机EL元件21的阳电极  $21_A$  形成在作为多层配线结构的最上层的第四配线层84上。

[0089] (使用栅电极正上方的配线层形成电容器元件的实例)

[0090] 在此, 在多层配线结构中, 如图3所示, 使用驱动晶体管22的栅电极  $22_G$  正上方的第一配线层81形成保持电容器24的情况下将被认为是常规实例。在常规实例的情况下, 第一配线层81和第二配线层82形成金属-绝缘体-金属(MIM)结构的保持电容器24。在这种情况下, 在驱动晶体管22的栅电极  $22_G$  正上方的第一配线层81中, 因为避开其他栅极配线等形成了保持电容器24, 所以难以有效地形成保持电容器24。

[0091] (第一实施方式)

[0092] 第一实施方式是使用有机EL元件21的阳电极  $21_A$  形成具有MIM结构的保持电容器24的实例。图4示出了根据第一实施方式的保持电容器24的断面结构。

[0093] 如图4所示, 根据第一实施方式的保持电容器24包括形成在阳电极  $21_A$  的下层的配线层(第三配线层83)中的第一电极241、以及形成为与第一电极241相对并经由接触单元242电连接至阳电极  $21_A$  的第二电极243。然后, 作为第一绝缘层的电介质244介于第一电极241和第二电极243之间。电介质244包括用于形成第四绝缘层74的材料(例如,  $SiO$ ) 或者不同于第四绝缘层74的高介电材料(例如,  $SiN$ )。因此, 使用有机EL元件21的阳电极  $21_A$  形成具有MIM结构的保持电容器24。

[0094] 如上所述, 第一电极241形成在阳电极  $21_A$  下层的配线层中, 并且第二电极243经由接触单元242电连接至阳电极  $21_A$ , 使得阳电极  $21_A$  下方的区域可以有效地用于形成保持电容器24。此外, 调整接触单元242的长度并且任意设置第一电极241和第二电极243之间的间隔, 使得可以容易形成具有期望的电容值的保持电容器24。因此, 可以抑制由于保持电容器24的容量不足所导致的显示质量的劣化。

[0095] (第二实施方式)

[0096] 第二实施方式是第一实施方式的变形例, 并且是保持电容器24包括两个电容器元件的实例。图5示出了根据第二实施方式的保持电容器24的断面结构。

[0097] 在图5中, 如果根据第一实施方式的保持电容器24是第一电容器元件  $24_{11}$ , 则根据第二实施方式的保持电容器24包括除第一电容器元件  $24_{11}$  之外的第二电容器元素  $24_{12}$ , 并且第一电容器元件  $24_{11}$  和第二电容器元件  $24_{12}$  并联连接。第一电容器元件  $24_{11}$  和第二电容器元件  $24_{12}$  并联连接, 使得在只有第一电容器元件  $24_{11}$  的情况下, 换言之, 根据第二实施方式的保持电容器24的电容值可以设置为大于根据第一实施方式的保持电容器24。

[0098] 具体地,与根据第一实施方式的保持电容器24相似,第一电容器元件 $24_{-1}$ 包括形成在阳电极 $21_A$ 的下层的配线层(第三配线层83)中的第一电极241、以及形成为与第一电极241相对的第二电极243。然后,第一电容器元件 $24_{-1}$ 具有用于形成第四绝缘层74的材料或包括不同于第四绝缘层74的高介电材料的介电材料244介于第一电极241和第二电极243之间的MIM结构。在具有MIM结构的第一电容器元件 $24_{-1}$ 中,调整接触单元242的长度并且任意设置第一电极241和第二电极243之间的间隔,使得可以容易形成具有期望的电容值的第一电容器元件 $24_{-1}$ 。

[0099] 在通过使用有机EL元件21的阳电极 $21_A$ 形成第一电容器元件 $24_{-1}$ 的同时,通过使用阳电极 $21_A$ 正下方的配线层(第二配线层82和第三配线层83)形成第二电容器元件 $24_{-2}$ 。具体地,第二电容器元件 $24_{-2}$ 包括形成在第一电极241的下层的配线层(第二配线层82)中的第三电极245、以及形成为与第三电极245相对并经由接触单元246电连接至第一电极241的第四电极247。然后,作为第二绝缘层的电介质248介于第三电极245和第四电极247之间。电介质248包括用于形成第三绝缘层73的材料(例如, $\text{SiO}$ )或者不同于第三绝缘层73的高介电材料(例如, $\text{SiN}$ )。在具有MIM结构的第二电容器元件 $24_{-2}$ 中,调整接触单元246的长度并且任意设置第三电极245和第四电极247之间的间隔,使得可以容易形成具有期望的电容值的第二电容器元件 $24_{-2}$ 。

[0100] 在具有上述配置的第二电容器元件 $24_{-2}$ 中,第三电极245经由接触单元91、岛屿状中继电极92和接触单元93电连接至阳电极 $21_A$ 。此外,第四电极247通过配线(未示出)电连接至第二电极243。因此,第二电容器元件 $24_{-2}$ 并联连接至第一电容器 $24_{-1}$ 。

[0101] 如上所述,根据第二实施方式的保持电容器24使用阳电极 $21_A$ 形成具有MIM结构的第一电容器元件 $24_{-1}$ ,并且使用阳电极 $21_A$ 正下方的配线层形成具有MIM结构的第二电容器元件 $24_{-2}$ ,并且这两个元件 $24_{-1}$ 和 $24_{-2}$ 并联连接。这使得能够有效地使用阳电极 $21_A$ 下方的区域形成保持电容器24并且将根据第二实施方式的保持电容器24的电容值设置为大于只有第一电容器元件 $24_{-1}$ 的情况。因此,可以抑制由于保持电容器24的容量不足所导致的显示质量的劣化。

[0102] (第三实施方式)

[0103] 第三实施方式是第二实施方式的变形例,并且是只有第二实施方式的第二电容器元件 $24_{-2}$ 用作保持电容器24的实例。图6示出了根据第三实施方式的保持电容器24的断面结构。

[0104] 如图6所示,根据第三实施方式的保持电容器24具有包括具有使用有机EL元件21的阳电极 $21_A$ 正下方的配线层(第二配线层82和第三配线层83)形成的MIM结构的电容器元件的配置。

[0105] 如上所述,使用阳电极 $21_A$ 正下方的配线层形成具有MIM结构的保持电容器24,使得与使用栅电极 $22_G$ 正上方的配线层(第一配线层81)形成保持电容器24(参见图3)的情况相比,阳电极 $21_A$ 下方的区域可以有效地用于形成具有期望电容值的保持电容器24。因此,与第一和第二实施方式的情况相似,可以抑制由于保持电容器24的容量不足所导致的显示质量的劣化。

[0106] <变形例>

[0107] 尽管以上基于优选实施方式描述了本公开内容的技术,但是本公开内容的技术不

限于实施方式。在上述每一个实施方式中描述的显示装置的配置和结构是说明性的并且可以根据情况改变。例如,在上述每一个实施方式中,举例说明了具有2Tr1C的电路配置的像素电路。然而,像素电路不限于2Tr1C的电路配置并且可以根据需要增加晶体管(Tr)或者电容器元件(C)。

[0108] <本公开内容的电子装置>

[0109] 根据以上描述的本公开内容的显示装置可以用作任意领域中的电子装置的显示单元(显示装置),该显示单元将输出至电子装置的视频信号或者在电子装置中生成的视频信号显示为图像或视频。电子装置的实例可以包括电视机、笔记本式个人计算机、数码相机、诸如移动电话的移动终端装置、头戴式显示器等。然而,电子装置不限于这些。

[0110] 如上所述,可以通过使用本公开内容的显示装置作为任何领域的电子装置中的显示单元来获得以下效果。换言之,根据本公开内容的显示装置,可以抑制由于保持电容器24的容量不足所导致的显示质量的劣化。因此,本公开内容的显示装置用作电子装置的显示单元(显示装置),并且因此,可以改善显示图像的显示质量。

[0111] 本公开内容的显示装置还包括密封配置的模块形状。此类显示装置的实例包括通过将诸如透明玻璃的面向元件固定至像素阵列单元形成的显示模块。应注意,显示模块可以设置有用将信号等从外部输入和输出至像素阵列单元的电路单元、软性印刷电路(FPC)等。在下文中,数码相机和头戴式显示器将举例为使用本公开内容的显示装置的电子装置的具体实例。然而,在此示出的具体实例仅是实例,并且本发明不限于此。

[0112] [具体实例1]

[0113] 图7是透镜可互换的单透镜反射型数码相机的外视图,图7A是它的正视图,并且图7B是它的后视图。例如,透镜可互换的单透镜反射型数码相机具有在照相机主体单元(照相机主体)111的右前侧上的可互换的照相透镜单元(可互换透镜)112、以及通过左前侧上的摄影师握持的握持单元113。

[0114] 然后,监视器114基本上设置在照相机主体单元111的后表面的中央处。电子取景器(目镜窗口)115设置在监视器114的上部分上。通过注视电子取景器115,摄影师可以视觉识别从摄影透镜单元112引入的主体的光学图像并且确定构图。

[0115] 在具有上述配置的透镜可互换的单透镜反射型数码相机中,本公开内容的显示装置可以用作电子取景器115。换言之,通过使用本公开内容的显示装置作为电子取景器115来制造根据本实例的透镜可互换的单透镜反射型数码相机。

[0116] [具体实例2]

[0117] 图8是头戴式显示器的外观图。例如,头戴式显示器具有佩戴在用户的头部上的在玻璃型显示单元211的两侧上的耳部悬挂件212。在这个头戴式显示器中,本公开内容的显示装置可以用作显示单元211。换言之,通过使用本公开内容的显示装置作为显示单元211来制造根据本实例的头戴式显示器。

[0118] <本公开内容可以具有的配置>

[0119] 应注意,本公开内容还可以具有以下配置。

[0120] [1]一种显示装置,包括布置在该显示装置中的像素,

[0121] 该像素包括:

[0122] 发光单元,在发光单元中,在通过交替堆叠多个绝缘层和多个配线层形成的多层

配线结构的最上层中形成阳电极,以及

[0123] 电容器元件,电连接至发光单元的阳电极,

[0124] 电容器元件包括:

[0125] 第一电极,形成在阳电极的下层的配线层中,

[0126] 第二电极,形成为与第一电极相对,并且经由接触单元电连接至发光单元的阳电极,以及

[0127] 第一绝缘层,介于第一电极和第二电极之间。

[0128] [2]根据项[1]所述的显示装置,其中,

[0129] 电容器元件包括:

[0130] 第三电极,形成在第一电极的下层的配线层中;

[0131] 第四电极,形成为与第三电极相对,并且经由接触单元电连接至第一电极;以及

[0132] 第二绝缘层,介于第三电极和第四电极之间,

[0133] 第三电极电连接至阳电极,并且

[0134] 第四电极电连接至第二电极。

[0135] [3]根据项[1]或[2]所述的显示装置,其中

[0136] 像素包括驱动发光单元的驱动晶体管、以及将信号写入驱动晶体管的栅电极的写入晶体管,并且

[0137] 电容器元件连接在驱动晶体管的栅电极和发光单元的阳电极之间,并且保持通过写入晶体管写入的信号。

[0138] [4]根据项[1]至[3]中任一项所述的显示装置,其中

[0139] 二维布置有像素的衬底是半导体衬底。

[0140] [5]根据项[1]至[4]中任一项所述的显示装置,其中

[0141] 发光单元包括有机电致发光元件。

[0142] [6]一种包括显示装置的电子装置,

[0143] 显示装置包括布置在显示装置中的像素,

[0144] 该像素包括:

[0145] 发光单元,在发光单元中,在通过交替堆叠多个绝缘层和多个配线层形成的多层配线结构的最上层中形成阳电极,以及

[0146] 电容器元件,电连接至发光单元的阳电极,

[0147] 电容器元件包括:

[0148] 第一电极,形成在阳电极的下层的配线层中,

[0149] 第二电极,形成为与第一电极相对,并且经由接触单元电连接至发光单元的阳电极,以及

[0150] 第一绝缘层,介于第一电极和第二电极之间。

[0151] 符号说明

[0152] 10有机EL显示装置      20像素(像素电路)

[0153] 21(21R、21G、21B)有机EL元件

[0154] 22驱动晶体管      23写入晶体管      24保持电容器

[0155] 30像素阵列单元      31(31<sub>1</sub>至31<sub>m</sub>)扫描线

- [0156] 32 (32<sub>1</sub>至32<sub>m</sub>) 电源线      33 (33<sub>1</sub>至33<sub>n</sub>) 信号线
- [0157] 34 共用电源线      40 写入扫描单元      50 电源扫描单元
- [0158] 60 信号输出单元      70 显示面板      81 第一配线层
- [0159] 82 第二配线层      83 第三配线层      84 第四配线层。

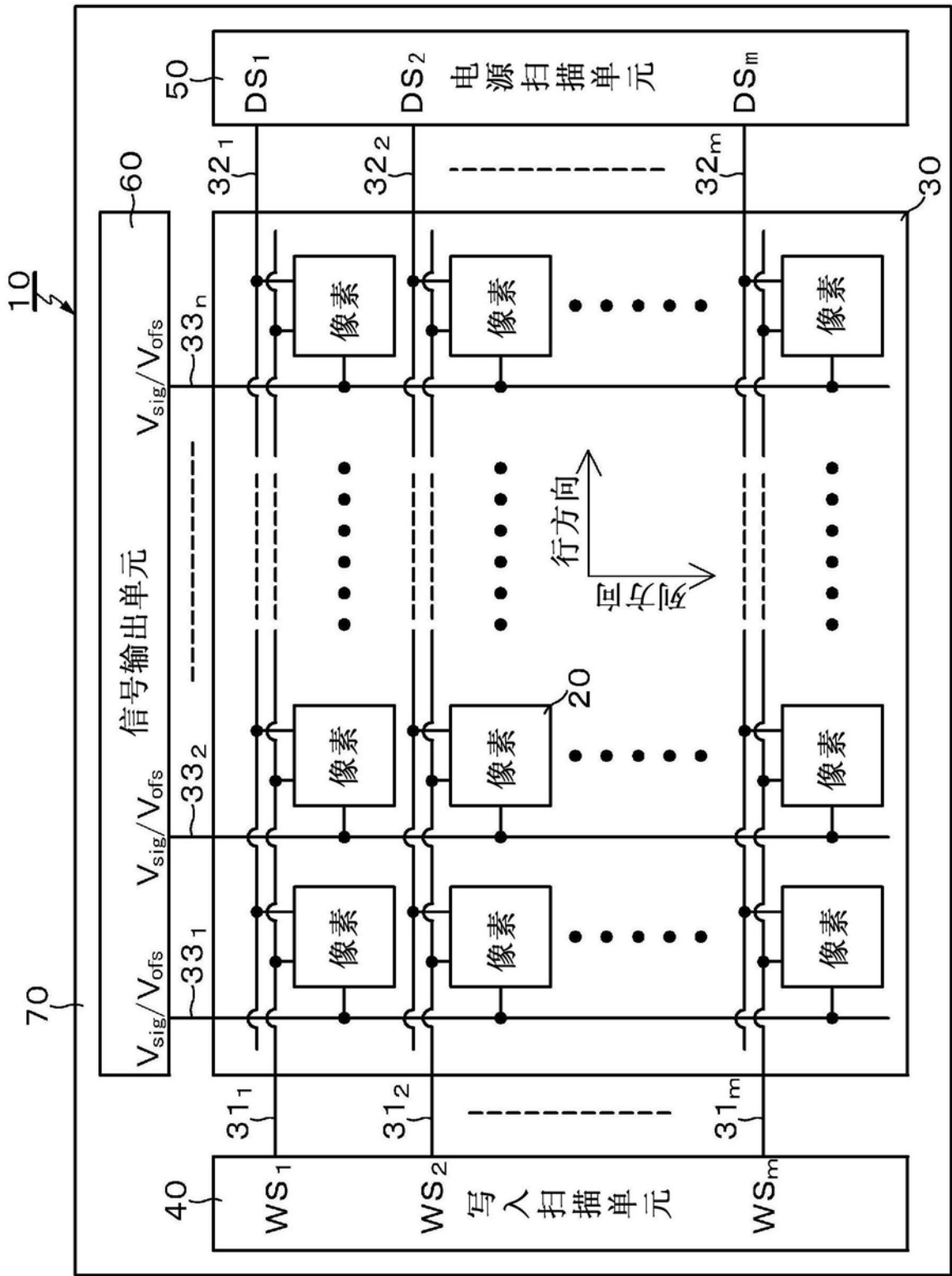


图1

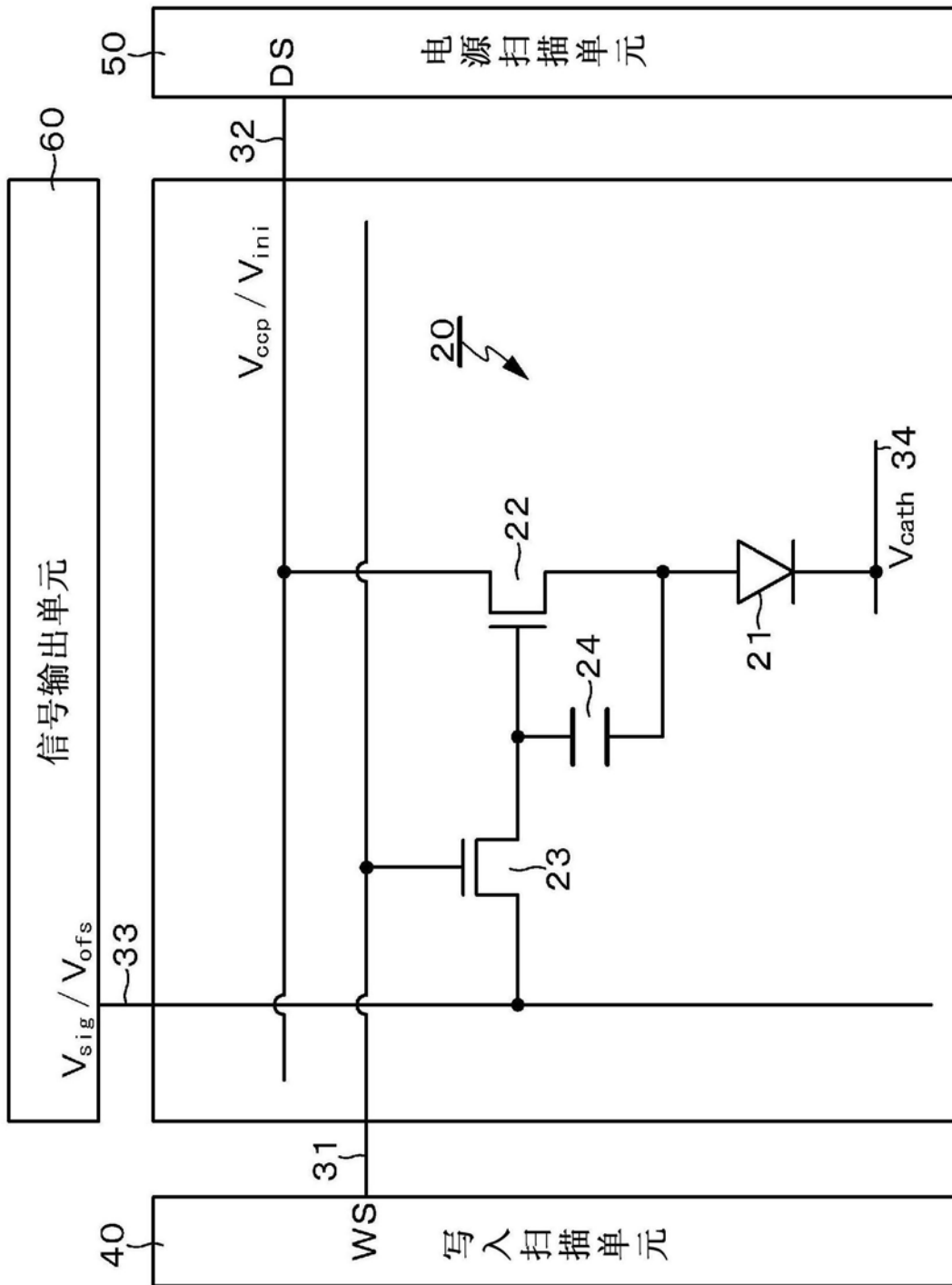


图2



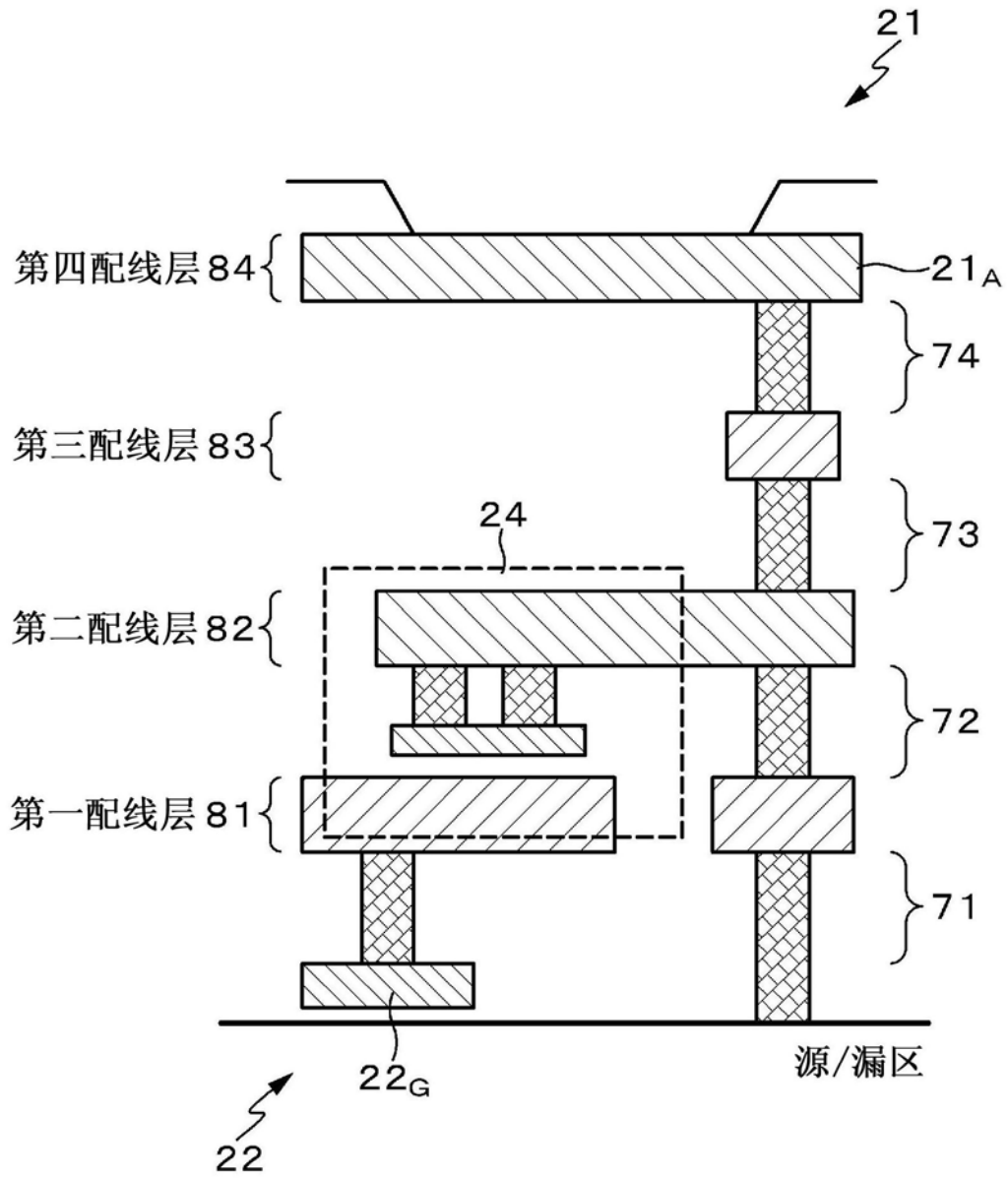


图3

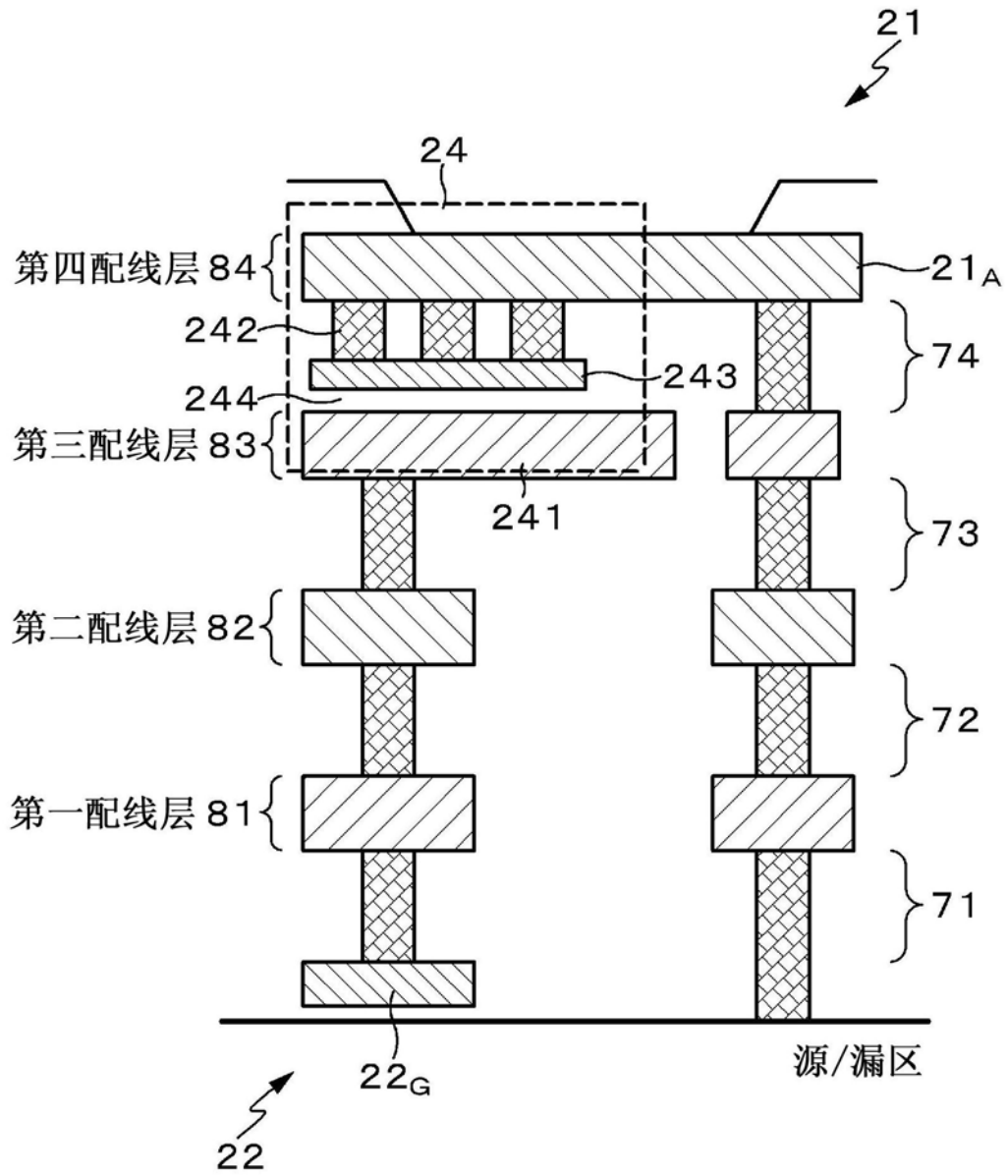


图4

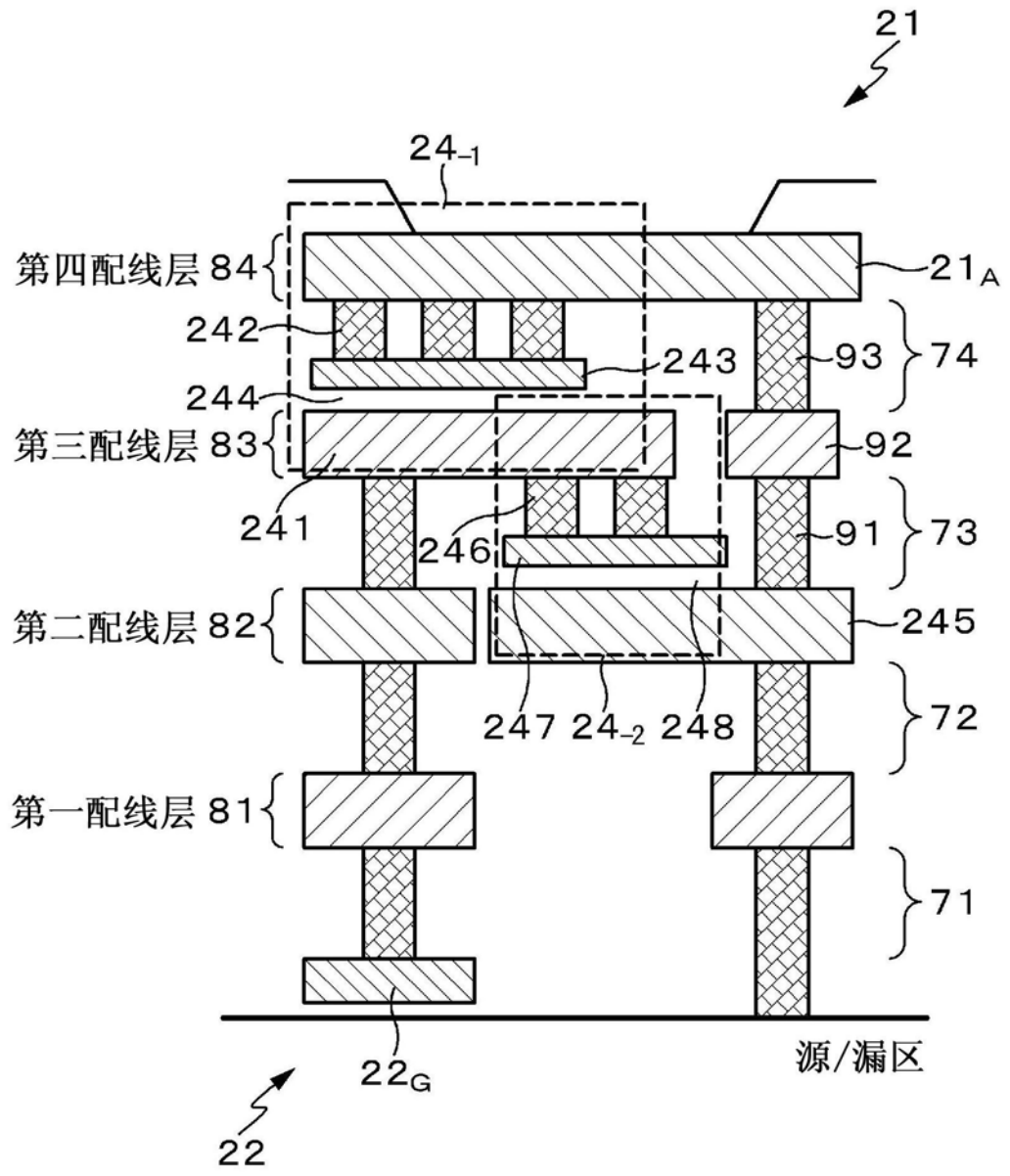


图5

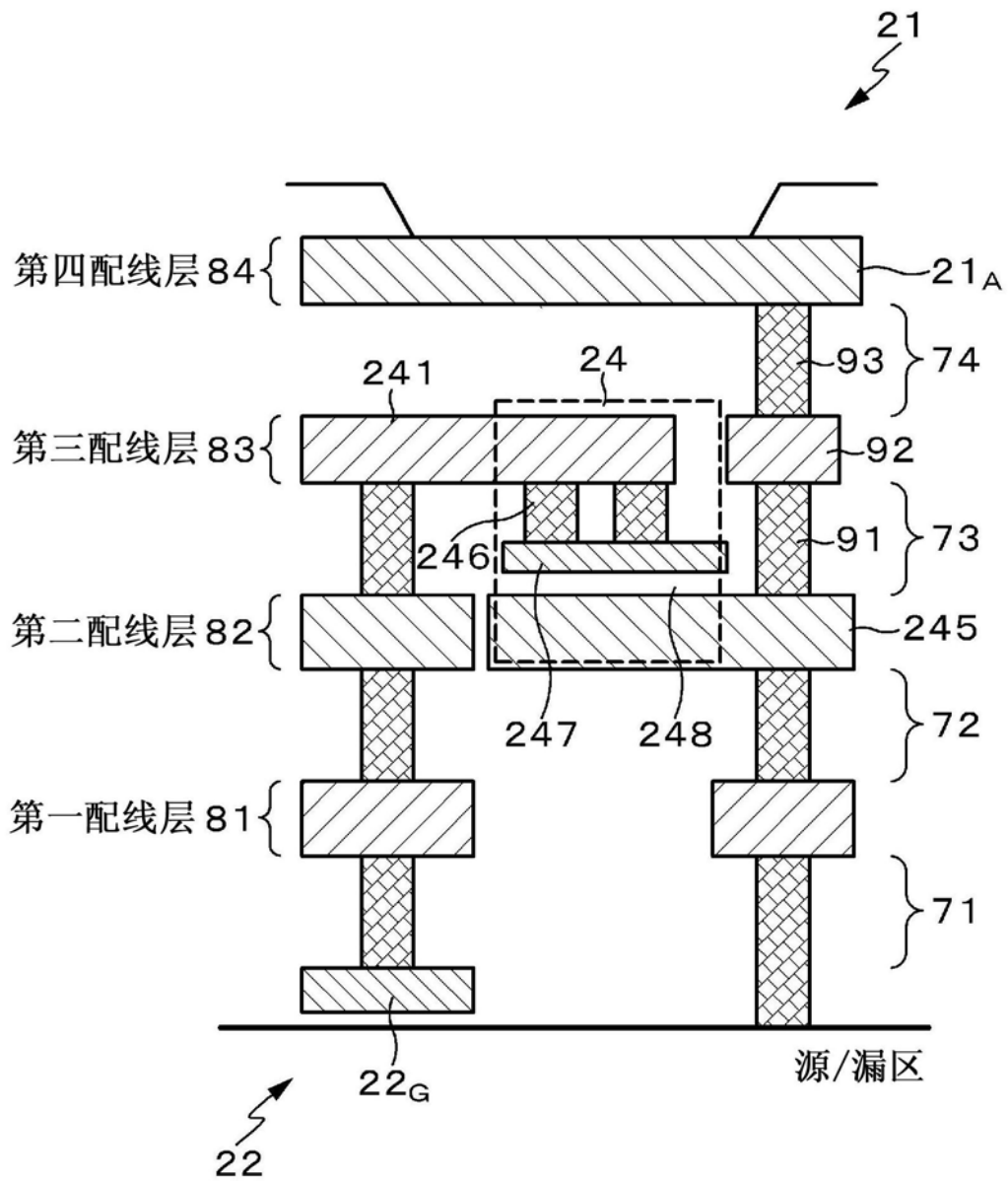


图6

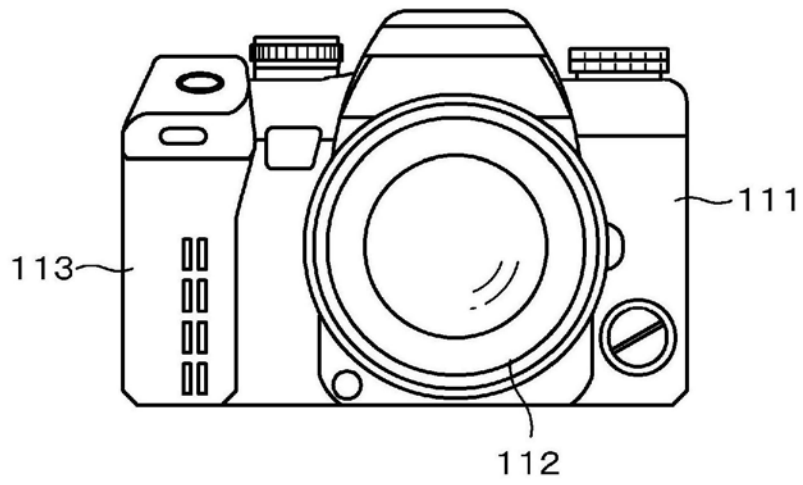


图7A

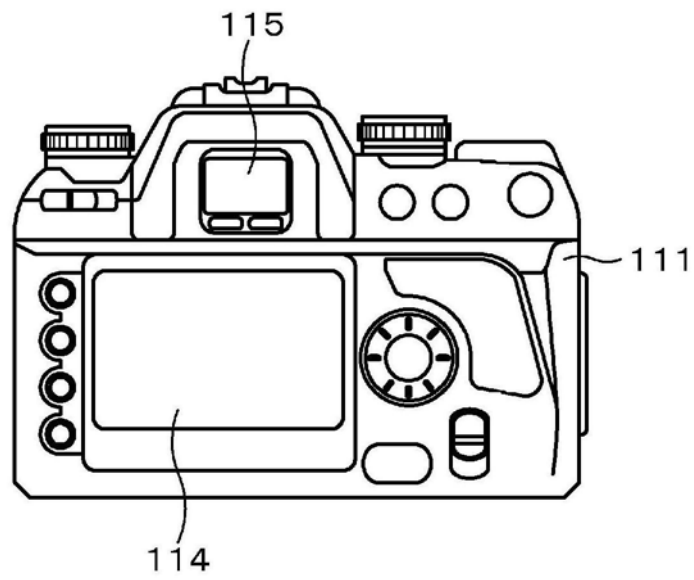


图7B

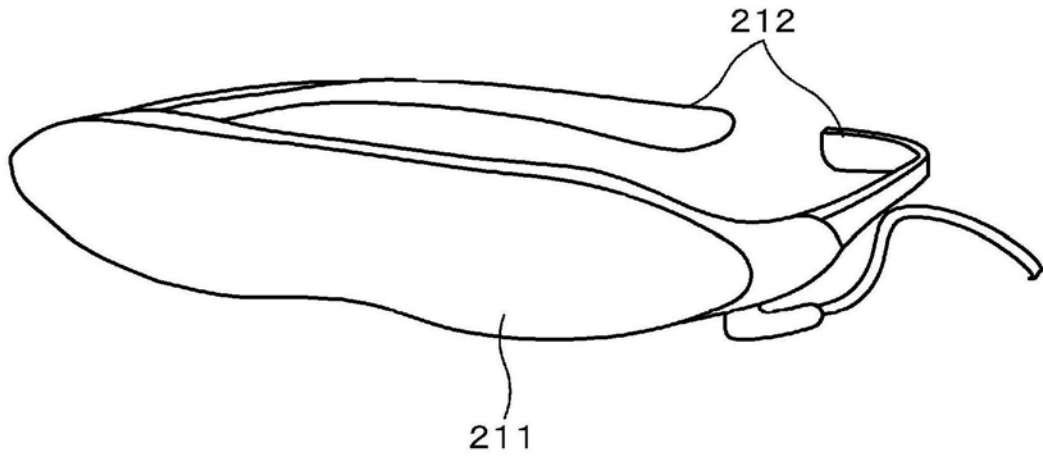


图8