

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680043807.7

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 11 月 26 日

[11] 公开号 CN 101313349A

[22] 申请日 2006.10.27

[21] 申请号 200680043807.7

[30] 优先权

[32] 2005.11.29 [33] JP [31] 344080/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/321574 2006.10.27

[87] 国际公布 WO2007/063662 日 2007.6.7

[85] 进入国家阶段日期 2008.5.22

[71] 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 高杉亲知

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

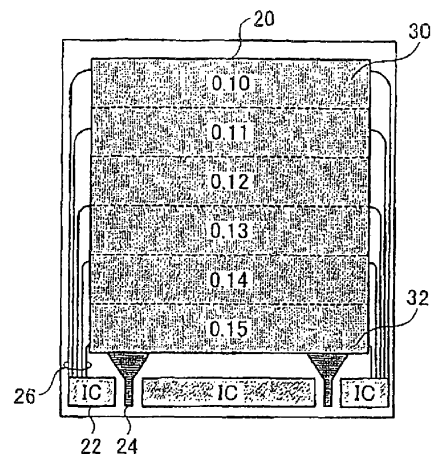
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

图像显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种图像显示装置，以进行亮度补偿以抑制由供电线的电压降所产生的亮度不均的影响为目的，具有多个像素以及对多个像素共同地供给电源电压的供电线(24)，各像素具备：通过通电而发光的发光机构(OLED)；控制发光机构(OLED)的发光的驱动机构(Td)；和与驱动机构(Td)连接的开关机构(Tth)，根据供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使开关机构(Tth)的寄生电容值不同。



1. 一种图像显示装置，其特征在于，  
具备多个像素和对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线，  
各上述像素具备：  
通过通电而发光的发光机构；  
控制上述发光机构的发光的驱动机构；和  
与上述驱动机构连接的开关机构，  
根据上述供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述开关机构的寄生电容值不同。
2. 一种图像显示装置，其特征在于，  
具备多个像素和对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线，  
各上述像素具备：  
通过通电而发光的发光机构；  
控制上述发光机构的发光的驱动机构；和  
与上述驱动机构连接的电容元件，  
根据所述供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述电容元件的电容值不同。
3. 一种图像显示装置，其特征在于，  
具备多个像素、对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线和与上述各像素连接的控制线，  
各上述像素具备：  
通过通电而发光的发光机构；  
控制上述发光机构的发光的驱动机构；和  
与上述控制线电连接的开关机构，  
根据上述供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述控制线的电位不同。
4. 根据权利要求2所述的图像显示装置，其特征在于，  
上述电容元件对图像数据电位进行暂时保持。
5. 根据权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构具有第1端子、第2端子、以及供给控制信号的控制端子，该控制信号控制上述第1端子和上述第2端子之间的通电状态，

在上述发光机构发光时，上述驱动机构的上述第1端子以及上述第2端子与上述发光机构电连接，

上述开关机构具有第1端子、第2端子、以及供给控制信号的控制端子，该控制信号控制上述第1端子和上述第2端子之间的通电状态，

上述开关机构的上述第1端子以及上述第2端子被连接在上述驱动机构的上述控制端子和上述第1端子之间，

上述控制线与上述开关机构的上述控制端子电连接。

6. 根据权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于，

还具备电容元件，其与上述驱动机构连接，对施加到上述驱动机构的图像数据电位进行暂时保持，

上述开关机构与上述电容元件电连接，控制对上述电容元件供给上述图像数据电位的时刻。

7. 根据权利要求1~3中任一项所述的图像显示装置，其特征在于，多个上述像素被排列为矩阵状，

上述图像显示装置还具备与在行方向排列的像素内的上述发光机构共同地连接的电源线，

上述供电线沿着相对上述电源线大致正交的方向配置，在与上述电源线之间的交叉位置相对上述电源线电连接。

8. 根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于，

根据上述供电线所产生的电压降的大小，按每行将多个上述像素分组为像素组，按每个上述像素组使上述开关机构的寄生电容值、上述电容元件的电容值或者上述控制线的电位不同。

9. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由相同导电型的晶体管构成，对于由上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述开关机构的寄生电容值越小。

10. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由导电型互不相同的晶体管构成，对于

因上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述开关机构的寄生电容值越大。

11. 根据权利要求4所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由相同导电型的晶体管构成，对于由上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述电容元件的电容值越小。

12. 根据权利要求4所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由导电型互不相同的晶体管构成，对于由上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述电容元件的电容值越大。

13. 根据权利要求5或6所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由相同导电型的晶体管构成，对于由上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述控制线的电位变化越小。

14. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，

上述驱动机构和上述开关机构由导电型互不相同的晶体管构成，对于由上述供电线所产生的电压降的大小越大的上述规定像素，上述控制线的电位变化越大。

## 图像显示装置

### 技术领域

本发明涉及有机 EL 显示装置等图像显示装置。

### 背景技术

以往，提出了采用具有通过被注入到发光层的空穴和电子再次结合而产生光的功能的有机 EL (Electroluminescence) 元件的图像显示装置。

在这种图像显示装置中，例如由非晶硅或多晶硅等形成的薄膜晶体管 (Thin Film Transistor: 以下称作“TFT”) 和作为有机 EL 元件之一的有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode: 以下称作“OLED”) 等构成各像素，各像素被配置为矩阵状。而且，通过对各像素设定适当的电流值来控制各像素的亮度，以显示期望的图像。

非专利文献 1: R.M.A Dawson, et al.(1998).Design of an Improved Pixel for a Polysilicon Active-Matrix Organic LED Display. SID 98 Digest, pp. 11-14.

非专利文献 2: S. Ono, et al. (2003).Pixel Circuit for a-Si AM-OLED. Proceedings of IDW' 03, pp. 255-258.

然而，在这种图像显示装置中，对各像素供给电源电压的供电线相对多个像素公共连接。在该供电线内产生电压降，因此对各像素的施加电位根据上述电压降按每个像素而变动，在显示图像中产生亮度不均。例如在对排列为矩阵状的各像素从下方向供电规定的电压的供电方式的情况下，对在相比位于下方的像素而位于更上方的像素中的有机 EL 元件施加的电压降低，存在能看出从下方向上方亮度降低的亮度不均的可能性。

另外，也可采用使到各像素的供电线的长度一致，供电线的电阻值一致等方法，但会成为在制造图像显示装置上的制约，阻碍设计的自由度，不可避免会有成本增加，从而难以说是优选的方法。

## 发明内容

本发明正是鉴于上述方法而提出的，其目的在于提供一种能进行亮度补偿以抑制依赖于供电线的电压降所产生的亮度不均的影响的图像显示装置。

本发明相关的图像显示装置，具备多个像素和对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线，各上述像素具备：通过通电而发光的发光机构；控制上述发光机构的发光的驱动机构；和与上述驱动机构连接的开关机构，根据上述供电线中所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述开关机构的寄生电容值不同。

此外，本发明相关的图像显示装置，具备多个像素和对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线，各上述像素具备：通过通电而发光的发光机构；控制上述发光机构的发光的驱动机构；和与上述驱动机构连接的电容元件，按照上述供电线中所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述电容元件的电容值不同。

此外，本发明相关的图像显示装置，具备多个像素、对多个上述像素共同地供给电源电压的供电线和与上述各像素连接的控制线，各上述像素具备：通过通电而发光的发光机构；控制上述发光机构的发光的驱动机构；和与上述控制线电连接的开关机构，根据上述供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使上述控制线的电位不同。

通过本发明，能够减小供电线所产生的电压降的影响，实现能够进行亮度补偿以抑制图像显示装置中的亮度不均的影响的效果。

## 附图说明

图1是用于说明本发明相关的图像显示装置的一实施方式的图，是表示图像显示装置的显示部中的与一个像素对应的像素电路的结构例的图。

图2是表示在图1所示的像素电路上表示晶体管的寄生电容以及元件电容的电路结构的图。

图3是用于说明图2所示的像素电路的一般动作的时序图。

图4是说明图3所示的准备期间的动作的图。

图5是说明图3所示的阈值电压检测期间的动作的图。

图 6 是说明图 3 所示的写入期间的动作的图。

图 7 是说明图 3 所示的发光期间的动作的图。

图 8 是表示图像显示装置的显示部和显示部以外的区域的图。

图 9 是表示根据距供电点的距离进行改变阈值电源检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 CgsTth 的设计的图像显示装置的一实施例的图。

图 10 是用于说明本发明相关的图像显示装置的实施方式的图。

图 11 是用于说明本发明相关的图像显示装置的另一实施方式的图。

图 12 是用于说明本发明相关的图像显示装置的另一实施方式的图。

符号的说明

10—电源线

11—Tth 控制线

12—合并线

13—扫描线

14—图像信号线

20—显示部

22—驱动 IC

24—供电线

26—驱动信号线

OLED—有机发光元件

Td—驱动晶体管

Tth—阈值电压检测用晶体管

Ts、Tm—开关晶体管

Cs—保持电容

## 具体实施方式

以下，基于附图对本发明的图像处理装置相关的实施方式进行详细说明。另外，并非由该实施方式来限定本发明。

图 1 是用于说明本发明相关的图像显示装置的一实施方式的图，是表示图像显示装置的显示部中的与一个像素对应的像素电路的结构例的图。即图像显示装置具有将多个如该图所示的像素电路排列为矩阵状形成的

结构。

图 1 所示的像素电路具有下述结构，该结构具备：作为发光机构之一的有机发光元件 OLED；用于驱动有机发光元件 OLED 的驱动机构即驱动晶体管 Td；用于对驱动晶体管 Td 的阈值电压进行检测的阈值电压检测用晶体管 Tth；用于保持数据电位（-Vdata）的保持电容器 Cs；开关晶体管 Ts；和开关晶体管 Tm。

驱动晶体管 Td 具备：作为控制端子的栅极、作为第一端子的漏极、和作为第二端子的源极，驱动晶体管 Td 是一种用于根据在栅极和源极之间赋予的电位差控制在有机发光元件 OLED 中流动的电流量的控制元件（驱动元件）。

阈值电压检测用晶体管 Tth 在处于导通状态时，将驱动晶体管 Td 的栅极和漏极电连接。其结果，电流从驱动晶体管 Td 的栅极流向漏极直到驱动晶体管 Td 的栅极相对源极的电位实质上成为驱动晶体管 Td 的阈值电压 Vth 为止，检测驱动晶体管 Td 的阈值电压 Vth。

有机发光元件 OLED 具有下述构造，该构造至少具备由 Al、Cu 或 ITO（Indium Tin Oxide）等导电材料形成的阳极层以及阴极层、以及在阳极层和阴极层之间由酞菁、三合铝络合物、苯并喹啉合或铍络合物等有机系材料形成的发光层。而且，在有机发光元件 OLED 的两端施加 OLED 的阈值电压以上的电位差时，通过被注入到发光层的空穴和电子再次结合，从而具有从发光层产生光的功能。

驱动晶体管 Td、阈值电压检测用晶体管 Tth、开关晶体管 Ts 以及开关晶体管 Tm 构成为例如薄膜晶体管。另外，在以下所参照的各附图中，虽然对有关各薄膜晶体管的沟道（n 型或 p 型）没有特别明示，但也可采用 n 型或 p 型中的任一个。在本实施方式中，如上所述，各薄膜晶体管为 n 型。此外，各薄膜晶体管也可以采用非晶质硅、微晶硅以及多晶硅中的任一种。

电源线 10 对驱动晶体管 Td 以及开关晶体管 Tm 供给规定的电源电压。Tth 控制线 11 对阈值电压检测用晶体管 Tth 供给用于控制阈值电压检测用晶体管 Tth 的驱动的信号。合并（merge）线 12 对开关晶体管 Tm 供给用于控制开关晶体管 Tm 的驱动的信号。扫描线 13 对开关晶体管 Ts 供给用

于控制开关晶体管  $T_s$  的驱动的信号。图像信号线 14 对保持电容器  $C_s$  供给图像信号。另外，电源线 10、 $T_{th}$  控制线 11、合并线 12 以及扫描线 13 相对在行方向排列的各像素电路被公共连接。此外，图像信号线 14 相对在列方向排列的各像素电路被公共连接。

另外，在图 1 中，为了向有机发光元件 OLED 供给规定的电压，因而在有机发光元件 OLED 的阳极侧电连地线，在阴极侧电连接电源线 10，但也可在有机发光元件 OLED 的阳极侧连接电源线 10，在阴极侧连地线。或者也可对有机发光元件 OLED 的阳极侧以及阴极侧双方连接电源线。

然而，在晶体管中，一般在栅极/源极间以及栅极/漏极间存在寄生电容。其中，对本实施方式中的驱动晶体管  $T_d$  的栅极电位带来影响的电容主要是驱动晶体管  $T_d$  的栅极/源极间电容  $C_{gsT_d}$ 、驱动晶体管  $T_d$  的栅极/漏极间电容  $C_{gdT_d}$  以及阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的栅极/源极间电容  $C_{gsT_{th}}$ 、阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的栅极/漏极间电容  $C_{gdT_{th}}$ 。另外，将这些寄生电容和有机发光元件 OLED 所固有的元件电容  $C_{oled}$  相加后如图 2 所示。

接下来，参照图 3~图 7 对本实施方式的动作进行说明。在此，图 3 为用于说明图 2 中所示的像素电路的一般的动作的时序图。图 4~图 7 为用于说明被划分为四个期间的准备期间(图 4)、阈值电压检测期间(图 5)、写入期间(图 6)以及发光期间(图 7)的各区间的动作的图。另外，以下所说明的动作在控制部(省略图示)的控制下进行。

(准备期间)

参照图 3 以及图 4，对准备期间的动作进行说明。在准备期间中，电源线 10 为高电位 ( $V_p$ )，合并线 12 为高电位 ( $V_{gH}$ )， $T_{th}$  控制线 11 为低电位 ( $V_{gL}$ )，扫描线 13 为低电位 ( $V_{gL}$ )，图像信号线 14 为零电位。由此，如图 4 所示，阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  截止，开关晶体管  $T_s$  截止，驱动晶体管  $T_d$  导通，开关晶体管  $T_m$  导通，电流以电源线 10→驱动晶体管  $T_d$ →有机发光元件电容器  $C_{oled}$  这样的路径流动，电荷被蓄积在有机发光元件电容器  $C_{oled}$  中。另外，在该准备期间将电荷蓄积在元件电容器  $C_{oled}$  中的理由在于，在后述的阈值电压检测期间检测驱动晶体管  $T_d$  的阈值电压  $V_{th}$  时，使元件电容器  $C_{oled}$  作为在驱动晶体管  $T_d$  的漏极/源极之

间流动的电流 ( $I_{ds}$ ) 的供给源起作用。

(阈值电压检测期间)

接下来, 参照图 3 以及图 5 对阈值电压检测期间的动作进行说明。在阈值电压检测期间中, 电源线 10 为零电位, 合并线 12 为高电位 ( $V_{gH}$ ),  $T_{th}$  控制线 11 为高电位 ( $V_{gH}$ ), 扫描线 13 为低电位 ( $V_{gL}$ ), 图像信号线 14 为零电位。由此, 如图 5 所示, 阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  导通, 驱动晶体管  $T_d$  的栅极和漏极被连接。

此外, 在保持电容器  $C_s$  以及元件电容器  $C_{oled}$  中蓄积的电荷被放电, 电流以驱动晶体管  $T_d \rightarrow$  电源线 10 这样的路径流动。而且, 在驱动晶体管  $T_d$  的栅极相对源极的电位达到阈值电压  $V_{th}$  时, 驱动晶体管  $T_d$  实质上被截止, 检测驱动晶体管  $T_d$  的阈值电压  $V_{th}$ 。

(写入期间)

进而, 参照图 3 以及图 6 对写入期间的动作进行说明。在写入期间, 通过对保持电容器  $C_s$  供给数据电位 ( $-V_{data}$ ), 从而进行使驱动晶体管  $T_d$  的栅极电位变化为与数据电位相应的期望电位的操作。具体地说, 电源线 10 为零电位, 合并线 12 为低电位 ( $V_{gL}$ ),  $T_{th}$  控制线 11 为高电位 ( $V_{gH}$ ), 扫描线 13 为高电位 ( $V_{gH}$ ), 图像信号线 14 为数据电位 ( $-V_{data}$ )。

由此, 如图 6 所示, 开关晶体管  $T_s$  导通, 开关晶体管  $T_m$  截止, 蓄积在元件电容器  $C_{oled}$  中的电荷被放电, 电流以元件电容器  $C_{oled} \rightarrow$  阈值电压检测用晶体管  $T_{th} \rightarrow$  保持电容器  $C_s$  这样的路径流动, 而电荷被蓄积在保持电容器  $C_s$  中。即蓄积在元件电容器  $C_{oled}$  中的电荷移动到保持电容器  $C_s$ 。其结果, 驱动晶体管  $T_d$  的栅极电位成为与数据电位对应的电位。另外, 优选将图像信号线 14 设成数据电位 ( $-V_{data}$ ) 的期间比对扫描线 13 提供作为扫描信号的高电位 ( $V_{gH}$ ) 的期间长。其理由在于, 在将扫描线 13 设成高电位之后, 至实际上驱动晶体管  $T_d$  的栅极电位变成与从图像信号线 14 供给的数据电位 ( $-V_{data}$ ) 对应的电位为止需要一些时间。

在此, 设驱动晶体管  $T_d$  的阈值电压为  $V_{th}$ , 保持电容器  $C_s$  的电容值为  $C_s$ , 阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  导通时的所有电容 (即与驱动晶体管  $T_d$  的栅极连接的静电电容以及寄生电容) 为  $C_{all}$  时, 驱动晶体管  $T_d$  的栅

极电位  $V_g$  由下式表示（另外上述假定也涉及下式）。

$$V_g = V_{th} - (C_s / C_{all}) \cdot V_{data} \quad \dots (1)$$

此外，保持电容器  $C_s$  的两端的电位差  $C_s$  由下式表示。

$$V_{C_s} = V_g - (-V_{data}) = V_{th} + [(C_{all} - C_s) / C_{all}] \cdot V_{data} \quad \dots (2)$$

上述式（2）所示的所有电容  $C_{all}$  为阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  导通时的所有电容，由下式表示。

$$C_{all} = C_{oled} + C_s + C_{gsT_{th}} + C_{gdT_{th}} + C_{gsT_d} \quad \dots (3)$$

另外，在上述式（3）中没有包括驱动晶体管  $T_d$  的栅极/漏极间电容  $C_{gdT_d}$  的原因在于，驱动晶体管  $T_d$  的栅极/漏极间通过阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  而被电连接，驱动晶体管  $T_d$  两端成为大致相同电位。此外，保持电容器  $C_s$  和元件电容器  $C_{oled}$  满足  $C_s < C_{oled}$  的关系。

（发光期间）

最后，参照图 3 以及图 7 对发光期间的动作进行说明。在发光期间，电源线为负电位（ $-V_{DD}$ ），合并线 12 为高电位（ $V_{gH}$ ）， $T_{th}$  控制线 11 为低电位（ $V_{gL}$ ），扫描线 13 为低电位（ $V_{gL}$ ），图像信号线 14 为零电位。

由此，如图 7 所示，驱动晶体管  $T_d$  导通，阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  截止，开关晶体管  $T_s$  截止，电流以有机发光元件  $OLED \rightarrow$  驱动晶体管  $T_d \rightarrow$  电源线 10 这样的路径流动，有机发光元件  $OLED$  发光。

此时，从驱动晶体管  $T_d$  的漏极流动到源极的电流（即  $I_{ds}$ ）由驱动晶体管  $T_d$  的构造以及材质来决定，采用与驱动晶体管  $T_d$  的载流子的移动度成比例的常数  $\beta$ 、驱动晶体管  $T_d$  的栅极相对源极的电位  $V_{gs}$ 、驱动晶体管  $T_d$  的阈值电压  $V_{th}$  由下式表示。

$$I_{ds} = (\beta / 2) \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots (4)$$

接下来，为了研究驱动晶体管  $T_d$  的栅极相对源极的电位  $V_{gs}$  与电流  $I_{ds}$  之间的关系，因此算出不考虑像素电路的寄生电容时的电位差  $V_{gs}$ 。

在图 7 中，在发光时驱动晶体管  $T_d$  导通。此外，驱动晶体管  $T_d$  的栅

极电位处于在保持电容器  $C_s$  和元件电容器  $C_{oled}$  之间根据电容分配与写入电位 ( $-V_{data}$ ) 对应的电荷的状态, 因此  $V_{gs}$  由下式表示。

$$V_{gs} = V_{th} + C_{oled} / (C_s + C_{oled}) \cdot V_{data} \quad \dots (5)$$

因此, 驱动晶体管  $T_d$  的栅极相对源极的电位  $V_{gs}$  和电流  $I_{ds}$  之间的关系式, 采用上述式 (4)、式 (5) 如下所示。

$$\begin{aligned} I_{ds} &= (\beta / 2) \cdot (C_{oled} / (C_s + C_{oled}) \cdot V_{data})^2 \\ &= a \cdot V_{data}^2 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

如式 (6) 所示, 在理论上能够得到不依赖于阈值电压  $V_{th}$  的电流  $I_{ds}$ 。另外, 有机发光元件 OLED 的亮度与自身流动的电流成比例, 因此得到实质上不依赖于阈值电压  $V_{th}$  的亮度。

由此, 上述像素电路对驱动晶体管  $T_d$  的阈值电压的变化、以及包括驱动晶体管  $T_d$  在内的各晶体管所具有的寄生电容的影响进行补偿。

图 8 为表示具有上述像素电路的图像显示装置的显示部以及显示部以外的区域的图。如图所示的图像显示装置大致具有下述结构, 即在基板上具有: 显示部 20; 对构成显示部 20 的各像素电路供给电源电压的供电线 24; 控制对与各像素电路连接的  $T_{th}$  控制线 11、扫描线 13 以及图像信号线等的信号供给的驱动 IC22;  $T_{th}$  控制线 11、扫描线 13 以及图像信号线 14 等驱动信号线 26。另外, 供电线 24 从显示部 20 外到显示部 20 内在上下方向配置。供电线 24 的一端侧, 与在显示部 20 的区域内在相对供电线 24 大致正交的方向配置的各像素电路的电源线 10 电连接。此外, 供电线 24 的另一端经由未图示的电极焊盘与电源电压的输出端子电连接。

但是, 在图 8 所示的供电方式中, 供电线 24 中所产生的电压降根据供电线 24 的布线长度而不同, 因此与位于下方的像素电路相比位于上方的像素电路一方具有供给到像素电路的电压减小的倾向。因此, 存在看出从下方朝向上方亮度降低这样的亮度不均的可能性。

因此, 本实施方式中, 通过按每个像素使像素电路上的规定的电路要素的值和对规定的电路要素的控制电压不同, 来抑制上述的亮度不均的产生。以下, 对该补偿方法进行说明。

(第1补偿方法—调整阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 CgsTth 的方法)

在图 7、图 8 中的图像显示装置中, 在发光时在各像素的有机发光元件 OLED 中流动的电流经由与电源线 10 连接的供电线 24 被供给。根据该供电线 24 所具有的电阻, 按照在显示部 20 外的供电线 24 的任意基准点(例如供电线 24 的另一端、以下称作“供电点”)到各像素的像素电路为止的距离, 高电位线(在图 7 的例子中为地线)侧的电位降低, 以及/或者电源线 10 的电位上升, 施加在有机发光元件 OLED 的两端的电压下降。此外, 在发光时, 与驱动晶体管 Td 的栅极电连接的电容要素为保持电容器 Cs、驱动晶体管 Td 的栅极/漏极间电容 CgdTd、驱动晶体管 Td 的栅极/源极间电容 CgsTd 以及阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 Cgsth。

在此, 如果设地线的电位下降量为 x, 则在电位下降量 x 时驱动晶体管 Td 的栅极相对源极的电位 Vgs 的电压下降量  $\Delta V_{gs}$  能够由下式表示。

$$\Delta V_{gs} = x \cdot C_{gdTd} / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTth}) \quad \dots (7)$$

另一方面, 如果设电源线 10 的电位上升量为 y, 则在电位上升量 y 时驱动晶体管 Td 的栅极对源极的电位 Vgs 的电压下降量  $\Delta V_{gs}$  与式 (7) 相同, 能够由下式表示。

$$\Delta V_{gs} = y \cdot (C_{gdTd} + C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTth}) \quad \dots (8)$$

式 (7) 以及式 (8) 中所示的  $\Delta V_{gs}$  为按照距供电点的距离而降低的栅极相对源极的电位 Vgs 的电压下降量, 因此如果将补偿电压施加到驱动晶体管 Td 以补偿该电压下降量  $\Delta V_{gs}$ , 则能够抑制在图像显示装置中能看到的亮度不均。

此外, 由于施加给离供电点最近的像素电路的栅极相对源极的电位 Vgs 最不受供电线的电压降成分的影响, 因此应向驱动晶体管 Td 施加的补偿电压与其他像素电路相比也可为最小。若设施加给距该供电点最近的像素电路的栅极相对源极的电位 Vgs 为  $V_{gsmin}$ , 则施加给各像素电路的驱动晶体管 Td 的栅极对源极的电位 Vgs, 采用由上述式 (7) 以及/或者式

(8) 所示的电压下降量  $\Delta V_{gs}$ ，能够由下式表示。

$$V_{gs} = V_{gsmin} + \Delta V_{gs} \quad \dots (9)$$

根据式 (9) 可知，基于对距供电点最近的像素提供最大亮度的电流以及供电线的电阻，能够算出不会受到供电线的电压降的影响而以最大亮度使各像素发光所必需的栅极/源极间的电位差 ( $V_{gs}$ )。另外，由于距供电点的距离越长，式 (9) 中所示的  $\Delta V_{gs}$  的值越增大，因此需要使式 (9) 左边的  $V_{gs}$  也随着  $\Delta V_{gs}$  的增加而增加。

接下来，对式 (9) 中所示的  $\Delta V_{gs}$  的控制进行说明。首先，考虑调整各像素中的阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的栅极/源极间电容  $C_{gsTth}$  的大小。在此，如果设距供电点最近的像素的阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的栅极/源极间电容  $C_{gsTth}$  为  $C_{gsTthmax}$ ，设基于式 (9) 的  $\Delta V_{gs}$  决定的  $C_{gsTth}$  的变动量为  $\Delta C_{gsTth}$ ，则按各像素设定的阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的栅极/源极间电容  $C_{gsTth}$  能够采用上述的  $C_{gsTthmax}$  以及  $\Delta C_{gsTth}$ ，由下式表示。

$$C_{gsTth} = C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth} \quad \dots (10)$$

另一方面，在写入期间结束后，由于控制阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的  $T_{th}$  控制线 11 从高电位 ( $V_{gH}$ ) 变化为低电位 ( $V_{gL}$ ) (参照图 3)，因此对驱动晶体管  $T_d$  的施加电压的变动量由下式提供。

$$-(V_{gH} - V_{gL}) \cdot (C_{gdTth} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) \quad \dots (11)$$

此外，在上述的像素电路中， $\Delta C_{gsTth} \ll C_s$  的关系通常成立，因此上述式 (11) 能够如下式那样简化。

$$-(V_{gH} - V_{gL}) \cdot (C_{gdTth} + C_{gsTthmax} - \Delta C_{gsTth}) / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax}) \quad \dots (12)$$

此外，式 (9) 中的右边第 1 项的成分相当于式 (12) 中的“ $C_{gdTth}$

+CgsTthmax”一项，此外式（9）中的右边第2项的成分相当于式（12）中的“ $\Delta C_{gsTth}$ ”一项。

因此，如果采用基于上述的关系和式（7）以及式（8）的  $\Delta V_{gs}$  的成分，则式（9）的右边第2项的成分能够由下式来表示。

$$\Delta V_{gs} = [-x \cdot C_{gdTd} - y \cdot (C_{gdTd} + C_{gsTthmax}) + (V_{gH} - V_{gL}) \cdot \Delta C_{gsTth}] / (C_s + C_{gdTd} + C_{gsTd} + C_{gsTthmax}) \quad \dots (13)$$

在上述式（13）中，算出  $\Delta V_{gs} = 0$  时的  $\Delta C_{gsTth}$  时，能够由下式表示。

$$\Delta C_{gsTth} = [x \cdot C_{gdTd} + y \cdot (C_{gdTd} + C_{gsTthmax})] / (V_{gH} - V_{gL}) \quad \dots (14)$$

因此，如果设计具有满足式（14）的  $C_{gsTth}$  成分的阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$ ，则从理论上，各像素中的驱动晶体管  $T_d$  的栅极对源极的电位  $V_{gs}$  的变动特别降低，在整个显示画面上得到大致均匀的亮度。另外，实际上基于式（14），对于供电线的电压降的大小越大的像素，如果使阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的寄生电容成分  $C_{gsTth}$  越小，则各像素中的驱动晶体管  $T_d$  的栅极相对源极的电位  $V_{gs}$  的变动会降低，在整个显示画面上得到大致均匀的亮度。另外，寄生电容成分  $C_{gsTth}$  也可按每个像素而分别使值不同，但按每行将排列为矩阵状的多个像素划分为组，按每个该组使值不同的方法，从生产性的观点为优选。

在本实施方式中，驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  为相同  $n$  型的晶体管，两者为相同导电型的晶体管，因此对于因供电线而产生的电压降的大小越大的像素，将阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的寄生电容成分  $C_{gsTth}$  设定为越小。驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  为  $p$  型晶体管的情况也相同。与此相对，在驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  为不同的导电型的晶体管时（例如驱动晶体管  $T_d$  为  $n$  型，阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  为  $p$  型的情况，或者相反的情况），对于因上述供电线而产生的电压降的大小越大的像素，阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的寄生电容成分  $C_{gsTth}$  也越大。

另外，在实际的设计中，例如通过按每个像素调整阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  的沟道宽度，从而能够控制该  $C_{gsTth}$  的电容值。原因是 TFT 的

寄生电容与源极或者漏极与栅极的重叠面积成比例，因此如果沟道长度方向的重叠距离相同，则与沟道宽度方向的重叠距离成比例的缘故。另外，这种方法具有将制造工序的变更抑制为较小，能够将生产性维持为较高的优点。

### （实施例）

图9为表示按照距供电点的距离进行调整阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极之间电容 CgsTth 的设计的图像显示装置的一实施例的图。在该图中，由显示画面上的阴影线识别的部分的数值表示阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容（CgsTth）相对于阈值电压检测用晶体管 Tth 导通时的所有电容（Call）的电容比（CgsTth/Call）。另外，在该图所示的实施例中，在例如显示画面的上部区域30将上述电容比设定为“0.10”，在显示画面的下部区域32设定为“0.15”，但仅表示一例，并不限定于上述数值。此外，在该图所示的实施例中，按将显示画面的行方向（与电源线平行的方向）的数行的像素分组化后的每个像素组来设定相同的电容比，但也可按行方向的像素设定不同的电容比。由此，与亮度相关的显示画面整体的均一度增加，得到更良好的可视性。

### （第2补偿方法—调整保持电容器 Cs 的方法）

在第一补偿方法中，对阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 CgsTth 进行调整，但也可调整保持电容器 Cs。

例如与阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 CgsTth 时相同，随着与供电点的远离，即供电线的电压降越大的像素，只要控制使按各像素设定的保持电容器 Cs 越减少即可。在此如果将距供电点最近的像素电路的保持电容器 Cs 设为 Csmax，将基于上述式（9）的  $\Delta V_{gs}$  决定的保持电容器 Cs 的变动量设为  $\Delta C_s$ ，则按各像素设定的保持电容器 Cs 与上述式（10）相同能由下式表示。

$$C_s = C_{smax} - \Delta C_s \quad \dots (15)$$

另一方面，设最大亮度的写入电压为 Vdatamax 时，驱动晶体管 Td 的

栅极对源极的电位  $V_{gs}$  能采用该  $V_{datamax}$  如下式那样表示。

$$V_{gs} = V_{th} + C_{oled} / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) \cdot V_{datamax} \quad \dots (16)$$

在此，由于上述式（16）的第2项成分相当于对驱动晶体管  $T_d$  的施加电压的变动量  $\Delta V_{gs}$ ，因此该  $\Delta V_{gs}$  能够如下式那样表示。

$$\begin{aligned} \Delta V_{gs} &= C_{oled} \cdot [1 / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) - 1 / (C_{smax} + C_{oled})] \cdot V_{datamax} \\ &= C_{oled} \cdot \Delta C_s \cdot V_{datamax} / (C_{smax} - \Delta C_s + C_{oled}) \cdot (C_{smax} + C_{oled}) \\ &\dots (17) \end{aligned}$$

另外，在上述的像素电路中， $\Delta C_s \ll C_{oled}$  的关系通常也成立，因此式（16）能够进一步近似为下式。

$$\Delta V_{gs} = C_{oled} \cdot \Delta C_s \cdot V_{datamax} / (C_{smax} + C_{oled})^2 \quad \dots (18)$$

其结果，按各像素设定的保持电容器  $C_s$  基于上述式（15）以及式（18）这两个式子能够如下式那样表示。

$$C_s = C_{smax} - \Delta V_{gs} \cdot (C_{smax} + C_{oled})^2 / (C_{oled} \cdot V_{datamax}) \quad \dots (19)$$

因此，通过将保持电容器  $C_s$  按每个像素设定为满足式（19）那样的值，来降低各像素中的驱动晶体管  $T_d$  的栅极对源极的电位  $V_{gs}$  的变动，在整个显示画面上得到大致均匀的亮度。

按照满足式（19）那样设定保持电容器  $C_s$  时，如果驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压检测晶体管  $T_{th}$  为相同导电型的晶体管，则对于因供电线所引起的电压降的大小越大的像素，保持电容器  $C_s$  的电容值就越小。

与此相对，如果驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压检测晶体管  $T_{th}$  是导电型互不相同的晶体管，则对于供电线所引起的电压降的大小越大的像素，保持电容器  $C_s$  的电容值越大。

（第3补偿方法—调整对阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  进行控制的  $T_{th}$  控制线的控制电压的方法）

此外，也可调整对阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  进行控制的  $T_{th}$  控制线

的控制电压来代替上述方法。

例如在各像素的像素电路中，设施加到阈值电压检测用晶体管 Tth 的高电位侧的电位 (VgH) 的最大值为 VgHmax，其变动量为 ΔVgH，则在这些各要素之间下式的关系成立。

$$VgH = VgHmax - \Delta VgH \quad \dots(20)$$

在此，若将由式 (20) 表示的 VgH 代入到式 (11)，则对驱动晶体管 Td 的施加电压的变动量 ΔVgs 能够如下式那样表示。

$$\begin{aligned} \Delta Vgs &= -(VgHmax - \Delta VgH - VgL) \cdot CgsTth / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) \\ &= -(VgHmax - VgL) \cdot CgsTth / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) + \Delta VgH \cdot CgsTth \\ &\quad / (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) \quad \dots(21) \end{aligned}$$

在上述式 (21) 中，算出 ΔVgs=0 时的 ΔVgH 时，能够由下式表示。

$$\Delta VgH = \Delta Vgs \cdot (Cs + CgdTd + CgsTd + CgsTth) / CgsTth \quad \dots(22)$$

因此，如果对阈值电压检测用晶体管 Tth 施加控制电压，该控制电压为从对距供电点最近的像素电路中的阈值电压检测用晶体管 Tth 供给的控制电压（高电位值）降低满足式 (22) 的 ΔVgH 后的电压，则各像素中的驱动晶体管 Td 的栅极对源极的电位 Vgs 的变动被降低，在整个显示画面上得到大致均匀的亮度。

在按照满足式 (22) 那样使控制电压变化时，如果驱动晶体管 Td 和阈值电压检测用晶体管 Tth 为相同导电型的晶体管，则对于因供电线所引起的电压降的大小越大的像素，控制电压的变化量 ΔVgH 越小。

另一方面，如果驱动晶体管 Td 和阈值电压检测晶体管 Tth 为导电型互不相同的晶体管，则对于因供电线所引起的电压降的大小越大的像素，控制电压的变化量 ΔVgH 越大。

（第 4 补偿方法—附加外部电容的方法）

此外，例如如图 12 所示，也可对阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 CgsTth 并联地附加外部电容，来代替上述方法。另外，此时附加的电容值如式 (8) 所示那样与阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源

极间电容  $C_{gsTth}$  相加，因此也可将对距供电点最近的像素电路附加的外部电容作为基准，按照距供电点的距离，即按照供电线的电压降的大小附加使该值减小规定量后的外部电容。

此外在该情况下，在驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压晶体管  $T_{th}$  为相同导电型的情况下，电压降越大的像素，外部电容的电容值越小。此外，在驱动晶体管  $T_d$  和阈值电压晶体管  $T_{th}$  为不同导电型的情况下，电压降越大的像素，外部电容的电容值越大。

（其他实施方式一具有  $V_{th}$  补偿功能的电路例）

图 10 为用于说明与图 2 的图像显示装置不同的其他实施方式的图，表示具有  $V_{th}$  补偿功能的电路例。在该图所示的像素电路中，按照以下方式配置，即有机发光元件 OLED 连接在低电位侧，并且与合并线 12 连接的开关晶体管  $T_m$  和驱动晶体管  $T_d$  被串联连接。

在这种像素电路中，用于使各像素电路上的驱动晶体管  $T_d$  的栅极对源极的电位  $V_{gs}$  的变动减小的原理相同，能够直接应用上述的第 1~第 4 补偿方法。

（其他实施方式一不具有补偿功能的电路例）

图 11 为用于说明与图 2 以及图 10 的图像显示装置不同的其他实施方式的图，表示不具有  $V_{th}$  补偿功能的电路例。该图所示的像素电路不具有  $V_{th}$  补偿功能，因此不存在阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$ 、开关晶体管  $T_m$ 、和  $T_{th}$  控制线以及合并线等构成要素。

在图 11 中所示的像素电路中，用于使各像素电路上的驱动晶体管  $T_d$  的栅极对源极的电位  $V_{gs}$  的变动减小的原理与上述的具有  $V_{th}$  补偿功能的像素电路相同。因此如果将控制对象从阈值电压检测用晶体管  $T_{th}$  变更为开关晶体管  $T_m$ ，则能够直接应用上述的第 1~第 4 的补偿方法。

例如，在图 11 所示的像素电路中，应用第 1 补偿方法时，只要调整开关晶体管  $T_m$  的栅极/源极间电容 ( $C_{gdTs}$ ) 即可。此外，也可应用第 2 补偿方法来使保持电容器  $C_s$  的电容值变化。此外，也可应用第 3 补偿方法使控制开关晶体管  $T_m$  的扫描线 13 的控制电压可变。还可应用第 4 补偿方法，对开关晶体管  $T_m$  的栅极/源极间电容  $C_{gdTs}$  并联地附加外部电容。

另外，在图像显示装置进行例如红、绿、蓝三原色像素构成一个像素

的多色显示或类似的多色显示的情况下，一般来说阈值电压检测用晶体管 Tth 的栅极/源极间电容 (CgsTth) 相对阈值电压检测用晶体管 Tth 导通时的所有容量 (Call) 的电容比按各种颜色而不同。因此，通过按照各种颜色来设定适当的电容比，能够按各种颜色实现对依赖于供电线的长度或电阻值的差异而产生的亮度不均的影响进行抑制的亮度补偿。此外，作为发光机构，除了有机发光元件以外的发光元件，对于例如 LED 或无机 EL 当然也可应用本发明。

另外，在上述的实施方式中，供电线采用从下方供给电源电压的方式，但也可采用从上方供给电源电压或者从上方以及下方双方供给电源电压的方式。上述各种方式基本上只要根据供电线所产生的电压降的大小将像素分组，按每个该组调整晶体管的寄生电容值、电容元件的电容值、控制线的电位即可。此外，也可以不仅根据供电线所产生的电压降的大小，还根据与供电线连接的电源线所产生的电压降，将上述被分组的像素分为更细的小组，按该每个小组调整晶体管的寄生电容值、电容元件的电容值、控制线的电位。

此外，在上述实施方式中，按照供电线和电源线大致正交的方式交叉，但在将供电线和电源线配置为大致平行，即供电线在图 8 中被配置在显示部 20 的左侧或者右侧的情况下，优选将供电线和电源线一体化以视为供电线，根据供电线所产生的电压降的大小将多个像素分组。这种情况下，与上述实施方式不同，按每列进行像素的分组。

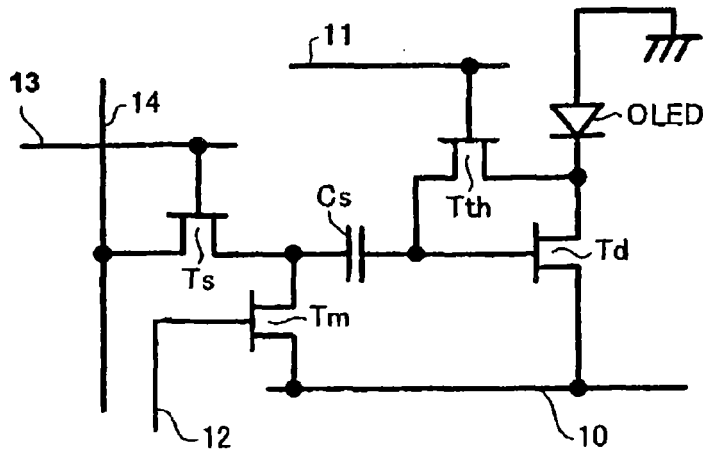


图 1

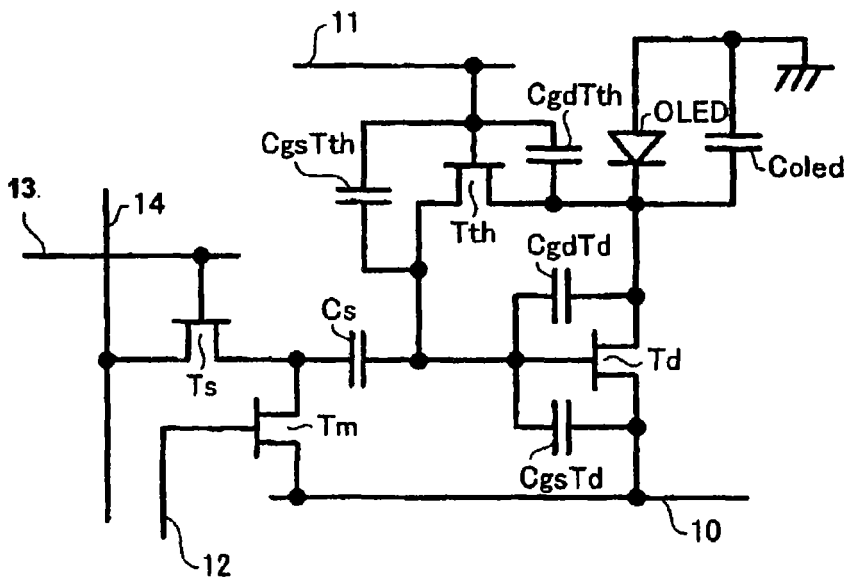


图 2

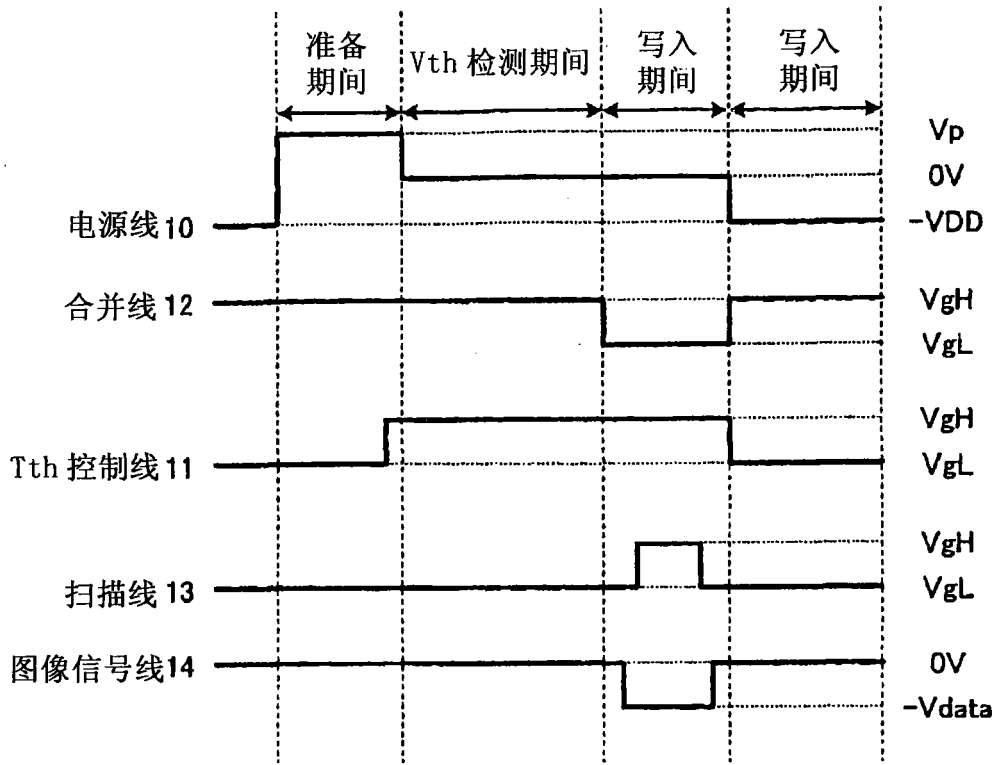


图 3

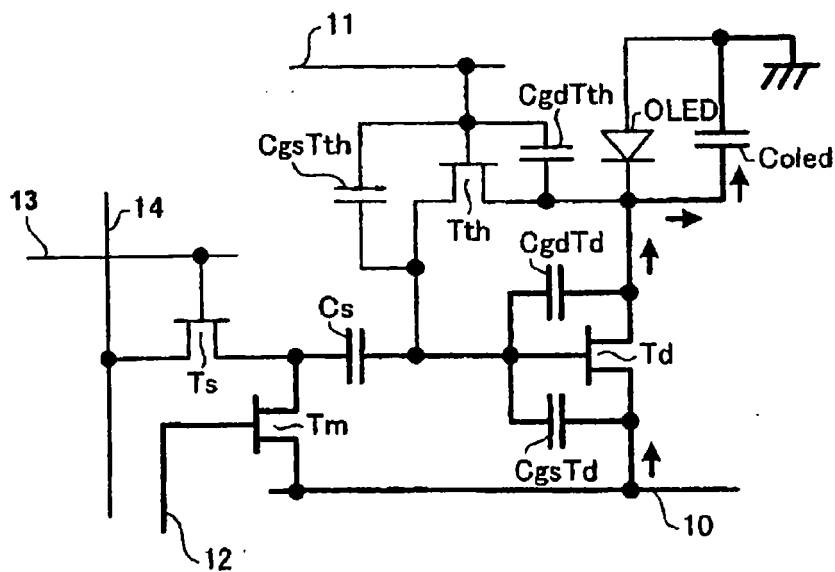


图 4

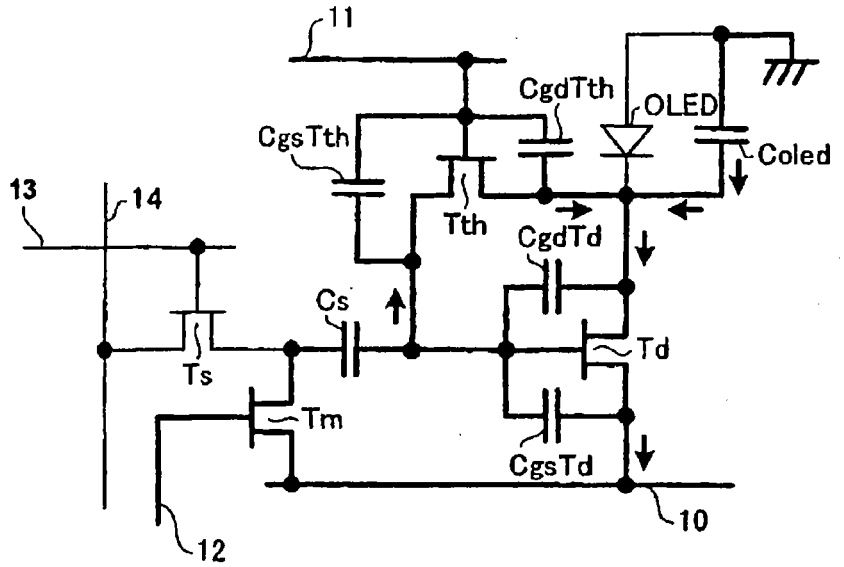


图 5

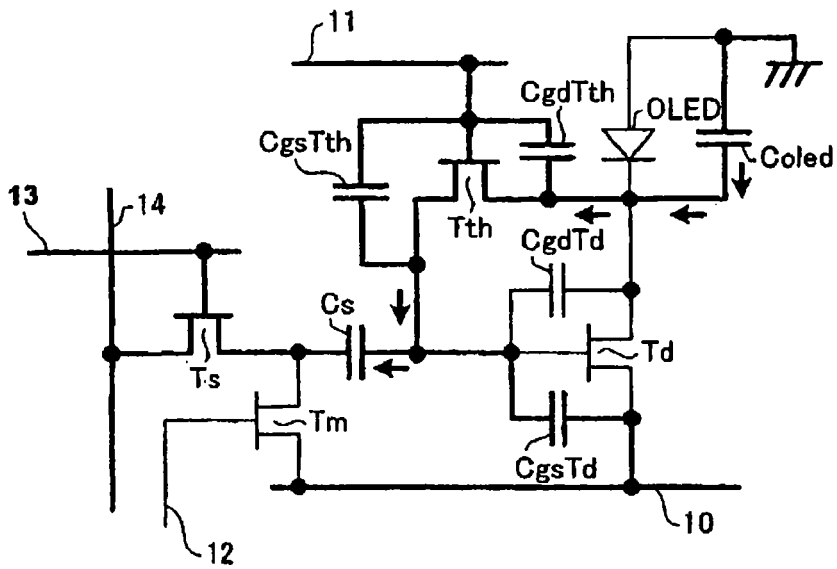


图 6



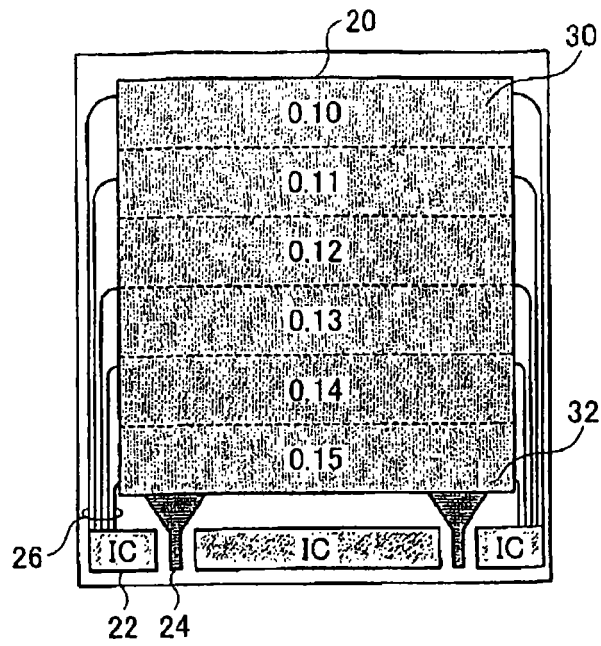


图 9

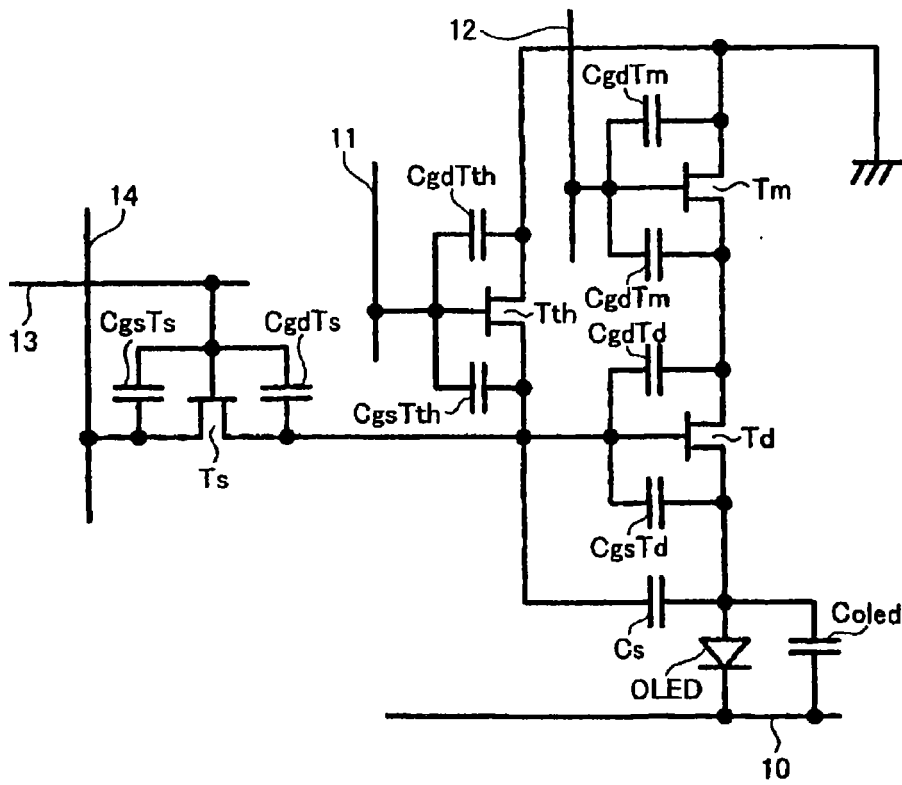


图 10

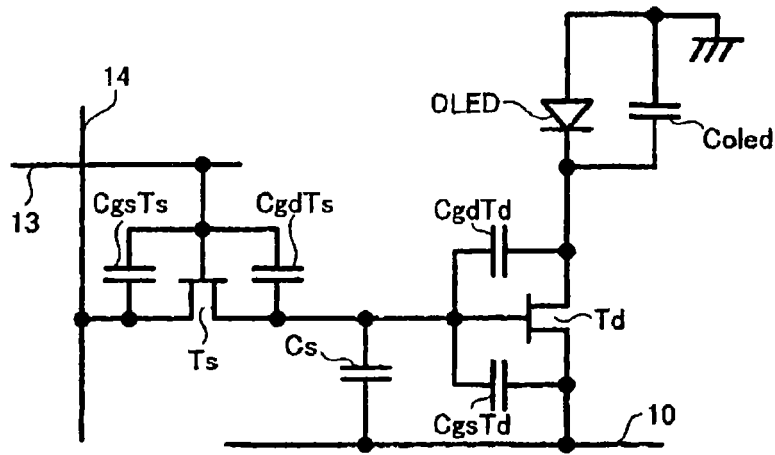


图 11

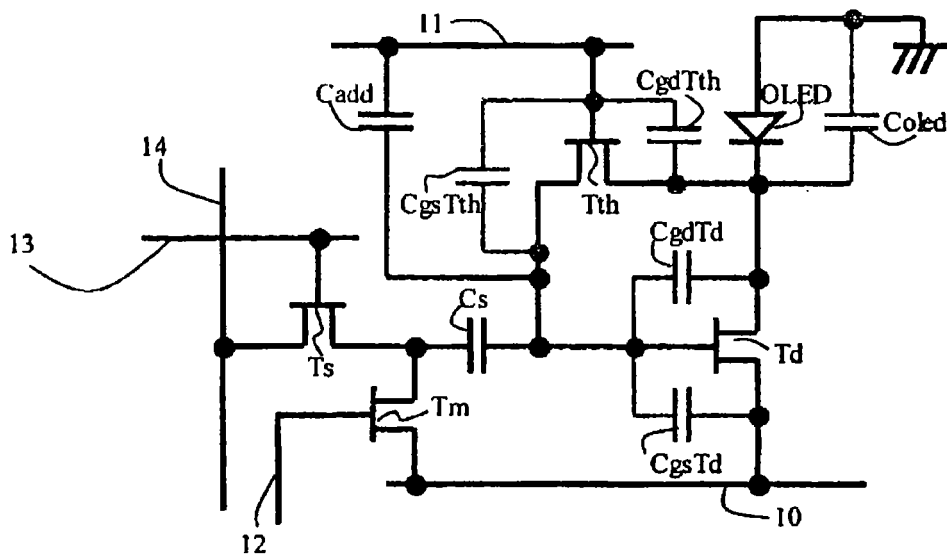


图 12

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101313349A</a>	公开(公告)日	2008-11-26
申请号	CN200680043807.7	申请日	2006-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	高杉亲知		
发明人	高杉亲知		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/30 G09G3/20 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0223		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2005344080 2005-11-29 JP		
其他公开文献	CN101313349B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种图像显示装置，以进行亮度补偿以抑制由供电线的电压降所产生的亮度不均的影响为目的，具有多个像素以及对多个像素共同地供给电源电压的供电线(24)，各像素具备：通过通电而发光的发光机构(OLED)；控制发光机构(OLED)的发光的驱动机构(Td)；和与驱动机构(Td)连接的开关机构(Tth)，根据供电线所产生的电压降的大小，按各规定像素使开关机构(Tth)的寄生电容值不同。

