



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510078520.5

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1707594A

[22] 申请日 2005.6.9

[21] 申请号 200510078520.5

[30] 优先权

[32] 2004.6.9 [33] JP [31] 171428/04

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 飞田洋一

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

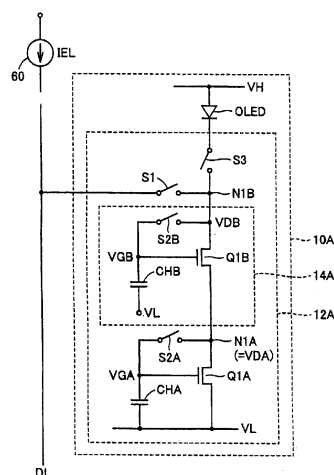
代理人 杨凯 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称 抑制显示不匀的图像显示装置

[57] 摘要

像素驱动电路(12A)中设有由在成为电流源的 TFT 元件(Q1A)的漏极与节点(N1B)之间配置的 TFT 元件(Q1B)、电容(CHB)和开关(S2B)构成的漏极电压上升限制电路(14A)。数据写入模式时开关(S2A、S2B、S1)导通,驱动电流(I<sub>EL</sub>)从数据线(DL)流过 TFT 元件(Q1B、Q1A)时,各 TFT 元件的栅极电压分别保持在电容(CHB、CHA)上。显示模式时仅开关(S3)导通,经由发光二极管(OLED)形成从电源电压(VH)到 TFT 元件(Q1B、Q1A)的电流通路。由于节点(N1A)的电压不依赖沟道调制而保持一定,使得在发光二极管(OLED)上流过预定的电流(I<sub>EL</sub>)。



1. 一种图像显示装置, 其中设有:
- 矩阵状排列的各自具备电流驱动型发光元件的多个像素电路;
- 5 分别对应于所述多个像素电路的行配置的一定周期内依次被选择的多根扫描线;
- 对应于所述多个像素电路的列配置的多根数据线; 以及
- 对应于所述多根数据线配置的恒流电路, 该恒流电路向各所述多根数据线供给与所述多个像素电路中扫描对象的像素电路的显示亮度
- 10 度对应设定的驱动电流,
- 各所述多个像素电路中包含,
- 在第一模式中, 与对应数据线电连接后所述驱动电流流入或流出, 在所述第一模式之后执行的第二模式中, 与所述对应的数据线电气分离的节点;
- 15 在所述节点和第一电压源之间连接, 且在所述第一模式中, 写入流入或流出所述节点的所述驱动电流, 而在所述第二模式中, 将与写入的所述驱动电流对应的所述电流供给电流驱动型发光元件的像素驱动电路; 以及
- 在所述节点和第二电压源之间配置, 且在所述第二模式中成为导通状态, 并供给与所述驱动电流对应的电流的所述电流驱动型发光元件,
- 20 所述像素驱动电路中包含,
- 在所述节点和所述第一电压源之间串联, 且在所述第一模式所述驱动电流通过的第一和第二晶体管, 以及
- 25 第一和第二电容元件, 连接成使在所述第一和第二晶体管的栅极可分别保持在所述第一模式中由所述驱动电流确定的电压。
2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置, 其特征在于各所述多个像素电路中还包含:

在所述对应的数据线与所述节点之间配置,且在所述第一模式中导通,而在所述第二模式中截止的第一开关元件;

在所述第一晶体管的栅极与第一电极之间以及所述第二晶体管的栅极与所述第一电极之间分别配置,并在所述第一模式中导通,而在所述  
5 在所述第二模式中截止的第二开关元件; 以及

在所述节点和所述电流驱动型发光元件之间配置,且在所述第一模式中截止,而在所述第二模式中导通的第三开关元件。

3. 如权利要求2所述的图像显示装置,其特征在于:

所述第一开关元件包含在所述对应的数据线与所述节点之间电  
10 连接,并具有与所述扫描线连接的栅极的第一导电型的第一晶体管;

所述第二开关元件包含在所述第一和第二晶体管的栅极/漏极之间分别电连接,并具有与所述扫描线连接的栅极的第一导电型的第二晶体管;

所述第三开关元件包含在所述节点和所述电流驱动型发光元件  
15 之间电连接,并具有与所述扫描线连接的栅极的第二导电型的晶体管;

在所述扫描线的选择期间执行所述第一模式,而在所述扫描线的非选择期间执行所述第二模式。

4. 如权利要求3所述的图像显示装置,其特征在于:所述恒流  
20 电路中包含与各所述多根数据线对应配置的向所述对应的数据线供给所述驱动电流的多个恒流源。

5. 如权利要求4所述的图像显示装置,其特征在于:

所述第一晶体管中,所述第一电极与所述节点连接,所述第二电极与所述第二晶体管的所述第一电极连接;

25 所述第二晶体管中,所述第二电极与所述第一电压源连接;

所述第二开关元件设定成在所述第一模式中,至少使所述第一晶体管的栅极和所述第一电极比所述第二晶体管的栅极和所述第一电极先电气分离。

6. 如权利要求 1 所述的图像显示装置, 其特征在于各所述多个像素电路中还包含:

在所述对应的数据线与所述节点之间配置, 且在所述第一模式中导通, 而在所述第二模式中截止的第一开关元件;

5 在所述第一晶体管的栅极与第一电极之间以及所述第二晶体管的栅极与所述第一电极之间分别配置, 并在所述第一模式中导通, 而在所述第二模式中截止的第二开关元件;

与所述第二电压源相对配置的第三电压源; 以及

10 在所述第二电压源及所述第三电源和所述电流驱动型发光元件之间配置, 且在所述第一模式中将所述电流驱动型发光元件和所述第三电压源电连接, 而在所述第二模式中将所述电流驱动型发光元件和所述第二电压源电连接的第三开关元件,

15 所述第三电压源的电压在与所述电流驱动型发光元件连接时, 相对于所述节点电压的关系而设成使所述电流驱动型发光元件成为反相偏置状态的电压。

7. 如权利要求 1 所述的图像显示装置, 其特征在于各所述多个像素电路中还包含:

在所述对应的数据线与所述节点之间配置, 且在所述第一模式中导通, 而在所述第二模式中截止的第一开关元件;

20 在所述第一晶体管的栅极与第一电极之间以及所述第二晶体管的栅极与所述第一电极之间分别配置, 并在所述第一模式中导通, 而在所述第二模式中截止的第二开关元件; 以及

25 在所述第二电压源和所述电流驱动型发光元件之间配置, 且在所述第一模式中将所述电流驱动型发光元件和所述第二电压源电气分离, 而在所述第二模式中将所述电流驱动型发光元件和所述第二电压源电连接的第三开关元件。

8. 如权利要求 1 所述的图像显示装置, 其特征在于各所述多个像素电路中还包含:

在所述对应的数据线与所述节点之间配置,且在所述第一模式中导通,而在所述第二模式中截止的第一开关元件;

在所述第一晶体管的栅极与第一电极之间以及所述第二晶体管的栅极与所述第一电极之间分别配置,并在所述第一模式中导通,而在所述第二模式中截止的第二开关元件; 以及

在所述第二电压源和所述电流驱动型发光元件之间配置,且对所述电流驱动型发光元件施加在所述第一模式中表现为第三电压源的电压,而在所述第二模式中表现为述第二电压源的电压的脉冲信号的脉冲信号输入部件,

10 所述第三电压源的电压,相对于所述节点电压的关系而设成使所述电流驱动型发光元件成为反相偏置状态的电压。

## 抑制显示不匀的图像显示装置

### 5 技术领域

本发明涉及图像显示装置,具体涉及在各像素设有有机EL(Electro Luminescence)等的电流驱动型发光元件的图像显示装置。

### 背景技术

10 近年,在平板显示器领域中,受人瞩目的除了液晶显示器外还有有机EL显示装置。与液晶显示器相比,有机EL显示装置具有高对比度、高响应性及大视角。有机EL显示装置中按像素配置有电流驱动型发光元件即有机EL元件。作为有机EL元件的代表例,公知有有机发光二极管。

15 特别是最近,在这样的有机EL显示装置中,基于图像的高清晰化与低耗电化的观点,采用低温多晶硅的薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)作为有机发光二极管的驱动元件的低温多晶硅型TFT显示器倍受瞩目。但是,低温多晶硅型TFT显示器中,迁移率或阈值电压等晶体管特性的制造偏差有比传统的TFT增大的倾向。

20 基于这种背景,作为有机EL显示装置的一个问题,指出按像素的显示亮度特性的非一致性,即所谓显示不匀的问题。用以指出该问题的结构,例如有特表2002-517806号公报公开的像素电路的结构。

25 图7是说明特表2002-517806号公报所述的传统的像素电路的电路图。

参照图7,传统的像素电路100中包含像素驱动电路110,以向作为发光元件设置的有机发光二极管OLED供给与指示的显示亮度对应的电流。

像素驱动电路110中包含作为电流驱动元件用的N型TFT元件Q1、电压保持电容CH和开关S11~S13。另外，以下示出TFT作为场效应晶体管的代表例。

5 有机发光二极管OLED是电流驱动型的发光元件，按照供给电流改变其显示亮度。有机发光二极管OLED的阳极与电源电压VH连接。

N型TFT元件Q1连接在有机发光二极管OLED的阴极和电源电压VL之间连接。电源电压VL上施加接地电压或预定负电压。N型TFT元件Q1的栅极经由电压保持电容CH连接到电源电压VL，同时经由开关S12连接到N型TFT元件Q1的漏极。

10 开关S11连接在与N型TFT元件Q1的漏极等电压的节点N1和数据线DL之间。

开关S13连接在N型TFT元件Q1的漏极和有机发光二极管OLED的阳极之间。

15 以上结构的像素电路100中，显示动作分两个模式进行。首先，与寻址周期对应的数据写入模式中，确定来自有机发光二极管OLED的必要的输出的驱动电流 $I_{EL}$ ，从恒流源60驱动数据线DL。

像素电路100中，开关S11导通后数据线DL和节点N1电连接。并且，开关S12导通后，N型TFT元件Q1与二极管连接，同时开关S13截止后与有机发光二极管OLED绝缘。从而，形成恒流源60~数据线DL~N型TFT元件Q1~电源电压VL的电流经路，该电流经路中有驱动电流 $I_{EL}$ 流过。

图8是数据写入模式中的N型TFT元件Q1的等效电路图。

25 参照图8，由于N型TFT元件Q1处于二极管连接状态，在饱和区域动作。另外，设定使栅极/源极间电压VGS流过驱动电流 $I_{EL}$ 所需要的电压电平，用电压保持电容CH保持。

这里，以TFT元件为首的场效应晶体管中的饱和区域的漏极电流（与 $I_{EL}$ 相当）一般如（1）式所示。

$$I_{EL} = (\beta/2) \cdot (VGS - VTN)^2 \quad \dots (1)$$

其中,  $\beta = \mu \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$

这里,  $\beta$ : 电流放大系数、 $\mu$ : 迁移率、 $L$ : 栅极沟道长、 $W$ : 栅极沟道宽、 $C_{ox}$ : 栅极电容、 $V_{TN}$ : 阈值电压。

从式(1)算出栅极/源极间电压 $V_{GS}$ , 则

$$5 \quad V_{GS} = V_{DS} = V_{TN} + (2I_{EL}/\beta)^{1/2} \quad \dots (2),$$

表示为晶体管的阈值电压 $V_{TN}$ 与驱动电流 $I_{EL}$ 导致的电压上升量之和。

另外, 开关 $S_{11}$ 、 $S_{12}$ 截止后, 像素电路100与数据线 $DL$ 绝缘, 同时与电压保持电容 $CH$ 绝缘。从而, 电压保持电容 $CH$ 的端子间电压上存储由式(2)表示的、使驱动电流 $I_{EL}$ 流过N型TFT元件 $Q_1$ 所需要的栅极/源极间电压 $V_{GS}$ 。

电压保持电容 $CH$ 上存储栅极/源极间电压 $V_{GS}$ 并结束数据写入模式时, 通过导通开关 $S_{13}$ 并将有机发光二极管 $OLED$ 的阴极与N型TFT元件 $Q_1$ 的漏极连接, 开始显示模式。

15 显示模式中, N型TFT元件 $Q_1$ 将与电压保持电容 $CH$ 存储的电压 $V_{GS}$ 对应的电流驱动到有机发光二极管 $OLED$ , 以用有机发光二极管 $OLED$ 发生由上述的驱动电流 $I_{EL}$ 确定的输出。即, N型TFT元件 $Q_1$ 作为电流源动作, 从而与驱动电流 $I_{EL}$ 相等的电流流过有机发光二极管 $OLED$ 。

20 如以上所述, 在数据写入模式和显示模式中, 相同的N型TFT元件 $Q_1$ 用于电流供给和电流发生, 因此驱动电流 $I_{EL}$ 不受N型TFT元件 $Q_1$ 的阈值电压 $V_{TN}$ 和迁移率 $\mu$ 的影响, 保持一定电平。

25 这里, 图7的像素电路100中作为电流驱动元件使用的TFT元件为首的场效应晶体管(以下, 也称为电流源晶体管), 一般具有图9所示的漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 和漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 的关系。

参照图9, 电流源晶体管的动作区域大致分为非饱和区域和饱和区域。非饱和区域是漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 和漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 均增加的区域。另一方面, 饱和区域是表示与漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 无



关而仅用栅极/源极间电压 $V_{GS}$ 确定的恒流特性的区域。

这里，图9中的虚线所示的直流特性是尺寸充分大的理想晶体管的特性。另一方面，实际的精密晶体管如实线所示，表示因形状效果由沟道长、沟道宽或电源电压造成的复杂特性。

5       理想晶体管如虚线所示，一旦漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 饱和，即使增加漏极/源极间电压 $V_{DS}$ ，漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 也不会改变。与之相比，实际的晶体管中，即使在饱和区域，漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 也随漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 出现稍增加的所谓沟道调制。这是因为漏极的耗尽层端向源极侧移动，使得有效沟道长变短。通过该沟道调制，在  
10       饱和区域中出现漏极/源极间的电阻分量 $r$ 。该电阻分量 $r$ 相当于漏极/源极间的沟道电导的倒数。

      图7的像素电路100中，数据写入模式时若开关 $S_{11}$ 、 $S_{12}$ 导通，则用式(2)设定与驱动电流 $I_{EL}$ 对应的漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 。然后，若开关 $S_{11}$ 、 $S_{12}$ 截止，则该电压作为栅极/源极间电压 $V_{GS}$ 保持在电  
15       压保持电容 $CH$ 。

      显示模式中，若开关 $S_{13}$ 导通，则经由有机发光二极管OLED从电源电压 $V_H$ 供给电压，电流流过N型TFT元件 $Q_1$ 。这时，节点 $N_1$ 上，因有机发光二极管OLED的正向电压下降量（以下还称为 $V_F$ ），而被供给比电源电压 $V_H$ 大致下降 $V_F$ 的电压（ $V_H - V_F$ ）。从而，节点 $N_1$   
20       的电压从原先的N型TFT元件 $Q_1$ 的漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 增加到（ $V_H - V_F$ ）。

      这里，N型TFT元件 $Q_1$ 中，如图9所示，实际上在饱和区域中，也因电阻分量 $r$ 而产生沟道调制，伴随漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 的增加，漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 也增加。

25       在显示部中矩阵状排列的所有像素电路100中，若内置的N型TFT元件 $Q_1$ 具有相互相等的电阻分量 $r$ 即沟道电导，则电流 $I_{DS}$ 的增加量在电流源晶体管间相等，像素电路100间能够均匀地保持驱动有机发光二极管OLED的电流。

但是，实际上每个N型TFT元件Q1因制造偏差等而导致电阻分量r的大小不同，因此驱动有机发光二极管OLED的电流在像素电路100间不一致，成为引起显示不匀的原因。

## 5 发明内容

本发明的目的在于提供一种无显示不匀的图像显示装置，该装置排除了像素电路包含的电流源晶体管的元件特性的影响。

本发明的图像显示装置中设有：矩阵状排列的各自具备电流驱动型发光元件的多个像素电路；分别对应于多个像素电路的行配置的一定周期内依次被选择的多根扫描线；对应于多个像素电路的列配置的多根数据线；以及对应于多根数据线配置的恒流电路，该恒流电路向各多根数据线供给与多个像素电路中扫描对象的像素电路的显示亮度对应设定的驱动电流。各多个像素电路中包含：在第一模式中，与对应数据线电连接后驱动电流流入或流出，在第一模式之后执行的第二模式中，与对应的数据线电气分离的节点；在节点和第一电压源之间连接，且在第一模式中，写入流入或流出节点的驱动电流，而在第二模式中，将与写入的驱动电流对应的电流供给电流驱动型发光元件的像素驱动电路；以及在节点和第二电压源之间配置，且在第二模式中成为导通状态，并供给与驱动电流对应的电流的电流驱动型发光元件。像素驱动电路中包含：在节点和第一电压源之间串联，且在第一模式中驱动电流通过的第一和第二晶体管，以及第一和第二电容元件，连接成使在第一和第二晶体管的栅极可分别保持在第一模式中由驱动电流确定的电压。

依据本发明，显示部上配置的多个像素电路中，排除了电流源晶体管的影响，且对应于显示亮度设定的电流以高精度驱动发光元件，因此能够抑制显示不匀的发生。

对于本发明的上述其它目的、特征、形态及优点，以下借助附图理解的关于本发明的详细说明将给出清晰阐述。

## 附图说明

图1是表示本发明实施例1的图像显示装置的结构电路图。

图2是表示图1中的像素电路10A的结构电路图。

图3是说明开关S1、S2A、S2B、S3的动作的时序图。

5 图4是时刻 $t_0$ 的像素电路10A的等效电路图。

图5是表示本发明实施例2的图像显示装置中的像素电路的结构电路图。

图6是表示本发明实施例3的图像显示装置中的像素电路的结构电路图。

10 图7是说明特表2002-517806号公报所述的传统像素电路的电路图。

图8是数据写入模式的N型TFT元件Q1的等效电路图。

图9是场效应晶体管的漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 与漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 的一般关系的示图。

15

## 具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。另外，图中同一符号表示相同或相当的部分。

### 实施例1

20 图1是表示本发明实施例1的图像显示装置的结构电路图。

参照图1，图像显示装置中设有显示部20、栅极驱动电路30、源极驱动电路40。

显示部20包含矩阵状配置的多个像素电路10A。对应于像素电路10A的各行（以下还称为像素行），配置扫描线SL。并且，对应于像素电路的各列（以下还称为像素列），分别设有数据线DL。图1中代表  
25 示出第1行的第1列和第2列的像素电路以及对应于该电路的扫描线SL1和数据线DL1、DL2。

栅极驱动电路30根据预定扫描周期控制扫描线SL的电压，即在

扫描期间将扫描线SL设定为选择状态（相当于高电平的电位），除此以外的非扫描期间设定为非选择状态（相当于低电平的电位）。

源极驱动电路40根据N比特（N：自然数）的数字信号即显示信号SIG将阶式地设定的显示电流输出给数据线DL。图1中代表示出N  
5 = 6时，即显示信号SIG由显示信号比特D0～D5构成时的结构。

基于6比特的显示信号，可在各像素上进行 $2^6 = 64$ 级灰度的亮度显示。并且，由R（红）、G（绿）和B（蓝）各1个像素形成1个彩色显示单位，可进行约26万色的彩色显示。

源极驱动电路40包含移位寄存器50、第一和第二数据锁存电路  
10 52、54和恒流电路56。

显示信号SIG对应于显示亮度按每个像素电路10A串行生成。即，各定时中的显示信号比特D0～D5表示显示部20中的1个像素电路10A的显示亮度。

按照与显示信号SIG的设定被切换的预定周期同步的定时，移位  
15 寄存器50向第一数据锁存电路52指示获取显示信号比特D0～D5。第一数据锁存电路52依次获取串行生成的1个像素行的显示信号SIG并加以保持。

在1个像素行的显示信号SIG被第一数据锁存电路52获取的定时，响应锁存信号LT的激活，锁存在第一数据锁存电路52中的显示  
20 信号群传送到第二数据锁存电路54。

恒流电路56从第二锁存电路54接收1个像素行的像素数据，按照像素数据按每个像素选择驱动电流 $I_{EL}$ ，一并输出给列方向配置的数据线DL。

若栅极驱动电路30激活扫描对象行对应的扫描线SL，则与扫描  
25 线SL连接的像素电路10A一并激活，各像素电路10A以与对应的数据线DL上施加的驱动电流 $I_{EL}$ 对应的亮度进行显示，由此显示1个像素行的像素数据。

通过将上述动作按行方向配置的每根扫描线依次执行，在显示

部20显示图像。

图2是表示图1中的像素电路10A的结构电路图。

参照图2，像素电路10A中设有作为发光元件设置的有机发光二极管OLED和用以供给与指示的显示亮度对应的电流 $I_{EL}$ 的像素驱动电路12A。

像素驱动电路12A中包含N型TFT元件Q1A、电压保持电容CHA和开关S1、S2A、S3。

N型TFT元件Q1A是电流源晶体管，在有机发光二极管OLED的阴极和电源电压VL之间串联。

电压保持电容CHA在N型TFT元件Q1A的栅极和电源电压VL之间连接。

开关S1在数据线DL和节点N1B之间配置，按照指示显示装置的模式控制信号导通，将数据线DL和像素电路10A电连接。开关S3在有机发光二极管OLED的阴极和节点N1B之间配置，按照指示显示装置的模式控制信号导通，将有机发光二极管OLED和节点N1B电连接。开关S2A在N型TFT元件Q1A的栅极和漏极之间配置，按照指示显示装置的模式控制信号导通，将N型TFT元件Q1A与二极管连接。

像素驱动电路12A还包含有机发光二极管OLED和电流源晶体管即N型TFT元件Q1A之间串联的N型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B。

N型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B，如后所述，构成抑制电流源晶体管即N型TFT元件Q1A的漏极电压（相当于节点N1A）的上升的漏极电压上升限制电路14A。与图7所示的传统的像素电路100相比，本实施例的像素电路10A的不同点在于电流驱动电路12A中设有漏极电压上升限制电路14A。

详细地说，N型TFT元件Q1B中，漏极与节点N1B连接，源极与N型TFT元件Q1A的漏极（=节点N1A）连接。N型TFT元件Q1B的栅

极和电源电压VL之间连接电容CHB。并且，N型TFT元件Q1B的栅极与漏极经由开关S2B形成二极管连接。

在以上结构中，像素电路10A包含的多个开关S1、S2A、S2B、S3的导通/截止动作，作为指示显示装置的模式的控制信号，例如通过模式切换时激活成选择状态或去激活成非选择状态的扫描线SL来进行。

具体地说，开关S1、S2A、S2B、S3例如分别包含N型TFT元件（未图示），这些N型TFT元件的栅极与根据选择扫描线SL的选择信号（未图示）激活的扫描线（未图示）连接。

这时，开关S1响应扫描线的信号而导通，将数据线DL和节点N1B电连接。开关S2A、S2B响应扫描线的信号而导通，并在对应的N型TFT元件Q1A、Q2A中形成二极管连接。

开关S3响应扫描线的信号导通时，将有机发光二极管OLED的阴极和节点N1B电连接。

图3是说明开关S1、S2A、S2B、S3的动作的时序图。

参照图3，在数据写入模式的时刻t0，开关S2A、S2B、S1同时导通。随着开关S2A、S2B的导通，N型TFT元件Q1A、Q1B分别形成二极管连接。并且，随着开关S1的导通，从数据线DL到节点N1B供给与显示亮度对应的驱动电流 $I_{EL}$ 。另外，图3中采用了开关S1、S2A、S2B采用以相同的定时导通的结构，但是也可为彼此不同的定时，不考虑其顺序。

图4是时刻t0的像素电路10A的等效电路图。该图中电源电压VL设成接地电压。

参照图4，若驱动电流 $I_{EL}$ 从数据线DL经由节点N1B流过串联的N型TFT元件Q1A、Q1B，则各TFT元件的漏极电压成为VD1、VD2。并且，由于二极管连接，各TFT元件的栅极电压VG1、VG2分别等价于漏极电压VD1、VD2。

这里，为了简化说明，设N型TFT元件Q1A、Q1B的晶体管尺寸

(栅极沟道长:  $L$ 、栅极沟道宽:  $W$ )、阈值电压 $V_{TN}$ 和电流放大系数 $\beta$ 彼此相等。

首先, N型TFT元件Q1A中, 漏极/源极间电压 $V_{DS1}$ 和栅极/源极间电压 $V_{GS1}$ 相等, 如:

$$5 \quad V_{DS1} = V_{GS1} = V_{TN} + (2I_{EL}/\beta)^{1/2} \quad \dots (3)。$$

N型TFT元件Q1B中也同样, 漏极/源极间电压 $V_{DS2}$ 和栅极/源极间电压 $V_{GS2}$ 相等, 如:

$$V_{DS2} = V_{GS2} = V_{TN} + (2I_{EL}/\beta)^{1/2} \quad \dots (4)。$$

10 由于两元件采用相同尺寸, 作为漏极/源极间电压施加相同电压(相当于 $V_{DS1} = V_{DS2}$ )。

N型TFT元件Q1B的栅极电压 $V_{G2}$ 和N型TFT元件Q1A的栅极电压 $V_{G1}$ 之间,  $V_{G2} = 2V_{G1}$ 的关系成立。该电压 $V_{G1}$ 、 $V_{G2}$ 分别保持在图2的电容 $CH_A$ 、 $CH_B$ 。

15 再参照图3, 随着从数据写入模式转移到显示模式, 开关 $S1$ 、 $S2A$ 、 $S2B$ 转变到截止状态。各开关截止的时刻可为同一时间, 但如图3所示, 最好设定成开关 $S2B$ 先在时刻 $t1$ 截止, 然后开关 $S2A$ 、 $S1$ 在时刻 $t2$  ( $> t1$ ) 截止。随着开关 $S2A$ 先截止, 节点 $N1A$ 的电位电平下降, 以避免该电平作为n型TFT元件Q1A的栅极电压被保持。

20 开关 $S1$ 、 $S2A$ 、 $S2B$ 之一截止的时刻 $t2$ , 开关 $S3$ 导通, 并开始显示模式。随着开关 $S3$ 导通, 经由有机发光二极管OLED从电源电压 $V_H$ 将电流 $I_{EL}$ 驱动到N型TFT元件Q1B、Q1A。

这时, 节点 $N1B$ 的电压电平从数据写入模式的 $V_{G2}$  ( $= V_{D2}$ ) 升到从电源电压 $V_H$ 减去二极管正向电压 $V_F$ 的电压 ( $V_H - V_F$ )。

25 N型TFT元件Q1B中, 伴随漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 的增加, 通过图9所示的沟道调制使漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 增加。即, 驱动比所要的电流 $I_{EL}$ 大的电流 $I_{EL}'$ 。

这里, 假设漏极/源极间电流增加到 $I_{EL}'$ , 则相同的电流 $I_{EL}'$ 也流过串联的N型TFT元件Q1A的漏极/源极间。从而, 在N型TFT元件

Q1A中也因电流增加而使节点N1A的电压电平增加。

但是，节点N1A的电压电平增加时，N型TFT元件Q1B的栅极/源极间电压VGS2会减少。栅极/源极间电压VGS2的减少起到使N型TFT元件Q1B的漏极/源极间电流减少的作用。这里，漏极/源极间电流的减少会降低节点N1A的电压电平。若节点N1A的电压电平下降，则N型TFT元件Q1B的栅极/源极间电压VGS2增加，由此会增加漏极/源极间电流。

结果，节点N1A的电压电平大致不变地保持一定电平。从而，N型TFT元件Q1A的漏极/源极间电压VDS1不变，因而漏极/源极间电流IDS保持在驱动电流 $I_{EL}$ 。最终从节点N1B流过电源电压VL的电流由最短的电流通路确定，成为预定电流 $I_{EL}$ 。以上的结果，在显示模式中，有机发光二极管OLED上流过不受晶体管特性影响的所要的电流 $I_{EL}$ 。

因而，在显示部20配置的多个像素电路10A中，与电流源晶体管即N型TFT元件Q1A的偏差无关地，在各有机发光二极管OLED上对应于显示亮度设定的电流以高精度驱动，由此抑制显示不匀的发生。

如上所述，依据本发明的实施例1，消除像素电路中配置的电流源晶体管的漏极/源极间电压的变动，可用所要的电流高精度地驱动发光元件，并能抑制显示不匀的发生。

## 实施例2

图5是表示本发明实施例2的图像显示装置的像素电路的结构的电路图。另外，本实施例的图像显示装置中，除以下所示的像素电路10B外，由于采用与实施例1的图像显示装置相同的结构，因而对于重复部分不重复说明。

参照图5，像素电路10B中设有有机发光二极管OLED和用以供给与指示的显示亮度对应的电流 $I_{EL}$ 的像素驱动电路12B。

像素驱动电路12B中包含电流源晶体管即N型TFT元件Q1A、电压保持电容CHA和开关S1、S2A、S3。

像素驱动电路12B还包含有机发光二极管OLED与电流驱动元件



即N型TFT元件Q1A之间连接的N型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B。

5 比较图5与图2可知像素驱动电路12B具有与上述的像素驱动电路12A同样的结构，因此不重复其详细说明。还有，N型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B与图2同样地构成抑制N型TFT元件Q1A的漏极电压（相当于节点N1A）的上升的漏极电压上升限制电路14B。

由图5可知本实施例的像素电路10B与图2的像素电路10A的不同点仅在于开关S3配置在有机发光二极管OLED的阳极和电源电压VH之间。

10 详细地说，开关S3根据指示显示装置的模式的控制信号进行切换动作，并将有机发光二极管OLED的阳极有选择地连接到电源电压VH或供给接地电压的电源节点。这里，上述电源节点不限于接地电压，可为在有机发光二极管OLED上不流过正向电流的电压。或者，可以构成为使有机发光二极管OLED的阳极有选择地连接到与电源电压VH连接的状态或开路状态。

20 首先，在数据写入模式中，开关S3将有机发光二极管OLED的阳极和接地电压电连接。这时，有机发光二极管OLED的阴极上，经由开关S1从数据线DL被供给驱动电流 $I_{EL}$ 。但是，有机发光二极管OLED成为反相偏置状态，因此驱动电流 $I_{EL}$ 不在有机发光二极管OLED中流过。

接着，在显示模式中，开关S3将有机发光二极管OLED的阳极与电源电压VH电连接。这时，像素电路10B与上述的实施例1的显示模式中的电路结构相同，与数据对应的驱动电流 $I_{EL}$ 供给有机发光二极管OLED。

25 另外，作为本实施例的变形例，可采用对有机发光二极管OLED的阳极上施加在电源电压VH与接地电压之间转换的脉冲信号的结构，以取代开关S3。这时，该脉冲信号被控制成在显示模式的期间相当的脉宽上显示电源电压VH，除此以外的期间显示接地电压。这

里,上述电源节点并不限于接地电压,只要不使有机发光二极管OLED上流过正向电流的电压即可。

通过这样的结构,可从像素电路10B省略开关S3和其控制信号,并可减少成为降低图像显示装置的成品率之要因的开关与配线的缺陷。

如上所述,依据本发明的实施例2,不受电流源晶体管特性影响而以所要的电流高精度地驱动发光元件,因此能够抑制显示不匀的发生。

并且,通过用脉冲信号代替开关的切换功能,简化电路结构,并可改善成品率。

### 实施例3

实施例3中,作为实施例1的结构的变化的,说明更换像素电路的TFT元件的极性的结构。

图6是表示本发明实施例3的图像显示装置中的像素电路的结构的电路图。

参照图6,像素电路10C中设有有机发光二极管OLED和像素驱动电路12C。

有机发光二极管OLED中,阳极经由开关S3连接到节点N1B,阴极连接到电源电压VL。

像素驱动电路12C包含电流驱动元件即P型TFT元件Q1A、电压保持电容CHA和开关S1、S2A、S3。

P型TFT元件Q1A中,源极与电源电压VH连接,漏极经由开关S2A与栅极形成二极管连接。电压保持电容CHA在P型TFT元件Q1A的栅极与电源电压VH之间连接。

像素驱动电路12C还设有P型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B。

P型TFT元件Q1B中源极与P型TFT元件Q1A的漏极(相当于节点N1A)连接,漏极与节点N1B连接,栅极经由开关S2B进行二极管连

接。

电容CHB在P型TFT元件Q1B的栅极与电源电压VH之间连接。

5 开关S1按照指示显示装置的模式的控制信号而导通,将数据线DL与节点N1B电连接。开关S2A、S2B按照指示显示装置的模式的控制信号而导通,并将P型TFT元件Q1A、Q1B形成二极管连接。开关S3按照指示显示装置的模式的控制信号而导通,并将有机发光二极管OLED的阳极与节点N1B电连接。

10 如图6所示, P型TFT元件Q1B、电容CHB和开关S2B, 在有机发光二极管OLED与节点N1A之间配置, 构成限制P型TFT元件Q1A的漏极电压下降的漏极电压下降限制电路14C。漏极电压下降限制电路14C如下所述, 具有将从电源电压VH经由P型TFT元件Q1A驱动有机发光二极管OLED的电流 $I_{EL}$ 调整到所要的大小的作用。

15 详细地说, 通过抑制电流源晶体管即P型TFT元件Q1A的漏极电压(节点N1A)的变动, 从驱动电流 $I_{EL}$ 中排除晶体管特性的影响, 从而将驱动电流 $I_{EL}$ 控制成与显示亮度对应的预定电平。即, 这些部位具有与实施例1中描述的漏极电压上升限制电路14A同等的功能。

在以上的结构中, 数据写入模式中, 首先, 开关S1、S2A、S2B导通。从而, 形成从电源电压VH经过P型TFT元件Q1A、Q1B达到与数据线DL连接的恒流源60的电流 $I_{EL}$ 的电流通路。

20 P型TFT元件Q1A、Q1B中, 分别生成流过驱动电流 $I_{EL}$ 所需要的漏极/源极间电压VDS1、VDS2。另外, P型TFT元件Q1A、Q1B均形成二极管连接, 因此在饱和区域动作。

25 这里, 将P型TFT元件Q1A、Q1B设成尺寸和特性彼此相同, 这样漏极/源极间电压会相等( $VDS1 = VDS2$ )。并且, P型TFT元件Q1A、Q1B的栅极/电源电压VH间电压VG1、VG2成为 $VG2 = 2VG1$ 。

接着, 开关S1、S2A、S2B截止时, 电压保持电容CHA和电容CHB中保持对应的P型TFT元件Q1A、Q1B的栅极电压VG1、VG2。

接着, 对应于从数据写入模式转移到显示模式, 开关S3导通。

从而,在电源电压 $V_H$ 与电源电压 $V_L$ 之间形成由P型TFT元件Q1A、Q1B和有机发光二极管OLED构成的电流经路。

5 这里, P型TFT元件Q1A是理想的晶体管时, 即使因节点N1B的电压变动而导致漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 变化, 在饱和区域中漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 也不会变化。

但是, 实际上节点N1B的电压从 $(V_H - 2V_{DS})$ 下降到电源电压 $V_L$ 与有机发光二极管OLED的电压下降量 $V_F$ 之和 $(V_F + V_L)$ 时, P型TFT元件Q1B中漏极/源极间电压 $V_{DS2}$ 增大, 并因沟道调制而导致漏极/源极间电流从 $I_{EL}$ 增加到 $I_{EL}'$ 。

10 这里, 假设P型TFT元件Q1B的漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 增大, 则该电流也流过串联的P型TFT元件Q1A。P型TFT元件Q1A中随着电流增加节点N1A的电压电平下降。因此, P型TFT元件Q1B的栅极/源极间电压 $V_{GS2}$ 减少, 起到减少漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 的作用。

15 结果, 节点N1A的电压电平大致不变, 因此P型TFT元件Q1A的漏极/源极间电压 $V_{DS}$ 成为一定, 将漏极/源极间电流 $I_{DS}$ 保持在预定电流 $I_{EL}$ 。因而, 在显示模式中有机发光二极管OLED上流过不受晶体管特性影响的所要的电流 $I_{EL}$ 。

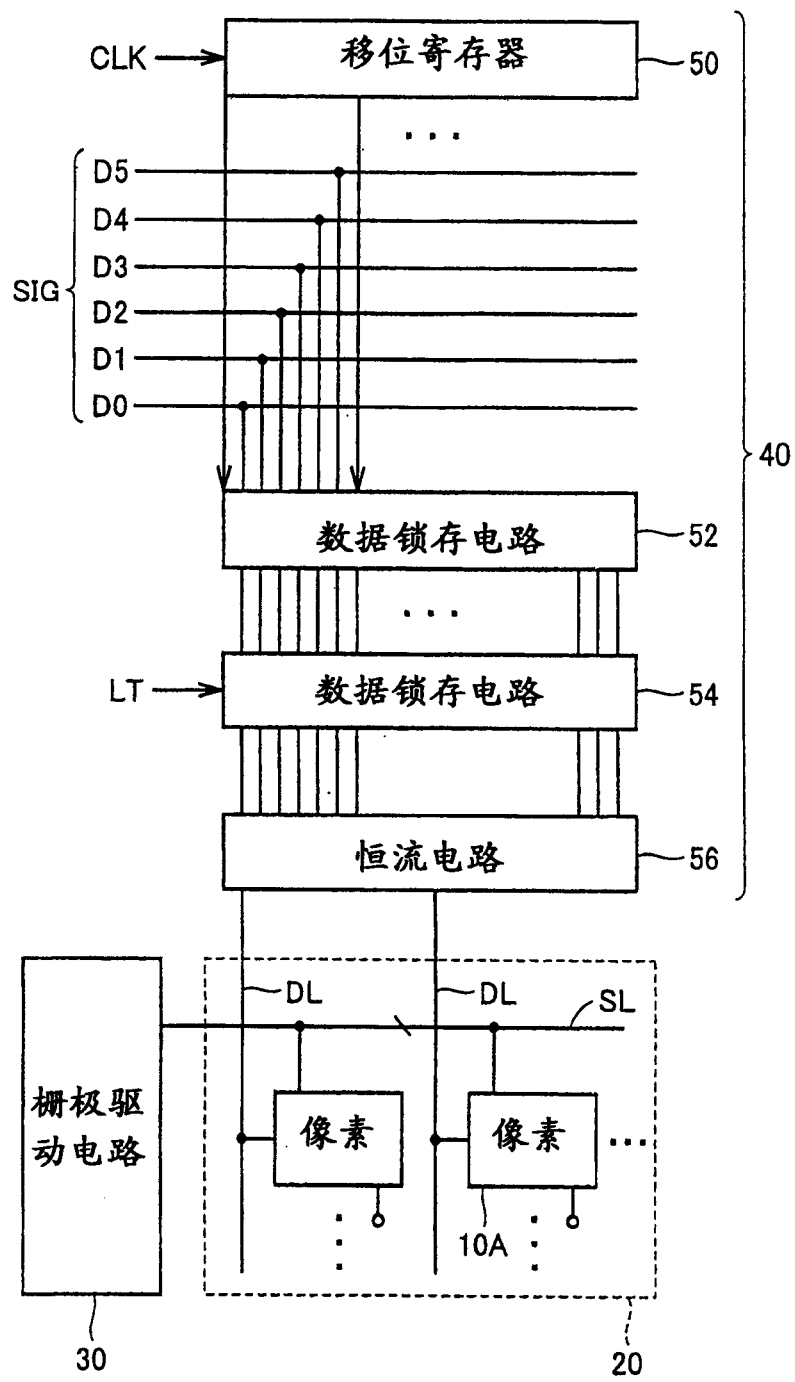
20 另外, 本实施例的像素电路10C中也可采用与实施例2同样的结构。作为具体例, 可将图6中有机发光二极管OLED的阳极与节点N1B之间配置的开关S3, 配置在有机发光二极管OLED的阴极与电源电压 $V_L$ 之间, 通过该开关S3, 将有机发光二极管OLED的阴极有选择地连接到电源电压 $V_L$ 或供给预定电压的电源节点上。这时的预定电压中, 设定了不使有机发光二极管OLED中流过正向电流的电压。或者, 也可以通过开关S3选择使有机发光二极管OLED的阴极与电源电压25  $V_L$ 连接的状态或开路的状态。

或者, 与实施例2的变形例同样, 可采用对有机发光二极管OLED的阴极上施加在电源电压 $V_L$ 与上述预定电压之间转换的脉冲信号的结构, 以取代这样的开关S3。

如上所述，依据本发明的实施例3，在显示部配置的多个像素电路中，采用更换电流源晶体管的极性的结构时，也抑制晶体管的漏极电压的变动，并高精度地驱动与各有机发光二极管OLED上显示亮度对应设定的电流，因此能够抑制显示不匀的发生。

- 5        以上对本发明进行了详细说明，但仅为示例，并不构成本发明的限定，应清楚本发明的精神和范围仅由权利要求限定。

图 1



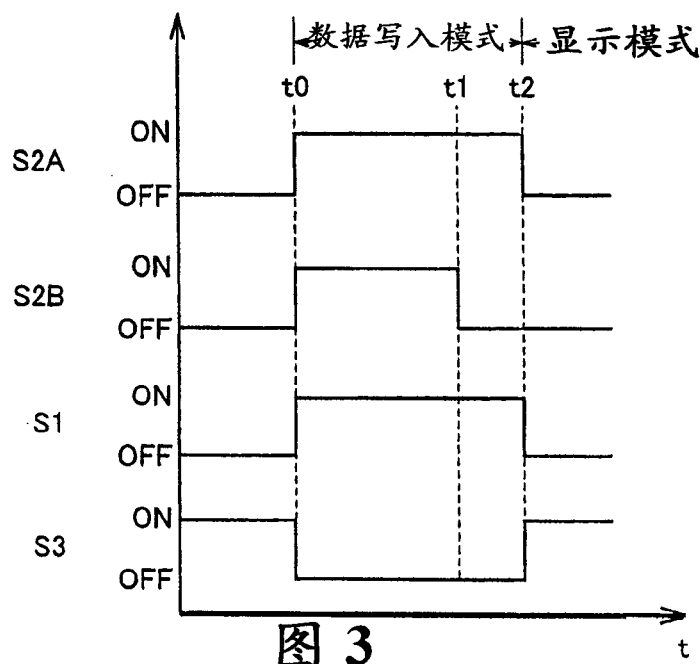
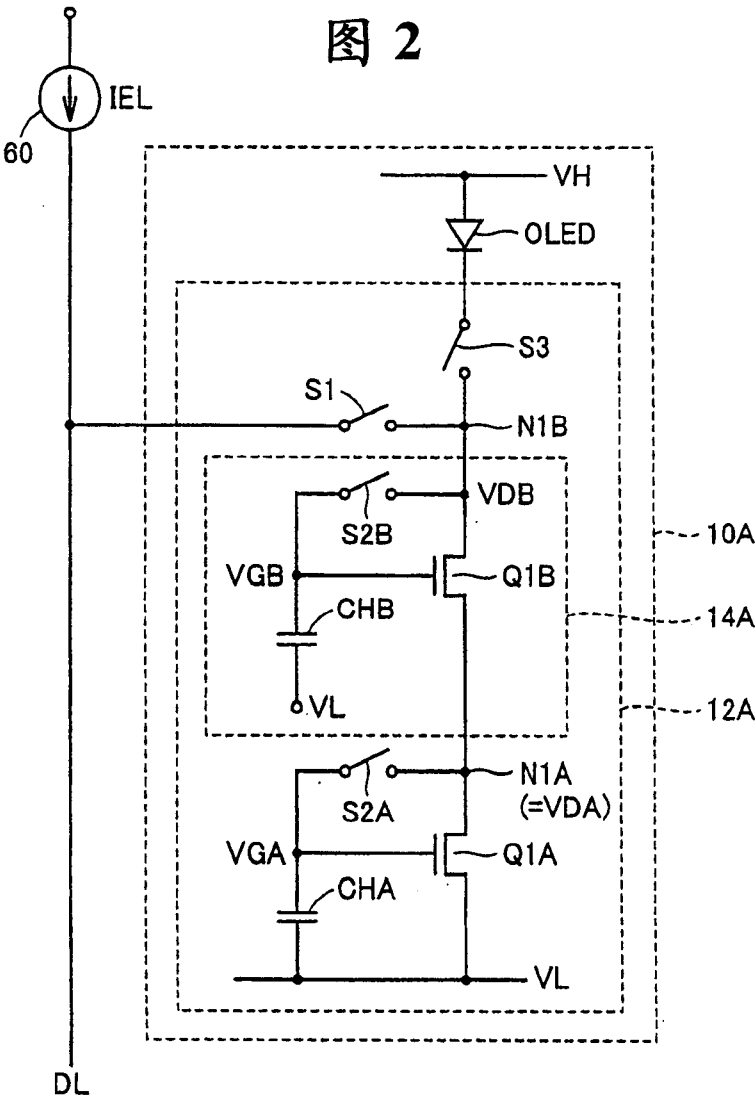


图 4

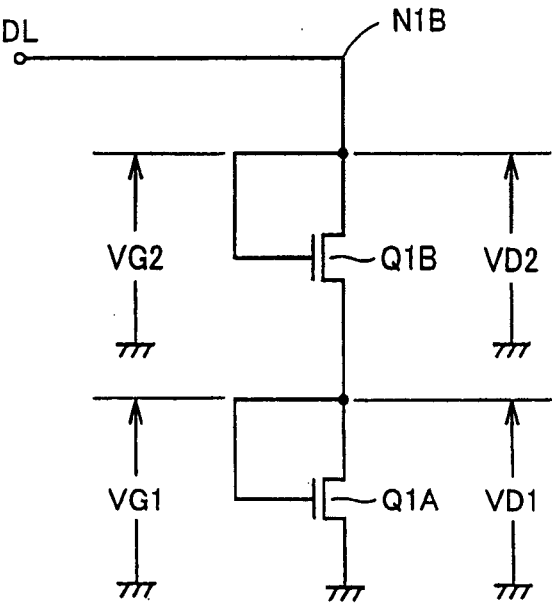




图 5

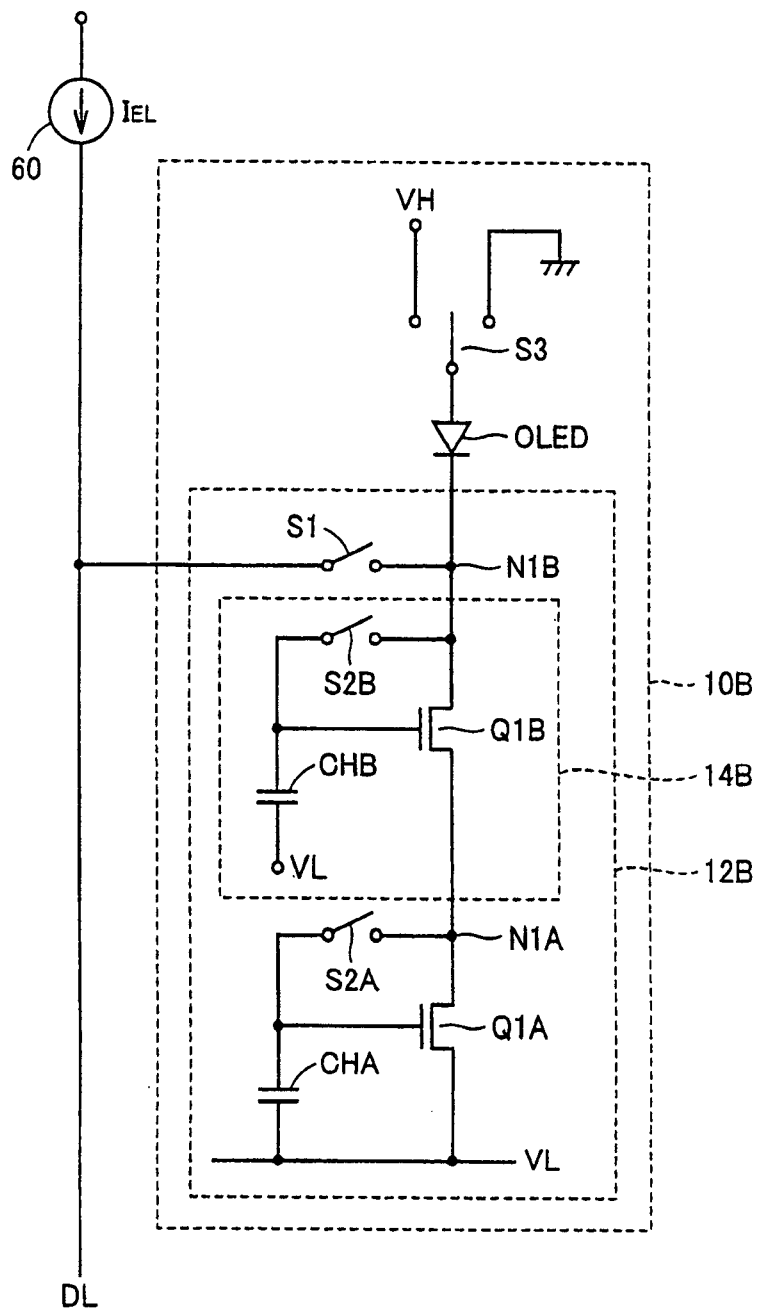
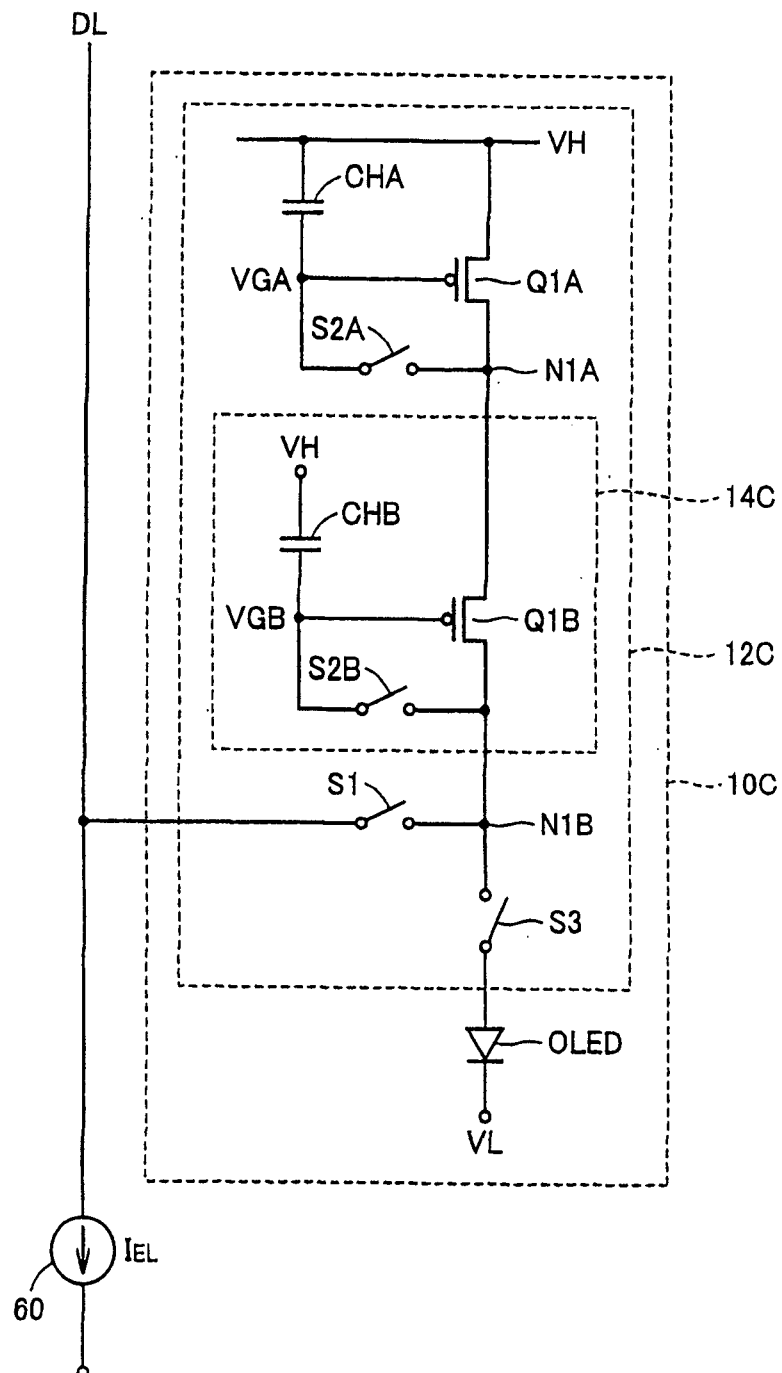


图 6



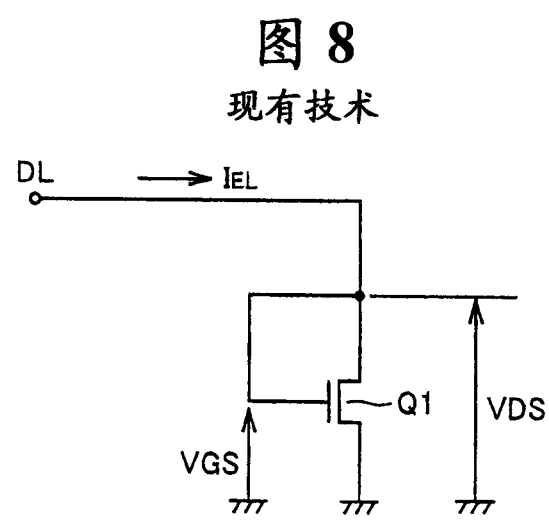
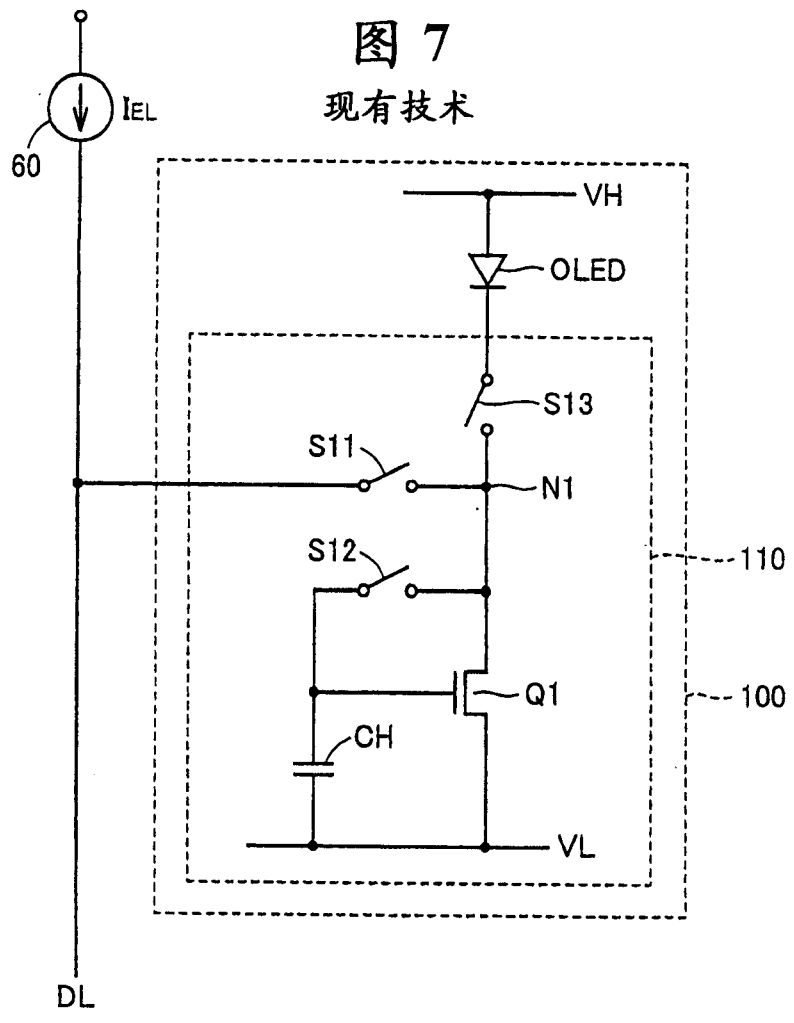
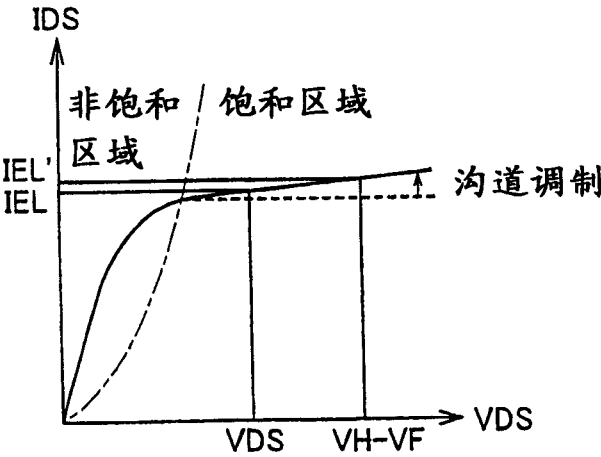


图 9  
现有技术



|                |                                                                                               |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 抑制显示不均的图像显示装置                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1707594A</a>                                                                    | 公开(公告)日 | 2005-12-14 |
| 申请号            | CN200510078520.5                                                                              | 申请日     | 2005-06-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三菱电机株式会社                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三菱电机株式会社                                                                                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三菱电机株式会社                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 飞田洋一                                                                                          |         |            |
| 发明人            | 飞田洋一                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H05B33/14                                                |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3283 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G2310/0256 G09G2320/043 |         |            |
| 代理人(译)         | 杨凯                                                                                            |         |            |
| 优先权            | 2004171428 2004-06-09 JP                                                                      |         |            |
| 其他公开文献         | CN100399397C                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                |         |            |

#### 摘要(译)

像素驱动电路(12A)中设有由在成为电流源的TFT元件(Q1A)的漏极与节点(N1B)之间配置的TFT元件(Q1B)、电容(CHB)和开关(S2B)构成的漏极电压上升限制电路(14A)。数据写入模式时开关(S2A、S2B、S1)导通，驱动电流(IEL)从数据线(DL)流过TFT元件(Q1B、Q1A)时，各TFT元件的栅极电压分别保持在电容(CHB、CHA)上。显示模式时仅开关(S3)导通，经由发光二极管(OLED)形成从电源电压(VH)到TFT元件(Q1B、Q1A)的电流通路。由于节点(N1A)的电压不依赖沟道调制而保持一定，使得在发光二极管(OLED)上流过预定的电流(IEL)。

