

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G09G 3/20 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03104369.0

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100405424C

[22] 申请日 2003.2.8 [21] 申请号 03104369.0

[30] 优先权

[32] 2002.3.7 [33] JP [31] 2002-062033

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 土屋博 松本昭一郎

[56] 参考文献

JP2002-40963A 2002.2.8

US5587329A 1996.12.24

审查员 王琦琳

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张政权

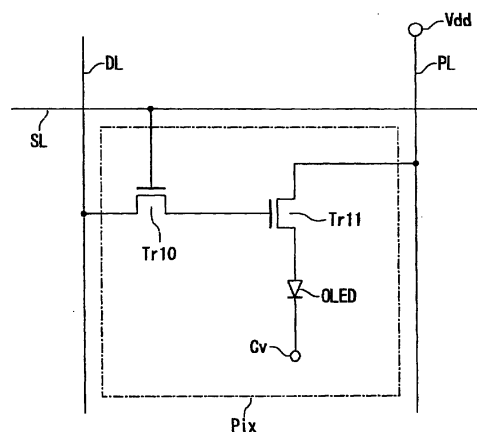
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

带有调整过的电源电压的显示装置

[57] 摘要

显示装置包括充当光学元件的有机光发射二极管(OLED)、充当写入光度数据的开关的第一晶体管和驱动 OLED 的第二晶体管。OLED 的阴极连接到一个恒定电压,第二晶体管的源极通过电源线连接到电源电压。恒定电压的电位被设为一个负电压值而电源电压的电位被设为一个正电压值。因此,和恒定电压设为 0V 的情况相比,恒定电压和电源电压的绝对值之差变小。



1. 一种显示装置，包括：

光学元件；

驱动单元，它是一晶体管，用于驱动上述光学元件；以及

第一和第二电压源，用于驱动所述驱动单元，其中，所述第一电压源和第二电压源中的每一个都具有正电压值和负电压值，具有正电压值的电压源的电压值低于所述驱动单元关于栅极-源极电压或栅极-漏极电压的击穿电压，并且

所述第一电压源或所述第二电压源将一恒定电压施加到所述光学元件的至少一端，并且所述光学元件两端的电位被设置成正电位和负电位，它们的绝对值大致相等。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述光学元件设置成使上述光学元件当用一个施加在驱动单元上的预定范围内的电压写入光度数据时工作，可以以变为零的对应于预定色彩的光度数据的电压值为基础来设置一定范围的光度数据。

3. 根据权利要求2所述的显示装置，其特征在于，预定的色彩处于黑色和白色的当中。

4. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述第一电压源和第二电压源的电压范围设置成使上述第一和第二电压源的电压绝对值下降的范围小于当上述第一电压源或第二电压源被设为地电位时所下降的范围。

5. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述电压源构造成使连接上述光学元件阴极的上述第一电压源或上述第二电压源的其一为负电位。

6. 一种显示装置，包括：

光学元件；

驱动单元，用于驱动所述光学元件；以及  
第一和第二电压源，用于驱动所述驱动单元，  
其中，所述第一电压源和第二电压源中的每一个都具有正电压值和负电压值，  
具有负电压值的电压源的电压绝对值低于所述光学元件两端的击穿电压，并且  
所述第一电压源或所述第二电压源将一恒定电压施加到所述光学元件的至少  
一端，并且所述光学元件两端的电位被设置成正电位和负电位，它们的绝对值大致  
相等。

7. 根据权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，上述光学元件设置成使上述光学元件当用一个施加在驱动单元上的预定范围内的电压写入光度数据时工作，可以以变为零的对应于预定色彩的光度数据的电压值为基础来设置一定范围的光度数据。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置，其特征在于，预定的色彩处于黑色和白色的当中。

9. 根据权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，上述第一电压源和第二电压源的电压范围设置成使上述第一和第二电压源的电压绝对值下降的范围小于当上述第一电压源或第二电压源被设为地电位时所下降的范围。

10. 根据权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，上述电压源构造成使连接上述光学元件阴极的上述第一电压源或上述第二电压源的其一为负电位。

11. 一种显示装置，包括：  
光学元件；  
驱动单元，用于驱动所述光学元件；以及  
第一和第二电压源，用于驱动所述驱动单元，  
其中，所述第一电压源和第二电压源中的每一个都具有正电压值和负电压值，  
具有负电压值的电压源的电压绝对值大于或等于所述光学元件的阈值电压，并且  
所述第一电压源或所述第二电压源将一恒定电压施加到所述光学元件的至少

一端，并且所述光学元件两端的电位被设置成正电位和负电位，它们的绝对值大致相等。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置，其特征在于，上述光学元件设置成使上述光学元件当用一个施加在驱动单元上的预定范围内的电压写入光度数据时工作，可以以变为零的对应于预定色彩的光度数据的电压值为基础来设置一定范围的光度数据。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置，其特征在于，预定的色彩处于黑色和白色的当中。

14. 根据权利要求 11 所述的显示装置，其特征在于，上述第一电压源和第二电压源的电压范围设置成使上述第一和第二电压源的电压绝对值下降的范围小于当上述第一电压源或第二电压源被设为地电位时所下降的范围。

15. 根据权利要求 11 所述的显示装置，其特征在于，上述电压源构造成使连接上述光学元件阴极的上述第一电压源或上述第二电压源的其一为负电位。

## 带有调整过的电源电压的显示装置

### (1) 技术领域

本发明涉及一个显示装置，更具体地说是涉及一个有源矩阵型的显示装置。

### (2) 背景技术

笔记本型个人电脑和便携式终端的应用正快速地普及。主要用于这些设备的显示器是液晶显示器，但是有机 EL（电致发光）显示器被视作有前途的下一代平板显示器。作为这些显示器的一种显示方式的有源矩阵驱动系统是主要的。使用该系统的显示器被称为有源矩阵显示器，其中许多像素被垂直或平面地置于一个矩阵中，对每个像素提供一个开关元件。图像数据通过开关元件被写入每条扫描线。

设计实际的有机 EL 显示器的研究和开发正处在开创期间，已提出多种像素电路。这些电路的一个例子是日本专利申请号为“Heill-219146”的申请中揭示的一个像素电路，下文中参考图 4 会对其进行简要解释。

参考图 4，该电路由两个 n 沟道晶体管的第一晶体管 Tr50 和第二晶体管 Tr51、作为光学元件的有机光发射二极管 OLED50、存储电容 C50、发送选择信号的选择线 SL50、传输光度数据的数据线 DL50 和电源线 PL50 组成。电源线 PL50 连接到电源电压 Vdd。OLED50 的阴极处的电位与地电位相同。

该电路工作如下。为了对 OLED50 写光度数据，选择线 SL50 上的选择信号转为高并且第一晶体管开启，输入数据线 DL50 的光度数据被设置在第二晶体管 Tr51 和存储电容 C50 上。然后，对应于光度数据的电流流通以使 OLED50 发光。当选择线 SL50 上的选择信号变低时，第一晶体管 Tr50 关闭，但是第二晶体管 Tr51 的门电压保持，从而根据设置的光度数据而使发光继续。

本发明需克服的一个问题是有机 EL 显示器的大的能量消耗。有机 EL 显示器用到的光学元件一般会引起大的电压下降，因此总体上这种显示装置运行所需的电能相对较大。例如，如图 4 所示的显示装置要求电源电压 Vdd 高达 15V 至 20V。

### (3)发明内容

本发明鉴于上述情况，它的一个目的是提供一个能降低能量消耗的新颖的电路。本发明的另一个目的是当启动一个显示装置时降低工作在驱动单元上的电压。本发明的另一个目的是当启动一个显示装置时降低工作在光学元件上的电压。本发明还有一个目的是提高有机光发射二极管处的电子注入效率。本发明还有一个目的是降低该显示装置的制造费用。

按照本发明选择的一个实施例涉及一个显示装置。该装置包括：光学元件；驱动光学元件的驱动单元；驱动该驱动单元的第一和第二电压源。第一和第二电压源各有正的和负的电压值，正电压值的电压源的电压值低于驱动单元的击穿电压。这里主要假设“光学元件”是一个有机光发射二极管（此后称作 OLED）。用来驱动光学元件的这两个电压源中的一个一般被设置成与地电位相同的电位。然而，尽管这两个电压源之间的电位差不变，通过把这两个电压源移动到负的一边时，其电位的绝对值会有小幅的下降。使正电压值的电压源的电压低于驱动单元的击穿电压导致工作在驱动单元上的开启电压降低，从而改善驱动单元的可靠性。这里，“击穿电压”指驱动单元的栅-源电压或栅-漏电压，它并不是指电介质的击穿电压。尽管该“击穿电压”的变化取决于晶体管的结构或工艺操作条件，但它一般约为 15V。

按照本发明选择的另一个实施例也涉及一个显示装置。该显示装置也包括：光学元件；驱动光学元件的驱动单元；以及驱动该驱动单元的第一和第二电压源。第一电压源和第二电压源各有正的和负的电压值，负电压值的电压源的电压绝对值低于光学元件的击穿电压。因此，使有负电压值的电压源的电压值保持低于该光学元件的击穿电压，从而降低开启该光学元件时的加载并改善其可靠性。这里，“击穿电压”指的是施加在该光学元件两端的电压，尽管该“击穿电压”的变化取决于 OLED 的结构和工艺操作条件，但它的值在正向偏压下一般约为 15V，在反向偏压下一般约为 20V。

此外，该显示装置还可以包括一个切换光度数据的写入和存储的开关电路。该“光度数据”是指包含将设置在驱动单元中的光度或亮度信息的数据，它与光学元件发射的光的光强不同。另外，这里主要假设的“驱动单元”或“开关元件”是 MOS（金属氧化物半导体）晶体管或 TFT（薄膜晶体管）。这里，如果施加在驱

动单元两端的电压的绝对值设置为小，那么光度数据写入该驱动单元的电压的绝对值也可以设置为小。而且，施加在开关电路的选择信号的绝对值也变小。因此，总体上可以降低该装置中的能量消耗。

此外，负电压值的电压源的电压绝对值可能会大于或等于该光学元件的阈值电压。这里，在 OLED 的电压-光度 (V-L) 特性中，用来获取最小光度  $L_{\min}$  的最小电压  $V_{\min}$  必需大于或等于阈值电压  $V_f$ 。因此，驱动单元的栅极中设置的光度数据必需至少大于或等于该最小电压  $V_{\min}$ 。如果试图把该光度数据的最小值设为零，OLED 阴极处的电位就需要在负向上移动最小电压  $V_{\min}$ ，这能由上述结构完成。因此，光度数据的电压降低并且能量消耗也降低。

在上面描述的这样一个显示装置中，该光学元件设置成通过第一电压源或第二电压源把一个恒定电压施加在光学元件的至少一端，以及光学元件两端的各正的和负的电位的绝对值大致相同。由此，即便两端的电位差不变，正的一边和负的一边的绝对值能平均地设置为小，从而使工作在该光学元件两端的电压绝对值最小。因此，也能使所需电功率最小。

在上面描述的这样一个显示装置中，该光学元件设置成使该光学元件当用一个施加在驱动单元上的预定范围内的电压写入光度数据时工作，可以以变为零的对应于预定色彩的光度数据的电压值为基础来设置一定范围的光度数据。在这种情况下，显示装置总体上的能量消耗可基于光度数据的电压值而得以降低。这里，“预定色彩”是指包含在一定范围的有效显示色彩中的色彩。例如，尽管光度数据的电压值考虑到一个有效范围，该范围符合显示色彩的有效范围，小电压可能导致依赖最小值的黑色显示而大电压值可能导致依赖最大值的白色显示。然而，只在这里讨论处于有效范围内的电压，而不考虑有效范围内除这些之外的电压。

值得注意的是，上述结构单元和在方法、装置、系统等之间变化的表述的任意组合都是有效的并包括在本发明实施例的范围之内。

此外，这个本发明的摘要无需描述所有必要的特性，因此本发明也可以是这些已描述的特性的子组合。

#### (4)附图说明

图 1 按照本发明的第一实施例示出一个单独像素的像素电路结构。

图 2 按照第一实施例示出四个像素的像素电路结构和它们的周围控制电路和信号线。

图 3A 和图 3B 按照第二实施例示出施加在 OLED 两端的两个电压和光度数据电压之间的关系。

图 4 按照传统的实践示出一个单独像素的电路结构。

#### (5) 具体实施方式

现在将根据选定的实施例来描述本发明，这些实施例并不限制本发明的范围但是举例说明本发明。实施例中描述的所有特性和它们的组合并不一定是本发明必需的。

在下面的实施例中，把一个有源矩阵有机 EL（电致发光）显示器假定为显示装置。参考下面的若干实现本发明的最佳模式来描述本发明。

#### 第一实施例

图 1 示出一个单独像素的像素电路结构。像素电路 Pix 包括第一晶体管 Tr10、第二晶体管 Tr11、OLED 和恒定电压 Cv。像素电路 Pix 周围排列的是数据线 DL、选择线 SL 和电源线 PL。数据线 DL 把待写的光度数据发送到像素电路 Pix，而选择线 SL 发送决定光度数据写定时的选择信号。电源线 PL 把电功率供给像素电路 Pix。

第一晶体管 Tr10 和第二晶体管 Tr11 都是 n 沟道晶体管。第一晶体管 Tr10 是控制光度数据写的开关电路。第一晶体管 Tr10 的栅极连接到选择线 SL，第一晶体管 Tr10 的漏极（或源极）连接到数据线 DL，第一晶体管 Tr10 的源极（或漏极）连接到第二晶体管 Tr11 的栅极。第二晶体管 Tr11 是驱动 OLED 的驱动元件。第二晶体管 Tr11 的漏极连接到电源线 PL，第二晶体管 Tr11 的源极连接到 OLED 的阳极。OLED 的阴极连接到恒定电压 Cv。电源线 PL 连接到电源电压 Vdd。恒定电压 Cv 低于电源电压 Vdd。可以理解的是这些电源电压 Vdd 和恒定电压 Cv 各自对应于“第一电压源和第二电压源”，这在权利要求中已申明。

恒定电压 Cv 设为-7V。电源电压 Vdd 设为+8V。然而，一般恒定电压 Cv 设为与地电位相同的 0V，而电源电压通常设为大约+15V。按照本发明的第一个实施例，恒定电压往负方向偏移了 7V，从而 OLED 两端的电压绝对值接近相等。由此可以

降低能量消耗。此外，因为 OLED 阴极的电位设为负电压值，则可以提高电荷载流子电子的注入效率。

下面将描述上面结构的电路的操作。当选择线 SL 中的选择信号变高时，第一晶体管 Tr10 开启并且流过数据线 DL 的光度数据被设置在第二晶体管 Tr11 的栅极。响应第二晶体管的栅-源电压的电流流动，OLED 发射出强度相应于该电流的光。

待设入第二晶体管 Tr11 的光度数据的电压是由第二晶体管 Tr11 的源电位决定的。这里，它根据 OLED 阳极处的电位而决定，该 OLED 的阳极连接到第二晶体管 Tr11 的源极。在本实施例中，OLED 阴极处的电位被设为低于正常水平的大约 7V 左右，因此 OLED 阳极处的电位也变低相同数量。相应地，待设入第二晶体管 Tr11 的光度数据的电压也会变低，因此促使能量消耗的降低。在 p 沟道晶体管被用于第二晶体管的情况下，第二晶体管 Tr11 的源极将等于电源电压 Vdd 的电位。在这种情况下，电源电压 Vdd 也被设为低于正常水平的大约 7V 左右，因此导致相似的能量消耗降低的效果。

作为驱动单元的工作在第二晶体管上的电压在启动一个显示装置时可被降低。也就是说，如果电源电压 Vdd 一般是 15 到 20V，则它和栅极电位的电位差将从启动时的 0V 达到 15 到 20V。另一方面，根据本实施例，因为电源电压 Vdd 是 8V 而启动时的栅极电位是 0V，则电位差为 8V。因此，工作在第二晶体管 Tr11 上的电压被降低，从而使其负载变小。假设该电位差小于第二晶体管 Tr11 的击穿电压，则可以保持甚至改善其可靠性。

此外，作为光学元件的工作在 OLED 上的电压在启动一个显示装置时可被降低。也就是说，当恒定电压 Cv 的电位转移到负的一边时，通过使该转移后的恒定电压 Cv 小于 OLED 的击穿电压值便可以保持甚至改善 OLED 的可靠性。

图 2 示出四个像素的像素电路结构和它们的周围控制电路和信号线。尽管把许多像素电路置于一个矩阵中来形成显示屏面，而该图 2 只表示其中四个像素的像素电路，也就是说，第一到第四像素电路 Pix11, Pix12, Pix21 和 Pix22。第一选择线 SL10 在把光度数据写入第一行上的第一和第二像素 Pix11 和 Pix12 时发出“高”选择信号。第二选择线 SL20 在把光度数据写入第二行上的第三和第四像素 Pix21 和 Pix22 时发出“高”选择信号。

第一数据线 DL10 把待写入的光度数据发送到第一列上的第一和第三像素 Pix11 和 Pix21。第二数据线 DL20 把待写入的光度数据发送到第二列上的第二和第四像素 Pix12 和 Pix22。第一电源线 PL11 把电功率提供给第一列上的第一和第三像素 Pix11 和 Pix21。第二电源线 PL21 把电功率提供给第二列上的第二和第四像素 Pix12 和 Pix22。

选择控制电路 100 产生将被发送至第一和第二选择线 SL10 和 SL20 的选择信号。也就是说，选择信号的电压由选择控制电路 100 决定。数据控制电路 102 产生将被发送至第一和第二数据线 DL10 和 DL20 的光度数据信号。也就是说，光度数据信号的电压由数据控制电路 102 决定。

## 第二实施例

按照本发明的第二实施例与第一实施例不同之处在于显示装置中包括的电源电压是以光度数据的电压为基础而设定的。换句话说，把响应预定色彩的光度数据的电压设为零，其它电压源的电压值被设置从而整个系统依据由此设定的光度数据的电压而工作。

图 3A 和图 3B 示出施加在系统两端的两个电压和光度数据电压之间的关系，OLED 和第二晶体管 Tr11 通过系统的两端串行相连。图 3A 示出根据本实施例的电压而图 3B 示出通常配置的电压。如图 3B 所示，例如，在 OLED 阴极处恒定电压  $C_v$  设为 0V 的通常设备中，电源电压  $V_{dd}$  的值为 20V，因此光度数据的电压值将处于 10V 到 15V 由白色至黑色的范围内。

然而，如图 3A 所示，根据本实施例，恒定电压  $C_v$  和电源电压  $V_{dd}$  的设置方法是使光度数据的电压值接近于零。这里，如此设置恒定电压  $C_v$  和电源电压  $V_{dd}$  所以相应于黑色的光度数据的电压为 0V。光度数据的范围从黑色至白色是 0V 到 5V。按照本方案调整后，恒定电压  $C_v$  为 -10V，电源电压  $V_{dd}$  为 10V。可以明显地看到，图 3B 中的电压绝对值为 10 到 15 和 0 到 20 而图 3A 中的电压绝对值为 0 到 5 和 0 到 10，因此总体上促使显示装置的能量消耗降低。

此外，图 3A 中光度数据的范围的决定方法是使对应于白色的光度数据的电压值为 0V，在这种情况下，相应的恒定电压  $C_v$  的值将为 -15V，电源电压  $V_{dd}$  的值为 5V。如果决定光度数据的范围是通过使对应于白色和黑色中间颜色的光度数

据的电压值为 0V，那么相应的恒定电压  $C_v$  将为 -12 到 -13V，电源电压  $V_{dd}$  将为 7 到 8V。因此，通过以光度数据的电压值为基础为装置的不同部分的电压选择绝对值小的值也可以降低显示装置的能量消耗。

已根据只是示例性的实施例对本发明进行描述。该领域的技术人员可以理解仍存在其它各种对上述每个元件和过程的组合的修改，这些修改包含在本发明的范围之内。下面将描述这样的修改。

构造第一晶体管  $Tr_{10}$  的方法可以是串行连接许多晶体管。在这样一种设备中，晶体管的像电流放大因数这样的特性可能各不相同。例如，把接近于第二晶体管  $Tr_{11}$  放置的第一晶体管  $Tr_{10}$  的晶体管电流放大因数设为低水平可能产生减少泄漏电流的显著效应。此外，第一晶体管  $Tr_{10}$  和第二晶体管  $Tr_{11}$  的特性可能变化。例如，如果第二晶体管  $Tr_{11}$  的电流放大因数设置得较小，那么对应于相同光度范围的数据的设置范围会变宽，从而更易于控制光度。

在第二实施例中，光度数据的电压设为 0V 到 5V。然而，作为修改过的例子，电压可设为 1V 到 5V 从而与液晶显示器中的一般光度信号兼容，同时用于液晶显示器的驱动器可以用作数据控制电路 102，譬如 Sanyo Electric co., Ltd. 生产的 LC15004（商标）或 NEC Corporation 生产的  $\mu$ PD16491（商标）。由此，可以降低显示装置的制造费用。同样地，当把恒定电压  $C_v$  设为一个负电压时，可以利用用于液晶的交流电压电源来降低制造费用。

尽管本发明通过示例性实施例的方式来描述，本领域的技术人员可以理解在不离开本发明的范围之内还可存在许多变化和替代，该范围由所附权利要求限定。

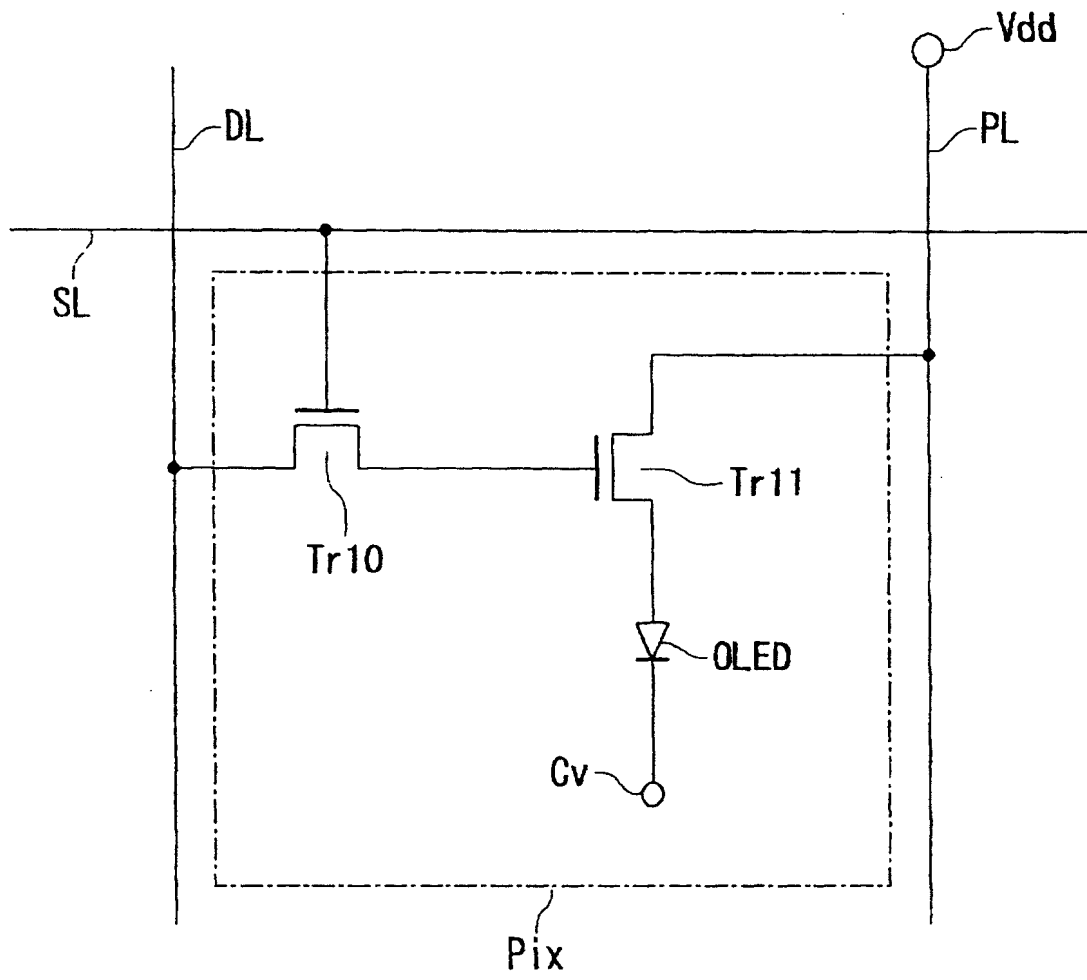


图 1

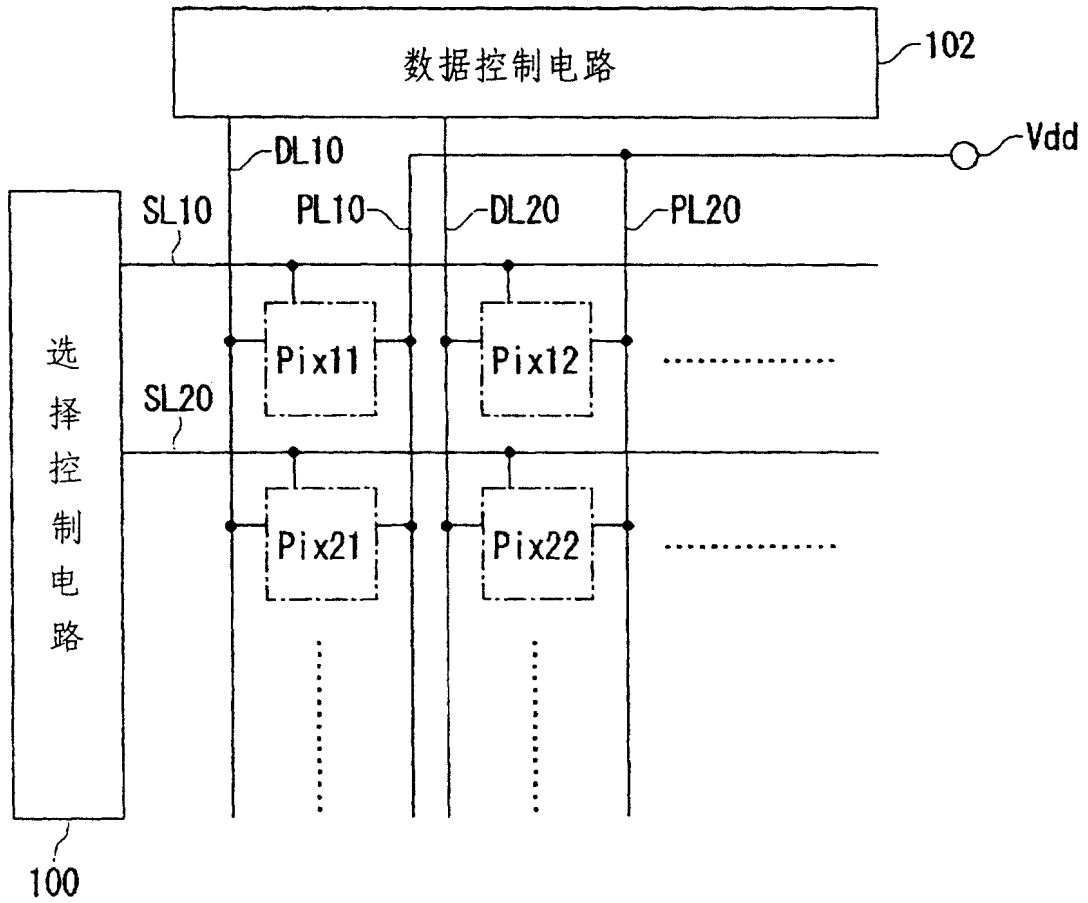


图 2

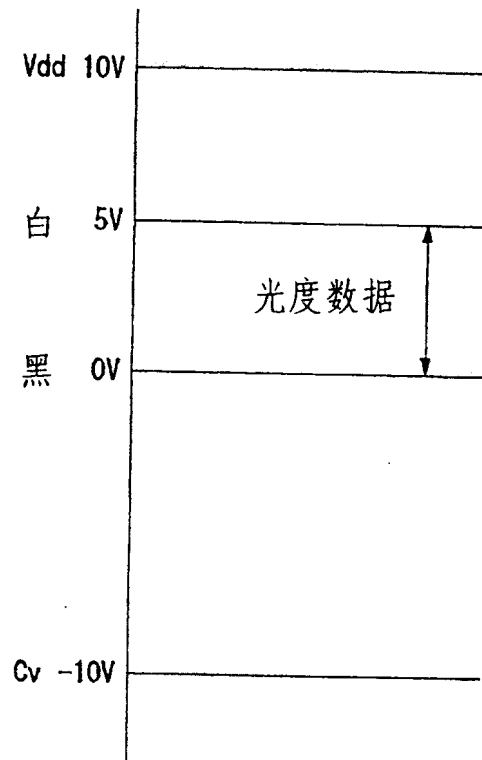


图 3A

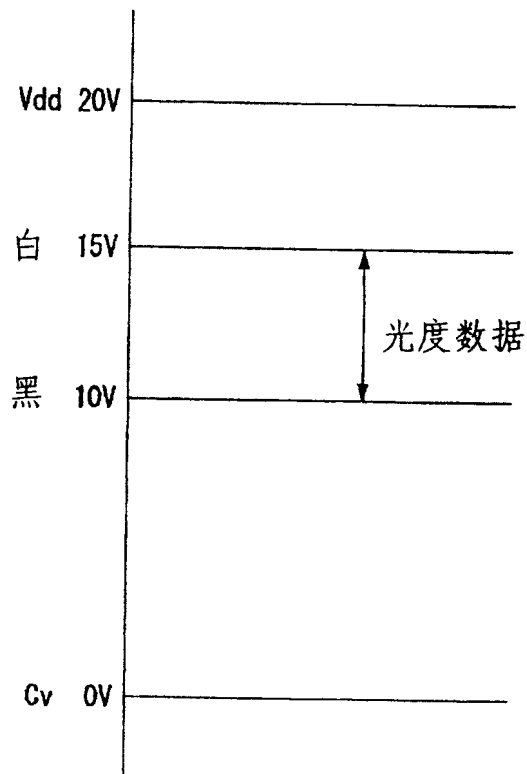


图 3B

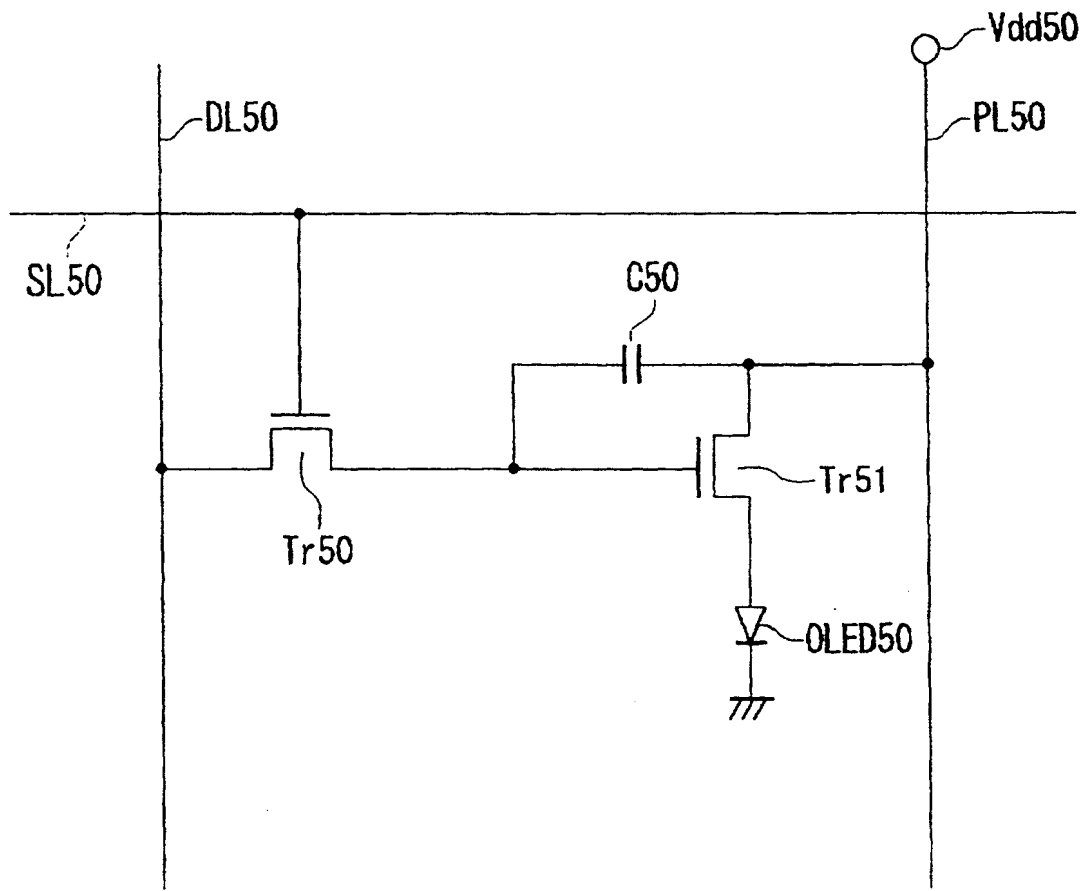


图 4

专利名称(译)	带有调整过的电源电压的显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100405424C</a>	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	CN03104369.0	申请日	2003-02-08
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	土屋博 松本昭一郎		
发明人	土屋博 松本昭一郎		
IPC分类号	G09G3/20 H01L51/50 G09F9/30 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2330/021 G09G2310/06 G09G3/3233		
代理人(译)	张政权		
审查员(译)	王琦琳		
优先权	2002062033 2002-03-07 JP		
其他公开文献	CN1444195A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

显示装置包括充当光学元件的有机光发射二极管(OLED)、充当写入光度数据的开关的第一晶体管 and 驱动OLED的第二晶体管。OLED的阴极连接到一个恒定电压，第二晶体管的源极通过电源线连接到电源电压。恒定电压的电位被设为一个负电压值而电源电压的电位被设为一个正电压值。因此，和恒定电压设为0V的情况相比，恒定电压和电源电压的绝对值之差变小。

