

[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 200610092228.3

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 4 月 18 日

[11] 公开号 CN 1949340A

[22] 申请日 2006.6.15

[21] 申请号 200610092228.3

[30] 优先权

[32] 2005.10.11 [33] KR [31] 10-2005-0095213

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 全畅训 许 晋

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

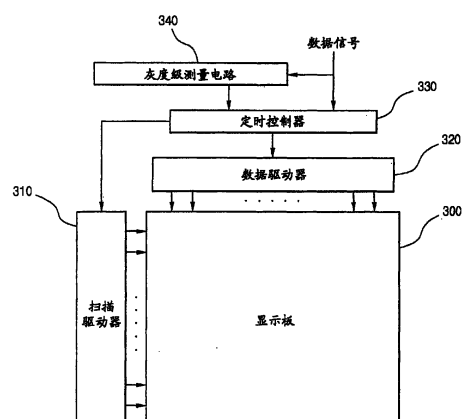
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件及其驱动方法

[57] 摘要

公开了一种有机电致发光显示器件，其包括：用于显示图像的多个像素；以及用于测量所述图像的灰度级的灰度级测量电路，所述多个像素中的一个像素包括：连接到选通线和数据线的开关晶体管；驱动晶体管，该驱动晶体管的源极连接到电源线；连接到所述驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管，该抽样晶体管的栅极连接到抽样线；以及通过所述驱动晶体管提供有电流的有机发光二极管，其中，根据所述图像的灰度级，来调节施加给所述抽样线的抽样时钟信号的抽样时间。



- 1、一种有机电致发光显示器件，其包括：
用于显示图像的多个像素；以及
用于测量所述图像的灰度级的灰度级测量电路，
所述多个像素中的一个像素包括：
连接到选通线和数据线的开关晶体管；
驱动晶体管，该驱动晶体管的源极连接到电源线；
连接到所述驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管，该抽样晶体管的栅极连接到抽样线；以及
通过所述驱动晶体管被提供电流的有机发光二极管，
其中，根据所述图像的灰度级，来调节施加给所述抽样线的抽样时钟信号的抽样时间。
- 2、根据权利要求1所述的器件，其中，用于高灰度级图像的抽样时间比用于低灰度级图像的抽样时间短。
- 3、根据权利要求1所述的器件，其中，对于不同灰度级的图像，所述抽样时间不同。
- 4、根据权利要求1所述的器件，其中，对于不同灰度级组的图像，所述抽样时间不同。
- 5、根据权利要求1所述的器件，还包括：
连接到所述数据线的数据驱动器；
连接到所述选通线和所述抽样线的选通驱动器；以及
用于控制所述选通驱动器 and 数据驱动器的定时控制器，该定时控制器利用所述图像的灰度级，来生成所述抽样时钟信号。
- 6、根据权利要求1所述的器件，其中，所述灰度级测量电路包括：
用于对所述图像的多个数据信号的位值进行计数的计数部分；
用于对所计数的位值进行求和的求和部分；以及
用于使用由所述求和部分求和的值来判定灰度级的灰度级判定部分。

7、根据权利要求6所述的器件，其中，所述计数部分包括与所述数据信号的位数相对应的多个计数器。

8、根据权利要求1所述的器件，其中，所述多个像素中的所述一个像素包括用于连接所述驱动晶体管和所述有机发光二极管的发光控制晶体管，该发光控制晶体管的栅极连接到发光控制线。

9、根据权利要求1所述的器件，其中，所述多个像素中的所述一个像素包括：连接到所述开关晶体管和所述电源线的第二电容器；以及连接到所述开关晶体管和所述驱动晶体管的第二电容器。

10、一种驱动有机电致发光显示器件的方法，包括以下步骤：

测量图像的灰度级；

在抽样时间期间对像素的驱动晶体管的操作特性进行抽样，根据所述图像的灰度级来调节所述抽样时间；

施加数据电压以操作所述驱动晶体管；以及

通过所操作的驱动晶体管向有机发光二极管提供电流。

11、根据权利要求10所述的方法，其中，用于高灰度级图像的抽样时间比用于低灰度级图像的抽样时间短。

12、根据权利要求10所述的方法，其中，对于不同的灰度级的图像，所述抽样时间不同。

13、根据权利要求10所述的方法，其中，对于不同的灰度级组的图像，所述抽样时间不同。

14、根据权利要求10所述的方法，其中，测量所述图像的灰度级的步骤包括以下步骤：

对所述图像的多个数据信号的位值进行计数；

对所计数的位值进行求和；以及

使用由所述求和步骤求和的值，来判断灰度级。

15、根据权利要求14所述的方法，其中，使用与所述数据信号的位数相对应的多个计数器对所述位值进行计数。

16、一种驱动有机电致发光显示器件的方法，包括以下步骤：

测量图像的灰度级；

在抽样时间期间，使连接到驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管导通，用于高灰度级图像的抽样时间比用于低灰度级图像的抽样时间短；施加数据电压以操作所述驱动晶体管；以及通过所操作的驱动晶体管向有机发光二极管提供电流。

有机电致发光显示器件及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种电致发光显示器件以及驱动电致发光显示（OELD）器件的方法。

背景技术

已有多种显示装置采用了阴极射线管（CRT）来显示图像。然而，作为 CRT 的替代品，目前正在开发各种类型的平板显示器，例如液晶显示（LCD）器件、等离子体显示板（PDP）器件、场发射显示（FED）器件以及电致发光显示（ELD）器件。在各种类型的这些平板显示器之中，LCD 器件具有外形薄和功耗低的优点，但是因为它们是非发光显示器件，所以存在使用背光单元的缺点。然而，由于有机电致发光显示（OELD）器件是自发光显示器件，所以它们在低电压下进行工作并具有薄的外形。此外，OELD 器件具有快速响应时间、高亮度和宽视角的优点。

图 1 是说明根据现有技术的 OELD 器件的电路图。

如图 1 中所示，选通线 SL 沿着行线延伸，而数据线 DL 沿着垂直于行线的列线延伸。像素包括开关晶体管 T1、驱动晶体管 T2、电容器 C 和有机发光二极管 OLED。开关晶体管 T1 连接到选通线 SL 和数据线 DL。驱动晶体管 T2 的栅极连接到开关晶体管 T1。驱动晶体管 T2 的源极连接到电源线 VDDL。电容器 C 连接到驱动晶体管 T2 的源极和栅极。有机发光二极管 OD 的阳极连接到驱动晶体管 T2，并且有机发光二极管 OD 的阴极连接到接地端子 VSS。具有上述像素结构的多个像素在 OELD 器件中按照矩阵形式进行排列。

当开关晶体管 T1 导通时，数据电压被施加至驱动晶体管 T2 并且二极管电流（ I_{OLED} ）在有机发光二极管 OLED 中流动，从而发光。电容器 C 存储施加到驱动晶体管 T2 的数据电压。

可以如下表示二极管电流 (I_{OLED}):

$$I_{\text{OLED}} = \beta / 2 (V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2 = \beta / 2 (V_{\text{DD}} - V_{\text{data}} - V_{\text{th}})^2$$
 (I_{OLED} : 有机发光二极管上的电流, β : 常数, V_{gs} : 驱动晶体管的栅极和源极之间的电压, V_{th} : 驱动晶体管的阈值电压, V_{data} : 数据电压, 以及 V_{DD} : 电源电压)。

二极管电流 (I_{OLED}) 取决于驱动晶体管 T2 的阈值电压 (V_{th})。OELD 器件中的不同像素由于制造工艺而可能具有不同的阈值电压 (V_{th})。该阈值电压偏差导致不同像素之间的二极管电流 (I_{OLED}) 发生变化。与此相似, 像素的操作受到驱动晶体管的阈值电压特性的影响。

为了解决该问题, 提出了一种电压补偿型 OELD 器件。

图 2A 是说明根据现有技术的电压补偿型 OELD 器件的电路图, 而图 2B 是说明施加给图 2A 的 OELD 器件的信号的波形图。

如图 2A 中所示, 像素包括四个晶体管 T1 到 T4。第一晶体管的开关晶体管 T1 连接到选通线 SL 和数据线 DL。第二晶体管的驱动晶体管 T2 连接到电源线 VDDL。第四晶体管的发光控制晶体管 T4 连接到有机发光二极管 OLED, 并且发光控制晶体管 T4 的栅极连接到发光控制线 EL。

第三晶体管的抽样晶体管 T3 连接到驱动晶体管 T2 的栅极和漏极。驱动晶体管 T3 的栅极连接到抽样线 SPL。

第一电容器 C1 连接到开关晶体管 T1 的漏极和驱动晶体管 T2 的源极。第二电容器 C2 连接到开关晶体管 T1 的漏极和驱动晶体管 T2 的栅极。

参照图 2B, 当选通线 SL 施加有低电平选通电压时, 开关晶体管 T1 导通, 由此驱动晶体管 T2 导通。

当抽样线 SPL 被施加有低电平抽样时钟信号 (clock) 时, 抽样晶体管 T3 导通。在抽样时间 ST 期间, 对驱动晶体管 T2 的阈值电压 (V_{th}) 进行抽样, 并且将阈值电压 (V_{th}) 存储在第二电容器 C2 中。在抽样时间 ST 期间, 驱动晶体管 T2 的栅极具有电压 ($V_{\text{DD}} - V_{\text{th}}$)。

然后, 当抽样线 SPL 施加有高电平抽样时钟信号时, 数据电压 (V_{data}) 被施加到数据线 DL 并通过导通的开关晶体管 T1 存储在第一电容器 C1 中。当施加数据电压时, 驱动晶体管 T2 的栅极具有电压 ($V_{\text{DD}} - V_{\text{th}} - V_{\text{data}}$)。

在抽样时间 ST 期间，发光控制线 EL 施加有高电平发光控制信号，从而使发光控制晶体管 T4 截止。通过使发光控制晶体管 T4 截止，二极管电流不在有机发光二极管 OLED 上流动。在抽样时间 ST 之后，当将低电平发光控制信号施加到发光控制晶体管 T4 时，发光控制晶体管 T4 导通，并且二极管电流在有机发光二极管 OLED 上流动。

如上所述，在施加数据电压以操作驱动晶体管之前，对驱动晶体管的阈值电压进行抽样并存储。因此，当正常地操作驱动晶体管以显示图像时，驱动晶体管的阈值电压特性产生偏移。因此，对由于第二晶体管的阈值电压偏差而造成的不同像素之间的二极管电流变化进行了补偿。与此相似，可以在不受阈值电压特性的影响的情况下操作像素。

S 因子对驱动晶体管的操作有影响。通过驱动晶体管流动的电流（即，二极管电流）不仅受到阈值电压而且受到 S 因子的影响。

通过高二极管电流显示的高灰度级（亮灰度级）受到阈值电压特性的影响。换句话说，高灰度级受到不反映 S 因子特性的驱动晶体管特性的影响。

通过低二极管电流显示的低灰度级（暗灰度级）受到阈值电压特性和 S 因子特性的影响。换句话说，低灰度级受到反映 S 因子特性的驱动晶体管特性的影响。

同时，短的抽样时间对于存储不反映 S 因子特性的驱动晶体管特性有利，而长的抽样时间对于存储反映 S 因子特性的驱动晶体管特性有利。

然而，现有技术 OLED 中的抽样时间是固定的。因此，不能均匀地显示各种灰度级的图像。换句话说，正确地显示适于固定抽样时间的灰度级的图像，但不正确地显示不适于固定抽样时间的灰度级的其他图像。因此，在现有技术 OLED 器件中，显示质量均匀性降低。

发明内容

公开了一种有机电致发光显示器件，其包括用于显示图像的多个像素以及用于测量图像的灰度级的灰度级测量电路，该多个像素中的一个像素包括：连接到选通线和数据线的开关晶体管；驱动晶体管，该驱动

晶体管的源极连接到电源线；连接到驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管，该抽样晶体管的栅极连接到抽样线；以及通过驱动晶体管提供有电流的有机发光二极管，其中根据图像的灰度级，来调节施加到抽样线的抽样时钟信号的抽样时间。

在另一方面，一种驱动有机电致发光显示器件的方法，包括以下步骤：测量图像的灰度级；在抽样时间期间对像素的驱动晶体管的操作特性进行抽样，根据图像的灰度级来调节抽样时间；施加数据电压以操作驱动晶体管；以及通过所操作的驱动晶体管向有机发光二极管提供电流。

在另一方面，一种驱动有机电致发光显示器件的方法，包括以下步骤：测量图像的灰度级；在抽样时间期间，使连接到驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管导通，用于高灰度级图像的抽样时间比用于低灰度级图像的抽样时间短；施加数据电压以操作驱动晶体管；以及通过所操作的驱动晶体管将电流提供给有机发光二极管。

附图说明

图 1 是说明根据现有技术的 OELD 器件的电路图；

图 2A 是说明根据现有技术的电压补偿型 OELD 器件的电路图；

图 2B 是说明施加到图 2A 的 OELD 器件的信号的波形图；

图 3 是说明根据本发明示例性实施例的 OELD 器件的框图；

图 4 是说明图 3 的灰度级测量电路的框图；

图 5A 是说明施加到驱动晶体管的栅极的电压根据抽样时间的曲线图；以及

图 5B 是说明适于灰度级的驱动晶体管的工作点的曲线图。

具体实施方式

可以参照附图更好地理解示例性的实施例，但这些实施例并不是限制性的。在相同附图或不同附图中的相同标号的元件执行相同的功能。

图 3 是说明根据本发明示例性实施例的 OELD 器件的框图，而图 4 是说明图 3 的灰度级测量电路的框图。像素结构与图 2A 的像素结构相似，

并且除了抽样时间以外，数据电压、选通电压、抽样时钟信号和发光控制信号的波形与图 2B 的波形相似。将省略对与图 2A 和 2B 的部分相似的部分的说明。

如图 3 中所示，该 OELD 器件包括显示板 300、选通驱动器 310、数据驱动器 320、定时控制器 330 和灰度级测量电路 340。

该示例性实施例的显示板 300 与图 2A 的显示板相似。参照图 2A，显示板 300 包括按照矩阵形式排列的多个像素。该像素连接到选通线 SL、数据线 DL 和电源线 VDDL。选通线 SL 沿着行线延伸，而数据线 DL 沿着列线延伸。选通线 SL 与数据线 DL 彼此交叉，从而限定出像素区域。

该像素包括四个晶体管 T1 到 T4、两个电容器 C1 和 C2，以及有机发光二极管 OLED。第一晶体管的开关晶体管 T1 连接到选通线 SL 和数据线 DL。第二晶体管的驱动晶体管 T2 的源极连接到电源线 VDDL。驱动晶体管 T2 的漏极连接到发光控制晶体管 T4 的源极。

第三晶体管的抽样晶体管 T3 连接到驱动晶体管 T2 的栅极和漏极。抽样晶体管 T3 的栅极连接到抽样线 SPL。第四晶体管的发光控制晶体管 T4 的栅极连接到发光控制线 ECL。第一电容器 C1 的一个电极连接到开关晶体管 T1 的漏极，并且第一电容器 C1 的另一个电极连接到驱动晶体管 T2 的源极。第二电容器 C2 的一个电极连接到开关晶体管 T1 的漏极，并且第二电容器 C2 的另一个电极连接到驱动晶体管 T2 的栅极。

有机发光二极管 OLED 的阳极连接到发光控制晶体管 T4 的漏极，并且有机发光二极管 OLED 的阴极连接到接地端子 VSS。

开关晶体管 T1 根据选通电压的导通或截止（低或高）电平而导通或截止。根据开关晶体管 T1 的操作来操作驱动晶体管 T2。

抽样晶体管 T3 根据抽样时钟信号的导通或截止（低或高）电平而导通或截止。通过抽样晶体管 T3 的操作，对驱动晶体管特性（例如阈值特性和 S 因子特性）进行抽样并存储在第二电容器 C2 中。第二存储电容器 C2 用于存储反映根据抽样时间而抽样的驱动晶体管特性的电压。

发光控制晶体管 T4 根据发光控制信号的导通或截止（低或高）电平而导通或截止。通过发光控制晶体管 T4 的操作，对在有机发光二极管 OLED

上流动的二极管电流进行控制。

扫描驱动器 310 通过一条水平线依次扫描选通线 GL、抽样线 SPL 和发光控制线 ECL, 从而分别提供选通电压、抽样时钟信号和发光控制信号。

数据驱动器 320 与选通电压、抽样时钟信号和发光控制信号同步地将一条水平线的数据电压提供给数据线 DL。虽然在附图中未示出, 但是数据驱动器 320 可以包括移位寄存器电路、锁存电路、数模转换电路和缓冲器电路。由数模转换电路将数据信号转换为数据电压。

灰度级测量电路 340 提供有助于通过一个帧来显示图像的数据信号。灰度级测量电路 340 使用该数据信号来测量图像的灰度级。灰度级测量电路 340 将与所测量的灰度级相对应的灰度级信息信号输出给定时控制器 330。

定时控制器 330 生成用于控制扫描驱动器 310 和数据驱动器 320 的控制信号并将该数据信号提供给数据驱动器 320。定时控制器 330 生成与灰度级信息信号相对应的控制信号并将该控制信号提供给扫描驱动器 310。例如, 定时控制器 330 生成抽样时钟信号。调节抽样时钟信号的抽样时间。换句话说, 根据待显示的图像的灰度级来调节抽样时间。

如图 4 中所示, 灰度级测量电路 340 包括计数部分 342、求和部分 344 和灰度级估算部分 346。

计数部分 342 对数据信号的位值进行计数。例如, 该数据信号可以包括红色、绿色和蓝色数据信号, 并且红色、绿色和蓝色数据信号中的每一个都可以具有 6 位。计数部分 342 可以包括与红色、绿色和蓝色信号的位数相对应的多个计数器。第一到第六计数器可以分别与红色数据信号的第六到第一位 R5 到 R0 相对应。第七到第十二计数器可以分别与绿色数据信号的第六到第一位 G5 到 G0 相对应。第十三到第十八计数器可以分别与蓝色数据信号的第六到第一位 B5 到 B0 相对应。每一个计数器都对相应位的值进行计数。

求和部分 344 对由该多个计数器计数的值进行求和。通过该求和部分 344 求和的值表示图像的灰度级。当所求和的值较大时, 图像的灰度级较高。

灰度级判定部分 346 利用所求和的值来判定灰度级，并输出反映灰度级的灰度级信息信号。换句话说，灰度级判定部分 346 监测所求和的值并输出灰度级信息信号作为监测结果。对于不同的求和值，灰度级信息信号具有不同的值。

通过计数部分 342、求和部分 344 和灰度级判定部分 346 的上述操作，可以容易地测量图像的灰度级。

定时控制器 330 根据灰度级信息信号，生成具有抽样时间控制信号的抽样时钟信号。该抽样时钟信号被提供给扫描驱动器 310。用于高灰度级图像的抽样时间比用于低灰度级图像的抽样时间长。

对于不同灰度级的图像，可以产生不同的抽样时间。同样，由 OELD 器件显示的所有灰度级可以被分类为至少两个灰度级组。相同灰度级组的图像可以具有相同的抽样时间，而不同灰度级的图像可以具有不同的抽样时间。例如，根据灰度级的级别，所有灰度级可以被分为三个灰度级组，例如低、中和高灰度级组。低、中和高灰度级组可以分别具有第一、第二和第三抽样时间。定时控制器 330 可以使用查找表 (LUT)，其中根据显示板特性定义了输入-至-输出。

将参照图 5A 和 5B 来说明 OELD 器件的驱动方法。

图 5A 是说明施加到驱动晶体管的栅极的电压根据抽样时间的曲线图，而图 5B 是说明适于灰度级的驱动晶体管的工作点的曲线图。在图 5B 中， V_{ds} 是驱动晶体管的漏极和源极之间的电压，而 I_{ds} 是在驱动晶体管的漏极和源极之间的沟道中流动的电流。

如图 5A 中所示，施加到不同驱动晶体管的栅极的电压由于不同阈值电压 V_{st1} 和 V_{st2} 而收敛在不同的点处。此外，平坦部分 (even portion) 的斜率由于不同的 S 因子而不同。当抽样时间变长时，由于不同的 S 因子，所施加的电压的差异变得更大。

因此，对于存储阈值电压特性（即，不反映 S 因子特性的驱动晶体管特性），短的抽样时间 ST1 是有利的。对于存储阈值电压特性和 S 因子特性（即，反映 S 因子特性的驱动晶体管特性），长的抽样时间 ST2 是有利的。

如图 5B 中所示,通过驱动晶体管提供给有机发光二极管的二极管电流不仅受到栅极-源极电压 V_{gs1} 、 V_{gs2} 和 V_{gs3} 的影响而且受到 S 因子的影响。

参照有机发光二极管的操作特性曲线,对于高灰度级,在 S 因子的影响较小的点处,形成驱动晶体管的合适工作点。换句话说,该点是高栅极-源极电压 (V_{gs1}) 与有机发光二极管的操作特性曲线的交点。

对于低灰度级,在 S 因子的影响较大并且因此由于 S 因子而导致的电流差较大的点处,形成驱动晶体管的合适工作点。换句话说,该点是低栅极-源极电压 (V_{gs3}) 与有机发光二极管的操作特性曲线的交点。

因此,由于高灰度级没有受到 S 因子的很大影响,所以短的抽样时间 ST1 是合适的。由于低灰度级受到 S 因子的影响,所以长的抽样时间 ST2 是合适的。因此,可以均匀地补偿各种灰度级,由此可以提高显示质量的均匀性。

如上所述,通过对图像的数据信号的位值进行计数并求和,来测量图像的灰度级。根据所测量的灰度级来调节抽样时间,并且在抽样时间期间,存储对图像有影响的驱动晶体管的操作特性。根据图像的灰度级来改变抽样时间。如果图像具有高灰度级,则抽样时间短,而如果图像具有低灰度级,则抽样时间长。

当施加数据电压以操作驱动晶体管来显示图像时,通过预先存储的特性使驱动晶体管特性偏移。

在上述示例性实施例中,改变用于存储驱动晶体管特性的抽样时间,以对影响待显示的图像的灰度级的驱动晶体管特性进行抽样。因此,均匀地显示所有具有不同灰度级的图像。因此,可以提高显示质量的均匀性。

虽然已经通过如上所述的示例解释了本发明,但是本领域普通技术人员应当理解,本发明并不限于这些示例,而是在不脱离本发明的精神的情况下,可以对本发明进行各种改变和修改。因此,本发明的范围应当仅由所附权利要求及其等同物来限定。

本申请要求于 2005 年 10 月 11 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 2005-0095213 的优先权,在此通过引入将其并入。

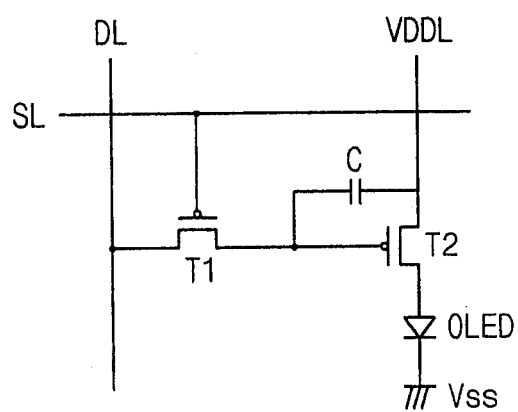


图 1
现有技术

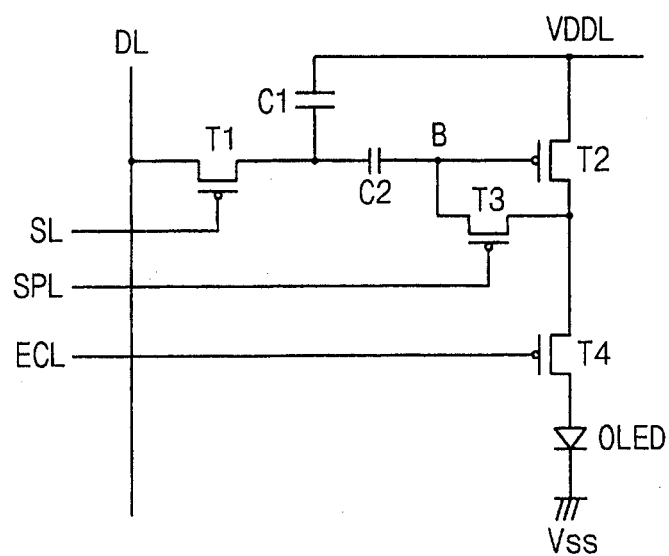


图 2A
现有技术

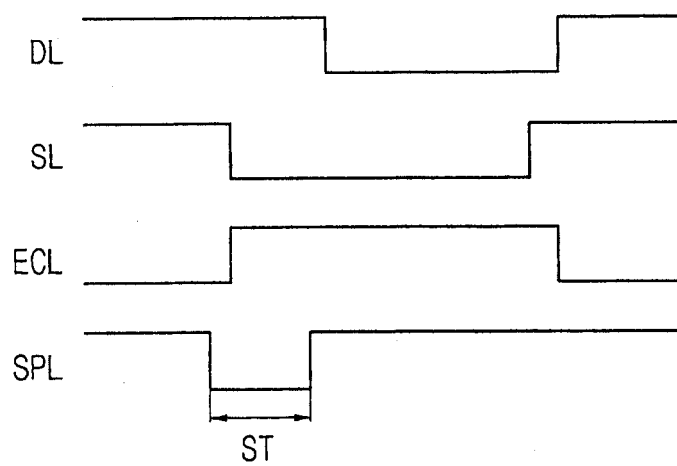


图 2B
现有技术

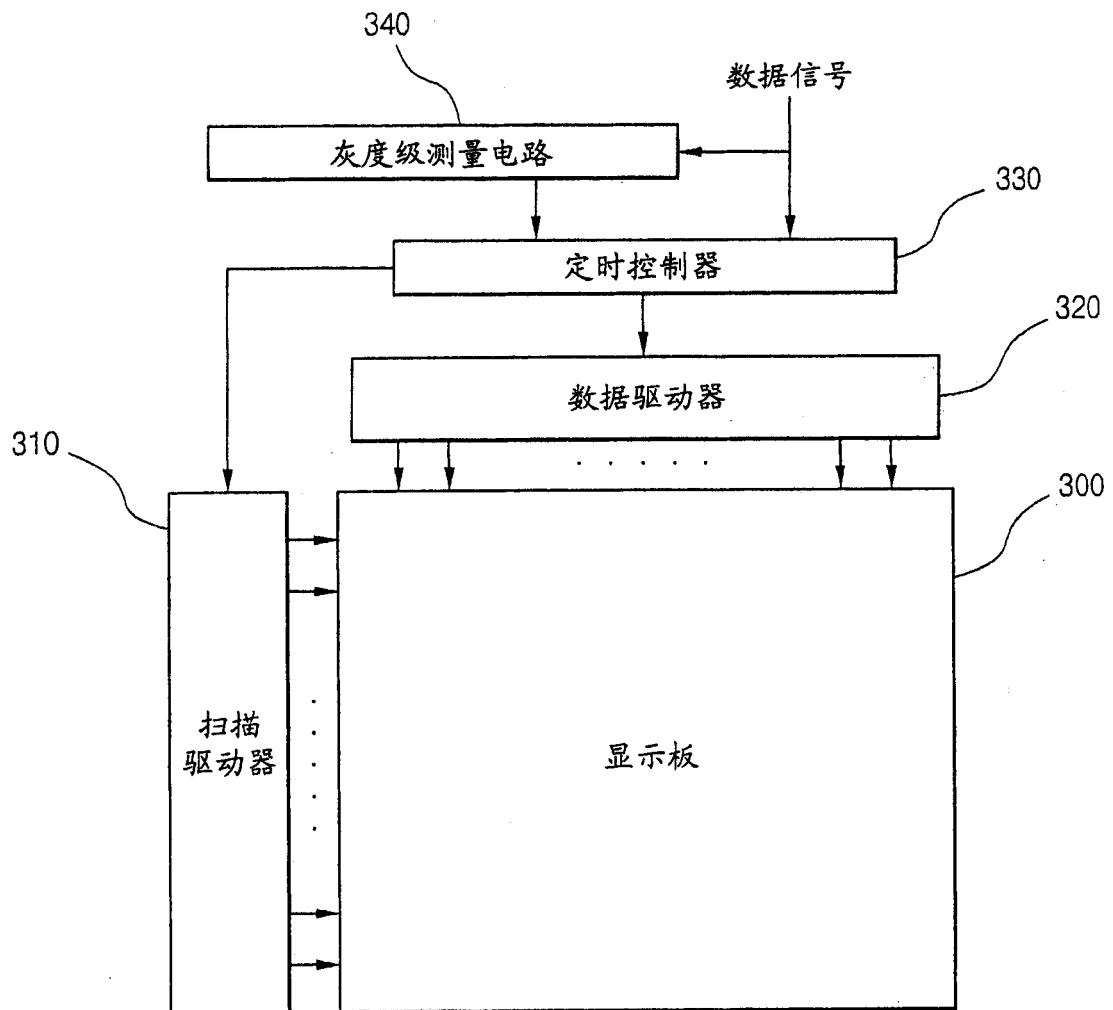


图 3

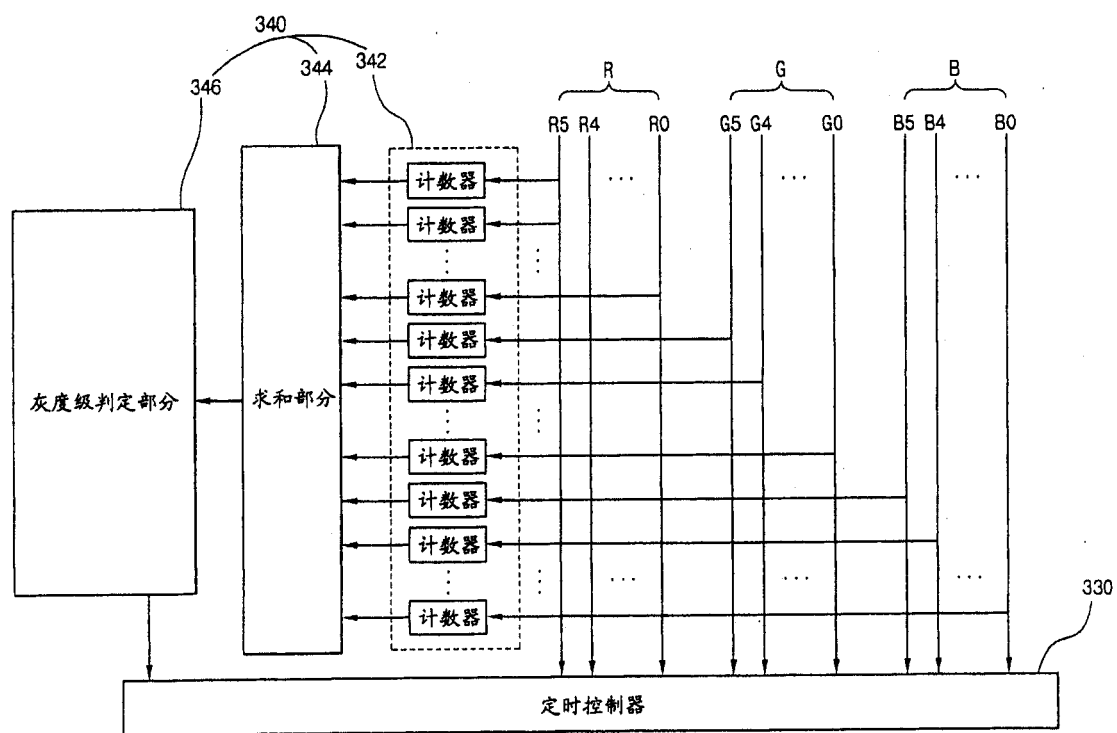


图 4

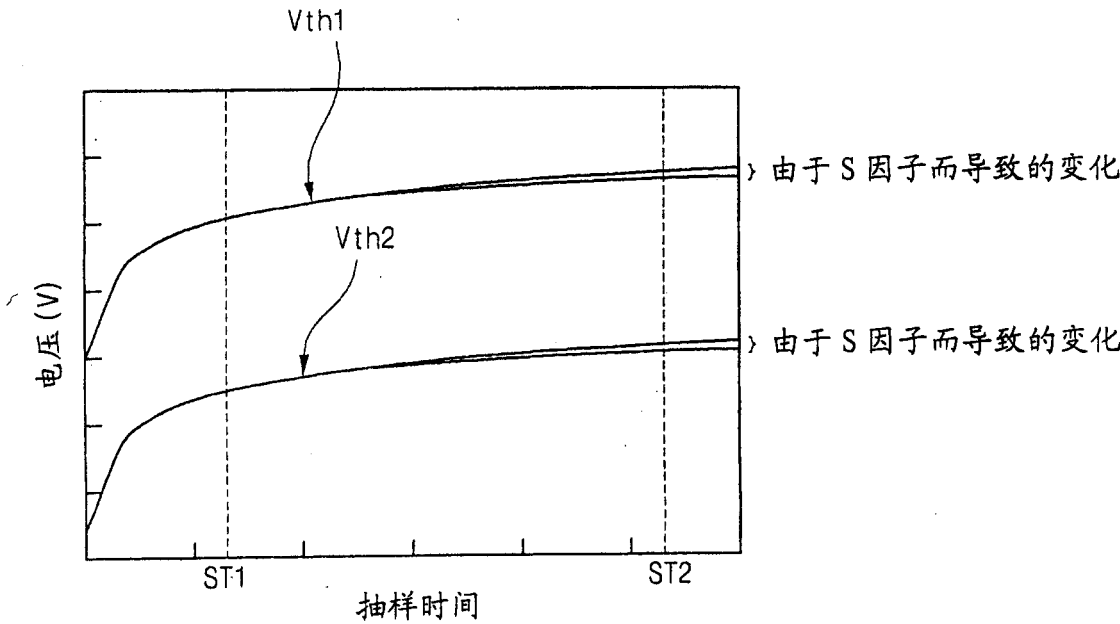


图 5A

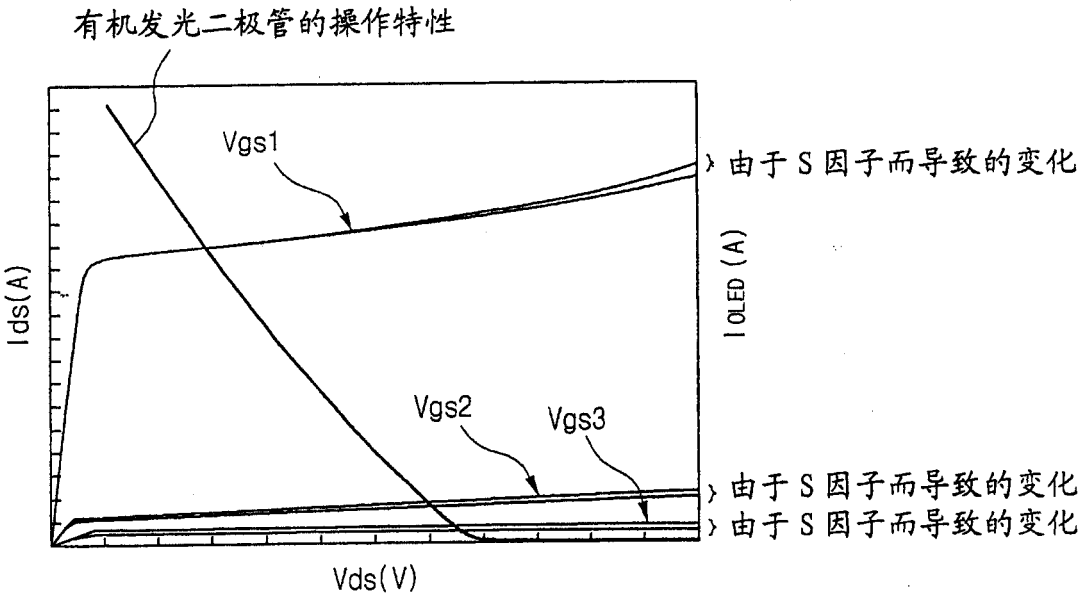


图 5B

专利名称(译)	有机电致发光显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	CN1949340A	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	CN200610092228.3	申请日	2006-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	全畅训 许晋		
发明人	全畅训 许晋		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2360/16 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/0271		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020050095213 2005-10-11 KR		
其他公开文献	CN100511374C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示器件，其包括：用于显示图像的多个像素；以及用于测量所述图像的灰度级的灰度级测量电路，所述多个像素中的一个像素包括：连接到选通线和数据线的开关晶体管；驱动晶体管，该驱动晶体管的源极连接到电源线；连接到所述驱动晶体管的栅极和漏极的抽样晶体管，该抽样晶体管的栅极连接到抽样线；以及通过所述驱动晶体管提供有电流的有机发光二极管，其中，根据所述图像的灰度级，来调节施加给所述抽样线的抽样时钟信号的抽样时间。

