

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510123681.1

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100452159C

[22] 申请日 2005.11.18

[21] 申请号 200510123681.1

[30] 优先权

[32] 2004.12.31 [33] KR [31] 10-2004-0118316

[32] 2005.8.18 [33] KR [31] 10-2005-0075837

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 全畅训

[56] 参考文献

JP2004258489A 2004.9.16

JP2003302938A 2003.10.24

CN1393843A 2003.1.29

US2004149886A1 2004.8.5

CN1514274A 2004.7.21

审查员 邓 薇

[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

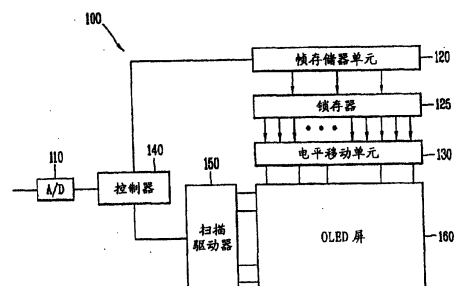
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于电致发光显示装置的驱动系统

[57] 摘要

一种用于电致发光显示装置的驱动系统，包括具有多个像素的有机发光二极管屏。像素包括红像素、绿像素以及蓝像素。驱动系统包括控制器和电平移动单元。控制器接收第一数字数据，并把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据。电平移动单元把第二数字信号转换为数据电压，并把该数据电压提供给像素。电平移动单元进行操作以向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。可以各别且独立地控制红、绿以及蓝像素。



1、一种用于电致发光显示装置的驱动系统，包括：

包括多个像素的有机发光二极管屏，像素包括红像素、绿像素以及蓝像素；

控制器，其具有存储多个索引值的单一查寻表，该控制器接收第一数字数据的红光数据信号、绿光数据信号以及蓝光数据信号，并针对红光数据信号、绿光数据信号以及蓝光数据信号应用所述单一查寻表以把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据；以及

电平移动单元，把第二数字数据转换为数据电压，并把该数据电压提供给像素，该电平移动单元可进行操作以分别向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。

2、根据权利要求1所述的驱动系统，其中，红光、绿光以及蓝光数据信号被转换为与红光、绿光以及蓝光数据信号的比特流相对应的索引值。

3、根据权利要求1所述的驱动系统，其中，根据所述不同的源电压控制伽马曲线。

4、根据权利要求1所述的驱动系统，其中，每个像素包括驱动晶体管，并且，所述不同的源电压被提供给该驱动晶体管的漏极端子，而所述数据电压被提供给该驱动晶体管的栅极端子。

5、根据权利要求1所述的驱动系统，其中，第一数字数据包括 n 位，第二数字数据包括 m 位， m 大于 n 。

6、根据权利要求5所述的驱动系统，还包括按序激活所述多个像素的扫描驱动器，其中，控制器向该扫描驱动器提供控制信号。

7、根据权利要求6所述的驱动系统，其中，扫描驱动器响应于第二数字数据激活所述多个像素以使其发光和不发光。

8、根据权利要求1所述的驱动系统，还包括从控制器接收并存储第二数字数据的帧存储器单元。

9、一种电致发光显示装置的驱动方法，包括以下步骤：

把模拟数据转换为第一数字数据，该第一数字数据包括红光数据信号、绿光数据信号以及蓝光数据信号；

对红光数据信号、绿光数据信号以及蓝光数据信号应用单一查寻表，以把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据；

响应于第二数字数据按序激活多个像素；

把第二数字数据转换为数据电压；

把数据电压提供给所述多个像素，该多个像素包括红像素、绿像素以及蓝像素；

向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。

10、根据权利要求 9 所述的驱动方法，其中，提供不同的源电压的步骤包括以下步骤：

对红像素提供第一源电压；

对绿像素提供第二源电压；以及

对蓝像素提供第三源电压。

11、根据权利要求 10 所述的驱动方法，其中，提供不同的源电压的步骤还包括以下步骤：对红、绿以及蓝像素的驱动晶体管的漏极-栅极电压进行控制。

12、根据权利要求 9 所述的驱动方法，在把第一数字数据转换为第二数字数据的步骤之后，还包括在帧存储器单元中存储第二数字数据的步骤。

用于电致发光显示装置的驱动系统

技术领域

本发明涉及用于电致发光显示装置的驱动系统，更具体地，涉及用于具有有机发光二极管的电致发光显示装置的驱动系统。

背景技术

平板显示装置包括液晶显示装置、场发射显示装置、等离子显示装置、电致发光(EL)显示装置等。EL显示装置是用于通过复合电子和空穴来发射荧光的自发光装置。EL显示装置可以分成使用无机化合物作为荧光材料的无机EL装置和使用有机化合物作为荧光材料的有机EL装置。

由于自发光，EL显示装置可以按低驱动电压(10V)来驱动并且具有极好的识别特征。由于不需要背光，EL显示装置可以很薄。EL显示装置与LCD相比可以具有诸如宽视角、快反应速度等的优势。

有机EL显示装置包括层叠在阴极与阳极之间的电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层以及空穴注入层。在有机EL装置中，当在阳极与阴极之间施加一定电压时，从阴极产生的电子通过电子注入层和电子传输层向发光层运动。空穴通过空穴注入层和空穴传输层向发光层运动。从电子传输层提供的电子和从空穴传输层提供的空穴在发光层复合，从而发射光。

EL显示装置包括按矩阵排列多个像素的有机发光二极管(OLED)屏。像素包括诸如OLED的EL单元。OLED屏连接到由控制器控制的扫描驱动器和数据驱动器。扫描驱动器进行操作来激活像素，而数据驱动器给激活的像素提供驱动电压。像素响应于驱动电压而发光。每个像素表示红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)色中的一种。

EL显示装置可以按灰度级显示图像。在EL显示装置中，控制每个

像素使其在每帧发光或者不发光。更具体地，每帧分成多个子帧，并且像素在子帧期间响应于数字数据信号的每一位发光或者不发光。例如，对于 12 位数字数据信号，一帧分成 12 个子帧。合计像素在每个子帧期间的发光，其表示图像的期望灰度级。

对于灰度级显示，基于查寻表（“LUT”）把一数字数据转换为另一数字数据。LUT 存储在对 EL 显示装置的扫描驱动器和数据驱动器进行驱动的控制中。数字数据信号被输入到控制器。控制器可以具有一复用器，该复用器接收数字数据信号，并确定与红色（R）信号、绿色（G）信号或蓝色（B）信号相对应的数字数据信号。控制器可以包括分别针对 R 信号、G 信号以及 B 信号使用的三个分立的 LUT。

图 1 例示了针对 R、G 以及 B 数据信号使用的三个 LUT。每个 LUT 具有多个对应于不同数字数据信号的索引值。如图 1 所示，LUT-R、LUT-G 以及 LUT-B 响应于不同的数字数据信号而具有不同的索引值。例如，当一个 6 位的数字数据信号是 111110 时，LUT-R 具有索引值 11111111，LUT-G 具有索引值 10111111，而 LUT-B 具有索引值 11011111。LUT 不仅可以转换数字数据信号的值而且可以转换数字数据信号的位数。具体地，当将一个 6 位的数字数据信号输入到控制器并且通过 LUT 对其进行处理时，从控制器输出一个具有不同比特流的 8 位数字数据信号。将该 8 位数字数据信号提供给数据驱动器。对数字数据信号的位数进行了扩展，以执行伽马控制并显示期望灰度级。

对于 R、G 以及 B 信号 EL 显示装置可以使用不同的 LUT，以实现色标（color coordinate）、伽马控制以及对比度。在 OLED 屏中，彩色像素如红色（R）像素、绿色（G）像素以及蓝色（B）像素可以具有不同效率。不同的 LUT 对于 R、G 以及 B 信号具有不同的索引值，可以对 R、G 以及 B 像素的差异进行补偿。然而，在施加同一源电压 VDD 时，R 像素、G 像素以及 B 像素可能不表示期望灰度级图像。当对 R 像素、G 像素以及 B 像素的驱动晶体管施加同一源电压时，在 R、G 以及 B 像素中可以出现不同的色彩响应。源电压 VDD 和 LUT 可以预先确定，并且一旦 EL 显示装置出于工作中就是不可控的。

还有，不管周围环境如何，EL 显示装置都按全白亮度级显示图像。如上所述，源电压 VDD 是预设的，并且不能响应于周围环境而改变。功率消耗可能增加。因此，需要一种用于 EL 显示装置的驱动系统，其将消除现有技术 EL 显示装置的驱动方法的缺点。

发明内容

仅作为介绍，在一个实施例中，提供了一种用于电致发光显示装置的驱动系统。该驱动系统包括有机发光二极管（OLED）屏、控制器以及电平移动单元。OLED 屏包括具有红像素、绿像素以及蓝像素的多个像素。控制器接收第一数字数据，并把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据。电平移动单元把第二数字数据信号转换为数据电压，并把该数据电压提供给像素。电平移动单元可进行操作，以分别向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。

在另一实施例中，提供了一种用于驱动 OLED 的方法。把模拟数据转换为第一数字数据。把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据。响应于第二数字数据按序激活多个像素。把第二数字数据转换为数据电压。把该数据电压提供给所述多个像素。该像素包括红像素、绿像素以及蓝像素。向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。

结合附图阅读以下对本发明的详细描述，将更加清楚本发明的前述和其它目的、特征、方面以及优点。

附图说明

附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解，并且被并入并构成本说明书的一部分，其例示了本发明的实施例，并与说明书一起用于阐释本发明的原理。在附图中：

图 1 例示了针对 R、G 以及 B 色彩数据信号使用的现有技术查寻表；

图 2 是根据一个实施例的 EL 显示装置的框图；

图 3 是图 2 的 EL 显示装置的数字驱动的定时图；

图 4 例示了具有 OLED 和驱动电路的像素；

图 5 例示了针对图 2 的 EL 显示装置使用的控制器；

图 6 显示了图 5 的控制器中包括的 LUT 的示例。

具体实施方式

图 2 例示了包括 OLED 屏 160 的 EL 显示装置 100 的示例。OLED 屏 160 包括多个像素。像素可以表示 R 色、G 色或 B 色。像素可以包括发射红光、绿光或蓝光以表示 R、G 或 B 色的有机发光二极管。扫描驱动器 150 和电平移动单元 130 连接到 OLED 屏 160 并且驱动 OLED 屏 160。扫描驱动器 150 按序激活像素，电平移动单元 130 向像素提供相应的数据电压。像素对应于相应的数据电压而发光。EL 显示装置 100 还包括控制器 140。模/数转换器 110 连接到控制器 140 并且把模拟数据转换为数字数据。该数字数据被提供给控制器 140。

控制器 140 向帧存储器单元 120 和扫描驱动器 150 提供数据。帧存储器单元 120 把数据传递给锁存器 125。锁存器 125 保持数据，直到它锁存了与 OLED 屏 160 的每行的多个像素相对应的数据。然后，锁存器 125 同时地将数据传递给电平移动单元 130。把 R 数据、G 数据以及 B 数据转换为数据电压，并且从电平移动单元 130 输出到 OLED 屏 160 的像素。如下详细描述，电平移动单元 130 分别根据 R 数据、G 数据以及 B 数据，进行操作以设置不同的源电压。

EL 显示装置 100 包括连接控制器 140 的光学传感器 170。光学传感器 170 感测周围环境的亮度级。控制器 140 从光学传感器 170 接收感测信号 BS，并且向电平移动单元 130 提供控制信号 CS。根据控制信号 CS，电平移动单元 130 可以提供高源电压或低源电压。当 EL 显示装置 100 在亮环境下工作时，可以提供高源电压。另一方面，当 EL 显示装置 100 在相对暗的环境下工作时，可以提供低源电压。

图 3 例示了 EL 显示装置 100 的数字驱动方法以表示数字数据信号的灰度级。每帧分成与数字数据信号的各位相对应的多个子帧 (SF)。仅仅举例而言，12 位数据信号由 256 个灰度级表示，并且一帧分成对应于 12 位数字数据信号的 12 个子帧 (SF1 到 SF12)。

12 个子帧 (SF1 到 SF12) 中的第一个子帧 (SF1) 对应于数字数据信号的最低有效位 (LSB), 而第 12 子帧 (SF12) 对应于数字数据信号的最高有效位 (MSB)。12 个子帧 (SF1 到 SF12) 中的每一个分成发光时间 (LT1 到 LT12) 和非发光时间 (UT1 到 UT12)。每一子帧 (SF1 到 SF12) 的发光时间 (LT1 到 LT12) 可以使用一定代码以按 $2^8 (=256)$ 个灰度级表示 12 位数字数据信号。例如, 该代码可以是比率为 1:2:4:8:16:32……的二进制代码, 或者是比率为 1:2:4:6:10:14:19……的非二进制代码。

在每一子帧 (SF1 到 SF12) 时段期间, EL 显示装置通过由扫描驱动器 150 沿垂直方向 (例如, 从 OLED 屏的上部到下部) 顺序扫描全部像素来发光。每一子帧时段 (SF1 到 SF12) 的每一发光时间 (LT1 到 LT12) 遵循如图 4 所示的每一子帧 (SF1 到 SF12) 中的斜线。

在一帧期间, 通过累加每一子帧 (SF1 到 SF12) 内的全部发光时间 (LT1 到 LT12), 就可以表示期望图像的灰度级。在图 3 中, 通过使用非二进制代码来表示期望图像。在划分的子帧期间, 在每一不同时间 EL 显示装置 100 沿 V-扫描 (垂直) 方向从上侧到下侧发射光, 通过每一发光时间的总和来表示灰度级。

图 4 例示了用于图 2 的有机 EL 显示屏 100 的像素 101 的结构。像素 101 包括在 OLED 屏 160 中。像素 101 在经由数据线 (DL) 施加数据时发射红光。在其它实施例中, 像素 300 可以发射蓝光或绿光。在图 3 中, 像素 101 包括 EL 单元 (OLED) 103 和单元驱动单元 105。单元驱动单元 105 包括三个用于驱动 EL 单元 103 的 PMOS 晶体管 T1、T2 以及 T3 和存储电容器 (Cs)。单元驱动单元 105 包括连接电源线 (PL) 的存储电容器 (Cs)。开关第一 PMOS 晶体管 T1 连接在数据线 (DL) 与存储电容器 (Cs) 之间, 并由发光扫描线 (SLp) 控制。开关第二 PMOS 晶体管 T2 连接在电源线 (PL) 与存储电容器 (Cs) 之间, 并由非发光扫描线 (SLe) 控制。驱动第三 PMOS 晶体管 T3 连接在电源线 (VDD-R) 与 EL 单元 (OLED) 103 之间, 并由存储电容器 (Cs) 控制。

在每一子帧 (SF) 的发光时间 (LT) 期间, 发光扫描线 (SLp) 提

供白光信号，即，用于导通第一 PMOS 晶体管 T1 的节目信号 (PS)。像素 101 在发光时间 (LT) 期间发射光，而在非发光时间 (UT) 期间不发光。通过节目信号 (PS) 使第一 PMOS 晶体管 T1 导通，以在存储电容器 (Cs) 中充入数据信号，从而在发光时间 (LT) 期间根据充电电压导通第三 PMOS 晶体管 T3。

在每一子帧 (SF) 的非发光时间 (UT) 期间，非发光扫描线 (SLe) 提供一用于导通第二 PMOS 晶体管 T2 的擦除信号 (ES)。通过擦除信号 (ES) 使第二 PMOS 晶体管 T2 导通，以使存储电容器 (Cs) 放电，从而在非发光时间 (UT) 期间使第三 PMOS 晶体管 T3 截止。

由电源线 (VDD-R) 提供源电压。源电压可以提供给第三晶体管 T3。根据周围环境，源电压 VDR 可以是高电压或低电压。当周围环境处于高亮度级时，提供高电压作为源电压 VDR。另一方面，当周围环境处于低亮度级时，可以提供低电压作为源电压 VDR。如果像素 101 发射绿光或蓝光，则用于像素 101 的源电压值可以不同。根据像素 101 发射红光、绿光还是蓝光，可以提供不同的源电压值。

源电压 VDR 被提供给第三晶体管 T3 的漏极端子。电平移动单元 130 把数字数据信号转换为对应的数据电压。该数据电压被提供给第三晶体管 T3 的栅极端子。源电压 VDR 被提供给第三晶体管 T3 的漏极端子。当针对红像素、绿像素以及蓝像素可以提供不同的源电压时，在红、绿以及蓝像素中，第三晶体管 T3 的栅极端子与漏极端子之间的电压可以不同。结果，通过提供不同的源电压，可以控制驱动晶体管的栅极端子与漏极端子之间的电压，并且也可以控制伽马曲线。

通过对红像素、绿像素以及蓝像素设置不同的源电压，可以控制伽马曲线，并且可以显示期望灰度级。因此，可以不需要针对红光数据信号、绿光数据信号以及蓝光数据信号的不同查寻表 (LUT)。对于红光、绿光以及蓝光数据信号可以使用单一 LUT。图 5 例示了控制器 140 的构造。控制器 140 包括单一 LUT 115 和扫描控制单元 145。把单一 LUT 115 应用于数字数据信号，而不管是红光数据信号、绿光数据信号，还是蓝光数据信号。把该数字数据信号转换为具有不同位数的数字数据信号，

以适合灰度级表示。扫描控制单元 145 还接收数字数据信号，并且向扫描驱动器 150 提供控制信号。如结合图 3 所述，扫描驱动器 150 提供一数据写入信号和一数据擦除信号，以控制像素在发光时间期间发射光，而在非发光时间期间不发光。

单一 LUT 115 包括相应于数字数据信号的多个索引值。图 6 例示了针对红光信号、绿光信号以及蓝光信号使用的 LUT 115。对于红光、绿光以及蓝光数据信号 111110，LUT 将其转换为数据信号 11111111。转换数据具有 8 位，以显示灰度级。把转换数据提供给帧存储器单元 120 和电平移动单元 130。电平移动单元 130 把数据信号（例如，11111111）转换为对应的数据电压，并把它提供给 OLED 屏 160 的像素。分别处理 R 数据、G 数据以及 B 数据，并从电平移动单元 130 输出它们。此外，电平移动单元 130 向红像素、绿像素或蓝像素提供不同的源电压。可以控制驱动晶体管如第三晶体管 T3 的栅极端子与漏极端子之间的电压。

因为可以控制驱动晶体管的栅极端子与漏极端子之间的电压以使其在红、绿或蓝像素中不同，所以可以通过使用单一 LUT 来控制伽马曲线。即便 R、G 以及 B 像素的效率不同，也是如此。

在 EL 显示装置中，可以不使根据对数据电压的控制而变的对比度劣化。EL 显示装置可以通过使用不同的源电压而非存储在控制器中的几个 LUT 就能够从外部控制伽马曲线。此外，可以各别且独立地控制红、绿以及蓝像素。

除非另有说明，上述实施例不受前述描述的任何细节限制，而应被广泛地视为落在如所附权利要求所限定的精神和范围之内，因此，落入权利要求的界限或这种界限的等同物内的所有变化和修改，也应由所附权利要求所包括。

LUT-R		LUT-G		LUT-B	
数据	R	数据	G	数据	B
000000	00000000	000000	00000000	000000	00000000
000001	00000000	000001	00000000	000001	00000001
000010	00000000	000010	00000001	000010	00000001
000011	00000001	000011	00000001	000011	00000001
000100	00000001	000100	00000001	000100	00000001
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
111110	11111111	111110	10111111	111110	11011111
111111	11111111	111111	10111111	111111	11011111

图 1
现有技术

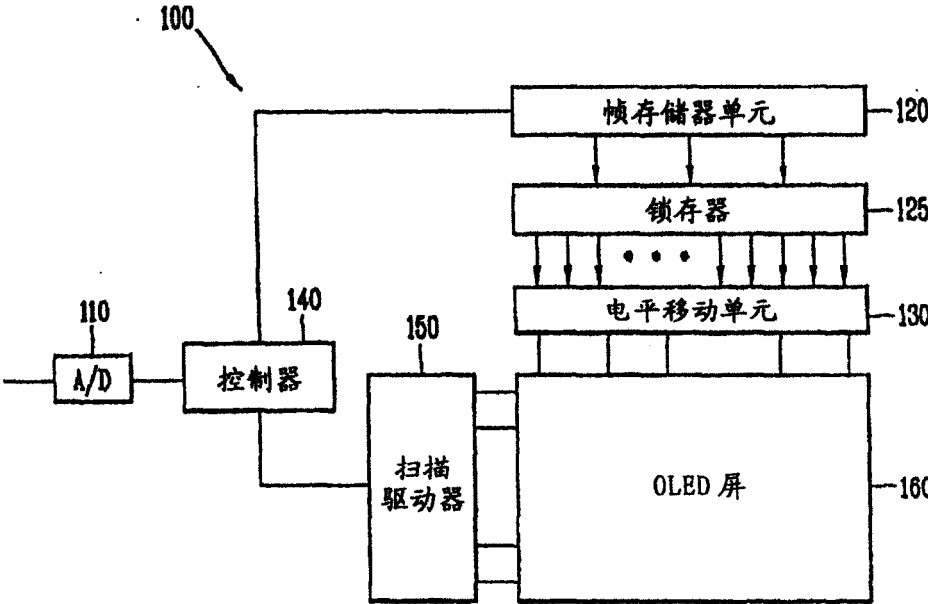


图 2

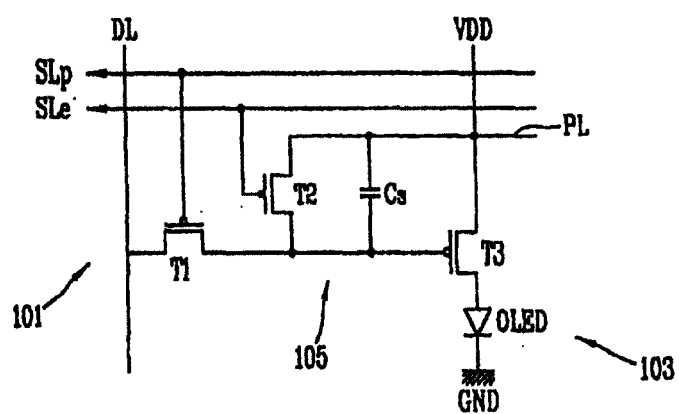


图 3

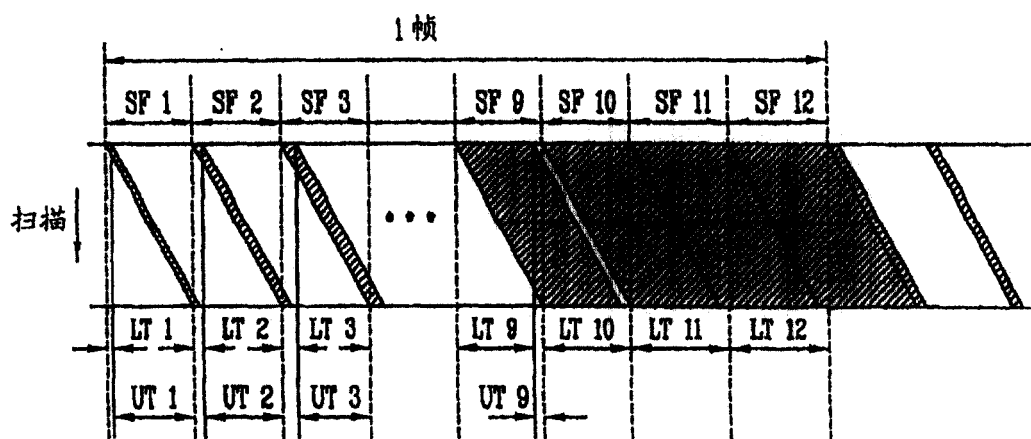


图 4

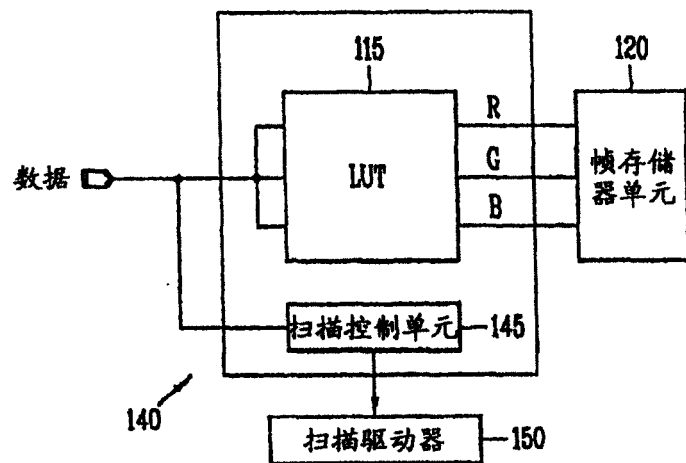


图 5

LUT-R=G=B	
数据	R=G=B
000000	00000000
000001	00000000
000010	00000000
000011	00000001
000100	00000001
⋮	⋮
111110	11111111
111111	11111111

图 6

专利名称(译)	用于电致发光显示装置的驱动系统		
公开(公告)号	CN100452159C	公开(公告)日	2009-01-14
申请号	CN200510123681.1	申请日	2005-11-18
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	全畅训		
发明人	全畅训		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/2029 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2310/0251 G09G2320/0276 G09G2320/0285 G09G2320/0626 G09G2360/144		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	邓薇		
优先权	1020040118316 2004-12-31 KR 1020050075837 2005-08-18 KR		
其他公开文献	CN1797523A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于电致发光显示装置的驱动系统，包括具有多个像素的有机发光二极管屏。像素包括红像素、绿像素以及蓝像素。驱动系统包括控制器和电平移动单元。控制器接收第一数字数据，并把第一数字数据转换为用于灰度级显示的第二数字数据。电平移动单元把第二数字信号转换为数据电压，并把该数据电压提供给像素。电平移动单元进行操作以向红像素、绿像素以及蓝像素提供不同的源电压。可以各别且独立地控制红、绿以及蓝像素。

