

[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 200610105962.9

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 3 日

[11] 公开号 CN 1889161A

[22] 申请日 2006.7.19

[21] 申请号 200610105962.9

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 蔡子健 施立伟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 李晓舒

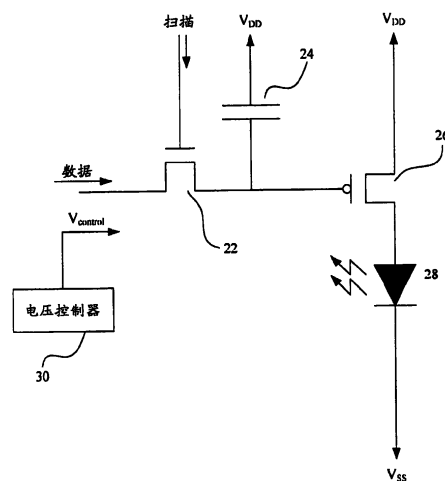
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机发光二极管像素电路及其亮度控制方法

[57] 摘要

一种有机发光二极管 (OLED) 像素电路及其亮度控制方法。根据本发明,在驱动晶体管源汲两端跨压固定下,藉由控制施加至像素电路的驱动晶体管的栅极的控制电压,以控制 OLED 的亮度,使其在特定灰阶(如白阶)下达到预定亮度。



1. 一种控制有机发光二极管像素电路发亮度的方法，该有机发光二极管像素电路具有一输入用以接收像素数据，一开关用以接收扫描信号以控制像素数据的接收，一有机发光二极管以及一驱动晶体管用以根据该像素数据驱动该有机发光二极管，该方法包含步骤有：

控制用以指定该像素数据发灰阶的电压；以及

施加该电压至该有机发光二极管像素电路发驱动晶体管的控制端，以使该有机发光二极管的亮度达到一预定值。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该控制电压步骤控制一伽马电路的最低阶电压。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，该伽马电路的最低阶电压藉由控制该伽马电路的最低阶端的电阻值而设定。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该电压的控制为固定式设定。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该电压的控制为可调式调整。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该驱动晶体管的控制端为栅极端。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该驱动晶体管的控制端以外的两端分别连接至电压固定的电压源以及该有机发光二极管。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其中，该控制电压施加至该控制端以使该有机发光二极管在一特定灰阶下的亮度达到预定值。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中，该特定灰阶为白阶状态。

10. 一种控制有机发光二极管像素电路的亮度的方法，该有机发光二极管像素电路具有一有机发光二极管以及一驱动晶体管用以驱动该有机发光二极管，该方法包含步骤有：

设定一控制电压；以及

施加该控制电压至该有机发光二极管像素电路的驱动晶体管的控制端，以使处于一特定灰阶的有机发光二极管的亮度为一预定值。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中，该控制电压是一伽马电路的最低阶电压。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，该伽马电路的最低阶电压藉由控制该伽马电路的最低阶端的电阻而设定。

13. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 该控制电压的设定为固定式。
14. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 该控制电压的设定为可调式。
15. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 该驱动晶体管的控制端为栅极端。
16. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 该驱动晶体管的控制端以外的两端分别连接至电压固定的电压源以及该有机发光二极管。
17. 一种有机发光二极管像素电路, 包含:
 - 一开关, 用以控制数据信号的输入;
 - 一有机发光二极管;
 - 一驱动晶体管, 具有第一端、第二端以及控制端, 该第一端连接至一电压源, 第二端与该有机发光二极管耦接以驱动该有机发光二极管, 该控制端与该开关连接; 以及
 - 一电压控制器, 决定一控制电压, 并提供该控制电压至该驱动晶体管的该控制端以使该有机发光二极管的特定灰阶的亮度为预定值。
18. 如权利要求 17 所述的电路, 其中, 该电压控制器为一伽马电路, 而该控制电压为该伽马电路的最低阶电压。
19. 如权利要求 18 所述的电路, 其中, 该伽马电路具有一电阻性装置耦接于最低阶电压端, 该电阻性装置提供所需的电阻以控制该伽马电路的最低阶电压。
20. 如权利要求 19 所述的电路, 其中, 该电阻性装置的电阻值为可变。
21. 如权利要求 20 所述的电路, 其中, 该电阻性装置包含一可变电阻器。
22. 如权利要求 20 所述的电路, 其中, 该电阻性装置包含固定电阻器的组合, 该电阻器组合可提供多种电阻值。
23. 如权利要求 20 所述的电路, 其中, 该电阻性装置包含一晶体管。
24. 如权利要求 19 所述的电路, 其中, 该电阻性装置具有预设的固定电阻值。
25. 如权利要求 17 所述的电路, 其中, 该电压控制器根据该驱动晶体管的特性而决定该控制电压。

有机发光二极管像素电路及其亮度控制方法

技术领域

本发明涉及一种显示装置的像素电路，更明确言之，涉及有机发光二极管(OLED)像素电路以及其亮度控制方法。

背景技术

图1示出了现有的OLED像素电路的电路图。如图所示，该OLED像素电路包含有第一晶体管12、存储电容器14、第二晶体管16以及有机发光二极管(OLED)18。第二晶体管16作为驱动OLED18的驱动晶体管，其可为p型通道晶体管。第二晶体管16的源极连接至供应电压 V_{DD} 的电压源，漏极连接至该OLED的阳极。该OLED的阴极连接至供应一低电压 V_{SS} 的电压源。

第二晶体管(驱动晶体管)16的栅极经由一存储电容器14连接至一辅助电压源或供应电压 V_{DD} 的同一电压源。此外，像素数据data由数据线(未图示)供应至第二晶体管16的栅极。而像素数据data对第二晶体管18的栅极的供应受到第一晶体管12的控制。第一晶体管12作为一开关，其可为一n型通道晶体管。第一晶体管12的栅极接受来自扫描线(未图示)的扫描信号scan，根据该扫描信号scan而导通/关断，从而做出选择来控制像素数据data对第二晶体管16的栅极的供应。

当显示时，扫描线提供的扫描信号scan为高电平，第一晶体管12因而导通。在此状态下，数据线所传送的像素数据data使存储电容器14充电。而后第二晶体管16由对应于像素数据data的电压所驱动，使电流流经OLED18，从而使OLED18发亮。

理论上，如果像素数据data相同时，亦即同一灰阶下，各像素的亮度应该相同。例如同为显示白阶(white level)，不同像素电路中的OLED应该发出同样的亮度。换言之，各像素电路的OLED所发出的白阶亮度应为一一致。然而，OLED的亮度与流经该OLED的电流实质上成正比，而该电流又受到驱动晶体管(图1的第二晶体管)16本身特性的影响，在相同的 V_{DD} 以及 V_{SS} 电压供应下可能有所不同。因此，随着驱动晶体管特性的差异，每个像素电路所发

出的同一灰阶亮度可能会有差异。

为了克服此问题，现有技术中是利用调整跨驱动晶体管的电压差来调整 OLED 的亮度。实际作法上，一般是固定 V_{ss} 的大小，而调整 V_{dd} 的大小，从而使流经 OLED 的电流不同来达到调整 OLED 亮度的目的。如果 V_{ss} 固定为 -9V， V_{dd} 可调整的范围为 +3V~+5V，则电路板的设计就必须满足 V_{dd} 为 5V 的需求。此外，由于 V_{dd} 到 V_{ss} 的跨压从 12V 变成 14V，跨压上升造成功率消耗增加，并造成规格上的不一致。简言之，为了维持各像素电路的 OLED 在同一灰阶状态下的亮度一致，各像素电路的 V_{dd} 就必须不同。

本发明提出一种新颖的像素电路亮度控制方法，其可如所需调整 OLED 在特定灰阶(如白阶)的亮度，而不须调整 V_{dd} 与 V_{ss} 的大小。

发明内容

本发明的一目的是提出一种用于控制 OLED 像素电路的亮度的方法。利用本方法可调整像素电路的 OLED 的亮度，使其在特定灰阶下达到预定亮度，而不须改变供应电压。

本发明的另一目的是提出一种 OLED 像素电路，其 OLED 可被调整以使其在特定灰阶下达到预定亮度而不须改变供应电压。

根据本发明的一特点，用于控制 OLED 像素电路的亮度的方法包含有设定一控制电压，并将该控制电压施加的像素电路的驱动晶体管以控制 OLED 的亮度，其中，该控制电压可为一伽马电路的基准电压。该控制电压的设定可藉由调整该伽马电路的最低阶电压端的电阻值而达成。

根据本发明的另一特点，OLED 像素电路包含有一开关用以控制数据信号的进入；一 OLED；一驱动晶体管用以驱动该 OLED 以及一电压控制器。该电压控制器决定一控制电压，并将该控制电压提供至该驱动晶体管，使 OLED 在特定灰阶下达到预定的亮度。该电压控制器可为一伽马电路，例如可控制伽马电路的基准电压(最低阶电压)以使 OLED 在白阶下的亮度达到预定值。该伽马电路的基准电压可藉由调整最低阶电压端的电阻值而加以控制。

附图说明

图 1 是显示现有像素电路的电路示意图；

图 2 是显示根据本发明的像素电路的电路示意图；

图 3 是显示图 2 的像素电路中电压控制器的电路示意图；以及

图 4 是显示伽马曲线随基准电压改变而平移的示意图。

附图符号说明

12	第一晶体管
14	存储电容器
16	第二晶体管
18	OLED
22	开关晶体管
24	存储电容器
26	驱动晶体管
28	OLED
30	电压控制器
32	电阻性装置
R1-R254	电阻器

具体实施方式

以下将参照图式详细说明本发明的技术内容。

图 2 示出了根据本发明的像素电路的示意图。如图所示，本发明的像素电路包含有开关晶体管 22、存储电容器 24、驱动晶体管 26 以及 OLED 28。驱动晶体管 26 的源极连接至供应电压 V_{DD} 的电压源，漏极连接至该 OLED 28 的阳极。该 OLED 28 的阴极连接至供应一低电压 V_{SS} 的电压源。本发明的像素电路尚包含一电压控制器 30，其藉由施加至驱动晶体管 26 的栅极的控制电压 $V_{control}$ 来影响驱动电流，从而控制 OLED 的亮度。根据本发明的实施例，该电压控制器 30 控制像素数据 data 的电压作为控制电压 $V_{control}$ ，详如后述。

图 3 所示为一灰阶调整电路，亦称为伽马电路，其为多个电阻器 R1、R2、...、R253、R254 串接，在不同节点输出的电压各个不同，使 OLED 达到的亮度也不同。在本发明的实施例中，该电压控制器 30 即以图 3 的伽马电路实施。在此电路中，在 Level 255 处的电压为最低阶电压，当最低阶电压提供至驱动晶体管 26 的栅极时，使 OLED 达到的亮度为最大，此阶(Level 255)称为白阶，此最低阶电压亦称为白阶电压。根据本发明，在最末一个电阻器

R254 与参考电压 V_{REF} 之间提供一电阻性装置 32, 该电阻性装置 32 提供一电阻值, 用以影响提供给各串接电阻器的基准电压 (亦即白阶电压), 从而影响 OLED 于各阶的亮度。

根据本发明的实施例, 藉由电阻性装置 32 调整伽马电路 (灰阶电路) 的基准电压。应注意, 伽马电路的伽马曲线样式并不会改变, 只是整个曲线平移而已。如图 4 所示, 当基准电压改变, 伽马曲线随着上下平移, 但是曲线的曲率并不会改变。也就是说, 从一个灰阶跳到另一灰阶的亮度变化与调整前相同, 但是每一灰阶的所对应的电压有所调整, 从而各灰阶的亮度也有所调整, 此乃因为基准电压已经经过调整。

如上所述, 藉由电阻性装置 32 所提供的电阻值来调整基准电压, 伽马电路每一阶的电压便会有所不同, 例如最低阶电压即随着该电阻值改变而改变。当最低阶电压 (白阶电压) 不同时, 像素电路中的 OLED 在白阶状态下所达到的亮度就会不同。因此, 可藉由设定或调整电阻性装置 32 的电阻值达到调整 OLED 在白阶状态的亮度, 因此, 即使各像素电路中的驱动晶体管在电性特性上有所差异, 仍可达成使各像素电路的 OLED 在白阶状态下达到的亮度一致的目的。

在实作上, 电阻性装置 32 所提供的电阻值较佳为可变。该电阻性装置 32 可简单由一可变电阻器构成, 或者可由多个固定电阻器与开关组合而成, 或者可包含一晶体管来达成。较佳实施例是使像素电路处于白阶状态, 亦即像素数据 data 为指示显示白阶, 通过伽马电路提供白阶电压至像素电路。藉由调整该电阻性装置 32 的电阻值, 使像素电路的 OLED 28 的白阶亮度达到预定的亮度。如此便可克服因为各像素电路的驱动晶体管 26 的差异所造成的 OLED 亮度不均匀的现象。

虽然本发明已用较佳实施例揭露如上, 然其并非用以限定本发明, 任何熟习此技艺者, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作各种的更动与修改, 因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

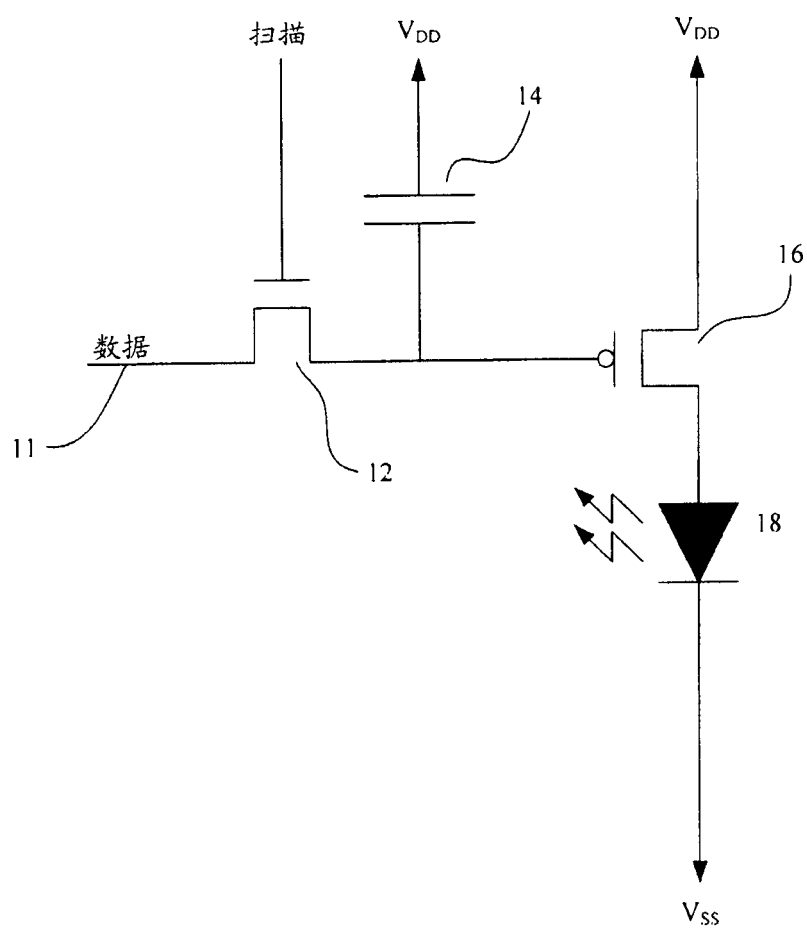


图 1

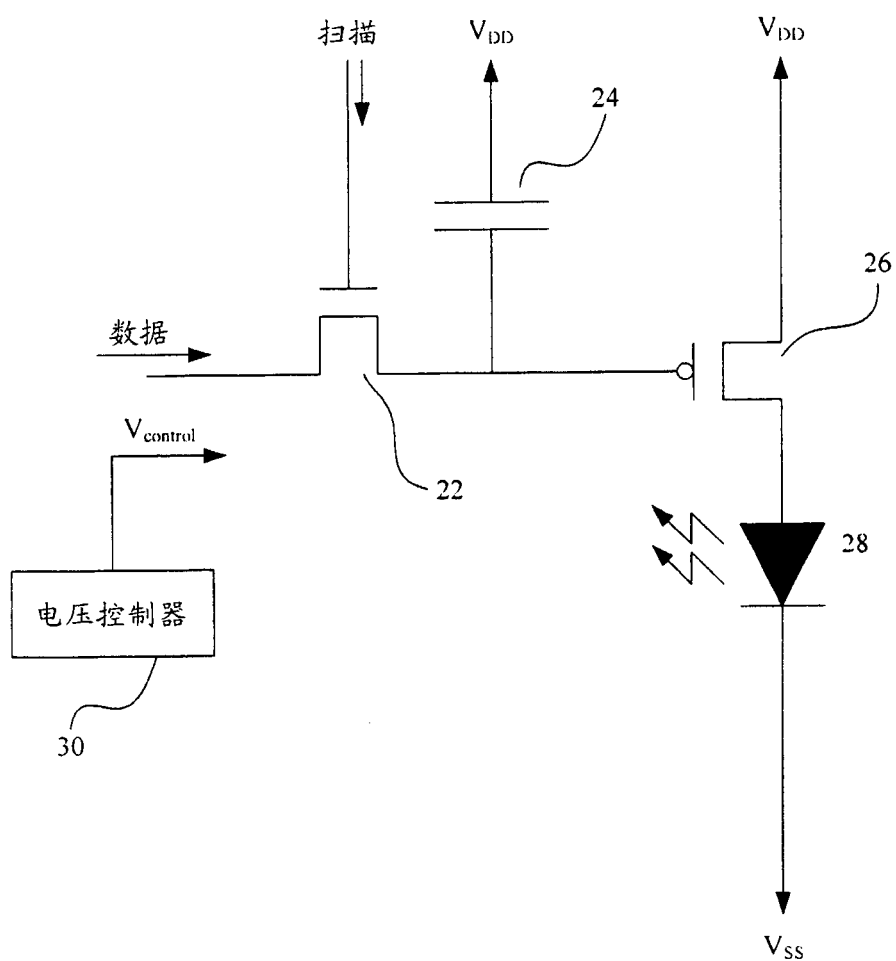


图 2

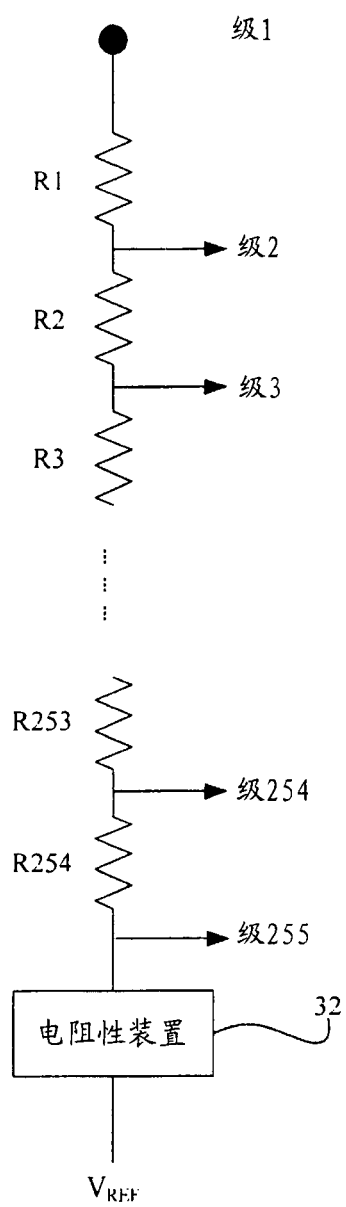


图 3

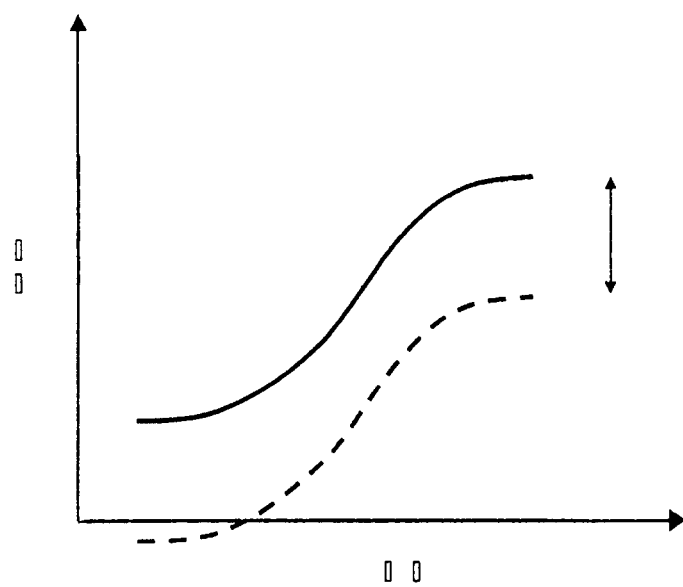


图 4

专利名称(译)	有机发光二极管像素电路及其亮度控制方法		
公开(公告)号	CN1889161A	公开(公告)日	2007-01-03
申请号	CN200610105962.9	申请日	2006-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	蔡子健 施立伟		
发明人	蔡子健 施立伟		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20 G09G5/10 H05B33/08 H05B33/14 G09G3/3225		
代理人(译)	李晓舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管(OLED)像素电路及其亮度控制方法。根据本发明，在驱动晶体管源汲两端跨压固定下，藉由控制施加至像素电路的驱动晶体管的栅极的控制电压，以控制OLED的亮度，使其在特定灰阶(如白阶)下达到预定亮度。

