

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

专利号 ZL 02104513.5

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380674C

[22] 申请日 2002.2.7 [21] 申请号 02104513.5

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 8 [33] JP [31] 32668/01

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 古宫直明

[56] 参考文献

WO9942983A1 1999. 8. 26

CN1263279A 2000. 8. 16

US5187578A 1993. 2. 16

JP11-073158A 1999. 3. 16

审查员 李 莹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 陈景峻 王忠忠

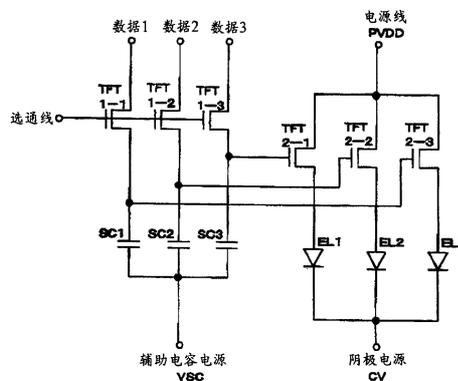
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机场致发光电路

[57] 摘要

本发明涉及减少显示波动的方法。通过扫描 TFT1-1~1-3，把从数据线 DATA1~3 来的 3 比特数据储存在保持电容 SC1~3 上。而且，通过该保持电容 SC1~3 的电压，开关驱动 TFTTFT2-1~2-3。由数字数据控制驱动 TFT2-1~2-3 的开关，控制有机 EL 元件 EL1~3 的开关，实现亮度控制。



1. 有机 EL 电路，其特征为，对 1 个像素，具有通过从多条数据线来的数据实现开关的多只驱动晶体管和各自与该多只驱动晶体管对应设置的多只有机 EL 元件，

前述各驱动晶体管的晶体管的栅极长度和栅极宽度至少之一各异，同时通过控制导通的前述驱动晶体管个数，使各像素导通的 EL 元件个数各异，控制各像素的发光量，实现灰度级显示。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 电路，其特征为，1 个像素内的前述多只 EL 元件的发光面积彼此不同。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 电路，其特征为，把各像素的驱动晶体管的驱动时间分为多个子域，通过控制在各子域的导通和关断来控制各 EL 元件的导通时间。

有机场致发光电路

技术领域

本发明涉及有机 EL (场致发光) 电路, 该电路对 1 像素, 具有通过从多条数据线来的数据开关的多只驱动晶体管和各自与该多只驱动晶体管对应设置的多只 EL 元件。

背景技术

历来, 知悉作为平板显示的有机 EL 屏。由于该有机 EL 屏的各像素自发光, 所以其优点是不要液晶那样地背射光等, 可以实现明亮的显示。

图 6 示出利用传统的薄膜晶体管 (TFT) 的有机 EL 屏内的像素电路的构成例。有机 EL 屏是把这类像素矩阵配置而构成。

在行方向伸延的选通线上连接作为通过选通线选择的 n 沟道薄膜晶体管的扫描 TFT1 的栅极。在该扫描 TFT1 的漏极上连接在列方向伸延的数据线, 在其源极上连接另一端连接在保持电容电源线上的保持电容 SC。此外, 扫描 TFT1 的源极和保持电容 SC 的连接点连接在作为 P 沟道薄膜晶体管的驱动 TFT2 的栅极上。而且, 该驱动 TFT2 的源极连接在电源 PVDD 上, 漏极连接在有机 EL 元件 EL 上。而有机 EL 元件 EL 的另一端连接在阴极电源 CV 上。

从而, 选通线在 H 电平时扫描器 TFT1 导通, 这时的数据线的数据保持在保持电容 SC 上。而且, 根据维持在该保持电容 SC 的数据 (电位), 驱动 TFT2 开关, 在驱动 TFT2 导通时, 在有机 EL 元件上流过电流、发光。

而且, 选通线按照对应的数据提供给视频信号线的定时顺序导通。根据数据线提供的视频信号实现有机 EL 元件 EL 的亮度控制。即控制驱动 TFT2 的栅极电位, 控制在有机 EL 元件内流过的电流, 实现各像素的灰度级显示。

但是, 在对各像素的驱动 TFT2 的阈值电压 (V_{th}) 上必然产生波动。而且存在问题, 一旦阈值电压产生波动, 则在各像素上的显示变得不均匀, 产生显示不均匀。

发明内容

本发明的目的是鉴于上述问题，提供可以实现没有显示不均匀的、合适的灰度级控制的有机 EL 电路。

根据本发明的有机 EL 电路，其特征为，对 1 个像素，具有通过从多条数据线来的数据实现开关的多只驱动晶体管和各自与该多只驱动晶体管对应设置的多只有机 EL 元件，

前述各驱动晶体管的晶体管的栅极长和栅极宽至少之一各异，同时通过控制导通的前述驱动晶体管个数，使各像素导通的 EL 元件个数各异，控制各像素的发光量，实现灰度级显示。本发明的特征是对 1 像素，具有通过从多条数据线来的数据实现开关的多只驱动晶体管和各自与该多只驱动晶体管对应设置的多只有机 EL 元件，通过使各驱动晶体管的尺寸各异改变在各 EL 元件内流过的电流量，同时控制多只驱动晶体管导通的晶体管数，通过变更 1 像素的 EL 元件的导通数，控制各像素的发光量，实现灰度级显示。

这样，切换在 1 像素内设置的多只有机 EL 元件（子像素）的开关，同时通过使驱动晶体管尺寸各异，可以通过完全导通各驱动晶体管，实现灰度级控制。从而，可以排除驱动晶体管的阈值电压的影响，实现良好的灰度级控制。

此外，使 1 像素内的前述多只 EL 元件的发光面积相互不同是合适的。这样，通过变更 EL 元件的发光面积，可以使发光量各异，通过对其组合可以实现合适的灰度级控制。

此外，把各像素的驱动晶体管的驱动时间分为多个子域，通过控制各子域内的开关，控制各 EL 元件的导通时间是合适的。通过编入这样的时间分割发光，实现更多的灰度级控制。

附图说明

图 1 是示出实施形态的构成图。

图 2 是说明子域构成的图。

图 3 是示出其它实施形态构成的图。

图 4 是示出子域每次点亮状态一例的图。

图 5 是示出子域每次点亮状态另一例的图。

图 6 是示出传统的 1 像素构成的图。

具体实施方式

以下就本发明的实施形态，按照图面进行说明。

图 1 是示出一实施形态的 1 像素部分的构成图，在水平方向的选通线上连接 3 只 n 沟道的扫描 TFT1-1, 1-2, 1-3 的栅极。因此，3 只扫描 TFT1-1, 1-2, 1-3 在选择其水平线时的 1 水平期间同时导通。

各扫描 TFT1-1, 1-2, 1-3 的漏极分别连接在各自另外的数据线 DATA1, DATA2, DATA3 上。一方面，各扫描 TFT1-1, 1-2, 1-3 的源极分别连接在各自另外的保持电容 SC1, SC2, SC3 上。而这些保持电容 SC1, SC2, SC3 的另一端连接在作为电源线的保持电容电源线 VSC 上。

而且，扫描 TFT1-1, 1-2, 1-3 的源极和保持电容 SC1, SC2, SC3 的连接点连接在各自的驱动 TFT2-1, 2-2, 2-3 的栅极上。该驱动 TFT2-1, 2-2, 2-3 是 P 沟道 TFT，源极已经连接在电源线 PVDD 上，漏极分别连接在另外的有机 EL 元件 EL1, EL2, EL3 的阳极上。该有机 EL 元件 EL1, EL2, EL3 的阴极连接在阴极电源上。即 1 像素由构成 3 个子像素的 EL 元件 EL1, EL2, EL3 构成。

在这样的电路上，驱动 TFT2-1, 2-2, 2-3 的尺寸形成 1:2:4。一方面，在数据线 DATA1, DATA2, DATA3 上供给各自亮度数据的第 1, 2, 3 比特的视觉信号。由此可以得到根据 3 比特的「000」~「111」(7) 的 8 灰度级的数据的有机 EL 驱动电流。TFT2-1, 2-2, 2-3 的尺寸通过栅极长或栅极宽的调整设定。

这样，通过变更驱动 TFT2-1, 2-2, 2-3 的尺寸，使它们完全导通，可以控制电流量。由于作为开关控制，其电流量大体是固定的，所以足以保证驱动 TFT2-1, 2-2, 2-3 的寿命。而且使亮度信号作为数字数据，由于也可以在数据线 DATA1, 2, 3 上分别供给，所以可以把数字处理得到的各像素的亮度数据原封不动地在数据线 DATA1, 2, 3 上供给，不要 D/A 变换器。由于是数字数据，所以在传输电路上数据极少变坏。

在彩色显示时，分别设置 RGB 的像素，通过 RGB 各自的视频信号，也可以驱动各像素。

在上述的例子中，控制构成发光量（驱动电流量）不同的子像素的有机 EL 元件 EL1, 2, 3 的发光，控制色度等级。接着控制各子像素的发光时间也是合适的。例如，如图 2 所示，把 1 域分为第 1 子域和第 2 子域，通过设定各域的长度为 1:2，使作为「0」或「1」的开关控制

的各有机 EL 元件依其时间可以按照的「0」「1」「2」「3」4 灰度等级产生。

例如设定第 1 子域的频率为 7.5msec (120Hz)，第 2 子域的频率为 15msec (60Hz)，则通过在各子域间设置预定的的熄灭时间，实现时间分割发光。

使各子像素的发光面积各异，由此控制各像素的发光量也是合适的。

在这里说明包含时间分割、电流控制以及子像素面积变更的发光控制例。为简单起见，如图 3 所示，令驱动 TFT 为 TFT2-1, 2-2 的 2 只。由此，扫描 TFT1，保持电容 SC，有机 EL 元件 EL 也各成为 2 只。

首先，TFT2-1, 2-2 的尺寸设定为 1:4。一方面令构成各子像素的有机 EL 元件 EL1, 2 的发光面积比为 1:2。

而且，把第 1 子域的频率设定在第 2 子域频率的 2 倍。由此，如图 4 所示，对数字数据 (Data Signal) 的「0000」-「1111」的 16 灰度级 (亮度电平 Gray Scale Level 0-15)，可以通过与第 1 子域 (1st Sub Field) 及第 2 子域 (2nd Sub Field) 的第 1 像素 (1 Pixel) 开关，与第 1 比特及第 2 比特对应，可以通过第 1 域及第 2 域上的第 2 像素 (2 Pixel) 的开关，与第 3 比特及第 4 比特对应。

此外，如图 5 所示，在把第 1 子域的频率设定在第 2 子域频率的 4 倍时，对 16 灰度级，可以通过在第 1 域的第 1 像素及第 2 像素的开关，与第 1 比特及第 2 比特对应，可以通过在第 2 域上的第 1 像素及第 2 像素的开关，与第 3 比特及第 4 比特对应。

通过利用这样的时间分割发光，可以使灰度等级到 2 倍，通过配合上述电流量控制，可以实现更多灰度等级的显示。

在图 5 的场合，使构成子像素的有机 EL 元件 EL1, EL2 的面积相同，令子域的时间比为 1:4，晶体管 (驱动 TFT) 尺寸比为 1:2。

把驱动 TFT 尺寸比换成例如 1:4，在 1 像素，即使令相同尺寸的驱动 TFT 为 1 个:4 个也可以。

把 EL 元件的发光面积换成例如 1:4，在 1 像素，即使令相同发光面积的 EL 元件为 1 个:4 个也可以。

扫描 TFT 及驱动 TFT 不限于各自的 n 沟道、p 沟道。

如以上说明所示，根据本发明，通过切换在 1 像素内设定的多个

有机 EL 元件的开关，可以减少对驱动晶体管特性的影响，实现合适的灰度等级控制。

使各驱动晶体管的尺寸各异，使 EL 元件的发光量各异，则可以通过对各驱动晶体管开关实现灰度级控制。因此，可以排除驱动晶体管阈值电压的影响。

通过编入时间分割发光，可以实现更多灰度级的控制。

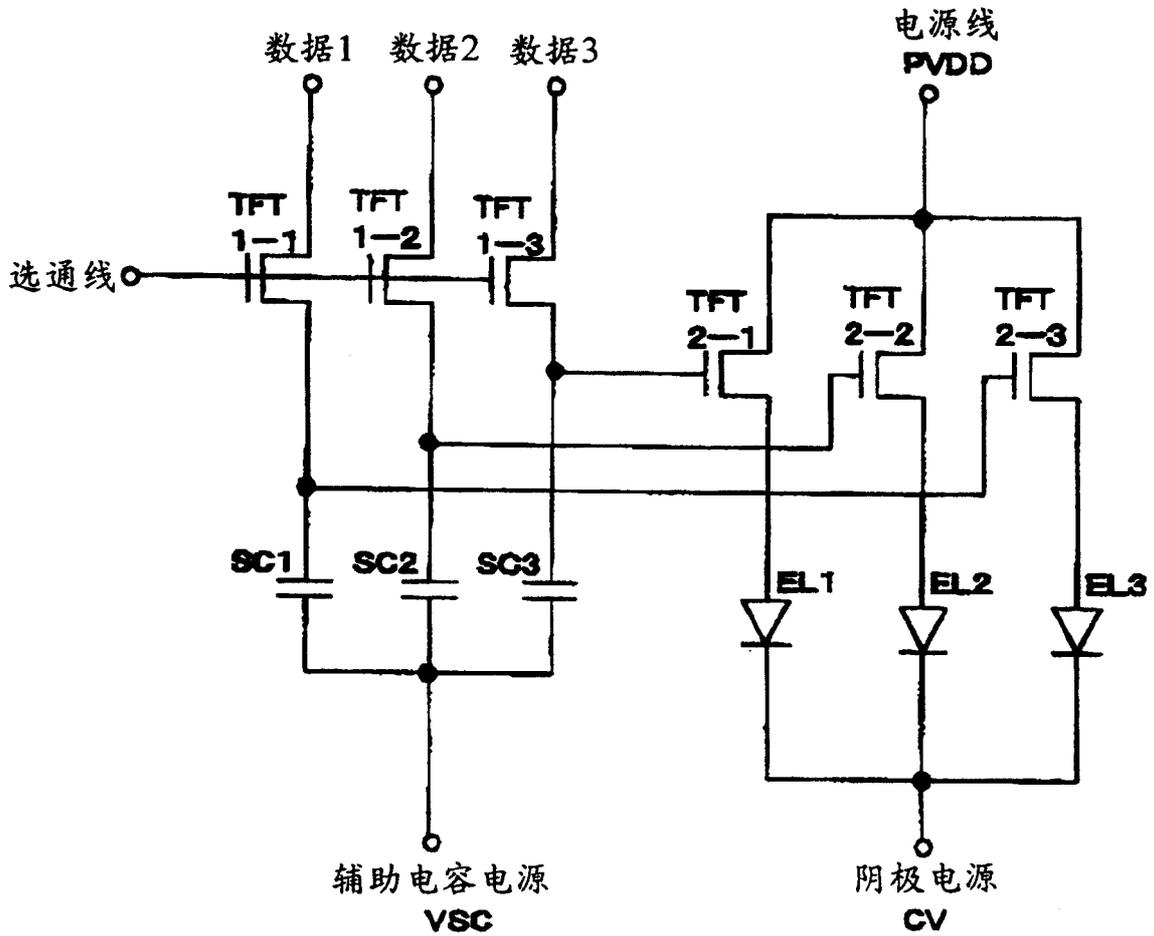


图 1

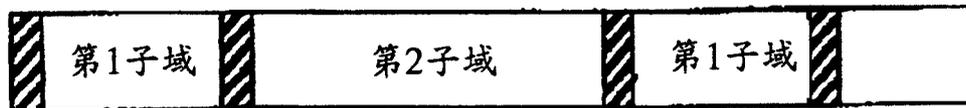


图 2

□ 点亮时间

▨ 熄灭时间

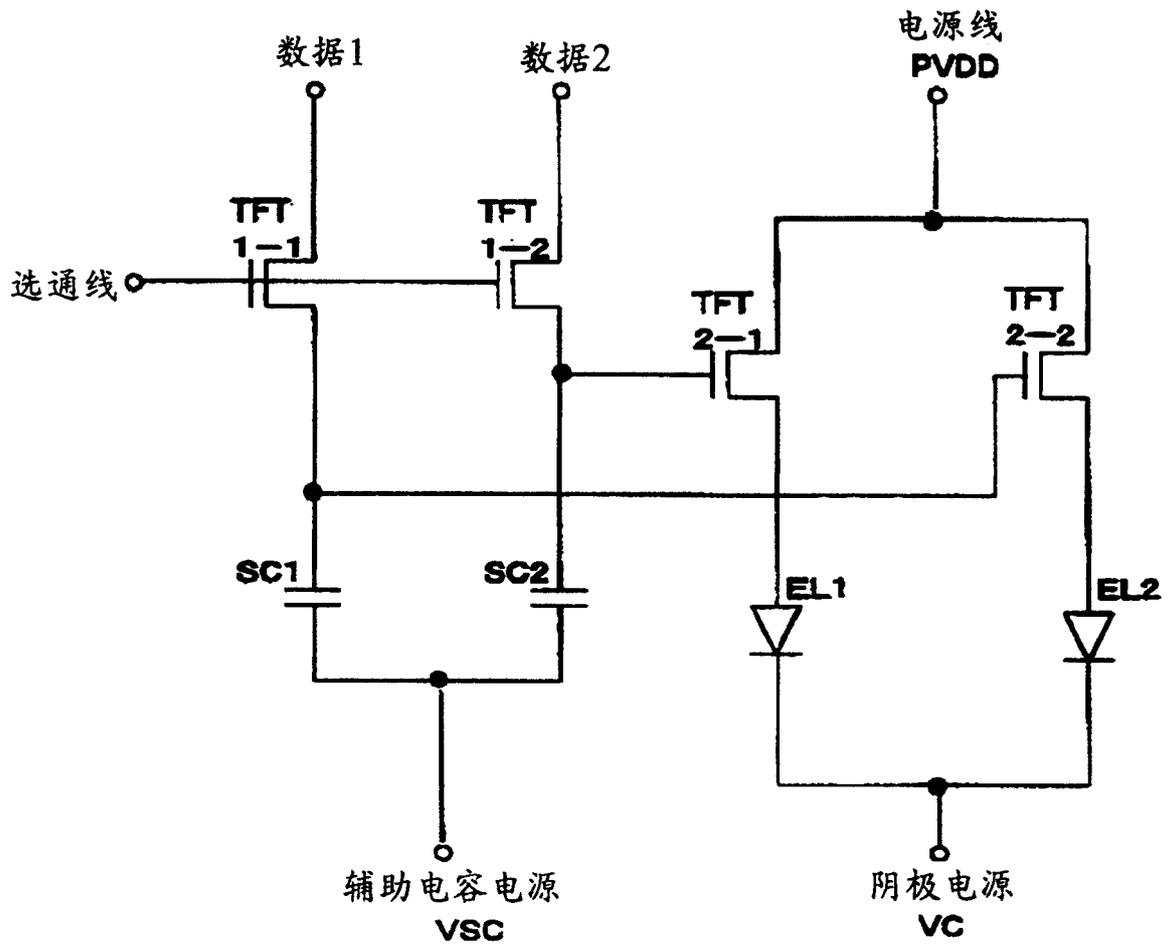


图 3

数据信号	灰度级 电平	1帧			
		第1子域		第2子域	
		1像素	2像素	1像素	2像素
0000	0	●	●●●●	●●	●●●●●●●●
0001	1	○	●●●●	●●	●●●●●●●●
0010	2	●	●●●●	○○	●●●●●●●●
0011	3	○	●●●●	○○	●●●●●●●●
0100	4	●	○○○○	●●	●●●●●●●●
0101	5	○	○○○○	●●	●●●●●●●●
0110	6	●	○○○○	○○	●●●●●●●●
0111	7	○	○○○○	○○	●●●●●●●●
1000	8	●	●●●●	●●	○○○○○○○○
1001	9	○	●●●●	●●	○○○○○○○○
1010	10	●	●●●●	○○	○○○○○○○○
1011	11	○	●●●●	○○	○○○○○○○○
1100	12	●	○○○○	●●	○○○○○○○○
1101	13	○	○○○○	●●	○○○○○○○○
1110	14	●	○○○○	○○	○○○○○○○○
1111	15	○	○○○○	○○	○○○○○○○○

图 4

数据信号	灰度级 电平	1帧			
		第1子域		第2子域	
		1像素	2像素	1像素	2像素
0000	0	●	●●	●●●●	●●●●●●●●
0001	1	○	●●	●●●●	●●●●●●●●
0010	2	●	○○	●●●●	●●●●●●●●
0011	3	○	○○	●●●●	●●●●●●●●
0100	4	●	●●	○○○○	●●●●●●●●
0101	5	○	●●	○○○○	●●●●●●●●
0110	6	●	○○	○○○○	●●●●●●●●
0111	7	○	○○	○○○○	●●●●●●●●
1000	8	●	●●	●●●●	○○○○○○○○
1001	9	○	●●	●●●●	○○○○○○○○
1010	10	●	○○	●●●●	○○○○○○○○
1011	11	○	○○	●●●●	○○○○○○○○
1100	12	●	●●	○○○○	○○○○○○○○
1101	13	○	●●	○○○○	○○○○○○○○
1110	14	●	○○	○○○○	○○○○○○○○
1111	15	○	○○	○○○○	○○○○○○○○

图 5

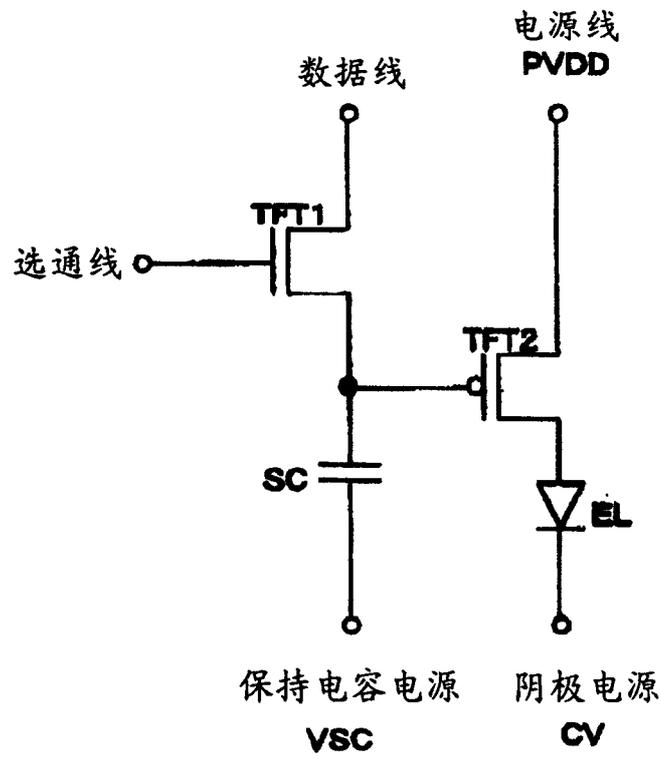


图 6