



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410062831.8

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1577450A

[22] 申请日 2004.6.25

[21] 申请号 200410062831.8

[30] 优先权

[32] 2003.6.25 [33] JP [31] 2003-180624

[71] 申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都府

[72] 发明人 前出淳 阿部真一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

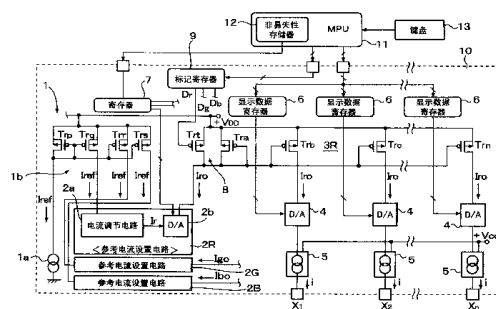
代理人 朱进桂

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有机 EL 元件驱动电路和利用该驱动电路的有机 EL 显示设备

[57] 摘要

一种有机 EL 元件驱动电路, 包括: 电流镜像电路, 包括提供给预定电流的输入侧晶体管和与有机 EL 显示板的引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管, 用于获得要提供给各个引线脚的驱动电流; 开关电路, 与电流镜像电路的输入侧晶体管并联或串联; 存储器, 用于存储表示通过所述引线脚驱动的有机 EL 元件的发光强度的显示数据; 以及控制电路, 用于对所述开关电路进行导通/截止控制, 以便当在存储器中所存储的针对一个水平显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示不将驱动有机 EL 元件时, 切断提供给输入侧晶体管的预定电流。



1. 一种通过其引线脚对有机EL显示元件进行电流驱动的有机EL
5 板驱动电路, 包括:

第一电流镜像电路, 包括输入侧晶体管和与所述引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管, 所述第一电流镜像电路响应提供给所述输入侧晶体管的预定电流, 以便产生提供给所述引线脚的驱动电流、或从中产生提供给所述引线脚的驱动电流的基极电流;

10 开关电路, 与所述输入侧晶体管并行地或串行地设置;

存储装置, 用于存储表示由电流通过所述引线脚驱动的所述有机EL元件的显示发光强度的显示数据; 以及

控制电路, 用于对所述开关电路进行导通/截止控制, 以便当在所述存储装置中所存储的与水平扫描方向相对应的针对一个显示线的
15 或针对一个显示线的一部分的显示数据、或要在所述存储装置中存储的针对一个显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示所述有机EL元件不将由驱动电流来驱动时, 防止所述输入侧晶体管由预定电流来驱动。

2. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路, 其特征在于还包括
20 标志寄存器, 所述存储装置包括与所述引线脚相对应地设置的多个寄存器, 根据在所述标志寄存器中所存储的至少1比特数据的值, 对所述开关电路进行导通/截止控制, 并且所述控制电路通过将1比特数据设置在所述标志寄存器中, 进行所述开关电路的导通/截止控制。

3. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路, 其特征在于所述存储
25 装置包括与所述引线脚相对应地设置的多个寄存器, 所述控制电路是对在所述各个寄存器中所存储的所有比特进行或运算的或电路, 并且根据所述或电路的输出对所述开关电路进行导通/截止控制。

4. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路, 其特征在于还包括
与所述引线脚相对应地设置的多个D/A转换器电路, 每一个所述D/A转
30 换器电路由第二电流镜像电路构成, 所述D/A转换器电路接收来自所述

第一电流镜像电路的所述输出侧晶体管的基极电流和显示数据，并且分别产生提供给所述引线脚的驱动电流、或用于根据显示数据作为模拟电流来驱动所述有机EL驱动电路的输出级的电流。

5 5. 根据权利要求4所述的有机EL板驱动电路，其特征在于还包括与在所述输出级中设置的所述引线脚相对应地设置的多个输出级电流源，其中所述开关电路是MOS晶体管，并且将所述输出级电流源的输出提供给所述引线脚。

6. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路，其特征在于所述存储装置包括与所述引线脚相对应地设置的多个寄存器，与R、G和B显示色相对应地设置所述第一电流镜像电路、所述开关电路和所述寄存器，
10 当针对一个显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示不将驱动与所述显示线或所述部分相对应的所述有机EL显示元件时，所述控制电路对与R、G和B显示色之一的一个显示线、或所述一个显示线的一部分相对应的针对R、G和B显示色的任一个所述开关电路进行导通或截止。
15

7. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路，其特征在于所述第一电流镜像电路包括多个电流镜像电路部分，并且与每一个所述电流镜像电路部分的输入侧晶体管相对应地设置所述开关电路。

8. 根据权利要求7所述的有机EL板驱动电路，其特征在于所述控制电路对所述开关电路进行导通或截止，以便当在与所述电流镜像电路部分的特定一个电路相对应的所有所述寄存器中存储的显示数据、
20 或要存储在所有所述寄存器中的显示数据表示所述有机EL元件不将由驱动电流来驱动时，防止所述输入侧晶体管由预定电流驱动。

9. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路，其特征在于还包括用于产生参考电流的恒流源，所述开关电路设置在所述恒流源和所述输入侧晶体管之间，并且所述预定电流由参考电流来产生。
25

10. 根据权利要求1所述的有机EL板驱动电路，其特征在于所述第一电流镜像电路包括多个电流镜像电路部分，所述电流镜像电路部分具有输入侧晶体管和多个输出侧晶体管，将多个电流镜像电路部分指配给多个列IC驱动器，并且与每一个电流镜像电路部分的输入侧晶
30

体管并行地或串行地设置所述开关电路。

11. 一种通过有机EL板的引线脚对有机EL显示元件进行电流驱动的有机EL元件驱动电路，包括：

参考电流发生器电路，用于产生参考电流；

5 电流镜像电路，包括输入侧晶体管和与所述引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管，所述第一电流镜像电路响应直接提供给所述输入侧晶体管的参考电流、或者具有提供给所述输入侧晶体管的调节值的电流，以便产生提供给所述引线脚的驱动电流、或从中产生提供给所述引线脚的驱动电流的基极电流；

10 开关电路，设置在所述参考电流发生器电路和所述电流镜像电路的所述输入侧晶体管之间；

存储装置，用于存储表示由电流通过所述引线脚驱动的所述有机EL元件的显示发光强度的显示数据；以及

15 控制电路，用于对所述开关电路进行导通或截止，以便当在所述存储装置中所存储的与水平扫描方向相对应的针对一个显示线的或针对一个显示线的一部分的显示数据、或要在所述存储装置中存储的针对一个显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示所述有机EL元件不将由驱动电流来驱动时，防止所述输入侧晶体管由参考电流或具有调节值的电流之一来驱动。

20 12. 根据权利要求11所述的有机EL板驱动电路，其特征在于还包括：分配电路，用于与R、G和B显示色相对应地分配参考电流；以及电流调节电路，与R、G和B色相对应地设置，用于调节由所述分配电路分配的电流值，其中所述存储装置包括多个寄存器，与各个R、G和B色相对应地设置所述电流镜像电路、所述开关电路和所述寄存器，并且所述控制电路与R、G和B显示色相对应地进行所述开关电路的导通/截止控制。

25 13. 根据权利要求12所述的有机EL板驱动电路，其特征在于与每一个R、G和B色相对应的所述电流镜像电路包括多个电流镜像电路部分，并且与每一个电流镜像电路部分的输入侧晶体管相对应地设置所述开关电路。

14. 根据权利要求13所述的有机EL板驱动电路，其特征在于与R、G和B显示色相对应的所述开关电路设置在所述参考电流发生器电路和与R、G和B显示色相对应的所述输入侧晶体管之间。

15. 根据权利要求11所述的有机EL板驱动电路，其特征在于所述
5 电流镜像电路包括多个电流镜像电路部分，所述电流镜像电路部分具有输入侧晶体管和多个输出侧晶体管，将多个电流镜像电路部分指配给多个列IC驱动器，与每一个电流镜像电路部分的输入侧晶体管并行地或串行地设置所述开关电路。

16. 一种具有通过有机EL板的引线脚对有机EL元件进行电流驱动的
10 有机EL驱动电路的有机EL显示设备，包括：

有机EL显示板，由所述有机EL驱动电路驱动；

参考电流发生器电路，用于产生参考电流；

15 电流镜像电路，包括输入侧晶体管和与所述引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管，所述电流镜像电路响应直接提供给所述输入侧晶体管的参考电流、或具有提供给所述输入侧晶体管的调节值的电流，产生提供给所述引线脚的驱动电流、或从中产生提供给所述引线脚的驱动电流的基极电流；

开关电路，与所述输入侧晶体管并行地或串行地设置；

20 存储装置，用于存储由电流通过所述引线脚驱动的所述有机EL元件的显示发光强度的显示数据；以及

25 控制电路，用于对所述开关电路进行导通或截止，以便当在所述存储装置中所存储的与水平扫描方向相对应的针对一个显示线的或针对一个显示线的一部分的显示数据、或要在所述存储装置中存储的针对一个显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示所述有机EL元件不将由驱动电流来驱动时，防止所述输入侧晶体管由参考电流或具有调节值的电流之一来驱动。

17. 根据权利要求16所述的有机EL板显示设备，其特征在于还包括标志存储器，所述存储装置包括与所述引线脚相对应地设置的多个寄存器，根据在所述标志寄存器中所存储的至少1比特数据的值，对所
30 述开关电路进行导通/截止控制，并且所述控制电路通过将1比特数据

设置在所述标志寄存器中，进行所述开关电路的导通/截止控制。

18. 根据权利要求16所述的有机EL板显示设备，其特征在于所述存储装置包括与所述引线脚相对应地设置的多个寄存器，所述控制电路是对在所述各个寄存器中所存储的所有比特进行或运算的或电路，
- 5 并且根据所述或电路的输出对所述开关电路进行导通/截止控制。

有机EL元件驱动电路和利用该驱动电路的有机EL显示设备

5

技术领域

本发明涉及一种EL（场致发光）元件驱动电路和利用该驱动电路的有机EL显示设备。具体地，本发明涉及一种改进的有机EL元件驱动电路，具有：电流驱动电路，用于通过引线脚对与作为有机EL显示板的有机EL元件的阳极侧驱动线的列线相连的有机EL元件进行电流驱动；以及小型附加电路，用于改进电流驱动电路的能量消耗，其电路尺寸足够小以限制当在IC芯片中形成该电流驱动电路和附加电路时有

10 机EL元件驱动电路的增加。

15

背景技术

已经提出了安装在便携式电话机、PHS、DVD播放器或PDA（个人数字助理）上、并且包括396（132×3）个针对列线的引线脚和162个针对行线的引线脚的有机EL显示设备的有机EL显示板，并且这样的有机EL显示板的列线数量和行线数量趋向于进一步增加。

20

这样的有机EL显示板的电流驱动电路的输出级包括：利用诸如电流镜像电路构造的输出电路，所述输出电路与显示板的各个引线脚相对应地设置，而与驱动电流的类型，即无源矩阵型或有源矩阵型无关。

25

附带地，JPH9-232074A公开了一种针对有机EL元件的驱动电路，其中，对按照矩阵排列的有机EL元件进行电流驱动，并且通过将有机EL元件的阳极和阴极接地，对每一个有机EL元件的端子电压进行复位。此外，JP2001-143867A公开了一种通过利用DC-DC转换器对有机EL元件进行电流驱动，来减少有机EL显示设备的能量消耗的技术。

30

附带地，为了强调在便携式电话机等上的电话号码等的显示，通常将这样的信息的显示区域限制到显示屏的中心区域，并且由黑框或另一颜色背景围住该显示区域。此外，出于一些警告显示的目的，可

以由三种原色：红色（R）、绿色（G）和蓝色（B）之一来显示显示屏的背景。

在单色显示或黑色背景的情况下，不启动仅针对单色或所有的R、G和B显示色的有机EL元件。

- 5 在黑色背景或有机EL元件的部分启动的情况下，可以考虑，为了减少能量消耗，与有机EL显示板的各个引线脚相对应地设置用于停止输出级电流源操作的开关电路，作为附加电路。然而，在这种情况下，存在以下问题：这样的附加电路可能会增加有机EL驱动电路的电路尺寸，并且这样的附加电路的控制可能会变得复杂。
- 10 因此，通常，在黑框背景的情况下，或者在未启动R、G和B显示色中的任一个的有机EL元件的情况下，在有机EL元件驱动电路的驱动级设置防止这些有机EL元件的驱动电路产生的显示数据，并且通过停止从有机EL元件驱动电路的输出级到有机EL板的引线脚的驱动电流提供，减少能量消耗。在这种情况下，即时在黑框背景或有机EL元件的
- 15 未启动周期期间，也必须操作设置了显示数据的驱动级，因此，不能够忽视与一个水平扫描方向相对应的一个水平显示线的有机EL元件的输出级的能量消耗。

- 另一方面，有机EL板的驱动引线脚的数量趋向于根据高分辨率要求而增加。根据这样的趋势，电流驱动电路的输出级的数量趋向于随着驱动引线脚的数量的增加而增加。因此，增加了有机EL元件驱动电路的电路尺寸，从而增加了有机EL元件驱动电路的能量消耗。
- 20

发明内容

- 本发明的目的是提供一种有机EL元件驱动电路，包括电流驱动电路和具有较小电路尺寸的、用于减少电流驱动电路的能量消耗的附加电路，并且能够在IC芯片中形成，而不会增加电流驱动电路的电路尺寸。
- 25

- 本发明的另一目的是提供一种具有有机EL驱动电路的有机EL显示设备，包括电流驱动电路和具有较小电路尺寸的、用于减少电流驱动电路的能量消耗的附加电路，并且能够在IC芯片中形成，而不会增
- 30

加电流驱动电路的电路尺寸。

为了实现上述目的，根据本发明的第一方面的有机EL元件驱动电路包括：电流镜像电路，包括提供给预定电流的输入侧晶体管和与有机EL显示板的引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管，用于获得要
5 提供给各个引线脚的驱动电流；开关电路，与电流镜像电路的输入侧晶体管并联或串联；存储器，用于存储表示通过所述引线脚驱动的有机EL元件的发光强度的显示数据；以及控制电路，用于对所述开关电路进行导通或截止控制，以便当在存储器中针对一个水平显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据、或要存储在存储器中的显示数据
10 表示不将启动相应的有机EL元件时，阻断向输入侧晶体管提供的预定电流。

根据本发明第二方面的有机EL元件驱动电路还包括：参考电流发生器电路，用于产生参考电流。直接地或在调节了其电流值之后，将由参考电流发生器电路所产生的参考电流提供给电流镜像电路的输入
15 侧晶体管，并且将开关电路设置在参考电流发生器电路和电流镜像电路的输入侧晶体管之间。

根据本发明的第一方面，开关电路与作为电流复制/分配电路的电流镜像电路的输入侧晶体管并联或串联，所述电流复制/分配电路具有并行输出，在该并行输出处，输出由此复制并要提供给各个引线脚的
20 的预定电流、或者在其上产生要提供给各个引线脚的电流的参考电流。对开关电路进行导通或截止，以便当在引线脚的存储器（例如寄存器）中所存储的针对一个水平扫描线或针对一个水平扫描线的一部分的显示数据表示不将启动有机EL元件时，阻断提供给电流镜像电路的输入侧晶体管的预定电流。由此，开关电路可以停止对电流镜像电路的输入
25 侧晶体管的电流提供，并且当不将启动针对一个水平显示线或针对一个水平显示线的一部分的有机EL元件时，不将任何电流提供给在电流镜像电路之后的电路。结果，可以减少在电流镜像电路及其后续电路中的能量消耗。

在这种情况下，能够利用开关电路，对位于其驱动级之前的电流
30 驱动电路的输入级中所产生的参考电流进行导通/截止控制。然而，当

对微安培数量级或更小数量级的参考电流的进行导通/截止控制时，延迟了显示操作的启动，并且由此使显示图像的质量恶化。然而，由于可以在接收显示数据的有机EL元件驱动电路的驱动级的电流镜像电路中避免这样的问题，即使当重新启动电流镜像电路的操作时，也高速地进行图像显示。

根据本发明的第二方面，由设置在参考电流发生器电路和电流镜像电路的输入侧晶体管之间的开关电路的导通/截止控制，在电流镜像电路的输入侧晶体管之前的电路级切断参考电流，从而不能够驱动输入侧晶体管。在这种情况下，尽管与其中开关电路与电流镜像电路的输入侧晶体管并联或串联的情况相比，图像显示的启动略微延迟，但是可以实现功耗的减少。

结果，当将电流驱动电路形成为IC时，提供针对电流镜像电路的至少一个（在彩色显示器的情况下为三个）开关电路就足够了，以便驱动针对一个水平显示线的、或针对一个水平显示线的一部分的有机EL元件，并且进行开关电路的导通/截止控制。由此，为减少能量消耗而设置的附加电路的电路尺寸非常小，并且可以限制电流驱动电路的电路尺寸的增加。由此，可以利用最小增加的电路尺寸来减少有机EL元件驱动电路的能量消耗。

附图说明

图1是作为IC形成的、根据本发明实施例的包括有机EL元件驱动电路的有机EL板的列驱动器的方框电路图；

图2是根据本发明另一实施例的包括有机EL元件驱动电路的有机EL板的列驱动器的方框电路图；

图3是根据本发明另一实施例的包括有机EL元件驱动电路的有机EL板的列驱动器的方框电路图；以及

图4是根据本发明另一实施例的包括有机EL元件驱动电路的有机EL板的列驱动器的方框电路图。

具体实施方式

图1所示的列驱动器10形成为列IC芯片，用作有机EL板的有机EL驱动电路。

列驱动器10包括：参考电流发生器电路1、针对R（红色）显示色设置的参考电流设置电路2R、针对G（绿色）显示色设置的参考电流设置电路2G、以及针对B（蓝色）显示色设置的参考电流设置电路2B。

参考电流设置电路2R、2G和2B的每一个包括电流调节电路2a和诸如4比特的D/A转换器电路2b。参考电流设置电路2a响应由参考电流发生器电路1所产生的参考电流 I_{ref} ，形成与指配给其的显示色相对应的参考电流。

10 即，参考电流设置电路2R、2G和2B的参考电路设置电路2a和D/A转换器2b通过分别调节参考电流 I_{ref} ，产生与各自的R、G和B色相对应的参考驱动电流 I_{ro} 、 I_{go} 和 I_{bo} ，并且由这样产生的驱动电流 I_{ro} 、 I_{go} 和 I_{bo} 来驱动与各个显示色相对应的、作为电流复制/分配电路的电流镜像电路。附带地，图1中的参考符号3R是针对R显示色的电流镜像电
15 路。针对显示色R、G和B之一的电流镜像电路的多个输出侧晶体管将作为从中产生提供给所述引线脚的驱动电流的基极电流的、参考驱动电流 I_{ro} 、 I_{go} 或 I_{bo} 输出到与有机EL显示板的引线脚相对应的输出端子。

附带地，由于参考电流设置电路2R、2G和2B的电流调节电路2a和D/A转换器电路2b具有相同的结构，在图1中仅示出了针对R显示色的参考
20 电流设置电路2R的电流调节电路2a和D/A转换器电路2b。此外，由于与针对各个R、G和B显示色的参考电流设置电路2R、2G和2B相连的电流镜像电路也具有相同的结构，因此，在图1中仅示出了与针对R显示色的参考电流设置电路2R相连的电流镜像电路3R。

参考电流发生器电路1包括：恒流源1a，用于产生作为宿电流
25 （sink current）的参考电流 I_{ref} ；以及电流镜像电路1b，设置在恒流源1a的上游侧。电流镜像电路1b用于将参考电流 I_{ref} 分配到针对各个R、G和B显示色的参考电流设置电路2R、2G和2B，并且包括：与恒流源1a相连的输入侧P沟道MOS晶体管 Trp 、以及三个输出侧P沟道MOS晶体管 Trq 、 Trr 和 Trs 。晶体管 Trq 、 Trr 和 Trs 的漏极分别与参考电流设置
30 电路2R、2G和2B相连。

在以下的描述中，将主要描述针对R色的参考电流设置电路2R及其之后的电路。

响应从参考电流发生器电路1的晶体管 Tr_q 的漏极分配到参考电流设置电路2R的电流值调节电路2a的参考电流 I_{ref} ，参考电流设置电路2R产生具有对应于R色的第一电流值的输出电流 I_r 。通过利用在IC制造步骤中的激光修整来切掉熔丝，进行电流调节电路2a的电流调节。可选地，通过利用掩蔽来选择接触配线，可以进行在IC制造步骤中所进行的电流调节。

将参考电流设置电路2R的输出电流 I_r 的值设置为适当的值，以便获得R显示色的发光强度，所述R显示色的发光强度与G和B色的发光强度一起获得了白平衡。即，对输出电流 I_r 进行调节，以使其变为中心值，该中心值是用于粗略调节与针对R色的驱动电路变化相对应的、针对R色的发光强度变化的参考值或设计参考值。针对各个G和B色进行类似的调节。通过该调节，进行了用于获得白平衡的粗略调节。如稍后所描述的，由D/A转换器电路2b来进行白平衡的精细调节。具体地，为了粗略调节针对所有R、G和B显示色的发光强度，优选地，针对它们的调节参考是基于针对各个R、G和B色的设计参考值的。

通过利用剩余显示色的发光强度作为参考来调节R、G和B显示色中的两个的发光强度，进行白平衡的调节。因此，在作为产品的一个列驱动器中的发光强度R、G和B的变化较小的情况下，R、G和B显示色之一的输出电流变为中心电流值（针对发光变化的粗略调节的参考值或设计参考值）。在这种情况下，在稍后的步骤中，根据响应参考电流设置电路的D/A转换器电路2b中的数据设置，可以实现针对另两个显示色的电流值的调节。

将电流调节器电路2a的输出电流 I_r 提供给4比特的D/A转换器电路2b。4比特的D/A转换器电路2b响应从MPU11通过寄存器7提供的针对R色的调节数据，对输出电流 I_r 进行精细调节，并且产生作为第二电流的精细调节后的电流 I_{ro} 。

例如，4比特的D/A转换器电路2b是利用电流镜像电路构造的电流切换D/A转换器。将输出电流 I_r 提供给电流镜像电路的输入侧晶体管，

并且在电流镜像电路的输出侧晶体管中产生输出电流 I_{ro} ,作为模拟电流,或者作为根据调节数据的与电流 I_r 的加性电流或减性电流。

将用于吸收各个产品的变化和获取适合于获得显示屏上的白平衡的R、G和B的发光强度的精细调节的调节数据输入到具有在产品的发货测试阶段安装的列驱动器10的有机EL板的产品。即,将针对R、G和B色的发光强度调节数据通过键盘13输入到MPU 11,并且通过寄存器7设置在4比特的D/A转换器电路2b中。

类似地,为了提供用于获得白平衡的有机EL元件的发光强度,在参考电流设置电路2G和2B的参考电流调节电路2a中,将从电流镜像电路1b中输出的参考电流 I_{ref} 粗略调节为设计参考值等,并且由其中的D/A转换器电路2b进一步进行精细调节。结果,参考电流设置电路2G和2B输出电流 I_{go} 和 I_{bo} 。

附带地,将利用其获得白平衡的R、G和B色的发光强度的精细调节数据存储在MPU 11中设置的非易失性存储器12中,并且每次当接通产品的电源时,将其从MPU 11设置到寄存器7中,从而可以提供诸如有机EL显示设备的产品或具有该产品的设备,所述设备具有能够提供白平衡的显示屏。

如先前所描述的,电流镜像电路3R是电流复制/分配电路,用于将输出电流 I_{ro} 复制为参考驱动电流,并且将这些参考驱动电流分配给各个引线脚。电流镜像电路3R包括输入侧晶体管Tra、以及与输入侧晶体管Tra电流镜像相连的输出侧P沟道MOSFET晶体管Trb到Trn。P沟道MOSFET晶体管Trb到Trn的源极与电源线+VDD(=+3V)相连。

晶体管Trb到Trn的漏极分别与每一个由电流镜像电路构造的D/A转换器电路4相连。将来自晶体管Trb到Trn的漏极的输出电流 I_{ro} 输入到D/A转换器电路4的输入侧晶体管,作为参考驱动电流或基极电流。D/A转换器电路4分别是电流切换D/A转换器,并且通过根据显示数据有选择地切换输出侧晶体管的电流,产生模拟电流。在US专利申请系列号No. 10,360,715(对应于JP 2003-308343A)中公开了D/A转换器和输出级电流源5的详细结构,其公开一并包括在此作为参考。

每一个D/A转换器电路4根据通过针对每一个引线脚设置的显示

数据寄存器6从MPU 11接收到的显示数据，对参考驱动电路I_{ro}进行放大，以产生与每个时刻的发光强度相对应的驱动电流。由这样的驱动电流来驱动输出级电流源5。利用包括一对晶体管的电流镜像电路来构造每一个输出级电流源5。根据与来自D/A转换器电路4的显示数据相对应的驱动电流，输出级电流源5通过在列侧上的输出引脚X₁到X_n，将驱动电流i输出到有机EL板的有机EL显示元件的阳极。此外，输出引线脚X₁到X_n分别对应于有机EL板的引线脚。

针对G和B显示色的D/A转换器电路4分别接收输出电流I_{go}和I_{bo}，作为参考驱动电流，尽管在图1中未示出。

10 在针对R色的电路结构的情况下，电流镜像电路3R的输入晶体管与输出晶体管的沟道宽度（栅极宽度）比为1:1。应该注意，通过使沟道宽度面积比为K:1（其中K>1）以使输出侧上的驱动电流值小于输入侧上的驱动电流，能够减少噪声。当然，通过使沟道宽度比为1:K，能够使输出侧晶体管的输出电流值大于输入侧电流值I_{ro}。

15 在本实施例中，与电流镜像电路3R的输入侧晶体管Tra并行地设置了开关电路8。利用P沟道MOSFET Trt来构造该开关电路8。晶体管Trt的源极和漏极分别与晶体管Tra的源极和漏极相连。通过从标志寄存器9提供给晶体管Trt的栅极的1比特数据对晶体管Trt进行导通/截止控制。

20 标志寄存器9是利用与各个R、G和B显示色相对应地设置的三个触发器构造的3比特寄存器。将针对R显示色的1比特数据发送到开关电路8。分别将针对G和B色的1比特数据发送到相应的开关电路8（在图1中未示出）。

25 要设置在标志寄存器9中的3比特数据中的每个比特确定是否要驱动属于针对每一个R、G和B的一个显示线的有机EL元件。如果将不驱动一个显示色的所有有机EL元件，将该比特设置为“0”，否则设置为“1”。

30 在标志寄存器9中设置的3比特数据由MPU 11产生。MPU 11针对每一个显示色，确定要在针对每一个引线脚设置的显示数据寄存器6中设置的、一个显示线的显示数据是否为“0”。当在该颜色的显示数据寄

存器6中设置的、一个显示线的显示数据的总值是“0”时，就可以确定。将这样获得的数据“0”设置在针对每一个颜色的标志寄存器9的触发器中。当显示数据的总值不为“0”，则将“1”设置在触发器中。

当针对R显示色的标志寄存器9的触发器设置为“0”时，晶体管
5 Trt的栅极变为“L”（低电平）并导通。因此，4比特D/A转换器电路2b的输出电流Iro不流到电流镜像电路3R的输入侧晶体管Tra，因此，未驱动晶体管Tra，并且未在晶体管Trb到Trn的漏极产生驱动电流。因此，未操作与这些漏极相连的D/A转换器电路4。

另一方面，当“1”设置在针对R色的触发器中时，晶体管Trt的
10 栅极变为“H”（高电平）并且晶体管Trt截止。因此，4比特D/A转换器电路2b的输出电流Iro流到电流镜像电路3R的输入侧晶体管Tra。因此，分别由晶体管Trb到Trn的输出电流来驱动与晶体管Trb到Trn的漏极相连的D/A转换器电路4。

针对G和B色，根据在标志寄存器9中的相应触发器中设置的比特
15 数据“1”或“0”，对电流镜像电路3G和3B的输出侧晶体管进行类似地操作。

如所述的，当“0”设置在标志寄存器9的触发器中时，停止从作为电流复制/分配电路的相应电流镜像电路到输出级电流源5的电路部分的操作。结果，减少了未驱动的、针对一个显示线的有机EL显示元件的能量消耗。
20

在以上描述中，与电流镜像电路3R的输入侧晶体管Tra并行地设置开关电路8的晶体管Trt。然而，当与电流镜像电路3R的输入侧晶体管Tra串行地设置晶体管Trt时，能够获得类似的操作。

例如，可以将晶体管Trt设置在晶体管Tra的漏极和参考电流设置
25 电路2R的输出端子之间。可选地，可以将晶体管Trt设置在电源线+VDD和用于在电流镜像电路3R的电源侧共同连接晶体管Tra到Trn的源极的端子之间。

当然，能够通过将晶体管Tra的漏极与晶体管Trt的源极相连，或者通过将晶体管Tra的源极与晶体管Trt的漏极相连，对晶体管Tra和晶体管Trt进行堆叠，并且使用串联晶体管电路作为电流镜像电路3R的输
30

入侧晶体管电路。即，电流镜像电路3R的输入侧晶体管包括两个晶体管。在这种情况下，为了使电流镜像电路3R的输出侧相对于其输入侧平衡，优选地，与输出侧晶体管Trb到Trn串行地插入晶体管电路。

在与电流镜像电路3R的输入侧晶体管串行地设置开关电路的情况下，晶体管Trt的导通/截止控制与其中晶体管Trt与输入侧晶体管Tra并联的图1所示的情况相反。因此，将在标志寄存器9中所设置的3比特数据通过反相器输出到晶体管Trt的栅极，或者在对比特数据进行反相之后，将其设置在标志寄存器9中。

图2是根据本发明另一实施例的包括有机EL元件驱动电路的有机EL显示板的方框电路图。

图2所示的实施例的特征在于：开关电路设置在列驱动器10的驱动级和电流镜像电路3R的输入级之间。具体地，与图1所示的开关8相对应的开关电路8R、8G和8B与参考电流发生器电路1的电流镜像电路1b的各个晶体管Trq、Trr和Trs相连。

开关电路8R设置在晶体管Trq的漏极和参考电流设置电路2R的电流调节电路2a之间。类似地，开关电路8G设置在晶体管Trr的漏极和参考电流设置电路2G的电流调节电路2a之间，而开关电路8B设置在晶体管Trs的漏极和参考电流设置电路2B的电流调节电路2a之间。

与图1所示的开关电路8类似，由晶体管Trt来构造开关电路8R、8G和8B中的每一个，并且根据来自标志寄存器9的比特数据Dr、Dg和Db对其进行导通/截止控制以阻塞参考电流Iref，从而阻塞用于驱动电流镜像电路3R的输入晶体管Tra的驱动电流。

在标志寄存器9中设置的3比特控制数据中的每一个比特确定是否将要驱动属于针对R、G和B显示色的每一个的一个显示线的有机EL元件。如果不驱动与输出引线脚X1到Xn相连的一个显示色的所有有机EL元件，则将该比特设置为“1”，否则设置为“0”。

该控制与其中开关电路8与电流镜像电路3R的输入晶体管Tra串联的情况相同。

在图2所示的实施例中，作为开关电路8R、8G和8B的替代，可以提供与电流镜像电路1b的输入侧晶体管Trp并行的、图1所示的开关电

路8的晶体管Trt。在这种情况下，用于控制开关电路的1比特的控制数据变得与图1所示的情况类似。

在这种情况下，由1比特数据对开关电路8进行导通/截止控制，并且当开关电路8导通时，晶体管Trq、Trr和Trs同时截止。

- 5 在图1和2所示的实施例中，在将显示数据设置在显示数据寄存器中之前，需要确定该显示数据是否表示不将驱动针对一个显示线的有机EL显示元件。然而，通过利用逻辑电路对已经设置在显示数据寄存器中的数据进行逻辑处理，不再需要这样的在先确定。

图3示出了实现该方法的逻辑电路。如先前所述，将不驱动有机EL元件的、一个显示线的显示数据的总值是“0”。在这种情况下，显示数据的所有比特变为“0”。为了实现这样的情况，如图3所示，设置了或电路90，替代标志寄存器作为控制电路。

或电路90分别包括与R、G和B显示色相对应的或电路90R、90G和90B。为了描述或电路90R，将针对一个R色显示线的显示寄存器6的数字输出输入到或电路90R。由于或电路90G和90B与或电路90R类似，因此，在图3中未示出其细节。

在图3中，应该注意，将显示寄存器6与相关的D/A转换器电路4相连的单线对应于将显示寄存器6与或电路90R相连的线。

在本实施例中，由每一个或电路90R、90G和90B对针对R、G和B色的每一个的一个显示线的所有比特进行或运算，并且通过将或运算后的比特提供给晶体管Trt的栅极，对晶体管Trt进行导通/截止控制，而无需标志寄存器9。

图4示出了本发明的另一实施例，其中，将每一个电流镜像电路3R、3G和3B分割为多个电流镜像电路部分3a到3m，与每一个电流镜像电路部分3a到3m的输入侧晶体管Tra并行地设置开关电路8，并且由开关电路8的导通/截止控制，对用于驱动与每一个电流镜像电路部分3a到3m相对应的输入晶体管Tra的驱动电流进行导通/截止控制。通过该电路结构，通过切断用于驱动针对一个水平显示线的一部分的任一个电流镜像部分3a到3m的输入晶体管Tra的驱动电流，能够阻塞输入到D/A转换器电路4的输入侧晶体管的参考驱动电流或基极电流。

可以将多个(m个)电流镜像电路部分3a到3m分别指配给多个(m个)列IC驱动器。可以将多个电流镜像电路部分3a到3m的两个或多个指配给多个列IC驱动器之一。

在这种情况下,能够阻塞输入到针对一个显示线的一部分的每一个列IC驱动器的D/A转换器电路4的输入侧晶体管的参考驱动电流。

电流镜像电路部分3a包括与开关电路8(晶体管Trt)并联的输入侧晶体管Tra、以及多个输出侧晶体管Trb和Trk。针对电流镜像电路部分3a设置了或电路90a。

电流镜像电路部分3m包括与开关电路8(晶体管Trt)并联的输入侧晶体管Tran、以及多个输出侧晶体管Tri和Trn。针对电流镜像电路部分3m设置了或电路90m。其他电流镜像电路部分的电路结构与电流镜像电路部分3a类似。

由各个或电路90a到90m的输出对开关电路8进行导通/截止控制。针对每一个电流镜像电路3G和3B的电流镜像电路部分3a到3m设置了或电路90a到90m。

通过针对每一个电流镜像电路部分3a到3m设置开关电路8,能够在电流镜像电路单元处阻断针对一个显示线的一部分的参考驱动电流。

作为或电路90a到90m的替代,通过将标志寄存器9的存储区分配给各个电流镜像电路部分3a到3m,能够利用图1所示的标志寄存器9控制开关电路8。在这种情况下,MPU 11确定是否不将启动针对每一个电流镜像电路部分的所有显示数据,并且设置与标志寄存器9中的确定相对应的比特数据。在后一种情况中,与电流镜像电路部分的数量相对应地增加在标志寄存器9中设置的比特数据的量。

在以上所提到的情况下,可以将开关电路8设置在电流镜像电路部分的电源线或电流镜像电路部分的输出侧晶体管的电源线中。在这种情况下,对与电流镜像电路部分3a到3m相对应地设置的电源线进行导通/截止控制。

附带地,在每一个所述实施例中所使用的标志寄存器可以是普通存储器。类似地,显示数据寄存器6可以是普通存储器。

在所述实施例中，由MPU 11来设置显示数据、发光强度调节数据和标志数据。然而，可以从控制器中输出这些数据中的任一个或全部。

此外，参考电流设置电路2R包括电流调节电路2a和D/A转换器电路2b，并且类似地构造参考电流设置电路2G和2B，从而可以对白平衡
5 进行调节。然而，在本发明中，这样的参考电流设置电路不总是必须的。在不存在这样的参考电流设置电路的情况下，由来自参考电流发生器电路的参考电流 I_{ref} ，可以直接驱动电流复制/分配电路，即，电流镜像电路3R、3G和3B。

尽管在这些实施例中描述了彩色显示器，但是本发明可以应用于
10 单色显示设备。此外，本发明可以应用于无源矩阵型有机EL板或有源矩阵型有机EL板。

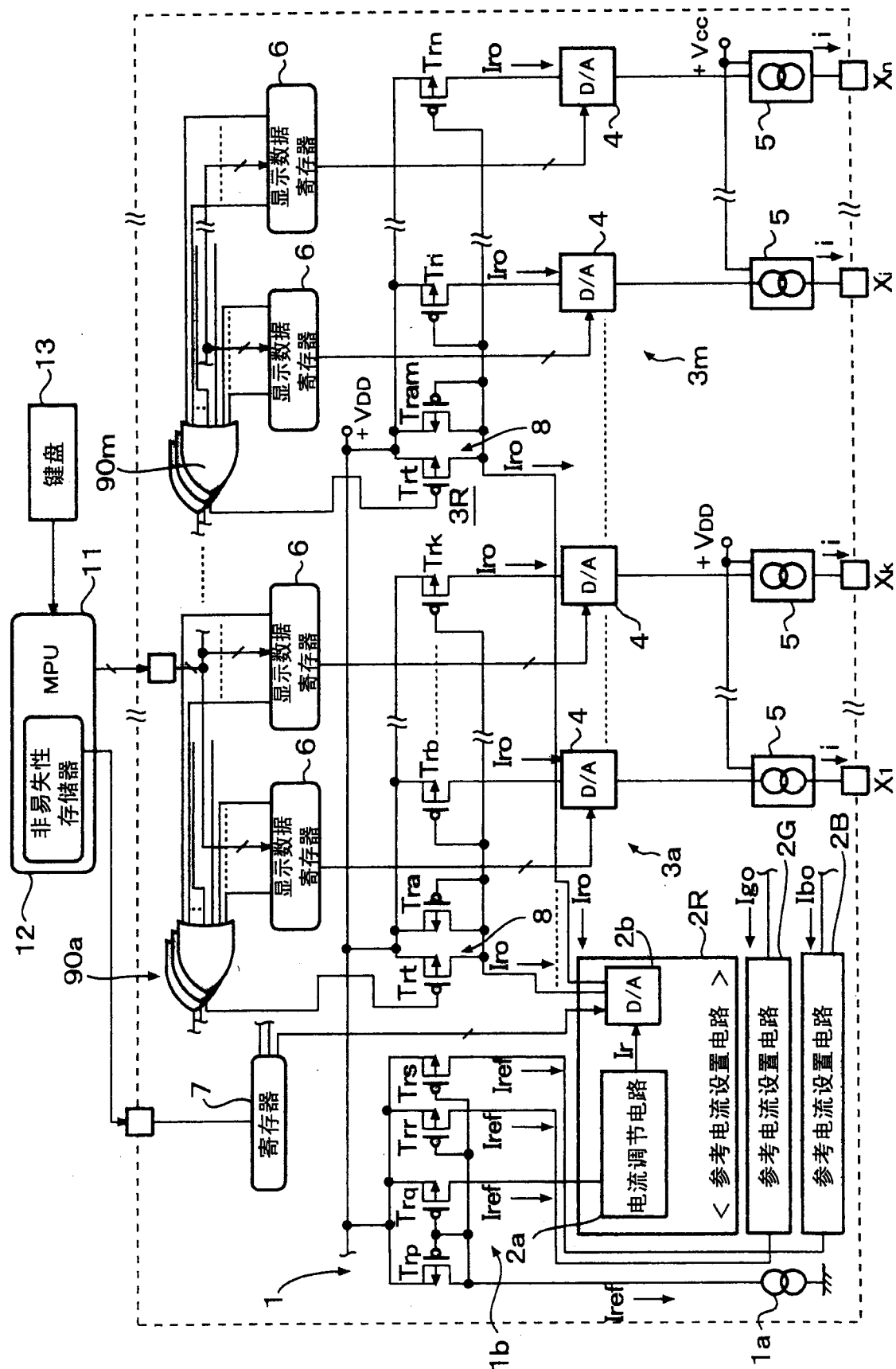


图 4

专利名称(译)	有机EL元件驱动电路和利用该驱动电路的有机EL显示设备		
公开(公告)号	CN1577450A	公开(公告)日	2005-02-09
申请号	CN200410062831.8	申请日	2004-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
[标]发明人	前出淳 阿部真一		
发明人	前出淳 阿部真一		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 H05B33/26		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G2330/021 G09G3/3283 G09G2320/0606 G09G2320/0666		
优先权	2003180624 2003-06-25 JP		
其他公开文献	CN100346385C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机EL元件驱动电路，包括：电流镜像电路，包括提供给预定电流的输入侧晶体管和与有机EL显示板的引线脚相对应地设置的多个输出侧晶体管，用于获得要提供给各个引线脚的驱动电流；开关电路，与电流镜像电路的输入侧晶体管并联或串联；存储器，用于存储表示通过所述引线脚驱动的有机EL元件的发光强度的显示数据；以及控制电路，用于对所述开关电路进行导通/截止控制，以便当在存储器中所存储的针对一个水平显示线或针对一个显示线的一部分的显示数据表示不将驱动有机EL元件时，切断提供给输入侧晶体管的预定电流。

