



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410071360.7

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1577456A

[22] 申请日 2004.7.20

[21] 申请号 200410071360.7

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 28 [33] JP [31] 2003 - 280861

[71] 申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都府

[72] 发明人 阿部真一 前出淳 藤川昭夫

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

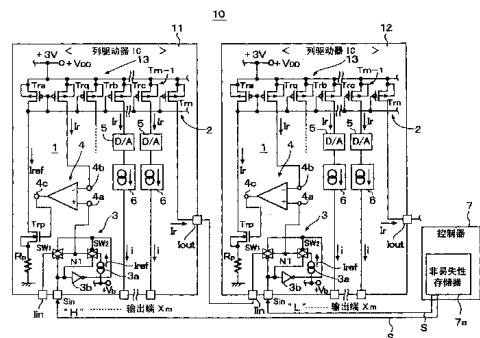
代理人 朱进桂

权利要求书5页 说明书13页 附图3页

[54] 发明名称 有机电致发光板驱动电路及有机电致发光显示设备

[57] 摘要

一种有机电致发光板驱动电路，提供了：晶体管，用于检测由有机 EL 板驱动电路的电流镜电路的输出侧晶体管产生的电流；以及控制电路，包括电流驱动输入级和用于驱动电流镜电路的输入侧晶体管的输出级。控制电路的输入级接收检测到的电流和特定基准电压，而控制电路的输出级产生驱动电流，对应于检测到的电流与特定基准电流之间的差，并驱动电流镜电路的输入侧晶体管。控制电路以使其变得等于基准电流的方式控制检测到的电流，以及分配给有机 EL 板的端子引脚的电流变为基准电流或与其对应的电流。



1、 一种有机电致发光板驱动电路，包括：

5 第一电流镜电路，包括：向其提供预定驱动电流的输入侧晶体管；和多个输出侧晶体管，每一个均用于产生要分配给有机电致发光板的对应端子引脚的输出电流；

第一晶体管，通过与所述第一电流镜电路的所述输入侧晶体管进行电流镜连接，或者通过所述输出侧晶体管的输出电流，产生与所述
10 输出侧晶体管的输出电流相对应的第一电流；以及

控制电路，包括：输入级，由第一电流和特定基准电流进行驱动；以及输出级，用于产生与第一电流和特定基准电流之间的差相对应的预定驱动电流，用于通过以所述输出级驱动所述输入侧晶体管，以第一电流变得实质上等于特定基准电流的方式，控制第一电流。

15 2、 根据权利要求1所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于将所述有机电致发光板驱动电路设置为集成电路，并根据所述第一电流镜电路的每个所述输出侧晶体管的输出电流，或者与所述第一电流镜电路的所述输出侧晶体管的输出电流相对应的第二电流，产生实质上等于特定基准电流的电流，并向所述集成电路外部输出这样产生的
20 电流。

3、 根据权利要求2所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述控制电路包括电流驱动的差分放大器电路，并且所述输入级是具有（+）输入端和（-）输入端的所述差分放大器电路的输入级，将第一电流输入到所述（+）输入端和所述（-）输入端中的任何一个，
25 而将特定基准电压输入所述（+）输入端和所述（-）输入端中的另一个。

4、 根据权利要求3所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述差分放大器电路的所述输入级是第二电流镜电路，所述第二电流镜电路具有：向其提供第一电流和特定基准电流之一的输入侧晶体管，和向其提供第一电流和特定基准电流中的另一个的输出侧晶体管，
30

由所述第二电流镜电路的所述输出侧晶体管产生与第一电流和特定基准电流之间的差相对应的电流或电压。

5、 根据权利要求4所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述第一电流镜电路包括与所述输入侧晶体管相连的第二晶体管电
5 流镜，用于产生第二电流，第二电流实质上等于特定基准电流，并从所述第二晶体管向所述集成电路的外部输出第二电流。

6、 根据权利要求5所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述输出级包括第三晶体管，以所述第二电流镜电路和输出级放大器构成所述差分放大器电路，所述输出级放大器产生与所述第二电
10 流镜电路的输出电流相对应的输出电压，由所述输出级放大器的输出电压驱动所述第三晶体管，并由所述第三晶体管驱动所述第一第二电流镜电路的所述输入侧晶体管。

7、 根据权利要求6所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于还包括：基准电流发生器电路，用于产生特定基准电流；以及选择
15 器电路，其中所述选择电路选择提供给所述集成电路外部的第三电流和特定基准电流中的任何一个，当所述选择器电路选择第三电流时，第三电流变为特定基准电流，并发送到所述第二电流镜电路的所述输入侧晶体管和所述第二电流镜电路的所述输出晶体管之一。

8、 根据权利要求7所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于
20 于所述第三电流实质上等于特定基准电流。

9、 根据权利要求8所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于，当所述选择器选择特定基准电流时，所述有机电致发光板驱动电
流变为主驱动器，用于向所述集成电路的外部发送第二电流，作为第
三电流，当所述选择器选择第三电流时，所述有机电致发光板驱动电
25 路变为从驱动器，用于根据第三电流，产生第一电流。

10、 根据权利要求9所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述集成电路包括：第一集成电路，作为所述主驱动器；和第二集
成电路，作为所述从驱动器，具有与所述第一集成电路相同的结构，
以P沟道晶体管构造所述第一和第二集成电路的所述第一电流镜电路，
30 并且所述第一和第二晶体管是P沟道晶体管，以N沟道晶体管构造所述

第二电流镜电路，将所述第一晶体管设置在比所述输出侧晶体管更靠近的位置，并与所述输入侧晶体管进行电流镜连接，将所述第二晶体管设置在所述第一电流镜电路的所述输出侧晶体管的最后位置上，并且所述第三晶体管具有与所述第一电流镜电路的所述输入侧晶体管的漏极相连的漏极，以及通过电阻器接地的源极。

11、根据权利要求10所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于还包括：多个数模转换器电路，向其提供所述第一电流镜电路的所述输出侧晶体管的输出电流；以及多个电流源，所述电流源响应所述数模转换器电路的输出电流，产生要分别提供给所述端子引脚的驱动电流，其中所述第一电流镜电路的所述输入侧晶体管与所述第一晶体管的栅极宽度比实质上为1:1，并且第一电流实质上等于所述第一电流镜电路的每个所述输出侧晶体管的输出电流。

12、根据权利要求11所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述有机电致发光板是有源矩阵型的，并且所述电流源驱动设置在所述有机电致发光板中的像素电路。

13、根据权利要求2所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于还包括第二晶体管，其中所述第一和第二晶体管与所述输出侧晶体管并联，并从所述第二晶体管输出向所述集成电路外部输出的电流。

14、根据权利要求13所述的有机电致发光板驱动电路，其特征在于所述控制电路包括电流驱动差分放大器电路，并且所述输入级包括所述差分放大器电路的(+)输入端和(-)输入端，以及将第一电流输入到所述(+)输入端和(-)输入端中的任何一个，而将基准电流输入另一输入端。

15、一种有机电致发光显示设备，包括驱动器集成电路，所述驱动器集成电路包括有机电致发光板驱动电路，所述有机电致发光板驱动电路包括：

第一电流镜电路，包括：向其提供预定驱动电流的输入侧晶体管；和多个输出侧晶体管，每一个均用于产生要分配给有机电致发光板的对应端子引脚的输出电流；

第一晶体管，通过与所述第一电流镜电路的所述输入侧晶体管进

行电流镜连接，或者通过所述输出侧晶体管的输出电流，产生与所述输出侧晶体管的输出电流相对应的第一电流；以及

控制电路，包括：输入级，由第一电流和特定基准电流进行驱动；以及输出级，用于产生与第一电流和特定基准电流之间的差相对应的预定驱动电流，用于通过以所述输出级驱动所述输入侧晶体管，以第一电流变得实质上等于特定基准电流的方式，控制第一电流。

16、根据权利要求15所述的有机电致发光显示设备，其特征在于将所述有机电致发光板驱动电路设置为集成电路，并根据所述第一电流镜电路的每个所述输出侧晶体管的输出电流，或者与所述第一电流镜电路的所述输出侧晶体管的输出电流相对应的第二电流，产生实质上等于特定基准电流的电流，并向所述集成电路外部输出这样产生的电流。

17、根据权利要求16所述的有机电致发光显示设备，其特征在于所述控制电路包括电流驱动的差分放大器电路，并且所述输入级是具有（+）输入端和（-）输入端的所述差分放大器电路的输入级，将第一电流输入到所述（+）输入端和所述（-）输入端中的任何一个，而将特定基准电压输入所述（+）输入端和所述（-）输入端中的另一个。

18、根据权利要求17所述的有机电致发光显示设备，其特征在于所述差分放大器电路的所述输入级是第二电流镜电路，所述第二电流镜电路具有：向其提供第一电流和特定基准电流之一的输入侧晶体管，和向其提供第一电流和特定基准电流中的另一个的输出侧晶体管，由所述第二电流镜电路的所述输出侧晶体管产生与第一电流和特定基准电流之间的差相对应的电流或电压。

19、根据权利要求17所述的有机电致发光显示设备，其特征在于包括多个所述驱动器集成电路，其中每个驱动器集成电路包括选择器电路，用于选择提供给所述集成电路外部的第三电流和特定基准电流中的任何一个，当所述选择器电路选择特定基准电流时，所述驱动器集成电路变为主驱动器集成电路，用于发送与特定基准电流相对应的电流，以及当所述选择器电路选择外部提供的电流时，所述驱动器集成电路变为从驱动器，用于根据第三电流，产生第一电流。

20、 根据权利要求19所述的有机电致发光显示设备，其特征在于所述集成电路包括：第一集成电路，作为所述主驱动器；和第二集成电路，作为所述从驱动器，具有与所述第一集成电路相同的结构，以P沟道晶体管构造所述第一和第二集成电路的所述第一电流镜电路，并且所述第一和第二晶体管是P沟道晶体管，以N沟道晶体管构造所述第二电流镜电路，将所述第一晶体管设置在比所述输出侧晶体管更靠近的位置，并与所述输入侧晶体管进行电流镜连接，将所述第二晶体管设置在所述第一电流镜电路的所述输出侧晶体管的最后位置上，并且所述第三晶体管具有与所述第一电流镜电路的所述输入侧晶体管的漏极相连的漏极，以及通过电阻器接地的源极。

有机电致发光板驱动电路及有机电致发光显示设备

5

技术领域

本发明涉及一种有机EL（电致发光）元件驱动电路及一种使用该有机EL元件驱动电路的有机EL显示设备。具体地，本发明涉及一种有机EL元件驱动电路，能够减少用于对用在便携式电话机等中的有机EL板进行电流驱动的驱动器IC（集成电路）中驱动电流的变化，并减少由于驱动器IC特性上的差异而引起的有机EL显示设备的屏幕上的亮度变化，以及特别地，适用于高亮度彩色显示器，以及一种使用该有机EL元件驱动电路的有机EL显示设备。

10

背景技术

因为有机EL显示设备能够通过自发发光来执行高亮度显示，有机EL显示设备适合于应用在其显示屏幕尺寸较小的显示设备中，且有望作为被安装在便携式电话机、DVD播放器或PDA（个人数字助理）等上的下一代显示设备。有机EL显示设备的一个公知的问题是，当与液晶显示设备中一样，将电压驱动应用于有机EL显示设备时，亮度的变化变得相当大，并且由于R（红）、G（绿）和B（蓝）之间灵敏度的差异，驱动控制变得困难。

20

考虑到此问题，近来提出了一种使用电流驱动器的有机EL显示设备。例如，在JP H10-112391A中，公开了一种通过采用电流驱动来解决亮度变化问题的技术。

25

在近来用在便携式电话机中的无源型有机EL显示设备的有机EL显示板中，列线（有机EL元件的阳极侧驱动线）的端子引脚数为396（132×3）个，而行线的端子引脚数为162个。端子引脚的数量仍在增加。

30

随着端子引脚数量的增加，目前，列IC驱动器的数量是三个，而

且在QVGA全彩显示器的情况下，对于R、G和B显示颜色之一，每个驱动器的端子引脚数是120个，从而三个驱动器的总端子引脚数为360个。因此，存在以下问题：由于列IC驱动器之间特性上的差异，具体地，由于其驱动电路的变化，在有机EL显示设备的屏幕上出现亮度变化。

5 例如，JP2001-42827A公开了一种解决上述问题的技术。

图3是JP2001-42827A中公开的电路图。在图3中，最初级列IC驱动器（作为主芯片的阳极线驱动电路）21包括基准电流控制电路RC、控制电流输出电路CO、具有开关S1到Sm的开关组SB和由晶体管Q1到Qm和偏置电阻器R1到Rm组成并与端子引脚对应设置的作为m个电流驱动源的电路。下一级列驱动器IC（从芯片的第二阳极线驱动电路）22包
10 括基准电流控制电路RC、控制电流输出电路CO、具有开关S1到Sm的开关组SB和由晶体管Q1到Qm和偏置电阻器R1到Rm组成并与端子引脚对应设置的作为m个电流驱动源的电路。m个电流驱动源分别由晶体管Q1到Qm和电阻器R1到Rm构成。分别通过开关S1到Sm和输出端X1到Xm，将驱动器的晶体管Q1到Qm的输出电流i提供给引脚。
15

基准电流控制电路Rc由以下部件构成：运算放大器OP，向其提供基准电压VREF；晶体管Qa，由提供到其基极的运算放大器OP的输出驱动；电阻器Rp，设置在晶体管Qa的发射极和地之间；以及晶体管Qb，位于晶体管Qa的上游侧，具有与晶体管Qa的集电极相连的集电极。将
20 电阻器Rp产生的电压反馈到运算放大器OP的输入，从而使基准电流控制电路构成恒流源。晶体管Qb的发射极通过电阻器Rr，与电源线VBE（对应于显示设备的电源线VDD）相连。

以作为输入侧晶体管的晶体管Qb和晶体管Q1到Qm以及作为输出侧晶体管的控制电流输出电路CO的晶体管Qo构成电流镜电路。由基准
25 电流控制电路RC产生的基准电流IREF驱动晶体管Qb。

列驱动器IC 22的驱动电流控制电路CC对应于基准电流控制电路RC。以包括晶体管Qc和Qc的电流镜电路以及由电流镜电路的输出侧晶体管Qd驱动的晶体管Qe构成驱动电流输出电路CC。将列驱动器IC 21
30 的控制电流输出电路CO的输出电流Iout=ic提供给列驱动器IC 22的输入侧晶体管Qc，以便驱动驱动器22的晶体管Qe。列驱动器IC 22的晶

晶体管 Q_e 是以晶体管 Q_1 到 Q_m 构成的电流镜电路的输入侧晶体管。电阻器 R_o 和 R_r 的电阻值相等，并且电阻器 R_s 的电阻值等于并联电阻 R_1 到 R_m 的数值。由控制信号 GA_1 到 GA_m 对列驱动器IC 21的开关组SB的开关 S_1 到 S_m 进行开/关控制，以及由控制信号 GB_1 到 GB_m 对列驱动器IC 22的开关组SB的开关 S_1 到 S_m 进行开/关控制。

作为具有类似于图3所示的结构的其他有机EL驱动电路，在对应于开关组SB的位置处设置了具有输入侧晶体管和输出侧晶体管的电流镜电路对。在电流驱动电路中，与端子引脚对应地设置输入侧晶体管。由控制信号 GA_1 到 GA_m 对电流驱动电路的切换操作进行开/关控制。

此外，JPH9-232074A和JP2001-143867A公开了以下技术：在如图3所示的电流镜输出电路的上游侧，设置数模转换器电路，并通过对有机EL显示设备的列侧端子引脚的显示数据进行数模转换，产生各个端子引脚的驱动电流。

将参照图3所示的列驱动器电路21和22，对其中将用于驱动多个并联输出侧晶体管的电流镜电路用在驱动级或输出级中的电流驱动电路的问题进行描述。

在图3所示的有机EL驱动电路中，通过电流镜晶体管 Q_c 和 Q_d ，向列IC驱动器电路22的晶体管 Q_e 提供列IC驱动器电路21的晶体管 Q_o 的输出电流 $I_{out} = i_c$ 。因此，理论上，电流镜电路的输出电流 i 等于基准电流 I_{REF} 。但是，按照这种方式，使芯片的基准电流相等，芯片中的D/A转换器电路和输出电路的晶体管的特性（ h_{fe} 和厄尔利电压等）仍有可能不同。因此，难以使芯片的实际输出电流彼此精确相等。此外，由于由列驱动器IC 22根据作为列驱动器IC 21的输出驱动电流之一的电流 I_{out} ，产生基准电流 i ，列驱动器IC 22的基准电流 i 与列驱动器IC 21的基准电流 I_{REF} 之间的差变大，从而不能够重复去除与相邻列驱动器IC之间的区域相对应的显示屏幕上的较宽区域中的亮度变化。题为“Organic EL Drive Circuit and Organic EL Display Device”的JP2003-288045A公开了一种解决该问题的技术。

在其中所公开的技术中，在列驱动器IC中设置电阻器对。向成对的电阻器之一提供来自输出级电流源的电流，以及向成对的电阻器中

的另一个提供来自上游侧列驱动器IC的输出电流源的电流。由运算放大器OP对电阻器根据这些电流而产生的电压进行彼此间的比较，并通过以电阻器的电压变得彼此相等的方式反馈电流，对类驱动器IC的输出级电流源的电流进行控制，从而使其彼此相等。

- 5 另一方面，由于端子引脚数的增加，端子引脚之间驱动电流的变化变得相当大。因此，需要更为精确限定的驱动电流。考虑到这种要求，在其中使用了成对的电阻器的驱动电流控制技术中出现了问题。即成对电阻器的电阻值的变化对驱动电流造成影响。

具体地，当驱动电流变得更小时，需要增加成对的电阻器的面积，
10 从而增加了具有该成对电阻器的列驱动器IC所占用的面积。

在有源矩阵型电流驱动电路中，通过以从0.1 μ A到10 μ A范围内的电流对如几百pF的象素电路的电容器进行充电，产生有机EL元件的驱动电流。因此，对有源矩阵型有机EL驱动电路的驱动电流的S/N比和精确度的要求比无源矩阵型有机EL驱动电路更为严格。

15

发明内容

本发明的一个目的是提供一种有机EL驱动电路，能够减少用于对有机EL板进行电流驱动的驱动器IC中的驱动电流的变化。

- 20 本发明的另一目的是提供一种有机EL驱动电路，能够减少由于用于对有机EL板进行电流驱动的驱动器IC之间特性上的差异而引起的有机EL显示设备的屏幕上的亮度变化。

本发明的另一目的是提供一种有机EL显示设备，能够减少由于用于对有机EL板进行电流驱动的驱动器IC之间特性上的差异而引起的有机EL显示设备的屏幕的亮度变化。

- 25 为了实现上述目的，根据本发明的一种有机EL驱动电路，其特征
在于，包括：第一电流镜电路，包括：向其提供预定驱动电流的输入侧晶体管；和多个输出侧晶体管，用于产生要分配给与有机EL板的端子引脚对应设置的多个输出脚的输出电流；第一晶体管（输出电流检测晶体管），通过与第一电流镜电路的输入侧晶体管进行电流镜连接，
30 或者通过接收输出侧晶体管的输出电流，产生与输出侧晶体管的输出

电流相对应的第一电流；以及控制电路，包括：输入级，由第一电流和特定基准电流进行驱动；以及输出级，用于产生与第一电流和特定基准电流之间的差相对应的预定驱动电流，用于通过以输出级驱动输入侧晶体管，以第一电流变得实质上等于特定基准电流的方式，控制
5 第一电流。

在本发明中，针对第一电流镜电路的输出侧晶体管，设置第一晶体管（输出电流检测晶体管），并且控制电路包括电流驱动输入级和用于驱动第一电流镜电路的输入侧晶体管的输出级。控制电路的输入级产生与作为检测到的电流的第一电流和基准电流之间的差相对应的驱动
10 电流，以驱动第一电流镜电路的输入侧晶体管。控制电路以使其变得等于基准电流或对应于基准电流的电流的方式，控制要分配给端子引脚的电流。

因此，无需在控制电路的输入侧设置电阻器电路，从而使有机EL驱动电路不受电阻器电路的电阻值变化的影响。因此，能够使输出侧
15 晶体管的输出电流精确地等于基准电流或与其对应的电流。

此外，向列驱动器IC的外部输出输出侧晶体管的精确输出电流或与其对应的电流，并用作下一级，即从驱动器IC的基准电流。当从驱动器IC具有与主，即第一级驱动器IC相同的电路结构时，能够将从驱动器IC的输出侧晶体管的输出电流精确地控制为基准电流或与基准电
20 流对应的电流。因此，减少了输出到各个端子引脚的驱动电流的变化，从而向端子引脚提供完全高精度的驱动电流。

结果，能够减少用于驱动便携式电话机等有机EL板的列驱动器IC中的驱动电流的变化，即使在端子引脚的数目增加时，此外，能够减少由于用于驱动有机EL板的列驱动器IC之间特性上的差异而引起的
25 有机EL板的屏幕上的亮度变化。

附图说明

图1是根据本发明实施例的有源矩阵型有机EL板的列驱动器的电路图；

30 图2是图1所示列驱动器的差分放大器的示例的电路图；以及

图3是传统有机EL驱动电路的示例的电路图。

具体实施方式

图1是根据本发明实施例的有机EL板的列驱动器的电路图。在图1
5 中，有机EL板驱动电路10包括列驱动器IC 11和12。

列驱动器IC 11和12中的每一个均包括基准电流发生器电路1和电
流输出电路2。

列驱动器IC 11是主芯片列驱动器，而列驱动器IC 12是从芯片列
驱动器，并具有与列驱动器IC 11实质上相同的电路结构。

10 列驱动器IC 11和12之间的区别在于，与输入端 I_{in} 相连的驱动器
11和12的模拟开关（传输门）的开/关操作相反，主芯片驱动器IC 11
向从芯片驱动器IC 12提供与列驱动器IC 11的基准电流发生器电路1
所产生的基准电流 I_{ref} 相对应的基准驱动电流 I_r ，并且从芯片驱动器
IC 12根据与来自主芯片驱动器IC 11的基准驱动电流 I_r 相对应的电流，
15 进行操作。

在以下的描述中，将对列驱动器IC 11和12进行描述。但是，应
当注意的是，当三个或更多驱动器IC串联时，第三和随后的驱动器IC
中的每一个类似于从驱动器IC 12那样进行操作。

20 列驱动器IC 11和12中的每一个均包括：串联电路3，包括模拟开
关SW1和SW2以及基准电流源3a。将串联电路3设置在输入端 I_{in} 和偏置
线+Vb之间。从偏置线+Vb向基准电流源3a供电，并产生基准电流 I_{ref} 。

当主芯片驱动器11的串联电路3的上游侧模拟开关SW1处于断开
状态时，其下游侧模拟开关SW2处于接通状态。另一方面，当从芯片驱
动器IC 12的串联电路3的上游侧模拟开关SW1处于接通状态时，其下游
25 侧模拟开关SW2处于断开状态。按照开关SW1和SW2的状态总是彼此相反
的方式，将这些开关SW1和SW2的控制端（栅极输入端）的同相和反相
侧分别直接和通过反相器3b与控制信号输入端 S_{in} 相连。即，互补地驱
动开关SW1和SW2。

当从控制器7通过控制信号输入端 S_{in} 提供给列驱动器IC 11和12
30 之一的设置信号S为高（H）电平时，分别断开和接通该列驱动器IC的

开关SW1和SW2，而当设置信号S处于低（L）电平时，分别接通和断开开关SW1和SW2。在图1所示的实施例中，当输入端Sin的控制信号为H时，列驱动器IC 11变为主芯片驱动器，而当控制信号为L时，列驱动器IC 12变为从芯片驱动器。

5 开关SW1和SW2和反相器3b构成了选择器电路，用于选择来自输入端Iin的电流和由基准电流源3a产生的基准电流Iref中的任何一个。

控制器7包括非易失性存储器7a，其1位被分配给针对每个列驱动器IC的设置信号S的数据，并从非易失性存储器7a中得到各个驱动器芯片的设置信号S。即，非易失性存储器7a包括对应于用作各个列驱动器的列驱动器IC的数量的位区域。在驱动电路的生产步骤中，作为ROM，
10 或者在生产步骤之后，由MPU等，将数据写入非易失性存储器7a的位区域中。附带地，可以用易失性存储器代替非易失性存储器7a。在这种情况下，将数据从另一非易失性存储器写入其中。

在以下的描述中，将对列驱动器IC 11进行详细的描述。对于列
15 驱动器IC 12，只对其与列驱动器IC 11的操作区别进行描述。列驱动器IC 11的控制电路1包括：差分放大器4，具有由输入到差分放大器4的（+）输入端4a和（-）输入端4b的电流直接驱动的输入级；以及N沟道MOS FET Trp和电阻Rp的串联电路，与差分放大器4的输出端4c相连。晶体管Trp具有与差分放大器4的输出端4c相连的栅极，并由输出
20 端4c处的电压输出驱动。电阻器Rp的一端与晶体管Trp的元件相连，而另一端接地。在晶体管Trp的上游侧，设置电流镜电路13的输入侧P沟道MOS FET Tra。晶体管Trp的漏极与晶体管Tra的漏极相连，从而通过基准电流Iref驱动晶体管Tra。

与图3所示的运算放大器OP不同，差分放大器4具有输入级，所述
25 输入级由多个电流镜电路构成，并由如图2所示的输入电流进行电流驱动。稍后将详细描述差分放大器4的结构和操作。

电流镜电路13用于将基准电流分配到各个端子引脚。电流镜电路13包括输入侧晶体管Tra和输出侧晶体管Trb到Trn。此外，P沟道MOS FET Trq与输入侧晶体管Tra相连，与晶体管Tra一起构成了电流镜电
30 路。将晶体管Trq设置在比所述输出侧晶体管更靠近输入侧晶体管Tra

的位置。晶体管Trb到Trq的源极与电源线+Vdd (+3V) 相连。在将本发明应用于有源型有机EL驱动电路时，将晶体管Trb和Trq的源极与电源线+Vcc (+5.5V) 相连。每个输出侧晶体管Trq和Trb到Trn与输入侧晶体管Tra的栅极宽度比（沟道宽度比）为1: 1。晶体管Trb到Trn-1输出
5 要分配给各个端子引脚的基准电流Ir，而向列驱动器IC 11的外部输出晶体管Trn的输出电流。

来自每个晶体管Trb到Trn的漏极的输出电流Ir实质上等于来自晶体管Trq的漏极的输出电流。

差分放大器4的 (+) 输入端4a与开关SW1和SW2之间的连接点N1相
10 连。在其中开关SW2处于接通状态的主芯片驱动器IC中，差分放大器4的 (+) 输入端4a通过开关SW2，从基准电流源3a接收基准电流Iref。差分放大器4的 (-) 输入端4b与晶体管Trq的漏极相连。晶体管Trq构成了用于监控来自每个晶体管Trb到Trn的漏极的输出电流Ir的电流镜电路。即，晶体管Trq是针对晶体管Trb到Trn的输出电流检测晶体管，
15 并在其漏极产生输出电流Ir，作为检测到的电流。

电流镜电路13的输出侧晶体管Trb到Trn的漏极分别与D/A转换电路5相连。将基准电流Ir用作各个D/A转换电路5的基准驱动电流。响应显示数据，D/A转换电路5产生对应于显示亮度的驱动电流Ir，并由此，驱动各个输出级电流源6。以包括晶体管对的电流镜电路构成每个输出
20 级电流源6，并分别通过输出端X1到Xm，将来自输出级电流源6的驱动电流i提供给有机EL板的端子引脚。

最后一个输出级晶体管Trn的漏极与列驱动器IC 11的外部输出端Iout相连，并通过输出端Iout，向从驱动器IC 12的输入端Iin，向列驱动器IC 11的外部发送输出电流。从而，晶体管Trn变为对下一级的
25 电流输出电路。

将晶体管Trq的输出电流输入到差分放大器4的 (-) 输入端4b，并将差分放大器4的输出电压输入到晶体管Trp的栅极。将晶体管Trp的输出反馈到晶体管Trq。结果，晶体管Trq的电流变得实质上等于输入到差分放大器4的 (+) 输入端4a的电流，从而电流Ir变得等于基准
30 电流Iref。

因此，当构成了列驱动器IC 11的差分放大器4、晶体管Trq、晶体管Tra和晶体管Trb到Trn的晶体管具有良好的平均特性时，以电流Ir变得等于基准电流源3a的基准电流Iref的方式，控制输出侧晶体管Trq和Trb到Trn的输出电流Ir，从而向D/A转换电路5输出受控电流Ir，作为驱动电流，并通过输出端Iout，向列驱动器IC 11的外部输出。

从芯片列驱动器12的输入端Iin与列驱动器IC 11的外部输出端Iout相连，从而接收来自列驱动器IC 11的电流输出电路2的晶体管Trn的电流Ir (=Iref)。因此，列驱动器12通过其电流镜电路13，产生对应于各个端子引脚的基准电流。

10 利用列驱动器IC 12的输入端Iin处处于L电平的设置信号S，分别接通和断开其开关SW1和SW2。因此，将列驱动器IC 11的输出电流Ir输入到列驱动器IC 12的差分放大器4的(+)输入端4a，并通过差分放大器4的输出电压驱动列驱动器IC 12的电流镜电路13的晶体管Trp。从而，对驱动器IC 12的电流镜电路13的输入侧晶体管Tra进行驱动，并
15 通过其电流镜电路13的输出侧晶体管Trb到Trn产生输出电流Ir。由这样产生的输出电流Ir驱动各个D/A转换电路5，而与其对应的输出级电流源6在输出端X1到Xm处产生驱动电流i。

驱动器IC 12的电流镜电路13的晶体管Trn的漏极与外部输出端相连，并通过外部输出端Iout，将输出电流Ir输出到驱动器IC 12的外部。

20 由于驱动器IC 12类似于驱动器IC 11，驱动器IC 12的电流镜电路13的每个晶体管Trb到Trn的输出电流Ir变得实质上等于差分放大器4的(+)输入端4a的基准电流Iref。输出电流Ir是来自列驱动器11的电流镜电路13的输出侧晶体管Trn的输出电流，并被控制为驱动器11的基准电流源3a的基准电流Iref。结果，以使其实质上等于驱动器IC
25 11的基准电流源3a的基准电流Iref的方式，控制驱动器IC 12的每个晶体管Trb到Trn的输出电流。

即，当构成了列驱动器IC 12的差分放大器4、晶体管Trq、晶体管Tra和晶体管Trb到Trn的晶体管具有良好的平均特性时，以电流Ir变得等于基准电流源3a的基准电流Iref的方式，控制输出侧晶体管Trq
30 和Trb到Trn的输出电流Ir，即使平均特性与驱动器IC 11的不同，从而

向D/A转换电路5输出受控电流 I_r ，作为驱动电流，并通过输出端 I_{out} ，向列驱动器IC 11的外部输出。

图2是具有由输入电流直接驱动的输入级的差分放大器4的电路图。

5 在图2中，以级联电流镜电路41和输出级放大器47构成差分放大器4的输入级。

具体地，电流镜电路41包括电流镜电路42和43，以及恒流源44和45，按照此顺序集成在电源线+VDD和地之间。

10 以N沟道MOS晶体管TN1和TN2构成电流镜电路42，以N沟道MOS晶体管TN3和TN4构成电流镜电路43。以P沟道MOS晶体管TP1和恒流源44a构成电流源44，以P沟道晶体管TP2和恒流源45a构成电流源45。

15 电流源44的P沟道MOS晶体管TP1通过恒流源44a与电源线+VDD相连，并以来自恒流源44a的偏置电流进行操作。电流源45的P沟道MOS晶体管TP2通过恒流源45a与电源线+VDD相连，并以来自恒流源45a的偏置电流进行操作。MOS晶体管TP1和TP2的栅极共同相连，并向其提供来自偏置电路46a的偏置电压 V_{b1} 。

分别将来自晶体管TP1和TP2的偏置电流提供给电流镜电路43的晶体管TN3和TN4。晶体管TN3和TN4的栅极共同相连，并向其提供来自偏置电路46b的偏置电压 V_{b2} 。

20 电流镜电路42的晶体管TN1和TN2的栅极共同连接到晶体管TN3的漏极，而晶体管TN1和TN3的漏极分别与差分放大器4的(+)输入端4a和(-)输入端4b相连。

25 当偏置电流 I_o 流经连接晶体管TN1和TN2的电流镜时，电流镜电路41处于稳定状态，并输出与参照偏置电流 I_o 输入到晶体管TN1的电流和输入到晶体管TN2之间的差相对应的电流。

30 从晶体管TP2和TN4的漏极之间的连接点N2得到电流镜电路41的输出，并输入到输出级放大器47。以设置在电源线+VDD和地之间的P沟道MOS晶体管TP3和N沟道MOS晶体管TN5的串联连接构成输出级放大器47，并将这些晶体管的漏极的连接点N3与差分放大器4的输出端4c相连。

晶体管TP3具有通过恒流源48与电源线+VDD相连的源极，以及与偏置电路46a相连的栅极。因此，晶体管TP3也用作恒流源。向晶体管TN5的漏极提供来自此恒流源的电流。晶体管TN5放大来自连接点N2的电压信号，并向差分放大器4的输出端4c提供放大后的电压信号。

5 将晶体管TN5的源极接地，并且其与连接点N2相连的栅极接收电流镜电路41的输出电压。

因此，晶体管TN5在差分放大器4的输出端，产生具有根据其栅极电压反相的相位的电压。另一方面，输入到差分放大器4的(+)输入端4a的电流导致了在作为电流镜电路41的输出端的连接点N2处的电流输出。但是，由于连接点N2与晶体管TN5的栅极相连，没有任何电流产生，而是在连接点N2处产生了相位上与对(+)输入端4a的输入电流相反的输出电压。将此反相输出电压输入晶体管TN5的栅极，得出在输出端4c的输出电压，其与对(+)输入端4a的输入电流同相。

10 在将与输入端4c处的输出电压同相的电流反馈到(-)输入端4b时，差分放大器4操作为负反馈电路，并且由于晶体管TN1和TN2的电流镜连接，输入和输出电流平衡在稳定的状态下。因此，当在输入侧晶体管TN1和输出侧晶体管TN2之间产生电流差时，将与此差值对应的电流负反馈到输出侧晶体管TN2，并按照输出侧晶体管TN2中的电流变得等于输入侧晶体管TN1中的电流的方式，设置连接点N2的电压，从而进行控制，通过反馈电流，使得(-)输入端4b中的电流等于(+)输入端4a中的电流。

20 附带地，由于差分放大器4具有被电流驱动的输出级，能够通过将其彼此直接比较，在连接点N2处产生与(+)输入端4a和(-)输入端4b之间的电流差相对应的电流，而无需通过电阻器，将输入电流转换为电压。因此，能够对电流镜电路13的输入侧晶体管Tra进行驱动，而不会受到用于电流-电压转换的电阻器的电阻值变化的影响。结果，能够产生要输出给端子引脚的高精度驱动电流。

30 由于在本实施例的电流镜电路13中，每个晶体管Trq和Trb到Trn与输入侧晶体管Tra的栅极宽度比(沟道宽度比)实质上是1:1，由差分放大器4获得的基准电流Iref、晶体管Trq的输出电流以及每个晶体

管Trb到Trn的输出电流变为相同的电平。因此，电流镜电路13的输出侧晶体管的输出电流的检测精度变高。

此外，向外部输出作为电流镜电路（基准电流分配电路）13的输出侧晶体管之一的输出侧晶体管Trn的电流，并用作驱动电流，以便通过接下来的从芯片（下一级驱动器IC）的控制电路1，控制接下来的从芯片（下一级驱动器IC）的电流镜电路13的每个输出侧晶体管的栅极电压。

因此，减少了分配给各个端子引脚的基准驱动电流的变化，从而改善了端子引脚处输出电流的变化。

10 附带地，当输入侧晶体管Tra、输出侧晶体管Trq和每个输出侧晶体管Trb到Trn的栅极宽度比是1: n: 1时，能够分别在输出晶体管Trb到Trn处，产生每个为 $(1/n) \times (\text{基准电流 } I_{\text{ref}})$ 的驱动电流。相反，当输入侧晶体管Tra、输出侧晶体管Trq和每个输出侧晶体管Trb到Trn的栅极宽度比是n: 1: n时，能够分别在输出晶体管Trb到Trn处，产生
15 每个为 $(n) \times (\text{基准电流 } I_{\text{ref}})$ 的驱动电流。因此，在本发明中，晶体管Trq和每个晶体管Trb到Trn与输入侧晶体管Tra的栅极宽度比并不局限于1: 1。

此外，尽管可以将电流精度降低到某种程度，可以将如输出级电流源6的电流或其一部分等对应于每个晶体管Trb到Trn-1的输出电流
20 的电流反馈到差分放大器4的(-)输入端4b，而不使用晶体管Trq。

在本实施例中，将前一驱动器的电流镜电路13的输出侧晶体管之一用作下一级驱动器IC的电流输出电路。但是，并不是总需要将电流镜电路13的输出侧晶体管之一用于下一级驱动器IC，因为任何电流都可以用于下一级驱动器IC，只要其对应于用于产生对有机EL板的输出
25 脚进行驱动的驱动电流的基准电流。

在本实施例中，电流镜电路13产生等于基准电流 I_{ref} 的电流，并将电流分配给各个端子引脚。但是，也可以构造电流镜电路，从而使其将对应于基准电流 I_{ref} 的电流 $K \times I_{\text{ref}}$ 分配给D/A转换电路等。

30 在所述实施例中，电流镜电路13具有多个输出晶体管，均为与单一输入侧晶体管Tra相连的电流镜。但是，单一的输入侧晶体管Tra并

不是绝对必要的，也可以使用多个输入侧晶体管。此外，可以将单一的输入侧晶体管Tra设置在输出侧晶体的中心位置。

尽管主要以MOS FET构成根据本发明的有机EL驱动电路，当然，可以用双极晶体管构成有机EL驱动电路。

- 5 此外，可以用P沟道（pnp型）晶体管替换N沟道型（或npn型）晶体管，反之亦然。

具体地，在图2中，通过以N沟道晶体管代替P沟道晶体管，以P构建晶体管代替N沟道晶体管，可以交换电流镜电路41的输入端4a和4b。在这种情况下，可以从输入端4a得到反馈电流。

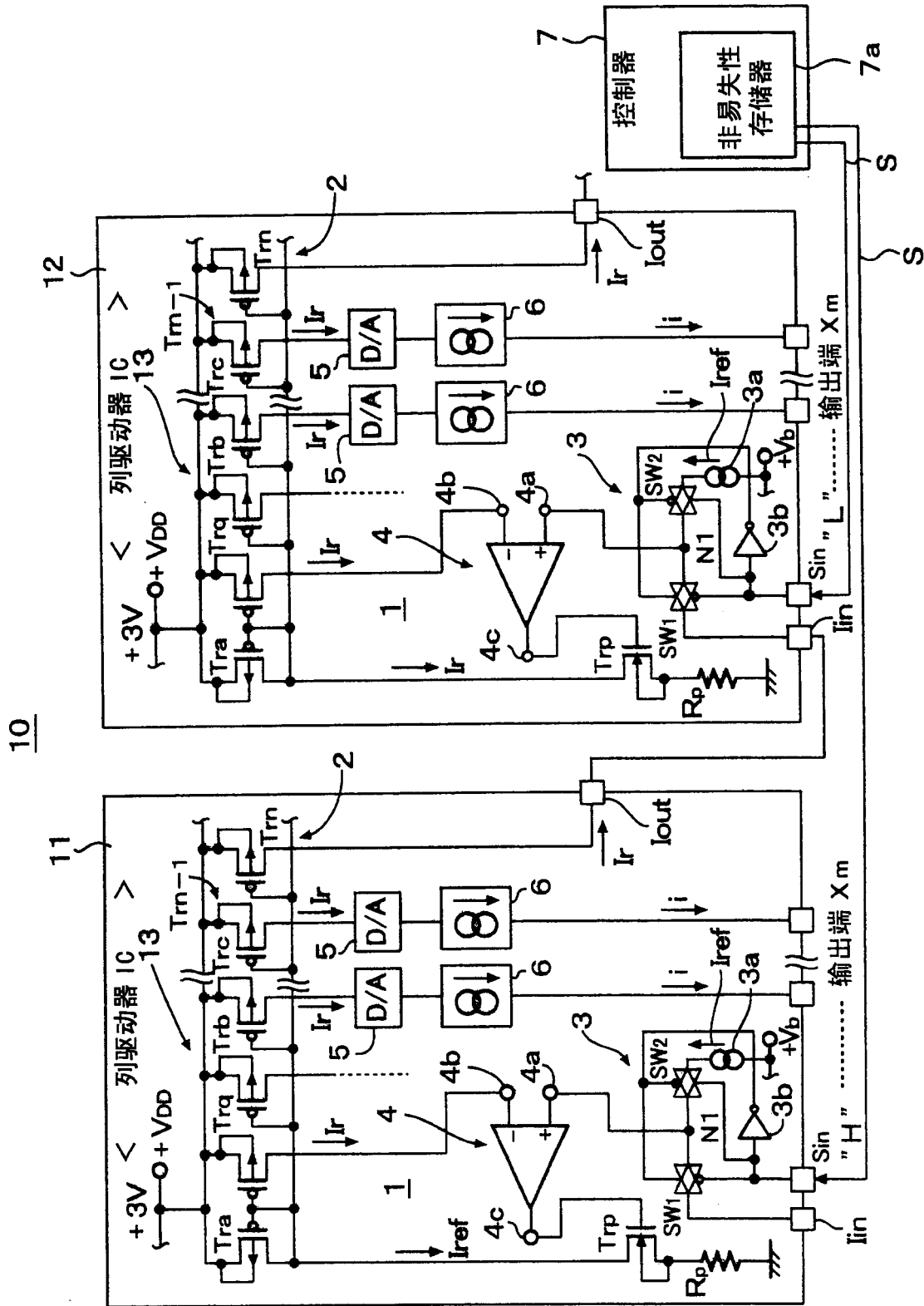


图1

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机电致发光板驱动电路及有机电致发光显示设备 | | |
| 公开(公告)号 | CN1577456A | 公开(公告)日 | 2005-02-09 |
| 申请号 | CN200410071360.7 | 申请日 | 2004-07-20 |
| [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 | 阿部真一 前出淳 藤川昭夫 | | |
| 发明人 | 阿部真一 前出淳 藤川昭夫 | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 G09G3/32 H05B33/26 | | |
| CPC分类号 | G09G2310/027 G09G2320/0233 G09G3/3225 G09G3/3216 G09G3/3283 | | |
| 优先权 | 2003280861 2003-07-28 JP | | |
| 其他公开文献 | CN100351884C | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种有机电致发光板驱动电路，提供了：晶体管，用于检测由有机EL板驱动电路的电流镜电路的输出侧晶体管产生的电流；以及控制电路，包括电流驱动输入级和用于驱动电流镜电路的输入侧晶体管的输出级。控制电路的输入级接收检测到的电流和特定基准电压，而控制电路的输出级产生驱动电流，对应于检测到的电流与特定基准电流之间的差，并驱动电流镜电路的输入侧晶体管。控制电路以使其变得等于基准电流的方式控制检测到的电流，以及分配给有机EL板的端子引脚的电流变为基准电流或与其对应的电流。

