



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107424571 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710775424.9

(22)申请日 2017.08.31

(71)申请人 北京集创北方科技股份有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
景园北街2号56幢

(72)发明人 卓圣田 杨智超

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理
有限公司 11449

代理人 蔡纯 张靖琳

(51)Int.Cl.

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3275(2016.01)

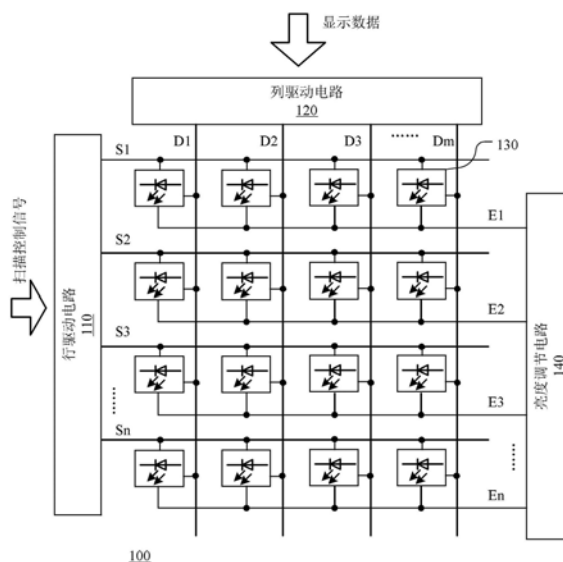
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本申请公开了一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。所述有机发光二极管显示装置,包括:行扫描电路,用于产生多个行扫描信号;列驱动电路,用于根据驱动数据产生与所述多个行扫描信号相对应的多个驱动信号;排列成像素阵列的多个像素单元,所述多个像素单元分别包括至少一个有机发光二极管;以及亮度调节电路,用于对显示数据进行预处理以产生所述驱动数据,其中,所述亮度调节电路的预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。该有机发光二极管显示装置采用显示数据预处理的方式调节画面亮度,从而可以降低功耗,并且可以简化控制电路以降低系统成本。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
行扫描电路,用于产生多个行扫描信号;
列驱动电路,用于根据驱动数据产生与所述多个行扫描信号相对应的多个驱动信号;
排列成像素阵列的多个像素单元,所述多个像素单元分别包括至少一个有机发光二极管;以及
亮度调节电路,用于对显示数据进行预处理以产生所述驱动数据,
其中,所述多个像素单元与所述行扫描电路和所述列驱动电路相连接,所述多个行扫描信号用于扫描不同行的像素单元,所述多个驱动信号用于产生驱动电流以施加至不同列的像素单元,从而控制所述多个像素单元在帧周期中的有效亮度,
所述亮度调节电路的预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述亮度调节电路的预处理包括在多个图像帧中插入与所述画面亮度相对应的至少一个空白帧,
在所述多个图像帧中,各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应,在所述至少一个空白帧中,所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,根据所述画面亮度设置所述多个图像帧的数量与所述至少一个空白帧的数量之间的比例。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,根据所述画面亮度设置所述至少一个空白帧的恒定灰阶。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述多个图像帧与所述至少一个空白帧的帧周期长度相等。
6. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述至少一个空白帧周期性地分布于所述多个图像帧中。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述至少一个空白帧中的连续空白帧位于所述多个图像帧中的相邻两个图像帧之间。
8. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述亮度调节电路根据所述至少一个空白帧的数量动态调整所述驱动数据的帧率,使得所述驱动数据和所述显示数据在单位时间内包括相同数量的图像帧。
9. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。
10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述亮度调节电路分别调节不同颜色的画面亮度。
11. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述多个像素单元分别包括:
依次串联连接在供电电压和地之间的驱动晶体管和有机发光二极管;以及
连接在驱动端和所述驱动晶体管的栅极之间的选择开关管,在所述驱动端接收驱动信号,所述选择开关管的栅极连接至选择端以接收扫描信号。
12. 根据权利要求11所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述多个像素单元分别还包括:

连接在所述驱动晶体管的栅极和地之间的存储电容。

13. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述亮度调节电路的预处理包括将图像帧中的多个局部区域的像素单元设置为空白像素, 在所述图像帧的正常像素中, 各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应, 在所述图像帧的空白像素中, 所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

14. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 根据所述画面亮度设置所述图像帧中所述正常像素的数量与所述空白像素的数量之间的比例。

15. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 根据所述画面亮度设置所述空白像素的恒定灰阶。

16. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述多个局部区域是均匀地分布于所述图像帧对应的图像画面中的多个子区域。

17. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

18. 根据权利要求17所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述多个局部区域是所述多个像素单元中的预定颜色的像素元件。

19. 根据权利要求18所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在同一帧中, 将选定颜色的像素元件设置为恒定的有效亮度, 在连续帧中, 选择不同颜色的像素单元设置为恒定的有效亮度, 从而维持连续画面的彩色效果。

20. 一种用于有机发光二极管显示装置的驱动方法, 所述有机发光二极管显示装置包括排列成像素阵列的多个像素单元, 所述方法包括:

对显示数据进行预处理以产生驱动数据;

根据驱动数据产生与多个行扫描信号相对应的多个驱动信号;

采用所述多个行扫描信号用于扫描不同行的像素单元;

采用所述多个驱动信号用于产生驱动电流以施加至不同列的像素单元, 从而控制所述多个像素单元在帧周期中的有效亮度,

其中, 所述预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 所述预处理包括在多个图像帧中插入与所述画面亮度相对应的至少一个空白帧,

在所述多个图像帧中, 各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应, 在所述至少一个空白帧中, 所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 根据所述画面亮度设置所述多个图像帧的数量与所述至少一个空白帧的数量之间的比例。

23. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 根据所述画面亮度设置所述至少一个空白帧的恒定灰阶。

24. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 所述多个图像帧与所述至少一个空白帧的帧周期长度相等。

25. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 所述至少一个空白帧周期性地分布于所述多个图像帧中。

26. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述至少一个空白帧中的连续空白帧位于所述多个图像帧中的相邻两个图像帧之间。

27. 根据权利要求21所述的方法, 还包括: 根据所述至少一个空白帧的数量动态调整所述驱动数据的帧率, 使得所述驱动数据和所述显示数据在单位时间内包括相同数量的图像帧。

28. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

29. 根据权利要求28所述的方法, 其中, 分别调节不同颜色的画面亮度。

30. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 所述预处理包括将图像帧中的多个局部区域的像素单元设置为空白像素, 在所述图像帧的正常像素中, 各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应, 在所述图像帧的空白像素中, 所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

31. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 根据所述画面亮度设置所述图像帧中所述正常像素的数量与所述空白像素的数量之间的比例。

32. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 根据所述画面亮度设置所述空白像素的恒定灰阶。

33. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 所述多个局部区域是均匀地分布于所述图像帧对应的图像画面中的多个子区域。

34. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

35. 根据权利要求34所述的方法, 其中, 所述多个局部区域是所述多个像素单元中的预定颜色的像素元件。

36. 根据权利要求35所述的方法, 其中, 在同一帧中, 将选定颜色的像素元件设置为恒定的有效亮度, 在连续帧中, 选择不同颜色的像素单元设置为恒定的有效亮度。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及有机发光二极管显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置采用有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)作为像素元件。OLED包括半导体阳极、金属阴极和夹在二者之间的空穴传输层、发光层和电荷传输层。在施加电压时,电子和空穴在发光层中复合发光。LED显示装置的每个像素单元例如包括红绿蓝三原色的像素元件,每个像素元件由于发光层的成分不同产生相应颜色的发光,从而实现彩色显示。有机发光二极管显示装置的像素元件自主发光,不需要背光源,并且具有响应时间快、发光效率高、亮度高、宽视角等优点,因此是新一代平面显示器的新兴应用技术。

[0003] 有机发光二极管显示装置的结构主要包括显示面板、行扫描电路、列驱动电路。显示面板包括由于多个像素单元按行列排列组成的阵列。每个像素单元包括至少一个像素元件及其相连接的至少一个薄膜晶体管。在每个帧周期中,行扫描电路分时选择性地导通各行像素元件相连接的薄膜晶体管,列驱动电路将与该行像素元件的显示数据相对应的驱动电流施加至像素元件的阳极。

[0004] 在液晶显示装置中,可以利用背光模组的高度级调节改变整个画面的亮度,使得液晶显示装置可以减小画面亮度而降低功耗。在有机发光二极管显示装置中,则省去了背光模组,有利方面是可以减小厚度尺寸,但不利方面是难以调节画面亮度。

[0005] 因此,期望在有机发光二极管显示装置中调节画面亮度以满足改善显示质量或减小功耗的需求。

发明内容

[0006] 鉴于上述问题,本发明的目的是提供一种用于有机发光二极管显示装置的驱动方法,其中,在图像帧之间根据亮度级插入相应数据的空白帧以调节画面亮度。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种有机发光二极管显示装置,包括:行扫描电路,用于产生多个行扫描信号;列驱动电路,用于根据驱动数据产生与所述多个行扫描信号相对应的多个驱动信号;排列成像素阵列的多个像素单元,所述多个像素单元分别包括至少一个有机发光二极管;以及亮度调节电路,用于对显示数据进行预处理以产生所述驱动数据,其中,所述多个像素单元与所述行扫描电路和所述列驱动电路相连接,所述多个行扫描信号用于扫描不同行的像素单元,所述多个驱动信号用于产生驱动电流以施加至不同列的像素单元,从而控制所述多个像素单元在帧周期中的有效亮度,所述亮度调节电路的预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。

[0008] 优选地,所述亮度调节电路的预处理包括在多个图像帧中插入与所述画面亮度相对应的至少一个空白帧,在所述多个图像帧中,各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应,在所述至少一个空白帧中,所有像素单元在帧周期中的有效亮度与

恒定灰阶相对应。

[0009] 优选地,根据所述画面亮度设置所述多个图像帧的数量与所述至少一个空白帧的数量之间的比例。

[0010] 优选地,根据所述画面亮度设置所述至少一个空白帧的恒定灰阶。

[0011] 优选地,所述多个图像帧与所述至少一个空白帧的帧周期长度相等。

[0012] 优选地,所述至少一个空白帧周期性地分布于所述多个图像帧中。

[0013] 优选地,所述至少一个空白帧中的连续空白帧位于所述多个图像帧中的相邻两个图像帧之间。

[0014] 优选地,所述亮度调节电路根据所述至少一个空白帧的数量动态调整所述驱动数据的帧率,使得所述驱动数据和所述显示数据在单位时间内包括相同数量的图像帧。

[0015] 优选地,所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

[0016] 优选地,所述亮度调节电路分别调节不同颜色的画面亮度。

[0017] 优选地,所述多个像素单元分别包括:依次串联连接在供电电压和地之间的驱动晶体管和有机发光二极管;以及连接在驱动端和所述驱动晶体管的栅极之间的选择开关管,在所述驱动端接收驱动信号,所述选择开关管的栅极连接至选择端以接收扫描信号。

[0018] 优选地,所述多个像素单元分别还包括:连接在所述驱动晶体管的栅极和地之间的存储电容。

[0019] 优选地,所述亮度调节电路的预处理包括将图像帧中的多个局部区域的像素单元设置为空白像素,在所述图像帧的正常像素中,各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应,在所述图像帧的空白像素中,所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

[0020] 优选地,根据所述画面亮度设置所述图像帧中所述正常像素的数量与所述空白像素的数量之间的比例。

[0021] 优选地,根据所述画面亮度设置所述空白像素的恒定灰阶。

[0022] 优选地,所述多个局部区域是均匀地分布于所述图像帧对应的图像画面中的多个子区域。

[0023] 优选地,所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

[0024] 优选地,所述多个局部区域是所述多个像素单元中的预定颜色的像素元件。

[0025] 优选地,在同一帧中,将选定颜色的像素元件设置为恒定的有效亮度,在连续帧中,选择不同颜色的像素单元设置为恒定的有效亮度,从而维持连续画面的彩色效果。

[0026] 根据本发明的另一方面,提供一种用于有机发光二极管显示装置的驱动方法,所述有机发光二极管显示装置包括排列成像素阵列的多个像素单元,所述方法包括:对显示数据进行预处理以产生驱动数据;根据驱动数据产生与多个行扫描信号相对应的多个驱动信号;采用所述多个行扫描信号用于扫描不同行的像素单元;采用所述多个驱动信号用于产生驱动电流以施加至不同列的像素单元,从而控制所述多个像素单元在帧周期中的有效亮度,其中,所述预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。

[0027] 优选地,所述预处理包括在多个图像帧中插入与所述画面亮度相对应的至少一个空白帧,在所述多个图像帧中,各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相

对应,在所述至少一个空白帧中,所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

[0028] 优选地,根据所述画面亮度设置所述多个图像帧的数量与所述至少一个空白帧的数量之间的比例。

[0029] 优选地,根据所述画面亮度设置所述至少一个空白帧的恒定灰阶。

[0030] 优选地,所述多个图像帧与所述至少一个空白帧的帧周期长度相等。

[0031] 优选地,所述至少一个空白帧周期性地分布于所述多个图像帧中。

[0032] 优选地,所述至少一个空白帧中的连续空白帧位于所述多个图像帧中的相邻两个图像帧之间。

[0033] 优选地,还包括:根据所述至少一个空白帧的数量动态调整所述驱动数据的帧率,使得所述驱动数据和所述显示数据在单位时间内包括相同数量的图像帧。

[0034] 优选地,所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

[0035] 优选地,分别调节不同颜色的画面亮度。

[0036] 优选地,所述预处理包括将图像帧中的多个局部区域的像素单元设置为空白像素,在所述图像帧的正常像素中,各个像素单元在帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应,在所述图像帧的空白像素中,所有像素单元在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应。

[0037] 优选地,根据所述画面亮度设置所述图像帧中所述正常像素的数量与所述空白像素的数量之间的比例。

[0038] 优选地,根据所述画面亮度设置所述空白像素的恒定灰阶。

[0039] 优选地,所述多个局部区域是均匀地分布于所述图像帧对应的图像画面中的多个子区域。

[0040] 优选地,所述多个像素单元分别包括用于显示不同颜色的多个像素元件。

[0041] 优选地,所述多个局部区域是所述多个像素单元中的预定颜色的像素元件。

[0042] 优选地,在同一帧中,将选定颜色的像素元件设置为恒定的有效亮度,在连续帧中,选择不同颜色的像素单元设置为恒定的有效亮度。

[0043] 根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置,采用显示数据预处理的方式,将显示数据转换成驱动数据,其中,在图像帧之间插入空白帧,以利用空白帧调节画面亮度。该调节方法可以按照相同的比例调节所有像素单元的有效亮度,从而根据显示需求,在高画质显示时提高画面亮度,在低画质显示时减小画面亮度从而降低功耗。该调节方法不需要在像素单元中包含附加开关管用于调节有机发光二极管OLED的有效点亮时间以调节画面亮度,控制电路也无需产生与画面亮度相对应的占空比信号。与现有的有机发光二极管显示装置相比,根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置可以进一步降低功耗,并且可以简化控制电路以降低系统成本。

附图说明

[0044] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚。

[0045] 图1示出根据现有技术的有机发光二极管显示装置结构的示意性框图。

[0046] 图2示出图1中的有机发光二极管显示装置中像素单元的示意性电路图。

[0047] 图3示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置结构的示意性框图。

[0048] 图4示出图3中的有机发光二极管显示装置中像素单元的示意性电路图。

[0049] 图5a和5b分别示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置在不同画面亮度下驱动数据的动态帧率。

具体实施方式

[0050] 以下将参照附图更详细地描述本发明。在各个附图中，相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见，附图中的各个部分没有按比例绘制。此外，在图中没有画出除了对应驱动电极与感测电极之外的引出线，并且可能未示出某些公知的部分。

[0051] 在下文中描述了本发明的许多特定的细节，例如器件的结构、材料、尺寸、处理工艺和技术，以便更清楚地理解本发明。但正如本领域的技术人员能够理解的那样，可以不按照这些特定的细节来实现本发明。

[0052] 在本文中，有机发光二极管显示装置的像素元件为有机发光二极管OLED。为了简明起见，本文仅仅示出每个像素单元包括一个像素元件的单色显示装置的实例。可以理解，本发明不限于此，而是可以应用于每个像素单元包括多个像素元件的彩色显示装置。

[0053] 图1示出根据现有技术的有机发光二极管显示装置结构的示意性框图。

[0054] 有机发光二极管显示装置100的结构主要包括行扫描电路110、列驱动电路120、亮度调节电路140、以及显示面板。显示面板包括由于多个像素单元130按行列排列组成的 $n \times m$ 阵列。

[0055] 行扫描电路110的输出端与扫描线S1至Sn相连接，所述扫描线S1至Sn进一步分别连接至相应一行的像素单元130的控制端。

[0056] 列驱动电路120的输出端与驱动线D1至Dm相连接，所述驱动线D1至Dm进一步分别连接至相应一列的像素单元130的驱动端。

[0057] 亮度调节电路140的输出端与使能线E1至Em相连接，所述使能线E1至Em进一步连接至相应一行像素单元130的调节端。

[0058] 在工作过程中，有机发光二极管显示装置逐帧显示图像，从而在多个帧周期中形成连续的视频画面。在每个帧周期中，行扫描电路110进行扫描，以分时选择性地导通一行像素单元130中的选择开关管。

[0059] 进一步地，在选定行的像素单元130的选择开关管导通期间，列驱动电路120将与显示数据相对应的驱动电流施加至该行像素单元130中的像素元件的阳极。在每个帧周期中，像素元件的有效亮度与驱动电流相对应，从而与图像中的相应像素的灰阶一致。

[0060] 进一步地，在选定行的像素单元130的选择开关管导通期间，亮度调节电路120将使能信号提供至相应行的一行像素单元中的附加开关管。该使能信号为具有与画面亮度相对应的占空比的脉冲信号。该附加开关管根据使能信号控制驱动电流施加至该行像素单元130中的像素元件的阳极的有效点亮时间。

[0061] 像素元件在一个帧周期中的有效亮度取决于驱动电流的大小和使能信号的占空比。多个像素元件的驱动电流与分别相应图像像素的灰阶相对应，有效点亮时间与整个画面的亮度相对应。因此，该有机发光二极管显示装置的各行像素单元可以按照相同的比例调节有效亮度，实现画面亮度的调节。

[0062] 图2示出图1中的有机发光二极管显示装置中像素单元的示意性电路图。

[0063] 像素单元130包括选择开关管MS1、附加开关管MS2、驱动晶体管MD、电容CD、以及有机发光二极管OLED。在该实施例中,选择开关管MS1、附加开关管MS2、驱动晶体管MD例如分别是P型MOS晶体管。在替代的实施例中,可以采用N型MOS晶体管替代P型MOS晶体管。

[0064] 在像素单元130中,驱动晶体管MD、附加开关管MS和有机发光二极管OLED依次串联连接在供电电压和地(即,模拟地)之间。选择开关管MS1的连接在驱动端和驱动晶体管MD的栅极之间。选择开关管MS1的栅极和附加开关管MS2的栅极分别连接至选择端和使能端,以分别接收选择信号Si和使能信号Ei。选择开关管MS1经由驱动端接收驱动信号Di。电容C1连接在驱动晶体管MD的栅极和地之间,用作存储电容。

[0065] 在帧周期中,发光二极管显示装置100在扫描信号的控制下,分时导通各行像素单元130中的选择开关管MS1。在选择开关管MS1的导通期间,驱动信号Di经由选择开关管MS1施加至驱动晶体管MD的栅极,使得驱动晶体管MD产生与显示数据相对应的驱动电流Id。驱动电流Id经由附加开关管MS2施加至有机发光二有管OLED。

[0066] 有机发光二极管OLED在一个帧周期中的有效亮度取决于驱动电流Id的大小和使能信号Ei的占空比。使能信号Ei的占空比决定了有机发光二极管OLED的有效点亮时间。该像素单元130的驱动电流Id与相应图像像素的灰阶相对应,使能信号Ei的占空比与整个画面的亮度相对应。因此,该有机发光二极管显示装置的各行像素单元可以按照相同的比例调节有效亮度,实现画面亮度的调节。

[0067] 在上述根据现有技术的有机发光二极管显示装置中,采用与有机发光二极管串联的附加开关管调节画面亮度。该调节方法可以在连续的多个帧周期中,按照相同的比例调节所有像素单元的有效亮度,从而根据显示需求,在高画质显示时提高画面亮度,在低画质显示时减小画面亮度从而降低功耗。然而,由于附加开关管与发光二极管串联连接,附加开关管自身也产生了附加功耗。

[0068] 进一步地,该附加开关管的工作需要亮度调节电路提供占空比与画面亮度相对应的使能信号,导致控制电路复杂化。为了产生使能信号,亮度调节电路的工作频率将高于行驱动电路的工作频率,从而导致系统成本增加。

[0069] 图3示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置结构的示意性框图。

[0070] 有机发光二极管显示装置200的结构主要包括行扫描电路110、列驱动电路120、亮度调节电路240、以及显示面板。显示面板包括由于多个像素单元130按行列排列组成的 $n \times m$ 阵列,其中, n 和 m 分别为自然数。

[0071] 行扫描电路110的输出端与扫描线S1至Sn相连接,所述扫描线S1至Sn进一步分别连接至相应一行的像素单元130的控制端。

[0072] 亮度调节电路240与列驱动电路120相连接,用于对显示数据进行预处理,以产生兼用于表征像素灰阶和画面亮度的驱动数据。在该实施例中,通过在用于表征像素灰阶的多个图像帧中插入与画面亮度相对应的至少一个空白帧,从而形成驱动数据。

[0073] 列驱动电路120根据驱动数据产生驱动信号。列驱动电路120的输出端与驱动线D1至Dm相连接,所述驱动线D1至Dm进一步分别连接至相应一系列的像素单元130的驱动端。

[0074] 在工作过程中,有机发光二极管显示装置逐帧显示图像,从而在多个帧周期中形成连续的视频画面。在每个帧周期中,行扫描电路110进行扫描,以分时选择性地导通一

行像素单元230中的选择开关管。

[0075] 进一步地,在选定行的像素单元230的选择开关管导通期间,列驱动电路120将与驱动数据相对应的驱动电流施加至该行像素单元230中的像素元件的阳极。在每个图像帧的帧周期中,像素元件的有效亮度与驱动电流相对应,从而与图像中的相应像素的灰阶一致。在每个空白帧的帧周期中,像素元件的有效亮度则为恒定值。在一个实施例中,该空白帧为黑画面,因此,在图像帧之间插入空白帧将减小画面亮度。在另一个实施例中,该空白帧为白画面,因此,在图像帧之间插入空白帧将提高画面亮度。

[0076] 在该实施例中,通过改变空白帧的数量相对于图像帧的数量之间的比例,就可以调节画面亮度的亮度级。空白帧不限于黑画面或白画面,而是可以为任意的单一灰阶画面,也即,在空白帧中,所有像素单元的灰阶均为恒定值。在采用多个空白帧时,多个空白帧可以连续地插入在相邻的两个图像帧之间,也可以分别插入在相邻的两个图像帧之间。

[0077] 因此,该有机发光二极管显示装置的各行像素单元可以按照相同的比例调节有效亮度,实现画面亮度的调节。

[0078] 进一步地,由于从控制端传送至有机发光二极管显示装置的显示数据具有预定的帧率,因此,上述的亮度调节电路还包括根据画面亮度动态调节驱动数据的帧率,使得所有图像帧均可以得到显示,从而实现画面亮度调节的同时维持动态画面的显示质量。

[0079] 图4示出图3中的有机发光二极管显示装置中像素单元的示意性电路图。

[0080] 像素单元230包括选择开关管MS1、驱动晶体管MD、电容CD、以及有机发光二极管OLED。在该实施例中,选择开关管MS1、驱动晶体管MD例如分别是P型MOS晶体管。在替代的实施例中,可以采用N型MOS晶体管替代P型MOS晶体管。

[0081] 在像素单元230中,驱动晶体管MD和有机发光二极管OLED依次串联连接在供电电压和地之间。选择开关管MS1的连接在驱动端和驱动晶体管MD的栅极之间。选择开关管MS1的栅极连接至选择端,以接收选择信号Si。选择开关管MS1经由驱动端接收驱动信号Di。

[0082] 在帧周期中,发光二极管显示装置100在扫描信号的控制下,分时导通各行像素单元230中的选择开关管MS1。在选择开关管MS1的导通期间,驱动信号Di经由选择开关管MS1施加至驱动晶体管MD的栅极,使得驱动晶体管MD产生与显示数据相对应的驱动电流Id。驱动电流Id经由附加开关管MS2施加至有机发光二有管OLED。

[0083] 有机发光二极管OLED在一个帧周期中的有效亮度取决于驱动电流Id的大小。在连续的多个图像帧中插入的空白帧的数量用于调节画面亮度,图像帧的数量与空白帧的数量之间的比例决定亮度级。因此,该有机发光二极管显示装置的各行像素单元可以按照相同的比例调节有效亮度,实现画面亮度的调节。

[0084] 在上述根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置中,采用显示数据预处理的方式,将显示数据转换成驱动数据,其中,在图像帧之间插入空白帧,以利用空白帧调节画面亮度。该调节方法可以按照相同的比例调节所有像素单元的有效亮度,从而根据显示需求,在高画质显示时提高画面亮度,在低画质显示时减小画面亮度从而降低功耗。该调节方法不需要在像素单元中包含附加开关管用于调节有机发光二极管OLED的有效点亮时间以调节画面亮度,控制电路也无需产生与画面亮度相对应的占空比信号。与现有的有机发光二极管显示装置相比,根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置可以进一步降低功耗,并且可以简化控制电路以降低系统成本。

[0085] 图5a和5b分别示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置在不同画面亮度下驱动数据的动态帧率。

[0086] 在本发明实施例的有机发光二极管显示装置中,图3所示的亮度调节电路230对显示数据进行预处理,在图像帧之间插入空白帧,以利用空白帧调节画面亮度。在数据信号的帧率为4Hz的情形下,该有机发光二极管显示装置在每秒的时间段中可以显示4个图像帧fm1至fm4。

[0087] 在该实施例中,在图像帧中,各个像素单元在一个帧周期中的有效亮度与相应像素的灰阶相对应,例如各个像素单元的驱动信号在0至255级电压之间取值。在空白帧中,所有像素单元在一个帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应,例如所有像素单元的驱动信号均为0级电压,从而在图像帧之间插入的空白帧为黑画面。如图5a所示,在4个图像帧中插入一个空白帧fb1的情形下,根据显示数据产生的驱动数据的帧率为5Hz,画面亮度为全亮度的80%。如图5b所示,在4个图像帧中插入两个空白帧fb1、fb2的情形下,根据显示数据产生的驱动数据的帧率为6Hz,画面亮度为全亮度的67.7%。

[0088] 尽管在图5b中示出两个空白帧fb1、fb2之间间隔一个图像帧。然而,本发明不限于此,两个空白帧可以连续地插入相邻的两个图像帧之间,或者彼此之间间隔一个或多个图像帧。

[0089] 在该实施例中,根据显示数据生成的驱动数据的帧率在4~6Hz之间动态变化。然而,本发明不限于此,该驱动数据的帧率在实际产品是例如在30~240Hz之间动态变化。该动态范围的上限受到显示装置的刷新率的限制。如果显示数据的标准帧率为60Hz,驱动数据的最大帧率为240Hz,则在每秒的时间段中,最多可以在60个图像帧中插入180个空白帧,从而实现180级画面亮度调节。进一步地,通过设置空白帧的恒定灰阶,可以实现更多级别的画面亮度调节。在本说明书中,“行”与“列”的概念不限于附图中所示的横向概念和附图中所示的纵向概念,根据实际需要,符合本发明基本原理的实施例均在本发明的保护范围内。

[0090] 在上述的实施例中,描述了亮度调节电路根据显示数据生成驱动数据,其中动态调整驱动数据的帧率,从而在图像帧之间插入空白帧。在替代的实施例中,亮度调节电路在根据显示数据生成驱动数据时,维持帧率大致恒定,进一步地,在每个图像帧中,根据画面亮度将多个局部区域的像素设置为空白像素。所述多个局部区域包括均匀分布在图像画面中的多个子区域,或者像素单元中的预定颜色的像素元件。所述空白像素在帧周期中的有效亮度与恒定灰阶相对应,例如维持为最低灰阶(常灭)或最高灰阶(常亮)。

[0091] 该替代的实施例根据画面亮度设置所述多个空白像素的数量,从而可以在维持帧率不变的情况下可以设置所需的画面亮度。在所述多个局部区域为预定颜色的像素元件的情形下,例如,在同一帧中,将选定颜色的像素元件设置为恒定的有效亮度,在连续帧中,选择不同颜色的像素单元,从而维持连续画面的彩色效果。例如在连续的三个图像帧中,分别将红绿蓝色的像素元件设置为恒定的有效亮度,其余颜色的像素元件则根据显示数据点亮。

[0092] 应当说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖

非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0093] 依照本发明的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

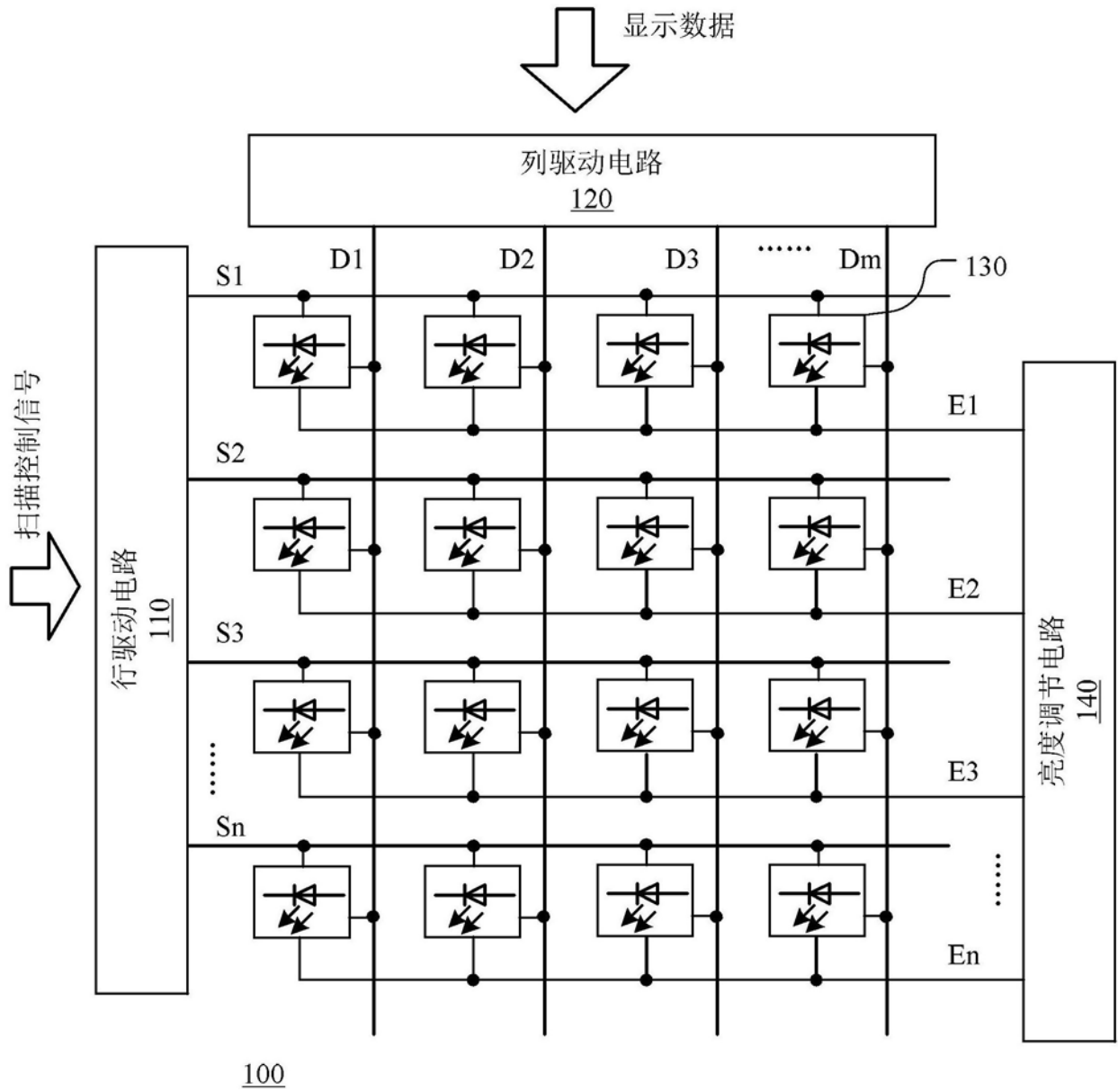


图1

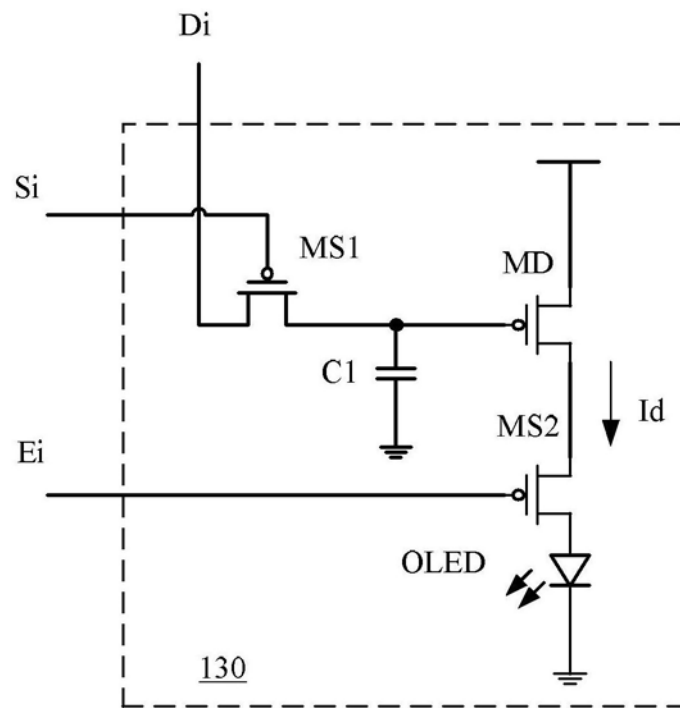


图2

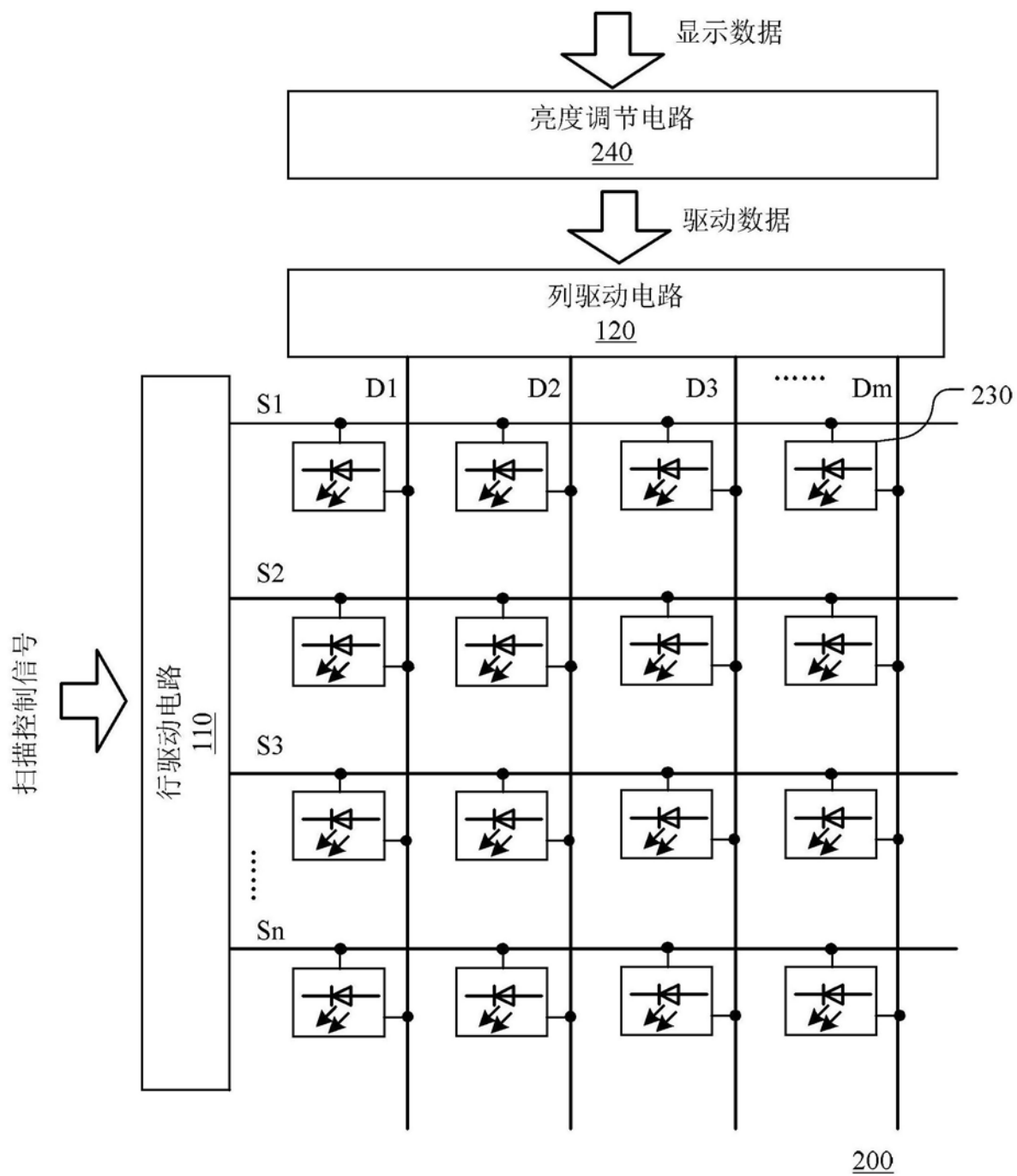


图3

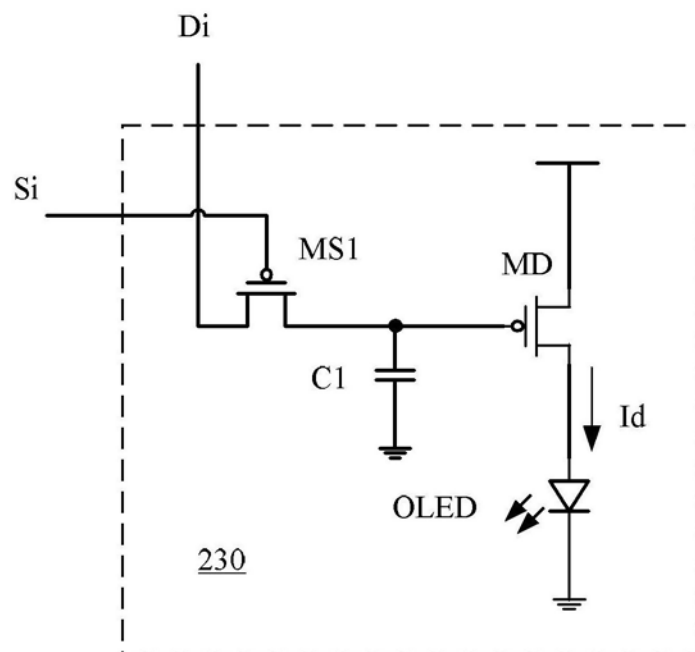


图4

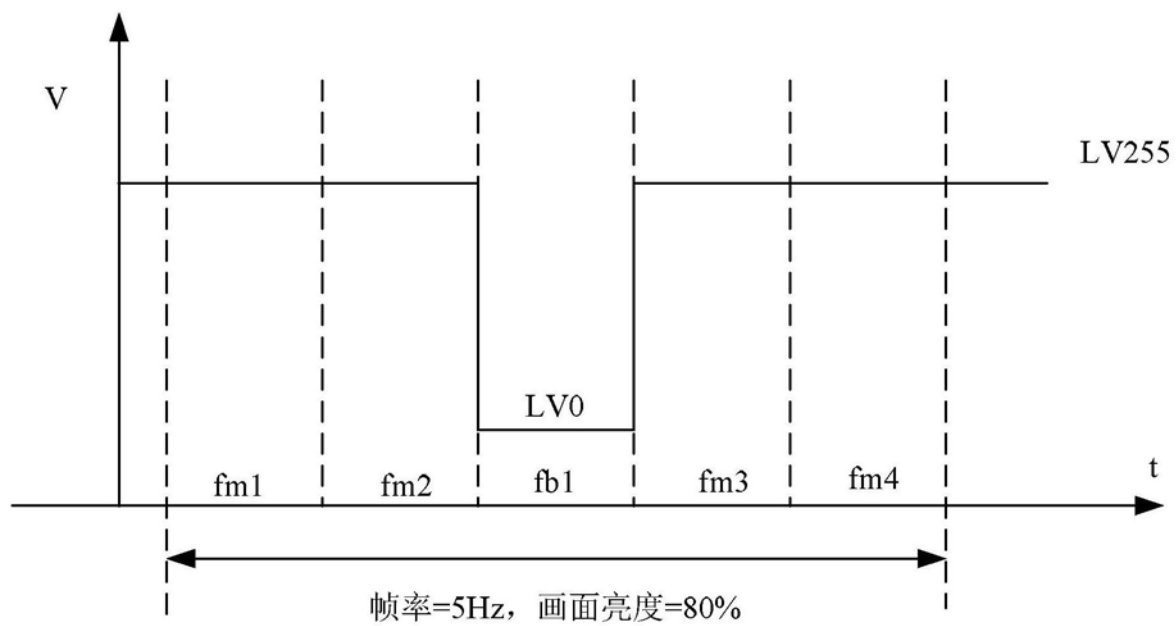


图5a

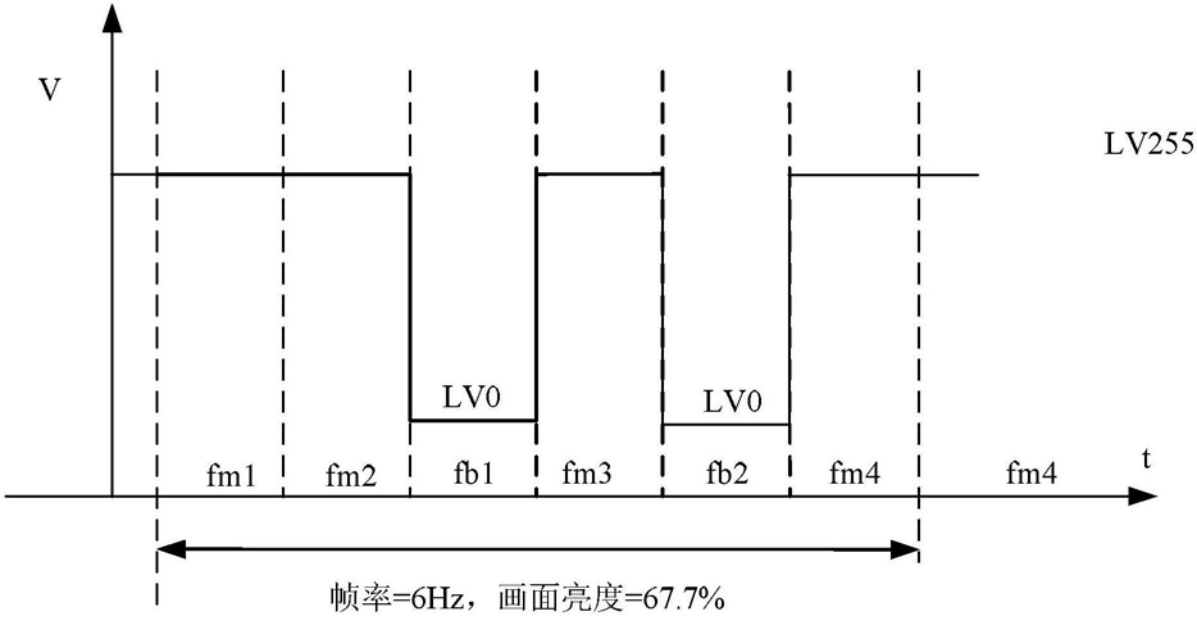


图5b

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN107424571A	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201710775424.9	申请日	2017-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
[标]发明人	卓圣田 杨智超		
发明人	卓圣田 杨智超		
IPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3275		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2320/0233 G09G2330/021		
代理人(译)	蔡纯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法。所述有机发光二极管显示装置，包括：行扫描电路，用于产生多个行扫描信号；列驱动电路，用于根据驱动数据产生与所述多个行扫描信号相对应的多个驱动信号；排列成像素阵列的多个像素单元，所述多个像素单元分别包括至少一个有机发光二极管；以及亮度调节电路，用于对显示数据进行预处理以产生所述驱动数据，其中，所述亮度调节电路的预处理包括根据显示数据产生兼用于表征像素灰阶和预定画面亮度的驱动数据。该有机发光二极管显示装置采用显示数据预处理的方式调节画面亮度，从而可以降低功耗，并且可以简化控制电路以降低系统成本。

