(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103177693 A
(43)申请公布日 2013.06.26

(21)申请号 201310106413.3

(22)申请日 2013.03.29

(30)优先权数据
102102316 2013.01.22 TW

(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 简怡婷 王仓鸿 戴翊佑

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 史新宏

(51)Int.Cl.
G09G 3/32(2006.01)

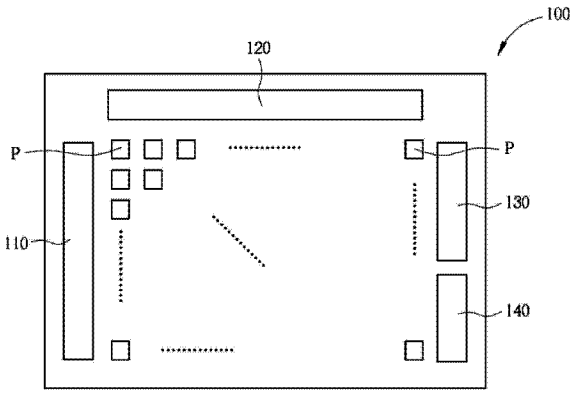
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(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

本发明涉及有机发光二极管显示装置及其驱动方法。该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，栅极驱动器，源极驱动器，及电压控制器。每一有机发光二极管像素包含电流控制开关及有机发光二极管。该电流控制开关的第一端耦接于第一电压源。该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于第二电压源。该栅极驱动器用以输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素。该源极驱动器用以输出显示电压至这些有机发光二极管像素。该电压控制器用以根据帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差。



CN 103177693 A

1. 一种有机发光二极管显示装置，包含：

多个有机发光二极管像素，每一有机发光二极管像素包含：

一电流控制开关，其第一端耦接于一第一电压源；及

一有机发光二极管，其第一端耦接于该电流控制开关的第二端，第二端耦接于一第二电压源；及

一栅极驱动器，用以输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素；

一源极驱动器，用以输出显示电压至这些有机发光二极管像素；及

一电压控制器，用以根据一帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置，其中该电压控制器是当该帧的显示数据的最大灰阶值小于一灰阶极限值时减少该第一电压源及该第二电压源的电压差。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置，其中该电压控制器是当该帧的显示数据的最大灰阶值小于该灰阶极限值时降低该第一电压源的电压。

4. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置，其中该电压控制器是当该帧的显示数据的最大灰阶值小于该灰阶极限值时升高该第二电压源的电压。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置，还包含一存储器，用以储存一查找表，其中该电压控制器用以根据该帧的显示数据的最大灰阶值及该查找表调整该第一电压源及该第二电压源的电压差。

6. 一种有机发光二极管显示装置的驱动方法，包含：

提供一有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，每一有机发光二极管像素包含一电流控制开关，及一有机发光二极管，该电流控制开关的第一端耦接于一第一电压源，该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于一第二电压源；

根据一帧的显示数据输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素；

根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差；及

根据该第一电压源及该第二电压源的电压差输出一显示电压至这些有机发光二极管像素。

7. 如权利要求 6 所述的驱动方法，其中根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差包含：

当该帧的显示数据的最大灰阶值小于一灰阶极限值时减少该第一电压源及该第二电压源的电压差。

8. 如权利要求 7 所述的驱动方法，其中减少该第一电压源及该第二电压源的电压差为降低该第一电压源的电压。

9. 如权利要求 8 所述的驱动方法，还包含根据该第一电压源的电压降低程度，调整该显示电压。

10. 如权利要求 7 所述的驱动方法，其中减少该第一电压源及该第二电压源的电压差为升高该第二电压源的电压。

11. 如权利要求 6 所述的驱动方法，其中根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差，为根据该帧的显示数据的最大灰阶值及一查找表调整

该第一电压源及该第二电压源的电压差。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，特别是涉及一种可减少功率消耗的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置是一种利用有机发光二极管像素发光以显示画面的显示装置。有机发光二极管的亮度正比于流经有机发光二极管的电流大小。一般而言，为了控制流经有机发光二极管的电流大小，有机发光二极管像素会包含电流控制开关，用以根据其栅极端的显示电压控制流经有机发光二极管的电流大小，进而控制有机发光二极管的亮度。

[0003] 然而，电流控制开关会消耗部分功率，且当电流越大时，电流控制开关消耗的功率越多。现有的有机发光二极管显示装置无法有效率地降低电流控制开关的功率消耗。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可减少功率消耗的有机发光二极管显示装置及其驱动方法，以解决现有技术的问题。

[0005] 本发明有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，栅极驱动器，源极驱动器，及电压控制器。每一有机发光二极管像素包含电流控制开关及有机发光二极管。该电流控制开关的第一端耦接于第一电压源。该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于第二电压源。该栅极驱动器用以输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素。该源极驱动器用以输出显示电压至这些有机发光二极管像素。该电压控制器用以根据帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差。

[0006] 本发明有机发光二极管显示装置的驱动方法，包含提供一有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，每一有机发光二极管像素包含电流控制开关，及有机发光二极管，该电流控制开关的第一端耦接于第一电压源，该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于第二电压源；根据帧的显示数据输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素；根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差；及根据该第一电压源及该第二电压源的电压差输出一显示电压至这些有机发光二极管像素。

[0007] 藉由本实施例的有机发光二极管显示装置及其驱动方法，可动态地根据每一帧的显示数据的最大灰阶值，于相对应的帧显示周期中调整第一电压源及第二电压源的电压差，进而减少电流控制开关的功率消耗。因此，本发明有机发光二极管显示装置可以较省电。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明有机发光二极管显示装置的示意图。

[0009] 图 2 为有机发光二极管像素的等效电路的示意图。

[0010] 图 3 为有机发光二极管像素的特性曲线图。

[0011] 图 4 为本发明电压控制器的功能方块示意图。

[0012] 图 5 为本发明有机发光二极管显示装置的驱动方法的流程图。

[0013] 附图符号说明

[0014]	100	有机发光二极管显示装置
[0015]	110	栅极驱动器
[0016]	120	源极驱动器
[0017]	130	电压控制器
[0018]	132	判断单元
[0019]	134	电压控制单元
[0020]	136	显示数据转换单元
[0021]	140	存储器
[0022]	A	饱和曲线
[0023]	B	有机发光二极管电压曲线
[0024]	D	有机发光二极管
[0025]	I	电流
[0026]	I1-I3	电流值
[0027]	V1-V5, Vgs1-Vgs3	电压值
[0028]	P	有机发光二极管像素
[0029]	SW	电流控制开关
[0030]	Vc	显示电压
[0031]	Vds	电流控制开关两端的电压差
[0032]	Vgs	电流控制开关栅极端和源极端的电压差
[0033]	V_{OLED}	有机发光二极管两端的电压差
[0034]	VDD	第一电压源
[0035]	VSS	第二电压源
[0036]	500	流程图
[0037]	510-540	步骤

具体实施方式

[0038] 请同时参考图 1 及图 2。图 1 为本发明有机发光二极管显示装置的示意图。图 2 为有机发光二极管像素的等效电路的示意图。如图所示，本发明有机发光二极管显示装置 100 包含多个有机发光二极管像素 P，栅极驱动器 110，源极驱动器 120，及电压控制器 130。每一有机发光二极管像素 P 包含一电流控制开关 SW，及一有机发光二极管 D。电流控制开关 SW 的第一端耦接于第一电压源 VDD。有机发光二极管 D 的第一端耦接于电流控制开关 SW 的第二端，有机发光二极管 D 的第二端耦接于第二电压源 VSS。栅极驱动器 110 用以输出扫描讯号，以依序开启有机发光二极管像素 P。源极驱动器 120 用以根据显示数据输出显

示电压 Vc 至有机发光二极管像素 P 以控制有机发光二极管像素 P 显示画面。电压控制器 130 用以根据一帧的显示数据的最大灰阶值调整第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差。

[0039] 请参考图 3，并一并参考图 1 及图 2。图 3 为有机发光二极管像素的特性曲线图。如图 3 所示，曲线 A 为饱和曲线，曲线 A 的左边为线性区域，曲线 A 的右边为饱和区域。曲线 B 为有机发光二极管的电压曲线，代表有机发光二极管两端的电压差 V_{OLED}。电流控制开关 SW 的栅极端和源极端之间的电压差 Vgs 用以决定流经有机发光二极管 D 的电流 I 的最大值。当电压差 Vgs 被固定且电流控制开关 SW 两端的电压差 Vds 落于饱和区域时，流经有机发光二极管的电流 I 只会维持在相对应的最大值 I1, I2, I3 而不会增加。由于电压差 Vds 和有机发光二极管 D 两端的电压差 V_{OLED} 的总和约略等于第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS)，且当电流 I 固定时有机发光二极管 D 两端的电压差 V_{OLED} 将维持不变，因此当有机发光二极管像素 P 的灰阶值小于灰阶极限值时，电压差 Vds 通常会落于曲线 A 的右边。此时若能减少第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS)，使电压差 Vds 落于曲线 A 上，则可以在维持相同亮度的情况下减少电压差 Vds，亦即减少电流控制开关 SW 的功率消耗。

[0040] 举例来说，在本实施例中有机发光二极管像素 P 的灰阶极限值为 255。当一个帧中的显示数据的最大灰阶值为 255 时，电压差 Vgs 是固定在 Vgs3，此时电压差 Vds 的值为 V3。由于电压差 Vds 是落于曲线 A 上，因此电压差 Vds 无法再减少，否则会影响到有机发光二极管像素 P 的亮度。当一个帧中的显示数据的最大灰阶值为 128 时，电压差 Vgs 是固定在 Vgs2，此时电压差 Vds 的值为 V4。为了降低电压差 Vds，使电压差 Vds 落于曲线 A 上，电压控制器 130 可降低第一电压源 VDD 的电压或者升高第二电压源 VSS 的电压，以使第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS) 减少，进而让电压差 Vds 从 V4 降至 V2，如此可以在维持相同亮度的情况下减少电流控制开关 SW 的功率消耗。当一个帧中的显示数据的最大灰阶值为 64 时，电压差 Vgs 是固定在 Vgs1，此时电压差 Vds 的值为 V5。为了降低电压差 Vds，使电压差 Vds 落于曲线 A 上，电压控制器 130 可降低第一电压源 VDD 的电压或者升高第二电压源 VSS 的电压，以使第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS) 减少，进而让电压差 Vds 从 V5 降至 V1，如此可以在维持相同亮度的情况下减少电流控制开关 SW 的功率消耗。

[0041] 当帧中的显示数据的最大灰阶值越小时，电压差 Vds 可以下降的幅度越大，相对地电流控制开关 SW 减少的功率消耗也会越多。

[0042] 另外，电流 I 的大小约略等于第一电压源 VDD 和显示电压 Vc 的电压差 (VDD-Vc) 的平方，为了避免降低第一电压源 VDD 的电压会影响到电流 I，当电压控制器 130 降低第一电压源 VDD 的电压时，源极驱动器 120 也必须根据第一电压源 VDD 的电压降低程度相对应地降低显示电压 Vc，使第一电压源 VDD 和显示电压 Vc 的电压差 (VDD-Vc) 维持不变。

[0043] 在上述实施例中，电流控制开关 SW 为 P 型晶体管，然而在本发明其他实施例中，电流控制开关亦可为 N 型晶体管。当电流控制开关是 P 型晶体管时，升高第二电压源 VSS 的电压可得到较佳的效果；而当电流控制开关是 N 型晶体管时，降低第一电压源 VDD 的电压可得到较佳的效果。

[0044] 请参考图 4，图 4 为本发明电压控制器 130 的功能方块示意图。如图 4 所示，本发

明电压控制器 130 包含判断单元 132 及电压控制单元 134。判断单元 132 用以接收每一帧的显示数据，并判断帧中显示数据的最大灰阶值。电压控制单元 134 用以根据判断单元 132 判断出的最大灰阶值于相对应的帧显示周期中调整第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS)，例如降低第一电压源 VDD 的电压，或者升高第二电压源 VSS 的电压。电压控制器 130 可另包含显示数据转换单元 136，当电压控制单元 134 降低第一电压源 VDD 的电压时，显示数据转换单元 136 可相对应调整显示数据并传送至源极驱动器 120，使源极驱动器 120 能以更新的显示电压驱动有机发光二极管像素 P，以避免因降低第一电压源 VDD 的电压而影响到电流 I。

[0045] 另外，有机发光二极管显示装置 100 可还包含存储器 140 用以储存一查找表，电压控制单元 134 可根据判断单元 132 判断出的最大灰阶值及查找表调整第一电压源 VDD 及第二电压源 VSS 的电压差 (VDD-VSS)。

[0046] 请参考图 5，图 5 为本发明有机发光二极管显示装置的驱动方法的流程图 500。本发明有机发光二极管显示装置的驱动方法的流程如下列步骤：

[0047] 步骤 510：提供一有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，每一有机发光二极管像素包含一电流控制开关，及一有机发光二极管，该电流控制开关的第一端耦接于一第一电压源，该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于一第二电压源；

[0048] 步骤 520：根据一帧的显示数据输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素；

[0049] 步骤 530：根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差；及

[0050] 步骤 540：根据该第一电压源及该第二电压源的电压差输出一显示电压至这些有机发光二极管像素。

[0051] 相较于现有技术，本发明有机发光二极管显示装置可动态地根据每一帧的显示数据的最大灰阶值，于相对应的帧显示周期中调整第一电压源及第二电压源的电压差，进而减少电流控制开关的功率消耗。因此，本发明有机发光二极管显示装置可以较省电。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明的权利要求所做的均等变化与修饰，皆应属本发明的涵盖范围。

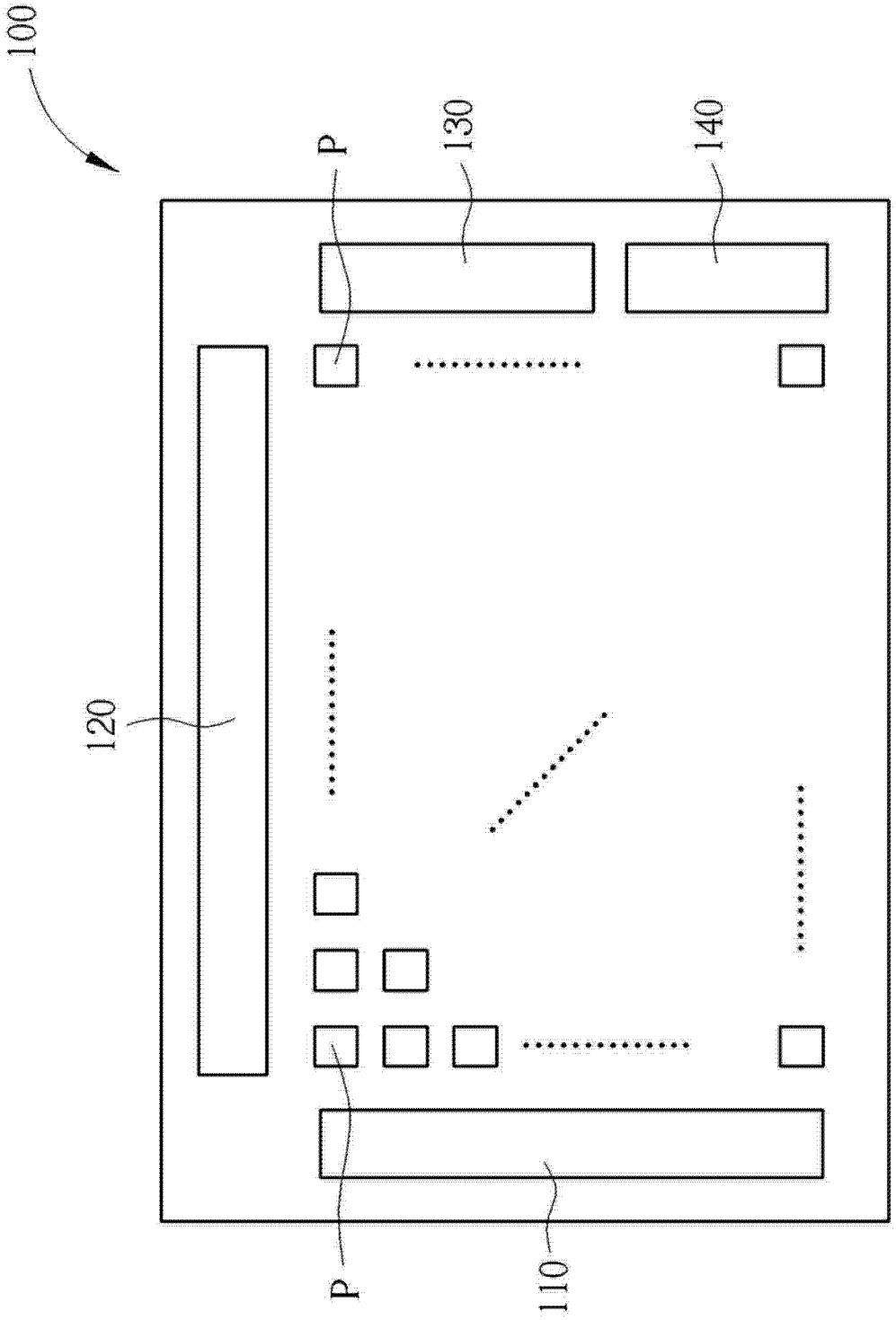


图 1

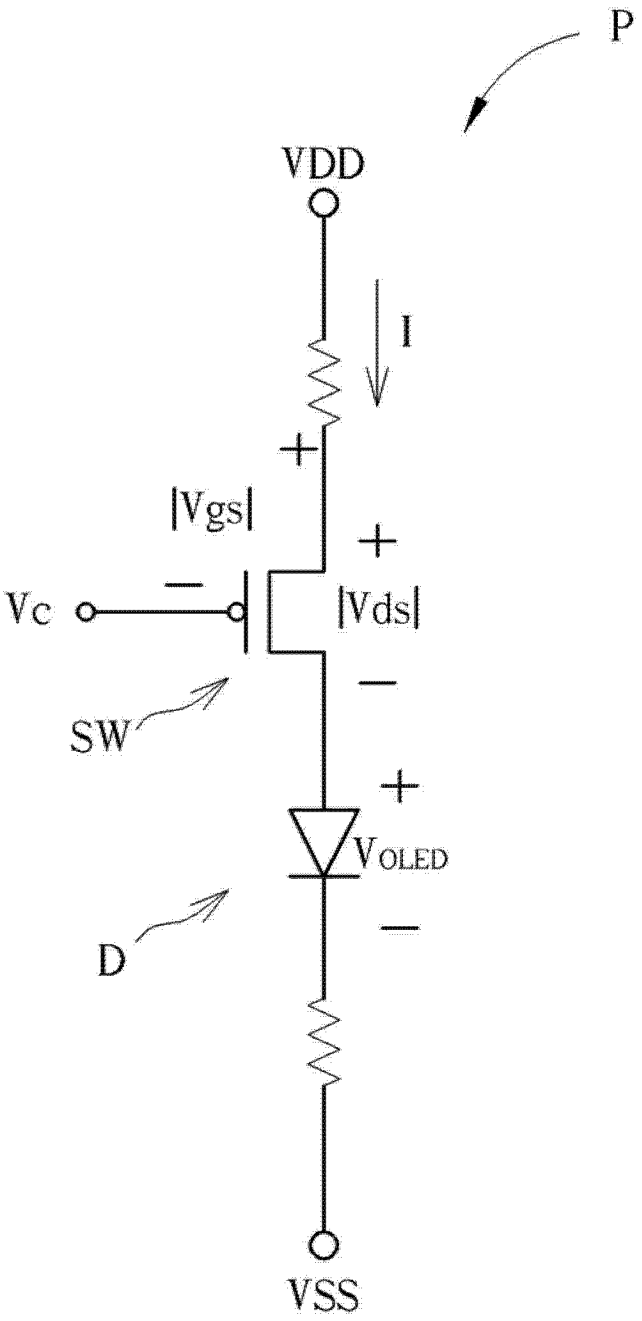


图 2

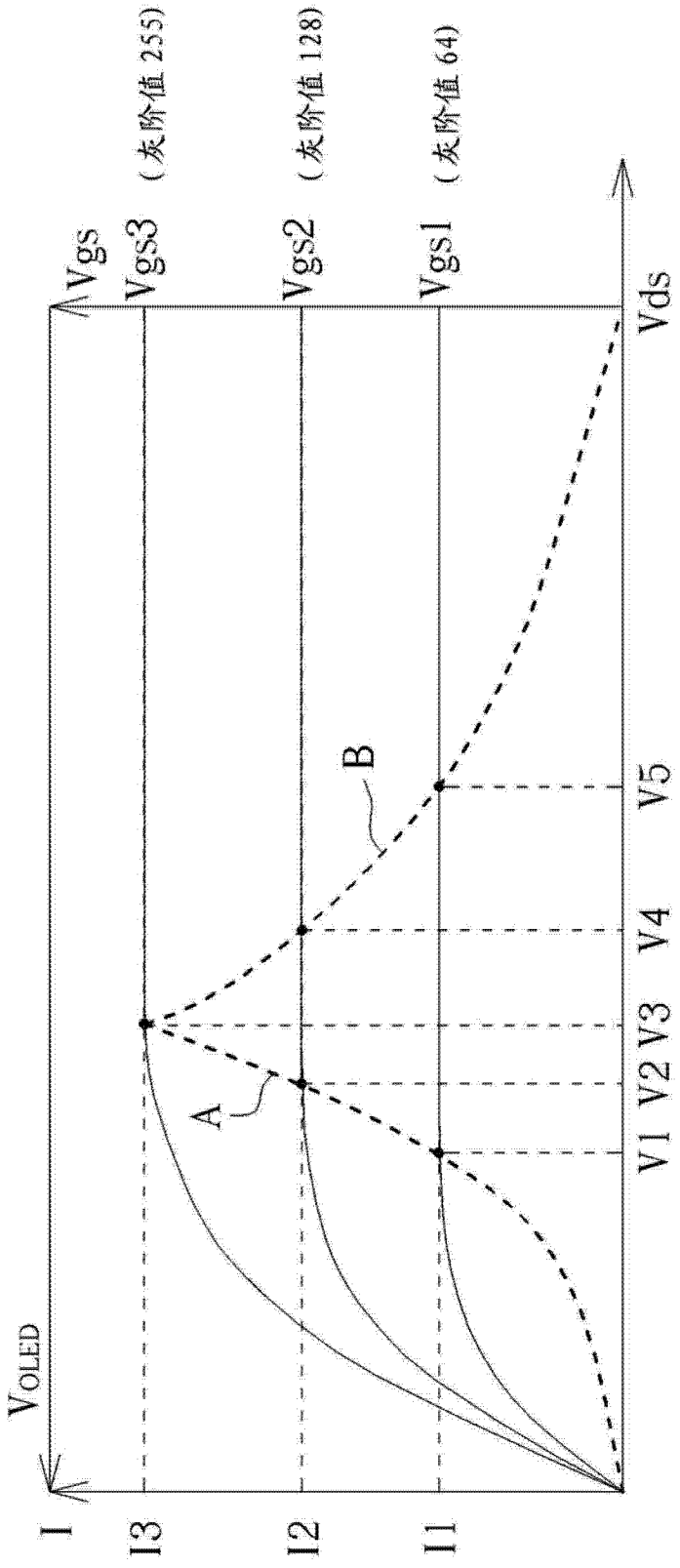

Vgs
Vgs3
(灰阶值 255)
Vgs2
(灰阶值 128)
Vgs1
(灰阶值 64)
Vds
B
A
V5
V4
V3
V2
V1
VOLED
I
I3
I2
I1

图 3

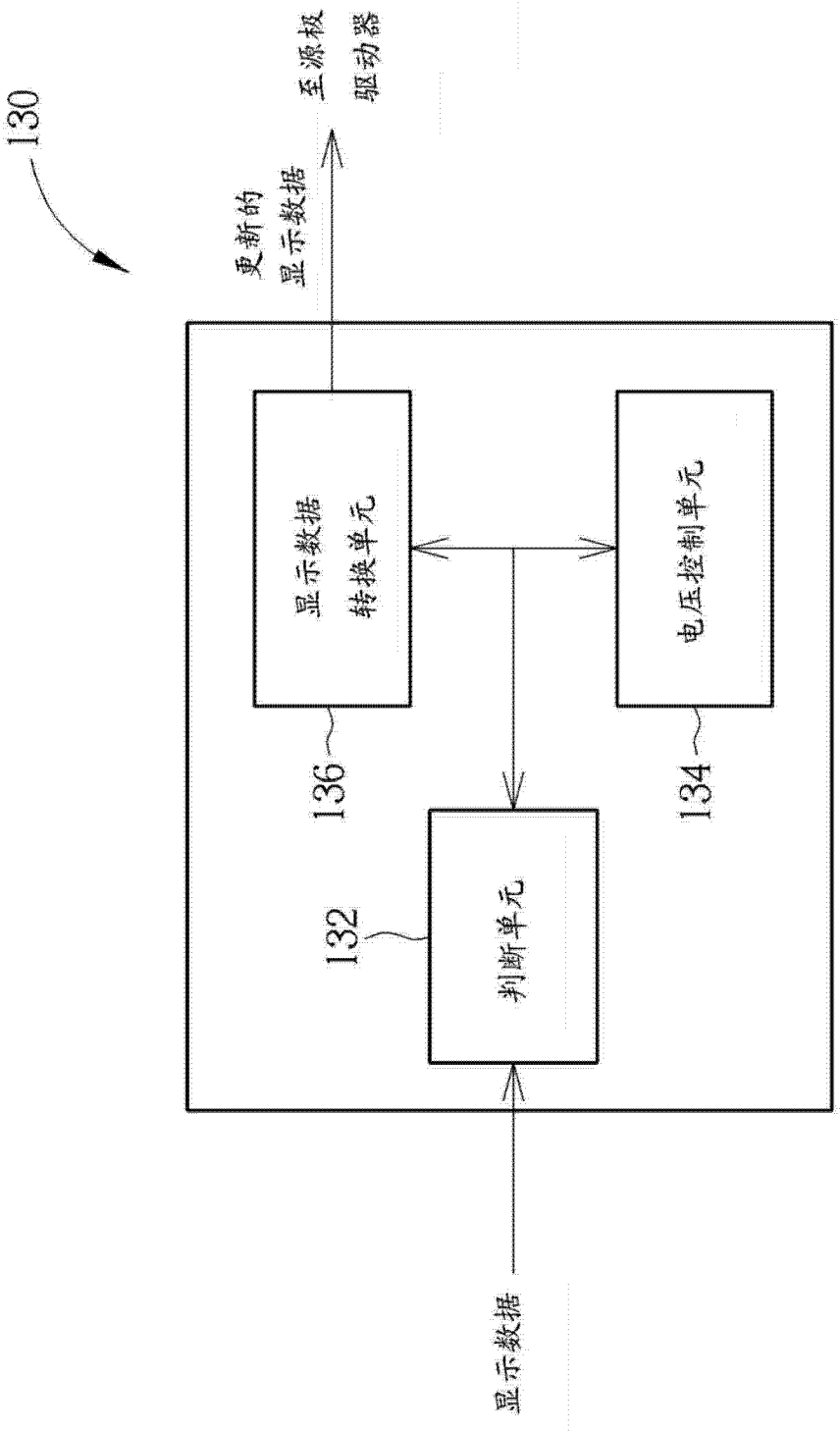


图 4

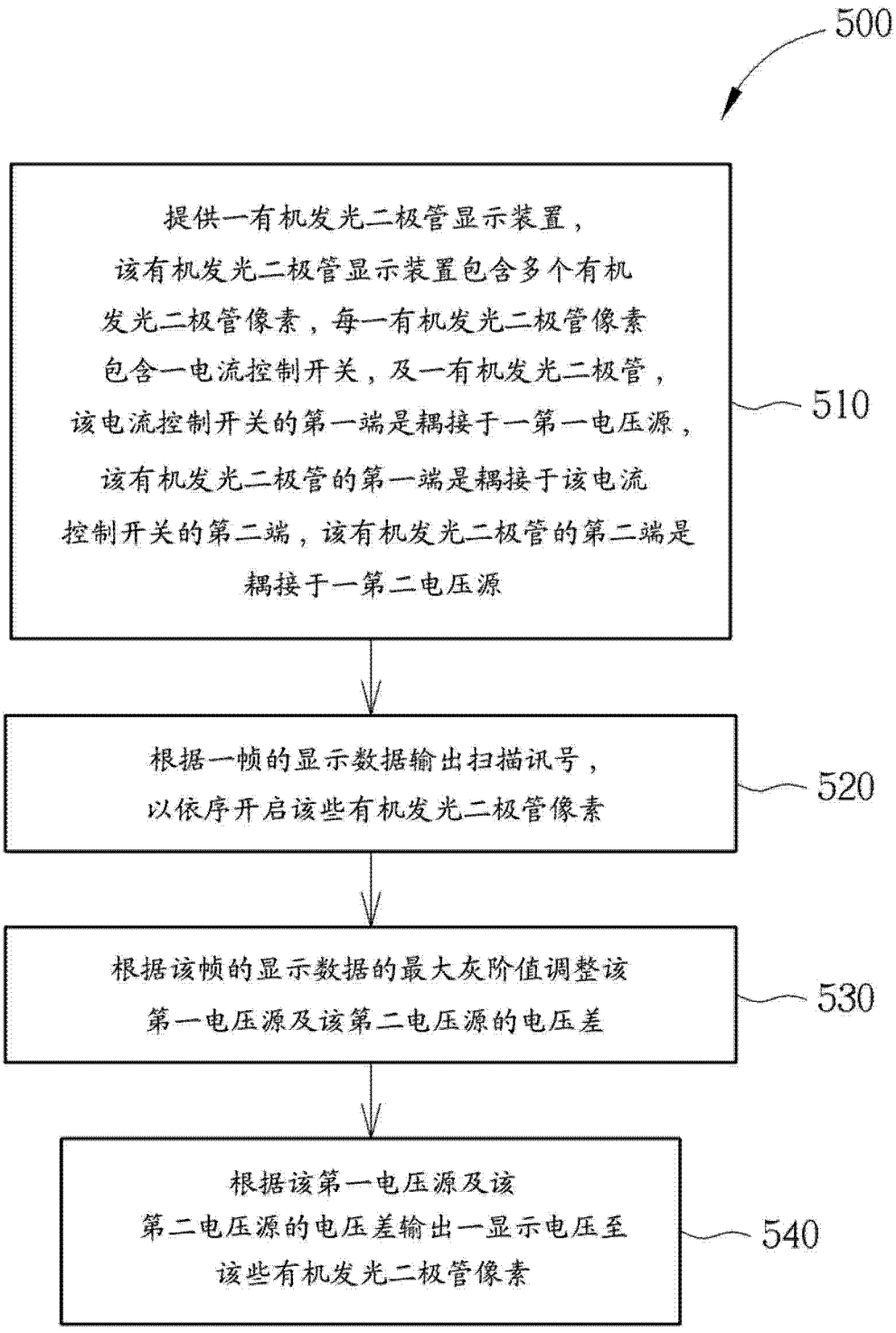
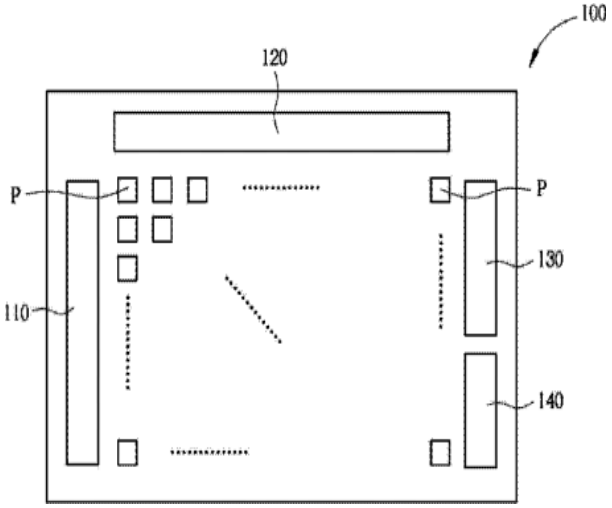

500
提供一有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，每一有机发光二极管像素包含一电流控制开关，及一有机发光二极管，该电流控制开关的第一端是耦接于一第一电压源，该有机发光二极管的第一端是耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端是耦接于一第二电压源
510
根据一帧的显示数据输出扫描讯号，以依序开启该些有机发光二极管像素
520
根据该帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差
530
根据该第一电压源及该第二电压源的电压差输出一显示电压至该些有机发光二极管像素
540

图 5

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	CN103177693A	公开(公告)日	2013-06-26
申请号	CN201310106413.3	申请日	2013-03-29
[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	简怡婷 王仓鸿 戴翊佑		
发明人	简怡婷 王仓鸿 戴翊佑		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3291 G09G2330/021		
优先权	102102316 2013-01-22 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置及其驱动方法。该有机发光二极管显示装置包含多个有机发光二极管像素，栅极驱动器，源极驱动器，及电压控制器。每一有机发光二极管像素包含电流控制开关及有机发光二极管。该电流控制开关的第一端耦接于第一电压源。该有机发光二极管的第一端耦接于该电流控制开关的第二端，该有机发光二极管的第二端耦接于第二电压源。该栅极驱动器用以输出扫描讯号，以依序开启这些有机发光二极管像素。该源极驱动器用以输出显示电压至这些有机发光二极管像素。该电压控制器用以根据帧的显示数据的最大灰阶值调整该第一电压源及该第二电压源的电压差。