



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109036286 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811095038.6

(22)申请日 2018.09.19

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 姜燕妮

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 李莎

(51)Int.Cl.
G09G 3/3233(2016.01)

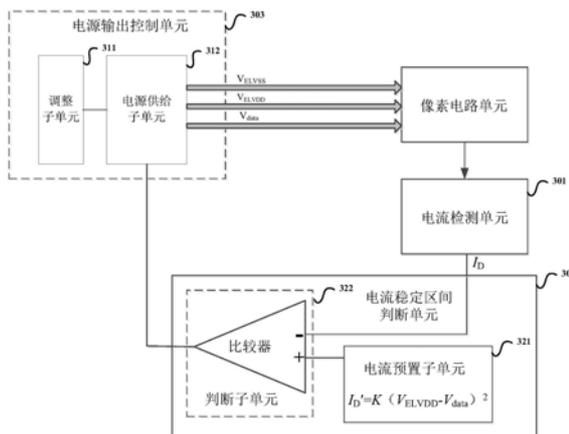
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置,所述方法包括:调整像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测所述像素电路单元的有机发光二极管OLED器件电流 I_D ;根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。应用本发明可以降低OLED器件的功耗,从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。



1. 一种像素电路单元的电源管理方法,其特征在于,包括:
调整像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测所述像素电路单元的有机发光二极管OLED器件电流 I_D ;
根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调整像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,具体包括:
以一设定电压值为 V_{ELVSS} 的初始值,在一次调整时以设定步长增加 V_{ELVSS} 的值。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值是根据如下方法确定的:
将当前检测的 I_D 与目标电流 I_D' 的值进行比较;
若两者差值超出阈值,则判断 I_D 已不处于稳定区间内,将上次调整时的 V_{ELVSS} 的值作为所述 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值;
其中,目标电流值是根据所述像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} 和器件亮度控制电压 V_{data} 计算的。
4. 一种像素电路单元的电源管理装置,其特征在于,包括:
电流检测单元,实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ;
电流稳定区间判断单元,用于判断检测的 I_D 是否处于稳定区间内,并输出判断结果;
电源输出控制单元,用于调整所述像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,以及根据所述判断结果,确定出 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值后,根据确定的最大值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。
5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述电源输出控制单元具体包括:
调整子单元,用于调整所述像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} 的值;
电源供给子单元,用于根据调整子单元调整的 V_{ELVSS} 的值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电;以及在根据所述判断结果,确定出 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值后,根据确定的最大值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。
6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,
所述调整子单元具体用于以一设定电压值为 V_{ELVSS} 的初始值,每次调整时以设定步长增加 V_{ELVSS} 的值。
7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,
所述电源供给子单元具体用于根据所述电流稳定区间判断单元输出的 I_D 不处于稳定区间的判断结果,将上次调整时的 V_{ELVSS} 的值确定为最大值后,根据确定的最大值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。
8. 根据权利要求4-7任一所述的装置,其特征在于,所述电流稳定区间判断单元具体包括:
电流预置子单元,用于预置目标电流 I_D' ;其中,目标电流 I_D' 的值是根据所述像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} 和器件亮度控制电压 V_{data} 计算的;
判断子单元,用于将实时检测的 I_D 与目标电流值 I_D' 进行比较;若两者差值超出阈值,则输出 I_D 不处于稳定区间的判断结果。
9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述判断子单元具体为比较器;以及

所述比较器的两个输入分别接入所述电流检测单元输出的OLED器件电流 I_D 和电流预置子单元预置的 I_D' ;所述比较器的输出反馈到所述电源输出控制单元。

10.一种显示屏,包括:像素电路单元,其特征在于,还包括:如权利要求4-9任一所述的所述像素电路单元的电源管理装置。

显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置。

背景技术

[0002] AMOLED (Active-matrix organic light-emitting diode,有源矩阵有机发光二极管)作为自发光器件,同时具备响应速度快,色彩逼真及可弯折等优点,目前正广泛应用于手机、平板、电视等显示领域。

[0003] 目前基于AMOLED的显示屏的像素电路单元中,决定OLED器件亮度的电流公式为 $I_D = K(V_{ELVDD} - V_{data})^2$;其中K为DTFT (Driver Thin Film Transistor,驱动薄膜晶体管)工艺参数, V_{ELVDD} 为电源管理单元输出给像素电路单元中的DTFT源极的电压,取固定值; V_{data} 为器件亮度控制电压,决定某一灰阶下的具体亮度值。由于各像素之间TFT的 V_{th} 偏差所导致像素间亮度存在差异,所以,目前像素电路单元采用补偿电路结构,消除了多个TFT的 V_{th} 差异对像素亮度的影响。

[0004] 然而,现有电路具有功耗较高的缺点,需进一步降低OLED器件的功耗。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置,用以降低OLED器件的功耗,从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。

[0006] 基于上述目的本发明提供一种像素电路单元的电源管理方法,包括:

[0007] 调整有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测所述像素电路单元的有机发光二极管OLED器件电流 I_D ;

[0008] 根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述机发光二极管OLED器件阴极供电。

[0009] 其中,所述调整有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,具体包括:

[0010] 以一设定电压值为 V_{ELVSS} 的初始值,在一次调整时以设定步长增加 V_{ELVSS} 的值。

[0011] 其中,所述 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值是根据如下方法确定的:

[0012] 将当前检测的 I_D 与目标电流 I_D' 的值进行比较;

[0013] 若两者差值超出阈值,则判断 I_D 已不处于稳定区间内,将上次调整时的 V_{ELVSS} 的值作为所述 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值;

[0014] 其中,目标电流值是根据所述像素电路单元的DTFT源极的电压 V_{ELVDD} 和器件亮度控制电压 V_{data} 计算的。

[0015] 本发明还提供一种像素电路单元的电源管理装置,包括:

[0016] 电流检测单元,实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ;

[0017] 电流稳定区间判断单元,用于判断检测的 I_D 是否处于稳定区间内,并输出判断结果;

[0018] 电源输出控制单元,用于调整所述像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,以及根据所述判断结果,确定出 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值后,根据确定的最大值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。

[0019] 其中,所述电源输出控制单元具体包括:

[0020] 调整子单元,用于调整所述有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} 的值;

[0021] 电源供给子单元,用于根据调整子单元调整的 V_{ELVSS} 的值为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电;以及在根据所述判断结果,确定出 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值后,根据确定的最大值为所述像素电路单元中OLED器件阴极供电。

[0022] 其中,所述电流稳定区间判断单元具体包括:

[0023] 电流预置子单元,用于预置目标电流 I_D' ;其中,目标电流 I_D' 的值是根据所述像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} 和器件亮度控制电压 V_{data} 计算的;

[0024] 判断子单元,用于将实时检测的 I_D 与目标电流值 I_D' 进行比较;若两者差值超出阈值,则输出 I_D 不处于稳定区间的判断结果。

[0025] 较佳地,所述判断子单元具体为比较器;以及

[0026] 所述比较器的两个输入分别接入所述电流检测单元输出的OLED器件电流 I_D 和电流预置子单元预置的 I_D' ;所述比较器的输出反馈到所述电源输出控制单元。

[0027] 本发明还提供一种显示屏,包括:像素电路单元,以及还包括:上述的所述像素电路单元的电源管理装置。

[0028] 本发明的主要技术方案中,调整像素电路单元的有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ;根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。这样,处于稳定区间内的 I_D 可以保证像素电路单元的OLED器件的亮度,同时, I_D 处于稳定区间内的最大的 V_{ELVSS} 可以有效降低OLED器件功耗,从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。

附图说明

[0029] 图1为现有技术的像素电路单元中DTFT的漏极电流 I_D 与漏源电压 V_{DS} 的变化曲线图;

[0030] 图2a为现有技术的像素电路单元中DTFT驱动OLED器件的电路示意图;

[0031] 图2b为本发明实施例提供的一种像素电路单元的电源管理方法流程图;

[0032] 图3为本发明实施例提供的一种像素电路单元的电源管理装置内部结构框图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0034] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0035] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,当我们称元件被“连接”或“耦

接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0036] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0037] 本发明的发明人对现有像素电路单元进行分析发现,像素电路单元中DTFT的漏极电流 I_D 与漏源电压 V_{DS} 的变化曲线图如图1所示。通常决定OLED器件电流的DTFT(驱动晶体管)工作在饱和区状态,也就是图1中的恒流区,此时 I_D 接近某一稳定值,当在一种固定亮度下,即某一 V_{data} 值下,且DTFT的栅源电压 V_{GS} 为某一固定值时,处于饱和区的DTFT若不考虑沟道宽度调制效应,OLED器件的电流 I_D 值与决定器件电流的DTFT源漏电压 V_{DS} 无关。如图2a所示的电路中,OLED器件消耗的功率计算为 $P_{oled} = (V_{ELVDD} - V_{ELVSS}) \times I_D$ 。其中, V_{ELVSS} 为电源管理单元输出给像素电路单元的有机发光二极管OLED器件阴极电压, V_{ELVDD} 为电源管理单元输出给DTFT的源极电压。由此,本发明的发明人考虑到,采取增大 V_{ELVSS} 电压值的方法可以有效降低OLED器件功耗。

[0038] 基于上述分析,本发明的主要思路为,调整像素电路单元的有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ;根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。这样,处于稳定区间内的 I_D 可以保证OLED器件的亮度,同时,最大的 V_{ELVSS} 可以有效降低OLED器件功耗,从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。

[0039] 下面结合附图详细说明本发明实施例的技术方案。

[0040] 基于上述的分析和思路本发明实施例提供一种显示屏中像素电路单元的电源管理方法,流程如图2b所示,包括如下步骤:

[0041] 步骤S201:调整一次像素电路单元的有机发光二极管OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} 。

[0042] 具体地,可以为显示屏中所有的像素电路单元提供OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并以一设定电压值为 V_{ELVSS} 的初始值,在 V_{ELVSS} 的一次调整过程中以设定步长增加 V_{ELVSS} 的值;也就是说,在一设定电压值的基础上,每次执行本步骤时,就会在上个 V_{ELVSS} 的的基础上增加设定步长,得到本次调整后的 V_{ELVSS} 的值。而上述的设定电压值可以是一个较小的电压值,由本领域技术人员根据经验设置。

[0043] 步骤S202:检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D 。

[0044] 具体地,可以检测显示屏中任一像素电路单元的OLED器件电流 I_D 。

[0045] 步骤S203:判断当前检测的 I_D 是否处于稳定区间;若是,则跳转到步骤S201继续调整 V_{ELVSS} 的值;否则,判断 I_D 已不处于稳定区间,执行如下步骤S204。

[0046] 具体地,可以将当前检测的 I_D 的值与目标电流 I_D' 的值进行比较;

[0047] 若两者差值超出阈值,则判断 I_D 已不处于稳定区间,则执行如下步骤S204将上次调整时的 V_{ELVSS} 的值作为 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值;

[0048] 否则,判断 I_D 仍处于稳定区间, V_{ELVSS} 还具有提高的空间,则跳转到上述步骤S201,继续进一步增加 V_{ELVSS} 的调整尝试。

[0049] 上述的目标电流 I_D' 的值可以是根据像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} 和器件亮

度控制电压 V_{data} 预先计算得到的： $I_D' = K(V_{ELVDD} - V_{data})^2$ ；其中， K 为像素电路单元的TFT工艺参数。

[0050] 上述的阈值可根据经验设置，比如，根据如图1的变化曲线就可以判断出 I_D 的稳定区间的范围，从而依据此设置一个合理的阈值。

[0051] 步骤S204：根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值，为像素电路单元的OLED器件阴极供电。

[0052] 具体地，对于 V_{ELVSS} 的值的调整是逐步增大的情况，则将 I_D 处于稳定区间内的最后一次调整的 V_{ELVSS} 的值，即上次调整时的 V_{ELVSS} 的值，作为 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值；之后，根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值，为显示屏中所有的像素电路单元的OLED器件阴极供电。这样，即使增加了像素电路单元的OLED器件阴极，由于保证了 I_D 处于稳定区间内，因此能保证OLED器件的亮度，同时，较高的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} 又能有效降低OLED器件功耗。

[0053] 基于上述的方法，本发明实施例提供的一种设置于显示屏中，为显示屏的像素电路单元提供电源的电源管理装置，内部结构如图3所示，包括：电流检测单元301、电流稳定区间判断单元302、电源输出控制单元303、电流预置单元304。

[0054] 其中，电流检测单元301实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ；具体地，电流检测单元301可以实时检测显示屏中某个像素电路单元的OLED器件电流 I_D 。

[0055] 电流稳定区间判断单元302用于判断检测的 I_D 是否处于稳定区间内，并输出判断结果。具体地，可以将电流检测单元301实时检测的 I_D 与预置的目标电流 I_D' 进行比较；若两者差值超出阈值，则输出 I_D 不处于稳定区间的判断结果。由此，电流稳定区间判断单元302可以包括：电流预置子单元321、判断子单元322。

[0056] 其中，电流预置子单元321用于预置目标电流 I_D' ；其中，目标电流的值是根据所述像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} 和器件亮度控制电压 V_{data} 预先计算的： $I_D' = K(V_{ELVDD} - V_{data})^2$ ；其中， K 为像素电路单元的TFT工艺参数。

[0057] 判断子单元322用于将电流检测单元301检测的 I_D 与电流预置子单元321预置的目标电流 I_D' 进行比较；若两者差值超出阈值，则输出 I_D 不处于稳定区间的判断结果。

[0058] 事实上，判断子单元322的功能可以通过单片机或处理器来实现，也可通过更为简单的器件——比较器来实现。即上述的判断子单元322具体可以是比较器；其中，比较器的两个输入分别接入所述电流检测单元301输出的OLED器件电流 I_D 和电流预置子单元321预置的 I_D' ；比较器可以输出实时检测的 I_D 与目标电流值 I_D' 的比较结果；比较器的输出可以反馈到电源输出控制单元303。

[0059] 电源输出控制单元303用于调整像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ，以及根据电流稳定区间判断单元302输出的判断结果，确定出 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值后，根据确定的最大值为像素电路单元的OLED器件阴极供电。

[0060] 进一步，电源输出控制单元303还可输出像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} ，以及器件亮度控制电压 V_{data} 。

[0061] 具体地，上述电源输出控制单元303可以包括：调整子单元311、电源供给子单元312。

[0062] 其中，调整子单元311用于调整所述像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ；具体

地,调整子单元311以一设定电压值为 V_{ELVSS} 的初始值,每次调整时以设定步长增加 V_{ELVSS} 的值,并向电源供给子单元312输出调整的 V_{ELVSS} 的值。

[0063] 电源供给子单元312用于在调整期间根据调整子单元311输出的调整的 V_{ELVSS} 的值为显示屏中各像素电路单元像素电路单元的OLED器件阴极供电;以及在根据电流稳定区间判断单元302输出的判断结果,确定出 I_D 处于稳定区间内调整子单元311所调整到的 V_{ELVSS} 的最大值后,退出调整期进入稳定供电期;在稳定供电期则根据确定的 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值为显示屏中的各像素电路单元的OLED器件阴极供电。电源供给子单元312具体用于根据所述电流稳定区间判断单元输出的 I_D 不处于稳定区间的判断结果,将上次调整时的 V_{ELVSS} 的值确定为最大值后,根据确定的最大值为显示屏中各像素电路单元像素电路单元的OLED器件阴极供电。

[0064] 进一步,电源供给子单元312还可输出像素电路单元的DTFT源极电压 V_{ELVDD} ,以及器件亮度控制电压 V_{data} 。

[0065] 本发明的主要技术方案中,调整像素电路单元的OLED器件阴极电压 V_{ELVSS} ,并实时检测像素电路单元的OLED器件电流 I_D ;根据 I_D 处于稳定区间内的 V_{ELVSS} 的最大值,为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。这样,处于稳定区间内的 I_D 可以保证像素电路单元的OLED器件的亮度,同时, I_D 处于稳定区间内的最大的 V_{ELVSS} 可以有效降低OLED器件功耗,从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。

[0066] 本技术领域技术人员可以理解,本发明包括涉及用于执行本申请中所述操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的而专门设计和制造,或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序,这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备(例如,计算机)可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中,所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘(包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘)、ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存储器)、EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory,可擦写可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是,可读介质包括由设备(例如,计算机)以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。

[0067] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解,可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方案。

[0068] 本技术领域技术人员可以理解,本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0069] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非

旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

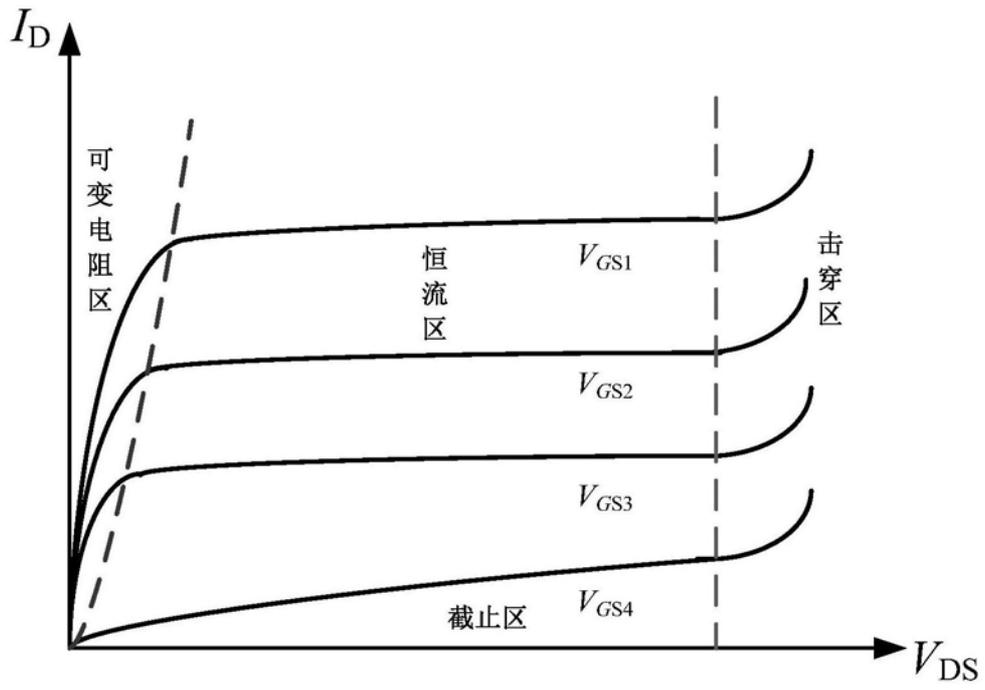


图1

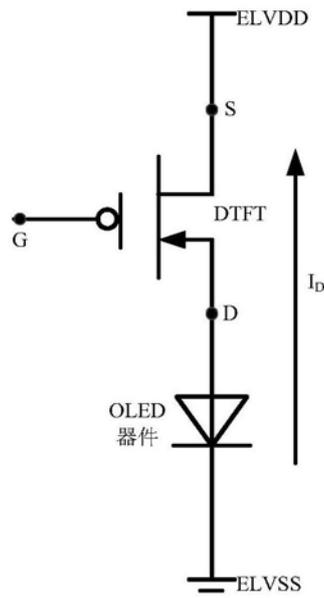


图2a

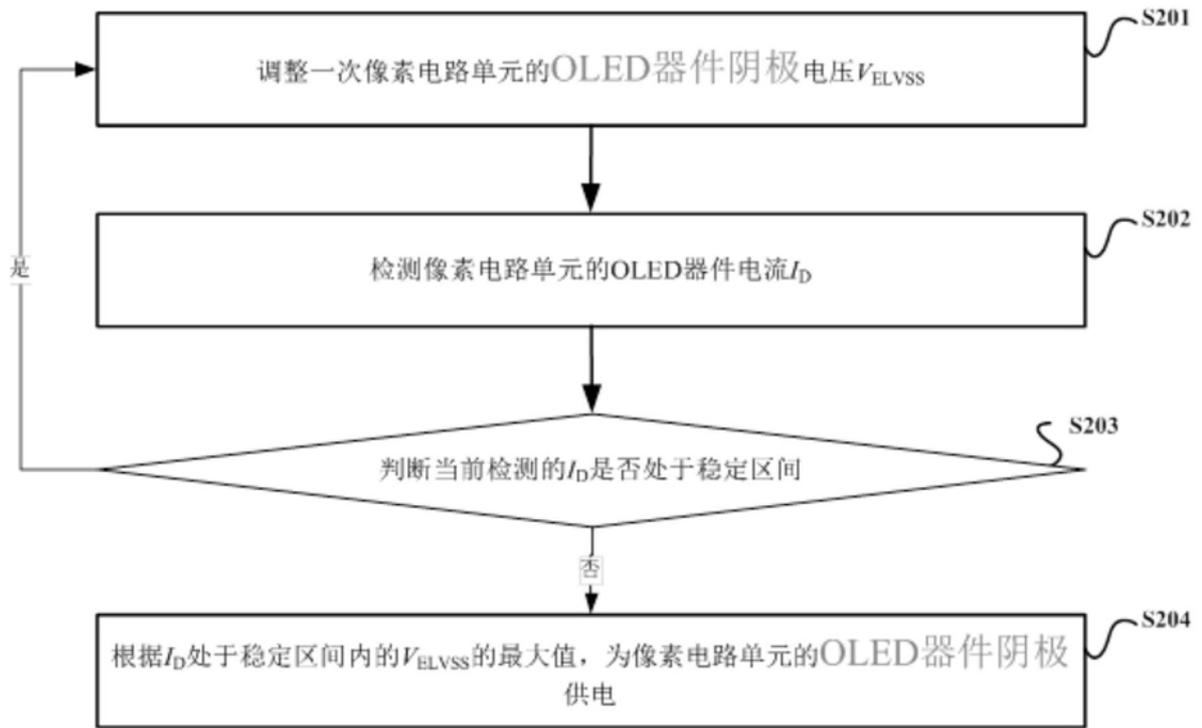


图2b

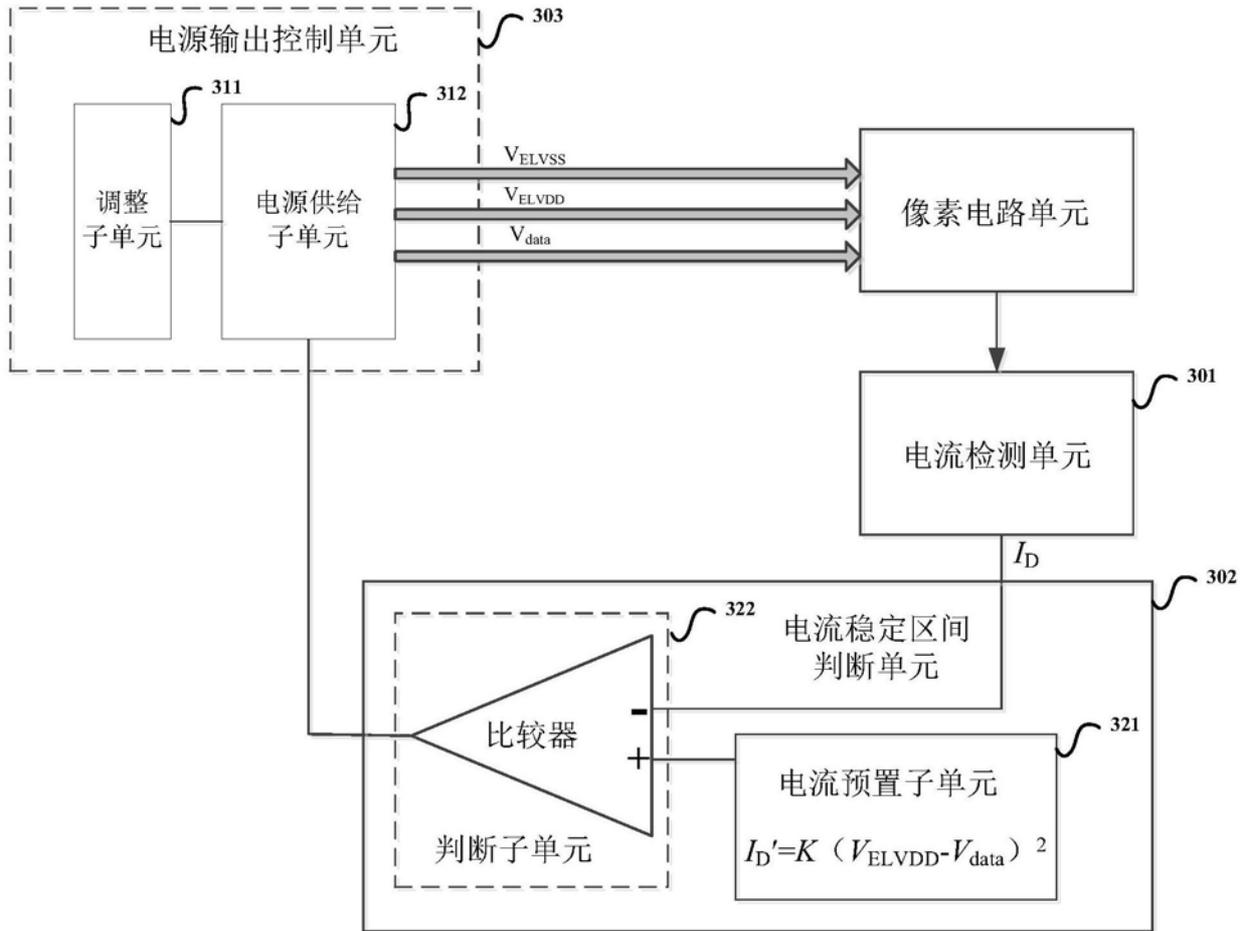


图3

专利名称(译)	显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置		
公开(公告)号	CN109036286A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201811095038.6	申请日	2018-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	姜燕妮		
发明人	姜燕妮		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2330/021		
代理人(译)	李莎		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示屏及其像素电路单元的电源管理方法和装置，所述方法包括：调整像素电路单元的OLED器件阴极电压VELVSS，并实时检测所述像素电路单元的有机发光二极管OLED器件电流ID；根据ID处于稳定区间内的VELVSS的最大值，为所述像素电路单元的OLED器件阴极供电。应用本发明可以降低OLED器件的功耗，从而降低基于OLED器件的显示屏整体功耗。

