



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113228152 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 09

(21) 申请号 201980085981.5

(22) 申请日 2019.05.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113228152 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.06.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2019/087497 2019.05.17

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/232588 ZH 2020.11.26

(73) 专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 陈伯铭 许景翔 彭德彰 刘洋 罗琨

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 熊永强 李稷芳

(51) Int.Cl.  
G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/3208 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 105139790 A, 2015.12.09  
CN 105023539 A, 2015.11.04  
CN 1409403 A, 2003.04.09  
US 2018322829 A1, 2018.11.08  
US 2015332638 A1, 2015.11.19  
KR 20180059604 A, 2018.06.05  
JP 2009294376 A, 2009.12.17  
CN 107767815 A, 2018.03.06

审查员 李潇

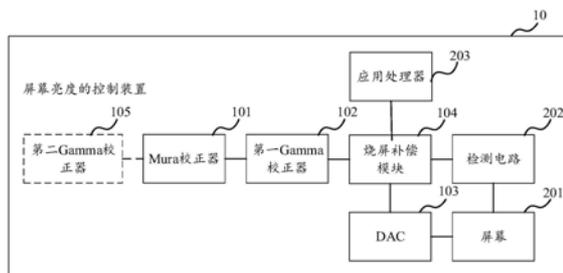
权利要求书5页 说明书30页 附图8页

(54) 发明名称

控制屏幕亮度的装置及方法

(57) 摘要

一种控制屏幕亮度的装置及方法,该装置包括:烧屏补偿模块(104,1304),用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,目标灰阶值为对目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,参考像素点为屏幕中除目标像素点之外的其他像素点;数模转换器(103,1303),用于根据目标灰阶值控制目标像素点的显示亮度;或者,数模转换器(103,1303),用于根据参考灰阶值控制参考像素点的显示亮度;可以有效改善屏幕亮度的显示效果。



1. 一种控制屏幕亮度的装置,其特征在于,包括:

烧屏补偿模块,用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;

数模转换器,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,

所述数模转换器,用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度;

所述烧屏补偿模块,具体用于基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与灰阶补偿值的对应关系,所述烧屏补偿查找表根据所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压和特性曲线表确定,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述烧屏补偿模块,具体用于在所述目标像素点对应的发光二极管老化导致所述当前显示亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述目标亮度值为所述目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值;

所述数模转换器,具体用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值;或者,

所述数模转换器,具体用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度为参考亮度值,所述参考亮度值与所述当前显示亮度值正相关。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述烧屏补偿模块,具体用于在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时,获取所述目标灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;

在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时,获取所述参考灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

检测电路,用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管;

应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和所述特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一Gamma校正器,用于根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮度值,所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系;

Mura校正器,具体用于对所述目标像素点的初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值;

第二Gamma校正器,具体用于根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的初始灰阶值;所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系,所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到;

所述数模转换器,在所述目标像素点在对应的发光二极管没有老化时,还用于根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

6. 一种控制屏幕亮度的装置,其特征在于,包括:

烧屏补偿模块,用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;

数模转换器,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,

所述数模转换器,用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度;

检测电路,用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括发光二极管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关;

应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,并将所述目标灰阶值或所述参考灰阶值存储在存储器中,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系;

所述烧屏补偿模块,具体用于从所述存储器中获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,

所述AP,具体用于根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值;

所述数模转换器,还用于根据所述第一补偿值得到中间驱动电压,所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路;

所述AP,具体用于根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述目标灰阶值。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述目标像素驱动电路还包括驱动管,所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述AP,具体用于根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系,所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系;

根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点,所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流,所述理论电流为所述目标像素点显示理论亮度值时所述发光二极管中的电流,所述目标老化补偿对应关系中所述理论电流对应参考电压;

根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系,所述目标光电特性对应关系中所述理论电流对应所述参考电压;

确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压;

根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述目标灰阶值。

10. 根据权利要求6至9任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一Gamma校正器,用于根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮度值,所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系;

Mura校正器,具体用于对所述目标像素点的初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值;

第二Gamma校正器,具体用于根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的初始灰阶值;所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系,所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到;

所述数模转换器,在所述目标像素点对应的发光二极管没有老化时,还用于根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

11. 一种屏幕亮度的控制方法,其特征在于,所述方法包括:

在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;

根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度;

所述获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括:

基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与灰阶补偿值的对应关系,所述烧屏补偿查找表根据所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压和特性曲线表确定,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

12. 根据权利要求11所述的控制方法,其特征在于,所述获取目标灰阶值或参考灰阶值包括:

在所述目标像素点对应的发光二极管老化导致所述当前显示亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述目标亮度值为所述目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值;

根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度；或者，根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度包括：

根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值；或者，根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度为参考亮度值，所述参考亮度值与所述当前显示亮度值正相关。

13. 根据权利要求11所述的控制方法，其特征在于，所述获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括：

在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时，获取所述目标灰阶值，以使得数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度；

在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时，获取所述参考灰阶值，以使得所述数模转换器根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

14. 根据权利要求11至13任一项所述的控制方法，其特征在于，所述基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值之前，所述方法还包括：

获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压，所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管；

根据所述反馈电压和所述特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表。

15. 根据权利要求11至14任一项所述的控制方法，其特征在于，所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前，所述方法还包括：

根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮度值，所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系；

对所述目标像素点的初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值；

根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的初始灰阶值；所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下，显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系，所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到；

在所述目标像素点对应的发光二极管没有老化时，根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

16. 一种屏幕亮度的控制方法，其特征在于，所述方法包括：

在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时，获取目标灰阶值或参考灰阶值，所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值，所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值，所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点；

根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度；或者，根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度；所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前，所述方法还包括：

获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压，所述目标像素驱动电路包括发光二极管，所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关；

根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值，并将所述目标灰阶值或所述参考灰阶值存储在存储器中，所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系，以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时，所述漏极

和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系；

所述获取目标灰阶值或参考灰阶值包括：

从所述存储器中获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值。

17. 根据权利要求16所述的控制方法，其特征在于，所述根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括：

根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值，以使得数模转换器根据所述第一补偿值得到中间驱动电压，所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路；

根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述目标灰阶值。

18. 根据权利要求16所述的控制方法，其特征在于，所述目标像素驱动电路还包括驱动管，所述预存储的特性曲线表包括：老化补偿对应关系和光电特性对应关系，所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系，所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时，所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

19. 根据权利要求18所述的控制方法，其特征在于，所述根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括：

根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系，所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系；

根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点，所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流，所述理论电流为所述目标像素点显示理论亮度值时所述发光二极管中的电流，所述目标老化补偿对应关系中所述理论电流对应参考电压；

根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系，所述目标光电特性对应关系中所述理论电流对应所述参考电压；

确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压；

根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述目标灰阶值。

20. 根据权利要求16至19任一项所述的控制方法，其特征在于，所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前，所述方法还包括：

根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮度值，所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系；

对所述目标像素点的初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值；

根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的初始灰阶值；所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下，显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系，所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到；

在所述目标像素点对应的发光二极管没有老化时，根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

## 控制屏幕亮度的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示器显示领域,尤其涉及一种控制屏幕亮度的装置及方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示器件由于具备自发光、厚度薄、对比度高、可视角度大等优点,是下一代手机面板的主要发展方向。其中,主动矩阵有机发光二级体(Active-matrix organic light emitting diode,AMOLED)因其具有较好的可挠性而成为了发展重点。

[0003] 目前,屏幕通常采用OLED、AMOLED等有机高分子材料,其经常容易出现热老化、湿老化、光老化等老化行为。当屏幕中的发光二极管老化时,其物理特性也会随之发生变化,导致屏幕中某一像素或某一区域与其他像素点相比发光不均匀或效率降低,此像素或区域一般称之为烙印或烧屏。对于屏幕中的有机发光二极管(例如OLED)来说,随着时光流逝,这些有机发光二极管的老化程度会不断加重,导致这些有机发光二极管的物理特性变化越来越大。另外,屏幕中不同有机发光二极管的老化程度可能不同。当某个像素点对应的发光二极管老化时,该像素点实际显示的亮度值往往与该像素点在输入的图像源中的理论亮度值不同,并且随着发光二极管老化程度的加重该像素点实际显示的亮度值与其理论亮度值的差距会越来越大。烧屏补偿是对出现老化的像素或区域进行补偿消除。因此,为使屏幕所显示出的图像的亮度与输入的图像源的原始亮度一致,需要对该屏幕中发生老化的发光二极管对应的像素点的亮度进行补偿。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种控制屏幕亮度的装置及方法,可以有效对屏幕中像素点的亮度进行补偿,以使得屏幕所显示出的图像的亮度与输入的图像源的原始亮度基本一致。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种控制屏幕亮度的装置,该装置包括:烧屏补偿模块,用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;数模转换器,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,所述数模转换器,用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,对该目标像素点的亮度进行补偿以使得该目标像素点显示该目标亮度值,或者,对该参考像素点的亮度进行以使得该参考像素点实际显示的亮度值与该目标像素点当前显示亮度值相匹配,以改善屏幕整体的显示效果。

[0006] 本申请实施例中,在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,对该目标像素点的亮度进行补偿或者对该屏幕中除该目标像素点之外的像素点的亮度

进行补偿,可以有效改善屏幕的显示效果。

[0007] 在一个可选的实现方式中,所述烧屏补偿模块,具体用于在所述目标像素点对应的发光二极管老化导致所述当前显示亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述目标亮度值为所述目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值;所述数模转换器,具体用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值;或者,所述数模转换器,具体用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度为参考亮度值,所述参考亮度值与所述当前显示亮度值正相关。

[0008] 在该实现方式中,在屏幕中的目标像素点由于对应的发光二极管老化时导致当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,对该目标像素点的亮度进行补偿以使得该目标像素点显示该目标亮度值,或者,对该参考像素点的亮度进行以使得该参考像素点显示的参考亮度值,可以有效解决屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致,导致的屏幕显示效果下降严重的问题。

[0009] 在一个可选的实现方式中,所述烧屏补偿模块,具体用于在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时,获取所述目标灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时,获取所述参考灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0010] 当该目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时,对该目标像素点的亮度进行补偿,可以使得该目标像素点显示该目标亮度值;当该目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足该预设条件时,即使对该目标像素点的亮度进行补偿也不能使得该目标像素点显示未老化时的目标亮度值,也即目标像素点老化程度较为严重,无法通过补偿弥补老化带来的显示亮度的损失。因此,在目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时,对参考像素点的亮度进行补偿,使得目标像素点的参考像素点的显示亮度与目标像素点的显示亮度相适应。对参考像素点的亮度进行补偿的目的是使得屏幕整体的显示效果更好。

[0011] 在一个可选的实现方式中,所述预设条件为所述目标灰阶值大于极限灰阶值。所述数模转换器可处理的灰阶值有一定的范围,在一种可选的情况中,所述极限灰阶值为所述数模转换器可处理的最大灰阶值。

[0012] 在一个可选的实现方式中,所述烧屏补偿模块,具体用于基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与灰阶补偿值的对应关系。在该实现方式中,烧屏补偿模块基于烧屏补偿查找表可以快速确定目标灰阶值或所述参考灰阶值,实现简单。

[0013] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括:检测电路,用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关;应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。该预存

储的特性曲线表可包括至少一组表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。指定老化程度可以是任意老化程度。该预存储的特性曲线表可包括多组表征所述发光二极管处于不同老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。该反馈电压用于确定该发光二极管当前的老化程度。

[0014] 在一种可能的实现方式中,该检测电路可以是模拟数字转换器ADC。

[0015] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压和预存储的特性曲线表,可以准确、快速地确定处于不同老化程度的发光二极管对应的像素点对应的灰阶补偿值。

[0016] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括:检测电路,用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括发光二极管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关;应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,并将所述目标灰阶值或所述参考灰阶值存储在存储器中,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系;所述烧屏补偿模块,具体用于从所述存储器中获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值。

[0017] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压和预存储的特性曲线表计算出处于不同老化程度的发光二极管对应的像素点对应的灰阶补偿值,计算出来的补偿值更准确,且存储器中不用提前存储大量补偿值,而是由AP根据老化程度计算补偿值,节省了存储空间。

[0018] 在一个可选的实现方式中,所述AP,具体用于根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值;所述数模转换器,还用于根据所述第一补偿值得到中间驱动电压,所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路;所述AP,具体用于根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述目标灰阶值。

[0019] 在该实现方式中,应用处理器先后确定两个灰阶补偿值,烧屏补偿模块可以先后对目标像素点的亮度进行两次补偿,补偿精度高。

[0020] 在一个可选的实现方式中,所述目标像素驱动电路还包括驱动管,所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0021] 所述预存储的特性曲线表包括:一组或多组老化补偿对应关系和一组或多组光电特性对应关系,每组老化补偿对应关系对应的发光二极管的老化程度不同,每组光电特性对应关系对应的驱动管的栅极和源极之间的电压不同。控制屏幕亮度的装置可以存储有一组或多组离散点,每组离散点对应一个老化补偿对应关系;也可以存储有一条或多条老化补偿曲线,每组老化补偿曲线对应一个老化补偿对应关系;也可以存储有一个或多个计算公式,每个计算公式表征一个老化补偿对应关系。控制屏幕亮度的装置可以存储有一组或多组离散点,每组离散点对应一个光电特性对应关系;也可以存储有一条或多条光电特性

曲线,每组光电特性曲线对应一个光电特性对应关系;也可以存储有一个或多个计算公式,每个计算公式表征一个光电特性对应关系。在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压、老化补偿对应关系和光电特性对应关系,可以准确、快速的确定目标灰阶值或者参考灰阶值。

[0022] 在一个可选的实现方式中,所述AP,具体用于根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系,所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于所述当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系;根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点,所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流,所述理论电流为所述目标像素点显示所述理论亮度值时所述发光二极管中的电流,所述目标老化补偿对应关系中所述理论电流对应参考电压;根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系,所述目标光电特性对应关系中所述理论电流对应所述参考电压;确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压;根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述目标灰阶值。

[0023] 在该实现方式中,应用处理器可以准确地确定使得老化的发光二极管中的电流为理论电流的目标灰阶值,实现简单。

[0024] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括第一Gamma校正器、Mura校正器以及第二Gamma校正器;所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前,所述方法还包括:所述第一Gamma校正器根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮度值,所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系;所述Mura校正器对所述目标像素点的所述初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值;所述第二Gamma校正器根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的所述初始灰阶值;所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系,所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到;所述数模转换器在所述目标像素点对应的发光二极管没有老化时,根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

[0025] 屏幕的每一个亮度调整的档位都会对应一条不同的Gamma曲线,为了使得屏幕中各像素点输入的灰阶值与显示的亮度值的Gamma校正关系在亮度调整的不同的档位下均符合Gamma曲线,理论上需要在每个亮度调整的档位下对屏幕均进行量测,以得到不同档位对应的Gamma曲线并分别存储在寄存器或存储器中。可选的,指定档位为屏幕的最大亮度值对应的亮度调整的档位。也就是说,该第二gamma校正表可以对应Gamma2.2曲线。在该实现方式中,装置仅存储某一个亮度调整的指定档位下屏幕像素点输入的灰阶值与显示的亮度值对应的Gamma曲线(即第二gamma校正表),并基于该曲线计算出亮度调整的其他档位下输入灰阶值和显示亮度值对应的Gamma曲线(即第一gamma校正表)。也就是说,装置仅需存储一条Gamma曲线,可以有效减少占用的存储空间。

[0026] 在一个可选的实现方式中,所述AP,具体用于根据所述反馈电压确定所述驱动管在当前时刻的第一源极电压,该第一源极电压与该目标像素点当前的老化程度有关;根据该第一源极电压和初始电压之差得到第一补偿电压,该初始电压为该发光二极管未老化时目标像素点显示目标亮度值时该发光二极管两端的电压;计算该第一补偿电压和初始驱动电压之和,得到中间驱动电压;向数模转换器发送该中间驱动电压对应的第一补偿值;数模

转换器,还用于根据该第一补偿值得到中间驱动电压;该中间驱动电压用于控制目标像素驱动电路;检测电路,还用于获取目标像素驱动电路在中间驱动电压驱动下的目标反馈电压;所述AP,具体用于根据目标反馈电压和预存储的特性曲线表确定第二补偿值;向数模转换器发送该第二补偿值。该初始驱动电压为目标像素驱动电路当前的驱动电压。

[0027] 在该实现方式中,应用处理器先后确定两个灰阶补偿值,烧屏补偿模块可以先后对目标像素点的亮度进行两次补偿,补偿精度高。

[0028] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括:第一伽马Gamma校正器,用于确定与所述目标亮度值对应的所述初始灰阶值。

[0029] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括:Mura校正器,用于对所述目标像素点进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值。

[0030] 在该实现方式中,通过对目标像素点进行Demura,可以有效消除屏幕的不均匀现象。

[0031] 在一个可选的实现方式中,所述初始驱动电压还用于控制参考像素驱动电路,以使得所述参考像素点显示的亮度为所述目标亮度值;所述参考亮度值等于所述目标像素驱动电路在所述初始驱动电压的驱动下,所述目标像素点显示的亮度值。

[0032] 在该实现方式中,在对目标像素点的亮度进行补偿不能使得其显示目标亮度值的情况下,对参考像素点进行烧屏补偿以使得该参考像素点显示的亮度值与该目标像素点当前显示的亮度值相同,可以提高屏幕的显示效果。

[0033] 第二方面,本申请实施例提供了另一种控制屏幕亮度的装置,该装置包括:应用处理器AP和显示驱动器集成电路DDIC,所述DDIC包括烧屏补偿模块和数模转换器;所述AP,用于根据目标像素点的反馈电压和预存储的特性曲线表计算老化补偿值;所述烧屏补偿模块,用于根据所述老化补偿值获得目标灰阶值;所述数模转换器,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度值。该反馈电压可以为该目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压。

[0034] 本申请实施例中,控制屏幕亮度的装置由AP根据反馈电压和预存储的几组典型特性曲线计算不同老化程度对应的补偿值,然后由DDIC中的烧屏补偿模块和DAC根据该补偿值对目标像素点的亮度进行调整,以便于改善该目标像素点由于老化而导致的亮度值偏差。

[0035] 在一个可选的实现方式中,所述DDIC还包括:检测电路,用于获取所述反馈电压,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关。

[0036] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压可确定发光二极管的老化程度,进而对老化的发光二极管对应的目标像素点的亮度进行补偿。

[0037] 在一个可选的实现方式中,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与灰阶补偿值的对应关系。在该实现方式中,烧屏补偿模块基于烧屏补偿查找表可以快速确定老化灰阶值,实现简单。

[0038] 在一个可选的实现方式中,所述检测电路,具体用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管;应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的

电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。该预存储的特性曲线表可包括至少一组表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0039] 在一个可选的实现方式中,所述检测电路,具体用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括发光二极管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关;应用处理器AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述老化补偿值,并将所述老化补偿值存储在存储器中,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系;所述烧屏补偿模块,具体用于从所述存储器中获取所述老化补偿值。

[0040] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压和预存储的特性曲线表,可以准确、快速地处于不同老化程度的发光二极管对应的像素点对应的老化补偿值。

[0041] 在一个可选的实现方式中,所述AP,具体用于根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值;所述数模转换器,还用于根据所述第一补偿值得到中间驱动电压,所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路;所述AP,具体用于根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述老化补偿值。

[0042] 在该实现方式中,应用处理器先后确定两个灰阶补偿值,烧屏补偿模块可以先后对目标像素点的亮度进行两次补偿,补偿精度高。

[0043] 在一个可选的实现方式中,所述目标像素驱动电路还包括驱动管,所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0044] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压、老化补偿对应关系和光电特性对应关系,可以准确、快速的确定老化补偿值。

[0045] 在一个可选的实现方式中,所述AP,具体用于根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系,所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于所述当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系;根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点,所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流,所述理论电流为所述目标像素点显示所述理论亮度值时所述发光二极管中的电流,所述目标老化补偿对应关系中所所述理论电流对应参考电压;根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系,所述目标光电特性对应关系中所所述理论电流对应所述参考电压;确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压;根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述老化补偿值。

[0046] 第三方面,本申请实施例提供了另一种控制屏幕亮度的装置,该装置包括:第一

Gamma校正器,用于根据第一Gamma校正表对屏幕进行第一Gamma校正,使得所述屏幕中目标像素点显示的亮度值与所述目标像素点在源图像的理论亮度值相同;所述第一Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,所述屏幕的亮度值与初始输入灰阶值的Gamma校正关系;Mura校正器,对所述第一Gamma校正之后的所述屏幕进行Demura,使得所述屏幕的显示亮度均匀;第二Gamma校正器,用于根据第二Gamma校正表对所述屏幕进行第二Gamma校正,所述第二Gamma校正表为当前亮度显示档位下的Gamma校正表;所述第二Gamma校正表为根据所述第一Gamma校正表得到的。

[0047] 本申请实施例中,装置仅存储亮度调整的指定档位下屏幕像素点输入的灰阶值与显示的亮度值对应的Gamma曲线,并基于该曲线计算出亮度调整的其他档位下输入灰阶值和显示亮度值对应的Gamma曲线,可以有效减少占用的存储空间。

[0048] 第四方面,本申请实施例提供了一种屏幕亮度的控制方法,应用于控制屏幕亮度的装置,所述装置包括烧屏补偿模块以及数模转换器,所述方法包括:烧屏补偿模块在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0049] 在一个可选的实现方式中,所述获取目标灰阶值或参考灰阶值包括:所述烧屏补偿模块在所述目标像素点对应的发光二极管老化导致所述当前显示亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述目标亮度值为所述目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值;所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度包括:所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值;或者,根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度为参考亮度值,所述参考亮度值与所述当前显示亮度值正相关。

[0050] 在一个可选的实现方式中,所述获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括:所述烧屏补偿模块在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时,获取所述目标灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;所述烧屏补偿模块在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时,获取所述参考灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0051] 在一个可选的实现方式中,所述获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括:所述烧屏补偿模块基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与烧屏补偿值的对应关系。

[0052] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括检测电路和应用处理器AP;所述烧屏补偿模块基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值之前,所述方法还包括:所述检测电路获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关;应用处理器AP根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述烧屏补

偿查找表,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0053] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括检测电路和应用处理器AP;所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前,所述方法还包括:检测电路获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括发光二极管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关;应用处理器AP根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,并将所述目标灰阶值或所述参考灰阶值存储在存储器中,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系;所述获取目标灰阶值或参考灰阶值包括:所述烧屏补偿模块从所述存储器中获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值。

[0054] 在一个可选的实现方式中,所述应用处理器AP根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括:所述AP根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值,以使得所述数模转换器根据所述第一补偿值得到中间驱动电压,所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路;所述AP根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述目标灰阶值。

[0055] 在一个可选的实现方式中,所述目标像素驱动电路还包括驱动管,所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0056] 在一个可选的实现方式中,所述应用处理器AP根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值包括:所述AP根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系,所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于所述当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系;根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点,所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流,所述理论电流为所述目标像素点显示所述理论亮度值时所述发光二极管中的电流,所述目标老化补偿对应关系中所述理论电流对应参考电压;根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系,所述目标光电特性对应关系中所述理论电流对应所述参考电压;确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压;根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述目标灰阶值。

[0057] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括第一Gamma校正器、Mura校正器以及第二Gamma校正器;所述获取目标灰阶值或参考灰阶值之前,所述方法还包括:所述第一Gamma校正器根据第一Gamma校正表确定所述目标像素点在亮度调整的当前档位下对应的初始亮

度值,所述第一Gamma校正表为在所述当前档位下显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系;所述Mura校正器对所述目标像素点的所述初始亮度值进行均匀性补偿Demura以得到所述目标亮度值;所述第二Gamma校正器根据预设的第二Gamma校正表确定与所述目标亮度值对应的所述初始灰阶值;所述第二Gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,显示亮度值与灰阶值的Gamma校正关系,所述第一Gamma校正表根据所述第二Gamma校正表得到;所述数模转换器在所述目标像素点对应的发光二极管没有老化时,根据所述初始灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度为所述目标亮度值。

[0058] 第五方面,本申请实施例提供了另一种屏幕亮度的控制方法,应用于控制屏幕亮度的装置,该装置包括:应用处理器AP和显示驱动器集成电路DDIC,所述DDIC包括烧屏补偿模块和数模转换器;该方法包括:所述AP根据目标像素点的反馈电压和预存储的特性曲线表计算老化补偿值;所述烧屏补偿模块根据所述老化补偿值获得目标灰阶值;所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度值。该反馈电压可以为该目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压。

[0059] 在一个可选的实现方式中,所述DDIC还包括:检测电路;所述AP根据目标像素点的反馈电压和预存储的特性曲线表计算老化补偿值之前,所述方法还包括:所述检测电路获取所述反馈电压,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关。

[0060] 在一个可选的实现方式中,所述装置还包括应用处理器AP;所述AP根据目标像素点的反馈电压和预存储的特性曲线表计算老化补偿值之前,所述方法还包括:所述AP,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压和预存储的特性曲线表,可以准确、快速地处于不同老化程度的发光二极管对应的像素点对应的灰阶补偿值。

[0061] 在一个可选的实现方式中,所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0062] 在该实现方式中,应用处理器根据反馈电压、老化补偿对应关系和光电特性对应关系,可以准确、快速的确定目标灰阶值。

[0063] 第六方面,本申请实施例提供了一种终端设备,该终端设备包括:Mura校正器、第一Gamma校正器、数模转换器、处理器、屏幕;Mura校正器,用于对该屏幕中的目标像素点进行Demura以得到该目标像素点对应的目标亮度值,目标亮度值为该目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值;第一Gamma校正器,用于确定与该目标亮度值对应的输入灰阶值;数模转换器,用于根据该输入灰阶值得到初始驱动电压,该初始驱动电压用于控制目标像素驱动电路,以使得该目标像素点显示的亮度为该目标亮度值;处理器,用于在该目标像素点老化时,确定老化的目标像素点的目标灰阶值,该老化的目标像素点在该初始驱动电压的驱动下显示的亮度不等于该目标亮度值,该目标灰阶值为该老化的目标像素点显示该目标

亮度值时的灰阶值。

[0064] 第七方面,本申请实施例提供了一种芯片,该芯片包括:烧屏补偿模块和数模转换器;烧屏补偿模块,用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;数模转换器,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,所述数模转换器,用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0065] 第八方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,所述程序指令当被处理器执行时所述处理器执行上述第四方面至第五方面以及可选的实现方式中应用处理器执行的操作。

[0066] 第九方面,本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机或处理器上运行时,使得该计算机或处理器执行如上述第四方面至第五方面或者其任一种可能的实施方式中的方法。

## 附图说明

[0067] 图1是本申请实施例提供的一种屏幕亮度的装置的结构示意图;

[0068] 图2为本申请实施例提供的另一种装置的结构示意图;

[0069] 图3为本申请实施例提供的一种目标老化补偿曲线以及目标光电特性曲线的示意图;

[0070] 图4为本申请实施例提供的一种老化补偿电路的结构示意图;

[0071] 图5为本申请实施例提供的一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图;

[0072] 图6为本申请实施例提供的另一种老化补偿电路的结构示意图;

[0073] 图7为本申请实施例提供的另一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图;

[0074] 图8为本申请实施例提供的另一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图;

[0075] 图9为本申请实施例提供的屏幕的像素点示意图;

[0076] 图10为本申请实施例提供的又一种装置的结构示意图;

[0077] 图11为本申请实施例提供的又一种老化补偿电路的结构示意图;

[0078] 图12是本申请实施例提供的一种屏幕亮度的控制方法的流程示意图;

[0079] 图13是本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0080] 本申请的说明书实施例和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、和“第三”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元。方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。“和/或”用于表示在其所连接的两个对象之间选择一个或全部。例如“A和/或B”表示A、B或A+B。

[0081] 屏幕在进行显示时,由于人眼对不同亮度的敏感度不一致,屏幕所显示出的图像

的亮度与原始输入图像的原始亮度之间通常并不一致,而是存在着一定偏差。此时,屏幕输出的图像和输入图像相比就会存在失真现象,造成屏幕显示颜色与输入的图像的颜色差异较大,或者是屏幕对图像的显示过亮或过暗等。示例性的,当屏幕显示的颜色从黑到白变化时,屏幕的输入的灰阶值也要变化,但这个变化不是线性的,屏幕显示器的物理特性决定了如果输入的灰阶值是线性变化的,输出的亮度值就不是线性的,为了保证显示出来的亮度值与希望屏幕呈现的亮度值不存在偏差,就需要对屏幕输入的灰阶值进行校正,即对屏幕进行Gamma校正过程,使其显示出期望的亮度。其中,对屏幕进行Gamma校正,可以使屏幕输入的灰阶值与输出的亮度之间的变化关系满足一条对应关系曲线,该曲线即为Gamma曲线。当屏幕输入灰阶值与输出亮度值之间满足该Gamma曲线时,即可让屏幕显示预设的亮度和色彩。利用Gamma曲线进行屏幕的亮度校正时,当屏幕整体亮度发生改变,或者屏幕上个别像素点的输入输出特性发生变化,均会影响到屏幕亮度的整体显示,因而需要对屏幕进行亮度校正,使其显示正常的亮度。为使屏幕所显示出的图像的亮度与原始输入图像的原始亮度一致,不仅需要对屏幕进行亮度校正,还需要解决屏幕上的个别像素点在显示时出现亮度不均(Mura)的问题以及屏幕的老化问题等。

[0082] 当屏幕为AMOLED等屏幕时,由于AMOLED显示面板在生产过程中,会由于工艺原因(例如整面的蒸镀均匀性以及膜厚控制等)而导致个别像素点的发光特性发生变化,此时,个别像素点在驱动电压相同时,流经的电流大小会出现大小不一的现象,这样就会造成屏幕上个别像素点在显示时出现亮度不均(Mura)。而为了对屏幕的Mura现象进行校正,屏幕还需要进行对Mura现象进行补偿消除,即Demura步骤。因而在屏幕的亮度控制方法中还可以加入用于消除Mura现象的步骤。OLED等屏幕为有机高分子材料,其经常容易出现热老化、湿老化、光老化等老化行为。有机材料老化时,其物理特性也会随之发生变化,导致屏幕上某一像素或某一区域与其他周遭相比最后发光不均匀或效率降低。因而在屏幕的亮度控制方法中,还需要对屏幕中发生老化的像素点进行老化补偿(也称烧屏补偿)以解决屏幕的老化问题。目前,手机、平板电脑等移动终端的屏幕领域没有烧屏补偿的相关技术,无法解决屏幕随时间老化带来的亮度不均匀问题。Demura(也称为均匀性补偿)、Gamma校正和烧屏补偿均是相互影响的,且均是为了使屏幕所显示出的图像的亮度与原始输入图像的原始亮度一致。目前采用的屏幕的亮度控制方案中,在调整屏幕的亮度时没有综合考虑Demura、Gamma校正和烧屏补偿,导致屏幕显示亮度的显示效果不佳。因此,需要研究综合考虑对屏幕进行Gamma校正、Demura以及烧屏补偿的亮度装置和亮度控制方法。

[0083] 图1是本申请实施例提供的一种屏幕亮度的装置的结构示意图。如图1所示,该装置10包括:

[0084] 烧屏补偿模块104,用于在屏幕中的目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或参考灰阶值,所述目标灰阶值为对所述目标像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;

[0085] 数模转换器(Digital to analog converter,DAC)103,用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,数模转换器103,用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0086] 可选的,装置10还包括:Mura校正器101,用于对屏幕中的目标像素点进行Demura

以得到该目标像素点对应的目标亮度值,该目标亮度值为该目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值。可选的,Mura校正器101可利用预存的Demura数据对该屏幕中各像素点进行Demura,以消除屏幕中的Mura现象。

[0087] 第一伽马Gamma校正器102,用于确定与该目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0088] 数模转换器103,还用于根据该输入灰阶值得到初始驱动电压,该初始驱动电压用于控制目标像素驱动电路,以使得该目标像素点显示的亮度为该目标亮度值。该初始驱动电压为在该目标像素点对应的发光二极管未老化前,使得该目标像素点的亮度值为该目标亮度值的驱动电压。也就是说,若该目标像素点对应的发光二极管未发生老化,则该目标像素驱动电路的驱动电压为该初始驱动电压时该目标像素点的亮度值为该目标亮度值。发光二极管可以是AMOLED、OLED等。

[0089] 屏幕的每一个亮度调整的档位都会对应一条不同的Gamma曲线,为了使得屏幕中各像素点输入的灰阶值与显示的亮度值的Gamma校正关系在亮度调整的不同档位下均符合Gamma曲线,理论上需要在每个亮度调整的档位下对屏幕均进行量测,以得到不同档位对应的Gamma曲线并分别存储在寄存器或存储器中,但是这种做法需要占用多条生产线进行量测,同时会占用大量的存储空间。在本申请实施例中,可以只量测某一个亮度调整的指定档位下屏幕像素点输入的灰阶值与显示的亮度值对应的Gamma曲线,并基于该曲线计算出亮度调整的其他档位下输入灰阶值和显示亮度值对应的Gamma曲线。在一种可选的情况中,可以选取屏幕能够显示的最大亮度值对应的档位作为亮度调整的指定档位,并在该亮度调整的档位下对屏幕输入的灰阶值和显示的亮度值的Gamma校正关系进行量测得到一组Gamma曲线(对应第二gamma校正表),该Gamma曲线包含了屏幕从最小亮度值一直到最大亮度值时的所有亮度值。在调整档位之后,屏幕显示的亮度值会小于亮度调整的指定档位下的亮度值,因而屏幕显示的亮度值和对应的输入灰阶值依然可以在该Gamma曲线中找到。因此可以将最大亮度值对应的亮度调整的档位下的Gamma曲线预先存储在存储器或寄存器中,在亮度调整的档位发生改变之后,基于该预先存储的Gamma曲线计算得到其他亮度调整的档位下输入灰阶值和显示的亮度值的Gamma曲线(对应第一gamma校正表),以实现对其他档位下的输入灰阶值和显示的亮度值的对应关系进行校正。

[0090] 在一个可选的实现方式中,装置10还包括:

[0091] 第二Gamma校正器105,用于根据第一gamma校正表确定该目标像素点在当前档位下对应的初始亮度值;

[0092] Mura校正器101,具体用于对该目标像素点的该初始亮度值进行Demura以得到目标亮度值;

[0093] 第一Gamma校正器102,具体用于根据第二gamma校正表确定与该目标亮度值对应的输入灰阶值;该第二gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,该屏幕的亮度值与初始输入灰阶值的Gamma校正关系;该第一gamma校正表为根据该第二gamma校正表得到的。

[0094] 第一gamma校正表为根据该第二gamma校正表通过一系列运算求取得到的。第一Gamma校正器102所执行的校正和第二Gamma校正器105所执行的校正使得屏幕中各像素点输入的灰阶值与显示的亮度值的Gamma校正关系在亮度调整的不同档位下均符合Gamma曲线。为帮助理解第一Gamma校正器102所执行的校正和第二Gamma校正器105所执行的校正,下面从亮度校正的角度来描述第一Gamma校正器102、Mura校正器101以及第二gamma校正器

实现的操作。

[0095] 第一Gamma校正器102根据第二gamma校正表对屏幕进行第一gamma校正,使得该屏幕中目标像素点显示的亮度值与该目标像素点在源图像的理论亮度值相同;Mura校正器101对该第一gamma校正之后的屏幕进行Demura,使得该屏幕的显示亮度均匀;第二gamma校正器根据第一gamma校正表对该屏幕进行第二gamma校正。

[0096] 该第二gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,该屏幕的亮度值与输入灰阶值的Gamma校正关系。可选的,指定档位为屏幕的最大亮度值对应的亮度调整的档位。也就是说,该第二gamma校正表可以对应Gamma2.2曲线。可以理解,第一Gamma校正器102校正后的输入灰阶值和亮度值符合Gamma2.2曲线。Mura校正器101可以利用固定不变的Mura补偿表(即补偿数据)对屏幕进行Demura,使得该屏幕的显示亮度均匀。Mura校正器101的作用是对屏幕中各像素点的灰阶值与亮度值之间的关系进行补偿,使得屏幕上各像素点的输入输出特性保持一致,从而消除屏幕中可能存在的Mura现象。也就是说,Mura校正器101对屏幕进行Demura之后该屏幕中各像素点的输入输出特性一致。为帮助理解Mura校正器101的作用,可以认为屏幕中各像素点的输入输出特性一致且Mura校正器101不存在。可以理解,Mura校正器101调整的是屏幕中各像素点的输入输出特性,对亮度调整没有影响。该第一gamma校正表为当前亮度显示档位下的gamma校正表(对应当前档位的Gamma曲线);该第一gamma校正表为根据该第二gamma校正表得到的。装置10每次调整档位后,第一Gamma校正器102都会得到当前档位下的Gamma曲线。也就是说,装置10每次调整档位后,都会根据第二gamma校正表得到一个第一gamma校正表。第二gamma校正表是固定不变的,装置每次调整档位后存储一个新的第一gamma校正表。装置10仅需要存储第二gamma校正表,并根据当前调整的档位得到第一gamma校正表,而不用存储各档位下的gamma校正表,大大减少占用的存储空间。第一Gamma校正器102和第二Gamma校正器105执行的操作使得当前档位下各像素点的输入灰阶值与显示的亮度值均符合Gamma曲线。装置10布置两个Gamma校正器的目的是减少占用的存储空间。

[0097] 从亮度校正的角度来看,第一Gamma校正器102和第二Gamma校正器105执行的操作使得当前档位下各像素点的输入灰阶值与显示的亮度值均符合Gamma曲线;Mura校正器101使得屏幕中各像素点的输入输出特性保持一致。可以理解,经过第二Gamma校正器105、Mura校正器101、第一Gamma校正器102处理得到的输入灰阶值为使得老化之前的目标像素点显示目标亮度值的灰阶值,且该输入灰阶值与该目标亮度值符合Gamma曲线。

[0098] 装置10中,第二Gamma校正器105可根据第一gamma校正表确定屏幕中各像素点在当前档位下对应的初始亮度值(即各像素点待显示的亮度值);Mura校正器101可对各像素点进行Demura以得到各像素点经过均匀性补偿后的亮度值,这样可消除屏幕中的Mura现象;第一Gamma校正器102可基于预设的第二Gamma校正表确定与各像素点的亮度值对应的输入灰阶值;数模转换器103将输入灰阶值转换为驱动电压,该驱动电压为提供给各像素点对应的像素驱动电路的电压,当该驱动电压改变时,像素点的显示亮度也会发生变化,因此可以通过改变输入灰阶值调整各像素点的显示亮度;烧屏补偿模块104获取各像素点对应的补偿灰阶值,数模转换器103将各像素点对应的补偿灰阶值转换为相应的驱动电压,并以此实现对各老化的像素点亮度的调整。可以理解,在屏幕中的各像素点对应的发光二极管均未发生老化的情况下,经过第二Gamma校正器105、Mura校正器101、第一伽马Gamma校正器

102以及数模转换器103的处理操作可以使得屏幕所显示出的图像的亮度与原始输入图像(即图像源)的理论亮度一致。装置10将Demura后的屏幕当作烧屏补偿时的补偿基准点,利用烧屏补偿模块104获取各像素点的老化程度对应的补偿灰阶值,数模转换器103将该补偿灰阶值转换为各像素驱动电路的驱动电压,以控制各像素点的亮度值与各像素点未老化时的亮度值一致,实现老化补偿。

[0099] 需要说明的是,应理解图1所示装置的各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分,实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上,也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现;也可以全部以硬件的形式实现;还可以部分模块通过软件通过处理元件调用的形式实现,部分模块通过硬件的形式实现。例如,第一Gamma校正器102可以为单独设立的处理元件,也可以集成在该装置的某一个芯片中实现,此外,也可以以程序的形式存储于该装置的存储器中,由该装置的某一个处理元件调用并执行该第一Gamma校正器102的功能。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起,也可以独立实现。这里该的处理元件可以是一种集成电路,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

[0100] 本申请实施例提供的屏幕亮度的装置,综合考虑了Demura、Gamma校正和烧屏补偿,可以有效消除Mura现象、解决屏幕的老化问题以及对屏幕显示的亮度实现Gamma校正,以使得屏幕所显示出的图像的亮度与原始输入图像的原始亮度一致。

[0101] 下面详细描述装置10中的各部件如何实现各自的功能。

[0102] 下面介绍第二Gamma校正器105如何确定屏幕中的目标像素点在当前档位下对应的初始亮度值。

[0103] 可选的,屏幕可以具有多个用于调整亮度的不同档位,在不同的亮度调整的档位下屏幕可显示的亮度值的范围不同,下面对屏幕的亮度调整的档位进行举例说明,屏幕本身能够显示的最大亮度值为500尼特(nit),假如该屏幕具有5个不同亮度调整的档位,第一个亮度调整的档位,下屏幕可显示的亮度值的范围为0-100nit,第二个亮度调整的档位下,屏幕可显示的亮度值的范围为0-200nit,……,第五个亮度调整的档位下屏幕可显示的亮度值的范围为0-500nit,对应的,该屏幕具有的5个亮度调整的档位可以对应屏幕的亮度条上的5个刻度,例如屏幕亮度条上最右侧的刻度对应第五个亮度调整的档位,向左移一个刻度对应第四个亮度调整的档位,以此类推,屏幕亮度条上最左侧的刻度对应第一个亮度调整的档位(即可显示的亮度范围最小,屏幕的亮度也最暗)。对应于不同的用于调整亮度的档位,屏幕的原始图像在显示固定的明暗关系时,相同明亮程度的区域所对应的亮度值也会随之产生改变。应当理解,上述所列举的数据只是对屏幕的亮度调整的档位进行举例说明,并不对屏幕的亮度调整的档位和对应的可显示的亮度值的范围造成限制。

[0104] 由于图像是依靠屏幕中各像素点之间所形成的相对明暗关系而显示出来,当屏幕的亮度调整的档位不同时,基于同一幅显示图像,屏幕上各像素点之间仍旧会保持相同的明暗比例,以使整个显示图像在基准亮度值改变时能够保持原有的纹理和图案等画面特征。具体的,当屏幕的亮度调整的档位改变时,各个像素点在该档位下显示的亮度值也会跟着档位的改变而随之一同变化。在一种可选的情况中,屏幕的亮度调整的档位与各像素点所显示的亮度值之间存在正相关性,这样即可让图像完成整体的明暗调整,而不损坏图

像自身的图案和纹理等细节。所以,可以在亮度调整至当前档位时,确定出屏幕各像素点在当前档位下对应的初始亮度值。可选的,装置10可以存储有至少一个档位下灰阶值与亮度值的对应关系,并可以根据该档位下灰阶值与亮度值的对应关系确定其他档位下灰阶值与亮度值的对应关系;第二Gamma校正器105可以根据当前档位下灰阶值与亮度值的对应关系(即第一gamma校正表),确定输入图像中各像素点的灰阶值在当前档位下对应的亮度值。由于mura校正器与亮度调整无关,并且第一gamma校正器使用的是指定档位下的gamma校正表,即固定不变的gamma校正表。当屏幕的显示亮度调亮或调暗时不需要更换mura校正器中的mura补偿表和第一gamma校正器对应的第二gamma校正表,只需要更换第二Gamma校正器105的灰阶值与亮度值的对应关系,即第一gamma校正表。

[0105] 由于屏幕上各个像素点相互独立,因而每个像素点所具有的亮度值也是相互独立的,并只会随着屏幕的亮度调整的档位的变化而改变。因而屏幕在某个亮度调整的档位,例如是亮度调整的当前档位时,屏幕上各个像素点各自均会具有一个独立的初始亮度值,且屏幕显示不同图像时,各个像素点所显示出的亮度值可以相同或不同。具体的,在显示同一图像时,如果屏幕的亮度调整的档位发生调整,则可以先确定屏幕输入的灰阶值最大时所显示的亮度值,并根据具体的比例或者其它正相关关系而确定各像素点为显示其它灰阶值而随之调整到的显示亮度值。容易理解的是,各像素点所显示出的初始亮度值与屏幕的亮度调整的档位可以呈正相关的关系,即初始亮度值会随着屏幕的显示亮度调整的档位的改变而同向变化,当屏幕的档位由表示较暗画面的档位变为表示较亮画面的档位时,各像素点的初始亮度值相应变大;而当屏幕的亮度调整的档位由较亮画面的档位变为较暗画面的档位时,各像素点的初始亮度值会相应变小。

[0106] 可以理解,第二Gamma校正器105可以较准确地确定该屏幕中各像素点在当前档位下对应的亮度值,即各像素点待显示的亮度值。

[0107] 下面介绍Mura校正器101如何对目标像素点进行Demura以得到该目标像素点对应的目标亮度值。

[0108] 由于屏幕中可能存在有Mura现象,因而当屏幕上各像素点均输入相同的灰阶值时,可能会在某些区域或者某些像素点呈现出与其它像素点不同的亮度输出。因而,需要进行Demura处理,让屏幕上各像素点当输入相同灰阶值时均能够对应输出相同亮度值。mura补偿(也称为Demura)可以以第二Gamma校正器105确定的各像素点的亮度值为基础。其中,进行mura补偿的方法具有较多的种类,例如实现内部补偿或者外部补偿等。

[0109] Mura校正器101关联的寄存器(或存储器)可以存储有至少一个mura补偿表(即Demura数据),每个mura补偿表用于指示屏幕上各个像素点灰阶值相同时对应的亮度补偿值。可以理解,每个灰阶值对应一个mura补偿表,Mura校正器101可以存储有各灰阶值对应的mura补偿表;也可以存储有一部分灰阶值对应的mura补偿表,并根据这一部分灰阶值对应的mura补偿表确定各灰阶值对应的mura补偿表。举例来说,屏幕为8位(8bit)灰阶输入时,屏幕能显示的灰阶值为0-255区间内的任一个整数共256个,Mura校正器101关联的寄存器可以存储10个不同灰阶值对应的mura补偿表,Mura校正器101采用内插的方式可以根据这10个灰阶值对应的mura补偿表得到另外246个灰阶值对应的mura补偿表。Mura校正器101可以采用相同的方式对屏幕中的各像素点进行Demura。以目标像素点为例,Mura校正器101可以获得该目标像素点待显示的亮度值(初始亮度值)对应的灰阶值,获得该灰阶值在该灰

阶值对应的mura补偿表中对应的亮度补偿值;将该初始亮度值和该亮度补偿值之和作为目标亮度值,即mura补偿后的亮度值。

[0110] 在实际应用中,可以采用如下方式确定Demura数据(也称为补偿数据):向屏幕上各像素点对应的像素驱动电路均提供某个灰阶值对应的驱动电压,利用高倍照相机等设备对屏幕进行拍摄,获取屏幕上各像素点的实际亮度值。如果屏幕存在Mura现象,则出现Mura现象的区域中像素点的亮度会异于区域外像素点的亮度。这样即可对照相机所拍摄的数据进行分析后得到补偿数据,例如Mura补偿表。可选的,补偿数据中可以包括有待补偿的像素点在屏幕中的坐标以及各待补偿的像素点对应的亮度补偿值。可选的,Mura补偿表中可以包括屏幕上每个像素点的亮度补偿数据,对于亮度显示正常不需要补偿的像素点的补偿数据为0。Mura校正器101可用于对屏幕中各像素点进行Demura以调整各像素点的亮度值。可选的,Mura校正器101可利用预存的Demura数据对各像素点进行Demura,以消除屏幕中的Mura现象。这样通过Demura步骤之后,即可对屏幕的Mura现象进行补偿,从而使屏幕各像素点具有均匀的亮度。

[0111] 下面介绍第一Gamma校正器102如何基于预设的第二Gamma校正表确定与该目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0112] 该预设的第二Gamma校正表表征的是屏幕显示的输出亮度值与屏幕的输入灰阶值之间的对应关系。当屏幕在进行显示时,当像素点输入一定的灰阶值时,该灰阶值通过DAC103转换为模拟信号控制驱动电压并进一步控制像素点的显示亮度值,从而在屏幕上正常显示图像。而屏幕在进行显示时,因为人眼的敏感度或者是屏幕自身光电特性,会导致屏幕输出的图像和输入图像之间会存在失真现象,例如是屏幕显示颜色与输入的图像的颜色差异较大或者是屏幕显示的亮度与输入图像的原始亮度存在差异等。为了避免屏幕显示的亮度值与原始图像的亮度值出现偏差,就需要对屏幕输入的灰阶值进行校正。可选的,可以通过校正屏幕输入的电压使得屏幕显示出的图像的亮度值与实际输入的图像的亮度值相等或呈线性关系。屏幕在某一亮度调整的档位下,屏幕中任一像素点显示的亮度值与输入的灰阶值的Gamma校正关系既可以是连续的,也可以是离散的。例如,屏幕在某一亮度调整的档位下,任一像素点显示的亮度值与输入的灰阶值之间的对应关系会遵循同一条响应曲线,也就是Gamma曲线。此时,即可利用该Gamma曲线对该档位下,像素点显示的亮度值与输入的灰阶值之间的对应关系进行表示,从而形成亮度值和输入灰阶值之间的Gamma校正关系。示例性的,Gamma曲线的横坐标可以表示输入的灰阶值,而Gamma曲线的纵坐标可以表示显示的亮度值。此时无论像素点显示哪一个亮度,均能够在Gamma曲线上找到其对应的输入灰阶值。这样像素点所显示的亮度值和对应的输入灰阶值均为连续不间断的,当需要根据像素点显示的亮度值获取对应输入灰阶值时,能够找到相应的准确输入灰阶值。

[0113] 可选的,第二Gamma校正表可以包括多个离散的灰阶值以及多个显示亮度值,灰阶值的数量等于显示亮度值的数量,灰阶值与显示亮度值一一对应,离散的灰阶值的数量等于屏幕的灰阶值的总阶数。或者,第二Gamma校正表也可以包括多个离散的灰阶值以及多个显示亮度值,灰阶值的数量等于显示亮度值的数量,灰阶值与显示亮度值一一对应,离散的灰阶值的数量小于屏幕的灰阶值的总阶数。可选的,离散的灰阶值和离散灰阶值中任一灰阶值对应的显示亮度值构成的二维坐标点均位于一条Gamma曲线上,其中,Gamma曲线的横坐标表示灰阶值,Gamma曲线的纵坐标表示显示亮度值。可选的,屏幕在当前档位下的当前

亮度值与亮度调整的前一档位的先前亮度值之间满足预设条件,其中当前亮度值与先前亮度值对应相同的输入灰阶值,预设条件为:相邻档位的亮度值差值与先前亮度值的比例满足韦伯定律。其中,亮度值差值为当前亮度值与先前亮度值之间的差值。

[0114] 可选的,第二Gamma校正表中的多个灰阶值和多个显示亮度值的对应关系符合Gamma校正公式,其中,显示亮度值为Gamma校正公式的输入,灰阶值为Gamma校正公式的输出。

[0115] 可选的,亮度调整的当前档位下的目标亮度值没有包含在第二Gamma校正表中时,第一Gamma校正器102还用于先获得第二Gamma校正表中最接近该目标亮度值的显示亮度值;再将最接近该目标亮度值的显示亮度值对应的灰阶值作为与该目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0116] 可选的,当亮度调整的当前档位下的目标亮度值没有包含在第二Gamma校正表中时,第一Gamma校正器102具体用于先基于第二Gamma校正表确定与亮度调整的当前档位下的该目标亮度值直接相邻的两个显示亮度值;再基于直接相邻的两个显示亮度值及其对应的灰阶值建立线性插值方程;最后根据线性插值方程和亮度调整的当前档位下的目标亮度值,获取与该目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0117] 下面介绍数模转换器103如何根据该输入灰阶值得到初始驱动电压。

[0118] 由于该目标像素点对应的发光二极管发生老化,该目标像素驱动电路的驱动电压为该初始驱动电压时该目标像素点的亮度值不为目标亮度值。该初始驱动电压为在该目标像素点对应的发光二极管未老化前,使得该目标像素点的亮度值为该目标亮度值的驱动电压。也就是说,若该目标像素点对应的发光二极管未发生老化,则该目标像素驱动电路的驱动电压为该初始驱动电压时该目标像素点的亮度值为该目标亮度值。发光二极管未老化是指该发光二极管的物体特性未发生变化,即该发光二极管的物体参数均未改变,例如电阻。举例来说,某个发光二极管的像素驱动电路的驱动电压为11V,在该发光二极管未老化前其两端的电压为1V,随着该发光二极管的老化,其两端的电压逐渐改变,例如经过一段时间后其两端的电压变为2V。

[0119] 数模转换器103能够用于根据输入灰阶值生成相应的驱动电压。其中,由于输入灰阶值通常为数字信号,为了将输入灰阶值转换为模拟的电压值,数模转换器用于将输入的灰阶值转换为模拟的驱动电压,这样各像素驱动电路即可在驱动电压的作用下使得屏幕中的各像素点显示相应的亮度值。具体的,数模转换器能够在接收到呈数字信号的输入灰阶值后,将该输入灰阶值变为实际的驱动电压。当输入的灰阶值不同时,对应的驱动电压也会随之改变,这样屏幕就可以在不同的驱动电压以及电流下显示不同的亮度值,显示实际图像。装置10可以存储有输入灰阶值与驱动电压的对应关系;数模转换器103可以利用该对应关系生成各输入灰阶值对应的驱动电压。举例来说,屏幕为8位(8bit)灰阶输入时,屏幕能显示的灰阶值为0-255区间内的任一个整数共256个,数模转换器103可以生成任一灰阶值对应的驱动电压并提供给像素驱动电路。可以理解,每个灰阶值对应一个驱动电压,数模转换器103提供的驱动电压是有范围的,即均处于目标区间,例如大于2V小于12V的区间。

[0120] 下面介绍烧屏补偿模块104如何在目标像素点在当前时刻显示的亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或者参考灰阶值的方式。

[0121] 未老化的目标像素点在初始驱动电压的驱动下显示的亮度等于目标亮度值;老化

的目标像素点在该初始驱动电压的驱动下显示的亮度不等于目标亮度值。目标灰阶值为该老化的目标像素点显示该目标亮度值时的灰阶值。由于该目标像素点对应的发光二极管发生老化(即目标像素点老化),因此烧屏补偿模块104需要获取使得该目标像素点的亮度值为该目标亮度值所需的老化补偿数据(即目标灰阶值)。

[0122] 烧屏补偿模块104是对老化的像素点进行补偿,使得老化的像素点实际显示的亮度值与老化的像素点在图像源中对应的理论亮度值相同。对未老化的像素点来说,烧屏补偿模块104对这些像素点不进行老化补偿(即烧屏补偿)。然而,烧屏补偿模块104的老化补偿能力是有限的,烧屏补偿模块104对老化程度较严重的像素点进行烧屏补偿,可能不能使得这些像素点实际显示的亮度值与这些像素点在图像源中对应的理论亮度值相同。烧屏补偿模块104的老化补偿能力有限的原因是数模转换器103仅可以将小于极限灰阶值的输入灰阶值转换为驱动电压。当烧屏补偿模块104确定的某个老化的像素点的目标灰阶值大于该极限灰阶值时,烧屏补偿模块104对该像素点进行烧屏补偿,不能使得该像素点实际显示的亮度值与该像素点在图像源中的理论亮度值相同。该极限灰阶值与屏幕能显示的最大灰阶值正相关。举例来说,屏幕为8位(8bit)灰阶输入时,屏幕能显示的灰阶值为0-255,极限灰阶值可以为255、256、257、258等。应当理解,随着使用时间的推移,像素点对应的发光二极管的物理特性会发生变化,例如流过发光二极管的电流,发光二极管两端的电压、发光二极管所在的像素驱动电路的源极电压或漏极电压等都会有所变化,另外,发光二极管显示的亮度值也会随着老化程度的不同而不同,且不同时刻,发光二极管的老化程度不同,可选的,发光二极管的老化程度可以通过流过发光二极管的电流以及发光二极管两端的电压来表征。

[0123] 烧屏补偿模块104,具体用于基于烧屏补偿查找表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,所述烧屏补偿查找表用于表征像素点对应的发光二极管的老化程度与灰阶补偿值的对应关系。可选的,烧屏补偿模块104,具体用于在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度满足预设条件时,获取所述目标灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;在所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度不满足预设条件时,获取所述参考灰阶值,以使得所述数模转换器根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。该预设条件可以是目标灰阶值不大于极限灰阶值。

[0124] 烧屏补偿模块104可以在目标灰阶值不大于该极限灰阶值的情况下,向数模转换器103发送该目标灰阶值;数模转换器103根据该目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度。烧屏补偿模块104可以在该目标灰阶值大于该极限灰阶值的情况下,获取参考像素点的参考灰阶值,向数模转换器103发送该参考灰阶值;数模转换器103根据该参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。也就是说,当烧屏补偿模块104对目标像素点进行烧屏补偿不能使得该目标像素点显示该目标亮度值时,对屏幕中除该目标像素点之外的像素点进行烧屏补偿,以使得屏幕中各像素点的亮度值等比例的下降或者使得各像素点的亮度值均匀。举例来说,目标像素点实际显示的亮度值与其在图像源中对应的理论亮度值相比下降了百分之五,烧屏补偿模块104对该目标像素点进行烧屏补偿不能使得该目标像素点显示该理论亮度值时,则烧屏补偿模块104对屏幕中除该老化的目标像素点之外的像素点进行烧屏补偿,使得该屏幕中各像素点显示的亮度值与其在图像源中对应的理论亮度值相比均下降百分之五。

[0125] 为介绍烧屏补偿模块104怎样获取目标灰阶值,本申请实施例提供另一种装置的结构示意图,如图2所示。图2中的装置在图1的基础上增加了屏幕201、检测电路202以及应用处理器(Application Processor,AP) 203。其中,屏幕201中的各像素点可以在数模转换器103的控制下显示相应的亮度值,例如,目标像素点显示目标亮度值。

[0126] 在一个可选的实现方式中,检测电路202用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括所述发光二极管和驱动管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的发光二极管的老化程度有关;

[0127] 应用处理器203,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述烧屏补偿查找表,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。所述预存储的特性曲线表包括:老化补偿对应关系和光电特性对应关系,所述老化补偿对应关系用于表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,所述光电特性对应关系用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系。

[0128] 在一个可选的实现方式中,检测电路202,用于获取所述目标像素点的目标像素驱动电路的反馈电压,所述目标像素驱动电路包括发光二极管,所述反馈电压与所述目标像素点对应的所述发光二极管的老化程度有关;

[0129] 应用处理器203,用于根据所述反馈电压和预存储的特性曲线表确定所述目标灰阶值或所述参考灰阶值,并将所述目标灰阶值或所述参考灰阶值存储在存储器中,所述特性曲线表用于表征所述发光二极管处于指定老化程度时所述驱动管的漏极和源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系,以及用于表征当所述驱动管的栅极和源极之间的电压固定不变时,所述漏极和所述源极之间的电压与所述发光二极管中的电流的对应关系;

[0130] 烧屏补偿模块104,具体用于从所述存储器中获取所述目标灰阶值或所述参考灰阶值。

[0131] 在实际应用中,应用处理器203可先后确定两个补偿灰阶值,以便于得到使得目标像素点显示目标亮度值的目标灰阶值。具体的,应用处理器203,具体用于根据所述反馈电压和所述预存储的特性曲线表确定第一补偿值;数模转换器103,还用于根据所述第一补偿值得到中间驱动电压,所述中间驱动电压用于控制所述目标像素驱动电路;应用处理器203,具体用于根据所述中间驱动电压和所述预存储的光电特性曲线表确定所述目标灰阶值。

[0132] 在实际应用中,烧屏补偿模块104可以对老化的像素点进行一次烧屏补偿或多次烧屏补偿,使得老化的像素点实际显示的亮度值与其在图像源中对应的理论亮度值相同。下面详述应用处理器203根据反馈电压以及预存储的特性曲线表,确定目标灰阶值的方式。

[0133] 在一个可选的方式中,应用处理器203,具体用于根据所述反馈电压从所述预存储的特性曲线表中确定目标老化补偿对应关系,所述目标老化补偿对应关系表征所述目标像素点对应的所述发光二极管处于所述当前时刻的老化程度时所述驱动管的漏极和源极之

间的电压与所述发光二极管的电流的对应关系；

[0134] 根据所述目标老化补偿对应关系确定第一参考点,所述第一参考点对应的所述发光二极管的电流为理论电流,所述理论电流为所述目标像素点显示所述理论亮度值时所述发光二极管中的电流,所述目标老化补偿对应关系中所述理论电流对应参考电压；

[0135] 根据所述第一参考点确定目标光电特性对应关系,所述目标光电特性对应关系中所述理论电流对应所述参考电压；

[0136] 确定所述目标光电特性对应关系对应的所述驱动管的漏极和源极之间的电压为第一目标电压；

[0137] 根据所述第一目标电压确定所述当前时刻的所述目标灰阶值。

[0138] 下面结合附图来说描述应用处理器203确定目标灰阶值的过程。图3为本申请实施例提供的一种目标老化补偿曲线以及目标光电特性曲线的示意图。如图3所示,301为目标老化补偿曲线,302为目标光电特性曲线,Y表示第一参考点。应用处理器203可先根据反馈电压确定目标老化补偿曲线301；然后,确定该目标老化补偿曲线中理论电流对应的第一参考点Y；根据第一参考点Y确定目标光电特性曲线302,将该目标光电特性曲线302对应的该第一驱动管的漏极和源极之间的电压作为第一目标电压；根据该第一目标电压确定该第一时刻的烧屏补偿驱动电压,根据该烧屏补偿驱动电压确定目标灰阶值。后续会详述根据反馈电压确定目标老化补偿曲线以及根据该第一目标电压确定该第一时刻的该烧屏补偿驱动电压的方式,这里先不作详述。

[0139] 屏幕201中的每个像素点对应一个像素驱动电路,每个像素点对应一个发光二极管。在实际应用中,有多种像素驱动电路。像素点对应的像素驱动电路不同,应用处理器203确定目标灰阶值的方式也不同。

[0140] 下面以两种像素驱动电路作为示例来介绍应用处理器203如何根据反馈电压获取烧屏补偿驱动电压。

[0141] 由于屏幕中的每个像素点对应一个像素驱动电路,下面以一种像素驱动电路为例说明应用处理器203怎样确定烧屏补偿驱动电压。图4为本申请实施例提供的一种老化补偿电路的结构示意图,该老化补偿电路为装置10中与烧屏补偿相关的部分。图4中的目标像素驱动电路为屏幕中目标像素点对应的像素驱动电路。如图4所示,目标像素驱动电路包括第一驱动管401和目标像素点对应的第一发光二极管402,数模转换器103提供的初始驱动电压为第一驱动管401的栅极的输入电压,第一驱动管401的漏极输入固定的电压(例如电源电压 $V_{DD}$ ),第一驱动管401的源极连接第一发光二极管402的一端,第一发光二极管402的另一端接地或负电压。该第一驱动管401可以为N型薄膜场效应晶体管(Thin Film Transistor, TFT),也称为N型TFT驱动晶体管。图4中的目标像素驱动电路为一种简化的像素驱动电路。在实际应用中,像素驱动电路还可以包括存储电容以及其他器件。图4中的检测电路202,用于检测第一发光二极管402两端的电压,即目标像素驱动电路的反馈电压。可选的,第一发光二极管402的一端接地(GND),检测电路检测到的第一发光二极管402两端的电压即为第一驱动管的源极的电压。可选的,第一发光二极管402的一端接负电压,检测电路检测到的第一发光二极管402两端的电压与该负电压之和为第一驱动管的源极的电压。可以理解,应用处理器203可根据目标像素驱动电路的反馈电压,确定第一驱动管的源极的电压(即源极电压)。图4中, $V_D$ 表示漏极电压, $V_S$ 表示源极电压, $V_G$ 表示栅极电压, $I_{DS}$ 表示第一

发光二极管402中的电流。由于第一驱动管401的栅极的驱动电压为初始驱动电压,第一驱动管401的漏极为固定的电压。当应用处理器203获取到目标像素驱动电路的反馈电压之后,第一驱动管的源极电压 $V_S$ 、栅极电压 $V_G$ 、漏极电压 $V_D$ 都可以确定,这样就可以确定第一驱动管401的漏极和源极之间的漏源电压 $V_{DS}$ ,以及第一驱动管401的栅极和源极之间的栅源电压 $V_{GS}$ 。 $V_{DS}$ 为漏极电压 $V_D$ 和源极电压 $V_S$ 之差,栅源电压 $V_{GS}$ 为栅极电压 $V_G$ 和源极电压 $V_S$ 之差。下面更详细的描述应用处理器203根据反馈电压,确定烧屏补偿驱动电压的过程。

[0142] 在一个可选的实现方式中,应用处理器203可以确定目标灰阶值,该目标灰阶值将初始驱动电压补偿到烧屏补偿驱动电压,具体如下:

[0143] 应用处理器203,具体用于根据反馈电压确定第一驱动管401在第一时刻(即当前时刻)的第一源极电压 $V_S$ (即第一驱动管401的源极的电压),该第一源极电压与该目标像素点当前的老化程度有关;该第一源极电压 $V_S$ 为该反馈电压与第一发光二极管402的一端连接的电压之和,第一发光二极管402的一端连接一个已知的固定电压;

[0144] 根据该第一 $V_S$ ,确定第一驱动管401在该第一时刻的第一栅源电压 $V_{GS}$ 和该第一 $V_{GS}$ 对应的第一光电特性曲线,光电特性曲线用于表征当该第一驱动管的栅源电压 $V_{GS}$ 固定不变时,该第一驱动管的漏极和源极之间的电压 $V_{DS}$ 与第一发光二极管的电流 $I_{DS}$ 的对应关系;

[0145] 根据第一 $V_S$ 确定该第一驱动管在该第一时刻的第一漏源电压 $V_{DS}$ ;第一驱动管401的漏极为已知的固定电压;

[0146] 在该第一光电特性曲线中确定该第一 $V_{DS}$ 对应的第一老化点;

[0147] 根据该第一老化点确定第一老化补偿曲线,该第一老化补偿曲线与该目标像素点在该第一时刻的老化程度相关,该第一老化补偿曲线表征该目标像素点处于该第一时刻的老化程度时该第一驱动管的漏源电压 $V_{DS}$ 与该第一发光二极管的电流 $I_{DS}$ 的对应关系;

[0148] 根据理论 $I_{DS}$ 在该第一老化补偿曲线中确定第一参考点,该理论 $I_{DS}$ 为该目标像素点显示理论亮度值时该第一发光二极管中的电流;

[0149] 确定包含该第一参考点的第二光电特性曲线;

[0150] 确定该第二光电特性曲线对应的 $V_{GS}$ 为第一目标电压;

[0151] 根据该第一目标电压和该第一 $V_S$ ,确定该第一时刻的烧屏补偿驱动电压。

[0152] 图5为本申请实施例提供的一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图。如图5所示,501为初始老化补偿曲线,即第一发光二极管未老化时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线;502为第一发光二极管经过一段时间老化后 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线,即第一老化补偿曲线;503至506依次为 $V_{GS}$ 为10.3V、10V、9V以及8V时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线,即光电特性曲线。可以理解,501为第一发光二极管未老化前 $V_{DS}$ 与 $I_{DS}$ 的对应曲线;502为第一发光二极管经过一段时间老化后 $V_{DS}$ 与 $I_{DS}$ 的对应曲线,即当前的 $V_{DS}$ 与 $I_{DS}$ 的对应曲线。具体示例如下:图4中, $V_{DD}$ 为15V, $V_{DD}=V_D=15V$ , $V_G$ 为11V,未老化前 $V_S$ 为1V,所以未老化前的 $V_{DS}=V_D-V_S=15V-1V=14V$ ,未老化前的 $V_{GS}=V_G-V_S=11V-1V=10V$ ,所以未老化前的电流 $I_{DS}$ 为图5中A点位置;经过一段时间老化后, $V_S$ 由1V变为2V,老化后的 $V_{DS}=V_D-V_S=15V-2V=13V$ ,老化后的 $V_{GS}=V_G-V_S=11V-2V=9V$ ,所以老化后电流在图5中从A点位置的 $I_{DS}$ 变到B点位置的 $I_{DS}$ ;  $I_{DS}$ 电流变小,因为第一发光二极管的亮度与电流大小成正比,则该第一发光二极管亮度变暗。由于 $V_G$ 是由数模转换器根据像素点的灰阶值生成的驱动电压,所以 $V_G$ 是可以改变的。因此,可以调整发送给数模转换器的输入灰阶值,以调整像素点的驱动电压,并通过改变驱动电压调整流过像素点的电流,该流过像

素点的电流与该像素点的显示亮度正相关。

[0153] 结合图5可以理解应用处理器203所做的操作包括：先确定第一光电特性曲线(图5中的505)中的B点位置(即第一老化点)，再根据B点位置确定第一老化补偿曲线(图5中的502)，再确定该第一老化曲线中的D点位置(即第一参考点)，再根据D点位置确定第二光电特性曲线(图5中的503)，最后确定烧屏补偿驱动电压。

[0154] 在该实现方式中，应用处理器203根据反馈电压，快速、准确地确定烧屏补偿驱动电压，以便于将目标像素点的亮度值调整为目标亮度值，操作简单。

[0155] 在一个可选的实现方式中，应用处理器203可以先确定第一补偿值，该第一补偿值将初始驱动电压补偿到中间驱动电压；再确定第二补偿值，该第二补偿值将中间驱动电压补偿到第二驱动电压，具体实现方式如下：

[0156] 应用处理器203，具体用于根据反馈电压确定第一驱动管401在第一时刻(即当前时刻)的第一源极电压 $V_S$ (即第一驱动管401的源极的电压)，该第一源极电压与该目标像素点当前的老化程度有关；该第一源极电压 $V_S$ 为该反馈电压与第一发光二极管402的一端连接的电压之和，第一发光二极管402的一端连接一个已知的固定电压；

[0157] 根据该第一 $V_S$ 和初始电压之差得到第一补偿电压，该初始电压为第一发光二极管402未老化时目标像素点显示目标亮度值时第一发光二极管402两端的电压，该目标像素驱动电路的任一驱动电压对应一个第一发光二极管402两端的电压；计算该第一补偿电压和初始驱动电压之和，得到中间驱动电压；向数模转换器103发送该中间驱动电压对应的第一补偿值；

[0158] 数模转换器103，还用于根据该第一补偿值得到中间驱动电压；该中间驱动电压用于控制目标像素驱动电路；

[0159] 检测电路202，还用于获取目标像素驱动电路在中间驱动电压驱动下的目标反馈电压；

[0160] 应用处理器203，具体用于根据目标反馈电压确定烧屏补偿驱动电压；

[0161] 烧屏补偿模块104，用于根据烧屏补偿驱动电压得到第二补偿值，向数模转换器103发送该第二补偿值。

[0162] 数模转换器103，还用于根据该第二补偿值得到烧屏补偿驱动电压；该烧屏补偿驱动电压用于控制目标像素驱动电路，使得老化的目标像素点显示的亮度值为目标亮度值。

[0163] 应用处理器203关联的存储器可以存储有目标像素驱动电路的任一驱动电压对应一个第一发光二极管402两端的电压。举例来说，目标像素驱动电路的驱动电压为11V时，对应的第一发光二极管402两端的电压为1V。也就是说，应用处理器203关联的存储器可以存储 $V_C$ 与未老化前的 $V_S$ 的对应关系。

[0164] 应用处理器203根据目标反馈电压确定烧屏补偿驱动电压的方式与前面的实现方式中根据反馈电压确定烧屏补偿驱动电压的方式相同。

[0165] 应用处理器203可以对老化的像素点仅进行一次烧屏补偿，即根据反馈电压直接确定烧屏补偿驱动电压；也可以对老化的像素点进行两次或多次烧屏补偿。由于装置10存储空间的限制，装置通常仅存储有限几条光电特性曲线以及老化补偿曲线。在实际应用中，装置通常需要利用多条光电特性曲线进行拟合以得到所需的光电特性曲线，以及利用多条老化补偿曲线进行拟合以得到所需的老化补偿曲线。可以理解，应用处理器203利用的光电

特性曲线和老化补偿曲线的精度难以保证,通过一次烧屏补偿不能保证烧屏补偿的精度。可见,采用一次烧屏补偿方式的优点是花费时间短,缺点是补偿精度低;采用多次烧屏补偿方式的优点是补偿精度高,缺点是花费时间长。

[0166] 结合图5可以理解应用处理器203所做的操作包括:确定第一补偿值,并向数模转换器103发送该第一补偿值,在初始驱动电压下第一发光二极管中的电压和电流对应图5中的B点,在中间驱动电压下该第一发光二极管中的电压和电流对应图5中的C点;确定光电特性曲线(图5中的504)中的C点位置,根据C点位置确定第一老化补偿曲线(图5中的502),再确定该第一老化曲线中的D点位置,根据D点位置确定第二光电特性曲线(图5中的503),最后确定烧屏补偿驱动电压。

[0167] 在该实现方式中,应用处理器203将目标像素驱动电路的驱动电压从初始驱动电压调整为中间驱动电压,再从该中间驱动电压调整为烧屏补偿驱动电压,可以准确地将目标像素点的亮度值调整为目标亮度值。

[0168] 可选的,应用处理器203关联的存储器可以存储有多条光电特性曲线,多条光电特性曲线均表征第一驱动管的漏极和源极之间的电压与第一发光二极管402中的电流的对应关系,且任意两条光电特性曲线对应的第一驱动管的栅极和源极之间的电压不同。可选的,应用处理器203关联的存储器存储有多个光电特性曲线表,每个光电特性曲线表对应一条光电特性曲线。可选的,应用处理器203,还用于从预设的多条光电特性曲线中获得该第一光电特性曲线,或者,利用该多条光电特性曲线进行拟合以得到该第一光电特性曲线;该多条光电特性曲线均表征第一驱动管的漏极和源极之间的电压与第一发光二极管中的电流的对应关系,且任意两条光电特性曲线对应的第一驱动管的栅极和源极之间的电压不同。保持第一驱动管的栅极和源极之间的电压不变,测量第一驱动管的漏极和源极之间的电压与第一发光二极管402中的电流的对应关系可以得到一条光电特性曲线。

[0169] 可选的,应用处理器203关联的存储器可以存储有多条老化补偿曲线,该多条老化补偿曲线均表征第一驱动管的漏极和源极之间的电压与第一发光二极管402中的电流的对应关系,且任意两条老化补偿曲线对应的第一发光二极管402的老化程度不同。可选的,应用处理器203关联的存储器存储有多个老化补偿曲线表,每个老化补偿曲线表对应一条老化补偿曲线。应用处理器203,还用于从预设的多条老化补偿曲线中获得该第一老化补偿曲线,或者,利用该多条化补偿曲线中的至少两条老化补偿曲线进行拟合以得到该第一老化补偿曲线。

[0170] 下面以另一种像素驱动电路为例说明应用处理器203怎样确定烧屏补偿驱动电压。图6为本申请实施例提供的另一种老化补偿电路的结构示意图。图6中的像素驱动电路为屏幕中目标像素点对应的像素驱动电路。如图6所示,目标像素驱动电路包括第一驱动管601和目标像素点对应的第一发光二极管602,数模转换器103提供的初始驱动电压为第一驱动管601的栅极的输入电压,第一驱动管601的源极输入固定的电压(例如电源电压 $V_{DD}$ ),第一驱动管601的漏极连接第一发光二极管602的一端,第一发光二极管602的另一端接地(GND)或负电压。图6中的检测电路202,用于检测第一发光二极管602两端的电压,即目标像素驱动电路的反馈电压。可选的,第一发光二极管602的一端接地,检测电路检测的第一发光二极管602两端的电压作为第一驱动管601的漏极的电压。可选的,第一发光二极管602的一端接负电压,检测电路检测的第一发光二极管602两端的电压和该负电压之和作为第一

驱动管601的漏极的电压。图6中,  $V_D$ 表示漏极电压,  $V_S$ 表示源极电压,  $V_G$ 表示栅极电压,  $I_{SD}$ 表示第一发光二极管602中的电流。图6中的驱动管与图4中的驱动管相比,源极和漏极的位置是相反的。由于发光二极管会发生老化,图4中的第一驱动管的源极的电压会改变;由于图6中的第一驱动管的源极接入固定电压,其电压不会改变。可以理解,装置10若采用图6中的像素驱动电路,发光二极管的老化不会影响目标像素驱动电路中第一驱动管的栅极和源极之间的电压。也就是说,在栅极的驱动电压不改变的情况下,驱动管的栅极和源极之间的电压不变。

[0171] 由于第一驱动管601的栅极的驱动电压为初始驱动电压,第一驱动管601的源极为固定的电压。当应用处理器203获取到目标像素驱动电路的反馈电压之后,第一驱动管601的源极电压 $V_S$ 、栅极电压 $V_G$ 、漏极电压 $V_D$ 都可以确定,这样就可以确定第一驱动管601的漏极和源极之间的漏源电压 $V_{DS}$ ,以及第一驱动管601的栅极和源极之间的栅源电压 $V_{GS}$ 。 $V_{DS}$ 为漏极电压 $V_D$ 和源极电压 $V_S$ 之差,栅源电压 $V_{GS}$ 为栅极电压 $V_G$ 和源极电压 $V_S$ 之差。下面举例说明采用图6的老化补偿电路确定烧屏补偿驱动电压的过程。

[0172] 图7为本申请实施例提供的另一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图。如图7所示,701为初始老化补偿曲线,即第一发光二极管未老化时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线;702为第一发光二极管经过一段时间老化后 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线,即第三老化补偿曲线;703表示 $V_{GS}$ 为10.3V时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线;704表示 $V_{GS}$ 为10V时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线。举例来说,第一发光二极管602未老化时,在初始驱动电压下第一发光二极管602中的电压和电流对应图7中的E点;第一发光二极管602经过一段时间老化后,在初始驱动电压下第一发光二极管602中的电压和电流对应图7中的F点。也就是说,当第一驱动管的栅极的驱动电压均为初始驱动电压时,第一发光二极管602经过一段时间点老化,其电流在图7中从E点位置的 $I_{DS}$ 变到F点位置的 $I_{DS}$ ;  $I_{DS}$ 电流变小,因为第一发光二极管的亮度与电流大小成正比,则该第一发光二极管亮度变暗。由于 $V_G$ 是由数模转换器根据像素点的灰阶值生成的电压,所以 $V_G$ 是可以改变的。因此,可以调整数模转换器向像素电流提供的驱动电压以调整第一发光二极管中的电流。

[0173] 在一个可选的实现方式中,应用处理器203可以直接将目标像素驱动电路的驱动电压从初始驱动电压调整为烧屏补偿驱动电压,具体实现方式如下:

[0174] 应用处理器203,具体用于根据反馈电压确定第一驱动管601在第二时刻(即当前时刻)的第二漏极电压 $V_D$ (即第一驱动管601的漏极的电压),该第二漏极电压与该目标像素点当前的老化程度有关;该第二漏极电压 $V_D$ 为该反馈电压与第一发光二极管602的一端连接的电压之和,第一发光二极管602的一端连接一个已知的固定电压;

[0175] 根据第二 $V_D$ ,确定该第一驱动管在该第二时刻的第二漏源电压 $V_{DS}$ ;第一驱动管601的源极为已知的固定电压;

[0176] 在第三光电特性曲线(图7中的704)中确定该第二 $V_{DS}$ 对应的第二老化点(图7中的F点);该第三光电特性曲线为当前的 $V_{GS}$ 对应的光电特性曲线;

[0177] 根据该第二老化点确定第二老化补偿曲线(图7中的702),该第二老化补偿曲线与该目标像素点在该第二时刻的老化程度相关,该第二老化补偿曲线表征该目标像素点处于该第二时刻的老化程度时该第一驱动管的漏源电压 $V_{DS}$ 与该第一发光二极管的电流 $I_{DS}$ 的对应关系;

[0178] 根据理论 $I_{DS}$ 在该第二老化补偿曲线中确定第二参考点(图7中的H点),该理论IDS为该目标像素点显示理论亮度值时该第一发光二极管中的电流;

[0179] 确定包含该第二参考点的第四光电特性曲线(图7中的703);

[0180] 确定该第四光电特性曲线对应的 $V_{GS}$ 为第二目标电压;

[0181] 根据该第二目标电压和第二 $V_S$ ,确定该第二时刻的烧屏补偿驱动电压;该第二 $V_S$ 为第一驱动管601的源极电压。

[0182] 结合图7可以理解应用处理器203所做的操作包括:先确定第三光电特性曲线(图7中的704)中的F点位置(即第二老化点),再根据F点位置确定第二老化补偿曲线(图7中的702),再确定该第二老化曲线中的H点位置(即第二参考点),再根据H点位置确定第四光电特性曲线(图7中的703),最后确定烧屏补偿驱动电压。

[0183] 在该实现方式中,应用处理器203可以直接将目标像素驱动电路的驱动电压从初始驱动电压补偿至烧屏补偿驱动电压,以便于将目标像素点的亮度值调整为目标亮度值,操作简单、能够有效解决发光二极管的老化问题。

[0184] 由于数模转换器103提供的驱动电压是有范围的,因此装置10进行老化补偿有一定的补偿效果极限。当装置10确认对老化区域进行的老化补偿已达到补偿效果极限或无效时,此时利用光电特性曲线修正未老化区域,使未老化区域的亮度降低接近已老化区域的亮度,且维持 $\gamma_{2.2}$ 曲线。也就是说,老化区域已经没有办法调整了,这个时候转而去调整未老化区域,从而使整个屏幕的亮度符合 $\gamma_{2.2}$ 曲线。老化区域是指屏幕中发生老化的发光二极管对应的像素点所处的区域,未老化区域是指屏幕中除老化区域之外的区域。对应任一个像素点来说,若应用处理器203确定的该任一像素点的目标灰阶值大于极限灰阶值时,则确认对该任一像素点进行的老化补偿已达到补偿效果极限或无效。图8为本申请实施例提供的另一种光电特性曲线以及老化补偿曲线的示意图。如图8所示,801为初始老化补偿曲线,即第一发光二极管未老化时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线;802为第一发光二极管经过一段时间老化后 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线;803至806依次表示 $V_{GS}$ 为10.3V、10V、9V以及8.8V时 $V_{DS}$ 和 $I_{DS}$ 的对应曲线。图9为本申请实施例提供的屏幕的像素点示意图。图9中,像素点1至像素点9的初始电流(与亮度成正比)均对应图8中的A点位置,经一段时间后像素点1老化后的电流由图8的A点位置变为B点位置,在确认像素点1无法回复到在图8中的D点位置后,可以利用光电特性曲线修正像素点2~像素点9的电流,即将像素点2~像素点9的电流由图8中的A点位置调整至M点位置,而B点位置的电流与M点位置的电流一致。

[0185] 可以理解,当应用处理器203对目标像素点进行烧屏补偿不能使得该目标像素点显示该目标亮度值时,对屏幕中除该目标像素点之外的像素点进行烧屏补偿,以使得屏幕中各像素点的亮度值等比例的下降或者使得各像素点的亮度值均匀。

[0186] 下面以屏幕中的目标像素点和参考像素点为例,介绍如何在无法控制目标像素点的亮度值为目标亮度值的情况下,对该参考像素点进行烧屏补偿的方案。其中,该目标像素点对应的第一发光二极管的老化程度和该参考像素点对应的第二发光二极管的老化程度不同。应用处理器203可以在确定的该目标像素点的该目标灰阶值大于极限灰阶值的情况下,确定参考像素点的参考灰阶值,该参考灰阶值用于调整该参考像素点显示的亮度值。在该目标像素点和参考像素点在图像源中对应的亮度值相等时,该参考灰阶值为该参考像素点显示参考亮度值时的灰阶值,该参考亮度值等于目标像素驱动电路在初始驱动电压的驱

动下,老化的目标像素点显示的亮度值。在该目标像素点和参考像素点在图像源中对应的亮度值不相等时,该参考灰阶值为该参考像素点显示中间亮度值时的灰阶值,该中间亮度值相对于图像源中参考像素点的理论亮度值下降(或上升)的比例等于实际亮度值相对于图像源中目标像素点的理论亮度值下降(或上升)的比例,该实际亮度值为目标像素驱动电路在初始驱动电压的驱动下,老化的目标像素点显示的亮度值。在实际应用中,应用处理器203可以采用不同的方式确定参考像素点待显示的亮度值,以便于对该参考像素点进行烧屏补偿后,使得该屏幕中各像素点的亮度值等比例的下降或者使得各像素点的亮度值均匀。应用处理器203对参考像素点进行烧屏补偿的方式与对目标像素点进行烧屏补偿的方式相似,这里不再赘述。

[0187] 本申请实施例中,装置通过调整未老化的像素点的驱动电压,来解决老化的像素点无法通过烧屏补偿调整至所需的亮度值的问题,实现简单。

[0188] 下面对装置的各部件进一步细分,以便于为更清楚的描述亮度校正过程以及烧屏补偿的过程。图10为本申请实施例提供的另一种屏幕亮度的装置的结构示意图。图10中的装置是对图2中的装置进一步细分。如图10所示,装置10还包括模数转换器(Analog-to-Digital Converter,ADC)1004、第一存储器1005以及第三存储器1006;烧屏补偿模块104包括烧屏补偿单元1001、第二存储器1002。ADC1004(即检测电路203),用于将获取的目标像素点的反馈电压转换为数字信号,并存储至第一存储器1005。应用处理器203,用于从第一存储器1005获取反馈电压对应的数字信号,以及根据该反馈电压确定目标像素点的烧屏补偿驱动电压。第二存储器1002,用于存储应用处理器203根据该反馈电压,确定烧屏补偿驱动电压所需的数据,例如光电特性曲线、老化补偿曲线等。第二存储器1002,还用于存储该烧屏补偿驱动电压。烧屏补偿单元1001,用于确定该烧屏补偿驱动电压对应的目标灰阶值,并向DAC103发送该目标灰阶值。第三存储器1006,用于存储Mura校正器101对屏幕中像素点进行Demura所需的Mura补偿表(即补偿数据)。

[0189] 下面对装置10中与烧屏补偿相关的老化补偿电路进一步细化,以便于为更清楚的描述烧屏补偿的过程。图11中的老化补偿电路是对图10中的老化补偿电路的进一步细分。如图11所示,应用处理器203实现的操作包括:获取目标像素驱动电路的反馈电压对应的数字信号,以及根据该反馈电压确定目标像素点的初步老化补偿数据(即前述实施例中的中间驱动电压);根据光电特征曲线、老化补偿曲线以及初步老化补偿数据,对该初步老化补偿数据进行校正以得到烧屏补偿驱动电压。如图11所示,当目标像素驱动电路中的第一驱动管为N型TFT驱动晶体管的情况下,烧屏补偿模块104对老化的目标像素点进行两次烧屏补偿。也就是说,应用处理器203根据目标像素驱动电路(驱动电压为初始驱动电压)的第一反馈电压,确定中间驱动电压(即初步老化补偿数据);DAC103向目标像素驱动电路提供该中间驱动电压;应用处理器203根据目标像素驱动电路(驱动电压为中间驱动电压)的第二反馈电压、光电特征曲线以及老化补偿曲线,确定烧屏补偿驱动电压,即对该初步老化补偿数据进行校正以得到烧屏补偿驱动电压。

[0190] 装置10中的各模块可以是配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或,一个或多个数字信号处理器(digital signal processor,DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)等。再如,当以上某个模块通过处理元件

调度程序的形式实现时,该处理元件可以是通用处理器,例如中央处理单元(central processing unit,CPU)或其它可以调用程序的处理器。再如,这些模块可以集成在一起,以片上系统(system-on-a-chip,SOC)的形式实现。

[0191] 图12是本申请实施例提供的一种屏幕亮度的控制方法的流程示意图,该控制方法应用于屏幕亮度的装置,该装置包括处理器、Mura校正器、第一伽马Gamma校正器、第二Gamma校正器以及数模转换器,该方法可包括:

[0192] 1201、第二Gamma校正器根据第一gamma校正表确定目标像素点在当前档位下对应的初始亮度值。

[0193] 该目标像素点为屏幕中的任一像素点。

[0194] 1202、Mura校正器对目标像素点的初始亮度值进行Demura以得到目标亮度值。

[0195] 1203、第一Gamma校正器根据第二Gamma校正表确定与目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0196] 该第二Gamma校正表包括多组亮度值与灰阶值的Gamma校正关系。

[0197] 1204、数模转换器根据输入灰阶值得到初始驱动电压。

[0198] 该初始驱动电压用于控制目标像素驱动电路,以使得该目标像素点显示的亮度为该目标亮度值。

[0199] 1205、处理器在目标像素点在当前显示亮度值与目标亮度值不一致时,确定目标灰阶值。该目标像素点在初始驱动电压的驱动下显示的亮度不等于目标亮度值,该目标灰阶值为该目标像素点显示该目标亮度值时的灰阶值。

[0200] 1206、处理器在目标灰阶值不大于极限灰阶值的情况下,向数模转换器发送目标灰阶值。

[0201] 可选的,该装置还包括烧屏补偿模块和存储器,处理器在确定目标灰阶值不大于极限灰阶值的情况下,将该目标灰阶值存储至该烧屏补偿模块,该烧屏补偿模块获取该目标灰阶值并向数模转换器发送。

[0202] 1207、数模转换器根据目标灰阶值得到烧屏补偿驱动电压。

[0203] 该目标像素驱动电路在该烧屏补偿驱动电压的驱动下,使得该老化的目标像素点显示的亮度值为该目标亮度值。图12中的各步骤在前述实施例中均有详细的描述,这里不再详述。

[0204] 当对目标像素点进行烧屏补偿不能使得该目标像素点显示目标亮度值时,可以调整其他像素点的像素值。步骤1206至步骤1207可以替换为:处理器在目标灰阶值大于极限灰阶值的情况下,确定参考灰阶值,该参考像素点为该屏幕中老化程度与该目标像素点的老化程度不同的像素点,该参考灰阶值为对参考像素点的亮度进行补偿的灰阶值,参考像素点为所述屏幕中除所述目标像素点之外的其他像素点;数模转换器根据该参考灰阶值得到参考烧屏补偿驱动电压。该参考像素驱动电路在该参考烧屏补偿驱动电压的驱动下,使得参考像素点显示的亮度值等于目标像素驱动电路在初始驱动电压的驱动下,老化的目标像素点显示的亮度值。

[0205] 本申请实施例提供的屏幕亮度的装置,综合考虑了Demura、Gamma校正和烧屏补偿,可以有效消除Mura现象、解决屏幕的老化问题以及对屏幕显示的亮度实现Gamma校正,以使得屏幕所显示出的图像的亮度与原始输入图像的原始亮度一致。

[0206] 图13是本申请实施例提供的一种终端设备的硬件结构示意图。如图13所示,该终端设备1300包括:Mura校正器1301、第一Gamma校正器1302、数模转换器1303、烧屏补偿模块1304、屏幕1305。

[0207] Mura校正器1301,用于对屏幕1305中的目标像素点进行Demura以得到该目标像素点对应的目标亮度值,目标亮度值为该目标像素点在输入的图像源中的理论亮度值。

[0208] 第一Gamma校正器1302,用于确定与该目标亮度值对应的输入灰阶值。

[0209] 数模转换器1303,用于根据该输入灰阶值得到初始驱动电压,该初始驱动电压用于控制目标像素驱动电路,以使得该目标像素点显示的亮度为该目标亮度值。

[0210] 烧屏补偿模块1304,用于在所述目标像素点在当前时刻显示的亮度值与所述目标亮度值不一致时,获取目标灰阶值或者参考灰阶值,所述目标灰阶值为所述目标像素点在所述当前时刻显示所述目标亮度值时的灰阶值,所述参考灰阶值为参考像素点在所述当前时刻显示参考亮度值时的灰阶值,所述参考像素点为所述屏幕中老化程度与所述目标像素点的老化程度不同的像素点,所述参考亮度值与所述目标像素点在所述当前时刻显示的亮度值正相关。

[0211] 数模转换器1303,还用于根据所述目标灰阶值控制所述目标像素点的显示亮度;或者,

[0212] 数模转换器1303,还用于根据所述参考灰阶值控制所述参考像素点的显示亮度。

[0213] 可选的,终端设备1300还包括:

[0214] 第二Gamma校正器1306,用于根据第一gamma校正表确定该目标像素点在当前档位下对应的初始亮度值;

[0215] Mura校正器1301,具体用于对该目标像素点的该初始亮度值进行Demura以得到该目标亮度值;

[0216] 第一Gamma校正器1302,具体用于根据第二gamma校正表确定与该目标亮度值对应的该输入灰阶值;该第二gamma校正表为在亮度调整的指定档位下,该屏幕的亮度值与输入灰阶值的Gamma校正关系;该第一gamma校正表根据该第二gamma校正表得到。

[0217] 可选的,终端设备1300还包括:检测电路。本申请实施例中的终端设备,可以执行前述实施例中的屏幕的亮度控制方法,屏幕的亮度控制方法的具体过程和步骤已在前述实施例中进行了详细说明,此处不再赘述。本申请实施例中的终端设备可以是前述实施例中的装置10,也可以是包括装置10的设备,例如手机。

[0218] 其中,第一Gamma校正器1302、第二Gamma校正器1306以及烧屏补偿模块1304可以集成在同一个处理器上,也可以为均独立的硬件逻辑或硬件电路。Mura校正器1301可以集成于烧屏补偿模块1304上,也可以为独立于烧屏补偿模块1304的硬件逻辑或硬件电路。而数模转换器1303通常可以为独立的硬件,例如是驱动电路等。烧屏补偿模块1304对应于烧屏补偿模块104,或者,对应于烧屏补偿模块104和应用处理器203(即烧屏补偿模块1304实现烧屏补偿模块104和应用处理器203的功能)。烧屏补偿模块1304可以为一个应用处理器。

[0219] 此外,可选的,终端设备1300中还可以包括存储器1307,存储器1307用于存储预设的Gamma校正表以及Mura校正器1301进行Demura所需的补偿数据。

[0220] 其中,屏幕1305通常为有机发光显示器(Organic Light Emitting Display,简称OLED)或者主动矩阵有机发光二级体(Active-matrix organic light emitting diode,

AMOLED) 构成。

[0221] 具体的,数模转换器1303可以包括有电压生成器以及亮度控制器。其中,电压生成器能够用于根据输入灰阶值而生成相应的驱动电压;而亮度控制器可以用于基于驱动电压控制屏幕显示与输入灰阶值对应的显示亮度值。

[0222] 其中,由于输入灰阶值通常为数字信号,为了将输入灰阶值转换为模拟的电压值,可选的,电压生成器可以为数模转换器(Digital to analog converter,DAC)。数模转换器用于将输入的灰阶值转换为模拟的参考电压值,这样亮度控制器即可根据该参考电压控制屏幕的显示亮度值,以使屏幕在通电时显示对应的显示亮度值。具体的,数模转换器能够在接收到呈数字信号的输入灰阶值后,将该输入灰阶值变为实际的电压值。当输入的灰阶值不同时,对应的电压值也会随之改变,这样屏幕就可以在不同的电压值以及电流值激发下发出不同亮度的光线,显示实际图像。

[0223] 其中,烧屏补偿模块1304、Mura校正器1301、第一Gamma校正器1302、第二Gamma校正器1306、数模转换器1303和存储器1307之间可以利用通信总线或者其它数据通路实现数据和信号之间的传输。由于存储器1307和烧屏补偿模块1304、Mura校正器1301以及第一Gamma校正器1302之间具有电性连接,因而存储器1307中所存储的预设第二Gamma校正表可以传输给第一Gamma校正器1302,存储器1307中所存储的补偿数据可以传输给Mura校正器1301。

[0224] 其中,烧屏补偿模块1304通常为终端设备的控制中心,并可以利用通信总线与存储器1307等不同硬件部分直线连接,并通过运行或执行软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,执行终端设备的各种功能和处理数据,从而完成屏幕的亮度控制操作。处理器1304可以是微控制单元(Microcontroller Unit,MCU),或者是中央处理器(central processing unit,CPU),或者是独立的片上系统(system-on-a-chip,SOC),还可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(application specific integrated circuit,ASIC),或,一个或多个微处理器(digital signal processor,DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)等。

[0225] 可选的,烧屏补偿模块1304可包括一个或多个处理单元;并利用不同的处理单元分别执行上述不同指令和程序,以分别执行不同功能。

[0226] 而存储器1307可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器1307可以是独立存在,通过总线与烧屏补偿模块1304以及第一Gamma校正器1303相连接。存储器1307也可以和烧屏补偿模块1304集成在一起。

[0227] 除了存储预设的Gamma校正表之外,可选的,存储器1307还可以用于存储执行本申请方案的应用程序代码,并由烧屏补偿模块1304来控制执行。烧屏补偿模块1304用于执行

存储器1307中存储的应用程序代码,从而实现本申请上述实施例提供的屏幕的亮度控制方法。

[0228] 为了和高倍照相机等外部设备协同工作,终端装置中还可以包括用于连接外部设备以及终端装置本身的I/O子系统。I/O子系统可以用来实现和外部设备之间的数据交互,从而实现外部设备所采集的数据的输入输出,以及对外部设备的工作状态控制等。

[0229] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例该的流程或功能。该计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0230] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

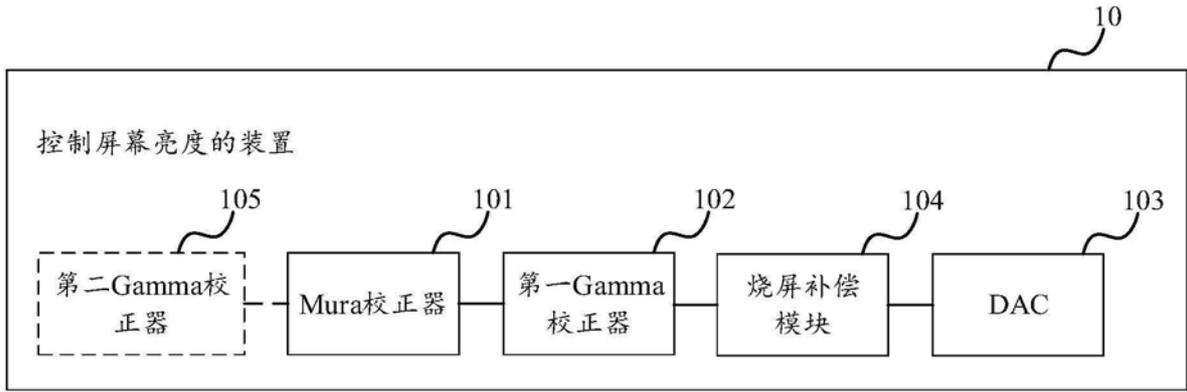


图1

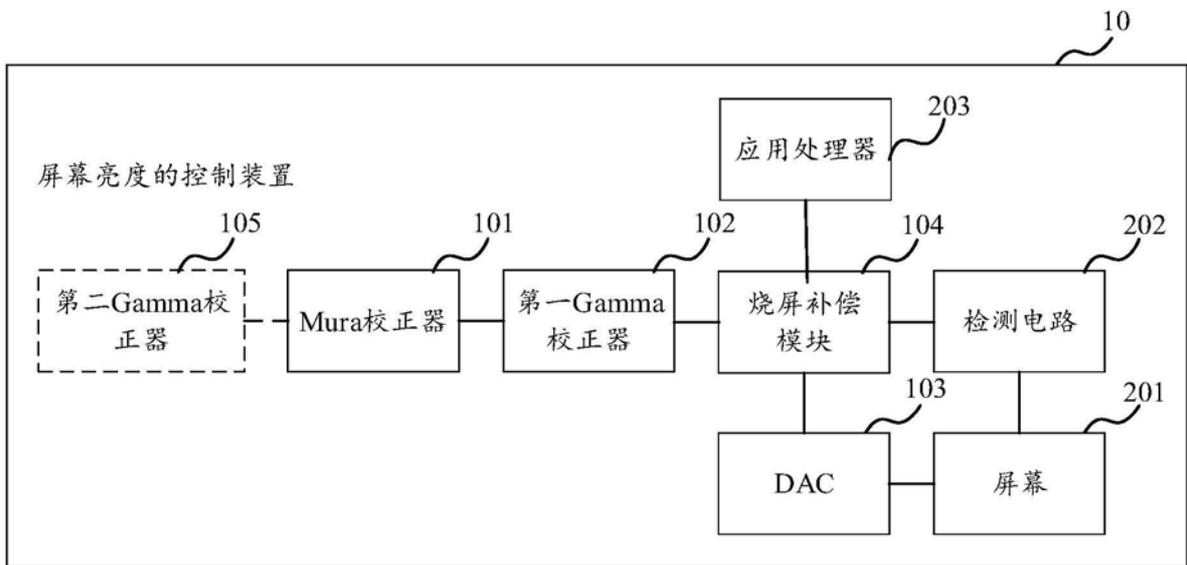


图2

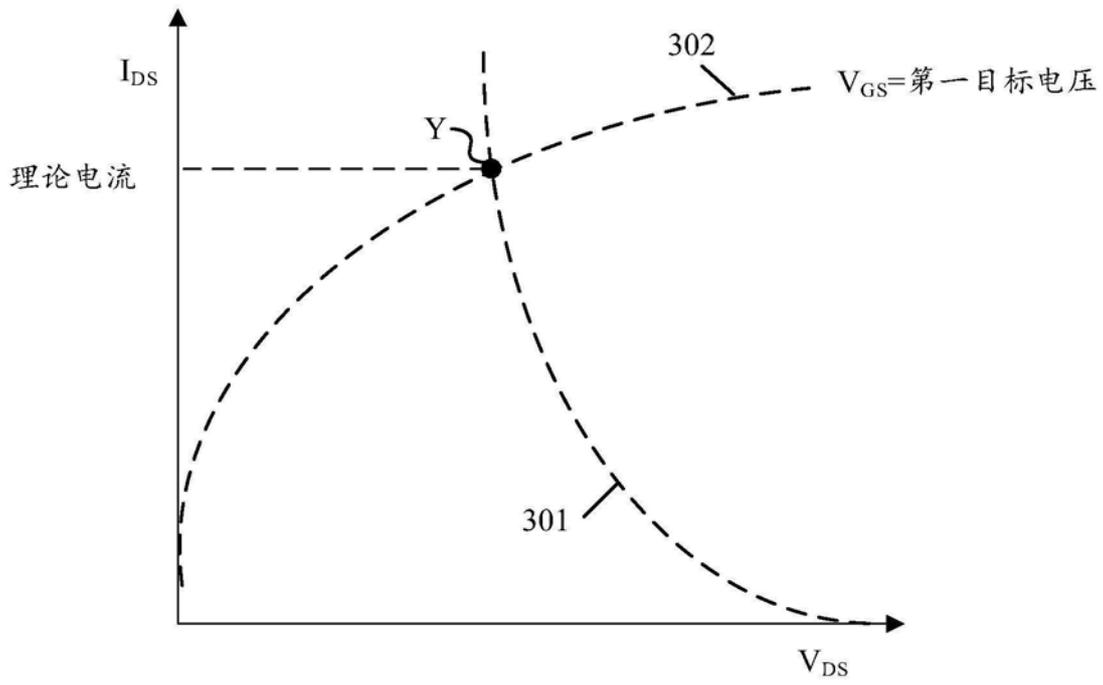


图3

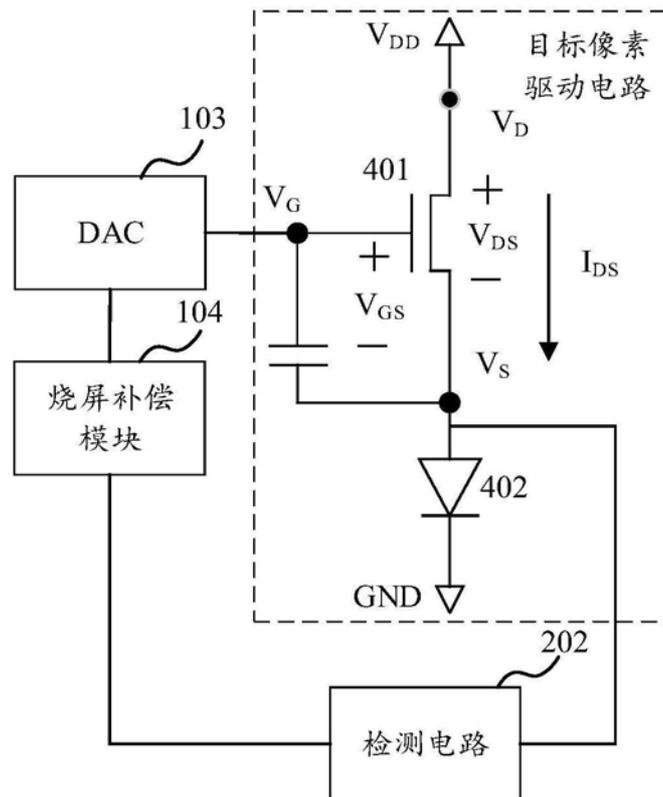


图4

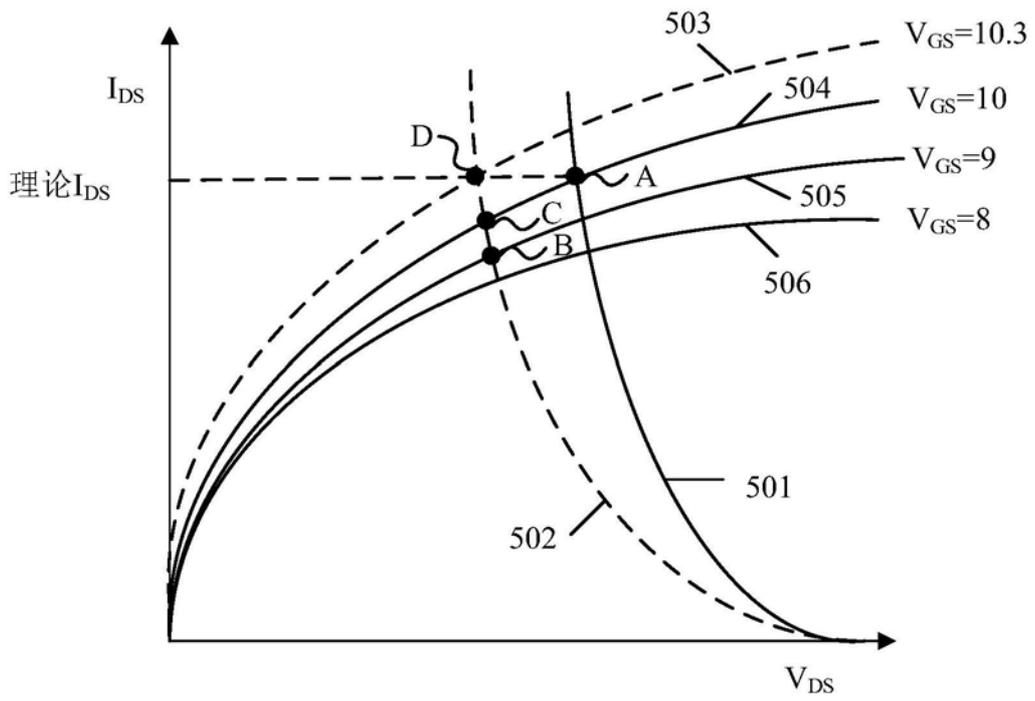


图5

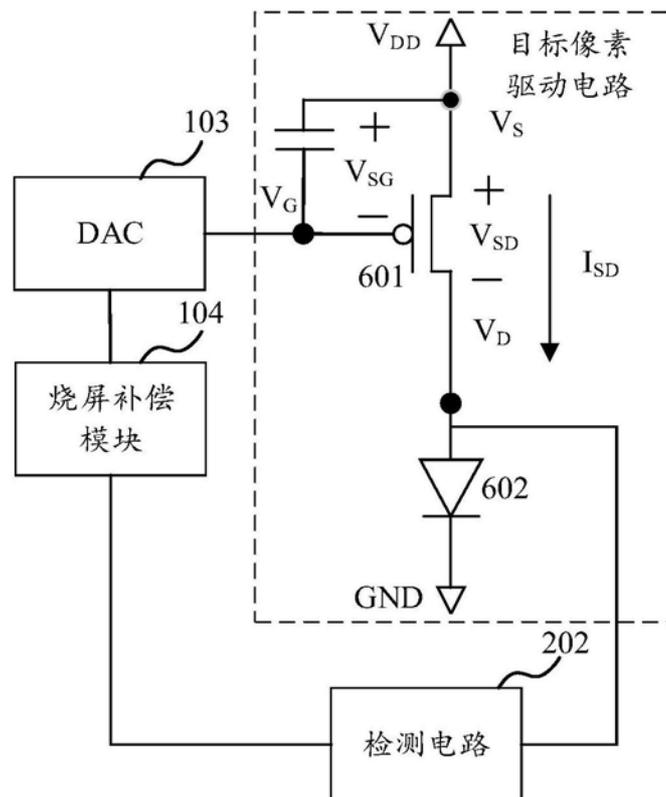


图6

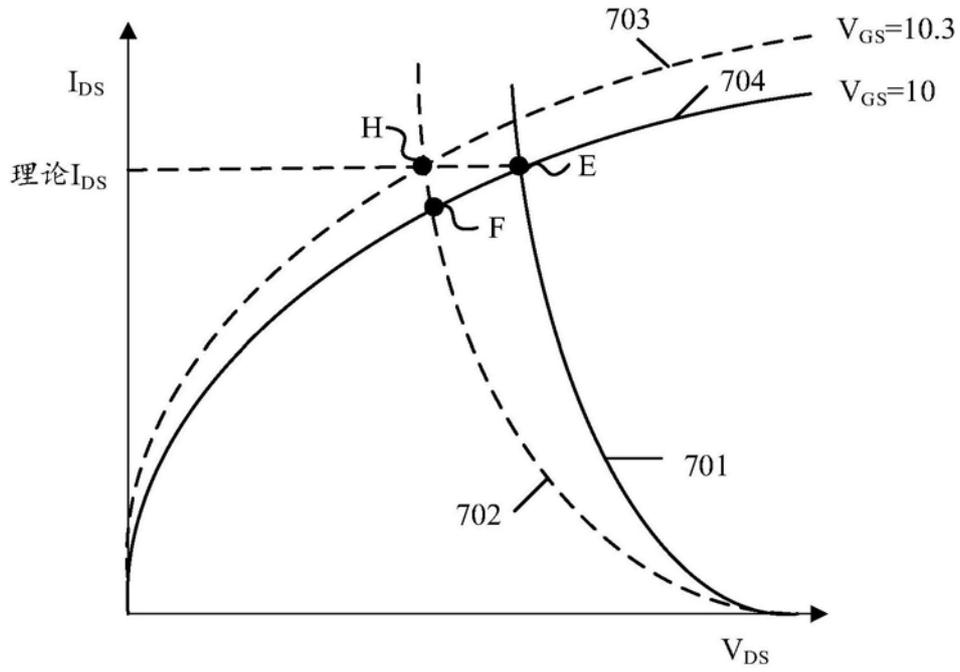


图7

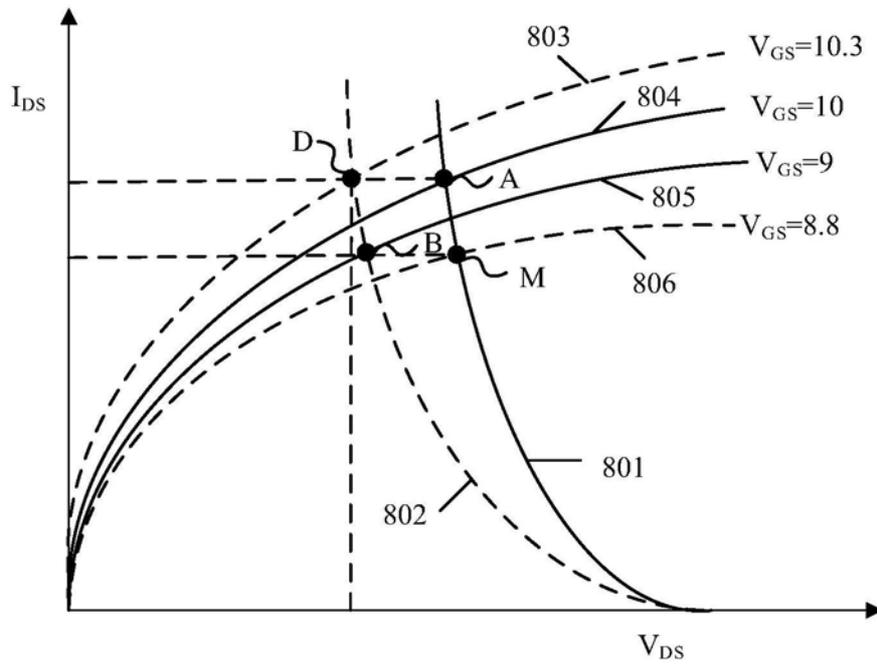


图8

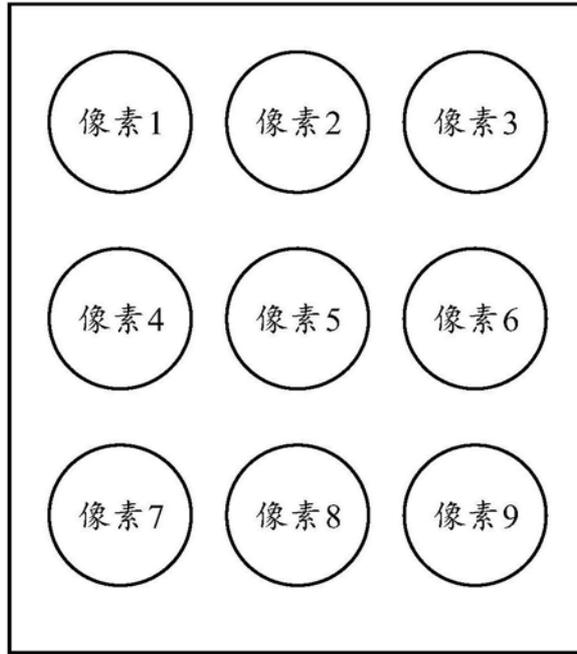


图9

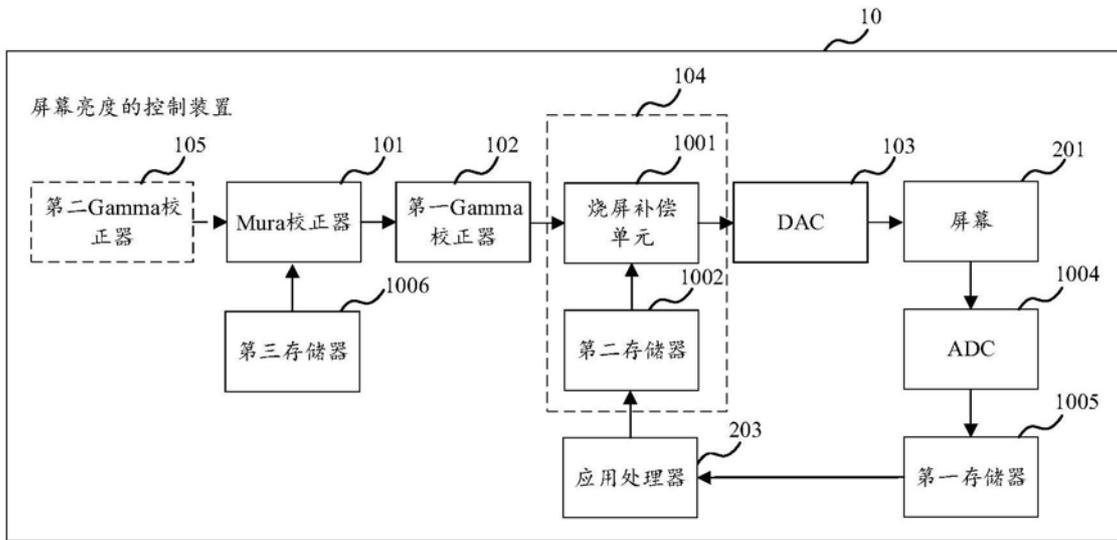


图10

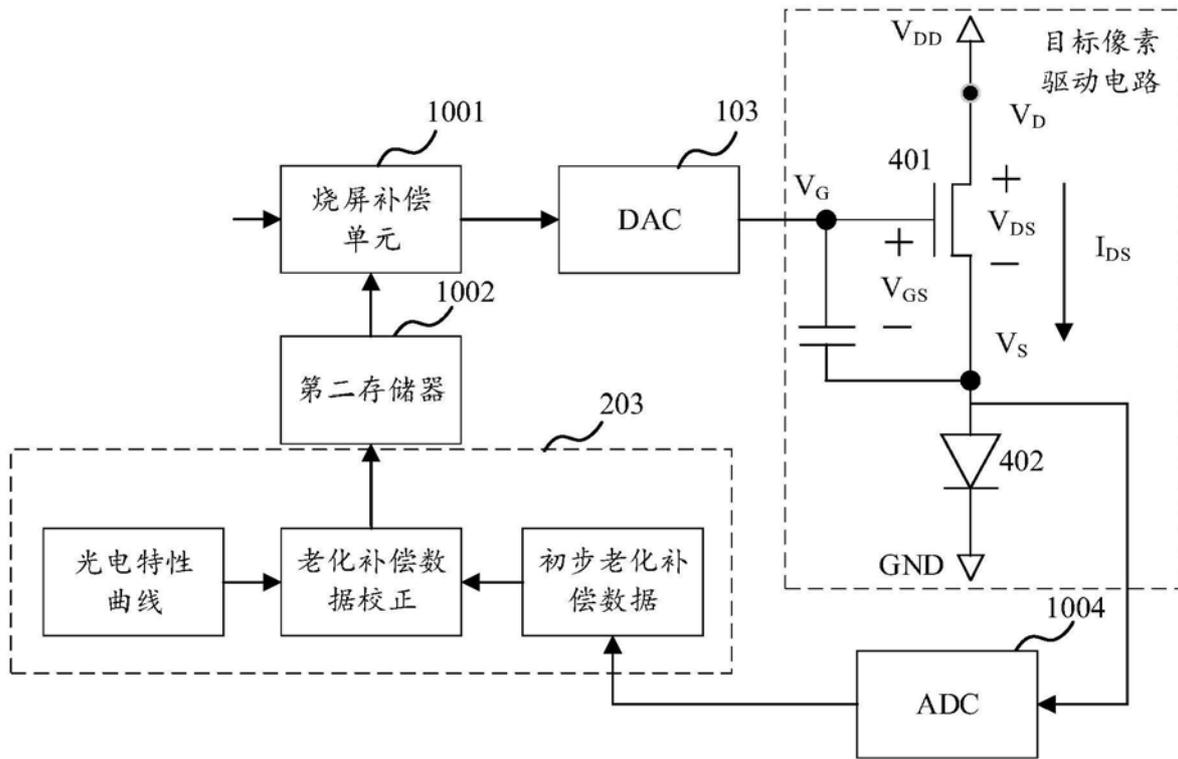


图11

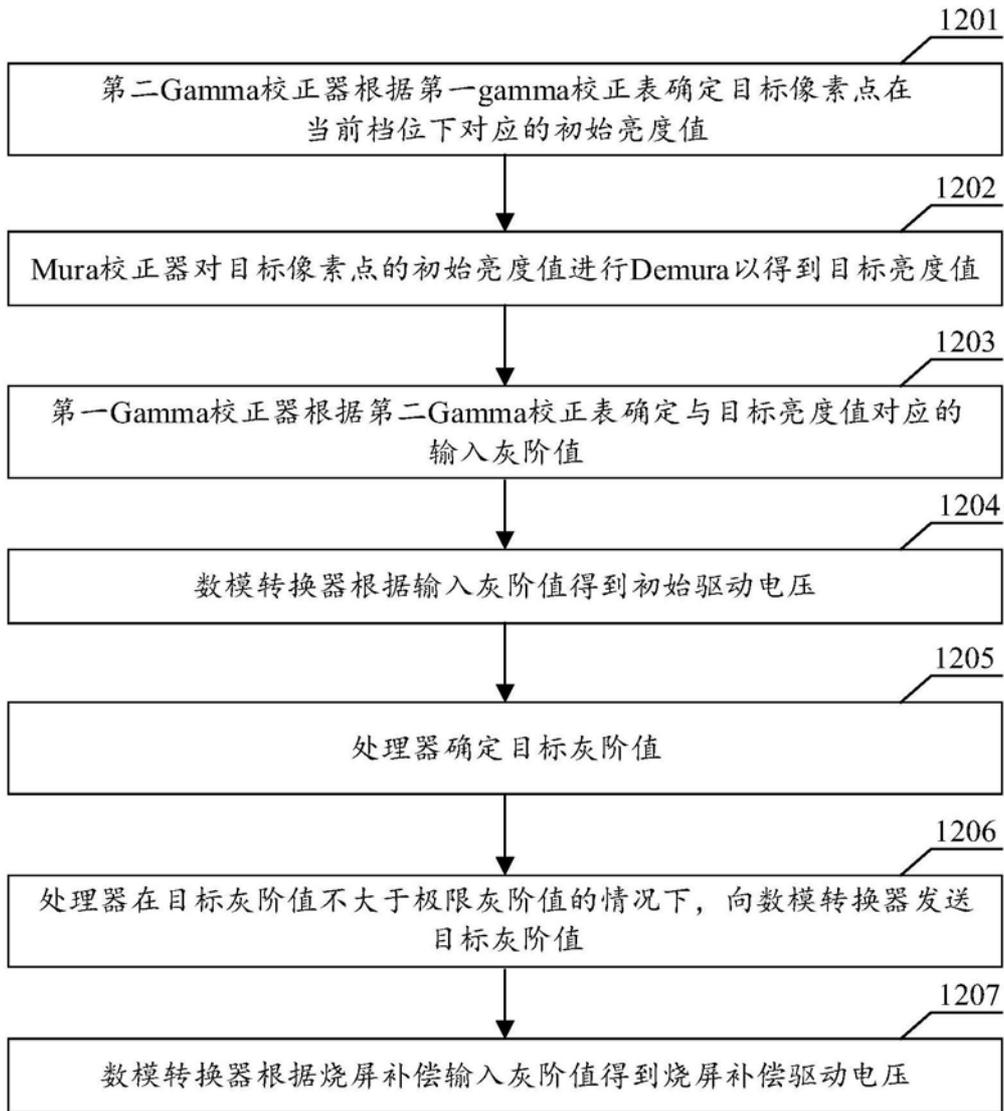


图12

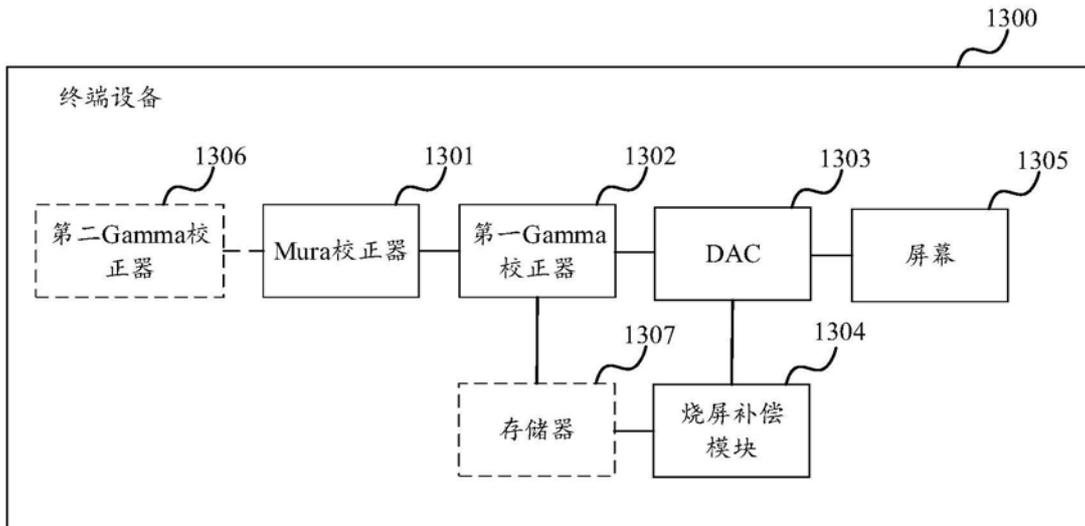


图13