



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105070252 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201510498535.0

(22)申请日 2015.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105070252 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 小米科技有限责任公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号

华润五彩城购物中心二期13层

(72)发明人 李国盛 刘安昱 张嫒

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 张所明

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

G09G 5/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 101051443 A,2007.10.10,全文.

CN 101600120 A,2009.12.09,全文.

CN 101950532 A,2011.01.19,全文.

CN 103680449 A,2014.03.26,全文.

CN 104700786 A,2015.06.10,

US 2007/0229435 A1,2007.10.04,

审查员 李佩佩

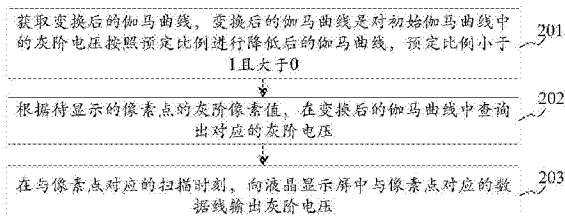
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

降低显示亮度的方法及装置

(57)摘要

本公开揭示了一种降低显示亮度的方法及装置,属于显示技术领域。本公开通过获取变换后的伽马曲线,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。



1. 一种降低显示亮度的方法,其特征在于,所述方法包括:

将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x ;

在初始伽马曲线中查询所述目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将所述灰阶电压作为所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$;

在亮度电压曲线中,查询出与所述灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$;

根据如下公式测量出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n ;

$$(N/N_{\max})^{\text{伽马值}} = B_n/B_{\max};$$

在所述亮度电压曲线中,查询出与所述亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为所述灰阶像素值 N 对应的灰阶电压;

根据所述灰阶像素值 N 的灰阶电压和所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线,所述亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$;

存储所述变换后的伽马曲线;

根据当前的夜间显示等级,读取与所述夜间显示等级对应的所述变换后的伽马曲线,所述变换后的伽马曲线是对所述初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,不同的夜间显示等级对应不同的所述变换后的伽马曲线,不同的所述变换后的伽马曲线对应不同的所述预定比例,所述预定比例小于1且大于0;

根据待显示的像素点的灰阶像素值,在所述变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

在与所述像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与所述像素点对应的数据线输出所述灰阶电压。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述伽马值为2.2。

3. 一种降低显示亮度的装置,其特征在于,所述装置包括:

计算模块,被配置为:将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x ;在初始伽马曲线中查询所述目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将所述灰阶电压作为所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$;在亮度电压曲线中,查询出与所述灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$;根据如下公式测量出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n ; $(N/N_{\max})^{\text{伽马值}} = B_n/B_{\max}$;在所述亮度电压曲线,查询出与所述亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为所述灰阶像素值 N 对应的灰阶电压;根据所述灰阶像素值 N 的灰阶电压和所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线,所述亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$;

存储模块,被配置为存储所述变换后的伽马曲线;

获取模块,被配置为根据当前的夜间显示等级,读取与所述夜间显示等级对应的所述变换后的伽马曲线,所述变换后的伽马曲线是对所述初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,不同的夜间显示等级对应不同的所述变换后的伽马曲线,不同的所述变换后的伽马曲线对应不同的所述预定比例,所述预定比例小于1且大于0;

查询模块,被配置为根据待显示的像素点的灰阶像素值,在所述伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

输出模块,被配置为在与所述像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与所述像素点

对应的数据线输出所述灰阶电压。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述伽马值为2.2。

5. 一种降低显示亮度装置,其特征在于,所述装置包括:

处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x ;

在初始伽马曲线中查询所述目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将所述灰阶电压作为所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$;

在亮度电压曲线中,查询出与所述灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$;

根据如下公式测量出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n ;

$$(N/N_{\max})^{\text{伽马值}} = B_n/B_{\max};$$

在所述亮度电压曲线中,查询出与所述亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为所述灰阶像素值 N 对应的灰阶电压;

根据所述灰阶像素值 N 的灰阶电压和所述最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线,所述亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$;

存储所述变换后的伽马曲线;

根据当前的夜间显示等级,读取与所述夜间显示等级对应的所述变换后的伽马曲线,所述变换后的伽马曲线是对所述初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,不同的夜间显示等级对应不同的所述变换后的伽马曲线,不同的所述变换后的伽马曲线对应不同的所述预定比例,所述预定比例小于1且大于0;

根据待显示的像素点的灰阶像素值,在所述变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

在与所述像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与所述像素点对应的数据线输出所述灰阶电压。

降低显示亮度的方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种降低显示亮度的方法及装置。

背景技术

[0002] 移动终端是用户最常用的电子设备,比如智能手机、平板电脑等。

[0003] 在夜晚使用移动终端时,由于环境光亮度较低,移动终端的显示内容会非常刺眼。相关技术中通过调节背光灯亮度来降低液晶显示屏的显示亮度。但在环境光亮度很低时,即便将背光灯亮度调整到最低,液晶显示屏的显示内容依然会很刺眼。

发明内容

[0004] 为了解决在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度无法满足环境光亮度的问题,本公开提供一种降低显示亮度的方法及装置。相关的技术方案如下:

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种降低显示亮度的方法,该方法包括:

[0006] 获取变换后的伽马曲线,变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,该预定比例小于1且大于0;

[0007] 根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

[0008] 在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出灰阶电压。

[0009] 在一个可选的实施例中,获取变换后的伽马曲线,包括:

[0010] 根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线;

[0011] 其中,不同的夜间显示等级对应不同的变换后的伽马曲线,不同的变换后的伽马曲线对应不同的预定比例。

[0012] 在一个可选的实施例中,该方法还包括:

[0013] 根据初始伽马曲线和预定比例,计算得到变换后的伽马曲线;

[0014] 存储变换后的伽马曲线。

[0015] 在一个可选的实施例中,根据初始伽马曲线和预定比例,计算得到变换后的伽马曲线,包括:

[0016] 将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x ;

[0017] 在初始伽马曲线中查询目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将灰阶电压作为最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$;

[0018] 在亮度电压曲线中,查询出与灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$;

[0019] 根据如下公式测量出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n ;

[0020] $(N/N_{\max})^{\wedge} \text{伽马值}} = B_n/B_{\max}$;

[0021] 在亮度电压曲线,查询出与亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为灰阶像素值 N 对应的灰阶电压;

[0022] 根据灰阶像素值 N 的灰阶电压和最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线;

[0023] 其中,亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$ 。

[0024] 在一个可选的实施例中,该伽马值为2.2。

[0025] 根据本公开实施例的第二方面,提供了一种降低显示亮度的装置,该装置包括:

[0026] 获取模块,被配置为获取变换后的伽马曲线,变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,该预定比例小于1且大于0;

[0027] 查询模块,被配置为根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

[0028] 输出模块,被配置为在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出灰阶电压。

[0029] 在一个可选的实施例中,获取模块,还包括:

[0030] 读取子模块,被配置为根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线;

[0031] 其中,不同的夜间显示等级对应不同的变换后的伽马曲线,不同的变换后的伽马曲线对应不同的预定比例。

[0032] 在一个可选的实施例中,该装置还包括:

[0033] 计算模块,被配置为根据初始伽马曲线和预定比例,计算得到变换后的伽马曲线;

[0034] 存储模块,被配置为存储变换后的伽马曲线。

[0035] 在一个可选的实施例中,计算模块,包括:

[0036] 目标子模块,被配置为将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x ;

[0037] 第一查询子模块,被配置为在初始伽马曲线中查询目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将灰阶电压作为最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$;

[0038] 第二查询子模块,被配置为在亮度电压曲线中,查询出与灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$;

[0039] 测量子模块,被配置为根据如下公式测量出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n ;

[0040] $(N/N_{\max})^{\gamma} = B_n/B_{\max}$;

[0041] 第三查询子模块,被配置为在亮度电压曲线,查询出与亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为灰阶像素值 N 对应的灰阶电压;

[0042] 变换子模块,被配置为根据灰阶像素值 N 的灰阶电压和最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线;

[0043] 其中,亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$ 。

[0044] 在一个可选的实施例中,该伽马值为2.2。

[0045] 根据本公开实施例的第三方面,提供了一种降低显示亮度的装置,该装置包括:

[0046] 处理器;

[0047] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0048] 其中,处理器被配置为:

[0049] 获取变换后的伽马曲线,变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,预定比例小于1且大于0;

[0050] 根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压;

[0051] 在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出灰阶电压。

[0052] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0053] 通过获取变换后的伽马曲线,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

[0054] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0055] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并于说明书一起用于解释本公开的原理。

[0056] 图1是根据一实施例示出的一种TFT-LCD上的阵列基板结构示意图;

[0057] 图2是根据一示例性实施例示出的一种降低显示亮度方法的流程图;

[0058] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种降低显示亮度方法的流程图;

[0059] 图4是根据一示例性实施例示出的一种计算变换后的伽马曲线的流程图;

[0060] 图5是根据一示例性实施例示出的一种降低显示亮度装置的框图;

[0061] 图6A是根据一示例性实施例示出的另一种降低显示亮度装置的框图;

[0062] 图6B是根据一示例性实施例示出的计算模块的框图;

[0063] 图7是根据一示例性实施例示出的一种降低显示亮度装置的框图。

具体实施方式

[0064] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0065] 若移动终端处于正常显示模式下,当使用者处于极低光强值的环境中,移动终端通过降低液晶显示屏中对应的液晶单元的灰阶电压来降低屏幕亮度,从而达到适合人眼观看的亮度。

[0066] 本公开提供的实施例均以移动终端举例说明,该移动终端至少包括有液晶显示屏,液晶显示屏中包括有背光灯、TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)开关元件、液晶单元等。液晶显示屏用于显示移动终端的输出内容;背光灯用于控制液晶显示屏的亮度;

TFT开关元件用于控制液晶显示屏中对应的液晶单元的灰阶电压。

[0067] 液晶显示屏中的灰阶电压是指每个液晶显示单元与数据驱动芯片中的数据线相连的漏电极电压。

[0068] 图1示出了一种TFT-LCD上的阵列基板结构示意图。该阵列基板包括 $m \times n$ 个液晶单元1、扫描驱动芯片2、 m 条扫描线21、数据驱动芯片3和 n 条数据线31。

[0069] 液晶单元1按照 m 行 n 列阵列排布。每个液晶单元1包括：液晶像素电极11和TFT开关元件。TFT开关元件包括源极12、栅极13和漏极14。液晶像素电极11与TFT开关元件中的源极12相连。液晶像素电极11可以是红色液晶像素电极R、绿色液晶像素电极G或蓝色像素电极B。

[0070] 扫描驱动芯片2包括 m 个扫描引脚，每个扫描引脚与一条扫描线21相连。每行液晶单元1对应一条扫描线21，扫描线21与对应一行液晶单元1中的栅极13相连。

[0071] 数据驱动芯片3包括 n 个数据引脚，每个数据引脚与一条数据线31相连。每列液晶单元1对应一条数据线31，数据线31与对应一列液晶单元1中的漏极14相连。

[0072] 在阵列基板工作时，数据线31用于将数据驱动芯片3中的视频数据信号传送到TFT开关元件的漏电极14，以此控制液晶像素电极11的电压。

[0073] 在液晶显示装置工作时，对于一帧画面，该画面中的像素点与液晶显示屏中的液晶单元1对应。每个像素点都有自身的灰阶像素值，比如第一个像素点的灰阶像素值是244，第二个像素点的灰阶像素值是243，灰阶像素值的取值范围是 $[0, 255]$ 。

[0074] 以一个像素点为例，每个像素点对应的液晶单元1在液晶驱动电路中对应有扫描线21和一条数据线31。扫描驱动芯片2控制扫描线21逐行打开，当该像素点对应的扫描线21打开时，数据驱动芯片3与该像素点对应的灰阶电压输出至与该像素点对应的数据线31上，从将对应的灰阶电压存入到与该像素点对应的液晶单元1中的液晶像素电极11上。该灰阶电压通过查询预定的伽马曲线得到，该伽马曲线是灰阶像素值与灰阶电压之间的对应关系。

[0075] 比如：以8位面板为例，能表现出0-255共256个灰阶像素值，0-255灰阶像素值中的每一个灰阶像素值都对应有自身的灰阶电压，将每个灰阶像素值和与该灰阶像素值对应的灰阶电压看作一个点，从而得到256个对应的点，将这256个对应的点绘制成一条曲线即是伽马曲线。

[0076] 本公开提供了一种变换后的伽马曲线，根据预定比例和初始的伽马曲线计算出变换后的伽马曲线。变换后的伽马曲线可以降低液晶显示面板的总体亮度，从而实现对液晶显示面板的低亮度显示。请参考如下实施例。

[0077] 图2为根据一示例性实施例示出的一种降低显示亮度方法的流程图。本实施例以该降低显示亮度方法应用于包含有液晶显示屏的移动终端中来举例说明。该降低显示亮度方法可以包括如下步骤：

[0078] 在步骤201中，获取变换后的伽马曲线，变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线，预定比例小于1且大于0。

[0079] 在步骤202中，根据待显示的像素点的灰阶像素值，在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压。

[0080] 在步骤203中，在与像素点对应的扫描时刻，向液晶显示屏中与像素点对应的数据

线输出灰阶电压。

[0081] 综上所述,本实施例提供的降低显示亮度方法,通过获取变换后的伽马曲线,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

[0082] 图3是根据一示例性实施例示出的另一种降低显示亮度方法的流程图。本实施例以该降低显示亮度方法应用于包含有液晶显示屏的移动终端中来举例说明。该降低显示亮度方法可以包括如下步骤:

[0083] 在步骤301中,获取当前环境光的光强值。

[0084] 当前环境光的光强值是指当前环境光的光照强度。

[0085] 可选地,移动终端通过内置的光强传感器获取当前环境光的光强值;

[0086] 本实施例中对环境光的光强值的获取方式不作限定。

[0087] 在步骤302中,根据当前环境光的光强值,读取当前的夜间显示等级。

[0088] 不同的环境光的光强值对应不同的夜间显示等级,假定当环境的光强值在 $0-50I_x$ 时,终端处于夜间显示模式,其中, I_x 是光照强度的单位勒克斯。将环境光的光强值每隔10作为一个区间,也即有5个区间,并将环境光的光强值的区间对应于夜间显示等级;示例性地,光强值与夜间显示等级的对应关系如下表格所示:

[0089]

光强值区间	夜间显示等级
(40-50)	第一等级
(30-40)	第二等级
(20-30)	第三等级
(10-20)	第四等级
(0-10)	第五等级

[0090] 表一

[0091] 若当前环境光的光强值为25时,根据表一中的对应关系可以看出,此时移动终端的夜间显示等级处于第三等级。环境光的亮度越低,夜间显示等级越高。

[0092] 在步骤303中,根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线。

[0093] 其中,不同的夜间显示等级对应不同的变换后的伽马曲线,不同的变换后的伽马曲线对应不同的预定比例。

[0094] 移动终端中预先存储有多条变换后的伽马曲线,每条伽马曲线对应一个夜间显示等级。

[0095] 由于每条变换后的伽马曲线都是按照预定比例对初始的伽马曲线进行变换后得到的,所以不同的变换后的伽马曲线对应各自的预定比例。

[0096] 而夜间显示等级与变换后的伽马曲线的预定比例之间存在对应关系。液晶显示等级越高,该液晶显示等级对应的变换后的伽马曲线的预定比例越低。

[0097] 示例性地,夜间显示等级与预定比例的对应关系如下表所示:

[0098]

夜间显示等级	预定比例
第一等级	85%
第二等级	75%
第三等级	65%
第四等级	55%
第五等级	45%

[0099] 表二

[0100] 根据表二中的对应关系知道,第一等级对应的变换后的伽马曲线是按照85%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的;第二等级对应的变换后的伽马曲线是按照75%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的;第三等级对应的变换后的伽马曲线是按照65%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的;第四等级对应的变换后的伽马曲线是按照55%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的;第五等级对应的变换后的伽马曲线是按照45%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的。

[0101] 移动终端根据当前的夜间显示模式,确定出当前需要使用的伽马曲线为:与该夜间显示模式所对应的变换后的伽马曲线。

[0102] 比如,当前夜间显示模式是第二等级,则移动终端将与第二等级对应的变换后的伽马曲线确定为当前需要使用的伽马曲线。该伽马曲线是按照75%的比例对初始的伽马曲线变换后得到的。

[0103] 本实施例中,表一和表二中环境光的光强值和对应夜间显示模式等级的对应关系,以及夜间显示模式和预定比例的对应关系只用于举例说明,本实施例中对两个对应关系的具体形式不作限定。

[0104] 在步骤304中,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压。

[0105] 在显示一帧图像时,对于该图像中每个待显示的像素点,都有各自对应的灰阶像素值。

[0106] 移动终端根据变换后的伽马曲线,查询出需要显示的像素点的灰阶像素值所对应的灰阶电压。

[0107] 在步骤305中,在与该像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与该像素点对应的数据线输出该灰阶电压。

[0108] 每个像素点对应的液晶单元在液晶驱动电路中对应有扫描线和一条数据线。

[0109] 在显示该像素点时,液晶驱动电路向该像素点对应的扫描线发送扫描信号,同时还将与该像素点对应的灰阶电压输入到与该像素点对应的数据线上,使得与该像素点具有与该灰阶电压对应的显示亮度。

[0110] 由于该灰阶电压相对于初始的灰阶电压是降低后的电压,从而实现降低液晶显示屏的显示亮度。

[0111] 需要说明的一点是:变换后的伽马曲线预先存储在存储器中,移动终端可以通过读取直接获得。同时,环境光的光强值和夜间显示等级的对应关系,以及夜间显示等级和预

定比例的对应关系也是通过预先设定,本实施例中两个对应关系的具体形式不作限定,本领域的技术人员可以根据需要自行设定。

[0112] 综上所述,本实施例提供的降低显示亮度方法,通过获取当前环境光的光强值,根据当前环境光的光强值,读取当前的夜间显示等级,根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

[0113] 图2实施例和图3实施例中都涉及到了获取预先存储在存储器中的变换后的伽马曲线。该变换后的伽马曲线可以根据初始伽马曲线和预定比例转换得到。该转换过程请参考图4所示:

[0114] 在步骤401中,将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x 。

[0115] 比如,最大灰阶像素为255,预定比例为85%,则通过 $255 \times 85\% = 216$,得到目标灰阶像素值216。

[0116] 可选地,在本实施例中,若最大灰阶像素与预定比例相乘后得到的数值不是整数时,通过向上取整或者向下取整得到整数,并将该整数作为目标灰阶像素值。

[0117] 在步骤402中,在初始伽马曲线中查询目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将灰阶电压作为最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$ 。

[0118] 根据得到的目标灰阶像素值,在初始伽马曲线中查询目标灰阶像素值对应的灰阶电压,并将查询到的目标灰阶像素值对应的灰阶电压作为最大灰阶像素值对应的灰阶电压,这样使得最大灰阶像素值对应的亮度将变为原来亮度的预定比例。

[0119] 比如,最大灰阶像素值为255,预定比例为85%,则通过 $255 \times 85\% = 216.75$,向下取整得到目标灰阶像素值216。在初始伽马曲线中可以查询到最大灰阶像素255初始对应的灰阶电压为5v,目标灰阶像素值216对应的灰阶电压为4.7v,则将目标灰阶像素值216对应的灰阶电压4.7v作为变换后的最大灰阶像素值255对应的新的灰阶电压。也即,最大灰阶像素值255对应的灰阶电压由原来的5v降低到了变换后的4.7v。

[0120] 在步骤403中,在亮度电压曲线中,查询出与灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$ 。

[0121] 其中,亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系。对于同一个液晶显示屏,该亮度电压曲线是固定不变的,比如,存在1024个灰阶电压,对应1024个亮度。

[0122] 在亮度电压曲线中,查询出与灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的最大亮度值 $B_{\max}$,也即4.7v对应的亮度值。

[0123] 根据查询的最大亮度值 $B_{\max}$ 以及如下公式测量出其它灰阶像素值 N 对应的各个亮度值 B_n ;

[0124] $(N/N_{\max})^{\wedge} \text{伽马值} = B_n/B_{\max}$;

[0125] 可选为,伽马值为2.2, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$ 。比如, N 可以是0、1、2、3、4、5、6,直至255。

[0126] 在步骤404中,在亮度电压曲线中,查询出与亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为灰阶像素值 N 对应的灰阶电压。

[0127] 根据测量出的灰阶像素值 N 对应的各个亮度值 B_n ,在亮度电压曲线中,查询出与各个亮度值 B_n 对应的灰阶电压,也即灰阶像素值 N 对应的灰阶电压。

[0128] 在步骤405中,根据灰阶像素值 N 的灰阶电压和最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线。

[0129] 通过上述过程,可以计算出灰阶像素值 $0\sim 255$ 各自对应的灰阶电压,根据这些灰阶像素值 $0\sim 255$ 各自对应的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线。

[0130] 可选为,本实施例中的计算过程,可以通过移动终端本身计算得到;也可以通过外部设备计算后再存储在移动终端中,本实施例对上述计算过程的执行主体不作限定。

[0131] 需要说明一点的是,除了降低灰阶像素值对应的灰阶电压,本实施例中提供的降低显示亮度还可以包括将背光灯的亮度调至最低或将UI的背景颜色改为黑色,或其他暗色调的颜色等其它处理操作。本实施例可以在背光灯的亮度调至最低都无法满足当前环境光的情况下,进一步地降低显示亮度。

[0132] 下述为本公开装置实施例,可以用于执行本公开方法实施例。对于本公开装置实施例中未披露的细节,请参照本公开方法实施例。

[0133] 图5是根据一示例性实施例示出的一种降低显示亮度装置的框图。本实施例以该降低显示亮度装置应用于包含有液晶显示屏的移动终端中来举例说明。该降低显示亮度装置可以包括:

[0134] 获取模块510,被配置为获取变换后的伽马曲线,变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,预定比例小于1且大于0。

[0135] 查询模块520,被配置为根据待显示的像素点的灰阶像素值,在伽马曲线中查询出对应的灰阶电压。

[0136] 输出模块530,被配置为在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出灰阶电压。

[0137] 综上所述,本实施例提供的降低显示亮度装置,通过获取变换后的伽马曲线,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

[0138] 图6A是根据一示例性实施例示出的另一种降低显示亮度装置的框图。本实施例以该降低显示亮度装置应用于包含有液晶显示屏的移动终端中来举例说明。该降低显示亮度装置可以包括:

[0139] 计算模块610,被配置为根据初始伽马曲线和预定比例,计算得到变换后的伽马曲线。

[0140] 本模块可以包括如下模块,如图6B所示:

[0141] 目标子模块611,被配置为将最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 与预定比例相乘,得到目标灰阶像素值 N_x 。

[0142] 可选地,在本实施例中若最大灰阶像素与预定比例相乘后得到的目标灰阶像素值不是整数则可以选择向上取整,或者,向下取整。

[0143] 可选地,为了得到不同的亮度等级,预定比例可选为85%或者75%或者70%,本实施例中对预定比例的值不作限定,根据使用者的需要进行设定。

[0144] 第一查询子模块612,被配置为在初始伽马曲线中查询目标灰阶像素值 N_x 对应的灰阶电压,将灰阶电压作为最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 对应的灰阶电压 $V_{\max}$ 。

[0145] 第二查询子模块613,被配置为在亮度电压曲线中,查询出与灰阶电压 $V_{\max}$ 对应的亮度值 $B_{\max}$ 。

[0146] 其中,亮度电压曲线包括亮度和灰阶电压之间的对应关系。

[0147] 测量子模块614,被配置为根据如下公式计算出灰阶像素值 N 对应的亮度值 B_n :

[0148] $(N/N_{\max})^{\gamma} = B_n/B_{\max}$

[0149] 可选为,伽马值为2.2, N 的取值范围为 $[0, N_{\max})$ 。

[0150] 第三查询子模块615,被配置为在亮度电压曲线,查询出与亮度值 B_n 对应的灰阶电压,作为灰阶像素值 N 对应的灰阶电压。

[0151] 变换子模块616,被配置为根据灰阶像素值 N 的灰阶电压和最大灰阶像素值 $N_{\max}$ 的灰阶电压,得到变换后的伽马曲线;

[0152] 存储模块620,被配置为存储变换后的伽马曲线。

[0153] 获取模块630,被配置为获取变换后的伽马曲线,变换后的伽马曲线是对初始伽马曲线中的灰阶电压按照预定比例进行降低后的伽马曲线,预定比例小于1且大于0。

[0154] 本模块可以包括如下模块:

[0155] 读取子模块630a,被配置为根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线。

[0156] 其中,不同的夜间显示等级对应不同的变换后的伽马曲线,不同的变换后的伽马曲线对应不同的预定比例。

[0157] 查询模块640,被配置为根据待显示的像素点的灰阶像素值,在伽马曲线中查询出对应的灰阶电压。

[0158] 输出模块650,被配置为在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出灰阶电压。

[0159] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0160] 综上所述,本实施例提供的降低显示亮度装置,通过根据初始伽马曲线和预定比例,计算得到变换后的伽马曲线,根据当前的夜间显示等级,读取与夜间显示等级对应的变换后的伽马曲线,根据待显示的像素点的灰阶像素值,在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压,在与像素点对应的扫描时刻,向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压;解决了在环境光亮度极低时,通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题;达到了在环境光亮度极低时,通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

[0161] 图7是根据一示例性实施例示出的一种模式切换装置的框图。例如,装置700可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。

[0162] 参照图7,装置700可以包括以下一个或多个组件:处理组件702,存储器704,电源

组件706,多媒体组件708,音频组件710,输入/输出(I/O)接口712,传感器组件714,以及通信组件716。

[0163] 处理组件702通常控制装置700的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件702可以包括一个或多个处理器718来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件702可以包括一个或多个模块,便于处理组件702和其他组件之间的交互。例如,处理组件702可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件708和处理组件702之间的交互。

[0164] 存储器704被配置为存储各种类型的数据以支持在装置700的操作。这些数据的示例包括用于在装置700上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器704可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0165] 电源组件706为装置700的各种组件提供电力。电源组件706可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置700生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0166] 多媒体组件708包括在装置700和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件708包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置700处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0167] 音频组件710被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件710包括一个麦克风(MIC),当装置700处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器704或经由通信组件716发送。在一些实施例中,音频组件710还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0168] I/O接口712为处理组件702和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0169] 传感器组件714包括一个或多个传感器,用于为装置700提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件714可以检测到装置700的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如组件为装置700的显示器和小键盘,传感器组件714还可以检测装置700或装置700一个组件的位置改变,用户与装置700接触的存在或不存在,装置700方位或加速/减速和装置700的温度变化。传感器组件714可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件714还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件714还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0170] 通信组件716被配置为便于装置700和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置

700可以接入基于通信标准的无线网络,如Wi-Fi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件716经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,通信组件716还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0171] 在示例性实施例中,装置700可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述模式切换方法。

[0172] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器704,上述指令可由装置700的处理器718执行以完成上述模式切换方法。例如,非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0173] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0174] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

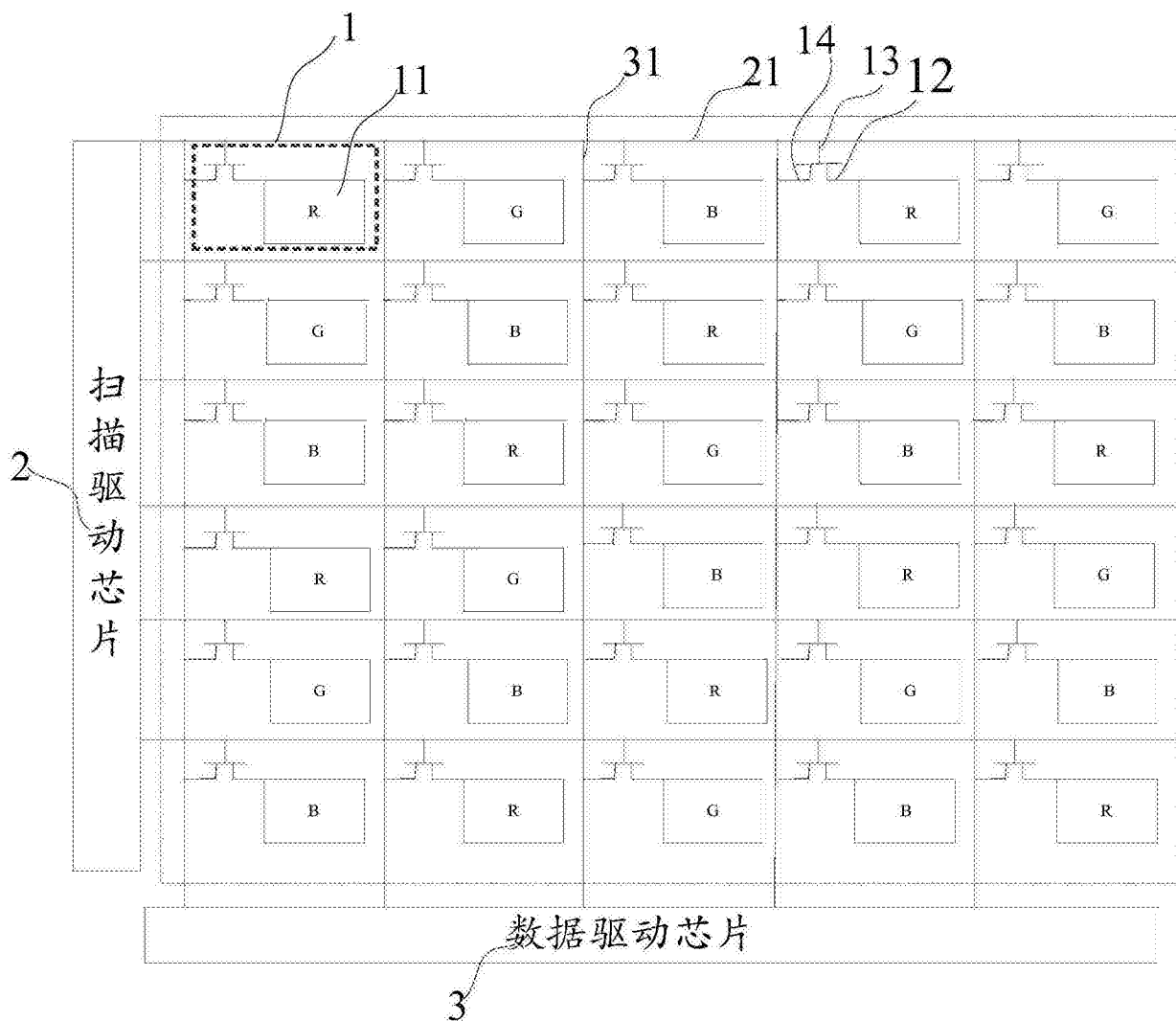


图 1

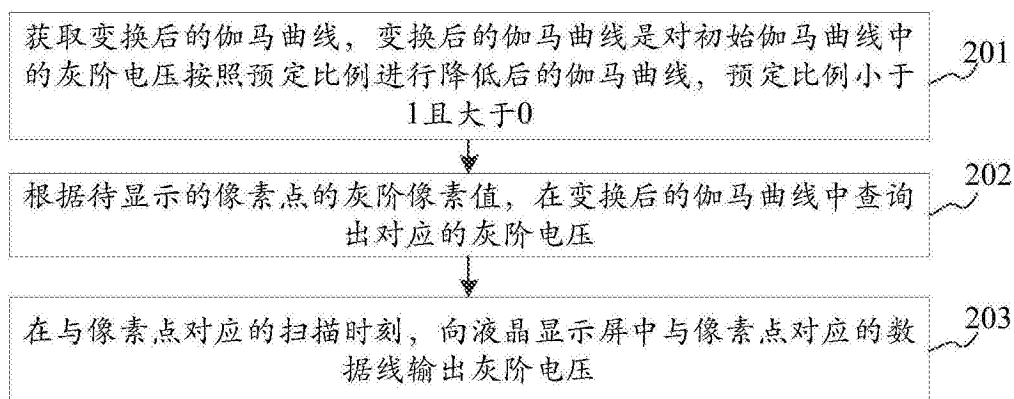


图 2

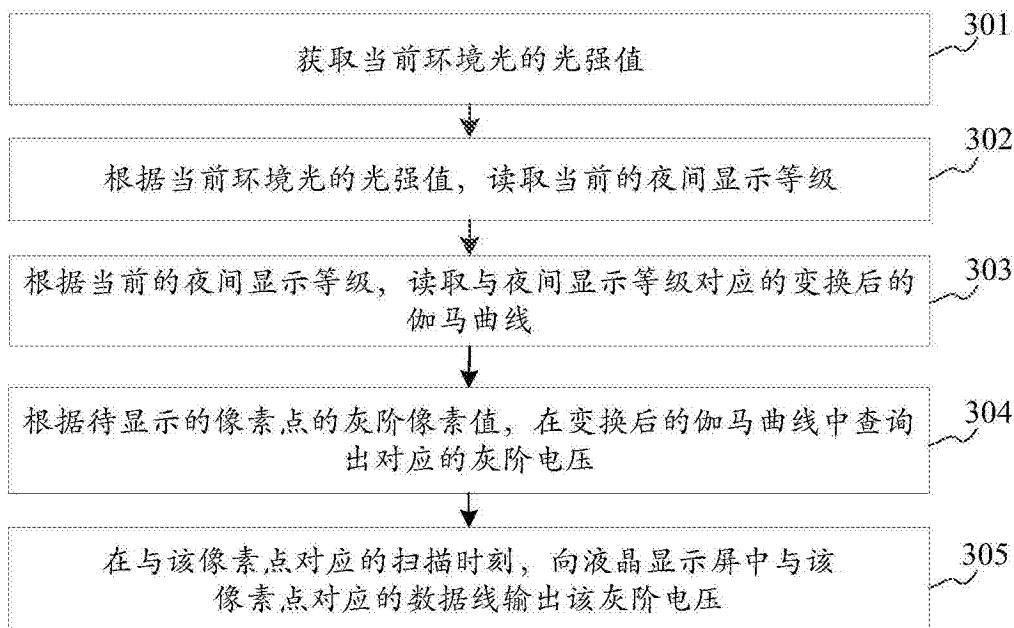


图3

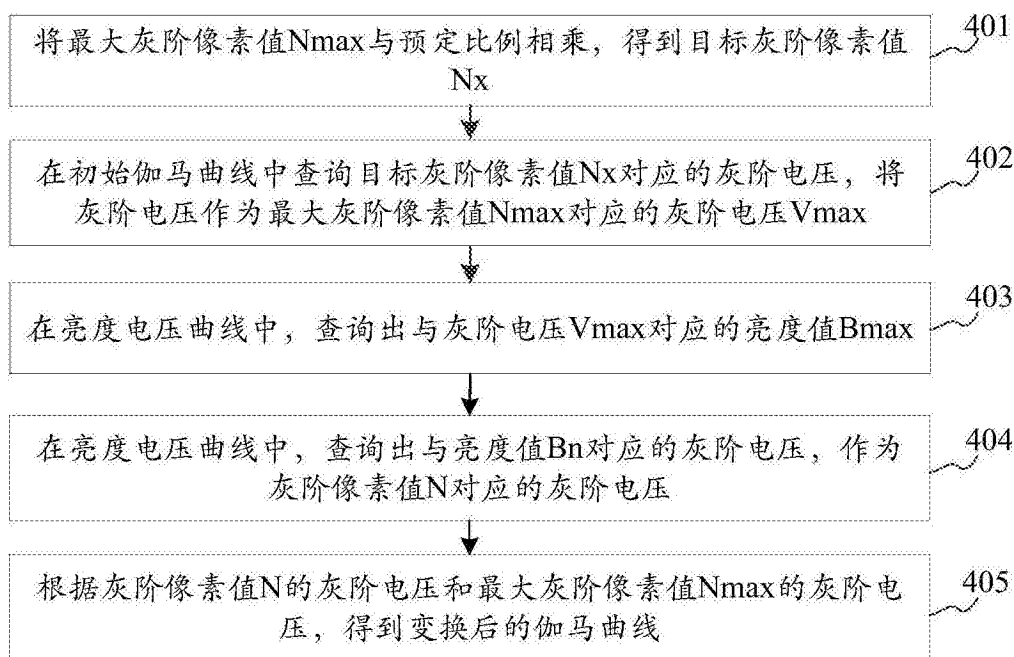


图4



图5

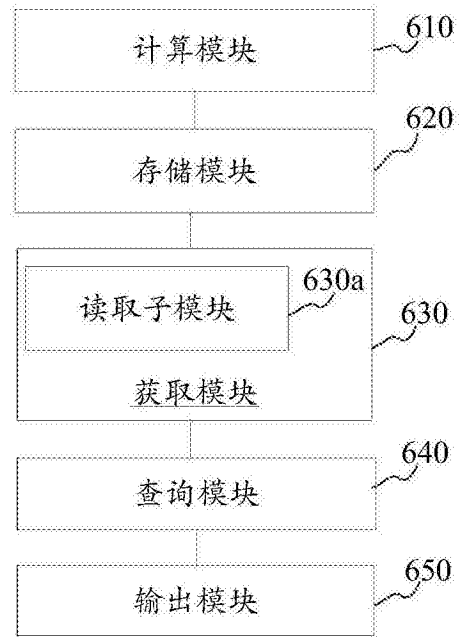


图6A

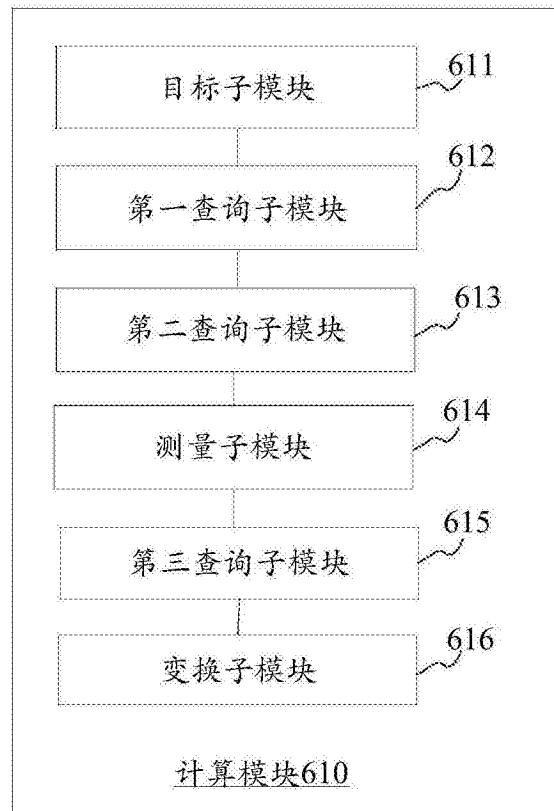


图6B

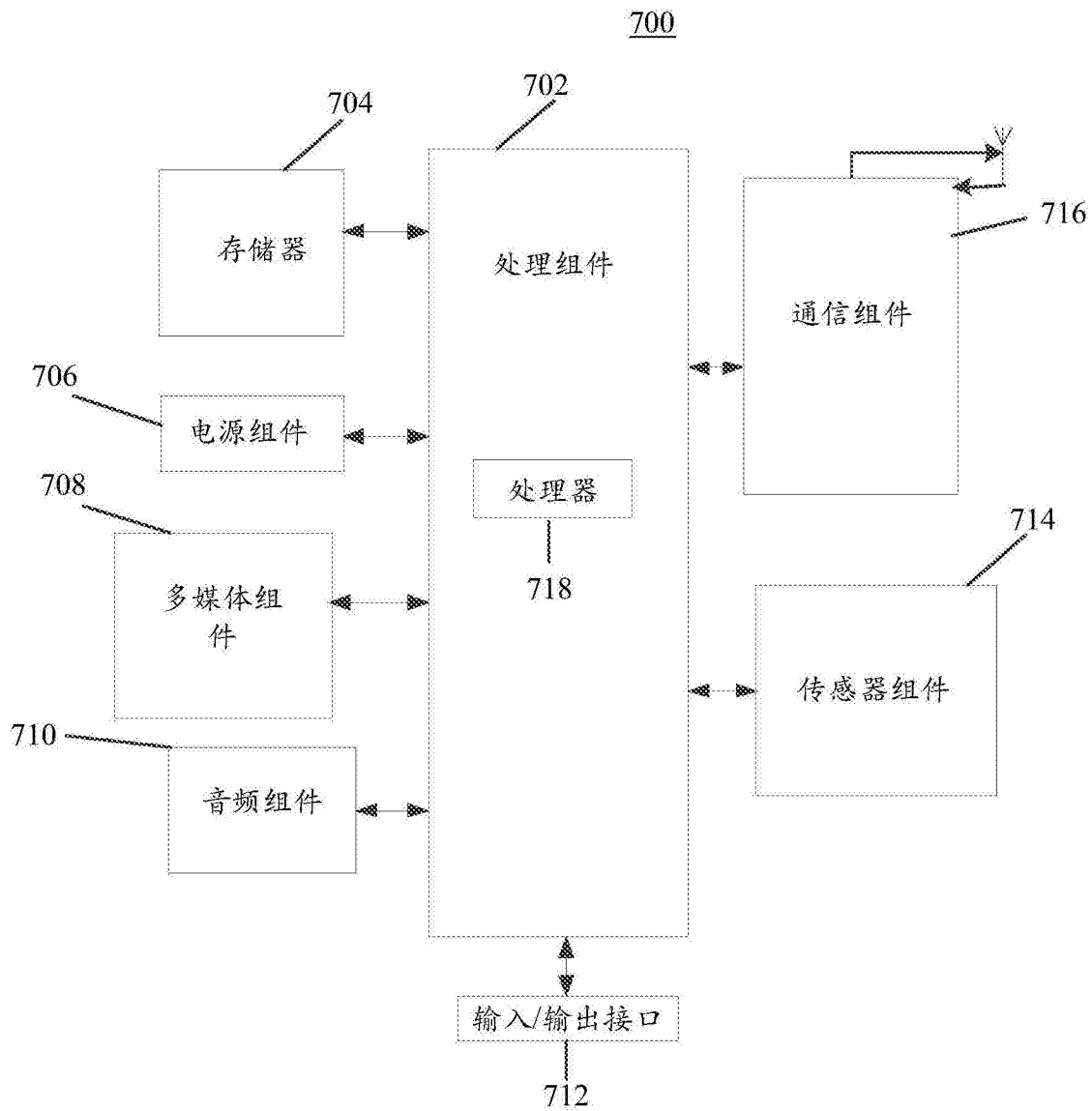


图7

专利名称(译)	降低显示亮度的方法及装置		
公开(公告)号	CN105070252B	公开(公告)日	2018-05-08
申请号	CN201510498535.0	申请日	2015-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	小米科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	小米科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	小米科技有限责任公司		
[标]发明人	李国盛 刘安昱 张嫻		
发明人	李国盛 刘安昱 张嫻		
IPC分类号	G09G3/34 G09G5/10		
CPC分类号	G09G3/2007 G09G3/3696 G09G2320/0626 G09G2320/0673 G09G2360/144 G09G3/3406 G09G3/36 G09G3/3688		
代理人(译)	张所明		
审查员(译)	李佩佩		
其他公开文献	CN105070252A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开揭示了一种降低显示亮度的方法及装置，属于显示技术领域。本公开通过获取变换后的伽马曲线，根据待显示的像素点的灰阶像素值，在变换后的伽马曲线中查询出对应的灰阶电压，在与像素点对应的扫描时刻，向液晶显示屏中与像素点对应的数据线输出查询出的灰阶电压；解决了在环境光亮度极低时，通过调节背光灯的亮度或者UI的背景颜色无法满足环境光亮度的问题；达到了在环境光亮度极低时，通过降低液晶显示屏中像素点的灰阶电压来实现降低屏幕亮度的效果。

