



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107591131 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710854545.2

(22)申请日 2017.09.20

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 张玉欣

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

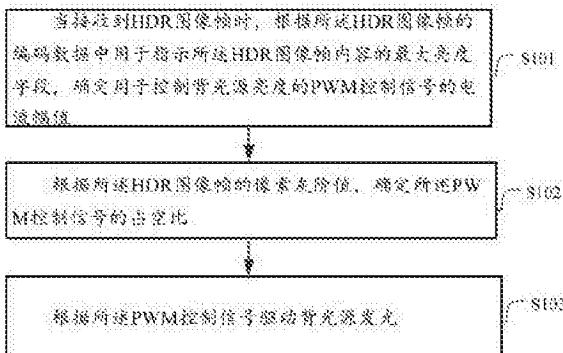
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

背光源驱动方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种背光源驱动方法和装置，属于液晶显示技术领域。所述方法的具体步骤包括：当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；根据所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定所述PWM控制信号的占空比；根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。本发明直接根据HDR图像帧内容的最大亮度字段设置PWM控制信号的电流幅值，使得PWM驱动信号控制背光源的背光亮度峰值与所述图像帧的最大亮度相匹配，可以解决现有背光驱动方法无法提升小面积高亮图像的背光亮度问题，提高画质效果。



1. 一种背光源驱动方法,其特征在于,所述方法具体步骤包括:

当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

根据所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定所述PWM控制信号的占空比;

根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值,具体步骤包括:

根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表,确定所述HDR图像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值;

其中,所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值,所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述PWM控制信号驱动所述背光源发光,具体步骤包括:

当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时,若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值,调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值。

4. 一种背光源驱动方法,其特征在于,所述方法具体步骤包括:

当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值,确定所述PWM控制信号的占空比;

根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

5. 一种背光源驱动方法,其特征在于,所述方法具体步骤包括:

当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,以及所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

根据所述PWM控制信号驱动背光源发光,其中所述PWM控制信号的占空比固定。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,以及所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值,具体步骤包括:

根据所述最大亮度字段和所述像素灰阶值,确定电流幅值调整系数;

根据所述电流幅值调整系数确定PWM控制信号的电流幅值。

7. 一种背光源驱动装置,其特征在于,所述装置包括:

PWM控制信号的电流幅值确定单元,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

PWM控制信号的占空比确定单元,根据所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定所述PWM控制信号的占空比;

背光驱动单元,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述PWM控制信号的电流幅值确定单元还用于:

根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表,确定所述HDR图像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值;

其中,所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值,所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述背光驱动单元还用于:

当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时,若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值,调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值。

10. 一种背光源驱动装置,其特征在于,所述装置包括:

PWM控制信号的电流幅值确定单元,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

PWM控制信号的占空比确定单元,用于根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值,确定所述PWM控制信号的占空比;

背光驱动单元,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

11. 一种背光源驱动装置,其特征在于,所述装置包括:

PWM控制信号的电流幅值确定单元,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,以及所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

背光驱动单元,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光,其中所述PWM控制信号的占空比固定。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述PWM控制信号的电流幅值确定单元还用于:

根据所述最大亮度字段和所述像素灰阶值,确定电流幅值调整系数;

根据所述电流幅值调整系数确定PWM控制信号的电流幅值。

13. 一种液晶显示终端,所述终端包括视频解码装置、时序控制装置、背光源、显示面板,其特征在于,所述终端还包括上述权利要求7-12任一所述背光源驱动装置。

背光源驱动方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种背光源驱动方法和装置。

背景技术

[0002] 目前,HDR (High-Dynamic Range,高动态范围) 视频图像在业界已经成为主流,HDR 视频图像具有更高的宽容度、更宽的亮度范围,尤其在高光比条件下也能呈现更多的亮部细节,因此与普通视频相比,HDR视频具有更好的画面层次感、景深,更能逼真展现拍摄场景。

[0003] 现有液晶显示技术中,大都是针对普通的视频图像进行动态背光控制,几乎没有针对HDR视频提出相关的背光驱动方法。现有的动态背光驱动方法多数通过PWM (Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制) 方式生成背光驱动信号控制背光源发光,其中,设定固定的PWM控制信号的电流幅值,根据视频图像的灰阶均值以及灰阶均值与PWM控制信号占空比的映射关系,确定PWM控制信号的占空比,根据不同视频图像确定不同的PWM控制信号占空比,从而驱动背光源发出不同强度的背光亮度。

[0004] 当视频图像亮度很大时,即使PWM控制信号占空比调到最大值,其采用固定的电流幅值的PWM控制信号驱动背光源达到的背光亮度仍小于视频图像的亮度,可能产生画面失真现象,于是在上述背光驱动方法进一步改进,设定阈值,当要达到的背光亮度值大于该阈值时,调整PWM控制信号的电流幅值。

[0005] 由于HDR视频图像的亮度范围很大,其对比度也很高,就可能存在整体较暗的画面中仅有小面积高亮的场景,例如黑夜里一轮很亮的月亮。对于这类HDR视频图像,若采用现有普通视频的背光驱动方法,由于其控制信号的占空比是根据灰阶均值确定,显然该图像的均值很低,则可能导致高亮部分对应的背光亮度较低,即无法提升小面积高亮场景的背光亮度,从而影响HDR视频的显示效果。

发明内容

[0006] 为了解决相关技术中,若HDR视频图像采用现有的动态背光驱动方式,其无法提升小面积高亮场景的背光亮度问题,本发明技术方案如下:

[0007] 本发明实施方式的第一方面,提供一种背光源驱动方法,所述方法的具体步骤包括:

[0008] 当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;根据所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定所述PWM控制信号的占空比;根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0009] 可选的,所述当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值,具体步骤包括:根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表,确定所述HDR图

像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值；其中，所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值，所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

[0010] 可选的，所述根据所述PWM控制信号驱动所述背光源发光，具体步骤包括：当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时，若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值，调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值。

[0011] 本发明实施方式的第二方面，提出一种背光源驱动方法，所述方法具体步骤包括：

[0012] 当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值，确定所述PWM控制信号的占空比；根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0013] 本发明实施方式的第三方面，提出一种背光源驱动方法，所述方法具体步骤包括：

[0014] 当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，以及所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；根据所述PWM控制信号驱动背光源发光，其中所述PWM控制信号的占空比固定。

[0015] 可选的，所述当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，以及所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值，具体步骤包括：根据所述最大亮度字段和所述像素灰阶值，确定电流幅值调整系数；根据所述电流幅值调整系数确定PWM控制信号的电流幅值。

[0016] 本发明实施方式的第四方面，提出一种背光源驱动装置，所述装置包括：PWM控制信号的电流幅值确定单元，用于当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；PWM控制信号的占空比确定单元，根据所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定所述PWM控制信号的占空比；背光驱动单元，用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0017] 可选的，所述PWM控制信号的电流幅值确定单元还用于：根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表，确定所述HDR图像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值；其中，所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值，所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

[0018] 可选的，所述背光驱动单元还用于：当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时，若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值，调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值。

[0019] 本发明实施方式第五方面，提出一种背光源驱动装置，所述装置包括：

[0020] PWM控制信号的电流幅值确定单元，用于当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；PWM控制信号的占空比确定单元，用于根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值，确定所述PWM控制信号的占空比；背光驱动单元，

用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0021] 本发明实施方式第六方面，提出一种背光源驱动装置，所述装置包括：

[0022] PWM控制信号的电流幅值确定单元，用于当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，以及所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值；背光驱动单元，用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光，其中所述PWM控制信号的占空比固定；

[0023] 可选的，所述PWM控制信号的电流幅值确定单元还用于：根据所述最大亮度字段和所述像素灰阶值，确定电流幅值调整系数；根据所述电流幅值调整系数确定PWM控制信号的电流幅值。

[0024] 本发明实施方式第七方面，提出一种液晶显示终端，所述终端包括视频解码装置、时序控制装置、背光源、显示面板，及上述任一所述背光源驱动装置。

[0025] 本发明的技术效果是：

[0026] 当接收到HDR图像帧时，根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段，确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值，根据所述HDR图像帧的像素灰阶值，确定所述PWM控制信号的占空比，根据所述PWM控制信号驱动所述背光源发光。

[0027] 本发明直接读取HDR图像帧的最大亮度字段中的最大亮度值，根据最大亮度值与PWM控制信号电流幅值的映射关系，确定该控制信号的电流幅值，较现有背光驱动方法控制信号采用固定电流幅值，判断背光亮度大于阈值才调整该电流幅值相比，本发明一方面实现步骤简单，可以提高背光控制效率，另一方面通过HDR图像帧的灰阶值确定PWM控制信号的占空比，来配合PWM控制信号电流幅值的调整，能够解决采用现有技术无法提升小面积高亮场景的背光亮度的问题，从而提升HDR视频的显示效果。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施方式，下面将对实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1是本发明实施例一的背光源驱动方法流程图；

[0030] 图2a是本发明第一种背光分区方式示意图；

[0031] 图2b是本发明第二种背光分区方式示意图；

[0032] 图3是实施例一的PWM控制信号生成过程示意图；

[0033] 图4是本发明实施例二的背光源驱动方法流程图；

[0034] 图5是实施例二的PWM控制信号生成过程示意图；

[0035] 图6是本发明实施例三的背光源驱动方法流程图；

[0036] 图7是实施例三的PWM控制信号生成过程示意图；

[0037] 图8是实施例四的背光源驱动装置结构示意图；

[0038] 图9是实施例五的背光源驱动装置结构示意图；

[0039] 图10是实施例六的背光源驱动装置结构示意图；

[0040] 图11是本发明实施例七的液晶显示终端结构图。

具体实施方式

[0041] 为使本发明所属的技术领域中技术人员能够更清楚地理解本发明,下面结合附图,通过具体实施例对本申请实施例中的技术方案作进一步地详细描述,以下实施例的执行主体可以为配置在液晶显示设备(例如液晶电视、液晶显示器或者平板电脑等)中的背光源亮度控制装置,该装置可以通过软件和/或硬件实现。

[0042] 本发明采用PWM技术控制背光源发光,即控制背光源可通过接通和断开的时间,在背光电流基础上实现100%亮度的接通状态与0%亮度的断开状态之间切换,PWM控制通过在若干百分比的重复时间段,使各个背光源在其接通状态下工作。当时间段充分短(例如1毫秒),人类视觉系统检测不到背光源在接通状态与断开状态之间循环,观察者仅感知到平均发射光强度,其与背光源处于接通状态的PWM控制时间段的百分比成比例,该百分比被称为PWM信号的占空比。例如,由具有75%占空比的PWM控制信号驱动的光发射器在每个PWM时间段的75%被接通,并且呈现给观察者好像稳定地发射具有其最大亮度的75%亮度的光。

[0043] 因此,确定PWM控制信号的电流幅值和占空比是驱动背光源发光的关键,本发明提出的背光源驱动方法专门针对HDR视频,具体步骤如下:

[0044] 实施例一:

[0045] 图1是本发明实施例一的背光源驱动方法流程图,如图1所示,该背光调整方法包括以下步骤:

[0046] 步骤S101:当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值。

[0047] 具体的,本发明是针对HDR视频的一种背光源驱动方法,目前HDR视频的主流标准包括HDR10、Dolby Vision、Technicolor/Philips HDR、BBC HDR等,通常电影和流媒体运营商大多支持Dolby Vision与HDR10,而以BBC、NHK为代表的电视台则选择Technicolor/Philips HDR、BBC HDR。HDR视频制作过程中生成记录其制作信息的元数据,元数据与图像数据作为一个整体进行传输,其中元数据通常包括内容最大亮度(Maximum Content Light Level,MaxCLL)、最大帧平均亮度(Maximum Frame-average Light Level,MaxFALL)等参数,本发明利用HDR图像帧元数据中的最大亮度参数确定PWM控制信号的电流幅值。

[0048] 具体的,对HDR视频信号进行解析,得到每一帧HDR图像的编码数据,该编码数据包括图像数据和元数据,元数据中包含指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,从而得到该HDR图像帧的像素灰阶值和最大亮度值。

[0049] 可选的,对于元数据与图像数据存储形式本申请不做限定,其可以是以记录表、记录条等形式,可以是元数据与视频图像亮度数据分开存储方式,将全部视频图像帧的元数据存储,通过标号进行区分,也可以是以视频图像帧为单位,将每一帧视频图像的元数据和图像数据作为整体进行存储等。

[0050] 进一步的,根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表,确定所述HDR图像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值;其中,所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值,所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

[0051] 值得说明的,第一映射表是根据图像内容亮度等级和背光源性能预先设定的,其

中,最大亮度值与背光电流幅值是一一对应的。

[0052] 示例性的,HDR视频的图像内容亮度一般用10bit信息量来表示,也就是亮度等级范围是[0,1023],假设背光源的PWM控制信号电流幅值取值范围是[1A,5A],那么可以将[1A,5A]平均分成1024份或者是非均匀分成1024份,分别对应于[0,1023]范围内的1024个亮度等级。其中,PWM控制信号电流幅值与亮度等级呈正相关,即最大亮度值对应最大的电流幅值,通过直接查找第一映射表来设定PWM控制信号的电流幅值,可以简化背光源驱动过程,提高驱动背光源背光调整的效率。

[0053] 值得注意的,考虑背光源的元器件性能指标来预设第一映射表,该表中的PWM控制信号的电流幅值位于背光源最小电流值和最大电流值之间。

[0054] 步骤S102,根据所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定所述PWM控制信号的占空比。

[0055] 优选的,统计HDR图像帧的所有像素的灰阶值,求该HDR图像的灰阶均值,那么,PWM控制信号的占空比等于该灰阶均值与最大灰阶值的比值,见公式(1):

$$[0056] D = \frac{G_{\text{mean}}}{G_{\text{max}}} \quad (1)$$

[0057] 其中,D是PWM控制信号的占空比, G_{mean} 是HDR图像帧的灰阶均值, G_{max} 是HDR图像帧的最大灰阶值,且占空比取值小于1。

[0058] 可选的,可以在上述公式上进行改进,在计算PWM控制信号占空比时,可设置权值项进一步优化,见公式(2):

$$[0059] D = \frac{k_1 * G_{\text{mean}} + k_2 * G_{\text{max}}}{G_{\text{max}}} \quad (2)$$

[0060] 其中, k_1,k_2 为权值项, $k_1+k_2=1$,通过调节权值,得到PWM控制信号的占空比,使得该占空比能够与步骤S101中的PWM控制信号的电流幅值相匹配,生成PWM控制信号能够驱动背光源达到目标亮度。

[0061] 值得说明的是,步骤S101与步骤S102是两个独立的步骤,两者分开进行不分先后,通过选择合适的PWM控制信号的电流幅值和占空比,是步骤S103背光源驱动效果好坏的基础。

[0062] 可选的,步骤S102也可以用于分区背光控制,根据背光分区可以确定图像分区,针对每一个分区的图像块的像素灰阶值,可以按照上述方法计算各分区的占空比,具体步骤不再赘述。示例性的,图2a、2b列举了两种背光分区方式,如图2a所示,背光区域20分成6个条形子区域,如图2b所示,背光区域20分成9个块状子区域,类似的,以上是均匀分区,当然也可以非均匀分区,这里对视频图像帧和背光区域分区的方式不做限定。以图2a为例,区域201的灰阶均值是60,最大灰阶值是100,那么按照公式(1)计算得到区域201的占空比可以是0.6。

[0063] 步骤S103,根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0064] 进一步的,当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时,若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值,调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值,其目的是为了防止背光源长时间以超过额定电流值的电流工作而损坏。

[0065] 图3是实施例一的PWM控制信号生成过程示意图,如图3所示,PWM控制信号的电流

幅值是由HDR视频图像帧的编码数据中最大亮度字段决定的,占空比是由HDR视频帧的灰阶数据求得的,通过PWM控制信号的电流幅值和占空比确定PWM控制信号,生成如图3所示的矩形波,该波形横坐标代表时间t,纵坐标代表PWM控制信号电流幅值y,每个周期内幅值不为0的时间段占整个周期的比值代表背光电流占空比,通过调节PWM驱动信号的占空比,可以实现背光亮度在电流幅值y对应的峰值亮度的0%~100%范围变化。

[0066] 与现有PWM控制信号采用固定电流幅值相比,本发明可以突破固定电流能达到固定的背光亮度峰值局限性,使得背光源亮度能够匹配视频的像素亮度,更好的适应HDR图像特点(对比度大),尤其能够提升小面积高亮场景的背光亮度,提升显示效果。

[0067] 以上是实施例一的具体实现步骤,本发明又提出一种背光源驱动方法,具体介绍如下:

[0068] 实施例二:

[0069] 本发明提出另一种背光源驱动方法,图4是本发明实施例二的背光源驱动方法流程图,如图4所示,该方法的具体步骤如下:

[0070] 步骤S201,当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值。

[0071] 具体的,步骤S201与上述步骤S101类似,请参考上述内容,这里不再重复说明。

[0072] 步骤S202,根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值,确定所述PWM控制信号的占空比。

[0073] 具体的,根据所述HDR图像帧的像素灰阶值确定平均亮度值,如公式(3)所示:

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B$$

$$U = -0.147 \times R - 0.289 \times G + 0.437 \times B \quad (3)$$

$$V = 0.615 \times R - 0.515 \times G - 0.100 \times B$$

[0077] 可以得到图像每个像素点的亮度值Y,然后对HDR图像帧所有像素点的亮度取平均得到平均亮度值。而根据PWM控制信号的电流幅值可以确定背光源的背光亮度峰值,根据公式(4)可以求的PWM控制信号的占空比:

$$D = f * \frac{B}{M} \quad (4)$$

[0079] 其中,D是PWM控制信号占空比,f是映射比例,B是HDR图像帧的平均亮度值,M是根据PWM控制信号的电流幅值可以确定背光源的背光亮度峰值。

[0080] 具体的,映射比例f是背光源的背光亮度范围和HDR图像的亮度范围的比值,通常f<1。

[0081] 示例性的,HDR图像帧的平均亮度值是5000nits,而PWM控制信号的电流幅值是1A,其对应的背光源的背光亮度峰值是2000nits,且HDR图像的亮度范围是[0,10000],背光源的背光亮度范围是[0,2000],因此f等于0.2,D等于0.5,即PWM控制信号的占空比是0.5。

[0082] 可选的,该步骤可以应用到分区背光控制系统中,针对每一图像分区的PWM控制信号的占空比都可以按照上述步骤计算,具体不再介绍。

[0083] 步骤S203,根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0084] 实施例二的具体步骤可以参考图5,比较图5与图4,两种背光源驱动方法的步骤存在的差别点在于,实施例一中的PWM控制信号的占空比是仅根据HDR图像帧的灰阶数据来确

定,而实施例二中的PWM控制信号的占空比是综合考虑PWM控制信号的电流幅值与HDR图像帧的灰阶数据来确定的。

[0085] 值得注意的,实施例二的步骤S201必须在步骤S202之前执行,原因是当PWM控制信号的电流幅值发生改变,其背光源的峰值背光亮度也随之改变,考虑该因素的基础上来计算控制信号的占空比,使占空比能够自适应匹配PWM控制信号的电流幅值,这样可以达到HDR图像亮度与背光亮度的匹配效果,从而解决现有技术无法提升小面积高亮场景的背光亮度的问题。

[0086] 实施例三:

[0087] 图6是本发明实施例三的背光源驱动方法流程图,具体步骤如下:

[0088] 步骤S301,当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,以及所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值。

[0089] 进一步的,根据所述最大亮度字段和所述像素灰阶值,确定电流幅值调整系数。

[0090] 具体的,统计HDR图像帧的像素灰阶值,确定其平均灰阶值,得到其平均亮度值,具体步骤参照实施例二中的步骤S202,这里不再详细说明。

[0091] 根据该最大亮度字段提取HDR图像帧的最大亮度值,从而计算电流幅值调整系数,可以参照公式(5) :

$$[0092] h = \frac{m_1 * Y_{mean} + m_2 * Y_{max}}{m_3 * Y_{max}} \quad (5)$$

[0093] 其中,h是该调整系数,m₁,m₂,m₃是调节因子,Y_{mean}是平均亮度值,Y_{max}是最大亮度值。

[0094] 另外,根据该最大亮度字段可以确定PWM控制信号的初始电流幅值,具体可参照实施例一中步骤S101和实施例二中步骤S201,这里不再介绍。

[0095] 进一步的,将初始电流幅值和电流幅值调整系数相乘,可得到PWM控制信号的电流幅值。

[0096] 可选的,该步骤可以应用到分区背光调制系统中,求得对应图像分区的控制信号电流幅值,这里不再详细介绍。

[0097] 步骤S302,根据所述PWM控制信号驱动背光源发光,其中所述PWM控制信号的占空比固定,其中,占空比优选设置为1。

[0098] 根据实施例三提出的背光源驱动方法生成PWM控制信号的过程可以参考图7,在PWM控制信号占空比为固定值情况下,根据HDR图像帧内容的最大亮度字段和HDR图像帧的像素灰阶值来确定电流幅值调整系数,用以调整PWM控制信号的电流幅值,使得该控制信号驱动背光源达到背光亮度能够与HDR图像帧的像素亮度相匹配,从而有益于提高显示图像的对比度,尤其能够提升小面积高亮场景的背光亮度。

[0099] 根据上述实施例一、二、三提出的方法,分别对应得到下面实施例四、五、六的背光源驱动装置,具体如下:

[0100] 实施例四:

[0101] 图8是实施例四的背光源驱动装置结构示意图,如图8所示,该装置包括:

[0102] PWM控制信号的电流幅值确定单元801,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR

图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

[0103] 具体的,根据所述HDR图像帧内容的最大亮度字段和第一映射表,确定所述HDR图像帧内容的最大亮度值对应的所述PWM控制信号的电流幅值;其中,所述最大亮度字段记录所述HDR图像帧内容的最大亮度值,所述第一映射表记录所述最大亮度值与所述PWM控制信号的电流幅值对应关系。

[0104] 进一步的,当所述PWM控制信号的电流幅值位于所述背光源的额定电流值和最大电流值之间时,若以所述PWM控制信号驱动所述背光源发光的时间超过阈值,调整所述PWM控制信号的电流幅值为所述额定电流值。

[0105] PWM控制信号的占空比确定单元802,根据所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定所述PWM控制信号的占空比;

[0106] 背光驱动单元803,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0107] 实施例五:

[0108] 图9是实施例五的背光源驱动装置结构示意图,如图9所示,该装置包括:

[0109] PWM控制信号的电流幅值确定单元901,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

[0110] PWM控制信号的占空比确定单元902,用于根据所述HDR图像帧的像素灰阶值及所述PWM控制信号的电流幅值,确定所述PWM控制信号的占空比;

[0111] 背光驱动单元903,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光。

[0112] 实施例六:

[0113] 图10是实施例六的背光源驱动装置结构示意图,如图10所示,该装置包括:

[0114] PWM控制信号的电流幅值确定单元10,用于当接收到HDR图像帧时,根据所述HDR图像帧的编码数据中用于指示所述HDR图像帧内容的最大亮度字段,以及所述HDR图像帧的像素灰阶值,确定用于控制背光源亮度的PWM控制信号的电流幅值;

[0115] 背光驱动单元20,用于根据所述PWM控制信号驱动背光源发光,其中所述PWM控制信号的占空比固定。

[0116] 实施例七:

[0117] 图11是本发明实施例七的液晶显示终端结构图,如图6所示,所述设备包括:

[0118] 视频解码装置m21,该装置与时序控制装置m22及背光亮度调整装置m23相连,视频通过视频解码装置m21可以得到HDR视频图像帧的灰度数据、元数据等。

[0119] 时序控制装置m22,该装置显示面板m25相连,通过连接器可以将时序控制装置中的各个输出信号输入到显示面板m25,控制图像和音频的同步显示,其中输出信号可以包括差分数据信号、行场扫描信号、液晶面板数字电压、液晶面板模拟电压、液晶面板VGH电压、液晶面板GAMMA电压、液晶面板VGL电压、液晶面板VCOM电压以及辅助电压等。

[0120] 背光源驱动装置m23与背光源m24相连,通过背光亮度调整装置,能够提升HDR视频画面显示效果,其具体步骤和功能在上述实施例中已经详细介绍,这里不再赘述。

[0121] 背光源m24与显示面板m25相连,显示面板借助背光源发光来显示图像,其中,背光源包括直下式入光方式的背光源和侧边式入光方式的背光源,其中,直下式入光方式的背

光源提供多个网格式区域背光源单元，每个背光源单元为其映射的区域提供光源，侧边式入光方式的背光源设置在液晶显示面板的侧边上，优选LED灯。

[0122] 显示面板m25，包括多个显示区域，每个显示区域有多个显示像素点构成，每个像素点又由红色像素单元R、绿色像素单元G、蓝色像素单元B组成，例如，1080P的液晶显示屏，包括1080*1920个像素点，每个像素点包括R、G、B三个像素单元，共计1080*1920*3个像素单元，可以将液晶显示屏划分为20个显示区域。

[0123] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施方式中的映射过程，在此不再赘述。

[0124] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

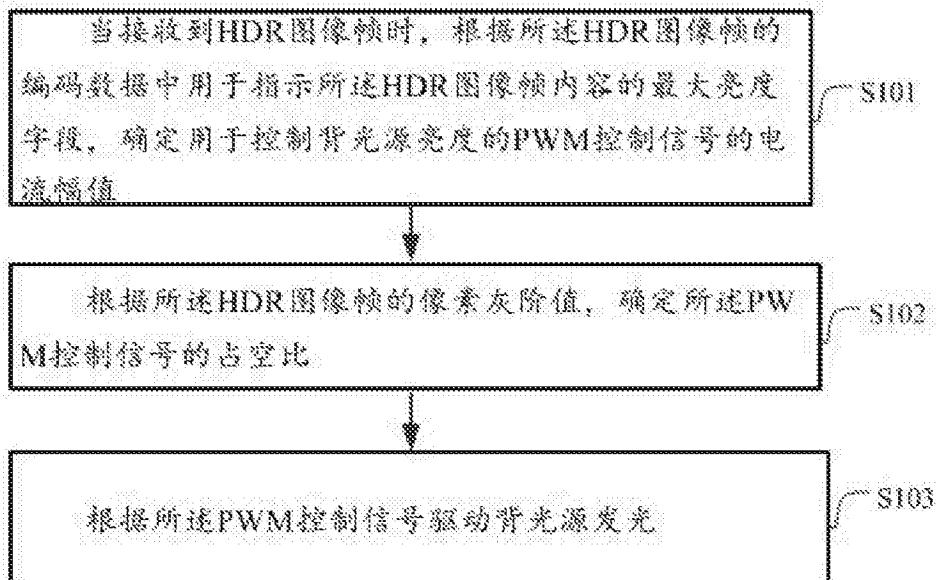


图1

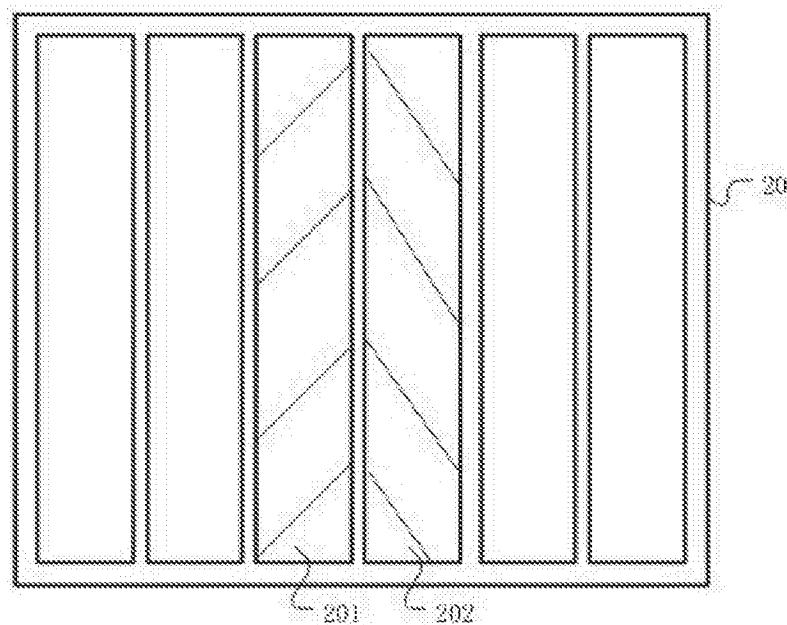


图2a

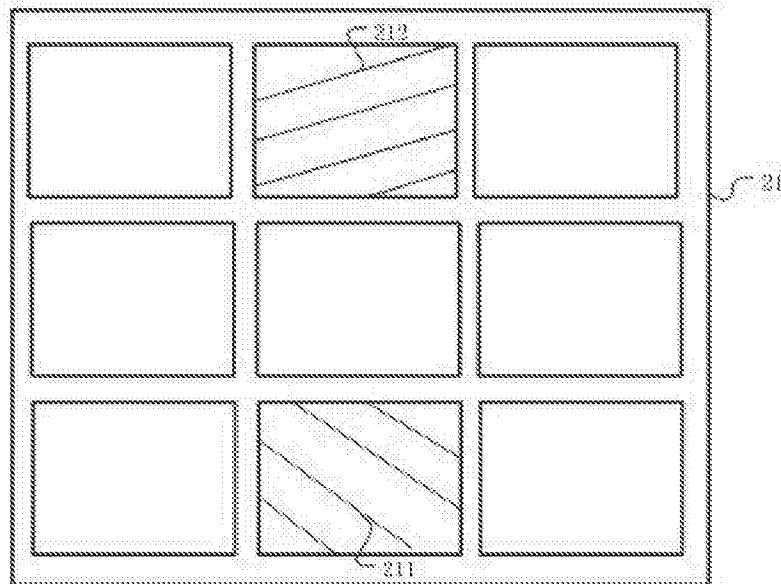


图2b

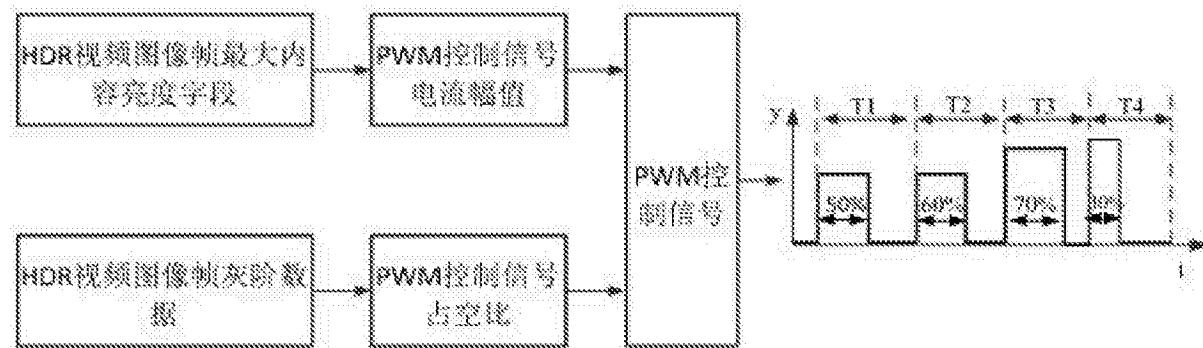


图3

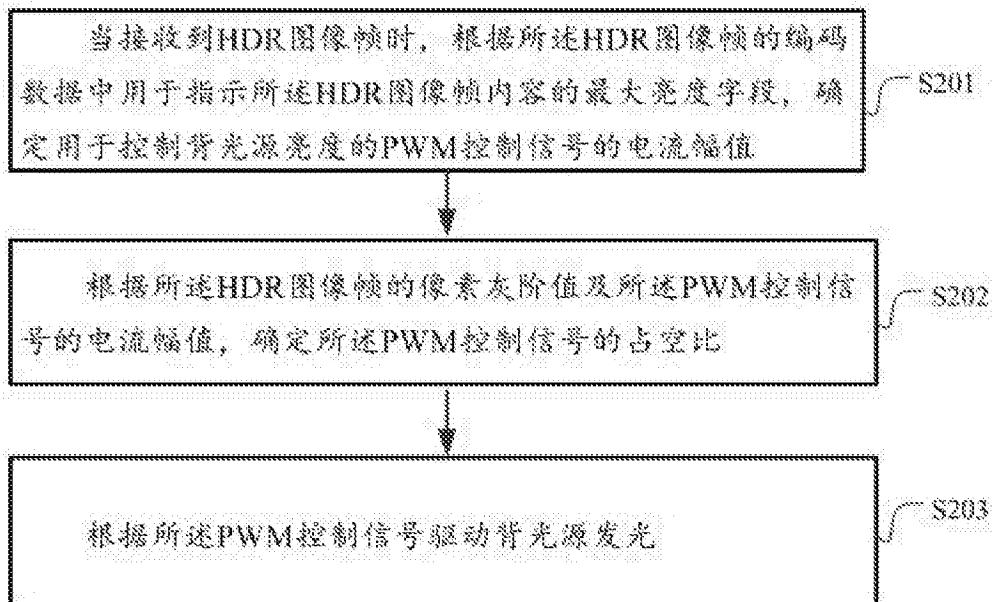


图4

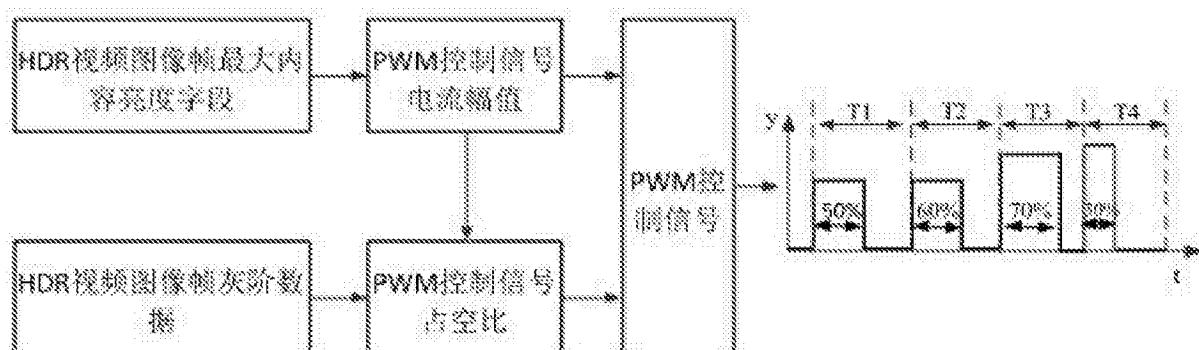


图5

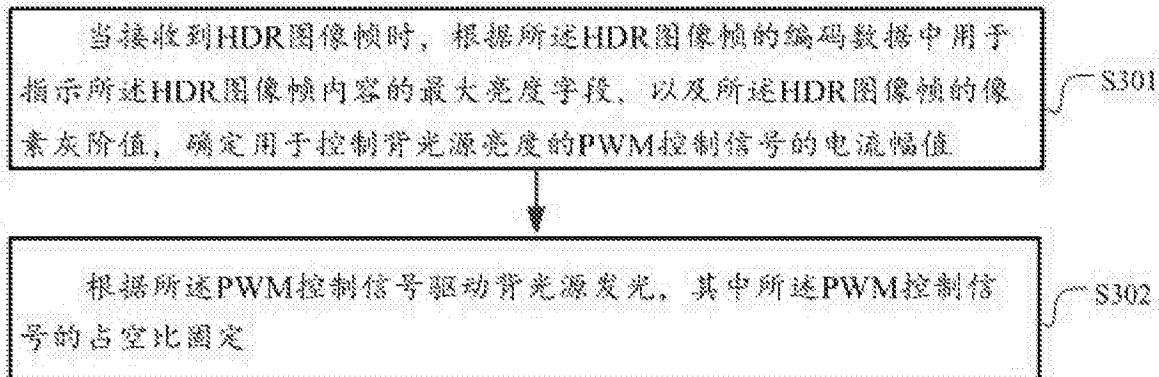


图6

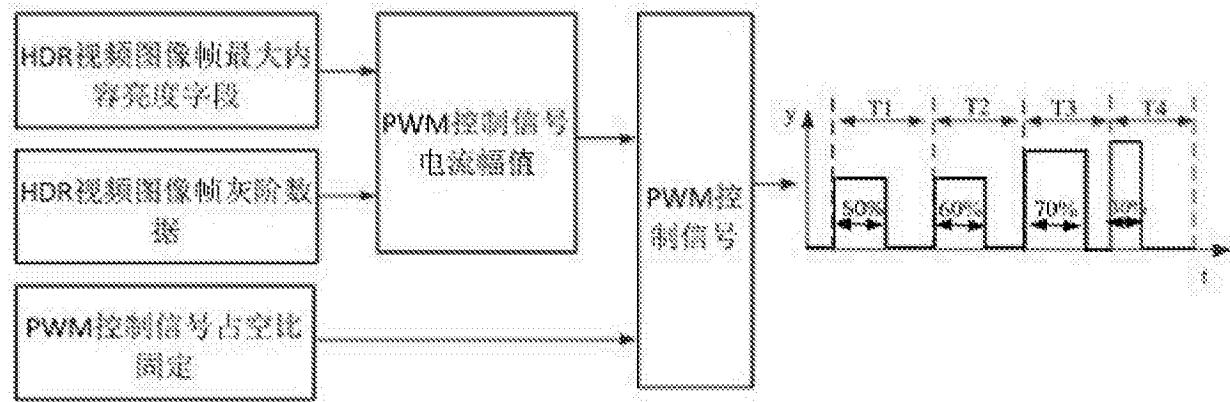


图7

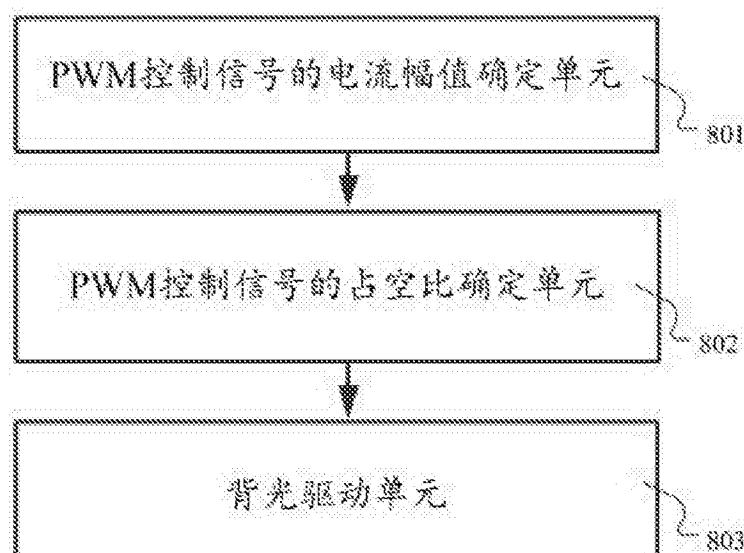


图8

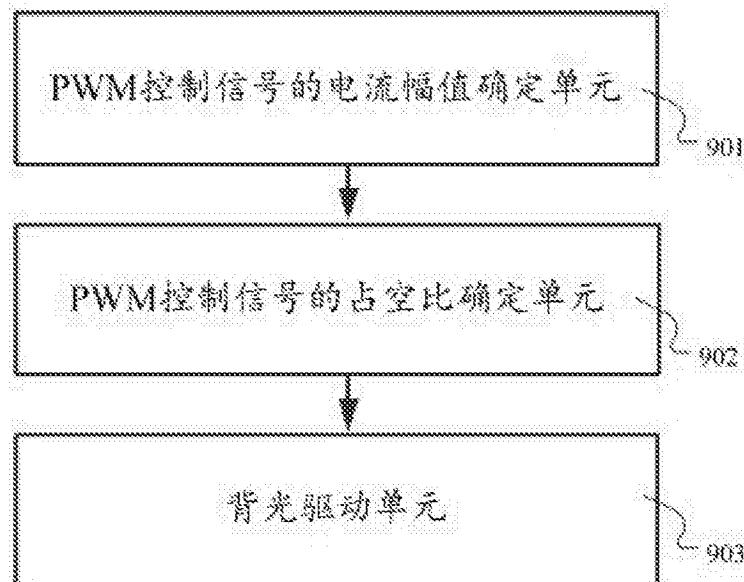


图9

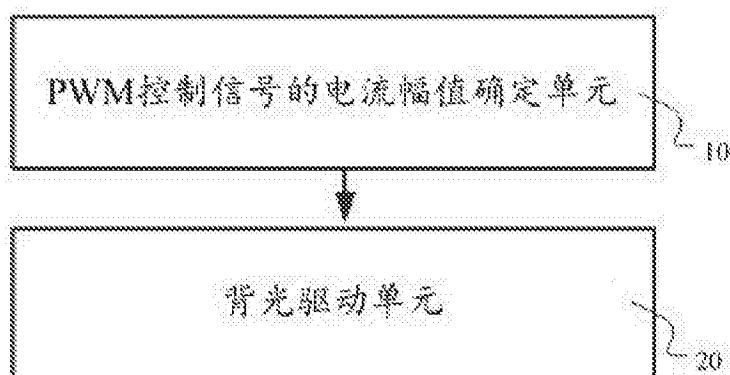


图10

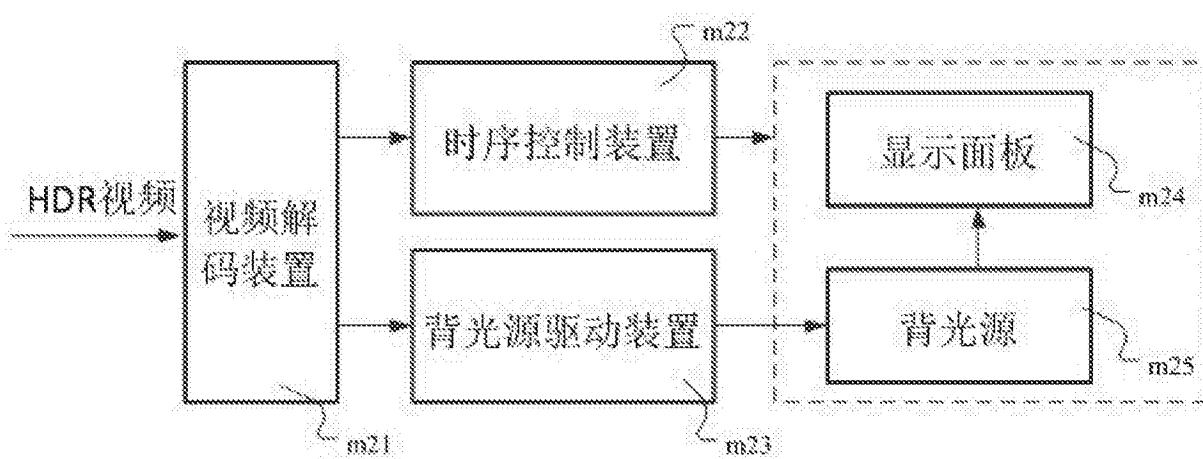


图11