



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106782375 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611228633.3

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 惠科股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋,九州阳光1号厂房6、7楼

申请人 重庆惠科金渝光电科技有限公司

(72)发明人 陈猷仁

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 邓云鹏

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

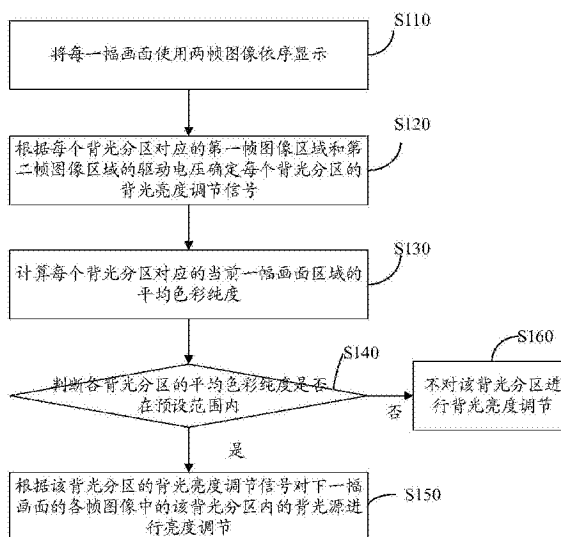
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

液晶显示器件及其驱动方法

(57)摘要

本发明涉及一种液晶显示器件的驱动方法,包括:将每一幅画面使用两帧图像依序显示;每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低;确定每个背光分区的背光亮度调节信号;背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同;计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度;判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内;若是,则根据背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的背光分区内的背光源进行亮度调节。上述驱动方法能够改善视角色偏缺点。本发明还涉及一种液晶显示器件。



1. 一种液晶显示器件的驱动方法,包括:

将每一幅画面使用两帧图像依序显示;所述两帧图像包括第一帧图像和第二帧图像;每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低;

根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号;所述背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同;

计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度

判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内;

若是,则根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号的步骤包括:

统计每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域中各种颜色子像素的平均驱动电压;

根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号的步骤中,每个背光分区中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下:

$$A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} = A_{M\_P2} * P_{M\_ave2};$$

$$2 * A_{M\_P} * P_{M\_ave} = A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} + A_{M\_P2} * P_{M\_ave2};$$

其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号; $A_{M\_P1}$ 表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号; $A_{M\_P2}$ 表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号; $P_{M\_ave1}$ 表示当前一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值; $P_{M\_ave2}$ 表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值; $A_{M\_P}$ 表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号; $P_{M\_ave}$ 表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内的步骤中,若所述平均色彩纯度不在预设范围内,则不对所述背光分区的背光源进行亮度调节。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节步骤包括:

计算所述背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相;

根据所述平均显示色相所属色相范围确定背光调节对象;所述背光调节对象包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的至少一种子像素的背光源;

根据与所述背光调节对象对应的背光亮度调节信号对所述背光调节对象进行独立的

亮度调节。

6. 一种液晶显示器件,包括显示部件和背光部件,所述背光部件划分为多个背光分区;其特征在于,所述液晶显示器件还包括:

驱动部件,与所述显示部件连接,用于将每一幅画面使用两帧图像依序显示;所述两帧图像包括第一帧图像和第二帧图像;每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低;

背光控制部件,与所述驱动部件连接;所述背光控制部件用于根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号;所述背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同;所述背光控制部件还用于计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度,并判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内;以及

背光调节部件,分别与所述背光控制部件和所述背光部件连接;所述背光调节部件用于在所述背光控制部件判断出所述背光分区的平均色彩纯度在预设范围时,根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光控制部件包括:

统计单元,用于统计每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域中各种颜色子像素的平均驱动电压;以及

计算单元,用于根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器件,其特征在于,所述计算单元求取每个背光分区中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下:

$$AM_{P1} * PM_{ave1} = AM_{P2} * PM_{ave2};$$

$$2 * AM_P * PM_{ave} = AM_{P1} * PM_{ave1} + AM_{P2} * PM_{ave2};$$

其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号;AM<sub>P1</sub>表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号;AM<sub>P2</sub>表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号;PM<sub>ave1</sub>表示当前一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;PM<sub>ave2</sub>表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;AM<sub>P</sub>表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号;PM<sub>ave</sub>表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光控制部件还用于在判断出所述背光分区的平均色彩纯度不在预设范围内时,控制所述背光调节部件不对所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

10. 根据权利要求6所述的液晶显示器件,其特征在于,所述背光控制部件还用于在判断出所述平均色彩纯度在预设范围内时,计算所述背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相,并根据所述平均显示色相所属范围确定背光调节对象;所述背光调节对象

包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的至少一种子像素的背光源；

所述背光调节部件还用于根据与所述背光调节对象对应的背光调节信号对所述背光调节对象进行独立的亮度调节。

## 液晶显示器件及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示器件及其驱动方法。

### 背景技术

[0002] 传统的大尺寸液晶显示器件多采用负型VA液晶或者IPS液晶技术。VA型液晶驱动在大视角下亮度随驱动电压快速饱和,从而导致视角色偏较为严重,进而影响画质品质。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种能够改善视角色偏缺点的液晶显示器件及其驱动方法。

[0004] 一种液晶显示器件的驱动方法,包括:将每一幅画面使用两帧图像依序显示;所述两帧图像包括第一帧图像和第二帧图像;每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低;根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号;所述背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同;计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度;判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内;若是,则根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

[0005] 上述液晶显示器件的驱动方法,将每一幅画面使用两帧图像依序显示,每一帧图像均采用高低相间的电压信号进行驱动,且第一帧图像和第二帧图像的高低驱动电压反转,并根据各驱动电压生成下一幅画面的背光亮度调节信号。同时,还会计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度,并仅在判断出该平均色彩纯度在预设范围内时,才对下一幅画面的各帧图像中的相应背光分区内的背光源进行背光调节,从而可以减少驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,并且可以避免频繁启动背光源调节可能造成的肉眼可见闪烁的问题,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。

[0006] 在其中一个实施例中,所述根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号的步骤包括:统计每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域中各种颜色子像素的平均驱动电压;根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。

[0007] 在其中一个实施例中,所述根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号的步骤中,每个背光分区中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下: $A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} = A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}$ ;  $2 * A_{M\_P} * P_{M\_ave} = A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} + A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}$ ;其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号; $A_{M\_P1}$ 表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号; $A_{M\_P2}$ 表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号; $P_{M\_ave1}$ 表示当前一幅画面的第一帧图像

对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;  $P_{M\_ave2}$ 表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;  $A_{M\_P}$ 表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号;  $P_{M\_ave}$ 表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。

[0008] 在其中一个实施例中,所述判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内的步骤中,若所述平均色彩纯度不在预设范围内,则不对所述背光分区的背光源进行亮度调节。

[0009] 在其中一个实施例中,所述根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节步骤包括:计算所述背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相;根据所述平均显示色相所属色相范围确定背光调节对象;所述背光调节对象包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的至少一种子像素的背光源;根据与所述背光调节对象对应的背光亮度调节信号对所述背光调节对象进行独立的亮度调节。

[0010] 一种液晶显示器件,包括显示部件和背光部件,所述背光部件划分为多个背光分区;所述液晶显示器件还包括:驱动部件,与所述显示部件连接,用于将每一幅画面使用两帧图像依序显示;所述两帧图像包括第一帧图像和第二帧图像;每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低;背光控制部件,与所述驱动部件连接;所述背光控制部件用于根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号;所述背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同;所述背光控制部件还用于计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度,并判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内;以及背光调节部件,分别与所述背光控制部件和所述背光部件连接;所述背光调节部件用于在所述背光控制部件判断出所述背光分区的平均色彩纯度在预设范围时,根据所述背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

[0011] 在其中一个实施例中,所述背光控制部件包括:统计单元,用于统计每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域中各种颜色子像素的平均驱动电压;以及计算单元,用于根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。

[0012] 在其中一个实施例中,所述计算单元求取每个背光分区中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下:  $A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} = A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}$ ;  $2 * A_{M\_P} * P_{M\_ave} = A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} + A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}$ ;其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号;  $A_{M\_P1}$ 表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号;  $A_{M\_P2}$ 表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号;  $P_{M\_ave1}$ 表示当前一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;  $P_{M\_ave2}$ 表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值;  $A_{M\_P}$ 表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号;  $P_{M\_ave}$ 表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。

[0013] 在其中一个实施例中,所述背光控制部件还用于在判断出所述背光分区的平均色彩纯度不在预设范围内时,控制所述背光调节部件不对所述背光分区内的背光源进行亮度调节。

[0014] 在其中一个实施例中,所述背光控制部件还用于在在判断出所述平均色彩纯度在预设范围内时,计算所述背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相,并根据所述平均显示色相所属范围确定背光调节对象;所述背光调节对象包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的至少一种子像素的背光源;所述背光调节部件还用于根据与所述背光调节对象对应的背光调节信号对所述背光调节对象进行独立的亮度调节。

## 附图说明

[0015] 图1为一实施例中的液晶显示器件的驱动方法的流程图;

[0016] 图2为图1中对液晶显示器件的背光区进行分区的示意图;

[0017] 图3为图1中对液晶显示器件的显示区进行驱动的示意图;

[0018] 图4和图5为图3中的局部放大图;

[0019] 图6为图1中的步骤S120的具体流程图;

[0020] 图7为图1中的步骤S150中采用的CIE LCH颜色空间系统的示意图;

[0021] 图8为图1中的步骤S150的具体流程图;

[0022] 图9为一实施例中的液晶显示器件的结构框图;

[0023] 图10为一实施例中的背光控制部件的结构框图。

## 具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 图1为一实施例中的液晶显示器件的驱动方法的流程图。该液晶显示器件可以为TN、OCB、VA型、曲面型液晶显示器件,但并不限于此。该液晶显示器件可以运用直下背光,背光源可以为白光、RGB三色光源、RGBW四色光源或者RGBY四色光源,但并不限于此。在本实施例中,液晶显示器件的背光区划分为多个背光分区,如图2所示。图2中,90表示背光部件(或者背光模组)。

[0026] 参见图1,该方法包括以下步骤:

[0027] S110,将每一幅画面使用两帧图像依序显示。

[0028] 将每一幅画面frame<sub>N</sub>(也即传统的一帧画面)使用两帧图像依序显示,也即将一幅画面在时序上分割为两帧图像。通过时序上对画面进行分割,可以实现帧频的倍频,也即将原来的60Hz倍频至120Hz。两帧图像分别为第一帧图像(frame<sub>N-1</sub>)和第二帧图像(frame<sub>N-2</sub>)。通过第一帧图像和第二帧图像相互补偿向用户显示与输入信号对应的画面。在本实施例中,每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,并且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动为一高一低。也即,第一帧图像的各子像素的驱动电压反转形成第二帧图像的各子像素的驱动电压。第一帧图像和第二帧图像中的每一子像素的驱动电压可以利用查找表(LUT, Look UP Table)查找获取。具体地,液

晶显示器件内会预先将查找表存储在硬件帧缓存 (frame buffer) 里面。查找表为画面输入信号和与该输入信号对应的第一帧图像、第二帧图像的每一子像素的驱动电压的对应关系表。以8bit驱动信号来看,每一R/G/B输入信号输入颜色灰度值0~255对应应有256对高低电压信号,共有3\*256对高电压信号 $R_{TH}/G_{TH}/B_{TH}$ 与低电压信号 $R_{TL}/G_{TL}/B_{TL}$ 。因此,根据输入信号中每一子像素的颜色灰度值可以查找对应的高驱动电压和对应的低驱动电压,从而将该高驱动电压驱动第一帧图像中对应的子像素且将该低驱动电压驱动第二帧图像中对应的子像素,或者将该低驱动电压驱动第一帧图像中对应的子像素且将该高驱动电压驱动第二帧图像中对应的子像素,同时相邻两个子像素采用高低驱动电压相间的驱动方式进行驱动,如图3所示。其中,图4为图3中的第一帧中的局部放大图,图5为图3中第二帧中的局部放大图。

[0029] S120,根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号。

[0030] 背光亮度调节信号用于对下一幅画面中的两帧图像进行背光亮度调节,以降低画面的视角色偏。背光亮度调节信号为成组信号 ( $A_{M\_P1}$ 和 $A_{M\_P2}$ ,P表示目标颜色子像素),以分别调节第一帧图像和第二帧图像对应的背光分区的背光亮度。并且,背光亮度调节信号的组数与颜色子像素的种类相同,以对各种颜色子像素进行独立的背光亮度控制。例如,在本实施例中,颜色子像素包括红色子像素 (R子像素)、绿色子像素 (G子像素) 和蓝色子像素 (B子像素),因此每一组背光亮度调节信号均包括R子像素背光亮度调节信号组、G子像素背光亮度调节信号组和B子像素背光亮度调节信号,以对各背光分区内的各种颜色子像素进行独立的背光亮度调节控制。

[0031] 在本实施例中,确定背光亮度调节信号的流程如图6所示,包括S210和S220。

[0032] S210,统计每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域中各种颜色子像素的平均驱动电压。

[0033] 每个背光分区内对应的第一帧图像区域中的每种颜色子像素的平均驱动电压的计算公式如下:

[0034]  $P_{M\_ave1} = Ave (P_{M\_n\_TL}, P_{M\_n+1\_TH}, P_{M\_n+2\_TL}, \dots), n = 1, 2, 3, \dots$ 。

[0035] 其中,P表示目标颜色子像素,M表示背光分区的序号,ave1表示第一帧图像的平均驱动电压值;n表示P子像素在背光分区M中的顺序编号。

[0036] 具体地,各种颜色子像素的平均驱动电压的计算如下:

[0037]  $R_{M\_ave1} = Ave (R_{M\_n\_TL}, R_{M\_n+1\_TH}, R_{M\_n+2\_TL}, \dots), n = 1, 2, 3, \dots$ ;

[0038]  $G_{M\_ave1} = Ave (G_{M\_n\_TH}, G_{M\_n+1\_TL}, G_{M\_n+2\_TH}, \dots), n = 1, 2, 3, \dots$ ;

[0039]  $B_{M\_ave1} = Ave (B_{M\_n\_TL}, B_{M\_n+1\_TH}, B_{M\_n+2\_TL}, \dots), n = 1, 2, 3, \dots$ 。

[0040] S220,根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。

[0041] 基准背光亮度信号是指不做高低电压补偿时 (也即传统的驱动方式) 所需的背光亮度信号。基准驱动电压是指不做高低电压补偿时的各种子像素的驱动电压。由于每个分区内的各种颜色子像素的对应的背光源为独立控制,因此需要求取每个分区内的各种颜色子像素对应的背光源的背光亮度调节信号。每个背光分区M中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下:

$$[0042] \quad A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} = A_{M\_P2} * P_{M\_ave2};$$

$$[0043] \quad 2 * A_{M\_P} * P_{M\_ave} = A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} + A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}。$$

[0044] 其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号。 $A_{M\_P1}$ 表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号。 $A_{M\_P2}$ 表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号。 $P_{M\_ave1}$ 表示当前一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值。在本实施例中,由于子像素的驱动电压与输入信号(也即对应颜色的灰阶值)匹配,从而使得驱动电压的平均值能作为该颜色子像素的视角亮度的评价参数。 $P_{M\_ave2}$ 表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值。 $A_{M\_P}$ 表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号。 $P_{M\_ave}$ 表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。具体地, $P_{M\_ave1} = Ave (P_n + P_{n+1} + P_{n+2} + \dots)$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ 。

[0045] 在本实施例中,每一帧图像的一个像素包括R子像素、G子像素和B子像素。因此,对应的需要取每个背光分区中各种颜色子像素的背光源的背光亮度调节信号,具体如下:

[0046] 背光分区M内的R子像素的背光亮度调节信号 $A_{M\_R1}$ 和 $A_{M\_R2}$ 的求取公式为

$$[0047] \quad A_{M\_R1} * R_{M\_ave1} = A_{M\_R2} * R_{M\_ave2};$$

$$[0048] \quad 2 * A_{M\_R} * R_{M\_ave} = A_{M\_R1} * R_{M\_ave1} + A_{M\_R2} * R_{M\_ave2};$$

[0049] 背光分区M内的G子像素的背光亮度调节信号 $A_{M\_G1}$ 和 $A_{M\_G2}$ 的求取公式为

$$[0050] \quad A_{M\_G1} * G_{M\_ave1} = A_{M\_G2} * G_{M\_ave2};$$

$$[0051] \quad 2 * A_{M\_G} * G_{M\_ave} = A_{M\_G1} * G_{M\_ave1} + A_{M\_G2} * G_{M\_ave2};$$

[0052] 背光分区M内的B子像素的背光亮度调节信号 $A_{M\_B1}$ 和 $A_{M\_B2}$ 的求取公式为

$$[0053] \quad A_{M\_B1} * B_{M\_ave1} = A_{M\_B2} * B_{M\_ave2};$$

$$[0054] \quad 2 * A_{M\_B} * B_{M\_ave} = A_{M\_B1} * B_{M\_ave1} + A_{M\_B2} * B_{M\_ave2}。$$

[0055] S130,计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度。

[0056] 色彩纯度是基于CIE LCH颜色空间系统并参考CIE规范的各色彩空间坐标的函数求取得到的。具体地, $L = f1 (R, G, B)$ ,  $C = f2 (R, G, B)$ ,  $H = f3 (R, G, B)$ ,上述函数关系根据CIE规范即可获知。CIE LCH颜色空间系统如图7所示。其中,L表示亮度,C表示色彩纯度,代表颜色的鲜艳程度。C的范围表示在0到100,100代表色彩最为鲜艳。C的数值在一定程度上表现了液晶显示器件的显示驱动时的电压信号,因此在求取每一幅画面的平均色彩纯度时,可以通过求取平均的驱动电压来计算获得。

[0057] 具体地,平均色彩纯度的求取需要先求取每个背光分区对应的当前一幅画面区域的各种颜色子像素的平均驱动电压。也即将每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的各种颜色子像素的驱动电压进行求和并取平均值。在本实施例中,由于第二帧图像的驱动电压是第一帧图像的驱动电压的反转,也即两帧图像的平均驱动电压相同。因此,只需要求取一帧图像中的平均驱动电压即可获取该背光分区内对应的当前一幅画面区域的该种颜色子像素的平均驱动电压,具体计算公式如下:

$$[0058] \quad R\_ave = Ave (R_{M\_1} + R_{M\_2} + \dots + R_{M\_n});$$

$$[0059] \quad G\_ave = Ave (G_{M\_1} + G_{M\_2} + \dots + G_{M\_n});$$

$$[0060] \quad B\_ave = Ave (B_{M\_1} + B_{M\_2} + \dots + B_{M\_n})。$$

[0061] 其中,  $M$ 表示背光分区的序号,  $n$ 表示该子像素在背光分区 $M$ 中所有该种颜色子像素中的顺序编号。因此, 根据函数关系 $C=f_2(R,G,B)$ , 将上述结果带入即可求得平均色彩纯度 $C$ :

[0062]  $C=f_2(R_{ave},G_{ave},B_{ave})$ 。

[0063] S140, 判断各背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内。

[0064] 预设范围也即 $C_{TL}$ 和 $C_{TH}$ 可以根据需要设定。判断平均色彩纯度 $C$ 是否满足:

[0065]  $C_{TL} \leq C \leq C_{TH}$ 。

[0066] 若当前背光分区的平均色彩纯度 $C$ 满足上述条件, 则对该背光分区执行S150, 否则对该背光分区执行S160。通过对平均色彩纯度进行判断, 可以避免频繁启动背光源调节可能造成的肉眼可见闪烁的问题。

[0067] S150, 根据该背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的该背光分区内的背光源进行亮度调节。

[0068] 在一实施例中, 可以根据生成的多组背光亮度调节信号对各种颜色子像素的背光源均进行独立的背光调节。调节过程中, 根据 $A_{M\_R1}$ 、 $A_{M\_G1}$ 和 $A_{M\_B1}$ 对下一幅画面中的第一帧图像的相应背光分区 $M$ 内的R子像素、G子像素和B子像素的背光源进行独立调节, 并根据 $A_{M\_R2}$ 、 $A_{M\_G2}$ 和 $A_{M\_B2}$ 对下一幅画面中的第二帧图像的相应背光分区 $M$ 内的R子像素、G子像素和B子像素的背光源进行独立调节, 以使得补偿后的画面亮度与不进行高低电压补偿(也即传统驱动)时的画面亮度表现相同。通过独立的背光源控制, 可以减少驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象, 有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。

[0069] 在本实施例中, S150包括以下子步骤, 如图8所示。

[0070] S310, 计算该背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相。

[0071] 参见图7, 在CIE LCH颜色空间系统中,  $H$ 表示显示色相, 也即颜色代表。 $0 \sim 360^\circ$ 代表不同色相颜色呈现, 其中定义 $0^\circ$ 为红色,  $90^\circ$ 为黄色,  $180^\circ$ 为绿色,  $270^\circ$ 为蓝色。平均显示色相 $H$ 的求取方式和平均色彩纯度的求取方式相同, 均是先求取该背光分区内对应的当前一幅画面区域的该种颜色子像素的平均驱动电压 $R_{ave}$ 、 $G_{ave}$ 和 $B_{ave}$ , 然后根据函数关系 $H=f_3(R,G,B)$ 即可求取。具体如下:

[0072]  $H=f_3(R_{ave},G_{ave},B_{ave})$ 。

[0073] S320, 根据该平均显示色相所属色相范围确定背光调节对象。

[0074] 预先将色相值划分为多个范围区域。划分方法可以根据需要设定。在本实施例中, 将色相值划分为6个区域, 每个区域对应各自的背光调节对象。具体地, 当 $0^\circ < H \leq 45^\circ$ 或者 $315^\circ < H \leq 360^\circ$ 时, 背光调节对象为红色子像素对应的背光源; 当 $45^\circ < H \leq 135^\circ$ 时, 背光调节对象为红色子像素和绿色子像素各自对应的背光源; 当 $135^\circ < H \leq 205^\circ$ 时, 背光调节对象为绿色子像素对应的背光源; 当 $205^\circ < H \leq 245^\circ$ 时, 背光调节对象为绿色子像素和蓝色子像素各自对应的背光源; 当 $245^\circ < H \leq 295^\circ$ 时, 背光调节对象为蓝色子像素对应的背光源; 当 $295^\circ < H \leq 315^\circ$ 时, 背光调节对象为蓝色子像素和红色子像素对应的背光源。

[0075] S330, 根据与该背光调节对象对应的背光亮度调节信号对该背光亮度调节对象进行独立的亮度调节。

[0076] 具体地, 当 $0^\circ < H \leq 45^\circ$ 或者 $315^\circ < H \leq 360^\circ$ 时, 背光调节对象为红色子像素对应的

背光源,也即根据 $A_{M\_R1}$ 和 $A_{M\_R2}$ 对该背光分区内的红色子像素的背光源进行背光调节,而不对其颜色子像素的背光亮度做调整。当 $45^\circ < H \leq 135^\circ$ 时,背光调节对象为红色子像素和绿色子像素各自对应的背光源,也即根据 $A_{M\_R1}$ 和 $A_{M\_R2}$ 、 $A_{M\_G1}$ 和 $A_{M\_G2}$ 分别对红色子像素和蓝色子像素的背光源进行独立的背光调节。其他情况与上述情形的处理过程类似,此处不再重复一一介绍。

[0077] S160,不对该背光分区进行背光亮度调节。

[0078] 上述液晶显示器件的驱动方法,将每一幅画面使用两帧图像依序显示,每一帧图像均采用高低相间的电压信号进行驱动,且第一帧图像和第二帧图像的高低驱动电压反转,并根据各驱动电压生成下一幅画面的背光亮度调节信号。同时,还会计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度,并仅在判断出该平均色彩纯度在预设范围内时,才对下一幅画面的各帧图像中的相应背光分区内的背光源进行背光调节,从而可以减少驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,并且可以避免频繁启动背光源调节可能造成的肉眼可见闪烁的问题,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。

[0079] 上述驱动方法,辅以各背光分区M亮度的补偿,不仅维持整体面板亮度与不补偿的传统驱动亮度没有变化,还可以实现Low color shift视角补偿效果,又可以避免原先驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。上述驱动方法可以实现时域和空间域上的配合驱动。并且,通过采用上述驱动方法,液晶显示器件的像素不需要再分为主要和次要子像素,从而可以大大降低显示面板的工艺复杂度,且大大提升了液晶显示面板的穿透率和解析度,减少了背光成本的设计。

[0080] 本发明还提供一种液晶显示器件,如图9所示。该液晶显示器件可以执行上述驱动方法。该液晶显示器件包括显示部件810、背光部件820、还包括驱动部件830、背光控制部件840和背光调节部件850。其中,显示部件810和驱动部件830可以集成在显示面板上,背光部件820、背光控制部件840和背光调节部件850则可以集成在背光模组上。可以理解,各部件的集成方式并不限于此。

[0081] 显示部件810可以采用TN、OCB、VA型TFT显示面板,但并不限于此。显示部件810可以为具有曲面面板的显示部件。

[0082] 背光部件820用于提供背光。背光部件820可以运用直下背光,背光源可以为白光、RGB三色光源、RGBW四色光源或者RGBY四色光源,但并不限于此。背光部件820的背光区划分为多个背光分区,如图2所示。

[0083] 驱动部件830与显示部件810连接。驱动部件830用于将每一幅画面使用两帧图像显示。两帧图像分别为第一帧图像和第二帧图像。通过第一帧图像和第二帧图像相互补偿向用户显示与输入信号对应的画面。在本实施例中,每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低,并且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动为一高一低。也即,第一帧图像的各子像素的驱动电压反转形成第二帧图像的各子像素的驱动电压。驱动部件730驱动各子像素的驱动电压可以利用查找表查找获取。具体地,液晶显示器件内会预先将查找表存储在硬件帧缓存里面。该查找表为输入信号和与该输入信号对应的第一帧图像、第二帧图像的每一子像素的驱动电压的对应关系表。驱动部件730包

括时序控制电路(TCON,timing controller的缩写)。在一实施例中,该液晶显示器件还包括存储器件860,用于存储该查找表。

[0084] 背光控制部件840与驱动部件830连接。背光控制部件840用于根据每个背光分区对应的第一帧图像区域和第二帧图像区域的驱动电压确定每个背光分区的背光亮度调节信号。背光亮度调节信号为成组信号( $A_{M\_P1}$ 和 $A_{M\_P2}$ ,P表示目标颜色子像素),以分别调节第一帧图像和第二帧图像的对应背光分区的背光亮度。并且,背光亮度调节信号的组数与颜色子像素的种类相同,以对各种颜色子像素进行独立的背光亮度控制。例如,在本实施例中,颜色子像素包括红色子像素(R子像素)、绿色子像素(G子像素)和蓝色子像素(B子像素),因此每一组背光亮度调节信号均包括R子像素背光亮度调节信号组、G子像素背光亮度调节信号组和B子像素背光亮度调节信号,以对各背光分区内的各种颜色子像素进行独立的背光亮度调节控制。

[0085] 背光控制部件840包括统计单元842和计算单元844,如图10所示。其中,统计单元842计算每个背光分区内对应的第一帧图像区域中的每种颜色子像素的平均驱动电压的公式如下:

$$[0086] \quad P_{M\_ave1} = Ave(P_{M\_n\_TL}, P_{M\_n+1\_TH}, P_{M\_n+2\_TL}, \dots), n=1, 2, 3, \dots$$

[0087] 其中,P表示目标颜色子像素,M表示背光分区的序号,ave1表示第一帧图像的平均驱动电压值;n表示P子像素在背光分区M中的顺序编号。

[0088] 具体地,各种颜色子像素的平均驱动电压的计算如下:

$$[0089] \quad R_{M\_ave1} = Ave(R_{M\_n\_TL}, R_{M\_n+1\_TH}, R_{M\_n+2\_TL}, \dots), n=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0090] \quad G_{M\_ave1} = Ave(G_{M\_n\_TL}, G_{M\_n+1\_TH}, G_{M\_n+2\_TL}, \dots), n=1, 2, 3, \dots;$$

$$[0091] \quad B_{M\_ave1} = Ave(B_{M\_n\_TL}, B_{M\_n+1\_TH}, B_{M\_n+2\_TL}, \dots), n=1, 2, 3, \dots$$

[0092] 计算单元844用于根据各背光分区的平均驱动电压、基准背光亮度信号和基准驱动电压求取背光亮度调节信号。基准背光亮度信号是指不做高低电压补偿时(也即传统的驱动方式)所需的背光亮度信号。基准驱动电压是指不做高低电压补偿时的各种子像素的驱动电压。由于每个分区内的各种颜色子像素的对应的背光源为独立控制,因此需要求取每个分区内的各种颜色子像素对应的背光源的背光亮度调节信号。每个背光分区M中的每一种颜色子像素的背光亮度调节信号的计算公式如下:

$$[0093] \quad A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} = A_{M\_P2} * P_{M\_ave2};$$

$$[0094] \quad 2 * A_{M\_P} * P_{M\_ave} = A_{M\_P1} * P_{M\_ave1} + A_{M\_P2} * P_{M\_ave2}。$$

[0095] 其中,P表示目标颜色子像素;M表示背光分区的序号。 $A_{M\_P1}$ 表示用于对下一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号。 $A_{M\_P2}$ 表示用于对下一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的背光源进行背光亮度调节的背光亮度调节信号。 $P_{M\_ave1}$ 表示当前一幅画面的第一帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值。在本实施例中,由于子像素的驱动电压与输入信号(也即对应颜色的灰阶值)匹配,从而使得驱动电压的平均值能作为该颜色子像素的视角亮度的评价参数。 $P_{M\_ave2}$ 表示当前一幅画面的第二帧图像对应的背光分区M内的P子像素的驱动电压的平均值。 $A_{M\_P}$ 表示当前一幅画面的图像对应的背光分区M内的P子像素的基准背光亮度信号。 $P_{M\_ave}$ 表示当前一幅画面的图像上与背光分区M对应的帧图形区域内的P子像素的基准驱动电压的平均值。具体地, $P_{M\_ave1} = Ave(P_n + P_{n+1} + P_{n+2} + \dots), n=1, 2, 3, \dots$ 。

[0096] 背光控制部件840还包括判断单元846。计算单元844还用于计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度。判断单元846用于判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内,并仅在判断出该背光分区的平均色彩纯度在预设范围内时,才会控制背光调节部件850根据该背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的该背光分区内的背光源进行亮度调

[0097] 节,以使得补偿后的画面亮度与不进行高低电压补偿时的画面亮度表现相同。反之则不控制背光调节部件850对该背光分区执行背光亮度调节。在一实施例中,背光调节部件850会根据每个背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中对应的背光分区内的各种颜色子像素的背光源进行独立的亮度调节,以使得补偿后的画面亮度与不进行高低电压补偿时的画面亮度表现相同。

[0098] 在本实施例中,背光控制部件840还会在确定该背光分区需要进行背光亮度补偿时,通过计算单元844先计算该背光分区对应的当前一幅画面区域的平均显示色相,并根据该平均显示色相所属范围确定背光调节对象。背光调节对象包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的至少一种子像素的背光源。背光调节部件850则根据与该背光调节对象对应的背光调节信号对该背光调节对象进行独立的亮度调节,从而可以减少驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,并且可以避免频繁启动背光源调节可能造成的肉眼可见闪烁的问题,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。上述液晶显示器件,将每一幅画面使用两帧图像依序显示,每一帧图像均采用高低相间的电压信号进行驱动,且第一帧图像和第二帧图像的高低驱动电压反转,并根据各驱动电压生成下一幅画面的背光亮度调节信号。同时,还会计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度,并仅在判断出该平均色彩纯度在预设范围内时,才对下一幅画面的各帧图像中的相应背光分区内的各种颜色子像素的背光源进行独立的背光调节,从而可以减少驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,并且可以避免频繁启动背光源调节可能造成的肉眼可见闪烁的问题,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。

[0099] 上述液晶显示器件,辅以各背光分区M亮度的补偿,不仅维持整体面板亮度与不补偿的传统驱动亮度没有变化,还可以实现Low color shift视角补偿效果,又可以避免原先驱动时高低电压切换差异造成肉眼可视的闪烁不适现象,有效改善液晶显示器件在大视角折射率不匹配造成的色偏缺点。上述液晶显示器件可以实现时域和空间域上的配合驱动。并且,液晶显示器件的像素不需要再分为主要和次要子像素,从而可以大大降低显示面板的工艺复杂度,且大大提升了液晶显示面板的穿透率和解析度,减少了背光成本的设计。

[0100] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0101] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

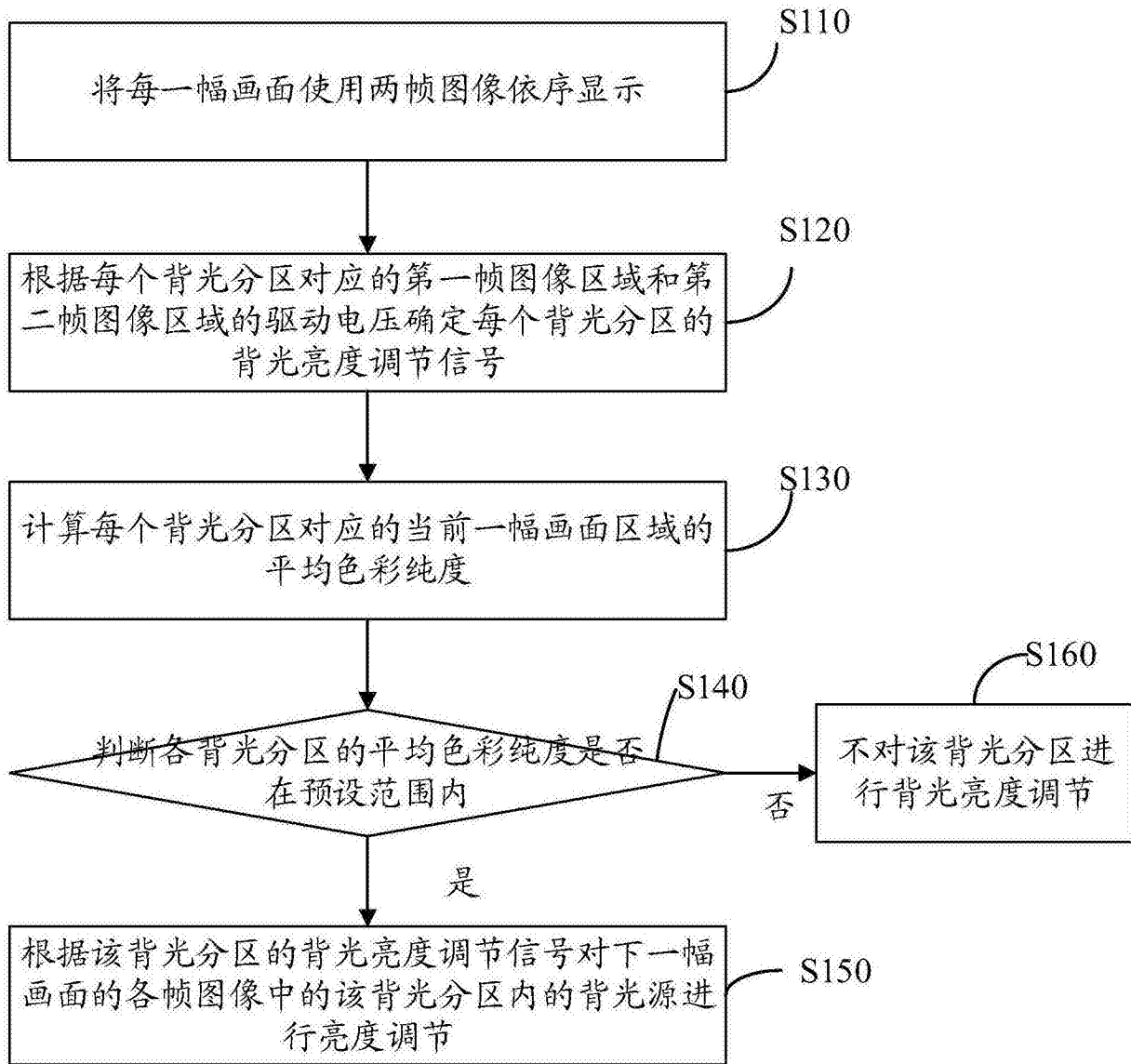


图1

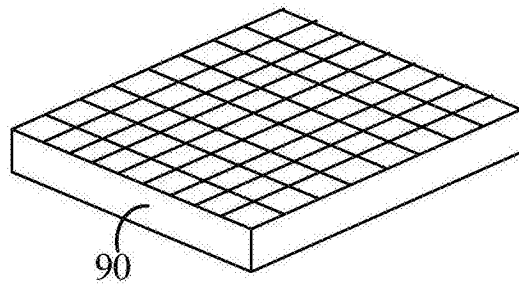


图2

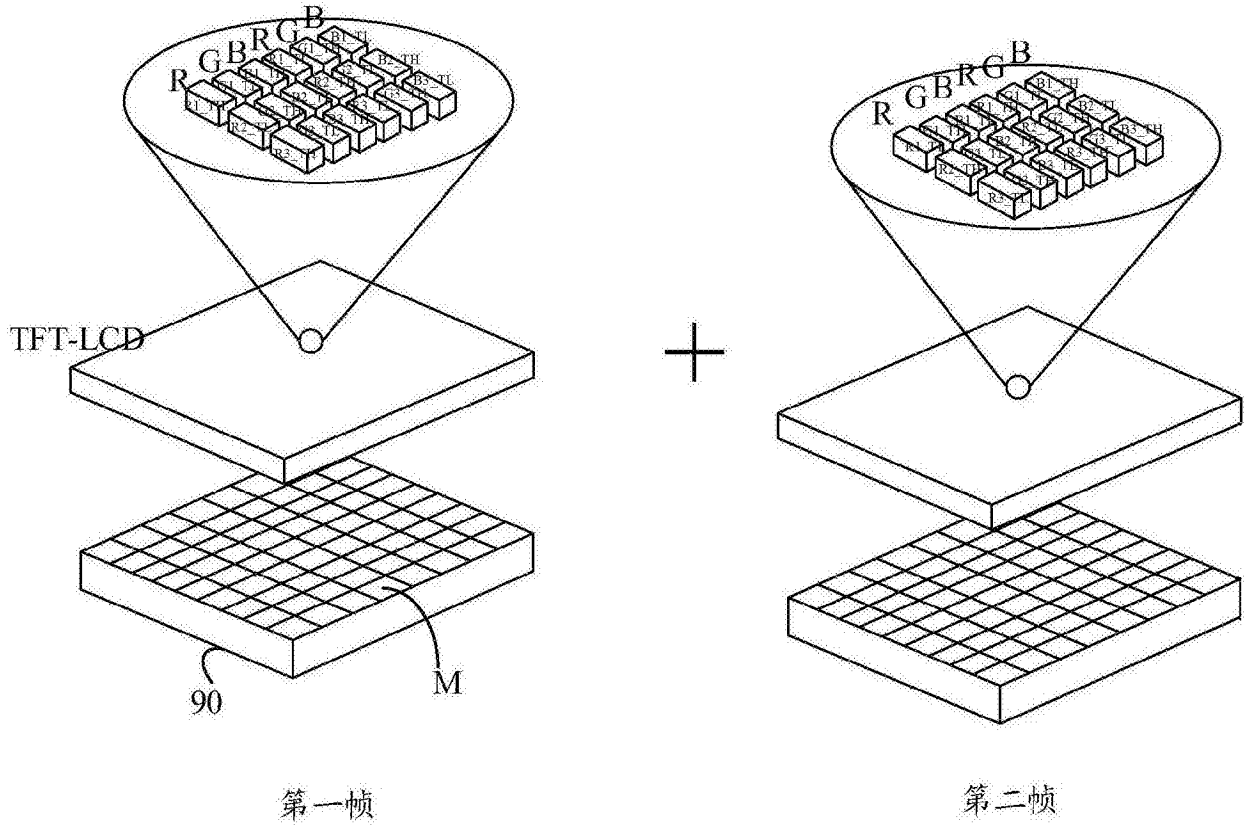


图3

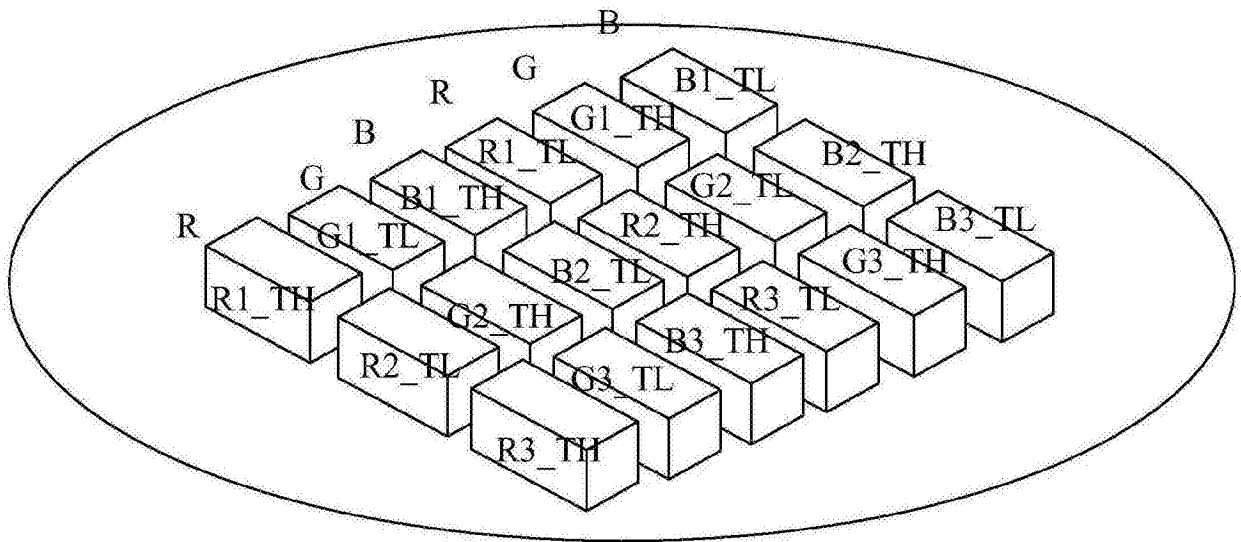


图4

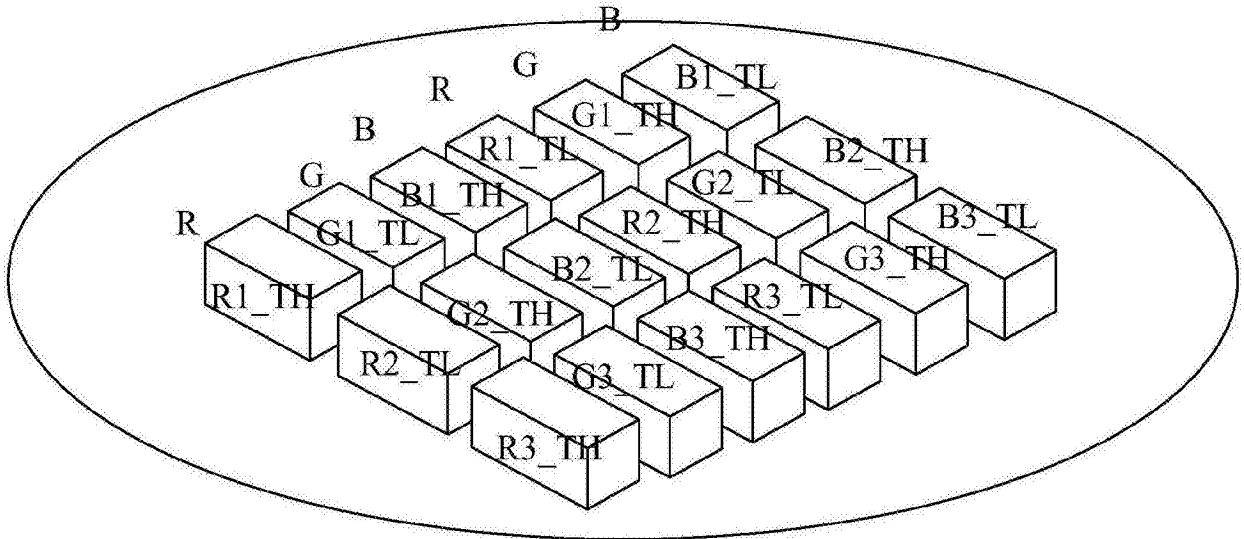


图5

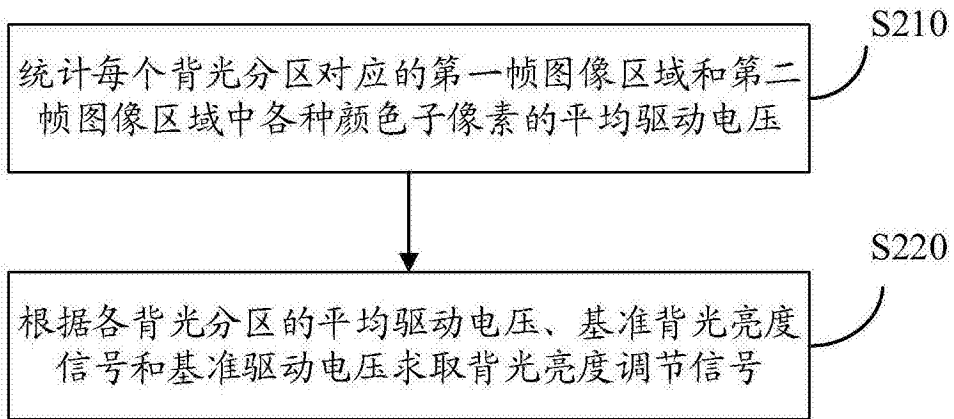


图6

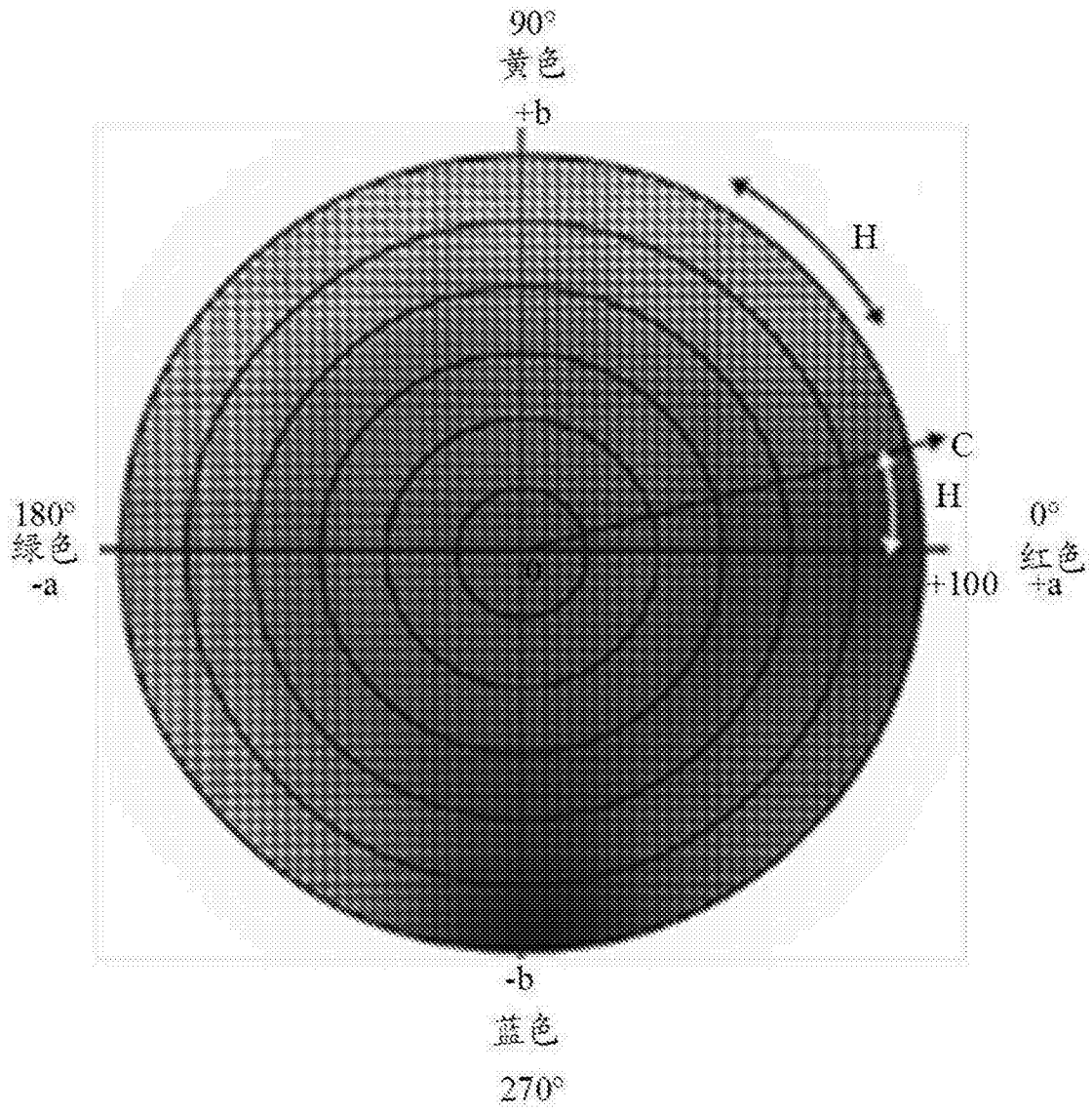


图7

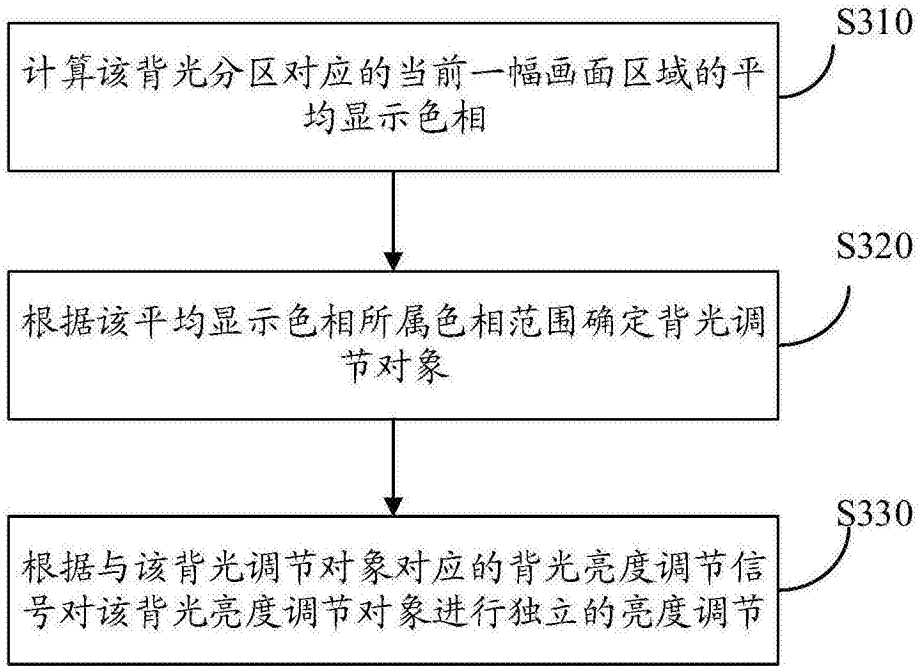


图8

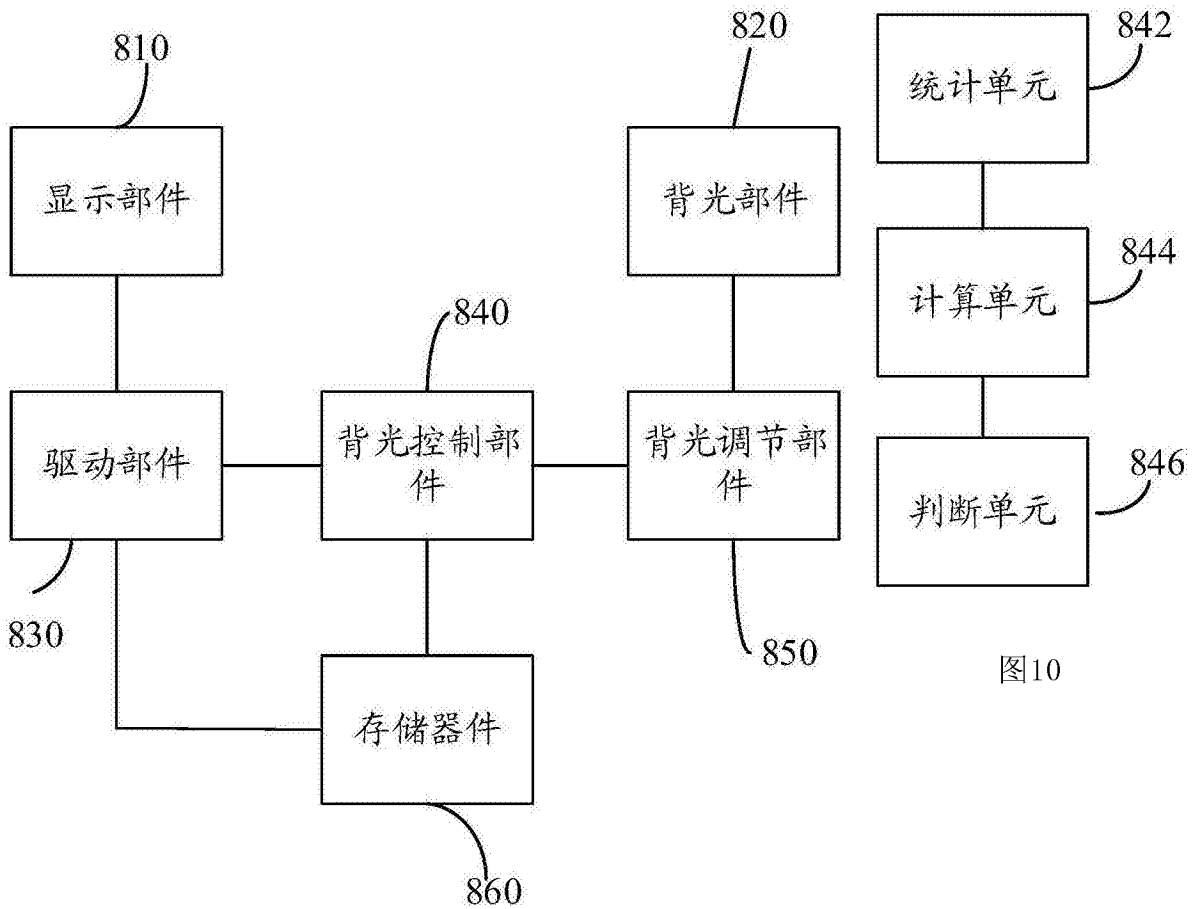


图10

图9

专利名称(译)	液晶显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN106782375A</a>	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201611228633.3	申请日	2016-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司 重庆惠科金渝光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司 重庆惠科金渝光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司 重庆惠科金渝光电科技有限公司		
[标]发明人	陈猷仁		
发明人	陈猷仁		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/342 G09G3/3614 G09G3/3413 G09G3/3426 G09G2320/0285 G09G2320/0626 G09G2360/16 G09G3/3607 G09G2320/0242 G09G2320/029		
代理人(译)	邓云鹏		
其他公开文献	CN106782375B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器件的驱动方法，包括：将每一幅画面使用两帧图像依序显示；每一帧图像上的相邻两个子像素的驱动电压为一高一低，且每一个子像素在第一帧图像中的驱动电压和在第二帧图像中的驱动电压为一高一低；确定每个背光分区的背光亮度调节信号；背光亮度调节信号为成组信号且组数与颜色子像素的种类数相同；计算每个背光分区对应的当前一幅画面区域的平均色彩纯度；判断每个背光分区的平均色彩纯度是否在预设范围内；若是，则根据背光分区的背光亮度调节信号对下一幅画面的各帧图像中的背光分区内的背光源进行亮度调节。上述驱动方法能够改善视角色偏缺点。本发明还涉及一种液晶显示器件。

