



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107657928 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201710936344.7

(22)申请日 2017.10.10

(71)申请人 惠科股份有限公司

地址 518101 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5、7楼

(72)发明人 单剑锋

(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 谢曲曲

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

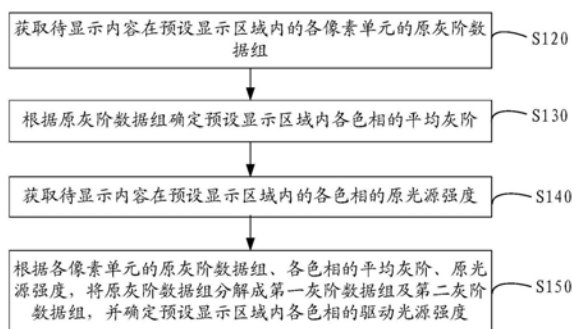
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示驱动方法、装置及设备

(57)摘要

本发明涉及一种液晶显示驱动方法、装置及设备,获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组;根据原灰阶数据组确定预设显示区域内各色相的平均灰阶;获取待显示内容在预设显示区域内的各色相的原光源强度;根据各像素单元的原灰阶数据组、各色相的平均灰阶、原光源强度,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度;第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶;第二灰阶数据组的各色相灰阶为0或者非原灰阶数据组中的最小灰阶。可以减少侧视角低灰阶的色相相对于整体像素单元色相的亮度差异,使得侧视角色相接近正视角色相呈现。



1. 一种液晶显示驱动方法,包括:

获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组;

根据所述原灰阶数据组确定所述预设显示区域内各色相的平均灰阶;

获取待显示内容在所述预设显示区域内的各色相的原光源强度;

根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度;所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶;所述第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于所述原灰阶数据组中的最小灰阶。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示驱动方法,其特征在于,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括:

获取所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的第一数量及次大灰阶对应的色相的灰阶为0的第二数量;

当所述第一数量满足第一预设条件且所述第二数量满足第二预设条件时,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示驱动方法,其特征在于,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组的步骤之后,还包括:

获取所述原灰阶数据组的原显示时长;

在所述原显示时长内,连续显示所述第一灰阶数据组及所述第二灰阶数据组。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示驱动方法,其特征在于,根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括:

根据各色相的所述平均灰阶,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度;

根据各所述像素单元的原灰阶数据组、所述原光源强度及所述驱动光源强度将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示驱动方法,其特征在于,根据各所述像素单元的原灰阶数据组、所述原光源强度及所述驱动光源强度将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组的步骤,包括:

将所述像素单元各色相的最大灰阶作为所述第一灰阶数据组各色相的灰阶;

根据所述第一灰阶数据组各色相的灰阶确定所述第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例;

根据所述第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例、所述原光源强度及所述驱动光源强度确定所述第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例。

6. 根据权利要求2所述的液晶显示驱动方法,其特征在于,获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组的步骤之前,还包括:

将液晶显示器的显示区划分为不少于两个显示区域,并依次将所述显示区域作为所述预设显示区域。

7. 一种液晶显示驱动装置,包括:

原灰阶获取模块,用于获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据

组；

平均灰阶确定模块，用于根据所述原灰阶数据组确定所述预设显示区域内各色相的平均灰阶；

原光源获取模块，用于获取待显示内容在所述预设显示区域内的各色相的原光源强度；

灰阶组分解模块，用于根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度，将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组，并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度；所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶；所述第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于所述原灰阶数据组中的最小灰阶。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示驱动装置，其特征在于，所述灰阶组分解模块，还用于：获取所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的第一数量及次大灰阶对应的色相的灰阶为0的第二数量；并且在当所述第一数量满足第一预设条件且所述第二数量满足第二预设条件时，确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示驱动装置，其特征在于，还包括驱动光源确定模块；

所述驱动光源确定模块，用于根据各色相的所述平均灰阶，确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度；

所述灰阶组分解模块，用于根据各所述像素单元的原灰阶数据组、所述原光源强度及所述驱动光源强度将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。

10. 一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1-6所述的液晶显示驱动方法的步骤。

液晶显示驱动方法、装置及设备

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驱动方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展,液晶电视、液晶显示器等各种液晶显示设备不断普及,广泛应用于住宅、商场、办公楼等各种需要进行信息显示的场所,为人们的生产和生活带来了便利。

[0003] 然而,现有的液晶显示器各种代表性色系的侧视角与正视角色偏变化中,红色、绿色和蓝色的色系侧视角色偏情况均较其他色系严重,而且,由于灰阶液晶显示的视角亮度比例的快速饱和提升,使得越低灰阶的正视角亮度与侧视角亮度差异越大。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种可以改善侧视角色偏情况的液晶显示驱动方法、装置及设备。

[0005] 一种液晶显示驱动方法,包括:

[0006] 获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组;

[0007] 根据所述原灰阶数据组确定所述预设显示区域内各色相的平均灰阶;

[0008] 获取待显示内容在所述预设显示区域内的各色相的原光源强度;

[0009] 根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度;所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶;所述第二灰阶数据组的各色相灰阶为0或者非所述原灰阶数据组中的最小灰阶。

[0010] 一种液晶显示驱动装置,包括:

[0011] 原灰阶获取模块,用于获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组;

[0012] 平均灰阶确定模块,用于根据所述原灰阶数据组确定所述预设显示区域内各色相的平均灰阶;

[0013] 原光源获取模块,用于获取待显示内容在所述预设显示区域内的各色相的原光源强度;

[0014] 灰阶组分解模块,用于根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度;所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶;所述第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于所述原灰阶数据组中的最小灰阶。

[0015] 一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的液晶显示驱动方法的

步骤。

[0016] 基于此,该液晶显示驱动方法、装置及设备,通过将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,即将各个像素单元对应的原图框信号作多图框组合,且所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶;所述第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于所述原灰阶数据组中的最小灰阶。如此,为了突出主色和改善色偏,将原灰阶数据组中的各色相的灰阶数据按照原灰阶数据组中大于最小灰阶的数据进行显示或者直接不显示,而在两个分组中均不含有原灰阶数据组中最小灰阶的数据颜色,从而减少侧视角低灰阶的色相对于整体像素单元色相的亮度差异,使得侧视角色相接近正视角色相呈现,达到低色偏显示的画质呈现。

附图说明

- [0017] 图1为一实施方式的液晶显示驱动方法及装置的执行设备的内部结构示意图;
- [0018] 图2为一实施方式的液晶显示驱动方法的流程图;
- [0019] 图3为另一实施方式的液晶显示驱动方法的流程图;
- [0020] 图4为图2或图3的液晶显示驱动方法的一个步骤的具体流程图;
- [0021] 图5为一实施方式的液晶显示驱动装置的结构图;
- [0022] 图6为另一实施方式的液晶显示驱动装置的结构图;
- [0023] 图7为图5或图6的液晶显示驱动装置的一个模块的单元结构图。

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为一实施方式中的执行设备的内部结构示意图。执行设备可以为实现液晶显示驱动方法的终端。执行设备包括通过系统总线连接的处理器、存储介质、内存储器、输出装置和输入装置。其中,执行设备的存储介质存储有操作系统以及一种液晶显示驱动装置的计算机应用程序,该液晶显示驱动装置的计算机应用程序被处理器执行时,实现一种液晶显示驱动方法。该处理器用于提供计算和控制能力,支撑整个执行设备的运行。执行设备的内存储器为存储介质中的液晶显示驱动装置运行提供环境,该内存储器中可存储有计算机可读指令,该计算机可读指令被处理器执行时,可使得处理器执行一种液晶显示驱动方法。执行设备的输出装置可以为显示屏,显示屏可以是液晶显示器。执行设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是设置在执行设备的外壳上的按键、轨迹球或触控板,也可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。本领域技术人员可以理解,图1中示出的结构,仅仅是与本发明方案相关的部分结构的框图,并不构成对本发明方案所应用于其上的执行设备的限定,具体的执行设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0026] 请参阅图2,本发明提供一种液晶显示驱动方法,包括:

[0027] S120:获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组。

[0028] 液晶显示器是由多个RGB子像素单元构成,每一组RGB子像素单元称之为一个像素单

元,每一像素单元代表一个影像信号。每一像素单元的原灰阶数据组均包括R、G、B三种色相的灰阶,如可以用 $(R_{n,m_i,j}, G_{n,m_i,j}, B_{n,m_i,j})$ 表示第n列m行的显示区域中的第i列j行的像素单元的原灰阶数组。可以将液晶显示器的显示区划分成多个显示区域,每个显示区域包括至少两个像素单元,显示区域的大小可以自行定义,在液晶显示器上可分成N(列)*M(行)个由像素单元构成的显示分区。可以按照预设顺序依次将各显示区域作为预设显示区域实现液晶显示驱动方法。

[0029] S130:根据原灰阶数据组确定预设显示区域内各色相的平均灰阶。

[0030] 根据预设显示区域内各像素单元的原灰阶数据组可以确定该预设显示区域内各色相的平均灰阶。可以通过对各像素单元的原灰阶数据组各色相分别求和之后,再除以该预设显示区域内的像素单元的数量,从而得到该预设显示区域内各色相的平均灰阶,即预设显示区域的平均灰阶组。如可以用 $(Ave_R_{n,m}, Ave_G_{n,m}, Ave_B_{n,m})$ 表示第n列m行的显示区域的平均灰阶组。

[0031] S140:获取待显示内容在预设显示区域内的各色相的原光源强度。

[0032] 可以通过查找数据表的方式,获取待显示内容在预设显示区域内的各色相的原光源强度,即待显示内容在预设显示区域内的原光源强度组。可以理解地,该数据表可预先存在存储器中,需要时直接调用;也可以在需要时获取该数据表,从而获取待显示内容在预设显示区域内的原光源强度组。可以用 $(A_{n,m_R}, A_{n,m_G}, A_{n,m_B})$ 表示获取待显示内容在第n列m行的显示区域内的原光源强度组。

[0033] S150:根据各像素单元的原灰阶数据组、各色相的平均灰阶、原光源强度,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度。第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶;第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于原灰阶数据组中的最小灰阶。

[0034] 可以根据预设显示区域中的所有像素单元各色相的平均灰阶(如, $Ave_R_{n,m}, Ave_G_{n,m}, Ave_B_{n,m}$)调整该预设显示区域内两图框的R、G、B驱动光源强度。该显示区域(n,m)内R、G、B各色相的原光源强度为 $A_{n,m_R}, A_{n,m_G}, A_{n,m_B}$ 将调整为 $A'_{n,m_R}, A'_{n,m_G}, A'_{n,m_B}$ 。

[0035] 上述液晶显示驱动方法通过将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,即将各个像素单元对应的原图框信号作多图框组合,且第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶;第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于原灰阶数据组中的最小灰阶。如此,为了突出主色和改善色偏,将原灰阶数据组中的各色相的灰阶数据按照原灰阶数据组中大于最小灰阶的数据进行显示或者直接不显示,而在两个分组中均不含有原灰阶数据组中最小灰阶的数据颜色,从而减少侧视角低灰阶的色相对于整体像素单元色相的亮度差异,使得侧视角色相接近正视角色相呈现,达到低色偏显示的画质呈现。

[0036] 请参阅图3,在其中一实施方式中,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组的步骤之后,还包括:

[0037] S160:获取原灰阶数据组的原显示时长。

[0038] S170:在原显示时长内,连续显示第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。

[0039] 在本实施例中,将一像素单元对应的原图框的灰阶数据组分解为该像素单元对应的两个图框(第一图框和第二图框)的第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,依次在时间上呈

现两图框的组合,也即依次显示第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。将原显示时长分成两个时间段,其中一个时间段显示第一灰阶数据组,另一个时间段显示第二灰阶数据组。优选地,为了保证显示效果,这两个时间段的时间长度相同,即均为原显示时长的一半。

[0040] 请参阅图4,根据各像素单元的原灰阶数据组、各色相的平均灰阶、原光源强度,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括:

[0041] S251:根据各色相的平均灰阶,确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

[0042] 可以根据预设显示区域内的平均灰阶判断平均灰阶中的最大灰阶是属于R、G、B哪一个色相为主的最大平均灰阶子像素,判断出该预设显示区域内的大部分像素单元的最大灰阶是R、G、B其中一个子像素的色相。如此,可以根据该预设显示区域内各色相的平均灰阶中的最大灰阶对应的色相,进而,确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

[0043] 假设显示区域(n,m)中的所有像素单元的各色相的平均灰阶为 $Ave_R_{n,m}=A$, $Ave_G_{n,m}=B$, $Ave_B_{n,m}=C$,其中, $A>B>C$,因此该显示区域为红色色相组合。将R、G、B各色相的平均灰阶 $Ave_R_{n,m}$, $Ave_G_{n,m}$, $Ave_B_{n,m}$ 分解成两个图框灰阶组合,分别为R1G1B1组合1(第一灰阶数据组)及R2G2B2组合2(第二灰阶数据组)。其中,R1G1B1组合1中各色相的灰阶均为平均灰阶中的最大灰阶,为A;即 $R1=A$, $G1=A$, $B1=A$ 。R2G2B2组合2中各色相的灰阶则为:最大平均灰阶A对应的色相 $R2=0$,及两个色相G2和B2的灰阶为次大的平均灰阶,为B,即 $R2=0$, $G2=B$, $B2=B$ 。

[0044] 根据第一灰阶数据组与第二灰阶数据组各色相的灰阶计算R、G、B各色相的驱动光源强度 A'_{n,m_R} 、 A'_{n,m_G} 、 A'_{n,m_B} 使得整体R、G、B信号亮度维持与原图框亮度相同。R、G、B各色相的驱动光源强度 A'_{n,m_R} 、 A'_{n,m_G} 、 A'_{n,m_B} 的计算公式如下:

[0045] $A'_{n,m_R}=2*TR(A)*A_{n,m_R}/(TR(A)+0)=2*A_{n,m_R}$;

[0046] $A'_{n,m_G}=2*TG(B)*A_{n,m_G}/(TG(A)+TG(B))$;

[0047] $A'_{n,m_B}=2*TB(C)*A_{n,m_B}/(TB(A)+TB(B))$ 。

[0048] 需要说明的是,该预设显示区域内的R、G、B各色相的平均灰阶对应的亮度比例可以通过查表的方式获取到,分别为 $TR(A)$ 、 $TG(B)$ 、 $TB(C)$ 。第一灰阶数据组各色相对应的亮度比例,可以通过查表的方式获取到,分别为 $TR(A)$ 、 $TG(A)$ 、 $TB(A)$ 。第二阶数据组各色相对应的亮度比例,可以通过查表的方式获取到,分别为 $TR(0)=0$ 、 $TG(B)$ 、 $TB(B)$ 。亮度比例为相应色相的灰阶与全灰阶的亮度比值。可以理解地,这些数据表可以预先存储在存储器中,需要时直接获取对应的亮度比例;也可以在需要时,获取这些数据表,从而获取到这些亮度比例。

[0049] S253:根据各像素单元的原灰阶数据组、原光源强度及驱动光源强度将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。

[0050] 根据各像素单元的原灰阶数据组中各色相的最大灰阶,可以确定该像素单元对应的第一图框的第一灰阶数据组。再结合第一灰阶数据组、原光源强度及驱动光源强度,可以根据亮度守恒原理,确定分解后该像素单元的对应的第二图框的灰阶相对于全灰阶的例亮度比例组,亮度比例组包括各色相的亮度比例;可以理解地,亮度比例为相应色相的灰阶与全灰阶的亮度比值。在确定两个亮度比例组之后可以通过查表的方式确定第一灰阶数据组及第二灰阶数据组中各色相的灰阶。需要说明的是,像素单元对应的图框包括在分解之前

的该像素单元对应的原图框,及分解之后该像素单元对应的第一图框和第二图框。

[0051] 进一步地,根据各像素单元的原灰阶数据组、原光源强度及驱动光源强度将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组的步骤,包括:

[0052] (a)、将像素单元各色相的最大灰阶作为第一灰阶数据组各色相的灰阶。

[0053] (b)、根据第一灰阶数据组各色相的灰阶确定第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例。

[0054] (c)、根据第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例、原光源强度及驱动光源强度确定第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例。

[0055] 情况1:

[0056] 预设显示区域中的所有像素单元的各色相的平均灰阶为 $Ave_R_{n,m}=A$, $Ave_G_{n,m}=B$, $Ave_B_{n,m}=C$, 其中, $A>B>C$, 因此该显示区域为红色色相组合。该预设显示区域中多数像素单元的原灰阶数据组表示为($R_{n,m_i,j}=A1$, $G_{n,m_i,j}=B1$, $B_{n,m_i,j}=C1$), 且多数像素单元是满足 $A1>B1>C1$ 的红色色相组合, 此时, 该像素单元 $R_{i,j}$, $G_{i,j}$, $B_{i,j}$ 的原灰阶数据组中的最大灰阶为 $A1$, 将该像素单元由1图框(原图框)分解成2个图框(第一图框及第二图框)的组合, 分解后 $R_{i,j}$, $G_{i,j}$, $B_{i,j}$ 各色相的灰阶分别对应为第一灰阶数据组 $R1_{i,j}$, $G1_{i,j}$, $B1_{i,j}$ 及第二灰阶数据组 $R2_{i,j}$, $G2_{i,j}$, $B2_{i,j}$ 。其中, 第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶, 为 $A1$, 也即 $R1_{i,j}=A1$, $G1_{i,j}=A1$, $B1_{i,j}=A1$ 。可以通过查表的方式确定第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例分别为 $TR(A1)$ 、 $TG(A1)$ 、 $TB(A1)$ 。再结合该预设显示区域内 R 、 G 、 B 各色相的原光源强度 A_{n,m_R} 、 A_{n,m_G} 、 A_{n,m_B} 及驱动光源强度 A'_{n,m_R} 、 A'_{n,m_G} 、 A'_{n,m_B} , 根据亮度守恒原则, 可以确定第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例 $TR(R2_{i,j})$ 、 $TG(G2_{i,j})$ 、 $TB(B2_{i,j})$, 从而可以进一步通过查表的方式根据亮度比例确定个色相的灰阶。在其中一个具体示例中, 第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例 $TR(R2_{i,j})$ 、 $TR(G2_{i,j})$ 、 $TB(B2_{i,j})$ 的计算公式如下:

[0057] $TR(R2_{i,j}) = (2*A_{n,m_R}*TR(A1) - A'_{n,m_R}*TR(A1)) / A'_{n,m_R} = 0$;

[0058] $TG(G2_{i,j}) = (2*A_{n,m_G}*TG(B1) - A'_{n,m_G}*TG(A1)) / A'_{n,m_G} = ((TG(A) + TG(B)) / TG(B)) * TG(B1) - TG(A1)$;

[0059] $TB(B2_{i,j}) = (2*A_{n,m_B}*TB(C1) - A'_{n,m_B}*TB(A1)) / A'_{n,m_B} = ((TB(A) + TB(B)) / TB(C)) * TB(C1) - TB(A1)$ 。

[0060] 情况2:

[0061] 预设显示区域中的所有像素单元的各色相的平均灰阶为 $Ave_R_{n,m}=A$, $Ave_G_{n,m}=B$, $Ave_B_{n,m}=C$, 其中, $A>B>C$, 因此该显示区域为红色色相组合。假如当该预设显示区域存在有其它像素单元的原灰阶数据组表示为($R'_{i,j}=A2$, $G'_{i,j}=B2$, $B'_{i,j}=C2$), 该像素单元是 $B2>C2>A2$ 的绿色色相组合, 与该预设显示区域的平均灰阶的大小顺序不同。将该像素单元 $R'_{i,j}$, $G'_{i,j}$, $B'_{i,j}$ 各色相的灰阶由1图框(原图框)变成2个图框(第一图框及第二图框)的组合, 分别对应为第一灰阶数据组 $R'_{1i,j}$, $G'_{1i,j}$, $B'_{1i,j}$ 及第二灰阶数据组 $R'_{2i,j}$, $G'_{2i,j}$, $B'_{2i,j}$ 。其中, 第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶, 为 $B2$, 也即 $R'_{1i,j}=B2$, $G'_{1i,j}=B2$, $B'_{1i,j}=B2$ 。此时可以通过查表的方式确定第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例分别为 $TR(B2)$ 、 $TG(B2)$ 、 $TB(B2)$ 。再结合该预设显示区域内 R 、 G 、 B 各色相的原光源强度 A_{n,m_R} 、 A_{n,m_G} 、 A_{n,m_B} 及驱动光源强度 A'_{n,m_R} 、 A'_{n,m_G} 、 A'_{n,m_B} , 根据亮度守恒原

则,可以确定第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例 $TR(R'_{2i,j})$ 、 $TG(G'_{2i,j})$ 、 $TB(B'_{2i,j})$,从而可以进一步通过查表的方式根据亮度比例确定个色相的灰阶。在其中一个具体示例中,第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例 $TR(R'_{2i,j})$ 、 $TG(G'_{2i,j})$ 、 $TB(B'_{2i,j})$ 的计算公式如下:

[0062] $TR(R'_{2i,j}) = (2 * A_{n,m_R} * TR(A2) - A'_{n,m_R} * (TR(B2))) / A'_{n,m_R} = TR(A2) - TR(B2)$, if $TR(R'_{2i,j}) > Y$, $TR(R'_{2i,j}) = Y$, if $TR(R'_{2i,j}) < 0$, $TR(R'_{2i,j}) = 0$;

[0063] $TG(G'_{2i,j}) = (2 * A_{n,m_G} * TG(B2) - A'_{n,m_G} * (TG(B2))) / A'_{n,m_G} = ((TG(A) + TG(B)) / TG(B)) * TG(B2) - TG(B2)$, if $TG(G'_{2i,j}) > Y$, $TG(G'_{2i,j}) = Y$, if $TG(G'_{2i,j}) < 0$, $TG(G'_{2i,j}) = 0$;

[0064] $TB(B'_{2i,j}) = (2 * A_{n,m_B} * TB(C2) - A'_{n,m_B} * (TB(C2))) / A'_{n,m_B} = ((TB(A) + TB(B)) / TB(C)) * TB(C2) - TB(B2)$, if $TB(B'_{2i,j}) > Y$, $TB(B'_{2i,j}) = Y$, if $TB(B'_{2i,j}) < 0$, $TB(B'_{2i,j}) = 0$ 。

[0065] 需要说明的是,由于该像素单元的原灰阶数据组与该预设显示区域的平均灰阶的大小顺序不同,该像素单元对应的第二灰阶数据组($R'_{2i,j}$, $G'_{2i,j}$, $B'_{2i,j}$)各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例大小通过上述公式确定出来可能会有小于0或者大于预设最大值的可能,因此必须要求对运算出来的第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例 $TR(R'_{2i,j})$ 、 $TG(G'_{2i,j})$ 、 $TB(B'_{2i,j})$ 的值进行判断。如果小于0则该亮度比例设定为0,如果是大于预设最大值Y,则该亮度比例设定为预设最大值Y。

[0066] 在其中一实施方式中,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括:确定在显示所述第二灰阶数据组时,将所述预设显示区域的所述平均灰阶中的最大灰阶对应色相的驱动光源强度设置为0。

[0067] 由于平均灰阶的最大灰阶作为预设显示区域内一种色相的平均灰阶,则该预设显示区域内大多数像素单元的最大灰阶对应的色相与该最大灰阶对应的色相一致。而该最大灰阶又同时作为第一灰阶数据组的各色相的灰阶,因此确定在显示所述第二灰阶数据组时将所述预设显示区域的所述平均灰阶中的最大灰阶对应色相的驱动光源强度设置为0,对整体显示的影响并不大,而同时还可以达到节能减排的作用。

[0068] 如上述实施例情况1中,该预设显示预期大多像素单元各色相的灰阶大小次序与平均灰阶为 $Ave_{Rn,m}=A$, $Ave_{Gn,m}=B$, $Ave_{Bn,m}=C$ 的大小次序一致,其中 $A>B>C$ 。对原灰阶数据组进行分解后,其中第一灰阶数据组的红色色相驱动光源强度 A'_{n,m_R} 为上述红色色相的原亮度强度的2倍,即 $A'_{n,m_R}=2*A_{n,m_R}$,第二灰阶数据组的红色色相驱动光源强度 A'_{n,m_R} 可设定为0信号。如上述实施例情况2中,当该预设显示预期存在有其它像素单元各色相 $R'_{i,j}$, $G'_{i,j}$, $B'_{i,j}$ 的灰阶大小次序不同于平均灰阶为 $Ave_{Rn,m}=A$, $Ave_{Gn,m}=B$, $Ave_{Bn,m}=C$ 的大小次序,其中 $A>B>C$ 。此时根据原光源强度、驱动光源强度计算出第二灰阶数据组各色相的亮度比例分别为 $TR(R'_{2i,j}) = (2 * A_{n,m_R} * TR(A2) - A'_{n,m_R} * TR(B2)) / A'_{n,m_R} = TR(A2) - TR(B2)$,可以确定 $TR(A2) - TR(B2) < 0$,此时可以将第二灰阶数据组红色色相的灰阶 $R'_{2i,j}$ 设定为0,配合上述第二灰阶数据组的驱动光源强度 A'_{n,m_R} 设定为0并不影响整体结果,因此可以将该预设显示区域内第二灰阶数据组显示时的红色色相的驱动光源强度设置为0,即可以将背光源R LED光源关闭,如此可以起到节能的作用。可以理解地,在其它实施例中,平均灰阶中的最大灰阶对应的色相还可以为绿色或蓝色,并不局限与上述实施例的红色。

[0069] 为了减小不准确信号对液晶显示造成的影响,在其中一实施方式中,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括(1)和(2)。

[0070] (1)、获取所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的第一数量及次大灰阶对应的色相的灰阶为0的第二数量。

[0071] (2)、当所述第一数量满足第一预设条件且所述第二数量满足第二预设条件时,确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

[0072] 所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的亮度比例不大于第一预设值时,预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0。

[0073] 所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的次大灰阶对应的色相的亮度比例不大于第二预设值时,预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的次大灰阶对应的色相的灰阶为0。

[0074] 其中,第一数量包括:最大阵内数量或/及最大总数量。最大阵内数量为在预设显示区域内的预设矩阵中所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的像素单元的数量。最大总数量为在预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的像素单元的数量。预设矩阵为 $k \times k$ 的连续像素单元构成的矩阵块。其中 k 小于预设显示区域的行数及列数。

[0075] 第二数量包括:次大阵内数量或/及次大总数量。次大阵内数量为在预设显示区域内的预设矩阵中所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的次大灰阶对应的色相的灰阶为0的像素单元的数量。次大总数量为在预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的次大灰阶对应的色相的灰阶为0的像素单元的数量。

[0076] 第一预设条件包括:最大阵内数量与预设矩阵中的像素单元数量的比值不高于第一预设比值;或/及,最大总数量与预设显示区域中的像素单元数量的比值不高于第二预设比值。

[0077] 第二预设条件包括:次大阵内数量与预设矩阵中的像素单元数量的比值不高于第三预设比值;或/及,次大总数量与预设显示区域中的像素单元数量的比值不高于第四预设比值。

[0078] 在其中一个具体实施例中,假设预设显示区域 (n, m) 中像素单元的平均灰阶为 $Ave_R_{n,m}=A, Ave_G_{n,m}=B, Ave_B_{n,m}=C$,其中 $A>B>C$,当预设显示区域内第二灰阶数据组中的、平均灰阶中的最大灰阶 $Ave_R_{n,m}$ 对应的红色色相的亮度比例 $TR(R'_{2_{n,m,i,j}})$ 在预设矩阵 $k \times k$ 连续的像素单元中满足 $TR(R'_{2_{n,m,i,j}}) \leq CTH1$ ($CTH1$ 为第一预设值,是小于0的一个自定义数)的最大阵内数量与该 $k \times k$ 连续像素单元数量的比值高于第一预设比值 $X1$ 时,则不启动该预设显示区域的原灰阶数据组分解功能。或者,当预设显示区域内第二灰阶数据组中的、平均灰阶中的最大灰阶 $Ave_R_{n,m}$ 对应的红色色相的亮度比例 $TR(R'_{2_{n,m,i,j}})$,满足 $TR(R'_{2_{n,m,i,j}}) \leq CTH2$ ($CTH2$ 为第一预设值,是小于0的一个自定义数)的像素单元的数量(即最大总数量)与该预设显示区域中的像素单元数量的比例高于第二预设比值 $Y1$ 时,亦不启动该预设显示区域的原灰阶数据组分解功能。

[0079] 当预设显示区域内第二灰阶数据组中的、平均灰阶中的次大灰阶 $Ave_G_{n,m}$ 对应的绿色色相的亮度比例 $TG(G'_{2_{n,m,i,j}})$ 在预设矩阵 $k \times k$ 连续的像素单元中满足 $TG(G'_{2_{n,m,i,j}})$

$\leq \text{CTH3}$ (CTH3为第二预设值,是小于0的一个自定义数)的次大阵内数量与该 $k*k$ 连续像素单元数量的比值高于第三预设比值 $X2$ 时,则不启动该预设显示区域的原灰阶数据组分解功能。或者,当预设显示区域内第二灰阶数据组中的、平均灰阶中的次大灰阶 $\text{Ave_G}_{n,m}$ 对应的绿色色相的亮度比例 $\text{TG}(\text{G}'_{2_{n,m_i,j}})$,满足 $\text{TG}(\text{G}'_{2_{n,m_i,j}}) \leq \text{CTH4}$ (CTH4为第二预设值,是小于0的一个自定义数)的像素单元的数量(即次大总数量)与该预设显示区域中的像素单元数量的比例高于第四预设比值 $Y2$ 时,亦不启动该预设显示区域的原灰阶数据组分解功能。

[0080] 请继续参阅图3,在其中一实施方式中,获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组的步骤之前,还包括:

[0081] S110:将液晶显示器的显示区划分为不少于两个显示区域,并依次将显示区域作为预设显示区域。

[0082] 可以按照预设顺序依次将各显示区域作为预设显示区域实现液晶显示驱动。预设顺序可以为先进行排序再进行列排序的顺序,也可以为先进行列排序再进行排列的顺序。如此,使得整个液晶显示器的各显示分区都进行液晶显示驱动,从而实现整个液晶显示器的显示驱动。

[0083] 在其中一实施方式中,根据各像素单元的原灰阶数据组、各色相的平均灰阶、原光源强度,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度的步骤,包括:若预设显示区域内各色相的灰阶均为同一原灰阶数据组,则各色相的平均灰阶即为该院灰阶数据组各色相的灰阶,此时,将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,其中,第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶,第二灰阶数据组为的各色相的灰阶为0或原灰阶数据组中的次大灰阶;根据原光源强度、第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

[0084] 以下给出一个具体示例,当预设显示区域内各色相的灰阶均为 $R=100, G=80, B=40$ 的红色色相组合时,将像素单元对应的原图框的原灰阶数据组分解成该像素单元对应的两个图框(第一图框及第二图框)的 $(R1, G1, B1)$ 及第二灰阶数据组 $(R2, G2, B2)$ 。其中第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶,即100,也即 $R1=100, G1=100, B1=100$ 。第二灰阶数据组为的各色相的灰阶为0或原灰阶数据组中的次大灰阶,具体地, $R2=0, G2=80, B2=80$ 。将原灰阶数据组分解成两个灰阶数据组,依序在时间上呈现两个灰阶数据组。亦即需要将原图框信号的原显示时长分成两个相等的时间段,其中一个时间段呈现第一灰阶数据组,另一个时间段呈现第二灰阶数据组。

[0085] 假设一像素单元的原灰阶数据组 $(R_{i,j}=100, G_{i,j}=80, B_{i,j}=40)$ 的正视角相对于全灰阶255的亮度比例为 $\text{SR}\%、\text{LG}\%、\text{MB}\%$,侧视角亮度比例对应为 $\text{SR}'\%、\text{LG}'\%、\text{MB}'\%$,其中 $\text{SR}>\text{LG}>\text{MB}$,且 $\text{SR}'>\text{LG}'>\text{MB}'$ 。由于越低灰阶信号的正视角与侧视角亮度比例差异越大,可知 $\text{SR}/\text{MB}>\text{SR}'/\text{MB}'$ 且 $\text{LG}/\text{MB}>\text{LG}'/\text{MB}'$,如此混色使得主要亮度信号SR在正视角的亮度比例相对于MB差异大,但侧视角时主要亮度信号 SR' 亮度比例相对于 MB' 差异小,正视角主色调颜色受到影响而色彩鲜艳度下降。以现行VA显示器光电特性来看,标准的信号对应亮度变化为符合指数幕次2.2的关系式。如, $Y=(X/255)^{2.2}$,其中Y为规一化亮度,X为灰阶(优选的灰阶为0至255的8bit信号),可以通过查表或上述信号对应亮度变化为符合指数幕次2.2的关系式的方式确定: $\text{SR}\%=13.3\%、\text{LG}\%=7.4\%、\text{MB}=1.7\%、\text{SR}'\%=39\%、\text{LG}'\%=34.7\%、$

$MB' = 23.1\%$ 。

[0086] 第一灰阶数据组由于灰阶均为100,可以通过查表的方式确定第一图框各色相正视角亮度比例分别为13.3%、12.1%、12.1%,侧视角亮度比例分别为39%、41%、49%。对于第二灰阶数据组 ($R_{2i,j}=0, G_{2i,j}=80, B_{2i,j}=80$),可以通过查表的方式确定第二图框各色相正视角亮度比例分别为0%、7.4%、7.4%,侧视角亮度比例分别为0%、34.7%、42.1%。

[0087] 由于时序上原图框由1个图框变成两个图框,显示器图框频率需提高一倍,各图框显示时间为原显示时长的1/2。假设原图框信号的原显示时长为T,则分解成时序上2个图框时间的总和,由于各分解后的图框时间为原图框信号的1/2,因此两个分解时序的图框驱动光源强度必须配合增加1倍,亦即R、G、B各色相的驱动光源强度要提升为原光源强度的2倍,才能为维持整体亮度与原图框信号亮度相同。对R色相来说,原光源强度为 A_R ,驱动光源强度应提升为原光源强度的2倍亦即背光亮度要为 $A'_R = 2 * A_R$,进一步地,对于G色相及B色相的亮度比例, $TG(G1) + TG(G2) = TG(100) + TG(80) = 13.3\% + 7.4\% = 20.7\%$ 大于G色相原亮度比例 $TG(80) = 7.4\%$, 且 $TB(B1) + TB(B2) = TB(100) + TB(80) = 12.1\% + 7.4\% = 19.5\%$ 大于B色相原亮度比例 $TB(40) = 1.7\%$, 因此需辅以G、B色相驱动光源强度的调整才能保持G、B色相正视角亮度守恒,因此, $A'_G = 2 * A_G * TG(80) / (TG(100) + TG(80)) = 0.715 * A_G$ 、同理 $A'_B = 2 * A_B * TB(40) / (TB(100) + TB(80)) = 0.174 * A_B$ 。

[0088] 由于侧视角图框1与图框2组合在 $R_{i,j}, G_{i,j}, B_{i,j}$ 各色相上的综合亮度比例分别为 $(39\% + 0\%) * 2 = 78\%$, $(41\% + 34.7\%) * 0.715 = 54.1\%$, $(49\% + 42.1\%) * 0.174 = 15.9\%$;而原图框侧视角 $R_{i,j}, G_{i,j}, B_{i,j}$ 各色相亮度比例分别为39%、34.7%、23.1%,可见,主色调R相对于B的亮度比例的比值由原图框 $39\% / 23.1\% = 1.696$ 提升为组合图框的 $78\% / 15.9\% = 4.9$, 同样的,主色调R相对于G的亮度比例的比值由原图框 $39\% / 34.7\% = 1.127$ 提升为组合图框的 $78\% / 54.1\% = 1.44$, 该组合图框降低了原图框低灰阶大视角等效亮度,使得主色调相对于其他色调明显比例提升,使得侧视角较接近正视角主色调呈现。需要说明的是,主色调为像素单元对应的原灰阶数据组中最大灰阶对应的色相。

[0089] 请参阅图5,本发明还提供一种与上述方法对应的液晶显示驱动装置,包括:

[0090] 原灰阶获取模块520,用于获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组;

[0091] 平均灰阶确定模块530,用于根据所述原灰阶数据组确定所述预设显示区域内各色相的平均灰阶;

[0092] 原光源获取模块540,用于获取待显示内容在所述预设显示区域内的各色相的原光源强度;

[0093] 灰阶组分解模块560,用于根据各所述像素单元的原灰阶数据组、各色相的所述平均灰阶、所述原光源强度,将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,并确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度;所述第一灰阶数据组的各色相的灰阶为所述原灰阶数据组中的最大灰阶;所述第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于所述原灰阶数据组中的最小灰阶。

[0094] 上述液晶显示驱动装置通过将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组,即将各个像素单元对应的原图框信号作多图框组合,且第一灰阶数据组的各色相

的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶；第二灰阶数据组的各色相的灰阶为0或者大于原灰阶数据组中的最小灰阶。如此，为了突出主色和改善色偏，将原灰阶数据组中的各色相的灰阶数据按照原灰阶数据组中大于最小灰阶的数据进行显示或者直接不显示，而在两个分组中均不含有原灰阶数据组中最小灰阶的数据颜色，从而减少侧视角低灰阶的色相对于整体像素单元色相的亮度差异，使得侧视角色相接近正视角色相呈现，达到低色偏显示的画质呈现。

[0095] 在其中一实施方式中，所述灰阶组分解模块，还用于：获取所述预设显示区域内所述第二灰阶数据组中的、所述平均灰阶中的最大灰阶对应的色相的灰阶为0的第一数量及次大灰阶对应的色相的灰阶为0的第二数量；并且在当所述第一数量满足第一预设条件且所述第二数量满足第二预设条件时，确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度。

[0096] 请参阅图6，在其中一实施方式中，还包括：

[0097] 原时长获取模块670，用于获取所述原灰阶数据组的原显示时长；

[0098] 时长分解模块680，用于在所述原显示时长内，连续显示所述第一灰阶数据组及所述第二灰阶数据组。

[0099] 请继续参阅图6，在其中一实施方式中，还包括驱动光源确定模块650；

[0100] 所述驱动光源确定模块650，用于根据各色相的所述平均灰阶，确定所述预设显示区域内各色相的驱动光源强度；

[0101] 所述灰阶组分解模块660，用于根据各所述像素单元的原灰阶数据组、所述原光源强度及所述驱动光源强度将所述原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组。

[0102] 请参阅图7，在其中一实施方式中，所述灰阶组分解模块，包括：

[0103] 灰阶确定单元761，用于将所述像素单元各色相的最大灰阶作为所述第一灰阶数据组各色相的灰阶；

[0104] 第一亮度确定单元763，用于根据所述第一灰阶数据组各色相的灰阶确定所述第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例；

[0105] 第二亮度确定单元765，用于根据所述第一灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例、所述原光源强度及所述驱动光源强度确定所述第二灰阶数据组各色相的灰阶相对于全灰阶的亮度比例。

[0106] 请继续参阅图6，在其中一实施方式中，还包括：

[0107] 区域划分模块610，用于将液晶显示器的显示区划分为不少于两个显示区域，并依次将所述显示区域作为所述预设显示区域。

[0108] 本发明还提供与上述方法对应的计算机设备。

[0109] 一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的液晶显示驱动方法的步骤。

[0110] 由于上述液晶显示驱动装置与上述液晶显示驱动方法相互对应，对于装置中与上述方法对应的具体技术特征，在此不作赘述。上述计算机设备与上述液晶显示驱动方法对应，对于计算机设备中与上述方法对应的技术特征，在此也不作赘述。

[0111] 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，但并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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

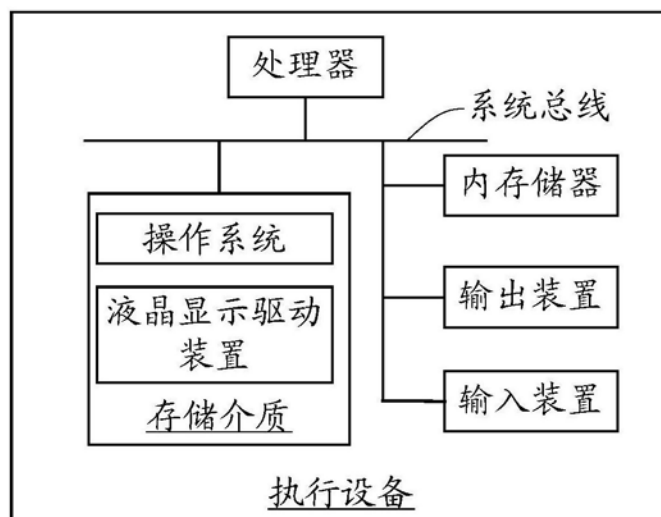


图1

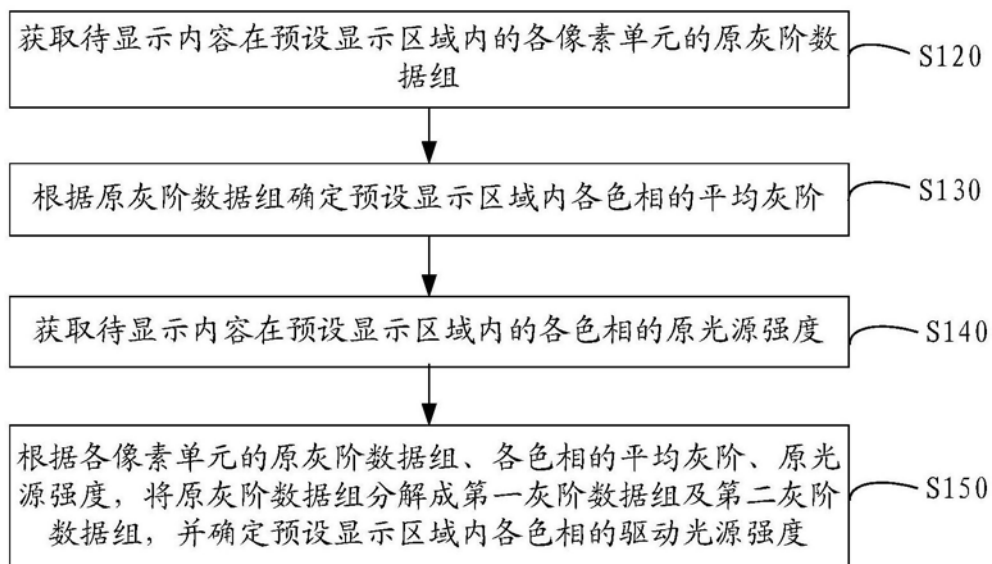


图2

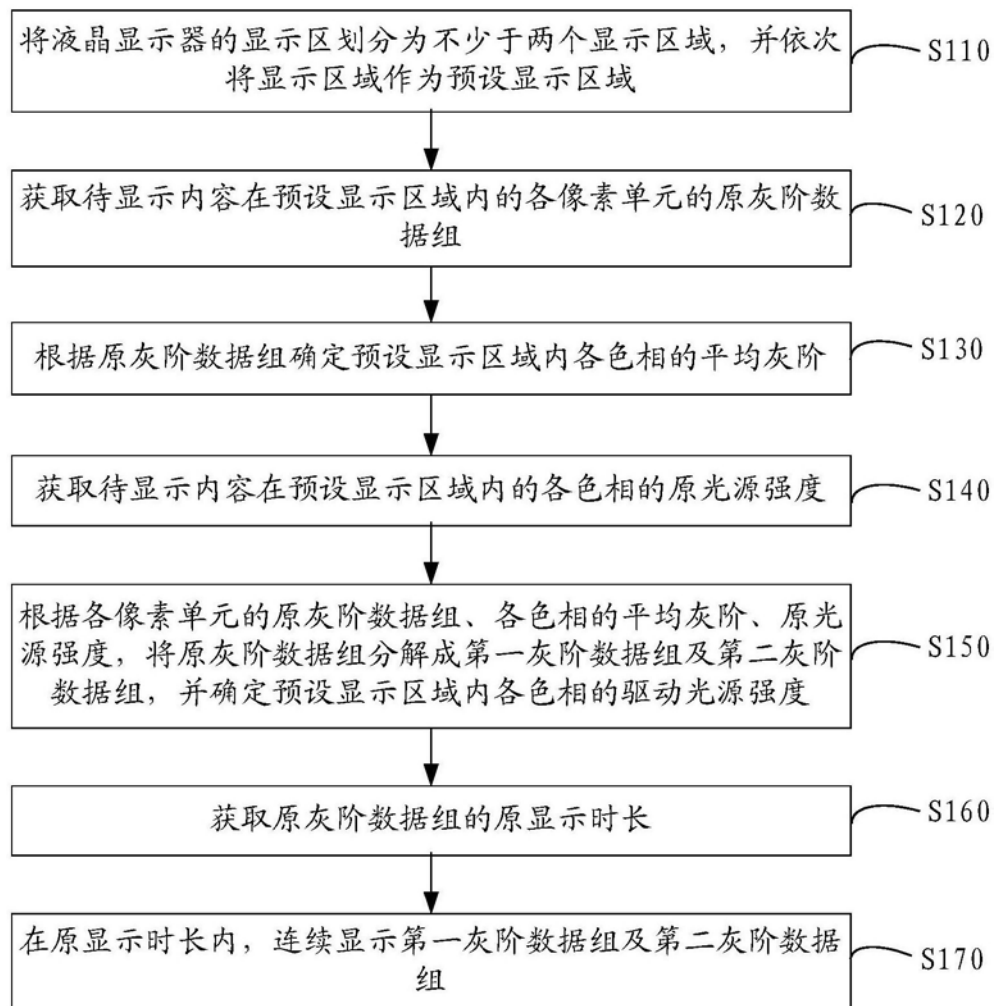


图3

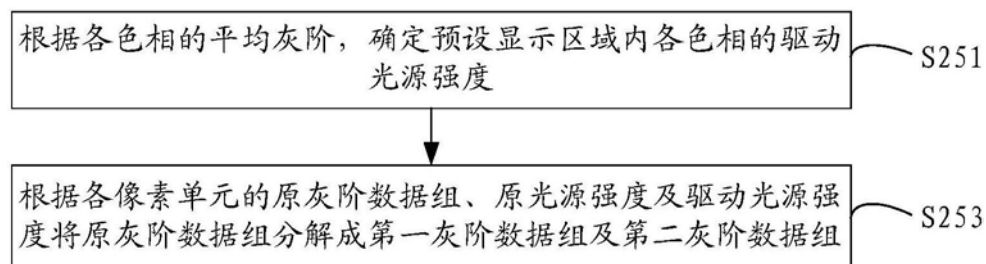


图4

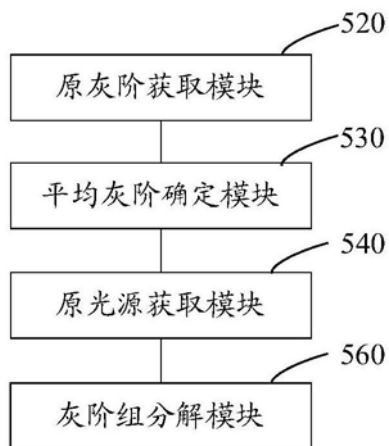


图5

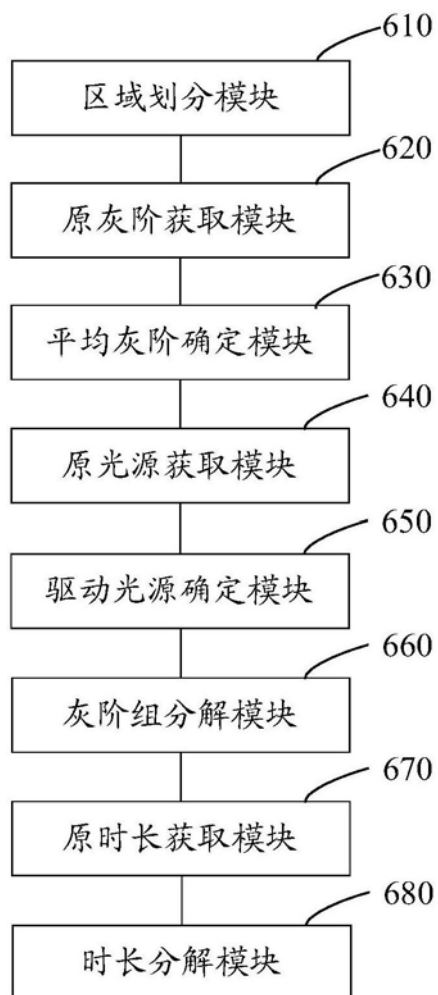


图6

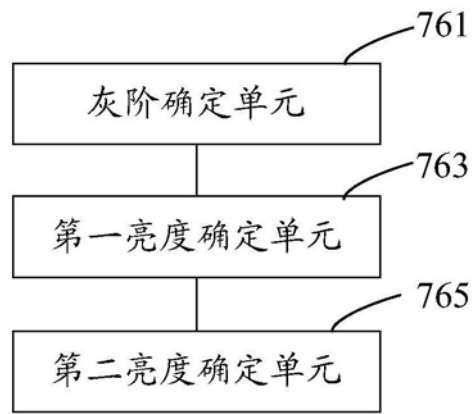


图7

专利名称(译)	液晶显示驱动方法、装置及设备		
公开(公告)号	CN107657928A	公开(公告)日	2018-02-02
申请号	CN2017110936344.7	申请日	2017-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
[标]发明人	单剑锋		
发明人	单剑锋		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607		
其他公开文献	CN107657928B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示驱动方法、装置及设备，获取待显示内容在预设显示区域内的各像素单元的原灰阶数据组；根据原灰阶数据组确定预设显示区域内各色相的平均灰阶；获取待显示内容在预设显示区域内的各色相的原光源强度；根据各像素单元的原灰阶数据组、各色相的平均灰阶、原光源强度，将原灰阶数据组分解成第一灰阶数据组及第二灰阶数据组，并确定预设显示区域内各色相的驱动光源强度；第一灰阶数据组的各色相的灰阶为原灰阶数据组中的最大灰阶；第二灰阶数据组的各色相灰阶为0或者非原灰阶数据组中的最小灰阶。可以减少侧视角低灰阶的色相相对于整体像素单元色相的亮度差异，使得侧视角色相接近正视角色相呈现。

