

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810139330.3

[43] 公开日 2009 年 3 月 11 日

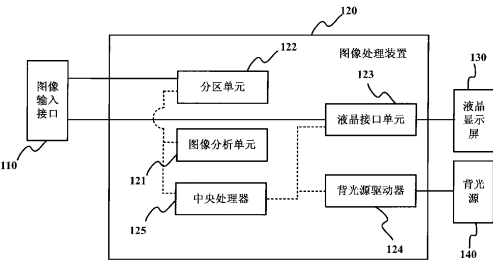
[11] 公开号 CN 101383132A

[22] 申请日 2008.8.28  
[21] 申请号 200810139330.3  
[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 刘卫东 张留朝 乔明胜 陈兴锋

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称  
液晶显示方法

[57] 摘要  
本发明提供了一种液晶显示方法，所述液晶包括背光源，该背光源被划分为至少两个背光源分区，所述液晶显示方法包括：接收图像信号；根据背光源分区将当前图像划分为至少两个图像分区；计算每个图像分区的典型亮度数据；根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度；根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整；对当前图像信号进行调整。本发明的液晶显示方法由于背光亮度修正值同时由多个相邻的图像分区的亮度所决定，因此相邻的背光源区域的亮度差别不大，不会出现亮度的突变，这就解决了现有技术中当相邻的两个图像区域出现类似“边缘效应”的问题，提高了显示的效果。



1、一种液晶显示方法，所述液晶包括背光源，该背光源被划分为至少两个背光源分区，所述液晶显示方法包括：

接收图像信号；

根据背光源分区将当前图像划分为至少两个图像分区；

计算每个图像分区的典型亮度数据；

根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度；

根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整；

对当前图像信号进行调整。

2、根据权利要求1所述的液晶显示方法，其特征在于：所述背光修正亮度为该图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻图像分区的典型亮度数据的加权平均值。

3、根据权利要求2所述的液晶显示方法，其特征在于：若其中一个图像分区典型亮度数据为  $L_i$ ，与其相邻的  $M$  个图像分区的典型亮度数据分别为  $L_1$ ， $L_2 \cdots L_M$ ，则该图像分区对应的背光源分区的背光亮度修正值为：

$$L'_i = \frac{\lambda_1(L_1 + L_2 + \dots + L_M) + \lambda_2 L_i}{M + 1}$$

其中， $\lambda_1$ 和 $\lambda_2$ 为权重系数。

4、根据权利要求3所述的液晶显示方法，其特征在于： $\lambda_1$ 和 $\lambda_2$ 的取值都可以根据用户的设定进行调节。

5、根据权利要求1所述的液晶显示方法，其特征在于：所述根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度包括：

通过对每个图像分区的典型亮度数据进行非线性运算，得到该图像分区的

第一背光数据;

根据所述图像分区的第一背光数据和至少一个相邻图像分区的第一背光数据计算该图像分区对应的背光源分区的背光修正亮度。

6、一种液晶显示方法,包括:

接收图像信号;

将图像划分为至少两个图像分区;根据图像分区将背光源划分为至少两个背光源分区;

计算每个图像分区的典型亮度数据;

根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度;

根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整;

对当前图像信号进行调整。

7、根据权利要求6所述的液晶显示方法,其特征在于:所述背光修正亮度为该图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻图像分区的典型亮度数据的加权平均值。

8、根据权利要求7所述的液晶显示方法,其特征在于:若其中一个图像分区典型亮度数据为  $L_i$ , 与其相邻的  $M$  个图像分区的典型亮度数据分别为  $L_1, L_2 \cdots L_M$ , 则该图像分区对应的背光源分区的背光亮度的修正值为:

$$L'_i = \frac{\lambda_1(L_1 + L_2 + \dots + L_M) + \lambda_2 L_i}{M + 1}$$

其中,  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  为权重系数。

9、根据权利要求8所述的液晶显示方法,其特征在于:  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的取值都可以根据用户的设定进行调节。

10、根据权利要求6所述的液晶显示方法,其特征在于:所述根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度包括:

通过对每个图像分区的典型亮度数据进行非线性运算，得到该图像分区的第一背光数据；

根据所述图像分区的第一背光数据和至少一个相邻图像分区的第一背光数据计算该图像分区对应的背光源分区的背光修正亮度。

## 液晶显示方法

### 技术领域

本发明涉及一种显示方法，更具体的涉及一种用于液晶显示设备的图像显示方法。

### 背景技术

近年来液晶显示技术得到了快速的发展，但是对比其他种类的显示技术，液晶显示在对比度和色彩饱和度方面仍有差距。

液晶显示装置（如液晶电视）的液晶屏（LCD）本身不发光，而是属于背光型显示器件，在液晶屏的背后有背光源，液晶显示装置是靠屏幕上均匀排列的细小的液晶颗粒通过“阻断”和“打开”背光源发出的光线来显示或还原画面。在初始阶段，只要液晶显示器接通电源，背光源就在工作，即使显示的画面是一幅全黑的图片，背光源也在工作。也就是说，液晶电视的背光源是永远在发光的。由于液晶的透光率极低，要使液晶电视的亮度达到足以完美显示画面的程度，背光源的亮度就要非常高，这样不仅会缩短液晶显示装置的背光源的使用寿命，而且容易使观看者的眼睛变得疲劳；而如果降低背光源的亮度，则会降低所显示图像的对比度和色彩饱和度。

背光调节技术的出现和发展在一定程度上解决这一问题，利用背光调节技术可以根据画面内容动态调整背光源，具体的方法是设置背光源动态点亮电路系统（一般采用可编程逻辑器件、以及多个硬件设备），根据画面内容对背光源进行控制、调节背光亮度，一方面保证图像的对比度和色彩饱和度，另一方面延长背光源的使用寿命。然而这种背光调节技术存在一定的缺陷，由于这一现实技术根据每帧图像的亮度实时对背光的亮度进行调节，当显示的图像变化较快时，背光源的亮度也随之快速的变化，若前后两帧图像的亮度差别较大，

背光源的亮度变化幅度就比较大,即反映在画面显示上亮暗变化剧烈,人眼感知图像闪烁不定,从而影响画质。

随着液晶显示面板尺寸的不断增大,为了达到节能和提高动态对比度的目的,出现了一种分区调整背光亮度的方法。即将液晶显示面板的背光源划分为若干个区域,通过对每个区域内的图像进行分析,根据分析结果对每个背光源的亮度单独进行控制。这样的话就会出现一个问题,如果两个相邻的图像区域的图像亮度差别较大,势必会造成这两个相邻图像区域对应的两个背光源亮度差别较大。那么,对于一幅完整的图像来说,在两个图像区域的边缘可以会出现一个亮度的突变,显示效果不是很完美。同时,为了保证显示画面的质量,该方法需要对图像进行亮度增强处理,而这个处理过程算法极其复杂,改善效果也相对有限。

## 发明内容

为了解决上述问题,本发明提供了一种液晶显示方法,所述液晶包括背光源,该背光源被划分为至少两个背光源分区,所述液晶显示方法包括:接收图像信号;根据背光源分区将当前图像划分为至少两个图像分区;计算每个图像分区的典型亮度数据;根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度;根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整;对当前图像信号进行调整。

所述背光修正亮度为该图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻图像分区的典型亮度数据的加权平均值。

若其中一个图像分区典型亮度数据为 $L_i$ ,与其相邻的 $M$ 个图像分区的典型亮度数据分别为 $L_1, L_2 \cdots L_M$ ,则该图像分区对应的背光源分区的背光亮度修正值为:

$$L'_i = \frac{\lambda_1(L_1 + L_2 + \cdots + L_M) + \lambda_2 L_i}{M + 1}$$

其中, $\lambda_1$ 和 $\lambda_2$ 为权重系数。 $\lambda_1$ 和 $\lambda_2$ 的取值都可以根据用户的设定进行调节。

所述根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度包括：通过对每个图像分区的典型亮度数据进行非线性运算，得到该图像分区的第一背光数据；根据所述图像分区的第一背光数据和至少一个相邻图像分区的第一背光数据计算该图像分区对应的背光源分区的背光修正亮度。

进一步的，本发明还提供了另一种液晶显示方法，包括：接收图像信号；将图像划分为至少两个图像分区；根据图像分区将背光源划分为至少两个背光源分区；计算每个图像分区的典型亮度数据；根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度；根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整；对当前图像信号进行调整。

所述背光修正亮度为该图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻图像分区的典型亮度数据的加权平均值。

若其中一个图像分区典型亮度数据为  $L_i$ ，与其相邻的  $M$  个图像分区的典型亮度数据分别为  $L_1, L_2 \dots L_M$ ，则该图像分区对应的背光源分区的背光亮度修正值为：

$$L'_i = \frac{\lambda_1(L_1 + L_2 + \dots + L_M) + \lambda_2 L_i}{M + 1}$$

其中， $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  为权重系数。 $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的取值都可以根据用户的设定进行调节。

所述根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度包括：通过对每个图像分区的典型亮度数据进行非线性运算，得到该图像分区的第一背光数据；根据所述图像分区的第一背光数据和至少一个相邻图像分区的第一背光数据计算该图像分区对应的背光源分区的背光修正亮度。

本发明的液晶显示方法由于背光亮度修正值不单由某一个图像区域的图像亮度确定，同时也受到相邻的一个或多个图像分区的亮度的影响，因此相邻的

背光源区域的亮度差别不大，不会出现亮度的突变，这就解决了现有技术中当相邻的两个图像区域出现类似“边缘效应”的问题，提高了显示的效果。

### 附图说明

图 1 所示为应用本发明的液晶显示方法的液晶显示装置的一个实施例的示意图。

图 2 所示为一个背光源分区的示意图。

图 3 所示为一个背光亮度与图像灰度的函数曲线的示意图。

### 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，并使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

图 1 所示为应用本发明的液晶显示方法的液晶显示装置的第一实施例的示意图。如图所示，液晶显示装置包括图像输入接口 110、图像处理装置 120、液晶显示屏 130 和背光源 140。所述图像处理装置 120 包括图像分析单元 121、分区单元 122、液晶接口单元 123、背光源驱动器 124 以及中央处理器 125。所述图像处理装置 120 可以由多个分立器件组成，也可以为一体式结构，集成在一块芯片上。

图像输入接口 110 接收图像信号，并将其传送给图像处理装置 120。这里的图像信号可以是数字信号，也可以是模拟信号，例如 RGB 信号、CVBS 信号、S-video 信号等等。如果是模拟信号，图像输入接口 110 首先会对其进行模数转换，将模拟信号转换成数字信号，然后再送至图像处理装置 120。下面以 RGB 信号为例对图像处理装置 120 的图像处理过程进行说明。

图像处理装置 120 接收该图像信号并将其中的一路发送给分区单元 122。分区单元 122 根据一定的规则将图像划分为若干个不同的区域，相应的背光源也划分为若干个不同的区域，一般情况下，背光源的分区与图像的分区相同。当然，这里的分区也可以是预先设定好的，例如将背光源划分为  $M \times N$  个大小相

等的矩形区域，而图像信号则进行相应的分区。如果背光源的分区是预先确定并且固定不变的话，则图像处理装置 120 可以不包括分区单元 122。

分区之后的图像信号被输送至图像分析单元 221，图像分析单元 221 对每个图像区域的图像信号进行分析，计算出每个区域图像的典型亮度数据，并将计算出每个区域图像的典型亮度数据发送给中央处理器 225。图像的典型亮度数据的计算方法可以通过多种分析方法进行，可以直接对图像信号的空间域进行分析，也可以对图像信号的频率域进行分析。例如直接计算图像信号的亮度，通过诸如傅里叶变换、拉普拉斯变换等手段对图像信号进行分析，或者是通过其他方法对图像信号的频谱进行分析等等。

以直方图统计分析为例，图像分析单元 121 首先将接收到的一帧 RGB 信号转换为 YUV 格式的数据信号，图像转换的目的是为了提取 RGB 信号里面的亮度信号，因此这一过程也可以由提取 RGB 信号的亮度信息来代替。在获得了整个图像的亮度数据之后，图像分析单元 121 对每个区域的图像亮度数据进行直方图统计，通过当前图像的亮度直方图统计结果，计算出每个区域图像的亮度加权平均值，这一亮度加权平均值即可以作为该图像区域的典型亮度数据。为了描述方便，这里假设当前图像被划分为  $m$  个区域，分别标记为  $P1$ 、 $P2$ 、... $Pm$ ，如图 2 所示；而对应的，这些图像区域对应的背光源区域分别标记为  $B1$ 、 $B2$ 、... $Bm$ 。

在计算出每个图像区域的典型亮度数据之后，图像分析单元 121 将这些数据传输给中央处理器 125。现有技术中，中央处理器 125 在接收到图像分析单元 121 发送的每个图像区域的典型亮度数据之后，随即会根据每个图像区域的典型亮度数据来计算出每个背光源区域的背光亮度修正值。计算完成之后，中央处理器 125 将每个背光源区域的背光亮度修正值发送给背光源驱动器 124。而背光源驱动器 124 则根据这些背光亮度修正值来控制背光源 140 的背光亮度。

这样的话就会出现一个问题，如果两个相邻的图像区域的典型亮度数据差别较大，势必会造成这两个相邻图像区域对应的两个背光源区域的背光亮度修

正值差别较大。那么，对于一幅完整的图像来说，在两个图像区域的边缘可能会出现一个亮度的突变，显示效果不是很完美。为了解决这一问题，本实施例的中央处理器 125 在接收到每个图像区域的典型亮度数据之后，并不是依赖某一个单独的典型亮度数据来计算相应背光源区域的背光亮度修正值，而是根据该图像区域以及该图像区域相邻的多个图像区域的典型亮度数据来计算获得该图像区域对应的背光源区域的背光亮度修正值。

假设与第  $i$  个区域  $P_i$  相邻的共有  $M$  个区域，其典型亮度数据分别为  $L_1, L_2 \dots L_M$ ，则  $P_i$  对应的第  $i$  个背光源区域的背光亮度修正值由下式决定：

$$L'_i = \frac{\lambda_1(L_1 + L_2 + \dots + L_M) + \lambda_2 L_i}{M + 1}$$

其中， $\lambda_1$  是相邻区域亮度的权重， $\lambda_2$  是此区域亮度的权重， $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的取值都可以根据实际情况进行调节，也可以根据用户的设定而改变。重复以上的动作，中央处理器 125 就可以计算出所有背光源区域的背光亮度修正值。当然，这里的计算方法只是本实施例的一个优选的方法，实际上，背光亮度修正值的计算方法有很多种，例如计算相邻多个图像区域的典型亮度数据的平均值等等。本实施例的背光亮度修正值也可以只通过相邻两个图像区域的典型亮度数据来计算，当然，这样的效果可能没有上述的方法效果好。

在此之前，中央处理器 125 还可以通过对每个图像区域的典型亮度数据进行非线性运算或查表，得到一个该图像区域的用于控制背光的第一背光数据。这里的第一背光数据是一个过渡的数据，其目的在于更方便的计算背光亮度修正值。

第一背光数据的计算过程如下：

通常液晶电视画面共有 256 (0 ~ 255) 个灰度级，假设某一图像区域的典型亮度数据为  $j$ ，而第  $j$  个灰度级对应的第一背光数据记为  $L_j$ ， $L_j$  和  $j$  对应关系为：

$$L_j = k(j) \times j$$

其中,  $k(j)$  是随灰度级  $j$  变化的一个因数, 即对于不同的灰度级, 背光变化率并不相同。上述  $L_j$  和  $j$  的函数曲线是一非线性的分段函数。在最暗的几个灰阶上, 需要显示的细节最少, 所以这时可以让背光达到最暗; 在需要显示细节的暗场, 和中等亮度场, 可以把背光达到较亮。为了更好的说明问题, 这里给出一种  $L_j$  和  $j$  的函数曲线, 如图 3 所示。当然, 图示的函数曲线只是本实施例的一个典型的函数曲线, 这并不是本发明的唯一的函数曲线。随后, 中央处理器 125 可以根据每个图像区域的第一背光数据计算出对应的背光源区域的背光亮度的修正值。

在计算出每个背光源区域的背光亮度的修正值之后, 中央处理器 125 将这些背光亮度的修正值发送给背光源驱动器 124 和液晶接口单元 123。

背光源驱动器 124 根据中央处理器 125 确定的每个背光源区域的背光亮度的修正值生成与每个背光亮度的修正值相对应的每个背光源区域的驱动信号给所述背光源 140。该驱动信号为一定占空比的 PWM (pulse width modulation) 信号 (也即脉宽调节信号), 所述 PWM 驱动信号也就是驱动电流, 因为亮度是由 RGB-LED (RGB 发光二极管) 的光通量决定的, 而 LED 光通量与电流成线性关系, 所以也可以说亮度是由驱动电流决定。

上述 PWM 信号的占空比可以通过以下公式计算获得:

$$r = L_i' / L_{MAX}$$

其中,  $r$  为 PWM 信号的占空比,  $L_{MAX}$  为背光源的最大亮度,  $L_{MAX}$  的取值一般为 255。

由于对背光源的亮度进行了调整, 为了正确的显示原来的图像, 必须对图像信号本身也进行相应的调整。液晶接口单元 123 根据中央处理器 125 确定的每个背光源区域的背光亮度的修正值对相应的图像区域的图像信号本身进行调整。液晶接口单元 123 首先对每个图像分区的图像亮度进行调整。从上面对背光源亮度调整的过程可以看出, 由于  $L_i'$  始终不大于  $L_{MAX}$ , 因此背光源亮度一般情况下都是被调低了。因此, 图象的亮度就需要相应的调高, 其调整的比例

可以根据  $L_i' / L_{MAX}$  的比例进行相应的提高,也可以根据其他方法,例如通过查表映射的方法进行调节。

除了对图像信号的亮度进行调整之外,液晶接口单元 123 还可以参考一个可配置的二维参考表,对各个图像区域的图像信号进行色度优化处理。一般情况下,所述可配置的二维参考表中的参数数值是通过大量主观评测获得的经验参值。

本实施例中的液晶显示装置的图像处理装置还可以包括一个存储器。存储器用于存储图像处理装置中各个单元的数据处理结果,这样,图像处理装置的各个单元都可以通过调用存储器中保存的数据来进行相应的处理。

综上所述,本发明的液晶显示方法由于背光亮度修正值不单由某一个图像区域的图像亮度确定,同时也受到相邻的一个或多个图像分区的亮度的影响,因此相邻的背光源区域的亮度差别不大,不会出现亮度的突变,这就解决了现有技术中当相邻的两个图像区域出现类似“边缘效应”的问题,提高了显示的效果。

当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

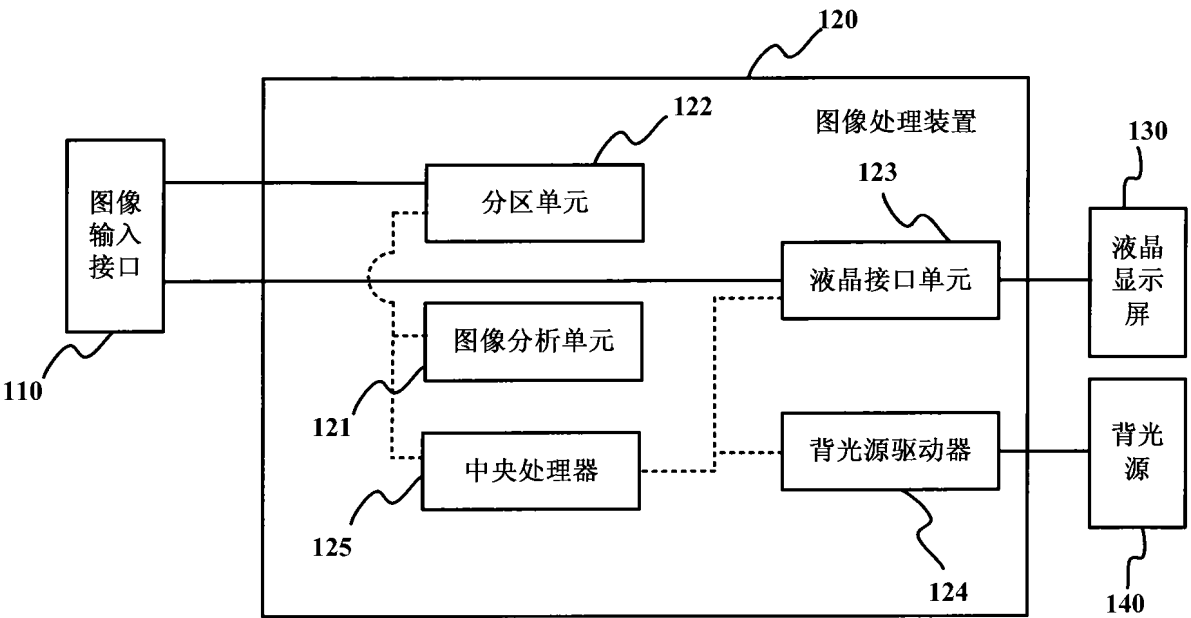


图 1

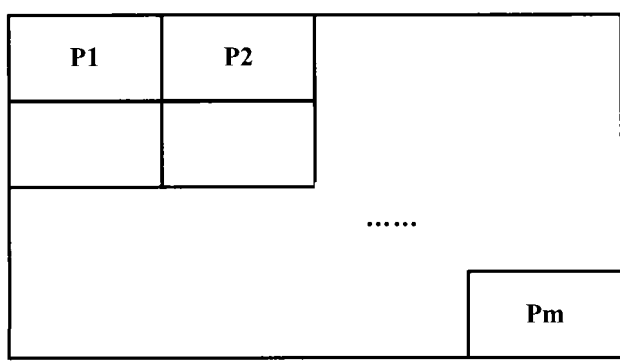


图 2

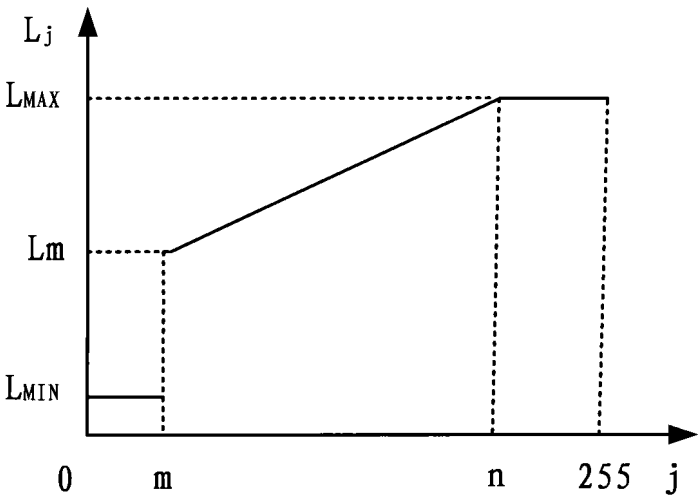


图 3

|               |                                                |         |            |
|---------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 液晶显示方法                                         |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">CN101383132A</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-03-11 |
| 申请号           | CN200810139330.3                               | 申请日     | 2008-08-28 |
| 申请(专利权)人(译)   | 青岛海信电器股份有限公司                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 青岛海信电器股份有限公司                                   |         |            |
| [标]发明人        | 刘卫东<br>张留朝<br>乔明胜<br>陈兴锋                       |         |            |
| 发明人           | 刘卫东<br>张留朝<br>乔明胜<br>陈兴锋                       |         |            |
| IPC分类号        | G09G3/36                                       |         |            |
| 其他公开文献        | CN101383132B                                   |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示方法，所述液晶包括背光源，该背光源被划分为至少两个背光源分区，所述液晶显示方法包括：接收图像信号；根据背光源分区将当前图像划分为至少两个图像分区；计算每个图像分区的典型亮度数据；根据每个图像分区的典型亮度数据和至少一个相邻的图像分区的典型亮度数据计算每个背光源分区的背光修正亮度；根据每个分区的背光修正亮度对每个背光源亮度进行调整；对当前图像信号进行调整。本发明的液晶显示方法由于背光亮度修正值同时由多个相邻的图像分区的亮度所决定，因此相邻的背光源区域的亮度差别不大，不会出现亮度的突变，这就解决了现有技术中当相邻的两个图像区域出现类似“边缘效应”的问题，提高了显示的效果。

