

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710074948.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

[43] 公开日 2008年12月17日

[11] 公开号 CN 101324722A

[22] 申请日 2007.6.13

[21] 申请号 200710074948.1

[71] 申请人 深圳 TCL 新技术有限公司

地址 518067 广东省深圳市南山区南海大道
南 TCL 大厦

[72] 发明人 李锦乐 柳祥华

[74] 专利代理机构 广东国晖律师事务所
代理人 徐文涛

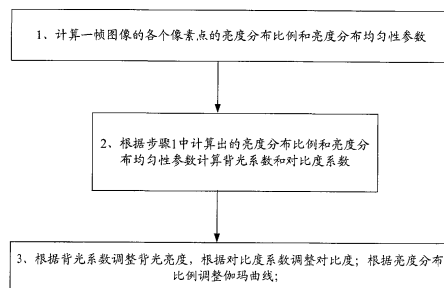
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法，所述的方法包括如下步骤：a. 计算一帧图像的各个像素点的亮度分布比例；b. 根据所述的亮度分布比例计算对比度系数和亮度分布均匀性参数，并根据所述的对比度系数和亮度分布均匀性参数计算背光系数；c. 根据所述的背光控制系数控制液晶显示器的背光，并根据所述对比度系数所述图像的对比度。本发明提供的技术方案使得背光灯管不再保持恒定的亮度不变，而是根据所显示的画面的亮暗而动态变化，更有效的降低了功耗，也延长了灯管的使用寿命；同时图像对比度也不是人为调节的恒定值，而是通过图像的亮暗程度来动态调整以更好的呈现图像的细节，增加图像的层次感。



1、一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法，其特征在于，所述的方法包括如下步骤：

a、计算一帧图像的各个像素点的亮度分布比例；

b、根据所述的亮度分布比例计算对比度系数和亮度分布均匀性参数，并根据所述的对比度系数和亮度分布均匀性参数计算背光系数；

c、根据所述的背光控制系数控制液晶显示器的背光，并根据所述对比度系数所述图像的对比度。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中步骤a具体包括：

a1、将0~255个灰度级划分为均等的灰度级区间，计算所述的灰度级区间在所述图像中所占比例，确定所述的亮度分布比例。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述的亮度分布均匀性参数为所述亮度分布比例的均方根值。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中步骤c具体包括：

c1、根据所述的背光系数调整所述的液晶显示器的背光亮度，并根据所述的亮度分布比例值确定所述的图像中亮度分布为主的区域，将所述的亮度分布为主的区域的对比度调高，将所述的亮度分布为主的区域以外的区域的对比度调低。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，其中步骤c1还包括：

根据所述的亮度分布比例值确定对比度系数，在保证图像不失真前提下将图像整体对比度置于最高。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述的根据所述的亮度分布比例值确定所述的图像中亮度分布为主的区域，将所述的亮度分布为主的区域的对比度调高，将所述的亮度分布为主的区域以外的区域的对比度调低具体为：

根据所述的亮度分布比例值确定所述图像处理的伽玛曲线，所述的液晶显示器根据所述的图像处理的伽玛曲线调整所述的图像的对比度。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的液晶显示器为液晶电视的显示器。

一种液晶显示器背光亮度 and 对比度调整的方法

技术领域

本发明属于显示技术领域，尤其涉及液晶显示技术。

背景技术

现有的液晶显示器的背光基本都是在固定的某个电压和电流下工作，无论图像亮暗，背光管的发光强度不会有所变化，因此其消耗的功率恒定，而在暗画面时，背光管较高的发光强度无疑增加了电能的浪费并且缩短了灯管的使用寿命，同时图像对比度也受液晶屏的物理特性所决定，无法进行动态调节。

为解决上述问题，现有技术中提供了一些动态调节液晶显示器件背光亮度的方法，如中国专利申请第 01121977.7 号中公开的一种液晶显示器自动亮度控制的光感应器校正方法，该调整方法至少包含下列步骤：首先建立环境亮度与液晶显示器面板亮度控制的匹配对应范围表；藉由光感应器产生输入电压讯号；将输入电压讯号输入至运算放大器，产生放大讯号；接着将放大讯号输入至电压控制振荡器，产生输出频率；提供选择一对应范围，设定最大、中间及最小值；最后对照该匹配对应范围表，将该输出频率输入微处理器，并输出控制讯号以控制并校正该液晶显示器背光板的亮度。这种方案通过光感应器感知液晶显示器所处的环境亮度，然后根据环境亮度动态调整背光亮度，并不能达到根据显示画面动态调节背光亮度的目的，所能实现的效果有限。其他的方法也存在运算较为复杂，具体应用存在困难等问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示器背光亮度 and 对比度调整的方法，旨

在解决现有技术中存在的液晶电视的背光和对比度不能根据画面动态调整的问题。

为实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法，所述的方法包括如下步骤：

a、计算一帧图像的各个像素点的亮度分布比例；

b、根据所述的亮度分布比例计算对比度系数和亮度分布均匀性参数，并根据所述的对比度系数和亮度分布均匀性参数计算背光系数；

c、根据所述的背光控制系数控制液晶显示器的背光，并根据所述对比度系数所述图像的对比度。

其中步骤 a 具体包括：

a1、将 0~255 个灰度级划分为均等的灰度级区间，计算所述的灰度级区间在所述图像中所占比例，确定所述的亮度分布比例。

所述的亮度分布均匀性参数为所述亮度分布比例的均方根值。

其中步骤 c 具体包括：

c1、根据所述的背光系数调整所述的液晶显示器的背光亮度，并根据所述的亮度分布比例值确定所述的图像中亮度分布为主的区域，将所述的亮度分布为主的区域的对比度调高，将所述的亮度分布为主的区域以外的区域的对比度调低。

其中步骤 c1 还包括：

根据所述的亮度分布比例值确定对比度系数，在保证图像不失真前提下将图像整体对比度置于最高。

所述的根据所述的亮度分布比例值确定所述的图像中亮度分布为主的区域，将所述的亮度分布为主的区域的对比度调高，将所述的亮度分布为主的区域以外的区域的对比度调低具体为：

根据所述的亮度分布比例值确定所述图像处理的伽玛曲线，所述的液晶显示器根据所述的图像处理的伽玛曲线调整所述的图像的对比度。

所述的液晶显示器为液晶电视的显示器。

本发明克服现有技术的不足，采用首先对一帧图像的亮度分布比例进行计算，然后将所获得的亮度分布比例数据传输给显示器件的微处理器 MCU，进行既定的运算，而后给出背光系数和对比度系数分别对显示器件进行背光和对比度控制的技术方案，使得背光灯管不再保持恒定的亮度不变，而是根据所显示的画面的亮暗而动态变化，更有效的降低了功耗，也延长了灯管的使用寿命；同时图像对比度也不是人为调节的恒定值，而是通过图像的亮暗程度来动态调整以更好的呈现图像的细节（包括暗细节，亮细节），增加图像的层次感。

附图说明

图 1 是本发明实施例流程图；

图 2 是本发明实施例所述的亮度分布表、相关运算及亮度分布比例对应的柱状图；

图 3 是本发明实施例所述的低亮为主的画面的亮度分布柱状图以及对应的伽玛曲线；

图 4 是本发明实施例所述的中亮为主的画面的亮度分布柱状图以及对应的伽玛曲线；

图 5 是本发明实施例所述的高亮为主的画面的亮度分布柱状图以及对应的伽玛曲线。

具体实施方式

本发明提供的技术方案是：首先对一帧图像的亮度分布比例进行计算，然后将所获得的亮度分布比例数据传输给显示器件的微处理器 MCU，进行既定的运算，而后给出背光系数和对比度系数进行背光和对比度和伽玛曲线的控制：

1、背光控制：根据图像亮度分布的均匀情况计算背光系数，当图像亮度分布不均匀时，计算出的背光系数相应较小，根据计算出的背光系数将背光亮

度调低；当图像亮度分布越均匀时，计算出的背光系数越大，根据计算出的背光系数将背光亮度相应调高；

2、对比度控制：对比度系数的计算依据于高亮度与低亮度图像内容所占的比例，原则上要保证全部亮度信号尽量占满 LCD 屏所能显示的灰度级（取 5~250 上下留有一定空间以保证不溢出）但不能溢出，即在保证图像不失真前提下将图像整体对比度置于最高；

对图像的对比度进行控制时，可以通过伽玛曲线控制：根据亮度的分布情况提高细节较多部分的对比度和降低细节较少部分的对比度以凸现细节部分。

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。

本发明实施例提供的技术方案流程如图 1 所示，具体包括如下的步骤：

1、计算一帧图像的各个像素点的亮度分布比例和亮度分布均匀性参数；

首先，一帧图像的亮度可以用 0~255 个灰度级表示，本发明实施例中将这 256 个等级划分为 16 等份，以下称每一等分为一组，分别用 B1~B16 表示，每等份包含 16 个灰度级，具体如下：B1 包括 0~15 灰度级，B2 包括 16~31 灰度级，B3 32~47 灰度级，B4 包含 48~63 灰度级，B5 包含 64~79 灰度级，B6 包含 80~95 灰度级，B7 包含 96~111 灰度级，B8 包含 112~127 灰度级，B9 包含 128~143 灰度级，B10 包含 144~159 灰度级，B11 包含 160~175 灰度级，B12 包含 176~191 灰度级，B13 包含 192~207 灰度级，B14 包含 208~223 灰度级，B15 包含 224~239 灰度级，B16 包含 240~255 灰度级。

参看图 2，其中， B_n 对应上述的 B1~B16 共计 16 个组（亮度区间）， C_n 为各亮度区间对应的灰度值， D_n 是各灰度级在整个图像中所占的比例， E_n 是 C_n 与 D_n 的乘积， F_n 为 D_n 的平方。并定义参数如下：

比例均方根： $j = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_{16}^2} = \sqrt{F_1 + F_2 + \dots + F_{16}}$ ，用来反映图像亮度

分布均匀性参数;

2、根据步骤 1 中计算出的亮度分布比例和亮度分布的均匀性参数计算背光系数和对比度系数;

预设常数: $J = 75$, $K = 0.25$, $L = 5$, (实验测得, 可根据实际调节效果合理设定常数)

$$\text{最高亮度级 } mh: \sum_{n=mh}^{16} E_n \leq L \quad (mh \geq 10), mh \text{ (反应最高亮度所在级别)}$$

$$\text{最低亮度级 } ml: \sum_{n=0}^{ml} E_n \leq L \quad (ml \leq 6), ml \text{ (反应最低亮度所在级别)}$$

从而, 计算出

(1) 背光系数: $b = \frac{K}{j \times c}$, (其中 c 为对比度系数, b 取 ≤ 1) 利用图像亮度分布均匀性来调节背光, 当图像亮度分布不均匀时, j 值较大, 那么背光系数相应就较小, 背光亮度即可调低; 当图像亮度分布越均匀时, j 值就较小, 从而背光系数较大, 背光亮度相应调高。

(2) 对比度系数: $c = \frac{16}{mh - ml}$, 对比度系数受最高亮度级和最低亮度级的影响, 即受亮度分布的影响, 当整个画面以暗画面与高亮画面为主的时候, $mh - ml$ 值较大, 对比度系数较小, 保证高亮信号不溢出; 当画面以中间亮度为主的时候, $mh - ml$ 值较小, 对比度系数较大, 大幅度提高图像对比度。在亮度信号乘以对比度系数前, 还需要作当前图像亮度减去 Cml 的处理。

3、根据背光系数调整背光亮度; 根据对比度系数调整对比度; 根据亮度分布比例调整伽玛曲线。

请参阅图 3, 以下以低亮为主, 且亮度分布不均匀的画面来进行分析:

从亮度分布图上我们可以看出, 此画面大部分为暗画面, 亮的部分只占非

常少的比例。

背光处理：在这种情况下图像亮度属于不均匀状态，变量 j 与 c 都比较大，

背光系数 $b = \frac{K}{j \times c}$ 较小，将背光置于比较低的亮度。

对比度处理：分别求出高亮度级与低亮度级的亮度 E_n 的和等于 L 的亮度

级 B_{mh} 与 B_{ml} ，取 m_h 与 m_l 的值，取对比度系数 $c = \frac{16}{m_h - m_l}$ 。如图 3 所示，最高级亮度小于 5，则 $m_h < 16$ ，即 $m_h - m_l < 16$ ， $c > 1$ ，对比度提高，经对比度处理后图像亮度分布如图 3 所示。

伽玛曲线：根据 $G_n = J \times D_n$ 将亮度占比例较少部分（高亮部分）的对比度减少，占比例较多部分的对比加大即低亮部分的斜率加大，从而使暗部画面的亮度提升、对比度加大从而细节变得清楚。虽然这时的高亮部分的对比度降低牺牲部分细节，但因为这部分占整个画面的比例很少，几乎可以忽略，所以这是适合整体画面观看效果的。

以中亮、高亮为主的画面，起调整方法与上述情况类似，如图 4、图 5 所示。

从上面例子我们可以看出，该算法就是动态的检测每幅画面的亮度分布情况，当检测出画面为暗画面时，将暗画面提亮，背光亮度降低；当检测出画面以高亮部分为主时，将亮度往下扩展，提高高亮部分的对比度，背光亮度降低，使高亮画面的亮度细节更容易重现；当画面的中亮部分占多数时，将中亮部分的对比度加大，使整个画面的纵深感加强，背光亮度降低。当亮度分布均匀即各级亮度比例接近 6.25% 时，则背光系数 b 最大，其值为 1，背光灯管亮度最高。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，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、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

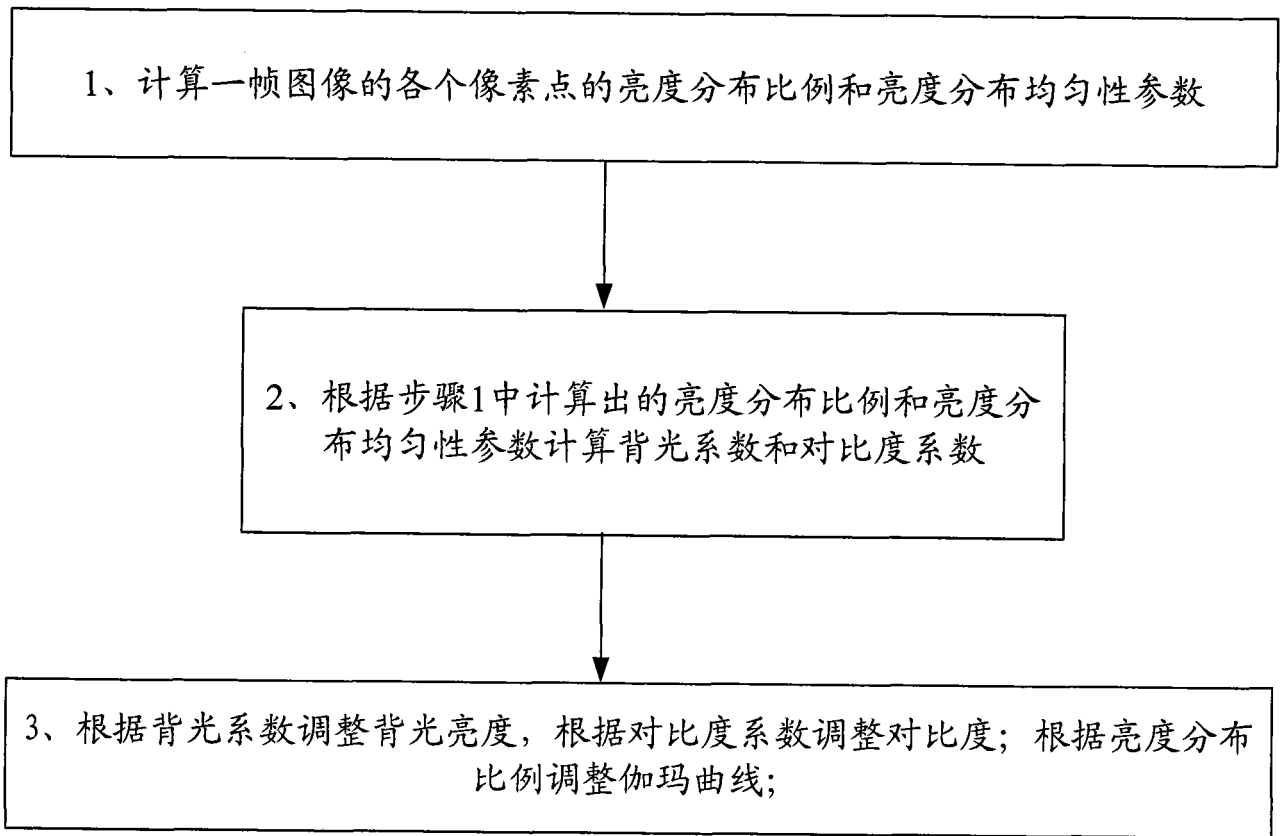


图1

Bn	Cn	Dn	En	Fn
亮度级	级别亮度	比例	亮度 (Ln)	比例平方
1	15	7.00%	1.05	0.49%
2	31	9.00%	2.79	0.81%
3	47	12.00%	5.64	1.44%
4	63	14.00%	8.82	1.96%
5	79	16.00%	12.64	2.56%
6	95	14.00%	13.30	1.96%
7	111	12.00%	13.32	1.44%
8	127	9.00%	11.43	0.81%
9	143	7.00%	10.01	0.49%
10	159	0.00%	0.00	0.00%
11	175	0.00%	0.00	0.00%
12	191	0.00%	0.00	0.00%
13	207	0.00%	0.00	0.00%
14	223	0.00%	0.00	0.00%
15	239	0.00%	0.00	0.00%
16	255	0.00%	0.00	0.00%
累计		100.00%	79.00	11.96%

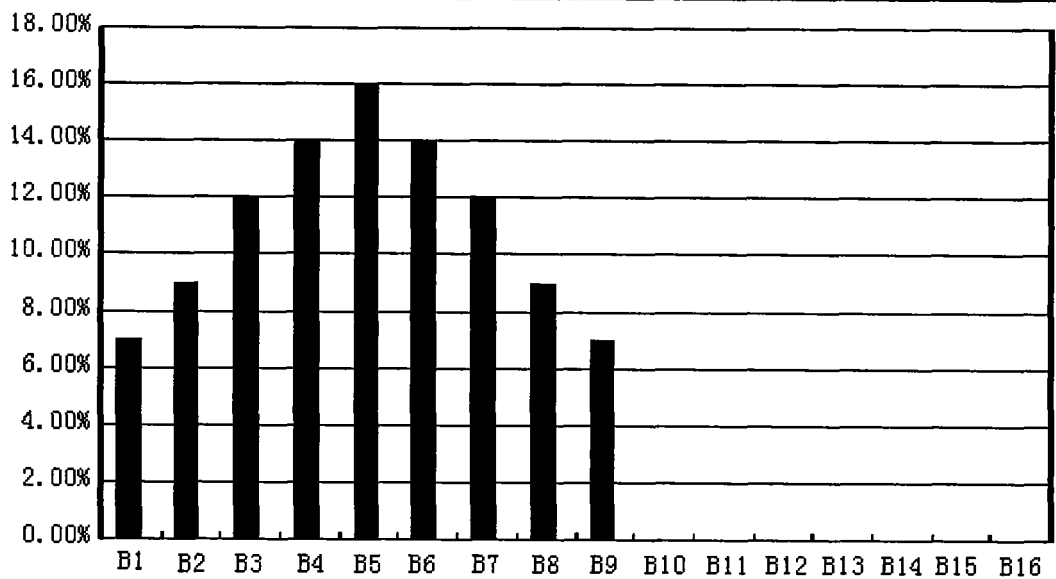


图 2

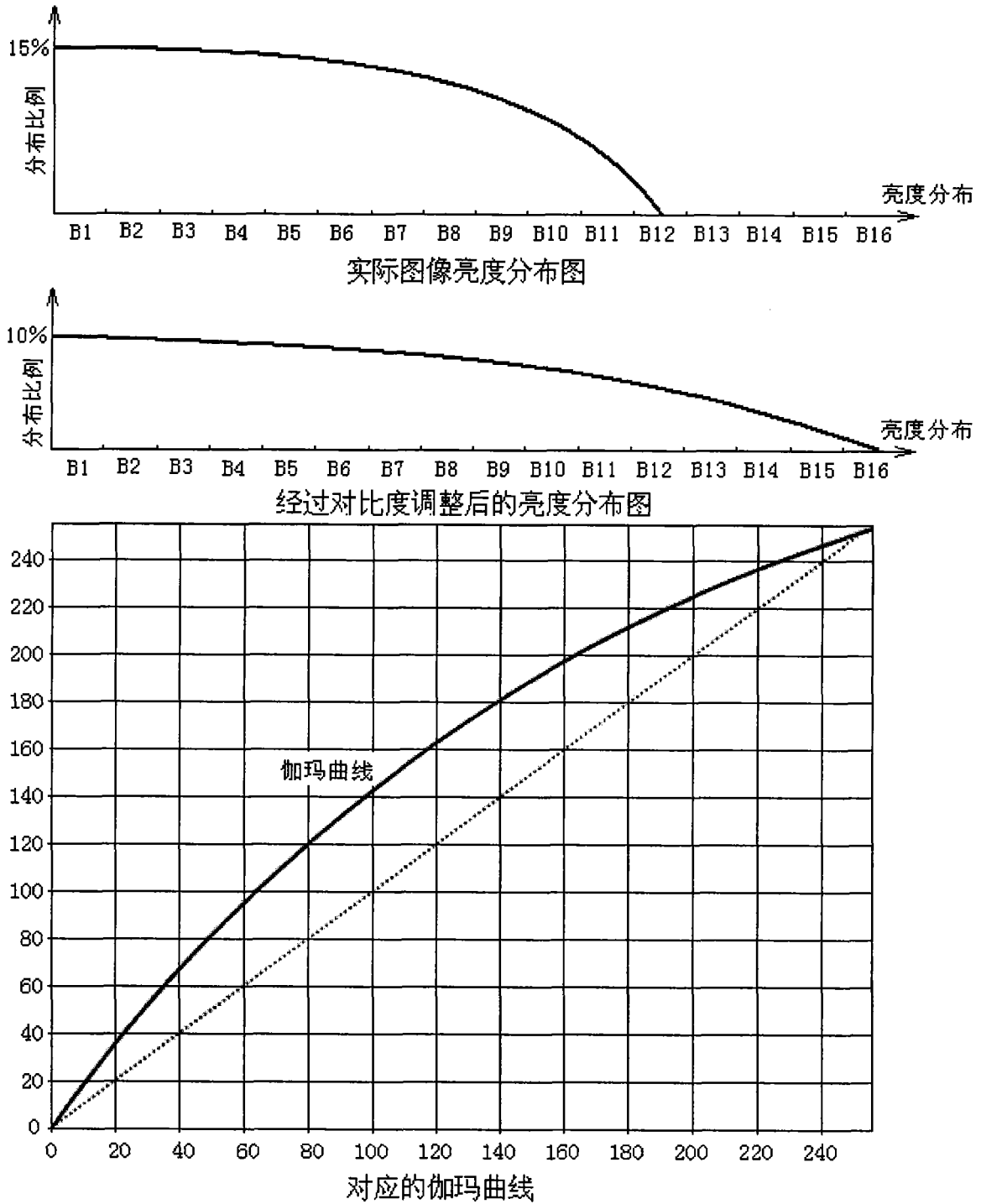


图 3

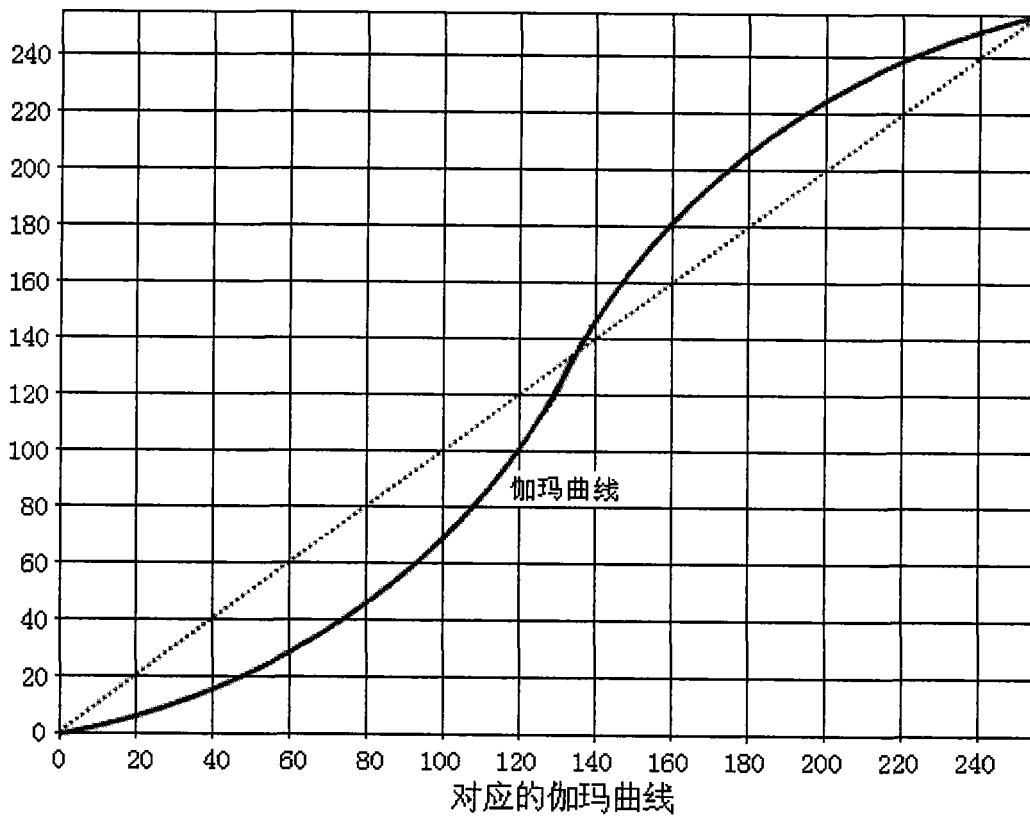
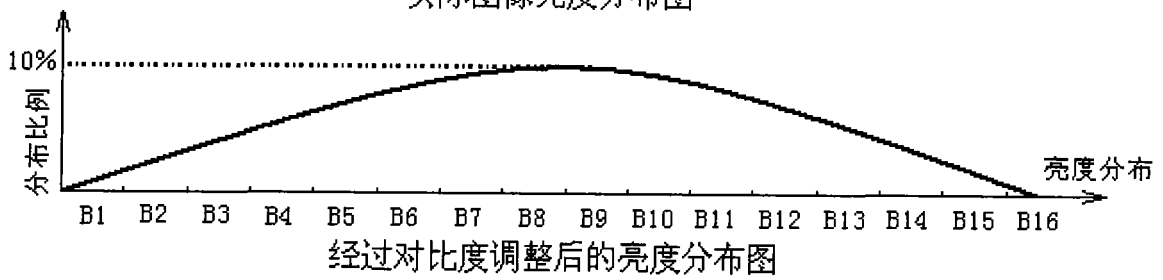
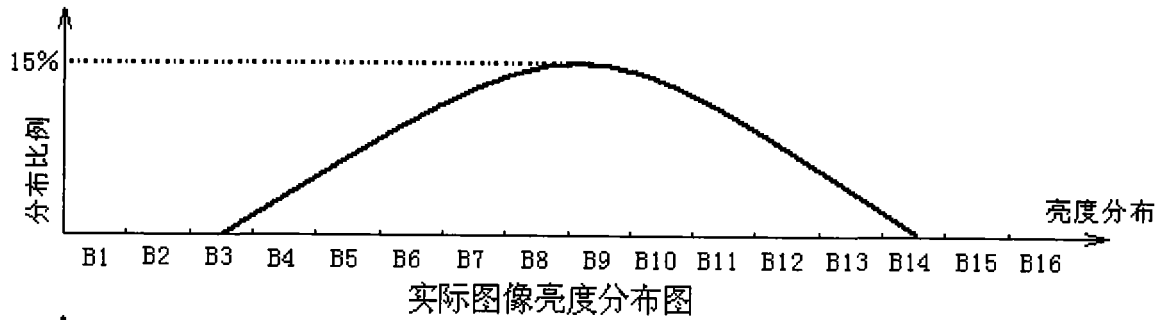


图 4

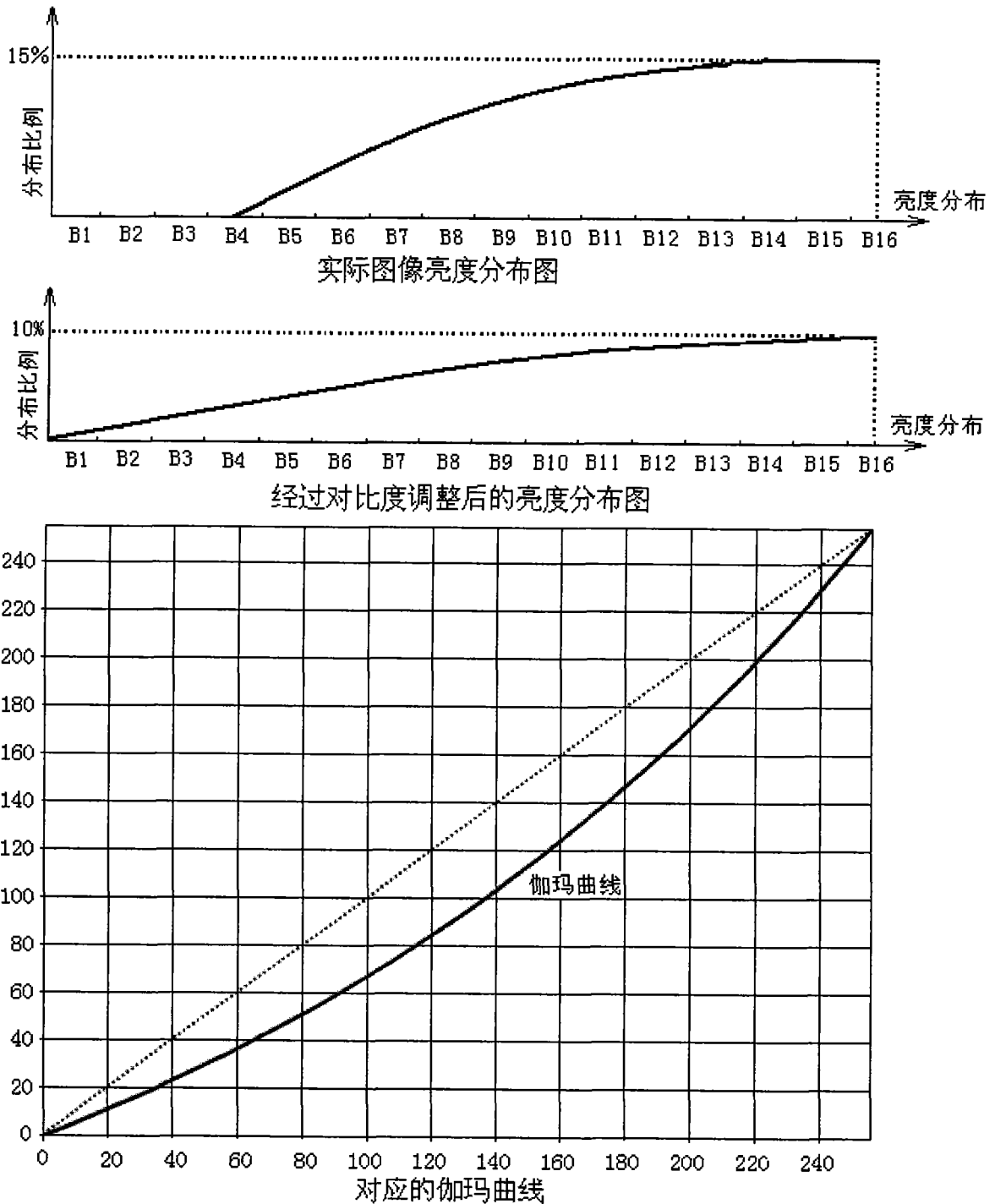


图 5

专利名称(译)	一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法		
公开(公告)号	CN101324722A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	CN200710074948.1	申请日	2007-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
[标]发明人	李锦乐 柳祥华		
发明人	李锦乐 柳祥华		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/1335		
代理人(译)	徐文涛		
其他公开文献	CN101324722B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器背光亮度和对比度调整的方法，所述的方法包括如下步骤：a.计算一帧图像的各个像素点的亮度分布比例；b.根据所述的亮度分布比例计算对比度系数和亮度分布均匀性参数，并根据所述的对比度系数和亮度分布均匀性参数计算背光系数；c.根据所述的背光控制系数控制液晶显示器的背光，并根据所述对比度系数所述图像的对比度。本发明提供的技术方案使得背光灯管不再保持恒定的亮度不变，而是根据所显示的画面的亮暗而动态变化，更有效的降低了功耗，也延长了灯管的使用寿命；同时图像对比度也不是人为调节的恒定值，而是通过图像的亮暗程度来动态调整以更好的呈现图像的细节，增加图像的层次感。

