



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102355561 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110279386. 0

(22) 申请日 2011. 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 田清华 赵彩霞 张钰枫

(74) 专利代理机构 北京中伟智信专利商标代理
事务所 11325

代理人 张岱

(51) Int. Cl.

H04N 5/57(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

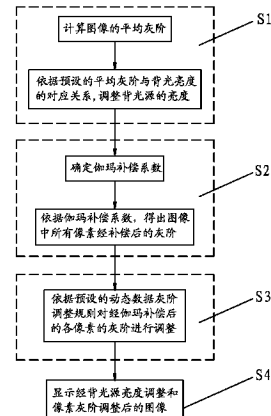
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

提高图像对比度的方法及装置、液晶电视机

(57) 摘要

本发明公开一种提高图像对比度的方法及装置、液晶电视机。所述提高图像对比度的方法,包括如下步骤:动态背光源亮度调整:计算一帧图像中所有像素的平均灰阶;依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的度;伽玛补偿:通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;动态像素灰阶调整:依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶;显示经背光源亮度和像素灰阶调整后的图像。



1. 一种提高图像对比度的方法,其特征在于,包括如下步骤:

动态背光源亮度调整:

计算一帧图像中所有像素的平均灰阶;

依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;伽玛补偿:

通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;

根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;

动态像素灰阶调整:

依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶;

显示经背光源亮度和像素灰阶调整后的图像。

2. 根据权利要求1所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,所述的依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;进一步包括如下步骤:

依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,确定出图像中所有像素的平均灰阶所对应的背光源亮度;

调节输入至所述背光源的脉冲信号的占空比,以控制所述背光源的亮度。

3. 根据权利要求1或2所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,其中,所述的预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,具体表现为:

当所述的平均灰阶大于阈值时,将所述背光源的亮度调暗,且亮度调暗程度与所述的平均灰阶值一一对应。

4. 根据权利要求1所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;具体表示为如下公式:

$$G = B/B'$$

其中,G-伽玛补偿系数;

B-所述背光源原有亮度;

B' -所述背光源经调整后亮度。

5. 根据权利要求1所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,所述的根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;具体表示为如下公式:

$$G_n' = G_n \times G$$

其中,G-伽玛补偿系数;

G_n -图像中某一像素的原有灰阶, $n = 1, 2, 3, 4, \dots$;

G_n' -图像中某一像素经补偿后的灰阶。

6. 根据权利要求1所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,所述预设的动态数据灰阶调整规则,包括:

若像素的灰阶在中间灰阶值与最大灰阶值之间,将该像素的灰阶调高;

若像素的灰阶在最小灰阶值与中间灰阶值之间,将该像素的灰阶调低;

其中,所述中间灰阶值为最大灰阶值和最小灰阶值的均值。

7. 根据权利要求6所述的提高图像对比度的方法,其特征在于,所述预设的动态数据灰阶调整规则,还包括:

判断所述图像所有像素的平均灰阶是否大于设定的灰阶值;

是,该图像为高亮图像,该图像中灰阶处于最小灰阶值与中间灰阶值之间的像素的灰阶调低的幅度高于该图像中灰阶处于中间灰阶值与最大灰阶值之间的像素的灰阶调高的幅度;

否,该图像为低亮图像,该图像中灰阶处于最小灰阶值与中间灰阶值之间的像素的灰阶调低的幅度低于该图像中灰阶处于中间灰阶值与最大灰阶值之间的像素的灰阶调高的幅度。

8. 一种提高图像对比度的装置,其特征在于,包括:

动态背光源亮度调整单元,读取一帧图像中所有像素的灰阶计算出平均灰阶,并依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;以及,

伽玛补偿单元,通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值确定伽玛补偿系数,并根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;以及,

动态像素灰阶调整单元,依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶并输出。

9. 根据权利要求6所述的提高图像对比度的装置,其特征在于,所述动态背光源亮度调整单元,包括:平均灰阶计算引擎、背光源亮度控制模块以及PWM控制器;其中,

所述平均灰阶计算引擎,读取一帧图像中所有像素的灰阶,计算出所有像素的平均灰阶并输出;

背光源亮度控制模块,接收所述平均灰阶计算引擎输出的平均灰阶,依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,输出背光源亮度控制指令;

所述PWM控制器,接收所述背光源亮度控制模块输出的亮度控制指令,依据该控制指令输出相应占空比的脉冲信号,以调节所述背光源的亮度。

10. 一种液晶电视机,其特征在于,包括如权利要求8至9中任意一所述的提高图像对比度的装置。

提高图像对比度的方法及装置、液晶电视机

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种提高图像对比度的方法及装置、液晶电视机。

背景技术

[0002] 图像对比度指的是一幅图像中明暗区域中最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量,反应了一幅图像灰度反差的大小。简单定义就是显示器的白色亮度与黑色亮度的比值。假设,一台显示器在显示全白画面(255灰阶)时实测亮度值为 $200\text{cd}/\text{m}^2$,全黑画面(0灰阶)实测亮度为 $0.5\text{cd}/\text{m}^2$,那么它的对比度就是400:1。由上述定义可知:图像的对比度越高,画面层次感就更加鲜明。

[0003] 目前,液晶电视为了提高光学指标,特别是大尺寸液晶电视都会把亮度提得很高,这样不但不利于节能环保,还使得黑色场景无法保证足够黑,进而降低了图像的显示效果。动态背光控制虽然很好的解决了这个问题,在暗场景时将背光亮度适当调低,从而使暗场景中大多数低灰阶的像素足够黑,但是同时暗场景中相对较高的高灰阶的像素输出的亮度也有所降低,使得本来就是暗场景的画面变得更暗,影响画面的画质。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提供一种能够依据图像的明暗程度适当提高图像对比度的方法、提高图像对比度的装置,以及包含所述提高图像对比度的装置的液晶电视机。

[0005] 为达到上述目的,本发明所述提高图像对比度的方法,其特征在于,包括如下步骤:动态背光源亮度调整:

[0006] 计算一帧图像中所有像素的平均灰阶;

[0007] 依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;

[0008] 伽玛补偿:

[0009] 通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;

[0010] 根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;

[0011] 动态像素灰阶调整:

[0012] 依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶;

[0013] 显示经背光源亮度和像素灰阶调整后的图像。

[0014] 为达到上述目的,本发明所述提高图像对比度的装置,包括:

[0015] 动态背光源亮度调整单元,读取一帧图像中所有像素的灰阶计算出平均灰阶,并依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;以及,

[0016] 伽玛补偿单元,通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值确定伽玛补偿系数,并根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;以及,

[0017] 动态像素灰阶调整单元,依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各

像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶并输出。

[0018] 为达到上述目的,本发明所述液晶电视机,包括上述的提高图像对比度的装置。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、本发明依据图像的整体灰阶程度,通过调节所述背光源的亮度、对图像中所有像素的伽玛补偿以及动态像素灰阶的调整来提高图像的对比度,提高图像的显示画质,使得图像的层次感更加鲜明。

[0021] 2、本发明依据图像的整体灰阶程度,动态调节所述背光源的亮度,无需提高背光源的亮度来提高图像的显示画质,进而达到节能环保的目的。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明所述提高图像对比度的方法的流程图;

[0023] 图 2 是本发明所述动态数据灰阶调整规则的一具体实施例的函数曲线图;

[0024] 图 3 是未采用本发明所述方法前的一具体实施例的灰阶直方图;

[0025] 图 4 是图 3 所示实施例采用本发明所述方法后的灰阶直方图;

[0026] 图 5 是本发明所述提高图像对比度的装置的一具体实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合说明书附图对本发明做进一步的描述。

[0028] 如图 1 所示,本发明所述的提高图像对比度的方法,包括如下步骤:

[0029] 动态背光源亮度调整 S1:

[0030] 计算一帧图像中所有像素的平均灰阶;

[0031] 依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;

[0032] 伽玛补偿 S2:

[0033] 通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;

[0034] 根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;

[0035] 动态像素灰阶调整 S3:

[0036] 依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶;

[0037] 显示经背光源亮度和像素灰阶调整后的图像 S4。

[0038] 作为本发明进一步地实施例,所述的依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;进一步包括如下步骤:

[0039] 依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,确定出图像中所有像素的平均灰阶所对应的背光源亮度;

[0040] 调节输入至所述背光源的脉冲信号的占空比,以控制所述背光源的亮度。

[0041] 上述实施例中,所述背光源亮度调节还可以通过直接通断流经所述背光源的电流来实现。

[0042] 另外,所述的预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,具体可表现为:

[0043] 当所述的平均灰阶大于阈值时,将所述背光源的亮度调暗,且亮度调暗程度与所述的平均灰阶值一一对应。

[0044] 其中,阈值可以是显示设备所能提供的最大灰阶的一半,也可以依据实践经验自行设定。其目的是:通过判断平均灰阶(APL,Average Pixel Level)与阈值的大小来作为背光源调亮调暗的依据。假设阈值选定显示设备所能提供的最大灰阶的一半,如8bit显示设备的最大灰阶为255,6bit显示设备的最大灰阶为63,则阈值可分别选定为127.5和31.5。当APL小于阈值时说明图像的整体亮度低,APL值大于阈值时说明图像的整体亮度高。这样就可以依据图像的平均灰阶来自动调节背光源的亮度,当图像的平均灰阶较大整体较亮时,则可通过调低背光源的亮度,同时提高图像的对比度,观察者就不会感觉到图像的亮度有变化,还能达到节能环保的目的。当然亮度调暗的程度应与所述的平均灰阶值一一对应,即不同的平均灰阶值应对应不同的亮度调节量。亮度调暗程度与平均灰阶的对应关系可依据经验值进行设定(通过表格的方式列出),也可按照一定的比例进行设定。

[0045] 另外,需要说明的是:当所述的平均灰阶小于阈值时,所述的背光源的亮度可不用调节。此时预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系中,大于阈值的平均灰阶所对应的背光源亮度等于原有亮度。

[0046] 作为本发明更进一步地实施例,通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值,确定伽玛补偿系数;具体表示为如下公式:

$$[0047] \quad G = B/B'$$

[0048] 其中,G-伽玛补偿系数;

[0049] B-所述背光源原有亮度;

[0050] B' -所述背光源经调整后亮度。

[0051] 当背光源被调暗时, $B' < B$,则 $G < 1$;当背光源亮度不需调节时, $B' = B$,则 $G = 1$,即表明当图像的平均灰阶小于阈值时,该图像属于低灰阶图像就不需要调节背光源的亮度,直接通过动态像素灰阶调整来调高图像的对比度即可。

[0052] 上述公式的得出过程为:若要人眼感觉背光亮度不变,则应有等式(1):

$$[0053] \quad B \times (G_n/G_{255}) = B' \times (G_n' /G_{255}) \quad (1)$$

$$[0054] \quad B' = PWM \times B$$

[0055] 其中, G_n/G_{255} 、 G_n' /G_{255} 是经背光源和灰阶补偿前后某一像素对应灰阶的透过率;

[0056] 由式(1)可以得出:

$$[0057] \quad G = G_n' /G_n = B/B' \quad (2)$$

[0058] 根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经调整后的灰阶;具体表示为如下公式:

$$[0059] \quad G_n' = G_n \times G$$

[0060] 其中,G-伽玛补偿系数;

[0061] G_n -图像中某一像素的原有灰阶, $n = 1,2,3,4, \dots$;

[0062] G_n' -图像中某一像素经调整后的灰阶。

[0063] 通过伽玛补偿后,虽然背光源的亮度发生了变化,但同时对比度也相应的进行了调整,因此,人眼是不会感受到图像亮度变化的差异。本发明中伽玛补偿的意义在于:若图像的平均灰阶大于阈值则说明该图像为高亮图像,这时可通过调暗背光源的亮度来达到节能的目的。但背光源降低后图像的整体会变暗,此时,为了使观察者不感觉到图像的亮度有变化,就需要通过伽玛补偿将所有输入灰阶数据拉高,这样就可以弥补由于背光变暗带

来的图像整体变暗的问题。虽然通过伽玛补偿后人眼基本看不出图像亮度的变化,但是这样一来又带来了新的问题,即图像整体输出数据都拉高,必然导致图像的对比度的降低,其结果是本来该暗灰阶的地方不够暗,导致暗亮的地方分不清。因此就需要通过本发明中所述的动态像素灰阶调整来提高图像的对比度。

[0064] 作为本发明再进一步地实施例,上述实施例所述的动态像素灰阶调整中,所述预设的动态数据灰阶调整规则,包括:

[0065] 若像素的灰阶在中间灰阶值与最大灰阶值之间,将该像素的灰阶调高;

[0066] 若像素的灰阶在最小灰阶值与中间灰阶值之间,将该像素的灰阶调低;

[0067] 其中,所述中间灰阶值为最大灰阶值和最小灰阶值的均值。

[0068] 这样图像中低灰阶像素被调高,高灰阶像素被调低,增大了图像的对比度,提高了图像的显示效果。

[0069] 为进一步提高图像的显示效果,增大图像的对比度,上述实施例中所述的预设的动态数据灰阶调整规则,还包括:

[0070] 判断所述图像所有像素的平均灰阶是否大于设定的灰阶值;

[0071] 是,该图像为高亮图像,该图像中灰阶处于最小灰阶值与中间灰阶值之间的像素的灰阶调低的幅度高于该图像中灰阶处于中间灰阶值与最大灰阶值之间的像素的灰阶调高的幅度;

[0072] 否,该图像为低亮图像,该图像中灰阶处于最小灰阶值与中间灰阶值之间的像素的灰阶调低的幅度低于该图像中灰阶处于中间灰阶值与最大灰阶值之间的像素的灰阶调高的幅度。基于上述规则的描述,可以看出:当一副图像整体比较暗,低灰阶的像素比较多,通过数据调整会将高灰阶数据的灰阶提高幅度高于低灰阶数据的调低幅度,从而提高了图像整体亮度,增加了图像的对比度;相反,如果一副图像整体比较亮,高灰阶像素多,通过数据调整将低灰阶数据降低的幅度高于高灰阶提高的幅度,加深低灰阶像素显示的黑色,不仅增加了图像的对比度,还有效的提高了图像的显示效果。

[0073] 本发明中所述的动态数据灰阶调整规则中,各像素的灰阶调高或降低的幅度,可按照预设的函数进行调节,该函数可表示为: $O = f(I)$;其中, I 为像素在动态数据调整前的灰阶值; O 为像素经动态数据调整后的灰阶值。像素灰阶调高或降低幅度的调节函数 $f()$ 可依据实际的调试过程,通过不断的调试找出最合适的,效果最佳的函数规则。

[0074] 图2即为本发明所述的动态数据灰阶调整规则的一具体实施例的曲线图。该曲线的横轴代表输入的数据灰阶值,纵轴代表输出的数据灰阶值,直线1代表没有经过动态数据调整的灰阶曲线,其输出灰阶值等于输入灰阶值;曲线2是通过数据调整(伽玛补偿)后的灰阶曲线。从图中可以看出,通过伽玛补偿后低灰阶数据其输出的灰阶值会更低,高灰阶数据输出的灰阶值会更高,也就是说一副图像中如果有亮暗分明的灰阶时,通过数据调整会将暗画面变得更暗,亮画面变得更亮,从而加大亮暗画面的差,实现了增大对比度的效果,从而使图像层次更鲜明。

[0075] 图3和图4分别是一具体图像实例在采用本发明所述方法前后的灰阶直方图。两图中,横轴均代表输入数据的灰阶值,纵轴均代表像素数统计值。从图3中可以看出未采用本发明所述的方法图像的数据集中在0-1200范围内,采用本发明所述的方法后图像的数据范围在0-5600范围内,明显拉大了输入数据的范围,可以从主观效果上看出明显的提高

了画面的对比度。

[0076] 综上所述,本发明所述方法不仅能够通过动态数据调整(伽玛补偿)实现增加对比度,还能通过动态背光亮度调整达到节能环保的目的。

[0077] 如图 5 所示,本发明所述的提高图像对比度的装置,包括:

[0078] 动态背光源亮度调整单元,读取一帧图像中所有像素的灰阶计算出平均灰阶,并依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,调整背光源的亮度;以及,

[0079] 伽玛补偿单元,通过所述背光源原有亮度与经调整后亮度的比值确定伽玛补偿系数,并根据伽玛补偿系数,得出所述图像中所有像素经补偿后的灰阶;以及,

[0080] 动态像素灰阶调整单元,依据预设的动态数据灰阶调整规则对经伽玛补偿后的各像素的灰阶进行调整,得出经调整后的各像素所对应的灰阶并输出。

[0081] 作为本发明进一步地实施例,所述动态背光源亮度调整单元,包括:平均灰阶计算引擎、背光源亮度控制模块以及 PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)控制器;其中,

[0082] 所述平均灰阶计算引擎,读取一帧图像中所有像素的灰阶,计算出所有像素的平均灰阶并输出;

[0083] 背光源亮度控制模块,接收所述平均灰阶计算引擎输出的平均灰阶,依据预设的平均灰阶与背光亮度的对应关系,输出背光源亮度控制指令;

[0084] 所述 PWM 控制器,接收所述背光源亮度控制模块输出的亮度控制指令,依据该控制指令输出相应占空比的脉冲信号,以调节所述背光源的亮度。

[0085] 本发明所述液晶电视机,包括上述任意一实施例中所述的提高图像对比度的装置。

[0086] 以上,仅为本发明的较佳实施例,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求所界定的保护范围为准。

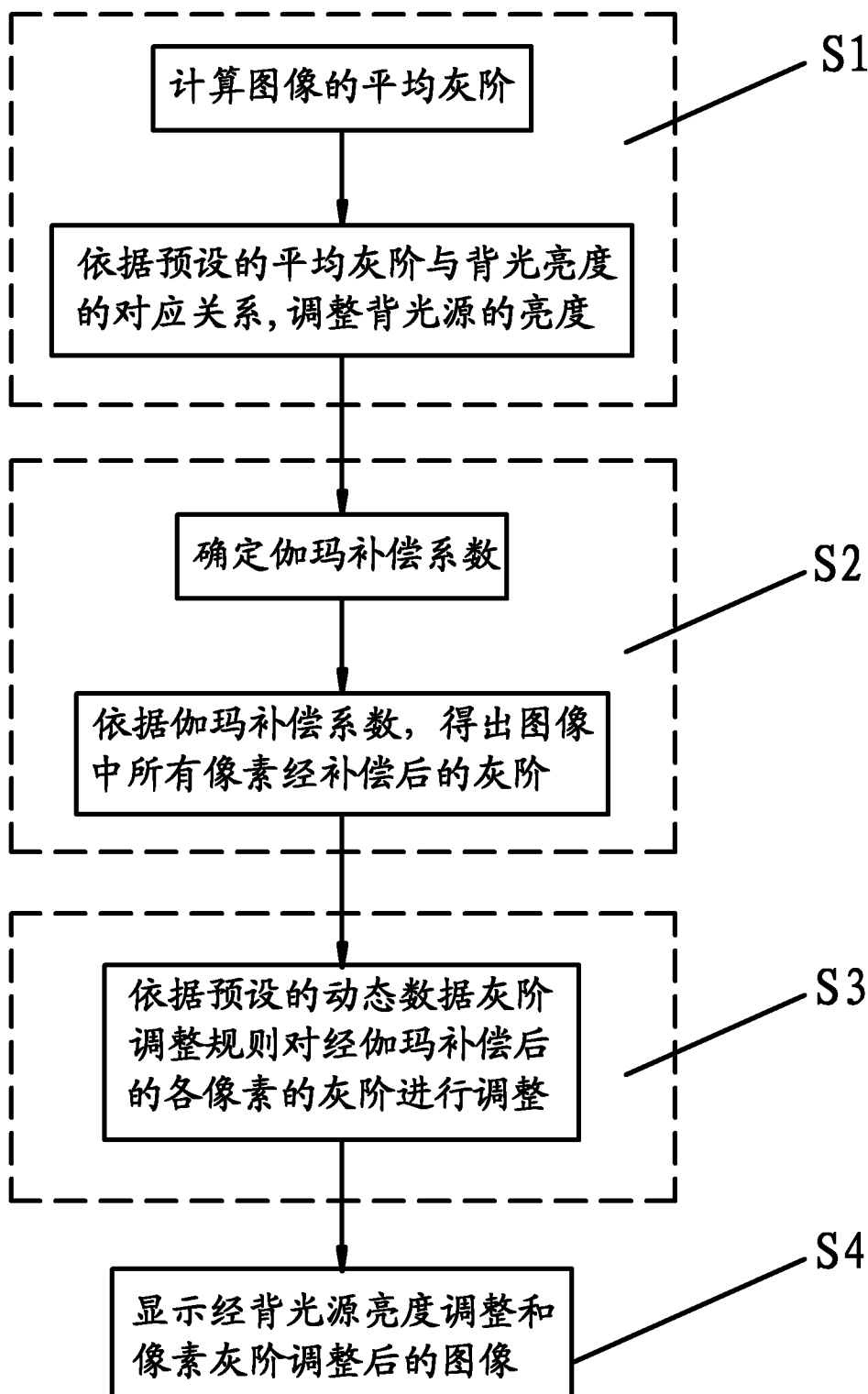


图 1

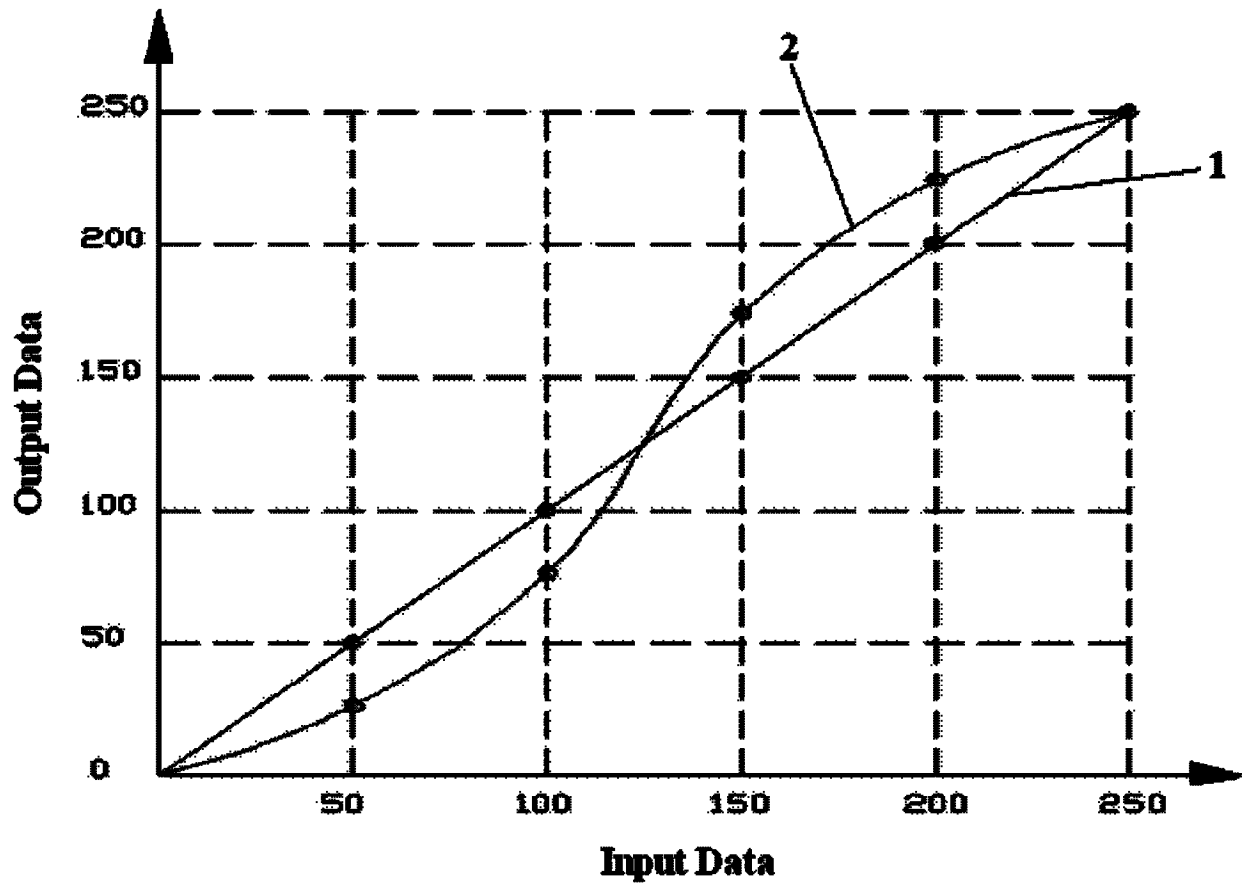


图 2

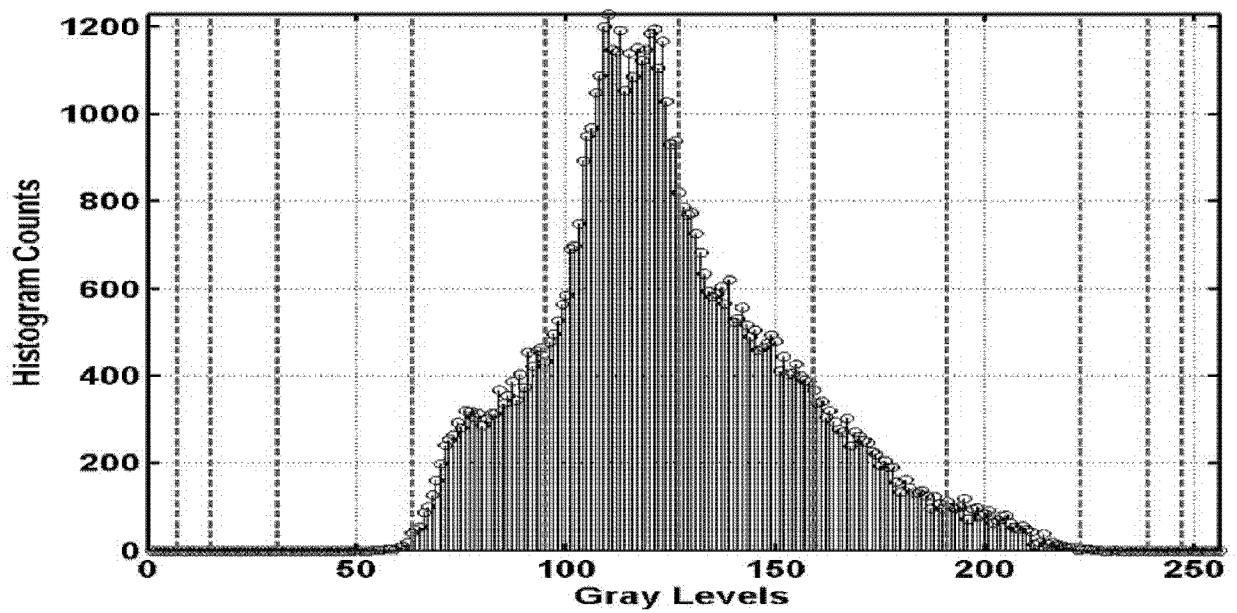


图 3

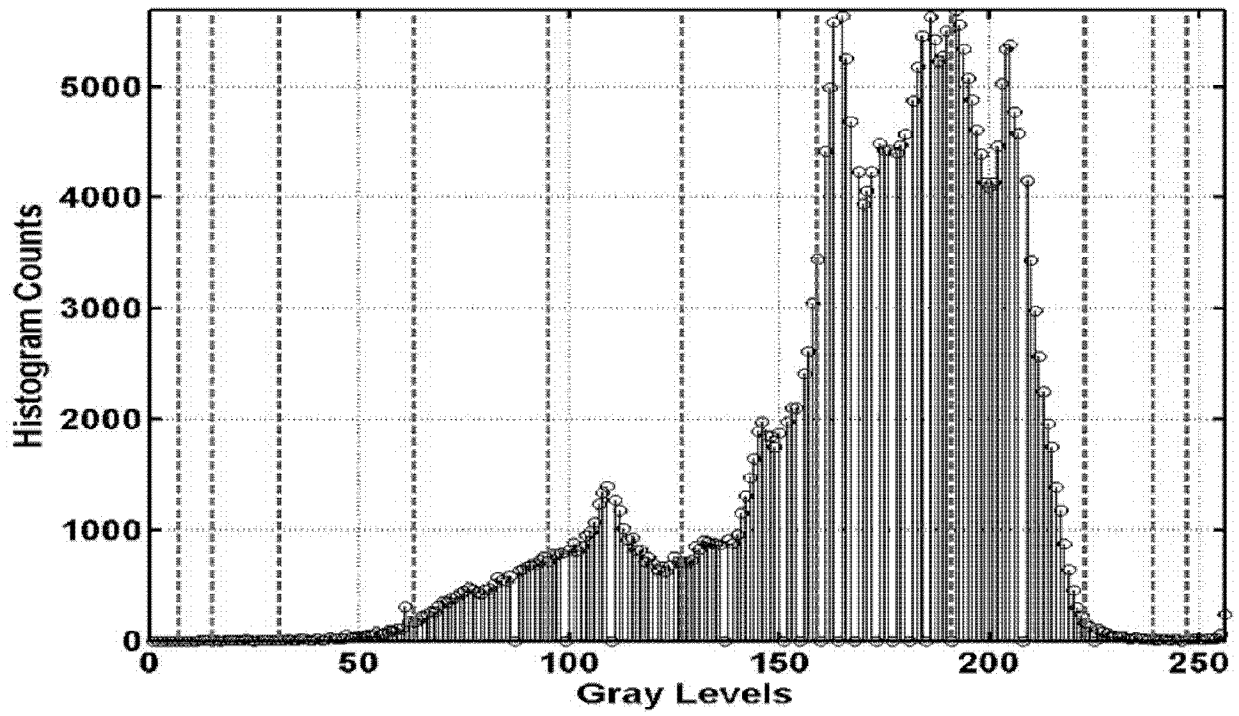


图 4

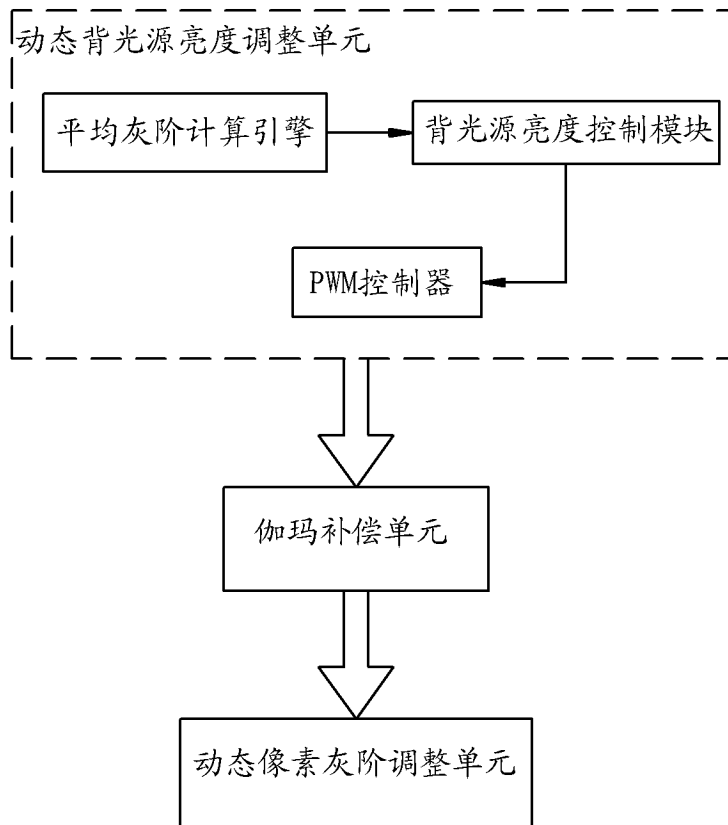


图 5