

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810065426.X

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101520991A

[22] 申请日 2008.2.27

[21] 申请号 200810065426.X

[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 张常省 陈纪颖

[74] 专利代理机构 广东国晖律师事务所

代理人 欧阳启明

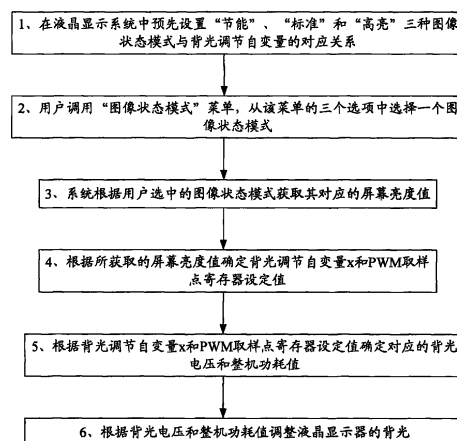
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种液晶显示器图像状态调整方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器图像状态调整方法，所述的方法包括如下步骤：a. 根据用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值获取背光调节自变量；b. 根据所述背光调节自变量确定背光电压，然后根据所述的背光电压调整液晶显示器的背光。本发明提供的技术方案使得用户可以根据环境光和人眼最佳视觉感受来选择符合自己需要的图像状态模式，电视系统根据用户的选择实现对屏幕亮度和整机功耗的调整，实现人眼视觉感受、环境光与电视功耗在使用上的和谐统一。



1、一种液晶显示器图像状态调整方法，其特作在于，所述的方法包括如下步骤：

a、根据用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值确定背光调节自变量；

b、根据所述背光调节自变量确定背光电压，然后根据所述的背光电压调整液晶显示器的背光。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述图像状态模式包括节能模式、标准模式和高亮模式。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述的节能模式对应的屏幕亮度值为 260cd/m^2 。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述标准模式对应的屏幕亮度值为《数字电视液晶显示器通用规范》中设定的液晶显示器标准亮度值 350cd/m^2 。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述高亮模式对应的屏幕亮度值来源于液晶显示器规格书所确定的屏幕最大亮度值。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中步骤a之前还包括：

a0、在液晶显示器中预先设置图像状态模式与屏幕亮度值的对应关系。

7、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、用户根据环境光和人眼视觉感受选择所述的图像状态模式。

a2、根据图像状态模式与屏幕亮度值的对应关系确定用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值，然后根据如下的数量关系获取所述背光调节自变量：屏幕亮度值等于亮度比例系数与所述背光调节自变量的乘积加上亮度残余值。

8、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中步骤b具体包括：

b1、根据所述背光调节自变量确定背光调节 PWM 取样点寄存器中的设定值；

b2、根据 PWM 取样点寄存器中的设定值对液晶显示器的背光进行调节。

9、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中步骤b还包括：
根据所述的背光电压调整所述液晶显示器的整机功耗。

一种液晶显示器图像状态调整方法

技术领域

本发明属于液晶显示技术领域，尤其涉及液晶显示器图像状态调整的方法

背景技术

电视机画面亮度带给用户的视觉感受与环境光大小关系密切，经验表明当两者比值约为 11:1 人眼感觉最舒适。建筑照明设计标准给出居住建筑起居室的照度要求是 100lx，亮度约为 $20 \sim 24\text{cd/m}^2$ ，这种环境光下电视画面设置亮度为 260cd/m^2 效果较好，电视画面亮度过高或过低均不好，过低图像层次感较差，过高画面对比度强，色彩鲜艳夺目。但用户在亮度较高时长时间观看 LCD 会感到眼睛不适和疲劳，如眨眼、流泪、干涩等，这对于正在发育期的青少年视力的影响更甚。

现在液晶显示模块多采用 CCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp 冷阴极荧光灯）做背光源，其电流大小决定灯管亮度，反映电视画面亮度，画面亮度越高，背光源消耗的电能与电流线性增加。理论与实践测试均表明，背光源消耗能量占整个液晶屏能耗的绝大比例，应用在大屏幕 LCD 电视上，它甚至占到了整机功耗的 85% 以上。

为解决上述问题，现有的电视机采用两种方案来实现电视画面背光亮度的调节：

1、主动式调节，即提供画面背光亮度调整菜单，由用户根据自己的感觉调整画面背光亮度值，这种方式存在缺陷，因为环境光大小可能在不断变化，用户对画面亮度的调整不可能与环境光大小的变化同步；

2、被动式调节，通过检测外界环境光（如光敏传感器）的大小来调节背光亮度，从而实现对电视画面亮度的调节。这种方式存在的缺陷是不能对不同的

用户群体实现有针对性的调整，因为不同的用户群体，如不同年龄段的用户，其对电视画面亮度的要求是存在很大差异的。

此外，上述两种调节方式都没有表明画面背光亮度、环境光、人眼最佳视觉感受和整机功能耗的关系。

因此，需要一种技术方案，使得用户可以根据自身的需要选择图像状态模式，电视机系统根据用户选择的图像状态模式对屏幕亮度和电视机整机功耗进行有针对性的调整或选择，来实现人眼视觉感受、环境光与电视功耗在应用上的和谐统一。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示器图像状态调整方法，旨在解决现有技术中存在的液晶显示器背光亮度调整不够理想的问题。

本发明是这样实现的，一种液晶显示器图像状态调整方法，所述的方法包括如下步骤：

- a、根据用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值确定背光调节自变量；
- b、根据所述背光调节自变量确定背光电压，然后根据所述的背光电压调整液晶显示器的背光。

所述图像状态模式包括节能模式、标准模式和高亮模式。

所述的节能模式对应的屏幕亮度值为 260cd/m^2 。

所述标准模式对应的屏幕亮度值为《数字电视液晶显示器通用规范》中设定的液晶显示器标准亮度值 350cd/m^2 。

所述高亮模式对应的屏幕亮度值来源于液晶显示器规格书所确定的屏幕最大亮度值。

其中步骤 a 之前还包括：

a0、在液晶显示器中预先设置图像状态模式与屏幕亮度值的对应关系。

其中步骤 a 具体包括：

a1、用户根据环境光和人眼视觉感受选择所述的图像状态模式。

a2、根据图像状态模式与屏幕亮度值的对应关系确定用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值，然后根据如下的数量关系获取所述背光调节自变量：屏幕亮度值等于亮度比例系数与所述背光调节自变量的乘积加上亮度残余值。

其中步骤 b 具体包括：

b1、根据所述背光调节自变量确定背光调节 PWM 取样点寄存器中的设定值；

b2、根据 PWM 取样点寄存器中的设定值对液晶显示器的背光进行调节。

其中步骤 b 还包括：

根据所述的背光电压调整所述液晶显示器的整机功耗。

本发明克服现有技术的不足，采用如下的技术方案：提供多种图像状态模式供用户选择，每种图像状态模式分别对应一特定的屏幕亮度值，当用户根据环境光和人眼视觉感受从多种图像状态模式中选择了某一种图像状态模式之后，电视系统根据该图像状态模式对应的屏幕亮度值获取对应的背光调节自变量，然后根据该背光调节自变量调整电视机背光电压，从而实现对画面亮度和整机功率值的调整。本发明提供的技术方案使得用户可以根据环境光和人眼最佳视觉感受来选择符合自己需要的图像状态模式，电视系统根据用户的选择实现对屏幕亮度和整机功耗的调整，实现人眼视觉感受、环境光与电视功耗在使用上的和谐统一。

附图说明

图 1 是本发明实施例所述的屏幕亮度和整机功耗曲线图；

图 2 是本发明实施例流程图。

具体实施方式

本发明提供的技术方案是：提供多种图像状态模式供用户选择，每种图像

状态模式分别对应一特定的屏幕亮度值，当用户根据环境光和人眼视觉感受从多种图像状态模式中选择了某一种图像状态模式之后，电视系统根据该图像状态模式对应的屏幕亮度值获取对应的背光调节自变量，然后根据该背光调节自变量调整电视机背光电压，从而实现对画面亮度和整机功率值的调整。

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。

根据人眼视觉特性，通过实验得出屏幕亮度、整机功耗与背光调节自变量三者的关系如下：

$$y_1(l) = K_1 x + b_1 \quad (\text{式 1})$$

$$y_2(w) = K_2 x + b_2 \quad (\text{式 2})$$

上两式中：

$y_1(l)$ 液晶屏幕亮度值，单位 cd/m^2 ；

K_1 亮度比例系数，取决于液晶屏模块；

b_1 亮度残余值，取决于液晶屏模块，单位 cd/m^2 。令 $x=0$ ，对应此时测得的液晶屏亮度值；

$y_2(w)$ 整机功率值，单位 W；

K_2 功率比例系数，取决于机芯电路和液晶屏模块；

b_2 功率初始值，取决于机芯电路配置情况，同一系列机芯为固定值；
令 $x=0$ ，对应此时测得的功率值即是功率初始值；

x 背光调节自变量，与液晶屏规格书给出的背光调节电压成映射关系。例如当背光电压 VBR 控制范围是 $0 \sim 3.3\text{V}$ ，最小亮度对应 $\text{VBR}=0\text{V}$ ，最大亮度对应 $\text{VBR}=3.3\text{V}$ ，则此背光控制电压映射到用户菜单上的刻度就是 $0 \sim 100$ 。 x 是 $y_1(l)$ 和 $y_2(w)$ 的公共变量因子，其变化直接决定 $y_1(l)$ 和 $y_2(w)$ 的大小。

式 1 中 $y_1(l)$ 的取值和环境光大小关系密切，经验表明当两者比值约为 11:1

人眼感觉最舒适。式 2 中 $y_2(w)$ 实际测试量值和式 1 中 $y_1(l)$ 有直接关系, 实验表明两者成线性增长。将屏幕亮度、整机功耗和环境光三者关系反映到人眼的视觉感受上, 可将电视图像状态定义为多种图像状态模式。为描述方便, 本发明实施例中以“高亮”、“标准”和“节能”三种图像状态模式为例进行说明。

首先, 需要在电视机中设置“图像状态模式”菜单, 当用户调用该菜单时, 将显示三种图像状态模式供用户选择: “高亮”、“标准”和“节能”, 其中:

“高亮”对应的是电视机的屏幕最大亮度值 $LCD_{\max}(l)$ cd/m^2 , 此值可以通过液晶屏的规格书来得到。 $y_1(l) = LCD_{\max}(l)$ cd/m^2 , 或 $x=100$, 可得到液晶屏最大亮度时对应的消耗功率值 $y_2(w_3)$;

“标准”对应的是液晶屏的标准亮度 350cd/m^2 (参见《数字电视液晶显示器通用规范》 SJ/T 11343-2006 相关规定), 令 $y_1(l) = 350\text{cd/m}^2$, 可得到标准亮度时对应的消耗功率值 $y_2(w_2)$;

“节能”对应的屏幕亮度值是 260cd/m^2 (如背景技术所述), 令 $y_1(l) = 260\text{cd/m}^2$, 可得到居住建筑起居室的照度条件对应的消耗功率值 $y_2(w_1)$ 。

具体实施中需要先实验取得 K_1 和 K_2 值, 方法是改变 x 背光调节自变量的值, 任意取其两点 x_1 和 x_2 , 且 $x_1 \neq x_2$, 并建议 $|x_1 - x_2| \geq 30$, 测得此两点对应的 $y_1(l)$ 和 $y_2(w)$, 根据两定点确定直线斜率即确定 K_1 和 K_2 值。如式 3 和式 4。

$$K_1 = \frac{y_2(l) - y_1(l)}{x_2 - x_1} \quad (\text{式 } 3)$$

$$K_2 = \frac{y_2(w) - y_1(w)}{x_2 - x_1} \quad (\text{式 } 4)$$

建议 $|x_1 - x_2| \geq 30$ 的原因在于扩大 x_1 和 x_2 间隔, 以得到更准确的 K_1 和 K_2 值。

在令 $x=0$, 测得液晶屏亮度残余值 b_1 和功率初始值 b_2 。液晶屏存在亮度残余值 b_1 是液晶显示的固有缺陷, 原因在于液晶分子本身不发光, 它的光源来自于外设, 如冷阴极荧光灯 CCFL 和 LED (Light Emitting Diode 发光二极管) 等背

光源，而这些背光源始终处于点亮状态，在物理特性上，液晶屏模块无法达到完全阻挡背光源通过的要求，总是会有一些漏光发生。正是由于背光源始终处于点亮状态，加上供给背光源的机芯电路本身也要消耗能量，因此将 $x=0$ 时液晶屏亮度残余值 b_1 对应的功率称之为功率初始值 b_2 。 b_1 和 b_2 均可通过仪器直接测量得到。

取得 K_1 和 K_2 以及 b_1 和 b_2 ，将其代入式1和式2即可得到 $y_1(l)$ 和 $y_2(w)$ 。用主Y轴表示屏幕亮度，用虚线表示；次Y轴表示整机功耗，用实线表示；X轴表示背光调节自变量，则可得到如图1所示的曲线。

令 $y_1(l)$ =设定屏幕亮度值，即可对应得到 $y_2(w)$ ，也得到不同的应用，如图像状态模式为“高亮”、“标准”和“节能”的应用。这些应用与环境光存在直接或间接的关系，如“节能”模式的设定就是以普通起居室的環境光条件为参照并考虑人眼的实际视觉感受确立的。实际应用中，用户也需要根据不同的环境光大小和人眼视觉感受来选取不同的图像状态模式。

令 $y_1(l)=260\text{cd/m}^2$ ，可得到居住建筑起居室的照度条件对应的消耗功率值 $y_2(w_1)$ ，此值对应“节能”模式；此时的X和 $y_2(w_1)$ 值随不同的液晶屏尺寸不同而不同，且数值相差较大。如32寸的液晶电视，当 $X=42$ 时， $y_2(w_1)=92\text{W}$ ；如用42寸时，当 $X=40$ 时， $y_2(w_1)=140\text{W}$ 。

令 $y_1(l)=350\text{cd/m}^2$ ，可得到标准亮度（参见《数字电视液晶显示器通用规范》SJ/T 11343-2006 相关规定）时对应的消耗功率值 $y_2(w_2)$ ，此值对应“标准”模式；

令 $y_1(l)=LCD_{\max}(l)\text{cd/m}^2$ ，或 $x=100$ 亮度时对应的消耗功率值 $y_2(w_3)$ ，此值对应“高亮”模式。此时的X和 $y_2(w_1)$ 值随不同的液晶屏尺寸不同而不同，如32寸，当 $X=100$ 时， $y_2(w_3)=141\text{W}$ ；如用42寸时，当 $X=100$ 时， $y_2(w_3)=219\text{W}$ 。

理论与实践均表明， $y_2(w_3) > y_2(w_2) > y_2(w_1)$ ，且一般随着液晶屏幕尺寸的增大而增大。如图1所示，屏幕亮度和整机功耗随着背光调节范围的线性增加

也成线性增长。因此，考虑环境光大小对视觉感受的影响，合理设置液晶电视背光源亮度不仅能够达到节约能耗的效果，而且还在一定程度上保护人的眼睛。

下面进一步说明 $y_1(i)$ 和 $y_2(w)$ 在系统中的实现对应关系。前已述及，背光调节自变量 x 是 $y_1(i)$ 和 $y_2(w)$ 间的公共变量因子，例如当背光电压 VBR 控制范围是 $0 \sim 3.3\text{V}$ （此范围由液晶屏幕规格书给出），最小亮度对应 $\text{VBR}=0\text{V}$ ，最大亮度对应 $\text{VBR}=3.3\text{V}$ ，则此背光控制电压映射到用户菜单上的刻度就是 $0 \sim 100$ ，对于 8 位（bit）寄存器，其调节范围是 $0 \sim 255$ 。这里需要补充说明的是背光控制电压在液晶电视系统中一般采用 PWM（Pulse Width Modulation 脉宽调制）输出方式经平滑滤波后给液晶模块背光控制单元。在液晶电视系统中，PWM 波形产生一般由软件程序实现，简单的方法是取样多点连成直线段以趋近预求的理想背光控制线，理想背光控制线有直线形的，也有指数形的。这个背光控制线也可以称作 VBR 控制线，它的产生依赖于 8 位（bit）寄存器（本发明中称为 PWM 取样点寄存器）中的取样点值，而这个寄存器中的取样点值又与背光调节自变量 x 映射关联。简单理解就是 VBR 值对应 PWM 取样点寄存器中中取样设定值，而 PWM 取样点寄存器中设定值又与背光调节自变量 x 映射对应。这样 $y_1(i)$ 和 $y_2(w)$ 的关系便在程序中通过 PWM 取样点寄存器联系起来：当 $\text{VBR}=0\text{V}$ 时，背光调节自变量 $x=0$ ，对应 PWM 取样点寄存器中的设定值是 00；当 $\text{VBR}=3.3\text{V}$ 时，背光调节自变量 $x=100$ ，对应 PWM 取样点寄存器中的设定值是 255。

需要指出的是，通过设定 $y_1(i)$ 可以得到不同的背光调节自变量，亦即得到不同 PWM 取样点寄存器设定值，不同 PWM 取样点寄存器设定值对应相应的背光电压，而不同的寄存器设定值，又可以得到不同 $y_2(w)$ 。在实际应用中，当用户调用“图像状态模式”菜单，从该菜单三个选项“高亮”、“标准”和“节能”选择一个之后，液晶电视系统将根据用户选中的图像状态模式对应的亮度值获取对应的背光调节自变量 x ，即 PWM 取样点寄存器设定值，然后液晶电视系统本身会据此得到对应的背光电压和整机功耗 $y_2(w)$ 。

实际应用中，不同的液晶电视系统会有不同的整机功耗 $y_2(w)$ ，它随背光调节自变量 x 的变化而变化，但这个值是液晶电视系统本身固有的属性，只是量值大小随背光调节自变量 x 的变化而变化。从这个角度上讲，式2的意义更在于体现 $y_2(w)$ 随背光调节自变量 x 增大而线性递增的关系。

综合以上，本发明实施例流程图如图2所示，具体包括如下的步骤：

- 1、在液晶显示系统中预先设置“节能”、“标准”和“高亮”三种图像状态模式与背光调节自变量的对应关系；
- 2、用户调用“图像状态模式”菜单，从该菜单的三个选项中选择一个图像状态模式；
- 3、系统根据用户选中的图像状态模式获取其对应的屏幕亮度值；
- 4、根据所获取的屏幕亮度值确定背光调节自变量 x 和PWM取样点寄存器设定值；
- 5、根据背光调节自变量 x 和PWM取样点寄存器设定值确定对应的背光电压和整机功耗 $y_2(w)$ 值；
- 6、根据背光电压和整机功耗 $y_2(w)$ 值调整液晶显示器的背光。

本发明实施例中以“高亮”、“标准”和“节能”三种图像状态模式为例进行说明是为了描述方便，实际上也可以根据用户需要设置更多亮度和环境光的区间段，它的实现方法相同，仅是需要在PWM取样点寄存器中多预置几个样点值而已。

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。

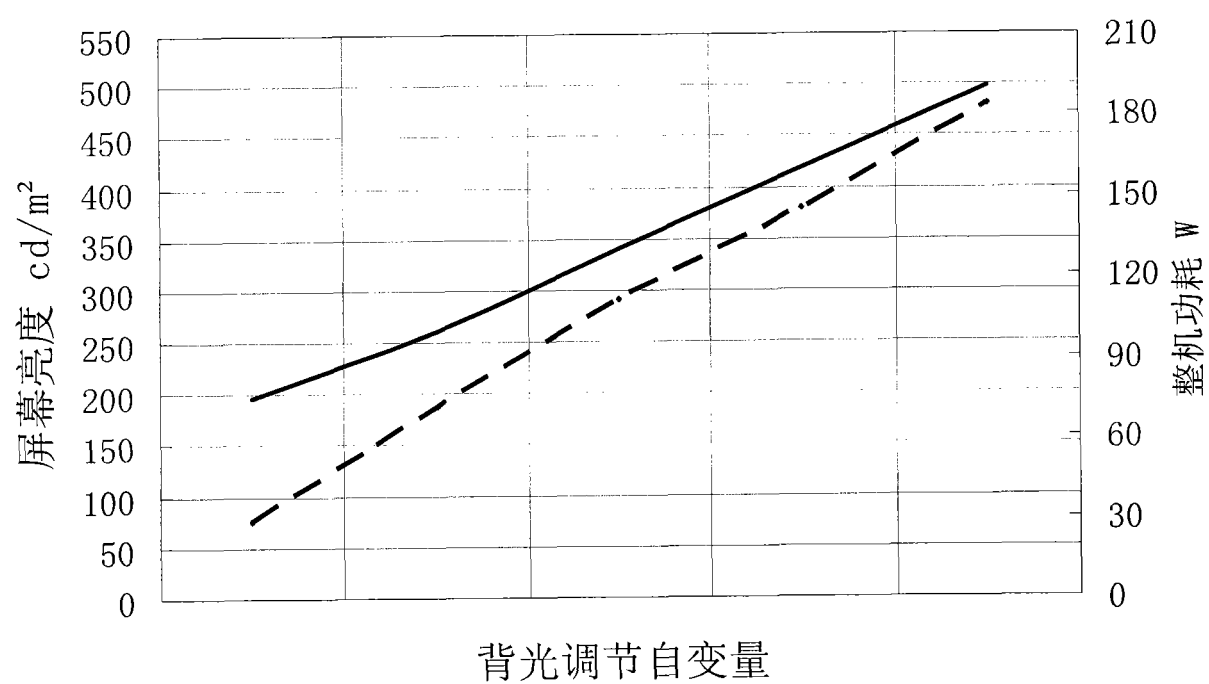


图 1

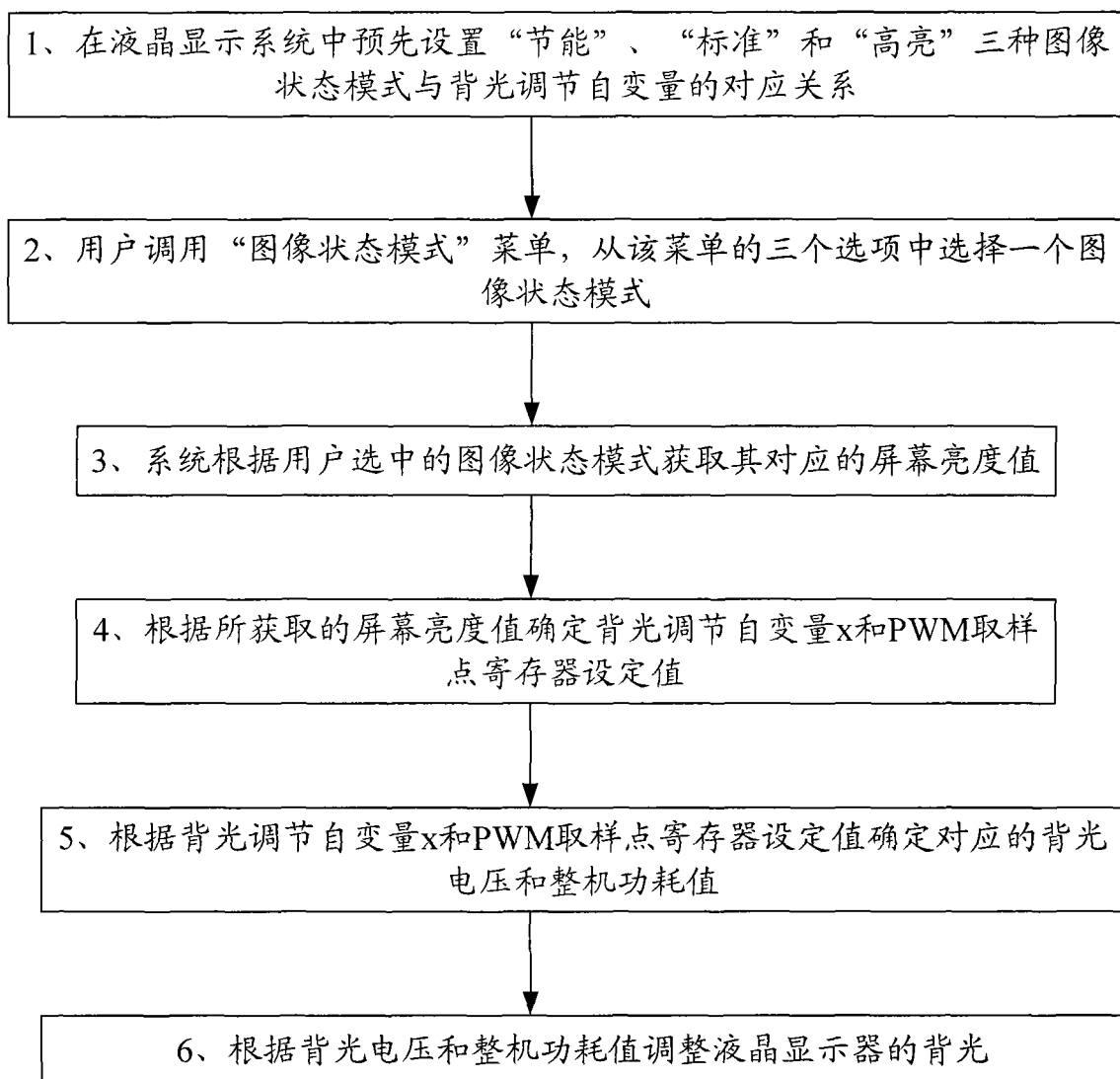


图 2

专利名称(译)	一种液晶显示器图像状态调整方法		
公开(公告)号	CN101520991A	公开(公告)日	2009-09-02
申请号	CN200810065426.X	申请日	2008-02-27
[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	张常省 陈纪颖		
发明人	张常省 陈纪颖		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 H05B37/02		
CPC分类号	Y02B20/40		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器图像状态调整方法，所述的方法包括如下步骤：a.根据用户选择的图像状态模式对应的屏幕亮度值获取背光调节自变量；b.根据所述背光调节自变量确定背光电压，然后根据所述的背光电压调整液晶显示器的背光。本发明提供的技术方案使得用户可以根据环境光和人眼最佳视觉感受来选择符合自己需要的图像状态模式，电视系统根据用户的选择实现对屏幕亮度和整机功耗的调整，实现人眼视觉感受、环境光与电视功耗在使用上的和谐统一。

