



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103680438 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310595466. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 11. 22

G09G 3/36 (2006. 01)

(71) 申请人 武汉精立电子技术有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开发
区光谷街 3 号世界城光谷步行街 1 栋
C0 单元 2 层 039 号

(72) 发明人 彭骞 赵正 梁红军 祁焱
沈亚非 陈凯 唐奇林

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 黄行军

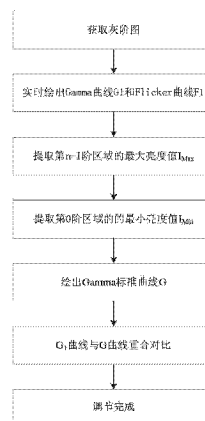
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步
矫正方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法, 包括步骤: 获取 m 帧 LCD 屏上显示的等比例阶变的灰阶图; 将每帧灰阶图分成第 0 至第 $n-1$ 的 n 阶区域, 实时绘出 Gamma 曲线 G_1 和 Flicker 曲线 F_1 ; 调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值, 使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小, 提取此时的亮度最大值 $I_{\max}$; 调节 Gamma IC 的电压值, 使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小, 提取此时的亮度最小值 $I_{\min}$; 根据亮度最大值 $I_{\max}$ 和亮度最小值 $I_{\min}$ 得到 Gamma 标准曲线 G ; 将所述 G_1 曲线与 G 曲线重合对比, 动态调节 LCD 屏上的 Gamma IC 的电压值, 每个区域的亮度值并行调节, 使 G_1 曲线向 G 曲线尽可能靠近, 使 F_1 曲线尽可能平直, 调节完成。本发明能同时快速的矫正出 LCD 屏的最佳 Gamma 电压和 V-COM 电压。



1. 一种 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于包括如下步骤:

1) 获取 m 帧 LCD 屏上显示的等比例阶变的灰阶图, m 为大于 1 的偶数;

2) 将每帧灰阶图分成第 0 至第 $n-1$ 的 n 阶区域,实时绘出 Gamma 曲线 G_1 和 Flicker 曲线 F_1 ;

3) 调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值,使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小,提取此时的亮度最大值 $I_{\max}$ 所述闪烁点比例值 K 是噪点个数与像素点个数的比例;

4) 调节 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小,提取此时的亮度最小值 $I_{\min}$;

5) 根据所述亮度最大值 $I_{\max}$ 和亮度最小值 $I_{\min}$ 得到 Gamma 标准曲线 G ;

6) 将所述 G_1 曲线与 G 曲线重合对比,动态调节 LCD 屏上的 Gamma IC 的电压值,每个区域的亮度值并行调节,使 G_1 曲线向 G 曲线尽可能靠近,使 F_1 曲线尽可能平直,调节完成。

2. 根据权利要求 1 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 2 中实时绘出 Gamma 曲线 G_1 和 Flicker 曲线 F_1 的步骤包括:

21) 对所述 m 帧灰阶图中的一帧灰阶图分别提取 n 阶区域中每一阶图像区域,根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$,实时提取每一阶区域的亮度值 I ,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

22) 连接 n 阶区域中每一阶区域的亮度值 I ,获得 Gamma 曲线 G_1 ;

23) 对所述 m 帧灰阶图中每一阶的图像区域进行矩阵化处理得到一组矩阵 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 、 $\dots$ 、 M_m ,并计算出每一阶的闪烁点比例值 K ,

$$U = (M_2 - M_1) + (M_4 - M_3) + \dots + (M_m - M_{m-1})$$

$$K = (\text{矩阵 } U \text{ 中不为 } 0 \text{ 的元素的个数}) / (\text{矩阵 } U \text{ 中全部元素的个数});$$

24) 连接 n 阶区域中每一阶区域的闪烁点比例值 K ,获得 Flicker 曲线 F_1 。

3. 根据权利要求 2 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 3 中调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值,使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小的步骤包括:

31) 调节所述 Gamma IC 的电压值,使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 达到最大,所述亮度值 I_{n-1} 根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$ 计算得出,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

32) 调节所述 V-COM 值,同时观察第 $n-1$ 阶区域闪烁点比例值 K_{n-1} 的变化,在 K_{n-1} 最小时固定 V-COM 值;

33) 提取此时的亮度值为亮度最大值 $I_{\max}$ 。

4. 根据权利要求 2 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 4 中调节 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小的步骤包括:

41) 调节所述 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小,所述亮度值 I_0 根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$ 计算得出,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

42) 调节所述 Gamma IC 的电压值,同时观察第 0 阶区域闪烁点比例值 K_0 的变化,使 K_0 最小;

43) 提取此时的亮度值为亮度最小值 $I_{\min}$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 5 中根据亮度最大值 $I_{\max}$ 和亮度最小值 $I_{\min}$ 得到 Gamma 标准曲线 G 的步骤包括:

51) 将所述 $I_{\max}$ 、 $I_{\min}$ 的值代入亮度一灰阶公式:

$$I_i = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min}) * (i/n)^{\text{Gamma}} \quad (i=0, 1, \dots, n-1),$$

其中 Gamma 值为 2.2,得到的曲线即为标准 Gamma 曲线 G。

6. 根据权利要求 1 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 2 中 n 为 256,所述步骤 2、步骤 3、步骤 5 中的 n-1 为 255。

7. 根据权利要求 1 所述的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特征在于:所述步骤 1 中的 m 为 8 ~ 50。

LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法

技术领域

[0001] 本发明属于液晶显示领域,具体涉及一种 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,人们对显示屏的显示效果提出了越来越高的要求,制约 LCD 屏显示效果的主要因素有色彩对比度 Gamma 和屏幕闪烁度 Flicker。Gamma 值是一种描述图像显示的亮度与灰阶非线性关系的度量参数,Flicker 表征显示屏的闪烁情况。

[0003] 人眼的 Gamma 标准为 2.2,模组生产过程中需要将 Gamma 值调节到人眼范围。每个灰阶的亮度是由 Gamma IC 的电压决定的。调节 Gamma 值实际上就是调节 Gamma IC。Gamma IC 会产生两组 Gamma 电压和一个 V-COM 电压。其中 V-COM 为两组 Gamma 电压的中间值。两组 Gamma 电压控制所有灰阶的电压。两组中每个灰阶电压和另一组中的一个灰阶电压在 V-COM 电压两边对称。这种对称程度决定了屏幕闪烁程度,所有灰阶电压对称性越高,则每一个灰阶的 Flicker 越小。通过 V-COM 电压和 Gamma IC 电压的联合调节能够降低 Flicker 闪烁。

[0004] 随着市场竞争日益激烈,LCD 屏的上市时间成为制约产品市场销量的一个重要因素。传统的光电调校法调节 Gamma-V-COM 的电压需要较长的时间,中国专利《一种 LCD 屏的 Gamma 曲线检测方法及系统》(专利号 200810218007)采用机器视觉的方法对比 LCD 屏的实际显示图像和源图像的灰阶信息,生成复合 Gamma 曲线,使得 Gamma 的调节时间大为减少,但该方法功能单一,不能同时对屏的 Flicker 进行调校。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,能同时快速的矫正出 LCD 屏的最佳 Gamma 电压和 V-COM 电压,将 Gamma 电压和 V-COM 电压的优化过程缩短到几秒钟以内。

[0006] 为实现上述目的,本发明所设计的 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法,其特殊之处在于,包括如下步骤:

[0007] 1) 获取 m 帧 LCD 屏上显示的等比例阶变的灰阶图,m 为大于 1 的偶数;

[0008] 2) 将每帧灰阶图分成第 0 至第 n-1 的 n 阶区域,实时绘出 Gamma 曲线 G1 和 Flicker 曲线 F1;

[0009] 3) 调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值,使第 n-1 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小,提取此时的亮度最大值 $I_{\max}$ 所述闪烁点比例值 K 是噪点个数与像素点个数的比例;

[0010] 4) 调节 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小,提取此时的亮度最小值 $I_{\min}$;

[0011] 5) 根据所述亮度最大值 $I_{\max}$ 和亮度最小值 $I_{\min}$ 得到 Gamma 标准曲线 G;

[0012] 6)将所述 G_1 曲线与 G 曲线重合对比,动态调节 LCD 屏上的 Gamma IC 的电压值,每个区域的亮度值并行调节,使 G_1 曲线向 G 曲线尽可能靠近,使 F_1 曲线尽可能平直,调节完成。

[0013] 优选地,所述步骤 2 中实时绘出 Gamma 曲线 G_1 和 Flicker 曲线 F_1 的步骤包括:

[0014] 21)对所述 m 帧灰阶图中的一帧灰阶图分别提取 n 阶区域中每一阶图像区域,根据公式 $I=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B)$,实时提取每一阶区域的亮度值 I ,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

[0015] 22)连接 n 阶区域中每一阶区域的亮度值 I ,获得 Gamma 曲线 G_1 ;

[0016] 23)对所述 m 帧灰阶图中每一阶的图像区域进行矩阵化处理得到一组矩阵 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 、 $\cdots$ 、 M_m ,并计算出每一阶的闪烁点比例值 K ,

[0017] $U=(M_2-M_1)+(M_4-M_3)+\cdots+(M_m-M_{m-1})$

[0018] $K=(\text{矩阵 } U \text{ 中不为 } 0 \text{ 的元素的个数})/(\text{矩阵 } U \text{ 中全部元素的个数})$;

[0019] 24)连接 n 阶区域中每一阶区域的闪烁点比例值 K ,获得 Flicker 曲线 F_1 。

[0020] 优选地,所述步骤 3 中调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值,使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小的步骤包括:

[0021] 31)调节所述 Gamma IC 的电压值,使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 达到最大,所述亮度值 I_{n-1} 根据公式 $I=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B)$ 计算得出,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

[0022] 32)调节所述 V-COM 值,同时观察第 $n-1$ 阶区域闪烁点比例值 K_{n-1} 的变化,在 K_{n-1} 最小时固定 V-COM 值;

[0023] 33)提取此时的亮度值为亮度最大值 $I_{\max}$ 。

[0024] 优选地,所述步骤 4 中调节 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小的步骤包括:

[0025] 41)调节所述 Gamma IC 的电压值,使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小,所述亮度值 I_0 根据公式 $I=(0.299*R)+(0.587*G)+(0.114*B)$ 计算得出,其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

[0026] 42)调节所述 Gamma IC 的电压值,同时观察第 0 阶区域闪烁点比例值 K_0 的变化,使 K_0 最小;

[0027] 43)提取此时的亮度值为亮度最小值 $I_{\min}$ 。

[0028] 优选地,所述步骤 5 中根据第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 和第 0 阶区域的亮度值 I_0 得到 Gamma 标准曲线 G 的步骤包括:

[0029] 51)将所述 I_{n-1} 、 I_0 的值代入亮度—灰阶公式:

[0030] $I_i=I_0+(I_{n-1}-I_0)*(i/n)^{\text{Gamma}}$ ($i=0, 1, \cdots, n-1$),

[0031] 其中 Gamma 值为 2.2,得到的曲线即为标准 Gamma 曲线 G 。

[0032] 优选地,所述步骤 2 中 n 为 256,所述步骤 2、步骤 3、步骤 5 中的 $n-1$ 为 255。

[0033] 优选地,所述步骤 1 中的 m 为 8~50。

[0034] 与现有技术相比,本发明的有益之处是:与传统 LCD 屏的 Gamma 和 Flicker 矫正相比,能够实时生成“Gamma-灰阶”、“Flicker-灰阶”的图像,供给 Gamma IC 芯片的调节,自动化速度快;由于机器视觉机构运动控制技术发展的比较成熟,采用本发明能够实现液晶

模组生产线的 Gamma 和 Flicker 调校的全自动化。

附图说明

[0035] 图 1 为本发明 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法的工作流程图。

[0036] 图 2 为本发明 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法的效果图。

具体实施方式

[0037] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0038] 如图 1 和图 2 所示, 本发明一种 LCD 屏的 Gamma 曲线和 Flicker 现象的同步矫正方法, 包括如下步骤:

[0039] 1) 获取 m 帧 LCD 屏上显示的等比例阶变的灰阶图, m 为大于 1 的偶数;

[0040] 调节工业数字相机的镜头在最佳状态, 开启 LCD 屏, 使 LCD 屏的刷新率与工业数字相机的帧率同步。通过工业数字相机的镜头对准液晶模组的 Panel 端显示区域连续采集 8 ~ 50 帧图片。图片采集数量越多, 矫正效果越好。

[0041] 2) 将每帧灰阶图分成第 0 至第 255 的 256 阶区域, 实时绘出 Gamma 曲线 G_1 和 Flicker 曲线 F_1 ;

[0042] 21) 对 m 帧灰阶图中的一帧灰阶图分别提取 n 阶区域中每一阶图像区域, 根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$, 实时提取每一阶区域的亮度值 I , 其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量。由于是同一阶的灰阶图, 图像中每个像素点的 R 、 G 、 B 分量是一样的, 取出一个像素的 R 、 G 、 B 分量即可。

[0043] 22) 连接 256 阶区域中每一阶区域的亮度值 I , 获得 Gamma 曲线 G_1 ;

[0044] 23) 对 m 帧灰阶图中每一阶的图像区域进行矩阵化处理得到一组矩阵 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 、 $\dots$ 、 M_m , 并计算出每阶的闪烁点比例值 K , 闪烁点比例值 K 是噪点个数与像素点个数的比例,

[0045] $U = (M_2 - M_1) + (M_4 - M_3) + \dots + (M_m - M_{m-1})$

[0046] $K = (\text{矩阵 } U \text{ 中不为 } 0 \text{ 的元素的个数}) / (\text{矩阵 } U \text{ 中全部元素的个数})$;

[0047] 例如, 对 12 帧灰阶图进行矩阵化处理可以得到矩阵 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 、 $\dots$ 、 M_{12} , 此时闪烁点比例值 K 的计算如下,

[0048] $U = (M_2 - M_1) + (M_4 - M_3) + (M_6 - M_5) + (M_8 - M_7) + (M_{10} - M_9) + (M_{12} - M_{11})$

[0049] $K = (\text{矩阵 } U \text{ 中不为 } 0 \text{ 的元素的个数}) / (\text{矩阵 } U \text{ 中全部元素的个数})$ 。

[0050] 24) 连接 256 阶区域中每一阶区域的闪烁点比例值 K , 获得 Flicker 曲线 F_1 。

[0051] 3) 调节 Gamma IC 的电压值和 V-COM 值, 使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 最大、闪烁点比例值 K_{n-1} 最小, 提取此时的亮度最大值 $I_{\max}$; K_{n-1} 为第 $n-1$ 区域中噪点个数与第 $n-1$ 区域中像素点个数的比例;

[0052] 31) 调节所述 Gamma IC 的电压值, 使第 $n-1$ 阶区域的亮度值 I_{n-1} 达到最大, 所述亮度值 I_{n-1} 根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$ 计算得出, 其中 R 、 G 、 B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量;

[0053] 32) 调节所述 V-COM 值, 同时观察第 $n-1$ 阶区域闪烁点比例值 K_{n-1} 的变化, 在 K_{n-1}

最小时固定 V-COM 值；

[0054] 33) 提取此时的亮度值为亮度最大值 $I_{\max}$ 。

[0055] 4) 调节 Gamma IC 的电压值, 使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小、闪烁点比例值 K_0 最小, 提取此时的亮度最小值 $I_{\min}$; K_0 为第 0 区域中噪点个数与第 0 区域中像素点个数的比例；

[0056] 41) 调节所述 Gamma IC 的电压值, 使第 0 阶区域的亮度值 I_0 最小, 所述亮度值 I_0 根据公式 $I = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B)$ 计算得出, 其中 R、G、B 分别代表图像中像素点的红、绿、蓝分量；

[0057] 42) 调节所述 Gamma IC 的电压值, 同时观察第 0 阶区域闪烁点比例值 K_0 的变化, 使 K_0 最小；

[0058] 43) 提取此时的亮度值为亮度最小值 $I_{\min}$ 。

[0059] 5) 根据所述亮度最大值 $I_{\max}$ 和亮度最小值 $I_{\min}$ 得到 Gamma 标准曲线 G；

[0060] 51) 将 I_{255} 、 I_0 的值代入亮度—灰阶公式：

[0061] $I_i = I_0 + (I_{255} - I_0) * (i/255)^{\text{Gamma}}$ ($i=0, 1, \dots, 255$),

[0062] 其中 Gamma 值为 2.2, 得到的曲线即为标准 Gamma 曲线 G。

[0063] 6) 将所述 G_1 曲线与 G 曲线重合对比, 动态调节 LCD 屏上的 Gamma IC 的电压值, 每个区域的亮度值并行调节, 使 G_1 曲线向 G 曲线尽可能靠近, 使 F_1 曲线尽可能平直, 调节完成, Gamma 曲线调整为 G_2 , Flicker 曲线调整为 F_2 。

[0064] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以设计出若干改进, 这些改进也应视为本发明的保护范围。

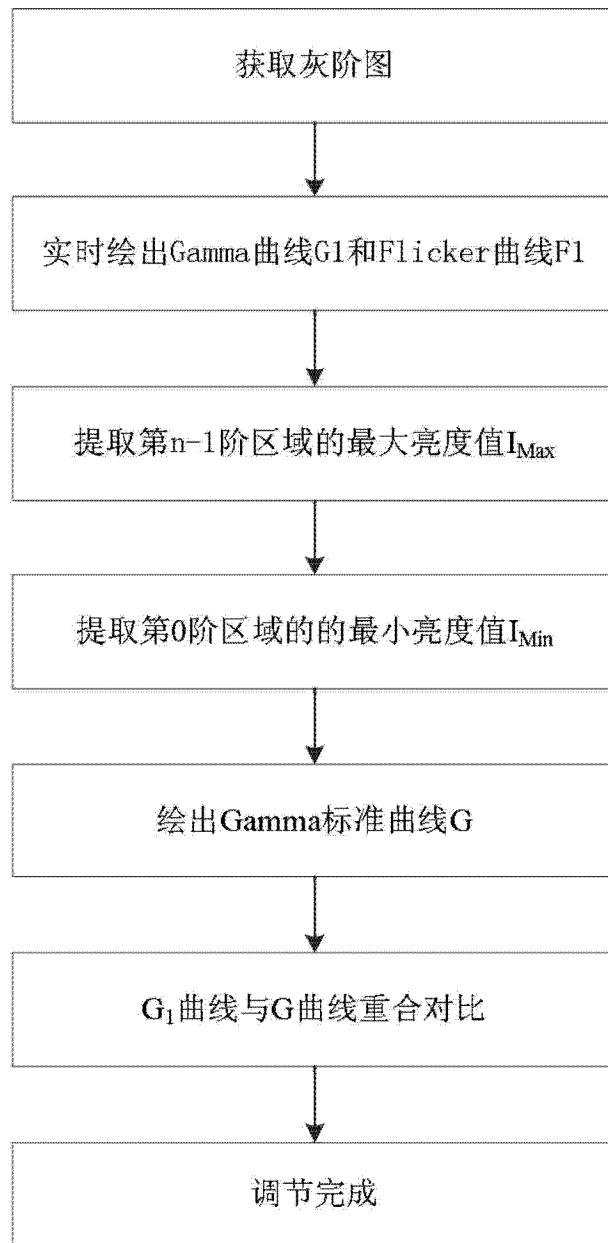


图 1

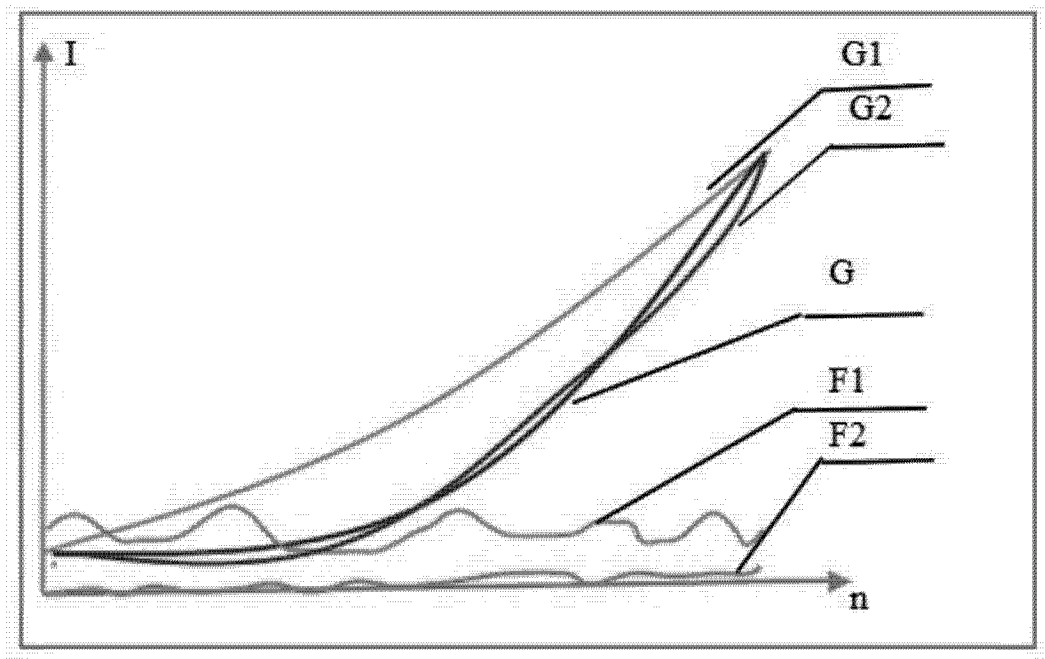


图 2

专利名称(译)	LCD屏的Gamma曲线和Flicker现象的同步矫正方法		
公开(公告)号	CN103680438A	公开(公告)日	2014-03-26
申请号	CN201310595466.6	申请日	2013-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	武汉精立信息技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉精立信息技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉精立信息技术有限公司		
[标]发明人	彭骞 赵正 梁红军 祁焱 沈亚非 陈凯 唐奇林		
发明人	彭骞 赵正 梁红军 祁焱 沈亚非 陈凯 唐奇林		
IPC分类号	G09G3/36		
其他公开文献	CN103680438B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种LCD屏的Gamma曲线和Flicker现象的同步矫正方法，包括步骤：获取m帧LCD屏上显示的等比例阶变的灰阶图；将每帧灰阶图分成第0至第n-1的n阶区域，实时绘出Gamma曲线G1和Flicker曲线F1；调节Gamma IC的电压值和V-COM值，使第n-1阶区域的亮度值In-1最大、闪烁点比例值Kn-1最小，提取此时的亮度最大值Imax；调节Gamma IC的电压值，使第0阶区域的亮度值I0最小、闪烁点比例值K0最小，提取此时的亮度最小值Imin；根据亮度最大值Imax和亮度最小值Imin得到Gamma标准曲线G；将所述G1曲线与G曲线重合对比，动态调节LCD屏上的Gamma IC的电压值，每个区域的亮度值并行调节，使G1曲线向G曲线尽可能靠近，使F1曲线尽可能平直，调节完成。本发明能同时快速的矫正出LCD屏的最佳Gamma电压和V-COM电压。

