



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104166258 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410407546. 9

(22) 申请日 2014. 08. 18

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 陈黎喧

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006. 01)

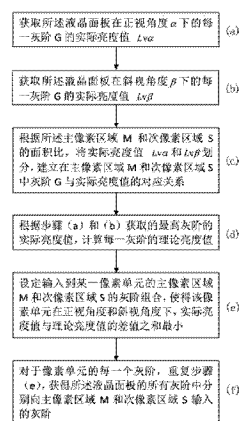
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

液晶面板的灰阶值设定方法以及液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶面板的灰阶值设定方法,液晶面板中每一像素单元包括面积比为 $a:b$ 的主像素区域 M 和次像素区域 S ;该方法包括步骤:获取液晶面板在正视和斜视角度下的每一灰阶的实际亮度值;根据主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比将实际亮度值划分,建立主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶与实际亮度值的对应关系;计算每一灰阶的理论亮度值;设定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶组合,使得该像素单元在正视和斜视角度下,实际亮度值与理论亮度值的差值之和最小;对于每一个灰阶,重复上一步骤,获得液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。本发明还公开了采用如上方法设定灰阶值的液晶显示器。



1. 一种液晶面板的灰阶值设定方法,所述液晶面板包括多个像素单元,每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S,所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b,其特征在于,该方法包括步骤:

S101、获取所述液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$;

S102、获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$;

S103、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比,将实际亮度值 $Lv\alpha$ 和 $Lv\beta$ 按照如下的关系式进行划分:

$$LvM\alpha : LvS\alpha = a:b, LvM\alpha + LvS\alpha = Lv\alpha;$$

$$LvM\beta : LvS\beta = a:b, LvM\beta + LvS\beta = Lv\beta;$$

分别获取所述主像素区域 M 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvM\alpha$ 和 $LvM\beta$;分别获取所述次像素区域 S 在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $LvS\alpha$ 和 $LvS\beta$;

S104、根据步骤 S101 和 S102 获取的最高灰阶 max 的实际亮度值 $Lv\alpha(\max)$ 和 $Lv\beta(\max)$,结合公式: $\gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{\max})^\gamma = \frac{LvG}{Lv(\max)}$;计算获取所述液晶面板在正视角度 α 和斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $LvG\alpha$ 和 $LvG\beta$;

S105、对于像素单元的其中一个灰阶 G_x ,假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 G_{mx} 和 G_{sx} ,根据步骤 S103 的结果得到实际亮度值 $LvMx\alpha$ 、 $LvMx\beta$ 、 $LvSx\alpha$ 和 $LvSx\beta$,根据步骤 S104 的结果得到理论亮度值 $LvGx\alpha$ 和 $LvGx\beta$;计算以下关系式:

$$\Delta 1 = LvMx\alpha + LvSx\alpha - LvGx\alpha;$$

$$\Delta 2 = LvMx\beta + LvSx\beta - LvGx\beta;$$

$$y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

当 y 取得最小值时对应的灰阶 G_{mx} 和 G_{sx} ,设定为像素单元在灰阶 G_x 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶;

S106、对于像素单元的每一个灰阶 G,重复步骤 S105,获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法,其特征在于,所述正视角度 α 为 0° ,所述斜视角度 β 为 $30^\circ \sim 80^\circ$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶面板的灰阶值设定方法,其特征在于,所述斜视角度 β 为 60° 。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法,其特征在于,所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶,从 $0 \sim 255$,其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法,其特征在于,所述获取液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\alpha$ 的步骤包括:

获取所述液晶面板在正视角度 α 下的 gamma 曲线;

根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $Lv\alpha$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶面板的灰阶值设定方法,其特征在于,所述获取液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $Lv\beta$ 的步骤包括:

获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的 gamma 曲线;

根据该 γ 曲线确定所述实际亮度值 $L_v \beta$ 。

7. 根据权利要求 1-6 任一所述的液晶面板的灰阶值设定方法, 其特征在于, 在完成步骤 S106 之后, 得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-L_v 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-L_v 曲线, 对所述 G_m-L_v 曲线和 G_s-L_v 曲线中出现的奇异点采用局部加权回归散点平滑法进行处理。

8. 根据权利要求 1-6 任一所述的液晶面板的灰阶值设定方法, 其特征在于, 在完成步骤 S106 之后, 得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-L_v 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-L_v 曲线, 对所述 G_m-L_v 曲线和 G_s-L_v 曲线中出现的奇异点采用幂函数拟合处理。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶面板的灰阶值设定方法, 其特征在于, 所述幂函数的表达式为: $f = m \cdot x^n + k$ 。

10. 一种液晶显示器, 包括相对设置的背光模组以及液晶面板, 所述背光模组提供显示光源给液晶面板, 以使所述液晶面板显示影像, 所述液晶面板包括多个像素单元, 每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S, 所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 $a:b$, 其特征在于, 所述液晶面板采用如权利要求 1-9 的方法设定灰阶值。

液晶面板的灰阶值设定方法以及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器技术领域,尤其涉及一种液晶面板的灰阶值设定方法以及采用该方法设定灰阶值的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器,或称 LCD(Liquid Crystal Display),为平面超薄的显示设备,它由一定数量的彩色或黑白像素组成,放置于光源或者反射板前方。液晶显示器功耗很低,并且具有高画质、体积小、重量轻的特点,因此倍受大家青睐,成为显示器的主流。液晶显示器已广泛使用于各种电子产品中,例如,具显示屏幕的计算机设备、行动电话、或数字相框等,而广视角技术为目前液晶显示器的发展重点之一。然而,当侧看或斜视的视角过大时,广视角液晶显示器常会发生色偏(color shift)现象。

[0003] 对于广视角液晶显示器发生色偏现象的问题,目前业界中出现了一种采用 2D1G 技术进行改善。所谓 2D1G 技术,就是指在液晶面板中,将每一像素单元(pixel)分为面积不等的主像素区域(Main pixel)和次像素区域(Sub pixel),同一像素单元中的主像素区域和次像素区域连接到不同的数据线(Data line)和相同扫描线(Gate line)。通过对主像素区域和次像素区域输入不同的数据信号(不同的灰阶值),产生不同的显示亮度和斜视亮度,达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。对于一个像素单元的一个灰阶值,如何分别设定主像素区域和次像素区域的灰阶值,使得主像素区域和次像素区域的灰阶值的组合能够达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果,这是一个需要解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种液晶面板的灰阶值设定方法,以解决在 2D1G 技术中主像素区域和次像素区域的灰阶值设定问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0006] 一种液晶面板的灰阶值设定方法,所述液晶面板包括多个像素单元,每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S,所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 a:b,其中,该方法包括步骤:

[0007] S101、获取所述液晶面板在正视角角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_{v\alpha}$;

[0008] S102、获取所述液晶面板在斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_{v\beta}$;

[0009] S103、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比,将实际亮度值 $L_{v\alpha}$ 和 $L_{v\beta}$ 按照如下的关系式进行划分:

[0010] $L_{vM\alpha} : L_{vS\alpha} = a:b, L_{vM\alpha} + L_{vS\alpha} = L_{v\alpha}$;

[0011] $L_{vM\beta} : L_{vS\beta} = a:b, L_{vM\beta} + L_{vS\beta} = L_{v\beta}$;

[0012] 分别获取所述主像素区域 M 在正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_{vM\alpha}$ 和 $L_{vM\beta}$;分别获取所述次像素区域 S 在正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_{vS\alpha}$ 和 $L_{vS\beta}$;

[0013] S104、根据步骤 S101 和 S102 获取的最高灰阶 max 的实际亮度值 $L_v \alpha$ (max) 和 $L_v \beta$ (max), 结合公式: $\gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $(\frac{G}{\max})^\gamma = \frac{L_v G}{L_v(\max)}$; 计算获取所述液晶面板在

正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $L_v G \alpha$ 和 $L_v G \beta$;

[0014] S105、对于像素单元的其中一个灰阶 G_x , 假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 G_{mx} 和 G_{sx} , 根据步骤 S103 的结果得到实际亮度值 $L_v M_x \alpha$ 、 $L_v M_x \beta$ 、 $L_v S_x \alpha$ 和 $L_v S_x \beta$, 根据步骤 S104 的结果得到理论亮度值 $L_v G_x \alpha$ 和 $L_v G_x \beta$; 计算以下关系式:

[0015] $\Delta 1 = L_v M_x \alpha + L_v S_x \alpha - L_v G_x \alpha$;

[0016] $\Delta 2 = L_v M_x \beta + L_v S_x \beta - L_v G_x \beta$;

[0017] $y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2$;

[0018] 当 y 取得最小值时对应的灰阶 G_{mx} 和 G_{sx} , 设定为像素单元在灰阶 G_x 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶;

[0019] S106、对于像素单元的每一个灰阶 G, 重复步骤 S105, 获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

[0020] 优选地, 所述正视角角度 α 为 0° , 所述斜视角角度 β 为 $30 \sim 80^\circ$ 。

[0021] 优选地, 所述斜视角角度 β 为 60° 。

[0022] 优选地, 所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶, 从 $0 \sim 255$, 其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

[0023] 优选地, 所述获取液晶面板在正视角角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_v \alpha$ 的步骤包括:

[0024] 获取所述液晶面板在正视角角度 α 下的 gamma 曲线;

[0025] 根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $L_v \alpha$ 。

[0026] 优选地, 所述获取液晶面板在斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_v \beta$ 的步骤包括:

[0027] 获取所述液晶面板在斜视角角度 β 下的 gamma 曲线;

[0028] 根据该 gamma 曲线确定所述实际亮度值 $L_v \beta$ 。

[0029] 优选地, 在完成步骤 S106 之后, 得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-L_v 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-L_v 曲线, 对所述 G_m-L_v 曲线和 G_s-L_v 曲线中出现的奇异点采用局部加权回归散点平滑法进行处理。

[0030] 优选地, 在完成步骤 S106 之后, 得出主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-L_v 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-L_v 曲线, 对所述 G_m-L_v 曲线和 G_s-L_v 曲线中出现的奇异点采用幂函数拟合处理。

[0031] 优选地, 所述幂函数的表达式为: $f = m * x^{n+k}$ 。

[0032] 本发明的另一方面是提供了一种液晶显示器, 包括相对设置的背光模组以及液晶面板, 所述背光模组提供显示光源给液晶面板, 以使所述液晶面板显示影像, 所述液晶面板包括多个像素单元, 每一像素单元包括主像素区域 M 和次像素区域 S, 所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 $a:b$, 其中, 所述液晶面板采用如前所述的方法设定灰阶值。

[0033] 有益效果:

[0034] 本发明实施例提供的液晶显示器, 将每一像素单元分为面积不等的主像素区域和

次像素区域,通过对主像素区域和次像素区域输入不同的数据信号(不同的灰阶值),产生不同的显示亮度和斜视亮度,达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。其中,按照本发明实施例提供的灰阶值设定方法对主像素区域和次像素区域的灰阶进行设定,使得主像素区域和次像素区域在正视角度和斜视角度下,其获得的 γ 曲线都接近于 $\gamma(\gamma) = 2.2$,在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果,在保证正视角度的显示效果不发生明显变化的情况下,改善了大视角度时的漏光问题和色偏问题。

附图说明

- [0035] 图 1 是本发明实施例提供的液晶显示器的结构示意图。
- [0036] 图 2 是本发明实施例提供的液晶面板的部分像素单元的示意图。
- [0037] 图 3 是本发明实施例提供的灰阶值设定方法的流程图。
- [0038] 图 4 是本发明实施例提供的液晶面板在灰阶调整之前的 γ 曲线图。
- [0039] 图 5 是本发明实施例提供的液晶面板在灰阶调整之后的 γ 曲线图。
- [0040] 图 6 是本发明实施例在灰阶调整之后的灰阶与亮度的关系曲线图。
- [0041] 图 7 是本发明实施例采用方法一对如图 6 的曲线图平滑处理后的图示。
- [0042] 图 8 是本发明实施例采用方法二对如图 6 的曲线图平滑处理过程的图示。
- [0043] 图 9 是本发明实施例采用方法二对如图 6 的曲线图平滑处理过程的图示。
- [0044] 图 10 是本发明实施例采用方法二对如图 6 的曲线图平滑处理后的图示。

具体实施方式

[0045] 为了更好地阐述本发明的技术特点和结构,以下结合实施例及其附图进行详细描述。

[0046] 图 1 是本实施例提供的液晶显示器的结构示意图;图 2 是本实施例中液晶面板的部分像素单元的示意图。参阅图 1 和图 2,本实施例提供的液晶显示器,包括相对设置的背光模组 1 以及液晶面板 2,所述背光模组 1 提供显示光源给液晶面板 2,以使所述液晶面板 2 显示影像。其中,所述液晶面板 2 包括多个像素单元 20,每一像素单元 20 包括主像素区域(Main pixel)M 和次像素区域(Sub pixel)S,所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 $a:b$ 。

[0047] 如图 2 中,同一像素单元 20 中的主像素区域 M 和次像素区域 S 连接到不同的数据线 D_n, D_{n+1} 和相同扫描线 G_n , 通过数据线 D_n, D_{n+1} 分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 提供不同灰阶值的数据信号,通过扫描线 G_n 向主像素区域 M 和次像素区域 S 提供扫描信号,即同一像素单元 20 中的主像素区域 M 和次像素区域 S 会被同一扫描信号开启。

[0048] 如上所提供的液晶显示器中,通过对主像素区域和次像素区域输入不同的数据信号(不同的灰阶值),产生不同的显示亮度和斜视亮度,达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。

[0049] 对于如上所提供的液晶显示器,本实施例提供了一种灰阶值设定方法,主要用于分别设定主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶值。如图 3 所示的流程图,该方法包括步骤:

[0050] (a)、获取所述液晶面板在正视角度 α 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_v \alpha$ 。

[0051] (b)、获取所述液晶面板在斜视角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_v \beta$ 。

[0052] (c)、根据所述主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比,将实际亮度值 $L_v\alpha$ 和 $L_v\beta$ 划分,建立在主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶 G 与实际亮度值的对应关系。按照如下的关系式进行划分:

[0053] $L_vM\alpha:L_vS\alpha = a:b, L_vM\alpha + L_vS\alpha = L_v\alpha$;

[0054] $L_vM\beta:L_vS\beta = a:b, L_vM\beta + L_vS\beta = L_v\beta$;

[0055] 分别获取所述主像素区域 M 在正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_vM\alpha$ 和 $L_vM\beta$;分别获取所述次像素区域 S 在正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的实际亮度值 $L_vS\alpha$ 和 $L_vS\beta$ 。

[0056] (d)、根据步骤 (a) 和 (b) 获取的最高灰阶的实际亮度值,计算每一灰阶的理论亮度值。例如最高灰阶 max 的实际亮度值 $L_v\alpha(\max)$ 和 $L_v\beta(\max)$,结合公式: $\gamma(\gamma) =$

2.2 以及 $(\frac{G}{\max})^\gamma = \frac{L_vG}{L_v(\max)}$;计算获取所述液晶面板在正视角角度 α 和斜视角角度 β 下的每一灰阶 G 的理论亮度值 $L_vG\alpha$ 和 $L_vG\beta$ 。

[0057] (e)、设定输入到某一像素单元的主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶组合,使得该像素单元在正视角角度和斜视角角度下,实际亮度值与理论亮度值的差值之和最小。具体地,对于像素单元的其中一个灰阶 G_x ,假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 G_{mx} 和 G_{sx} ,根据步骤 (c) 的结果得到实际亮度值 $L_vMx\alpha$ 、 $L_vMx\beta$ 、 $L_vSx\alpha$ 和 $L_vSx\beta$,根据步骤 (d) 的结果得到理论亮度值 $L_vGx\alpha$ 和 $L_vGx\beta$;计算以下关系式:

[0058] $\Delta 1 = L_vMx\alpha + L_vSx\alpha - L_vGx\alpha$;

[0059] $\Delta 2 = L_vMx\beta + L_vSx\beta - L_vGx\beta$;

[0060] $y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2$;

[0061] 当 y 取得最小值时对应的灰阶 G_{mx} 和 G_{sx} ,设定为像素单元在灰阶 G_x 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

[0062] (f)、对于像素单元的每一个灰阶,重复步骤 (e),获得所述液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

[0063] 在本实施例中,正视角角度 α 为 0° ,斜视角角度 β 为 60° 。在另外的一些实施例中,斜视角角度 β 也可以在 $30 \sim 80^\circ$ 的范围内选择。其中,正视角角度是指液晶显示器的正视角方向,斜视角角度是指相对液晶显示器的正视角方向所形成的角度。

[0064] 在本实施例中,所述液晶面板的灰阶包括 256 个灰阶,从 0 ~ 255,其中最高灰阶 max 为 255 灰阶。

[0065] 下面以主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比为 $a:b = 2:1$,正视角角度 $\alpha = 0^\circ$,斜视角角度 $\beta = 60^\circ$ 为具体的例子。

[0066] 首先,获取液晶面板在正视角角度 0° 和斜视角角度 60° 下的 gamma 曲线,如图 4 所示。根据该 gamma 曲线确定在正视角角度 0° 和斜视角角度 60° 下每一灰阶 G(0-255) 的实际亮度值 $L_v0(0-255)$ 以及 $L_v60(0-255)$ 。

[0067] 然后,按照主像素区域 M 和次像素区域 S 的面积比 $a:b = 2:1$,将实际亮度值 L_v0 和 L_v60 划分为 L_vM0 、 L_vS0 、 L_vM60 和 L_vS60 , L_vM0 、 L_vS0 、 L_vM60 和 L_vS60 满足以下关系式:

[0068] $L_vM0:L_vS0 = 2:1, L_vM0 + L_vS0 = L_v0$;

[0069] $L_vM60:L_vS60 = 2:1, L_vM60 + L_vS60 = L_v60$;

[0070] 获取主像素区域 M 在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下每一灰阶 G (0-255) 的实际亮度值 $LvM0$ (0-255) 以及 $LvM60$ (0-255); 获取次像素区域 S 在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下每一灰阶 G (0-255) 的实际亮度值 $LvS0$ (0-255) 以及 $LvS60$ (0-255), 建立在主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶 G 与实际亮度值的对应关系。

[0071] 进一步地, 根据最高灰阶 255 灰阶的实际亮度值 $Lv0$ (255) 以及 $Lv60$ (255), 结合公式: $\gamma(\gamma) = 2.2$ 以及 $\left(\frac{G}{255}\right)^\gamma = \frac{LvG}{Lv(255)}$; 计算获取所述液晶面板在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下的每一灰阶 G (0-255) 的理论亮度值 $LvG0$ (0-255) 以及 $LvG60$ (0-255), 建立灰阶 G 与理论亮度值的对应关系。

[0072] 进一步地, 对于像素单元的其中一个灰阶 G_x (G_x 为 0-255 的其中一个), 假定输入到主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶分别为 G_{mx} 和 G_{sx} , 根据前述建立的在主像素区域 M 和次像素区域 S 中灰阶 G 与实际亮度值的对应关系, 得到灰阶 G_{mx} 和 G_{sx} 对应的实际亮度值 $LvMx0$ 、 $LvMx60$ 、 $LvSx0$ 和 $LvSx60$, 根据前述建立的灰阶 G 与理论亮度值的对应关系, 得到灰阶 G_x 对应的理论亮度值 $LvGx0$ 和 $LvGx60$; 计算以下关系式:

$$[0073] \quad \Delta 1 = LvMx0 + LvSx0 - LvGx0;$$

$$[0074] \quad \Delta 2 = LvMx60 + LvSx60 - LvGx60;$$

$$[0075] \quad y = \Delta 1^2 + \Delta 2^2;$$

[0076] 通过多次 G_{mx} 和 G_{sx} 取值组合尝试, 当 G_{mx} 和 G_{sx} 的取值组合使得上式中 y 取得最小值时, 将此时的灰阶 G_{mx} 和 G_{sx} 设定为像素单元在灰阶 G_x 时分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

[0077] 最后, 对于像素单元的每一个灰阶 G (0-255), 重复上一步骤, 最终获得液晶面板的所有灰阶 (0-255) 中分别向主像素区域 M 和次像素区域 S 输入的灰阶。

[0078] 本实施例通过对主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶进行调整后, 液晶面板在正视角度 0° 和斜视角度 60° 下的 γ 曲线如图 5 所示。通过对主像素区域 M 和次像素区域 S 的灰阶进行设定, 使得主像素区域 M 和次像素区域 S 在正视角度和斜视角度下, 其获得的 γ 曲线都接近于 $\gamma(\gamma) = 2.2$, 在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果, 在保证正视角度的显示效果不发生明显变化的情况下, 改善了大视角度时的漏光问题和色偏问题。

[0079] 图 6 示出了按照以上步骤设定后主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-Lv 曲线以及次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-Lv 曲线图。如图 6 所示的关系曲线中, 在 157 灰阶左右出现了灰阶反转, 并且曲线上有很多奇异的离散数值点, 这影响了液晶显示器的显示品质。为了改善这个问题, 可以采用如下的方法对关系曲线进行平滑处理:

[0080] (1) 采用局部加权回归散点平滑法 (locally weighted scatter plot smoothing, LOWESS 或 LOESS) 进行平滑处理。LOWESS 方法类似于移动平均技术, 是在指定的窗口之内, 每一点的数值都用窗口内临近的数据进行加权回归得到的, 回归方程可用线性的或者二次的。如果在指定的窗口宽度之内, 拟进行平滑的数据点两侧的进行平滑的数据点是相等的, 则为对称 LOWESS, 如果两侧数据点不等, 则为非对称 LOWESS。一般来说, LOWESS 方法包括以下步骤:

[0081] (a1) 计算指定窗口内各个数据点的初始权重, 权重函数一般表达为数值之间欧氏

距离比值的立方函数；

[0082] (b1) 利用初始权重进行回归估计,利用估计式的残差定义稳健的权函数,计算新的权重；

[0083] (c1) 利用新的权重重复步骤 (b1),不停的修正权函数,第 N 步收敛后可根据多项式和权重得到任意点的光滑值。

[0084] 利用 LOWESS 方法进行数据平滑处理的重点参数在于窗口宽度的选择,窗口宽度过大将使得光滑描点涵盖的历史数据过多,降低最新价格信息对平滑值的影响,反之,过窄的窗口宽度使“平滑”后的数据并不平滑。

[0085] 本实施例中,按照 LOWESS 方法处理后的灰阶与亮度的关系曲线图如图 7 所示。经过处理后的关系曲线平滑,修正了初始计算时出现的误差,提高了液晶显示器的显示品质。

[0086] (2) 采用幂函数拟合处理。在反转灰阶 (例如本实施例中 157 灰阶) 之后进行曲线拟合,其中,本实施例中采用的幂函数的表达式为: $f = m * x^{n+k}$ 。

[0087] 图 8 和图 9 为幂函数拟合过程的图示。其中,图 8 为对次像素区域 S 的灰阶与亮度的关系 G_s-L_v 曲线进行拟合的图示,图中横坐标表示从反转灰阶开始的灰阶值,纵坐标表示次像素区域 S 对应的灰阶,曲线 power1 为拟合得到的曲线;图 9 为对主像素区域 M 的灰阶与亮度的关系 G_m-L_v 曲线进行拟合的图示,图中横坐标表示从反转灰阶开始的灰阶值,纵坐标表示主像素区域 M 对应的灰阶,曲线 power2 为拟合得到的曲线。

[0088] 本实施例中,按照幂函数拟合处理方法处理后的灰阶与亮度的关系曲线图如图 10 所示,包括主像素区域 M 的 G_m-L_v 曲线和次像素区域 S 的 G_s-L_v 曲线。经过处理后的关系曲线平滑,提高了液晶显示器的显示品质,并且,采用幂函数拟合的方法简单、快捷、准确。

[0089] 综上所述,本发明实施例提供的液晶显示器,将每一像素单元分为面积不等的主像素区域和次像素区域,通过对主像素区域和次像素区域输入不同的数据信号 (不同的灰阶值),产生不同的显示亮度和斜视亮度,达到降低侧看或斜视时产生的色偏问题。其中,按照本发明实施例提供的灰阶值设定方法对主像素区域和次像素区域的灰阶进行设定,使得主像素区域和次像素区域在正视角度和斜视角度下,其获得的 γ 曲线都接近于 $\gamma = 2.2$,在达到降低色偏的问题同时能够达到良好的显示效果。

[0090] 显然,本发明的保护范围并不局限于上诉的具体实施方式,本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

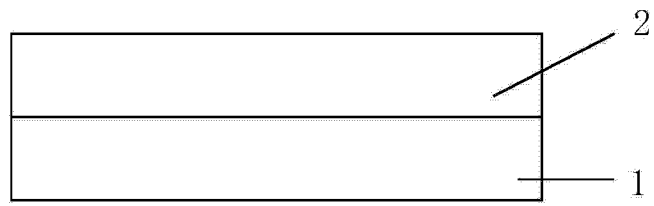


图 1

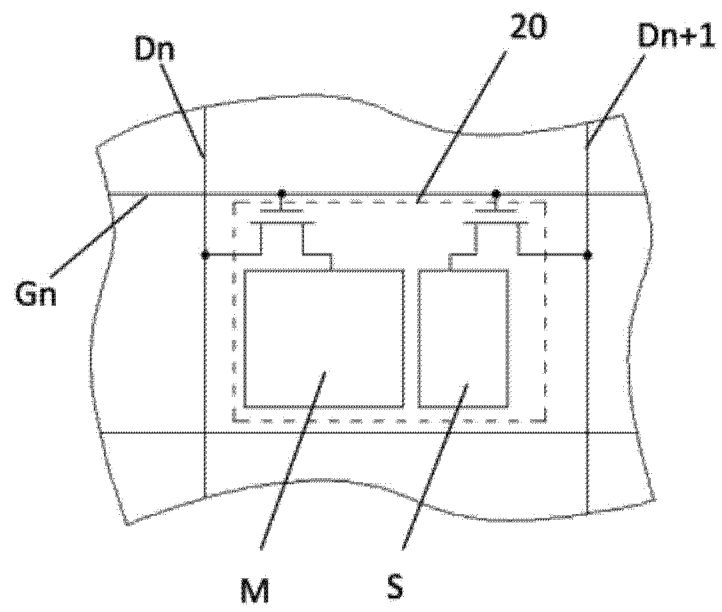


图 2

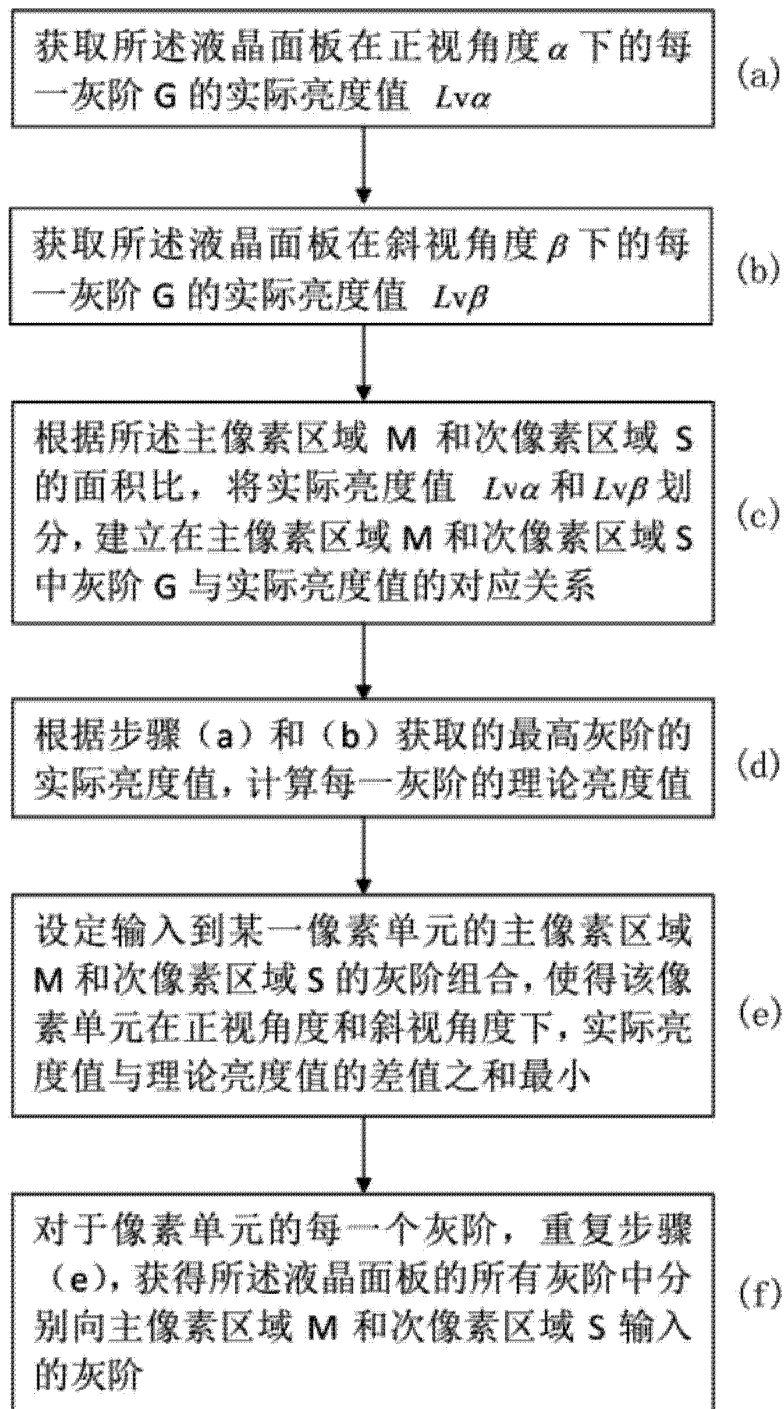


图 3

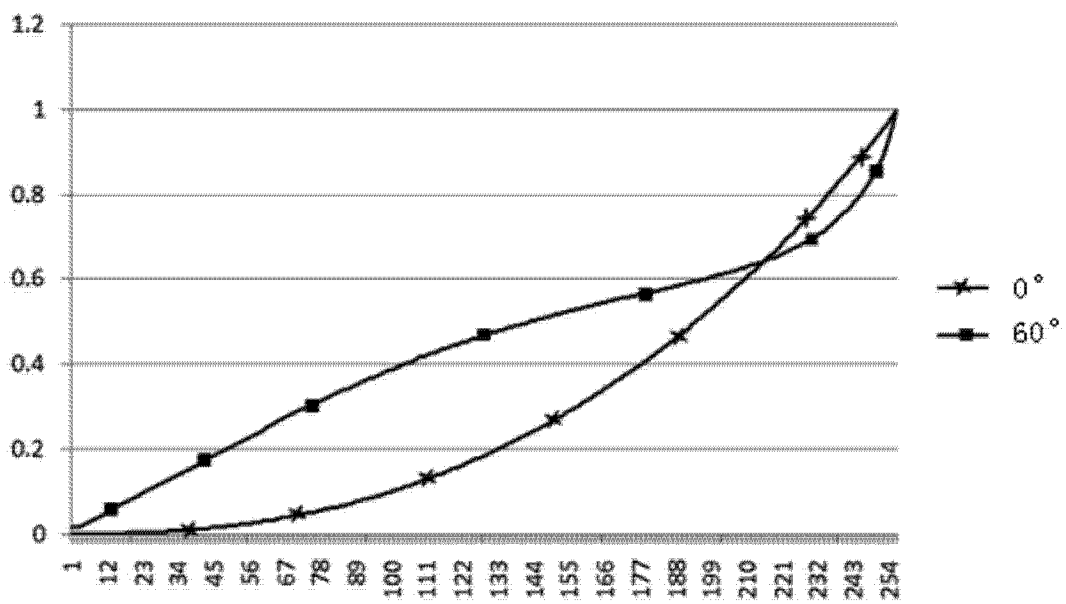


图 4

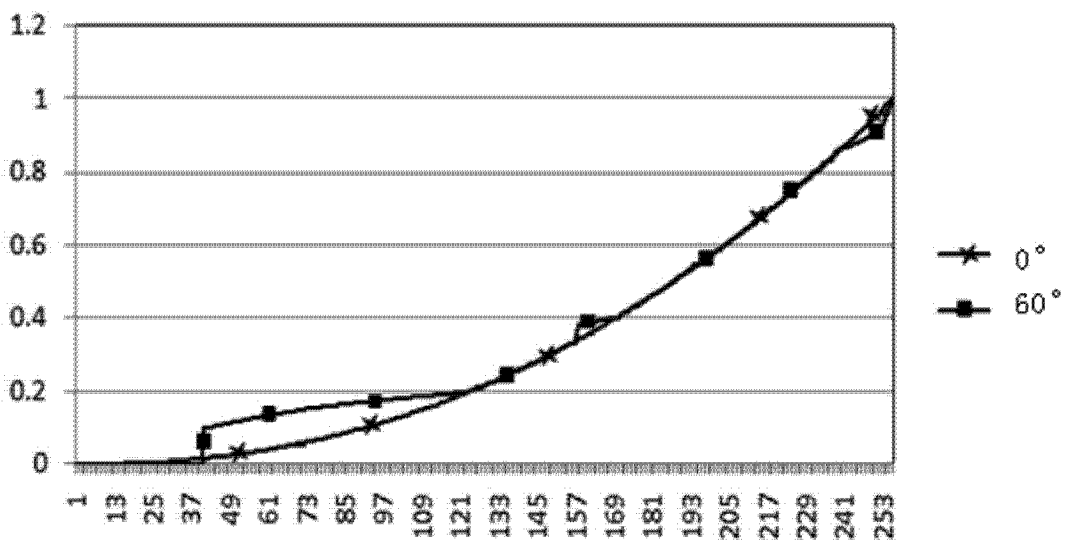


图 5

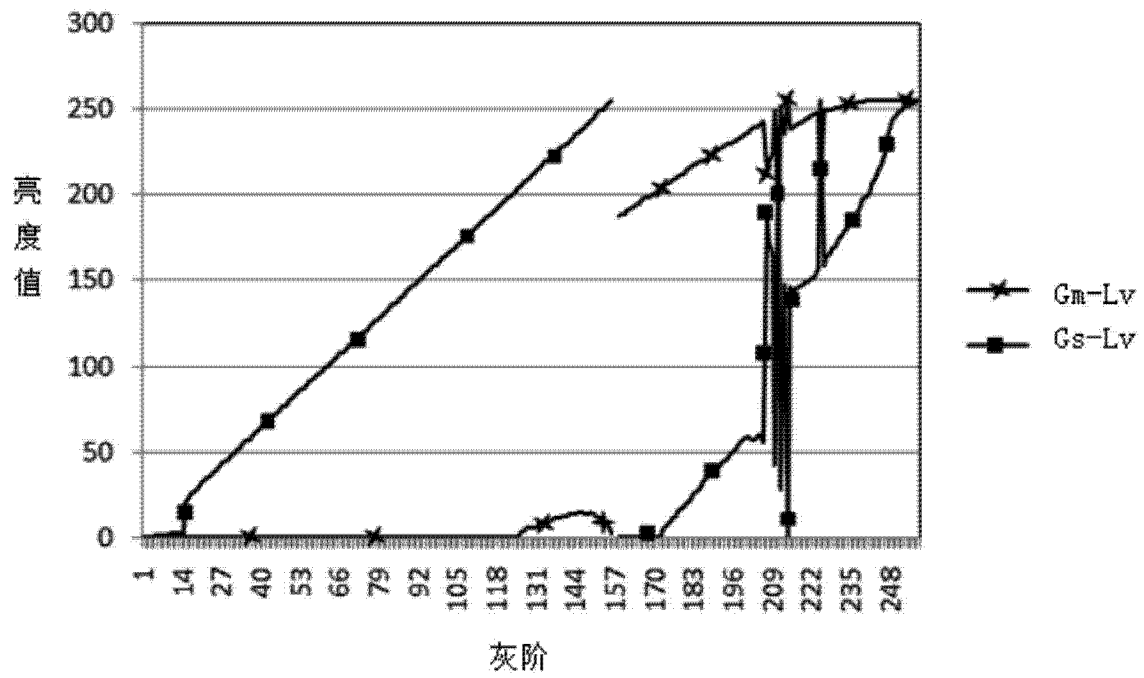


图 6

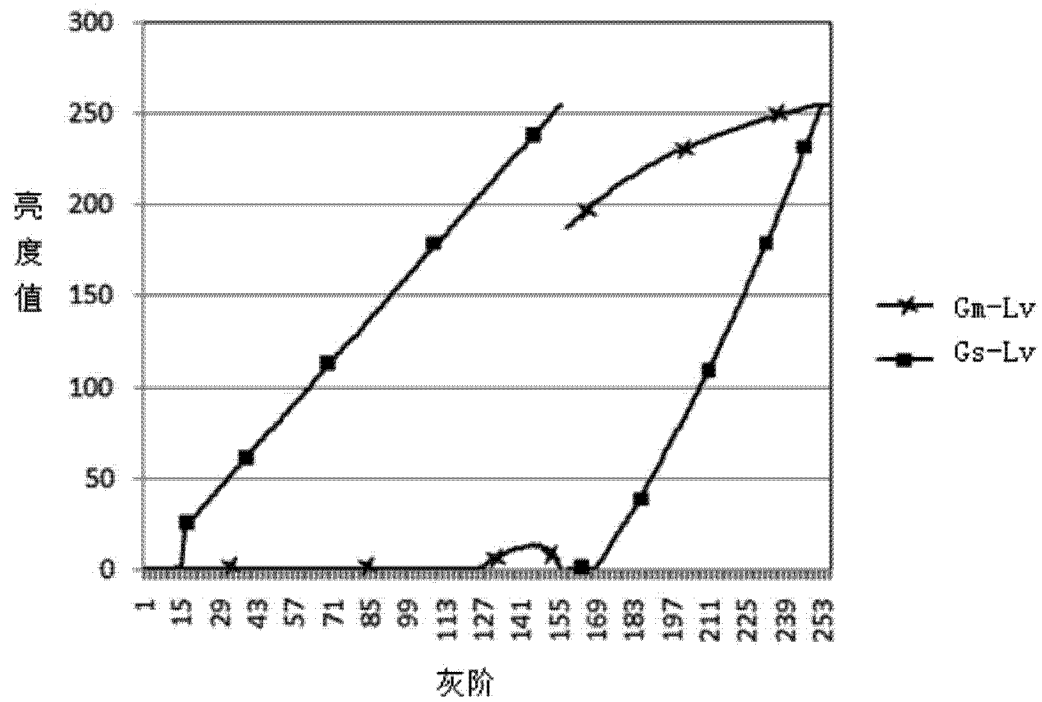


图 7

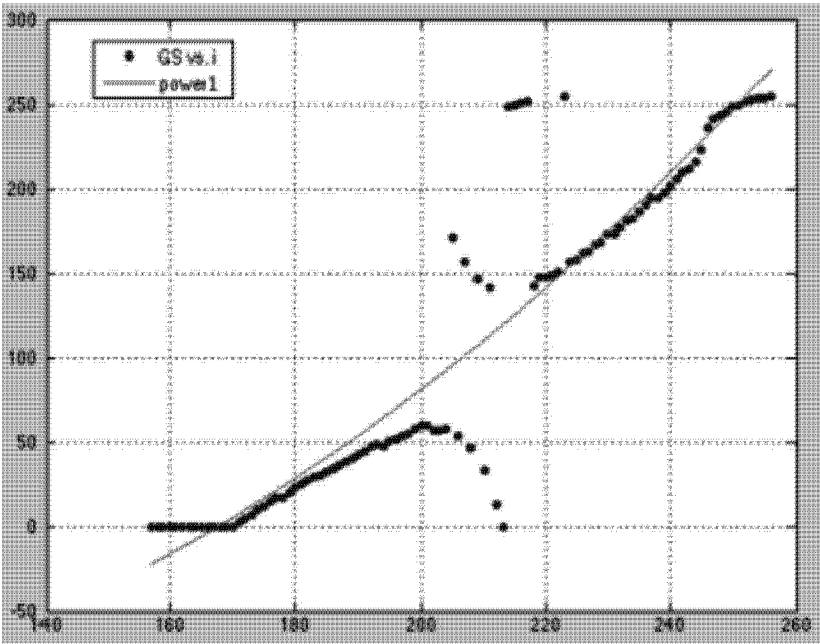


图 8

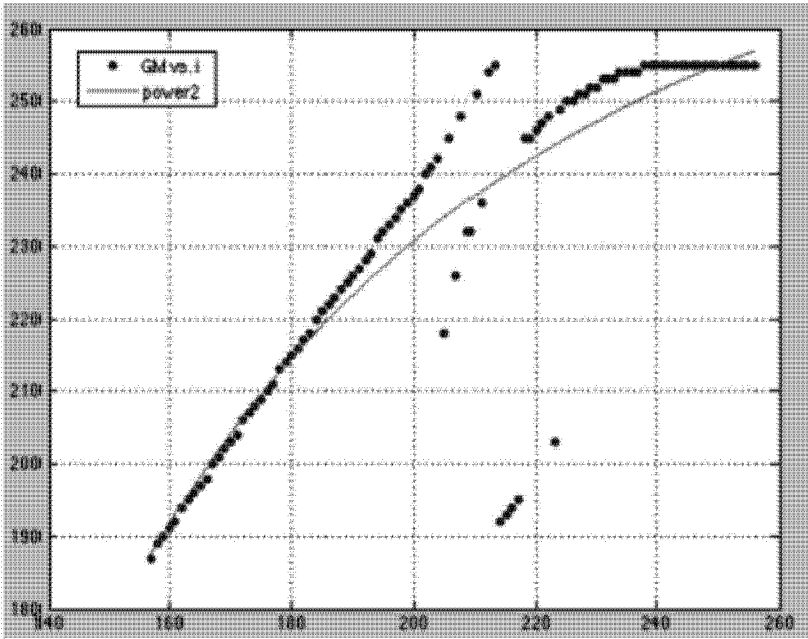


图 9

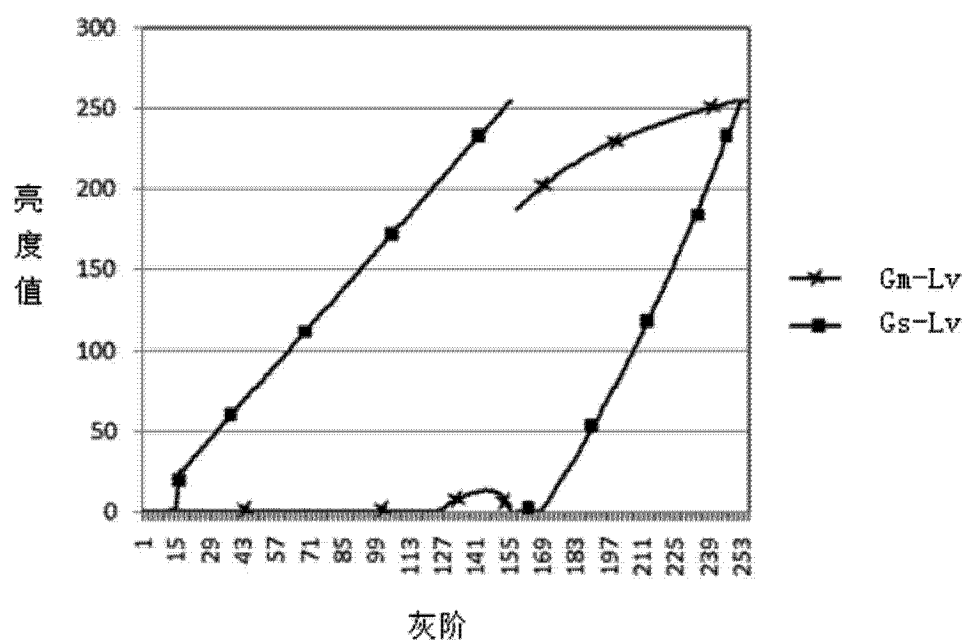


图 10

专利名称(译)	液晶面板的灰阶值设定方法以及液晶显示器		
公开(公告)号	CN104166258A	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	CN201410407546.9	申请日	2014-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	孙伟峰		
其他公开文献	CN104166258B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶面板的灰阶值设定方法，液晶面板中每一像素单元包括面积比为a:b的主像素区域M和次像素区域S；该方法包括步骤：获取液晶面板在正视和斜视角度下的每一灰阶的实际亮度值；根据主像素区域M和次像素区域S的面积比将实际亮度值划分，建立主像素区域M和次像素区域S中灰阶与实际亮度值的对应关系；计算每一灰阶的理论亮度值；设定输入到主像素区域M和次像素区域S的灰阶组合，使得该像素单元在正视和斜视角度下，实际亮度值与理论亮度值的差值之和最小；对于每一个灰阶，重复上一步骤，获得液晶面板的所有灰阶中分别向主像素区域M和次像素区域S输入的灰阶。本发明还公开了采用如上方法设定灰阶值的液晶显示器。

