



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102402937 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201110420014. 5

JP 2006140839 A, 2006. 06. 01, 全文.

(22) 申请日 2011. 12. 15

JP 2008158117 A, 2008. 07. 10, 全文.

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

叶春芳等. CIE 色度空间的控件实现. 《光学仪器》. 2005, 第 27 卷 (第 4 期), 第 28-30 页.

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

杨晓莉等. CIELAB 与 CIECAM02 色空间均匀性比较研究. 《光电技术》. 2008, 第 34 卷 (第 4 期), 第 620-621 页.

(72) 发明人 康志聪

审查员 栗彬彬

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) 44300

代理人 欧阳启明

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102237025 A, 2011. 11. 09, 说明书第 3-5 页.

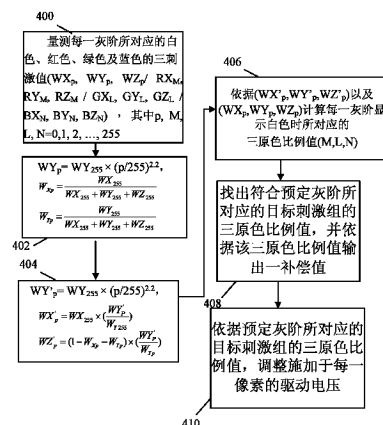
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

色彩调整装置、色彩调整方法以及显示器

(57) 摘要

本发明公开一种色彩调整装置、方法及显示器,量测液晶显示面板在所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$, 并将多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 转换成每一灰阶的目标明度值 WY_p 、目标色度值 W_{xp}, W_{yp} 。再将每一灰阶的目标明度值 WY_p 、目标色度值 W_{xp}, W_{yp} 转换成多个目标刺激组 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 。最后依据每一目标刺激组 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 及多组红色、绿色及蓝色的所有灰阶三刺激值 $(RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$ 计算每一目标灰阶显示白色时所对应的三原色比值。由此,每一灰阶显示白色时所对应的三原色比值是依据已决定的目标明度值 WY_p 、目标色度值 W_{xp}, W_{yp} 计算红、绿、蓝三原色的比值,所以计算出的红、绿、蓝三原色的比例值会更为精确。



1. 一种色彩调整方法,其特征在于,所述色彩调整方法包含:

一、量测一液晶显示面板于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$, 其中 $p, M, L, N=0, 1, 2, \dots, 255$;

二、将所述白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 转换成每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} , 其中 $WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{Xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{Yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p=0, 1, 2, \dots, 255$;

三、将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} 转换成多个白色目标刺激组,每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组,且每一白色目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) , 其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = WX_{255} \times (WY'_p / W_{Y255})$, $WZ'_p = (1 - W_{Xp} - W_{Yp}) \times (WY'_p / W_{Yp})$, $p=0, 1, 2, \dots, 255$; 以及

四、依据每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色及蓝色的所有灰阶三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

2. 如权利要求1所述的色彩调整方法,其特征在于:所述色彩调整方法还包含:在所述液晶显示面板显示一预定白色灰阶前,依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整显示所述预定白色灰阶的三原色比例值。

3. 如权利要求2所述的色彩调整方法,所述液晶显示面板包含多个像素,每一像素包含多个用于显示红、绿、蓝三原色的子像素,其特征在于:依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整施加于每一像素的多个子像素的驱动电压。

4. 如权利要求1所述的色彩调整方法,其特征在于:所述步骤四包含:计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色、蓝色组成三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平解以获得每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

5. 一种色彩调整装置,其特征在于,所述色彩调整装置包含:

一量测单元,用来量测一液晶显示面板于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$, 其中 $p, M, L, N=0, 1, 2, \dots, 255$;

一第一转换单元,连接所述量测单元,用来依据所述多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 转换每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} , 其中 $WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{Xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{Yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p=0, 1, 2, \dots, 255$;

一第二转换单元,连接所述第一转换单元,用来将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} 转换成多个白色目标刺激组,每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组,且每一白色目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) , 其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = WX_{255} \times (WY'_p / W_{Y255})$, $WZ'_p = (1 - W_{Xp} - W_{Yp}) \times (WY'_p / W_{Yp})$, $p=0, 1, 2, \dots, 255$; 以及

一计算单元,连接所述第二转换单元,用来依据每一目标刺激组的所述白色三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色、蓝色组成三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

6. 如权利要求5所述的色彩调整装置,其特征在于:该色彩调整装置还包含一存储单

元,用来将所述计算单元所产生的每一白色目标刺激组的三目标刺激值所对应的三原色比例值,储存成一查询表。

7. 如权利要求 6 所述的色彩调整装置,其特征在于:该色彩调整装置还包含一调整单元,连接于所述存储单元,用来在所述液晶显示面板显示一白色预定灰阶前,依据所述白色预定灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整显示所述白色预定灰阶的三原色比例值。

8. 如权利要求 5 所述的色彩调整装置,其特征在于:所述计算单元是计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值(WX'_p, WY'_p, WZ'_p)以及所述红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值(WX_p, WY_p, WZ_p)的最小平方解以获得每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

9. 一种显示器,所述显示器包括一液晶面板,该液晶面板包含多个像素,每一像素包含多个子像素,用来显示影像,其特征在于:所述显示器还包括权利要求 5-8 任一项所述的色彩调整装置。

色彩调整装置、色彩调整方法以及显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器,尤其涉及一种色彩调整装置、色彩调整方法以及显示器。

背景技术

[0002] 目前的图像处理技术是将液晶面板上的显示区域划分为许多的像素 (Pixel),而每个像素上均具有红、绿、蓝等三原色的子像素。由于所有可见光的颜色均可由红、绿、蓝三色光线混合产生,因此通过控制该些红、绿、蓝子像素的明暗,即可建构出一个像素所要表现的色彩。

[0003] 为了更适当地描述色彩,国际照明委员会 (International Commission on Illumination, 简称 CIE) 提出了 CIE 1931 XYZ 色彩空间 (CIE XYZ ColorSpace)。该色彩空间将红、绿和蓝三种颜色作为三种原色,而所有其他颜色都可以由三种原色混合形成。当标准观察者看到两个由多种不同波长的光混合而成的光源表现出同样的颜色时候,称之为“异谱同色” (metamerism),则这光源有同样的三色刺激值 X、Y 和 Z,该颜色的三色刺激值 X、Y 和 Z 表示三种原色的比重。CIE 1931 XYZ 色彩空间常以 CIE 1931 色度图 (CIE1931Chromaticity Diagram) 来表示,CIE 1931 色度图中具有三个参数,其中 Y 表示明度 (也就是刺激值 Y),而 x, y 表示色度值。 $x = X/(X+Y+Z)$, $y = Y/(X+Y+Z)$, $z = Z/(X+Y+Z)$ 。因为 $x+y+z = 1$, 所以 z 可以用 x, y 表示。

[0004] 由于液晶面板的驱动及特性等因素,其白平衡灰阶色彩表现会有相当程度的色偏差。为使显示器的色彩达到一定的正确性与一致性,因此,必须逐一对显示器进行灰阶白平衡 (Grayscale white balance) 的调整。现有技术的灰阶白平衡的调整方法是先使显示器的像素在所有灰阶下显示白色影像,然后调整红、绿、蓝三色影像强度的增益值 (Gain),使其显示的白色影像的色度值与明度值接近于一目标白色的色度值与明度值,也就是将白色影像调整在一定的色温 (Color temperature) 及色偏差 (Color derivation) 范围内。

[0005] 传统的白平衡调整过程中,需要满足两个条件:第一个条件是白点的明度 (lightness) L 对应灰阶 n 的变化要符合 $L \propto (n/255)^{2.2}$ 的关系。另一个条件是所有灰阶显示白色,色度要保持固定。请参阅图 1,图 1 为依据 CIE 1931 XYZ 色彩空间下,在 0-255 阶的灰阶下所显示的白色与色度值的关系,其中, W_{x_n} 、 W_{y_n} 分别表示在 n ($n = 0, 1, 2, 3, \dots, 254, 255$) 灰阶显示白色所需 x、y 色度值。如图 1 所示,在不同灰阶下,白色显示的 CIE 1931 色彩空间下 x、y 的色度值。举例来说,当灰阶为 50 阶时,调整 $W_{x_{50}} = 0.285$ 、 $W_{y_{50}} = 0.295$ 时,像素可以显示为白色。也就是说,通过调整施加于该像素的红、绿、蓝子像素的灰阶值,使得红、绿、蓝子像素混色后的色度符合 $W_{x_{50}} = 0.285$ 、 $W_{y_{50}} = 0.295$,就可以让该像素显示白色。以图 1 为例,在较高灰阶时 (例如 40 ~ 255 阶), x、y 色度值的比重是固定值, $W_{x_{255}} = W_{x_n} = 0.285$ 、 $W_{y_{255}} = W_{y_{50}} = 0.295$, $n = 40, 41, \dots, 255$, 在较低灰阶时 (例如 1 ~ 40 阶), x、y 色度值的比重是不同的。

[0006] 由于白色的明度受到绿色成分的明度的影响最大,因此传统白平衡技术一般是先依据灰阶与绿色的明度关系找出施加于绿色子像素的电压,然后在保持所有灰阶显示的白

色色度固定的情况下,计算出施加于红色子像素和蓝色子像素的电压值。然而这样的方法是在找出每一灰阶显示白色时,依据灰阶与绿色的明度关系找出绿色子像素所对应的灰阶,但在后续色度匹配过程时,却忽略绿色子像素对 X, Z 刺激值的影响,也会让依据白色三刺激值计算出的红色和蓝色子像素所对应的灰阶,忽略对白色所有灰阶明度随灰阶变化的影响。造成整体白平衡结果的准确性受到影响。

发明内容

[0007] 因此本发明的目的是提供一种色彩调整装置、调整方法及显示器,其提供的色彩调整功能,能在白平衡过程中,提供更精准的红、绿、蓝三色的比例值。

[0008] 本发明揭示一种色彩调整方法,所述色彩调整方法包含:一、量测一液晶显示面板于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$, 其中 $p, M, L, N = 0, 1, 2, \dots, 255$; 二、依据所述多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 转换每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} , 其中 $W_{yp} = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$; 三、将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 转换成多个白色目标刺激组, 每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组, 且每一白色目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) , 其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = WX_{255} / (WY'_p / W_{Y255})$, $WZ'_p = (1 - W_{xp} - W_{yp}) \times (WY'_p / W_{yp})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$; 以及四、依据每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色及蓝色的所有灰阶三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

[0009] 依据本发明的实施例,所述色彩调整方法方法还包含:在所述液晶显示面板显示一预定白色灰阶前,依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整显示所述预定白色灰阶的三原色比例值。

[0010] 依据本发明的实施例,所述液晶显示面板包含多个像素,每一像素包含多个用于显示红、绿、蓝三原色的子像素,所述色彩调整方法还包含:依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整施加于每一像素的多个子像素的驱动电压。

[0011] 依据本发明的实施例,所述步骤四包含:计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色、蓝色组成三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平方差以获得每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

[0012] 本发明另揭示一种色彩调整装置,其包含:一量测单元,用来量测一液晶显示面板于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N)$, 其中 $p, M, L, N = 0, 1, 2, \dots, 255$; 一第一转换单元,连接所述量测单元,用来将所述多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 转换成每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} , 其中 $WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$; 一第二转换单元,连接所述第一转换单元,用来将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 转换成多个白色目标刺激组, 每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组, 且每一白色目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) ,

其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = WX_{255} \times (WY'_p/W_{Y255})$, $WZ'_p = (1-W_{Xp}-W_{Yp}) \times (WY'_p/W_{Yp})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$; 以及一计算单元, 连接所述第二转换单元, 用来依据每一目标刺激组的所述白色三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色、蓝色组成三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

[0013] 依据本发明的实施例, 该色彩调整装置还包含一存储单元, 用来将所述计算单元所产生的每一白色目标刺激组的三目标刺激值所对应的三原色比例值, 储存成一查询表。

[0014] 依据本发明的实施例, 该色彩调整装置还包含一调整单元, 连接于所述存储单元, 用来在所述液晶显示面板显示一预定白色灰阶前, 依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值, 调整显示所述预定白色灰阶的三原色比例值。

[0015] 依据本发明的实施例, 所述计算单元是计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平方解以计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。

[0016] 本发明还提供一种显示器, 所述显示器包括一液晶面板, 该液晶面板包含多个像素, 每一像素包含多个子像素, 用来显示影像, 所述显示器还包括上述的色彩调整装置。

[0017] 依据本发明的实施例, 所述显示器还包含一驱动单元, 电性连接所述调整单元, 用来依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值, 调整施加于每一像素的多个子像素的驱动电压。

[0018] 相较于现有技术, 本发明的色彩调整装置、色彩调整方法及显示器, 先量测一液晶显示面板于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 ($WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N$), 并将所述多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 ($WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255}$) 转换成每一灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} 。再将每一灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} 转换成多个目标刺激组 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p)。最后依据每一目标刺激组 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述多组红色、绿色及蓝色的所有灰阶三刺激值 ($RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N$) 计算每一目标灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。通过上述方式, 每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值并不是先决定绿色的比例值再决定红、蓝色的比例值, 而是依据已决定的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{Xp} 、第二目标色度值 W_{Yp} 计算红、绿、蓝三原色的比例值, 所以计算出的红、绿、蓝三原色的比例值会更为精确。

[0019] 为让本发明的上述内容能更明显易懂, 下文特举较佳实施例, 并配合所附图式, 作详细说明如下:

附图说明

[0020] 图 1 绘示依据 CIE 1931XYZ 色彩空间下, 在 0-255 阶的灰阶下所显示的白色与色度值的关系。

[0021] 图 2 是本发明液晶显示器一较佳实施方式的结构示意图。

[0022] 图 3 是本发明色彩调整装置的一较佳实施方式的结构示意图。

[0023] 图 4 是本发明的色彩调整方法的流程图。

[0024] 图 5 是图 4 步骤 406 执行三目标刺激值以及多组三刺激值的最小平方解的方法流程图。

具体实施方式

[0025] 请参阅图 2, 图 2 是本发明显示器 100 一较佳实施方式的结构示意图。显示器 100 可为个人计算机、笔记本电脑、数码相机、数码摄录像机等具有液晶显示面板 110 的装置, 该显示器 100 还包含时序控制器 104、数据驱动单元 106、扫描驱动单元 108 以及色彩调整装置 102。液晶显示面板 110 包含多个呈矩阵排列的像素 130, 每一像素 130 至少包括红、绿、蓝三个子像素 120。时序控制器 104 产生的垂直同步信号传送至扫描驱动单元 108 时, 扫描驱动单元 108 会依序产生扫描脉冲传送至液晶显示面板 110, 与此同时, 时序控制器 104 则会发出水平同步信号至数据驱动单元 106, 而数据驱动单元 106 就会并行输出灰阶电压信号至液晶显示面板 110 的子像素 120。每一子像素 120 包含像素电极 124 和薄膜晶体管 122, 薄膜晶体管 122 的栅极、源极和漏极分别电性连接相应子像素 120 中的扫描驱动单元 108、数据驱动单元 106 和像素电极 124。当薄膜晶体管 122 的栅极收到扫描驱动单元 108 传来的扫描脉冲会开启, 此时会导通数据驱动单元 106 传送的数据电压至像素电极 124。像素电极 124 是依据数据电压决定对应的液晶分子的转动方向, 而决定像素电极 124 的光线穿透率。因为每一像素 130 是由多个红、绿、蓝三个子像素 120 组成, 所以每一像素 130 所显示的颜色是依据多个红、绿、蓝三个子像素 120 的光线穿透率的比例所决定。

[0026] 请参阅图 3, 色彩调整装置 102 包括一量测单元 140、一第一转换单元 141、一第二转换单元 142、一计算单元 146、一存储单元 148 以及一调整单元 150。量测单元 140 用于量测液晶显示面板 110 在所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 ($WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N$), 其中 $p, M, L, N = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。第一转换单元 141 连接量测单元 140, 用来将所述多组白色三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 ($WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255}$) 转换成每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} , 其中 $WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。第二转换单元 142 连接第一转换单元 141, 用来将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 转换成多个白色目标刺激组, 每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组, 且每一目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p), 其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = W_{x255} \times (WY'_p / W_{Y255})$, $WZ'_p = (1 - W_{xp} - W_{yp}) \times (WY'_p / W_{yp})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。计算单元 146 连接第二转换单元 142, 用来依据每一目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值。存储单元 148 用来将计算单元 146 所产生的每一白色目标刺激组的三目标刺激值所对应的三原色比例值, 储存成一查询表 152。调整单元 150 连接存储单元 148, 用来在液晶显示面板 110 显示一预定灰阶前, 依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值, 调整显示所述预定白色灰阶的三原色比例值, 然后将该三原色比例值传送至数据驱动单元 106。

[0027] 请参阅图 4, 图 4 是本发明的色彩调整方法的流程图。该色彩调整方法包含下列步骤:

[0028] 步骤 400: 量测显示面板 110 于所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 ($WX_p, WY_p, WZ_p/RX_M, RY_M, RZ_M/GX_L, GY_L, GZ_L/BX_N, BY_N, BZ_N$), 其中 $p, M, L, N = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。

[0029] 步骤 402: 依据所述白色多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 中的预设三刺激值 (WX_{255} ,

WY_{255}, WZ_{255}) 决定每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} , 其中 $WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $W_{xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $W_{yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。

[0030] 步骤 404: 将每一白色灰阶的所述目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 转换成多个目标刺激组, 每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组, 且每一白色目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) , 其中 $WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2}$, $WX'_p = WX_{255} \times (WY'_p / W_{Y255})$, $WZ'_p = (1 - W_{xp} - W_{yp}) \times (WY'_p / W_{yp})$, $p = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。

[0031] 步骤 406: 计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平方差 (Least-square solution) 以获得每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值 (M, L, N) 。 WX'_p 表示白色在 p 灰阶的目标刺激值 X , WY'_p 表示白色在 p 灰阶的目标刺激值 Y , WZ'_p 表示白色在 p 灰阶的目标刺激值 Z 。 RX_M 表示红色在 M 灰阶的刺激值 X , GX_L 表示绿色在 L 灰阶的刺激值 X , BX_N 表示蓝色在 N 灰阶的刺激值 X , 其余参数依此类推。再将每一白色目标刺激组的三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 所对应的红、绿、蓝三原色比例值 (M, L, N) 整合成一查询表 152。

[0032] 步骤 408: 在液晶显示面板 110 显示一预定白色灰阶前, 依据所述预定灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值, 调整显示所述预定灰阶的三原色比例值。

[0033] 步骤 S410: 依据所述白色预定灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值, 调整施加于每一像素 130 的多个子像素 120 的驱动电压。

[0034] 请一并参阅图 3 至图 5, 首先, 液晶显示面板 110 的全部像素 130 会先显示依据原始的第一灰阶 (255 阶) 显示白色, 而量测单元 140 会量测像素 130 在 0-255 阶灰阶显示白色时, 每一灰阶所对应的白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p / RX_M, RY_M, RZ_M / GX_L, GY_L, GZ_L / BX_N, BY_N, BZ_N)$, 其中 $p, M, L, N = 0, 1, 2, \dots, 255$ 。(步骤 400)。在本实施例中, 三刺激值 $(WX_p, WY_p, WZ_p / RX_M, RY_M, RZ_M / GX_L, GY_L, GZ_L / BX_N, BY_N, BZ_N)$ 是在 CIE 1931XYZ 色彩空间所定义的。

[0035] 接着, 在步骤 402 中, 第一转换单元 141 将第 255 阶所显示的白色所对应的三刺激值 $(WX_{255}, WY_{255}, WZ_{255})$ 依据以下方程式 (1) 转换成每一灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 。

$$[0036] \quad WY_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2},$$

$$[0037] \quad W_{xp} = WX_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255}),$$

$$[0038] \quad W_{yp} = WY_{255} / (WX_{255} + WY_{255} + WZ_{255}), \quad p = 0, 1, 2, \dots, 255 \text{ 方程式 (1)}。$$

[0039] 在本实施例中, 第 255 阶所显示的白色实质上是液晶显示面板 110 所能显示最亮的纯白色。因此每一灰阶所对应的目标明度值 WY_p 是随灰阶指数变化, 而每一灰阶的目标色度值 W_{xp} 、 W_{yp} 都与第 255 阶所显示的白色的色度值相同。

[0040] 在步骤 404 中, 第二转换单元 142 用来将每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 代入方程式 (2) 转换成多个目标刺激组, 每一白色灰阶对应其中一个目标刺激组, 且每一目标刺激组包含三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 。

$$[0041] \quad WY'_p = WY_{255} \times (p/255)^{2.2},$$

$$[0042] \quad WX'_p = WX_{255} \times (WY'_p / W_{Y255}),$$

$$[0043] \quad WZ'_p = (1 - W_{xp} - W_{yp}) \times (WY'_p / W_{yp}), \quad p = 0, 1, 2, \dots, 255 \text{ 方程式 (2)}。$$

[0044] 第二转换单元 142 执行的转换是将每一白色灰阶的目标明度值 WY_p 、第一目标色度值 W_{xp} 、第二目标色度值 W_{yp} 转换成符合 CIE 1931XYZ 色彩空间所定义的三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 。

[0045] 在步骤 406 中, 计算单元 146 是计算每一白色目标刺激组的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及所述红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平方解以计算每一灰阶显示白色时所对应的三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) 。理想上, 计算单元 146 要计算出多组三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) , 每一组三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) 对应到一组 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) , 使得 $WX'_p = RX_M + GX_L + BX_N$, $WY'_p = RY_M + GY_L + BY_N$, $WZ'_p = RZ_M + GZ_L + BZ_N$, 其中 RX_M 表示白色第 P 灰阶时, 红色在 M 灰阶的刺激值 X, GX_L 表示绿色在 L 灰阶的刺激值 X, BX_N 表示蓝色在 N 灰阶的刺激值 X, 其余参数依此类推。但实际上, 满足上述条件的灰阶值 (M_p, L_p, N_p) 并不一定存在。所以计算单元 146 实质上要找出一组灰阶值 (M_p, L_p, N_p) 是最近似的所述三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 。

[0046] 请参阅图 5, 图 5 是图 4 步骤 406 执行三目标刺激值 (WX'_p, WY'_p, WZ'_p) 以及红色、绿色、蓝色组成多组三刺激值 (WX_p, WY_p, WZ_p) 的最小平方解的方法流程图。在步骤 406 中, 计算单元 146 是对于每一灰阶 p, 计算出一组三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) , 符合: $H_p(M, L, N) = \sqrt{(WX'_p - WX_p)^2 + (WY'_p - WY_p)^2 + (WZ'_p - WZ_p)^2} \sim 0$ 。以下为图 5 的各步骤:

[0047] 步骤 500: 先计算第 255 阶灰阶所对应的三原色比例值 (M', L', N') , 其中 $M' = L' = N' = 255$, $P = 255$ 。

[0048] 步骤 502: 判断 $H_p(M', 255, 255) < H_p(M' + 1, 255, 255)$ 且

[0049] $H_p(M', 255, 255) < H_p(M' - 1, 255, 255)$? 若是, 进行步骤 504, 若否, 执行步骤 503。

[0050] 步骤 503: 将原有 M' 替换成 $M' - 1$ 后, 继续执行步骤 502。

[0051] 步骤 504: 将得到的 M' 设定为刺激值 M, 同时将 L' 设定为 254。

[0052] 步骤 506: 判断 $H_p(M, L', 255) < H_p(M, L' + 1, 255)$ 且

[0053] $H_p(M, L', 255) < H_p(M, L' - 1, 255)$? 若是, 进行步骤 508, 若否, 执行步骤 507。

[0054] 步骤 507: 将原有 L' 替换成 $L' - 1$ 后, 继续执行步骤 506。

[0055] 步骤 508: 将得到的 L' 设定为刺激值 L, 同时将 N' 设定为 254。

[0056] 步骤 510: 判断 $H_p(M, L, N') < H_p(M, L, N' + 1)$ 且

[0057] $H_p(M, L, N') < H_p(M, L, N' - 1)$? 若是, 进行步骤 512, 若否, 执行步骤 511。

[0058] 步骤 511: 将原有 N' 替换成 $N' - 1$ 后, 继续执行步骤 510。

[0059] 步骤 512: 将得到的 N' 设定为刺激值 N。

[0060] 步骤 514: 将灰阶 p 对应三原色比例值 $(M_p, L_p, N_p) = (M, L, N)$ 记录于一查询表 152, 查询表 152 是存储于存储单元 148 之中。

[0061] 步骤 516: 若 $p = 0$, 表示所有的灰阶 p 都已找到其对应三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) , 则结束。否则在步骤 518 将原有 P 替换成 $P - 1$ 后, 继续执行步骤 502。

[0062] 请继续参阅图 4, 当液晶显示面板 110 要显示影像时, 连接于数据驱动单元 106 的调整单元 150 在接收一预定白色灰阶后, 会从查询表 152 中找出符合该预定白色灰阶所对应的目标刺激组的红、绿、蓝三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) , 并依据该三原色比例值 (M_p, L_p, N_p) 输出一补偿值予数据驱动单元 106 (步骤 408)。

[0063] 在步骤 410 中,数据驱动单元 106 依据所述预定白色灰阶所对应的目标刺激组的三原色比例值,调整施加于每一像素 130 的多个子像素 120 的驱动电压。

[0064] 当显示器 100 运作时,当像素 130 在显示 80 灰阶的白色的时候,调整单元 150 接收到 80 阶的灰阶信号时,就会依据查询表 152 找出白色目标刺激组 ($WX'_{80}, WY'_{80}, WZ'_{80}$) 所对应的红、绿、蓝三原色比例值 (M_{80}, L_{80}, N_{80}),并依据红、绿、蓝三原色比例值 (M_{80}, L_{80}, N_{80}) 送出补偿值,使得像素 130 的红、绿、蓝次像素 120 自动调整三原色比例值 (M_{80}, L_{80}, N_{80}) 而呈现与 255 灰阶同一色度的白色。

[0065] 综上所述,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,但该较佳实施例并非用以限制本发明,该领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

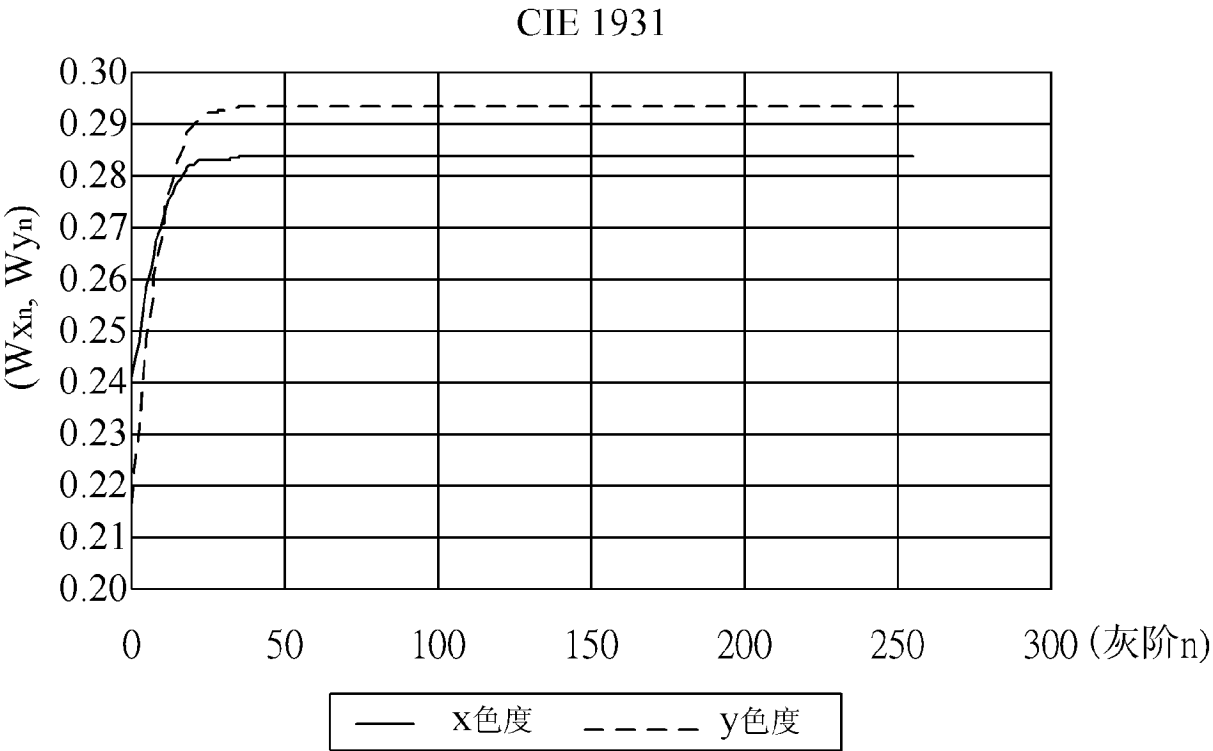


图 1

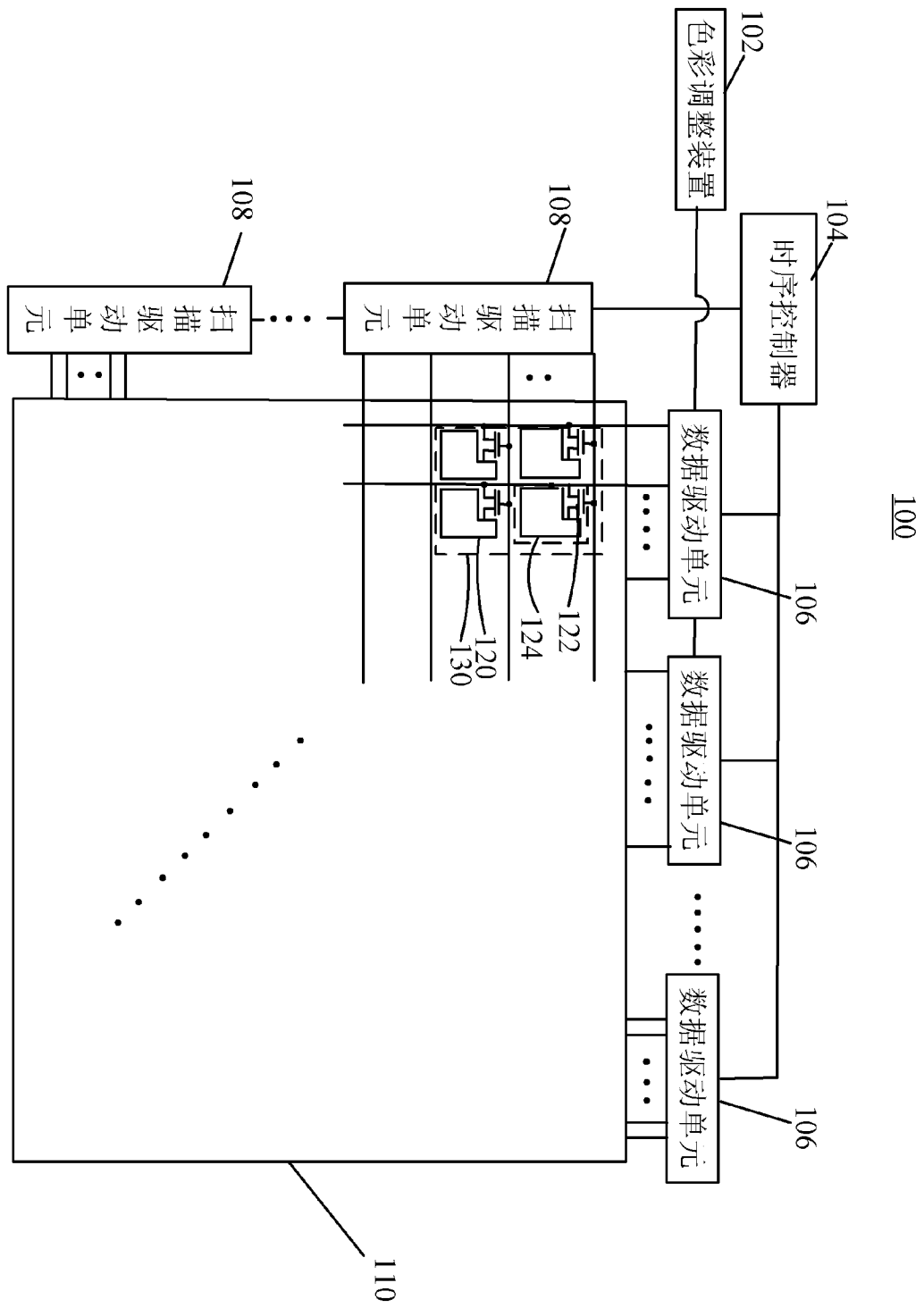


图 2

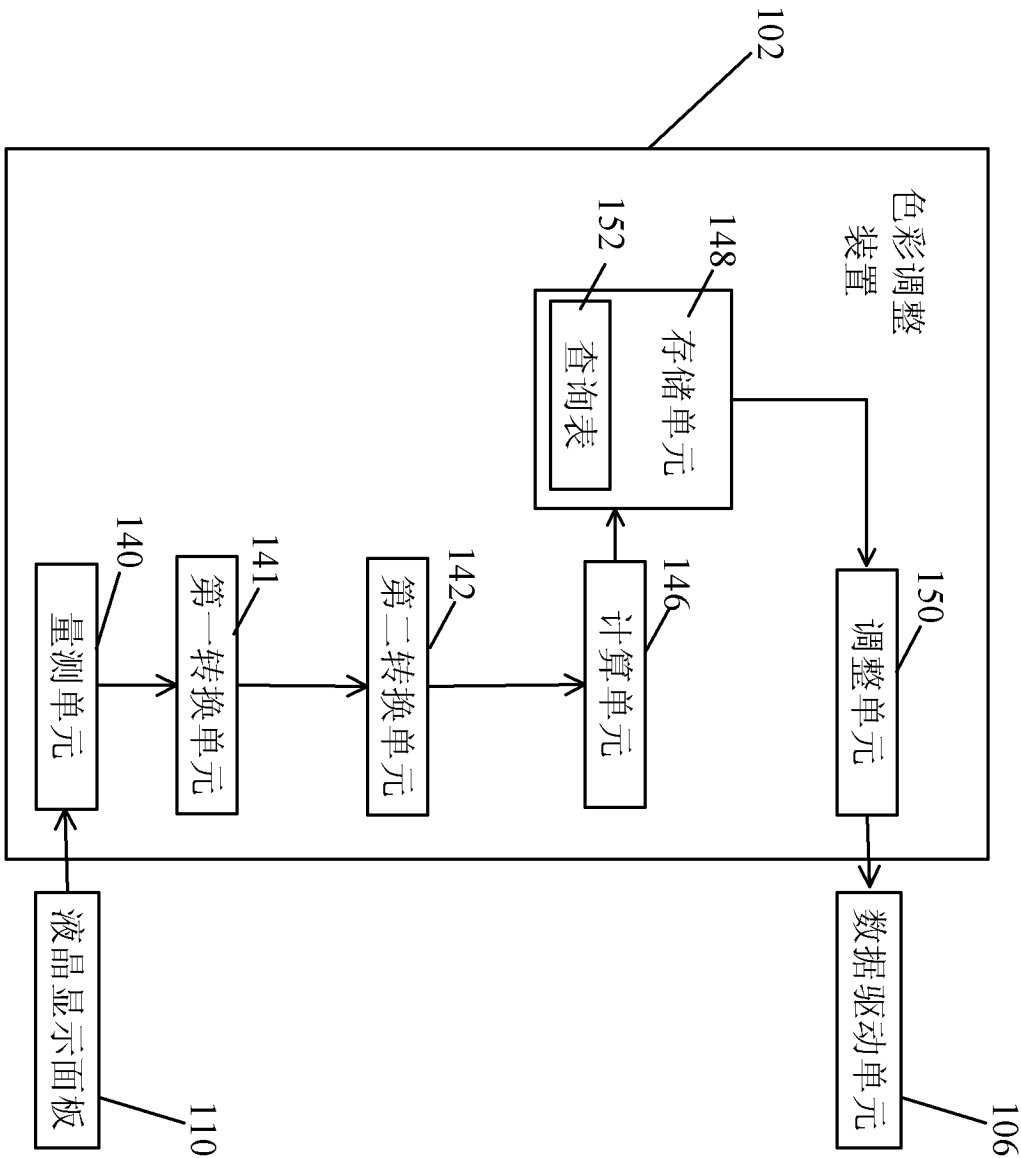


图 3

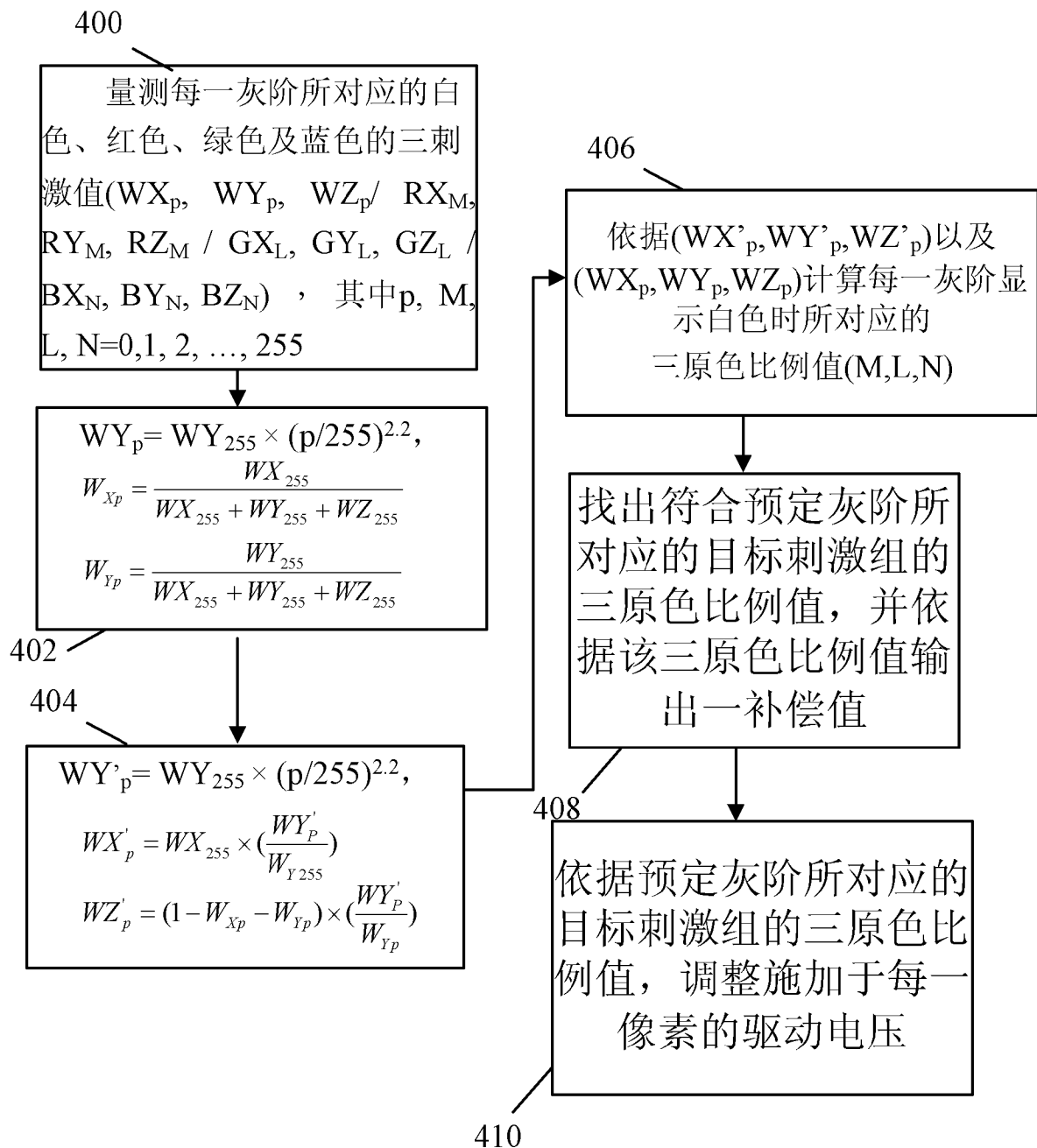


图 4

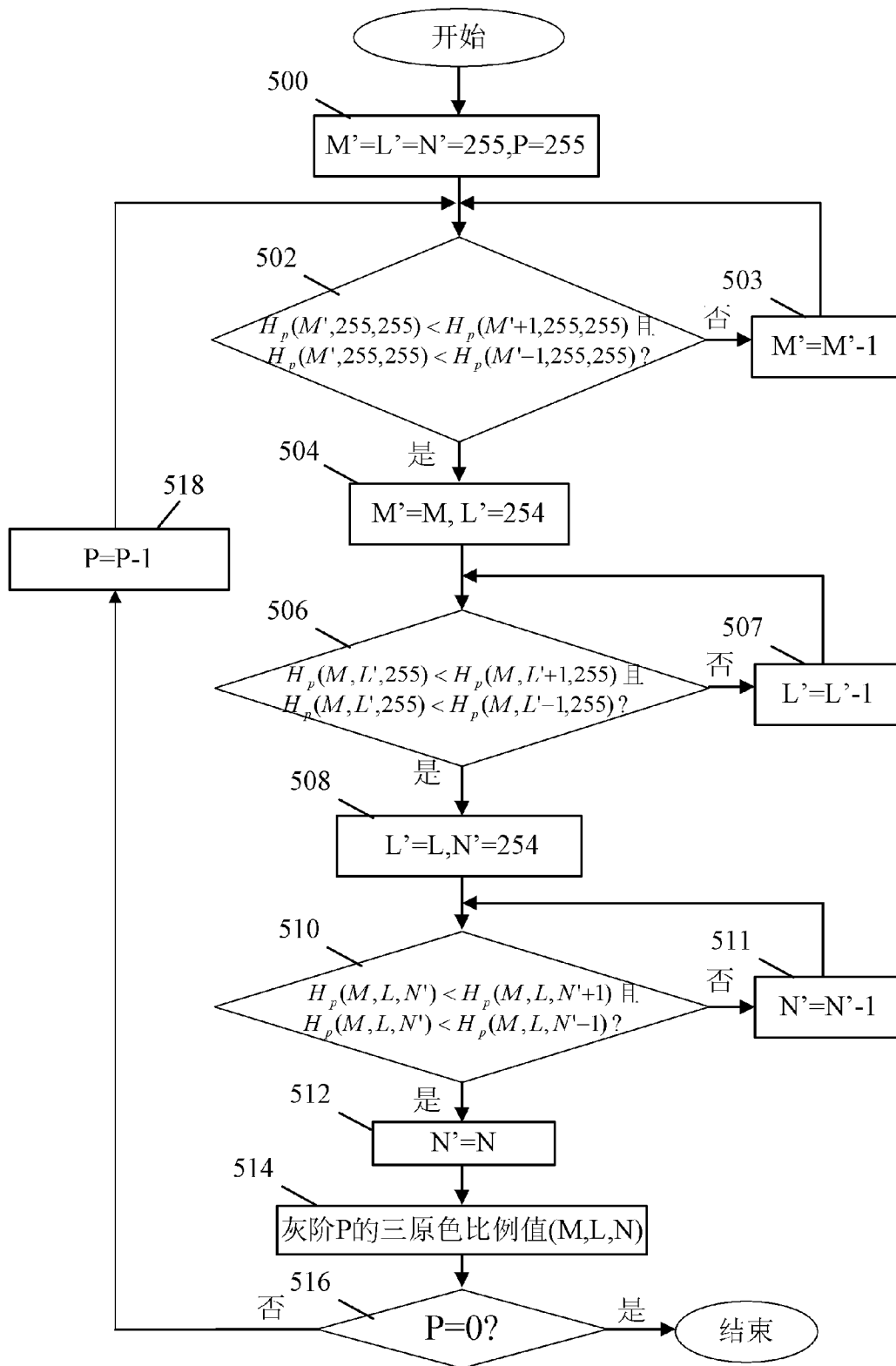


图 5

专利名称(译)	色彩调整装置、色彩调整方法以及显示器		
公开(公告)号	CN102402937B	公开(公告)日	2014-02-26
申请号	CN201110420014.5	申请日	2011-12-15
[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	康志聪		
发明人	康志聪		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/36 G09G5/02 H04N9/73		
其他公开文献	CN102402937A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种色彩调整装置、方法及显示器，量测液晶显示面板在所有灰阶显示白色、红色、绿色及蓝色的三刺激值(WXp, WYp, WZp/RXM, RYM, RZM/GXL, GYL, GZL/BXN, BYN, BZN)，并将多组白色三刺激值(WXp, WYp, WZp)中的三刺激值(WX255, WY255, WZ255)转换成每一灰阶的目标明度值WYp、目标色度值WXp、WYp。再将每一灰阶的目标明度值WYp、目标色度值WXp、WYp转换成多个目标刺激组(WX'p, WY'p, WZ'p)。最后依据每一目标刺激组(WX'p, WY'p, WZ'p)及多组红色、绿色及蓝色的所有灰阶三刺激值(RXM, RYM, RZM/GXL, GYL, GZL/BXN, BYN, BZN)计算每一目标灰阶显示白色时所对应的三原色比值。由此，每一灰阶显示白色时所对应的三原色比值是依据已决定的目标明度值WYp、目标色度值WXp、WYp计算红、绿、蓝三原色的比值，所以计算出的红、绿、蓝三原色的比例值会更为精确。

