



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103792704 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410040328. 6

(22) 申请日 2014. 01. 27

(71) 申请人 北京京东方视讯科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
地泽路 11 号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 张晓 何建民 李鹏

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G09G 3/00(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

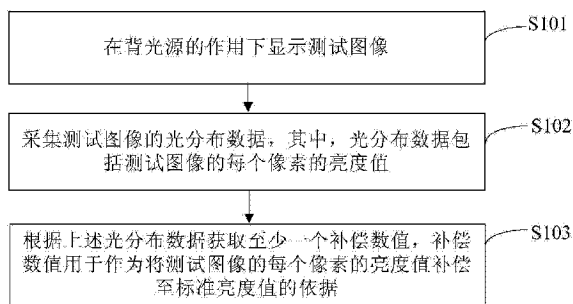
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法

(57) 摘要

本发明实施例提供一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法,涉及显示技术领域。解决了由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的问题。该测试方法包括:在背光源的作用下显示测试图像;采集测试图像每个像素的亮度值;根据上述光分布数据获取至少一个补偿数值,补偿数值作为用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。



1. 一种测试方法,其特征在于,包括:
在背光源的作用下显示测试图像;
采集所述测试图像的光分布数据,其中,所述光分布数据包括所述测试图像的每个像素的亮度值;
根据所述光分布数据获取至少一个补偿数值,所述补偿数值用于作为将所述测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。
2. 根据权利要求1所述的测试方法,其特征在于,所述根据所述光分布数据获取至少一个补偿数值的方法包括:
将所述每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值转换为亮度 L 值、色度 U 值以及 V 值;
根据所述每个像素的亮度 L 值计算出所有像素的平均亮度,所述标准亮度值为所述平均亮度;
计算所述每个像素的亮度 L 值与所述标准亮度值之间的至少一个所述补偿数值;
对至少一个所述补偿数值进行存储。
3. 根据权利要求1或2所述的测试方法,其特征在于,还包括:
根据所述补偿数值,将所述测试图像的每个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;
显示补偿后的测试图像;
采集所述补偿后的测试图像的光分布数据;
根据采集到的数据,计算出所述补偿后每个像素的亮度 L 值与补偿后的标准亮度值之间的至少一个修正数值,并对至少一个所述修正数值进行存储。
4. 根据权利要求1或2所述的测试方法,其特征在于,所述测试图像为灰阶图像。
5. 一种测试装置,其特征在于,包括:
显示单元,用于在背光源的作用下显示测试图像;
采集单元,用于采集所述测试图像的光分布数据,其中,所述光分布数据包括所述测试图像中每一个像素的亮度值;
获取单元,用于根据所述光分布数据获取至少一个补偿数值,所述补偿数值用于作为将所述测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。
6. 根据权利要求5所述的测试装置,其特征在于,所述获取单元包括:
转换模块,用于将所述每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值转换为亮度 L 值、色度 U 值以及 V 值;
标准亮度计算模块,用于根据所述每个像素的亮度 L 值计算出所有像素的平均亮度,所述标准亮度值为所述平均亮度;
补偿数值计算模块,用于计算所述每个像素的亮度 L 值与所述标准亮度值之间的至少一个所述补偿数值;
存储模块,用于对至少一个所述补偿数值进行存储。
7. 根据权利要求5或6所述的测试装置,其特征在于,所述测试装置还包括:
调整单元,用于根据所述补偿数值,将所述测试图像的每个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;
修正单元,用于根据所述采集单元采集到的数据,通过所述标准亮度计算模块以及所

述补偿数值计算模块计算出补偿后的每个像素的亮度 L 值与补偿后的所述标准亮度值之间的至少一个修正数值,并通过所述存储模块对至少一个所述修正数值进行存储;其中,所述采集单元采集到的数据包括所述显示单元显示的补偿后的测试图像的光分布数据。

8. 根据权利要求 5 或 6 所述的测试装置,其特征在于,所述采集单元包括电耦合器件。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收图像信号;

存储单元,用于存储通过如权利要求 5-8 任一项所述的测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值;

处理单元,用于根据至少一个所述补偿数值和 / 或所述修正数值,将所述图像信号的每一个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;

显示单元,用于将通过所述处理单元处理后的图像信号进行显示。

10. 一种显示方法,其特征在于,包括:

存储通过如权利要求 5-8 任一项所述的测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值;

接收图像信号;

根据至少一个所述补偿数值和 / 或所述修正数值,将所述图像信号的每一个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;

将调整后的图像信号进行显示。

一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法。

背景技术

[0002] LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 是一种被动发光器件,需要 BLU (Backlight Unite, 背光模组) 给液晶显示器提供光源使其显示图像。目前,液晶显示器主要采用的背光源技术包括:CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp, 冷阴极管) 和 LED (Light Emitting Diodes, 发光二极管)。由于 LED 背光源具有亮度高、色纯度高、寿命长、可靠性好、无汞污染等多种优点,在背光源的使用中占有的比重逐渐增大。如图 1 所示,LED 背光源 11 主要包括:背板 110、底反射片 111、LED 灯 112、二次光学透镜 113、扩散板 114、扩散片 115、棱镜片 116 等。其中,图 1 中 H 代表 LED 背光源的混光距离(通常是指 LED 背光源 11 的底部到扩散板 114 之间的距离)。混光距离的设定主要由 LED 灯 112 的发光角度和间距决定。

[0003] 在发明人实施本发明的过程中,发现现有技术中至少存在以下问题:为了降低液晶显示器的厚度以满足超薄化设计的要求,通常需要减小上述混光距离 H。然而这样一来,由于混光距离 H 的减小,会导致背光源出现分布不均的现象,从而降低了液晶显示器的显示效果。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法,解决了由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 本发明实施例的一方面,提供一种测试方法,包括:

[0007] 在背光源的作用下显示测试图像;

[0008] 采集所述测试图像的光分布数据,其中,所述光分布数据包括所述测试图像的每个像素的亮度值;

[0009] 根据所述光分布数据数据获取至少一个补偿数值,所述补偿数值用于作为将所述测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。

[0010] 本发明实施例的另一方面,提供一种测试装置,包括:

[0011] 显示单元,用于在背光源的作用下显示测试图像;

[0012] 采集单元,用于采集所述测试图像的光分布数据,其中,所述光分布数据包括所述测试图像中每一个像素的亮度值;

[0013] 获取单元,用于根据所述光分布数据获取至少一个补偿数值,所述补偿数值用于作为将所述测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。

[0014] 本发明实施例的又一方面,提供一种显示装置,包括:

- [0015] 接收单元,用于接收图像信号;
- [0016] 存储单元,用于存储通过如上所述的任一种测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值;
- [0017] 处理单元,用于根据至少一个所述补偿数值和 / 或所述修正数值,将所述图像信号的每一个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;
- [0018] 显示单元,用于将通过所述处理单元处理后的图像信号进行显示。
- [0019] 本发明实施例的又一方面,提供一种显示方法,包括:
- [0020] 存储通过如上所述的任一种测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值;
- [0021] 接收图像信号;
- [0022] 根据至少一个所述补偿数值或所述修正数值,将所述图像信号的每一个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;
- [0023] 将调整后的图像信号进行显示。
- [0024] 本发明实施例提供一种测试装置及其方法、显示装置及其显示方法,该测试方法包括:在背光源的作用下显示测试图像;采集测试图像每个像素的亮度值;根据测试图像获取至少一个补偿数值,补偿数值用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值。这样一来,通过采用上述测试方法获得的至少一个补偿数值,可以对输入显示装置的图像信号的每个像素的亮度值进行调节,使得每个像素点的亮度与标准像素点的亮度相接近或相同,从而解决了显示装置由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的问题,进而可以在降低显示器面板的厚度的同时提高显示画面的质量。

附图说明

- [0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0026] 图 1 为现有技术提供一种背光源结构示意图;
- [0027] 图 2 为本发明实施例提供一种测试方法流程图;
- [0028] 图 3 为本发明实施例提供一种获取补偿数值方法流程图;
- [0029] 图 4 为本发明实施例提供的另一种测试方法流程图;
- [0030] 图 5 为本发明实施例提供一种测试装置结构示意图;
- [0031] 图 6 为本发明实施例提供一种获取单元结构示意图;
- [0032] 图 7 为本发明实施例提供的另一种测试装置结构示意图;
- [0033] 图 8 为本发明实施例提供的又一种测试方法流程示意图;
- [0034] 图 9 为本发明实施例提供一种显示装置结构示意图;
- [0035] 图 10 为本发明实施例提供一种显示方法流程图。

具体实施方式

- [0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 本发明实施例提供一种测试方法,如图 2 所示,包括:

[0038] S101、在背光源的作用下显示测试图像。

[0039] S102、采集测试图像的光分布数据,其中,光分布数据包括测试图像的每个像素的亮度值。

[0040] S103、根据上述光分布数据获取至少一个补偿数值,补偿数值用于作为将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。

[0041] 本发明实施例提供一种测试方法,该测试方法包括:在背光源的作用下显示测试图像;采集测试图像每个像素的亮度值;根据测试图像获取至少一个补偿数值,补偿数值用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值。这样一来,通过采用上述测试方法获得的至少一个补偿数值,可以对输入显示装置的图像信号的每个像素的亮度值进行调节,使得每个像素点的亮度与标准像素点的亮度相接近或相同,从而解决了显示装置由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的问题,进而可以在降低显示器面板的厚度的同时提高显示画面的质量。

[0042] 进一步地,根据上述光分布数据获取至少一个补偿数值的方法,如图 3 所示,可以包括:

[0043] S201、将每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值转换为亮度 L 值、色度 U 值以及 V 值。

[0044] 需要说明的是,测试图像的每个像素由红、蓝、绿(RGB)三原色组成,每个像素上的每种颜色为子像素,其中 R 代表红色, G 代表绿色, B 代表蓝色,上述测试图像为 RGB 图像。其中,当 RGB 格式的图像进行显示时,每一种原色将单独形成一个色彩通道,在各通道上颜色的亮度分别为 256 阶,由 0 到 255。再由三个单色通道组合成一个复合通道,即 RGB 通道。图像各部分的色彩均由复合通道中 RGB 三个色彩的数值决定。例如,当 RGB 数值均为 0 时,该部分为黑色;当 RGB 色彩数值均为 255 时,该部分为白色。RGB 格式图像是最常见的一种显示图像。

[0045] 需要说明的是, LUV 是一种颜色编码方法。其中, L 值代表明亮度(Luminance),也就是灰阶值;而 U 值和 V 值代表的是色度(Chrominance),其作用是描述影像色彩及饱和度,用于指定像素的颜色。由于亮度 L 值是通过测试图像每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值来建立的,具体是将 RGB 格式图像信号的特定部分叠加到一起。色度则定义了颜色的两个方面,即色调与饱和度,分别用 Cr 和 Cb 来表示。其中,Cr 反映的是 RGB 格式图像信号中红色部分与 RGB 格式图像信号亮度值之间的差异。而 Cb 反映的是 RGB 格式图像信号中蓝色部分与 RGB 格式图像信号亮度值之间的差异。对于 LUV 格式图像而言,图像的亮度值 L 和色度值 U、V 是分离的。如果 LUV 格式图像的 L 值不为 0,而 U、V 值均为 0,那么这样的图像就是黑白灰阶图像。

[0046] S202、根据每个像素的亮度 L 值计算出所有像素的平均亮度,其中标准亮度值为上述平均亮度。

[0047] 优选地,标准亮度值为平均亮度,是为了使得显示亮度不会太暗也不会太亮,从而影响显示效果;另外,使得补偿数值间差距不会太大,补偿数值相互间比较均衡。当然,本领域

域技术人员,可以根据实际需要,对标准亮度值的设定进行调整。例如,可以将所有像素的亮度 L 值中的最大值作为标准亮度值,还可以将像素的亮度 L 值中的最小值作为标准亮度值;此外,还可以将像素的亮度 L 值中概率最大的数值作为标准亮度值。本发明对此不作限制。

[0048] S203、计算每个像素的亮度 L 值与标准亮度值之间的至少一个补偿数值。

[0049] S204、对至少一个补偿数值进行存储。

[0050] 这样一来,通过上述步骤可以将 RGB 格式的测试图像转换为 LUV 格式的测试图像,从而得到测试图像每个像素点的亮度 L 值,以便通过将每个像素的亮度 L 值与标准亮度值进行对比,得出需要将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的至少一个补偿数值。当存储有上述补偿数值的显示装置在显示图像时,可以通过调用上述补偿数值对显示的图像进行调节,以使得显示装置显示的图像亮度均匀,从而能够避免由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的现象,提高显示效果。

[0051] 进一步地,上述测试方法,如图 4 所示,还可以包括:

[0052] S301、根据补偿数值,将测试图像的每个像素的亮度值调整至所述标准亮度值。以对测试图像进行补偿。

[0053] S302、显示补偿后的测试图像。

[0054] S303、采集补偿后的测试图像的光分布数据。

[0055] S304、根据采集到的数据,计算出补偿后的每个像素的亮度 L 值与补偿后的标准亮度值之间的至少一个修正数值,并对至少一个修正数值进行存储。这样一来,可以获得上述修正数值。其中该修正数值可以用于对每个像素的亮度进行补偿后的测试图像进行修正,以降低各个像素之间的差异从而保证最佳的亮度均匀的效果。

[0056] 需要说明的是,测试图像的每一个像素包括红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值。其中,该测试图像可以是上述红色 R 值、绿色 G 值、蓝色 B 值均相等的灰阶图像;也可以是同时具有红色 R 值、绿色 G 值、蓝色 B 值的全彩图像;或者,是红色 R 值为 255,绿色 G 值和蓝色 B 值均为零的全红图像;又或者,也可以是绿色 G 值为 255,红色 R 值和蓝色 B 值均为零的全绿图像;再或者,还可以是蓝色 B 值为 255,红色 R 值和绿色 G 值为零的全蓝图像。

[0057] 其中,优选地,测试图像为灰阶图像。由于灰阶代表了图像由最暗到最亮之间不同亮度的层次级别。这中间层级越多,所能够呈现的画面效果也就越细腻。所以,灰阶图像能够最好的反映图像的亮度信息。这样一来,通过采用灰阶图像作为测试图像,经过亮度调节后,能够更加直观的得到该灰阶图像的亮度分布情况。

[0058] 当然,以上仅仅是对测试图像的举例说明,其他类型的测试图形在此不再一一举例,但都应当属于本发明的保护范围。

[0059] 本发明实施例提供一种测试装置 10,如图 5 所示,可以包括:

[0060] 显示单元 101,用于在背光源的作用下显示测试图像。

[0061] 采集单元 102,用于采集测试图像的光分布数据,其中,光分布数据包括测试图像中每一个像素的亮度值;

[0062] 获取单元 103,用于根据上述光分布数据获取至少一个补偿数值,补偿数值用于作为将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。

[0063] 本发明实施例提供一种测试装置,该测试装置包括:显示单元用于在背光源的作

用下显示测试图像、采集单元采集测试图像每个像素的亮度值；以及获取单元用于根据测试图像获取至少一个补偿数值，补偿数值用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值。这样一来，通过采用上述测试方法获得的至少一个补偿数值，可以对输入显示装置的图像信号的每个像素的亮度值进行调节，使得每个像素点的亮度与标准像素点的亮度相接近或相同，从而解决了显示装置由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的问题，进而可以在降低显示器面板的厚度的同时提高显示画面的质量。

[0064] 进一步地，如图 6 所示，获取单元 103 可以包括：

[0065] 转换模块 1031，用于将每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值转换为亮度 L 值、色度 U 值以及 V 值。

[0066] 需要说明的是，测试图像的每个像素由红、蓝、绿 (RGB) 三原色组成，每个像素上的每种颜色为子像素，其中 R 代表红色，G 代表绿色，B 代表蓝色，上述测试图像为 RGB 图像。其中，当 RGB 格式的图像进行显示时，每一种原色将单独形成一个色彩通道，在各通道上颜色的亮度分别为 256 阶，由 0 到 255。再由三个单色通道组合成一个复合通道，即 RGB 通道。图像各部分的色彩均由复合通道中 RGB 三个色彩的数值决定。例如，当 RGB 数值均为 0 时，该部分为黑色；当 RGB 色彩数值均为 255 时，该部分为白色。RGB 格式图像是最常见的一种显示图像。

[0067] 需要说明的是，LUV 是一种颜色编码方法。其中，L 值代表明亮度 (Luminance)，也就是灰阶值；而 U 值和 V 值代表的是色度 (Chrominance)，其作用是描述影像色彩及饱和度，用于指定像素的颜色。由于亮度 L 值是通过测试图像每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值来建立的，具体是将 RGB 格式图像信号的特定部分叠加到一起。色度则定义了颜色的两个方面，即色调与饱和度，分别用 Cr 和 Cb 来表示。其中，Cr 反映的是 RGB 格式图像信号中红色部分与 RGB 格式图像信号亮度值之间的差异。而 Cb 反映的是 RGB 格式图像信号中蓝色部分与 RGB 格式图像信号亮度值之间的差异。对于 LUV 格式图像而言，图像的亮度值 L 和色度值 U、V 是分离的。如果 LUV 格式图像只有 L 值而没有 U、V 值，那么这样的图像就是黑白灰阶图像。

[0068] 标准亮度计算模块 1032，用于根据每个像素的亮度 L 值计算出所有像素的平均亮度，标准亮度值为平均亮度。

[0069] 优选地，标准亮度值为平均亮度，是为了使得显示亮度不会太暗也不会太亮，从而影响显示效果；另外，使得补偿数值间差距不会太大，补偿数值相互间比较均衡。本领域技术人员，可以根据实际需要，对标准亮度值的设定进行调整。例如，可以将所有像素的亮度 L 值中的最大值作为标准亮度值，还可以将像素的亮度 L 值中的最小值作为标准亮度值；此外，还可以将像素的亮度 L 值中概率最大的数值作为标准亮度值。本发明对此不作限制。

[0070] 补偿数值计算模块 1033，用于计算每个像素的亮度 L 值与标准亮度值之间的至少一个补偿数值。

[0071] 存储模块 1034，用于对至少一个补偿数值进行存储。

[0072] 这样一来，通过上述获取单元可以将 RGB 格式的测试图像转换为 LUV 格式的测试图像，从而得到测试图像每个像素点的亮度 L 值，以便通过将每个像素的亮度 L 值与标准亮度值进行对比，得出需要将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的至少一个补偿数值。当存储有上述补偿数值的显示装置在显示图像时，可以通过调用上述补偿数值对

显示的图像进行调节,以使得显示装置显示的图像亮度均匀,从而能够避免由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的现象,提高显示效果。

[0073] 进一步地,测试装置 10,如图 7 所示,还可以包括:

[0074] 调整单元 104,用于根据所述补偿数值,将所述测试图像的每个像素的亮度值调整至所述标准亮度值;

[0075] 修正单元 105,用于根据采集单元 102 采集到的数据,通过标准亮度计算模块 1032 以及补偿数值计算模块 1033 计算出补偿后的每个像素的亮度 L 值与补偿后的标准亮度值之间的至少一个修正数值,并通过存储模块 1034 对至少一个修正数值进行存储;其中采集单元 102 采集到的数据包括显示单元 101 显示的补偿后的测试图像的光分布数据。这样一来,可以通过修正单元 105 获得上述修正数值。其中,该修正数值可以用于对每个像素的亮度进行补偿后的测试图像进行修正,以降低各个像素之间的差异从而保证最佳的亮度均匀的效果。

[0076] 此外,还可以通过反复使用调整单元 104 和修正单元 105,以对存储于存储模块 1034 中的补偿数值和修正数值进行优化,从而达到最佳的补偿或修正效果。

[0077] 优选地,采集单元 102 可以包括:CCD (Charge-coupled Device, 电耦合器件)。具体的,CCD 是一种半导体器件,其自身具有许多排列整齐的电容,能感应光线,它的作用就像胶片一样,但是可以将图像像素转换成数字信号。这样一来,通过将 CCD 相机作为采集单元 102,不仅可以采集显示单元 101 显示的测试图像,而且可以生成与该测试图像相对应的数字信号,从而使得获取单元 103 能够接收该数字信号并对其进行数据处理。本发明实施例是以 CCD 相机作为采集单元 102 为例进行的说明,其它采集单元在这里不再一一赘述,但都应当属于本发明的保护范围之内。优选地,该采集单元 102 的分辨率可以与显示装置的分辨率相同,可以实现各个像素的一一对应,这样一来,可以方便采集单元 102 对每一个像素的光分布数据进行统计。

[0078] 该测试装置的实现过程具体为,采集单元 102 采集显示单元 101 显示的测试图像并生成数字信号输入至获取单元 103。该获取单元 103 的转换模块 1031 将该信号进行分色、分别放大校正后得到每个像素的红色 R 值、绿色 G 值以及蓝色 B 值;再经过转换模块 1031 的矩阵变换得到亮度 L 值、色度 U 值和 V 值,从而将测试图像的格式从 RGB 格式转换到 LUV 格式。同理,可以通过转换模块 1031 的矩阵变换电路将 LUV 格式的测试图像还原为 RGB 格式的测试图像;然后,通过标准亮度计算模块 1032 根据每个像素的亮度 L 值确定出需要的标准亮度值例如所有像素的平均亮度,以使得补偿数值计算模块 1033 能够根据该标准亮度值计算出每个像素的亮度 L 值与上述标准亮度值之间的补偿数值;并将上述补偿数值存储于存储模块 1034;还可以采用修正单元 105 计算出补偿后的每个像素的亮度 L 值与补偿后的标准亮度值之间的至少一个修正数值,并对至少一个修正数值进行存储。

[0079] 具体的,以下以图 8 为例,对结合上述测试装置的测试方法进行详细的描述。

[0080] S401、选择测试图像。可以从 0-255 的灰阶图像中选取任一种灰阶值的图像,例如选取灰阶值为 127 的图像作为测试图像。

[0081] S402、通过信号发生器装置将灰阶图像输入至 LCD 显示装置,在该 LCD 显示装置背光源的照射下对上述灰阶图像进行显示。

[0082] S403、CCD 相机采集 LCD 显示装置显示的灰阶图像并生成数字信号,将该数字信号

输入至计算机控制系统。

[0083] S404、计算机控制系统根据上述数字信号对背光分布情况进行分析、计算，并根据测试图像获取至少一个补偿数值，补偿数值用于作为将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值的依据。

[0084] 需要说明的是，由于背光分布的情况主要通过显示装置所显示的图像的所有像素的亮度来反应，通常 LCD 显示装置显示 RGB 格式的图像，所以 CCD 相机采集到的图像信息通过 RGB 空间对各像素点进行描述。此外，由于本发明实施例主要对亮度信息进行调整，因此需要通过矩阵变换电路对采集到的图像信息进行 RGB 空间到 LUV 空间的转换，其中 L 分量代表亮度信息，U 和 V 两个分量是色度信息，所以，在本发明实施例中计算机控制系统仅对 L 分量进行分析和调节即可。

[0085] 具体的，RGB 空间到 LUV 空间的转换过程为：

[0086] 首先，将 RGB 空间转换到 CIEXYZ（一种基色系统）空间：

$$[0087] \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \frac{1}{0.17697} \begin{bmatrix} 0.49 & 0.31 & 0.20 \\ 0.17697 & 0.81240 & 0.01063 \\ 0.00 & 0.01 & 0.99 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

[0088] 再次，将 CIEXYZ 空间转换到 LUV 空间：

$$[0089] L = \begin{cases} 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - 16, & \frac{Y}{Y_n} > \left(\frac{6}{29} \right)^3 \\ \left(\frac{29}{3} \right)^3 \left(\frac{Y}{Y_n} \right), & \frac{Y}{Y_n} \leq \left(\frac{6}{29} \right)^3 \end{cases}$$

$$[0090] U = 13L \times (U' - U'_n)$$

[0091]

$$V = 13L \times (V' - V'_n)$$

[0092] 其中，

$$[0093] U' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$[0094] V' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z}$$

[0095] 在 D65 标准照明体下，

$$[0096] Y_n = 1.0$$

[0097] S405、计算出所有像素的平均亮度，并以该平均亮度为标准亮度值。

[0098] S406、计算每个像素的亮度 L 值与标准亮度值之间的补偿数值，并建立数据表存储上述补偿数值。

[0099] 具体的，标准亮度值可以为测试图像的所有像素点的平均亮度 \bar{L} 。将每个像素的亮度值 L 与测试图像的平均亮度值 \bar{L} 进行比对，当每个像素的亮度值 L 与平均亮度值 \bar{L}

的亮度差的绝对值 $\Delta = |L - \bar{L}|$ 大于预设定的阈值时, 将每个像素点的亮度调整至标准亮度值, 如果 $\Delta = |L - \bar{L}|$ 小于该阈值, 则采集到的像素点的亮度不变。

[0100] 其中, 由于人眼对低灰阶和高灰阶的图像敏感度较低, 分辨细节能力较差, 因此上述阈值的选择可以根据平均亮度 \bar{L} 进行设定, 例如上述每个像素的亮度值 L 与平均亮度值 \bar{L} 的亮度差的绝对值可以为:

$$[0101] \quad \Delta = |L - \bar{L}| = \begin{cases} 5 & \text{if } \bar{L} < 16 \\ 2 & \text{if } 16 \leq \bar{L} \leq 240 \\ 5 & \text{if } \bar{L} > 240 \end{cases}$$

[0102] S407、根据存储于数据表中的补偿数值, 将测试图像的每个像素的亮度值调整至上述标准亮度值。

[0103] S408、显示补偿后的测试图像。

[0104] S409、采集补偿后的测试图像的光分布数据;

[0105] S410、根据采集到的数据, 计算出补偿后的每个像素的亮度 L 值与补偿后的标准亮度值之间的至少一个修正数值, 并对至少一个所述修正数值进行存储。

[0106] 这样一来可以获得上述修正数值。其中该修正数值可以用于对每个像素的亮度进行补偿后的测试图像进行修正, 以降低各个像素之间的差异从而保证最佳的亮度均匀的效果。

[0107] 本发明实施例, 提供一种显示装置, 如图 9 所示, 包括:

[0108] 接收单元 201, 用于接收图像信号。

[0109] 存储单元 202, 用于存储通过如上所述的测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值。其中, 该补偿数值或修正数值用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值。

[0110] 处理单元 203, 用于根据至少一个补偿数值和 / 或修正数值, 将图像信号的每一个像素的亮度值调整至标准亮度值。

[0111] 显示单元 204, 用于将通过处理单元 203 处理后的图像信号进行显示。

[0112] 本发明实施例提供一种显示装置, 包括接收单元用于接收图像信号; 存储单元存储通过如上所述的测试装置获取的至少一个补偿数值; 处理单元用于根据至少一个补偿数值, 将图像信号的每一个像素的亮度值调整至标准亮度值; 以及显示单元用于将通过处理单元处理后的图像信号进行显示。这样一来, 由于该显示装置存储有用于将其显示的图像的每个像素的亮度调整至标准亮度的补偿数值和 / 或修正数值, 因此, 可以在显示图像之前通过调用上述补偿数值对显示的图像进行调节, 以使得显示装置显示的图像亮度均匀, 从而能够避免由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的现象, 提高显示效果。

[0113] 需要说明的是, 在本发明实施例中, 显示装置具体可以包括液晶显示装置, 例如该

显示装置可以为液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机或平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0114] 需要说明的是,当上述显示装置进行显示时,通过调用已经通过测试装置获得的补偿数值对预显示的图像的每个像素的亮度进行调整,由于在对预显示的图像进行亮度均匀化处理的过程中,该预显示的图像的格式为 LUV 格式,因此,当完成亮度调整后,需要将 LUV 格式图像还原为 RGB 格式图像。

[0115] 具体的, LUV 空间到 RGB 空间的转换过程为:

[0116] 首先,将 LUV 空间转换到 CIEXYZ 空间:

$$[0117] \quad Y = \begin{cases} Y_n \times L' \times \left(\frac{3}{29}\right)^3, & L' \leq 8 \\ Y_n \times \left(\frac{L'+16}{116}\right)^3, & L' > 8 \end{cases}$$

[0118] 其中, L' 为调整后的像素点的亮度值。

$$[0119] \quad X = Y \times \frac{9U'}{4V'}$$

$$[0120] \quad Z = Y \times \frac{12 - 3U' - 20V'}{4V'}$$

[0121] 再次,将 CIEXYZ 空间转换到 RGB 空间:

$$[0122] \quad \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \frac{1}{5.6508} \begin{bmatrix} 2.3646 & -0.8966 & -0.4681 \\ -0.5152 & 1.4246 & 0.0888 \\ 0.0052 & -0.0144 & 1.0092 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

[0123] 然后,通过信号发生器装置将亮度调整后的图像输入至 LCD 显示装置进行显示。

[0124] 本发明实施例提供一种显示方法,如图 10 所述,包括:

[0125] S501、存储通过如上所述的测试装置获取的至少一个补偿数值和 / 或修正数值。其中,该补偿数值或修正数值用于将测试图像的每个像素的亮度值补偿至标准亮度值。

[0126] S502、接收图像信号。

[0127] S503、根据至少一个补偿数值和 / 或修正数值,将图像信号的每一个像素的亮度值调整至标准亮度值。

[0128] S504、将调整后的图像信号进行显示。

[0129] 本发明实施例提供一种显示方法,包括存储通过如上所述的测试装置获取的至少一个补偿数值;接收图像信号;根据至少一个补偿数值,将图像信号的每一个像素的亮度值调整至标准亮度值;将调整后的图像信号进行显示。这样一来,由于通过该方法存储了用于将显示的图像的每个像素的亮度调整至标准亮度的补偿数值,因此,可以在显示该图像之前通过调用上述补偿数值和 / 或修正数值对显示的图像进行调节,以使得该图像亮度均匀,从而能够避免由于 LED 灯的混光距离缩短造成的背光源亮度分布不均的现象,提高显示效果。

[0130] 本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0131] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，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以所述权利要求的保护范围为准。

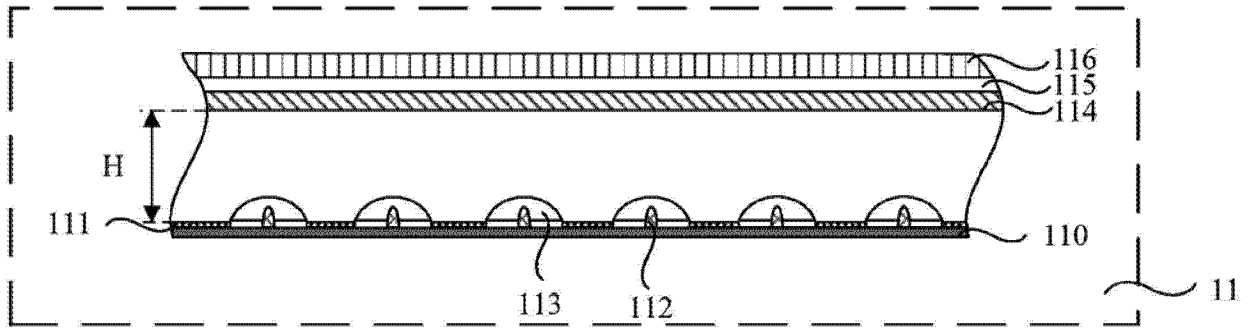


图 1

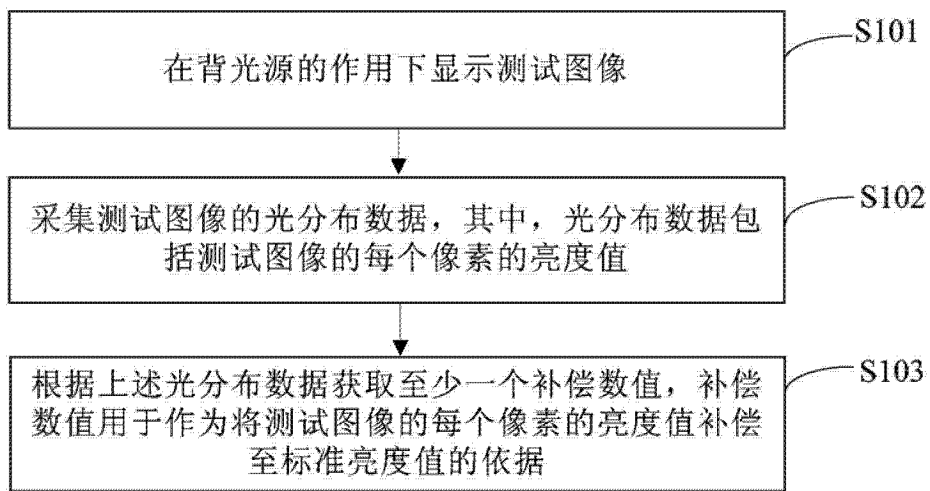


图 2

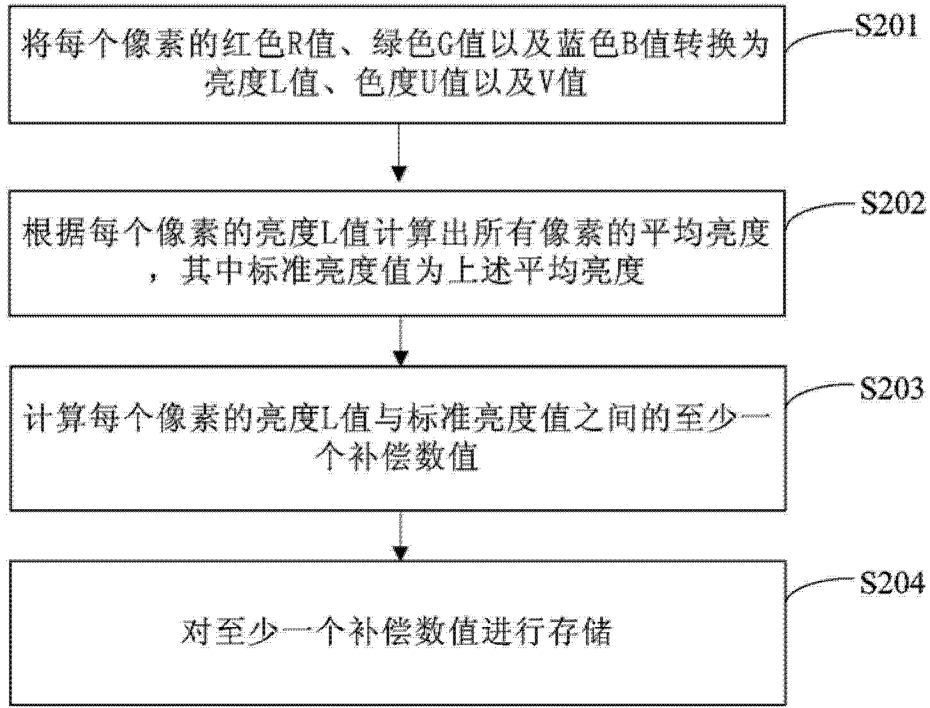


图 3

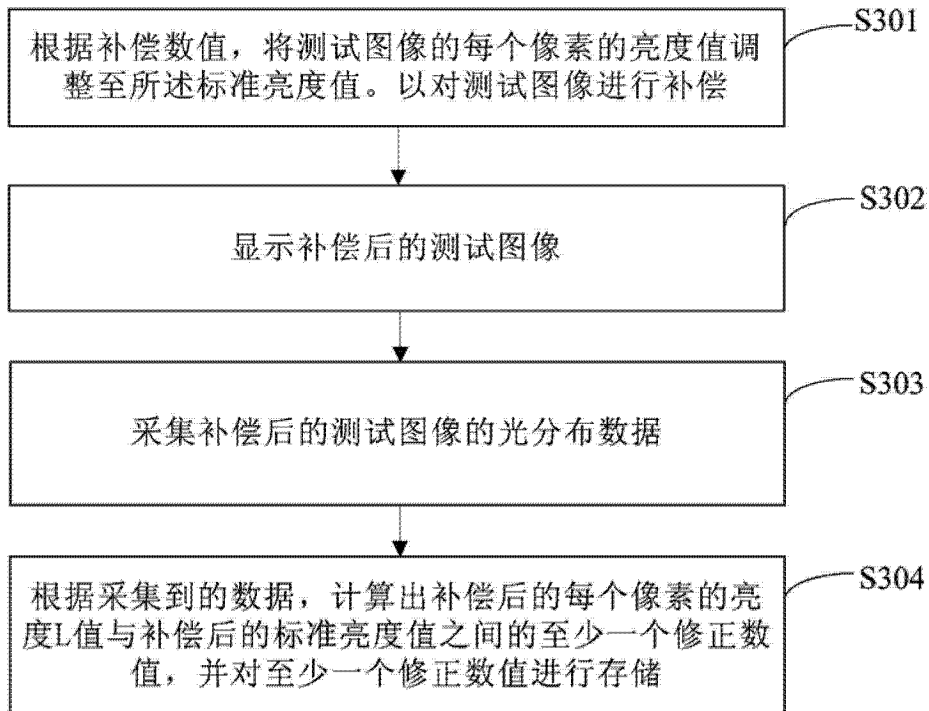


图 4

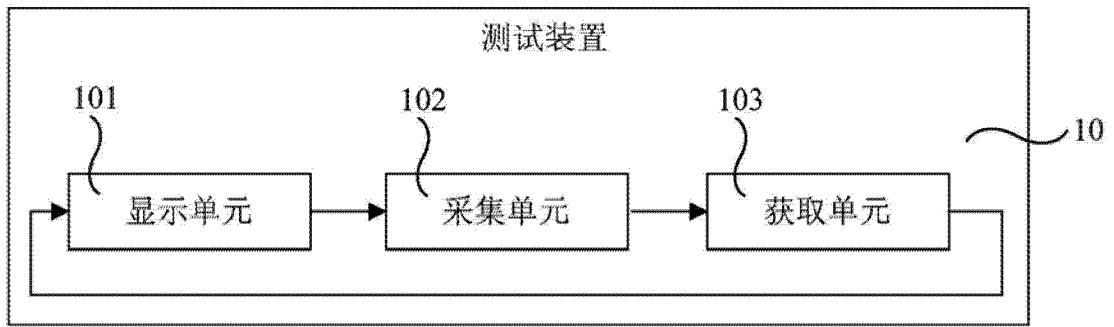


图 5

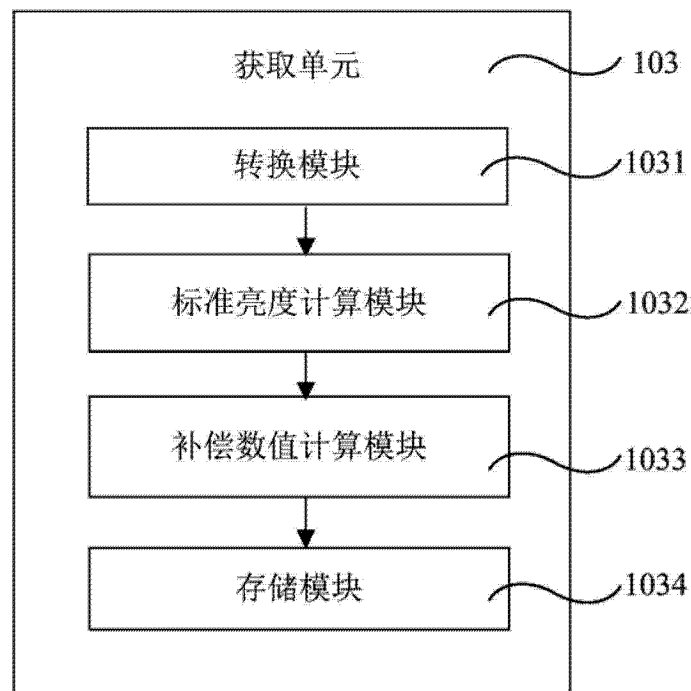


图 6

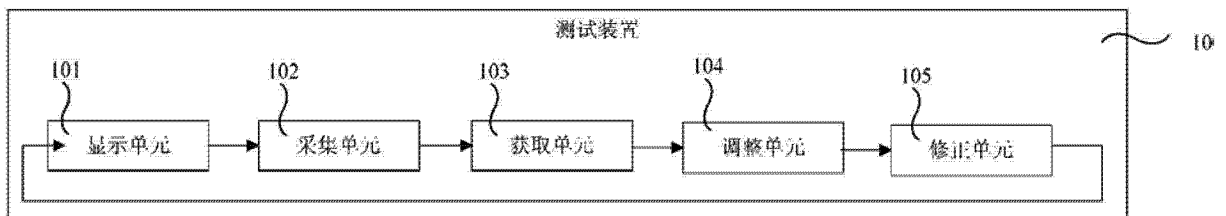


图 7

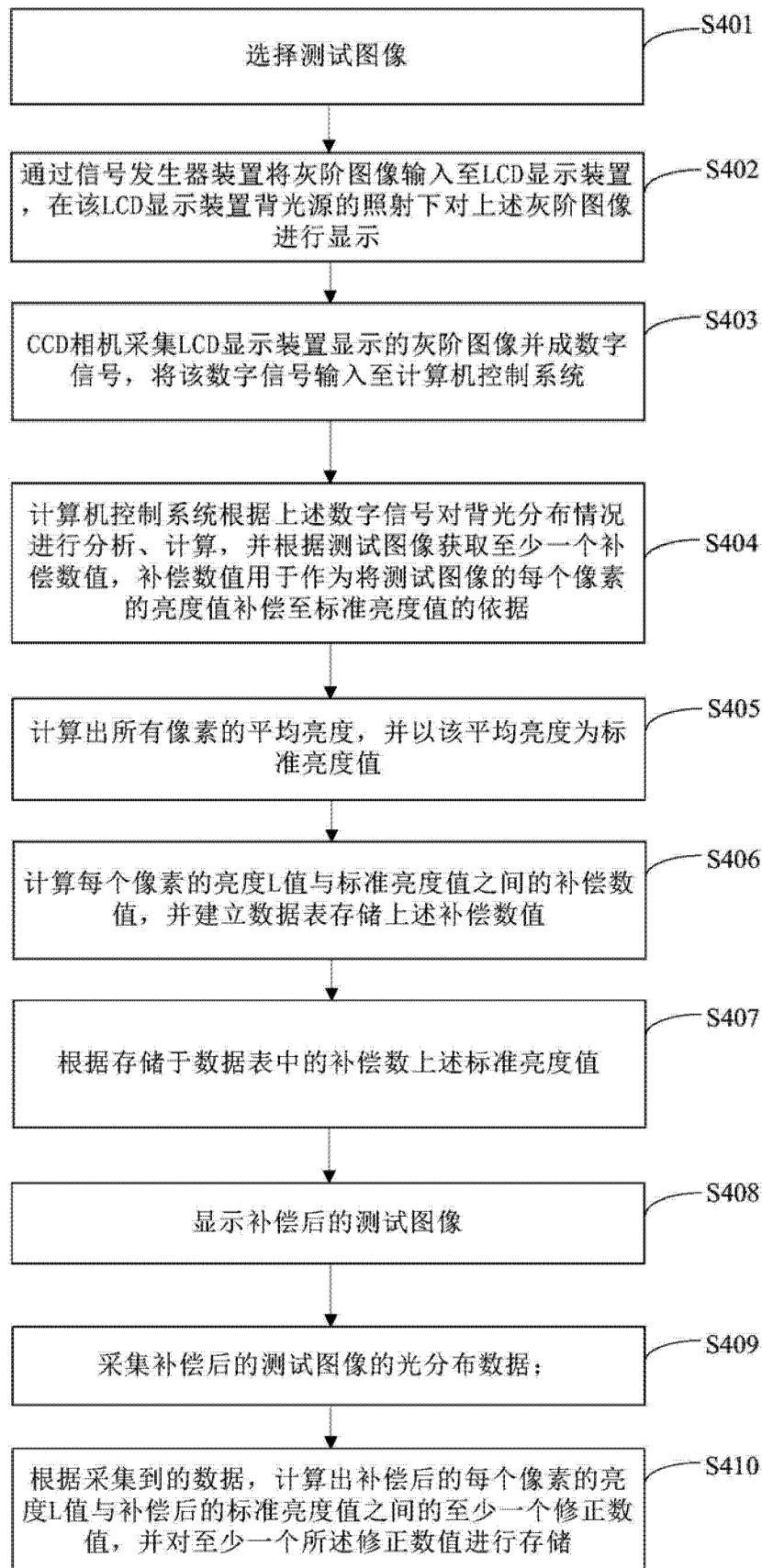


图 8

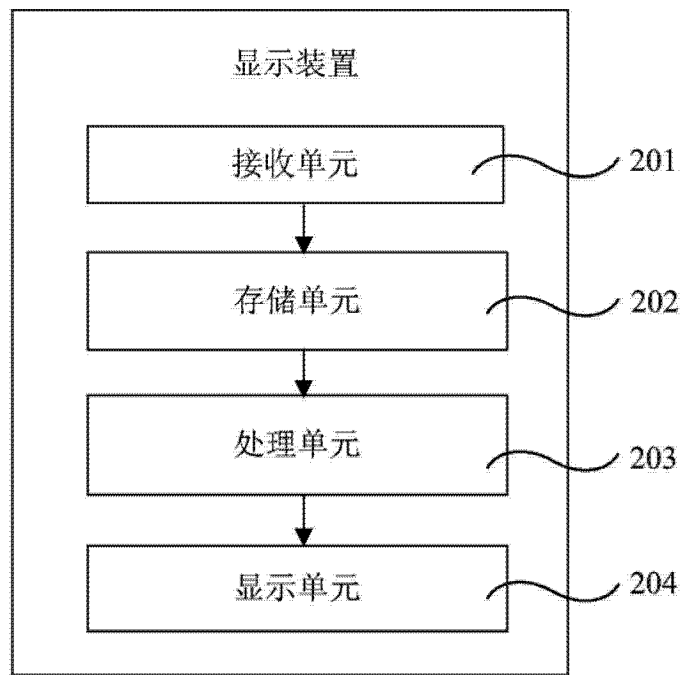


图 9

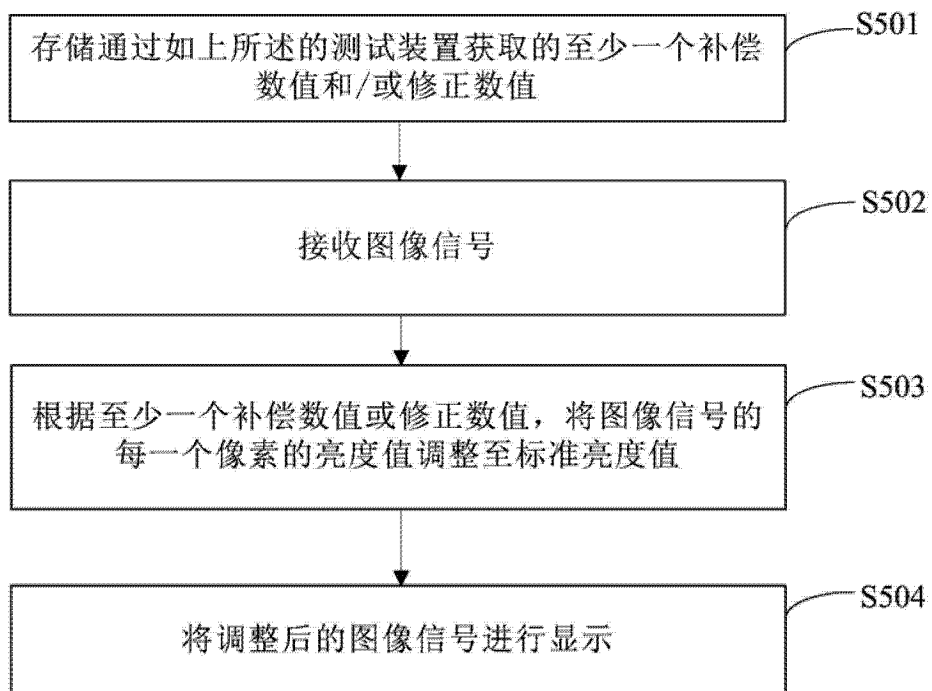


图 10