



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105301811 B

(45)授权公告日 2018. 10. 30

(21)申请号 201510890002.7

(22)申请日 2015.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105301811 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 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 吴金军

(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 侯艺

(51)Int. Cl.
G02F 1/13(2006.01)
G06T 7/90(2017.01)

(56)对比文件

- CN 102568429 A, 2012.07.11,
- CN 101364401 A, 2009.02.11,
- CN 101794565 A, 2010.08.04,
- CN 104766585 A, 2015.07.08,
- CN 101587695 A, 2009.11.25,
- CN 101620833 A, 2010.01.06,
- US 2010238101 A1, 2010.09.23,

审查员 周明阳

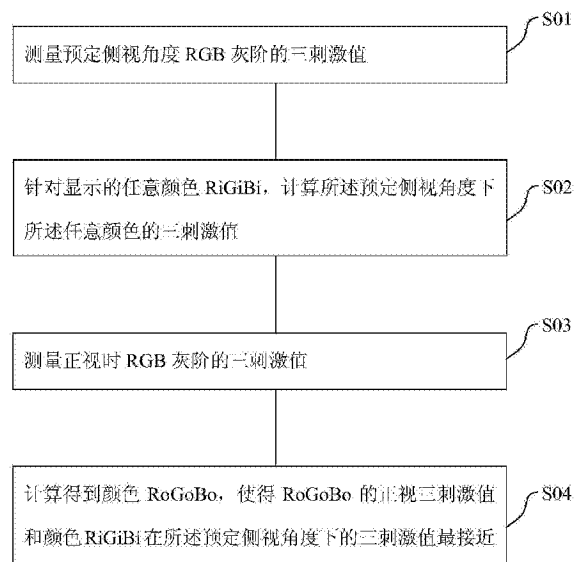
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

显示器侧视图像模拟方法及系统

(57)摘要

一种显示器侧视图像模拟方法,包括步骤:测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时RGB灰阶的三刺激值;针对显示器显示的任意颜色RiGiBi,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值;以及计算得到颜色RoGoBo,使得RoGoBo的正视三刺激值和颜色RiGiBi在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近。本发明还涉及一种显示器侧视图像模拟系统。所述显示器侧视图像模拟方法及系统,能够正视的情况下模拟出所述显示器在所述预定侧视角度下的图像。因此,测试者能够在正视的情况下对显示器在预定侧视角度下的色偏程度的评估,而无需改变观察角度,使得测试方便且能提升测试的效率。



1. 一种显示器侧视图像模拟方法,其特征在于包括步骤:

测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时RGB灰阶的三刺激值;

针对显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值;以及

计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近;

其中,所述计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近的步骤进一步包括:

由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合三刺激值;

计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$;

依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

2. 如权利要求1所述的显示器侧视图像模拟方法,其特征在于:

根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值。

3. 如权利要求2所述的显示器侧视图像模拟方法,其特征在于:所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 以C表示,所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值 X_c 、 Y_c 、 Z_c 分别采用如下公式计算:

$$X_c = X_r + X_g + X_b,$$

$$Y_c = Y_r + Y_g + Y_b,$$

$$Z_c = Z_r + Z_g + Z_b;$$

其中, X_r 、 Y_r 、 Z_r 为红色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_g 、 Y_g 、 Z_g 为绿色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_b 、 Y_b 、 Z_b 为蓝色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值。

4. 如权利要求1所述的显示器侧视图像模拟方法,其特征在于:采用最小二乘法计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

5. 一种显示器侧视图像模拟系统,其特征在于包括:

测量单元,用于测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时的RGB灰阶的三刺激值

计算单元,用于针对显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值,计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视的三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近;以及

控制单元,用于依据所述计算单元的计算结果控制显示器显示对应的颜色 $R_oG_oB_o$;

所述计算单元进一步用于:

由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合三刺激值;

计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$;

依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

6. 如权利要求5所述的显示器侧视图像模拟系统,其特征在于:

所述计算单元根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下

的三刺激值。

7. 如权利要求6所述的显示器侧视图像模拟系统,其特征在于:所述任意颜色RiGiBi以C表示,所述计算单元采用如下公式分别计算所述任意颜色RiGiBi在所述预定侧视角度下的三刺激值 X_c 、 Y_c 、 Z_c :

$$X_c = X_r + X_g + X_b,$$

$$Y_c = Y_r + Y_g + Y_b,$$

$$Z_c = Z_r + Z_g + Z_b;$$

其中, X_r 、 Y_r 、 Z_r 为红色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_g 、 Y_g 、 Z_g 为绿色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_b 、 Y_b 、 Z_b 为蓝色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值。

8. 如权利要求6所述的显示器侧视图像模拟系统,其特征在于:所述计算单元采用最小二乘法计算得到与所述任意颜色RiGiBi在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_i Y_i Z_i$ 。

显示器侧视图像模拟方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域,尤其涉及一种显示器侧视图像模拟方法及系统。

背景技术

[0002] 液晶显示器由于其节能环保、轻便等特点,已经被广泛应用各种显示领域。然而,液晶显示器普遍存在色偏现象,即液晶显示显示的同一图像在正视和侧视时观察到的颜色具有差异。为保证液晶显示器的品质,需要对其进行色偏程度的评估,然而,现有的色偏程度的评估均是通过不同角度的观察显示器做出的,如此色偏评估方式需要观察者经常变换不同的观察角度,评估效率低下且不方便。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种能够快速评估色偏程度显示器侧视图像模拟方法及系统。

[0004] 一种显示器侧视图像模拟方法,包括步骤:

[0005] 测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时RGB灰阶的三刺激值;

[0006] 针对显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值;以及

[0007] 计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近。

[0008] 进一步地,所述显示器侧视图像模拟方法包括:

[0009] 根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0010] 进一步地,所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 以 C 表示,所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_c、Y_c、Z_c$ 分别采用如下公式计算:

[0011] $X_c = X_r + X_g + X_b,$

[0012] $Y_c = Y_r + Y_g + Y_b,$

[0013] $Z_c = Z_r + Z_g + Z_b.$

[0014] 其中, $X_r、Y_r、Z_r$ 为红色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, $X_g、Y_g、Z_g$ 为绿色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, $X_b、Y_b、Z_b$ 为蓝色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0015] 进一步地,所述计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近的步骤进一步包括:

[0016] 由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合三刺激值

[0017] 计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$;

[0018] 依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

[0019] 进一步地,采用最小二乘法计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

[0020] 一种显示器侧视图像模拟系统,包括:

[0021] 测量单元,用于测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时的RGB灰阶的三刺激值

[0022] 计算单元,用于针对显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值,计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视的三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值最接近;以及

[0023] 控制单元,用于依据所述计算单元的计算结果控制显示器显示对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

[0024] 进一步地,所述计算单元根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0025] 进一步地,所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 以 C 表示,所述计算单元采用如下公式分别计算所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_c、Y_c、Z_c$:

[0026] $X_c = X_r + X_g + X_b,$

[0027] $Y_c = Y_r + Y_g + Y_b,$

[0028] $Z_c = Z_r + Z_g + Z_b.$

[0029] 其中, $X_r、Y_r、Z_r$ 为红色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, $X_g、Y_g、Z_g$ 为绿色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值, $X_b、Y_b、Z_b$ 为蓝色光的在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0030] 进一步地,所述计算单元用于:

[0031] 由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合三刺激值

[0032] 计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$;

[0033] 依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

[0034] 所述计算单元采用最小二乘法计算得到与所述任意颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

[0035] 相对于现有技术,所述显示器侧视图像模拟方法及系统,能够正视的情况下模拟出所述显示器在所述预定侧视角度下的图像。因此,测试者能够在正视的情况下对显示器在预定侧视角度下的色偏程度的评估,而无需改变观察角度,使得测试方便且能提升测试的效率。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例的显示器侧视图像模拟方法的流程图。

[0037] 图2为图1的显示器侧视图像模拟方法的进一步的流程图。

[0038] 图3为本发明实施例的显示器侧视图像模拟系统的功能模块示意图。

[0039] 图4为正视时R基色三刺激值随灰阶的变化示意图。

[0040] 图5为正视时G基色三刺激值随灰阶的变化示意图。

[0041] 图6为正视时B基色三刺激值随灰阶的变化示意图。

具体实施例

[0042] 下面,将结合附图对本发明各实施例作详细介绍。

[0043] 请参阅图1,所示为本发明实施方式的显示器侧视图模拟方法的流程图。所述方法包括如下步骤:

[0044] S01,测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值。

[0045] 所述侧视角度以 α 表示,可以为任何所需的角度的。RGB分别代表红色、绿色及蓝色三基色。三刺激值是引起人体视网膜对某种颜色感觉的刺激程度之量的表示,RGB三原色的刺激值分别以X、Y、Z表示,所述三刺激值可以由专门的仪器测量得到,本实施例中,所述三刺激值由色度计测量得到。一般地,每一基色由最暗到最亮之间的不同亮度层级以灰阶表示,灰阶数量由一般由显示器的类别决定,当显示器为8比特显示器时,灰阶数量为256个,以0-255表示;当显示器为10比特显示器时,灰阶数量为1024个,以0-1023表示。本实施方式中,所述显示器为8比特显示器,因此所测量三刺激值为RGB 0-255灰阶的三刺激值。

[0046] S02,针对显示器显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值。

[0047] 本实施方式中,根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色C($R_iG_iB_i$)在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$,公式为:

[0048] $X_c = X_r + X_g + X_b$,

[0049] $Y_c = Y_r + Y_g + Y_b$,

[0050] $Z_c = Z_r + Z_g + Z_b$ 。

[0051] 其中, X_r 、 Y_r 、 Z_r 为R基色在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_g 、 Y_g 、 Z_g 为G基的在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_b 、 Y_b 、 Z_b 为B基色在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0052] S03,测量正视时RGB灰阶的三刺激值。

[0053] 与步骤S01类似,正视时RGB灰阶的三刺激值可以由专门的仪器(例如色度计)测量得到。本实施方式中,所测量三刺激值为RGB 0-255灰阶的三刺激值。

[0054] 请一并参阅4-6,其中图4为测得的R基色在正视时的三刺激值随灰阶(0-255)的变化曲线图,图4为测得的R基色在正视时的三刺激值随灰阶(0-255)的变化曲线图,图4为测得的R基色在正视时的三刺激值随灰阶(0-255)的变化曲线图。

[0055] 应当理解,上述步骤S01与步骤S03之间并非严格的先后顺序关系,在其他的实施方式,步骤S03也可以在步骤S01之前进行。

[0056] S04,计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值XYZ最接近。

[0057] 请同时参阅图2,本实施方式中,本步骤还包括以下步骤:

[0058] S041,由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合三刺激值。本实施方式中,可计算得到 $256 \times 256 \times 256$ 种组合对应的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

[0059] S042,计算得到与上述任意颜色在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

[0060] 本实施方式中,采用最小二乘法计算得到与上述任意颜色在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$,即当: $(X_i - X_c)^2 + (Y_i - Y_c)^2 + (Z_i - Z_c)^2$ 的值最

小时,对应的 $X_iY_iZ_i$ 为与所述任意颜色在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值。

[0061] S043,依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

[0062] 所述颜色 $R_oG_oB_o$ 即为最接近颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下对应的颜色,显示所述颜色 $R_oG_oB_o$,即可在正视的情况下模拟所述颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的模拟颜色。

[0063] 对应的,采用上述方法,可以使显示器的每个像素均显示对应预定侧视角度下的模拟颜色,因此可以在正视的情况下模拟出所述显示器在所述预定侧视角度下的图像。因此,测试者能够在正视的情况下对显示器在预定侧视角度下的色偏程度的评估,而无需改变观察角度,使得测试方便且能提升测试的效率。

[0064] 请参阅图3,所示为本发明实施方式的显示器侧视图模拟系统100的示意图。所述显示器侧视图模拟系统100用于在正视情况下模拟现实预定侧视角度下的图像。所述侧视图模拟系统100包括测量单元10、计算单元20以及控制单元30。

[0065] 所述测量单元10用于测量RGB灰阶的三刺激值。具体地,所述测量单元10测量预定侧视角度RGB灰阶的三刺激值以及正视时的RGB灰阶的三刺激值。

[0066] 所述侧视角以 α 表示,可以为任何所需的角度。RGB分别代表红色、绿色及蓝色三基色。三刺激值是引起人体视网膜对某种颜色感觉的刺激程度之量的表示,RGB三原色的刺激值分别以X、Y、Z表示。一般地,每一基色由最暗到最亮之间的不同亮度层级以灰阶表示,灰阶数量由一般由显示器的类别决定,当显示器为8比特显示器时,灰阶数量为256个,以0-255表示;当显示器为10比特显示器时,灰阶数量为1024个,以0-1023表示。本实施方式中,所述显示器为8比特显示器,因此所测量三刺激值为RGB 0-255灰阶的三刺激值。

[0067] 所述测量单元10的功能可以由专门的仪器测量(例如色度计)实现。

[0068] 所述计算单元20用于针对显示器显示的任意颜色 $R_iG_iB_i$,计算所述预定侧视角度下所述任意颜色的三刺激值,计算得到颜色 $R_oG_oB_o$,使得 $R_oG_oB_o$ 的正视的三刺激值和颜色 $R_iG_iB_i$ 在所述预定侧视角度下的三刺激值XYZ最接近。

[0069] 具体地,本实施方式中,所述计算单元20根据三刺激值的叠加原理,计算任意颜色C($R_iG_iB_i$)在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$,公式为:

$$[0070] \quad X_c = X_r + X_g + X_b,$$

$$[0071] \quad Y_c = Y_r + Y_g + Y_b,$$

$$[0072] \quad Z_c = Z_r + Z_g + Z_b.$$

[0073] 其中, X_r 、 Y_r 、 Z_r 为R基色在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_g 、 Y_g 、 Z_g 为G基色在所述预定侧视角度下的三刺激值, X_b 、 Y_b 、 Z_b 为B基色在所述预定侧视角度下的三刺激值。

[0074] 所述计算单元20由正视时RGB灰阶的三刺激值计算不同灰阶组合的三刺激值。本实施方式中,可计算得到 $256 \times 256 \times 256$ 种组合对应的三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 。

[0075] 所述计算单元20计算得到与所述任意颜色在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$,并依据所述三刺激值 $X_iY_iZ_i$ 得到对应的颜色 $R_oG_oB_o$ 。

[0076] 具体地,本实施方式中,所述计算单元20采用最小二乘法计算得到与所述任意颜色在所述预定侧视角度下的三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值 $X_iY_iZ_i$,即当: $(X_i - X_c)^2 + (Y_i - Y_c)^2 + (Z_i - Z_c)^2$ 的值最小时,对应的 $X_iY_iZ_i$ 为与所述任意颜色在所述预定侧视角度下的

三刺激值 $X_cY_cZ_c$ 差异最小的三刺激值。

[0077] 所述控制单元30依据所述计算单元20的计算结果控制显示器显示对应的颜色RoGoBo。

[0078] 所述计算单元20以及所述控制单元30的功能可以有逻辑运算功能的集成电路芯片实现,例如微处理器。可以理解,所述计算单元20以及所述控制单元30的功能可以由同一个处理器芯片实现也可以分别由不同的处理器芯片。

[0079] 所述显示器侧视图模拟方法及系统,能够正视的情况下模拟出所述显示器在所述预定侧视角度下的图像。因此,测试者能够在正视的情况下对显示器在预定侧视角度下的色偏程度的评估,而无需改变观察角度,使得测试方便且能提升测试的效率。

[0080] 显然,本领域的技术人员可以对本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。

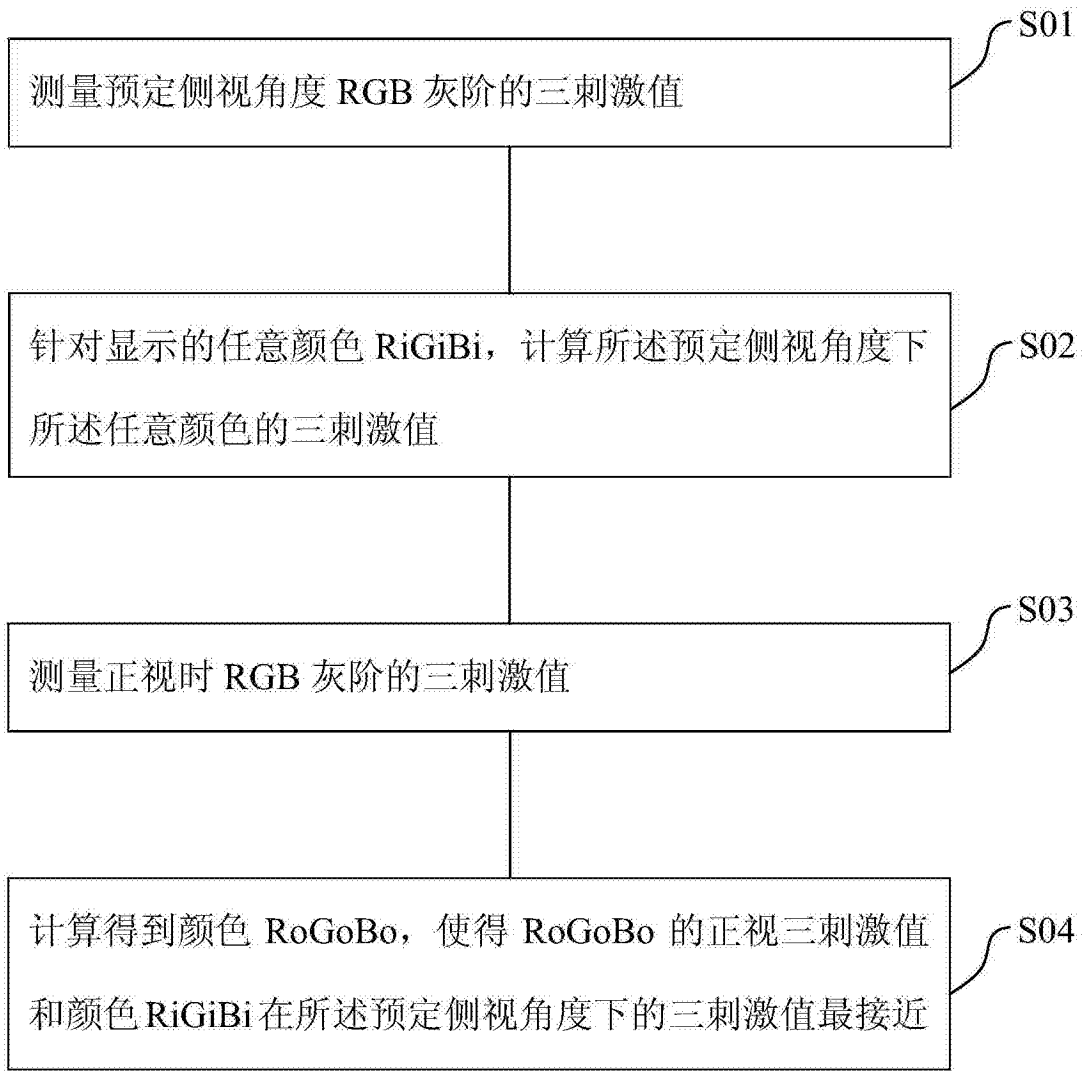


图1

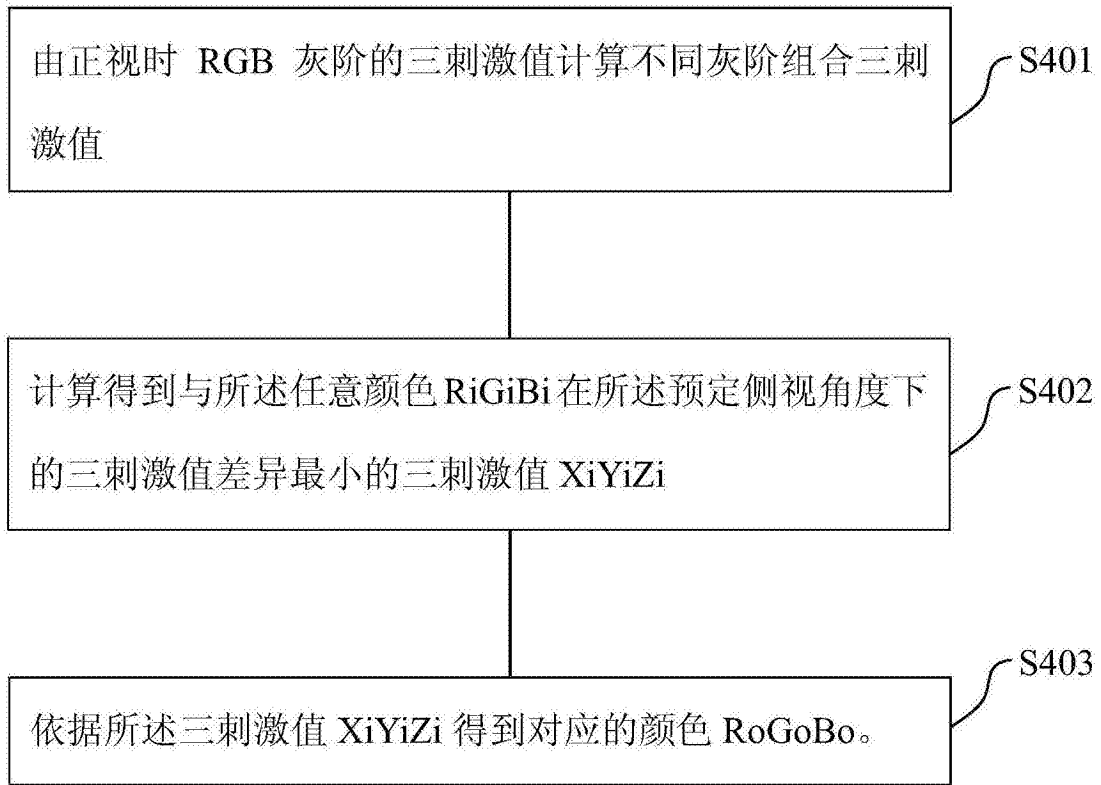


图2

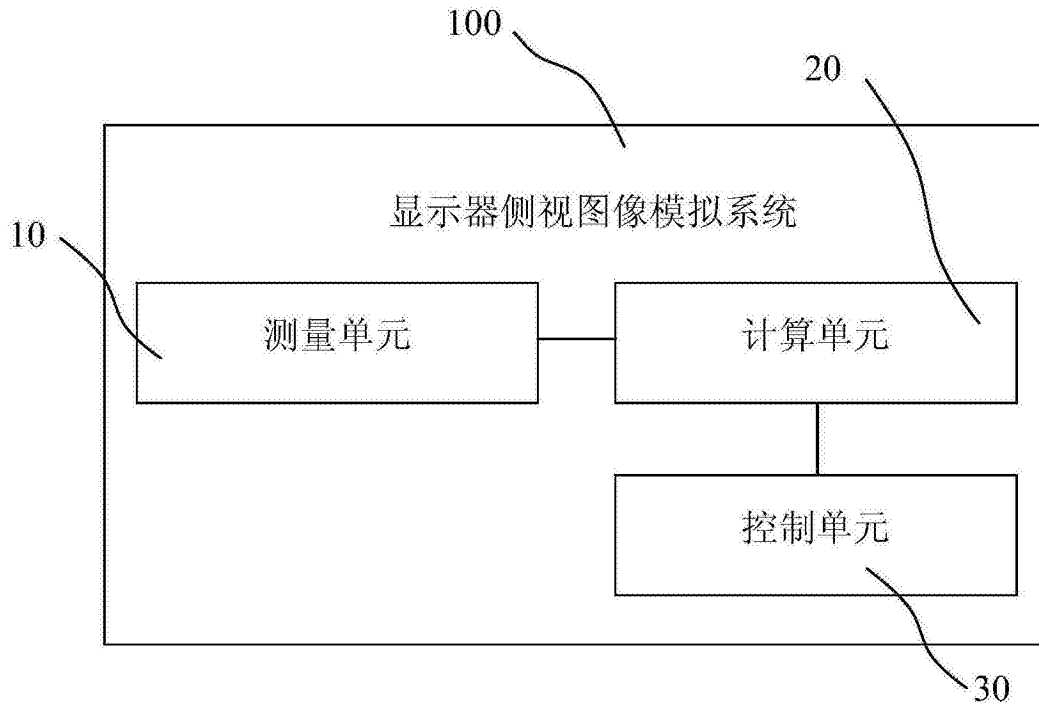


图3

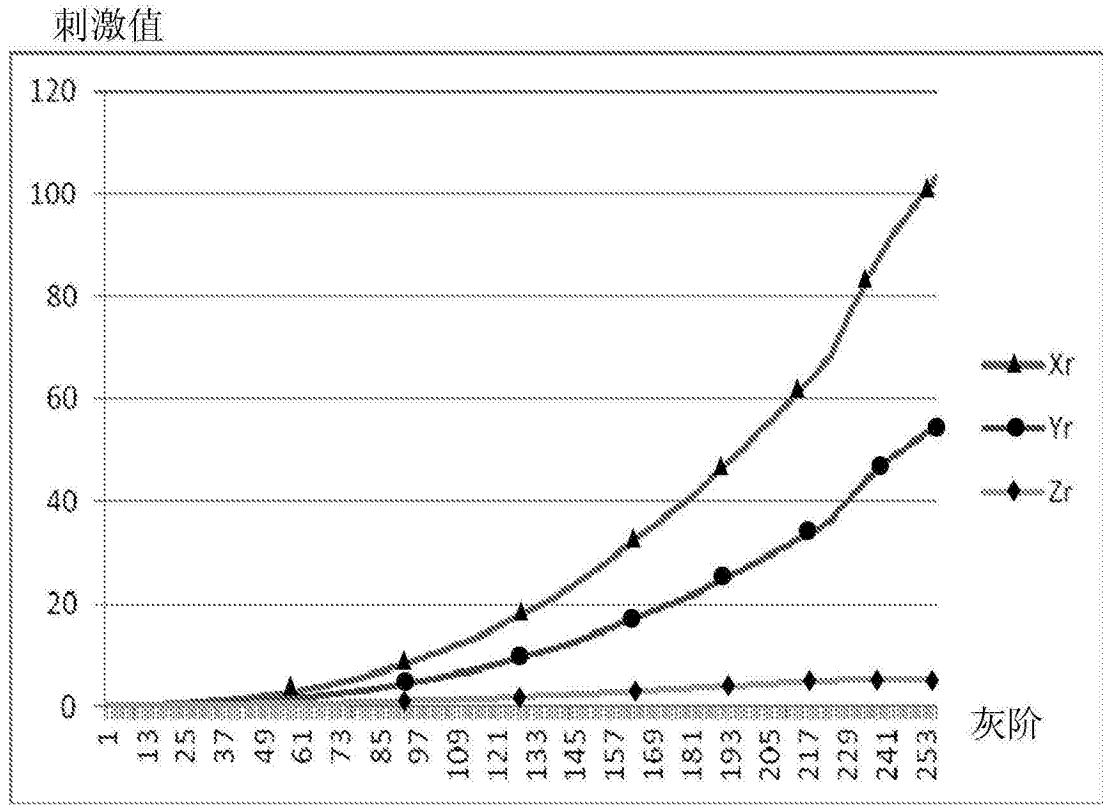


图4

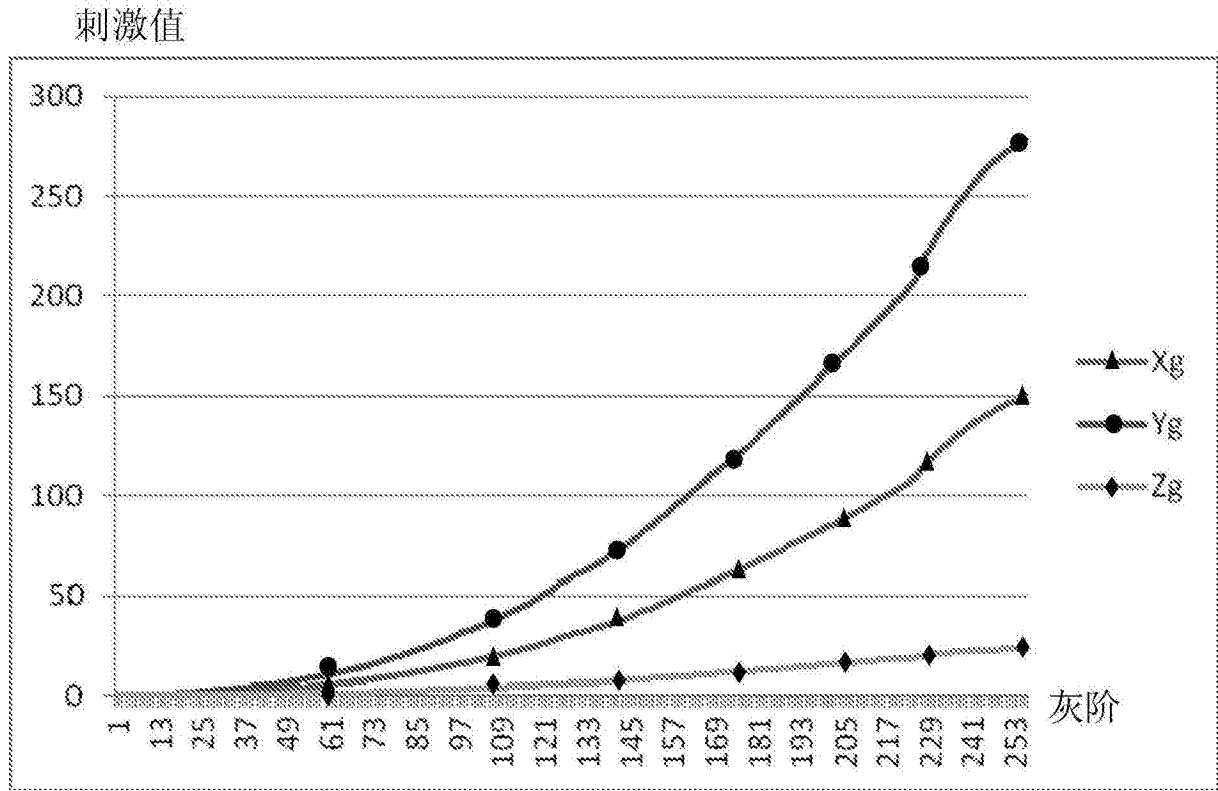


图5

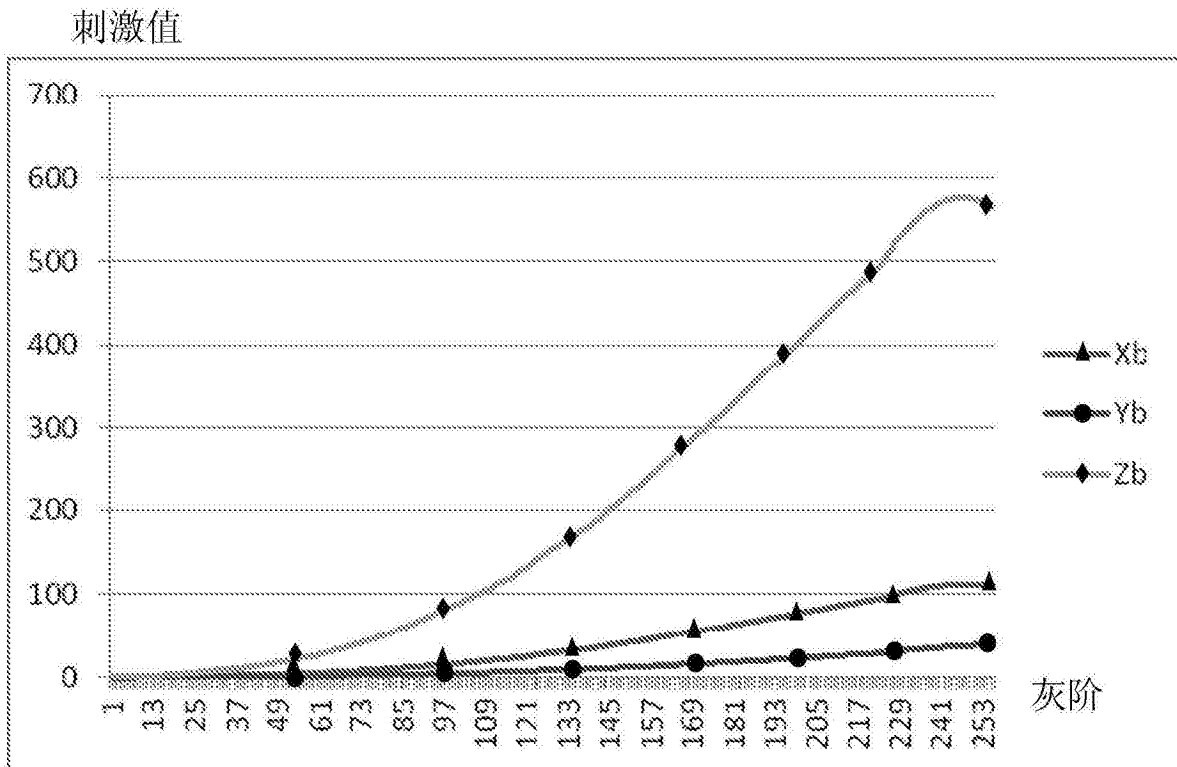


图6