



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107045863 B

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201710497582.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.06.26

G09G 3/36(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 李军

申请公布号 CN 107045863 A

(43)申请公布日 2017.08.15

(73)专利权人 惠科股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋,九州阳光1号厂房5、7楼

专利权人 重庆惠科金渝光电科技有限公司

(72)发明人 王明良

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

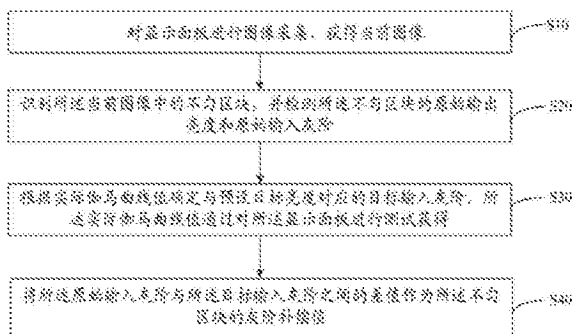
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种显示面板的灰阶调整方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板的灰阶调整方法及装置,所述方法包括:对显示面板进行图像采集,获得当前图像;识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。本发明能够在生产每一片液晶面板过程中,根据实际的伽马曲线及预设目标亮度对显示面板的不匀区域进行灰阶值补偿,进而达到最精准的补偿效果,能够精确有效地对显示面板中的不匀进行消除。



1. 一种显示面板的灰阶调整方法,其特征在于,所述方法包括:
 对显示面板进行图像采集,获得当前图像;
 识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;
 根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;
 将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值;
 其中,所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:
 获取所述当前图像的中心点的输出亮度,将所述当前图像的中心点的输出亮度作为预设目标亮度。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:
 获取所述显示面板在不同输入灰阶时的n张参考图像,所述n为大于等于2的整数;
 计算各参考图像的参考伽马曲线值;
 将所述参考伽马曲线值的平均值作为实际伽马曲线值。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述计算各参考图像的参考伽马曲线值,具体包括:
 检测各参考图像的参考输入灰阶和参考输出亮度;
 根据所述参考输入灰阶、参考输出亮度和伽马数学模型计算各参考图像的参考伽马曲线值;所述伽马数学模型表征所述参考输入灰阶和参考输出亮度的对应关系。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述伽马数学模型为:
- $$\frac{T_x - T_0}{T_{255} - T_0} = \left(\frac{L_x}{255} \right)^{\text{Gamma}}$$
- 其中, T_x 为参考输出亮度, T_{255} 为输入灰阶为255时对应的输出亮度, T_0 为输入灰阶为0时对应的输出亮度, L_x 为参考输入灰阶, Gamma 为所述实际伽马曲线值。
5. 如权利要求2-4任一项所述的方法,其特征在于,所述n为大于等于5的整数。
6. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:
 获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度;
 将获取的输出亮度的平均值作为预设目标亮度。
7. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值之后,所述方法还包括:
 将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块。
8. 一种显示面板的灰阶调整装置,其特征在于,所述装置包括:
 图像获取模块,用于对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

识别模块,用于识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

计算模块,用于根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

调整模块,用于将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示面板;以及

如权利要求8所述的显示面板的灰阶调整装置。

一种显示面板的灰阶调整方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶面板显示领域,尤其涉及一种显示面板的灰阶调整方法及装置。

背景技术

[0002] 液晶面板由于生产工艺复杂,管控难度大,在生产的过程中容易出现亮度显示不均匀的不匀现象(也叫mura现象),即面板的某个区域由于显示亮度的差异造成的区块状的痕迹现象,降低面板的质量等级。近些年来,随着2K和4K等电视的普及,不匀现象越来越严重,要解决不匀现象,消除不匀技术(也叫Demura技术)便应运而生,消除不匀技术属于一种外部补偿技术,目前这种技术主要是将背板点亮,通过CCD(Charge-coupled Device)光学照相机将亮度信号抽取出来,检测出显示图像的不匀,以面板的中心区域为基准,通过比较面板其他区域的亮度与中心区域的差异,再根据标准的Gamma2.2曲线(目前绝大多数显示器的伽马值为2.2)去计算需要补偿的显示数据,达到整块面板的亮度均匀。

[0003] 目前消除不匀技术具有结构简单,方式灵活的优点,因此在现阶段被广泛采用;但是计算补偿数据的前提是假定面板已经是标准的Gamma2.2曲线,但面板的实际生产过程中是不可能对每一片的Gamma曲线做到精准管控的,从而造成不匀灰阶补偿值不够精确,容易影响到De不匀的最终效果。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种显示面板的灰阶调整方法及装置及,旨在解决目前在制作液晶显示面板过程中,由于不匀mura补偿值不够精确导致最终消除不匀的效果不佳的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种显示面板的灰阶调整方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] 对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0008] 识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0009] 根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0010] 将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0011] 可选地,所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:

[0012] 获取所述显示面板在不同输入灰阶时的n张参考图像,所述n为大于等于2的整数;

[0013] 计算各参考图像的参考伽马曲线值;

[0014] 将所述参考伽马曲线值的平均值作为实际伽马曲线值。

[0015] 可选地,所述n为大于等于5的整数。

[0016] 可选地,所述计算各参考图像的参考伽马曲线值,具体包括:

[0017] 检测各参考图像的参考输入灰阶和参考输出亮度;

[0018] 根据所述参考输入灰阶、参考输出亮度和伽马数学模型计算各参考图像的参考伽马曲线值;所述伽马数学模型表征所述参考输入灰阶和参考输出亮度的对应关系。

[0019] 可选地,所述伽马数学模型为:

$$[0020] \quad \frac{T_x - T_o}{T_{255} - T_o} = \left(\frac{L_x}{255} \right)^{\text{Gamma}}$$

[0021] 其中, T_x 为参考输出亮度, T_{255} 为输入灰阶为255时对应的输出亮度, T_o 为输入灰阶为0时对应的输出亮度, L_x 为参考输入灰阶, Gamma 为所述实际伽马曲线值。

[0022] 可选地,在所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:

[0023] 获取所述当前图像的面板中心点的输出亮度;

[0024] 将所述面板中心点的输出亮度作为预设目标亮度。

[0025] 可选地,在所述根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括:

[0026] 获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度;

[0027] 将获取的输出亮度的平均值作为预设目标亮度。

[0028] 可选地,所述将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值之后,所述方法还包括:

[0029] 将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块。

[0030] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种显示面板的灰阶调整装置,所述装置包括:

[0031] 图像获取模块,用于对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0032] 识别模块,用于识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0033] 计算模块,用于根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0034] 调整模块,用于将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0035] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种显示装置,其特征在于,包括显示面板及如上文所述的显示面板的灰阶调整装置

[0036] 本发明提出的显示面板的灰阶调整的方法,能够在生产每一片液晶面板过程中,根据实际的伽马曲线及预设目标亮度对显示面板的不匀区域进行灰阶值补偿,达到最精准的补偿效果,进而精确有效地对显示面板中的不匀进行消除,从而解决了目前在制作液晶显示面板过程中,由于不匀mura补偿值不够精确导致最终消除不匀的效果不佳的问题。

附图说明

- [0037] 图1是显示面板灰阶补偿值的常规获取方法的示意图；
- [0038] 图2是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的显示面板的灰阶调整装置的结构示意图；
- [0039] 图3为本发明显示面板的灰阶调整方法第一实施例的流程示意图；
- [0040] 图4为本发明实施例中消除显示面板的不匀区域的原理示意图；
- [0041] 图5为本发明实施例中对显示面板的不匀区域进行数据补偿的原理示意图；
- [0042] 图6为本发明显示面板的灰阶调整方法第二实施例的流程示意图；
- [0043] 图7为本发明实施例提供的一种显示面板的灰阶调整装置的示意框图；
- [0044] 图8为本发明实施例提供的一种显示装置的示意框图。
- [0045] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0046] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [0047] 目前消除不匀技术(也叫Demura技术)具有结构简单，方式灵活的优点，因此在现阶段被广泛采用；但是计算补偿数据的前提是假定面板已经是标准的Gamma2.2曲线，但面板的实际生产过程中是不可能对每一片的伽马Gamma曲线做到精准管控的，所以会比较容易影响到Demura技术的最终效果。如图1所示，是目前常用的Demura技术的计算补偿数据的原理，如图1中的Gamma曲线，横坐标是输入灰阶L(即事物客观的物理量)，纵坐标是输出亮度T(即人眼主观亮度感受)，现阶段为了方便计算，统一会假定此Gamma曲线为2.2，图中点T代表目标亮度，点R代表不匀区域的实际亮度，那么为了将不匀区域的亮度提升到显示面板目标亮度(即最终达到一个如图中能够得到一个补偿亮度L1的效果)，需在Gamma2.2的曲线上得到对应横坐标的补偿灰阶L2即可。那么这种做法的缺点就是，如果面板实际的Gamma曲线不是2.2的话，那么补偿的效果就会有偏差，严重的甚至无法改善不匀mura现象。
- [0048] 参照图2，图2为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的显示面板的灰阶调整装置结构示意图。
- [0049] 如图2所示，该装置可以包括：处理器1001，例如CPU，通信总线1002、用户接口1003，摄像头1004，存储器1005。其中，通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。硬件接口1003可以包括液晶显示面板。摄像头1004可选为高精度高分辨率的光学CCD相机的摄像头，所述CCD相机能达到人眼的分辨率。存储器1005可以是高速RAM存储器，也可以是稳定的存储器(non-volatile memory)，同时可以包括EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)电可擦可编程只读存储器。
- [0050] 本领域技术人员可以理解，图2中示出的装置结构并不构成对装置的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。
- [0051] 如图2所示，作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、数据存储模块、硬件接口模块以及显示面板的灰阶调整程序。
- [0052] 在图2所示的装置中，摄像头1004，配置为对显示面板进行图像采集；硬件接口1003主要用于与显示面板进行数据交互；本发明装置中的处理器1001、存储器1005可以设

置在装置中,所述装置通过处理器1001调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,并执行以下操作:

[0053] 对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0054] 识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0055] 根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0056] 将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0057] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,还执行以下操作:

[0058] 获取所述显示面板在不同输入灰阶时的n张参考图像,所述n为大于等于2的整数;

[0059] 计算各参考图像的参考伽马曲线值;

[0060] 将所述参考伽马曲线值的平均值作为实际伽马曲线值。

[0061] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,还执行以下操作:

[0062] 检测各参考图像的参考输入灰阶和参考输出亮度;

[0063] 根据所述参考输入灰阶、参考输出亮度和伽马数学模型计算各参考图像的参考伽马曲线值;所述伽马数学模型表征所述参考输入灰阶和参考输出亮度的对应关系。

[0064] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,还执行以下操作:

[0065] 获取所述当前图像的面板中心点的输出亮度,将所述面板中心点的输出亮度作为预设目标亮度。

[0066] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,还执行以下操作:

[0067] 获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度;

[0068] 将获取的输出亮度的平均值作为预设目标亮度。

[0069] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的显示面板的灰阶调整程序,还执行以下操作:

[0070] 将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块。

[0071] 本发明实施例,对显示面板进行图像采集,获得当前图像;识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。本实施例通过本发明实施例的技术方案,能够解决目前在制作液晶显示面板过程中,由于不匀mura补偿值不够精确导致消除不匀技术的最终效果不佳的问题。

[0072] 基于上述硬件结构,提出本发明显示面板的灰阶调整方法实施例。

- [0073] 参照图3,图3为本发明一种显示面板的灰阶调整方法第一实施例的流程示意图。
- [0074] 本实施例中,所述方法包括以下步骤:
- [0075] S10:对显示面板进行图像采集,获得当前图像;
- [0076] 可理解的是,上述当前图像为该显示面板的当前显示画面;
- [0077] 在具体实现中,在点亮该显示面板后,可通过光学CCD照相机拍摄当前显示画面(即当前图像);
- [0078] 需要说明的是,本实施例中的所述显示面板可以是液晶显示面板,该液晶显示面板可适用于电脑显示屏、电视机显示屏以及平板电脑显示屏等显示装置。
- [0079] S20:识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;
- [0080] 可理解的是,在生产该显示面板过程当中显示面板所展示的当前显示图像内可能会出现不匀现象(即可能有不匀区块出现);在对显示面板进行图像采集的同时,将所述当前图像的中不匀区块的亮度信号抽取出来;
- [0081] 需要说明的是,上述亮度信号包含一个输入灰阶和一个输出亮度;所述输入灰阶为显示器能够识别的灰阶,该灰阶表征一种实际客观亮度,也就是实物客观的自然物理量,并且显示器会不断获取不同的输入电压(也称之为伽马电压),不同的输入电压所反应的灰阶是不同的;所述输出亮度为人眼主观亮度感受。由于人对自然界的刺激的感知是非线性的,外界以一定的比例加强刺激,对人来说,这个刺激是均匀增长的;同理,人眼对自然亮度感知是也非线性的,因此人眼感知的主观亮度和实际客观亮度并非完全相同,伽马曲线(即Gamma曲线)是用来协调人眼主观亮度感受和实际客观自然亮度这二者的映射关系,即为了协调输出亮度和输入灰阶这二者的映射关系,可以通过公式:输出值=输入值^{Gamma}反应这两者之间的关系。
- [0082] 可理解的是,最初显示画面的输出亮度值(即人眼主观亮度感受)是已知的;最初显示画面的灰阶值(即输入灰阶)也是已知的,只是这个灰阶下显示屏幕显示不均匀,即有不匀产生;在检测不匀区块时,有些不匀很明显,人眼可以看到,有些不匀很轻微人眼看不到;通过专业的设备去检测并机识别出所述当前图像中的不匀区块,即根据采集到的当前图像中的显示数据分析pixel(像素)分布特征,并根据相关算法识别出不匀;在检测不匀过程中的相关算法有很多种,本实施例在此不加以限制。
- [0083] S30:根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;
- [0084] 需要说明的是,在本实施例中,所述当前图像中会有一个均匀的亮度显示区域,将该显示区域的输出亮度值,并将该输出亮度值作为预设目标亮度值;
- [0085] 在具体实现中,可获取所述当前图像的面板中心点的输出亮度,将所述面板中心点的输出亮度作为预设目标亮度。即获取所述当前图像的面板中心区域的输出亮度,以面板的中心区域为基准,来比较面板其他区域的亮度与中心区域的差异。通常在实际生产显示面板过程中,显示面板的中心点是光学品味最好的地方,因此在调试面板时,都是以面板的中心点进行调试;
- [0086] 可选地,可通过获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度,并计算所述像素点的输出亮度的平均值,将所述输出亮度的平均值作为预设目标亮度。

[0087] S40:将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0088] 可以理解的是,参考图4中假设左侧的图片示意水平方向有一个白色区块不匀W和一个黑色区块不匀B,通过上述步骤S40将原始(输入)灰阶值与目标灰阶值的差值作为所述不匀区块的补偿数据(即灰阶补偿值),对两个区域做数据补偿,即该区域的显示数据将是原始显示数据与补偿数据的相加,白色区块不匀的补偿数据是负数,即显示数据会被减小一些,而对应黑色区块不匀的数据会相应增加一些,这样最终可以得到均匀的亮度,实现不匀的消除。

[0089] 在具体实现中,参考图5,假设测得面板实际Gamma曲线值为2.4,所示虚线为Gamma 2.4曲线,实线为Gamma 2.2曲线;可以看到,补偿同样的亮度差L1,在Gamma 2.2曲线下得到的补偿灰阶值L3与在Gamma 2.4曲线下得到的补偿灰阶值L2是不同的,即不同的Gamma曲线得到的补偿灰阶值是不同的,在Gamma 2.2曲线上的补偿灰阶值L3要小于实际Gamma 2.4曲线上的补偿灰阶值L2,因此只有符合面板本身特性的补偿才是最优的。

[0090] 在步骤S40之后,可将所述得到的灰阶补偿值烧录到电可擦可编程只读存储器EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)中,以实现当前图像的补偿效果,即将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块(mura现象)。

[0091] 本实施例在生产制造每一片液晶面板过程中,根据实际的伽马曲线及预设目标亮度对显示面板的不匀区域进行灰阶值补偿,进而达到最精准的补偿效果,能够精确有效地对显示面板中的不匀(mura)进行消除。

[0092] 参照图6,本发明一种显示面板的灰阶调整方法的第二实施例,基于上述方法的第一实施例,图6以基于图3所示的实施例为例。

[0093] 本实施例中,在步骤S30根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶之前,所述方法还包括以下步骤:

[0094] S01:获取所述显示面板在不同输入灰阶时的n张参考图像,所述n为大于等于2的整数;

[0095] 在具体实现中,驱动电路将显示面板点亮之后,可通过高精度分辨率CCD照相机拍摄当前显示面板最初的显示状况(即当前图像),同时CCD照相机额外地拍摄当前显示面板的显示状况在不同灰阶值的图像信息,将这些不同灰阶值的图像信息作为参考图像,这些参考图像中的不匀区域和最初的显示状况(即当前图像)的不匀区域是完全相同的;

[0096] 视实际需要决定,可使用原本的CCD相机去拍摄额外5张或更多张参考图像;以拍摄5张参考图像为例,这5张图片是通过将眼前显示面板中的画面取5个灰阶值:第1张取0灰阶、第5张取255灰阶,中间3张图取3个不同灰阶值时拍摄得到的5张图像。此外,增加拍摄图片的数量并不会带来过多的工作量和难度,简便易行。

[0097] S02:计算各参考图像的参考伽马曲线值;

[0098] 在本实施例中,可以对上述提到的中间3张参考图像进行检测以提取对应的参考输入灰阶值和参考输出亮度;然后根据上述参考输入灰阶值、参考输出亮度和伽马数学模型计算各参考图像的参考伽马曲线值,所述伽马数学模型表征所述参考输入灰阶值和参考

输出亮度的对应关系。

[0099] 可理解的是,每一张参考图片的输入灰阶值(即它可以代表伽马电压,即计算机识别的事物客观的物理量)和输出亮度值(即人眼主观亮度感受)之间具有非线性的映射关系(即伽马曲线能够反映出它们之间的这种映射关系,这种映射关系也可称之为伽马数学模型),这种非线性的映射关系通常默认地用公式:输出亮度=输入灰阶^{Gamma}来表示;由上述可知,每一张参考图片的输入灰阶值是已知的;同时,由于参考图片是通过CCD照相机获得的,因此每一张参考图片的输出亮度值是可以测量得到的,所述输出亮度值也是已知的;因此可以通过公式输出亮度=输入灰阶^{Gamma}求出各张参考图片的Gamma值,其中,各张参考图片的Gamma值不一定相同,它们之间会存在一定的误差;

[0100] 在具体实现中,所述伽马数学模型为:

$$[0101] \quad \frac{T_x - T_0}{T_{255} - T_0} = \left(\frac{L_x}{255} \right)^{\text{Gamma}}$$

[0102] 其中, T_x 为参考输出亮度, T_{255} 为输入灰阶为255时对应的输出亮度, T_0 为输入灰阶为0时对应的输出亮度, L_x 为参考输入灰阶,Gamma为所述实际伽马曲线值。

[0103] 本实施例引入所述伽马数学模型,从而使得通过计算得到各张参考图片的伽马曲线的数值更加接近当前显示面板的实际伽马曲线的数值。通过上述公式计算各张参考图像的伽马曲线值,所计算的结果与显示面板的实际伽马曲线值的误差能够进一步缩小。

[0104] S03:将所述参考伽马曲线值的平均值作为实际伽马曲线值。

[0105] 可理解的是,由上述可知,通过计算得到的各张参考图片的伽马曲线值会存在误差,因此通过求取它们的伽马曲线值的平均值对应的伽马曲线,便可以得到一个最接近面板实际状况的伽马曲线,将这个伽马曲线作为实际伽马曲线,再以这个实际伽马曲线作为基准,去找到显示面板的当前图像中各个不匀区域实际需要的补偿值,便可以做到最精确的补偿。

[0106] 本实施例提前量测显示面板的实际伽马曲线,即通过拍摄显示面板在不同灰阶时的图像,并结合伽马数学模型检测显示面板在不同灰阶时的参考伽马曲线值,并将所述参考伽马曲线值的平均值作为最接近显示面板实际状况的实际伽马曲线值,能够在生产该显示面板过程中有效地获得该显示面板的实际伽马曲线,进而能够更加精确地获得不匀区域的灰阶补偿值。

[0107] 参照图7,为本发明实施例提供的一种显示面板的灰阶调整装置的示意框图,所述显示面板的灰阶调整装置302包括:

[0108] 图像获取模块10,用于对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0109] 可理解的是,上述当前图像为该显示面板的当前显示画面;

[0110] 在具体实现中,在点亮该显示面板后,可通过光学CCD照相机拍摄当前显示画面(即当前图像);

[0111] 需要说明的是,本实施例中的所述显示面板可以是液晶显示面板,该液晶显示面板可适用于电脑显示屏、电视机显示屏以及平板电脑显示屏等显示装置。

[0112] 识别模块20,用于识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0113] 可理解的是,在生产该显示面板过程当中显示面板所展示的当前显示图像内可能

会出现不匀现象(即可能有不匀区块出现);在对显示面板进行图像采集的同时,将所述当前图像的中不匀区块的亮度信号抽取出来;

[0114] 需要说明的是,上述亮度信号包含一个输入灰阶和一个输出亮度;所述输入灰阶为显示器能够识别的灰阶,该灰阶表征一种实际客观亮度,也就是实物客观的自然物理量,并且显示器会不断获取不同的输入电压(也称之为伽马电压),不同的输入电压所反应的灰阶是不同的;所述输出亮度为人眼主观亮度感受。由于人对自然界的刺激的感知是非线性的,外界以一定的比例加强刺激,对人来说,这个刺激是均匀增长的;同理,人眼对自然亮度感知也是非线性的,因此人眼感知的主观亮度和实际客观自然亮度并非完全相同,伽马曲线(即Gamma曲线)是用来协调人眼主观亮度感受和实际客观自然亮度这二者的映射关系,即为了协调输出亮度和输入灰阶这二者的映射关系,可以通过公式:输出值=输入值^{Gamma}反应这两者之间的关系。

[0115] 可理解的是,最初显示画面的输出亮度值(即人眼主观亮度感受)是已知的;最初显示画面的灰阶值(即输入灰阶)也是已知的,只是这个灰阶下显示屏幕显示不均匀,即有不匀产生;在检测不匀区块时,有些不匀很明显,人眼可以看到,有些不匀很轻微人眼看不到;通过专业的设备去检测并机识别出所述当前图像中的不匀区块,即根据采集到的当前图像中的显示数据分析pixel(像素)分布特征,并根据相关算法识别出不匀;在检测不匀过程中的相关算法有很多种,本实施例在此不加以限制。

[0116] 计算模块30,用于根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0117] 需要说明的是,在本实施例中,所述当前图像中会有一个均匀的亮度显示区域,将该显示区域的输出亮度值,并将该输出亮度值作为预设目标亮度值;

[0118] 在具体实现中,可获取所述当前图像的面板中心点的输出亮度,将所述面板中心点的输出亮度作为预设目标亮度。即获取所述当前图像的面板中心区域的输出亮度,以面板的中心区域为基准,来比较面板其他区域的亮度与中心区域的差异。通常在实际生产显示面板过程中,显示面板的中心点是光学品味最好的地方,因此在调试面板时,都是以面板的中心点进行调试;

[0119] 可选地,可通过获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度,并计算所述像素点的输出亮度的平均值,将所述输出亮度的平均值作为预设目标亮度。

[0120] 调整模块40,用于将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0121] 可理解的是,参考图4中假设左侧的图片示意水平方向有一个白色区块不匀W和一个黑色区块不匀B,调整模块40将原始(输入)灰阶值与目标灰阶值的差值作为所述不匀区块的补偿数据(即灰阶补偿值),对两个区域做数据补偿,即该区域的显示数据将是原始显示数据与补偿数据的相加,白色区块不匀的补偿数据是负数,即显示数据会被减小一些,而对应黑色区块不匀的数据会相应增加一些,这样最终可以得到均匀的亮度,实现不匀的消除。

[0122] 在具体实现中,参考图5,假设测得面板实际Gamma曲线值为2.4,所示虚线为Gamma 2.4曲线,实线为Gamma 2.2曲线;可以看到,补偿同样的亮度差L1,在Gamma 2.2曲线下得到的补偿灰阶值L3与在Gamma 2.4曲线下得到的补偿灰阶值L2是不同的,即不同的Gamma曲线

得到的补偿灰阶值是不同的,在Gamma2.2曲线上的补偿灰阶值L3要小于实际Gamma2.4曲线上的补偿灰阶值L2,因此只有符合面板本身特性的补偿才是最优的。最后将得到的灰阶补偿值烧录到电可擦可编程只读存储器EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)中,以实现当前图像的补偿效果,即将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块(mura现象)。

[0123] 参照图8,为本发明实施例还提供的一种显示装置的示意框图,如图所示显示装置300可以包括显示面板301及显示面板的灰阶调整装置302,所述显示面板的灰阶调整装置302包括,

[0124] 图像获取模块10,用于对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0125] 识别模块20,用于识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0126] 计算模块30,用于根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0127] 调整模块40,用于将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0128] 需要说明的是,本实施例中的所述显示面板可以是液晶显示面板,该液晶显示面板可适用于电脑显示屏、电视机显示屏以及平板电脑显示屏等显示装置。

[0129] 本实施例在生产制造每一片液晶面板过程中,根据实际的伽马曲线及预设目标亮度对显示面板的不匀区域进行灰阶值补偿,进而达到最精准的补偿效果,能够精确有效地对显示面板中的不匀(mura)进行消除。

[0130] 此外,本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有显示面板的灰阶调整程序,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时实现如下操作:

[0131] 对显示面板进行图像采集,获得当前图像;

[0132] 识别所述当前图像中的不匀区块,并检测所述不匀区块的原始输出亮度和原始输入灰阶;

[0133] 根据实际伽马曲线值确定与预设目标亮度对应的目标输入灰阶,所述实际伽马曲线值通过对所述显示面板进行测试获得;

[0134] 将所述原始输入灰阶与所述目标输入灰阶之间的差值作为所述不匀区块的灰阶补偿值。

[0135] 进一步地,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0136] 获取所述显示面板在不同输入灰阶时的n张参考图像,所述n为大于等于2的整数;

[0137] 计算各参考图像的参考伽马曲线值;

[0138] 将所述参考伽马曲线值的平均值作为实际伽马曲线值。

[0139] 进一步地,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0140] 检测各参考图像的参考输入灰阶和参考输出亮度;

[0141] 根据所述参考输入灰阶、参考输出亮度和伽马数学模型计算各参考图像的参考伽马曲线值;所述伽马数学模型表征所述参考输入灰阶和参考输出亮度的对应关系。

[0142] 进一步地,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0143] 获取所述当前图像的面板中心点的输出亮度,将所述面板中心点的输出亮度作为预设目标亮度。

[0144] 进一步地,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0145] 获取当前图像中不匀区域之外的其他区域中各像素点的输出亮度;

[0146] 计算所述像素点的输出亮度的平均值,将所述输出亮度的平均值作为预设目标亮度。

[0147] 进一步地,所述显示面板的灰阶调整程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0148] 将所述灰阶补偿值传输至显示面板,以使得所述显示面板将所述灰阶补偿值与所述不匀区块的原始输入灰阶相加后的结果作为所述不匀区块的新的输入灰阶,以消除当前图像中的不匀区块。

[0149] 本实施例通过上述方案,通过拍摄显示面板在不同灰阶时的图像,并结合伽马数学模型检测显示面板在不同灰阶时的伽马曲线值,并将所述伽马曲线值的平均值作为最接近显示面板实际状况的实际伽马曲线值,能够在生产该显示面板过程中有效地获得该显示面板的实际伽马曲线,进而能够更加精确地获得不匀区域的灰阶值补偿值,解决了目前在制作液晶显示面板过程中,由于不匀补偿值不够精确导致最终消除不匀的效果不佳的问题。

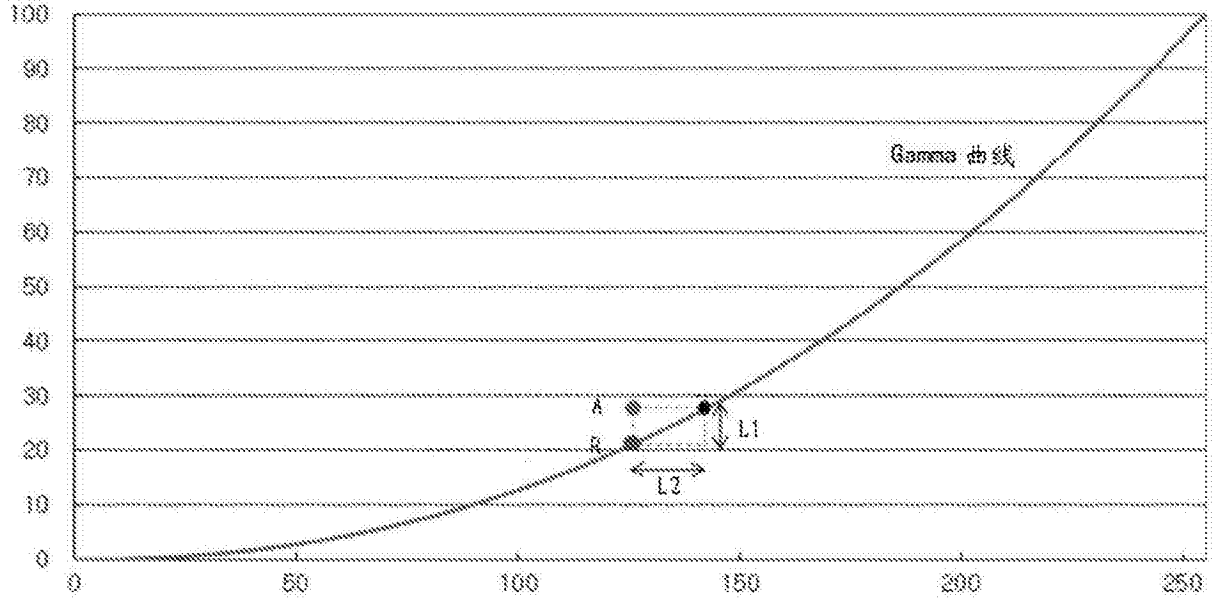
[0150] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其他任何类似表述意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0151] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0152] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0153] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

输出亮度T



输入灰阶R

图1

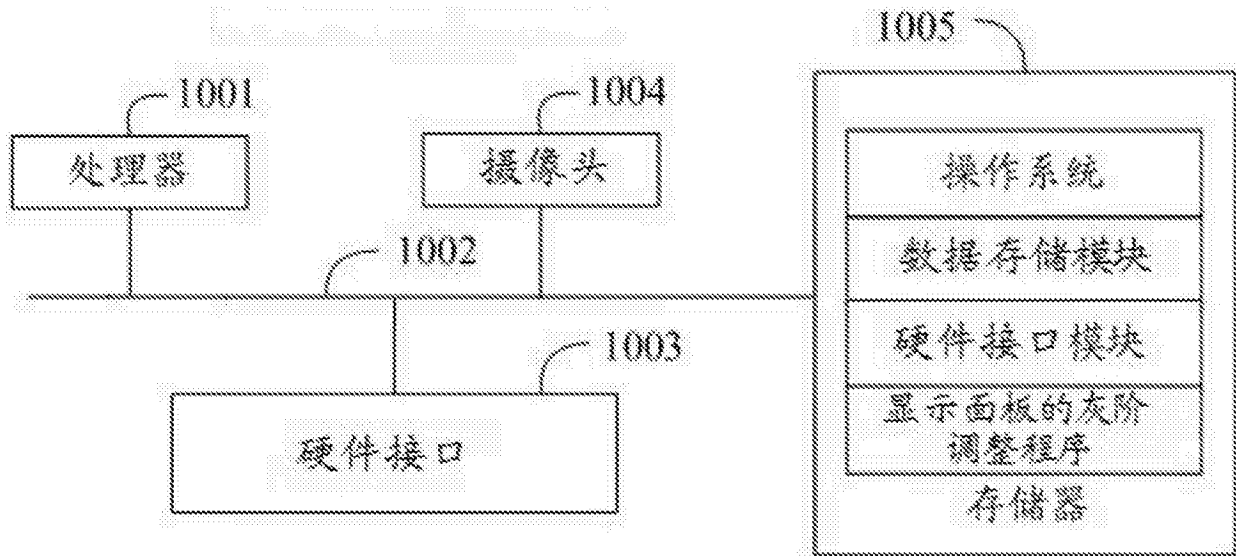


图2

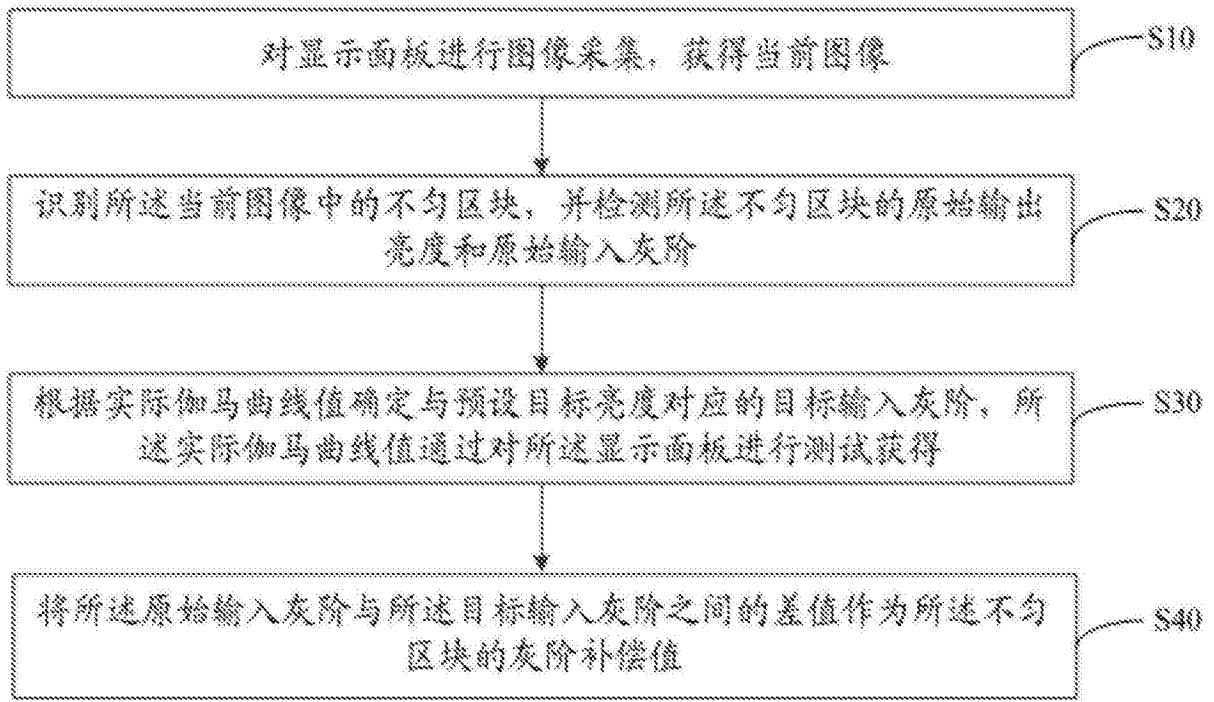


图3

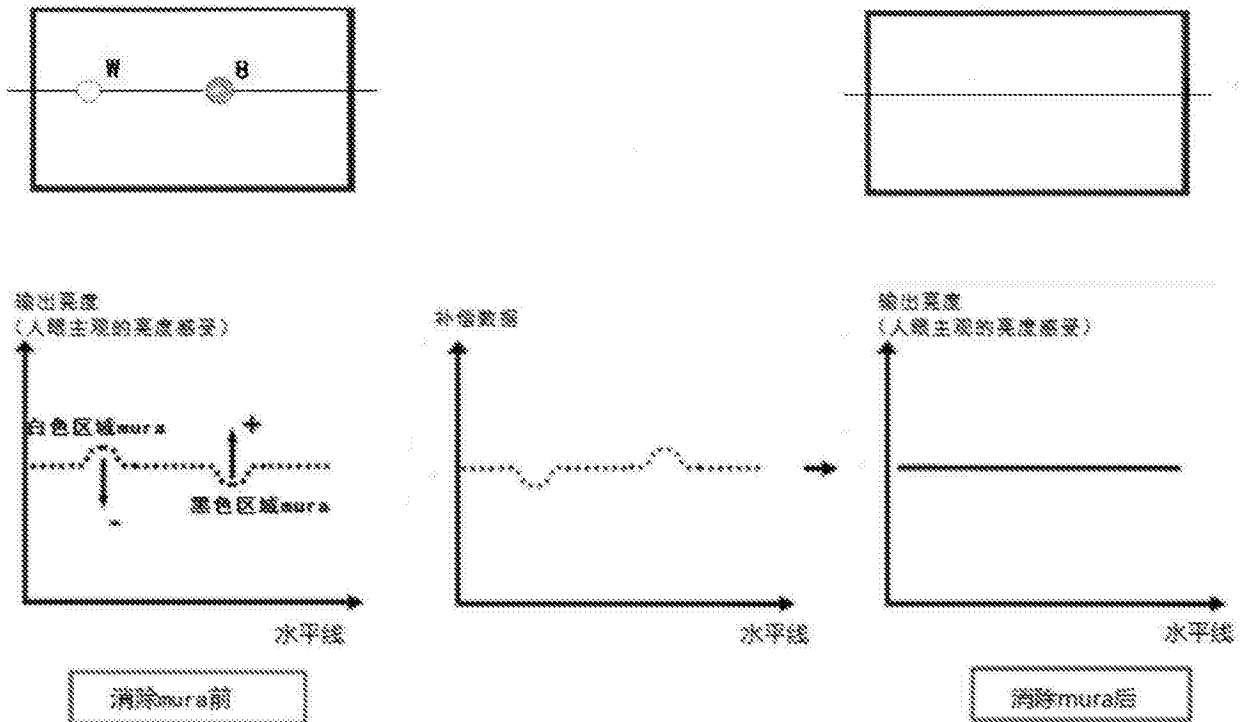


图4

输出亮度T

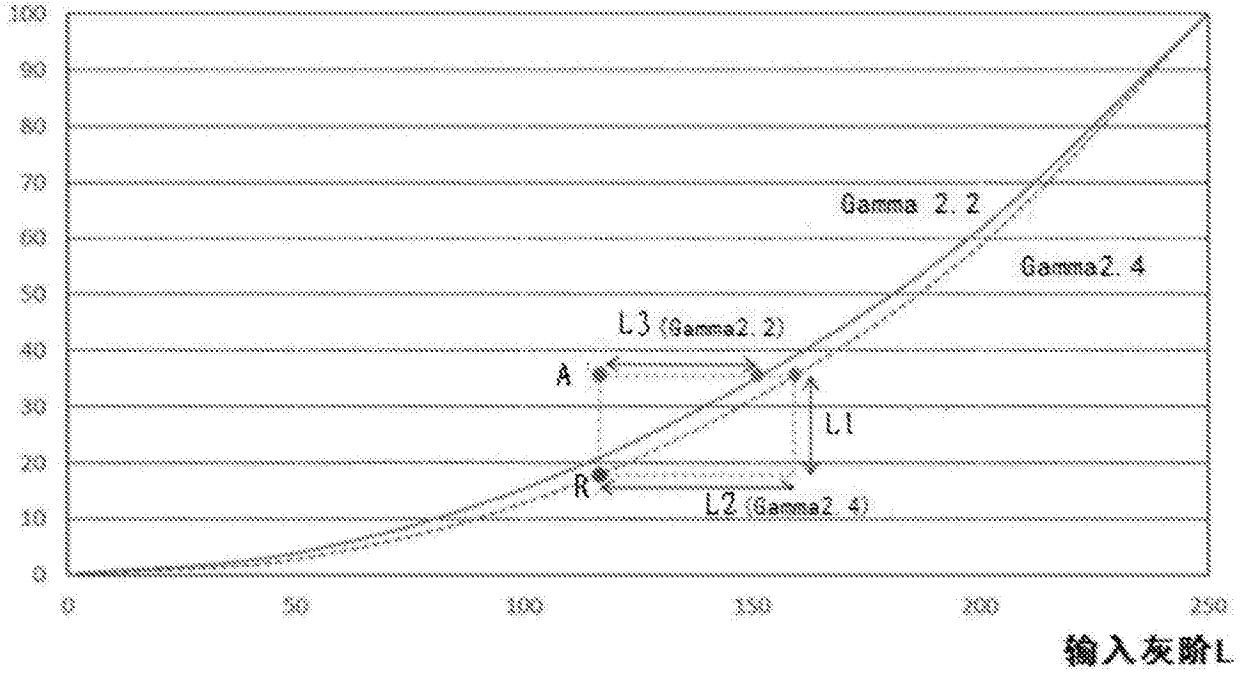


图5

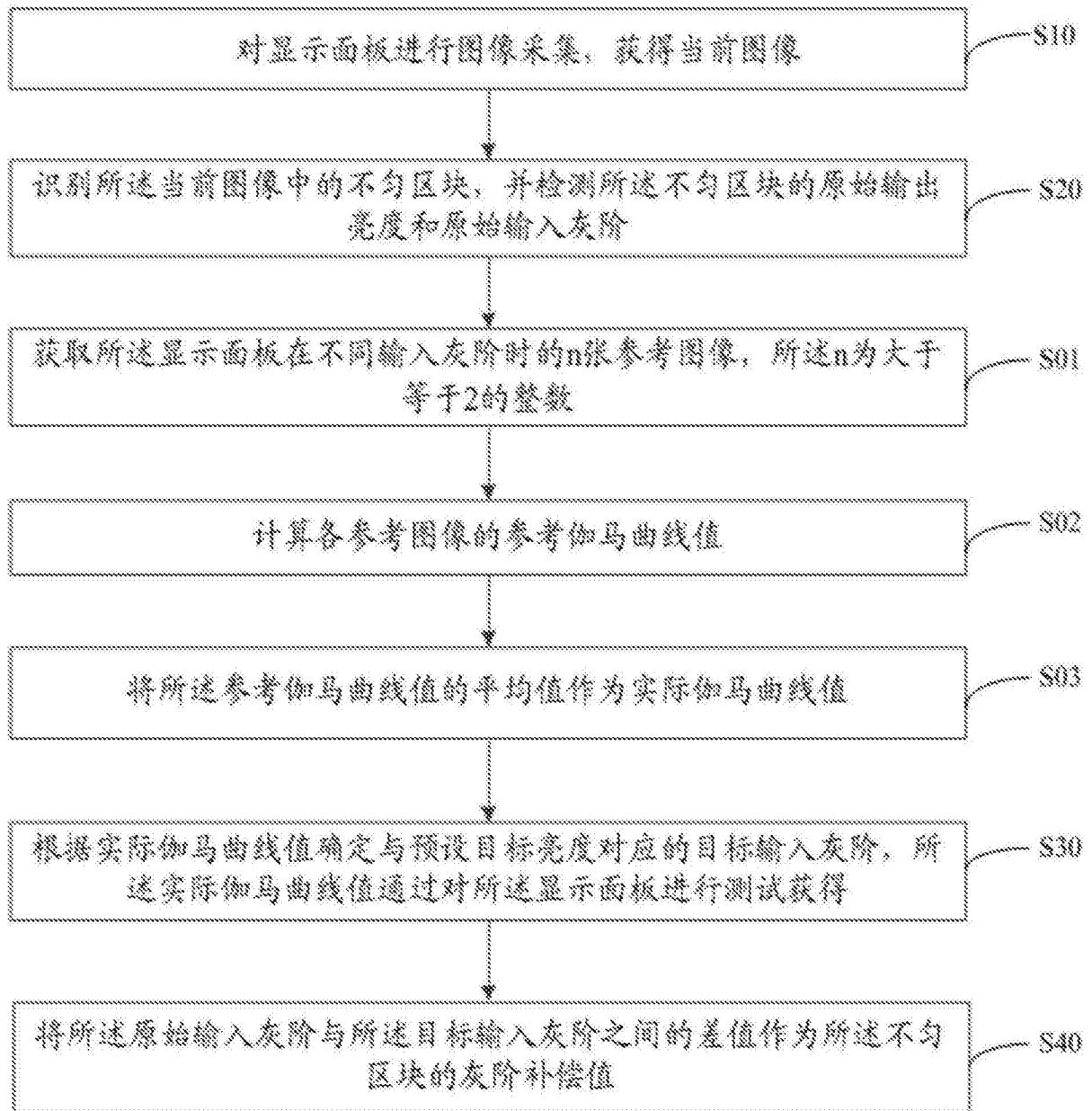


图6

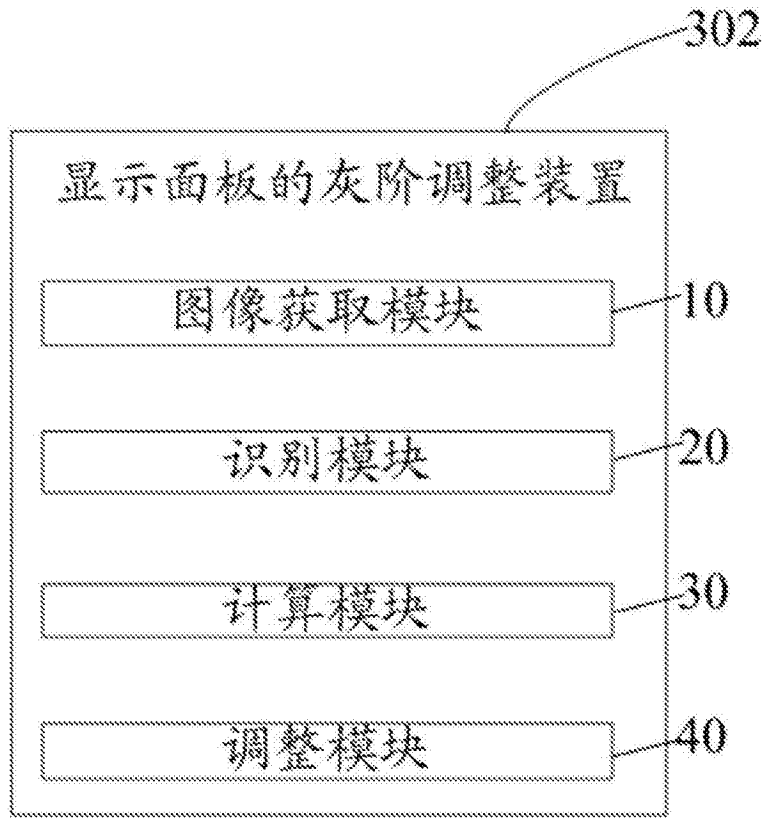


图7

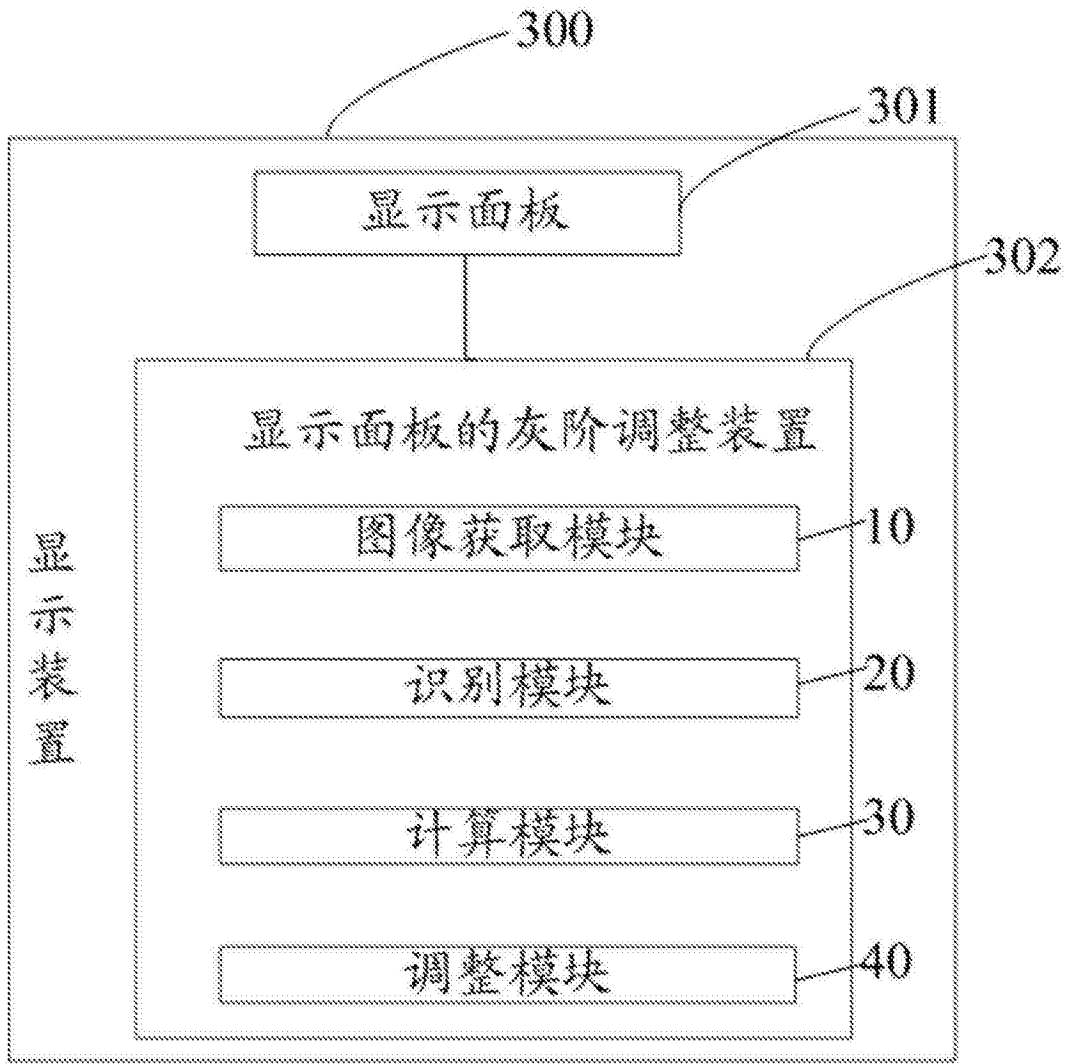


图8