(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2013 年 8 月 29 日 (29.08.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/123880 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 27/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/071722

(22) 国际申请日: 2013 年 2 月 21 日 (21.02.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210046677.X 2012 年 2 月 24 日 (24.02.2012) CN
201210333244.2 2012 年 9 月 10 日 (10.09.2012) CN

(71) 申请人: **联想(北京)有限公司 (LENOVO (BEIJING) CO., LTD)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地西路 6 号, Beijing 100085 (CN)。 **北京联想软件有限公司 (BEIJING LENOVO SOFTWARE LTD)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号 4 层, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: **张敏 (ZHANG, Min)**; 中国北京市海淀区上地西路 6 号, Beijing 100085 (CN)。 **张振华 (ZHANG, Zhenhua)**; 中国北京市海淀区上地西路 6 号, Beijing 100085 (CN)。 **尚可 (SHANG, Ke)**; 中国北京市海淀区上地西路 6 号, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: DISPLAY ADJUSTMENT METHOD, SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称 : 一种显示调整方法、系统及电子设备

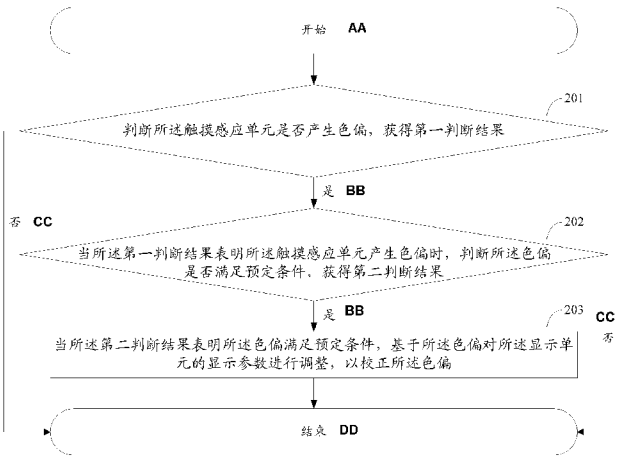

图 2 / Fig. 2

201 Determine whether a touch sensing unit generates a color cast to obtain a first determination result
202 When the first determination result indicates that the touch sensing unit generates a color cast, determine whether the color cast meets a preset condition to obtain a second determination result
203 When the second determination result indicates that the color cast meets the preset condition, adjust display parameters of a display unit based on the color cast, so as to correct the color cast
AA Start
BB Yes
CC No
DD End

(57) **Abstract**: A display adjustment method, system and electronic device. The method comprises: determining whether a touch sensing unit generates a color cast to obtain a first determination result; when the touch sensing unit generates a color cast, determining whether the color cast meets a preset condition to obtain a second determination result; and when the second determination result indicates that the color cast meets the preset condition, adjusting display parameters of a display unit based on the color cast, so as to correct the color cast. The technical solution provided in the embodiment of the present invention can effectively correct the problem of the color cast of the display screen caused by a reason such as the used material or display structure and enhance the display effect.

(57) **摘要**: 一种显示调整方法、系统及电子设备，该方法包括：判断触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；当触摸感应单元产生色偏时，判断该色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果；当第二判断结果表明该色偏满足预定条件，基于该色偏对显示单元的显示参数进行调整，以校正色偏。本发明实施例所提供的技术方案，可有效校正显示屏由于使用材料或显示结构等原因造成的色偏问题，提高显示效果。

WO 2013/123880 A1

BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种显示调整方法、系统及电子设备

本申请要求于 2012 年 2 月 24 日提交中国专利局、申请号为 201210046677.X、发明名称为“一种显示调整方法及装置”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2012 年 9 月 10 日提交中国专利局、申请号为 201210333244.2、发明名称为“一种干涉式反射性显示屏调整方法及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及显示屏技术领域，特别是涉及一种显示调整方法、系统及电子设备。

背景技术

现有显示屏由于所使用材料或显示结构等的原因，容易使所显示的影像产生色差，从而影响显示效果。

例如，基于薄膜传感器（film sensor）的触屏显示器由于所使用的薄膜材料发生老化，会引起显示偏黄，无法显示正确的色彩。

而对于干涉式反射性显示屏，由于该显示屏是基于干涉测量调制的反射型技术，利用环境光作为显示用光源，不需要背光。干涉式反射性显示屏可以根据周围的光照条件自动调整，使用户可以在几乎所有的环境下查看。它采用了一组微观的显示结构，称为像素单元，但由于目前显示屏中像素位置设置不合理，影响显示屏的显示效果。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种显示调整方法、系统及电子设备，以提高显示屏的显示效果，技术方案如下：

本发明实施例提供一种显示调整方法，应用于一电子设备中，所述电子设备包括一具备触控能力的显示单元，所述显示单元包括一触摸感应单元，所述触摸感应单元用于接收用户的触控操作；所述方法包括：

判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；

当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是

否满足预定条件，获得第二判断结果；

当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。

本发明实施例提供另一种显示调整方法，该方法包括：

获取干涉反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息；

根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

本发明实施例提供了一种显示调整系统，该系统包括：第一获取单元和第一调整单元，

所述第一获取单元，用于获取干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息；

所述第一调整单元，用于根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

本发明实施例提供了一种电子设备，包括一具备触控能力的显示单元，所述显示单元包括一触摸感应单元，所述触摸感应单元用于接收用户的触控操作，所述电子设备还包括：显示调整装置，所述显示调整装置包括：

第一判断模块，用于判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；

第二判断模块，用于当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果；

调整模块，用于当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。

本发明实施例所提供的技术方案，可有效校正显示屏由于使用材料或显示结构等原因造成的色偏问题，提高显示效果。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的一种显示调整装置结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种显示调整方法流程示意图；

图 3 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 4 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 5 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 6 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 7 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 9 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 10 为本发明实施例对于干涉式反射性显示屏中像素单元进行调整的示意图；

图 11 为本发明实施例对于干涉式反射性显示屏中像素单元进行调整的示意图；

图 12 为本发明实施例提供的另一种显示调整方法流程示意图；

图 13 为本发明实施例提供的一种显示调整系统结构示意图；

图 14 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图；

图 15 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图；

图 16 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图；

图 17 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图；

图 18 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图；

图 19 为本发明实施例提供的另一种显示调整系统结构示意图。

具体实施方式

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，都应当属于本发明保护的范围。

本发明实施例所提供的显示调整方法为判断触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果；当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。当触摸感应单元产生色偏时，调整显示单元的显示参数，以校正色偏，使显示单元输出正常色彩，从而解决因薄膜材料老化而引起的显

示器偏黄问题。

参见图 1，本发明实施例提供一种电子设备，所述电子设备包括一具备触控能力的显示单元，所述显示单元包括一触摸感应单元，所述触摸感应单元用于接收用户的触控操作。本发明实施例中所述触摸感应单元可以是薄膜感应触摸屏。该电子设备中至少还包括一个显示调整装置，所述显示调整装置包括第一判断模块 101、第二判断模块 102 及调整模块 103。

第一判断模块 101 用于判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果。当触摸感应单元进行输出时，第一判断模块 101 可以判断触摸感应单元的输出色彩是否有色偏。其中，每种颜色都有其标准颜色值，第一判断模块 101 可以将触摸感应单元输出的每种颜色的实际颜色值分别与其标准颜色值进行比对，如果比对结果不一致，则说明该颜色发生了色偏。一般来说，触摸感应单元应该输出的白色会产生黄色色偏，即本应输出的白色看上去会泛黄，因此本发明实施例中以白色产生黄色色偏为例进行说明。则第一判断模块 101 将待输出的白色的实际颜色值与其标准颜色值进行比对，获得第一判断结果，即如果比对结果不一致(一般情况下如果有色偏则可能是实际颜色值大于标准颜色值)，则确定白色产生了色偏，如果比对结果一致，则确定没有色偏。

第二判断模块 102 用于当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果。当第一判断模块 101 判断确定所述触摸感应单元产生了色偏时，判断该色偏是否满足预定条件。其中，一种预定条件可以是该色偏的色偏值大于预设色偏阈值。本发明实施例中以白色产生黄色色偏为例进行说明。例如，预设色偏阈值为 A，当前白色色偏值为 B，如果 B>A，则确定所述色偏满足了预定条件。其中，预设色偏阈值可以只有一个，即每种颜色是否满足预定条件都通过一个预设色偏阈值来确定；或者，也可以为每种颜色分别预设一个预设色偏阈值，不同的颜色是否满足预定条件可以通过分别与不同颜色对应的预设色偏阈值来确定。

调整模块 103 用于当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。如果第二判断模块 102 判断确定所述色偏满足预定条件，则调整模块 103 需对所述显示单元的显示参数进行调整，即通过调整所述显示单元的显示参数调整所述显示单

元的输出颜色，则一种调整所述显示单元的显示参数的方式可以是调整所述显示单元输出的颜色的颜色值。所述显示参数至少包括色彩参数、亮度、对比度及饱和度等。例如，确定所述触摸感应单元输出的白色产生了黄色色偏，并确定了其色偏值，则可以对所述显示单元输出的白色的颜色值进行调整，使其形成与所述触摸感应单元输出的白色的互补色，以校正色偏，或可以将其颜色值调整为预定颜色值，以使最终输出颜色为用户所需颜色。

例如，一种调整方式可以是：根据对历史数据的分析，可以预先制订出色偏值基于时间的变化曲线，其中，可以制订各颜色的色偏值基于时间的变化曲线，但为了简便，也可以只制订白色色偏值基于时间的变化曲线。可以将制订出的变化曲线保存在系统中，调整模块 103 可以根据该变化曲线在每一时刻确定当前色偏值，从而对显示单元的显示参数进行调整，即，在每一时刻调整模块 103 都可以根据制订好的变化曲线调整自动显示单元的显示参数。或者，也可以是用户在需要进行输出色彩调整时通知所述电子设备，当调整模块 103 接收到该通知后根据制订好的变化曲线调整显示单元的显示参数。例如，可以通过调整使显示单元的输出颜色与所述触摸感应单元的输出颜色形成互补色，以使最终输出颜色准确，从而准确校正色偏，或者也可以通过调整使最终输出为用户所需的颜色。这种调整方式因为已预先制订有变化曲线，因此可以在每一时刻自动对色偏进行调整，简单方便。

例如，另一种调整方式可以是：当需要对输出色彩进行调整时，可以将所述电子设备放置于较为满意的白光环境中，获取当前的色偏值，例如可以通过色彩感应器来获取当前色偏值，以使获得的色偏值较为准确，获得的色偏值即为所述触摸感应单元的色偏值，调整模块 103 可以根据获得的色偏值对显示单元的显示参数进行调整，例如，可以通过调整使显示单元的输出颜色与所述触摸感应单元的输出颜色形成互补色，以使最终输出颜色准确，从而准确校正色偏，或者也可以通过调整使最终输出为用户所需的颜色。这种调整方式在需要调整时获得当前准确的色偏值之后再进行调整，从而使调整结果更准确。

以下通过具体实施例介绍本发明实施例中的显示调整方法。

参见图 2，本发明实施例中显示调整的主要方法流程如下，其中，所述方法应用于所述电子设备中：

步骤 201：判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果。

步骤 202：当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果。

步骤 203：当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。

本发明实施例中的显示调整方法为判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果；当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。当触摸感应单元产生色偏时，调整显示单元的显示参数，以校正色偏，使显示单元输出正常色彩，从而解决了因薄膜材料老化而引起的显示器偏黄问题，满足用户需求。调整方式可以有多种，以供用户根据需要进行选择。

如图 3 所示，本发明实施例提供的另一种显示调整方法，包括：

S100、获取干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息；

其中，干涉式反射性显示屏是基于干涉测量调制的反射型技术，利用环境光作为显示用光源，不需要背光。

可以理解的是，干涉式反射性显示屏中可以有多个像素单元，每一个像素单元都可以按照本发明中的方法进行调整。

需要说明的一点是，由于各种物体（如室内的墙壁）的阻挡，干涉式反射性显示屏中的像素单元一般都会有一个照射范围。例如：当干涉式反射性显示屏放入客厅时，则该干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围可以为该客厅所在的范围。在观看干涉式反射性显示屏上显示的图像信息时，观看者一般都处于干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围内。例如上面干涉式反射性显示屏放入客厅的例子，观看者就需要在客厅内观看，而无法在干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围外（如一墙之隔的另一房间）观看。

其中，所述第一区域可以为观看者所在区域。

其中，干涉式反射性显示屏的像素单元产生的薄膜干涉后的光强可以根据

如下公式获得:

$$I=I1+I2+2A1*A2*\cos\theta= I1+I2+2A1*A2*\cos(2\Pi*\Delta L/\lambda) \qquad (式\ 1)$$

式 1 中，I 为干涉后的光强度，I1 代表干涉光束 1 的光强度，I2 代表干涉光束 2 的光强度，A1 代表干涉光束 1 的振幅，A2 代表干涉光束 2 的振幅，ΔL 为两个干涉光束的光程差，λ 为干涉光的波长，θ 为干涉光束 1 与干涉光束 2 之间的相位差。

当 $\Delta L=m\lambda/2$（式中 m 为整数）时，光相干加强。可以理解的是，当干涉光束 1 和干涉光束 2 都沿法线方向射出时，ΔL 即为两倍的空气薄膜的厚度(也即两倍的两个反射层的距离)。此时调整空气薄膜的厚度使其满足 $\Delta L=m\lambda_1/2$，根据式 1 可知，干涉后 λ_1 对应的光强度 I 最大。而在此空气薄膜厚度下，如果光斜射进入眼睛，则两相干光束的光程差就会偏离 ΔL，对应的干涉加强的波长为 λ_2，λ_2 不等于 λ_1，于是就产生了色偏。也即：现有的干涉式反射性显示屏存在色偏的问题。

由于观看者所在位置在距离像素单元法线较远时，只能观看到射出方向偏离像素单元法线方向较远的光线，因此会产生光偏现象。在获取像素单元与观看者所在区域的相位位置信息后，就可以调整像素单元的角度，以使观看者在不移动位置的前提下观看到从像素单元法线方向附近射出的光线，从而避免色偏现象。当然，当观看者移动位置时，本发明也可以控制像素单元跟随观看者的位置而调整角度，以防止色偏现象产生。

当然，所述第一区域也可以为光源所在区域。

同时，由于干涉式反射性显示屏利用环境光作为显示用光源，因此当显示屏的朝向偏离环境光中光强较大的光源时，将使得显示屏射出的光线强度较低。而当该光强较大的光源位于显示屏的法线方向时，将使得显示屏射出的光线强度太高。因此，现有的干涉式反射性显示屏还具有无法进行适当亮度显示的问题。

可以理解的是，由于干涉式反射性显示屏是一种将环境光作为显示用光源的屏幕，因此环境中射入干涉式反射性显示屏的光照强度对干涉式反射性显示屏的屏幕亮度影响很大。当第一区域为光源所在区域时，就可以根据像素单元与光源所在区域的相对位置关系调整像素单元，以使适量的光射入干涉式反射

性显示屏中，实现干涉式反射性显示屏亮度的优化。

当然，所述第一区域也可以包括观看者所在的区域和光源所在区域。

需要说明的一点是，在本发明另一实施例中，可以将观看者所在的区域和光源所在区域作为一个整体区域，这样就可以同时实现避免色偏和亮度优化的效果。

因此，第一区域可以包括观看者所在的区域和/或光源所在区域。

S200、根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

其中，如图 4 所示，步骤 S200，可以包括:

S210、根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度，使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

当然，在本发明其他实施例中，也可以以其他基准线或基准点作为参照调整第一像素单元的角度。例如，可以使用第一像素单元的外表面的中心垂线等。

具体的，可以调整第一像素单元的水平角度，也可以调整第一像素单元的垂直角度，也可以同时对水平角度和垂直角度进行调整。

在实际应用中，还可以对第一像素单元的高度进行调整。如：观看者比较高，则可以适当调高像素单元的高度，以使其适应观看者的高度。另外，还可以对第一像素单元的水平位置进行调整，如前后左右调整第一像素的水平位置。可以理解的是，这种调整方法也具有较好的实用性。例如：当观看者所在位置偏离干涉式反射性显示屏的法线方向时，可以调整整个干涉式反射性显示屏的水平方向，以使观看者位于显示屏的法线方向上。

在实际应用中，可以对每一像素单元单独进行调整，也可以对多个像素单元进行调整，也可以对包括所有像素单元的整个干涉式反射性显示屏进行调整，本发明在此不做限定。

本发明实施例提供的一种显示调整方法，可以获得干涉式反射性显示屏中像素单元与该像素单元照射范围内的第一区域之间的相对位置关系；并根据该相对位置信息，调整像素单元的角度。由于本发明可以根据周围环境调整干涉式反射性显示屏的角度，因此能够使得干涉式反射性显示屏根据周围环境自动调整角度，提高了干涉式反射性显示屏的显示效果。

如图 5 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，干涉式反射

性显示屏上还可以设置有图像获取装置，步骤 S100 可以包括:

S110、获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息;

S120、利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息;

其中，图像获取装置可以为摄像头等。

可以理解的是，为了不影响显示屏的正常显示及显示屏中光的射出，图像获取装置一般都设置在显示屏中各像素单元的外侧，如显示屏的上侧边沿处。由于仅可以从图像获取装置获取的图像中得到图像获取装置与第一区域之间的相对位置信息，因此还需要获得图像获取装置与第一像素单元之间的相对位置信息才能得到第一像素单元与第一区域之间的相对位置信息。

需要说明的一点是，步骤 S110 和步骤 S120 并不限定执行顺序，可以同时执行，或先后执行。

S130、根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息。

本领域技术人员可以理解的是，通过第二相对位置信息与第三相对位置信息中的相对位置转换，就可以得到干涉式反射性显示屏中第一像素单元与第一区域之间的第一相对位置信息。

如图 6 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，当第一区域为观看者所在区域时，步骤 S120 可以包括:

S121、利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像;

人脸识别技术是基于人的脸部特征，对输入的人脸图像或者视频流进行识别的技术。人脸识别技术首先可以判断其是否存在人脸 ，如果存在人脸，则可以进一步的给出每个脸的位置、大小和各个主要面部器官的位置信息。进一步的，还可以依据这些信息，提取每个人脸中所蕴涵的身份特征，并将其与已知的人脸进行对比，从而识别每个人脸的身份。

在本发明中，可以仅使用人脸识别技术中判断是否存在人脸的技术，即:只需要识别存在人脸即可。当然，在本发明的另一实施例中，还可以使用全部

的人脸识别技术，从而识别出该人脸图像所对应的身份特征。具体应用可以如下:

预先存储观看者白名单，将观看者的人脸图像信息及身份信息关联在一起并添加到该观看者白名单中;

使用人脸识别技术对图像获取装置获取的人脸图像进行识别，当有人脸图像时，进一步识别该人脸图像是否与观看者白名单中的至少一个人脸图像信息相对应，如果是，则启动本发明的干涉式反射性显示屏调整方法在电子设备中应用后的相应功能，否则，不启用该功能。

S122、对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

可以理解的是，在不变焦的前提下，人的脸部在距离图像获取装置越远时，图像获取装置获取的图像中的面部图像就越小，因此可以根据面部图像的尺寸识别人的脸部距离图像获取装置的距离。同时，根据面部图像与图像获取装置获取图像的中心点的距离及二者之间的位置关系，可以确定人的脸部与图像获取装置之间的角度关系。最后，可以根据以上获得的距离及角度确定第三相对位置信息。

如图 7 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，当第一区域为光源所在区域时，步骤 S120 可以包括:

S124、从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像;

可以理解的是，除了可以自发光的光源，所有物体均可以反射光线，因此所有物体都有可能将光线射到干涉式反射性显示屏中。因此，凡是可以将光线射入到干涉式反射性显示屏中的物体，都可被称为光源。该光源所在区域可被称为光源区域。可以理解的是，可以自发光的光源所在区域所对应的图像亮度较大。

在实际应用中，可以通过对图像获取装置获取的图像中不同位置的 R、G、B 三色素的值进行判断得到亮度值，然后与第一阈值比较以确定光源区域。如，当 R、G、B 三色素的值均为最大值时，图像中相应位置为白色，亮度值最大，可以确认为亮度极大的光源。由于从图像中识别亮度值是本领域技术人员所熟

知的，方便起见，不再赘述。

S125、对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

光源区域图像与图像获取装置获取的图像的对比方式与图 5 所示实施例中面部图像与图像获取装置获取的图像的对比方式相同，具体方式请参照上述相应内容即可。

如图 8 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，当所述第一区域包括观看者所在的区域和光源所在区域时，步骤 S120 可以包括:

S127、利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像并从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像;

在实际应用中，当图像获取装置获取的图像中同时存在面部图像和光源区域图像时，可以将面部图像和光源区域图像一并识别。

S128、对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像，计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第四相对位置子信息; 对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像，计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第五相对位置子信息; 将所述第四相对位置子信息和所述第五相对位置子信息作为所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

在识别出面部图像和光源区域图像后，可以分别得到面部图像和图像获取装置之间的第四相对位置子信息，及光源区域与图像获取装置之间的第五相对位置子信息，并将第四相对位置子信息和第五相对位置子信息作为第三相对位置信息，一起作为显示屏角度的调整依据，以同时解决色偏和亮度不合适的问题。

如图 9 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，步骤 S210 可以包括:

S211、根据所述第一相对位置信息，生成包含有调整角度信息的像素调整指令;

当预设范围为±5 度，第一区域与第一像素单元之间的第一相对位置信息

显示第一区域与第一像素单元的法线之间的水平角度为+10 度时，可以生成含有-5 度调整角度信息的像素调整指令。

S212、根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

可以通过伸缩铰链和/或静电激励弹簧，根据所述像素调整指令对所述第一像素单元的角度进行调整，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

如图 10 及图 11 所示，为本发明对像素单元的调整示意图，图 10 及 11 中，像素单元 002 通过连接机构 003（伸缩铰链和/或静电激励弹簧）连接在基座 001 上，在控制左右两个连接结构 003 的长度以后，就可以实现像素单元 002 角度的调整。

如图 12 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整方法中，还可以包括:

S300、获取所述干涉式反射性显示屏与所述干涉式反射性显示屏照射范围内的第一区域之间的第六相对位置信息;

可以理解的是，不仅可以获取显示屏中像素单元与第一区域之间的相对位置关系，还可以获取显示屏与第一区域之间的相对位置关系。

S400、根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度。

其中，步骤 S400 可以设置为：根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度，以使所述第一区域位于所述干涉式反射性显示屏法线的预设范围内。

本领域技术人员可以理解的是，由于像素单元的角度的可调整范围较小，因此在第一区域与干涉式反射性显示屏之间相对位置偏离较大时，可以直接调整干涉式反射性显示屏的角度，从而可以实现快速的大范围角度调整。

需要说明的一点是，虽然步骤 S300、步骤 S400 在步骤 S100、步骤 S200 之前执行较为合适，但步骤 S300、步骤 S400 也可以和步骤 S100、步骤 S200 同时执行。即：在调整显示屏角度的过程中，也调整显示屏中像素单元的角度。

与上述方法实施例相对应，本发明还提供了一种显示调整系统。

如图 13 所示，本发明实施例提供的一种显示调整系统，可以包括：第一

获取单元 100 和第一调整单元 200，

所述第一获取单元 100，用于获取干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息；

其中，干涉式反射性显示屏是基于干涉测量调制的反射型技术，利用环境光作为显示用光源，不需要背光。

可以理解的是，干涉式反射性显示屏中可以有多个像素单元，每一个像素单元都可以进行调整。

需要说明的一点是，由于各种物体（如室内的墙壁）的阻挡，干涉式反射性显示屏中的像素单元一般都会有一个照射范围。例如：当干涉式反射性显示屏放入客厅时，则该干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围可以为该客厅所在的范围。在观看干涉式反射性显示屏上显示的图像信息时，观看者一般都处于干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围内。例如上面干涉式反射性显示屏放入客厅的例子，观看者就需要在客厅内观看，而无法在干涉式反射性显示屏中像素单元的照射范围外（如一墙之隔的另一房间）观看。

其中，所述第一区域可以为观看者所在区域。

其中，干涉式反射性显示屏的像素单元产生的薄膜干涉后的光强可以根据如下公式获得：

$$I=I1+I2+2A1*A2*\cos\theta= I1+I2+2A1*A2*\cos(2\Pi*\Delta L/\lambda) \qquad (式\ 1)$$

式 1 中，I 为干涉后的光强度，I1 代表干涉光束 1 的光强度，I2 代表干涉光束 2 的光强度，A1 代表干涉光束 1 的振幅，A2 代表干涉光束 2 的振幅，ΔL 为两个干涉光束的光程差，λ 为干涉光的波长，θ 为干涉光束 1 与干涉光束 2 之间的相位差。

当 $\Delta L=m\lambda/2$（式中 m 为整数）时，光相干加强。可以理解的是，当干涉光束 1 和干涉光束 2 都沿法线方向射出时，ΔL 即为两倍的空气薄膜的厚度（也即两倍的两个反射层的距离）。此时调整空气薄膜的厚度使其满足 $\Delta L=m\lambda_1/2$，根据式 1 可知，干涉后 λ_1 对应的光强度 I 最大。而在此空气薄膜厚度下，如果光斜射进入眼睛，则两相干光束的光程差就会偏离 ΔL，对应的干涉加强的波长为 λ_2，λ_2 不等于 λ_1，于是就产生了色偏。也即：现有的干涉式反射性显示屏存在色偏的问题。

由于观看者所在位置在距离像素单元法线较远时，只能观看到射出方向偏离像素单元法线方向较远的光线，因此会产生光偏现象。在获取像素单元与观看者所在区域的相位位置信息后，就可以调整像素单元的角度，以使观看者在不移动位置的前提下观看到从像素单元法线方向附近射出的光线，从而避免色偏现象。当然，当观看者移动位置时，本发明也可以控制像素单元跟随观看者的位置而调整角度，以防止色偏现象产生。

当然，所述第一区域也可以为光源所在区域。

同时，由于干涉式反射性显示屏利用环境光作为显示用光源，因此当显示屏的朝向偏离环境光中光强较大的光源时，将使得显示屏射出的光线强度较低。而当该光强较大的光源位于显示屏的法线方向时，也使得显示屏射出的光线强度太高。因此，现有的干涉式反射性显示屏还具有无法进行适当亮度显示的问题。

可以理解的是，由于干涉式反射性显示屏是一种将环境光作为显示用光源的屏幕，因此环境中射入干涉式反射性显示屏的光照强度对干涉式反射性显示屏的屏幕亮度影响很大。当第一区域为光源所在区域时，就可以根据像素单元与光源所在区域的相对位置关系调整像素单元，以使适量的光射入干涉式反射性显示屏中，实现干涉式反射性显示屏亮度的优化。

当然，所述第一区域也可以包括观看者所在的区域和光源所在区域。

需要说明的一点是，在本发明另一实施例中，可以将观看者所在的区域和光源所在区域作为一个整体区域，这样就可以同时实现避免色偏和亮度优化的效果。

因此，第一区域可以包括观看者所在的区域和/或光源所在区域。

所述第一调整单元200，用于根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

其中，第一调整单元200可以设置为：

根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度，使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

当然，在本发明其他实施例中，也可以以其他基准线或基准点作为参照调整第一像素单元的角度。具体的，可以使用第一像素单元的外表面的中心垂线

等。

具体的，可以调整第一像素单元的水平角度，也可以调整第一像素单元的垂直角度，也可以同时对水平角度和垂直角度进行调整。

在实际应用中，还可以对第一像素单元的高度进行调整。如：观看者比较高，则可以适当调高像素单元的高度，以使其适应观看者的高度。另外，还可以对第一像素单元的水平位置进行调整，如前后左右调整第一像素的水平位置。可以理解的是，这种调整方法也具有较好的实用性。例如：当观看者所在位置偏离干涉式反射性显示屏的法线方向时，可以调整整个干涉式反射性显示屏的水平方向，以使观看者位于显示屏的法线方向上。

在实际应用中，可以对每一像素单元单独进行调整，也可以对多个像素单元进行调整，也可以对包括所有像素单元的整个干涉式反射性显示屏进行调整，本发明在此不做限定。

本发明实施例提供的一种显示调整系统，可以获得干涉式反射性显示屏中像素单元与该像素单元照射范围内的第一区域之间的相对位置关系；并根据该相对位置信息，调整像素单元的角度。由于本发明可以根据周围环境调整干涉式反射性显示屏的角度，因此能够使得干涉式反射性显示屏根据周围环境自动调整角度，提高了干涉式反射性显示屏的显示效果。

如图 14 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整系统中，还可以包括图像获取装置 500，所述第一获取单元 100，可以包括：第一获取子单元 110、第二获取子单元 120 和第三获得子单元 130，

所述第一获取子单元 110，用于获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息；

所述第二获取子单元 120，用于利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息；

其中，图像获取装置可以为摄像头等。

可以理解的是，为了不影响显示屏的正常显示及显示屏中光的射出，图像获取装置一般都设置在显示屏中各像素单元的外侧，如显示屏的上侧边沿处。由于仅可以从图像获取装置获取的图像中得到图像获取装置与第一区域之间的相对位置信息，因此还需要获得图像获取装置与第一像素单元之间的相对位

置信息才能得到第一像素单元与第一区域之间的相对位置信息。

所述第三获得子单元 130，用于根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息。

本领域技术人员可以理解的是，通过第二相对位置信息与第三相对位置信息中的相对位置转换，就可以得到干涉式反射性显示屏中第一像素单元与第一区域之间的第一相对位置信息。

如图 15 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整系统中，当第一区域为观看者所在区域时，所述第二获取子单元 120，包括：第一识别子单元 121 和第一对比子单元 122，

所述第一识别子单元 121，用于利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像；

人脸识别技术是基于人的脸部特征，对输入的人脸图像或者视频流进行识别的技术。人脸识别技术首先可以判断其是否存在人脸 ，如果存在人脸，则可以进一步的给出每个脸的位置、大小和各个主要面部器官的位置信息。进一步的，还可以依据这些信息，提取每个人脸中所蕴涵的身份特征，并将其与已知的人脸进行对比，从而识别每个人脸的身份。

在本发明中，可以仅使用人脸识别技术中判断是否存在人脸的技术，即：只需要识别存在人脸即可。当然，在本发明的另一实施例中，还可以使用全部的人脸识别技术，从而识别出该人脸图像所对应的身份特征。具体应用可以如下：

预先存储观看者白名单，将观看者的人脸图像信息及身份信息关联在一起并添加到该观看者白名单中；

使用人脸识别技术对图像获取装置获取的人脸图像进行识别，当有人脸图像时，进一步识别该人脸图像是否与观看者白名单中的至少一个人脸图像信息相对应，如果是，则启动本发明的干涉式反射性显示屏调整方法在电子设备中应用后的相应功能，否则，不启用该功能。

所述第一对比子单元 122，用于对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

可以理解的是，在不变焦的前提下，人的脸部在距离图像获取装置越远时，图像获取装置获取的图像中的面部图像就越小，因此可以根据面部图像的尺寸识别人的脸部距离图像获取装置的距离。同时，根据面部图像与图像获取装置获取图像的中心点的距离及二者之间的位置关系，可以确定人的脸部与图像获取装置之间的角度关系。最后，可以根据以上获得的距离及角度确定第三相对位置信息。

如图 16 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整系统中，当第一区域为光源所在区域时，所述第二获取子单元 120，包括：第二识别子单元 124 和第二对比子单元 125，

所述第二识别子单元 124，用于从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像；

可以理解的是，除了可以自发光的光源，所有物体均可以反射光线，因此所有物体都有可能将光线射到干涉式反射性显示屏中。因此，凡是可以将光线射入到干涉式反射性显示屏中的物体，都可被称为光源。该光源所在区域可被称为光源区域。可以理解的是，可以自发光的光源所在区域所对应的图像亮度较大。

在实际应用中，可以通过对图像获取装置获取的图像中不同位置的 R、G、B 三色素的值进行判断得到亮度值，然后与第一阈值比较以确定光源区域。如，当 R、G、B 三色素的值均为最大值时，图像中相应位置为白色，亮度值最大，可以确认为亮度极大的光源。由于从图像中识别亮度值是本领域技术人员所熟知的，方便起见，不再赘述。

所述第二对比子单元 125，用于对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

光源区域图像与图像获取装置获取的图像的对比方式与图 3 所示实施例中面部图像与图像获取装置获取的图像的对比方式相同，具体方式请参照上述相应内容即可。

如图 17 所示，在本发明实施例提供的另一种干显示调整系统中，当所述第一区域包括观看者所在的区域和光源所在区域时，所述第二获取子单元

120，包括：第三识别子单元 127 和第三对比子单元 128，

所述第三识别子单元 127，用于利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像并从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像；

在实际应用中，当图像获取装置获取的图像中同时存在面部图像和光源区域图像时，可以将面部图像和光源区域图像一并识别。

所述第三对比子单元 128，用于对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第四相对位置子信息并对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第五相对位置子信息，将所述第四相对位置子信息和所述第五相对位置子信息作为所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

在识别出面部图像和光源区域图像后，可以分别得到面部图像和图像获取装置之间的第四相对位置子信息，及光源区域与图像获取装置之间的第五相对位置子信息，并将第四相对位置子信息和第五相对位置子信息作为第三相对位置信息，一起作为显示屏角度的调整依据，以同时解决色偏和亮度不合适的问题。

如图 18 所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整系统中，所述第一调整单元 200，可以包括：指令生成子单元 211 和角度调整子单元 212，

所述指令生成子单元 211，用于根据所述第一相对位置信息，生成包含有调整角度信息的像素调整指令；

当预设范围为±5 度，第一区域与第一像素单元之间的第一相对位置信息显示第一区域与第一像素单元的法线之间的水平角度为+10 度时，可以生成含有-5 度调整角度信息的像素调整指令。

所述角度调整子单元 212，用于根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

可以通过伸缩铰链和/或静电激励弹簧，根据所述像素调整指令对所述第一像素单元的角度进行调整，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

其中，所述角度调整子单元212，可以设置为：

通过伸缩铰链和/或静电激励弹簧，根据所述像素调整指令对所述第一像素单元的角度进行调整，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

如图19所示，在本发明实施例提供的另一种显示调整系统中，还可以包括：第二获取单元300和第二调整单元400，

所述第二获取单元300，用于获取所述干涉式反射性显示屏与所述干涉式反射性显示屏照射范围内的第一区域之间的第六相对位置信息；

可以理解的是，不仅可以获取显示屏中像素单元与第一区域之间的相对位置关系，还可以获取显示屏与第一区域之间的相对位置关系。

所述第二调整单元400，用于根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度。

其中，所述第二调整单元400，可以具体设置为：

根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度，以使所述第一区域位于所述干涉式反射性显示屏法线的预设范围内。

本领域技术人员可以理解的是，由于像素单元的角度的可调整范围较小，因此在第一区域与干涉式反射性显示屏之间相对位置偏离较大时，可以直接调整干涉式反射性显示屏的角度，从而可以实现快速的大范围角度调整。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本发明的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，

这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

5

权 利 要 求

1、一种显示调整方法，应用于一电子设备中，所述电子设备包括一具备触控能力的显示单元，所述显示单元包括一触摸感应单元，所述触摸感应单元用于接收用户的触控操作；其特征在于，所述方法包括:

判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果;

当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果;

当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述触摸感应单元为薄膜感应触摸屏。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述色偏为黄色色偏;

所述预定条件为所述色偏的色偏值超过预设色偏阈值;

所述显示参数包括色彩参数、亮度、对比度及饱和度。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏的步骤包括:

根据所述触摸感应单元的色偏值基于时间的变化曲线调整显示单元的显示参数，以校正所述色偏; 或

获取当前所述触摸感应单元的色偏值，根据所述色偏值调整所述显示单元的显示参数，以校正所述色偏。

5、一种显示调整方法，其特征在于，包括:

获取干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息;

根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度的步骤，具体设置为:

根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度，使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一区域至少包括观

看者所在区域和光源所在区域中的一个。

8、根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述干涉式反射性显示屏上还设置有图像获取装置，所述获取所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息的步骤，包括:

获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息，并利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息;

根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当第一区域为观看者所在区域时，所述利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息的步骤，包括:

利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像;

对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当第一区域为光源所在区域时，所述利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息的步骤，包括:

从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像;

对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当所述第一区域包括观看者所在的区域和光源所在区域时，所述利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息的步骤，包括:

利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面

部图像并从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像;

对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像,计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第四相对位置子信息;对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像,计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第五相对位置子信息;将所述第四相对位置子信息和所述第五相对位置子信息作为所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

12、根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一相对位置信息,调整所述第一像素单元的角度,以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内的步骤,包括:

根据所述第一相对位置信息,生成包含有调整角度信息的像素调整指令;

根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度,以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

13、根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度,以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内,具体设置为:

通过伸缩铰链和/或静电激励弹簧,根据所述像素调整指令对所述第一像素单元的角度进行调整,以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

13、根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

获取所述干涉式反射性显示屏与所述干涉式反射性显示屏照射范围内的第一区域之间的第六相对位置信息;

根据所述第六相对位置信息,调整所述干涉式反射性显示屏的角度。

14、根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述根据所述第六相对位置信息,调整所述干涉式反射性显示屏的角度的步骤,具体设置为:

根据所述第六相对位置信息,调整所述干涉式反射性显示屏的角度,以使所述第一区域位于所述干涉式反射性显示屏法线的预设范围内。

15、一种电子设备,包括一具备触控能力的显示单元,所述显示单元包括

一触摸感应单元，所述触摸感应单元用于接收用户的触控操作；其特征在于，所述电子设备还包括：显示调整装置，所述显示调整装置包括：

第一判断模块，用于判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果；

第二判断模块，用于当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果；

调整模块，用于当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏。

16、如权利要求 15 所述的电子设备，其特征在于，所述触摸感应单元为薄膜感应触摸屏。

17、如权利要求 15 所述的电子设备，其特征在于，所述色偏为黄色色偏；

所述预定条件为所述色偏的色偏值超过预设色偏阈值；

所述显示参数包括色彩参数、亮度、对比度及饱和度。

18、如权利要求 15 所述的电子设备，其特征在于，所述调整模块具体用于：

根据所述触摸感应单元的色偏值基于时间的变化曲线调整显示单元的显示参数，以校正所述色偏；或

获取当前所述触摸感应单元的色偏值，根据所述色偏值调整所述显示单元的显示参数，以校正所述色偏。

19、一种显示调整系统，其特征在于，包括：第一获取单元和第一调整单元，

所述第一获取单元，用于获取干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息；

所述第一调整单元，用于根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度。

20、根据权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述第一调整单元，具体设置为：

根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度，使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

21、根据权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述第一区域至少包括观看者所在区域和光源所在区域中的一个。

22、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的系统，其特征在于，还包括图像获取装置，所述第一获取单元，包括：第一获取子单元、第二获取子单元和第三获得子单元，

所述第一获取子单元，用于获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息；

所述第二获取子单元，用于利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息；

所述第三获得子单元，用于根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息。

23、根据权利要求 22 所述的系统，其特征在于，当第一区域为观看者所在区域时，所述第二获取子单元，包括：第一识别子单元和第一对比子单元，

所述第一识别子单元，用于利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像；

所述第一对比子单元，用于对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

24、根据权利要求 22 所述的系统，其特征在于，当第一区域为光源所在区域时，所述第二获取子单元，包括：第二识别子单元和第二对比子单元，

所述第二识别子单元，用于从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像；

所述第二对比子单元，用于对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

25、根据权利要求 22 所述的系统，其特征在于，当所述第一区域包括观看者所在的区域和光源所在区域时，所述第二获取子单元，包括：第三识别子单元和第三对比子单元，

所述第三识别子单元，用于利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的

图像中识别出观看者的面部图像并从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像;

所述第三对比子单元，用于对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像，计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第四相对位置子信息；对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像，计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第五相对位置子信息；将所述第四相对位置子信息和所述第五相对位置子信息作为所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息。

26、根据权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述第一调整单元，包括：指令生成子单元和角度调整子单元，

所述指令生成子单元，用于根据所述第一相对位置信息，生成包含有调整角度信息的像素调整指令；

所述角度调整子单元，用于根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

27、根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述角度调整子单元，具体设置为：

通过伸缩铰链和/或静电激励弹簧，根据所述像素调整指令对所述第一像素单元的角度进行调整，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内。

28、根据权利要求 19 至 21 中任一项所述的系统，其特征在于，还包括：第二获取单元和第二调整单元，

所述第二获取单元，用于获取所述干涉式反射性显示屏与所述干涉式反射性显示屏照射范围内的第一区域之间的第六相对位置信息；

所述第二调整单元，用于根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度。

29、根据权利要求 28 所述的系统，其特征在于，所述第二调整单元，具体设置为：

根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度，以使所述第一区域位于所述干涉式反射性显示屏法线的预设范围内。

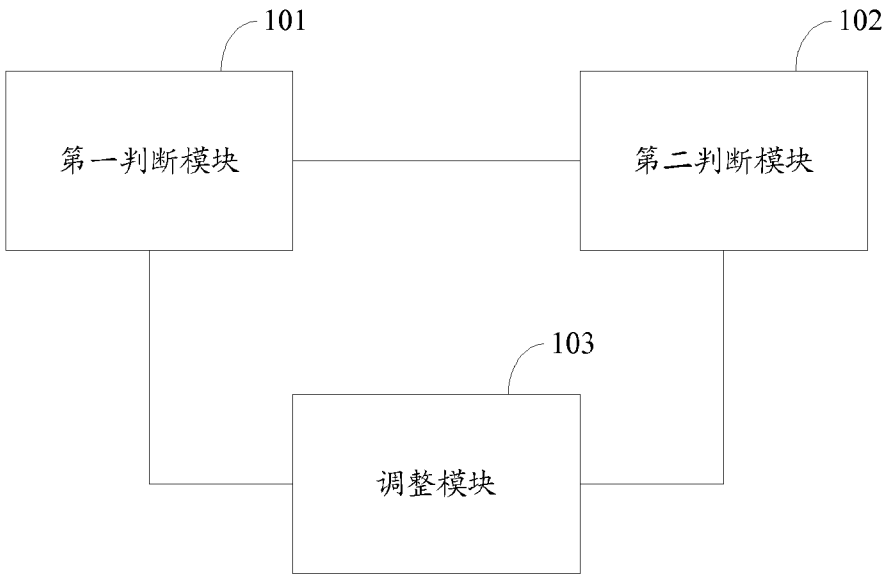
101
102
第一判断模块
第二判断模块
103
调整模块

图 1

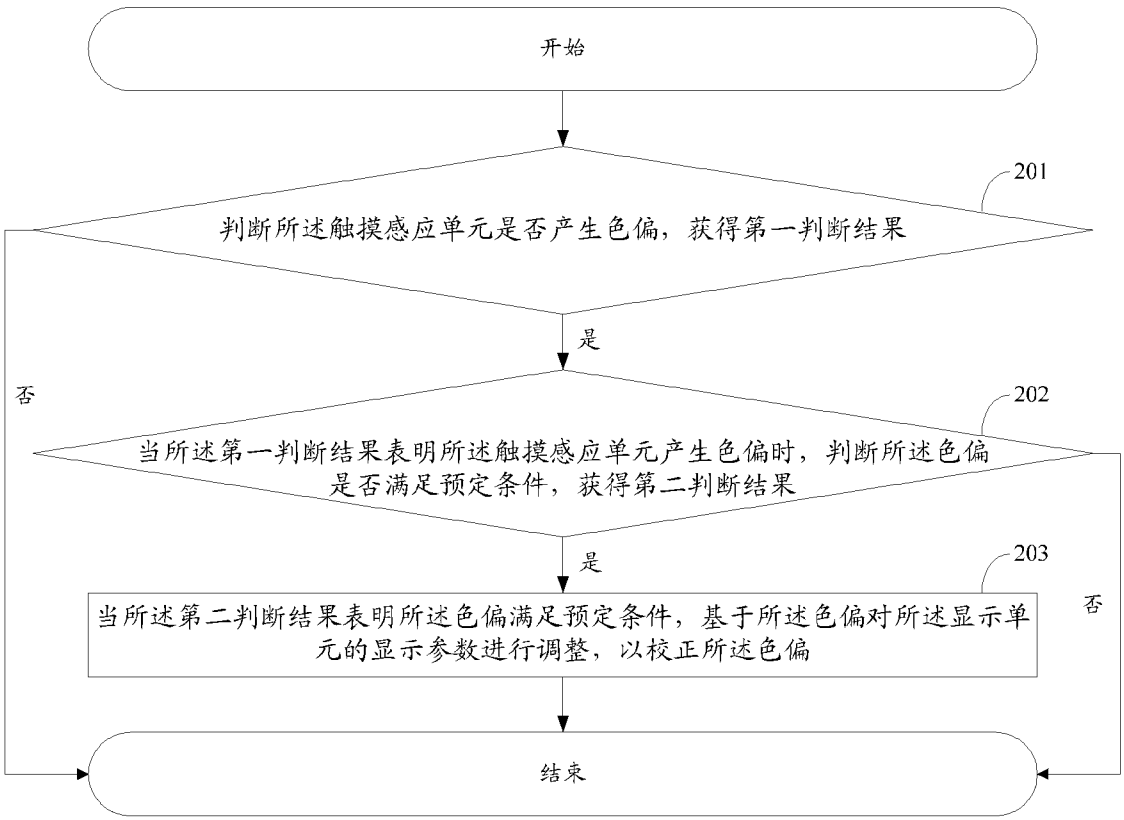
开始
201
判断所述触摸感应单元是否产生色偏，获得第一判断结果
是
否
202
当所述第一判断结果表明所述触摸感应单元产生色偏时，判断所述色偏是否满足预定条件，获得第二判断结果
是
203
否
当所述第二判断结果表明所述色偏满足预定条件，基于所述色偏对所述显示单元的显示参数进行调整，以校正所述色偏
结束

图 2

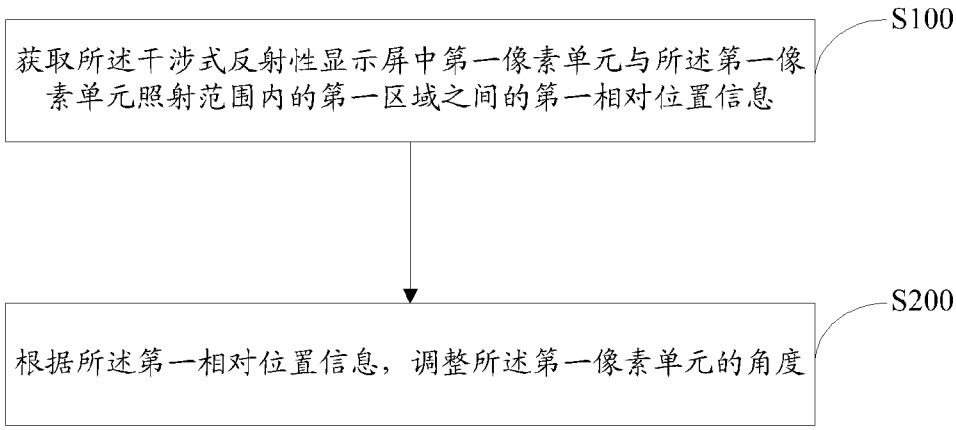
获取所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息
S100
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度
S200

图 3

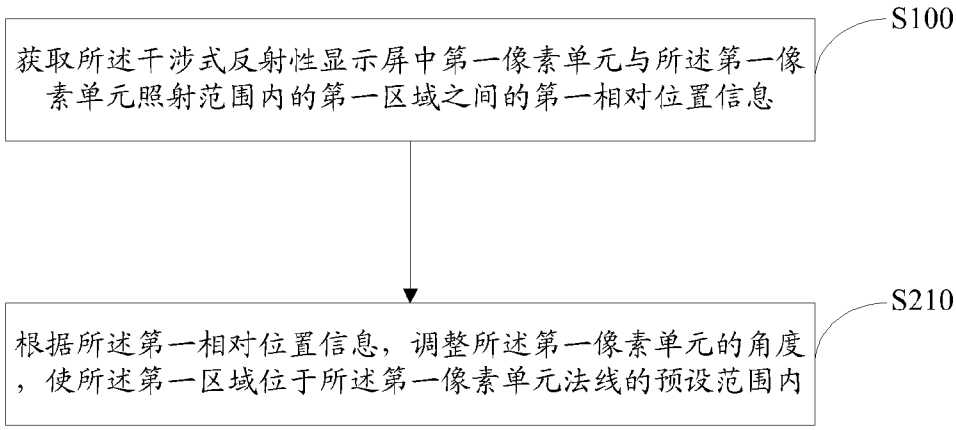
获取所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息
S100
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度，使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内
S210

图 4

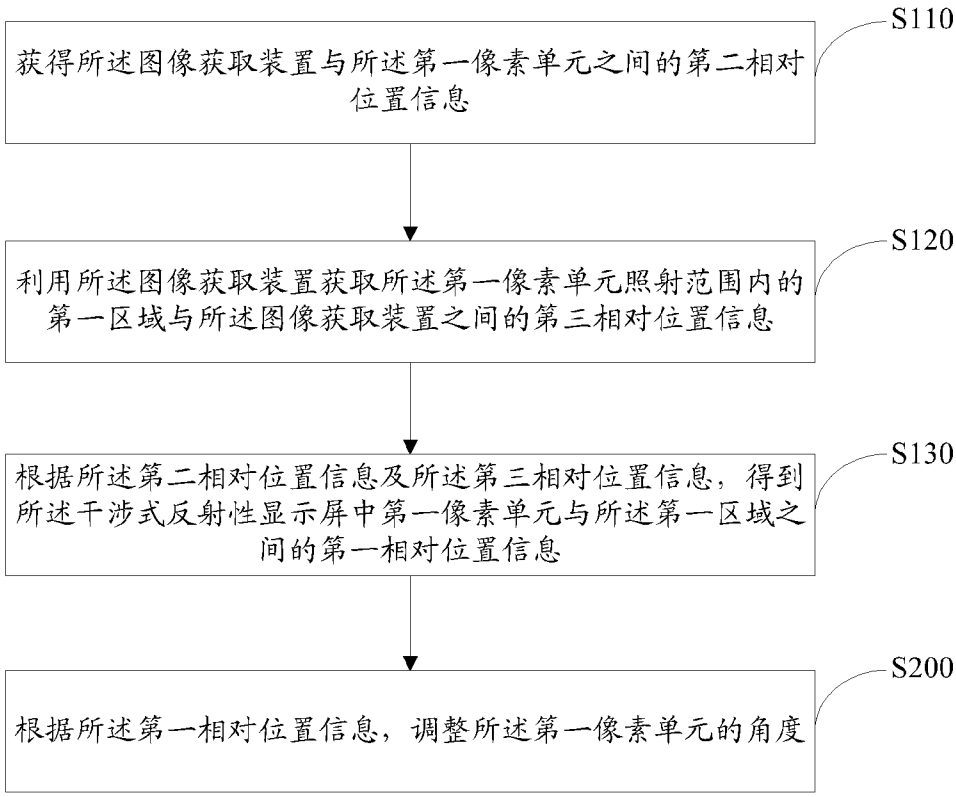
S110
获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息
S120
利用所述图像获取装置获取所述第一像素单元照射范围内的第一区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息
S130
根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息
S200
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度

图 5

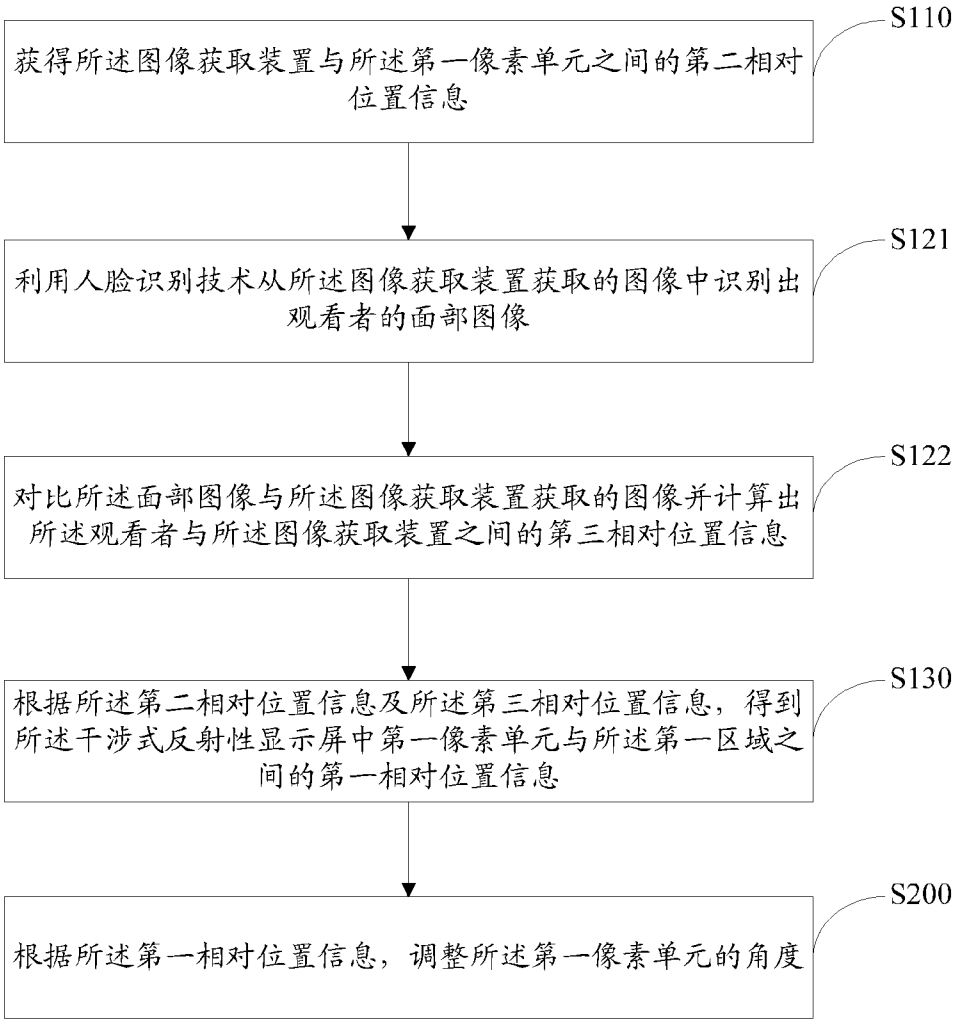
S110
获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息
S121
利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像
S122
对比所述面部图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述观看者与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息
S130
根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息
S200
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度

图 6

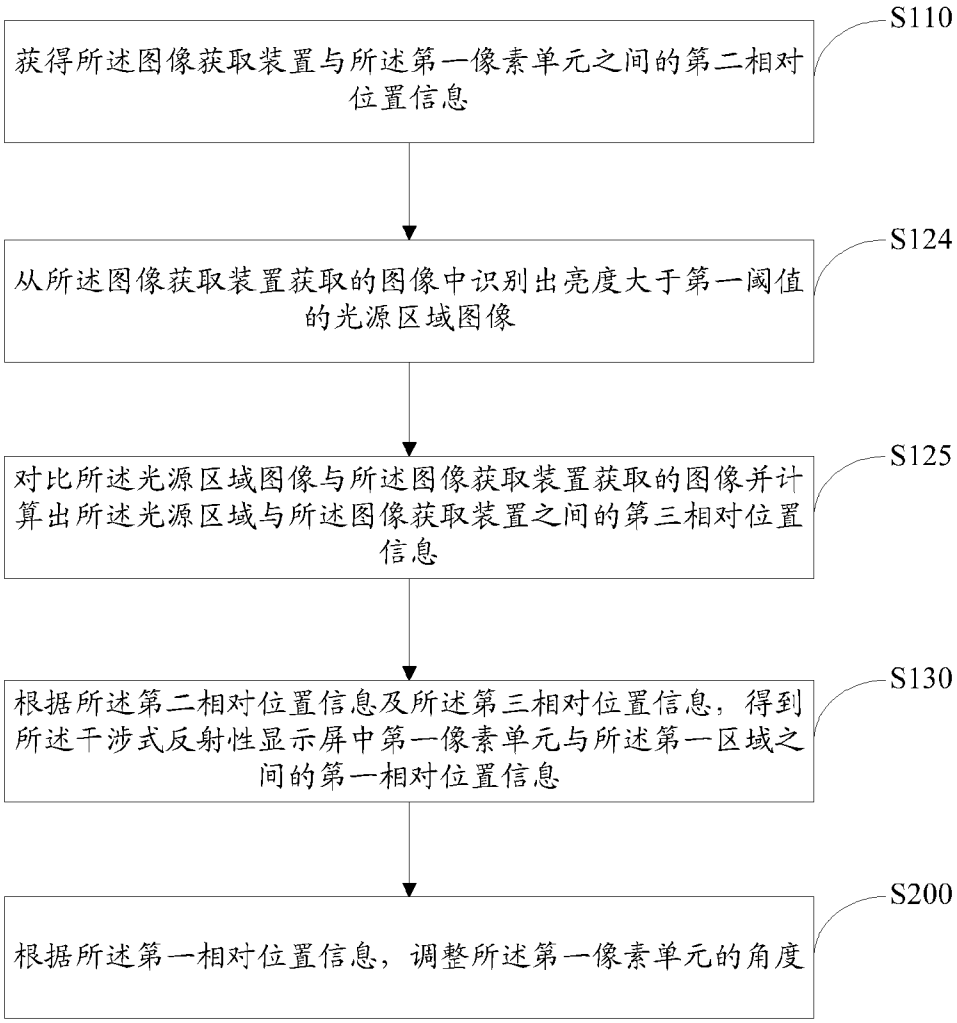
S110
获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息
S124
从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像
S125
对比所述光源区域图像与所述图像获取装置获取的图像并计算出所述光源区域与所述图像获取装置之间的第三相对位置信息
S130
根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息
S200
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度

图 7

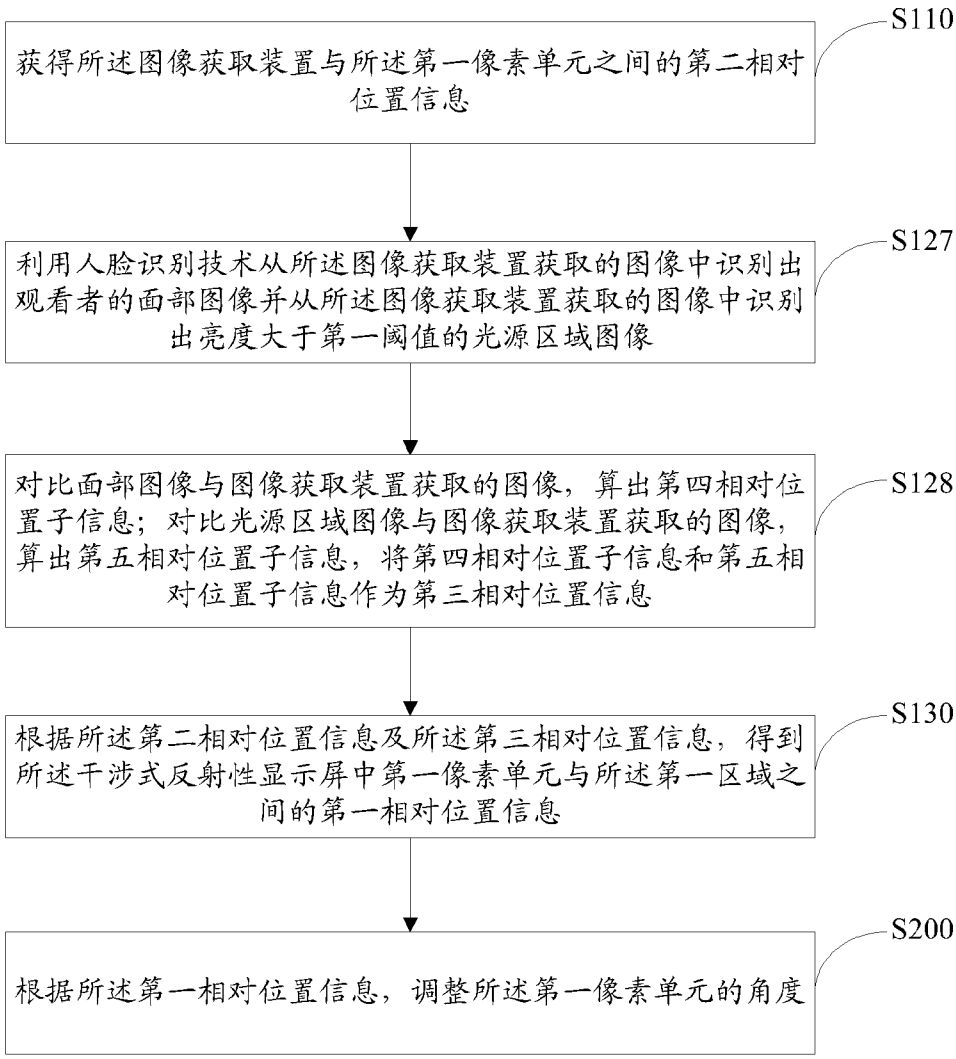
S110
获得所述图像获取装置与所述第一像素单元之间的第二相对位置信息
S127
利用人脸识别技术从所述图像获取装置获取的图像中识别出观看者的面部图像并从所述图像获取装置获取的图像中识别出亮度大于第一阈值的光源区域图像
S128
对比面部图像与图像获取装置获取的图像，算出第四相对位置子信息；对比光源区域图像与图像获取装置获取的图像，算出第五相对位置子信息，将第四相对位置子信息和第五相对位置子信息作为第三相对位置信息
S130
根据所述第二相对位置信息及所述第三相对位置信息，得到所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一区域之间的第一相对位置信息
S200
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度

图 8

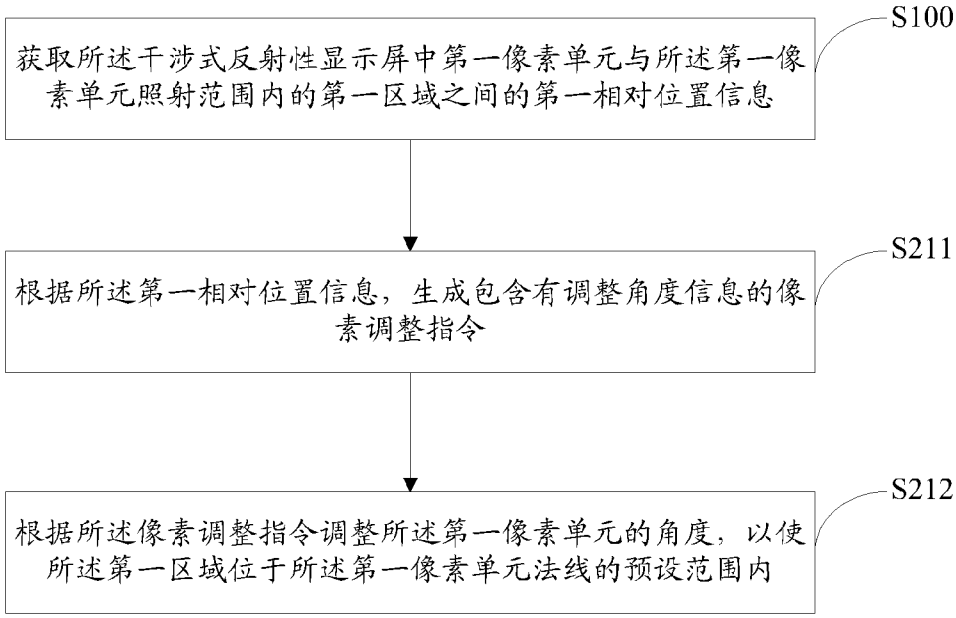
获取所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息
S100
根据所述第一相对位置信息，生成包含有调整角度信息的像素调整指令
S211
根据所述像素调整指令调整所述第一像素单元的角度，以使所述第一区域位于所述第一像素单元法线的预设范围内
S212

图 9

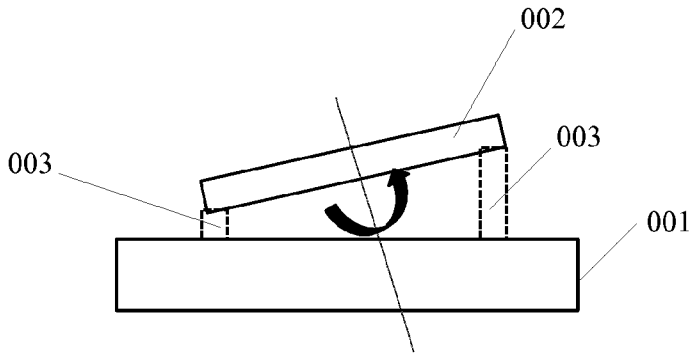
002
003
003
001

图 10

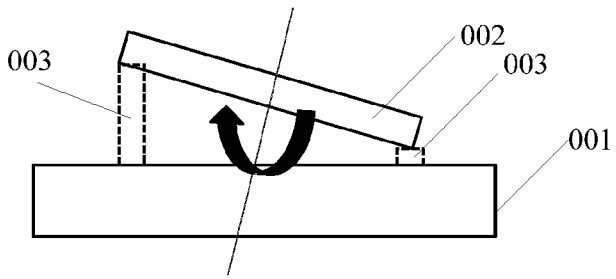
003
002
003
001

图 11

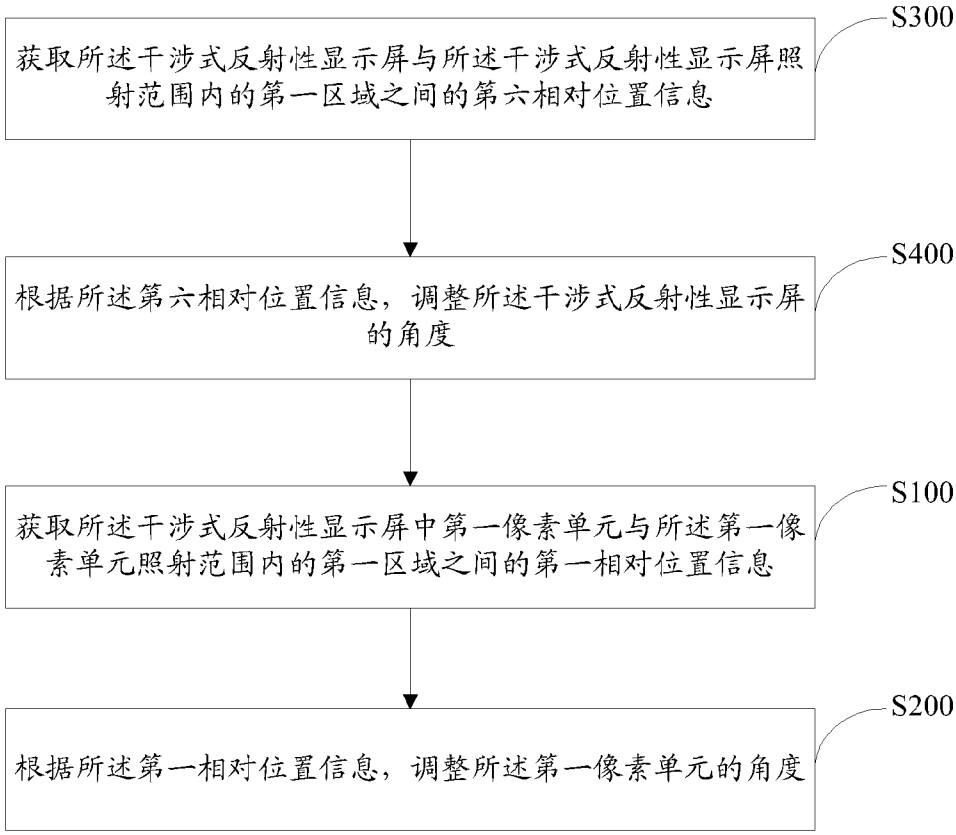
获取所述干涉式反射性显示屏与所述干涉式反射性显示屏照射范围内的第一区域之间的第六相对位置信息
S300
根据所述第六相对位置信息，调整所述干涉式反射性显示屏的角度
S400
获取所述干涉式反射性显示屏中第一像素单元与所述第一像素单元照射范围内的第一区域之间的第一相对位置信息
S100
根据所述第一相对位置信息，调整所述第一像素单元的角度
S200

图 12

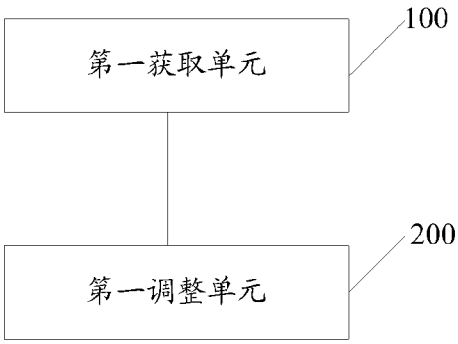
第一获取单元
100
第一调整单元
200

图 13

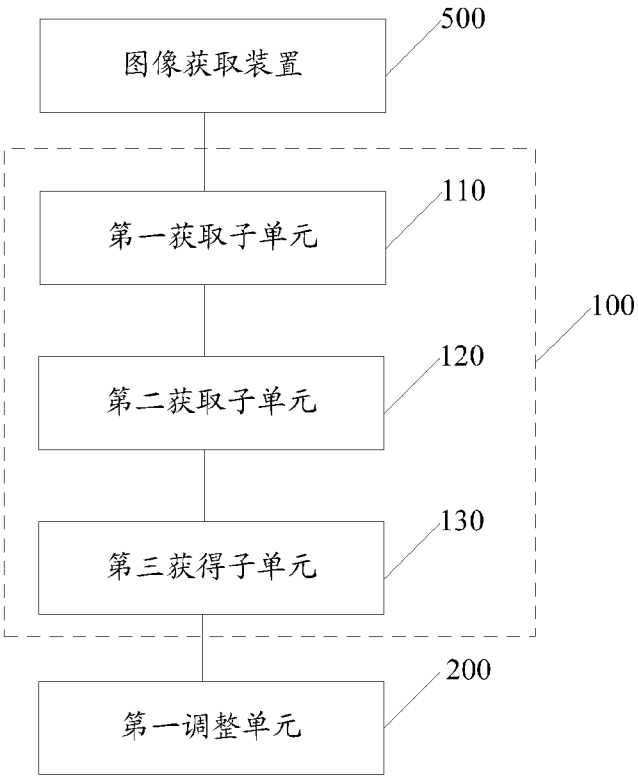
图像获取装置
500
第一获取子单元
110
第二获取子单元
120
第三获得子单元
130
100
第一调整单元
200

图 14

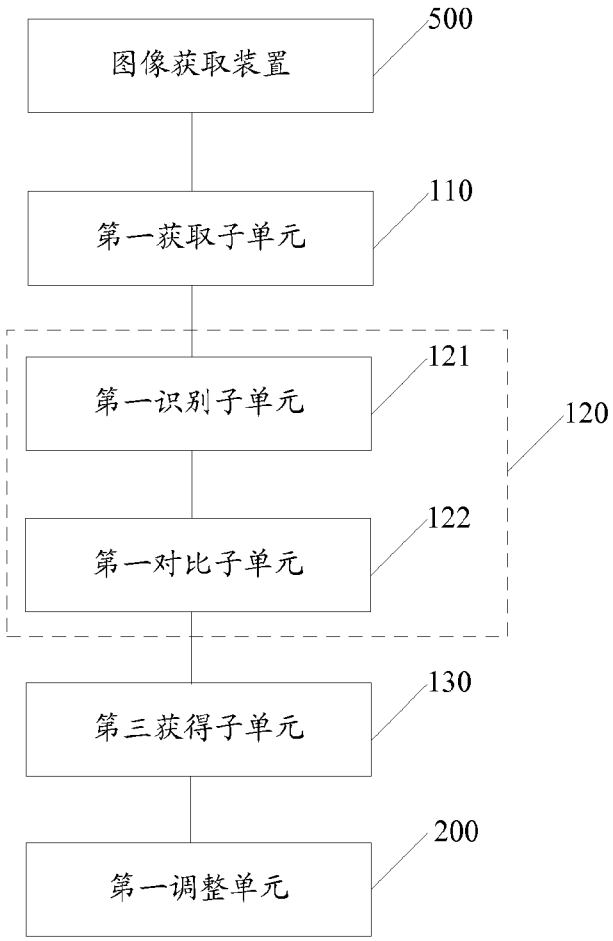
图像获取装置
500
第一获取子单元
110
第一识别子单元
121
120
第一对比子单元
122
第三获得子单元
130
第一调整单元
200

图 15

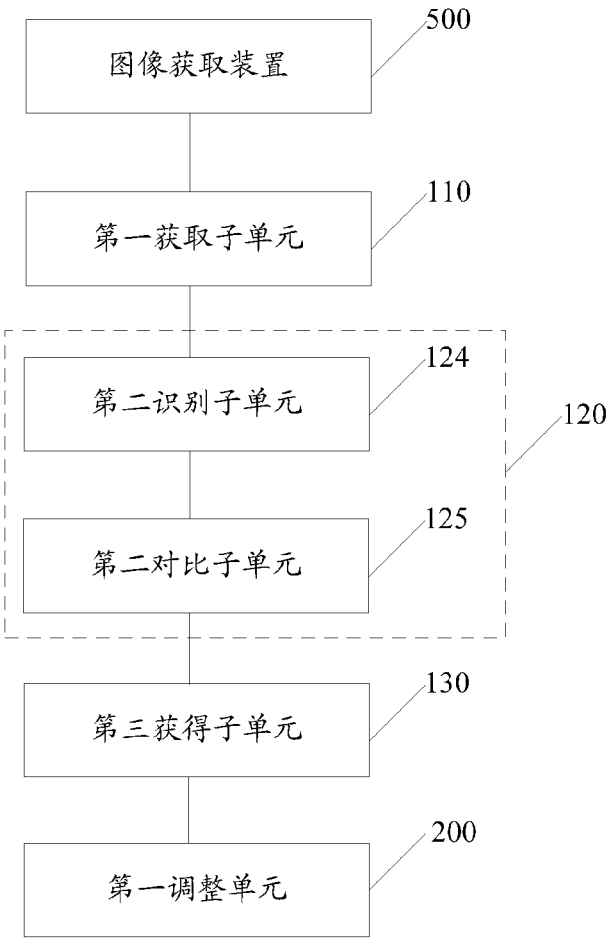
图像获取装置
500
第一获取子单元
110
第二识别子单元
124
120
第二对比子单元
125
第三获得子单元
130
第一调整单元
200

图 16

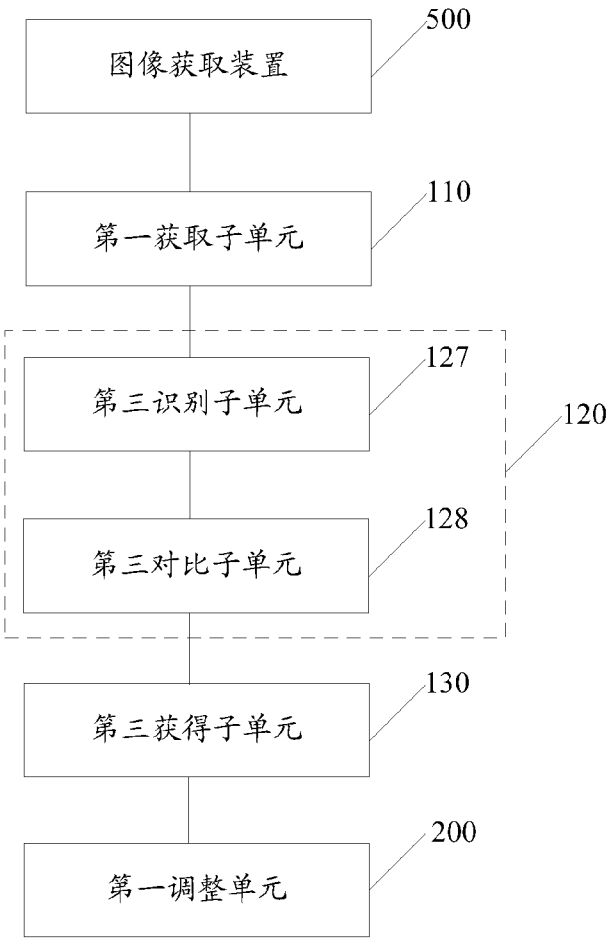
图像获取装置
500
第一获取子单元
110
第三识别子单元
127
120
第三对比子单元
128
第三获得子单元
130
第一调整单元
200

图 17

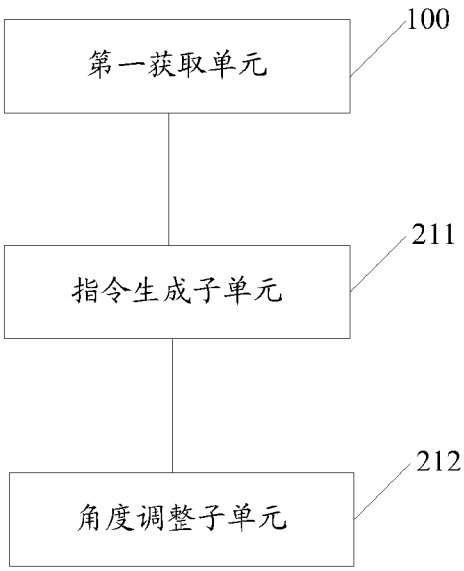
第一获取单元
100
指令生成子单元
211
角度调整子单元
212

图 18

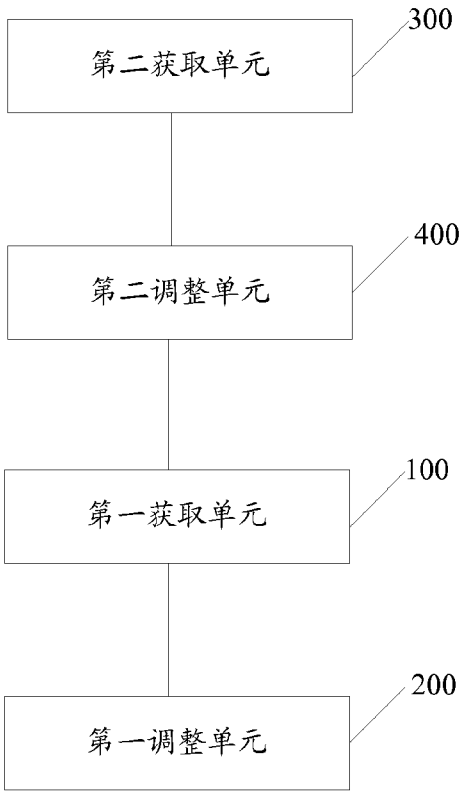
第二获取单元
300
第二调整单元
400
第一获取单元
100
第一调整单元
200

图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/071722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G02B, G09G, G02F, G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: color, chroma, colour, excursion, cast, bias, adjust, change, amend, correct, modify, touch, feel, control, judge, threshold, condition, parameter, position, place, location, angle, echo, interference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101726854 A (CANON KK.) 09 June 2010 (09.06.2010) description, paragraphs [0073]-[0114], [0184]-[0193] and figure 9	1-4, 15-18
Y	CN 102109691 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 29 June 2011 (29.06.2011) description, paragraphs [0001]-[0006], [0052]	1-4, 15-18
X	CN 101194204 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 04 June 2008 (04.06.2008) description, page 6, line 6 to page 15, line 17	5-14, 19-29
A	JP 2012 018673 A (RICOH KK.) 26 January 2012 (26.01.2012) the whole document	1-29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 May 2013 (02.05.2013)	30 May 2013 (30.05.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CI, Xue Telephone No. (86-10) 62413418

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/071722

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101726854 A	09.06.2010	US 2010091027 A1	15.04.2010
		EP 2177941 A2	21.04.2010
		JP 2010096864 A	30.04.2010
CN 102109691 A	29.06.2011	None	
CN 101194204 A	04.06.2008	WO 2007004377 A1	11.01.2007
		JP 2007 523371 T2	22.01.2009
		US 2010208163 A1	19.08.2010
JP 2012 018673 A	26.01.2012	US 2012008829 A1	12.01.2012
		CN 102314259 A	11.01.2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/071722

A. 主题的分类

G02B27/14(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G02B, G09G, G02F, G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI: 颜色，色度，色彩，偏移，色偏，调整，变换，校正，修正，触摸，触控，判断，阈值，条件，参数，位置，角度，反射，干涉，color, chroma, colour, excursion, cast, bias, adjust, change, amend, correct, modify, touch, feel, control, judge, threshold, condition, parameter, position, place, location, angle, echo, interference

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101726854A（佳能株式会社）09.6 月 2010（09.06.2010）说明书第 0073-0114 段，第 0184-0193 段，图 9	1-4,15-18
Y	CN102109691A（上海天马微电子有限公司）29.6 月 2011（29.06.2011）说明书第 0001-0006 段，第 0052 段	1-4,15-18
X	CN101194204A（松下电器产业株式会社）04.6 月 2008（04.06.2008）说明书第 6 页第 6 行至第 15 页第 17 行	5-14,19-29
A	JP2012018673A（株式会社理光）26.1 月 2012（26.01.2012）全文	1-29

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
02.5 月 2013（02.05.2013）	**30.5 月 2013 (30.05.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 慈雪 电话号码：(86-10) **62413418**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/071722

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101726854A	09.06.2010	US2010091027 A1	15.04.2010
		EP2177941 A2	21.04.2010
		JP2010096864 A	30.04.2010
CN102109691A	29.06.2011	无	
CN101194204A	04.06.2008	WO2007004377 A1	11.01.2007
		JP2007523371T2	22.01.2009
		US2010208163 A1	19.08.2010
JP2012018673A	26.01.2012	US2012008829 A1	12.01.2012
		CN102314259 A	11.01.2012