(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
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/124504 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/00 (2011.01) *G09G 5/10* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/122428

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 聂廷书 (NIE, Tingshu); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。 秦杰辉 (QIN, Jiehui); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** IMAGE QUALITY OPTIMIZATION METHOD, DISPLAY DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 画质优化方法、显示装置及介质

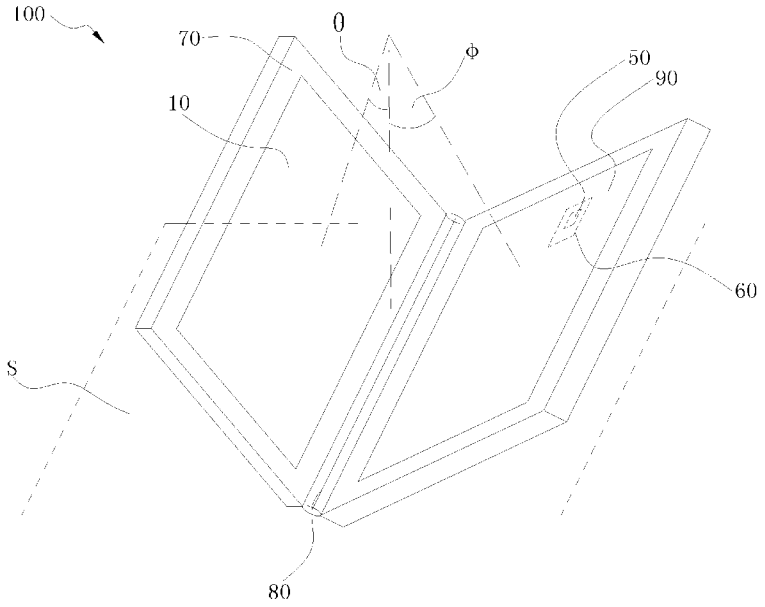


图 12

(57) **Abstract:** Provided by an embodiment of the present invention is an image quality optimization method, which is applied to a display device (100). The display device (100) comprises a first display screen (10) capable of rotating relative to a flat surface (S). The flat surface (S) is a plane in which a first display screen (10) is located when the display device (100) is flattened. The optimization method comprises the following steps: acquiring first angle of inclination information (θ) of the first display screen (10) relative to the flat surface (S); according to the first angle of inclination information (θ), calling a first display compensation data value corresponding

WO 2020/124504 A1

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, 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, KM, 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))。

to the first angle of inclination information (θ); and optimizing the display image quality of the first display screen (10) according to the first display compensation data value. Further disclosed by the present application are a display device (100) and a medium.

(57) 摘要：本申请实施方式提供了一种画质优化方法，应用于显示装置(100)。显示装置(100)包括可相对于平展面(S)转动的第一显示屏(10)。平展面(S)为所述显示装置(100)展平时第一显示屏(10)所在的平面。优化方法包括以下步骤：获取第一显示屏(10)相对于平展面(S)的第一倾斜角度信息(θ)；根据第一倾斜角度信息(θ)调用与所述第一倾斜角度信息(θ)对应的第一显示补偿数据值；和根据第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏(10)的显示画质。本申请还公开了一种显示装置(100)及介质。

画质优化方法、显示装置及介质

技术领域

本申请涉及显示装置显示技术领域，特别涉及一种显示装置的画质优化方法、显示装置及介质。

背景技术

相关技术的折叠式显示装置将柔性屏设置在可以折叠的支架上，可能会导致折叠使用时部分显示区域的视角偏大，一方面由于微腔效应，不同角度下的腔长不同，从而影响不同角度的出光峰和光强，RGB 各单色器件的亮度和色坐标随视角不同而发生变化，不同视角的造成亮度衰减和色彩偏移；另一方面，可折叠屏幕在使用过程中可依不同的使用场景调整为单屏使用、两块屏使用或组成大屏使用，通过调整折叠角度来适应不同的交互模式，各屏幕相对观看者来说可视角度发生了改变，显示图像的亮度和色彩改变，导致用户的视觉体验变差。

发明内容

本申请实施方式提供了一种画质优化方法、显示装置及介质。

本申请实施方式提供了一种画质优化方法，用于显示装置。所述显示装置包括可相对于平展面转动的第一显示屏，所述平展面为所述显示装置展平时所述第一显示屏所在的平面，其特征在于，所述优化方法包括以下步骤：获取所述第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息；根据所述第一倾斜角度信息调用与所述第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值；和根据所述第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质。

本申请实施方式提供了一种显示装置，所述显示装置包括可相对于平展面转动的第一显示屏，所述平展面为所述显示装置平展时所述第一显示屏落在的平面，所述显示装置包括：第一获取模块，所述第一获取模块用于获取所述第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息；第一调用模块，所述第一调用模块用于根据所述第一倾斜角度信息调用与所述第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值；第一处理模块，所述第一处理模块根据所述第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质。

本申请实施方式提供了一种显示装置，所述装置包括：存储器，所述存储器用于存储软件指令；处理器，所述处理器用于调用所述存储器中的软件指令，以执行任一项所述的方法。

一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机或

处理器上运行时，使得所述计算机或所述处理器执行任一项所述优化方法。

本申请实施方式的显示优化方法、显示装置及介质可根据显示装置的第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息从而调用与所述第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值，根据所述第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质，使用户获得最佳的视觉体验。

本申请的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实施方式的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 2 是本申请实施方式的显示装置的结构示意图；

图 3 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 4 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 6 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 7 是本申请实施方式的倾斜角度与显示补偿数据值的曲线图；

图 8 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 9 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 10 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 11 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图

图 12 是本申请实施方式的显示装置的结构示意图；

图 13 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 14 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 15 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 16 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 17 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；

图 18 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图；

图 19 是本申请实施方式的优化方法的流程示意图；和

图 20 是本申请实施方式的显示装置的模块示意图

具体实施方式

以下结合附图对本申请的实施方式作进一步说明。附图中相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。另外，下面结合附图描述的本申请的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请的实施方式，而不能理解为对本申请的限制。

请参阅图 1、图 2 及图 3，本申请实施方式的画质优化方法应用于显示装置 100。显示装置 100 包括可相对于平展面 S 转动的第一显示屏 10。平展面 S 为显示装置 100 展平时第一显示屏 10 所在的平面，其特征在于，优化方法包括以下步骤：

S12：获取第一显示屏 10 相对于平展面 S 的第一倾斜角度信息 θ；

S14：根据第一倾斜角度信息 θ 调用与第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值；和

S16：根据第一显示补偿数据值优化第一显示屏 10 的显示画质。

显示装置 100 包括第一获取模块 20、第一调用模块 30 和第一处理模块 40。在一个例子中，第一获取模块 11 可用于执行步骤 S12，第一调用模块 12 可用于执行步骤 S14，第一处理模块 13 可用于执行步骤 S16。

第一获取模块 20 用于获取第一显示屏 10 相对于平展面 S 的第一倾斜角度信息 θ 。第一调用模块 30 用于根据第一倾斜角度信息 θ 调用与第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值。第一处理模块 40 用于根据第一显示补偿数据值控制第一显示屏 10 的显示画质。

在某些实施方式中，显示装置 100 包括存储器 50 和处理器 60。存储器 50 用于存储软件指令。处理器 60 用于调用存储器中的软件指令及获取第一显示屏 10 相对于平展面 S 的第一倾斜角度信息 θ，及用于根据第一倾斜角度信息 θ 调用与第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值，以及用于根据第一显示补偿数据值优化第一显示屏 10 的显示画质。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S12、S14 和 S16。

具体地，显示装置 100 可以是手机、平板电脑、智能手表、智能手环、智能穿戴设备等，本申请实施方式以显示装置 100 是手机为例进行说明。可以理解的是，显示装置 100 的具体形式并不限于手机。

显示装置 100 包括机壳 70 和转轴 80。机壳 70 可以作为显示装置 100 的功能元件的安装载体。机壳 70 可以为功能元件提供、防尘、防水、防摔等的保护，功能元件可以是显示屏、摄像头等，功能元件还可以是控制装置。本申请实施例中，第一显示屏 10 可以相对于转轴 80 转动。例如，第一显示屏 10 可通过转轴 80 实现转动，从而与平展面 S 呈现倾角。

当然，图 2 所示仅是对机壳 70 的一种具体形式的举例，不能理解为对本申请的机壳的限制。

在显示装置 100 使用过程中，第一显示屏 10 会与平展面 S 呈现不同的倾斜角度，用户的可视角度和第一显示屏 10 的显示画质发生了改变，例如，用户观察到第一显示屏 10 的画质亮度降低或增强、色调变暗或变亮和清晰度等。通过对显示画质进行补偿，可以满足不同可视角度下，第一显示屏 10 的亮度、色彩和清晰度等无损显示。

具体地，无损显示是用户在观看不同倾角下的第一显示屏 10 时，肉眼已分辨不出不同倾角下的画质改变。

更多地，可视角度是指用户可以从不同的方向清晰地观察屏幕上的所有内容。

请参阅图 4 及图 5，在某些实施方式中，获取第一显示屏 10 相对于平展面 S 的第一倾斜角度信息 θ 的步骤（S12）包括以下步骤：

S18：根据第一显示屏 10 的倾斜数据确定第一显示屏 10 的法线信息；和

S20：获取第一显示屏 10 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第一倾斜角度信息 θ 。

请继续参阅图 5，在某些实施方式中，第一获取模块 20 包括第一采集单元 21 和第一计算单元 22。第一采集单元 21 可用于执行步骤 S18。第一计算单元 22 可用于执行步骤 S20。也即是说，第一采集单元 21 用于根据第一显示屏 10 的倾斜数据确定第一显示屏 10 的法线信息。第一计算单元 112 可用于获取第一显示屏 10 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第一倾斜角度信息 θ 。

在某些实施方式中，第一采集单元 21 可为陀螺仪，陀螺仪可用于测量第一显示屏 10 倾斜时的转动角速度。陀螺仪能检测和感应三维空间的线性和动作，从而能够辨认方向、确定姿态和计算角速度。如此，根据陀螺仪的检测数据判断第一显示屏 10 的姿态是否为直立姿态、平放姿态或斜放等姿态。可以理解的是，第一采集单元 21 并不仅限于使用陀螺仪，也可为重力传感器等，可根据具体情况选择合适的传感器。

在某些实施方式中，处理器 60 用于根据第一显示屏 10 的倾斜数据确定第一显示屏 10 的法线信息以及用于获取第一显示屏 10 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第一倾斜角度信息 θ 。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S18 和 S20。

请参阅图 6，在某些实施方式中，根据第一倾斜角度信息 θ 调用第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值的步骤（S14）还包括以下步骤：

S22：读取显示补偿数据库，显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个倾斜角度信息与一组显示补偿数据值对应。

具体地，每个倾斜角度在显示补偿数据库中都有对应的显示补偿数据值，可保证第一显示屏 10 的显示画面在任何倾斜角度下都有对应的显示补偿数据值，从而实现显示画面时刻无损显示。

更多地，显示补偿数据库中可以包括二维数据表，二维数据表中的横列数据代表倾斜角度，纵列代表显示补偿数据值。显示补偿数据库也可以是曲线关系表。本实施方式中，显示补偿数据表为曲线关系表。如图 7 所示，随着倾斜角度的变大，第一显示屏 10 所需的显示补偿数据值越高。

请参阅图 8，在某些实施方式中，显示装置 100 包括第一调用模块 30。第一调用模块 30 包括第一读取单元 31。第一读取单元 31 可用于读取显示补偿数据库，显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个倾斜角度信息与一组显示补偿数据值对应。第一读取单元 121 可用于执行步骤 S22。

在某些实施方式中，处理器 30 可用于读取显示补偿数据表以及用于在显示补偿数据表中调用与第一倾斜角度信息 θ 对应的一组显示补偿数据值作为第一显示补偿数据值。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S22 和 S24。

请参阅图 9，在某些实施方式中，显示补偿数据库通过以下步骤建立：和

S24：获取不同倾斜角度下第一显示屏 10 的亮度衰减值和色彩偏移值；

S26：根据获取的亮度衰减值和色彩偏移值，对第一显示屏 10 在不同倾斜角度状态下进行补偿，当显示效果达到最佳时，储存当前亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值；和

S28：根据与不同倾斜角度对应的亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值生成显示补偿数据库。

具体地，显示补偿数据库中包括多组亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值。在多次试验中，第一显示屏 10 相对于平展面 S 发生转动时，第一倾斜角度信息 θ 发生变化，在不同的可视角度下，第一显示屏 10 的显示画质受损的因素主要是亮度衰减和色彩偏移。因此，在对亮度和色彩进行补偿之后，显示画质无损。

具体地，在步骤 S24 中，可以手动将第一显示屏 10 转动至预设角度，也可以通过机器将第一显示屏 10 转动至某个倾斜角度。在步骤 S24 中，在第一显示屏 10 转至某个倾斜角度后，可以使用 RGB 摄像头在特定位置拍摄第一显示屏 10，从而获取第一显示屏 10 的亮度衰减值等显示效果。在步骤 S26 中，可以通过人眼以特定角度观看第一显示屏 10 的显示，人为地判断第一显示屏 10 的显示效果是否达到最佳效果。例如，人眼看到第一显示屏 10 显示的内容最清晰、亮度不刺眼、色调柔和的条件下，可以判定第一显示屏 10 的显示效果最佳。之后可以读取折叠式显示装置 100 输出的亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值，并记录下来，从而得到亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值分别与第一倾斜角度信息 θ 一一对应的关系。

在步骤 S28 中，得到多组亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值后，可以将数据整理成曲线表格，或者矩阵表格，存储成数据表格后存储到显示补偿数据库中以方便下次读取调用。

在某些实施方式中，外部计算机包括光线传感器和颜色传感器。光线传感器可用于采

集第一显示屏 10 在不同倾角下的亮度衰减值。颜色传感器可用于采集第一显示屏 10 在不同倾角下的色彩偏移值。

请参阅图 10 及图 11，在某些实施方式中，根据第一显示补偿数据值优化第一显示屏 10 的显示画质的步骤（S16）还包括以下步骤：

S30：根据第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值，得到当前第一显示屏 10 的图像输出数据；和

S32：根据当前第一显示屏 10 的图像输出数据优化第一显示屏 10 的显示画质。

在某些实施方式中，第一处理模块 40 包括第一图像输出数据获取单元 41 和第一优化单元 42。第一图像输出数据获取单元 41 用于获取与第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值，得到当前第一显示屏的图像输出数据。第一图像输出数据获取单元 41 用于执行步骤 S30。第一优化单元 42 用于根据当前第一显示屏的图像输出数据优化第一显示屏的显示画质。第一优化单元 42 用于执行步骤 S32。或者说，当第一显示屏 10 处于某个倾斜角度时，显示画面的亮度突然变高或色彩偏移很大，第一处理模块 40 用于根据显示补偿数据值以补偿输出到第一显示屏 10 相对于平展面 S 倾斜导致用户视角变化而引起的显示效果偏差，将亮度和色彩调整到人眼舒适的正常水平。第一处理模块 40 还用于优化输出到第一显示屏 10 的显示画质。

如此，根据显示补偿数据值以补偿当前倾斜角度下的显示效果偏差，从而优化显示画质，使用户获得更佳的视觉体验。

在某些实施方式中，处理器 60 用于根据第一倾斜角度信息 θ 对应的第一显示补偿数据值，得到当前第一显示屏 10 的图像输出数据以及用于根据当前第一显示屏 10 的图像输出数据优化第一显示屏 10 的显示画质。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S30 和 S32。

请参阅图 12 及图 13，在某些实施方式中，显示装置 100 还包括可相对于平展面 S 转动的第二显示屏 90。平展面 S 为显示装置 100 展平时第二显示屏 90 所在的平面，其特征在于，优化方法包括以下步骤：

S34：获取第二显示屏 90 相对于平展面的第二倾斜角度信息 Φ；

S36：根据第二倾斜角度信息 Φ 调用与第二倾斜角度信息 Φ 对应的第二显示补偿数据值；和

S38：根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏 90 的显示画质。

请参阅图 14，本申请实施方式的显示控制装置 100 包括第二获取模块 110、第二调用模块 120 和第二处理模块 130。在一个例子中，第二获取模块 110 可用于执行步骤 S34。第二调用模块 120 可用于执行步骤 S36。第二处理模块 130 可用于执行步骤 S38。

也即是说，第二获取模块 110 可用于获取第二显示屏 90 相对于平展面 S 的第二倾斜角度信息 Φ。第二调用模块 120 可以用于调用与第二倾斜角度信息 Φ 对应的第二显示补

偿数据值。第二处理模块 16 用于根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏 90 的显示画质。

在某些实施方式中，显示装置 100 包括处理器 30。处理器 30 用于获取第二显示屏 90 相对于平展面 S 的第二倾斜角度信息 Φ，及用于根据第二倾斜角度信息 Φ 调用与第二倾斜角度信息 Φ 对应的第二显示补偿数据值，以及用于根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏 90 的显示画质。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S34、S36 和 S38。

在某些实施方式中，当第二显示屏 90 与平展面 S 呈现某个倾斜角度时，根据第二显示屏 90 相对于平展面 S 的第二倾斜角度信息 Φ，调用与第二倾斜角度信息 Φ 对应的第二显示补偿数据值，根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏 90 的显示画质。

在显示装置 100 使用过程中，第二显示屏 90 会与平展面 S 呈现不同的倾角，用户的可视角度和第二显示屏 90 的显示画质发生了改变，例如，用户观察到第二显示屏 90 的画质亮度降低或增强、色调变暗或变亮和清晰度等。通过对显示画质进行补偿，可以满足不同可视角度下，第二显示屏 90 的亮度、色彩和清晰度等无损显示。

请参阅图 15，在某些实施方式中，获取第二显示屏 20 相对于平展面 S 的第二倾斜角度信息 Φ 的步骤（S34）包括以下步骤：

S40：根据第二显示屏 20 的倾斜数据确定第二显示屏 20 的法线信息；和

S42：获取第二显示 20 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第二倾斜角度信息 Φ。

请参阅图 16，在某些实施方式中，第二获取模块 110 包括第二采集单元 111 和第二计算单元 112。第二采集单元 111 可用于执行步骤 S40。第二计算单元 112 可用于执行步骤 S42。也即是说，第二采集单元 111 可用于根据第二显示屏 90 的倾斜数据确定第二显示屏 20 的法线信息。第二计算单元 112 可用于获取第二显示 20 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第二倾斜角度信息 Φ。

在某些实施方式中，第二采集单元 111 可为陀螺仪，陀螺仪可用于测量第二显示屏 90 倾斜时的转动角速度。陀螺仪能检测和感应三维空间的线性和动作，从而能够辨认方向、确定姿态和计算角速度。如此，根据陀螺仪的检测数据判断第二显示屏 90 的姿态是否为直立姿态、平放姿态或斜放等姿态。可以理解的是，第二采集单元 111 并不仅限于使用陀螺仪，也可为重力传感器等，可根据具体情况选择合适的传感器。

在某些实施方式中，处理器 60 可用于根据第二显示屏 20 的倾斜数据确定第二显示屏 20 的法线信息，以及用于获取第二显示 20 的法线信息与平展面 S 的法线信息之间的夹角数据并作为第二倾斜角度信息 Φ。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S40 和 S42。

请参阅图 17，在某些实施方式中，根据第二倾斜角度信息 Φ 调用与第二倾斜角度信息 Φ 对应的第二显示补偿数据值的步骤（S36）包括以下步骤：

S44：读取显示补偿数据库，显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个倾斜角度信息与一组显示补偿数据值对应。

具体地，每个倾斜角度在显示补偿数据库中都有对应的显示补偿数据值，可保证第二显示屏 90 的显示画面在任何倾斜角度下都有对应的显示补偿数据值，从而实现显示画面时刻无损显示。

更多地，显示补偿数据库可以包括二维数据表，二维数据表中的横列数据代表倾斜角度，纵列代表显示补偿数据值。显示补偿数据表也可以是曲线关系表。本实施方式中，显示补偿数据表为曲线关系表。如图 7 所示，随着当前倾斜角度的增加，第二显示屏 90 所需的显示补偿数据值越高。

请参阅图 18，在某些实施方式中，显示装置 100 包括第二调用模块 120。第二调用模块 120 包括第二读取单元 121。第二读取单元 121 可用于执行步骤 S44。或者说，第二读取单元 121 可用于读取显示补偿数据库。

在某些实施方式中，处理器 60 可用于读取显示补偿数据库以及用于在显示补偿数据库中调用与第二倾斜角度信息 φ 对应的一组显示补偿数据值作为第二显示补偿数据值。也即是说，处理器 60 可用于执行步骤 S46。

请参阅图 19 及图 20，在某些实施方式中，根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏 90 的显示画质的步骤（S40）包括以下步骤：

S46：根据第二倾斜角度信息 φ 对应的第二显示补偿数据值，得到当前第二显示屏 90 的图像输出数据；和

S48：根据当前第二显示屏 20 的图像输出数据优化第二显示屏 20 的显示画质。

在某些实施方式中，第二处理模块 130 包括第二图像输出数据获取单元 131 和第二优化单元 132。第二图像输出数据获取单元 131 用于根据第二倾斜角度信息 φ 对应的第二显示补偿数据值，得到当前第二显示屏 90 的图像输出数据。第二图像输出数据获取单元 131 用于执行步骤 S46。第二优化单元 132 用于根据当前第二显示屏 20 的图像输出数据优化第二显示屏 20 的显示画质。第二优化单元 132 用于执行步骤 S48。或者说，当第二显示屏 90 处于某个倾斜角度时，显示画面的亮度突然变高或色彩偏移很大，第二处理模块 130 用于调用与第二倾斜角度信息 φ 对应的第二显示补偿数据值，得到第二显示屏 90 的图像输出数据以及用于根据第二显示屏 20 的图像输出数据优化第二显示屏 20 的显示画质，将亮度和色彩调整到人眼舒适的正常水平。

如此，根据第二显示补偿数据值以补偿第二倾斜角度信息 φ 下的显示效果偏差，从而优化第二显示屏 90 显示画质，使用户获得更佳的视觉体验。

在某些实施方式中，处理器 30 可用于根据第二倾斜角度信息 φ 对应的第二显示补偿数据值，得到第二显示屏 90 的图像输出数据以及用于根据第二显示屏 20 的图像输出数据优化第二显示屏 20 的显示画质。也即是说，处理器 30 可用于执行步骤 S46 和 S48。

本申请实施方式还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有指

令。当其在计算机或处理器上运行时，使得计算机或处理器执行以上任一项优化方法。

尽管已经示出和描述了本发明的实施方式，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种画质优化方法，应用于显示装置，所述显示装置包括可相对于平展面转动的第一显示屏，所述平展面为所述显示装置展平时所述第一显示屏所在的平面，其特征在于，所述优化方法包括以下步骤：

获取所述第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息；

根据所述第一倾斜角度信息调用与所述第一倾斜角度信息对应的第一补偿数据值；和

根据所述第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质。

2. 如权利要求 1 所述的优化方法，其特征在于，所述获取所述第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息的步骤包括：

根据所述第一显示屏的倾斜数据确定所述第一显示屏的法线信息；和

获取所述第一显示屏的法线信息与所述平展面的法线信息之间的夹角数据并作为所述第一倾斜角度信息。

3. 如权利要求 1 所述的优化方法，其特征在于，所述根据所述第一倾斜角度信息调用所述第一倾斜角度信息对应的第一补偿数据值的步骤还包括：

读取显示补偿库，所述显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个所述倾斜角度信息与一组所述显示补偿数据值对应；

在所述显示补偿数据库中调用与所述第一倾斜角度信息对应的一组所述显示补偿数据值作为所述第一显示补偿数据值。

4. 如权利要求 3 所述的优化方法，其特征在于，所述显示补偿数据库通过以下步骤建立:

获取不同倾斜角度下第一显示屏的亮度衰减值和色彩偏移值；

根据获取的亮度衰减值和色彩偏移值，对所述第一显示屏在不同倾斜角度状态下进行补偿，当显示效果达到最佳时，储存当前亮度衰减值和色彩偏移补偿值；

根据与不同倾斜角度对应的亮度衰减补偿值和色彩偏移补偿值生成显示补偿数据库。

5. 如权利要求 1 所述的优化方法，其特征在于，所述根据所述第一显示补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质还包括：

根据所述第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值，得到当前第一显示屏的图像

输出数据；

根据所述当前第一显示屏的图像输出数据优化所述第一显示屏的显示画质。

6. 如权利要求 1 所述的优化方法，其特征在于，所述显示装置还包括可相对于平展面转动的第二显示屏，所述平展面为所述显示装置展平时所述第二显示屏所在的平面，其特征在于，所述优化方法包括以下步骤：

获取所述第二显示屏相对于所述平展面的第二倾斜角度信息；

根据所述第二倾斜角度信息调用与所述第二倾斜角度信息对应的第二显示补偿数据值；和

根据所述第二显示补偿数据值优化所述第二显示屏的显示画质。

7. 如权利要求 6 所述的优化方法，其特征在于，所述获取所述第二显示屏相对于所述平展面的第二倾斜角度信息的步骤包括以下步骤：

根据所述第二显示屏的倾斜数据确定所述第二显示屏的法线信息；和

获取所述第二显示屏的法线信息与所述平展面的法线信息之间的夹角数据并作为所述第二倾斜角度信息。

8. 如权利要求 6 所述的优化方法，其特征在于，所述根据所述第二倾斜角度信息调用与所述第二倾斜角度信息对应的第二补偿数据值的步骤包括以下步骤：

读取显示补偿库，所述显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个所述倾斜角度信息与一组所述显示补偿数据值对应；和

在所述显示补偿数据库中调用与所述第二倾斜角度信息对应的一组所述显示补偿数据值作为所述第二显示补偿数据值。

9. 如权利要求 6 所述的优化方法，其特征在于，所述根据所述第二显示补偿数据值优化所述第二显示屏的显示画质的步骤包括以下步骤：

根据所述第二倾斜角度信息对应的第二显示补偿数据值，得到当前第二显示屏的图像输出数据；

根据所述当前第二显示屏的图像输出数据优化所述第二显示屏的显示画质。

10. 一种显示装置，所述显示装置包括可相对于平展面转动的第一显示屏，所述平展面为所述显示装置平展时所述第一显示屏落在的平面，其特征在于，所述显示装置包括：

第一获取模块，所述第一获取模块用于获取所述第一显示屏相对于所述平展面的第一倾斜角度信息；

第一调用模块，所述第一调用模块用于调用与所述第一倾斜角度信息对应的第一补偿数据值；

第一处理模块，所述第一处理模块用于根据所述第一补偿数据值优化所述第一显示屏的显示画质。

11. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于，所述第一获取模块包括：

第一采集单元，所述第一采集单元用于根据所述第一显示屏的倾斜数据确定所述第一显示屏的法线信息；

第一计算单元，所述第一计算单元用于计算所述第一显示屏的法线信息与所述平展面的法线信息之间的夹角作为所述第一倾斜角度信息。

12. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于，所述第一调用模块包括：

第一读取单元，所述第一读取单元用于读取显示补偿数据库，所述显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个所述倾斜角度信息与一组所述显示补偿数据值对应。

13. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于，所述第一处理模块包括：

第一图像输出数据获取单元，所述第一图像输出数据获取单元用于获取与所述第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值，得到当前第一显示屏的图像输出数据；

第一优化单元，所述第一优化单元用于根据所述当前第一显示屏的图像输出数据优化所述第一显示屏的显示画质。

14. 如权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于，所述显示装置还包括有可相对于所述平展面转动的第二显示屏，所述显示装置包括：

第二获取模块，所述第二获取模块用于获取所述第二显示屏相对于所述平展面的第二倾斜角度信息；

第二调用模块，所述第二调用模块用于调用与所述第二倾斜角度信息对应的第二显示补偿数据值；和

第二处理模块，所述第二处理模块用于根据所述第二显示补偿数据值优化所述第二显示屏的显示画质。

15. 如权利要求 14 所述的显示装置，其特征在于，所述第二获取模块包括：

第二采集单元，所述第二采集单元用于根据所述第二显示屏的倾斜数据获得所述第二显示屏的法线信息；

第二计算单元，所述第二计算单元用于获取所述第二显示屏的法线信息与所述平展面的法线信息之间的夹角并作为所述第二倾斜角度信息。

16. 如权利要求 14 所述的显示装置，其特征在于，所述第二调用模块包括：

第二读取单元，所述第二读取单元用于读取显示补偿数据库，所述显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个所述倾斜角度信息与一组所述显示补偿数据值对应。

17. 如权利要求 14 所述的显示装置，其特征在于，所述第二处理模块包括：

第二图像输出数据获取单元，所述第二图像输出数据获取单元用于获取与所述第二倾斜角度信息对应的第二显示补偿数据值，得到当前第二显示屏的图像输出数据；

第二优化单元，所述第二优化单元用于根据所述当前第二显示屏的图像输出数据优化所述第二显示屏的显示画质。

18. 一种显示装置，其特征在于，所述装置包括：

存储器，所述存储器用于存储软件指令；

处理器，所述处理器用于调用所述存储器中的软件指令，以执行如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法。

19. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机或处理器上运行时，使得所述计算机或所述处理器执行如权利要求 1 至 9 任一项所述优化方法。

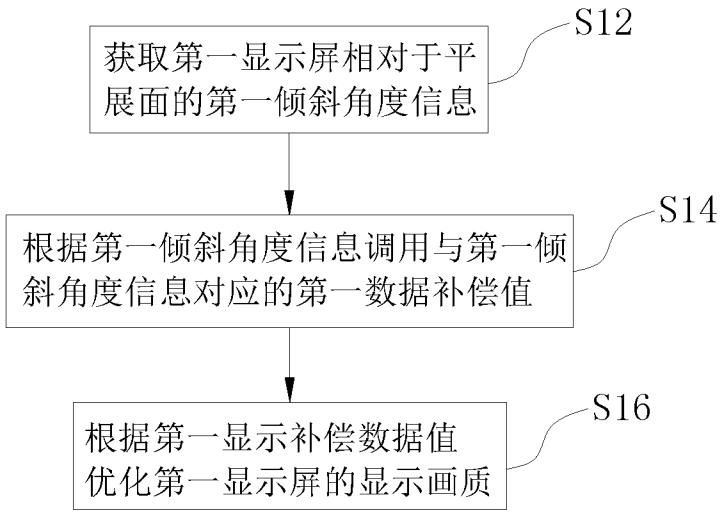

获取第一显示屏相对于平展面的第一倾斜角度信息
S12
根据第一倾斜角度信息调用与第一倾斜角度信息对应的第一数据补偿值
S14
根据第一显示补偿数据值优化第一显示屏的显示画质
S16

图 1

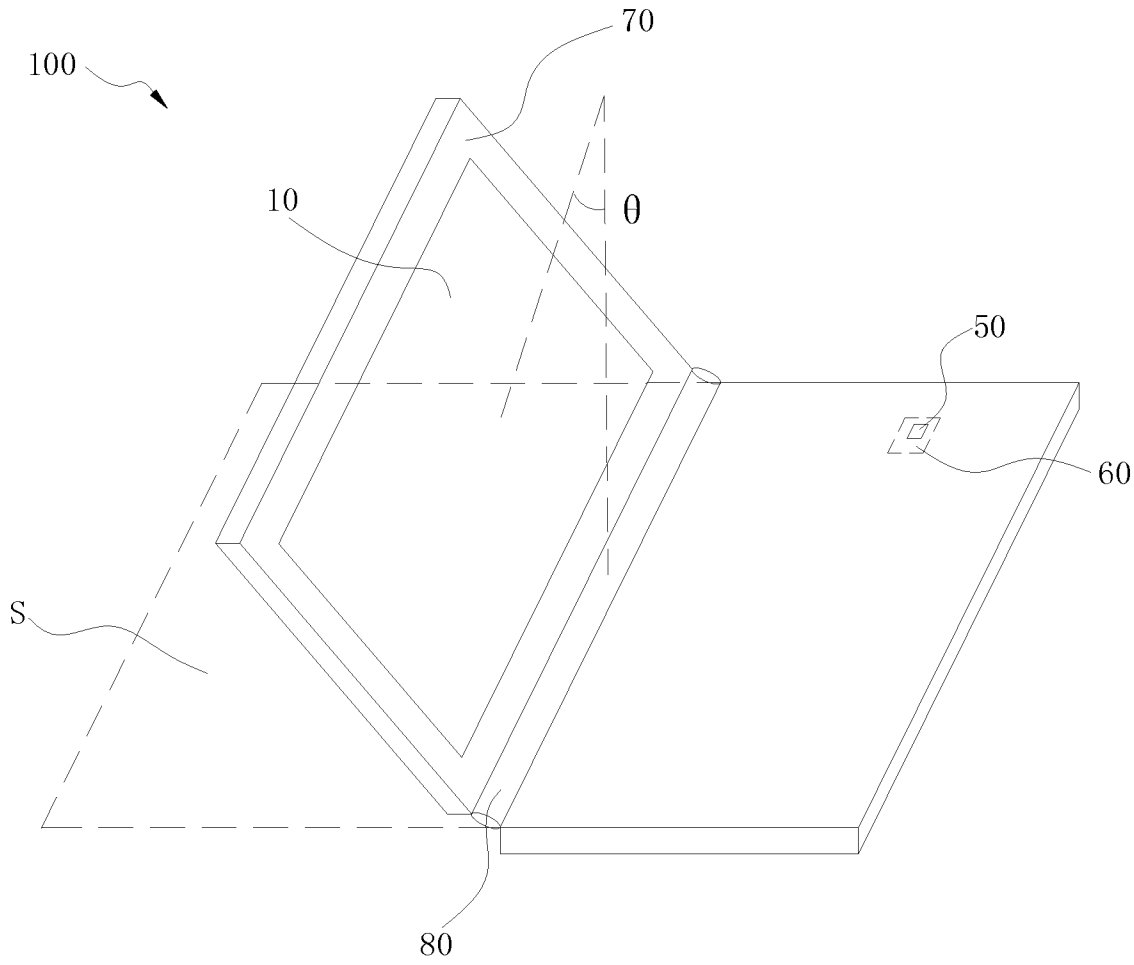

100
70
10
θ
50
60
S
80

图 2

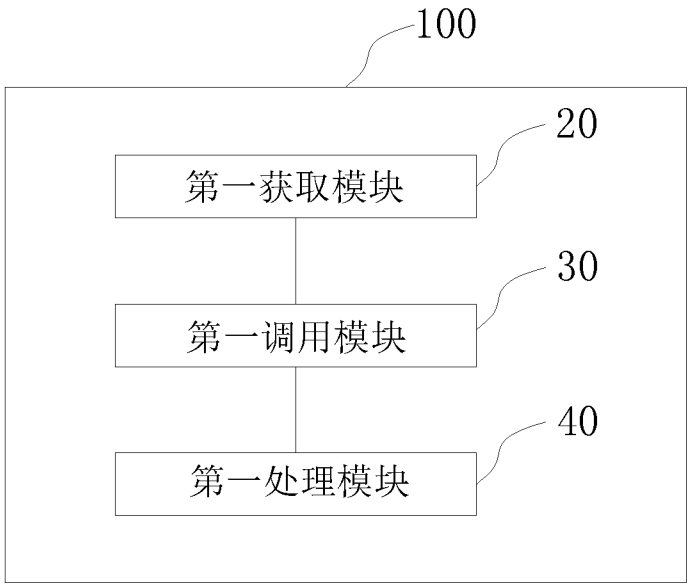

100
20
第一获取模块
30
第一调用模块
40
第一处理模块

图 3

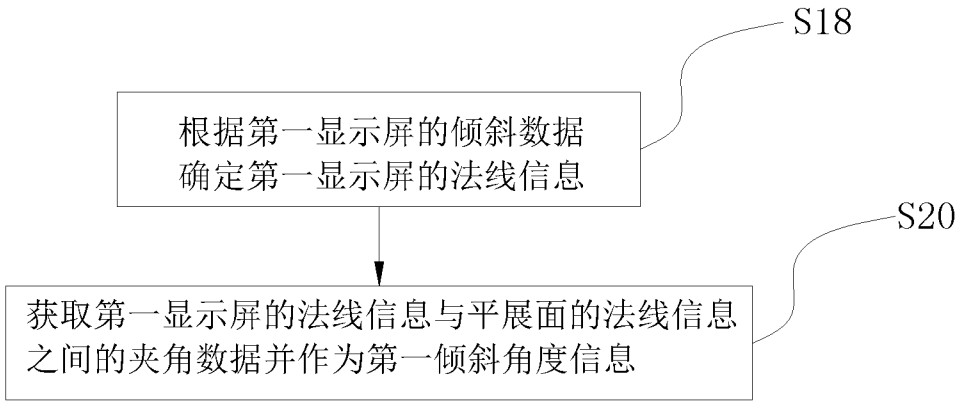

S18
根据第一显示屏的倾斜数据
确定第一显示屏的法线信息
S20
获取第一显示屏的法线信息与平展面的法线信息
之间的夹角数据并作为第一倾斜角度信息

图 4

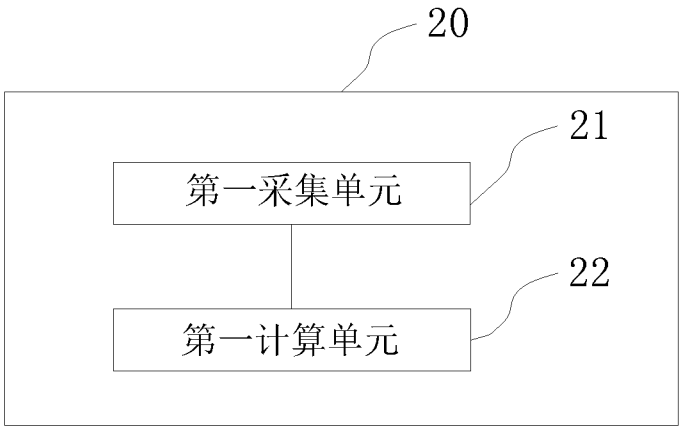

20
21
第一采集单元
22
第一计算单元

图 5

S22

读取显示补偿数据库，显示补偿数据库中包括多个倾斜角度信息和多组显示补偿数据值，每个倾斜角度信息与一组显示补偿数据值对应

图 6

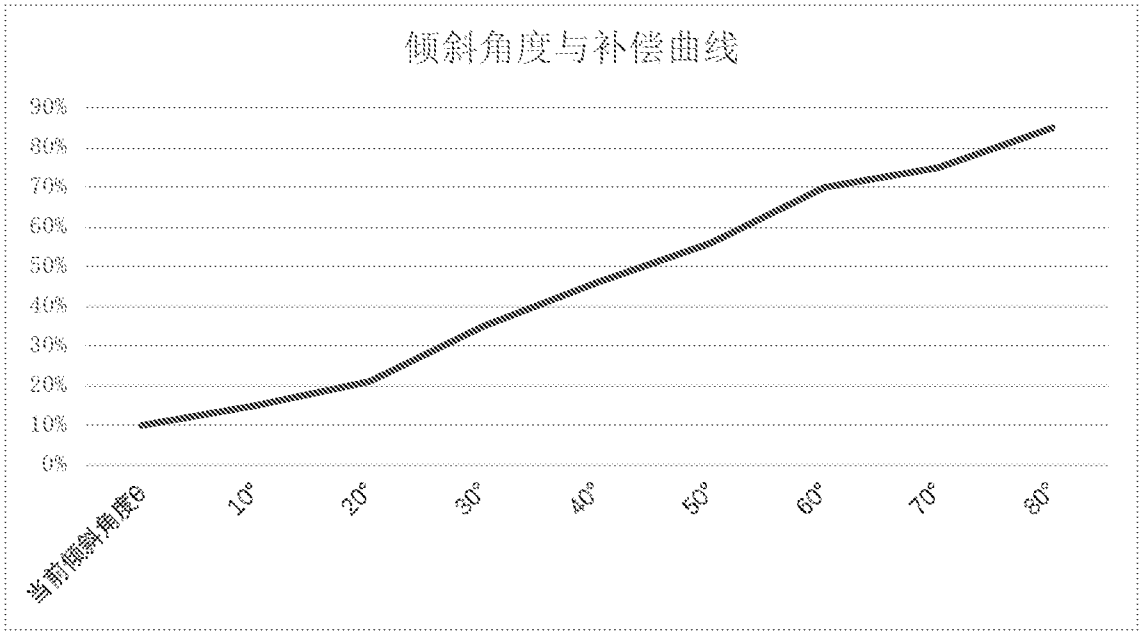


图 7

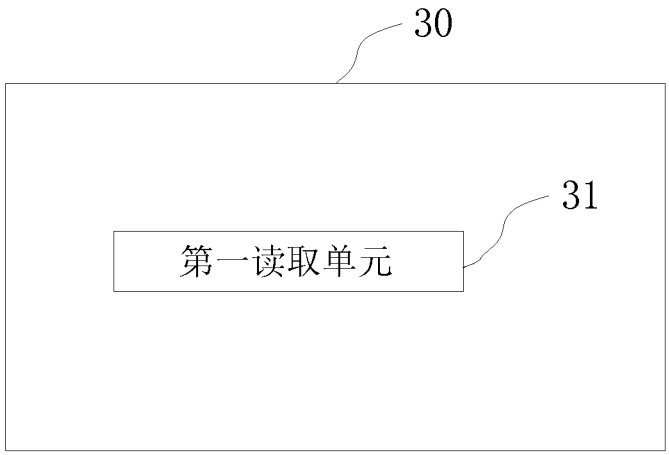


图 8

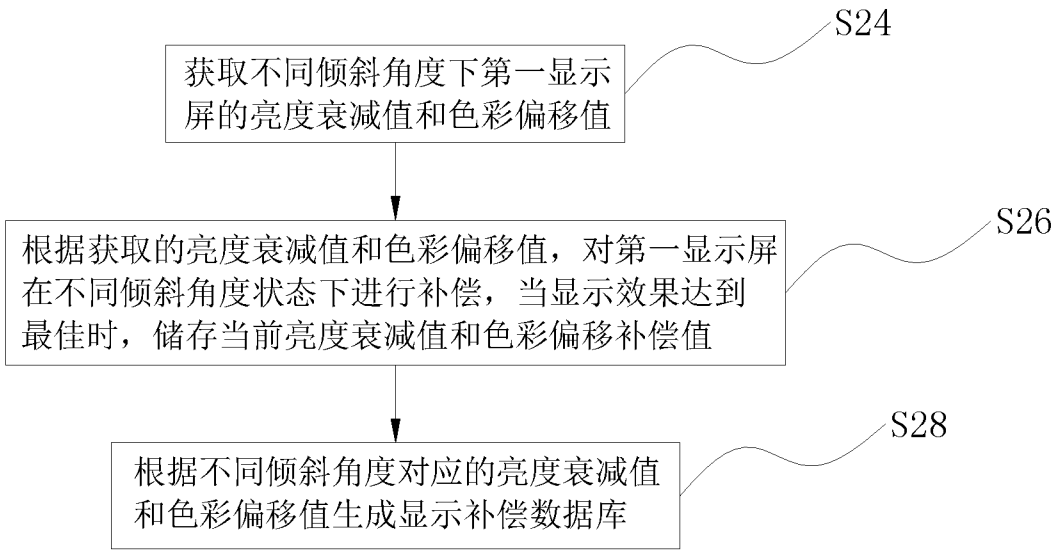

S24
获取不同倾斜角度下第一显示屏的亮度衰减值和色彩偏移值
S26
根据获取的亮度衰减值和色彩偏移值，对第一显示屏在不同倾斜角度状态下进行补偿，当显示效果达到最佳时，储存当前亮度衰减值和色彩偏移补偿值
S28
根据不同倾斜角度对应的亮度衰减值和色彩偏移值生成显示补偿数据库

图 9

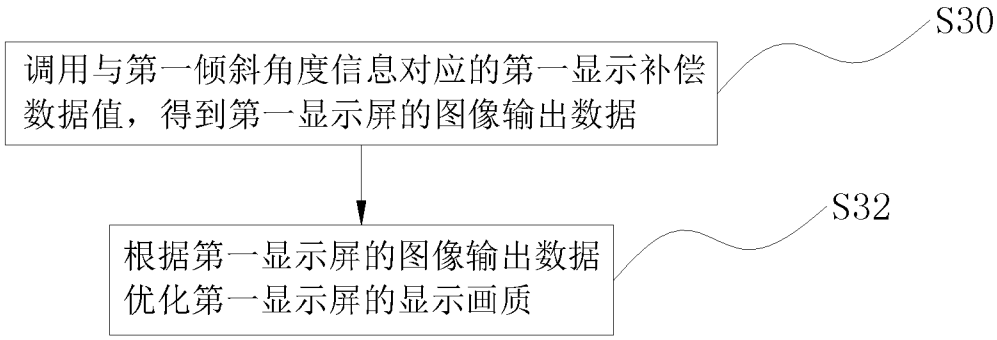

S30
调用与第一倾斜角度信息对应的第一显示补偿数据值，得到第一显示屏的图像输出数据
S32
根据第一显示屏的图像输出数据优化第一显示屏的显示画质

图 10

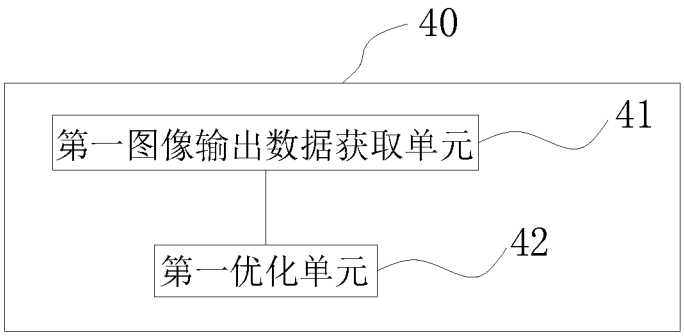

40
41
第一图像输出数据获取单元
42
第一优化单元

图 11

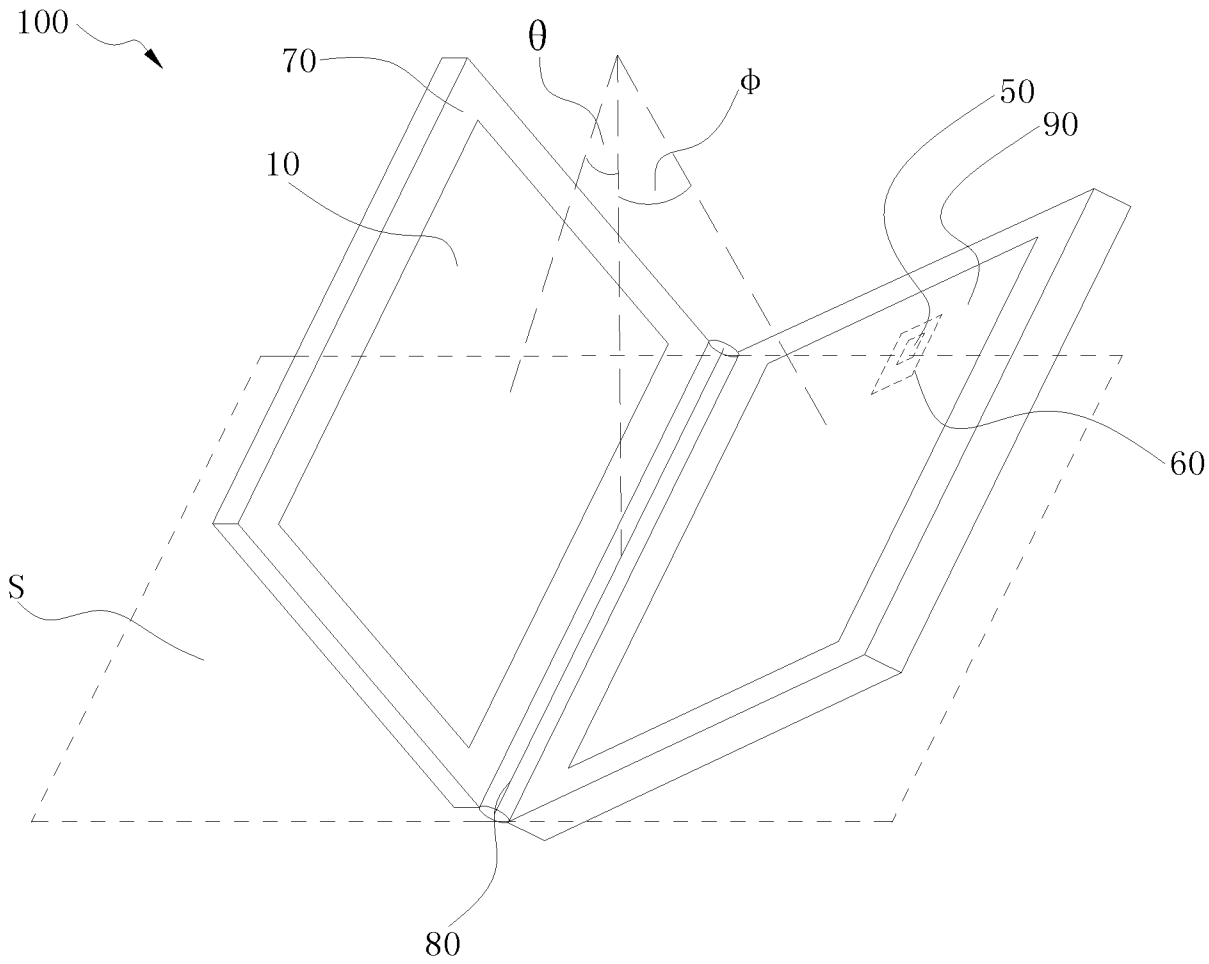

100
70
θ
Φ
50
90
10
60
S
80

图 12

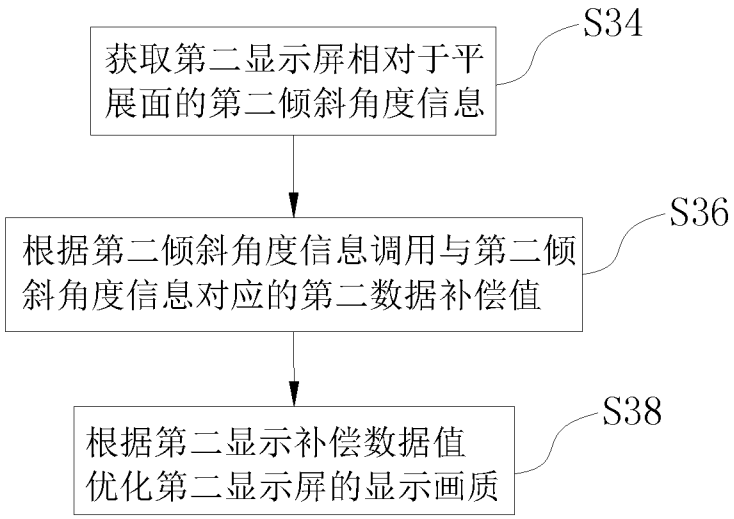

获取第二显示屏相对于平展面的第二倾斜角度信息
S34
根据第二倾斜角度信息调用与第二倾斜角度信息对应的第二数据补偿值
S36
根据第二显示补偿数据值优化第二显示屏的显示画质
S38

图 13

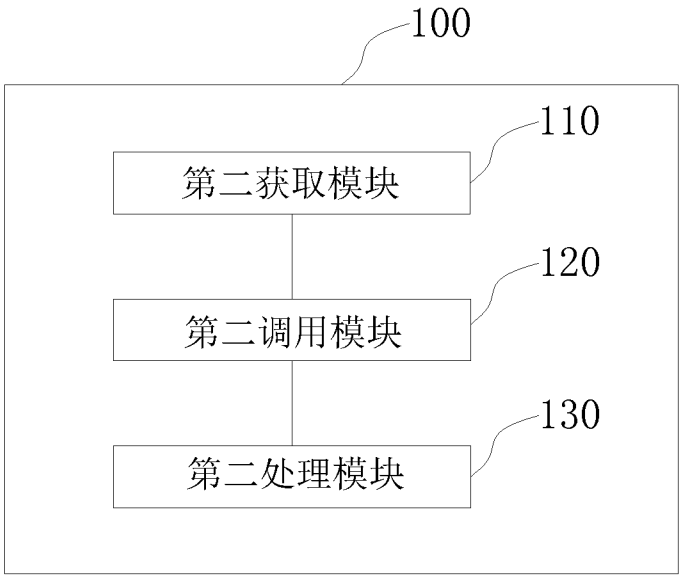

100
110
第二获取模块
120
第二调用模块
130
第二处理模块

图 14

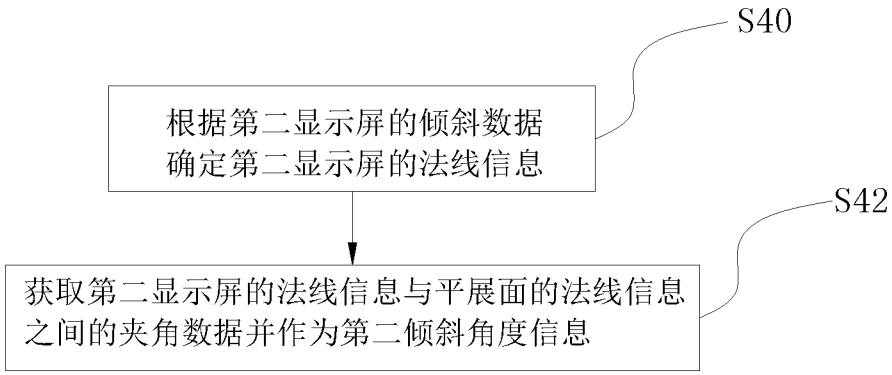

S40
根据第二显示屏的倾斜数据
确定第二显示屏的法线信息
S42
获取第二显示屏的法线信息与平展面的法线信息
之间的夹角数据并作为第二倾斜角度信息

图 15

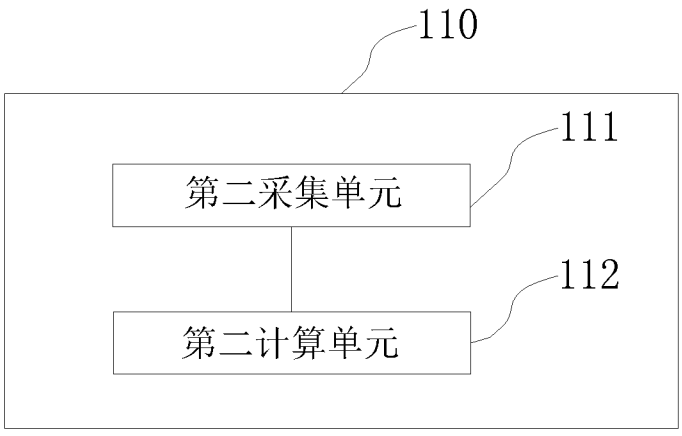

110
111
第二采集单元
112
第二计算单元

图 16

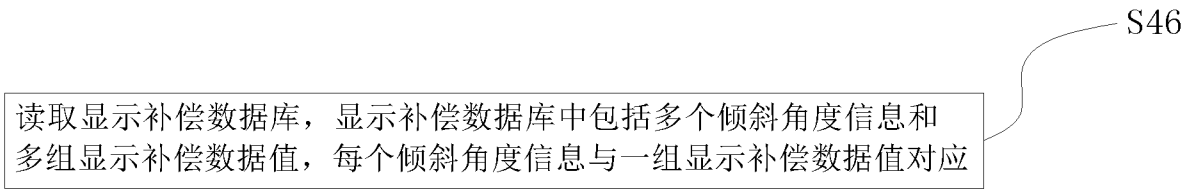


图 17

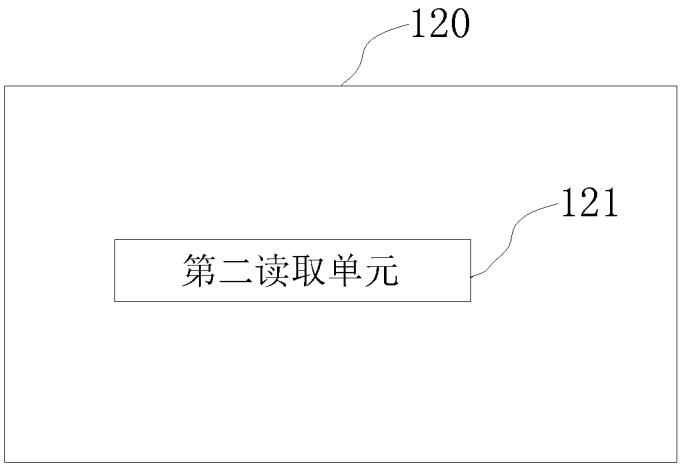


图 18

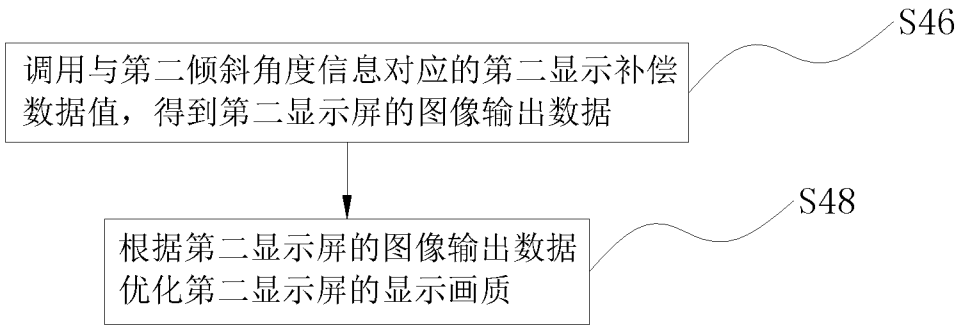


图 19

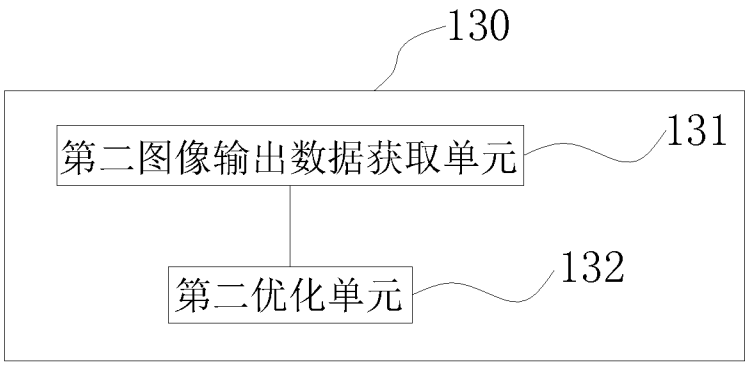


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/122428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/00(2011.01)i; G09G 5/10(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)

H04N,G09G

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE, USTXT, WOTXT, EPTXT: 显示, 屏, 面板, 倾斜, 补偿, 校正, 修正, 调整, 角, display, screen, panel, incline, compensate, correct, adjust, regulate, angle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103065608 A (ACER INCORPORATED) 24 April 2013 (2013-04-24) description, paragraphs [0038]-[0046]	1-19
A	CN 104270513 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 07 January 2015 (2015-01-07) entire document	1-19
A	JP 2012189803 A (SHARP K. K.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire document	1-19

☐ 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
16 August 2019	**23 August 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/122428

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 103065608 A	24 April 2013	CN 103065608 B	20 January 2016
CN 104270513 A	07 January 2015	CN 104270513 B	28 September 2016
JP 2012189803 A	04 October 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/122428

A. 主题的分类

H04N 5/00(2011.01)i; G09G 5/10(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)

H04N,G09G

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）)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE, USTXT, WOTXT, EPTXT: 显示，屏，面板，倾斜，补偿，校正，修正，调整，角，display, screen, panel, incline, compensate, correct, adjust, regulate, angle

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
X	CN 103065608 A (宏碁股份有限公司) 2013年 4月 24日 (2013-04-24) 说明书第38-46段	1-19
A	CN 104270513 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 1月 7日 (2015-01-07) 全文	1-19
A	JP 2012189803 A (SHARP KK) 2012年 10月 4日 (2012-10-04) 全文	1-19

☐ 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
2019年 8月 16日	2019年 8月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	飞雁
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411532

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/122428

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103065608	A	2013年 4月 24日	CN	103065608	B	2016年 1月 20日
CN	104270513	A	2015年 1月 7日	CN	104270513	B	2016年 9月 28日
JP	2012189803	A	2012年 10月 4日		无		