(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 7 月 9 日 (09.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/140254 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/34 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/070384

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 4 日 (04.01.2019)

(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 518000 (CN)。

(72) 发明人: 徐宁 (XU, Ning); 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 518000 (CN)。 孙家松 (SUN, Jiasong); 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 518000 (CN)。

(74) 代理人: 广州市越秀区哲力专利商标事务所（普通合伙）(GUANGZHOU YUEXIU JILY PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE); 中国广东省广州市越秀区中山五路70号13层34号房（简称：L1334房）周炽权, Guangdong 510000 (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:** BRIGHTNESS COMPENSATION METHOD, FOLDABLE DISPLAY DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种亮度补偿方法、可折叠显示装置及存储介质

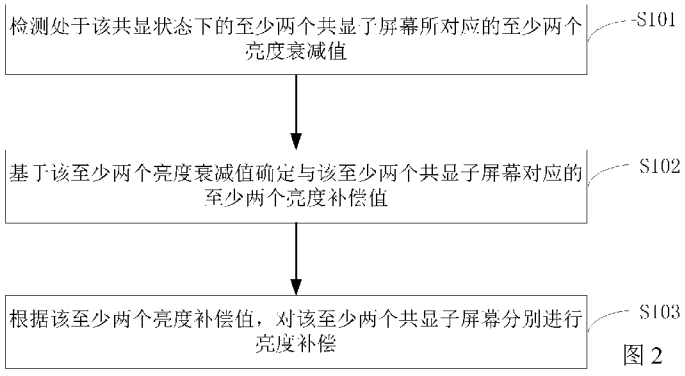


图 2

S101 Detect at least two brightness decay values corresponding to at least two co-display sub-screens in the co-display state

S102 Determine, on the basis of the at least two brightness decay values, at least two brightness compensation values corresponding to the at least two co-display sub-screens

S103 Perform brightness compensation on the at least two co-display sub-screens respectively according to the at least two brightness compensation values

(57) **Abstract:** Provided are a brightness compensation method, a foldable display device and a storage medium. The brightness compensation method is applied to the foldable display device comprising a plurality of sub-screens, the plurality of sub-screens each having an initial brightness value in initial use. Said method comprises: detecting at least two brightness decay values corresponding to at least two co-display sub-screens in a co-display state, the at least two co-display sub-screens together forming a same display interface; determining, on the basis of the at least two brightness decay values, at least two brightness compensation values corresponding to the

WO 2020/140254 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))。

at least two co-display sub-screens; and performing brightness compensation on the at least two co-display sub-screens respectively according to the at least two brightness compensation values, so as to allow a brightness difference between the at least two co-display sub-screens to be within a preset range, thereby controlling the consistency of the brightness of sub-screens, and ensuring the uniformity of the brightness of the co-display sub-screens.

(57) 摘要：提供一种亮度补偿方法、可折叠显示装置及存储介质，亮度补偿方法应用于包括多个子屏幕的可折叠显示装置，多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值；方法包括：检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；基于至少两个亮度衰减值确定与至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；根据至少两个亮度补偿值，对至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内，从而控制各子屏幕亮度的一致性，保证共显子屏幕亮度的均匀性。

一种亮度补偿方法、可折叠显示装置及存储介质

技术领域

本发明涉及显示领域，尤其涉及一种亮度补偿方法、可折叠显示装置及存储介质。

背景技术

随着人们对移动终端显示区域的需求越来越大，移动终端的尺寸正在朝着越来越大的趋势发展。然而，随着尺寸的增大，移动终端的便携性成为亟待解决的问题。可折叠显示装置的出现解决了这一问题。可折叠显示装置具有完全展开状态，即所有的子屏幕完全展开形成一个共同显示的屏幕，满足了用户对尺寸的需求；完全折叠状态，即所有的子屏幕通过卷绕、折叠等方式使该移动终端的尺寸达到最小化，满足了人们对便携性的需求；以及中间状态，即子屏幕之间未完全展开，但移动终端亦未达到尺寸最小化的状态。尤其在中间状态下，移动终端中只有一部分子屏幕处于被使用状态，或者各个子屏幕在共同使用，但由于被分别设置成了不同的显示模式，随着使用时间的累积，各个子屏幕的亮度衰减程度亦不同。如此，在完全展开状态下，或者若干连续子屏幕形成共屏共同显示一显示界面的情况下，由于各个子屏幕亮度衰减程度不一致，会导致各个分屏的亮度不致，即，同一显示画面出现不同的亮度值，这会严重影响用户体验。

发明内容

为了克服现有技术的不足，本发明的目的在于解决可折叠显示装置各个区域亮度不一致的问题。

一方面，提供一种亮度补偿方法，应用于包括多个子屏幕的可折叠显示装

置，所述多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值；所述方法包括：

检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，所述至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；

基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；

根据所述至少两个亮度补偿值，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使所述至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

另一方面，还提供一种可折叠显示装置，包括多个子屏幕、处理器和存储器，所述多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值，其中所述存储器中存储有计算机可读程序，所述计算机可读程序被配置成由所述处理器执行，所述计算机可读程序被所述处理器执行时实现：

检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，所述至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；

基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；

根据所述至少两个亮度补偿值，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使所述至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

另一方面，还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读程序，所述计算机可读程序被处理器执行时实现上述的方法。

综上，有益效果在于：通过检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，确定至少两个亮度补偿值，根据至少两个亮度补偿值对至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。一方面，仅对共显子屏幕进行亮度补偿，相对于

对所有显示状态下的子屏幕进行亮度补偿而言，即保证了构成同一显示界面的亮度均匀性，也降低了补偿功耗；另一方面，基于亮度衰减值确定亮度补偿值，在实现亮度均匀的前提下，选取可实现的亮度补偿值，提高了亮度补偿的可实现性。

附图说明

图 1 为本发明一实施例中亮度补偿方法的应用场景图；

图 2 为本发明一实施例提供的亮度补偿方法流程图；

图 3 为本发明一实施例提供的检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值的流程图；

图 4 为本发明一实施例提供的基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值的流程图；

图 5 为本发明的一实施例提供的亮度补偿方法流程图；

图 6 为本发明的一实施例提供的亮度补偿方法流程图；

图 7 为本发明一实施例提供的判断可折叠显示装置是否处于共显状态的流程图；

图 8 为本发明一实施例提供的判断是否执行根据至少两个亮度补偿值对至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿的流程图；

图 9 为本发明提供的可折叠显示装置的示意图。

具体实施方式

下面，结合附图以及具体实施方式，对本发明做进一步描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

图 1 为本发明一实施例提供的亮度补偿方法的应用场景图，该亮度补偿方法应用于可折叠显示装置。可折叠显示装置包括可绕转轴相对转运的多个子屏幕，或者整体可任意弯曲或卷绕的柔性屏，或者两者的结合，以及其他具有实现共同显示的展开状态和关闭显示功能或分别显示的折叠状态的显示装置。在一非限制性实施例中，可折叠显示装置的多个子屏幕（包括两个及两个以上）包括多个间隔设置的折弯部 11 和非折弯部 12。上下文所指的“共显状态”表示该可折叠显示装置的至少两个子屏幕共同构成同一个显示界面。具体地，该至少两个子屏幕为连续的，即中间未间隔有除该至少两个子屏幕之外的其他子屏幕。而该共同构成同一显示界面的子屏幕即为上下文所指的“共显子屏幕”。需要特别指出的是，这里的“共显子屏幕”并非一个静态的概念，即在不同的显示状态下，该“共显子屏幕”所指代的子屏幕是不同的。例如，可折叠显示装置 1 包括依次可转动连接的子屏幕 A，B， C（图中未示出），当可折叠显示装置完全展开时，共显子屏幕表示包括子屏幕 A，B，C；当可折叠显示装置 1 完全折叠时，则此时该可折叠显示装置 1 处于非共显状态下，因此不存在共显子屏幕。当 A，B 共同构成同一显示界面，而 C 单独显示或者不显示时，A，B 即为该共显子屏幕；而当 B，C 共同构成同一显示界面，而 A 单独显示或者不显示时，B，C 即为该共显子屏幕。

如图 2 所示，本发明一实施例提供的亮度补偿方法，包括：

步骤 S101：检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，该至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面。

其中，多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值，存储器中存储有子屏幕的累计使用时长与亮度衰减值的映射关系。具体地，该可折叠显示装置还包括用于分别统计每个子屏幕的累计使用时长的计时器，该计时器可以由软件

实现，也可以为具体的硬件装置。在另一应用实例中，该累计使用时长为理论使用时长，该理论使用时长例如可以为该子屏幕在第一驱动电流或电压驱动下的亮度下的实际使用时长；当该子屏幕的显示状态为对比度较高或者亮度需求比较高的内容时，其理论使用时长要大于该实际使用的时长；反之，则小于该实际使用的时长。具体折算方式例如可以通过其所需的第二驱动电流或电压与该第一驱动电流或电压的比例进行折算。然而，本申请并不限于此处陈述的折算方式。

如上文提到的，仅对共显子屏幕进行亮度衰减的检测，用于下文将提到的亮度补偿，相对于对所有显示状态下的子屏幕进行亮度补偿而言，即保证了构成同一显示界面的亮度均匀性，也降低了补偿功耗。

如图 3 所示，在一种实施方式中，步骤 S101 包括：

步骤 S201：统计该至少两个共显子屏幕对应的至少两个累计使用时长。

步骤 S202：基于该映射关系和该至少两个累计使用时长，确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度衰减值。

如上文提到的，在其中一实施方式中，该累计使用时长为实际累计使用时长；而在另一实施方式中，该累计使用时长为理论使用时长。而上文提到的存储器所存储的映射关系，是通过对该可折叠装置的亮度衰减与累计使用时长的对应关系通过多次学习而获得的，从而获得最接近于实际情况的映射关系。

在一种实施方式中，每个子屏幕对应一个映射关系，根据各子屏幕的累计使用时长和映射关系计算出共显状态下的子屏幕的亮度衰减值。

进一步地，该多个子屏幕的映射关系及初始亮度值分别相同。需要说明的是，该多个子屏幕的映射关系及初始亮度值也可以不同。

步骤 S102：基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应

的至少两个亮度补偿值。

基于亮度衰减值确定亮度补偿值，在实现亮度均匀的前提下，选取可实现的亮度补偿值，提高了亮度补偿的可实现性。

如图 4 所示，在一种实施方式中，步骤 S102 包括：

步骤 S301：基于该至少两个亮度衰减值确定一加权平均亮度衰减值，该加权平均亮度衰减值为该多个亮度衰减值的加权平均值。

在一种实施方式中，至少两个亮度衰减值的权重相同，加权平均亮度衰减值为至少两个亮度衰减值的平均值。例如，处于共显状态下的子屏幕的数量为 3 个，3 个亮度衰减值分别为 30%L、20%L 和 10%L，其中 L 为初始亮度值，则计算出的加权平均亮度衰减值为 20%L。

在其他实施方式中，至少两个亮度衰减值的权重也可以不同，例如，处于共显状态下的子屏幕的数量为 3 个，3 个亮度衰减值和权重分别为 30%L，45%、20%L，10%和 10%L，45%，则此时亮度衰减值为：

（30%L*45%+20%L*10%+10%L*45%）=19%L。

在一具体实施例中，该至少两个亮度衰减值的权重与该至少两个共显子屏幕的面积成正比；替换性地，该至少两个亮度衰减值的权重与初始使用时将该至少两个共显子屏幕设置为相同亮度时所需的驱动电流或驱动电压正成比。这样处理的有益效果在于，共显子屏幕越大，或者实现相同亮度所需的驱动电流或电压越大，则后续亮度补偿时，该共显子屏幕在相同的补偿值的前提下所需的驱动电流或电压亦越大，因此在计算亮度衰减时，需要更多地考虑屏幕更大或者在相同的补偿亮度的前提下所需的驱动电流或电压更大的共显子屏幕。

如上文所述，相对于未知亮度衰减值的情况下，即对各个共显子屏幕进行亮度补偿，上述实施例非常有效地将各个共显子屏幕的亮度补偿值进行差异化，

从而在后续步骤中，使得亮度补偿后的折叠显示装置的显示亮度更加均匀。

此外，通过获取加权平均亮度衰减值，可以找到与各个共显子屏幕的当前亮度最接近的亮度；或者，在满足各个共显子屏幕的亮度相同或基本相同的前提下，最小化整体亮度补偿值，换言之，最小化亮度补偿所需的整体驱动电流或驱动电压。

步骤 S302：基于该加权平均亮度衰减值和该至少两个亮度衰减值，确定该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

例如，以权重完全相同为例，共显子屏幕的数量为 3 个，3 个亮度衰减值分别为 30%L、20%L 和 10%L，计算出的加权平均亮度衰减值为 20%L，则该工显子屏幕的各子屏幕的亮度补偿值分别为 10%、0 和-10%。

步骤 S103：根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使该至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

在一种实施方式中，亮度补偿值包括至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流的补偿值，驱动电压或者驱动电流用于驱动至少两个共显子屏幕进行亮度补偿；对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿包括：根据该驱动电压或者驱动电流的补偿值分别调整该至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

上文提出的亮度补偿方法，通过检测共显状态下的至少两个共显子屏幕的至少两个亮度衰减值，确定出亮度补偿值，根据亮度补偿值对共显状态下的各子屏幕进行亮度补偿，保证可折叠显示装置共显状态下亮度的均匀性。

如图 5 所示，本发明一实施例提供的亮度补偿方法包括：

步骤 S401：检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，该至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面。

步骤 S402：基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

步骤 S403：根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使该至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

步骤 S404：定期获取该多个子屏幕的累计使用时长。

共显子屏幕使用过程中，记录使用时长，定期获取累计使用时长。即使用一定时间后，获取累计使用时长，根据累计使用时长重新计算共显子屏幕的亮度补偿值，以对共显子屏幕的亮度进行更精确的补偿，保证共显子屏幕亮度的均匀性。

如图 6 所示，本发明一实施例提供的亮度补偿方法，包括：

步骤 S501：判断该可折叠显示装置是否处于共显状态。

如图 7 所示，步骤 S501 包括：

步骤 S601：检测每个相邻的该折弯部和该非折弯部之间的夹角角度。

步骤 S602：若至少一个该夹角角度在预设角度范围内，则判断该可折叠显示装置处于共显状态。

例如，设定可折叠显示装置中处于同一平面的各子屏幕为处于共显状态下的子屏幕。当有一个相邻的折弯部和非折弯部之间的夹角角度为 180 度时，则判定可折叠显示装置处于共显状态。然而，由于在用户使用该可折叠显示装置时，用户可能未将该可折叠显示装置完全展平，或者由于可折叠显示装置未能完全展开，但是此时折弯部和非折弯部之间的夹角满足可以构成同一个显示界面，换言之，该角度为用户可接受弯折角度，则亦判断该可折叠显示装置处于共显状态。在一具体实施例中，该预设角度范围为-30°~30°，在另一实施例中，该预设角度范围为-10°~10°或-15°~15°。

步骤 S502：检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值。

步骤 S503：基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

步骤 S504：根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使该至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

如图 8 所示，在本发明另一实施方式中，在对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿之前还包括：

步骤 S701：根据该至少两个亮度衰减值，判断该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值是否在大于预设阈值。

步骤 S702：若该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值大于预设阈值，则执行根据该至少两个亮度补偿值对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

具体的，共显状态下，若该至少两个亮度衰减值的差异较小，不足以影响共显子屏幕的均匀性，则可以不对共显子屏幕进行亮度补偿，若共显子屏幕的亮度衰减值之间的差异较大，则对共显子屏幕分别进行亮度补偿。

例如，设定预设阈值为 5%L，若 3 个共显子屏幕的亮度衰减值分别为 10%L、12%L 和 13%L，则不对共显子屏幕进行亮度补偿。若 3 个共显子屏幕的亮度衰减值分别为 10%L、15%L 和 20%L，则对共显子屏幕进行亮度补偿。

如图 9 所示，还提供一种可折叠显示装置，包括多个子屏幕 13、处理器 14 和存储器 15，存储器 15 中存储有计算机可读程序，计算机可读程序被处理器 14 执行时实现本发明一些实施例提供的亮度补偿方法，以保证可折叠显示装置展开时亮度的均匀性。该计算机可读程序被处理器执行时实现下述步骤：

检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，该至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；

基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；

根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使该至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

进一步地，该可折叠显示装置包括存储有子屏幕的累计使用时长与亮度衰减值的映射关系的存储器；该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

统计该至少两个共显子屏幕对应的至少两个累计使用时长；

基于该映射关系和该至少两个累计使用时长，确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度衰减值。

进一步地，该多个子屏幕的该映射关系及该初始亮度值分别相同。

进一步地，该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

基于该至少两个亮度衰减值确定一加权平均亮度衰减值，该加权平均亮度衰减值为该多个亮度衰减值的加权平均值；

基于该加权平均亮度衰减值和该至少两个亮度衰减值，确定该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

进一步地，该至少两个亮度衰减值的权重相同。

进一步地，该亮度补偿值包括该至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流的补偿值，该驱动电压或者驱动电流用于驱动该至少两个共显子屏幕进行亮度补偿；该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

根据该驱动电压或者驱动电流的补偿值分别调整该至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

进一步地，该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

判断该可折叠显示装置是否处于共显状态，若是，则执行该检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值。

进一步地，该可折叠显示装置包括多个间隔设置的折弯部和非折弯部，该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

检测每个相邻的该折弯部和该非折弯部之间的夹角角度；

若至少一个该夹角角度在预设角度范围内，则判断该可折叠显示装置处于共显状态。

进一步地，该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

根据该至少两个亮度衰减值，判断该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值是否在大于预设阈值，；

若该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值大于预设阈值，则执行该根据该至少两个亮度补偿值对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

进一步地，该计算机可读程序被该处理器执行时还实现：

定期获取多个子屏幕的累计使用时长。

本实施例中的装置与前述实施例中的方法是基于同一发明构思下的两个方面，在前面已经对方法实施过程作了详细的描述，所以本领域技术人员可根据前述描述清楚地了解本实施例中的装置的实施过程，为了说明书的简洁，在此就不再赘述。

通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。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。

一些实施例还提供了一种计算机可读存储介质，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，其上存储有计算机可读程序，计算机可读程序被处理器执行时实现上述的方法。

上文提出的亮度补偿方法、可折叠显示装置及存储介质，通过检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，确定至少两个亮度补偿值，根据至少两个亮度补偿值对至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内，从而控制各子屏幕亮度的一致性，保证可折叠显示装置展开时亮度的均匀性。

1.一种亮度补偿方法，应用于包括多个子屏幕的可折叠显示装置，所述多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值；其特征在于，所述方法包括：

检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，所述至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；

基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；

根据所述至少两个亮度补偿值，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使所述至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述可折叠显示装置包括存储有子屏幕的累计使用时长与亮度衰减值的映射关系的存储器；所述检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值包括：

统计所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个累计使用时长；

基于所述映射关系和所述至少两个累计使用时长，确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度衰减值。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述多个子屏幕的所述映射关系及所述初始亮度值分别相同。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值包括：

基于所述至少两个亮度衰减值确定一加权平均亮度衰减值，所述加权平均亮度衰减值为所述多个亮度衰减值的加权平均值；

基于所述加权平均亮度衰减值和所述至少两个亮度衰减值，确定所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述至少两个亮度衰减值的权

重相同。

6.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述亮度补偿值包括所述至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流的补偿值，所述驱动电压或者驱动电流用于驱动所述至少两个共显子屏幕进行亮度补偿；所述对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿包括：

根据所述驱动电压或者驱动电流的补偿值分别调整所述至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

判断所述可折叠显示装置是否处于共显状态，若是，则执行所述检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述可折叠显示装置包括多个间隔设置的折弯部和非折弯部，所述判断所述可折叠显示装置是否处于共显状态包括：

检测每个相邻的所述折弯部和所述非折弯部之间的夹角角度；

若至少一个所述夹角角度在预设角度范围内，则判断所述可折叠显示装置处于共显状态。

9.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿之前还包括：

根据所述至少两个亮度衰减值，判断所述至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值是否在大于预设阈值；

若所述至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值大于预设阈值，则执行所述根据所述至少两个亮度补偿值对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

10.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

定期获取所述多个子屏幕的累计使用时长。

11.一种可折叠显示装置，其特征在于，包括：多个子屏幕、处理器和存储器，所述多个子屏幕分别具有初始使用时的初始亮度值，其中所述存储器中存储有计算机可读程序，所述计算机可读程序被配置成由所述处理器执行，所述计算机可读程序被所述处理器执行时实现：

检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值，所述至少两个共显子屏幕共同构成同一显示界面；

基于所述至少两个亮度衰减值确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值；

根据所述至少两个亮度补偿值，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿，以使所述至少两个共显子屏幕之间的亮度差异位于预设范围内。

12.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述可折叠显示装置包括存储有子屏幕的累计使用时长与亮度衰减值的映射关系的存储器；所述计算机可读程序被所述处理器执行时还实现：

统计所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个累计使用时长；

基于所述映射关系和所述至少两个累计使用时长，确定与所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度衰减值。

13.根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述多个子屏幕的所述映射关系及所述初始亮度值分别相同。

14.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述计算机可读程序被所述处理器执行时还实现：

基于所述至少两个亮度衰减值确定一加权平均亮度衰减值，所述加权平均亮度衰减值为所述多个亮度衰减值的加权平均值；

基于所述加权平均亮度衰减值和所述至少两个亮度衰减值，确定所述至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值。

15.根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述至少两个亮度衰减值的权重相同。

16.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述亮度补偿值包括所述至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流的补偿值，所述驱动电压或者驱动电流用于驱动所述至少两个共显子屏幕进行亮度补偿；所述计算机可读程序被所述处理器执行时还实现：

根据所述驱动电压或者驱动电流的补偿值分别调整所述至少两个共显子屏幕的驱动电压或者驱动电流，对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

17.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述计算机可读程序被所述处理器执行时还实现：

判断所述可折叠显示装置是否处于共显状态，若是，则执行所述检测处于共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值。

18.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述可折叠显示装置包括多个间隔设置的折弯部和非折弯部，所述计算机可读程序被所述处理器执行时还实现：

检测每个相邻的所述折弯部和所述非折弯部之间的夹角角度；

若至少一个所述夹角角度在预设角度范围内，则判断所述可折叠显示装置处于共显状态。

19.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述计算机可读程序被所述

处理器执行时还实现：

根据所述至少两个亮度衰减值，判断所述至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值是否在大于预设阈值，；

若所述至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值大于预设阈值，则执行所述根据所述至少两个亮度补偿值对所述至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿。

20.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读程序，其特征在于，所述计算机可读程序被处理器执行时实现如权利要求 1-10 任意一项所述的方法。

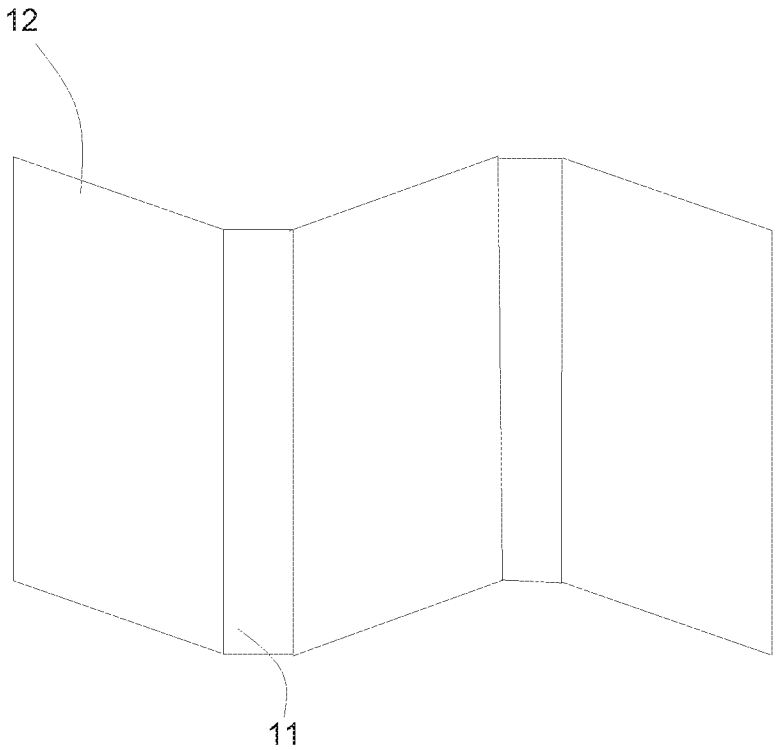

12
11

图 1

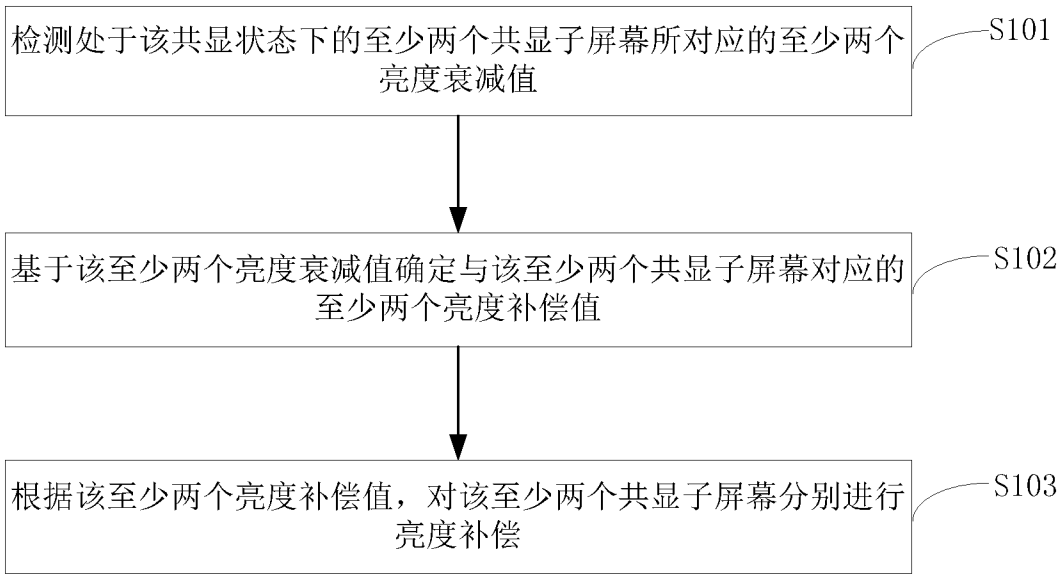

检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值
S101
基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值
S102
根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿
S103

图 2

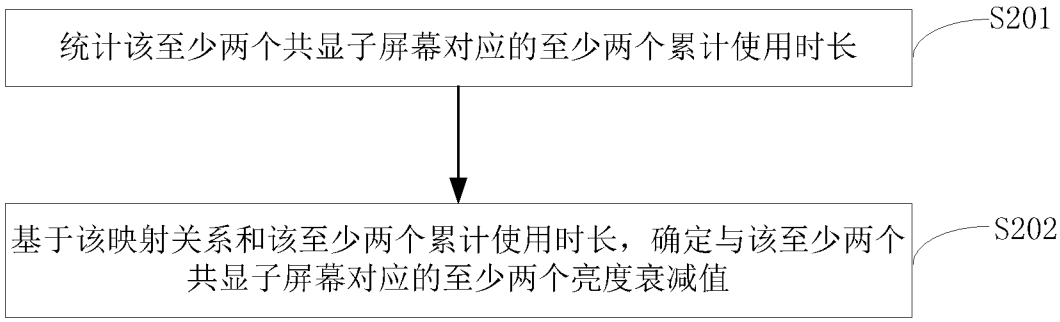

统计该至少两个共显子屏幕对应的至少两个累计使用时长
S201
基于该映射关系和该至少两个累计使用时长，确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度衰减值
S202

图 3

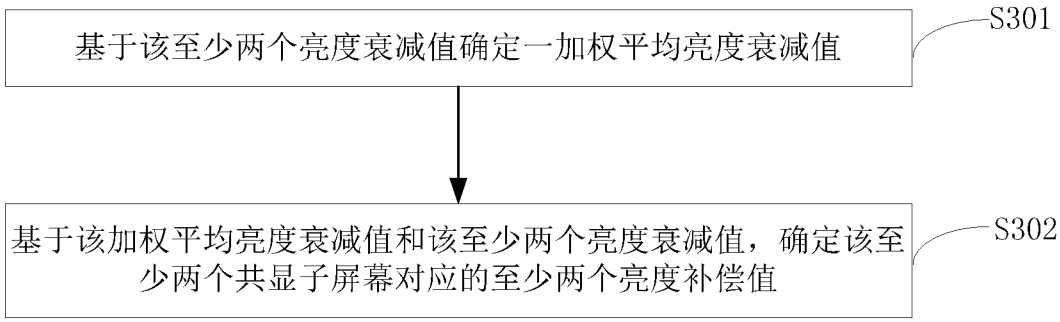

基于该至少两个亮度衰减值确定一加权平均亮度衰减值
S301
基于该加权平均亮度衰减值和该至少两个亮度衰减值，确定该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值
S302

图 4

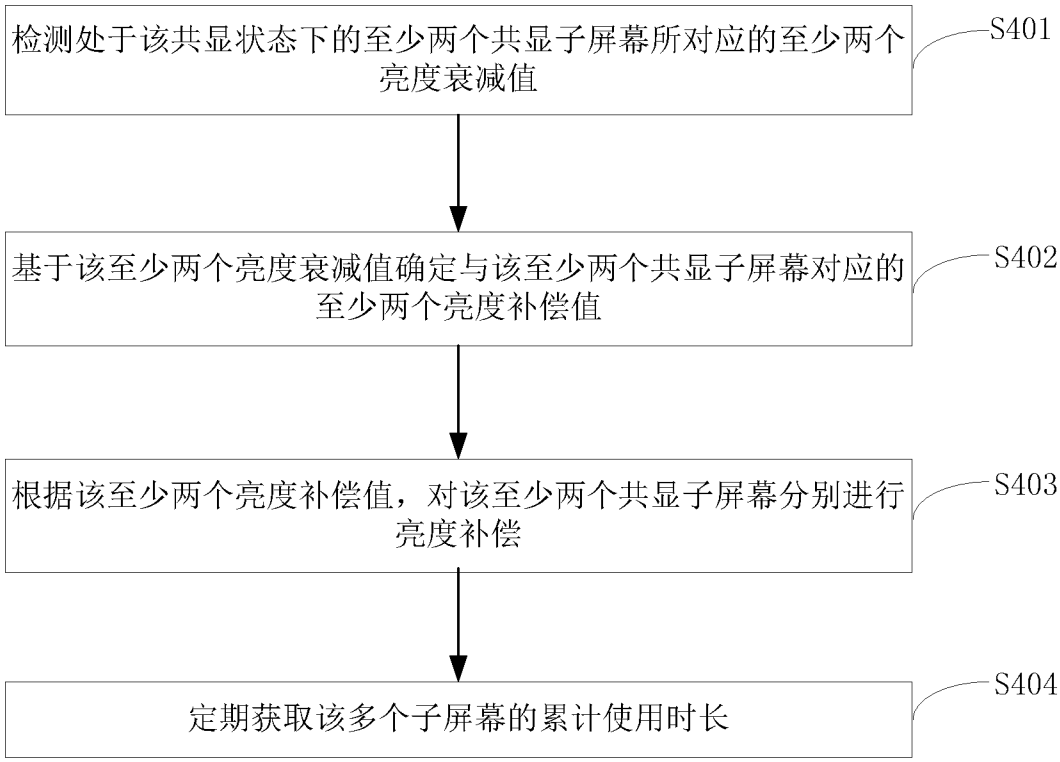

检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值
S401
基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值
S402
根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿
S403
定期获取该多个子屏幕的累计使用时长
S404

图 5

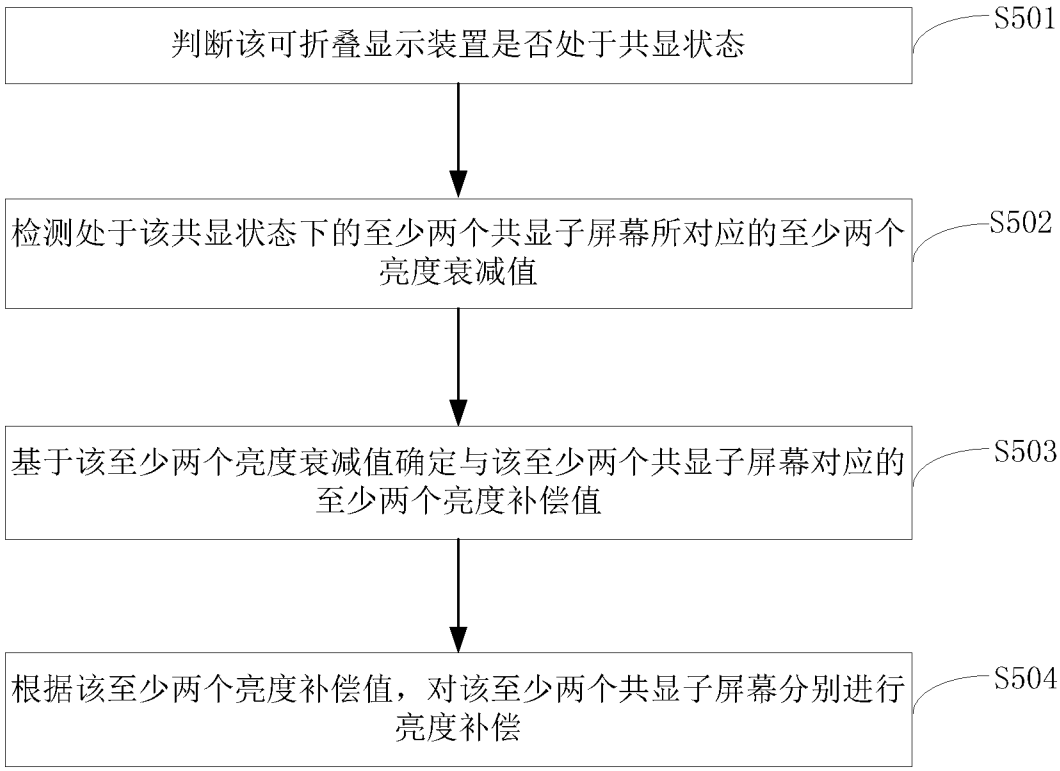

判断该可折叠显示装置是否处于共显状态
S501
检测处于该共显状态下的至少两个共显子屏幕所对应的至少两个亮度衰减值
S502
基于该至少两个亮度衰减值确定与该至少两个共显子屏幕对应的至少两个亮度补偿值
S503
根据该至少两个亮度补偿值，对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿
S504

图 6

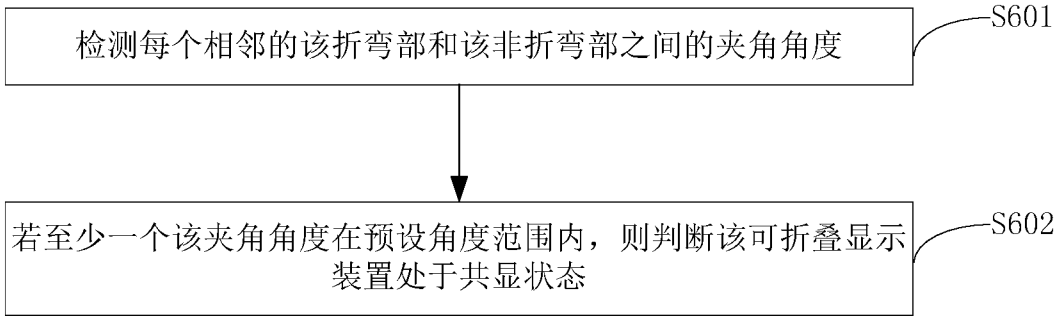

检测每个相邻的该折弯部和该非折弯部之间的夹角角度
S601
若至少一个该夹角角度在预设角度范围内，则判断该可折叠显示装置处于共显状态
S602

图 7

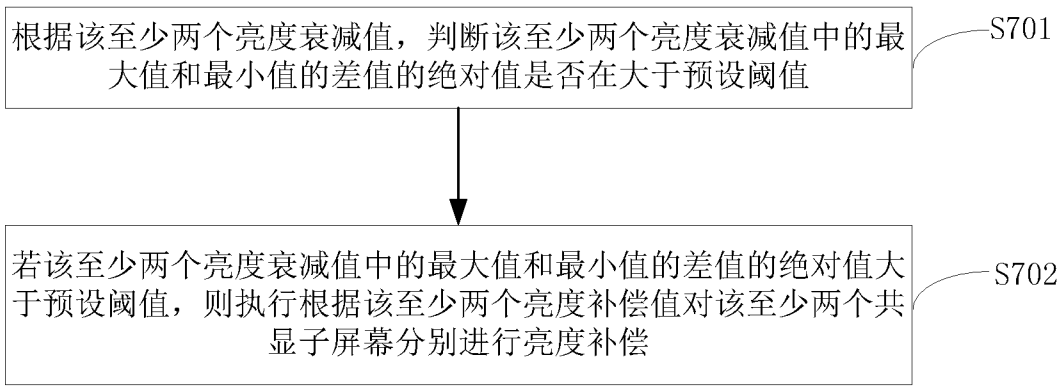

根据该至少两个亮度衰减值，判断该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值是否在大于预设阈值
S701
若该至少两个亮度衰减值中的最大值和最小值的差值的绝对值大于预设阈值，则执行根据该至少两个亮度补偿值对该至少两个共显子屏幕分别进行亮度补偿
S702

图 8

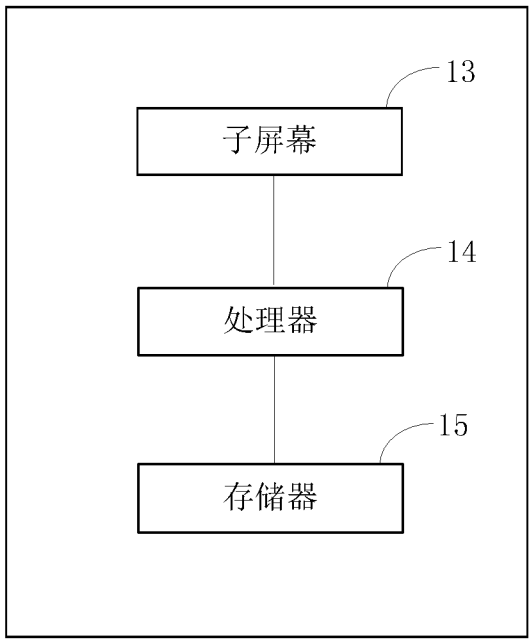


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/070384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34(2006.01)i; G09G 3/36(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)

G09G, H04M, 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 折叠, 可折, 可弯, 柔性, 卷曲, 挠性, 显示, 屏, 多, 子, 区, 亮度, 灰阶, 灰度, 补偿, 修正, 校正, 矫正, 调整, 调节, 校准, 损耗, 衰减, foldable, flexible, display, screen, multi+, sub+, region, luminance, gray, gradation, compensat+, correct+, adjust+, wastage, attenuation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107507579 A (SHANGHAI ZHONGXING SOFTWARE CO., LTD.) 22 December 2017 (2017-12-22) description, paragraphs [0039]-[0056], [0063], [0064], and [0077]-[0090]	1-20
Y	CN 108270919 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs [0004], [0050], [0070], [0074]-[0077], and [0085], and figures 3 and 4	1-20
A	CN 107134273 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 05 September 2017 (2017-09-05) entire document	1-20
A	CN 107368239 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 21 November 2017 (2017-11-21) entire document	1-20
A	CN 105336286 A (HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 February 2016 (2016-02-17) entire document	1-20
A	CN 106847176 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY et al.) 13 June 2017 (2017-06-13) entire document	1-20

☑ 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
20 September 2019	**08 October 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

International application No.
PCT/CN2019/070384

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018295735 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 11 October 2018 (2018-10-11) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/070384

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 107507579 A	22 December 2017	WO 2019033801 A1	21 February 2019
CN 108270919 A	10 July 2018	None	
CN 107134273 A	05 September 2017	None	
CN 107368239 A	21 November 2017	None	
CN 105336286 A	17 February 2016	None	
CN 106847176 A	13 June 2017	CN 106847176 B	03 May 2019
US 2018295735 A1	11 October 2018	KR 20180114565 A	19 October 2018
		US 10362696 B2	23 July 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/070384

A. 主题的分类

G09G 3/34(2006.01)i; G09G 3/36(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)

G09G, H04M, 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））

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE:折叠，可折，可弯，柔性，卷曲，挠性，显示，屏，多，子，区，亮度，灰阶，灰度，补偿，修正，校正，矫正，调整，调节，校准，损耗，衰减，foldable, flexible, display, screen, multi+, sub+, region, luminance, gray, gradation, compensat+, correct+, adjust+, wastage, attenuation

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	CN 107507579 A (上海中兴软件有限责任公司) 2017年 12月 22日 (2017-12-22) 说明书第[0039]-[0056]、[0063]-[0064]、[0077]-[0090]段	1-20
Y	CN 108270919 A (努比亚技术有限公司) 2018年 7月 10日 (2018-07-10) 说明书第[0004]、[0050]、[0070]、[0074]-[0077]、[0085]段，附图3-4	1-20
A	CN 107134273 A (联想北京有限公司) 2017年 9月 5日 (2017-09-05) 全文	1-20
A	CN 107368239 A (联想北京有限公司) 2017年 11月 21日 (2017-11-21) 全文	1-20
A	CN 105336286 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016-02-17) 全文	1-20
A	CN 106847176 A (西安交通大学 等) 2017年 6月 13日 (2017-06-13) 全文	1-20
A	US 2018295735 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 10月 11日 (2018-10-11) 全文	1-20

☐ 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 9月 20日	2019年 10月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 贺艳娟 电话号码 86-(10)-53961817

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/070384

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	107507579	A	2017年 12月 22日	WO	2019033801	A1	2019年 2月 21日
CN	108270919	A	2018年 7月 10日		无		
CN	107134273	A	2017年 9月 5日		无		
CN	107368239	A	2017年 11月 21日		无		
CN	105336286	A	2016年 2月 17日		无		
CN	106847176	A	2017年 6月 13日	CN	106847176	B	2019年 5月 3日
US	2018295735	A1	2018年 10月 11日	KR	20180114565	A	2018年 10月 19日
				US	10362696	B2	2019年 7月 23日