

(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
2018 年 6 月 14 日 (14.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/103143 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 19/00 (2011.01) **G06T 3/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/111541
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611118112.2 2016 年 12 月 7 日 (07.12.2016) CN
- (71) 申请人: 歌尔科技有限公司 (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心 308 室, Shandong 266104 (CN)。
- (72) 发明人: 王明 (WANG, Ming); 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心 308 室, Shandong 266104 (CN)。
- (74) 代理人: 北京博雅睿泉专利代理事务所 (特殊普通合伙) (BEYOND TALENT PATENT AGENT

FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳门外大街 10 号昆泰大厦 1202 单元, Beijing 100020 (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, 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, 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,

(54) Title: IMAGING METHOD AND APPARATUS FOR VIRTUAL REALITY DEVICE, AND VIRTUAL REALITY DEVICE

(54) 发明名称: 用于虚拟现实设备的成像方法、装置及虚拟现实设备

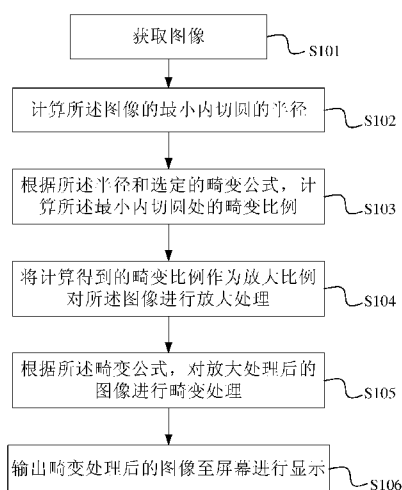


图 1

- S101 ACQUIRING AN IMAGE
S102 CALCULATING THE RADIUS OF THE SMALLEST INSCRIBED CIRCLE OF THE IMAGE
S103 CALCULATING A DISTORTION RATIO AT THE SMALLEST INSCRIBED CIRCLE ACCORDING TO THE RADIUS AND A SELECTED DISTORTION FORMULA
S104 PERFORMING AMPLIFICATION PROCESSING ON THE IMAGE BY USING THE CALCULATED DISTORTION RATIO AS AN AMPLIFICATION SCALE
S105 PERFORMING DISTORTION PROCESSING ON THE AMPLIFIED IMAGE ACCORDING TO THE DISTORTION FORMULA
S106 OUTPUTTING THE IMAGE AFTER DISTORTION PROCESSING TO A SCREEN FOR DISPLAYING

(57) Abstract: An imaging method and apparatus for a virtual reality device, and a virtual reality device. The method comprises: acquiring an image (S101); calculating the radius of the smallest inscribed circle of the image (S102); calculating a distortion ratio at the smallest inscribed circle according to the radius and a selected distortion formula (S103); performing amplification processing on the image by using the calculated distortion ratio as an amplification scale (S104); performing distortion processing on the amplified image according to the distortion formula (S105); and outputting the image after distortion processing to a screen for displaying (S106).

(57) 摘要: 一种用于虚拟现实设备的成像方法、装置及虚拟现实设备, 该方法包括: 获取图像 (S101); 计算所述图像的最小内切圆的半径 (S102); 根据所述半径和选定的畸变公式, 计算所述最小内切圆处的畸变比例 (S103); 将计算得到的畸变比例作为放大比例对所述图像进行放大处理 (S104); 根据所述畸变公式, 对放大处理后的图像进行畸变处理 (S105); 输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示 (S106)。

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))。

用于虚拟现实设备的成像方法、装置及虚拟现实设备

5

技术领域

本发明涉及虚拟现实技术领域，更具体地，本发明涉及一种用于虚拟现实设备的成像方法、一种用于虚拟现实设备的成像装置、及一种虚拟现实设备。

10

背景技术

虚拟现实（Virtual Reality，VR）技术是一种多源信息融合的交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真，以使用户沉浸到该环境中。因此，虚拟现实设备的核心结构即为包括显示装置和镜头装置在内的光学显示系统，其中，显示装置输出的光线经过镜头装置入射至人眼的视网膜上形成虚拟放大的图像，进而实现沉浸式体验。

对于虚拟现实设备的显示装置和镜头装置，透镜参数和屏幕尺寸会根据产品定型需求的不同而不同，这样，为了在任何情况下都能保证图像按照原始比例进入用户的视野，且保证在屏幕上占据透镜模组的最大视野范围，就需要根据屏幕尺寸和透镜参数调整最后的成像比例。

为了获得最佳的沉浸式体验，各个厂商都在追求比较高的视场角，即要求通过镜头装置看到屏幕的范围尽可能的大，因此，目前一般是将镜头装置的可视范围定为是屏幕的最小内切圆，以窄屏为例，该最小内切圆即为与屏幕的两个竖向显示边框相切的内切圆，又以宽屏为例，该最小内切圆即为与屏幕的两个横向显示边框相切的内切圆。

为了使得用户通过透镜模组能够观看到平直的图像，在进行成像时，均需要对原始图像进行畸变处理，而畸变处理会使得图像在屏幕上的显示区域都是向中心点缩小，这样，为了达到图像内容恰好在由最小内切圆圈定的可视范围成像的目的，就需要在进行畸变处理之前对图像进行放大。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供了一种用于虚拟现实设备的成像方法，其包括：

- 5 获取图像；
- 计算所述图像的最小内切圆的半径；
- 根据所述半径和选定的畸变公式，计算所述最小内切圆处的畸变比例；
- 将计算得到的畸变比例作为放大比例对所述图像进行放大处理；
- 10 根据所述畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理；
- 输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

根据本发明的第二方面，提供了一种用于虚拟现实设备的成像装置，其包括：

- 图像获取模块，用于获取图像；
- 15 半径计算模块，用于计算所述图像的最小内切圆的半径；
- 比例计算模块，用于根据所述半径和选定的畸变公式，计算所述最小内切圆处的畸变比例作为所述图像的放大比例；
- 放大处理模块，用于根据所述比例计算模块提供的放大比例对所述图像进行放大处理；
- 20 畸变处理模块，用于根据所述畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理；以及，
- 输出模块，用于输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

- 根据本发明的第三方面，提供了一种用于虚拟现实设备的成像装置，其包括存储器和处理器，所述存储器用于存储指令，所述指令用于控制所述处理器进行操作以执行根据本发明的第一方面所述的成像方法。
- 25

根据本发明的第四方面，提供了一种虚拟现实设备，其包括根据本发明的第二方面或者根据本发明的第三方面所述的成像装置。

根据本发明的第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，其存储有用于执行根据本发明的第一方面所述成像方法的程序代码。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

5 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 为根据本发明成像方法的一种实施例的流程示意图；

图 2 为根据本发明成像方法的另一种实施例的流程示意图；

图 3a 示出了一张宽高比为 1 的图像；

10 图 3b 示出了在屏幕的宽高比大于 1 的实施例中，图 3a 中图像的内容经过压缩处理后的样式；

图 3c 示出了在屏幕的宽高比小于 1 的实施例中，图 3a 中的图像的内容经过压缩处理后的样式；

图 4 为对应图 3c 所示实施例的显示效果图；

15 图 5 为根据本发明成像装置的一种实施例的方框原理图；

图 6 为根据本发明成像装置的另一种实施例的方框原理图；

图 7 为根据本发明成像装置的一种硬件结构的方框原理图；

图 8 为根据本发明虚拟现实设备的一种实施结构的方框原理图。

20 具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

25 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的

值。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

5 图 1 示出了根据本发明的用于虚拟现实设备的成像方法的一种实施例的流程示意图。

根据图 1 所示，该成像方法可以包括如下步骤：

步骤 S101，获取图像。

10 该图像即为原始图像，其承载有用于显示的画面内容，本发明方法也即为对原始图像进行处理，以使处理后的图像能够在屏幕上呈现最佳成像比例的成像方法。

图像自身都具有宽高比，图像的宽高比可以是 1，也可以大于 1 或者小于 1。

步骤 S102，计算图像的最小内切圆的半径。

15 在图像的宽高比为 1 的实施例中，图像仅具有一个内切圆，因此，该步骤 S102 可以进一步为：计算该半径等于图像的任一边的中点至图像的几何中心的距离，且该距离等于图像的宽度或者高度的一半。

在图像的宽高比大于 1 的实施例中，该步骤 S102 可以进一步为：计算该半径等于图像的高度的一半。

20 在图像的宽高比小于 1 的实施例中，该步骤 S102 可以进一步为：计算该半径等于图像的宽度的一半。

步骤 S103，根据计算得到的半径和选定的畸变公式，计算图像在最小内切圆处的畸变比例。

25 畸变公式用于计算图像上各像素点的畸变比例，并据此对图像进行畸变处理，进而使得用户能够通过镜头装置观看到平直的图像。

以 VR 领域常用的畸变公式为例：

$$\beta = K_0 + K_1 \times r + K_2 \times r^2 + K_3 \times r^3 + K_4 \times r^4 + K_5 \times r^5 + K_6 \times r^6$$
，其中， $K_0 \sim K_6$ 为实系数，其具体的数值取决于镜头装置的透镜的特性， β 为图像上的至图像的几何中心的距离为 r 的像素点的畸变比例。

根据该畸变公式可知，离图像的几何中心越远的像素点，其畸变率越大，对应需要的放大率也越大，因此，将图像的最小内切圆的半径带入畸变公式得到的畸变比例便是能够实现最佳成像的放大比例，也即通过该畸变比例对图像进行放大处理，能够使得畸变后的图像以最佳成像比例呈现在镜头装置的视野范围内，也即呈现在屏幕的最小内切圆中。

步骤 S104，将计算得到的畸变比例作为放大比例对图像进行放大处理。

步骤 S105，根据畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理。

由此可见，本发明成像方法是依据畸变公式确定图像在畸变前的放大比例，并利用相同的畸变公式对放大处理后的图像进行畸变处理，这相当于是利用了畸变处理的逆变化进行图像在屏幕的可视范围内的精确放大，进而能够非常精确地实现最佳的屏幕成像比例。

步骤 S106，输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

由于图像的宽高比与屏幕的宽高比可能不一致，这样，在图像通过屏幕进行显示时将被进行不等比例的拉伸，这将导致最终显示的画面失真。

因此，为了提高画面显示的质量，图 2 示出了根据本发明成像方法的另一种实施例。

在该实施例中，本发明成像方法还包括如下步骤：

步骤 S201，在对图像进行放大处理之前，先判断图像的宽高比与屏幕的宽高比是否一致，如不一致，则执行步骤 S202，如一致，则直接执行上述步骤 S104。

步骤 S202，保持图像的尺寸不变，并根据图像的宽高比和屏幕的宽高比对图像的内容进行最小程度的压缩，以使图像的内容以原始比例（即图像的宽高比）尽可能大地显示在屏幕上，即使得图像的内容在屏幕上的宽高比与图像本身的宽高比一致，进而实现无失真的显示效果。

以图像的宽高比是 λ_1 ，屏幕的宽高比是 λ_2 为例，压缩后的图像的内容的宽高比 $\lambda_3 = \lambda_1^2 / \lambda_2$ ，公式（1）。

由于对于 VR 场景而言，图像的宽高比大多数为 1，因此，以下以图像的宽高比为 1 举例说明图像的内容的压缩处理步骤。

图 3a 示出了一张宽高比为 1 的图像。图 3b 示出了在屏幕的宽高比大于 1 的实施例中，图 3a 中图像的内容经过压缩处理后的样式。图 3c 示出了在屏幕的宽高比小于 1 的实施例中，图 3a 中的图像的内容经过压缩处理后的样式。

5 图 3b 对应的实施例为屏幕的宽高比大于 1 的情况，即屏幕为宽屏。在该实施例中，根据公式 (1) 可知，压缩后的图像的内容的宽高比小于 1，因此，为了实现最小程度的压缩，可以保持图像的内容的高度不变，对图像的内容的宽度按照屏幕的宽高比的倒数进行压缩。

10 压缩后的样式如图 3b 所示，图像在宽度方向上的两端出现空白处，实际中通常体现为左右两端有黑边。

图 3c 对应的实施例为屏幕的宽高比小于 1 的情况，即屏幕为高屏。在该实施例中，根据公式 (1) 可知，压缩后的图像的内容的宽高比大于 1，因此，为了实现最小程度的压缩，可以保持图像的内容的宽度不变，对图像的内容的高度按照屏幕的宽高比进行压缩。

15 压缩后的样式如图 3c 所示，图像在高度方向上的两端出现空白处，实际中通常体现为上下两端有黑边。

<例子>

图像的宽高比为 1，如图 3a 所示，屏幕的宽高比为 $\frac{4}{5}$ 。

按照图 2 所示的成像方法：

20 首先，根据步骤 S102 和步骤 S103 计算图像的放大比例 K。

之后，按照步骤 S202 对图像的内容进行压缩处理，以进行与屏幕间的尺寸适配，具体为，在保持图像的尺寸不变的情况下，保持图像的内容的宽度不变，对图像的内容的高度按照 $\frac{4}{5}$ 进行压缩，使得图像变为图 3c 所示的样式。

25 再按照放大比例 K 对完成尺寸适配的图像进行放大处理。

再对放大处理后的图像进行畸变处理。

最后将畸变处理后的图像输出至屏幕进行显示。图 4 示出了最终的显示效果，图中的黑色外边框为屏幕的显示边框。

在图 4 所示的实施例中，采用一块屏幕分左右部分显示左眼图像和右

眼图像，这可以认为屏幕的左半部分为用于显示左眼图像的左眼屏幕，屏幕的右半部分为用于显示右眼图像的右眼屏幕。在另外的实施例中，也可以是通过两块独立的屏幕分别作为左眼屏幕和右眼屏幕。本发明成像方法中说明的屏幕为左眼屏幕或者右眼屏幕。

5 根据图 4 所示，最终的显示效果为左眼图像和右眼图像最终显示为对应屏幕部分的以宽度为标准的内切圆，进而基于最大视野范围实现最佳成像比例的显示。

本发明还提供了一种用于虚拟现实设备的成像装置。图 5 示出了该成像装置的一种实施例的方框原理图。

10 根据图 5 所示，该成像装置包括图像获取模块 501、半径计算模块 502、比例计算模块 503、放大处理模块 504、畸变处理模块 505 和输出模块 506。

该图像获取模块 501 用于获取图像。

该半径计算模块 502 用于计算所述图像的最小内切圆的半径。

15 该比例计算模块 503 用于根据所述半径和选定的畸变公式，计算所述最小内切圆处的畸变比例作为所述图像的放大比例。

该放大处理模块 504 用于根据所述比例计算模块提供的放大比例对所述图像进行放大处理。

该畸变处理模块 505 用于根据所述畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理。

20 该输出模块 506 用于输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

上述半径计算模块 502 进一步用于在图像的宽高比为 1 的情况下，计算所述半径等于所述图像的任一边的中点至所述图像的几何中心的距离。

上述半径计算模块 502 还可以进一步用于在图像的宽高比大于 1 的情况下，计算该半径等于图像的高度的一半。

25 上述半径计算模块 502 还可以进一步用于在图像的宽高比小于 1 的情况下，计算该半径等于图像的宽度的一半。

上述比例计算模块 503 和畸变处理模块 505 采用的畸变公式例如可以为：

$$\beta = K_0 + K_1 \times r + K_2 \times r^2 + K_3 \times r^3 + K_4 \times r^4 + K_5 \times r^5 + K_6 \times r^6, \text{ 其中, } K_0 \sim K_6$$

为实系数， β 为所述图像上的至所述图像的几何中心的距离为 r 的像素点的畸变比例。

图 6 示出了根据本发明成像装置的另一种实施例的方框原理图。

根据图 6 所示，该成像装置还可以进一步包括判断模块 507 和适配模块 508。

该判断模块 507 用于在放大处理模块 504 对图像进行放大处理之前，先判断图像的宽高比与屏幕的宽高比是否一致，并输出判断结果。

该适配模块 508 用于在判断结果为不一致时，保持所述图像的尺寸不变，并根据所述图像的宽高比和所述屏幕的宽高比对所述图像的内容进行最小限度的压缩后再提供给所述放大处理模块 504 进行放大处理，以使所述图像的内容以原始比例显示在所述屏幕上。

上述适配模块 508 可以进一步用于：在所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比大于 1 的情况下，保持所述图像的内容的高度不变，对图像的内容的宽度按照所述屏幕的宽高比的倒数进行压缩。

上述适配模块 508 可以进一步用于：在所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比小于 1 的情况下，保持所述图像的内容的宽度不变，对图像的内容的高度按照所述屏幕的宽高比进行压缩。

图 7 示出了该种成像装置的一种实施例的硬件结构。

根据图 7 所示，该成像装置 700 可以包括存储器 701 和处理器 702，存储器 701 用于存储指令，该指令用于控制各处理器 702 进行操作以执行根据本发明的成像方法。

图 8 示出了根据本发明的虚拟现实设备的一种实施例的方框原理图。

根据图 8 所示，该虚拟现实设备包括根据本发明的成像装置，例如图 7 所示的成像装置 700。

除此之外，该虚拟现实设备还可以包括摄像装置 810、输入装置 820、传感器装置 830、接口装置 840、通信装置 850、主机 860、显示装置 870 等等。

上述摄像装置 810 用于采集头盔、手柄等外设上的红外装置发出的红

外光，进而实现空间定位和追踪。

上述输入装置 820 例如可以包括触摸屏、按键等。

上述传感器装置 830 根据期望获得的运动姿态，可以包括但不限于下面中的至少一种，加速度传感器、陀螺仪、GPS 追踪器、超声波测距仪、
5 压力传感器、高度计、摄像头、磁力计、倾斜传感器等等。

上述接口装置 840 例如包括 USB 接口、网口等。

上述通信装置 850 例如能够进行有线或无线通信。

上述主机 860 为虚拟现实设备的控制中心，其可以设置在头戴部分上，也可以设置在与头戴部分通信连接的手持设备上，还可以为固定 PC 机。

10 上述显示装置 870 包括屏幕及相关组件，其设置在虚拟现实设备的头戴部分上。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分相互参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，但本领域技术人员应当清楚的是，上述各实施例可以根据需要
15 单独使用或者相互结合使用。另外，对于装置实施例而言，由于其是与方法实施例相对应，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的对应部分的说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的。

本发明可以是装置、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质，其上载有用于使处理器实现本发明的各个方
20 面的计算机可读程序指令。

计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者
25 上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子（非穷举的列表）包括：便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、静态随机存取存储器（SRAM）、便携式压缩盘只读存储器（CD-ROM）、数字多功能盘（DVD）、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸

起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身，诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波（例如，通过光纤电缆的光脉冲）、或者通过电线传输的电信号。

- 5 这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备，或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机
- 10 可读程序指令，并转发该计算机可读程序指令，以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

- 用于执行本发明操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构（ISA）指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码，所
- 15 述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如 Smalltalk、C++等，以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程
- 20 计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网（LAN）或广域网（WAN）—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。在一些实施例中，通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路，例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列（FPGA）或可编程逻辑阵列（PLA），该电子电路可以执行计算机可读
- 25 程序指令，从而实现本发明的各个方面。

 这里参照根据本发明实施例的方法、装置和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本发明的各个方面。应当理解，流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合，都可以由计算机可读程序指令实现。

这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器，从而生产出一种机器，使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时，产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中，这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作，从而，存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品，其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上，使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤，以产生计算机实现的过程，从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分，所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。对于本领域技术人员来说公知的是，通过硬件方式实现、通过软件方式实现以及通过软件和硬件结合的方式实现都是等价的。

以上已经描述了本发明的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在最好地解释各实施例的原

理、实际应用或对市场中的技术的技术改进，或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。本发明的范围由所附权利要求来限定。

权 利 要 求 书

1. 一种用于虚拟现实设备的成像方法，其特征在于，包括：
获取图像；

5 计算所述图像的最小内切圆的半径；

根据所述半径和选定的畸变公式，计算所述最小内切圆处的畸变比例；

将计算得到的畸变比例作为放大比例对所述图像进行放大处理；

根据所述畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理；

10 输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

2. 根据权利要求 1 所述的成像方法，其特征在于，所述用于计算所述图像的最小内切圆的半径包括：

如果所述图像的宽高比为 1，则计算所述半径等于所述图像的任一边
15 的中点至所述图像的几何中心的距离。

3. 根据权利要求 2 所述的成像方法，其特征在于，所述成像方法还包括：

在对所述图像进行放大处理之前，先判断所述图像的宽高比与所述屏
20 幕的宽高比是否一致，如不一致，则：

保持所述图像的尺寸不变，并根据所述图像的宽高比和所述屏幕的宽高比对所述图像的内容进行压缩，以使所述图像的内容以原始比例显示在所述屏幕上。

25 4. 根据权利要求 3 所述的成像方法，其特征在于，所述根据所述图像的宽高比和所述屏幕的宽高比对所述图像的内容的尺寸进行压缩包括：

如果所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比大于 1，则保持所述图像的内容的高度不变，对图像的内容的宽度按照所述屏幕的宽高比的倒数进行压缩；

如果所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比小于 1，则保持所述图像的内容的宽度不变，对图像的内容的高度按照所述屏幕的宽高比进行压缩。

- 5 5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的成像方法，其特征在于，所述畸变公式为：

$$\beta = K_0 + K_1 \times r + K_2 \times r^2 + K_3 \times r^3 + K_4 \times r^4 + K_5 \times r^5 + K_6 \times r^6, \text{ 其中, } K_0 \sim K_6$$

为实系数， β 为所述图像上的至所述图像的几何中心的距离为 r 的像素点的畸变比例。

10

6. 一种用于虚拟现实设备的成像装置，其特征在于，包括：

图像获取模块，用于获取图像；

半径计算模块，用于计算所述图像的最小内切圆的半径；

- 15 比例计算模块，用于根据所述半径和选定的畸变公式，计算所述最小内切圆处的畸变比例作为所述图像的放大比例；

放大处理模块，用于根据所述比例计算模块提供的放大比例对所述图像进行放大处理；

畸变处理模块，用于根据所述畸变公式，对放大处理后的图像进行畸变处理；以及，

- 20 输出模块，用于输出畸变处理后的图像至屏幕进行显示。

7. 根据权利要求 6 所述的成像装置，其特征在于，所述半径计算模块进一步用于：

- 25 如果所述图像的宽高比为 1，则计算所述半径等于所述图像的任一边的中点至所述图像的几何中心的距离。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的成像装置，其特征在于，所述成像装

置还包括：

判断模块，用于在所述放大处理模块对所述图像进行放大处理之前，先判断所述图像的宽高比与所述屏幕的宽高比是否一致，并输出判断结果；以及，

- 5 适配模块，用于在所述判断结果为不一致时，保持所述图像的尺寸不变，并根据所述图像的宽高比和所述屏幕的宽高比对所述图像的内容进行压缩后提供给所述放大处理进行放大处理，以使所述图像的内容以原始比例显示在所述屏幕上。

- 10 9. 根据权利要求 8 所述的成像装置，其特征在于，所述适配模块进一步用于：

如果所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比大于 1，则保持所述图像的内容的高度不变，对图像的内容的宽度按照所述屏幕的宽高比的倒数进行压缩；

- 15 如果所述图像的宽高比为 1，且所述屏幕的宽高比小于 1，则保持所述图像的内容的宽度不变，对图像的内容的高度按照所述屏幕的宽高比进行压缩。

- 20 10. 一种用于虚拟现实设备的成像装置，包括存储器和处理器，其特征在于，所述存储器用于存储指令，所述指令用于控制所述处理器进行操作以执行根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的成像方法。

11. 一种虚拟现实设备，其特征在于，包括权利要求 6 至 10 中任一项所述的成像装置。

25

12. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储有用于执行根据权利要求 1-5 中任一项所述成像方法的程序代码。

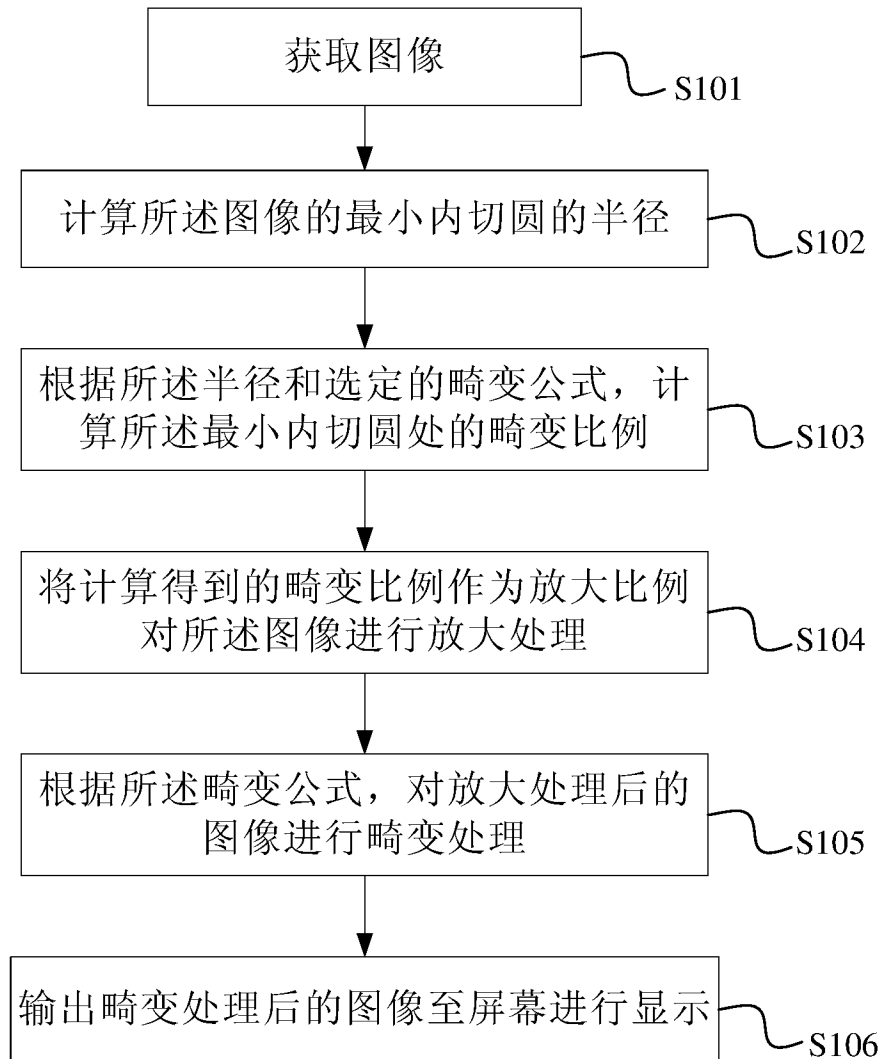


图 1

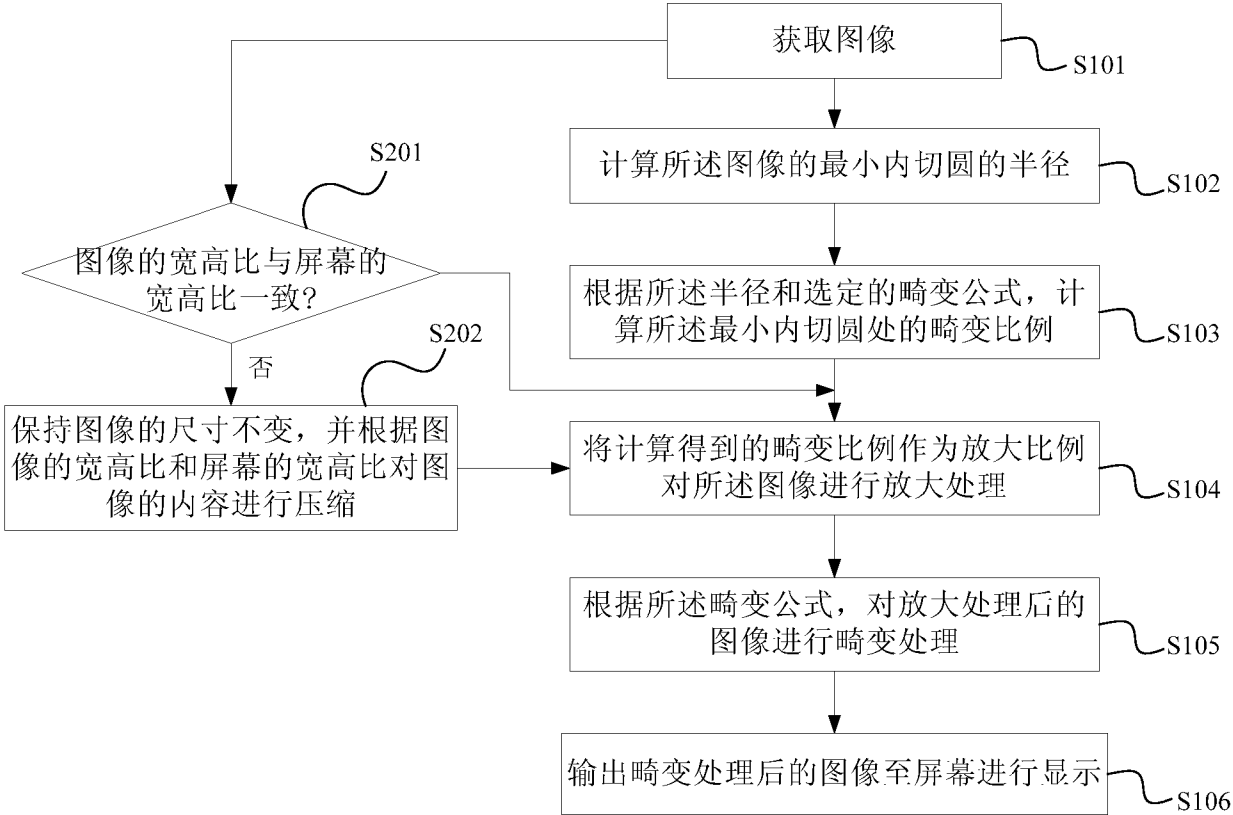


图 2

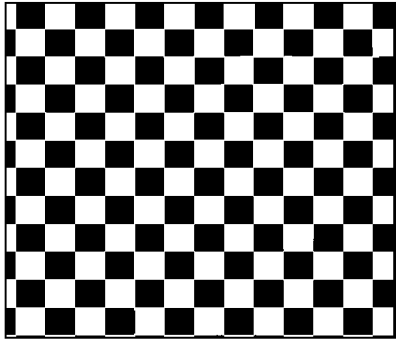


图 3a

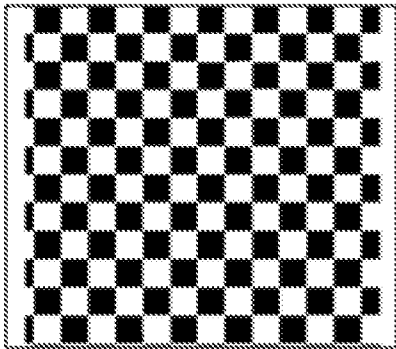


图 3b

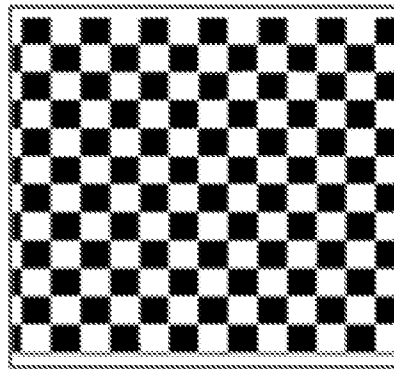


图 3c

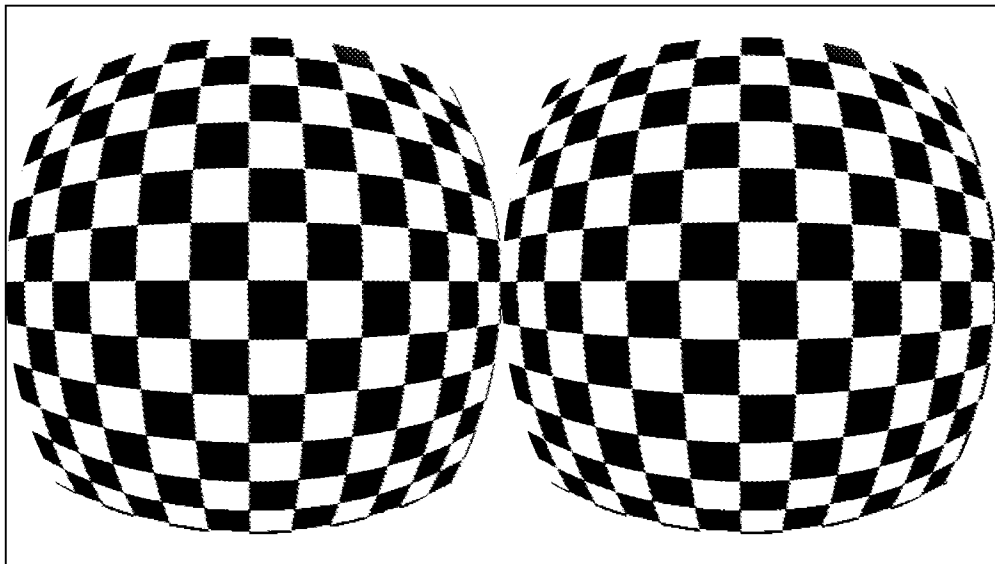


图 4

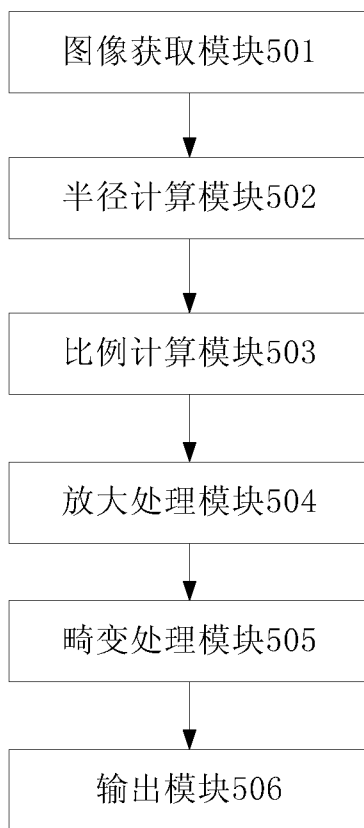


图 5

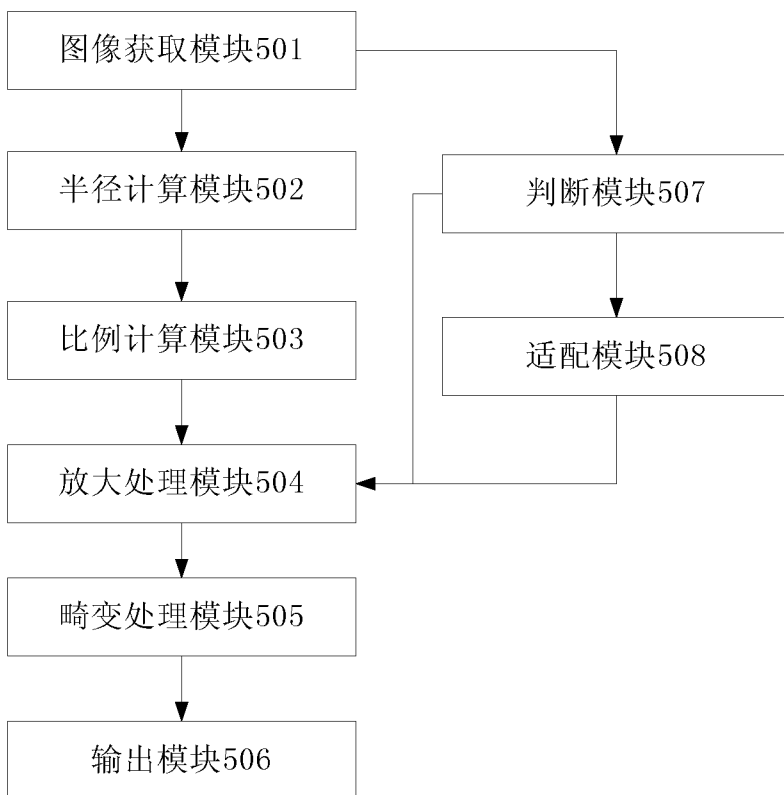


图 6

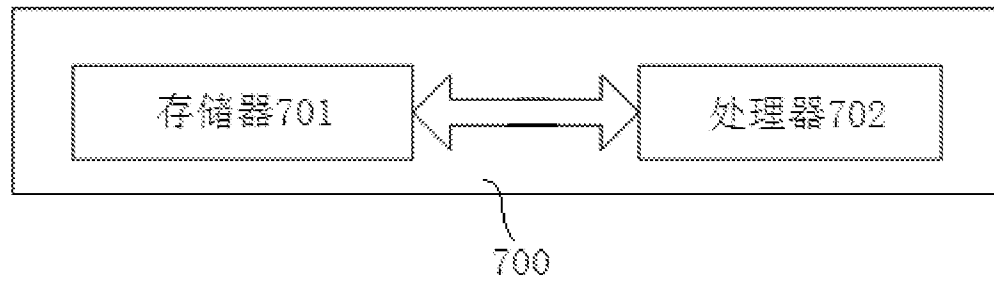


图 7

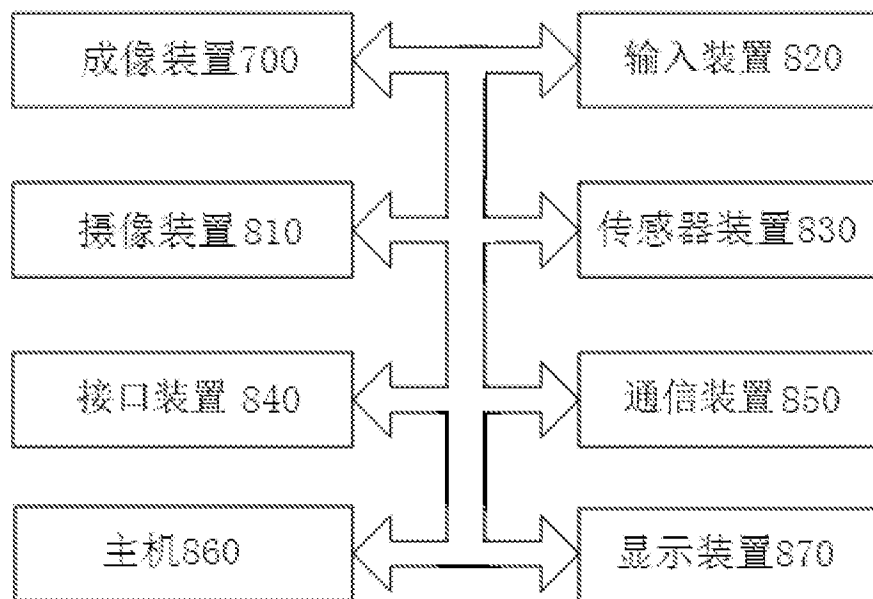


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/111541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 19/00 (2011.01) i; G06T 3/00 (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)

G06T 19/-; G06T 3/-; G02B 27/-

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, WPI, EPODOC, CNKI: 虚拟现实, 增强现实, 头戴, 显示, 头盔, 畸变, 公式, 比例, 失真, 变形, 矫正, 校正, 补偿, 半径, 坐标, 距离, 尺寸, 放大, 缩放, 内切圆, 视场, 视野, 可视范围, 宽, 高, 纵横比, virtual, augment+, reality, VR, AR, HMD, head, mount+, display, distort+, deform+, equation, enlarg+, amplif+, magnif+, correct+, compensat+, radius, distance, size, incircle, inscribed, circle, field, view, vision, width, height, aspect, ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 204101815 U (GUANGCHANG VISION (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 January 2015 (14.01.2015), description, paragraphs [0017]-[0030], and figures 1-8	1-12
A	CN 105455285 A (BEIJING PICO TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2016 (06.04.2016), entire document	1-12
A	CN 105869142 A (LESHI ZHIXIN ELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY (TIANJIN) CO., LTD.) 17 August 2016 (17.08.2016), entire document	1-12
A	CN 105739099 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 July 2016 (06.07.2016), entire document	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 09 August 2017	Date of mailing of the international search report 30 August 2017
---	--

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 YANG, Ting Telephone No. (86-10) 62413303
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/111541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2297877 A (LORAL EUROPE LIMITED) 14 August 1996 (14.08.1996), entire document	1-12
A	CN 106127714 A (NANJING NIBIRU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2016 (16.11.2016), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/111541

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204101815 U	14 January 2015	None	
CN 105455285 A	06 April 2016	US 2017192236 A1	06 July 2017
CN 105869142 A	17 August 2016	WO 2017107524 A1	29 June 2017
CN 105739099 A	06 July 2016	None	
GB 2297877 A	14 August 1996	None	
CN 106127714 A	16 November 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/111541

A. 主题的分类

G06T 19/00(2011.01)i; G06T 3/00(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)

G06T19/-; G06T3/-; G02B27/-

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, WPI, EPODOC, CNKI: 虚拟现实, 增强现实, 头戴, 显示, 头盔, 畸变, 公式, 比例, 失真, 变形, 矫正, 校正, 补偿, 半径, 坐标, 距离, 尺寸, 放大, 缩放, 内切圆, 视场, 视野, 可视范围, 宽, 高, 纵横比, virtual, augment+, reality, VR, AR, HMD, head, mount+, display, distort+, deform+, equation, enlarg+, amplif+, magnif+, correct+, compensat+, radius, distance, size, incircle, inscribed, circle, field, view, vision, width, height, aspect, ratio

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
A	CN 204101815 U (光场视界北京科技有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0017]-[0030]段、图1-8	1-12
A	CN 105455285 A (北京小鸟看看科技有限公司) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 全文	1-12
A	CN 105869142 A (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-12
A	CN 105739099 A (努比亚技术有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 全文	1-12
A	GB 2297877 A (LORAL EUROPE LIMITED) 1996年 8月 14日 (1996 - 08 - 14) 全文	1-12
A	CN 106127714 A (南京睿悦信息技术有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-12

☐ 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

2017年 8月 9日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

杨婷

电话号码 (86-10)62413303

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/111541

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	204101815	U	2015年 1月 14日	无			
CN	105455285	A	2016年 4月 6日	US	2017192236	A1	2017年 7月 6日
CN	105869142	A	2016年 8月 17日	WO	2017107524	A1	2017年 6月 29日
CN	105739099	A	2016年 7月 6日	无			
GB	2297877	A	1996年 8月 14日	无			
CN	106127714	A	2016年 11月 16日	无			