

(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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156085 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/232 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/071175

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 9 日 (09.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2019-015752 2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019) JP

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 高宫诚 (TAKAMIYA, Makoto); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (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, 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,

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING APPARATUS, PHOTOGRAPHING APPARATUS, UNMANNED AERIAL AIRCRAFT, IMAGE PROCESSING METHOD AND PROGRAM

(54) 发明名称: 图像处理装置、摄像装置、无人驾驶航空器、图像处理方法以及程序

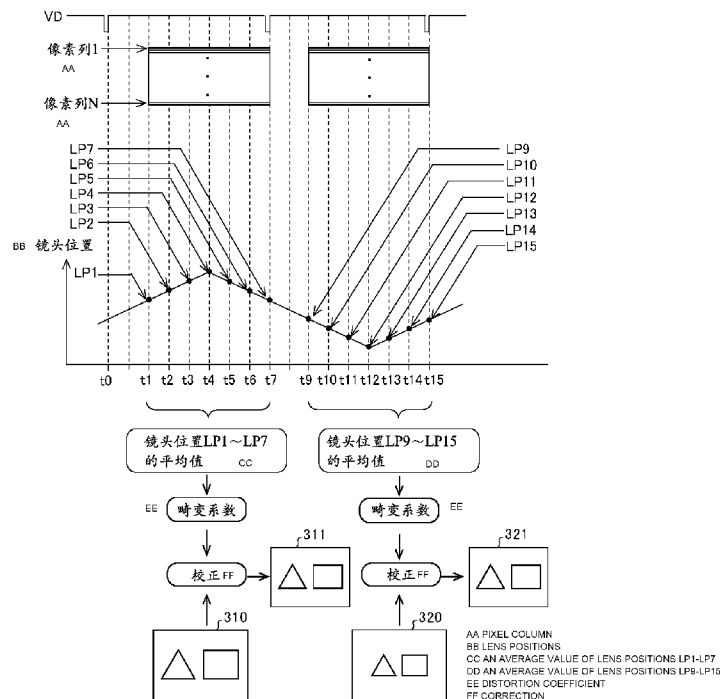


图 3

(57) **Abstract:** If a lens comprised by an optical system, such as a focusing lens, is enabled to move, an unexpected angle of view variation may be created because of distortion, etc. The image processing apparatus of the present invention comprises: an acquisition portion for acquiring information indicating a plurality of positions of a lens moving within an exposure time period of a photographing element; and a correction portion correcting, based on the plurality of positions, images acquired by exposing the photographing element

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, 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))。

through the lens within the exposure time period. The image processing method of the present invention comprises: the stage of acquiring information indicating a plurality of positions of a lens moving within an exposure time period of a photographing element; and the stage of correcting, based on the plurality of positions, images acquired by exposing the photographing element through the lens within the exposure time period.

(57) 摘要: 如果使诸如聚焦镜头等光学系统所包括的镜头移动, 可能会因畸变失真等导致非预期的视角变动。本发明的图像处理装置包括: 获取部, 其用于获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息; 以及校正部, 其基于多个位置, 对曝光时段内通过镜头使摄像元件曝光而获取的图像进行校正。本发明的图像处理方法包括: 获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息的阶段; 以及基于多个位置, 对曝光时段内通过镜头使摄像元件曝光而获取的图像进行校正的阶段。

图像处理装置、摄像装置、无人驾驶航空器、图像处理方法以及程序

技术领域

本发明涉及一种图像处理装置、摄像装置、无人驾驶航空器、图像处理方法以及程序。

背景技术

专利文献 1 中记载了一项技术，其利用畸变校正参数表对所输入的屏幕坐标像素的像差进行校正，所述畸变校正参数表用于保存对应于镜头参数的各像素位置坐标数据。

专利文献 1 日本专利 特开 2011-61444 号公报。

发明内容

发明所要解决的技术问题：

如果使聚焦镜头等光学系统所包括的镜头移动，可能会因畸变失真等导致非预期的视角变动。

用于解决问题的技术手段：

本发明的一个方面所涉及的图像处理装置包括获取部，该获取部用于获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息。图像处理装置包括校正部，该校正部基于多个位置，对曝光时段内通过镜头使摄像元件曝光而获取的图像进行校正。

校正部可以基于多个位置，计算出曝光时段内镜头的平均位置，并基于计算出的镜头的平均位置，对图像的畸变进行校正。

校正部可以基于镜头的平均位置和对应于镜头位置的畸变系数，对图像的畸变进行校正。

校正部可以基于多个位置及摄像元件所包括的多个像素的位置，针对多个位置及多个像素的各个组合，计算出图像上与多个像素分别对应的多个像素位置，对多个像素分别计算出多个像素位置的平均位置，从而对图像进行校正。

可以按照摄像元件所包括的多个像素列各不相同的曝光期对摄像元件进行曝光。获取部可以获取表示在多个像素列各自的曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息。校正部可以基于多个像素列各自的曝光时段内的多个位置，对通过多个像素列分别获取的图像进行校正。

镜头可以是可沿光轴方向移动的聚焦镜头。

为了调节包括镜头的光学系统的焦点，镜头可以在曝光时段内沿光轴方向往复移动。获取部可以获取表示曝光时段内往复移动的镜头多个位置的信息。

为了调节包括镜头的光学系统的焦点，镜头可以在曝光时段内在光轴方向沿一个方向移动。获取部可以获取表示曝光时段内沿一个方向移动的镜头多个位置的信息。

曝光时段可以是为了分别获取构成动态影像的多个动态影像构成图像的每一个图像而使摄像元件反复曝光的时段。校正部可以基于用于分别获取多个动态影像构成图像的每一个图像的曝光时段内的多个位置，对各个动态影像构成图像进行校正。

本发明的一个方面所涉及的摄像装置可以包括上述图像处理装置。摄像装置可以包括图像传感器。

镜头可以是可沿光轴方向移动的聚焦镜头。摄像装置可以包括焦点调节部，该焦点调节部基于经校正部校正后的图像，对包括镜头的光学系统的焦点进行调节。

本发明的一个方面所涉及的无人驾驶航空器包括上述摄像装置并进行移动。

本发明的一个方面所涉及的图像处理方法包括获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息的阶段。图像处理方法包括基于多个位置，对曝光时段内通过镜头使摄像元件曝光而获取的图像进行校正的阶段。

本发明的一个方面所涉及的程序可以是一种用于使计算机作为上述图像处理装置而发挥功能的程序。

根据本发明的一个方面，可以抑制随着镜头移动而出现的视角变动的影响。

此外，上述发明内容未列举本发明的必要的全部特征。此外，这些特征组的子组合也可以构成发明。

附图说明

图 1 是示出本实施方式所涉及的摄像装置 100 的外观立体图的一个示例的图。

图 2 是示出本实施方式所涉及的摄像装置 100 的功能块的图。

图 3 是概略说明校正部 140 进行的处理的图。

图 4 示出畸变系数的一个示例。

图 5 示意性地示出图像传感器 120 上的坐标和图像坐标 (x, y) 的位置关系的一个示例。

图 6 是说明聚焦镜头 210 的位置平均值的计算方法的图。

图 7 是示出摄像装置 100 的执行步骤的一个示例的流程图。

图 8 是说明校正部 140 执行的其他校正方法的图。

图 9 是概略说明通过滚动读取来读取像素数据时的校正处理的图。

图 10 示出搭载有摄像装置 100 的无人驾驶航空器 (UAV)。

图 11 示出可全部或部分地体现本发明的多个方面的计算机 1200 的一个示例。

符号说明：

10 UAV
20 UAV 主体
50 万向节
60 摄像装置
100 摄像装置
102 摄像部
104 图像处理部
110 摄像控制部
112 焦点调节部
120 图像传感器
130 存储器
140 校正部
142 获取部
160 显示部
162 指示部
200 镜头部
210 聚焦镜头
211 变焦镜头
212 镜头驱动部
213 镜头驱动部
220 镜头控制部
222 存储器
214、215 位置传感器
300 远程操作装置
310 像素数据
311 校正图像
320 像素数据
321 校正图像
810 像素数据
811 校正像素数据
820 像素数据

821 校正像素数据

1200 计算机

1210 主机控制器

1212 CPU

1214 RAM

1220 输入/输出控制器

1222 通信接口

1230 ROM

具体实施方式

以下，通过发明的实施方式来对本发明进行说明，但是以下的实施方式并不限定权利要求书所涉及的发明。此外，实施方式中所说明的所有特征组合对于发明的解决方案未必是必须的。对本领域普通技术人员来说，显然可以对以下实施方式加以各种变更或改良。从权利要求书的描述显而易见的是，加以了这样的变更或改良的方式都可包含在本发明的技术范围之内。

权利要求书、说明书、说明书附图以及说明书摘要中包含作为著作权所保护对象的事项。任何人只要如专利局的文档或者记录所表示的那样进行这些文件的复制，著作权人就不会提出异议。但是，在除此以外的情况下，保留一切的著作权。

本发明的各种实施方式可参照流程图及框图来描述，这里，方框可表示（1）执行操作的过程的阶段或者（2）具有执行操作的作用的装置的“部”。特定的阶段和“部”可以通过可编程电路和/或处理器来实现。专用电路可以包括数字和/或模拟硬件电路。可以包括集成电路（IC）和/或分立电路。可编程电路可以包括可重构硬件电路。可重构硬件电路可以包括逻辑与、逻辑或、逻辑异或、逻辑与非、逻辑或非及其它逻辑操作、触发器、寄存器、现场可编程门阵列（FPGA）、可编程逻辑阵列（PLA）等存储元件等。

计算机可读介质可以包括能够存储由合适设备执行的指令的任何有形设备。其结果是，其上存储有指令的计算机可读介质包括一种包括指令的产品，该指令可被执行以创建用于执行流程图或框图所指定的操作的手段。作为计算机可读介质的示例，可以包括电子存储介质、磁存储介质、光学存储介质、电磁存储介质、半导体存储介质等。计算机可读介质的更具体示例可以包括软盘 floppy（注册商标） disk、软盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、电可擦除可编程只读存储

器（EEPROM）、静态随机存取存储器（SRAM）、光盘只读存储器（CD-ROM）、数字通用光盘（DVD）、蓝光（注册商标）盘、记忆棒、集成电路卡等。

计算机可读指令可以包括由一种或多种编程语言的任意组合描述的源代码或者目标代码中的任意一个。源代码或者目标代码包括传统的程序式编程语言。传统的程序式编程语言可以为汇编指令、指令集架构（ISA）指令、机器指令、与机器相关的指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者 Smalltalk、JAVA（注册商标）、C++等面向对象编程语言以及“C”编程语言或者类似的编程语言。计算机可读指令可以在本地或者经由局域网（LAN）、互联网等广域网（WAN）提供给通用计算机、专用计算机或者其它可编程数据处理装置的处理器或可编程电路。处理器或可编程电路可以执行计算机可读指令，以创建用于执行流程图或框图所指定操作的手段。作为处理器的示例，包括计算机处理器、处理单元、微处理器、数字信号处理器、控制器、微控制器等。

图 1 是示出本实施方式所涉及的摄像装置 100 的外观立体图的一个示例的图。图 2 是示出本实施方式所涉及的摄像装置 100 的功能块的图。

摄像装置 100 包括摄像部 102 及镜头部 200。摄像部 102 包括图像传感器 120、图像处理部 104、摄像控制部 110、存储器 130、指示部 162 及显示部 160。

图像传感器 120 是 CCD 或 CMOS 等摄像元件。图像传感器 120 通过镜头部 200 所具有的光学系统接收光。图像传感器 120 将通过镜头部 200 所具有的光学系统而成像的光学图像的图像数据输出到图像处理部 104。

摄像控制部 110 及图像处理部 104 可以由 CPU 或 MPU 等微处理器、MCU 等微控制器等构成。存储器 130 可以为计算机可读记录介质，可以包括 SRAM、DRAM、EPROM、EEPROM 及 USB 存储器等闪存中的至少一个。存储器 130 存储摄像控制部 110 对图像传感器 120 等进行控制所需的程序、图像处理部 104 执行图像处理所需的程序等。存储器 130 可以设置于摄像装置 100 的壳体内部。存储器 130 可以设置成可从摄像装置 100 的壳体上拆卸下来。

指示部 162 是从用户处接受对摄像装置 100 的指示的用户界面。显示部 160 对图像传感器 120 所拍摄、图像处理部 104 所处理的图像及摄像装置 100 的各种设置信息等进行显示。显示部 160 可以由触控面板组成。

摄像控制部 110 对镜头部 200 及图像传感器 120 进行控制。摄像控制部 110 对镜头部 200 所具有的光学系统的焦点位置、焦点距离的调整进行控制。摄像控制部 110 基于表示用户的指示的信息，将控制指令输出到镜头部 200 所包括的镜头控制部 220，从而对镜头部 200 进行控制。

镜头部 200 包括聚焦镜头 210、变焦镜头 211、镜头驱动部 212、镜头驱动部 213、镜头控制部 220、存储器 222、位置传感器 214 及位置传感器 215。聚焦镜头 210 及变焦镜头 211 可以包括至少一个镜头。聚焦镜头 210 和变焦镜头 211 是包含于光学系统中的镜头。聚焦镜头 210 和变焦镜头 211 的至少一部分或全部被配置为能够沿着光学系统的光轴移动。

摄像控制部 110 包括焦点调节部 112。焦点调节部 112 通过控制聚焦镜头 210，对镜头部 200 所具有的光学系统的焦点进行调节。

镜头部 200 可以是被设置成能够相对摄像部 102 拆装的可更换镜头。镜头驱动部 212 可以包括步进马达、DC 马达、无芯马达或超声波马达等驱动装置。聚焦镜头 210 的至少一部分或全部经由凸轮环、导轨等机构构件接受来自镜头驱动部 212 所包括的驱动装置的动力，从而移动。镜头驱动部 213 可以包括步进马达、DC 马达、无芯马达或超声波马达等驱动装置。变焦镜头 211 的至少一部分或全部经由凸轮环、导轨等机构构件受到来自镜头驱动部 213 所包括的驱动装置的动力，从而移动。

镜头控制部 220 按照来自摄像部 102 的镜头控制指令来驱动镜头驱动部 212 和镜头驱动部 213 中的至少一个，并经由机构构件使聚焦镜头 210 和变焦镜头 211 中的至少一个沿着光轴方向移动，以执行变焦动作和聚焦动作中的至少一个。镜头控制指令例如为变焦控制指令及聚焦控制指令。

存储器 222 存储通过镜头驱动部 212 进行移动的聚焦镜头、变焦镜头用的控制值。存储器 222 可以包括 SRAM、DRAM、EPROM、EEPROM 及 USB 存储器等闪存中的至少一个。

位置传感器 214 检测聚焦镜头 210 的位置。位置传感器 215 检测变焦镜头 211 的位置。位置传感器 214 以及位置传感器 215 可以为磁阻 (MR) 传感器等。

摄像控制部 110 基于通过指示部 162 等表示来自用户的指示的信息，将控制指令输出到图像传感器 120，从而使图像传感器 120 执行包括摄像动作控制的控制。由图像传感器 120 所拍摄的图像被图像处理部 104 处理，并存储到存储器 130 中。

由图像传感器 120 所获取的图像被输入到图像处理部 104 中。校正部 140 对图像传感器 120 所获取的图像进行校正。显示部 160 对经校正部 140 校正后的图像进行显示。存储器 130 对经校正部 140 校正后的图像进行存储。可以将经校正部 140 校正后的图像从存储器 130 传输到存储卡等记录介质。

图像处理部 104 包括校正部 140 和获取部 142。获取部 142 获取表示在图像传感器 120 的曝光时段内移动的聚焦镜头 210 的多个位置的信息。例如，获取部 142 从焦点调节部 112 获取表示聚焦镜头 210 的多个位置的信息。校正部 140 基于多个位置，对曝光时段内通过聚焦镜头 210 使图像传感器 120 曝光而获取的图像进行校正。

例如，校正部 140 基于所获取的聚焦镜头 210 的多个位置，计算出曝光时段内聚焦镜头 210 的平均位置，并基于计算出的聚焦镜头 210 的平均位置，对图像的畸变进行校正。具体而言，校正部 140 基于聚焦镜头 210 的平均位置和对应于聚焦镜头 210 的位置的畸变系数，对图像的畸变进行校正。

校正部 140 可以基于聚焦镜头 210 的多个位置及图像传感器 120 所包括的多个像素位置，针对聚焦镜头 210 的多个位置及图像传感器 120 的多个像素的各个组合，计算出与图像上多个像素分别对应的多个像素位置。校正部 140 可以分别对多个像素计算出所计算的多个像素位置的平均位置，从而对图像进行校正。

可以按照图像传感器 120 所包括的多个像素列各不相同的曝光期对图像传感器 120 进行曝光。例如，摄像控制部 110 可以通过滚动读取，从图像传感器 120 读取像素信息。这时，获取部 142 获取表示在多个像素列各自的曝光时段内移动的聚焦镜头 210 的多个位置的信息。校正部 140 基于多个像素列各自的曝光时段内的多个位置，对通过多个像素列分别所获取的图像进行校正。

为了调节包括聚焦镜头 210 的光学系统的焦点，聚焦镜头 210 在曝光时段内沿光轴方向往复移动。例如，焦点调节部 112 使聚焦镜头 210 在曝光时段内进行摆动（wobbling）。获取部 142 获取表示在曝光时段内往复移动的聚焦镜头 210 的多个位置的信息。校正部 140 基于在曝光时段内往复移动的聚焦镜头 210 的多个位置，对图像进行校正。

为了调节包括聚焦镜头 210 的光学系统的焦点，聚焦镜头 210 可以在曝光时段内在光轴方向沿一个方向移动。获取部 142 获取表示在曝光时段内沿一个方向移动的聚焦镜头 210 的多个位置的信息。校正部 140 基于在曝光时段内沿一个方向移动的聚焦镜头 210 的多个位置，对图像进行校正。

曝光时段可以是为了分别获取构成动态影像的多个动态影像构成图像的每一个而使图像传感器 120 反复曝光的时段。校正部 140 可以基于用于分别获取多个动态影像构成图像的每一个图像的曝光时段内的多个位置，对各个动态影像构成图像进行校正。

焦点调节部 112 基于经校正部 140 校正后的图像，对包括聚焦镜头 210 的光学系统的焦点进行调节。例如，焦点调节部 112 基于经校正部 140 校正后的图像的对比度值，确定聚焦镜头 210 的光轴方向位置，并使聚焦镜头 210 移动到所确定的位置。

图 3 是概略说明校正部 140 进行的处理的图。图 3 关联地说明图像传感器 120 所包括的所有水平像素列的曝光时段相同时校正部 140 进行的处理。具体说明图像传感器 120 通过全局读取以进行连续拍摄时的处理。在本实施方式中，图像传感器 120 具有 N 个（N 为自然数）水平像素列。

摄像控制部 110 在基于垂直同步信号 VD 的时刻，使图像传感器 120 所包括的水平像素列 1~水平像素列 N 曝光。图 3 示出了从时刻 t1 到时刻 t7 为止的曝光时段以及从时刻 t9 到时刻 t15 为止的曝光时段。

从垂直同步信号 VD 的触发到下一个垂直同步信号 VD 为止的期间内，焦点调节部 112 多次检测聚焦镜头 210 的光轴方向位置。具体为，焦点调节部 112 从时刻 t0 的垂直同步信号 VD 开始，以预先规定的时间间隔，并按预先规定的次数对聚焦镜头 210 的光轴方向位置进行检测。并且，焦点调节部 112 从时刻 t7 的垂直同步信号 VD 开始，以预先规定的时间间隔，并按预先规定的次数对聚焦镜头 210 的光轴方向位置进行检测。

如图 3 所示，镜头控制部 220 在从时刻 t1 到时刻 t7 为止的曝光时段内，检测 LP1、LP2、LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7。并且，镜头控制部 220 在从时刻 t9 到时刻 t15 为止的曝光时段内，检测 LP9、LP10、LP11、LP12、LP13、LP14 及 LP15。LPi (i 为自然数) 表示聚焦镜头 210 的光轴方向位置。

根据时刻 t7 的垂直同步信号 VD，焦点调节部 112 从镜头控制部 220 获取镜头位置信息，并输出到图像处理部 104，所述镜头位置信息表示在从时刻 t1 到时刻 t7 为止的曝光时段内所检测的 LP1、LP2、LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7。获取部 142 获取从焦点调节部 112 输出的镜头位置信息。

校正部 140 基于镜头位置信息，计算出 LP1、LP2、LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7 的平均值。校正部 140 基于 LP1、LP2、LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7 的平均值，计算出畸变系数。畸变系数是表示根据聚焦镜头 210 的位置而确定的畸变失真的信息。关于畸变系数，图 4 等有关联说明。平均值是将 LP1 到 LP7 的和除以时刻 t1 到时刻 t7 的时间而计算出的值。关于平均值的具体计算方法，图 6 等有关联说明。

图像处理部 104 根据时刻 t7 的垂直同步信号 VD，从图像传感器 120 获取水平像素列 1~水平像素列 N 的像素数据 310。图像处理部 104 基于从图像传感器 120 获取的像素数据 310 和对应于聚焦镜头 210 的位置平均值的畸变系数，对像素数据 310 的图像进行校正，生成校正图像 311。将校正部 140 所生成的校正图像 311 存储于存储器 130 中，并作为显示部 160 的显示用图像输出到显示部 160。

同样，根据时刻 t7 的垂直同步信号 VD，焦点调节部 112 从镜头控制部 220 获取镜头位置信息，并输出到图像处理部 104，所述镜头位置信息表示在从时刻 t9 到时刻 t15 为止的曝光时段内所检测的 LP9、LP10、LP11、LP12、LP13、LP14 及 LP15。获取部 142 获取从焦点调节部 112 输出的镜头位置信息。

校正部 140 基于镜头位置信息，计算出 LP9、LP10、LP11、LP12、LP13、LP14 及 LP15 的平均值。校正部 140 基于 LP9、LP10、LP11、LP12、LP13、LP14 及 LP15 的平均值，计算出畸变系数。

图像处理部 104 根据时刻 t15 的垂直同步信号 VD，从图像传感器 120 获取水平像素列 1~水平像素列 N 的像素数据 320。图像处理部 104 基于从图像传感器 120 获取的像素数据 320 和对应于聚焦镜头 210 的位置平均值的畸变系数，对像素数据 320 的图像进行校正，生成校正图像 321。将校正部 140 所生成的校正图像 321 存储于存储器 130 中，并作为显示部 160 的显示用图像输出到显示部 160。

摄像装置 100 根据垂直同步信号 VD，如上所述执行一次曝光处理、图像数据的读取处理、图像的校正处理以及显示于显示部 160 的处理。摄像装置 100 针对各垂直同步信号 VD，反复执行上述处理。

图 4 示出畸变系数的一个示例。图 4 的横轴为聚焦镜头 210 的位置，纵轴为畸变系数值。畸变系数包括 k1、k2 及 k3。存储器 130 存储表示 k1、k2 及 k3 对聚焦镜头 210 的依赖性的畸变系数数据。可以基于镜头部 200 所具有的光学系统的镜头设计数据，预先计算出畸变系数数据，并存储到存储器 130 中。也可以通过实验预先计算出畸变系数数据，并存储到存储器 130 中。k1、k2 及 k3 的畸变系数数据可以是表示以聚焦镜头 210 的位置为变量的函数的数据。可以通过将预先计算出的畸变系数 k1、k2 及 k3 拟合成以聚焦镜头 210 的位置为变量的函数，从而获取相关函数。k1、k2 及 k3 的畸变系数数据可以是将聚焦镜头 210 的位置映射到 k1、k2 及 k3 的映射数据。

可以使用畸变系数 k1、k2 及 k3，用下列式 1 来表示图像传感器 120 上的坐标 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$) 和归一化的图像坐标 (x, y) 之间的关系。

【式 1】

$$\begin{aligned} x_{\text{distorted}}(LP) &= x \cdot \{1 + k_1(LP) \cdot (x^2 + y^2) + k_2(LP) \cdot (x^2 + y^2)^2 + k_3(LP) \cdot (x^2 + y^2)^3\} \\ y_{\text{distorted}}(LP) &= y \cdot \{1 + k_1(LP) \cdot (x^2 + y^2) + k_2(LP) \cdot (x^2 + y^2)^2 + k_3(LP) \cdot (x^2 + y^2)^3\} \end{aligned} \quad (\text{式1})$$

坐标 (x, y) 表示校正图像内的坐标。式 1 中的 LP 表示聚焦镜头 210 的位置。畸变系数 k1、k2 及 k3 依赖于 LP，因此，式 1 中表示为 k1(LP)、k2(LP) 及 k3(LP)。图 5 示意性地示出图像传感器 120 上的坐标 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$) 和图像坐标 (x, y) 的位置关系的一个示例。

校正部 140 将像素数据中各像素的坐标应用到式 1 的 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$)，将根据聚焦镜头 210 的位置平均值和上述畸变系数数据而计算出的 k1、k2 及 k3 分别应用到 k1(LP)、k2(LP) 及 k3(LP)，计算出满足式 1 的坐标 (x, y)。然后，校正部 140 将从图像传感器 120 获取的

图像数据中的坐标 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$) 的像素值用作坐标 (x , y) 的像素值, 从而生成校正图像。

如图 3、图 4 及图 5 等的关联说明所述, 校正部 140 使用根据曝光时段内聚焦镜头 210 的平均位置而确定的畸变系数, 对图像进行校正。借此, 如图 3 所示, 能够生成因聚焦镜头 210 的移动而出现的视角变动受到抑制的校正图像 311 及校正图像 321。

图 6 是用于说明聚焦镜头 210 的位置平均值的计算方法的图。在图 6 中, T 为曝光时间。也就是说, T_e 是从 t_1 到 t_7 的时间。 T_d 是检测聚焦镜头 210 的位置的时间间隔。在图 6 所示的示例中, $T=6T_d$ 。聚焦镜头 210 的位置平均值是根据 LP1 到 LP7 的时间平均值而计算出的值。

具体为, 将 LP1 到 LP7 的加权和除以 T , 计算出聚焦镜头 210 的位置平均值。根据 $\sum \alpha_i \times LP_i$, 计算出 LP1 到 LP7 的加权和。 i 为 1 到 7 的自然数。

α_i 为加权和的权重系数。 α_1 到 α_7 之和为 T 。可以基于时刻 $t_i - T_d/2$ 到时刻 $t_i + T_d/2$ 的时段中, 曝光时段所包括的时段时间来规定 α_i 。具体而言, α_1 及 α_7 为 $T_d/2$, α_2 到 α_6 为 T_d 。如上所述, 根据检测出聚焦镜头 210 的位置的时刻, 确定权重系数 α_i , 从而可以计算出聚焦镜头 210 的位置的时间平均值。

另外, 平均值可以是 LP1 到 LP7 之和除以 7 而计算出的值。也就是说, 平均值可以是曝光时段内所检测出的聚焦镜头 210 的位置和除以聚焦镜头 210 的位置检测次数而计算出的值。

图 7 是示出摄像装置 100 的执行步骤的一个示例的流程图。垂直同步信号 VD 被触发时, 开始本流程图。

在 S600 中, 焦点调节部 112 通过将检测聚焦镜头 210 的位置的定时信号输出到镜头控制部 220, 从而检测聚焦镜头 210 的位置。

在 S600 中, 从垂直同步信号 VD 经过预先规定的时间后, 摄像控制部 110 开始使图像传感器 120 曝光。在 S604 中, 镜头控制部 220 依据从焦点调节部 112 输出的定时信号, 检测聚焦镜头 210 的位置。

在 S606 中, 摄像控制部 110 判断是否结束曝光。例如, 当检测到新的垂直同步信号 VD 的触发时, 摄像控制部 110 判断为结束曝光。在判断为结束曝光之前, 将保持使图像传感器 120 曝光, 反复执行 S604 的处理。

在 S606 的判断中, 如果判断为结束曝光, 则在 S608 中, 校正部 140 通过焦点调节部 112 从镜头控制部 220 获取聚焦镜头 210 的镜头位置信息, 计算出聚焦镜头 210 的位置平均值。

在 S610 中,校正部 140 获取从图像传感器 120 输出的像素数据。在 S612 中,校正部 140 基于畸变系数数据,计算出对应于图像传感器 120 的各像素坐标 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$) 的图像坐标 (x , y)。

在 S614 中,校正部 140 将从图像传感器 120 输出的像素数据的各坐标像素值反映为 S612 中计算出的图像坐标的像素值,从而生成校正图像。

在 S616 中,图像处理部 104 将校正部 140 所生成的校正图像存储于存储器 130 中。S616 的处理完成后,结束本流程图的处理。

将 S616 中存储于存储器 130 中的校正图像例如输出到显示部 160 作为显示用动态影像构成图像。在拍摄动态影像期间进行上述校正处理时,在动态影像拍摄结束后,将存储于存储器 130 中的校正图像作为动态影像数据的动态影像构成图像记录到存储器 130 中。

另外,校正部 140 可以使 S612 中计算出的图像坐标与聚焦镜头 210 的位置平均值相关联地存储到存储器 130 中。当新计算出的聚焦镜头 210 的位置平均值与存储于存储器 130 中的平均值之差小于预先规定的值时,校正部 140 可以使用存储于存储器 130 中的图像坐标而不执行 S612 的处理。从而可以减少用于计算图像坐标的运算量。

如图 3 至图 7 等的关联说明所述,校正部 140 基于曝光时段内聚焦镜头 210 的位置平均值,对图像畸变进行校正。从而可以生成曝光时段内因聚焦镜头 210 的移动而出现的视角变化的影响受到抑制的校正图像。

图 8 是说明校正部 140 执行的其他校正方法的图。图 8 放大部分图像坐标,示出图像传感器 120 的像素坐标 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$) 和校正后的图像坐标 (x , y) 的关系。

校正部 140 基于曝光时段内所检测出的聚焦镜头 210 的各个位置,计算出图像坐标 (x , y)。以下将参照图 3 所示的示例,对基于其他校正方法执行的校正处理进行说明。

校正部 140 分别根据在时刻 $t_1 \sim t_7$ 的曝光时段内的 LP1、LP2、LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7,计算出图像坐标 (x , y)。具体为,校正部 140 将从图像传感器 120 获取的像素数据中的像素的坐标应用到式 1 的 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$),将根据 LP1 和畸变系数数据计算出的 k_1 、 k_2 及 k_3 分别应用到式 1 的 $k_1(\text{LP})$ 、 $k_2(\text{LP})$ 及 $k_3(\text{LP})$,计算出满足式 1 的坐标 (x , y)。计算出的坐标 (x , y) 在图 8 中用 (x_1 , y_1) 示出。

对 LP2 也进行同样的操作,校正部 140 将像素数据中的像素的坐标应用到式 1 的 ($x_{\text{distorted}}$, $y_{\text{distorted}}$),将根据 LP2 和畸变系数数据计算出的 k_1 、 k_2 及 k_3 分别应用到式 1 的 $k_1(\text{LP})$ 、 $k_2(\text{LP})$ 及 $k_3(\text{LP})$,计算出满足式 1 的坐标 (x , y)。计算出的坐标 (x , y) 在图 8 中用 (x_2 , y_2) 示出。对于 LP3、LP4、LP5、LP6 及 LP7 也进行同样的操作,使用根据 LP_i (i 为 3 到 7 的自

然数)和畸变系数数据计算出的 k_1 、 k_2 及 k_3 ，计算出满足式 1 的坐标 (x, y) ，并将其计算为对应各 LP_i 的 (x_i, y_i) 。

校正部 140 将像素数据中的坐标 $(x_{\text{distorted}}, y_{\text{distorted}})$ 的像素值应用作 (x_i, y_i) (i 为 1 到 7 的自然数)的平均坐标 (x, y) 的像素值。校正部 140 对于从图像传感器 120 获取的像素数据的各像素进行同样的处理，生成校正图像。

通过图 8 中关联说明的校正方法，也能提供曝光时段内因聚焦镜头 210 的移动而出现的视角变化的影响得到抑制的校正图像。和图 3 及图 5 等关联说明的校正方法相比，还能生成进一步降低视角变化的影响的校正图像。

图 9 是概略说明通过滚动读取从图像传感器 120 读取像素数据时校正部 140 的校正处理的图。进行滚动读取时，摄像控制部 110 依次错开水平像素列 1 到水平像素列 N 的曝光开始时刻进行曝光。从而使得图像传感器 120 的曝光时段按图像传感器 120 所包括的像素列而不同。

如图 9 所示，水平像素列 1 的曝光时段为时刻 t_1 到时刻 t_7 。水平像素列 N 的曝光时段为时刻 t_7 到时刻 t_{13} 。一般而言，水平像素列 $1+i$ 的曝光时段为时刻 $t_1+\delta T \times (i-1)$ 到时刻 $t_7+\delta T \times (i-1)$ (i 为 1 到 N 的自然数)。 δT 是相邻的水平像素列的曝光开始时刻的间隔。

在水平像素列 1 的曝光时段内所检测的聚焦镜头 210 的位置为 LP_1 、 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 。校正部 140 基于 LP_1 、 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 的平均值和畸变系数数据，计算出对应于 LP_1 、 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 的平均值的畸变系数 k_1 、 k_2 及 k_3 。校正部 140 将计算出的畸变系数 k_1 、 k_2 及 k_3 应用到式 1，对水平像素列 1 的像素数据 810 进行校正，从而生成校正像素数据 811。

同样，在水平像素列 2 的曝光时段内所检测的聚焦镜头 210 的位置为 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 。校正部 140 基于 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 的平均值和畸变系数数据，计算出对应于 LP_2 、 LP_3 、 LP_4 、 LP_5 、 LP_6 及 LP_7 的平均值的畸变系数 k_1 、 k_2 及 k_3 。校正部 140 将计算出的畸变系数 k_1 、 k_2 及 k_3 应用到计算式 1，对水平像素列 2 的像素数据进行校正，从而生成校正像素数据。平均值是将 LP_1 到 LP_7 的加权和除以时刻 t_1 到时刻 t_7 的时间而计算出的值。具体而言，平均值为通过图 6 等关联说明的计算方法计算出的值。

校正部 140 对水平像素列 3 到水平像素列 N 进行同样的处理，生成校正像素数据。例如，在水平像素列 N 的曝光时段内所检测的聚焦镜头 210 的位置为 LP_7 、 LP_8 、 LP_9 、 LP_{10} 、 LP_{11} 、 LP_{12} 及 LP_{13} ，校正部 140 基于 LP_7 、 LP_8 、 LP_9 、 LP_{10} 、 LP_{11} 、 LP_{12} 及 LP_{13} 的平均值和畸变系数数据，计算出 LP_7 、 LP_8 、 LP_9 、 LP_{10} 、 LP_{11} 、 LP_{12} 及 LP_{13} 的平均值，并计算出与所计算的平均值相对应的畸变系数 k_1 、 k_2 及 k_3 。校正部 140 将计算出的畸变系数 k_1 、 k_2 及

k3 应用到式 1，对水平像素列 N 的像素数据 820 进行校正，从而生成校正像素数据 821。校正部 140 基于根据各水平像素列而生成的校正像素数据，生成一个校正图像。

如上所述，从图像传感器 120 进行滚动读取时，由于各水平像素列的曝光时段互不相同，所检测的图像传感器 120 的位置也可能会因像素列而异。对此，校正部 140 针对曝光时段内所检测的聚焦镜头 210 的位置相同的像素列组，将基于曝光时段内聚焦镜头 210 的位置平均值的畸变系数 k1、k2 及 k3 应用到式 1，生成校正像素数据。

图 9 等关联地说明基于聚焦镜头 210 的位置平均值对通过滚动读取而读取的图像数据进行校正处理。可以将图 8 等关联说明的校正方法应用到通过滚动读取而读取的图像数据的校正。例如，校正部 140 可以针对各像素列计算出对应于聚焦镜头 210 的各个位置的图像坐标，并将计算出的图像坐标的平均坐标应用作校正后的图像的像素值。

如以上说明所述，根据摄像装置 100，可以提供因聚焦镜头 210 的移动而出现的视角变化的影响得到抑制的图像。该效果对于相对图像传感器的尺寸而言较小的小型镜头装置尤其有效。例如，如果相对于图像传感器的尺寸，使光学系统小型化，则聚焦镜头的移动所致的畸变像差的影响显著。因此，例如若在实时取景拍摄期间聚焦镜头进行摆动，可能会在实时取景图像上观察到伴随摆动而出现的视角变动。如上所述，根据摄像装置 100，可以抑制因聚焦镜头 210 的移动而出现的视角变动的影响，从而在实时取景图像上不易观察到摆动所致的视角变动。此外，根据校正图像检测对焦控制所使用的对比度值，从而可以抑制对比度值检测对象的图像区域因聚焦镜头 210 的移动而变动。因此，能够更准确地基于对比度值进行对焦控制。

另外，本实施方式的摄像装置 100 关联说明的处理不仅适用于聚焦镜头 210 的摆动，也适用于曝光时段内使聚焦镜头 210 沿一个方向移动时的处理。并且，本实施方式的摄像装置 100 关联说明的处理不仅适用于实施取景拍摄期间的图像，也适用于生成记录用动态影像数据时的校正处理及生成记录用静态图像数据时的校正处理。此外，本实施方式的摄像装置 100 关联说明的处理还适用于聚焦镜头 210 以外的镜头的移动。即，校正部 140 基于在图像传感器 120 曝光时段内移动的聚焦镜头 210 以外的镜头的多个位置，针对在相关曝光时段内使图像传感器 120 曝光而获取的图像进行校正。

上述摄像装置 100 可以搭载于移动体上。摄像装置 100 还可以搭载于如图 10 所示的无人驾驶航空器（UAV）上。UAV10 可以包括 UAV 主体 20、万向节 50、多个摄像装置 60 及摄像装置 100。万向节 50 及摄像装置 100 为摄像系统的一个示例。UAV10 为由推进部推进的移动体的一个示例。移动体的概念是指除 UAV 之外，包括在空中移动的其他飞机等飞行体、在地面上移动的车辆、在水上移动的船舶等。

UAV 主体 20 包括多个旋翼。多个旋翼为推进部的一个示例。UAV 主体 20 通过控制多个旋翼的旋转而使 UAV10 飞行。UAV 主体 20 使用例如四个旋翼来使 UAV10 飞行。旋翼的数量不限于四个。另外，UAV10 也可以是没有旋翼的固定翼机。

摄像装置 100 为对包含在所期望的摄像范围内的被摄体进行拍摄的摄像用相机。万向节 50 可旋转地支撑摄像装置 100。万向节 50 为支撑机构的一个示例。例如，万向节 50 使用致动器以俯仰轴可旋转地支撑摄像装置 100。万向节 50 使用致动器进一步分别以滚转轴和偏航轴为中心可旋转地支撑摄像装置 100。万向节 50 可通过使摄像装置 100 以偏航轴、俯仰轴以及滚转轴中的至少一个为中心旋转，来变更摄像装置 100 的姿势。

多个摄像装置 60 是为了控制 UAV10 的飞行而对 UAV10 的周围进行拍摄的传感用相机。两个摄像装置 60 可以设置于 UAV10 的机头、即正面。并且，其它两个摄像装置 60 可以设置于 UAV10 的底面。正面侧的两个摄像装置 60 可以成对，起到所谓的立体相机的作用。底面侧的两个摄像装置 60 也可以成对，起到立体相机的作用。可以根据由多个摄像装置 60 所拍摄的图像来生成 UAV10 周围的三维空间数据。UAV10 所包括的摄像装置 60 的数量不限于四个。UAV10 包括至少一个摄像装置 60 即可。UAV10 也可以在 UAV10 的机头、机尾、侧面、底面及顶面分别包括至少一个摄像装置 60。摄像装置 60 中可设置的视角可大于摄像装置 100 中可设置的视角。摄像装置 60 也可以具有单焦点镜头或鱼眼镜头。

远程操作装置 300 与 UAV10 通信，以远程操作 UAV10。远程操作装置 300 可以与 UAV10 进行无线通信。远程操作装置 300 向 UAV10 发送表示上升、下降、加速、减速、前进、后退、旋转等与 UAV10 的移动有关的各种指令的指示信息。指示信息包括例如使 UAV10 的高度上升的指示信息。指示信息可以表示 UAV10 应该位于的高度。UAV10 进行移动，以位于从远程操作装置 300 接收的指示信息所表示的高度。指示信息可以包括使 UAV10 上升的上升指令。UAV10 在接受上升指令的期间上升。在 UAV10 的高度已达到上限高度时，即使接受上升指令，也可以限制 UAV10 上升。

图 11 表示可整体或部分地体现本发明的多个方面的计算机 1200 的一个示例。安装在计算机 1200 上的程序能够使计算机 1200 作为与本发明的实施方式所涉及的装置相关联的操作或者该装置的一个或多个“部”而起作用。例如，安装在计算机 1200 上的程序能够使计算机 1200 作为校正部 140 或图像处理部 104 而起作用。或者，该程序能够使计算机 1200 执行相关操作或者相关一个或多个“部”的功能。该程序能够使计算机 1200 执行本发明的实施方式所涉及的过程或者该过程的阶段。这种程序可以由 CPU1212 执行，以使计算机 1200 执行与说明书所述的流程图及框图中的一些或者全部方框相关联的指定操作。

本实施方式的计算机 1200 包括 CPU1212 和 RAM1214，它们通过主机控制器 1210 相互连接。计算机 1200 还包括通信接口 1222、输入/输出单元，它们通过输入/输出控制器 1220 与主机控制器 1210 连接。计算机 1200 还包括 ROM1230。CPU1212 根据存储在 ROM1230 和 RAM1214 中的程序进行操作，从而控制各单元。

通信接口 1222 经由网络与其他电子设备通信。硬盘驱动器可以存储计算机 1200 内的 CPU1212 所使用的程序及数据。ROM1230 在其中存储运行时由计算机 1200 执行的引导程序等、和/或依赖于计算机 1200 的硬件的程序。程序通过 CR-ROM、USB 存储器或 IC 卡之类的计算机可读记录介质或者网络来提供。程序安装在也作为计算机可读记录介质的示例的 RAM1214 或 ROM1230 中，并通过 CPU1212 执行。这些程序中记述的信息处理由计算机 1200 读取，并引起程序与上述各种类型的硬件资源之间的协作。可以随着计算机 1200 的使用而实现信息的操作或者处理，从而构成装置或方法。

例如，当在计算机 1200 和外部设备之间执行通信时，CPU1212 可以执行加载在 RAM1214 中的通信程序，并且基于通信程序中描述的处理，命令通信接口 1222 进行通信处理。在 CPU1212 的控制下，通信接口 1222 读取存储在诸如 RAM1214 或 USB 存储器之类的记录介质中所提供的发送缓冲区中的发送数据，并将读取的发送数据发送到网络，或者将从网络接收的接收数据写入记录介质上所提供的接收缓冲区等。

另外，CPU1212 可以使 RAM1214 读取存储在诸如 USB 存储器等外部记录介质中的文件或数据库的全部或必要部分，并对 RAM1214 上的数据执行各种类型的处理。接着，CPU1212 可以将处理过的数据写回到外部记录介质中。

诸如各种类型的程序、数据、表格和数据库的各种类型的信息可以存储在记录介质中并且接受信息处理。对于从 RAM1214 读取的数据，CPU1212 可执行在本公开的各处所描述的、包括由程序的指令序列所指定的各种类型的操作、信息处理、条件判断、条件转移、无条件转移、信息的检索/替换等各种类型的处理，并将结果写回到 RAM1214 中。此外，CPU1212 可以检索记录介质内的文件、数据库等中的信息。例如，在记录介质中存储具有分别与第二属性的属性值建立了关联的第一属性的属性值的多个条目时，CPU1212 可以从相关多个条目中检索出与指定第一属性的属性值的条件相匹配的条目，并读取该条目内存储的第二属性的属性值，从而获取与满足预定条件的第一属性相关联的第二属性的属性值。

上述程序或软件模块可以存储在计算机 1200 上或计算机 1200 附近的计算机可读存储介质上。此外，连接到专用通信网络或因特网的服务器系统中提供的诸如硬盘或 RAM 之类的记录介质可以用作计算机可读存储介质，从而可以经由网络将程序提供给计算机 1200。

应该注意的是，权利要求书、说明书以及附图中所示的装置、系统、程序以及方法中的动作、顺序、步骤以及阶段等各项处理的执行顺序，只要没有特别明示“在...之前”、“事先”等，且只要前面处理的输出并不用在后面的处理中，则可以任意顺序实现。关于权利要求书、说明书以及附图中的操作流程，为方便起见而使用“首先”、“接着”等进行了说明，但并不意味着必须按照这样的顺序实施。

以上使用实施方式对本发明进行了说明，但是本发明的技术范围并不限于上述实施方式所描述的范围。对本领域普通技术人员来说，显然可对上述实施方式加以各种变更或改良。从权利要求书的描述显而易见的是，加以了这样的变更或改良的方式都可包含在本发明的技术范围之内。

权利要求

1. 一种图像处理装置，其特征在于，包括：
获取部，其用于获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息；以及
校正部，其基于所述多个位置，对所述曝光时段内通过所述镜头使所述摄像元件曝光而获取的图像进行校正。
2. 如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，
所述校正部基于所述多个位置，计算出所述曝光时段内所述镜头的平均位置，并基于计算出的所述镜头的平均位置，对所述图像的畸变进行校正。
3. 如权利要求 2 所述的图像处理装置，其特征在于，
所述校正部基于所述镜头的平均位置和对应于所述镜头位置的畸变系数，对所述图像的畸变进行校正。
4. 如权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，
所述校正部基于所述多个位置及所述摄像元件所包括的多个像素的位置，针对所述多个位置及所述多个像素的各个组合，计算出与所述图像上所述多个像素分别对应的多个像素位置，并对所述多个像素分别计算出所述多个像素位置的平均位置，从而对所述图像进行校正。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的图像处理装置，其特征在于，
在按照所述摄像元件所包括的多个像素列各不相同的曝光时段对所述摄像元件进行曝光，所述获取部获取表示在所述多个像素列各自的曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息，所述校正部基于所述多个像素列各自的曝光时段内的所述多个位置，对通过所述多个像素列分别获取的所述图像进行校正。
6. 如权利要求 1 或 2 所述的图像处理装置，其特征在于，
所述镜头是可沿光轴方向移动的聚焦镜头。
7. 如权利要求 6 所述的图像处理装置，其特征在于，
为了调节包括所述镜头的光学系统的焦点，所述镜头在所述曝光时段内沿所述光轴方向往复移动，
所述获取部获取表示在所述曝光时段内所述往复移动的所述镜头的多个位置的信息。
8. 如权利要求 6 所述的图像处理装置，其特征在于，
为了调节包括所述镜头的光学系统的焦点，所述镜头在所述曝光时段内沿所述光轴方向且沿一个方向移动，

所述获取部获取表示在所述曝光时段内沿所述一个方向移动的所述镜头的多个位置的信息。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述曝光时段是为了获取构成动态影像的多个动态影像构成图像的每一个图像而使所述摄像元件反复曝光的时段，

所述校正部基于用于获取所述多个动态影像构成图像的每一个图像的所述曝光时段内的所述多个位置，对各个动态影像构成图像进行校正。

10. 一种摄像装置，其特征在于，包括：

如权利要求 1 至 9 中任一项所述的图像处理装置；以及
所述摄像元件。

11. 如权利要求 10 所述的摄像装置，其特征在于，

所述镜头是可沿光轴方向移动的聚焦镜头。

所述摄像装置还包括焦点调节部，所述焦点调节部基于经所述校正部校正后的所述图像，对包括所述镜头的光学系统的焦点进行调节。

12. 一种无人驾驶航空器，其特征在于，包括如权利要求 10 所述的摄像装置并进行移动。

13. 一种图像处理方法，其特征在于，包括：

获取表示在摄像元件曝光时段内移动的镜头的多个位置的信息的阶段；以及

基于所述多个位置，对所述曝光时段内通过所述镜头使所述摄像元件曝光而获取的图像进行校正的阶段。

14. 一种程序，其特征在于，其是用于使计算机作为如权利要求 1 或 2 所述的图像处理装置而发挥功能的程序。

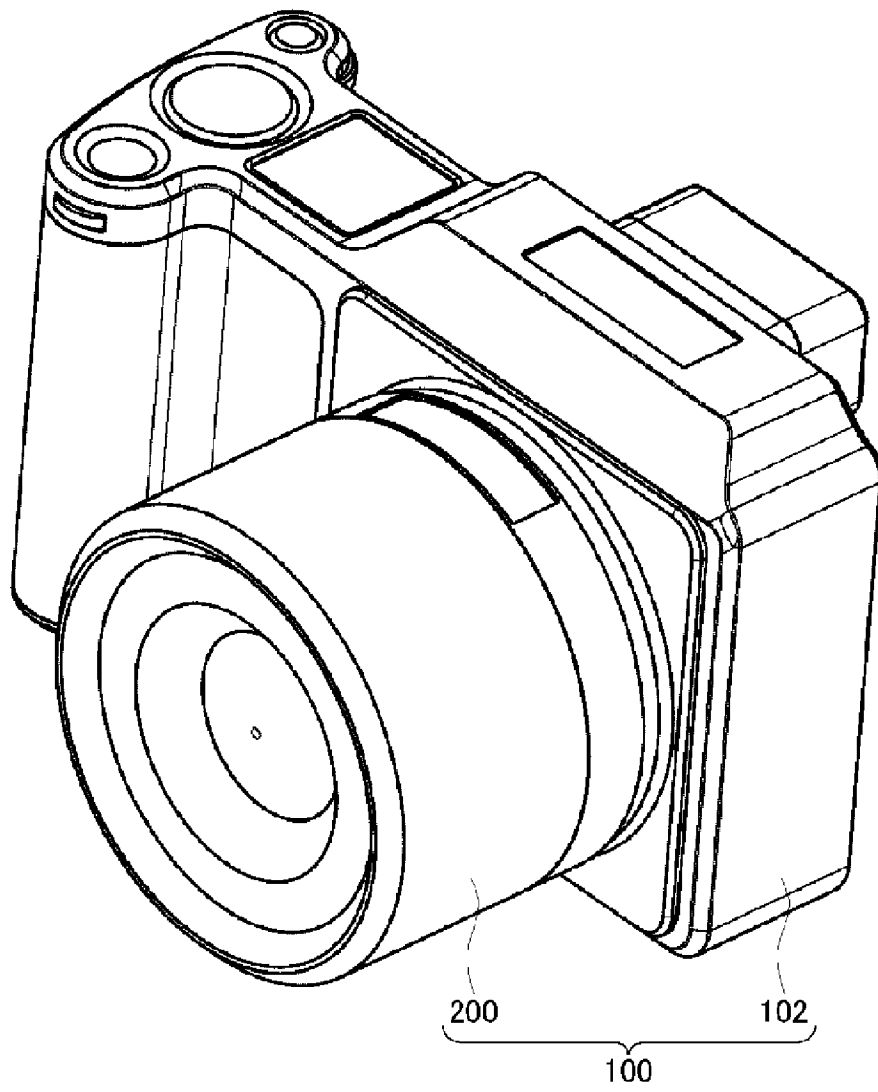


图 1

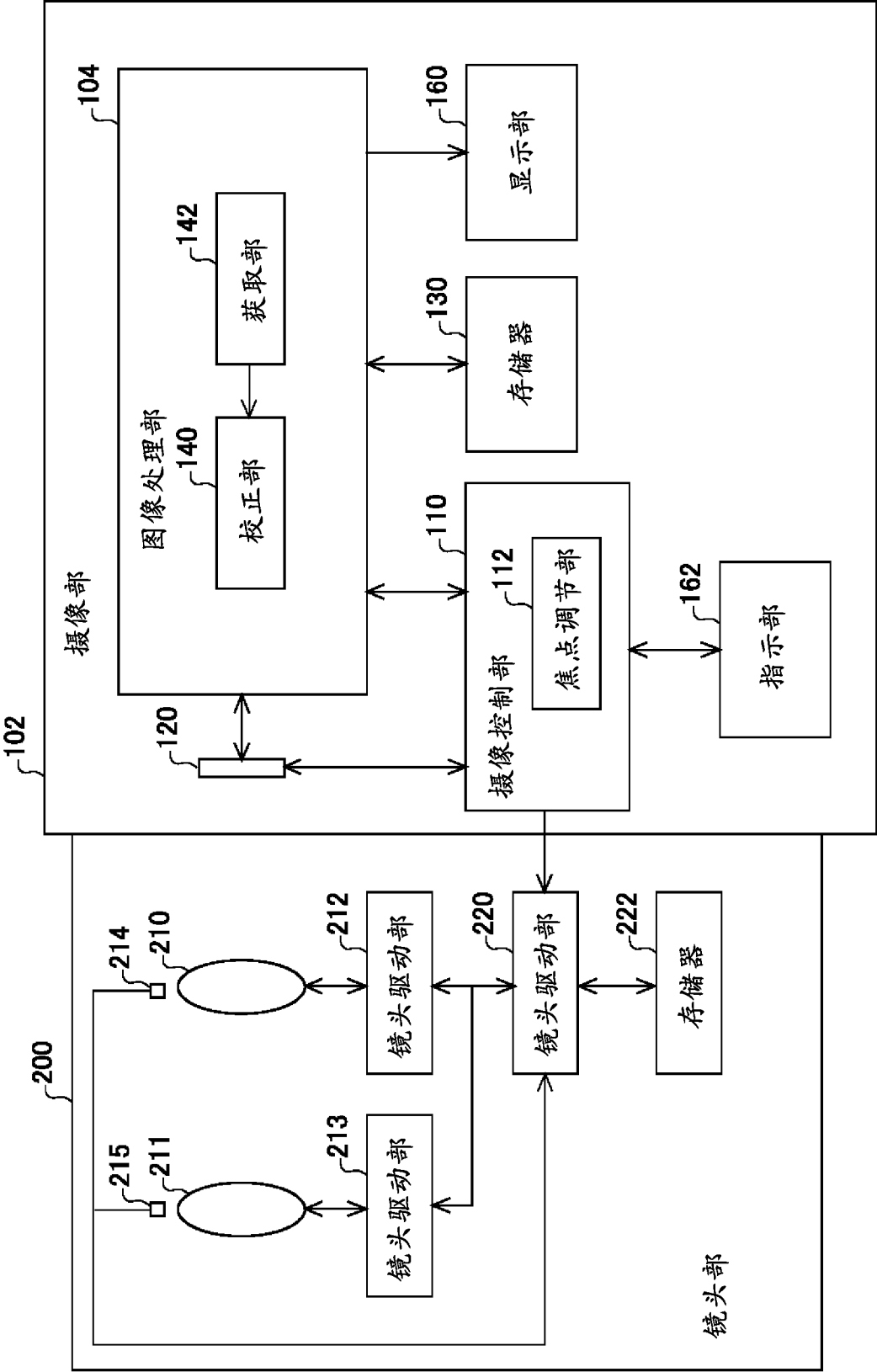


图 2

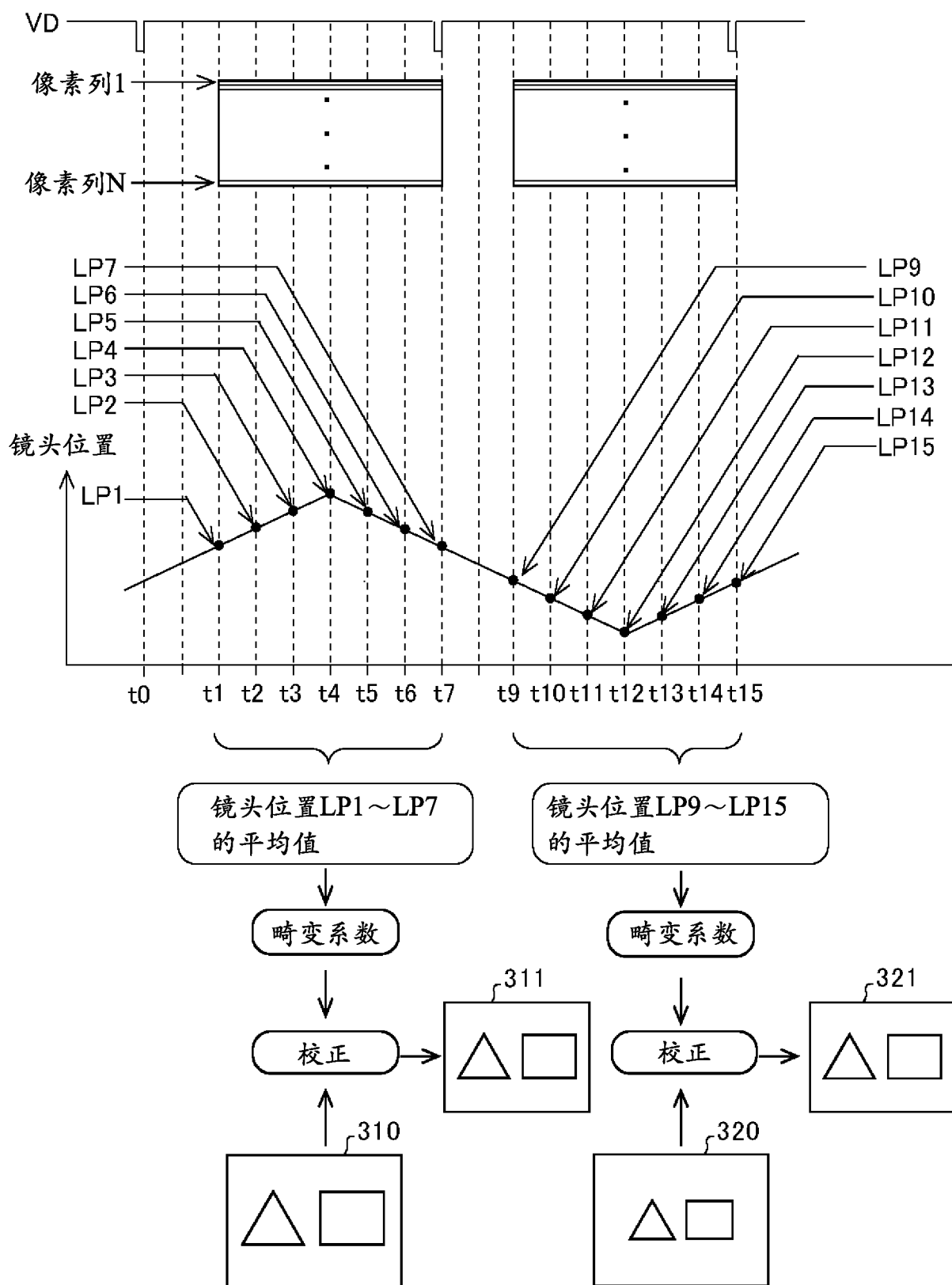


图 3

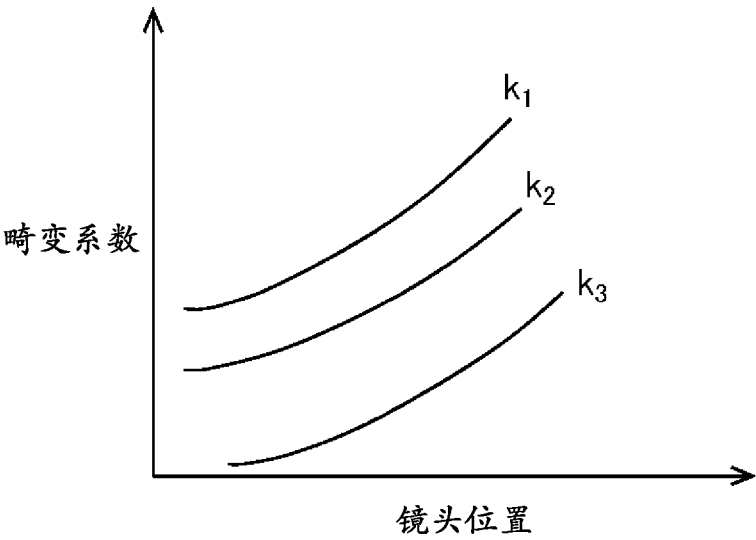


图 4

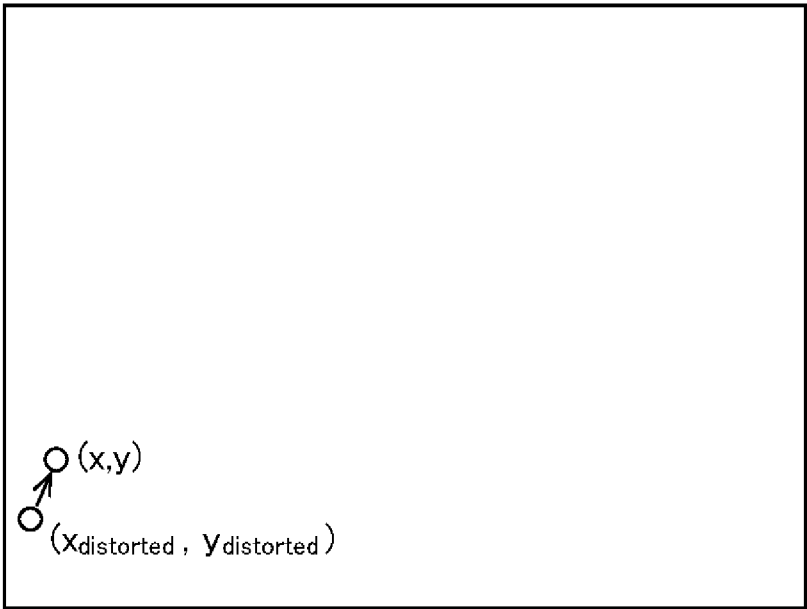


图 5

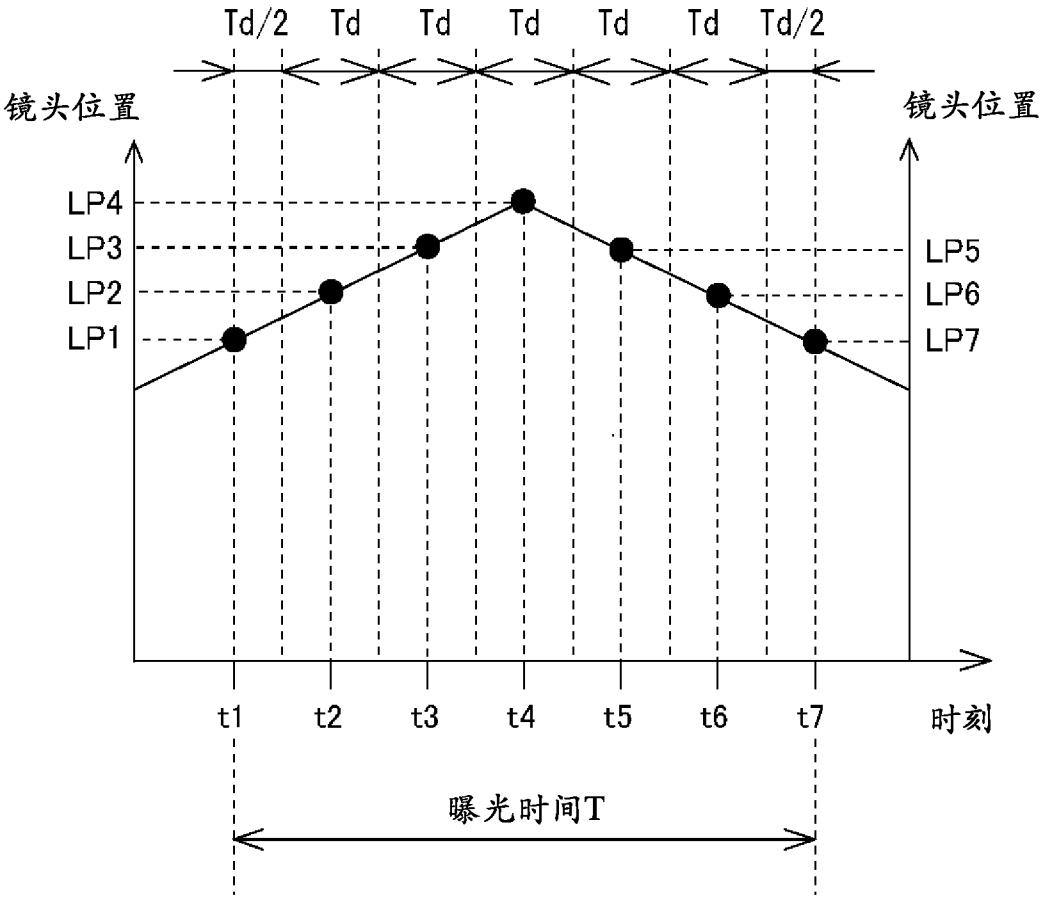


图 6

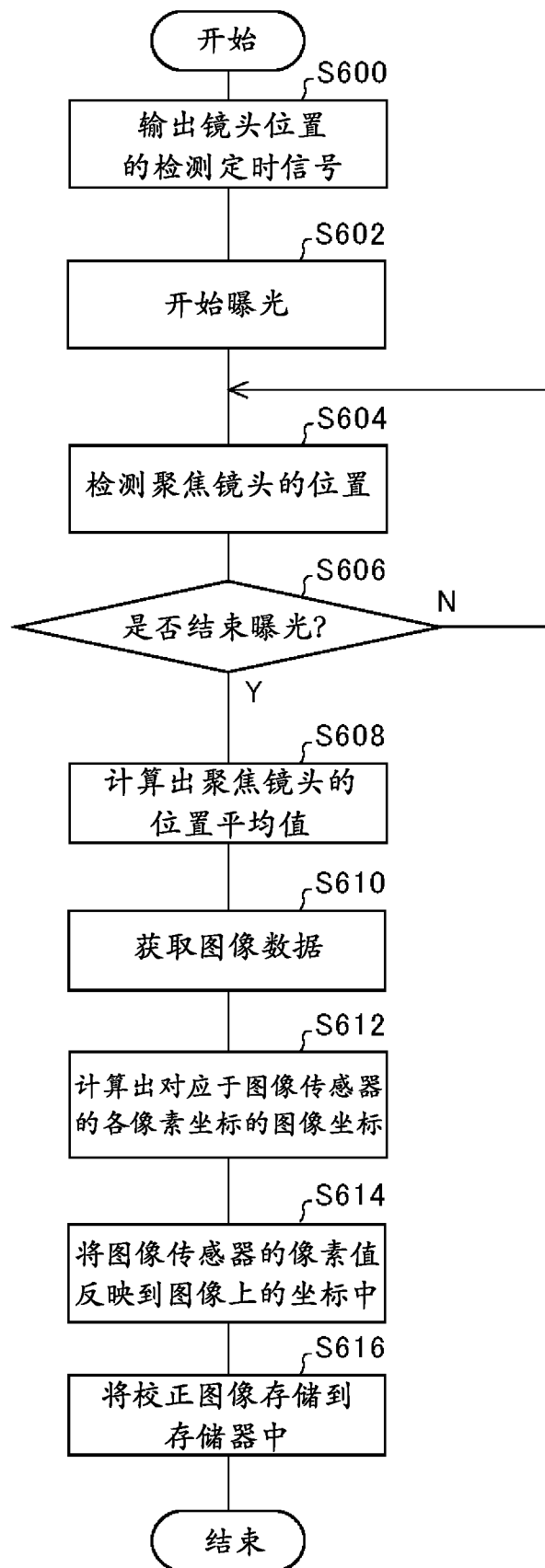


图 7

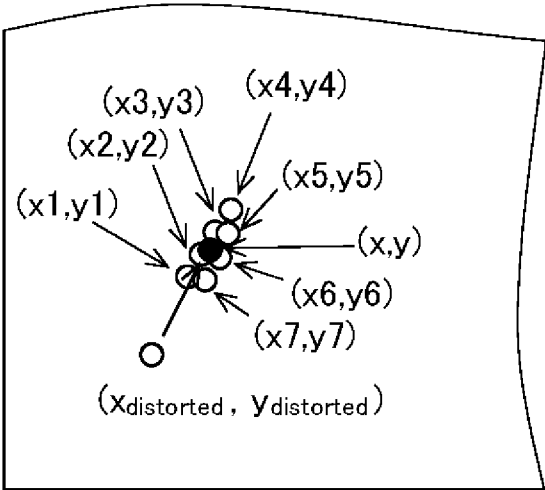


图 8

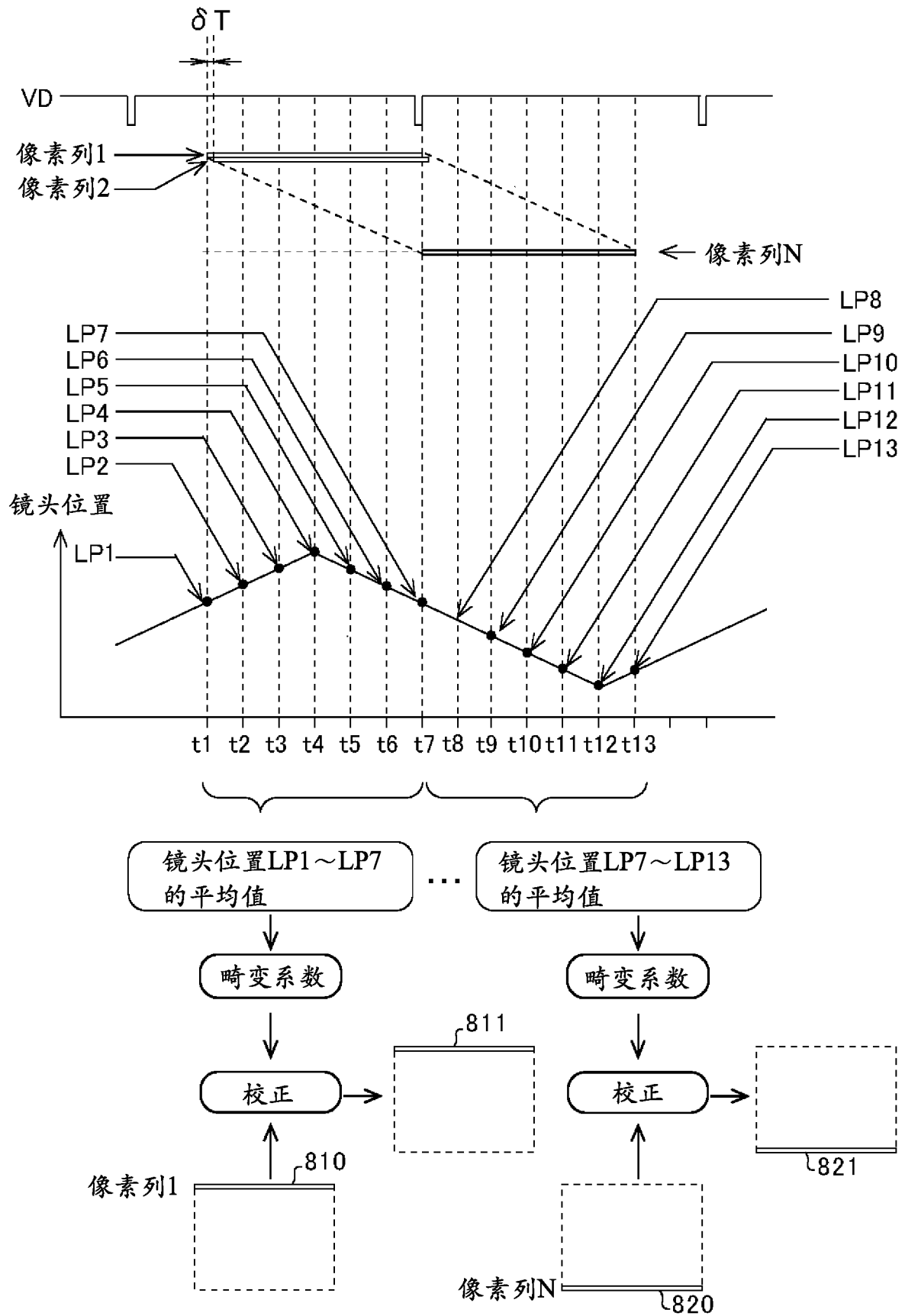


图 9

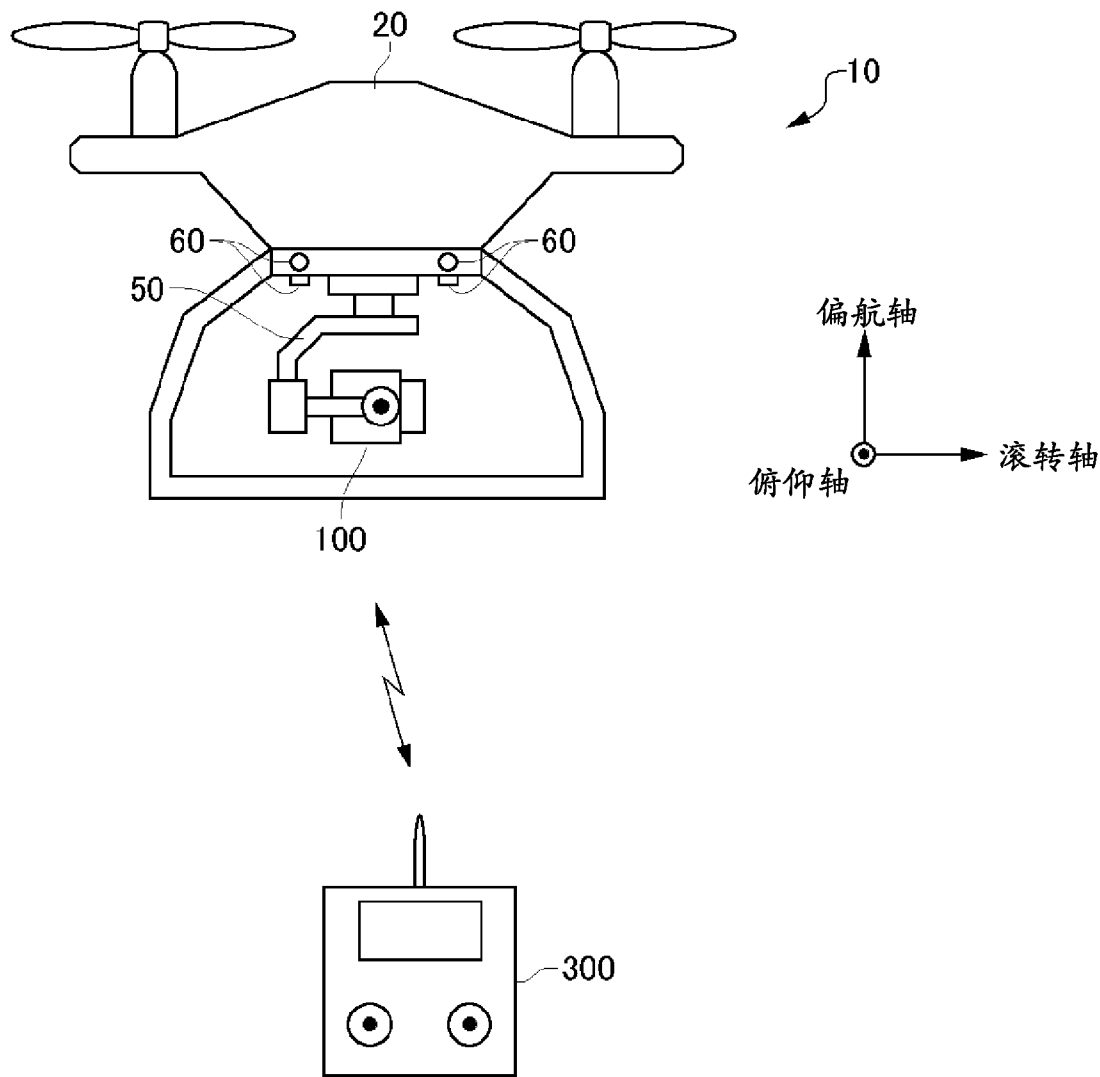


图 10

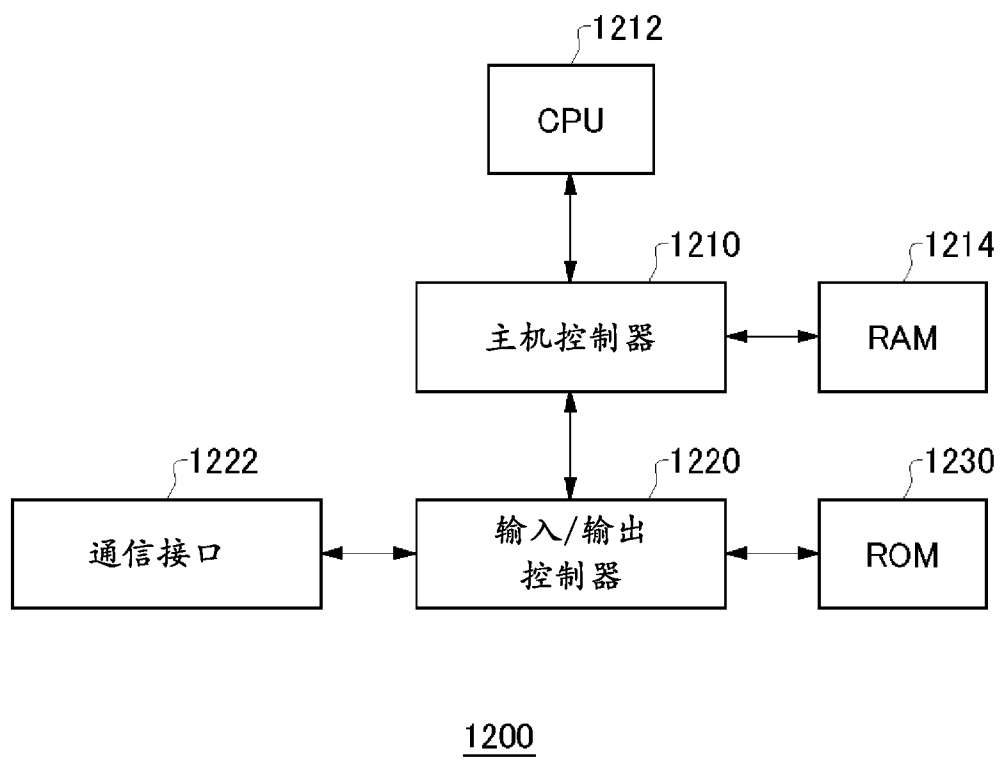


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/071175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232(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

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; EPTXT; USTXT; WOTXT: 镜头, 透镜, 摆动, 颤动, 移动, 运动, 位置, 距离, 位移, 移位, 曝光, 对焦, 聚焦, 多, 加权, 平均, 均值, 像素, 象素, 坐标, 座标, 图像, 图象, 畸变, 失真, 校正, 矫正, camera, image, picture, lens, wabbling, wobbling, position, situation, location, distance, plenty, multi, average, pels, pixel, aberration, distortion, correct, rectify

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014300799 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 09 October 2014 (2014-10-09) description, paragraphs 0054, 0055, and 0067-0139, and figures 1-6, 8-13, 15-17	1-14
A	CN 104380709 A (FUJIFILM CORPORATION) 25 February 2015 (2015-02-25) entire document	1-14
A	CN 103038689 A (PANASONIC CORP.) 10 April 2013 (2013-04-10) entire document	1-14
A	JP 2011061444 A (HITACHI INFORMATION COMMUNICATIONS ENGINEERING CO., LTD.) 24 March 2011 (2011-03-24) entire document	1-14



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

23 March 2020

Date of mailing of the international search report

27 March 2020

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/CN2020/071175

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2014300799	A1	09 October 2014	JP	6124655 B2	10 May 2017
				US	9219854 B2	22 December 2015
				JP	2014204337 A	27 October 2014
CN	104380709	A	25 February 2015	JP	WO2013190946 A1	26 May 2016
				CN	104380709 B	29 May 2018
				WO	2013190946 A1	27 December 2013
				US	2015070519 A1	12 March 2015
				US	9363437 B2	07 June 2016
				JP	5736512 B2	17 June 2015
CN	103038689	A	10 April 2013	JP	5891440 B2	23 March 2016
				JP	WO2012157250 A1	31 July 2014
				US	9057871 B2	16 June 2015
				CN	103038689 B	20 January 2016
				WO	2012157250 A1	22 November 2012
				US	2013107104 A1	02 May 2013
JP	2011061444	A	24 March 2011	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/071175

A. 主题的分类 H04N 5/232 (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 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; EPTXT; USTXT; WOTXT; 镜头, 透镜, 摆动, 颤动, 移动, 运动, 位置, 距离, 位移, 移位, 曝光, 对焦, 聚焦, 多, 加权, 平均, 均值, 像素, 象素, 坐标, 座标, 图像, 图象, 畸变, 失真, 校正, 矫正, camera, image, picture, lens, wabbling, wobbling, position, situation, location, distance, plenty, multi, average, pels, pixel, aberration, distortion, correct, rectify																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014300799 A1 (奥林巴斯株式会社) 2014年 10月 9日 (2014 - 10 - 09) 说明书第0054-0055段, 第0067-0139段, 附图1-6, 8-13, 15-17</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104380709 A (富士胶片株式会社) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103038689 A (松下电器产业株式会社) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011061444 A (日立信息通讯工程有限公司) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2014300799 A1 (奥林巴斯株式会社) 2014年 10月 9日 (2014 - 10 - 09) 说明书第0054-0055段, 第0067-0139段, 附图1-6, 8-13, 15-17	1-14	A	CN 104380709 A (富士胶片株式会社) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-14	A	CN 103038689 A (松下电器产业株式会社) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-14	A	JP 2011061444 A (日立信息通讯工程有限公司) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	US 2014300799 A1 (奥林巴斯株式会社) 2014年 10月 9日 (2014 - 10 - 09) 说明书第0054-0055段, 第0067-0139段, 附图1-6, 8-13, 15-17	1-14															
A	CN 104380709 A (富士胶片株式会社) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-14															
A	CN 103038689 A (松下电器产业株式会社) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-14															
A	JP 2011061444 A (日立信息通讯工程有限公司) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文	1-14															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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													
* 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																
2020年 3月 23日	2020年 3月 27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 传真号 (86-10)62019451	张冰青 电话号码 86- (010) -62411502																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/071175

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)
US	2014300799	A1	2014年 10月 9日	JP	6124655	B2	2017年 5月 10日
				US	9219854	B2	2015年 12月 22日
				JP	2014204337	A	2014年 10月 27日
CN	104380709	A	2015年 2月 25日	JP	W02013190946	A1	2016年 5月 26日
				CN	104380709	B	2018年 5月 29日
				WO	2013190946	A1	2013年 12月 27日
				US	2015070519	A1	2015年 3月 12日
				US	9363437	B2	2016年 6月 7日
				JP	5736512	B2	2015年 6月 17日
CN	103038689	A	2013年 4月 10日	JP	5891440	B2	2016年 3月 23日
				JP	W02012157250	A1	2014年 7月 31日
				US	9057871	B2	2015年 6月 16日
				CN	103038689	B	2016年 1月 20日
				WO	2012157250	A1	2012年 11月 22日
				US	2013107104	A1	2013年 5月 2日
JP	2011061444	A	2011年 3月 24日	无			