(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113557711 B
(45)授权公告日 2024.09.24

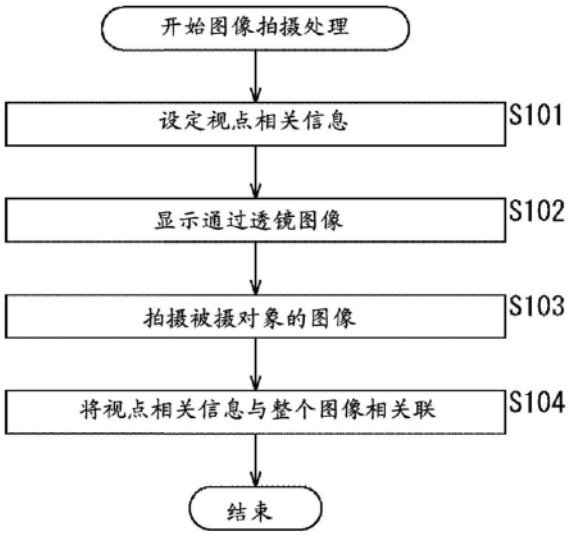
(21)申请号 201980093903.X
(22)申请日 2019.12.20
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113557711 A
(43)申请公布日 2021.10.26
(30)优先权数据
62/819,759 2019.03.18 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/050029 2019.12.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/188929 JA 2020.09.24
(73)专利权人 索尼集团公司
地址 日本东京
(72)发明人 早坂健吾 井藤功久
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 张荣海
(51)Int.Cl.
H04N 23/55(2023.01)
H04N 23/67(2023.01)
H04N 23/63(2023.01)
H04N 23/80(2023.01)
H04N 23/951(2023.01)
(56)对比文件
CN 105519105 A,2016.04.20
US 2015146014 A1,2015.05.28
US 2019014244 A1,2019.01.10
审查员 刘霞
权利要求书3页 说明书40页 附图23页

(54)发明名称

图像拍摄装置、信息处理方法和程序产品

(57)摘要

本公开涉及使得能够使用视点图像执行图像处理的成像设备、信息处理方法和程序。通过使用一个成像元件通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统对被摄对象成像而生成的拍摄图像，多个视点图像是从拍摄图像提取的，并且分别以所述多个单眼光学系统为视点，或者合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的，并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域，将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联。本公开可以应用于例如成像设备、电子装置、可更换透镜和其中扩展了多个单眼透镜的相机系统、信息处理方法、程序等。



CN 113557711 B

1.一种图像拍摄装置,包括:

关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域,

其中,关联单元使用拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像对拍摄图像执行旋转校正,并且将视点相关信息与经过旋转校正的拍摄图像、从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像或者通过合成从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

2.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

视点相关信息包括指示拍摄图像中的所述多个视点图像的区域的视点区域信息。

3.根据权利要求2所述的图像拍摄装置,其中

视点区域信息包括拍摄图像中的与单眼光学系统的光轴相对应的坐标和视点图像的分辨率。

4.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

视点相关信息包括指示从视点图像切出的部分区域的切出区域指定信息。

5.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

在视点相关信息与所述多个视点图像或合成图像相关联的情况下,视点相关信息包括用于识别从拍摄图像提取的所述多个视点图像中的每一个的视点识别信息。

6.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

在视点相关信息与所述多个视点图像相关联的情况下,视点相关信息包括指示拍摄图像被拍摄的时间的视点时间信息。

7.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

拍摄图像、视点图像或合成图像中的至少一个是RAW图像。

8.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

拍摄图像、视点图像或合成图像中的至少一个是YC图像。

9.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,其中

关联单元将点光信息与拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像相关联,点光信息与在拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像相关。

10.根据权利要求9所述的图像拍摄装置,其中

点光信息包括用于识别在拍摄图像中形成的多个点光图像中的每一个的点光识别信息。

11.根据权利要求9所述的图像拍摄装置,其中

点光信息包括指示点光图像在拍摄图像中的位置的点光图像形成位置信息。

12.根据权利要求9所述的图像拍摄装置,其中

关联单元从拍摄图像中提取作为包括点光的区域的图像的点光图像,并将点光图像与关联有所述点光信息的所述多个视点图像或合成图像相关联。

13.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,还包括:

存储单元,被配置成存储由关联单元彼此关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像以及视点相关信息。

14.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,还包括:

通信单元,被配置成与其他设备通信,并将由关联单元彼此关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像以及视点相关信息发送到所述其他设备。

15.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,还包括:

图像重建处理单元,被配置为使用视点相关信息和所述多个视点图像来执行图像重建处理。

16.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,还包括:

选择单元,被配置为选择要与视点相关信息相关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像中的任何一个,

其中,关联单元将视点相关信息与由选择单元在拍摄图像、所述多个视点图像和合成图像中选择的图像相关联。

17.根据权利要求1所述的图像拍摄装置,还包括:

图像拍摄单元,被配置成通过具有彼此独立的光路的所述多个单眼光学系统拍摄被摄对象的图像以生成拍摄图像,

其中,关联单元将视点相关信息与由图像拍摄单元生成的拍摄图像、从由图像拍摄单元生成的拍摄图像提取的所述多个视点图像、或通过合成从由图像拍摄单元生成的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

18.一种信息处理方法,包括:

将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域,

其中,所述关联包括:

使用拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像对拍摄图像执行旋转校正,并且将视点相关信息与经过旋转校正的拍摄图像、从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像或者通过合成从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

19.一种使计算机起如下作用的程序产品:

关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域,

其中,关联单元使用拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像对拍

摄图像执行旋转校正,并且将视点相关信息与经过旋转校正的拍摄图像、从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像或者通过合成从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

图像拍摄装置、信息处理方法和程序产品

技术领域

[0001] 本公开涉及图像拍摄装置、信息处理方法和程序。更具体地说,它涉及能够使用视点图像执行图像处理的图像拍摄装置、信息处理方法和程序。

背景技术

[0002] 在现有技术中,对根据多个视差图像像光学透镜一样执行重新聚焦或执行聚焦的图像处理技术进行了各种研究。在一个示例中,考虑使用100个相机的阵列重新聚焦(参见例如非专利文献1)。

[0003] 引文列表

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:Bennett Wilburn,Neel Joshi,Vaibhav Vaish,Eino-Ville Talvala,Emilio Antunez,Adam Barth,Andrew Adams,Mark Horowitz,Marc Levoy,“High Performance Imaging Using Large Camera Arrays”,ACM Trans.Graph.24(3),765-776,2005

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 然而,非专利文献1未教导用于使用已经执行图像拍摄的图像拍摄装置、其他装置等执行诸如重新聚焦之类的图像处理的配置。

[0008] 鉴于这种情况给出了本公开,并且其旨在使得能够使用视点图像进行图像处理。

[0009] 针对问题的解决方案

[0010] 根据本技术的一个方面的图像拍摄装置是一种图像拍摄装置,包括:关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0011] 根据本技术的一个方面的信息处理方法是一种信息处理方法,包括:将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0012] 根据本技术的一个方面的程序是使计算机起如下作用的程序:关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具

有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0013] 在根据本技术的一个方面的图像拍摄装置、信息处理方法和程序中,视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

附图说明

[0014] 图1是示出应用本技术的相机的实施例的示例性配置的透视图。

[0015] 图2是示出相机的示例性电气配置的框图。

[0016] 图3是示出三成像器图像传感器的示例的图。

[0017] 图4是示出拍摄图像的示例的图。

[0018] 图5是示出视点图像包含区域的示例的图。

[0019] 图6是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0020] 图7是示出单眼图像的示例的图。

[0021] 图8是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0022] 图9是示出合成图像的示例的图。

[0023] 图10是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0024] 图11是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0025] 图12是示出点光的图像的示例的图。

[0026] 图13是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0027] 图14是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0028] 图15是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0029] 图16是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0030] 图17是示出图像拍摄处理的过程的示例的流程图。

[0031] 图18是示出图像处理装置的示例性主要配置的框图。

[0032] 图19是示出用于描述图像处理过程的示例的流程图。

[0033] 图20是示出用于描述图像处理过程的示例的流程图。

[0034] 图21是示出应用本技术的相机系统的实施例的示例性配置的透视图。

[0035] 图22是示出相机系统的示例性电气配置的框图。

[0036] 图23是示出计算机的示例性主配置的框图。

具体实施方式

[0037] 现在描述用于执行本公开的实施例(以下称为实施例)。此外,按照以下顺序给出描述。

[0038] 1.第一实施例(相机)

[0039] 2.第二实施例(点光的使用)

[0040] 3.第三实施例(图像处理装置)

[0041] 4.第四实施例(相机系统)

[0042] 5.补充说明

[0043] <1.第一实施例>

[0044] <相机外观>

[0045] 图1是示出应用本技术的相机的实施例的示例性配置的透视图。

[0046] 具有内置图像传感器的相机10接收由透镜聚焦的光线并执行光电转换以拍摄被摄对象的图像。通过这种图像拍摄获得的图像在下文中也称为拍摄图像。

[0047] 相机10在图像传感器的前侧(光接收面)上具有作为多个组件的五个单眼光学系统31_0、31_1、31_2、31_3和31_4。在说明书中不需要将单眼光学系统31_0至31_4彼此区分的情况下,现在将其全部或每一个称为单眼光学系统31(或单眼光学系统31_i)。

[0048] 多个单眼光学系统31具有彼此独立的分别通过单眼光学系统的光的光路。换言之,通过相应的单眼光学系统31的光在不入射在其他单眼光学系统31上的情况下照射图像传感器的光接收面(例如,有效像素区域)上的不同位置。单眼光学系统31的光轴至少位于图像传感器的光接收面上的不同位置处,并且用通过每个单眼光学系统31的光线中的至少一部分光线照射图像传感器的光接收面上的不同位置。

[0049] 因此,在由图像传感器生成的拍摄图像(由图像传感器输出的整体图像)中,在不同的位置处形成通过各个单眼光学系统31形成的被摄对象图像。具体地,从拍摄图像获得其中每个单眼光学系统31被用作视点的拍摄图像(也称为视点图像)。换句话说,相机10能够通过拍摄被摄对象的图像来获得多个视点图像。多个视点图像能够例如用于深度信息的生成或诸如使用深度信息重新聚焦之类的处理。

[0050] 此外,现在描述其中相机10具有五个单眼光学系统31的示例,但是单眼光学系统31的数量是可选的,只要是两个或更多个即可。

[0051] 五个单眼光学系统31被设置在与镜筒的光轴正交的二维平面(平行于图像传感器的光接收面(图像拍摄面))上。这些光学系统的布置方式使得单眼光学系统31_0位于中心(重心)处,并且其他四个单眼光学系统31_1到31_4形成矩形顶点。当然,图1所示的布置仅仅是说明性的,并且只要光路彼此独立,单眼光学系统31之间的位置关系就是可选的。

[0052] 此外,对于相机10,将来自被摄对象的光入射的一侧的表面定义为正面。

[0053] <相机的示例性电气配置>

[0054] 图2是示出图1中的相机10的示例性电气配置的框图。相机10包括多眼光学系统30、图像传感器51、RAW信号处理单元52、区域提取单元53、相机信号处理单元54、通过透镜图像生成单元55,区域指定单元56、图像重建处理单元57、总线60、显示单元61、存储单元62、通信单元64、归档单元65、控制单元81、存储单元82和光学系统控制单元84。

[0055] <多眼光学系统>

[0056] 多眼光学系统30包括上述单眼光学系统31(例如,单眼光学系统31_0至31_4)。多眼光学系统30中的每个单眼光学系统31在相机10的图像传感器51上收集来自被摄对象的光线。每个单眼光学系统31的诸如焦距或F-stop之类的规范是可选的,并且不一定彼此相同,但

是在这里,假设它们是相同的。

[0057] 单眼光学系统31具有诸如多个透镜和光圈之类的光学系统组件。多个透镜布置在镜筒的光轴的光轴方向上,并且光圈是通过控制遮光件(shield)的开度来调整通过多个透镜入射到图像传感器51上的光量(F-stop)的机构。此外,单眼光学系统31能够控制透镜的位置以控制变焦放大率。

[0058] <图像传感器>

[0059] 图像传感器51例如是拍摄被摄对象并生成拍摄图像的互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。图像传感器51的光接收面被单眼光学系统31_0到31_4中的每一个收集的光线照射。在拍摄的图像中的与接收通过一个单眼光学系统31照射到图像传感器51的照射光的区域相对应的图像也被称为单眼图像。换句话说,图像传感器51接收光线(照射光)并执行光电转换以生成包括通过使用每个单眼光学系统31作为视点获得的单眼图像的拍摄图像。此外,单眼图像具有作为其周围的图像的无效的部分。另外,包括所有单眼图像的拍摄图像(即,由图像传感器51生成的整体拍摄图像或其中从拍摄图像中删除了包括在拍摄图像中的所有单眼图像之外的全部或部分区域的图像)也被称为整体图像。

[0060] 此外,图像传感器51可以是单颜色(所谓的单色)图像传感器或其中例如以像素组布置拜耳阵列滤色器的彩色图像传感器。换句话说,由图像传感器51输出的拍摄图像可以是单色图像或彩色图像。下面对图像传感器51进行说明,图像传感器51是生成并输出RAW格式的拍摄图像的彩色图像传感器。

[0061] 此外,在本实施例中,假设RAW格式图像是指保持了图像传感器51的滤色器的布置的位置关系的图像。此外,假设RAW格式图像包括经过信号处理或压缩编码(例如对从图像传感器51输出的图像的图像大小转换处理、图像传感器51的降噪处理或缺陷校正处理)的图像。此外,假设拍摄的RAW格式图像不包括单色图像。

[0062] 图像传感器51能够输出通过对照射光执行光电转换而生成的拍摄的RAW格式图像(整体图像)。在一个示例中,图像传感器51能够向总线60、RAW信号处理单元52、区域提取单元53或区域指定单元56中的至少一个提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。

[0063] 在一个示例中,图像传感器51能够经由总线60向存储单元62提供拍摄的RAW格式图像(整体图像),使得其存储在存储介质63中。此外,图像传感器51能够经由总线60向通信单元64提供拍摄的RAW格式图像(整体图像),使得它被发送到相机10的外部。此外,图像传感器51能够经由总线60向归档单元65提供拍摄的RAW格式图像(整体图像),使其被归档。另外,图像传感器51能够经由总线60向图像重建处理单元57提供所拍摄的RAW格式图像(整体图像),使得其经受图像重建处理。

[0064] 此外,图像传感器51可以是单个成像器图像传感器,或者可以是具有诸如三成像器图像传感器之类的多个图像传感器的一组图像传感器(也称为多成像器图像传感器)。

[0065] 在一个示例中,一种类型的三成像器图像传感器是具有如图3所示的用于红色、绿色和蓝色(RGB)中的每一个的三个图像传感器(图像传感器51-1到51-3)的图像传感器。在此情况下,通过使用诸如棱镜之类的光学系统(光路分离单元),针对每个波长范围分离来自被摄对象的光线,并且使光线入射到每个图像传感器上。图像传感器51-1到51-3中的每一个对入射光执行光电转换。换言之,图像传感器51-1到51-3以基本相同的定时对具有不同波长范围的光执行光电转换。因此,在多成像器图像传感器的情况下,每个图像传感器获

得在基本相同的时间并且以基本相同的视角拍摄的图像(即,仅在不同波长范围内具有基本相同图案的图像)。因此,由每个图像传感器获得的拍摄图像中的视点图像区域(稍后描述)的位置和大小基本上彼此相同。在这种情况下,可以将R、G和B图像的组合视为拍摄的RAW格式图像。

[0066] 此外,在多成像器图像传感器的情况下,每个图像传感器不限于用于每个RGB的图像传感器,并且它们可以全部是单色的,或者可以全部设置有诸如拜耳阵列之类的滤色器。此外,在它们都是诸如拜耳阵列之类的滤色器的情况下,通过使得所有阵列相同并且像素之间的位置关系匹配,例如,可以执行降噪。此外,移位每个RGB图像传感器的位置关系使得还可以利用通过所谓的空间像素移位获得的效果来改善图像质量。

[0067] 即使在这样的多成像器图像拍摄装置的情况下,从每个图像传感器(即,一个图像传感器)输出的拍摄图像中也包括多个单眼图像或多个视点图像。

[0068] <RAW信号处理单元>

[0069] RAW信号处理单元52对RAW格式图像执行与信号处理有关的处理。在一个示例中,RAW信号处理单元52能够获取从图像传感器51提供的拍摄的RAW格式图像(整体图像)。此外,RAW信号处理单元52能够对所获取的拍摄图像执行预定信号处理。执行什么样的信号处理是可选的。在一个示例中,可以是缺陷校正、降噪、压缩(编码)等,或者可以是除上述之外的其他信号处理任务。当然,RAW信号处理单元52还能够对拍摄的图像执行多个信号处理任务。此外,对RAW格式图像的各种信号处理任务被限制为这样的图像,其中,信号处理后的图像处于如上所述保持图像传感器51的滤色器的布置的位置关系的状态(对于多成像器图像拍摄装置,R、G以及B图像保持原样)。

[0070] RAW信号处理单元52能够经由总线60向存储单元62提供经过信号处理的拍摄RAW格式图像(RAW′)或压缩(编码)的拍摄图像(压缩RAW),使得其存储在存储介质63中。此外,RAW信号处理单元52能够经由总线60向通信单元64提供经过信号处理的拍摄RAW格式图像(RAW′)或压缩(编码)的拍摄图像(压缩RAW),使其被发送。此外,RAW信号处理单元52能够经由总线60向归档单元65提供经过信号处理的拍摄RAW格式图像(RAW′)或压缩(编码)的拍摄图像(压缩RAW),使其被归档。另外,RAW信号处理单元52能够经由总线60向图像重建处理单元57提供经过信号处理的拍摄RAW格式图像(RAW′)或经过压缩(编码)的拍摄图像(压缩RAW),使得其经过图像重建处理。此外,在不需要区分RAW、RAW′和压缩RAW(它们都在图2中示出)的情况下,它们被称为RAW图像。

[0071] <区域提取单元>

[0072] 区域提取单元53执行与从拍摄的RAW格式图像提取部分区域(切出部分图像)有关的处理。在一个示例中,区域提取单元53能够获取从图像传感器51提供的拍摄的RAW格式图像(整体图像)。此外,区域提取单元53能够获取从区域指定单元56提供的指示要从拍摄的图像中提取的区域的信息(也称为提取区域信息)。然后,区域提取单元53能够基于提取区域信息从拍摄图像中提取区域的一部分(切出部分图像)。

[0073] 在一个示例中,区域提取单元53能够从拍摄图像(整体图像)中切出以每个单眼光学系统31为视点的图像。换句话说,区域提取单元53能够从包括在拍摄图像中的每个单眼图像的区域中切出有效部分,作为以每个单眼光学系统31为视点获得的图像。有效切出部分的图像(单眼图像的一部分)也被称为视点图像。另外,在拍摄图像中要切出的区域(与视

点图像相对应的区域)也被称为视点图像区域。在一个示例中,区域提取单元53能够获取从区域指定单元56提供的用于指定视点图像区域的视点相关信息,作为提取区域信息。区域提取单元53能够从拍摄图像中提取视点相关信息中指示的每个视点图像区域(切出每个视点图像)。然后,区域提取单元53能够向相机信号处理单元54提供每个切出视点图像(RAW格式)。

[0074] 此外,在一个示例中,区域提取单元53能够合成从拍摄图像(整体图像)中切出的视点图像以生成合成图像。合成图像是将各视点图像合成为一个数据或一个图像的图像。在一个示例中,区域提取单元53能够生成其中视点图像排列在平面中的一个图像(合成图像)。区域提取单元53能够向相机信号处理单元54提供生成的合成图像(RAW格式)。

[0075] 此外,在一个示例中,区域提取单元53能够向相机信号处理单元54提供整体图像。在一个示例中,区域提取单元53能够从获取的拍摄图像中提取包括所有单眼图像的区域的部分(即,切出包括所有单眼图像的部分图像)。区域提取单元53能够向相机信号处理单元54提供部分切出图像(即,其中删除了包括在拍摄图像中的所有单眼图像之外的全部或部分区域的图像)作为RAW格式的整体图像。在这种情况下要提取的区域的位置(范围)可以在区域提取单元53中预先确定,或者可以由从区域指定单元56提供的视点相关信息来指定。

[0076] 此外,区域提取单元53能够向相机信号处理单元54提供所获取的拍摄图像(即,整体拍摄图像,而不是包括所有切出的单眼图像的部分图像)作为RAW格式的整体图像。

[0077] 此外,区域提取单元53能够经由总线60向存储单元62、通信单元64、归档单元65、图像重建处理单元57等提供RAW格式的部分图像。与图像传感器51的情况类似,该RAW格式的部分图像(整体图像、视点图像或合成图像)是如上所述从拍摄图像中切出的图像。

[0078] 此外,区域提取单元53能够向RAW信号处理单元52提供RAW格式的部分图像(整体图像、视点图像或合成图像),使其经受预定的信号处理或压缩(编码)。同样在这种情况下,RAW信号处理单元52能够经由总线60向存储单元62、通信单元64、归档单元65、图像重建处理单元57等提供经过信号处理的拍摄RAW格式图像(RAW′)或压缩(编码)的拍摄图像(压缩RAW)。

[0079] 换句话说,拍摄图像(或整体图像)、视点图像或合成图像中的至少一个可以是RAW图像。

[0080] <相机信号处理单元>

[0081] 相机信号处理单元54对图像执行与相机信号处理有关的处理。在一个示例中,相机信号处理单元54能够获取从区域提取单元53提供的图像(整体图像、视点图像或合成图像)。此外,相机信号处理单元54能够对所获取的图像执行相机信号处理(相机处理)。在一个示例中,相机信号处理单元54能够对作为处理对象的图像执行颜色分离处理、YC变换处理等。在颜色分离处理中,对处理对象图像的每个RGB颜色进行分离,以生成具有与处理对象图像相同的像素数的R、G和B图像(在使用诸如拜耳阵列之类的马赛克滤色器的情况下进行去马赛克化)。另外,在YC变换处理中,对于处理对象图像,将颜色分离后的图像的颜色空间从RGB变换为YC(亮度-色差)。另外,相机信号处理单元54能够对处理对象图像执行诸如缺陷校正、降噪、自动白平衡(AWB)或伽马校正之类的处理。此外,相机信号处理单元54还能够压缩(编码)处理对象图像。当然,相机信号处理单元54还能够对处理对象图像执行多个相机信号处理任务,并且还能够执行除上述示例以外的其它相机信号处理任务。

[0082] 此外,下面假设相机信号处理单元54获取RAW格式图像,对图像执行颜色分离处理和YC变换,并输出YC格式图像(YC)。该图像可以是整体图像、每个视点图像或合成图像。另外,可以对YC格式图像(YC)进行编码或不进行编码。换句话说,从相机信号处理单元54输出的数据可以是编码数据或未编码图像数据。

[0083] 换句话说,拍摄图像(或整体图像)、视点图像或合成图像中的至少一个可以是YC格式图像(也称为YC图像)。

[0084] 此外,由相机信号处理单元54输出的图像是未完全显影的图像,并且可以是未经受与诸如伽马校正或作为YC格式图像(YC)的颜色矩阵之类的有损图像质量调整(颜色调整)有关的一些或全部处理任务的图像。在这种情况下,例如,在随后的阶段或回放期间,可以将YC格式图像(YC)恢复到RAW格式图像而基本上没有劣化。

[0085] 相机信号处理单元54能够经由总线60向显示单元61提供经受例如相机信号处理的YC格式图像(YC),使其被显示。另外,相机信号处理单元54能够经由总线60向存储单元62提供经过相机信号处理的YC格式图像(YC),使得其存储在存储介质63中。此外,相机信号处理单元54能够经由总线60向通信单元64提供经过相机信号处理的YC格式图像(YC),使得其被发送到外部。另外,相机信号处理单元54能够经由总线60向归档单元65提供经过相机信号处理的YC格式图像(YC),使其被归档。此外,相机信号处理单元54能够经由总线60向图像重建处理单元57提供经过相机信号处理的YC格式图像(YC),使其经过图像重建处理。

[0086] 此外,在一个示例中,相机信号处理单元54还能够向通过透镜图像生成单元55提供YC格式图像(YC)。

[0087] 此外,在存储介质63中存储RAW格式图像(整体图像、视点图像或部分图像)的情况下,相机信号处理单元54可以被配置为从存储介质63读出RAW格式图像并执行信号处理。同样在这种情况下,相机信号处理单元54能够经由总线60向显示单元61、存储单元62、通信单元64、归档单元65、图像重建处理单元57等提供经过相机信号处理的YC格式图像(YC)。

[0088] 此外,相机信号处理单元54可以对从图像传感器51输出的拍摄的RAW格式图像(整体图像)执行相机信号处理,并且区域提取单元53可以从经过相机信号处理的拍摄图像(整体图像)提取区域的一部分。

[0089] <通过透镜图像生成单元>

[0090] 通过透镜图像生成单元55执行与通过透镜图像的生成有关的处理。通过透镜图像是在摄影时或准备摄影时(在非记录期间)为用户检查准备摄影的图像而显示的图像。通过透镜图像也被称为实时取景图像或电子到电子(E-E)图像。此外,在对静止图像进行摄影时,所述图像是摄影前的图像,但是在对运动图像进行摄影时,显示与正在摄影(记录)以及准备摄影的图像相对应的通过透镜图像。

[0091] 在一个示例中,通过透镜图像生成单元55能够获取从相机信号处理单元54提供的图像(整体图像、视点图像或合成图像)。此外,通过透镜图像生成单元55能够执行图像大小(分辨率)转换,该转换使用获取的图像将图像的大小转换为与显示单元61的分辨率相对应的大小,以生成例如作为要显示的图像的通过透镜图像。通过透镜图像生成单元55能够经由总线60向显示单元61提供生成的通过透镜图像,使其被显示。

[0092] <区域指定单元>

[0093] 区域指定单元56执行与区域提取单元53从拍摄图像中提取的区域的指定(设定)

有关的处理。在一个示例中,区域指定单元56指定视点相关信息(VI),并向区域提取单元53提供视点图像区域。

[0094] 视点相关信息(VI)例如包括表示拍摄图像中的视点图像区域的视点区域信息。视点区域信息可以以任何方式表示视点图像区域。在一个例子中,视点图像区域可以由表示与拍摄图像中的单眼光学系统31的光轴相对应的位置的坐标(也称为视点图像区域的中心坐标)和视点图像(视点图像区域)的分辨率(像素数)来表示。换句话说,视点区域信息可以包括拍摄图像中视点图像区域的中心坐标和视点图像区域的分辨率。在这种情况下,可以根据视点图像区域的中心坐标和视点图像区域的分辨率(像素数)来指定视点图像区域在整体图像中的位置。

[0095] 此外,为每个视点图像区域设定视点区域信息。换句话说,在拍摄图像包括多个视点图像的情况下,视点相关信息(VI)可以包括每个视点图像(每个视点图像区域)的视点识别信息(例如,识别号)和用于识别视点图像(区域)的视点区域信息。

[0096] 此外,视点相关信息(VI)可以包括任何其他信息。在一个示例中,视点相关信息(VI)可以包括指示从中提取视点图像的拍摄图像被拍摄的时间的视点时间信息。另外,视点相关信息(VI)可以包括视点图像包含区域信息,其指示嵌套视点图像区域的视点图像包含区域,该视点图像包含区域是从单眼图像中切出的区域。另外,视点相关信息(VI)可以包括点光信息(SI),点光信息是与在既不是拍摄图像的单眼图像区域也不是视点图像区域的区域中形成的点光图像有关的信息。

[0097] 区域指定单元56向区域提取单元53提供这样的视点相关信息(VI),作为指示指定视点图像区域的信息。因此,区域提取单元53能够提取由区域指定单元56基于视点相关信息(VI)指定的视点图像区域(切出视点图像)。

[0098] 此外,区域指定单元56能够向总线60提供视点相关信息(VI)。在一个示例中,区域指定单元56能够经由总线60向存储单元62提供视点相关信息(VI),使得视点相关信息被存储在存储介质63中。此外,区域指定单元56能够经由总线60向通信单元64提供视点相关信息(VI),使其被发送。此外,区域指定单元56能够经由总线60向归档单元65提供视点相关信息(VI),使其被归档。另外,区域指定单元56能够经由总线60向图像重建处理单元57提供视点相关信息(VI),使得其用于图像重建处理。

[0099] 在一个示例中,区域指定单元56可以从控制单元81获取这样的视点相关信息(VI),并向区域提取单元53或总线60提供所获取的视点相关信息(VI)。在这种情况下,控制单元81通过存储单元82读出存储在存储介质83中的视点相关信息(VI),并将视点相关信息(VI)提供给区域指定单元56。区域指定单元56将视点相关信息(VI)提供给区域提取单元53或总线60。此外,视点相关信息(VI)可以包括点光信息(SI)。

[0100] 然后,将如上所述经由总线60向存储单元62、通信单元64或归档单元65提供的视点相关信息(VI)与图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联。在一个示例中,存储单元62能够将所提供的视点相关信息(VI)与图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联,使得其被存储在存储介质63中。此外,通信单元64能够将所提供的视点相关信息(VI)与图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联,使得其被发送到外部。此外,归档单元65能够将所提供的视点相关信息(VI)与图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联,使得生成包括关联数据的一个文件。

[0101] 此外,区域指定单元56可以获取从图像传感器51提供的拍摄的RAW格式图像,基于拍摄的图像生成视点相关信息(VI′),并且向区域提取单元53或总线60提供视点相关信息(VI′)。在这种情况下,区域指定单元56从拍摄图像中指定每个视点图像区域,并生成指示视点图像区域的视点相关信息(VI′)(例如,通过视点图像区域的中心坐标指示视点图像区域、拍摄图像中视点图像区域的分辨率等)。然后,区域指定单元56向区域提取单元53或总线60提供生成的视点相关信息(VI′)。此外,视点相关信息(VI′)可以包括由区域指定单元56基于拍摄图像生成的点光信息(SI′)。

[0102] 此外,区域指定单元56可以从控制单元81获取视点相关信息(VI),并获取从图像传感器51提供的拍摄的RAW格式图像。此外,区域指定单元56可以基于拍摄的图像生成点光信息(SI′),将点光信息(SI′)添加到视点相关信息(VI)中,并提供给区域提取单元53或总线60。在这种情况下,控制单元81通过存储单元82读出存储在存储介质83中的视点相关信息(VI),并提供给区域指定单元56。区域指定单元56将点光信息(SI′)添加到视点相关信息(VI)以生成视点相关信息(VI′)。区域指定单元56向区域提取单元53或总线60提供视点相关信息(VI′)。

[0103] 此外,区域指定单元56可以从控制单元81获取视点相关信息(VI),获取从图像传感器51提供的拍摄的RAW格式图像,并且基于拍摄的图像生成点光信息(SI′)。另外,区域指定单元56可以使用点光信息(SI′)校正视点相关信息(VI),并向区域提取单元53或总线60提供校正的视点相关信息(VI′)。在这种情况下,控制单元81通过存储单元82读出存储在存储介质83中的视点相关信息(VI),并提供给区域指定单元56。区域指定单元56使用点光信息(SI′)校正视点相关信息(VI),以生成视点相关信息(VI′)。区域指定单元56向区域提取单元53或总线60提供视点相关信息(VI′)。

[0104] <图像重建处理单元>

[0105] 图像重建处理单元57进行与图像重建有关的处理。在一个示例中,图像重建处理单元57能够经由总线60从相机信号处理单元54或存储单元62获取YC格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)。此外,图像重建处理单元57能够经由总线60从区域指定单元56或存储单元62获取视点相关信息。

[0106] 此外,图像重建处理单元57能够使用所获取的图像和与所获取的图像相关联的视点相关信息来例如执行诸如生成深度信息或生成聚焦于任何被摄对象的图像的重新聚焦(重建)之类的图像处理。在一个示例中,在视点图像被视为处理对象的情况下,图像重建处理单元57使用每个视点图像执行诸如深度信息的生成或重新聚焦之类的处理。另外,在拍摄图像或合成图像被视为处理对象的情况下,图像重建处理单元57从拍摄图像或合成图像中提取每个视点图像,并通过使用提取的视点图像来执行诸如深度信息的生成或重新聚焦之类的处理。

[0107] 图像重建处理单元57能够经由总线60向存储单元62提供作为处理结果的生成的深度信息或重新聚焦的图像,使得其被存储在存储介质63中。此外,图像重建处理单元57能够经由总线60将生成的深度信息或重新聚焦的图像作为处理结果提供给通信单元64,使其被发送到外部。此外,图像重建处理单元57能够经由总线60将生成的深度信息或重新聚焦的图像作为处理结果提供给归档单元65,使其被归档。

[0108] <总线>

[0109] 总线60相互连接图像传感器51、RAW信号处理单元52、区域提取单元53、相机信号处理单元54、通过透镜图像生成单元55、区域指定单元56、图像重建处理单元57、显示单元61、存储单元62、通信单元64、以及归档单元65。总线60用作在这些块之间交换的各种类型的数据的传输介质(发送路径)。此外,总线60可以通过有线或通过无线通信来实现。

[0110] <显示单元>

[0111] 显示单元61例如设置有液晶面板、有机电致发光(EL)面板等,并且与相机10的外壳一体地或分开地被设置。在一个示例中,显示单元61可以设置在相机10的外壳的背面(与设置有多眼光学系统30的表面相对的表面)。

[0112] 显示单元61执行与图像的显示有关的处理。在一个示例中,显示单元61能够获取从通过透镜图像生成单元55提供的YC格式的通过透镜图像,并且将其转换并显示为RGB格式。此外,显示单元61还能够显示诸如相机10的菜单和设定之类的信息。

[0113] 此外,显示单元61能够获取和显示从存储单元62提供的YC格式图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。此外,显示单元61能够获取和显示从存储单元62提供的YC格式的缩略图图像。此外,显示单元61能够获取和显示从相机信号处理单元54提供的YC格式图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。

[0114] <存储单元>

[0115] 存储单元62控制对配置有例如半导体存储器等的存储介质63的存储。存储介质63可以是可移除存储介质或内置于相机10中的存储介质。在一个示例中,存储单元62能够响应于控制单元81、用户的操作等使得存储介质63存储经由总线60提供的图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。

[0116] 在一个示例中,存储单元62能够获取从图像传感器51或区域提取单元53提供的RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像),使得其存储在存储介质63中。此外,存储单元62能够获取从RAW信号处理单元52提供的经信号处理的RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)或压缩(编码)的RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像),使得其存储在存储介质63中。此外,存储单元62能够获取从相机信号处理单元54提供的YC格式图像(整体图像、视点图像或合成图像),使得其存储在存储介质63中。

[0117] 在这种情况下,存储单元62能够获取从区域指定单元56提供的视点相关信息,并将其与上述图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联。换言之,存储单元62能够将图像(整体图像、视点图像或合成图像)与视点相关信息相关联,使得其存储在存储介质63中。换言之,存储单元62用作关联单元,其将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联。

[0118] 此外,在一个示例中,存储单元62能够获取从图像重建处理单元57提供的深度信息或重新聚焦的图像,使其存储在存储介质63中。此外,存储单元62能够获取从归档单元65提供的文件,使其存储在存储介质63中。该文件包括例如图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息。换句话说,在该文件中,图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息彼此关联。

[0119] 此外,在一个示例中,存储单元62能够响应于控制单元81、用户操作等读出存储在存储介质63中的数据、文件等。存储单元62能够经由总线60向相机信号处理单元54、显示单元61、通信单元64、归档单元65、图像重建处理单元57等提供读取的数据或文件。在一个示

例中,存储单元62能够从存储介质63读出YC格式图像(整体图像、视点图像或合成图像),并将其提供给显示单元61,使得其被显示。另外,存储单元62能够从存储介质63读出RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)并向相机信号处理单元54提供,使得其经受相机信号处理。

[0120] 此外,存储单元62能够读出其中存储在存储介质63中的图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息彼此关联的数据或文件,并向另一处理单元提供数据或文件。在一个示例中,存储单元62能够从存储介质63读出彼此相关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息,并提供给图像重建处理单元57,使其经受诸如深度信息的生成和重新聚焦之类的处理。另外,存储单元62能够从存储介质63读出彼此相关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息,并提供给通信单元64,使得其被发送。此外,存储单元62能够从存储介质63读出彼此相关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息,并将其提供给归档单元65,使其被归档。

[0121] 此外,存储介质63可以是只读存储器(ROM)或诸如随机存取存储器(RAM)或闪存之类的可重写存储器。在可重写存储器的情况下,存储介质63能够存储任何类型的信息。

[0122] <通信单元>

[0123] 通信单元64通过任何通信方案与因特网上的服务器、有线或无线LAN上的PC、其他外部设备等通信。在一个示例中,该通信允许通信单元64响应于控制单元81、用户的操作等,使用流传输、上传等将诸如图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)或视点相关信息之类的数据或文件发送到通信伙伴(外部设备)。

[0124] 在一个示例中,通信单元64能够获取和发送从图像传感器51或区域提取单元53提供的RAW格式图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。此外,通信单元64能够获取和发送从RAW信号处理单元52提供的经信号处理的RAW格式图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)或压缩(编码)图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。此外,通信单元64能够获取和发送从相机信号处理单元54提供的YC格式图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。

[0125] 在这种情况下,通信单元64能够获取从区域指定单元56提供的视点相关信息,并将其与上述图像(整体图像、视点图像或合成图像)相关联。换句话说,通信单元64能够将图像(整体图像、视点图像或合成图像)与要发送的视点相关信息相关联。在一个示例中,在通过流方法发送图像的情况下,通信单元64重复从提供图像的处理单元获取要发送的图像(整体图像、视点图像或合成图像)、将图像与从区域指定单元56提供的视点相关信息相关联以及发送它的处理。换句话说,通信单元64用作将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联的关联单元。

[0126] 此外,在一个示例中,通信单元64能够获取和发送从图像重建处理单元57提供的深度信息或重新聚焦图像。此外,通信单元64能够获取和发送从归档单元65提供的文件。该文件包括例如图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息。换句话说,在该文件中,图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息彼此关联。

[0127] <归档单元>

[0128] 归档单元65执行与文件生成相关的处理。在一个示例中,归档单元65能够获取从图像传感器51或区域提取单元53提供的RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)。此外,归档单元65能够获取从RAW信号处理单元52提供的经过信号处理的RAW格式图像(整体

图像、视点图像、或合成图像)或压缩(编码)的RAW格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)。此外,归档单元65能够获取从相机信号处理单元54提供的YC格式图像(整体图像、视点图像或合成图像)。另外,在一个示例中,归档单元65能够获取从区域指定单元56提供的视点相关信息。

[0129] 归档单元65能够形成具有所获取的多个数据的文件,并创建包括该多个数据的一个文件以将该多个数据彼此关联。在一个示例中,归档单元65能够从上述图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息创建一个文件以将它们相互关联。换句话说,归档单元65用作将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联的关联单元。

[0130] 此外,在一个示例中,归档单元65能够获取并归档从图像重建处理单元57提供的深度信息或重新聚焦的图像。此外,归档单元65能够根据从存储单元62提供的相互关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)和视点相关信息创建一个文件。

[0131] 此外,归档单元65能够生成要归档的图像(例如,视点图像)的缩略图图像,并将其合并到所创建的文件中。换句话说,归档单元65能够通过形成文件将该缩略图图像与图像(整体图像、视点图像或合成图像)或视点相关信息相关联。

[0132] 归档单元65能够例如经由总线60向存储单元62提供所创建的文件(相互关联的图像和视点相关信息),使得其存储在存储介质63中。此外,归档单元65能够例如经由总线60向通信单元64提供所创建的文件(相互关联的图像和视点相关信息),使得其被发送。

[0133] <关联单元>

[0134] 上述存储单元62、通信单元64以及归档单元65也被称为关联单元70。关联单元70将图像(整体图像、视点图像或合成图像)与视点相关信息进行关联。在一个示例中,存储单元62能够将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联,使得其存储在存储介质63中。此外,通信单元64能够将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联,使得其被发送。此外,归档单元65能够通过从整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个和视点相关信息创建一个文件,将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联。

[0135] <控制单元>

[0136] 控制单元81执行与相机10相关的控制处理。换句话说,控制单元81能够控制相机10的每个组件,使得执行处理。在一个示例中,控制单元81能够经由光学系统控制单元84控制多眼光学系统30(其每个单眼光学系统31),以使得多眼光学系统30设定与诸如光圈或焦点位置之类的图像拍摄相关的光学系统。另外,控制单元81能够控制图像传感器51以使图像传感器51执行图像拍摄(光电转换)以生成拍摄图像。

[0137] 此外,控制单元81能够向区域指定单元56提供视点相关信息(VI),以便可以指定要从拍摄图像中提取的区域。此外,视点相关信息(VI)可以包括点光信息(SI)。另外,控制单元81可以通过存储单元82读出存储在存储介质83中的视点相关信息(VI),并提供给区域指定单元56。

[0138] 此外,控制单元81能够经由总线60获取图像,并且基于所获取图像的亮度通过光学系统控制单元84控制光圈。此外,控制单元81能够基于图像的锐度通过光学系统控制单元84控制焦点。另外,控制单元81能够基于图像的RGB比率控制相机信号处理单元54以控制

白平衡增益。

[0139] <存储单元>

[0140] 存储单元82控制对配置有例如半导体存储器等的存储介质83的存储。存储介质83可以是可移除存储介质或内置存储器。在一个示例中,视点相关信息(VI)存储在存储介质83中。该视点相关信息(VI)是与多眼光学系统30(其每个单眼光学系统31)和图像传感器51相对应的信息。换句话说,视点相关信息(VI)是关于以多眼光学系统30的每个单眼光学系统31为视点的视点图像的信息,并且是用于指定视点图像区域的信息。在一个示例中,该视点相关信息(VI)可以包括点光信息(SI)。

[0141] 在一个示例中,存储单元82能够响应于控制单元81、用户操作等,读出存储在存储介质83中的视点相关信息(VI)并提供给控制单元81。

[0142] 此外,存储介质83可以是ROM或诸如RAM或闪存之类的可重写存储器。在可重写存储器的情况下,存储介质83能够存储任何类型的信息。

[0143] 此外,存储单元82和存储介质83可以分别代替存储单元62和存储介质63。换句话说,上述存储介质83中要存储的信息(例如视点相关信息(VI))可以存储在存储介质63中。在这种情况下,可以省略存储单元82和存储介质83。

[0144] <光学系统控制单元>

[0145] 光学系统控制单元84在控制单元81的控制下控制多眼光学系统30(其每个单眼光学系统31)。在一个示例中,光学系统控制单元84能够控制每个单眼光学系统31的透镜组或光圈,以控制每个单眼光学系统31的焦距或F-stop中的一个或两个。此外,在相机10具有电驱动的焦点调整功能的情况下,光学系统控制单元84能够控制多眼光学系统30(其每个单眼光学系统31)的焦点(焦距)。另外,光学系统控制单元84可以被配置成能够控制每个单眼光学系统31的光圈(F-stop)。

[0146] 此外,代替具有这样的电驱动焦点调整功能,相机10可以设置有用于通过手动操作设置在镜筒上的聚焦环来控制焦距的机构(物理配置)。在这种情况下,可以省略光学系统控制单元84。

[0147] <视点相关信息的关联>

[0148] 在上述相机10中,如上所述,由图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象,并且生成包括作为与每个单眼光学系统31相对应的图像的单眼图像的拍摄图像。通过从这样的拍摄图像中提取该单眼图像的全部或部分,生成使用单眼光学系统31作为视点的视点图像。从一个拍摄图像中提取的多个视点图像是不同视点的图像,因此使用这些视点图像使得例如可以执行诸如通过多眼匹配的深度估计和抑制多透镜的安装误差的校正之类的处理。然而,为了执行这样的处理,诸如视点图像之间的相对位置之类的信息是必要的。

[0149] 然而,现有技术没有教导上述信息与整体图像、视点图像、合成图像等相关联。此外,现有技术未能使用记录或发送到其他设备的整体图像、视点图像、合成图像等,执行使用视点图像的图像处理,例如深度估计和用于抑制多透镜的安装误差的校正。换句话说,不考虑离线处理。

[0150] 因此,视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所拍摄的图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄对象的图

像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像中提取的,并且以多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的多个视点图像而获得的,以及视点相关信息用于指定拍摄图像中的多个视点图像的区域。

[0151] 在一个示例中,在图像拍摄装置中,包括关联单元,以将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像关联,通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统,通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像来生成拍摄图像,从拍摄图像中提取多个视点图像,该多个视点图像以多个单眼光学系统中的每一个为视点,合成图像是通过合成分别对应于多个单眼光学系统的多个视点图像而获得的,视点相关信息用于指定拍摄图像中的多个视点图像的区域。

[0152] 在一个示例中,关联单元70从区域指定单元56获取与图像(整体图像、视点图像或合成图像)相对应的视点相关信息,并将图像和视点相关信息与视点相关信息关联。在一个示例中,存储单元62将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联,使得其存储在存储介质63中。此外,通信单元64将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个与视点相关信息相关联,使其被发送。此外,归档单元65通过从整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个和视点相关信息创建一个文件,将整体图像、视点图像或合成图像中的至少一个和视点相关信息相关联。

[0153] 通过这样做,可以基于视点相关信息执行处理。因此,可以使用视点图像执行图像处理。

[0154] 这里使用的术语“关联”例如意味着在处理另一个数据时使一个数据可用(可链接)。换句话说,作为数据(文件)的拍摄图像和视点相关信息的形式是可选的。在一个示例中,拍摄图像和视点相关信息可以作为一个数据项(文件)在一起,或者可以是单独的数据(文件)。在一个示例中,可以在与拍摄图像的发送路径不同的发送路径上发送与拍摄图像相关联的视点相关信息。另外,在一个示例中,与拍摄图像相关联的视点相关信息可以记录在与存储拍摄图像的记录介质不同的记录介质(或同一记录介质的其他记录区域)上。当然,拍摄图像和视点相关信息可以一起在一个流数据或一个文件中。

[0155] 此外,与视点相关信息相关联的图像可以是静止图像或运动图像。在运动图像的情况下,与静止图像的情况类似,在每个帧图像中,可以执行区域的提取、与视点相关信息的关联等。

[0156] 此外,“关联”可以是数据(文件)的一部分,而不是整个数据。在一个示例中,在拍摄图像是包括多个帧的运动图像的情况下,视点相关信息可以与任何单位(例如多个帧、一个帧或帧中的一部分)的拍摄图像相关联。

[0157] 此外,在拍摄图像和视点相关信息是分开的数据项(文件)的情况下,例如,通过向拍摄图像和视点相关信息两者分配相同的识别号,可以将拍摄图像和视点相关信息彼此关联。另外,在拍摄图像和视点相关信息一起在一个文件中的情况下,视点相关信息可以被分配给例如拍摄图像的头部。此外,与视点相关信息相关联的对象可以是拍摄图像(整体图像)、视点图像或视点图像的合成图像。

[0158] <整体图像的输出>

[0159] 描述输出整体图像的情况。整体图像的示例在图4中示出。如图4所示,整体图像130包括对应于各个单眼光学系统31的单眼图像(通过光电转换通过每个单眼光学系统31

入射的来自被摄对象的光而获得的图像)。在一个示例中,整体图像130的中心图像是对应于单眼光学系统31_0的单眼图像。此外,整体图像130的右上图像是对应于单眼光学系统31_1的单眼图像。此外,整体图像130的左上图像是对应于单眼光学系统31_2的单眼图像。另外,整体图像130的左下图像是对应于单眼光学系统31_3的单眼图像。此外,整体图像130的右下图像是对应于单眼光学系统31_4的单眼图像。

[0160] 整体图像130可以是由图像传感器51生成的整体拍摄图像或者从拍摄图像中切出的部分图像(但是包括所有单眼图像)。另外,整体图像130可以是RAW格式的图像或YC格式的图像。

[0161] 根据视点区域信息,将每个单眼图像的一部分(有效部分)指定为整体图像130的视点图像区域。在一个示例中,在图4的情况下,由整体图像130的虚线框包围的区域是视点图像区域。换句话说,将与单眼光学系统31_0相对应的单眼图像的一部分(有效部分)指定为视点图像区域131_0。类似地,将与单眼光学系统31_1相对应的单眼图像的一部分(有效部分)指定为视点图像区域131_1。此外,将与单眼光学系统31_2相对应的单眼图像的一部分(有效部分)指定为视点图像区域131_2。此外,将与单眼光学系统31_3相对应的单眼图像的一部分(有效部分)指定为视点图像区域131_3。此外,将与单眼光学系统31_4相对应的单眼图像的一部分(有效部分)指定为视点图像区域131_4。此外,在描述中不必相互区分视点图像区域131_0到131_4的情况下,它们在下文中被称为视点图像区域131。

[0162] 在输出这样的整体图像130的情况下,关联单元70从图像传感器51、RAW信号处理单元52或相机信号处理单元54获取整体图像130,将从区域指定单元56提供的与多眼光学系统30相对应的视点相关信息与整体图像130相关联。然后,关联单元70将整体图像和视点相关信息相互关联地输出。作为输出的示例,例如,存储单元62可以将彼此关联的整体图像和视点相关信息存储在存储介质63中。此外,通信单元64可以发送彼此关联的整体图像和视点相关信息。此外,归档单元65可以相互关联地归档整体图像和视点相关信息。

[0163] 此外,可以在区域提取单元53中执行整体图像与视点相关信息之间的关联。换句话说,区域提取单元53可以将从区域指定单元56提供的视点相关信息与要输出的整体图像相关联,并且可以向总线60、RAW信号处理单元52或相机信号处理单元54提供彼此关联的整体图像和视点相关信息。

[0164] 在这种情况下视点相关信息包括指示拍摄图像中的视点图像区域的多个视点区域信息。视点区域信息可以以任何方式表示视点图像区域。在一个示例中,视点图像区域可以由表示与拍摄图像中的单眼光学系统31的光轴相对应的位置的坐标(视点图像区域的中心坐标)和视点图像(视点图像区域)的分辨率(像素数)来表示。换句话说,视点区域信息可以包括拍摄图像中视点图像区域的中心坐标和视点图像区域的分辨率。在这种情况下,可以从视点图像区域的中心坐标和视点图像区域的分辨率(像素数)来指定视点图像区域在整体图像130中的位置。

[0165] 这种视点相关信息与拍摄图像的关联使得在作为后续阶段处理(例如,通过多眼匹配的深度估计或用于抑制在安装(安置)多眼光学系统30时发生的误差的处理)的预处理的视点图像的提取中使用视点相关信息成为可能。在一个示例中,图像重建处理单元57基于包括在视点相关信息中的视点区域信息提取每个视点图像。然后,图像重建处理单元57能够执行后续阶段的处理,例如通过多眼匹配的深度估计、重新聚焦或用于抑制在安装(安

置)多眼光学系统30时发生的误差的处理。

[0166] 此外,在一个示例中,即使视点相关信息不与整体图像130相关联,图像重建处理单元57也可能通过图像处理指定包括在整体图像130中的视点图像区域。然而,有可能不容易根据成像条件等准确地指定拍摄图像中的视点图像区域。因此,如上所述的视点相关信息与整体图像130的关联使得图像重建处理单元57能够基于视点相关信息更容易和更准确地从上述整体图像130提取视点图像区域。

[0167] 此外,为了生成视点图像而从整体图像130中切出的区域的大小和形状是可选的,只要包括(嵌套)视点图像区域即可。在一个示例中,如图5所示,在作为单眼图像的区域的单眼区域141中设定包括(嵌套)视点图像区域131的视点图像包含区域142。可以从整体图像130中提取视点图像包含区域142(切出视点图像包含区域142的图像)。然后,如果需要,可以从视点图像包含区域142的切出图像中提取视点图像(视点图像区域131的图像)。

[0168] 此外,视点图像包含区域142可以大于单眼区域141(单眼区域141之外的区域可以包括在视点图像包含区域142中)。另外,视点相关信息可以包括指示视点图像包含区域142的视点图像包含区域指定信息。

[0169] 在该视点相关信息(其视点图像包含区域指定信息)中,视点图像包含区域142可以以任何方式表示。在一个示例中,视点图像包含区域142可以由表示预定位置(例如,左上角和中心)的位置的坐标和视点图像包含区域142的分辨率(像素数)来表示。换句话说,视点图像包含区域指定信息可以包括指示视点图像包含区域142的预定位置的位置的坐标和视点图像包含区域142的分辨率(像素数)。包括视点图像包含区域指定信息的视点相关信息与整个图像130的关联使得能够在后续阶段在处理单元中参照视点图像包含区域指定信息执行处理。因此,能够更容易地切出视点图像包含区域142的图像。

[0170] 此外,与视点图像的情况类似,可以从拍摄的图像中切出单眼图像,并且可以对其进行处理或记录。

[0171] <图像拍摄处理的过程>

[0172] 参照图6所示的在拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,描述与如上所述输出整体图像的情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图6的图像拍摄处理。当图像拍摄处理开始时,在步骤S101中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读取视点相关信息,并将其设定在区域指定单元56中。此外,区域指定单元56能够从图像传感器51获取拍摄的RAW格式图像,基于拍摄的图像指定要提取的区域(例如,视点图像区域),生成具有指示指定区域的信息的视点相关信息,并对其进行设定。此外,区域指定单元56还能够基于从图像传感器获取的拍摄图像来校正所设定的视点相关信息。区域指定单元56通过向区域提取单元53等提供设定的视点相关信息来控制区域提取单元53对部分区域的提取(切出部分图像)。

[0173] 在步骤S102中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄之前的状态下执行该处理以生成用于记录的拍摄图像。换句话说,显示单元61在用户操作快门按钮之前的状态下显示通过透镜图像。

[0174] 通过透镜图像是在通过透镜图像生成单元55中生成的用于显示的图像,并且可以是足够的,以具有比用于记录的图像更低的分辨率。这种通过透镜图像可以是任何用于显

示的图像。在一个示例中,显示单元61可以将整体图像、单个视点图像、多个视点图像、单个单眼视点图像、多个单眼图像或合成图像显示为通过透镜图像。另外,显示单元61可以将不同类型的图像的组合显示为通过透镜图像,例如视点图像和单眼图像。此外,显示单元61可以基于例如来自应用的请求或用户等的操作来选择和显示上述各种类型的图像(或多个图像的组合)中的一个。换句话说,显示单元61能够切换(选择)要显示为通过透镜图像的图像。

[0175] 在一个示例中,在显示单元61将整体图像(整体拍摄图像)显示为通过透镜图像的情况下,图像传感器51向区域提取单元53提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。区域提取单元53向相机信号处理单元54提供拍摄的图像(没有部分图像的切出)。相机信号处理单元54对RAW格式的拍摄图像执行相机信号处理,生成YC格式的拍摄图像(整体图像),并提供给通过透镜图像生成单元55。例如通过降低其分辨率,通过透镜图像生成单元55从拍摄的YC格式图像(整体图像)生成用于显示整体图像(整体拍摄图像)的通过透镜图像。通过透镜图像生成单元55向显示单元61提供生成的通过透镜图像。显示单元61显示通过透镜图像(将整体拍摄图像显示为通过透镜图像)。

[0176] 此外,在一个示例中,在显示单元61将整体图像(包括从拍摄图像中切出的所有单眼图像的部分图像)显示为通过透镜图像的情况下,图像传感器51向区域提取单元53提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。区域提取单元53例如基于从区域指定单元56提供的视点相关信息从拍摄图像中提取包括所有单眼图像的区域的部分的图像(整体图像),并提供给相机信号处理单元54。相机信号处理单元54对RAW格式的整体图像执行相机信号处理,生成YC格式的整体图像,并提供给通过透镜图像生成单元55。通过透镜图像生成单元55例如通过降低其分辨率从YC格式的整体图像生成用于显示整体图像的通过透镜图像。通过透镜图像生成单元55向显示单元61提供生成的通过透镜图像。显示单元61显示通过透镜图像(将整体图像显示为通过透镜图像)。

[0177] 此外,在一个示例中,在显示单元61将从拍摄图像中切出的视点图像显示为通过透镜图像的情况下,图像传感器51向区域提取单元53提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。区域提取单元53基于例如从区域指定单元56提供的视点相关信息从拍摄图像中提取每个视点图像,并提供给相机信号处理单元54。相机信号处理单元54对RAW格式的每个视点图像执行相机信号处理,生成YC格式的视点图像,并将生成的视点图像提供给通过透镜图像生成单元55。通过透镜图像生成单元55使用单个或多个视点图像来通过例如降低分辨率生成用于显示单个或多个视点图像的通过透镜图像。通过透镜图像生成单元55向显示单元61提供生成的通过透镜图像。显示单元61显示通过透镜图像(将单个或多个视点图像显示为通过透镜图像)。

[0178] 另外,在一个示例中,在显示单元61将从拍摄图像中切出的单眼图像显示为通过透镜图像的情况下,图像传感器51向区域提取单元53提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。区域提取单元53例如基于从区域指定单元56提供的视点相关信息(指示每个单眼图像的区域的信息)从拍摄图像中提取每个单眼图像,并提供给相机信号处理单元54。相机信号处理单元54对RAW格式的每个单眼图像执行相机信号处理,生成YC格式的单眼图像,并将生成的视点图像提供给通过透镜图像生成单元55。通过透镜图像生成单元55使用单个或多个单眼图像来通过例如降低分辨率生成用于显示单个或多个单眼图像的通过透镜图像。通过透镜

图像生成单元55向显示单元61提供生成的通过透镜图像。显示单元61显示通过透镜图像(显示单个或多个单眼图像作为通过透镜图像)。

[0179] 此外,在一个示例中,在显示单元61将从拍摄图像中切出的视点图像的合成图像显示为通过透镜图像的情况下,图像传感器51向区域提取单元53提供拍摄的RAW格式图像(整体图像)。区域提取单元53基于例如从区域指定单元56提供的视点相关信息从拍摄图像中提取视点图像,并对其进行合成以生成合成图像。区域提取单元53向相机信号处理单元54提供生成的合成图像。相机信号处理单元54对RAW格式的合成图像执行相机信号处理,生成YC格式的合成图像,并提供给通过透镜图像生成单元55。通过透镜图像生成单元55使用合成图像来通过例如降低分辨率生成用于显示合成图像的通过透镜图像。通过透镜图像生成单元55向显示单元61提供生成的通过透镜图像。显示单元61显示通过透镜图像(将合成图像显示为通过透镜图像)。

[0180] 此外,例如,在显示单元61切换(选择)要显示为通过透镜图像的图像的情况下,区域提取单元53在控制单元81的控制下从上述方式切换要采用的方式。

[0181] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S103中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51在控制单元81的控制下生成RAW格式的拍摄图像(整体图像)(用于记录)。

[0182] 在一个示例中,区域提取单元53使用由图像传感器51生成的RAW格式的整体拍摄图像作为整体图像,以提供给相机信号处理单元54。此外,在一个示例中,区域提取单元53从由图像传感器51生成的RAW格式的拍摄图像中提取包括所有单眼图像的区域的部分,并将其作为整体图像提供给相机信号处理单元54。相机信号处理单元54对RAW格式的整体图像执行相机信号处理,并生成YC格式的整体图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供整体图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S101中设定的视点相关信息。

[0183] 在步骤S104中,关联单元70将在步骤S101中在区域指定单元56中设定的视点相关信息与在步骤S103中生成的整体图像相关联。

[0184] 在一个示例中,存储单元62可以将整体图像和视点相关信息相互关联地存储在存储介质63中。另外,通信单元64可以相互关联地发送整体图像和视点相关信息。此外,归档单元65可以通过将整体图像和视点相关信息创建为一个文件来彼此关联它们。

[0185] 此外,显示单元61可以显示用于检查要输出的整体图像的检查图像。在这种情况下,通过透镜图像生成单元55使用由相机信号处理单元54生成的YC格式的整体图像,来例如通过降低分辨率来生成要输出的整体图像的检查图像。显示单元61显示检查图像。然后,在一个示例中,在显示检查图像或用户等执行预定操作之后经过了预定时间的情况下,关联单元70可以将整体图像与视点相关信息关联并输出图像。

[0186] 当步骤S104的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0187] 在上述每个步骤中执行的处理使得能够将视点相关信息与整体图像相关联,从而允许更容易地使用视点图像进行图像处理。

[0188] <视点图像的输出>

[0189] 现在描述输出视点图像的情况。图7是示出切出视点图像的示例的图。在图7中,视点图像132_0是通过从整体图像130中提取视点图像区域131_0而获得的图像。视点图像132_1是

通过从整体图像130中提取视点图像区域131_1而获得的图像。视点图像132_2是通过从整体图像130中提取视点图像区域131_2而获得的图像。视点图像132_3是通过从整体图像130中提取视点图像区域131_3而获得的图像。视点图像132_4是通过从整体图像130中提取视点图像区域131_4而获得的图像。在不必相互区分视点图像132_0到132_4的情况下,它们在下文中被称为视点图像132。

[0190] 在输出这样的视点图像的情况下,区域提取单元53输出如图7的示例中所切出的每个视点图像132作为独立数据(或文件)。

[0191] 在一个示例中,区域提取单元53根据从区域指定单元56提供的视点相关信息从拍摄图像(整体图像)中切出视点图像。区域提取单元53向每个切出视点图像分配用于识别每个视点的视点识别信息(例如,识别号)。区域提取单元53向相机信号处理单元54提供分配了视点识别信息的每个视点图像。相机信号处理单元54对RAW格式的每个视点图像执行相机信号处理,以生成YC格式的每个视点图像。相机信号处理单元54向关联单元70提供YC格式的每个视点图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供为区域提取单元53提供的视点相关信息。

[0192] 关联单元70将每个视点图像与对应于视点图像的视点相关信息相关联。视点相关信息可以包括用于识别每个视点的视点识别信息(例如,视点识别号)。关联单元70基于视点识别信息将每个视点图像与对应于视点图像的视点相关信息相关联。对视点识别信息的参考使得关联单元70能够容易地知道哪个视点相关信息对应于哪个视点图像。换句话说,由关联单元70使用的视点识别信息使得每个视点图像与视点相关信息之间的正确关联更容易。

[0193] 然后,关联单元70相互关联地输出每个视点图像和视点相关信息。在一个示例中,存储单元62可以将视点图像和视点相关信息中的每一个相互关联地存储在存储介质63中。此外,通信单元64可以将视点图像和视点相关信息中的每一个相互关联地发送。此外,归档单元65可以相互关联地归档视点图像和视点相关信息中的每一个。

[0194] 此外,可以在区域提取单元53中执行每个视点图像与视点相关信息之间的关联。换句话说,区域提取单元53可以将从区域指定单元56提供的视点相关信息与要输出的每个视点图像相关联,并且可以向总线60、RAW信号处理单元52或相机信号处理单元54提供彼此关联的每个视点图像和视点相关信息。

[0195] 视点相关信息可以包括视点区域信息和视点图像包含区域指定信息,类似于上述<整体图像的输出>的情况。因此,可以获得与输出整体图像的情况类似的效果。

[0196] 此外,视点相关信息可以包括表示从中提取视点图像的拍摄图像的拍摄时间和顺序的视点时间信息。在混合从多个拍摄图像中提取的视点图像的情况下,或者在使用运动图像或连拍图像的情况下,可能难以识别从哪个拍摄图像中提取哪个视点图像。指示拍摄图像的生成时间和顺序的视点时间信息与视点图像的关联使得能够更容易地识别对应于每个视点图像(从中提取每个视点图像的拍摄图像)的拍摄图像。换句话说,可以更容易地指定从相同拍摄图像提取的多个视点图像。另外,即使在记录的文件不是被集体地管理的情况下,也可以同时指定每个视点图像。

[0197] <图像拍摄处理的过程>

[0198] 下面,参照图8所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,对上述情

况下与图像拍摄有关的处理过程的示例进行说明。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图8的图像拍摄处理。当图像拍摄处理开始时,在步骤S121中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息,并将其设定在区域指定单元56中。

[0199] 此外,区域指定单元56能够从图像传感器51获取拍摄的RAW格式图像,基于拍摄的图像指定要提取的视点图像区域,生成具有指示指定视点图像区域的视点区域信息的视点相关信息,并设定它。此外,区域指定单元56还能够基于从图像传感器获取的拍摄图像来校正所设定的视点相关信息。区域指定单元56通过向区域提取单元53等提供所设定的视点相关信息来控制由区域提取单元53提取视点图像区域(切出视点图像)。

[0200] 此外,用于识别每个视点图像的视点识别信息(例如,识别号)被分配给视点相关信息中包括的每个视点区域信息。换句话说,视点相关信息包括视点识别信息。

[0201] 在步骤S122中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄之前的状态下执行该处理以生成用于记录的拍摄图像。换句话说,显示单元61在用户操作快门按钮之前的状态下显示通过透镜图像。通过透镜图像类似于图6的步骤S102中描述的情况。

[0202] 类似于图6中的步骤S102的情况,显示单元61可以显示整体图像、单个视点图像、多个视点图像、单个单眼视点图像、多个单眼图像或合成图像,作为通过透镜图像。另外,显示单元61可以将不同类型的图像(例如视点图像和单眼图像)的组合显示为通过透镜图像。此外,显示单元61可以基于例如来自应用的请求或用户等的操作来选择和显示上述各种类型的图像(或多个图像的组合)中的一个。换句话说,显示单元61能够切换(选择)要显示为通过透镜图像的图像。

[0203] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S123中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51在控制单元81的控制下以RAW格式生成拍摄图像(整体图像)(以供记录)。

[0204] 在步骤S124中,区域提取单元53基于在步骤S121中在区域指定单元56中设定的视点相关信息(其视点区域信息),从在步骤S123中获得的拍摄图像中提取每个视点图像。

[0205] 在步骤S125中,区域提取单元53将用于识别每个视点图像的视点识别信息(例如,识别号)分配给每个提取的视点图像。在一个示例中,视点识别信息被添加到每个视点图像。换句话说,该处理使得视点识别信息被包括在每个视点图像中。

[0206] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供分配了视点识别信息的每个视点图像。相机信号处理单元54对RAW格式的每个视点图像执行相机信号处理,以生成YC格式的每个视点图像。如上所述,视点识别信息被分配给YC格式的每个视点图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供每个视点图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S121中设定的视点相关信息。

[0207] 在步骤S126中,关联单元70将每个视点图像与在步骤S121中的区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。关联单元70使用视点识别信息将每个视点图像与视点相关信息(其视点区域信息)关联。

[0208] 在步骤S127中,关联单元70在在步骤S126中与每个视点图像相关联的视点相关信息中设定时间戳信息,该时间戳信息指示从中提取视点图像的拍摄图像的图像拍摄定时。换句话说,该处理使得时间戳信息被包括在视点相关信息中。

[0209] 在一个示例中,存储单元62可以将每个视点图像和视点相关信息相互关联地存储在存储介质63中。另外,通信单元64可以相互关联地发送每个视点图像和视点相关信息。此外,归档单元65可以通过将每个视点图像和视点相关信息创建为一个文件来相互关联它们。

[0210] 此外,显示单元61可以显示用于检查要输出的每个视点图像的检查图像。在这种情况下,通过透镜图像生成单元55使用由相机信号处理单元54生成的YC格式的每个视点图像,例如通过降低分辨率来生成要输出的每个视点图像的检查图像。显示单元61显示检查图像。然后,在一个示例中,在显示检查图像或用户等执行预定操作之后经过预定时间的情况下,关联单元70可以将每个视点图像与视点相关信息关联并输出图像。

[0211] 当步骤S127的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0212] 在上述每个步骤中执行的处理使得能够将视点相关信息与每个视点图像相关联,从而允许更容易地使用视点图像进行图像处理。

[0213] <合成图像的输出>

[0214] 现在描述输出合成图像的情况。图9是示出通过合成各个视点图像而获得的合成图像的示例的图。在图9的示例的情况下,通过合成在图7的示例中提取的视点图像132_0到132_4以在一个图像中并排显示来生成一个合成图像133。换句话说,通过将各个视点图像132合成为一个数据(一帧)或一个文件来获得合成图像133。

[0215] 此外,在图9中,在合成图像133的视点图像132_0到132_4的周围示出了边距(margin)区域,但是合成图像133可以具有或不具有这样的边距区域。另外,合成图像133的形状可以是矩形,并且每个视点图像132的排列方法(对齐方式)是可选的。与图9的示例一样,在五个视点图像132以三列排列成两行的情况下生成的空白区域(对应于第六视点图像132的区域)可以用空数据或固定值表示。

[0216] 在一个例子中,区域提取单元53根据从区域指定单元56提供的视点相关信息从拍摄图像(整体图像)中切出视点图像。区域提取单元53通过合成要在一个图像中并排显示的切出视点图像来生成合成图像。在这种情况下,预先确定每个视点图像的排列顺序(位置)使得能够容易地知道包括在合成图像中的每个视点图像是哪个视点图像。

[0217] 另外,视点识别信息(例如,识别号)可以在合成之前分配给每个视点图像。同样在这种情况下,还可以容易地知道合成图像中包括的每个视点图像是哪个视点图像。在下文中,假设合成图像中视点图像的排列顺序是预定的。

[0218] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供视点识别信息被分配到的合成图像。相机信号处理单元54对合成的RAW格式图像执行相机信号处理,以生成YC格式的合成图像。相机信号处理单元54向关联单元70提供YC格式的合成图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供为区域提取单元53提供的视点相关信息。

[0219] 关联单元70将视点相关信息与合成图像关联。从视点图像在合成图像中的位置,显见合成图像中包括的每个视点图像的视点。换句话说,可以容易地知道视点相关信息的哪个视点区域信息对应于每个视点图像。

[0220] 然后,关联单元70相互关联地输出合成图像和视点相关信息。在一个示例中,存储单元62可以将合成图像和视点相关信息彼此关联地存储在存储介质63中。此外,通信单元64可以发送彼此关联的合成图像和视点相关信息。此外,归档单元65可以相互关联地归档

图像和视点相关信息。

[0221] 此外,可以在区域提取单元53中执行合成图像与视点相关信息之间的关联。换句话说,区域提取单元53可以将从区域指定单元56提供的视点相关信息与要输出的合成图像相关联,并且可以将相互关联的合成图像和视点相关信息提供给总线60、RAW信号处理单元52或相机信号处理单元54。

[0222] 视点相关信息可以包括视点区域信息和视点图像包含区域指定信息,类似于上述<整体图像的输出>和<视点图像的输出>的情况。因此,可以获得与输出整体图像或视点图像的情况类似的效果。

[0223] <图像拍摄处理的过程>

[0224] 下面,参照图10所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,对上述情况下与图像拍摄有关的处理过程的例子进行说明。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图10的图像拍摄处理。当图像拍摄处理开始时,与步骤S121到S124(图8)的处理任务类似地执行步骤S141到S144的处理任务。

[0225] 在步骤S145中,区域提取单元53排列并合成在步骤S144中从拍摄图像中提取的每个视点图像,以生成合成图像。

[0226] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供合成图像。相机信号处理单元54对合成的RAW格式图像执行相机信号处理,以生成YC格式的合成图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供合成图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S141中设定的视点相关信息。

[0227] 在步骤S146中,关联单元70将合成图像与在步骤S141中的区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。

[0228] 在一个示例中,存储单元62可以将合成图像和视点相关信息相互关联地存储在存储介质63中。此外,通信单元64可以相互关联地发送合成图像和视点相关信息。此外,归档单元65可以通过将合成图像和视点相关信息创建为一个文件来彼此关联它们。

[0229] 此外,显示单元61可以显示用于检查要输出的合成图像的检查图像。在这种情况下,通过透镜图像生成单元55使用由相机信号处理单元54生成的YC格式的合成图像,例如通过降低分辨率来生成要输出的合成图像的检查图像。显示单元61显示检查图像。然后,在一个示例中,在显示检查图像或用户等执行预定操作之后经过预定时间的情况下,关联单元70可以将合成图像与视点相关信息关联并输出图像。

[0230] 当步骤S146的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0231] 在上述每个步骤中执行的处理使得能够将视点相关信息与合成图像相关联,从而允许更容易地使用视点图像进行图像处理。

[0232] <整体图像、视点图像和合成图像之间的比较>

[0233] 如上所述,在输出整体图像的情况下,与采用单眼光学系统的现有系统的区别较小,并且它们之间的兼容性高。因此,可以更容易地实现以这种方式输出整体图像的图像拍摄装置。此外,它是高度通用的。类似地,如上所述回放输出的整体图像的回放设备与采用单眼光学系统的现有系统的区别也较小,并且它们之间的兼容性高。因此,可以更容易地实现如上所述回放输出的整体图像的回放设备。

[0234] 此外,在输出每个视点图像的情况下,不仅可以将视点图像用于诸如深度信息的生成或重新聚焦之类的处理,而且还可以用于缩略图的生成或显示。在这种情况下,可以用小于拍摄图像或合成图像的图像尺寸的图像尺寸来显示图案(以可识别的方式显示它)。

[0235] 此外,在输出合成图像的情况下,可以减少不必要的区域,并且只需要一个文件或流。因此,可以减少或消除数据容量的增加。此外,与在记录或发送图像时输出每个视点图像的情况相比,数据管理变得更容易。此外,与整体图像的情况类似,它与采用单眼光学系统的现有系统的区别较小,并且它们之间的兼容性高。因此,可以更容易地实现以这种方式输出合成图像的图像拍摄装置。此外,它是高度通用的。类似地,如上所述的回放输出合成图像的回放设备与采用单眼光学系统的现有系统的区别也较小,并且它们之间的兼容性高。因此,可以更容易地实现如上所述的回放输出合成图像的回放设备。

[0236] <组合>

[0237] 此外,上述方法可组合应用。换句话说,可以输出整体图像、视点图像和合成图像中的多个图像。在这种情况下,执行参考图6、8和10的流程图描述的图像拍摄处理任务中的必要的一个就足够了。

[0238] 在一个示例中,可以输出视点图像以供显示,并且可以输出整体图像或合成图像以供图像处理或记录。当然,除了上述示例之外的组合是可以实现的。以这种方式组合输出多个图像使得能够输出适合更广泛用途的图像。

[0239] <输出的选择>

[0240] 此外,要输出的图像是可选的。在一个示例中,要输出的图像是可选择的,这取决于应用、用户等的指示、用途等。

[0241] 下面,参照图11所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,对上述情况下与图像拍摄有关的处理过程的例子进行说明。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图6的图像拍摄处理。当图像拍摄处理开始时,在步骤S161中,控制单元81选择要输出的图像。换句话说,控制单元81选择是输出整体图像、视点图像还是合成图像。当然,可以选择多个图像。控制单元81根据例如应用、来自用户等的指示、用途等来执行选择。此外,在开始图像拍摄处理之前,可以通过菜单设定来执行用户的指示。

[0242] 在步骤S162中,控制单元81确定是否输出整体图像。在确定输出整体图像的情况下,处理进行到步骤S163。

[0243] 在步骤S163中,相机10的每个处理单元执行输出整体图像的图像拍摄处理(例如,参照图6的流程图描述的图像拍摄处理)。当步骤S163的处理完成时,处理进入步骤S164。

[0244] 此外,在步骤S162中确定没有输出整体图像的情况下,跳过步骤S163的处理,并且处理进行到步骤S164。

[0245] 在步骤S164中,控制单元81确定是否输出视点图像。在确定输出视点图像的情况下,处理进行到步骤S165。

[0246] 在步骤S165中,相机10的每个处理单元执行输出每个视点图像的图像拍摄处理(例如,参照图8的流程图描述的图像拍摄处理)。当步骤S165的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0247] 此外,在步骤S164中确定没有输出视点图像的情况下,处理进行到步骤S166。

[0248] 在步骤S166中,相机10的每个处理单元执行输出合成图像的图像拍摄处理(例如,参照图10的流程图描述的图像拍摄处理)。当步骤S166的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0249] 如上所述在每个步骤中执行的处理使得可以选择任何图像作为要输出的图像。因此,控制单元81能够输出适合于更广泛用途的图像。

[0250] <2.第二实施例>

[0251] <点光的使用>

[0252] 此外,可以在旋转方向上执行对拍摄图像的校正。如图1所示,除了5个单眼光学系统31_0~31_4之外,相机10的镜筒还设置有作为多个组件的2个光源32L和32R。在从正面观看相机10时,在镜筒的右端和左端的位置处分别设置有光源32L和32R。

[0253] 光源32L和32R例如配置有发光二极管(LED)、激光器等,并且从相机10的前侧向后侧发射点光。

[0254] 因此,相机10的图像传感器51接收由光源32L和32R发射的点光。

[0255] 图12示出了相机10的镜筒中的单眼光学系统31_0至31_4和光源32L和32R的布置的示例,以及通过多眼光学系统30的图像拍摄获得的拍摄图像。

[0256] 在图12中,示意部分A是示出镜筒151中的单眼光学系统31_0到31_4以及光源32L和32R的布置的示例的后视图。

[0257] 在图12的示意部分A中,如参考图1所述,单眼光学系统31_0至31_4以这样的方式布置,使得单眼光学系统31_0位于中心并且其他四个单眼光学系统31_1至31_4在平行于图像传感器51的光接收面的二维平面中形成矩形的顶点。

[0258] 换句话说,在一个示例中,如果以单眼光学系统31_0到31_4中的单眼光学系统31_0为基准,则单眼光学系统31_1和单眼光学系统31_2分别布置在图12中的单眼光学系统31_0的右上和左上。此外,单眼光学系统31_3布置在单眼光学系统31_0的左下,单眼光学系统31_4布置在单眼光学系统31_0的右下。

[0259] 此外,在图12的示意部分A中,光源32L被布置在具有基本圆形平面的镜筒151的左端的位置处。相对于具有基本圆形平面的镜筒151的中心(中间),光源32R布置在光源32L的相对侧的右端的位置处。

[0260] 此外,光源32L和32R可以布置在镜筒151上的任何不同位置处。

[0261] 然而,光源32L和32R可以这样布置,使得在通过图像传感器51的图像拍摄获得的拍摄图像上,分别由光源32L和32R发射的点光的点光图像PL和PR位于包括在拍摄图像中的单眼图像的区域之外(位于通过单眼光学系统31_i的光照亮的范围之外)。在这种情况下,可以防止点光图像PL或PR叠加在单眼图像上,从而恶化单眼图像的图像质量。

[0262] 在图12中,示意部分B示出了通过配备有镜筒151的相机10的图像传感器51的图像拍摄而获得的拍摄图像的示例,其中单眼光学系统31_0到31_4以及光源32L和32R被布置成如图12的示意部分A所示。

[0263] 由设置有具有单眼光学系统31_0至31_4的镜筒151和光源32L和32R的相机10的图像传感器51拍摄的图像包括单眼图像E0至E4以及点光图像PL和PR。单眼图像E0至E4分别对应于由单眼光学系统31_0至31_4聚焦的光线形成的图像。点光图像PL和PR分别是光源32L和32R的点光的图像。

[0264] <多眼光学系统30的安装位置的误差>

[0265] 多眼光学系统30相对于相机10的图像传感器51的光接收面的安装位置可能被移位。实际安装位置相对于在设计多眼光学系统30时的安装位置的误差在下文中被称为安装误差。在一个示例中,在将多眼光学系统30安装到相机10的壳体时,安装位置可能从设计时的安装位置移位。换句话说,在多眼光学系统30的安装位置中可能出现误差。

[0266] 此外,多眼光学系统30的安装位置有时会变化,例如,由于对安装有多眼光学系统30的相机10施加大的冲击。换句话说,多眼光学系统30的安装位置可能出现误差。

[0267] 在一个示例中,在图12的示意部分A中,可能在多眼光学系统30的安装位置的x方向、y方向或z方向中的至少一个方向上出现误差。此外,在一个示例中,在多眼光学系统30的安装位置处,在平行于图像传感器51的表面的旋转方向上可能出现误差。

[0268] 在一个示例中,在图12的示意部分A中,可能在多眼光学系统30的安装位置的x方向、y方向或z方向中的至少一个方向上出现误差。此外,在一个示例中,在多眼光学系统30的安装位置处,在平行于图像传感器51的表面的旋转方向上可能出现误差。

[0269] 在图12的示意部分B中,单眼图像E#i是与以单眼光学系统31_i的位置为视点通过图像拍摄所获得的图像类似的图像。因此,单眼图像E0到E4是具有不同视点的图像。

[0270] 在一个示例中,在使用作为具有不同视点的图像的单眼图像E0到E4获得视差信息的情况下,基线长度和基线角对于单眼光学系统31_0到31_4中的每一个是必需的。基线角取决于多眼光学系统30的安装误差而变化。因此,使用单眼图像E0到E4来获得准确的视差信息需要处理安装误差。

[0271] 因此,通过使用点光图像PL和PR导出图像拍摄时的安装误差(例如,相对旋转误差(透镜旋转量)),并且校正整体图像130的位置以减小或消除安装误差。

[0272] <输出整体图像的情况>

[0273] 如图12的示意部分B所示,整体图像包括点光图像PL和PR。因此,在输出整体图像的情况下,输出位置校正之前的图像。整体图像与点光信息相关联,以使得可以稍后执行位置校正,点光信息是关于在不是整体图像的视点图像的区域中形成的点光图像的信息。

[0274] 参照如图13所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,描述与上述情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图13的图像拍摄处理。

[0275] 当图像拍摄处理开始时,在步骤S181中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息和点光信息,并将它们设定在区域指定单元56中。

[0276] 在这种情况下,点光信息可以包括在视点相关信息中。另外,点光信息可以包括例如用于识别在拍摄图像中形成的多个点光图像中的每一个的点光识别信息。

[0277] 此外,点光信息可以包括指示点光图像在拍摄图像中的位置的点光图像形成位置信息。在点光图像形成位置信息中如何指示点光图像的位置是可选的。在一个例子中,它可以表示为点光的中心坐标和点光的大小。换句话说,点光图像形成位置信息可以包括指示在拍摄图像中的点光的中心坐标和点光大小的信息。另外,点光图像形成位置信息可以仅包括拍摄图像中的点光的中心坐标(或者没有指示点光的大小的信息)。此外,点光图像形成位置信息可以包括点光的两条角度信息。

[0278] 在步骤S182中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄以生成用于记录

的拍摄图像之前的状态下执行该处理。换句话说,与图6的情况类似,在用户操作快门按钮之前的状态下,显示单元61显示通过透镜图像。

[0279] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S183中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51根据控制单元81的控制生成RAW格式的拍摄图像(整体图像)(用于记录)。

[0280] 在一个示例中,区域提取单元53使用由图像传感器51生成的RAW格式的整体拍摄图像作为整体图像来提供给相机信号处理单元54。此外,在一个示例中,区域提取单元53从由图像传感器51生成的RAW格式的拍摄图像中提取包括所有单眼图像的区域的部分,并将其作为整体图像提供给相机信号处理单元54。相机信号处理单元54对RAW格式的整体图像执行相机信号处理,并生成YC格式的整体图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供整体图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S181中设定的视点相关信息(包括点光信息)。

[0281] 在步骤S184中,关联单元70将在步骤S181中设定的视点相关信息和点光信息与整体图像关联。在一个示例中,关联单元70将包括点光信息的视点相关信息与整体图像相关联。

[0282] 在一个示例中,存储单元62可以将整体图像和视点相关信息(包括点光信息)相互关联地存储在存储介质63中。另外,通信单元64可以相互关联地发送整体图像和视点相关信息(包括点光信息)。此外,归档单元65可以通过将整体图像和视点相关信息(包括点光信息)创建为一个文件来相互关联它们。

[0283] 此外,与图6的情况类似,显示单元61可以显示用于检查要输出的整体图像的检查图像。

[0284] 当步骤S184的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0285] 拍摄图像包括点光图像PL和PR,因此如上所述的点光信息与拍摄图像的关联使得能够将从拍摄图像检测到的点光图像的位置与由点光信息指示的点光图像的位置进行比较。因此,可以稍后基于比较结果校正拍摄的图像。

[0286] <输出视点图像的情况>

[0287] <输出而不进行位置校正的情况>

[0288] 视点图像不包括点光图像PL和点光图像PR。因此,在稍后执行位置校正的情况下,除了视点图像和视点相关信息之外,作为包括点光图像PL或点光图像PR的区域的图像的点光图像可以与点光信息一起输出。

[0289] 参照如图14所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,描述与上述情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图14的图像拍摄处理。

[0290] 当图像拍摄处理开始时,控制单元81在步骤S201中通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息和点光信息,并将它们设定在区域指定单元56中。

[0291] 在这种情况下,点光信息可以包括在视点相关信息中。该点光信息类似于上述项目<输出整体图像的情况>中描述的信息。

[0292] 在步骤S202中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄以生成用于记录

的拍摄图像之前的状态下执行该处理。换句话说,与图8的情况类似,在用户操作快门按钮之前的状态下,显示单元61显示通过透镜图像。

[0293] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S203中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51根据控制单元81的控制生成RAW格式的拍摄图像(用于记录)。

[0294] 在步骤S204中,区域提取单元53基于在步骤S201中在区域指定单元56中设定的视点相关信息(其视点区域信息),从在步骤S203中获得的拍摄图像中提取每个视点图像。

[0295] 在步骤S205中,区域提取单元53将用于识别每个视点图像的视点识别信息(例如,识别号)分配给每个提取的视点图像。在一个示例中,视点识别信息被添加到每个视点图像。换句话说,该处理使得视点识别信息被包括在每个视点图像中。

[0296] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供分配了视点识别信息的每个视点图像。相机信号处理单元54对RAW格式的每个视点图像执行相机信号处理,以生成YC格式的每个视点图像。如上所述,视点识别信息被分配给YC格式的每个视点图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供每个视点图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S201中设定的视点相关信息和点光信息。

[0297] 在步骤S206中,关联单元70将每个视点图像与在步骤S201中在区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。关联单元70使用视点识别信息将每个视点图像与视点相关信息(其视点区域信息)关联。

[0298] 在步骤S207中,关联单元70在在步骤S206中与每个视点图像相关联的视点相关信息中设定时间戳信息(视点时间信息),该时间戳信息指示从中提取视点图像的拍摄图像的图像拍摄定时。换句话说,该处理使得时间戳信息被包括在视点相关信息中。

[0299] 在步骤S208中,区域提取单元53基于在步骤S201中在区域指定单元56中设定的点光信息,从拍摄图像中提取每个点光图像。

[0300] 在步骤S209中,区域提取单元将用于识别点光的点光识别信息(例如,识别号)分配给在步骤S208中提取的每个点光图像。在一个示例中,点光识别信息被添加到每个点光图像。换句话说,该处理允许每个点光图像包括点光识别信息。

[0301] 在步骤S210中,关联单元70将视点相关信息的点光信息与每个点光图像相关联。关联单元70通过使用点光识别信息将每个点光图像与点光信息相关联。点光信息可以包括在视点相关信息中。

[0302] 当步骤S210的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0303] 如上所述,在每个步骤中执行的处理以及每个点光图像和每个点光信息与每个视点图像的关联使得能够稍后对每个视点图像执行位置校正(例如,旋转校正)。

[0304] 此外,给出了上述描述,在不执行位置校正(例如,旋转校正)的情况下也输出点光图像和点光信息,但不限于此示例。在一个示例中,如果已知位置校正量(透镜旋转量),则可以校正视点区域信息的位置移位(可以使视点区域信息对应于视点图像)。换句话说,代替点光图像和点光信息,可以将该位置校正量(透镜旋转量)与合成图像相关联并输出。此外,可以从点光图像、点光信息等导出位置校正量(透镜旋转量)。

[0305] <在位置校正的情况下输出的情况>

[0306] 在对视点图像执行位置校正(例如,旋转校正)的情况下,在校正之后不需要点光

图像等。因此,在这种情况下,不输出点光图像或点光信息,并且以与第一实施例的情况类似的方式输出每个视点图像和与视点图像相关联的视点相关信息。

[0307] 参照如图15所示的在拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图来描述与上述情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图15的图像拍摄处理。

[0308] 当图像拍摄处理开始时,在步骤S221中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息和点光信息,并将它们设定在区域指定单元56中。

[0309] 在这种情况下,点光信息可以包括在视点相关信息中。该点光信息类似于在上述项目<输出整体图像的情况>和<输出而不进行位置校正的情况>中描述的信息。

[0310] 在步骤S222中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄之前的状态下执行该处理以生成用于记录的拍摄图像。换句话说,与图8的情况类似,在用户操作快门按钮之前的状态下,显示单元61显示通过透镜图像。

[0311] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S223中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51根据控制单元81的控制生成RAW格式的拍摄图像(用于记录)。

[0312] 在步骤S224中,区域指定单元56基于点光信息导出位置校正量(例如,透镜旋转量)。

[0313] 在步骤S225中,区域指定单元56基于位置校正量(例如,透镜旋转量)执行位置校正(例如,旋转校正)和视点区域信息的更新。

[0314] 在步骤S226中,区域提取单元53基于更新的视点区域信息从步骤S223中生成的拍摄图像中提取每个视点图像。

[0315] 在步骤S227中,区域提取单元53将用于识别每个视点图像的视点识别信息(例如,识别号)分配给每个提取的视点图像。在一个示例中,视点识别信息被添加到每个视点图像。换句话说,该处理使得视点识别信息被包括在每个视点图像中。

[0316] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供分配了视点识别信息的每个视点图像。相机信号处理单元54对RAW格式的每个视点图像执行相机信号处理,以生成YC格式的每个视点图像。如上所述,视点识别信息被分配给YC格式的每个视点图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供每个视点图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S221中设定的视点相关信息和点光信息。

[0317] 在步骤S228中,关联单元70将每个视点图像与在步骤S201中在区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。关联单元70使用视点识别信息将每个视点图像与视点相关信息(其视点区域信息)关联。

[0318] 在步骤S229中,关联单元70在在步骤S206中与每个视点图像相关联的视点相关信息中设定时间戳信息(视点时间信息)。换句话说,该处理使得时间戳信息被包括在视点相关信息中。

[0319] 当步骤S229的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0320] 如上所述,在执行位置校正之后,在每个步骤中执行的处理使得能够提取每个视点图像,将其与视点相关信息相关联,并输出图像。因此,可以更容易地使用视点图像执行

图像处理。

[0321] <输出合成图像的情况>

[0322] <输出而不进行旋转校正的情况>

[0323] 合成图像不包括点光图像PL和点光图像PR。因此,在稍后执行旋转校正的情况下,除了合成图像和视点相关信息之外,作为包括点光图像PL或点光图像PR的区域的图像的点光图像与点光信息一起输出。

[0324] 参照如图16所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图来描述与上述情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图16的图像拍摄处理。

[0325] 当图像拍摄处理开始时,在步骤S241中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息和点光信息,并将它们设定在区域指定单元56中。

[0326] 在这种情况下,点光信息可以包括在视点相关信息中。该点光信息类似于在上述项目<输出整体图像的情况>和<输出视点图像的情况>中描述的信息。

[0327] 在步骤S242中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄之前的状态下执行该处理以生成用于记录的拍摄图像。换句话说,与图10的情况类似,在用户操作快门按钮之前的状态下,显示单元61显示通过透镜图像。

[0328] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S243中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51根据控制单元81的控制生成RAW格式的拍摄图像(用于记录)。

[0329] 在步骤S244中,区域提取单元53基于在步骤S241中在区域指定单元56中设定的视点相关信息(其视点区域信息)从拍摄图像中提取每个视点图像。

[0330] 在步骤S245中,区域提取单元53排列并合成在步骤S244中提取的每个视点图像以生成合成图像。

[0331] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供生成的合成图像。相机信号处理单元54对合成的RAW格式图像执行相机信号处理,以生成YC格式的合成图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供合成图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S241中设定的视点相关信息。

[0332] 在步骤S246中,关联单元70将合成图像与在步骤S241中在区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。

[0333] 在步骤S247中,区域提取单元53基于在步骤S241中在区域指定单元56中设定的点光信息,从拍摄图像中提取每个点光图像。

[0334] 在步骤S248中,区域提取单元53将用于识别每个点光图像的点光识别信息(例如,识别号)分配给在步骤S247中提取的每个点光图像。在一个示例中,点光识别信息被添加到每个点光图像。换句话说,该处理允许每个点光图像包括点光识别信息。

[0335] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供每个点光图像。相机信号处理单元54对RAW格式的点光图像执行相机信号处理,以生成YC格式的点光图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供点光图像。另外,区域指定单元56向关联单元70提供在步骤S241中设定的点光信息。

[0336] 在步骤S249中,关联单元70将点光信息与每个点光图像相关联。关联单元70通过使用点光识别信息将每个点光图像与点光信息相关联。

[0337] 当步骤S249的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0338] 如上所述,在每个步骤中执行的处理以及每个点光图像和每个点光信息与合成图像的关联使得能够稍后对合成图像执行位置校正(例如,旋转校正)。

[0339] 此外,给出了上述描述,在不执行位置校正(例如,旋转校正)的情况下也输出点光图像和点光信息,但不限于此示例。在一个示例中,如果已知位置校正量(透镜旋转量),则可以校正视点区域信息的位置移位(可以使视点区域信息对应于视点图像)。换句话说,代替点光图像和点光信息,可以将该位置校正量(透镜旋转量)与合成图像相关联并输出。此外,可以从点光图像、点光信息等导出位置校正量(透镜旋转量)。

[0340] <在位置校正的情况下输出的情况>

[0341] 在对合成图像执行位置校正(例如,旋转校正)的情况下,校正之后不需要点光图像等。因此,在这种情况下,不输出点光图像或点光信息,并且以与第一实施例的情况类似的方式输出合成图像和与合成图像相关联的视点相关信息。

[0342] 参照如图17所示的拍摄静止图像的情况下的图像拍摄处理的流程图,描述与上述情况下的图像拍摄有关的处理过程的示例。在一个示例中,在用户等接通相机10的电源或者相机10的操作模式切换到执行图像拍摄的图像拍摄模式的情况下,开始图17的图像拍摄处理。

[0343] 当图像拍摄处理开始时,在步骤S261中,控制单元81通过存储单元82从存储介质83读出视点相关信息和点光信息,并将它们设定在区域指定单元56中。

[0344] 在这种情况下,点光信息可以包括在视点相关信息中。该点光信息类似于在上述项目<输出整体图像的情况>和<输出视点图像的情况>中描述的信息。

[0345] 在步骤S262中,显示单元61显示通过透镜图像。在执行图像拍摄之前的状态下执行该处理以生成用于记录的拍摄图像。换句话说,与图10的情况类似,在用户操作快门按钮之前的状态下,显示单元61显示通过透镜图像。

[0346] 在一个示例中,在操作快门按钮的用户等指示执行图像拍摄的情况下,在步骤S263中,图像传感器51通过多眼光学系统30(多个单眼光学系统31)拍摄被摄对象的图像。图像传感器51根据控制单元81的控制生成RAW格式的拍摄图像(用于记录)。

[0347] 在步骤S264中,区域指定单元56基于点光信息导出位置校正量(例如,透镜旋转量)。

[0348] 在步骤S265中,区域指定单元56基于位置校正量(例如,透镜旋转量)执行位置校正(例如,旋转校正)和视点区域信息的更新。

[0349] 在步骤S266中,区域提取单元53基于更新后的视点区域信息从步骤S263中生成的拍摄图像中提取每个视点图像。

[0350] 在步骤S267中,区域提取单元53排列和合成提取的每个视点图像以生成合成图像。

[0351] 区域提取单元53向相机信号处理单元54提供生成的合成图像。相机信号处理单元54对合成的RAW格式图像执行相机信号处理,以生成YC格式的合成图像。相机信号处理单元54向关联单元70(存储单元62、通信单元64或归档单元65)提供合成图像。另外,区域指定单

元56向关联单元70提供在步骤S241中设定的视点相关信息。

[0352] 在步骤S268中,关联单元70将合成图像与在步骤S261中在区域指定单元56中设定的视点相关信息相关联。

[0353] 当步骤S268的处理完成时,图像拍摄处理结束。

[0354] 如上所述,在执行位置校正(旋转校正)之后,在每个步骤中执行的处理使得能够提取每个视点图像,生成合成图像,将其与视点相关信息相关联并输出图像。因此,可以更容易地使用合成图像执行图像处理。

[0355] <3.第三实施例>

[0356] <图像处理装置>

[0357] 现在描述如上所述输出的视点相关信息的使用。如第一实施例或第二实施例所述,在使用多眼光学系统的图像拍摄中,拍摄图像的全部或一部分与视点相关信息的关联和输出使得能够在图像拍摄之后指定视点图像在图像传感器51的光接收面上的位置。此外,可以指定在图像传感器51的光接收面上的拍摄的视点图像之间的位置关系。视点图像之间的澄清的位置关系使得可以在诸如通过多眼匹配的深度估计或多透镜透镜的安装误差的校正之类的后续处理中使用该位置关系。另外,可以同时获取RGB图像(对于彩色图像传感器)和深度信息(深度)。因此,使用这种RGBD的应用也适用于诸如透镜仿真、计算机图形学(CG)和使用现场动作深度的合成之类的视频制作领域。

[0358] 图18是示出根据应用本技术的实施例的图像处理装置的示例性主要配置的框图。图像处理装置200是获取从相机10输出的图像等并执行图像处理等的设备。此外,图18所示的配置可以是相机10的配置的一部分。

[0359] 如图18所示,图像处理装置200包括通信单元211、图像处理单元212、图像重建处理单元213和输出单元214。

[0360] 通信单元211与相机10的通信单元64通信,并获取与视点相关信息相关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)等。通信单元211向图像处理单元212提供所获取的图像等。此外,与视点相关信息相关联的图像(整体图像、视点图像或合成图像)可以通过记录介质提供给图像处理装置200。在一个示例中,图像处理装置200可以具有存储单元而不是通信单元211,并且存储单元可以从存储介质(例如,可移除存储介质)读取图像并提供给图像处理单元212。

[0361] 图像处理单元212对从通信单元211提供的图像(整体图像、视点图像或合成图像)执行任何图像处理。在一个示例中,图像处理单元212能够使用与图像相关联的视点相关信息对从通信单元211提供的图像执行图像处理。

[0362] 在一个示例中,图像处理单元212能够通过使用包括在视点相关信息中的视点识别信息、视点区域信息等,从整体图像或合成图像中切出视点图像。另外,在一个示例中,可以校正每条视点区域信息的位置移位(例如,执行旋转校正)。另外,在一个示例中,在压缩(编码)并提供图像的情况下,图像处理单元212能够通过使用与压缩(编码)方案相对应的预定方法来解码(解压缩)编码数据。

[0363] 图像处理单元212能够向图像重建处理单元213提供经过图像处理的图像。此外,可以跳过由图像处理单元进行的图像处理。换句话说,通信单元211还能够向图像重建处理单元213提供获取的图像等。

[0364] 图像重建处理单元213是与图像重建处理单元57类似的处理单元。例如,图像重建处理单元213执行图像处理,例如生成深度信息或重新聚焦以生成(重建)聚焦于任何被摄对象的图像。在这种情况下,图像重建处理单元213可以使用视点相关信息来执行该处理。在一个示例中,图像重建处理单元213能够获取例如从通信单元211或图像处理单元212提供的图像等,并执行诸如深度信息的生成和关于所获取的图像的重新聚焦之类的处理。另外,图像重建处理单元213能够通过后面描述的存储单元222获取存储在存储介质223中的图像等,并执行诸如深度信息的生成和关于所获取的图像的重新聚焦之类的处理。图像重建处理单元213向输出单元214提供诸如处理后的图像之类的数据。

[0365] 输出单元214执行与从图像重建处理单元213提供的数据的输出有关的处理。输出单元214具有例如总线220、显示单元221和存储单元222。

[0366] 总线220将显示单元221、存储单元222和图像重建处理单元213相互连接。总线220用于发送在这些处理单元之间交换的数据。

[0367] 显示单元221是与显示单元61类似的处理单元,并且配置有例如液晶面板、有机EL面板等。显示单元221显示例如从图像重建处理单元213或存储单元222提供的拍摄图像、视点图像或合成图像。

[0368] 存储单元222控制对配置有例如半导体存储器等的存储介质223的存储。存储介质223可以是可移除存储介质或内置于图像处理装置200中的存储介质。在一个示例中,存储单元222能够使存储介质223存储响应于用户的操作等经由总线220提供的视点相关信息等的图像(拍摄图像、视点图像或合成图像)。

[0369] 此外,存储单元222能够读出存储在存储介质223中的图像等,并提供给图像重建处理单元213,使得执行深度信息的生成或诸如重新聚焦之类的处理。此外,存储单元222能够读出存储在存储介质223中的图像等,并将其提供给显示单元221,从而使其被显示。

[0370] 参照图19的流程图,说明如上所述由图像处理装置200执行的图像处理的过程的示例。执行图像处理的图像处理装置200对从相机10输出的图像执行图像重建处理,并执行深度信息的生成和诸如重新聚焦之类的处理。

[0371] 当图像处理开始时,通信单元211在步骤S281中获取从相机10发送的、彼此相关联的图像和视点相关信息,并将其提供给图像处理单元212。

[0372] 图像处理单元212生成要进行图像重建处理的视点图像。换句话说,在步骤S282中,图像处理单元212确定所获取的图像是否是视点图像。在确定获取的图像不是视点图像的情况下,即,获取的图像是整体图像或合成图像,处理进行到步骤S283。

[0373] 在步骤S283中,图像处理单元212基于视点区域信息从整体图像或合成图像中提取每个视点图像。当步骤S283的处理完成时,处理进入步骤S284。

[0374] 此外,在步骤S282中确定所获取的图像是视点图像的情况下,省略步骤S283(视点图像的提取)的处理,并且处理进行到步骤S284。然后,图像处理单元212向图像重建处理单元213提供每个视点图像和视点区域信息。

[0375] 在步骤S284中,图像重建处理单元213在多个视点处执行匹配从图像处理单元212提供的图像的多眼匹配,以生成深度信息。另外,在步骤S285中,图像重建处理单元213对从图像处理单元212提供的图像执行重新聚焦。

[0376] 在步骤S286中,输出单元214输出其中在步骤S284和S285中执行深度信息的生成

和诸如重新聚焦之类的处理的图像。

[0377] 当步骤S286的处理完成时,图像处理结束。

[0378] 如上所述,图像处理装置200能够使用与图像相关联的视点相关信息来执行深度信息的生成或诸如重新聚焦之类的处理。因此,图像处理装置200能够使用视点图像执行图像处理。

[0379] 此外,作为比特流的接收侧(解码侧)的图像处理装置200能够校正视点相关信息等。在一个示例中,图像处理单元212能够校正包括在视点相关信息中的视点区域信息的位置移位(例如,执行旋转校正)。

[0380] 参照图20的流程图说明上述情况下的图像处理的过程的例子。

[0381] 当图像处理开始时,在步骤S301中,通信单元211获取从相机10发送的彼此相关联的图像和视点相关信息,并将其提供给图像处理单元212。

[0382] 图像处理单元212生成要进行图像重建处理的视点图像。换句话说,在步骤S302中,图像处理单元212确定所获取的图像是否是视点图像。在确定获取的图像不是视点图像的情况下,即,获取的图像是整体图像或合成图像,处理进行到步骤S303。

[0383] 在步骤S303中,图像处理单元212执行位置校正。在一个示例中,图像处理单元212从获取的图像中检测点光。另外,图像处理单元212基于检测到的点光图像(即点光图像)和包括在视点相关信息中的点光信息导出位置校正量(例如,透镜旋转量)。然后,图像处理单元212使用导出的位置校正量校正视点区域信息,并将其调整以适合图像。这允许减少视点图像和视点区域信息之间的位置移位。

[0384] 在步骤S304中,图像处理单元212基于视点相关信息从整体图像或合成图像中提取每个视点图像。当步骤S304的处理完成时,处理进入步骤S305。

[0385] 此外,在步骤S302中确定所获取的图像是视点图像的情况下,省略步骤S303和步骤S304的处理(视点图像的提取),并且处理进行到步骤S305。然后,图像处理单元212向图像重建处理单元213提供每个视点图像和视点相关信息。

[0386] 在步骤S305中,图像重建处理单元213在多个视点处执行将从图像处理单元212提供的图像与从图像处理单元212提供的图像匹配的多眼匹配,以生成深度信息。另外,在步骤S306中,图像重建处理单元213对从图像处理单元212提供的图像执行重新聚焦。

[0387] 在步骤S307中,输出单元214输出在步骤S305和S306中执行了深度信息的生成和诸如重新聚焦之类的处理的图像。

[0388] 当步骤S307的处理完成时,图像处理结束。

[0389] 如上所述,同样在这种情况下,图像处理装置200能够使用与图像相关联的视点相关信息来执行深度信息的生成或诸如重新聚焦之类的处理。因此,图像处理装置200能够使用视点图像执行图像处理。

[0390] <4.第四实施例>

[0391] <相机系统的外观>

[0392] 多眼光学系统30可以被配置成可从相机10分离。图21是示出应用本技术的相机系统的实施例的示例性配置的透视图。图21所示的相机系统301包括相机主体310和多眼可互换透镜320(透镜单元)。在多眼可互换透镜320附接到相机主体310的状态下,相机系统301具有与相机10的配置相似的配置,并且执行基本相似的处理。换言之,相机系统301用作与

相机10类似的、拍摄被摄对象的图像并生成所拍摄图像的图像数据的图像拍摄装置。

[0393] 相机主体310具有相对于相机主体310可拆卸的多眼可互换透镜320。换句话说,相机主体310具有相机安装座311,并且,将多眼可互换透镜320(其透镜安装座322)安装到相机安装座311,使得多眼可互换透镜320附接到相机主体310。此外,除了多眼可互换透镜320之外的典型可互换透镜可以相对于相机主体310可拆卸。

[0394] 相机主体310具有内置图像传感器51。图像传感器51通过接收由安装在相机主体310(其相机安装座311)上的多眼可互换透镜320或其他可互换透镜聚焦的光线并通过执行光电转换来拍摄被摄对象的图像。

[0395] 多眼可互换透镜320具有镜筒321和透镜座322。此外,多眼可互换透镜320具有五个单眼光学系统31_0、31_1、31_2、31_3和31_4作为多个组件。

[0396] 与相机10的情况类似,在这种情况下的多个单眼光学系统31具有分别通过彼此独立的各单眼光学系统的光的光路。换句话说,通过相应的单眼光学系统31的光照射图像传感器51的光接收面(例如,有效像素区域)上的不同位置,而不入射到其他单眼光学系统31。单眼光学系统31的光轴至少位于图像传感器51的光接收面上的不同位置处,并且图像传感器51的光接收面上的不同位置被通过每个单眼光学系统31的光线的至少一部分照射。

[0397] 因此,与相机10的情况类似,在由图像传感器51生成的拍摄图像(由图像传感器51输出的整体图像)中,通过各个单眼光学系统31形成的被摄对象的图像在不同的位置处形成。具体地,从拍摄图像获得其中每个单眼光学系统31被用作视点的拍摄图像(也称为视点图像)。换言之,将多眼可互换透镜320附接到相机主体310并拍摄被摄对象的图像使得能够获得多个视点图像。

[0398] 镜筒321具有基本圆柱形,并且透镜安装座322形成在圆柱形的一个底面侧。当多眼可互换透镜320附接到相机主体310时,透镜安装座322安装在相机主体310的相机安装座311上。

[0399] 五个单眼光学系统31设置在与镜筒的光轴正交的二维平面上(平行于图像传感器51的光接收面(图像拍摄面))。这些光学系统被布置在多眼可互换透镜320中,使得单眼光学系统31_0位于中心(重心)处,并且其他四个单眼光学系统31_1到31_4形成矩形顶点。当然,图21所示的布置仅仅是说明性的,并且只要光路彼此独立,单眼光学系统31之间的位置关系就是可选的。

[0400] <相机系统的示例性电气配置>

[0401] 图22是示出图21中的相机系统301的示例性电气配置的框图。

[0402] <相机主体>

[0403] 在相机系统301中,相机主体310包括图像传感器51、RAW信号处理单元52、区域提取单元53、相机信号处理单元54、通过透镜图像生成单元55、区域指定单元56、图像重建处理单元57、总线60、显示单元61、存储单元62、通信单元64、归档单元65、控制单元81和存储单元82。换句话说,相机主体310具有除设置在相机10的镜筒部分中的多眼光学系统30和光学系统控制单元84之外的配置。

[0404] 此外,除了上述组件之外,相机主体310还具有通信单元341。通信单元341是与正确安装在相机主体310上的多眼可互换透镜320(其通信单元351)通信以交换信息等的处理单元。通信单元341能够通过任何通信方案与多眼可互换透镜320通信。在这种情况下,通信

可以是有线通信或无线通信。

[0405] 在一个示例中,通信单元341在控制单元81的控制下执行通信,并获取从多眼可互换透镜320提供的信息。此外,在一个示例中,通信单元341执行通信,以将从控制单元81提供的信息提供给多眼可互换透镜320。与多眼可互换透镜320交换的信息是可选的。在一个示例中,它可以是数据或控制信息,例如命令或控制参数。

[0406] <多眼可互换透镜>

[0407] 在相机系统301中,除了多眼光学系统30和光学系统控制单元84之外,多眼可互换透镜320还具有通信单元351和存储单元352。通信单元351与正确附接到相机主体310的多眼可互换透镜320中的通信单元341通信。这种通信允许在相机主体310和多眼可互换透镜320之间交换信息。通信单元351的通信方案是可选的,并且可以是有线通信或无线通信。另外,通过该通信交换的信息可以是诸如命令和控制参数之类的数据或控制信息。

[0408] 在一个示例中,通信单元351获取通过通信单元341从相机主体310发送的控制信息。如果需要,通信单元351能够向光学系统控制单元84提供以这种方式获取的信息,以使其用于控制多眼光学系统30。

[0409] 此外,通信单元351能够向存储单元352提供所获取的信息,使得其存储在存储介质353中。另外,通信单元351能够通过存储单元352读出存储在存储介质353中的信息并将其发送到相机主体310(其通信单元341)。

[0410] <存储视点相关信息的示例1>

[0411] 在具有这种配置的相机系统301中,与多眼可互换透镜320(即,多眼光学系统30)相对应的视点相关信息的存储位置是可选的。在一个示例中,可以将其存储在多眼可互换透镜320的存储介质353中。然后,例如,相机主体310的控制单元81可以通过通信单元351和通信单元341访问存储单元352,并且可以使存储单元352从存储介质353读取视点相关信息。然后,控制单元81在获取视点相关信息时,可以向区域指定单元56提供视点相关信息,从而使其被设定。

[0412] 在一个示例中,在图像拍摄之前的任何定时或触发时,在将多眼可互换透镜320正确地附接到相机主体310的过程中,例如,在相机系统301的电源接通的情况下,或者在相机系统301的操作模式切换到能够拍摄被摄对象的图像的图像拍摄模式的情况下,可以执行这样的处理。

[0413] 通过这样做,相机主体310能够通过使用与多眼可互换透镜320(即,多眼光学系统30)相对应的视点相关信息来执行使用视点图像的图像处理。

[0414] <存储视点相关信息的示例2>

[0415] 此外,控制单元81向存储单元82提供从多眼可互换透镜320获取的多眼可互换透镜320的视点相关信息,从而使其与多眼可互换透镜320的识别信息(以下称为ID)一起被存储。在这种情况下,存储单元82将所提供的识别信息和视点相关信息相互关联地存储在存储介质83中。换言之,相机主体310能够管理多眼可互换透镜320的视点相关信息和ID。因此,相机主体310能够管理多个多眼可互换透镜320的视点相关信息。

[0416] 这样,从下一次开始,控制单元81在获取多眼可互换透镜320的ID时,能够从存储单元82(存储介质83)读出与ID相对应的视点相关信息。换句话说,控制单元81可以容易地获取与多眼可互换透镜320相对应的视点相关信息。

[0417] <存储视点相关信息的示例3>

[0418] 此外,存储介质83可以与多眼可互换透镜320的ID相关联地预先存储多个多眼可互换透镜320的视点相关信息。换句话说,在此情况下,相机主体310预先管理多个多眼可互换透镜320的视点相关信息。

[0419] 这样,通过使用正确安装在相机主体310上的多眼可互换透镜320的ID,控制单元81能够容易地从存储单元82(存储介质83)读出与ID相对应的视点相关信息。

[0420] <5.补充说明>

[0421] <计算机>

[0422] 上述一系列处理可以通过硬件执行,也可以在软件中执行。在通过软件执行一系列处理的情况下,在计算机上安装形成该软件的程序。这里,术语计算机包括内置于专用硬件中的计算机、能够通过在其上安装各种程序来执行各种功能的计算机,例如通用个人计算机等。

[0423] 图23是示出根据程序执行上述一系列处理的计算机的示例性硬件配置的框图。

[0424] 在图23所示的计算机900中,中央处理器(CPU)901、只读存储器(ROM)902和随机存取存储器(RAM)903通过总线904互连。

[0425] 此外,输入/输出接口910也连接到总线904。输入单元911、输出单元912、存储单元913、通信单元914和驱动器915连接到输入/输出接口910。

[0426] 输入单元911例如包括键盘、鼠标、麦克风、触摸面板、输入端子等。输出单元912例如包括显示器、扬声器、输出端子等。存储单元913例如包括硬盘、RAM盘、非易失性存储器等。通信单元914例如包括网络接口。驱动器915驱动可移除介质921,例如磁盘、光盘、磁光盘或半导体存储器。

[0427] 在如上所述配置的计算机中,例如,通过使CPU 901经由输入/输出接口910和总线904将存储在存储单元913中的程序加载到RAM903中并执行该程序来执行上述一系列处理。另外,CPU 901执行各种处理等所需的数据也适当地存储在RAM 903中。

[0428] 例如,可以通过将计算机执行的程序记录到作为封装介质等的实例的可移除介质921上来应用该程序。在这种情况下,通过将可移除介质921插入驱动器915,可以经由输入/输出接口910将程序安装在存储单元913中。

[0429] 此外,还可以经由有线或无线传输介质(例如局域网、因特网或数字卫星广播)来提供程序。在这种情况下,该程序可以由通信单元914接收并安装在存储单元913中。

[0430] 或者,该程序也可以预先安装在ROM 902或存储单元913中。

[0431] <本技术的应用目标>

[0432] 本技术可应用于任意配置。例如,本技术还可以被执行为安装在包括在任意装置或系统(诸如用作系统大规模集成(LSI)等的处理器、使用多个处理器等的模块、使用多个模块等的单元,或通过进一步将另一个功能添加到单元中而获得的集合,等等)中的装置上的任何配置。

[0433] 此外,在一个示例中,本技术适用于具有多个设备的网络系统。在一个示例中,本技术可实现为云计算,其中多个设备通过网络以分担或联合方式执行处理。在一个示例中,本技术可在云服务中实现,其中服务被递送到诸如计算机、便携式信息处理终端和物联网(IoT)设备之类的任何终端。

[0434] 注意,在本说明书中,系统是指多个组成元件(例如,设备或模块(部件))的集合,而不管所有组成元件是否在同一外壳中。因此,包含在不同外壳中并经由网络连接的多个设备和包含在一个外壳中的多个模块的一个设备都是系统。

[0435] <应用本技术的领域和应用>

[0436] 注意,应用本技术的系统、装置、处理单元等可用于任意领域,例如,交通、医疗领域、预防犯罪、农业行业、畜牧业、采矿业、美容行业、工业工厂、家用电子设备、气象场和自然监测。此外,系统、装置、处理单元等的使用应用可以是任何使用应用。

[0437] <其他>

[0438] 本技术的实施例不限于上述实施例,并且可以在不脱离本技术的范围的情况下对其进行各种修改。

[0439] 此外,例如,描述为单个设备(或处理单元)的元件可以被划分并配置为多个设备(或处理单元)。相反,上述被描述为多个设备(或处理单元)的元件可以被共同配置为单个设备(或处理单元)。此外,除了上述元件之外的元件可以被添加到每个设备(或处理单元)的配置中。此外,给定设备(或处理单元)的配置的一部分可以包括在另一设备(或另一处理单元)的配置中,只要整个系统的配置或操作基本相同即可。

[0440] 此外,例如,上述程序可以在任何设备中执行。在这种情况下,如果设备具有必要的功能(功能块等)并且能够获得必要的信息,则就足够了。

[0441] 另外,例如,一个流程图的每个步骤可以由一个设备执行,或者通过分配给多个设备来执行。此外,在一个步骤中包括多个处理的情况下,多个处理可以由一个设备执行,或者通过分配给多个设备来执行。换句话说,包括在一个步骤中的多个处理可以作为多个步骤来执行。相反,描述为多个步骤的处理也可以作为一个步骤一起执行。

[0442] 此外,例如,在由计算机执行的程序中,描述该程序的步骤中的处理可以按照本说明书中描述的顺序按时间顺序执行,或者可以在必要的定时(例如在进行调用时)同时执行,或者单独执行。换句话说,除非另外产生矛盾,否则各个步骤中的处理可以不同于上述顺序的顺序执行。此外,描述程序的步骤中的处理可以与另一程序的处理同时执行,或者可以与另一程序的处理组合地执行。

[0443] 此外,例如,根据本技术的多个技术可以彼此独立地单独执行,除非出现矛盾。当然,可以组合执行任何多个本技术。在一个示例中,任何实施例中描述的本技术的一部分或全部可以与另一实施例中描述的本技术的一部分或全部组合地执行。另外,可以与上面未描述的另一技术组合地执行上述任何本技术的一部分或全部。

[0444] 另外,本技术也可以如下配置。

[0445] (1)一种图像拍摄装置,包括:

[0446] 关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0447] (2)根据(1)的图像拍摄装置,其中

[0448] 视点相关信息包括表示拍摄图像中的所述多个视点图像的区域的视点区域信息。

[0449] (3)根据(2)的图像拍摄装置,其中

[0450] 视点区域信息包括拍摄图像中的与单眼光学系统的光轴相对应的坐标和视点图像的分辨率。

[0451] (4)根据(1)至(3)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0452] 视点相关信息包括指示从视点图像切出的部分区域的切出区域指定信息。

[0453] (5)根据(1)至(4)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0454] 在视点相关信息与所述多个视点图像或合成图像相关联的情况下,视点相关信息包括用于识别从拍摄图像提取的所述多个视点图像中的每一个的视点识别信息。

[0455] (6)根据(1)至(5)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0456] 在视点相关信息与所述多个视点图像相关联的情况下,视点相关信息包括指示拍摄图像被拍摄的时间的视点时间信息。

[0457] (7)根据(1)至(5)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0458] 拍摄图像、视点图像或合成图像中的至少一个是RAW图像。

[0459] (8)根据(1)至(7)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0460] 拍摄图像、视点图像或合成图像中的至少一个是YC图像。

[0461] (9)根据(1)至(8)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0462] 关联单元将点光信息与拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像相关联,点光信息与在拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像相关。

[0463] (10)根据(9)的图像拍摄装置,其中

[0464] 点光信息包括用于识别在拍摄图像中形成的多个点光图像中的每一个的点光识别信息。

[0465] (11)根据(9)或(10)的图像拍摄装置,其中

[0466] 点光信息包括指示点光图像在拍摄图像中的位置的点光图像形成位置信息。

[0467] (12)根据(9)至(11)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0468] 关联单元从拍摄图像中提取作为包括点光的区域的图像的点光图像,并将点光图像与关联有所述点光信息的所述多个视点图像或合成图像相关联。

[0469] (13)根据(1)至(12)中任一项所述的图像拍摄装置,其中

[0470] 关联单元使用拍摄图像的不是所述多个视点图像的区域中形成的点光图像对拍摄图像执行旋转校正,并且将视点相关信息与经过旋转校正的拍摄图像、从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像或者通过合成从经过旋转校正的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

[0471] (14)根据(1)至(13)中任一项所述的图像拍摄装置,还包括:

[0472] 存储单元,被配置成存储由关联单元彼此关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像以及视点相关信息。

[0473] (15)根据(1)至(14)中任一项所述的图像拍摄装置,还包括:

[0474] 通信单元,被配置成与其他设备通信,并将由关联单元彼此关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像以及视点相关信息发送到所述其他设备。

[0475] (16)根据(1)至(15)中任一项所述的图像拍摄装置,还包括:

[0476] 图像重建处理单元,被配置为使用视点相关信息和所述多个视点图像来执行图像重建处理。

[0477] (17)根据(1)至(16)中任一项所述的图像拍摄装置,还包括:

[0478] 选择单元,被配置为选择要与视点相关信息相关联的拍摄图像、所述多个视点图像或合成图像中的任何一个,

[0479] 其中,关联单元将视点相关信息与由选择单元在拍摄图像、所述多个视点图像和合成图像中选择的图像相关联。

[0480] (18)根据(1)至(17)中任一项所述的图像拍摄装置,还包括:

[0481] 图像拍摄单元,被配置成通过具有彼此独立的光路的所述多个单眼光学系统拍摄被摄对象的图像以生成拍摄图像,

[0482] 其中,关联单元将视点相关信息与由图像拍摄单元生成的拍摄图像、从由图像拍摄单元生成的拍摄图像提取的所述多个视点图像、或通过合成从由图像拍摄单元生成的拍摄图像提取的所述多个视点图像而获得的合成图像相关联。

[0483] (19)一种信息处理方法,包括:

[0484] 将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0485] (20)一种使计算机起如下作用的程序:

[0486] 关联单元,被配置为将视点相关信息与拍摄图像、多个视点图像或合成图像相关联,所述拍摄图像是通过具有相互独立的光路的多个单眼光学系统通过利用单个图像传感器拍摄被摄对象的图像而生成的,所述多个视点图像是从拍摄图像提取的,并且以所述多个单眼光学系统中的每一个为视点,所述合成图像是通过合成分别对应于所述多个单眼光学系统的所述多个视点图像而获得的,并且所述视点相关信息用于指定拍摄图像中的所述多个视点图像的区域。

[0487] 参考标志清单10相机

[0488] 30多眼光学系统31单眼光学系统51图像传感器52RAW信号处理单元53区域提取单元54相机信号处理单元55通过透镜图像生成单元56区域指定单元57图像重建处理单元60总线

[0489] 61显示单元

[0490] 62存储单元

[0491] 63存储介质

[0492] 64通信单元

[0493] 65归档单元

[0494] 70关联单元

[0495] 81控制单元

[0496] 82存储单元

[0497] 83存储介质

[0498] 84高价控制单元200图像处理装置211通信单元212图像处理单元213图像重建处理单元214输出单元220总线

[0499] 221显示单元

[0500] 222存储单元

[0501] 223存储介质

[0502] 301相机系统

[0503] 310相机主体

[0504] 320多眼可互换透镜

[0505] 341通信单元

[0506] 351通信单元

[0507] 352存储单元

[0508] 353存储介质

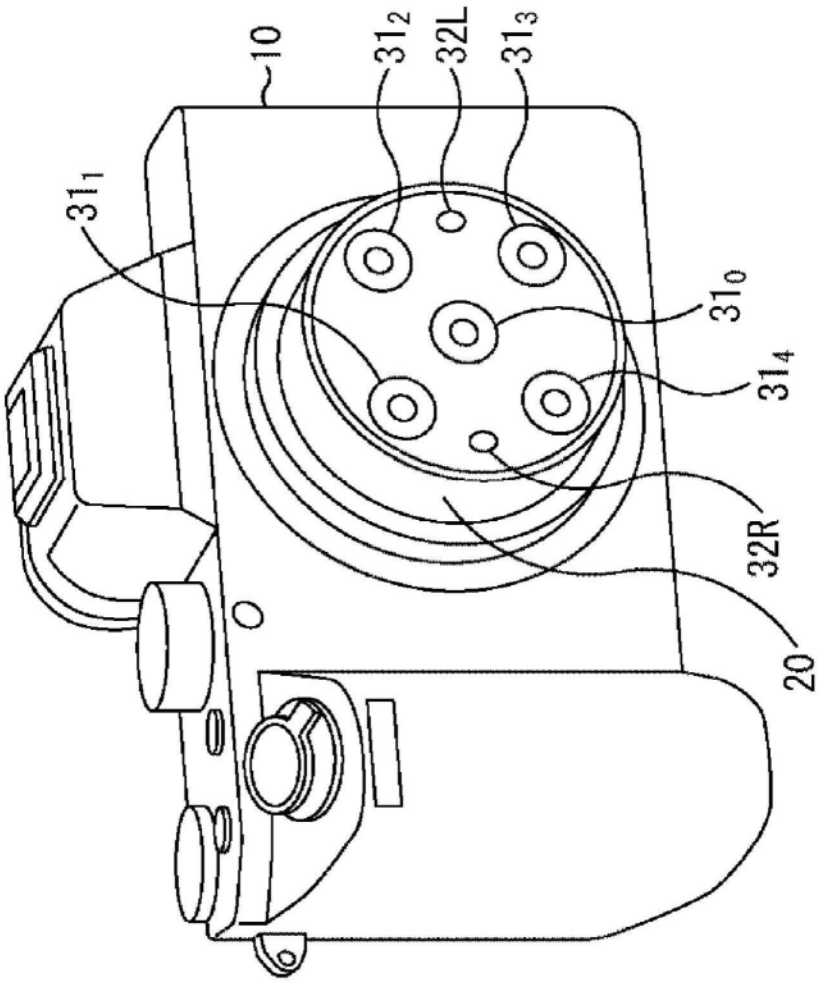


图1

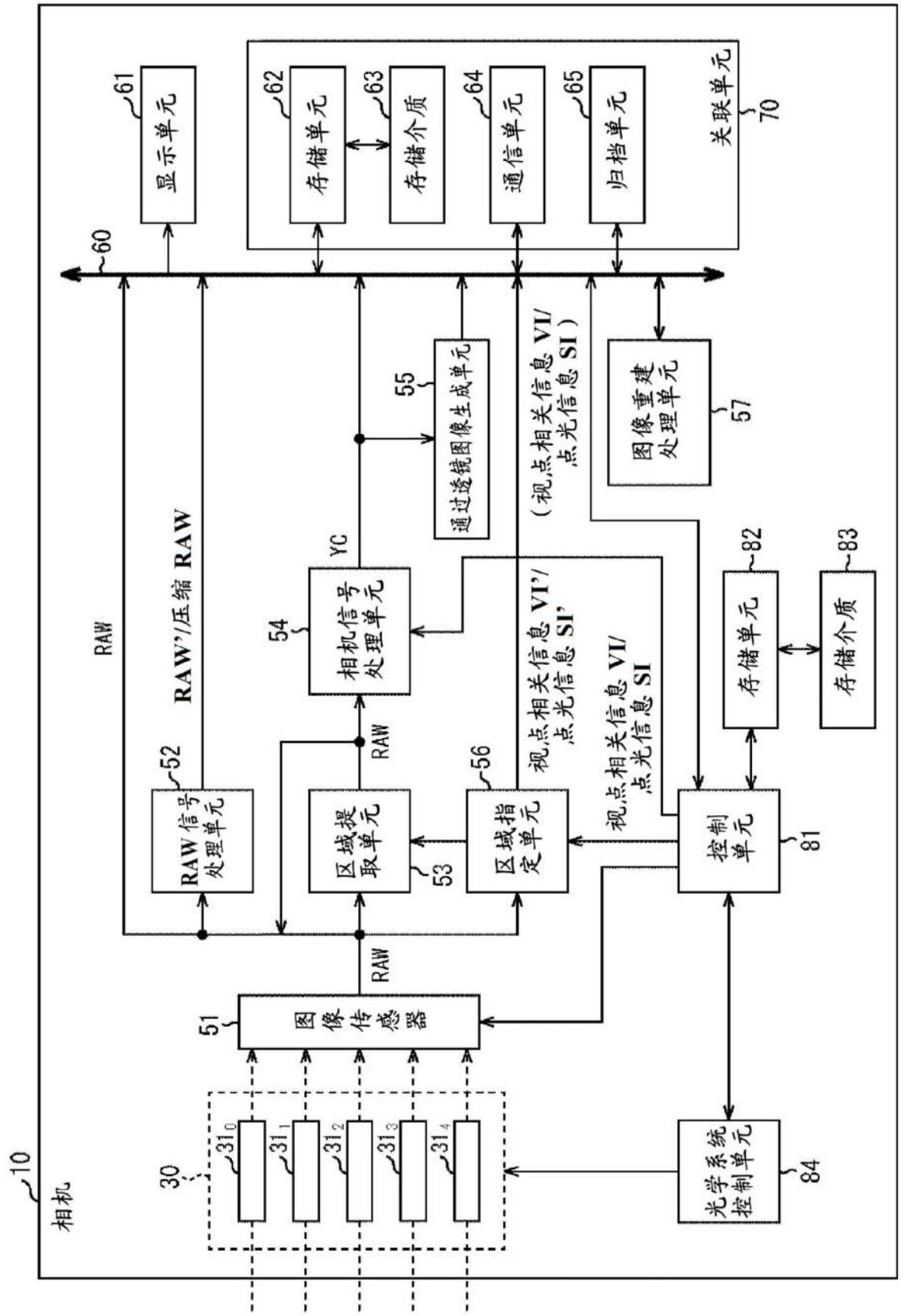

10
相机
30
31_0
31_1
31_2
31_3
31_4
51
图像传感器
RAW
52
RAW信号处理单元
RAW
RAW'/压缩 RAW
53
区域提取单元
54
相机信号处理单元
YC
55
通过透镜图像生成单元
56
区域指定单元
视点相关信息 VI'/
点光信息 SI'
视点相关信息 VI/
点光信息 SI
(视点相关信息 VI/
点光信息 SI')
57
图像重建处理单元
60
61
显示单元
62
存储单元
63
存储介质
64
通信单元
65
归档单元
70
关联单元
81
控制单元
82
存储单元
83
存储介质
84
光学系统控制单元

图2

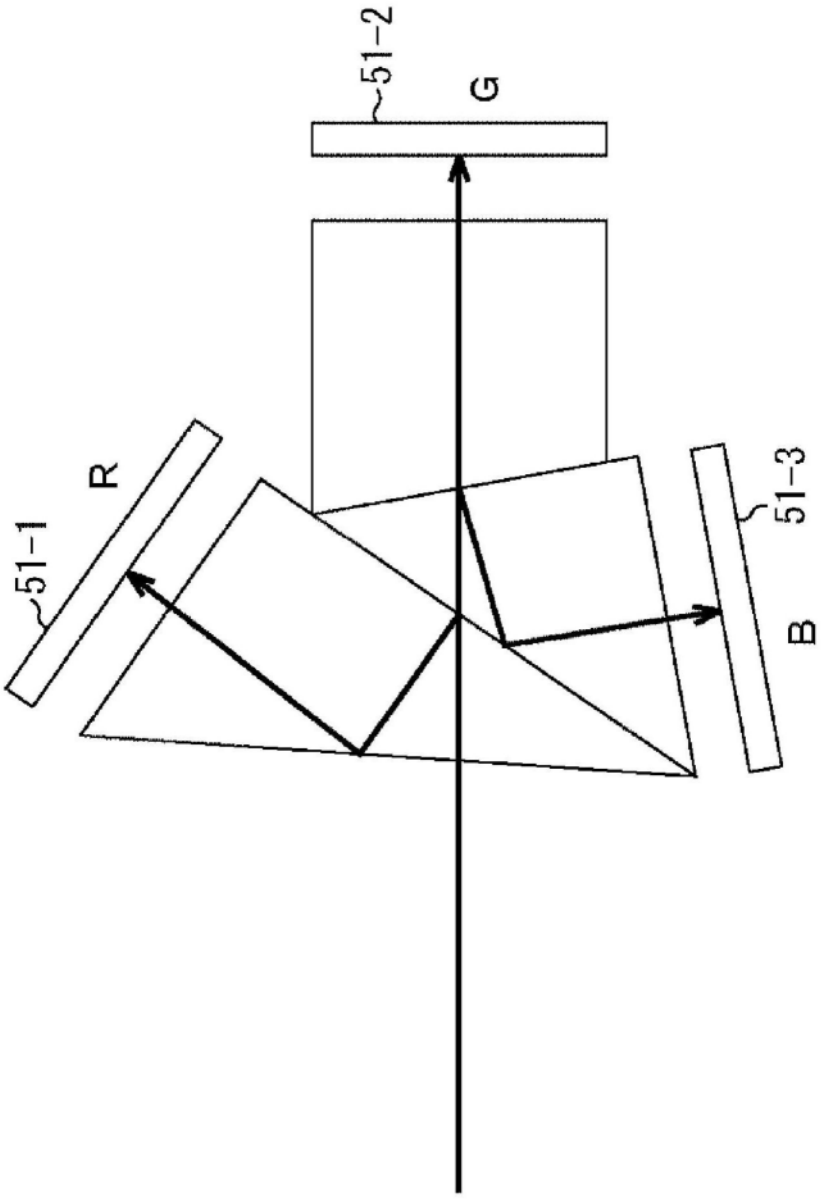


图3

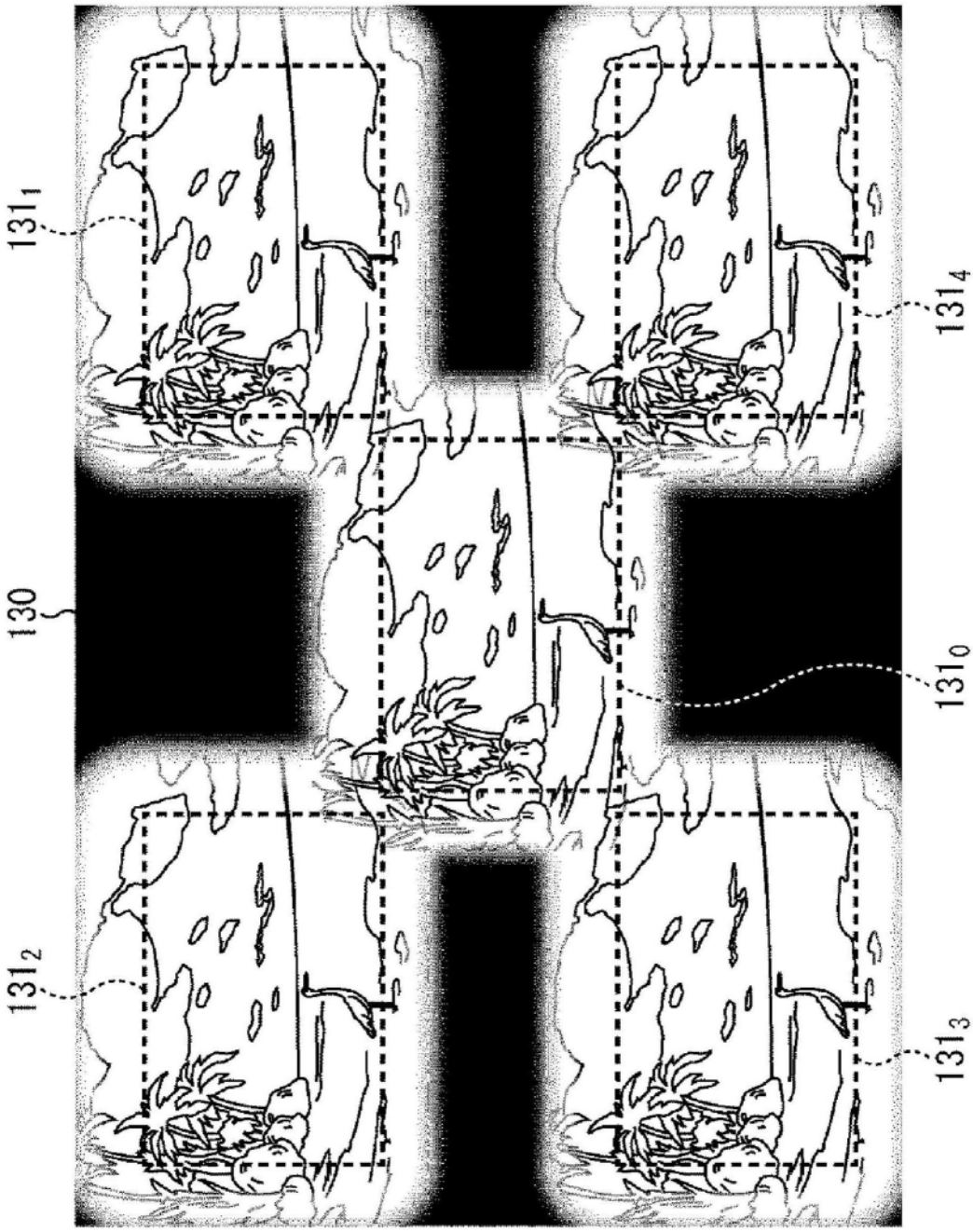


图4

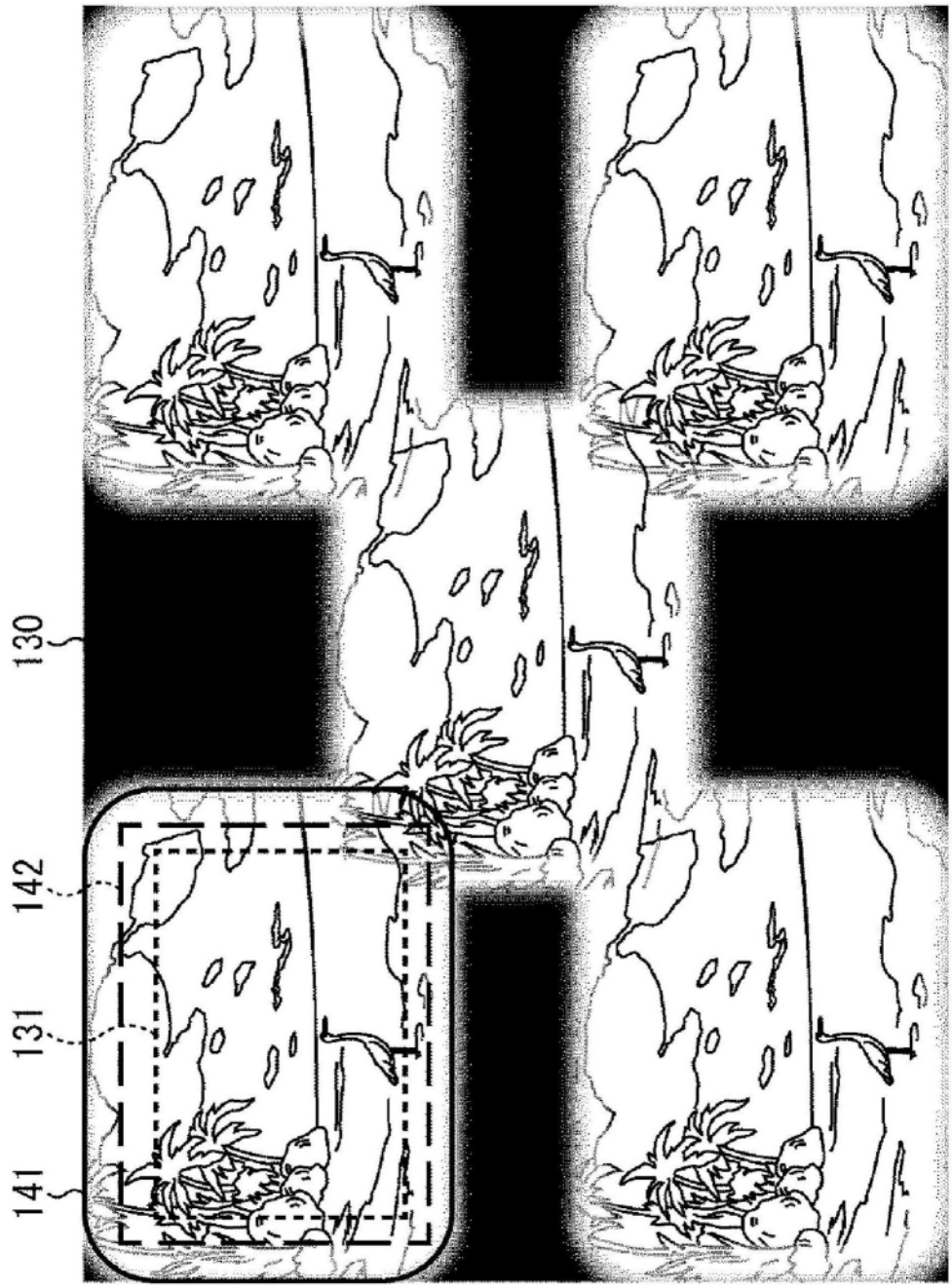


图5

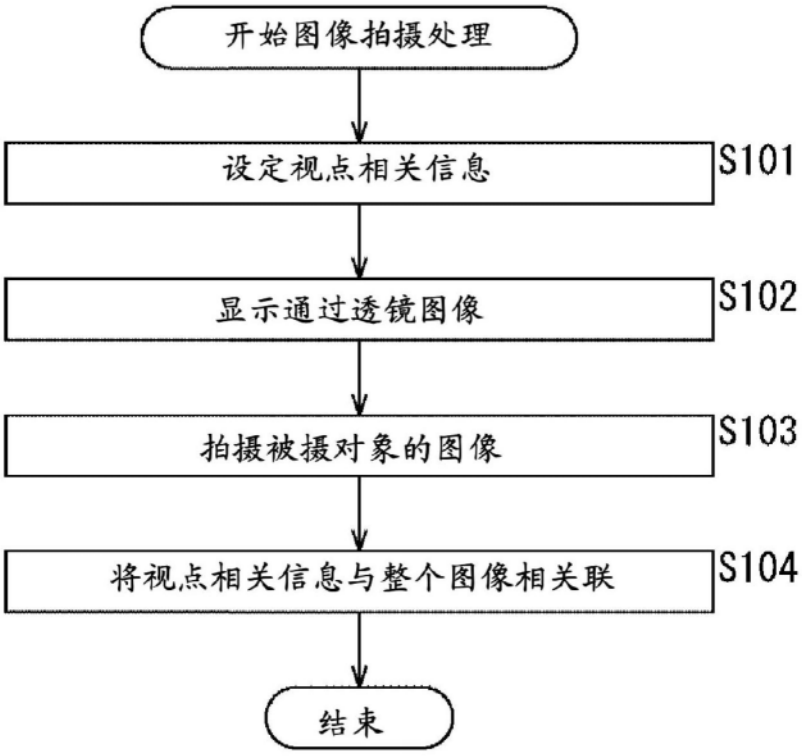

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息
S101
显示通过透镜图像
S102
拍摄被摄对象的图像
S103
将视点相关信息与整个图像相关联
S104
结束

图6

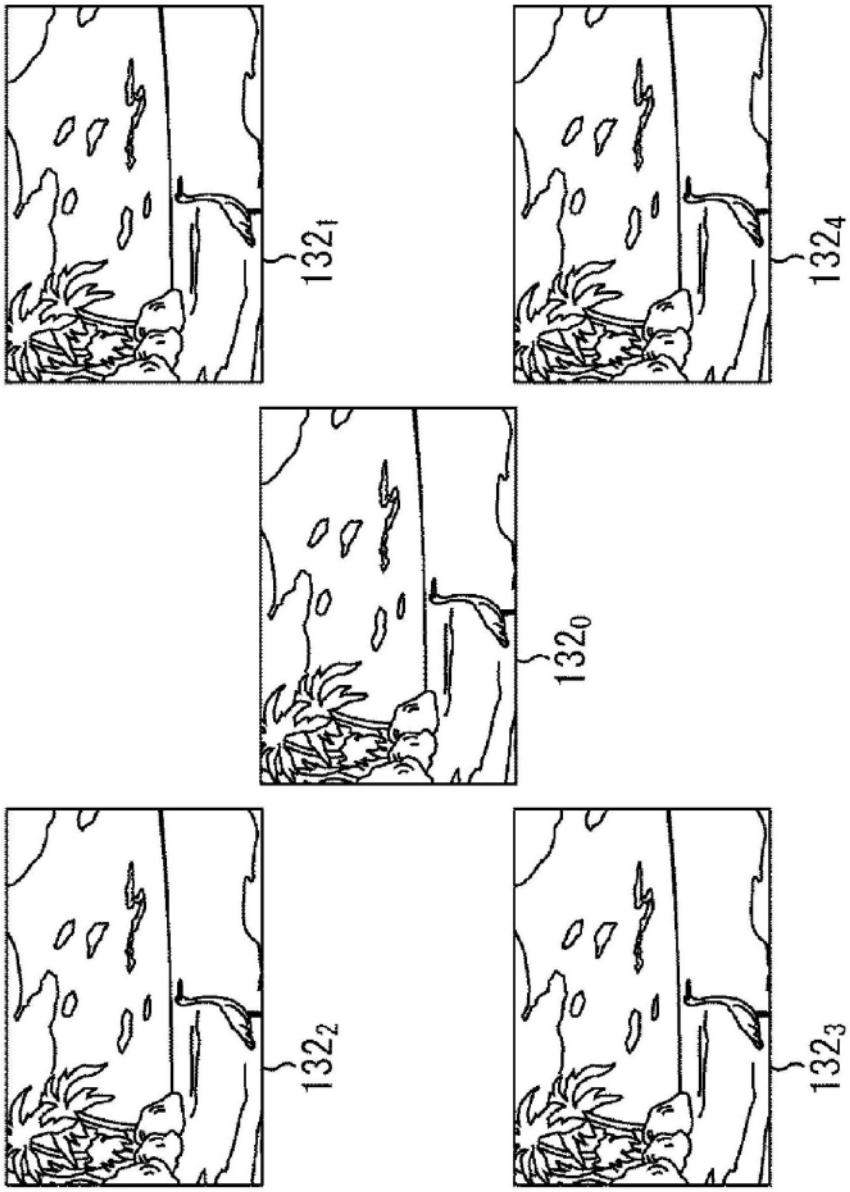


图7

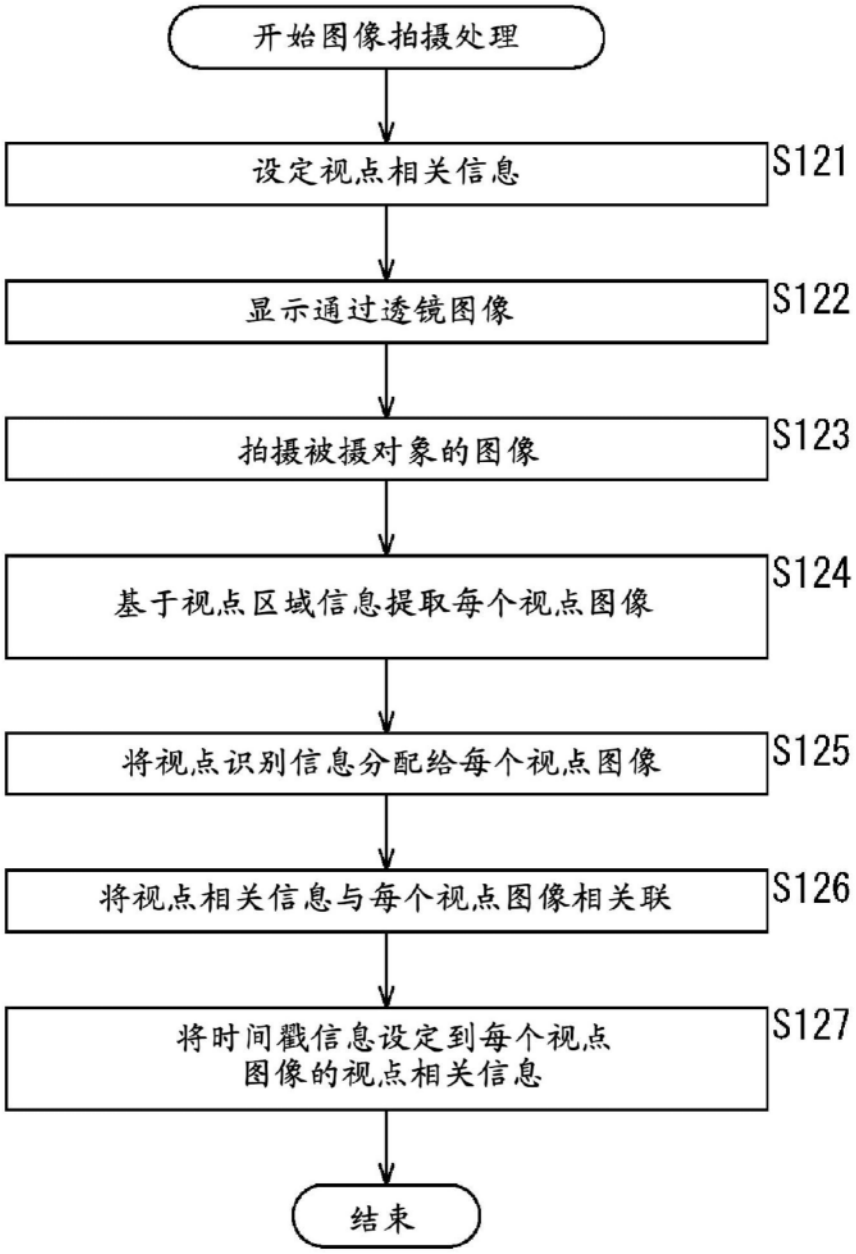

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息
S121
显示通过透镜图像
S122
拍摄被摄对象的图像
S123
基于视点区域信息提取每个视点图像
S124
将视点识别信息分配给每个视点图像
S125
将视点相关信息与每个视点图像相关联
S126
将时间戳信息设定到每个视点
图像的视点相关信息
S127
结束

图8

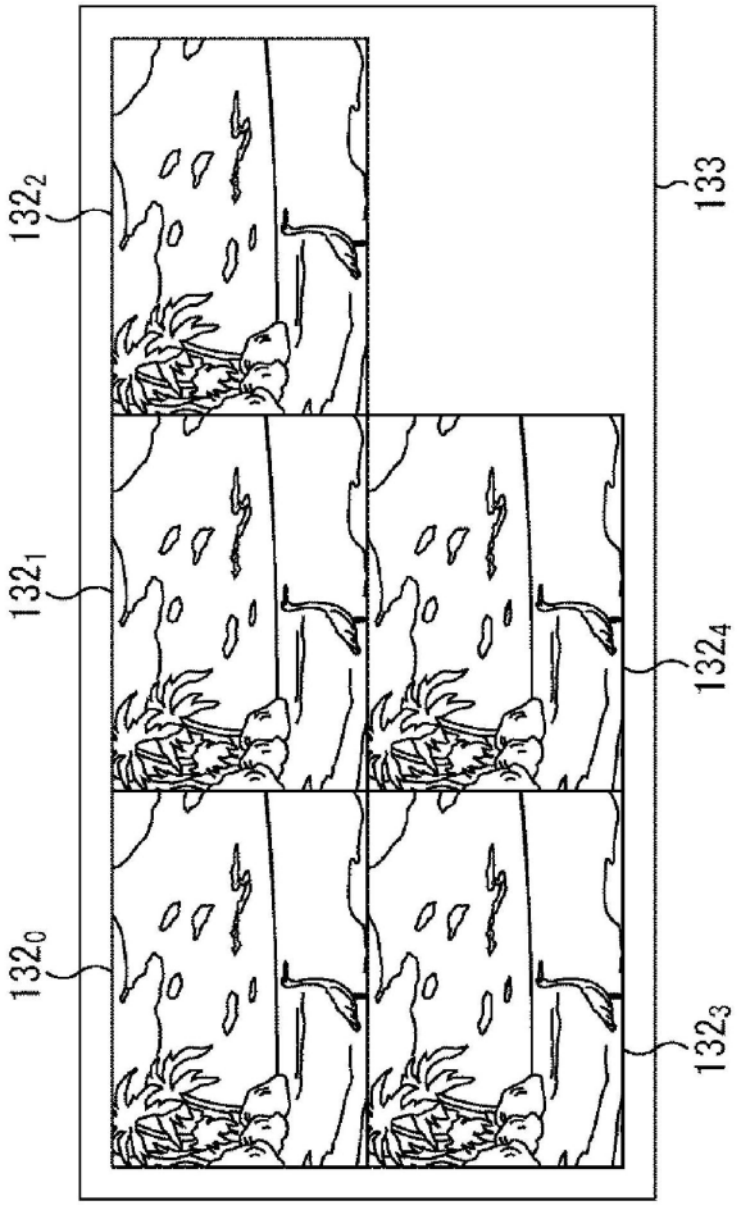


图9

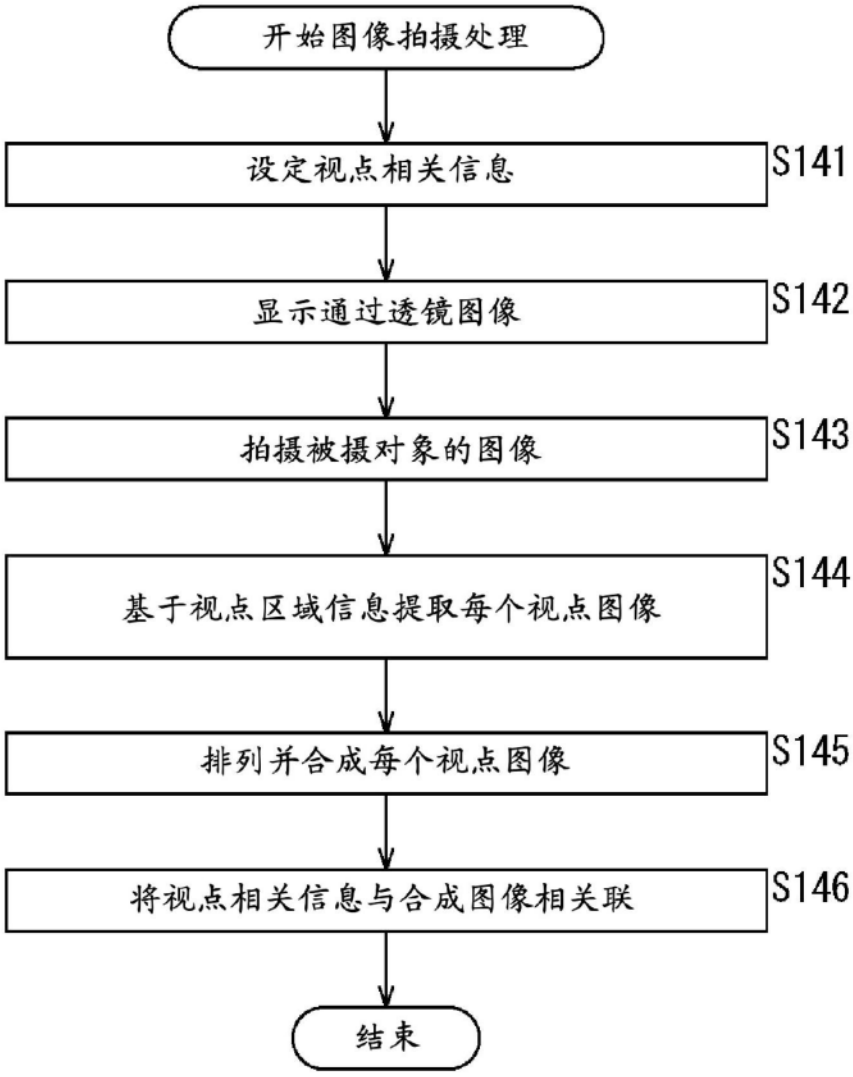

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息
S141
显示通过透镜图像
S142
拍摄被摄对象的图像
S143
基于视点区域信息提取每个视点图像
S144
排列并合成每个视点图像
S145
将视点相关信息与合成图像相关联
S146
结束

图10

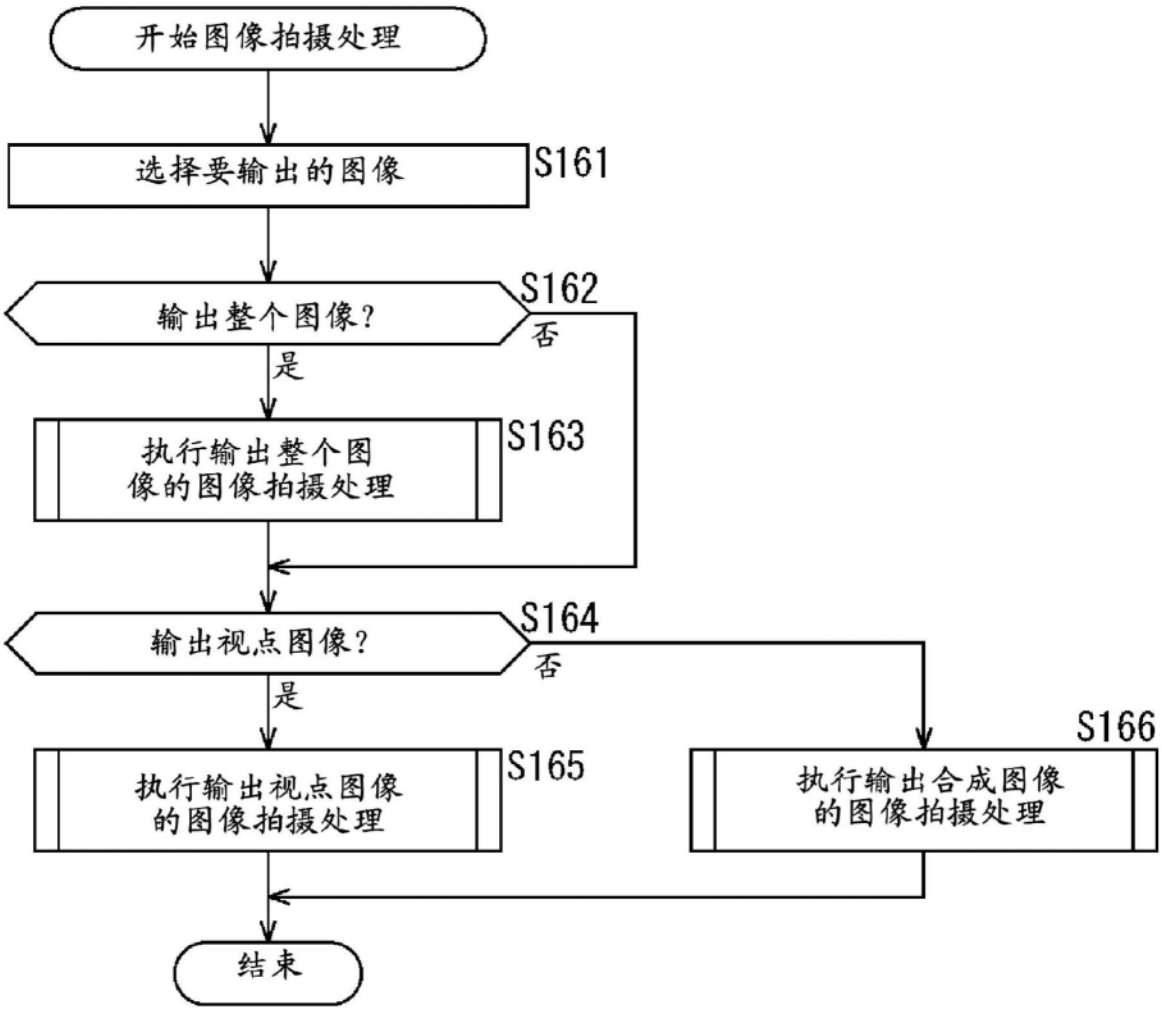

开始图像拍摄处理
选择要输出的图像
S161
输出整个图像?
S162
否
是
执行输出整个图像的图像拍摄处理
S163
输出视点图像?
S164
否
是
执行输出视点图像的图像拍摄处理
S165
执行输出合成图像的图像拍摄处理
S166
结束

图11

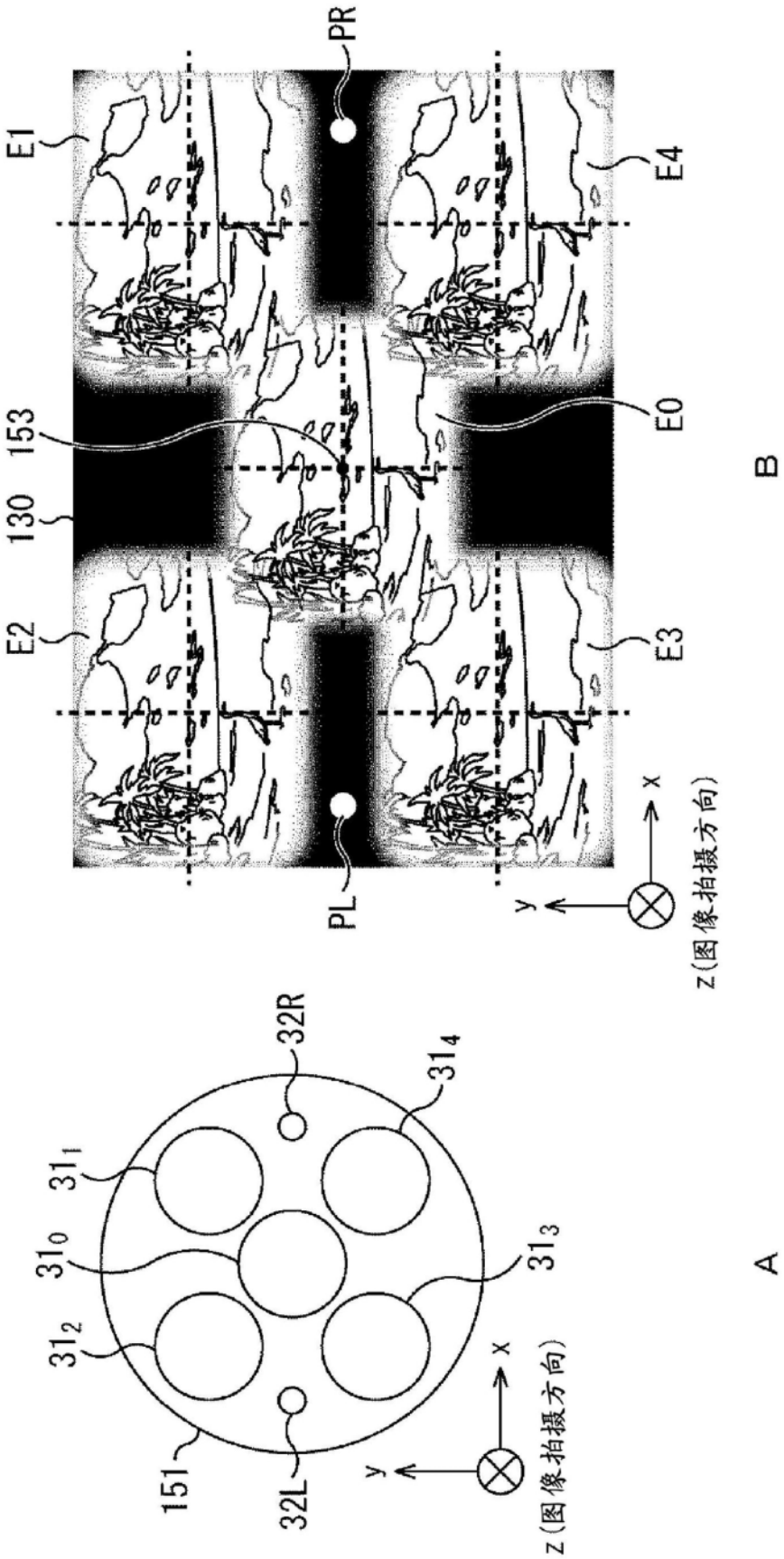

PR
E1
E4
153
E0
130
E2
E3
PL
y
x
z(图像拍摄方向)
B
32R
31_4
31_1
31_0
31_3
31_2
151
32L
y
x
z(图像拍摄方向)
A

图12

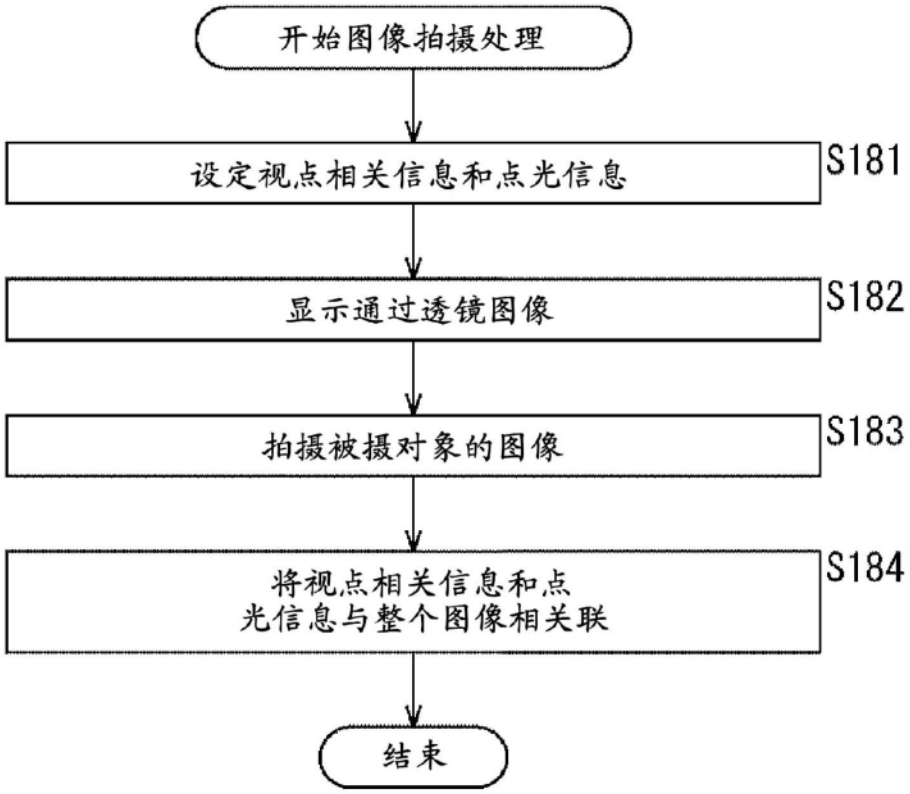

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息和点光信息
S181
显示通过透镜图像
S182
拍摄被摄对象的图像
S183
将视点相关信息和点
光信息与整个图像相关联
S184
结束

图13


开始图像拍摄处理
设定视点相关信息和点光信息
S201
显示通过透镜图像
S202
拍摄被摄对象的图像
S203
基于视点区域信息提取每个视点图像
S204
将视点识别信息分配给每个视点图像
S205
将视点相关信息与每个视点图像相关联
S206
将时间戳信息设定到每个视点图像的视点相关信息
S207
提取每个点光图像
S208
将点光识别信息分配给每个点光图像
S209
将点光信息与每个点光图像相关联
S210
结束

图14

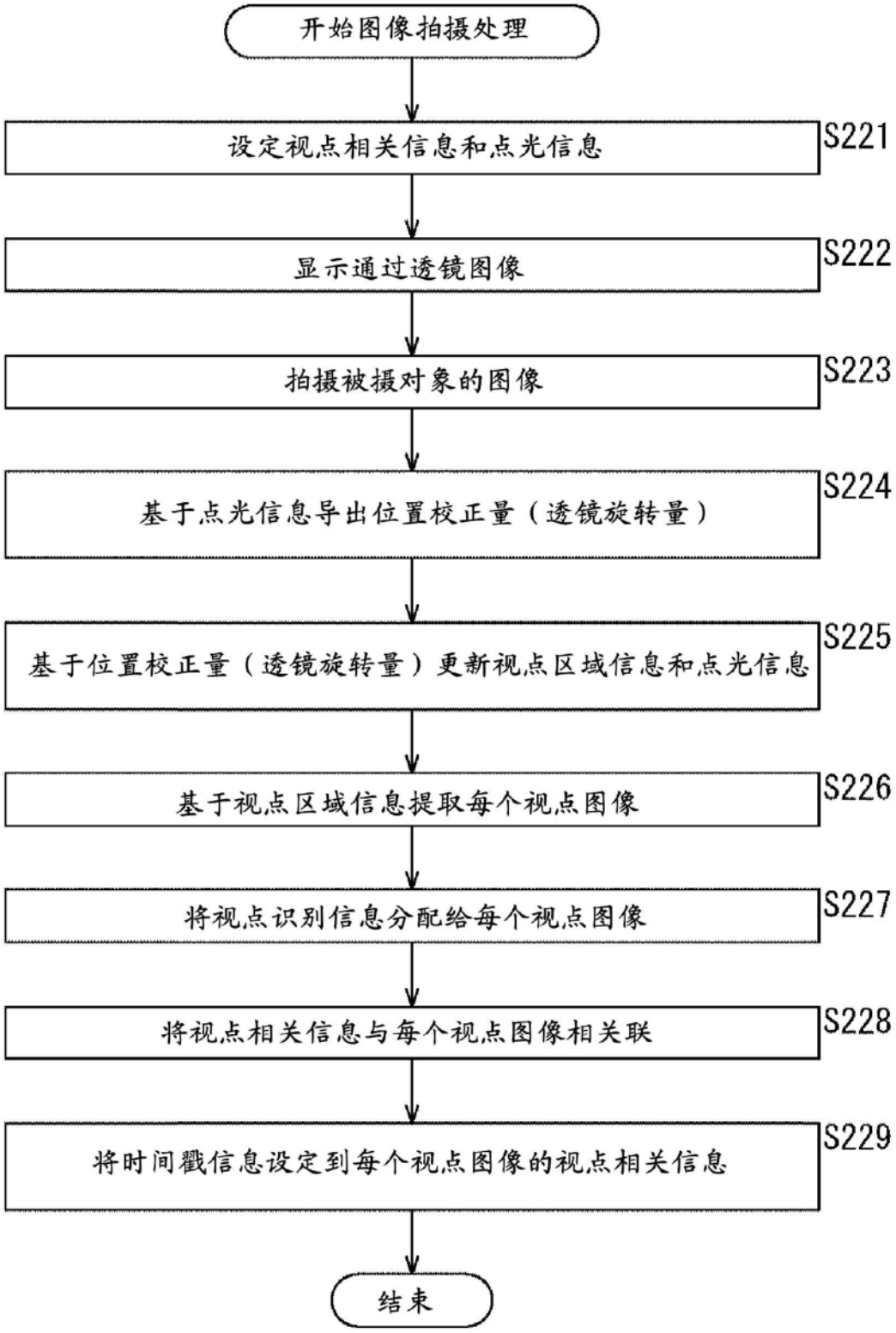

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息和点光信息
S221
显示通过透镜图像
S222
拍摄被摄对象的图像
S223
基于点光信息导出位置校正量（透镜旋转量）
S224
基于位置校正量（透镜旋转量）更新视点区域信息和点光信息
S225
基于视点区域信息提取每个视点图像
S226
将视点识别信息分配给每个视点图像
S227
将视点相关信息与每个视点图像相关联
S228
将时间戳信息设定到每个视点图像的视点相关信息
S229
结束

图15


开始图像拍摄处理
设定视点相关信息和点光信息
S241
显示通过透镜图像
S242
拍摄被摄对象的图像
S243
基于视点区域信息提取每个视点图像
S244
排列并合成每个视点图像
S245
将视点相关信息与合成图像相关联
S246
提取每个点光图像
S247
将点光识别信息分配给每个点光图像
S248
将点光信息与每个点光图像相关联
S249
结束

图16

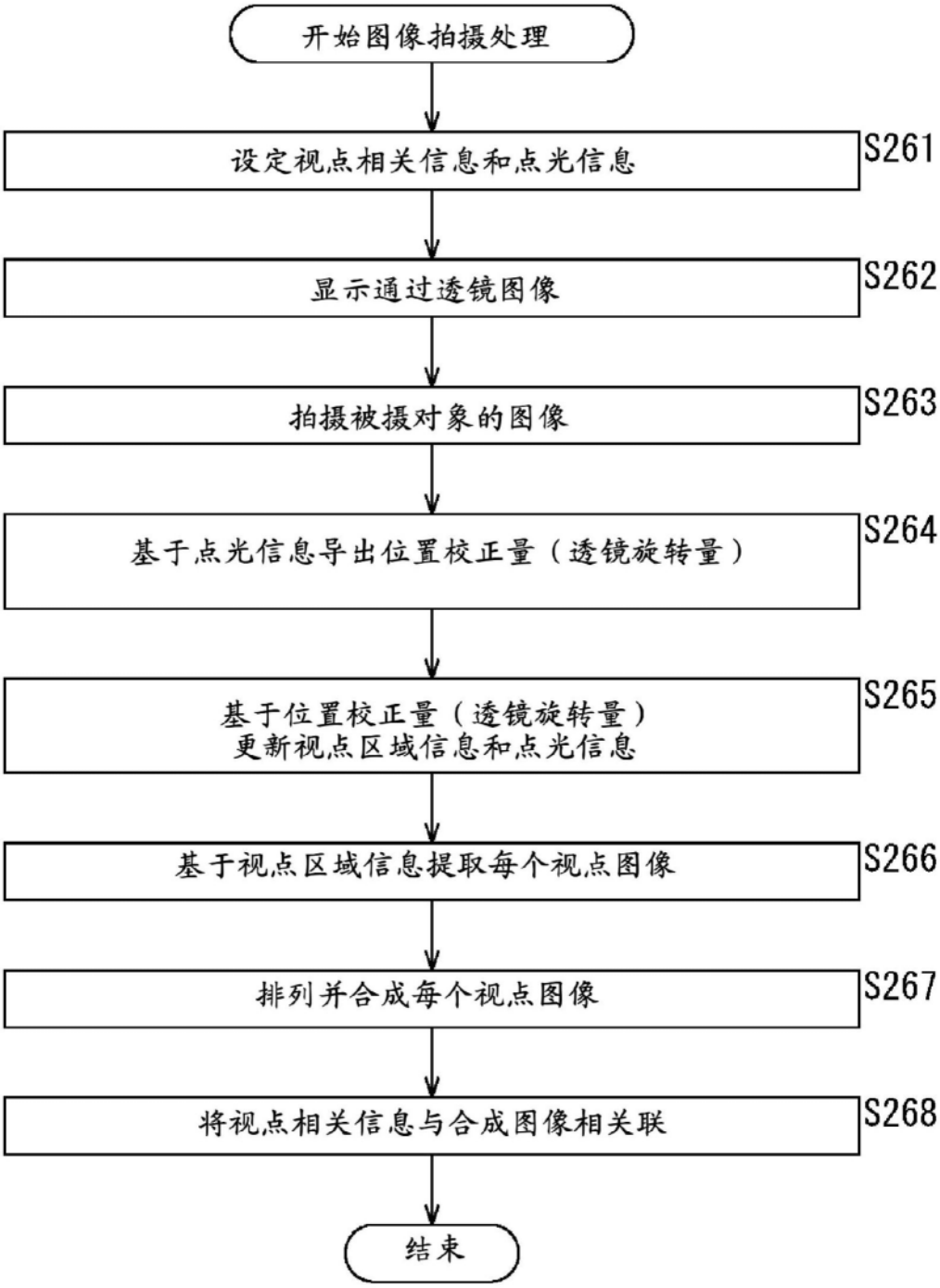

开始图像拍摄处理
设定视点相关信息和点光信息
S261
显示通过透镜图像
S262
拍摄被摄对象的图像
S263
基于点光信息导出位置校正量（透镜旋转量）
S264
基于位置校正量（透镜旋转量）
更新视点区域信息和点光信息
S265
基于视点区域信息提取每个视点图像
S266
排列并合成每个视点图像
S267
将视点相关信息与合成图像相关联
S268
结束

图17

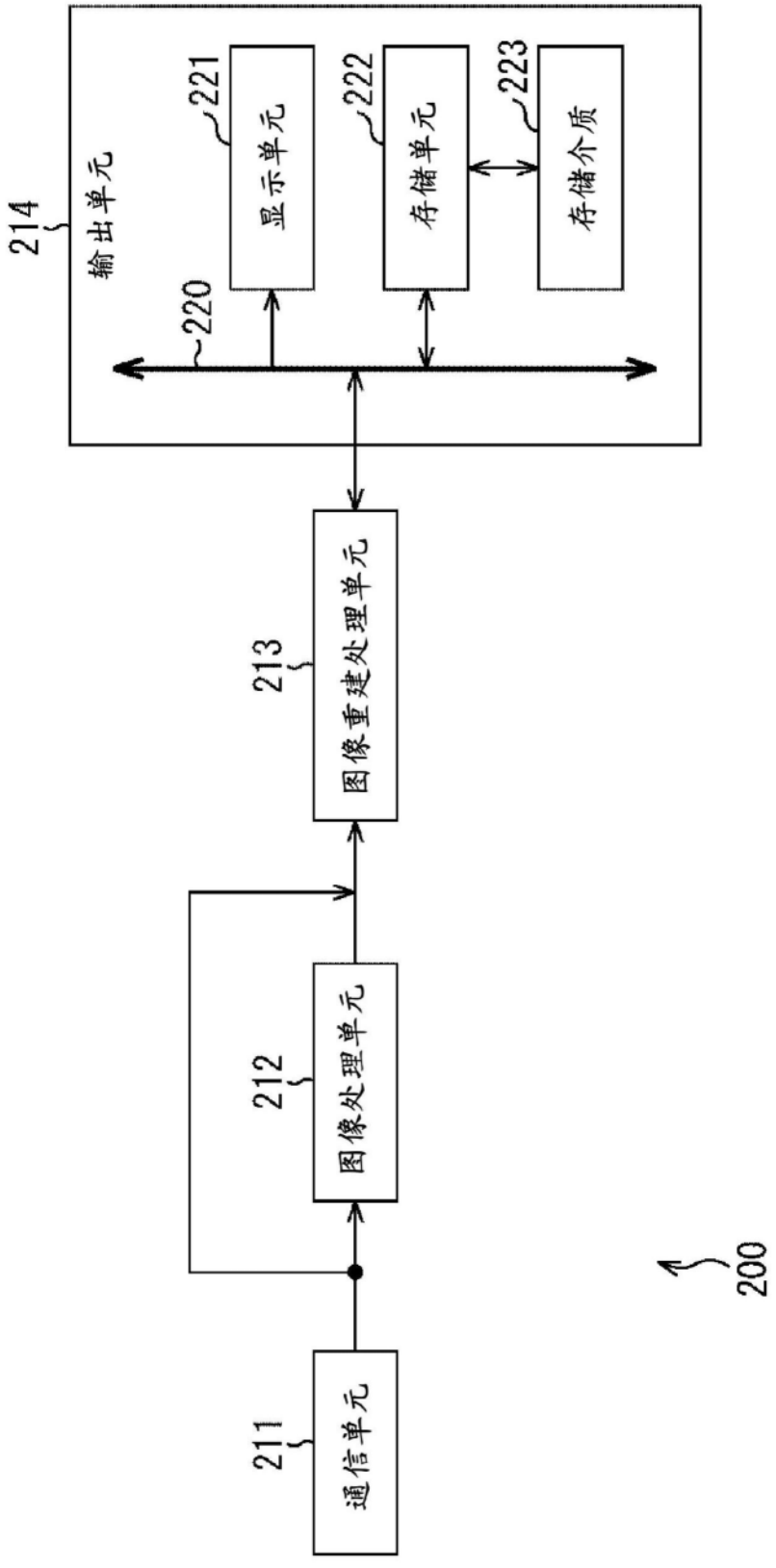

214
输出单元
221
显示单元
222
存储单元
223
存储介质
220
213
图像重建处理单元
212
图像处理单元
211
通信单元
200

图18

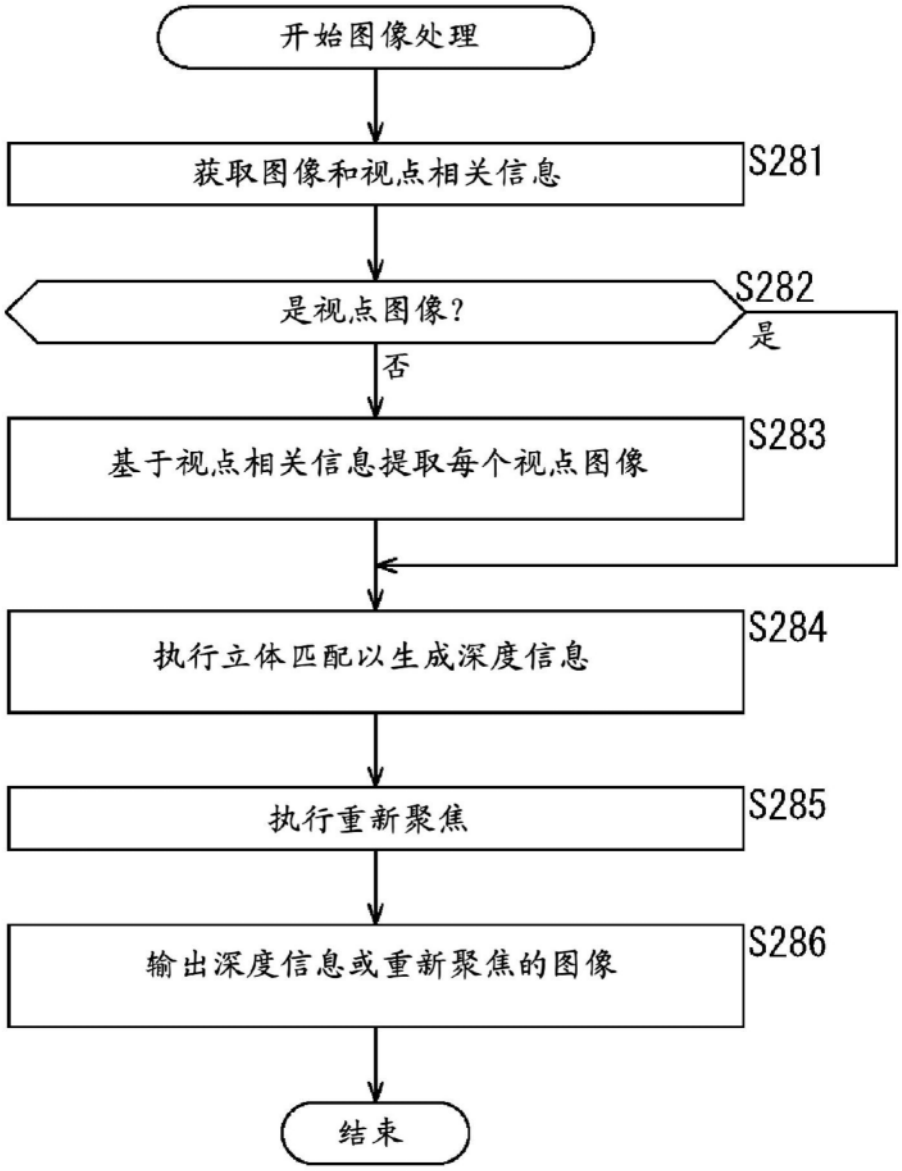

开始图像处理
获取图像和视点相关信息
S281
是视点图像?
S282
是
否
基于视点相关信息提取每个视点图像
S283
执行立体匹配以生成深度信息
S284
执行重新聚焦
S285
输出深度信息或重新聚焦的图像
S286
结束

图19

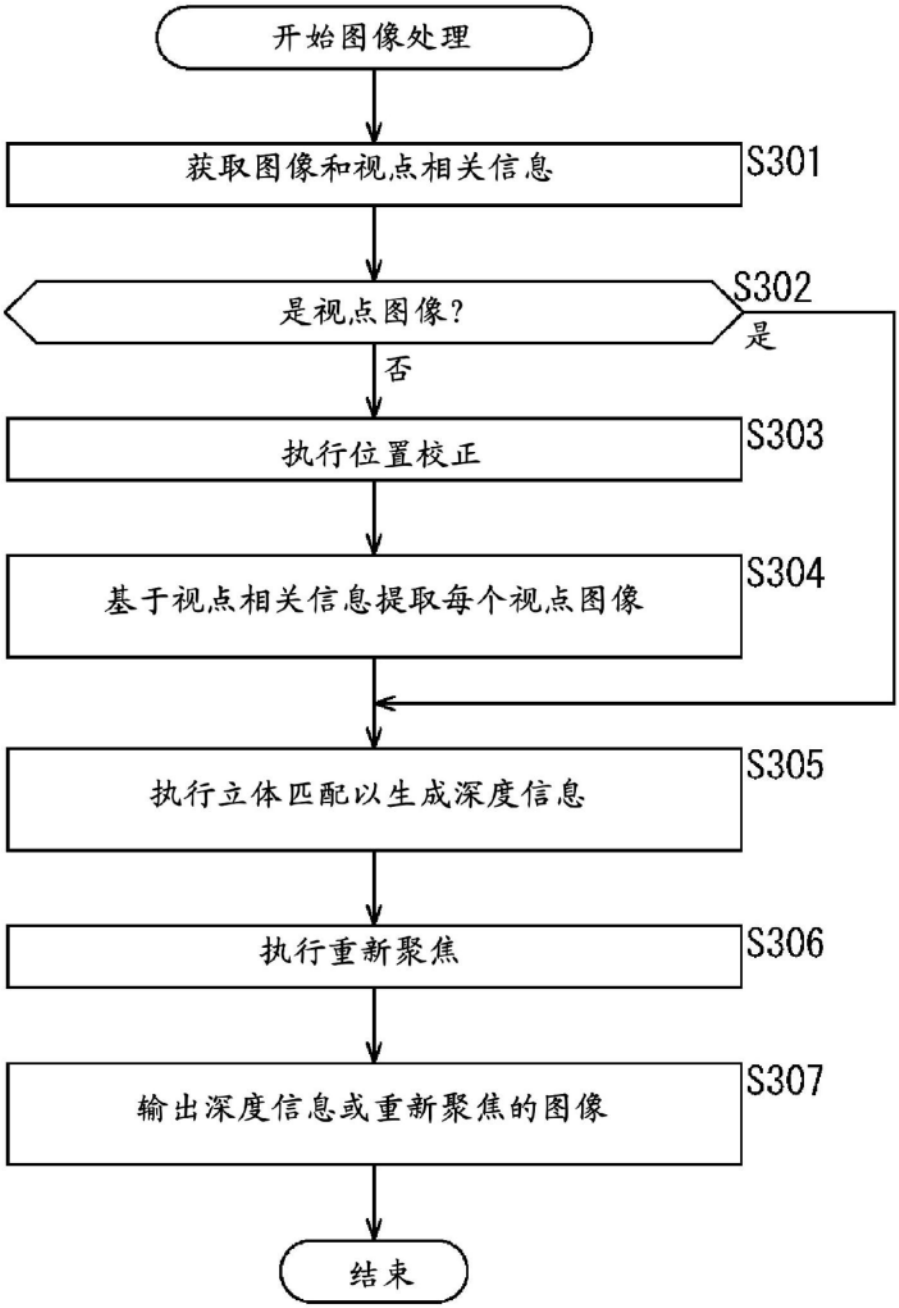

开始图像处理
获取图像和视点相关信息
S301
是视点图像?
S302
是
否
执行位置校正
S303
基于视点相关信息提取每个视点图像
S304
执行立体匹配以生成深度信息
S305
执行重新聚焦
S306
输出深度信息或重新聚焦的图像
S307
结束

图20

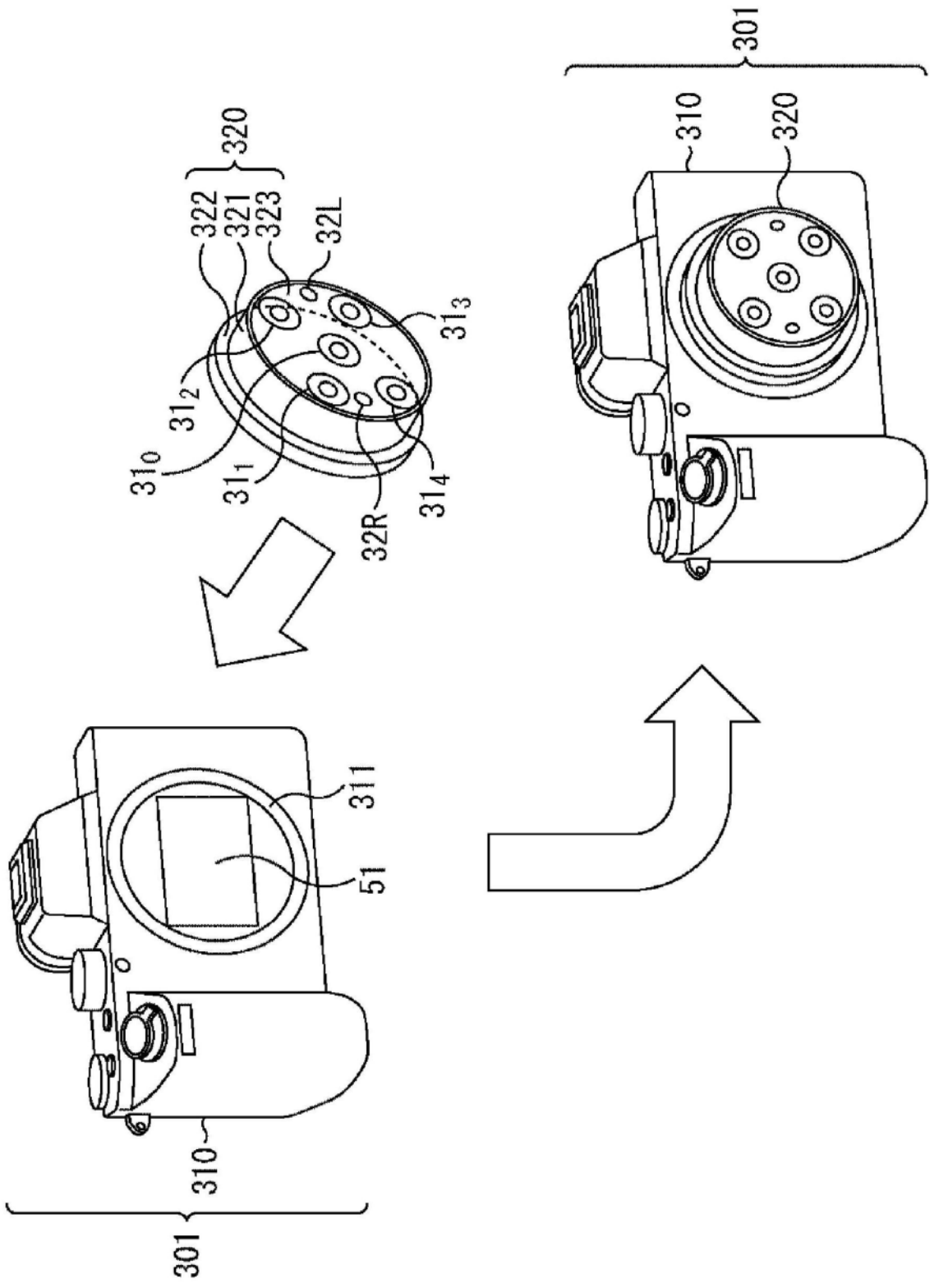

301
310
320
320
322
321
323
32L
31_3
31_2
31_0
31_1
32R
31_4
311
51
310
301

图21

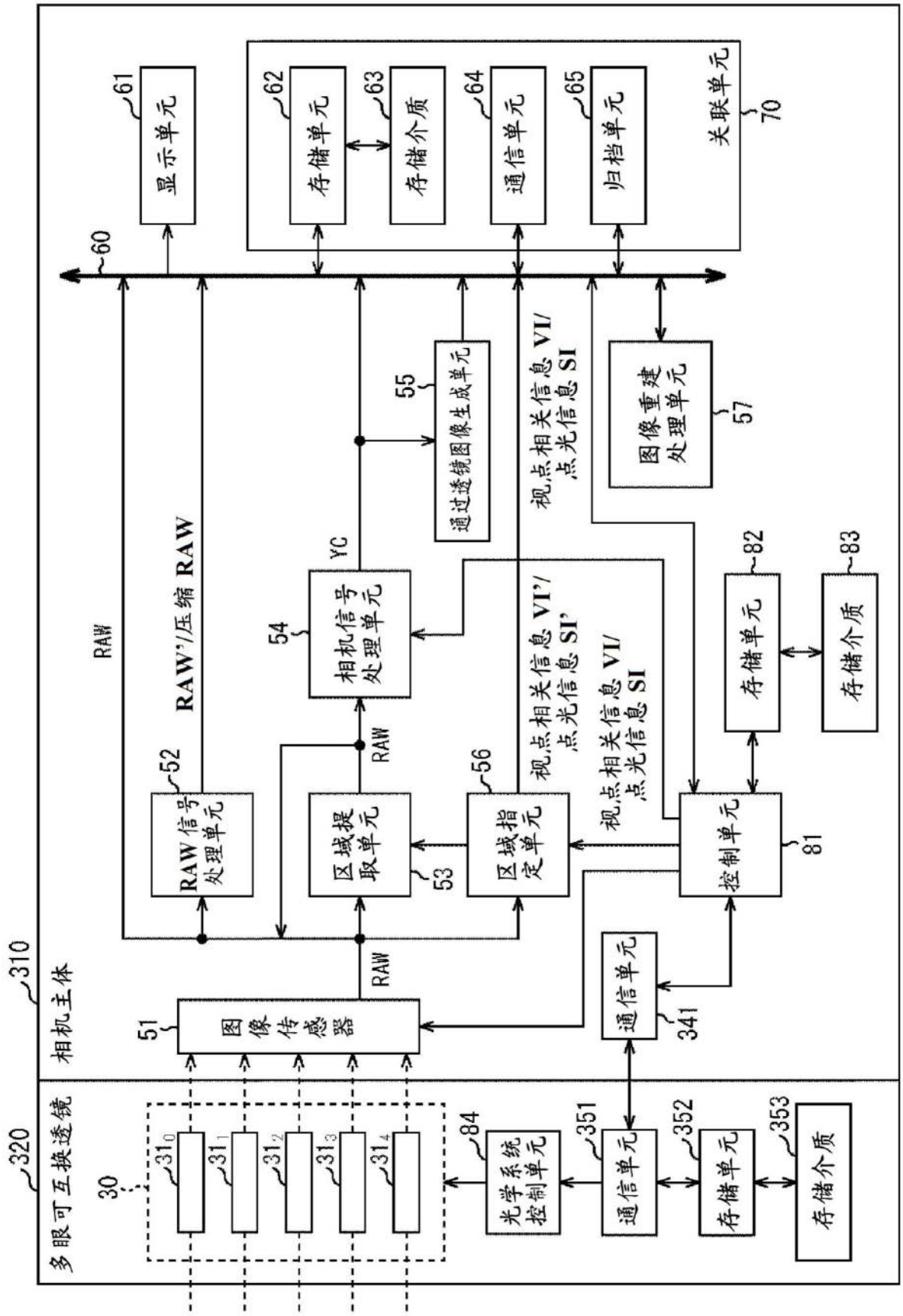

多眼可互换透镜
320
30
31_0
31_1
31_2
31_3
31_4
光学系统控制单元
84
通信单元
351
存储单元
352
存储介质
353
相机主体
310
图像传感器
51
RAW
通信单元
341
RAW信号处理单元
52
区域提取单元
53
区域指定单元
56
相机信号处理单元
54
YC
RAW'/压缩 RAW
通过透镜图像生成单元
55
视点相关信息 VI/点光信息 SI
视点相关信息 VI'/点光信息 SI'
图像重建处理单元
57
控制单元
81
存储单元
82
存储介质
83
60
显示单元
61
存储单元
62
存储介质
63
通信单元
64
归档单元
65
关联单元
70

图22

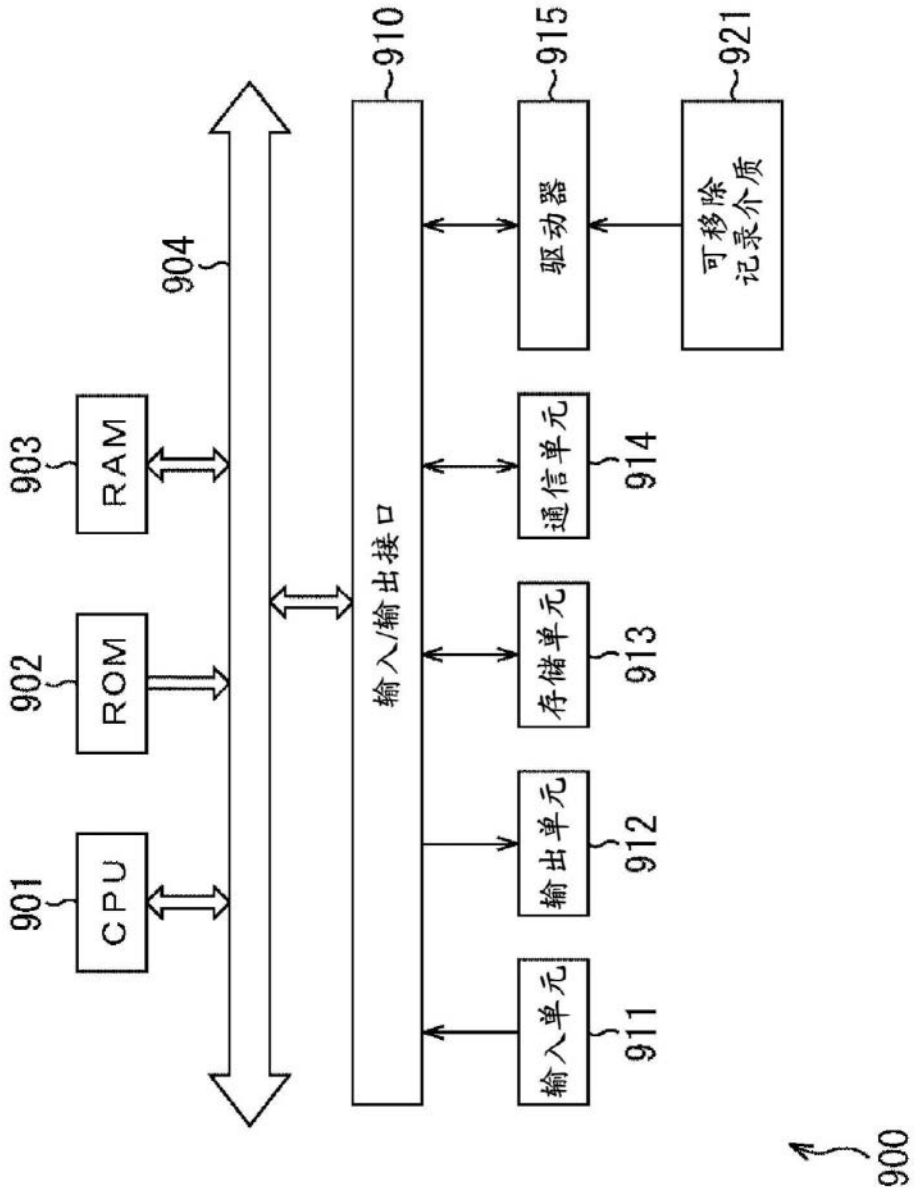

CPU
ROM
RAM
输入单元
输出单元
存储单元
通信单元
驱动器
可移除
记录介质
输入/输出接口
901
902
903
904
910
911
912
913
914
915
921
900

图23