



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107509019 A

(43)申请公布日 2017. 12. 22

(21)申请号 201710448698.7

(22)申请日 2017.06.14

(30)优先权数据

2016-118042 2016.06.14 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 门井英贵

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

H04N 9/04(2006.01)

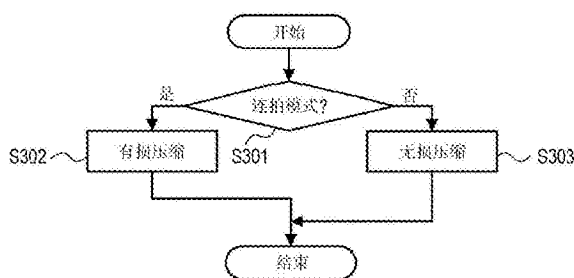
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

摄像设备、摄像方法及非瞬态计算机可读介质

(57)摘要

本发明提供一种摄像设备、摄像方法及非瞬态计算机可读介质。根据本发明的摄像设备包括：摄像单元，用于通过摄像来生成RAW图像数据；生成单元，用于根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据；以及记录单元，用于将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中，其中，在进行连拍的情况下，所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据，以及在进行单拍或者包围拍摄的情况下，所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。



1. 一种摄像设备,包括:

摄像单元,用于通过摄像来生成RAW图像数据;

生成单元,用于根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及

记录单元,用于将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,

其中,在进行连拍的情况下,所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据,以及

在进行单拍或者包围拍摄的情况下,所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述有损压缩的压缩率高于所述无损压缩的压缩率。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,其中,

所述生成单元包括:

第一压缩单元,用于进行所述有损压缩;以及

第二压缩单元,用于进行所述无损压缩。

4. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,其中,

所述生成单元根据与图像数据在所述存储单元中的记录有关的信息的变化来改变所述有损压缩的压缩率。

5. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,其中,还包括显像单元,所述显像单元通过进行显像处理来从所述记录用RAW图像数据生成显像图像数据,

其中,在设置了第一记录模式的情况下,所述生成单元使用与设置了第二记录模式的情况相比更高的压缩率作为所述有损压缩的压缩率,其中,在所述第一记录模式中,代替所述记录用RAW图像数据,所述记录单元将所述显像图像数据记录在所述存储单元中,以及在所述第二记录模式中,所述记录单元将所述记录用RAW图像数据记录在所述存储单元中。

6. 根据权利要求5所述的摄像设备,其中,

所述显像单元生成具有所设置的参数的图像数据作为所述显像图像数据,

所述参数与所述图像数据的数据大小相关,以及

在设置了所述第一记录模式并且与所设置的参数相关的数据大小为大的情况下,所述生成单元使用与设置了所述第一记录模式并且与所设置的参数相关的数据大小为小的情况相比更低的压缩率作为所述有损压缩的压缩率。

7. 根据权利要求6所述的摄像设备,其中,

所述参数包括图像尺寸和图像质量至少之一。

8. 根据权利要求1或2所述的摄像设备,其中,

在作为将图像数据记录在所述存储单元中的速度的记录速度为慢的情况下,所述生成单元使用与所述记录速度为快的情况相比更高的压缩率作为所述有损压缩的压缩率。

9. 一种摄像方法,包括以下步骤:

通过摄像来生成RAW图像数据;

根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及

将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,

其中,在进行连拍的情况下,通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用

RAW图像数据,以及

在进行单拍或者包围拍摄的情况下,通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

10.一种非瞬态计算机可读介质,其存储程序,其中,所述程序使计算机执行以下步骤:

通过摄像来生成RAW图像数据;

根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及

将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,

其中,在进行连拍的情况下,通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据,以及

在进行单拍或者包围拍摄的情况下,通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

摄像设备、摄像方法及非瞬态计算机可读介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像设备。

背景技术

[0002] 在一般的摄像设备中,通过进行对图像传感器所生成的RAW(原始)图像数据的显像处理来生成显像图像数据。然后,对显像图像数据进行压缩编码,并且将压缩编码后的显像图像数据记录在记录介质(例如,存储卡)中。显像图像数据例如是各像素值包括亮度值和色差值的图像数据(例如,YCbCr图像数据)以及各像素值包括与多个原色相对应的多个色阶值的图像数据(例如,RGB图像数据)等。显像处理通常包括用以将RAW图像数据转换成显像图像数据的去拜尔处理(去马赛克处理)、用以去除噪声的噪声去除处理、用以校正光学失真的失真校正处理以及用以使图像最佳化的最佳化处理。

[0003] 另一方面,存在可以记录RAW图像数据的摄像设备。RAW图像数据的数据大小比显像图像数据的数据大小大的多,但是RAW图像数据的图像质量同样比显像图像数据的图像质量高的多。如果使用可以记录RAW图像数据的摄像设备,则可以在拍摄之后编辑RAW图像数据。因此,专家优选使用可以记录RAW图像数据的摄像设备。

[0004] 在日本特开2014-179851中论述了用于记录RAW图像数据的摄像设备。日本特开2014-179851中所论述的摄像设备可以执行两种类型的显像处理:简单显像处理和高图像质量显像处理。在高图像质量显像处理中,可以获取具有与通过简单显像处理所获取到的显像图像数据的图像质量相比更高的图像质量的显像图像数据。高图像质量显像处理的处理负荷比简单显像处理的处理负荷大,并且高图像质量显像处理的处理时间比简单显像处理的处理时间长。这意味着,在拍摄期间的高图像质量显像处理在拍摄性能方面会降低。在日本特开2014-179851中所论述的摄像设备的情况下,记录RAW图像数据,并且在拍摄时进行简单显像处理,并且在再现时进行高图像质量显像处理。由此可以抑制拍摄性能方面的上述降低。

[0005] 然而,引起拍摄性能降低的因素不仅是显像处理的处理时间的长度。如上所述,RAW图像数据的数据大小非常大。因此,需要较长时间来将RAW图像数据写入记录介质。用于写入数据的该较长写入时间(写入时间)使拍摄性能降低。换句话说,写入时间的长度也是使拍摄性能降低的因素。

[0006] 现在,将具体说明由于写入时间的长度所导致的拍摄性能的降低。在仅进行一次拍摄的单拍的情况下,多次拍摄(单拍)之间的时间间隔通常较长,因而存在由于写入时间的长度所导致的拍摄性能的略微降低。另一方面,在连续进行多次拍摄的连拍的情况下,多次拍摄的时间间隔较短,因而,难以发生由于写入时间的长度而导致的拍摄性能的降低。具体而言,需要将图像传感器获取RAW图像数据的速度控制成不超过将RAW图像数据写入记录介质的速度,因此降低了连拍速度。换句话说,减少了每单位时间的拍摄次数。

发明内容

[0007] 本发明提供用于提高拍摄性能的技术。

[0008] 本发明在其第一方面提供了一种摄像设备,包括:摄像单元,用于通过摄像来生成RAW图像数据;生成单元,用于根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及记录单元,用于将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,其中,在进行连拍的情况下,所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据,以及在进行单拍或者包围拍摄的情况下,所述生成单元通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

[0009] 本发明在其第二方面提供了一种摄像方法,包括以下步骤:通过摄像来生成RAW图像数据;根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,其中,在进行连拍的情况下,通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据,以及在进行单拍或者包围拍摄的情况下,通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

[0010] 本发明在其第二方面提供了一种非瞬态计算机可读介质,其存储程序,其中,所述程序使计算机执行以下步骤:通过摄像来生成RAW图像数据;根据所述RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据;以及将所述记录用RAW图像数据记录在存储单元中,其中,在进行连拍的情况下,通过对所述RAW图像数据进行有损压缩来生成所述记录用RAW图像数据,以及在进行单拍或者包围拍摄的情况下,通过对所述RAW图像数据进行无损压缩来生成所述记录用RAW图像数据。

[0011] 根据本发明,可以提高拍摄性能。

[0012] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0013] 图1是根据实施例1和实施例2的摄像设备的结构的示例;

[0014] 图2是根据实施例1和实施例2的摄像设备的处理流程的示例;

[0015] 图3是根据实施例1的RAW压缩的示例;以及

[0016] 图4A~4C是根据实施例2的RAW压缩(针对连拍)的示例。

具体实施方式

[0017] 实施例1

[0018] 将说明本发明的实施例1。

[0019] 图1是用于描述根据本实施例的摄像设备100的结构示例的框图。摄像设备100具有记录功能、再现功能、通信功能、图像处理功能和编辑功能等。记录功能是用于记录通过摄像所生成的摄像数据(表示被摄体的图像数据)的功能。再现功能是用于读取所记录的摄像数据、并显示基于所读取的摄像数据的图像的功能。通信功能是用于与摄像设备100的外部装置(例如服务器(云))相通信的功能。图像处理功能是用于进行对摄像数据的图像处理(例如显像处理)的功能。编辑功能是用于编辑摄像数据的功能。

[0020] 因此,摄像设备100还可以被称为“记录设备”、“再现设备”、“记录/再现设备”、“通信设备”、“图像处理设备”和“编辑设备”等。如果在由多个设备构成的系统中使用摄像设备100,则该系统可以被称为“记录系统”、“再现系统”、“记录/再现系统”、“通信系统”、“图像

处理系统”和“编辑系统”等。

[0021] 在本实施例中,将用于将来自被摄体的光转换成电信号的摄像传感器102的处理称为“摄像”。并且,将从摄像到显示(基于摄像数据的图像的显示)的处理以及从摄像到记录(记录摄像数据)的处理等称为“拍摄”。

[0022] 在图1中,控制单元161控制摄像设备100的整体处理。例如,控制单元161具有CPU和存储有控制程序的存储器(未示出)。通过CPU读取存储在存储器中的控制程序并且执行该程序来控制摄像设备100的整体处理。

[0023] 操作单元162接收从用户向摄像设备100的指示(用户操作)。操作单元162具有诸如键盘、按钮和触摸面板等的输入装置。操作单元162根据用户操作来输出操作信号。控制单元161检测从操作单元162输出的操作信号,并且控制摄像设备100的处理(摄像设备100的各功能单元的处理),从而执行与用户操作相对应的处理。

[0024] 显示单元123显示基于摄像数据的图像、菜单画面和各种信息等。对于显示单元123,使用液体显示面板、有机EL显示面板或等离子体显示面板等。

[0025] 在拍摄开始的情况下,来自作为摄像对象的被摄体的光经由包括多个透镜的光学单元而照射至摄像传感器102。由此,在摄像传感器102上形成被摄体的光学图像(图像形成)。在拍摄期间,通过照相机控制单元104来控制光学单元101的状态和摄像传感器102的处理。照相机控制单元104基于例如用户操作、评价值计算单元105的评价值计算处理的结果、以及识别单元131的识别处理的结果,来控制光学单元101的状态和摄像传感器102的处理。

[0026] 摄像传感器102通过摄像来生成RAW图像数据,并且输出所生成的RAW图像数据。例如,摄像传感器102具有马赛克颜色滤波器,并且使来自光学单元101的光透过马赛克颜色滤波器。摄像传感器102将透过马赛克颜色滤波器的光转换成作为RAW像素数据的电信号。马赛克颜色滤波器针对各像素例如具有:与红色相对应的颜色滤波器(R颜色滤波器)、与绿色相对应的颜色滤波器(G颜色滤波器)、以及与蓝色相对应的颜色滤波器(B颜色滤波器)。R颜色滤波器、G颜色滤波器和B颜色滤波器以马赛克方式配置。摄像传感器102可以生成与如4K(八百万像素以上)和8K(三千三百万像素以上)等的分辨率相对应的RAW图像数据。

[0027] 传感器信号处理单元103进行对从摄像传感器102输出的RAW图像数据的修复处理,并且输出修复后的RAW图像数据。通过修复处理,生成从摄像传感器102输出的RAW图像数据中的缺失像素的像素值,并且对从摄像传感器102输出的RAW图像数据中的可靠性低的像素值进行校正。修复处理例如包括:使用存在于处理对象像素(例如缺失像素、可靠性低的像素)周围的像素的像素值的插值处理以及从处理对象像素的像素值减去预定补偿值的补偿处理。修复处理的一部分或全部可以在显像处理期间进行。

[0028] 显像单元110通过进行对RAW图像数据的显像处理来生成显像图像数据。显像单元110输出所生成的显像图像数据。显像图像数据例如是各像素值包括亮度值和色差值的图像数据(例如,YCbCr图像数据)或者各像素值包括分别与多个原色相对应的多个色阶值的图像数据(例如,RGB图像数据)。显像处理包括用以将RAW图像数据转换成显像图像数据的去拜尔处理(去马赛克处理)、用以去除噪声的噪声去除处理、用以校正光学失真的失真校正处理以及用以使图像最佳化的最佳化处理。去拜尔处理还可以被称为“去马赛克处理”或“颜色插值处理”等。

[0029] 显像单元110进行对从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据的显像处理，并且进行对从RAW解压缩单元114输出的RAW图像数据的显像处理。例如，在没有包括摄像数据的记录的拍摄的情况下，显像单元110进行对从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据的显像处理。“没有包括摄像数据的记录的拍摄”例如是“包括用于以视觉方式实时确认被摄体的状态显示的拍摄”。“包括用于以视觉方式实时确认被摄体的状态的显示的拍摄”还可以是“使用显示单元123 (或者显示装置) 作为电子取景器的拍摄”。在包括摄像数据的记录的拍摄的情况下，显像单元110进行对从RAW解压缩单元114输出的RAW图像数据的显像处理。在读取所记录的RAW图像数据并且基于RAW图像数据来显示图像的再现时，显像单元110还进行对从RAW解压缩单元114输出的RAW图像数据的显像处理。

[0030] 显像单元110具有简单显像单元111、高图像质量显像单元112和切换器121。简单显像单元111和高图像质量显像单元112分别进行对RAW图像数据的显像处理，以生成显像图像数据并输出所生成的显像图像数据。以下将简单显像单元111所执行的显像处理称为“简单显像处理”，以及将高图像质量显像单元112所执行的显像处理称为“高图像质量显像处理”。切换器121选择简单显像单元111所生成的显像图像数据或者高图像质量显像单元112所生成的显像图像数据，并输出所选择的显像图像数据。控制单元161基于用户操作和摄像设备100中所设置的操作模式等来向切换器121输出指示。切换器121所选择的显像图像数据根据来自控制单元161的指示而切换。

[0031] 高图像质量显像处理是与简单显像处理相比分辨率更高的显像处理。因此，在高图像质量显像处理中，所获取到的显像图像数据的图像质量比简单显像处理所获取到的显像图像数据的图像质量高。然而，高图像质量显像处理的处理负荷比简单显像处理的处理负荷高，并且高图像质量显像处理的处理时间比简单显像处理的处理时间长。

[0032] 如上所述，高图像质量显像处理的处理负荷大，并且高图像质量显像处理的处理时间长。这意味着，不期望高图像质量显像处理用于包括用于以视觉方式实时确认被摄体的状态的显示的拍摄期间的显像处理。另一方面，简单显像处理的处理负荷小，并且简单显像处理的处理时间短。这意味着，优选简单显像处理作为包括用于以视觉方式实时确认被摄体的状态的显示的拍摄期间的显像处理。因此，在本实施例中，进行包括用于以视觉方式实时确认被摄体的状态的显示的拍摄的情况下，切换器121选择通过简单显像处理所生成的显像图像数据。由此，可以降低在生成用于以视觉方式实时确认被摄体的状态的显示图像时的延迟。

[0033] 将详细说明简单显像处理。在简单显像处理中，通过将显像图像数据的图像尺寸限制成小尺寸并简化或省略一部分处理，来使显像处理更快且更简化。结果，可以以低功耗的更小电路规模来实现例如以每秒2百万像素60帧的拍摄。这里，“小尺寸”是指例如具有2百万像素以下的图像尺寸，并且“一部分处理”是指例如噪声去除处理、失真校正处理和最佳化处理其中至少之一。

[0034] 此外，如上所述，简单显像处理的处理分辨率低。这意味着，不期望简单显像处理用于拍摄之后的显像处理。“拍摄之后的显像处理”是例如“用于读取所记录的RAW图像数据、并且显示基于RAW图像数据的图像的显像处理”。另一方面，高图像质量显像处理的处理分辨率高。这意味着，期望高图像质量显像处理用于拍摄之后的显像处理。因此，在本实施例中，在拍摄之后，切换器121选择通过高图像质量显像处理所生成的显像图像数据。由此，

用户可以在拍摄之后以视觉方式确认高质量图像。

[0035] 在本实施例中,显像单元110具有简单显像单元111和高图像质量显像单元112,但是可以使用能够执行简单显像处理和高图像质量显像处理的一个显像处理单元作为显像单元110。在显像单元110中,简单显像处理和高图像质量显像处理可以并列执行或者不并列执行。例如,可以仅选择并执行用于生成从显像单元110输出的显像图像数据的显像处理。在显像单元110具有简单显像单元111和高图像质量显像单元112的情况下,可以与切换器121的切换连动地,单独控制各显像单元的处理(执行或不执行显像处理)。通过选择并执行简单显像处理和高图像质量显像处理其中之一,可以减少摄像设备100整体的最大处理,并且可以降低摄像设备100的处理负荷。

[0036] 显示处理单元122通过进行对显像图像数据的预定显示处理来生成显示图像数据。然后,显示处理单元122将所生成的显示图像数据输出至显示单元123。由此,在显示单元123上显示基于显示图像数据的图像。在本实施例中,可以将作为摄像设备100的外部装置的显示装置连接至摄像设备100的输出端子124。此外,显示处理单元122还可以经由输出端子124来将显示图像数据输出至显示装置。如果将显示图像数据输出至显示装置,则在显示装置上显示基于显示图像数据的图像。针对输出端子124,可以使用诸如HDMI[®]端子和SDI端子等的通用接口。在始终使用显示装置的情况下,摄像设备100不必包括显示单元123。显示装置可以经由线缆连接至摄像设备100,或者可以无线地连接至摄像设备100。

[0037] 显示处理单元122进行对从显像单元110输出的显像图像数据的显示处理,进行对从静止图像解压缩单元143输出的显像图像数据的显示处理,或者进行对从运动图像解压缩单元144输出的显像图像数据的显示处理。例如,在拍摄期间,显示处理单元122进行对从显像单元110输出的显像图像数据的显示处理。同样,在再现期间,在读取所记录的RAW图像数据并且显示基于RAW图像数据的图像的情况下,显示处理单元122进行对从显像单元110输出的显像图像数据的显示处理。在读取所记录的静止图像数据(显像图像数据)并且再现并显示基于静止图像数据的静止图像的情况下,显示处理单元122进行对从静止图像解压缩单元143输出的显像图像数据的显示处理。在读取所记录的运动图像数据(显像图像数据)并且再现并显示基于运动图像数据的运动图像的情况下,显示处理单元122进行对从运动图像解压缩单元144输出的显像图像数据的显示处理。

[0038] 评价价值计算单元105基于从显像单元110输出的显像图像数据,来计算表示焦点状态、曝光状态或照相机抖动状态等的评价价值(评价价值计算处理)。然后,评价价值计算单元105输出评价价值计算处理的结果。例如,评价价值计算单元105输出所计算出的评价价值作为评价价值计算处理的结果。评价价值计算处理例如仅在拍摄期间进行。代替显像图像数据,评价价值计算单元105可以使用RAW图像数据来进行评价价值计算处理。

[0039] 识别单元131基于从显像单元110输出的显像图像数据,从显像图像数据的图像区域检测并识别预定图像区域(识别处理)。预定图像区域例如是预定对象(例如,人物、面部、汽车和建筑物)的图像区域。在识别处理中,基于预定图像区域的特征来识别预定图像区域的类型(属性)。例如,识别存在于预定图像区域中的对象的类型。然后,识别单元131输出识别处理的结果。例如,作为识别处理的结果,识别单元131输出包括用于表示所检测到的图像区域的位置的位置信息以及用于表示所检测到的图像区域的类型的类型信息等的信息。该类型信息例如表示人物的名称、车辆型号名称或建筑物名称等。例如,仅在拍摄期间进行

识别处理。代替显像图像数据,识别单元131可以使用RAW图像数据来进行识别处理。

[0040] 静止图像压缩单元141通过对从显像单元110输出的显像图像数据进行压缩来生成作为显像图像数据的静止图像数据(静止图像文件)。然后,静止图像压缩单元141输出所生成的静止图像数据。运动图像压缩单元142通过对从显像单元110输出的显像图像数据进行压缩来生成作为显像图像数据的运动图像数据(运动图像文件)。然后,运动图像压缩单元142输出所生成的运动图像数据。在本实施例中,“压缩”是指“数据大小(信息量)的压缩”,并且可以被称为“高效编码”或者“压缩编码”。静止图像压缩单元141例如进行JPEG型压缩。运动图像压缩单元142进行由如MPEG-2、H.264或H265等标准所指定的压缩。静止图像压缩单元141例如仅在进行用于记录作为显像图像数据的静止图像数据的拍摄的情况下进行压缩。运动图像压缩单元142例如仅在进行用于记录作为显像图像数据的运动图像数据的拍摄的情况下进行压缩。

[0041] RAW压缩单元113根据从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据来生成记录用RAW图像数据。具体而言,RAW压缩单元113通过对从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据进行压缩来生成记录用RAW图像数据。记录用RAW图像数据是RAW图像数据(RAW文件)。然后,RAW压缩单元113将所生成的记录用RAW图像数据存储至缓冲器(存储介质)115。记录用RAW图像数据例如仅在进行包括摄像数据的记录的拍摄的情况下生成。

[0042] 不对从缓冲器115删除记录用RAW图像数据的定时进行特别限定。例如,在无法将新的记录用RAW图像数据存储至缓冲器115的情况下,除非删除了已经存储(记录)在缓冲器115中的记录用RAW图像数据,否则从缓冲器115删除已经存储的记录用RAW图像数据。如果已经存储在缓冲器115中的记录用RAW图像数据被存储到另一记录介质,则从缓冲器115删除该记录用RAW图像数据。

[0043] RAW压缩单元113具有有损压缩单元116、无损压缩单元117和切换器118。有损压缩单元116和无损压缩单元117分别对从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据进行压缩,并输出压缩后的RAW图像数据。将有损压缩单元116所执行的压缩称为“有损压缩”,以及将无损压缩单元117所执行的压缩称为“无损压缩”。切换器118选择有损压缩后的RAW图像数据或者无损压缩后的RAW图像数据,并输出所选择的RAW图像数据作为记录用RAW图像数据。控制单元161根据用户操作和摄像设备100中当前设置的操作模式等来输出向切换器118的指示。然后,根据来自控制单元161的指示来切换由切换器118所选择的RAW图像数据。

[0044] 在本实施例中,有损压缩的压缩率 R_{Lossy} 高于无损压缩的压缩率 $R_{Lossless}$ 。因此,在有损压缩之后所获取到的RAW图像数据是数据大小小于无损压缩之后的RAW图像数据的数据大小的RAW图像数据。在无损压缩之后所获取到的RAW图像数据是图像质量高于有损压缩之后的RAW图像数据的图像质量的RAW图像数据。

[0045] 不对无损压缩的压缩方法进行特别限定,并且例如可以使用在没有使图像质量降低的情况下能够恢复压缩之前的RAW图像数据的压缩方法(无损压缩方法)作为无损压缩的压缩方法。具体而言,针对无损压缩,可以使用行程压缩(run-length compression)、加密编码或LZW等。

[0046] 不对有损压缩的压缩方法进行特别限定,并且针对有损压缩,例如可以是利用人眼的视觉特性难以知晓图像质量的劣化的压缩方式。具体而言,针对有损压缩,进行小波变换、离散余弦变换或傅立叶变换等。在这些压缩方法中,通过删除(减少)人体感测难以检测

到的高频成分和低振幅成分来使数据大小减小。有损压缩的压缩方法可以是考虑了不可逆压缩方法(获取具有比压缩之前的RAW图像数据的图像质量低的图像质量的RAW图像数据作为恢复后的RAW图像数据的压缩方法)和可逆压缩方法这两者的压缩方法。例如,可以在预定图像区域中进行基于有损压缩方法的压缩,并且可以在与预定图像区域不同的图像区域中进行基于无损压缩的压缩。

[0047] 在本实施例中,RAW压缩单元113具有两个压缩单元:有损压缩单元116和无损压缩单元117,但是可以使用能够执行有损压缩和无损压缩的一个压缩单元作为RAW压缩单元113。在RAW压缩单元113中,有损压缩和无损压缩可以并列执行或者不并列执行。例如,可以仅选择并执行用于生成RAW压缩单元113所输出的RAW图像数据的压缩。在RAW压缩单元113具有有损压缩单元116和无损压缩单元117的情况下,可以与切换器118的切换连动地单独控制各压缩单元的处理(执行/不执行压缩)。通过选择并执行有损压缩和无损压缩其中之一,可以减少摄像设备100整体的最大处理,并且可以降低摄像设备100的处理负荷。

[0048] 记录/再现单元151例如记录摄像数据,并读取所记录的摄像数据。记录/再现单元151可以将摄像数据记录至记录介质152,或者从记录介质152读取摄像数据。记录介质152例如是内部半导体存储器、内部硬盘、可移除半导体存储器(例如存储卡)或者可移除硬盘等。记录/再现单元151还可以经由通信单元153和通信端子154将摄像数据记录至外部装置(例如服务器、存储装置),或者经由通信单元153和通信端子154从外部装置读取摄像数据。通信单元153可以使用通信端子154通过无线通信或有线通信来访问外部装置。

[0049] 例如,在用于记录记录用RAW图像数据的拍摄中,记录/再现单元151从缓冲器115读取所记录的RAW图像数据,并且将所读取的记录用RAW图像数据记录在存储单元(记录介质152或外部装置)中。在进行用以记录作为显像图像数据的静止图像数据的拍摄中,记录/再现单元151将从静止图像压缩单元141输出的静止图像数据记录在存储单元中。在用以记录作为显像图像数据的运动图像数据的拍摄期间,记录/再现单元151将从运动图像压缩单元142输出的运动图像数据记录在存储单元中。

[0050] 在再现RAW图像数据的情况下,记录/再现单元151从存储单元读取RAW图像数据,并且将所读取的RAW图像数据记录至缓冲器115。在再现作为显像图像数据的静止图像数据的情况下,记录/再现单元151从存储单元读取静止图像数据,并且将所读取的静止图像数据输出至静止图像解压缩单元143。在再现作为显像图像数据的运动图像数据的情况下,记录/再现单元151从存储单元读取运动图像数据,并且将所读取的运动图像数据输出至运动图像解压缩单元144。

[0051] RAW解压缩单元114从缓冲器115读取RAW图像数据,并且对所读取的RAW图像数据进行解压缩。在本实施例中,“对RAW图像数据进行解压缩”是指“恢复通过RAW压缩单元113进行压缩之前的RAW图像数据”,并且“解压缩”还可以被称为“解码”。然后,RAW解压缩单元114将解压缩后的RAW图像数据输出至显像单元110(简单显像单元111和高图像质量显像单元112)。利用RAW解压缩单元114的解压缩仅在进行包括对摄像数据的记录的拍摄的情况下以及再现RAW数据的情况下进行。

[0052] 静止图像解压缩单元143对从记录/再现单元151输出的静止图像数据(显像图像数据)进行解压缩,并且将解压缩后的静止图像数据输出至显示处理单元122。“对静止图像数据进行解压缩”是指“恢复通过静止图像压缩单元141进行压缩之前的显像图像数据”。利

用静止图像解压缩单元143的解压缩例如仅在再现作为显像图像数据的静止图像数据的情况下进行。

[0053] 运动图像解压缩单元144对从记录/再现单元151输出的运动图像数据(显像图像数据)进行解压缩,并且将解压缩后的运动图像数据输出至显示处理单元122。“对运动图像数据进行解压缩”是指“恢复通过运动图像压缩单元142进行压缩之前的显像图像数据”。利用运动图像解压缩单元144的解压缩例如仅在再现作为显像图像数据的运动图像数据的情况下进行。

[0054] 接着,将参考图2来说明摄像设备100的处理流程的示例。图2是在设置静止图像拍摄模式的情况下的处理流程的示例。在设置静止图像拍摄模式的时间段内,重复执行图2中的处理流程。图2中的处理流程例如通过控制单元161控制各功能单元的处理来实现。具体而言,控制单元161的CPU从控制单元161的存储器(ROM)读取程序,将所读取的程序载入存储器(RAM)中,并且执行所载入的程序。由此,控制单元161控制各功能单元的处理,并且实现图2中的处理流程。以下将说明通过显像单元110始终进行对从RAW解压缩单元114输出的RAW图像数据的显像处理的情况下的示例,但是如上所述,显像处理对象可以适当切换。例如,如果没有记录摄像数据,则可以对从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据进行显像处理。

[0055] 首先,在步骤S201中,照相机控制单元104控制光学单元101的状态以及摄像传感器102的处理,以使得在期望条件下进行摄像。例如,如果用户向摄像设备100指示进行变焦调节或者焦点调节,则移动光学单元101的透镜。如果用户指示摄像设备100改变拍摄像素的数量(记录对象摄像数据的像素数量),则改变摄像传感器102的读取区域(读取RAW图像数据的像素值的区域)。如上所述,可以基于评价值计算单元105的评价值计算处理的结果和识别单元131的识别处理的结果来控制光学单元101的状态和摄像传感器102的处理。例如,基于评价值计算处理的结果和识别单元131的识别处理的结果,进行用以聚焦于指定被摄体的控制、用以追踪指定被摄体的控制、用以减轻照相机抖动的控制以及用以改变光圈以使得实现期望的曝光状态的控制等。

[0056] 然后,在步骤S202中,传感器信号处理单元103进行对从摄像传感器102输出的RAW图像数据的修复处理。然后,在步骤S203中,RAW压缩单元113对步骤S202中所修复的RAW图像数据进行压缩,由此生成记录用RAW图像数据。稍后将详细说明步骤S203中的处理。然后,在步骤S204中,RAW压缩单元113将在步骤S203中所生成的记录用RAW图像数据存储至缓冲器115。然后,在步骤S205中,RAW解压缩单元114从缓冲器115读取步骤S204中所存储的记录用RAW图像数据,并且对所读取的记录用RAW图像数据进行解压缩。

[0057] 然后,在步骤S206中,简单显像单元111进行对步骤S205中所解压缩出的记录用RAW图像数据的简单显像处理,由此生成显像图像数据。此时的显像单元110的切换器121的状态已经被控制成选择并输出简单显像单元111的显像图像数据的状态。然后,在步骤S207中,评价值计算单元105基于在步骤S206中所生成的显像图像数据的亮度值和对比度值等来计算评价值。然后,在步骤S208中,基于在步骤S206中所生成的显像图像数据,识别单元131从显像图像数据的图像区域中检测并识别预定图像区域。

[0058] 然后,在步骤S209中,显示处理单元122进行对S206中所生成的显像图像数据的预定显示处理,由此生成显示图像数据。针对“实时取景显示”(照相机直通图像显示),使用步

骤S209中所生成的显示图像数据,以使用户对被摄体进行适当取景。显示处理单元122将所生成的显示图像数据输出至显示单元(显示单元123或外部显示装置)。由此,在显示单元上显示基于显示图像数据的图像。预定显示处理可以包括基于评价价值计算处理的结果、以及识别处理的结果等的处理。例如,预定显示处理可以包括用于在聚焦区域上显示标记的处理、以及用于显示包围所识别出的图像区域的框的处理等。

[0059] 然后,在步骤S210中,控制单元161基于来自操作单元162的操作信号来判断用户是否向摄像设备100发送了拍摄指示(用以记录摄像数据的记录指示)。如果用户发送了拍摄指示,则处理进入步骤S211,以及如果用户没有发送拍摄指示,则处理返回至步骤S201。记录摄像数据的定时不限于基于用户操作的定时。例如,处理可以自动进入步骤S201或S211,以使得在基于操作模式等的预定定时记录摄像数据。

[0060] 在步骤S211中,静止图像压缩单元141对步骤S206中所生成的显像图像数据进行压缩,由此生成静止图像数据(静止图像压缩)。然后,在步骤S212中,记录/再现单元151将步骤S211中所生成的静止图像数据记录在存储单元(记录介质152或外部装置)中。最后,在步骤S213中,记录/再现单元151从缓冲器115读取步骤S204中所存储的记录用RAW图像数据,并且将所读取的记录用RAW图像数据记录在存储单元中。

[0061] 将参考图3来详细说明步骤S203中的处理(RAW压缩)。图3是用于描述步骤S203中的处理的示例的流程图。

[0062] 首先,在步骤S301中,控制单元161判断当前设置的静止图像拍摄模式是否为连拍模式。如果设置了连拍模式,则控制单元161将RAW压缩单元113的切换器118的状态控制成选择并输出有损压缩后的RAW图像数据的状态,并且处理进入步骤S302。如果没有设置连拍模式(如果当前设置的静止图像拍摄模式是单拍模式),则控制单元161将切换器118的状态控制成选择并输出无损压缩后的RAW图像数据的状态,并且处理进入步骤S303。如果设置了连拍模式,则基于拍摄指示来进行连拍,并且如果设置了单拍模式,则基于拍摄指示来进行单拍。

[0063] 在连拍时,连续进行多次拍摄(用以记录摄像数据的拍摄)。例如,如果设置了连拍模式,则重复步骤S201~213的处理,以使得基于拍摄指示来连续重复步骤S213中的处理。连续地重复步骤S213中的处理的次数例如是预定次数,或者是与发送拍摄指示的时间段长度相对应的次数。在单拍时,仅执行用以记录摄像数据的拍摄一次。例如,如果设置了单拍模式,则重复步骤S201~S203中的处理,以使得基于一个拍摄指示仅执行步骤S213中的处理一次。

[0064] 在本实施例中,可以设置的静止图像拍摄模式是连拍模式和单拍模式,但是本发明不限于此。例如,可以设置的静止图像拍摄模式的类型数可以是一个或者多于两个。能够执行的拍摄指示可以包括用于执行连拍的连拍指示以及用以执行单拍的单拍指示等。与连拍指示相对应的用户操作例如是按下快门按钮长于预定时间的用户操作,并且与单拍指示相对应的用户操作例如是按下快门按钮的时间短于预定时间的用户操作。在指示连拍的情况下,处理从步骤S301进入步骤S302,并且在指示单拍的情况下,处理可以从步骤S301进入步骤S303。在没有指示拍摄的情况下,处理可以进入步骤S302或进入步骤S303。然而,就降低处理负荷并减少处理时间而言,优选在没有指示拍摄的情况下进入步骤S302。

[0065] 在步骤S302中,RAW压缩单元113的有损压缩单元116对步骤S202中所修复的RAW图

像数据进行压缩(有损压缩)。然后,在图2的步骤S203中,切换器118选择步骤S302中的有损压缩之后的RAW图像数据,并且将所选择的RAW图像数据作为记录用RAW图像数据输出至缓冲器115。

[0066] 在步骤S303中,RAW压缩单元113的无损压缩单元117对步骤S202中所修复的RAW图像数据进行压缩(无损压缩)。然后,在图2的步骤S203中,切换器118选择步骤S303中的无损压缩之后的RAW图像数据,并且将所选择的RAW图像数据作为记录用RAW图像数据输出至缓冲器115。

[0067] 如上所述,根据本实施例,在需要在短时间内记录大量摄像数据的连拍的情况下,与单拍的压缩率相比,以更高的压缩率来对RAW图像数据进行压缩。由此,提高了拍摄性能。具体而言,在连拍的情况下,可以将要记录的RAW图像数据的数据大小减小至比单拍的情况下所记录的RAW图像数据的数据大小小的数据大小。由此,在连拍的情况下,可以将记录时间(记录RAW图像数据所需的时间;步骤S213中的处理所需的时间)减少至比单拍所需的记录时间短的时间。结果,可以提高连拍速度。换句话说,可以减小连续进行的多次拍摄(用以记录摄像数据的拍摄)的时间间隔,并且可以增加每单位时间的拍摄次数。此外,通过减小在连拍时所记录的RAW图像数据的数据大小,可以增加能够存储至缓冲器115的RAW图像数据的数量,并且还可以增加连拍连时能够执行的拍摄次数、以及连拍时能够记录的RAW图像数据的数量等。

[0068] 在本实施例中,说明了即使在单拍时也对RAW图像数据进行压缩的示例,但是本发明不限于此。例如,在单拍时,可以使用从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据作为记录用RAW图像数据。具体而言,可以使用从传感器信号处理单元103输出的RAW图像数据作为无损压缩之后的RAW图像数据。在这种情况下,不必进行无损压缩。

[0069] 如果缓冲器115具有充足的存储容量,则可以稍后进行步骤S213中的处理。由此,可以进一步提高连拍速度。具体而言,在根据与缓冲器115的存储容量进行预定次数的摄像(预定数量的记录用RAW图像数据的生成)的时间段内,省略步骤S213中的处理,由此可以减小预定次数的摄像的时间间隔。可以在进行了预定次数的摄像之后批量执行所省略的步骤S213的处理(多次处理)。

[0070] 在本实施例中,说明了进行连拍或单拍的示例,但是可以进行与这两者不同的拍摄。例如,可以进行包围拍摄(bracket photographing)。在包围拍摄时,在不同的摄像条件(例如,快门速度、光圈、ISO感光度、焦距)下连续进行多次拍摄。不对通过包围拍摄所获取到的多个摄像数据的期望用途进行特别限定。例如,具有比各摄像数据的动态范围宽的动态范围的摄像数据可以是或者可以不是通过合成多个摄像数据来生成的。将宽动态范围称为“高动态范围(HDR)”,并且将上述合成称为“HDR合成”。将用以获取用于HDR合成的多个摄像数据的包围拍摄称为“HDR拍摄”。在HDR拍摄时,例如在彼此不同的曝光条件下连续进行多次拍摄。

[0071] 在包围拍摄(包括HDR拍摄)中,可以以较快的连拍速度来进行多次摄像。具体而言,在包围拍摄中,拍摄次数相对少,因此,如果使用包围拍摄,则首先可以将全部记录用RAW图像数据存储至缓冲器115,然后可以将该记录用RAW图像数据存储于存储单元中。通过使用这些配置,可以提高包围拍摄的连拍速度。在进行包围拍摄的情况下,优选进行与在进行单拍的情况下的处理相同的处理(例如,不对RAW图像数据进行压缩、以比在连接拍摄时

的压缩率低的压缩率对RAW图像数据进行压缩)。包围拍摄时的压缩率(适用于RAW图像数据的压缩率)可以与单拍时的压缩率相同,或者可以与单拍时的压缩率不同。

[0072] 实施例2

[0073] 将说明本发明的实施例2。在本实施例中,将说明适当改变在连拍时适用于RAW图像数据的压缩率 R_{Lossy} 的值的示例。将省略与实施例1相同的方面(结构、处理)的说明,并且将详细说明与实施例1不同的方面。根据本实施例的摄像设备的结构与根据实施例1(图1)的结构相同。

[0074] 在本实施例中,RAW压缩单元113根据与存储单元(记录介质152或外部装置)中的图像数据(摄像数据)的记录有关的信息的改变,来改变压缩率 R_{Lossy} 的值。不对与记录有关的信息(记录信息)进行特别限定,但是作为记录信息,例如可以使用用以将摄像数据记录在存储单元中的记录模式的设置、显像图像数据的参数、以及作为将图像数据记录在存储单元中的速度的记录速度等。“记录速度”还被称为“作为将图像数据传输至存储单元的速度的传输速度”。

[0075] 图4A~4C是用于描述根据本实施例的RAW压缩的流程图。例如,在设置了连拍模式的情况下、或者在进行连拍的情况下,进行图4A~4C中的处理操作。例如,在图3的步骤S302的定时进行图4A~4C中的处理操作。可以将图4A中的处理、图4B中的处理以及图4C中的处理进行适当组合。

[0076] 图4A是使用记录模式的设置作为记录信息的示例。首先,在步骤S401a中,控制单元161判断当前设置的记录模式是RAW记录模式还是JPEG记录模式。如果当前设置的记录模式是JPEG记录模式,则处理进入步骤S402a,以及如果当前设置的记录模式是RAW记录模式,则处理进入步骤S403a。

[0077] JPEG记录模式是第一记录模式,其中,代替记录用RAW图像数据,将JPEG图像数据(通过JPEG方法压缩后的显像图像数据)记录在存储单元中。因而,如果设置了JPEG记录模式,则省略图2的步骤S213中的处理。RAW记录模式是第二记录模式,其中,将记录用RAW图像数据记录在存储单元中。在设置了RAW记录模式的情况下,可以省略或者可以不省略步骤S211中的处理以及步骤S212中的处理。在第一记录模式中所记录的显像图像数据不限于JPEG图像数据。

[0078] 在步骤S402a中,有损压缩单元116以压缩率 $R_{Lossy}=R1$ 对步骤S202中所修复的RAW图像数据进行压缩。在步骤S403a中,有损压缩单元116以压缩率 $R_{Lossy}=R2$ 对步骤S202中所修复的RAW图像数据进行压缩。

[0079] 即使在增大压缩率 R_{Lossy} 的情况下,显像图像数据的图像质量也不会降低很多。例如,在JPEG型压缩的情况下,删除(减少)高频成分和低振幅成分。因而,即使进行以高压缩率 R_{Lossy} 显著减小高频成分和低振幅成分的数据大小的有损压缩的情况下,JPEG图像数据的图像质量也不会降低很多。因此,在本实施例中,针对压缩率 $R_{Lossy}=R1$,使用比压缩率 $R_{Lossy}=R2$ 高的压缩率。

[0080] 由此,例如可以提供连拍速度的进一步提高以及连拍数量的进一步增加。例如,在设置了JPEG记录模式的情况下,可以减小压缩之后的RAW图像数据的数据大小,并且可以增加能够存储至缓冲器115的RAW图像数据的数量。结果,由于在压缩后的RAW图像数据存储至缓冲器115之后从缓冲器115读取各RAW图像数据并且将各RAW图像数据显像,因此可以减少

显像处理所需的处理时间,并且可以进一步提高连拍速度。

[0081] 图4B是使用记录模式的设置和显像图像数据的参数作为记录信息的示例。这里,作为显像图像数据,显像单元110生成具有所设置的参数的图像数据。根据摄像设备100的操作模式和用户操作等来设置参数。图4B是使用图像尺寸和图像质量作为显像图像数据的参数的示例。不对显像图像数据的参数进行特别限定,只要这些参数与图像数据的数据大小相关即可。例如,可以使用图像尺寸和图像质量其中之一作为显像图像数据的参数。可以使用比特数(色阶数)等作为显像图像数据的参数。

[0082] 步骤S401b中的处理与步骤S401a中的处理相同,步骤S402b中的处理与步骤S402a的处理相同,以及步骤S403b中的处理与步骤S403a中的处理相同。如果当前设置的记录模式是JPEG记录模式,则处理从步骤S401b进入步骤S404b。

[0083] 在步骤S404b中,有损压缩单元116基于当前设置的图像质量(图像质量设置)来校正压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 的值。如果图像质量设置是低,则所生成并记录的显像图像数据的图像质量与图像质量设置是高的情况下所生成并记录的显像图像数据的图像质量相比更低。此外,如果图像质量设置是低,则所生成并记录的显像图像数据的数据大小与图像质量设置是高的情况下所生成并记录的显像图像数据的数据大小相比更小。如果图像质量设置是低,则即使增大压缩率 R_{Lossy} ,显像图像数据的图像质量也不会降低很多。例如,如果图像质量设置是低,则在JPEG型压缩期间进行粗量化(coarse quantization)。因此,在RAW图像数据的压缩时,在对RAW图像数据进行压缩的情况下,进行高分辨率量化的必要性低。此外,即使在通过有损压缩以高压压缩率 R_{Lossy} 来进行粗量化的情况下,JPEG图像数据的图像质量也不会降低很多。因此,在步骤S404b中,如果图像质量设置是低,则将压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 校正成与高图像质量设置的情况下的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 相比更高的压缩率。例如,可以以图像质量设置越低则增加量越大的方式来增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。

[0084] 不对压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 的初始值进行特别限定。不对步骤S404b中的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 的增大方式进行特别限定。这里,考虑有损压缩包括离散余弦变换(DCT)的情况。在这种情况下,在步骤S404b中,使用扩大DCT系数的量化标度的方法来增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。通过扩大DCT系数的量化标度,可以使DCT系数的量化更粗化,并且可以增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。

[0085] 在步骤S405b中,有损压缩单元116基于所设置的图像尺寸(尺寸设置)来校正步骤S404b中的处理所生成的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 的值。如果尺寸设置为小,则所生成并记录的显像图像数据的图像尺寸与尺寸设置为大的情况下所生成并记录的显像图像数据的图像尺寸相比更小。此外,如果尺寸设置为小,则所生成并记录的显像图像数据的数据大小与尺寸设置大的情况下所生成并记录的显像图像数据的数据大小相比更小。如果尺寸设置为小,则即使增大压缩率 R_{Lossy} ,显像图像数据的图像质量也不会降低很多。例如,如果尺寸设置为小,则由于缩小了图像尺寸,因此删除(减少)了高频成分。因此,在对RAW图像数据进行压缩的情况下,需要将高频成分保持为低。此外,即使通过有损压缩以高压压缩率 R_{Lossy} 将高频成分显著减少,显像图像数据的图像质量也不会降低很多。因此,在步骤S405b中,如果尺寸设置为小,则将压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 校正成与大尺寸设置的情况下的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 相比更高的压缩率。例如,以尺寸设置越小则增加量越大的方式来增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。

[0086] 也不对步骤S405b中的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 的增大方式进行特别限定。这里,考虑有损压缩包括离散余弦变换(DCT)的情况。在这种情况下,在步骤S405b中,可以使用增大用于量化DCT系数的量化矩阵的多个元素值中的与高频成分相对应的元素值的方法来增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。通过增大与高频成分相对应的元素值,可以使DCT系数的量化更粗化,并且可以增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。为了在步骤S405b中增大压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$,可以使用扩大量化标度的方法。

[0087] 在步骤S405b之后,处理进入步骤S402b。在步骤S402b中,以压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 来进行有损压缩,其中,反映了步骤S404b中的处理和步骤S405b中的处理。可以在步骤S404b中的处理之后进行步骤S405b之后的处理。

[0088] 这里,考虑设置JPEG记录模式的情况。根据图4B中的处理,如果与所设置的参数相关的数据大小小,则使用与所设置的参数相关的数据大小大的情况相比更高的压缩率来作为最终的压缩率 $R_{\text{Lossy}}=R1$ 。由此,例如,可以实现与能够在图4A的处理中实现的连拍速度相比更快的连拍速度、以及与能够在图4A的处理中实现的连拍数量相比更多的连拍数量。

[0089] 图4C是使用记录速度(针对拍摄所使用的将图像数据记录在存储单元中的速度)作为记录信息的示例。首先,在S406c中,控制单元161判断记录速度是否为低速。如果记录速度为低速,则处理进入步骤S402c,以及如果记录速度不为低速,则处理进入步骤S403c。步骤S402c中的处理与S402a和S402b中的处理相同,以及步骤S403c中的处理与步骤S403a和S403b中的处理相同。

[0090] 不对判断记录速度是否为低速的方法进行特别限定。记录速度依赖于存储单元的类型和存储单元的规格等。因此,可以预先确定诸如存储单元的类型和存储单元的规格等的信息与记录速度是否为低速的信息之间的对应关系。然后,使用这些对应关系,可以根据针对拍摄所使用的存储单元的类型和针对拍摄所使用的存储单元的规格等,来判断记录速度是否为低速。此外,可以预先确定诸如存储单元的类型和存储单元的规格等的信息与记录速度之间的对应关系。然后,使用这些对应关系,可以根据针对拍摄所使用的存储单元的类型、以及针对拍摄所使用的存储单元的规格等,来确定记录速度。并且,基于所判断出的记录速度,可以判断记录速度是否为低速。例如,在所判断出的记录速度低于阈值的情况下,判断为“记录速度为低速”,并且在所判断出的记录速度在阈值以上的情况下,判断为“记录速度不为低速(记录速度为高速)”。可以测量将测试数据记录在存储单元中所需的时间,以使得基于该判断结果来判断记录速度。

[0091] 在记录速度为慢的情况下,为了实现充分快的连拍速度,需要充分地减小要记录的摄像数据(记录用RAW图像数据)的数据大小。根据图4C中的处理,在记录速度为慢的情况下,使用与记录速度为快的情况相比更高的压缩率作为压缩率 R_{Lossy} 。由此,例如,可以进一步提高连拍速度,并且可以进一步增大连拍数量。例如,即使在记录速度为慢的情况下,也可以实现充分快的连拍速度。在图4C中,描述了一种模式(记录速度为慢的情况下的模式)以及记录速度不为慢的情况下的模式,但是本发明不限于此。例如,可以采用大于2的模式数量来改变压缩率 R_{Lossy} 的值,以使得记录速度越慢,则用于压缩率 R_{Lossy} 的压缩率越高。

[0092] 如上所述,根据本实施例,根据记录信息的改变来改变压缩率 R_{Lossy} 的值。由此,

例如,可以进一步提高连拍速度,并且可以进一步增大连拍数量。在步骤S403a的处理、步骤S403b的处理和步骤S403c的处理中,可以使用与无损压缩的压缩率R_Lossless相同的值作为压缩率R_Lossy的值。在这种情况下,在步骤S403a的处理中,可以通过无损压缩单元117来执行步骤S403a的处理、步骤S403b的处理和步骤S403c的处理。

[0093] 其它实施例

[0094] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0095] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

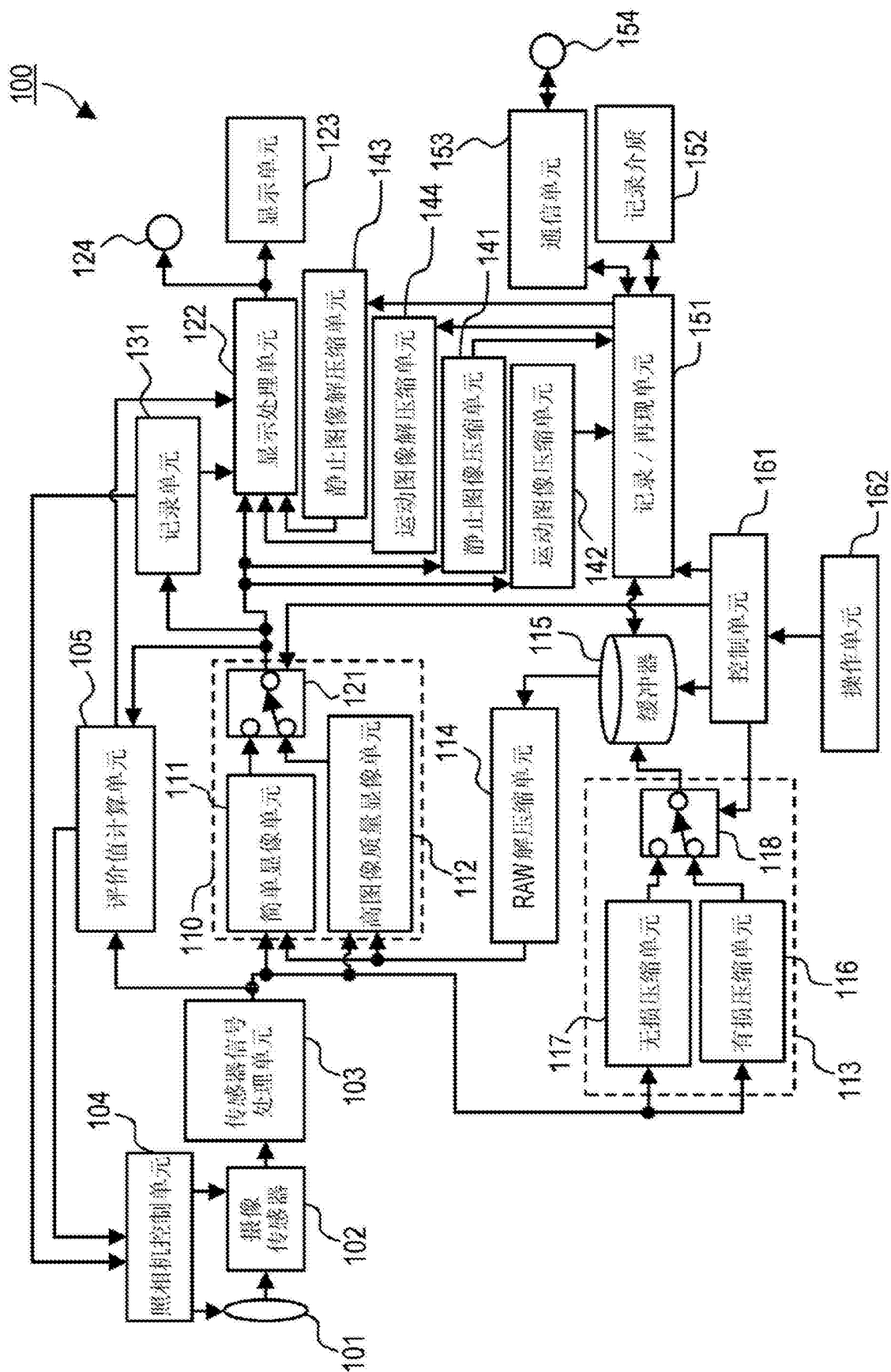


图1

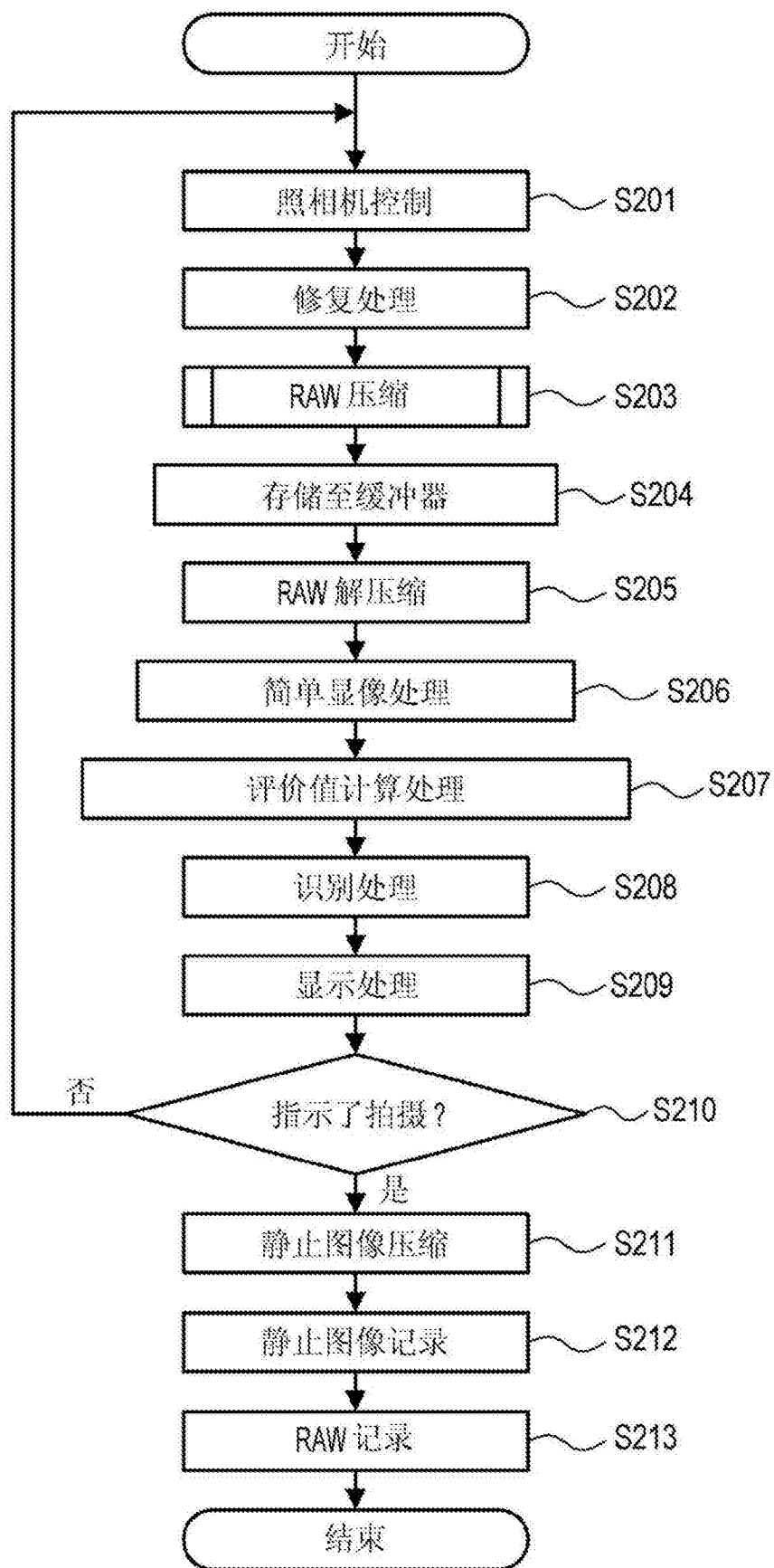


图2

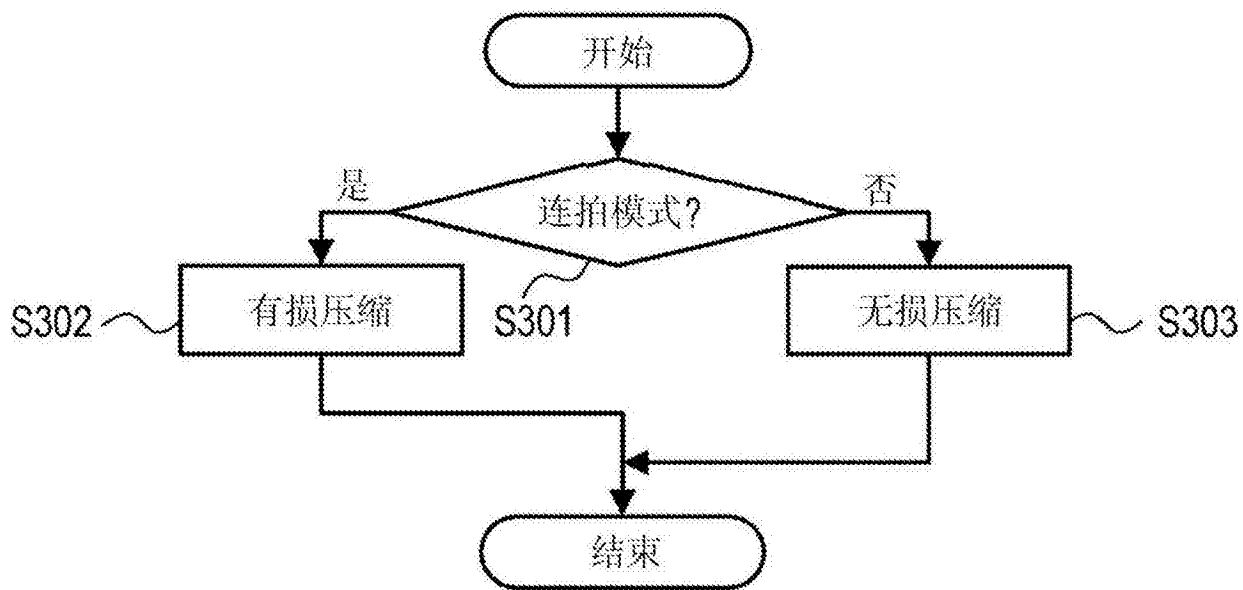


图3

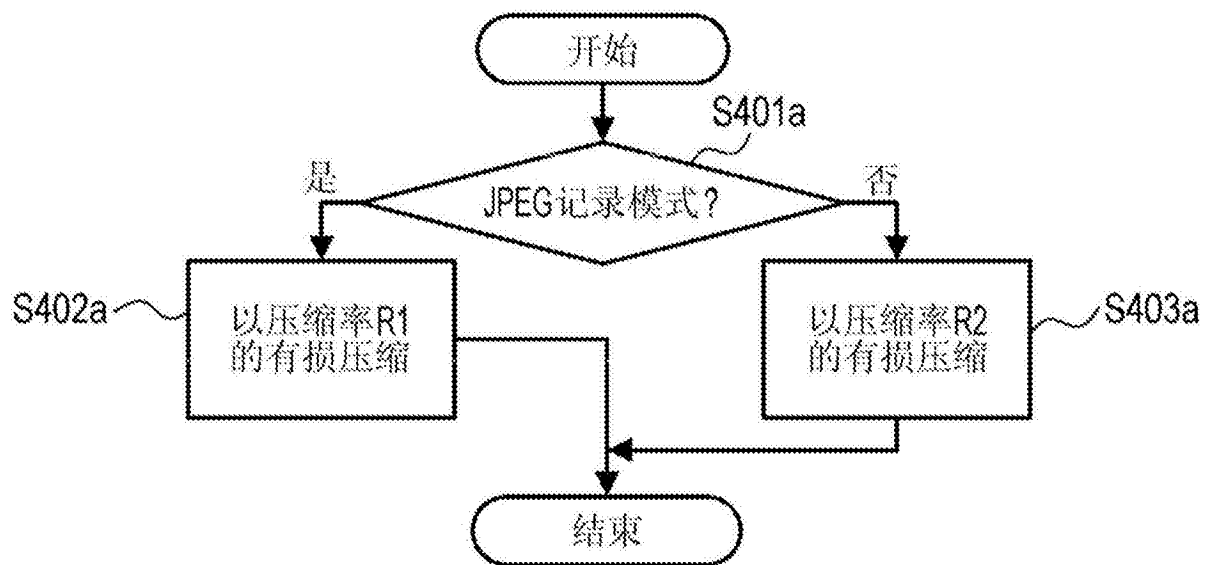


图4A

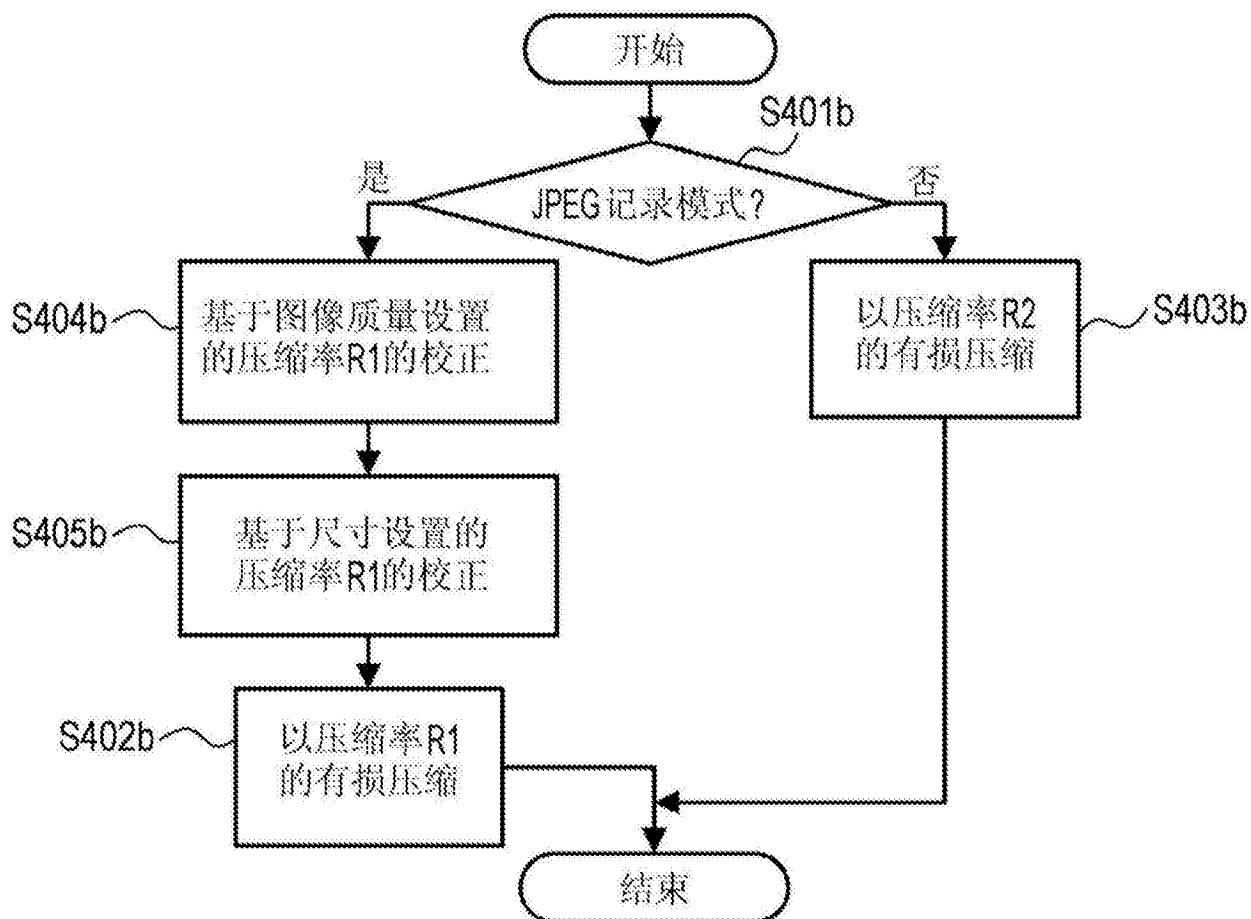


图4B

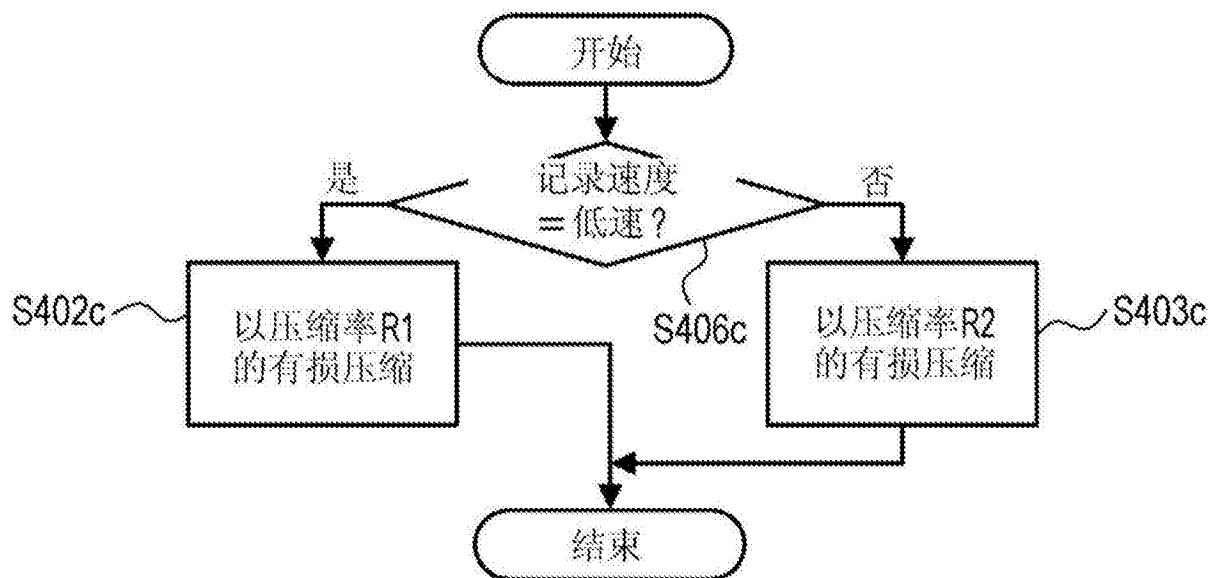


图4C