



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102238333 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201110103630. 8

(22) 申请日 2011. 04. 22

(30) 优先权数据

2010-100361 2010. 04. 23 JP

(73) 专利权人 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 森智和

(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 5/77(2006. 01)

H04N 9/73(2006. 01)

审查员 张素卿

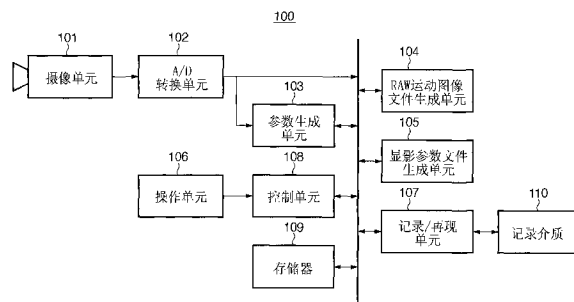
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

图像处理设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像处理设备及其控制方法, 所述图像处理设备将与多个 RAW 图像帧中满足预定条件的多个第一 RAW 图像帧相对应的显影参数和与多个 RAW 图像帧中与 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数、与 RAW 运动图像数据一起记录在记录介质上。



1. 一种图像处理设备,用于记录由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据,所述图像处理设备包括:

摄像单元,用于生成所述 RAW 运动图像数据;

生成单元,用于生成与在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧相对应的显影参数;

记录单元,用于将所述 RAW 运动图像数据和由所述生成单元针对在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧而生成的显影参数记录在记录介质上;以及

控制单元,用于控制所述生成单元的操作和所述记录单元的操作,

其特征在于,

所述控制单元控制所述生成单元和所述记录单元,以将如下显影参数与所述 RAW 运动图像数据一起记录在所述记录介质上:与满足预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数;以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数,

其中,满足所述预定条件的 RAW 图像帧是以预定帧间隔从所述多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧和与场景变化相对应的 RAW 图像帧之一,以及

其中,在所述摄像单元正在生成所述 RAW 运动图像数据时、用户发出停止生成所述 RAW 运动图像数据的指示的情况下,所述控制单元控制所述生成单元和所述记录单元,以使所述摄像单元停止生成所述 RAW 运动图像数据,并将由所述摄像单元最后生成的 RAW 图像帧设置为所述最终 RAW 图像帧。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备,其特征在于,

所述生成单元生成分别与所述多个 RAW 图像帧相对应的多个显影参数;以及

所述图像处理设备还包括删除单元,所述删除单元用于删除除了如下显影参数以外的显影参数:与满足所述预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数;以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。

3. 一种控制图像处理设备的方法,所述图像处理设备记录由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据,所述方法包括以下步骤:

生成步骤,用于生成与在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧相对应的显影参数;

记录步骤,用于将所述 RAW 运动图像数据和在所述生成步骤中针对在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧而生成的显影参数记录在记录介质上;以及

控制步骤,用于控制所述生成步骤和所述记录步骤,

其特征在于,

在所述控制步骤中,控制所述生成步骤和所述记录步骤,以将如下显影参数与所述 RAW 运动图像数据一起记录在所述记录介质上:与满足预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数;以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数,

其中,满足所述预定条件的 RAW 图像帧是以预定帧间隔从所述多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧和与场景变化相对应的 RAW 图像帧之一,以及

其中,在正在生成所述 RAW 运动图像数据时、用户发出停止生成所述 RAW 运动图像数据的指示的情况下,在所述控制步骤中控制所述生成步骤和所述记录步骤,以停止生成所述 RAW 运动图像数据,并将最后生成的 RAW 图像帧设置为所述最终 RAW 图像帧。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述生成步骤包括生成分别与所述多个 RAW 图像帧相对应的多个显影参数;以及

所述方法还包括删除步骤,所述删除步骤用于删除除了如下显影参数以外的显影参数:与满足所述预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数;以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。

图像处理设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 对静止图像的编辑利用了 RAW 显影处理,该 RAW 显影处理可以在用户针对通过记录由摄像装置生成的图像信号而获得的 RAW 格式的图像数据、指定各种显影参数时,获得与显影参数相对应的图像。注意,显影参数是例如对比度、曝光校正、白平衡和色相等的调整图像(的图像质量)所需的信息。

[0003] 另外,近来,随着数字摄像机的普及和个人计算机的性能的改善,对运动图像进行编辑也成为通常的做法。在这种情况下,与静止图像一样,针对运动图像处理 RAW 格式的图像数据。也就是说,认为将会广泛地使用能够记录 RAW 格式的文件数字摄像机。

[0004] 与静止图像数据不同,运动图像数据包括许多帧的图像数据(图像帧)。为了适当地表示 RAW 格式的运动图像数据(RAW 运动图像数据),需要预先在构成 RAW 运动图像数据的全部 RAW 图像帧中记录(添加)显影参数。然而,在一个运动图像内容中,特别在同一场景中,显影参数几乎不会以帧为单位显著变化,因此针对构成运动图像内容的全部 RAW 图像帧记录显影参数不是有效率的。

[0005] 因此,日本特开 2009-55335 提出了一种当记录 RAW 运动图像数据时,仅针对预定间隔的 RAW 图像帧记录显影参数的技术。日本特开 2009-55335 中公开的技术在对 RAW 运动图像数据进行再现(显影)时,通过使用预定间隔的 RAW 图像帧的显影参数进行插值处理来生成没有记录显影参数的 RAW 图像帧的显影参数。

[0006] 图 12 是示出现有技术中要被记录的 RAW 运动图像数据的图,其中,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数(色温)。根据现有技术,如图 12 所示,仅针对多个 RAW 图像帧中以预定间隔出现的 RAW 图像帧 F_1 和 F_m 记录显影参数 P_1 和 P_m 。

[0007] 当对这种 RAW 运动图像数据进行再现时,可以通过使用显影参数 P_1 和 P_m 进行插值处理,针对 RAW 图像帧 F_1 和 RAW 图像帧 F_m 之间的区间 Z_1 中的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数。

[0008] 然而,针对 RAW 图像帧 F_m 和最终 RAW 图像帧 F_f 之间的区间 Z_2 中的 RAW 图像帧,没有记录插值处理所需的显影参数(用于最终 RAW 图像帧 F_f 的显影参数)。因此,不能生成用于对区间 Z_2 中的 RAW 图像帧进行显影的适当的显影参数,因此不能以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

发明内容

[0009] 本发明提供一种能够记录可以生成与构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧相对应的显影参数的 RAW 运动图像数据的技术。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供一种图像处理设备,用于记录由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据,所述图像处理设备包括:生成单元,用于生成与在所述 RAW 运动图

像数据中包括的 RAW 图像帧相对应的显影参数；记录单元，用于将所述 RAW 运动图像数据和由所述生成单元针对在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧而生成的显影参数记录在记录介质上；以及控制单元，用于控制所述生成单元的操作和所述记录单元的操作，其中，所述控制单元控制所述生成单元和所述记录单元，以将如下显影参数与所述 RAW 运动图像数据一起记录在所述记录介质上：与满足预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数；以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。

[0011] 根据本发明的第二方面，提供一种图像处理设备，用于将由多个 RAW 图像帧构成的、显影参数与所述多个 RAW 图像帧中的部分 RAW 图像帧相关联的 RAW 运动图像数据分割成第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据，所述图像处理设备包括：指定单元，用于从所述多个 RAW 图像帧中指定与所述第一 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧，或者从所述多个 RAW 图像帧中指定与所述第二 RAW 运动图像数据的开头图像帧相对应的开头 RAW 图像帧；生成单元，用于通过使用与所述部分 RAW 图像帧相关联的显影参数进行插值处理，生成与所述第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数和与所述第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧相对应的显影参数；以及分割单元，用于在将所述第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧与由所述生成单元生成的与该最终 RAW 图像帧相对应的显影参数相关联、并且将所述第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧与由所述生成单元生成的与该开头 RAW 图像帧相对应的显影参数相关联的情况下，将所述 RAW 运动图像数据分割成所述第一 RAW 运动图像数据和所述第二 RAW 运动图像数据。

[0012] 根据本发明的第三方面，提供一种控制图像处理设备的方法，所述图像处理设备记录由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据，所述方法包括以下步骤：生成步骤，用于生成与在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧相对应的显影参数；记录步骤，用于将所述 RAW 运动图像数据和在所述生成步骤中针对在所述 RAW 运动图像数据中包括的 RAW 图像帧而生成的显影参数记录在记录介质上；以及控制步骤，用于控制所述生成步骤和所述记录步骤，其中，在所述控制步骤中，控制所述生成步骤和所述记录步骤，以将如下显影参数与所述 RAW 运动图像数据一起记录在所述记录介质上：与满足预定条件的数个 RAW 图像帧相对应的显影参数；以及与所述多个 RAW 图像帧中与所述 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。

[0013] 根据本发明的第四方面，提供一种控制图像处理设备的方法，所述图像处理设备将由多个 RAW 图像帧构成的、显影参数与所述多个 RAW 图像帧中的部分 RAW 图像帧相关联的 RAW 运动图像数据分割成第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据，所述方法包括以下步骤：指定步骤，用于从所述多个 RAW 图像帧中指定与所述第一 RAW 运动图像数据的最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧，或者从所述多个 RAW 图像帧中指定与所述第二 RAW 运动图像数据的开头图像帧相对应的开头 RAW 图像帧；生成步骤，用于通过使用与所述部分 RAW 图像帧相关联的显影参数进行插值处理，生成与所述第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数和与所述第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧相对应的显影参数；以及分割步骤，用于在将所述第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧与在所述生成步骤中生成的与该最终 RAW 图像帧相对应的显影参数相关联、并且将所述第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧与在所述生成步骤中生成的与该开头 RAW 图像帧相对应的显

影参数相关联的情况下,将所述 RAW 运动图像数据分割成所述第一 RAW 运动图像数据和所述第二 RAW 运动图像数据。

[0014] 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

[0015] 图 1 是示出用作作为本发明的一个方面的图像处理设备的摄像设备的结构的示意框图。

[0016] 图 2 是用于说明图 1 中示出的摄像设备在第一实施例中的操作的流程图。

[0017] 图 3A 和 3B 是示出通过图 1 中示出的摄像设备在第一实施例中的操作所记录的 RAW 运动图像数据的图。

[0018] 图 4A 和 4B 是用于说明当对图 3A 和 3B 中示出的 RAW 运动图像数据进行再现(显影)时进行的插值处理的图。

[0019] 图 5 是用于说明图 1 中示出的摄像设备在第二实施例中的操作的流程图。

[0020] 图 6A 和 6B 是用于说明通过图 1 中示出的摄像设备在第二实施例中的操作所记录的 RAW 运动图像数据的图。

[0021] 图 7 是用于说明图 1 中示出的摄像设备在第三实施例中的操作的流程图。

[0022] 图 8A 和 8B 是用于说明通过图 1 中示出的摄像设备在第三实施例中的操作所记录的 RAW 运动图像数据的图。

[0023] 图 9 是示出作为本发明的一个方面的图像处理设备的结构的示意框图。

[0024] 图 10 是用于说明图 9 中示出的图像处理设备的操作的流程图。

[0025] 图 11A 和 11B 是用于说明通过图 9 中示出的图像处理设备的操作所记录的 RAW 运动图像数据的图。

[0026] 图 12 是示出现有技术中所记录的 RAW 运动图像数据的图。

具体实施方式

[0027] 以下将参考附图来说明本发明的优选实施例。注意,在图中相同的附图标记表示相同的构件,并且不给出其重复的说明。

[0028] 在该实施例中,将以 RAW 格式记录的运动图像数据称为 RAW 运动图像数据或 RAW 运动图像文件。另外,将构成 RAW 运动图像数据或 RAW 运动图像文件的图像帧称为 RAW 图像帧或 RAW 图像数据。

[0029] 第一实施例

[0030] 图 1 是示出用作作为本发明的一个方面的图像处理设备的摄像设备 100 的结构的示意框图。摄像设备 100 是有选择地生成和记录 RAW 格式的运动图像数据(RAW 运动图像数据)和 RAW 格式的静止图像数据(RAW 静止图像数据)的摄像设备,并且在本实施例中具体实现为数字摄像机。注意,RAW 运动图像数据是由多个 RAW 图像帧构成的图像数据。

[0031] 摄像设备 100 包括摄像单元 101、A/D 转换单元 102、参数生成单元 103、RAW 运动图像文件生成单元 104 和显影参数文件生成单元 105。摄像设备 100 还包括操作单元 106、记录/再现单元 107、控制单元 108、存储器 109 和记录介质 110。

[0032] 摄像单元 101 包括包含摄像透镜和可以改变焦距的调焦透镜的摄像光学系统、可

以改变光圈值的光圈机构和诸如 CCD 或 CMOS 装置（光电转换装置）等的摄像装置。摄像单元 101 将来自被摄体的光（入射光）转换成电信号。A/D 转换单元 102 将以帧为单位从摄像单元 101 顺序地输出的电信号转换（数字转换）成 RAW 图像数据。

[0033] 参数生成单元 103 基于从 A/D 转换单元 102 输出的 RAW 图像数据、针对各帧来生成对 RAW 图像数据进行再现（显影）所需要的显影参数。换句话说，参数生成单元 103 生成分别与构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧相对应的显影参数。更具体地，显影参数包括诸如对比度、白平衡、颜色空间、色调曲线和轮廓强调等的用于调整图像（的图像质量）的信息。

[0034] RAW 运动图像文件生成单元 104 基于以帧为单位从 A/D 转换单元 102 输出的 RAW 图像数据，来生成 RAW 运动图像文件。经由记录 / 再现单元 107 将由 RAW 运动图像文件生成单元 104 生成的 RAW 运动图像文件记录在记录介质 110 上。

[0035] 显影参数文件生成单元 105 基于从参数生成单元 103 输出的显影参数来生成显影参数文件。注意，将构成由显影参数文件生成单元 105 生成的显影参数文件的显影参数分别与从 A/D 转换单元 102 输出的 RAW 图像数据所对应的 RAW 图像帧相关联。

[0036] 操作单元 106 由用于接受用户的操作（输入操作指示）的各种按钮等构成。例如，操作单元 106 包括摄像开始按钮和摄像结束按钮。用户可以通过操作摄像开始按钮来发出生成 RAW 运动图像数据的指示，并且可以通过操作摄像结束按钮来发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示。

[0037] 记录 / 再现单元 107 将图像数据写入记录介质 110 中，以及读出在记录介质 110 中记录的图像数据。在该实施例中，如后面所述，记录 / 再现单元 107 具有将 RAW 运动图像数据和与构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧相对应的显影参数记录在记录介质 110 上的功能。

[0038] 控制单元 108 包括 CPU，并控制摄像设备 100 的全部操作。控制单元 108 控制摄像设备 100 的各单元以将与构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧中满足预定条件的 RAW 图像帧相对应的显影参数、和 RAW 运动图像数据一起记录在记录介质 110 上。控制单元 108 还控制摄像设备 100 的各单元以将与 RAW 运动图像数据的最终图像帧所对应的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数、和 RAW 运动图像数据一起记录在记录介质 110 上。

[0039] 由诸如 SDRAM（同步动态随机存取存储器）等的半导体存储装置形成存储器 109，并且存储器 109 暂时存储从摄像设备 100 的各单元输出的数据。

[0040] 将参考图 2 说明摄像设备 100 的操作，更具体地，将由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据记录在记录介质 110 上的操作。控制单元 108 整体地控制摄像设备 100 的各单元以执行该操作。

[0041] 在步骤 S202 中，控制单元 108 检测到用户经由操作单元 106 发出了生成 RAW 运动图像数据的指示（即，已经操作了摄像开始按钮）。这使得摄像设备 100 开始拍摄运动图像。

[0042] 在步骤 S204 中，控制单元 108 对与运动图像的拍摄相关联的标志和变量等进行初始化。更具体地，控制单元 108 针对对各帧重复进行的一系列处理中的帧编号 n 进行初始化（ $n = 0$ ）。控制单元 108 还对用于存储表示用户发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示（即，已经操作了摄像结束按钮）的信息的摄像结束标志 `end_flag` 进行初始化（`end_flag`

= 0)。

[0043] 在步骤 S206 中,控制单元 108 使帧编号 n 增加 +1 ($n = n+1$)。例如,针对已开始运动图像的拍摄的帧,将帧编号 n 设置为 1。

[0044] 在步骤 S208 中,摄像单元 101 和 A/D 转换单元 102 在控制单元 108 的控制下生成帧编号 n 的 RAW 图像数据 (RAW 图像帧)。

[0045] 在步骤 S210 中,参数生成单元 103 在控制单元 108 的控制下,基于在步骤 S208 中生成的帧编号 n 的 RAW 图像数据来生成显影参数 (即帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数)。

[0046] 在步骤 S212 中,RAW 运动图像文件生成单元 104 在控制单元 108 的控制下,通过将步骤 S208 中生成的帧编号 n 的 RAW 图像数据记录 (写入) 在文件中来生成 RAW 运动图像文件。注意,在生成 RAW 图像文件时,可以如图 2 所示针对各帧将 RAW 图像数据记录在文件中,或者可以将 RAW 图像数据缓存在存储器 109 中并以预定时间间隔将数据记录在文件中。

[0047] 在步骤 S214 中,控制单元 108 判断用户是否经由操作单元 106 发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示 (即,是否已经操作了摄像结束按钮)。如果用户没有发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示,即在运动图像的拍摄继续的情况下,则处理进入步骤 S216。

[0048] 在步骤 S216 中,控制单元 108 判断帧编号 n 的 RAW 图像数据是否满足预定条件,即帧编号 n 的 RAW 图像数据是否是满足预定条件的 RAW 图像帧 (第一 RAW 图像帧)。在这种情况下,满足预定条件的 RAW 图像帧是以预定帧间隔从构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧、或者在检测到场景变化前后的 RAW 图像帧 (与场景变化相对应的 RAW 图像帧)。可以将以预定帧间隔从构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧和与场景变化相对应的 RAW 图像帧都判断为满足预定条件的 RAW 图像帧。另外,满足预定条件的 RAW 图像帧可以包括例如最终 RAW 图像帧和紧挨在最终 RAW 图像帧之前以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧之间存在的预定数量的 RAW 图像帧。如果帧编号 n 的 RAW 图像数据不满足预定条件,则在不记录任何显影参数的情况下,处理进入步骤 S206。如果帧编号 n 的 RAW 图像数据满足预定条件,则处理进入步骤 S218 以记录显影参数。

[0049] 在步骤 S218 中,显影参数文件生成单元 105 在控制单元 108 的控制下,通过将步骤 S210 中生成的帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数记录 (写入) 在文件中来生成显影参数文件。注意,在生成显影参数文件时,可以如图 2 所示针对各帧将显影参数记录在文件中,或者可以将显影参数缓存在存储器 109 中并以预定时间间隔将该显影参数记录在文件中。

[0050] 在步骤 S220 中,控制单元 108 判断摄像结束标志 end_flag 是否为 1 ($end_flag = 1$)。如果摄像结束标志 end_flag 不为 1,则处理进入步骤 S206。如果摄像结束标志 end_flag 为 1,则处理进入步骤 S224。

[0051] 该设备在持续拍摄运动图像时 (即,直到用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示为止),以帧为单位执行步骤 S206 ~ S220 中的处理。

[0052] 在步骤 S214 中,如果控制单元 108 判断为用户发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示,则处理进入步骤 S222。在步骤 S222 中,控制单元 108 将摄像结束标志 end_flag 设置为 1,并且处理进入步骤 S218。在这种情况下,控制单元 108 使摄像单元 101 和 A/D 转换单元 102 停止生成 RAW 运动图像数据。注意,如果用户发出了停止生成 RAW 运动图像数据

的指示,则帧编号 n 的 RAW 图像帧变成最后生成的 RAW 图像帧(最终 RAW 图像帧)。在步骤 S218 中,显影参数文件生成单元 105 通过将作为最终 RAW 图像帧的帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数记录在文件中来生成显影参数文件。

[0053] 在步骤 S224 中,记录/再现单元 107 在控制单元 108 的控制下,将在步骤 S212 中生成的 RAW 运动图像文件和在步骤 S218 中生成的显影参数文件记录在记录介质 110 上。

[0054] 图 3A 和 3B 是示出在该实施例的摄像设备 100 中要记录的 RAW 运动图像数据(即,通过图 2 中示出的操作生成的 RAW 运动图像数据)的图。参考图 3A 和 3B,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数(该实施例中的白平衡)。

[0055] 图 3A 示出在步骤 S216 中满足预定条件的 RAW 图像帧是以预定帧间隔从构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧的情况。参考图 3A,将时刻 t_1 时的 RAW 图像帧 F_{t_1} 和时刻 t_2 时的 RAW 图像帧 F_{t_2} 判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧,并记录与各帧相对应的白平衡 P_{t_1} 和 P_{t_2} 。假定用户在时刻 t_3 发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示。在这种情况下,将在时刻 t_3 生成的 RAW 图像帧 F_{t_3} 判断为最终 RAW 图像帧,并记录与 RAW 图像帧 F_{t_3} 相对应的白平衡 P_{t_3} 。

[0056] 另外,如图 3B 所示,将显影参数缓存在存储器 109 中使得不仅可以针对以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧、还可以针对任意 RAW 图像帧记录显影参数。图 3B 示出将最终 RAW 图像帧之前的两个 RAW 图像帧添加为满足预定条件的 RAW 图像帧的情况。参考图 3B,该设备不仅记录白平衡 P_{t_1} 至 P_{t_3} ,还记录分别与最终 RAW 图像帧 F_{t_3} 之前的两个 RAW 图像帧 F_{t_4} 和 F_{t_5} 相对应的白平衡 P_{t_4} 和 P_{t_5} 。

[0057] 将参考图 4A 和 4B 说明记录/再现单元 107 对在该实施例的摄像设备 100 中记录的 RAW 运动图像数据进行再现(显影)的情况。然而,注意,用户可以将复制有 RAW 运动图像数据和显影参数文件的存储器卡等插入至外部再现设备中以对 RAW 运动图像数据进行再现(显影)。当对 RAW 运动图像数据进行再现时,需要通过使用针对 RAW 运动图像数据所记录的显影参数进行插值处理,来针对没有记录显影参数的 RAW 图像帧生成适当的显影参数。注意,图 4A 示出用于对图 3A 中示出的 RAW 运动图像数据进行再现的插值处理。图 4B 示出用于对图 3B 中示出的 RAW 运动图像数据进行再现的插值处理。参考图 4A 和 4B,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数(该实施例中的白平衡)。

[0058] 参考图 4A,如上所述,将由实线表示的、分别与 RAW 图像帧 F_{t_1} 、 F_{t_2} 和 F_{t_3} 相对应的显影参数 P_{t_1} 、 P_{t_2} 和 P_{t_3} 记录在 RAW 运动图像数据中。另外,通过插值处理生成由虚线表示的与 RAW 图像帧相对应的显影参数 $P_{t_1-t_2}$ 和 $P_{t_2-t_3}$ 。更具体地,设备通过使用显影参数 P_{t_1} 和 P_{t_2} 的插值处理、针对在 RAW 图像帧 F_{t_1} 和 RAW 图像帧 F_{t_2} 之间存在的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数 $P_{t_1-t_2}$ 。设备还通过使用显影参数 P_{t_2} 和 P_{t_3} 的插值处理、针对在 RAW 图像帧 F_{t_2} 和 RAW 图像帧 F_{t_3} 之间存在的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数 $P_{t_2-t_3}$ 。

[0059] 参考图 4B,如上所述,将由实线表示的、分别与 RAW 图像帧 $F_{t_1} \sim F_{t_5}$ 相对应的显影参数 $P_{t_1} \sim P_{t_5}$ 记录在 RAW 运动图像数据中。另外,通过插值处理生成由虚线表示的与 RAW 图像帧相对应的显影参数 $P_{t_1-t_2}$ 和显影参数 $P_{t_2-t_4}$ 。更具体地,设备通过使用显影参数 P_{t_1} 和 P_{t_2} 的插值处理、针对在 RAW 图像帧 F_{t_1} 和 RAW 图像帧 F_{t_2} 之间存在的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数 $P_{t_1-t_2}$ 。设备还通过使用显影参数 P_{t_2} 、 P_{t_3} 、 P_{t_4} 和 P_{t_5} 的插值处理、针对在 RAW 图像帧 F_{t_2} 和 RAW 图像帧 F_{t_4} 之间存在的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数 $P_{t_2-t_4}$ 。

[0060] 如上所述,根据该实施例,可以与 RAW 运动图像数据相关联地记录与满足预定条件的 RAW 图像帧相对应的显影参数和与最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。因此,当对这种 RAW 运动图像数据进行再现时,可以通过插值处理针对没有记录显影参数的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数,并以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

[0061] 第二实施例

[0062] 将参考图 5 说明摄像设备 100 的操作,更具体地,将由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据记录在记录介质 110 上的操作。控制单元 108 通过整体地控制摄像设备 100 的各单元来执行该操作。假定在该实施例中,RAW 运动图像文件生成单元 104 已经生成了记录构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧的 RAW 图像文件。还假定显影参数文件生成单元 105 已经生成了记录分别与构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧相对应的显影参数(该实施例中的白平衡)的显影参数文件。

[0063] 在步骤 S502 中,控制单元 108 检测到用户经由操作单元 106 发出了记录 RAW 运动图像数据的指示。这开始了将 RAW 图像文件和显影参数文件记录在记录介质 110 上。

[0064] 在步骤 S504 中,控制单元 108 对针对各帧重复进行的一系列处理中的帧编号 n 进行初始化($n = 0$)。帧编号 n 与在 RAW 运动图像文件中记录的多个 RAW 图像帧的记录顺序相对应。在步骤 S506 中,控制单元 108 使帧编号 n 增加 +1($n = n+1$)。例如,针对最初在 RAW 运动图像文件中记录的 RAW 图像帧,将帧编号 n 设置为 1。

[0065] 在步骤 S508 中,控制单元 108 判断帧编号 n 的 RAW 图像帧是否是最终 RAW 图像帧。如果帧编号 n 的 RAW 图像帧不是最终 RAW 图像帧,则处理进入步骤 S510。

[0066] 在步骤 S510 中,控制单元 108 判断帧编号 n 的 RAW 图像帧是否满足预定条件。即,控制单元 108 判断帧编号 n 的 RAW 图像帧是否是满足预定条件的 RAW 图像帧。注意,如在第一实施例中一样,例如,满足预定条件的 RAW 图像帧是以预定帧间隔从构成 RAW 运动图像数据的多个 RAW 图像帧中提取的 RAW 图像帧。如果帧编号 n 的 RAW 图像数据不满足预定条件,则处理进入步骤 S512。

[0067] 在步骤 S512 中,显影参数文件生成单元 105 在控制单元 108 的控制下,从显影参数文件中删除与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数。然后,处理进入步骤 S506。

[0068] 在步骤 S510 中,如果帧编号 n 的 RAW 图像数据满足预定条件,则处理在不从显影参数文件中删除与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数的情况下进入步骤 S506。

[0069] 设备针对各帧执行步骤 S506 ~ S512 中的处理,直到帧编号 n 的 RAW 图像帧到达最终 RAW 图像帧。当帧编号 n 的 RAW 图像帧到达最终 RAW 图像帧时(即,步骤 S508 中为“是”),处理进入步骤 S514。

[0070] 在步骤 S514 中,记录/再现单元 107 在控制单元 108 的控制下将 RAW 运动图像文件和显影参数文件记录在记录介质 110 上。在这种情况下,记录/再现单元 107 将从中删除了除与满足预定条件的 RAW 图像帧相对应的显影参数和与最终 RAW 图像帧相对应的显影参数以外的显影参数的显影参数文件记录在记录介质 110 上。

[0071] 图 6A 和 6B 是用于说明在该实施例的摄像设备 100 中记录的 RAW 运动图像数据的图。参考图 6A 和 6B,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数(该实施例中的白平衡)。

[0072] 图 6A 示出在图 5 中示出的操作(即,记录分别与构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图

像帧相对应的显影参数)之前的 RAW 运动图像数据。图 6B 示出通过图 5 中示出的操作生成的 RAW 运动图像数据的显影参数。参考图 6B,在 RAW 图像帧 F_{t_1} 和 RAW 图像帧 F_{t_2} 之间存在的 RAW 图像帧既不是以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧,也不是最终 RAW 图像帧。删除与在 RAW 图像帧 F_{t_1} 和 RAW 图像帧 F_{t_2} 之间存在的 RAW 图像帧相对应的显影参数 $P_{t_1-t_2}$ 。同样,在 RAW 图像帧 F_{t_2} 和 RAW 图像帧 F_{t_3} 之间存在的 RAW 图像帧既不是以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧,也不是最终 RAW 图像帧。因此,删除与在 RAW 图像帧 F_{t_2} 和 RAW 图像帧 F_{t_3} 之间存在的 RAW 图像帧相对应的显影参数 $P_{t_2-t_3}$ 。

[0073] 如上所述,在该实施例中,在记录了与所有 RAW 图像帧相对应的显影参数之后,删除除了与满足预定条件的 RAW 图像帧相对应的显影参数和与最终 RAW 图像帧相对应的显影参数以外的显影参数。因此,可以与 RAW 运动图像数据相关联地记录与满足预定条件的 RAW 图像帧相对应的显影参数和与最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。因此,当对这种 RAW 运动图像数据进行再现时,可以通过插值处理针对没有记录显影参数的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数,并以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

[0074] 第三实施例

[0075] 第一实施例已经例示了当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时,设备立即停止生成 RAW 运动图像数据的情况。第三实施例将例示即使用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时,设备也继续生成 RAW 运动图像数据直到生成满足预定条件的 RAW 图像帧为止的情况。

[0076] 将参考图 7 说明摄像设备 100 的操作,更具体地,将由多个 RAW 图像帧构成的 RAW 运动图像数据记录在记录介质 110 上的操作。控制单元 108 通过整体地控制摄像设备 100 的各单元来执行该操作。

[0077] 以编号顺序进行的从步骤 S702 至步骤 S720 的处理示出当用户没有发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时(即,设备继续拍摄运动图像)要进行的处理。注意,由于步骤 S702 ~ S720 中的处理与步骤 S202 ~ S220 中的处理相同,因此将省略对处理的详细说明。

[0078] 以下是当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示(即,用户发出停止拍摄运动图像的指示)时要进行的处理。

[0079] 当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时,处理进入步骤 S722。在步骤 S722 中,控制单元 108 将摄像结束标志 end_flag 设置为 1,并且处理进入步骤 S716。在这种情况下,控制单元 108 没有使摄像单元 101 和 A/D 转换单元 102 停止生成 RAW 运动图像数据。在步骤 S716 中,控制单元 108 判断帧编号 n 的 RAW 图像帧,即当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的 RAW 图像帧是否满足预定条件。

[0080] 如果当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的 RAW 图像帧满足预定条件,则处理进入步骤 S718。在这种情况下,控制单元 108 使摄像单元 101 和 A/D 转换单元 102 停止生成 RAW 运动图像数据。在步骤 S718 中,在控制单元 108 的控制下,显影参数文件生成单元 105 通过将当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的 RAW 图像帧的显影参数记录(写入)在文件中来生成显影参数文件。由于用户发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示(摄像结束标志 $end_flag = 1$),因此处理通过步骤 S720 进入步骤 S724。在步骤 S724 中,在控制单元 108 的控制下,记录/再现单元 107 将在步骤 S712 中生成的 RAW 运动图像文件和在步骤 S718 中生成的显影参数文件记录在记录介质 110 上。

[0081] 如果当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的 RAW 图像帧不满足预定条件,则处理进入步骤 S706 以重复以上处理,直到生成满足预定条件的 RAW 图像帧为止。当生成了满足预定条件的 RAW 图像帧时,在步骤 S718 中生成记录(写入)了 RAW 图像帧和显影参数的显影参数文件。由于用户发出了停止生成 RAW 运动图像数据的指示(摄像结束标志 $end_flag = 1$),因此处理通过步骤 S720 进入步骤 S724。在步骤 S724 中,在控制单元 108 的控制下,记录/再现单元 107 将在步骤 S712 中生成的 RAW 运动图像文件和在步骤 S718 中生成的显影参数文件记录在记录介质 110 上。

[0082] 图 8A 和 8B 是示出在该实施例的摄像设备 100 中的 RAW 运动图像数据(即,通过图 7 中示出的操作所生成的 RAW 运动图像数据)的图。参考图 8A 和 8B,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数(该实施例中的白平衡)。

[0083] 图 8A 示出当用户在时刻 t_3 发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示并且时刻 t_3 时的 RAW 图像帧 F_{t_3} 满足预定条件的情况下、要被记录的 RAW 运动图像数据。参考图 8A,将时刻 t_1 时的 RAW 图像帧 F_{t_1} 和时刻 t_2 时的 RAW 图像帧 F_{t_2} 判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧,并记录与各帧相对应的白平衡 P_{t_1} 和 P_{t_2} 。另外,当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的时刻 t_3 时的 RAW 图像帧 F_{t_3} 满足预定条件,并将 RAW 图像帧 F_{t_3} 判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧。因此,设备将 RAW 图像帧 F_{t_3} 设置为最终 RAW 图像帧,并记录与 RAW 图像帧 F_{t_3} 相对应的白平衡 P_{t_3} 。

[0084] 图 8B 示出当用户在时刻 t_3 发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示并且时刻 t_3 时的 RAW 图像帧 F_{t_3} 不满足预定条件的情况下、要被记录的 RAW 运动图像数据。参考图 8B,将时刻 t_1 时的 RAW 图像帧 F_{t_1} 和时刻 t_2 时的 RAW 图像帧 F_{t_2} 判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧,并记录与各帧相对应的白平衡 P_{t_1} 和 P_{t_2} 。然而要注意,由于当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时所生成的时刻 t_3 时的 RAW 图像帧 F_{t_3} 不满足预定条件,因此不将该帧判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧。因此,设备继续生成 RAW 运动图像数据,直到生成满足预定条件的 RAW 图像帧为止。在时刻 t_7 时生成的 RAW 图像帧 F_{t_7} 满足预定条件,因此将 RAW 图像帧 F_{t_7} 判断为以预定帧间隔提取的 RAW 图像帧。结果,设备将 RAW 图像帧 F_{t_7} 设置为最终 RAW 图像帧,并记录与 RAW 图像帧 F_{t_7} 相对应的白平衡 P_{t_7} 。

[0085] 如上所述,在该实施例中,当用户发出停止生成 RAW 运动图像数据的指示时,设备继续生成 RAW 运动图像数据,直到生成满足预定条件的 RAW 图像帧为止(即,偏移停止拍摄运动图像的时刻)。这使得可以将最后生成的满足预定条件的 RAW 图像帧判断为最终 RAW 图像帧,并与 RAW 运动图像数据相关联地记录与 RAW 图像帧相对应的显影参数。因此,当对这种 RAW 运动图像数据进行再现时,可以通过插值处理针对没有记录显影参数的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数,并以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

[0086] 第四实施例

[0087] 图 9 是示出作为本发明的一个方面的图像处理设备 900 的结构示意框图。图像处理设备 900 将 RAW 运动图像数据分割成多个 RAW 运动图像数据(该实施例中的第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据)。例如,假定摄像设备 100 记录由图像处理设备 900 分割后的 RAW 运动图像数据,以及该 RAW 运动图像数据由多个 RAW 图像帧构成,并且显影参数分别与一些 RAW 图像帧相关联。

[0088] 图像处理设备 900 包括记录介质 901、记录/再现单元 902、操作单元 903、控制单

元 904 和存储器 905。另外,图像处理设备 900 包括 RAW 运动图像处理单元 906、RAW 运动图像文件生成单元 907、显影参数处理单元 908 和显影参数文件生成单元 909。

[0089] 例如,记录介质 901 包括光学记录介质或半导体记录介质。将 RAW 运动图像数据记录在记录介质 901 上,在该实施例中将 RAW 运动图像文件和显影参数文件记录在记录介质 901 上。

[0090] 例如,记录/再现单元 902 读出在记录介质 901 上记录的图像数据,以及将图像数据写入记录介质 901 中。在该实施例中,记录/再现单元 902 具有从记录介质 901 中读出在记录介质 901 上记录的 RAW 运动图像数据和与构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧相对应的显影参数的功能。记录/再现单元 902 还具有将 RAW 运动图像数据和与构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧相对应的显影参数记录在记录介质 901 上的功能。

[0091] 操作单元 903 由用于接受用户的操作(输入操作指示)的各种按钮等构成。例如,操作单元 903 包括分割开始按钮和分割位置按钮。用户可以通过操作分割开始按钮来发出开始对 RAW 运动图像数据进行分割的指示。另外,用户可以通过操作分割位置按钮来指定 RAW 运动图像数据的分割位置,即第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧或第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧。

[0092] 控制单元 904 包括 CPU,并控制图像处理设备 900 的全部操作。例如,当对 RAW 运动图像数据进行分割时,控制单元 904 控制图像处理设备 900 的各单元以记录与分割操作后的 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧或开头 RAW 图像帧相对应的显影参数。

[0093] 例如,存储器 905 包括诸如 SDRAM 等的半导体存储装置,并暂时存储从 RAW 运动图像处理单元 906 输出的 RAW 运动图像数据和从显影参数处理单元 908 输出的显影参数。

[0094] RAW 运动图像处理单元 906 从由记录/再现单元 902 所读出的 RAW 运动图像文件中针对各帧提取 RAW 图像数据。控制单元 904 控制 RAW 运动图像处理单元 906 以单独输出构成第一 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和构成第二 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧。

[0095] RAW 运动图像文件生成单元 907 基于从 RAW 运动图像处理单元 906 输出的 RAW 图像数据,来生成与第一 RAW 图像数据相对应的第一运动图像文件和与第二 RAW 图像数据相对应的第二运动图像文件。记录/再现单元 902 将由 RAW 运动图像文件生成单元 907 生成的第一运动图像文件和第二运动图像文件记录在记录介质 901 上。

[0096] 显影参数处理单元 908 从由记录/再现单元 902 读出的显影参数文件中针对各帧提取显影参数。控制单元 904 控制显影参数处理单元 908 进行用于生成显影参数的插值处理。显影参数处理单元 908 输出从显影参数文件中提取的显影参数和通过插值处理生成的显影参数。

[0097] 显影参数文件生成单元 909 基于从显影参数处理单元 908 输出的显影参数来生成显影参数文件。记录/再现单元 902 将由显影参数文件生成单元 909 生成的显影参数文件记录在记录介质 901 上。

[0098] 将参考图 10 说明图像处理设备 900 的操作,即将在记录介质 901 上记录的 RAW 运动图像数据分割成第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据的操作。控制单元 904 通过整体地控制图像处理设备 900 的各单元来执行该操作。注意,针对分割操作前的 RAW 运动图像数据中与开头图像帧相对应的开头 RAW 图像帧,将帧编号 n 设置为 1($n = 1$),以及针对与最终图像帧相对应的最终 RAW 图像帧,将帧编号 n 设置为 N ($n = N$)。

[0099] 在步骤 S1002 中,控制单元 904 检测到用户经由操作单元 903 发出了对 RAW 运动图像数据进行分割的指示(即,已经操作了分割开始按钮)。这使得图像处理设备 900 开始对 RAW 运动图像数据进行分割,并且记录/再现单元 902 读出在记录介质 901 上记录的 RAW 运动图像数据。

[0100] 在步骤 S1004 中,控制单元 904 根据用户对分割位置按钮的操作来指定 RAW 运动图像数据的分割位置,即第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧或第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧。假定在该实施例,控制单元 904 将帧编号 $M(1 < M < N)$ 的 RAW 图像帧指定为第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧。

[0101] 在步骤 S1006 中,RAW 运动图像文件生成单元 907 在控制单元 904 的控制下、基于在步骤 S1004 中指定的分割位置来生成第一 RAW 运动图像文件和第二 RAW 运动图像文件。第一 RAW 运动图像文件与第一 RAW 运动图像数据相对应,并由从开头 RAW 图像帧到帧编号 $(M-1)$ 的 RAW 图像帧的 RAW 图像帧构成。第二 RAW 运动图像文件由从帧编号 M 的 RAW 图像帧到帧编号 N 的最终 RAW 图像帧的 RAW 图像帧构成。注意,将在假定生成第一 RAW 运动图像文件和第二 RAW 运动图像文件的情况下说明该实施例。然而,可以在没有生成新的 RAW 运动图像文件的情况下仅记录分割位置的信息。

[0102] 在步骤 S1008 中,控制单元 904 对与 RAW 运动图像数据分割操作相关联的标志和变量等进行初始化。更具体地,控制单元 904 对在显影参数的插值处理中的帧编号 n 进行初始化。该实施例将例示针对帧编号 $(M-1)$ 的 RAW 图像帧和帧编号 M 的 RAW 图像帧通过插值处理来生成显影参数的情况。因此,首先,将帧编号 n 设置为 $M-1$ 。

[0103] 在步骤 S1010 中,控制单元 904 判断是否存在与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数。如果存在与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数,则处理进入步骤 S1018。如果不存在与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数,则处理进入步骤 S1012。

[0104] 在步骤 S1012 中,在控制单元 904 的控制下,显影参数处理单元 908 获取记录了显影参数的 RAW 图像帧中的、紧挨在帧编号 n 的 RAW 图像帧之前的 RAW 图像帧的显影参数。

[0105] 在步骤 S1014 中,在控制单元 904 的控制下,显影参数处理单元 908 获取记录了显影参数的 RAW 图像帧中的、紧挨在帧编号 n 的 RAW 图像帧之后的 RAW 图像帧的显影参数。

[0106] 在步骤 S1016 中,在控制单元 904 的控制下,显影参数处理单元 908 通过使用在步骤 S1012 和 S1014 中获取的显影参数进行插值处理,来生成与帧编号 n 的 RAW 图像帧相对应的显影参数。

[0107] 在步骤 S1018 中,在控制单元 904 的控制下,显影参数文件生成单元 909 通过将针对帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数记录(写入)在文件中来生成显影参数文件。更具体地,如果存在帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数,则记录该显影参数。如果不存在帧编号 n 的 RAW 图像帧的显影参数,则记录在步骤 S1016 中生成的显影参数。

[0108] 在步骤 S1020 中,控制单元 904 判断帧编号 n 是否为 $M(n = M)$ 。如果帧编号 n 不为 M ,则处理进入步骤 S1008,其中控制单元 904 将帧编号 n 增加 1。在该实施例中,如果帧编号 n 为 $(M-1)$,则处理进入步骤 S1008 以将帧编号 n 设置为 $M-1+1 = M(n = M)$ 并执行步骤 S1010 ~ S1018 中的处理。如果帧编号 n 为 M ,则处理进入步骤 S1022。

[0109] 在步骤 S1022 中,在控制单元 904 的控制下,记录/再现单元 902 将在步骤 S1006 中生成的第一 RAW 图像文件和第二 RAW 图像文件以及在步骤 S1018 中生成的显影参数文件

记录在记录介质 901 上。换句话说,在步骤 S1022 中,将 RAW 运动图像数据分割成第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据并记录在记录介质 901 上。在这种情况下,在第一 RAW 运动图像数据中,相互关联地记录帧编号 (M-1) 的 RAW 图像帧 (第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧) 和与该 RAW 图像帧相对应的显影参数。在第二 RAW 运动图像数据中,相互关联地记录帧编号 M 的 RAW 图像帧 (第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧) 和与该 RAW 图像帧相对应的显影参数。

[0110] 图 11A 和 11B 是示出由图像处理设备 900 分割后的 RAW 运动图像数据 (即,通过图 10 中示出的操作而生成第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据) 的图。参考图 11A 和 11B,沿时间轴配置构成 RAW 运动图像数据的 RAW 图像帧和显影参数 (该实施例中的白平衡)。

[0111] 图 11A 示出将由图像处理设备 900 分割的 RAW 运动图像数据 (即,分割操作前的 RAW 运动图像数据)。参考图 11A,在分割操作前的 RAW 运动图像数据中,记录分别与帧编号 2 的 RAW 图像帧 F_2 和帧编号 (N-2) 的 RAW 图像帧 F_{N-2} 相对应的白平衡 P_2 和 P_{N-2} 。

[0112] 图 11B 示出由图像处理设备 900 分割后的 RAW 运动图像数据 (即,第一 RAW 运动图像数据和第二 RAW 运动图像数据)。将 RAW 运动图像数据分割成由帧编号 1 至 (M-1) 的 RAW 图像帧 $F_1 \sim F_{M-1}$ 构成的第一 RAW 运动图像数据和由帧编号 M 至 N 的 RAW 图像帧 $F_M \sim F_N$ 构成的第二 RAW 运动图像数据。在这种情况下,该设备通过使用 RAW 图像帧 F_2 和 F_{N-2} 的白平衡 P_2 和 P_{N-2} 进行插值处理、来生成与作为第一 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧的 RAW 图像帧 F_{M-1} 相对应的白平衡 P_{M-1} 。同样,该设备通过使用 RAW 图像帧 F_2 和 F_{N-2} 的白平衡 P_2 和 P_{N-2} 进行插值处理、来生成与作为第二 RAW 运动图像数据的开头 RAW 图像帧的 RAW 图像帧 F_M 相对应的白平衡 P_M 。在第一 RAW 运动图像数据中,除了记录 RAW 图像帧 F_2 的白平衡 P_2 以外,还记录 RAW 图像帧 F_{M-1} 的白平衡 P_{M-1} 。同样,在第二 RAW 运动图像数据中,除了记录 RAW 图像帧 F_{N-2} 的白平衡 P_{N-2} 以外,还记录 RAW 图像帧 F_M 的白平衡 P_M 。

[0113] 以这种方式,在该实施例中,当将 RAW 运动图像数据分割成多个 RAW 运动图像数据时,设备通过插值处理来生成与分割操作后的 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧或开头 RAW 图像帧相对应的显影参数。这使得可以相互关联地记录分割操作后的 RAW 运动图像数据和与分割操作后的 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧或开头 RAW 图像帧相对应的显影参数。因此,当对分割操作后的 RAW 运动图像数据进行再现时,设备可以通过插值处理、针对没有记录显影参数的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数,并以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

[0114] 如上所述,根据本发明,可以与 RAW 运动图像数据相关联地记录与 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数。因此,当对 RAW 运动图像数据进行再现 (显影) 时,设备可以通过插值处理、针对最终 RAW 图像帧附近的 RAW 图像帧来生成适当的显影参数。这使得与不控制记录与 RAW 运动图像数据的最终 RAW 图像帧相对应的显影参数的现有技术相比,可以以所期望的图像质量对 RAW 运动图像数据进行再现。

[0115] 注意,在该实施例中,与 RAW 运动图像数据 (RAW 运动图像文件) 相分离地将显影参数记录为显影参数文件。然而,可以与 RAW 运动图像数据在同一文件中记录显影参数。另外,当记录显影参数时,设备还可以记录相应的 RAW 图像帧的帧编号和表示摄像时刻的时刻信息等。

[0116] 还可以利用读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能的系统或设备的计算机（或者 CPU 或 MPU 等装置）和通过下面的方法实现本发明的方面，其中，利用系统或设备的计算机通过例如读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能来进行上述方法的步骤。为此，例如，通过网络或者通过用作存储器装置的各种类型的记录介质（例如，计算机可读介质）将该程序提供给计算机。

[0117] 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。

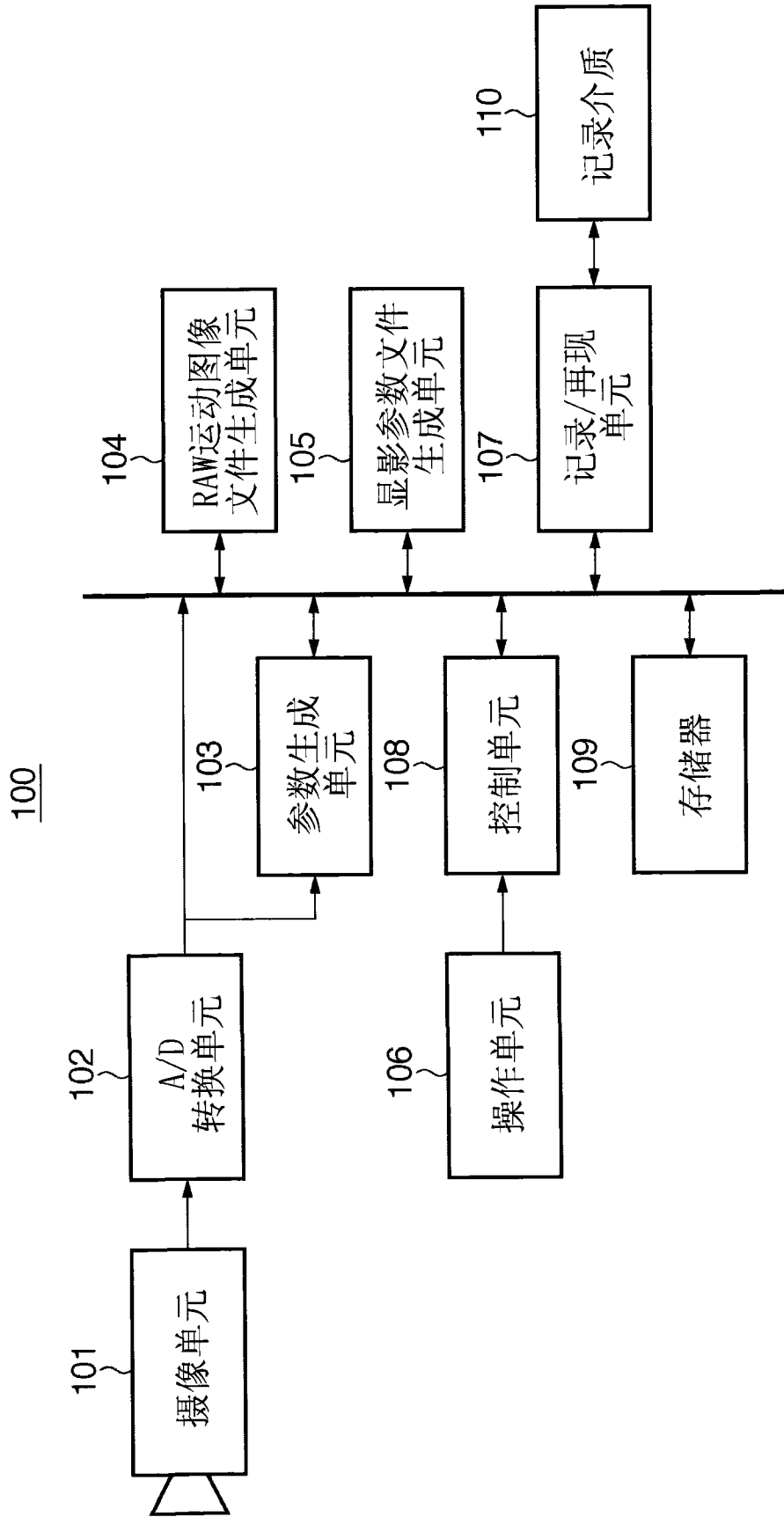


图 1

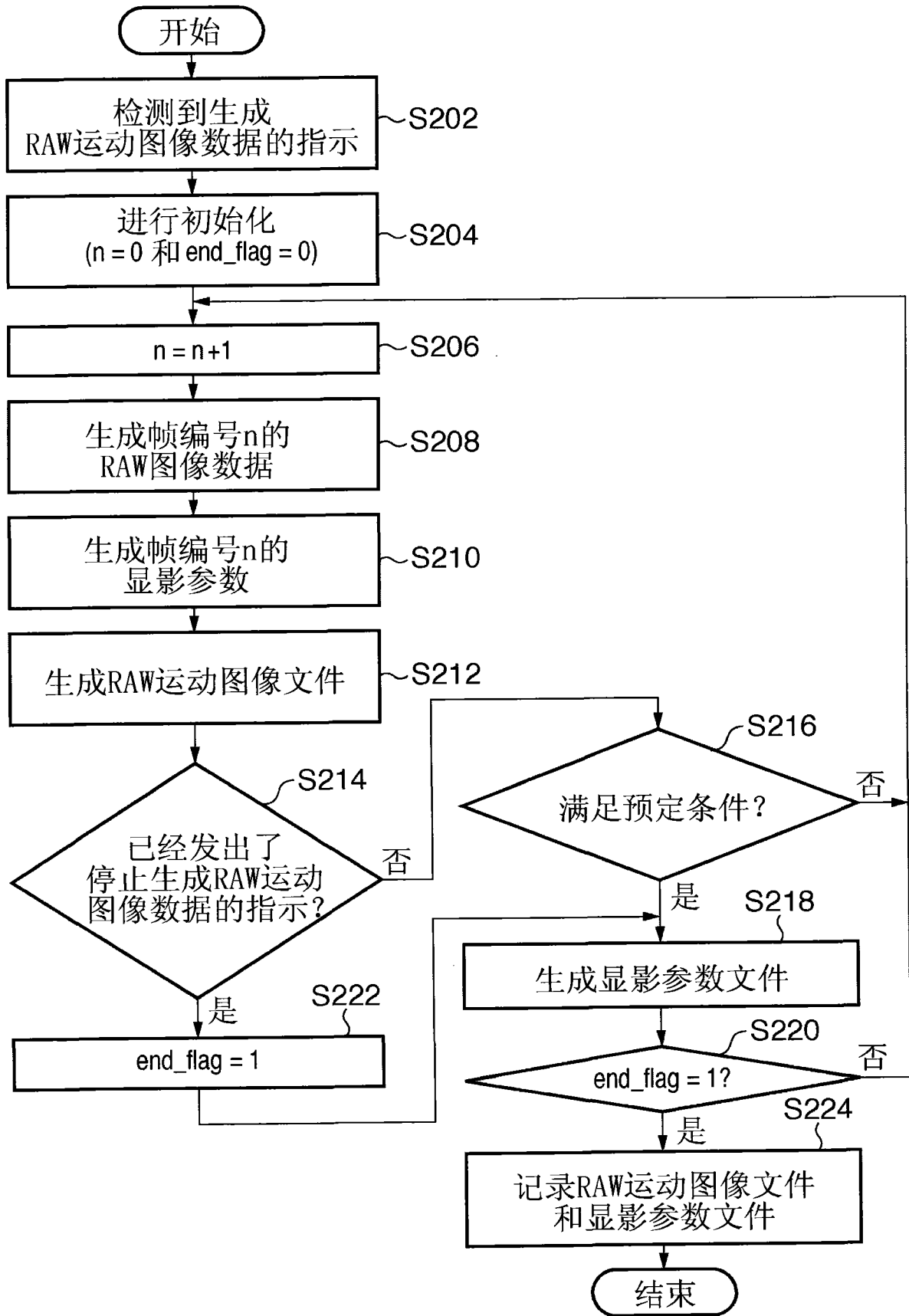


图 2

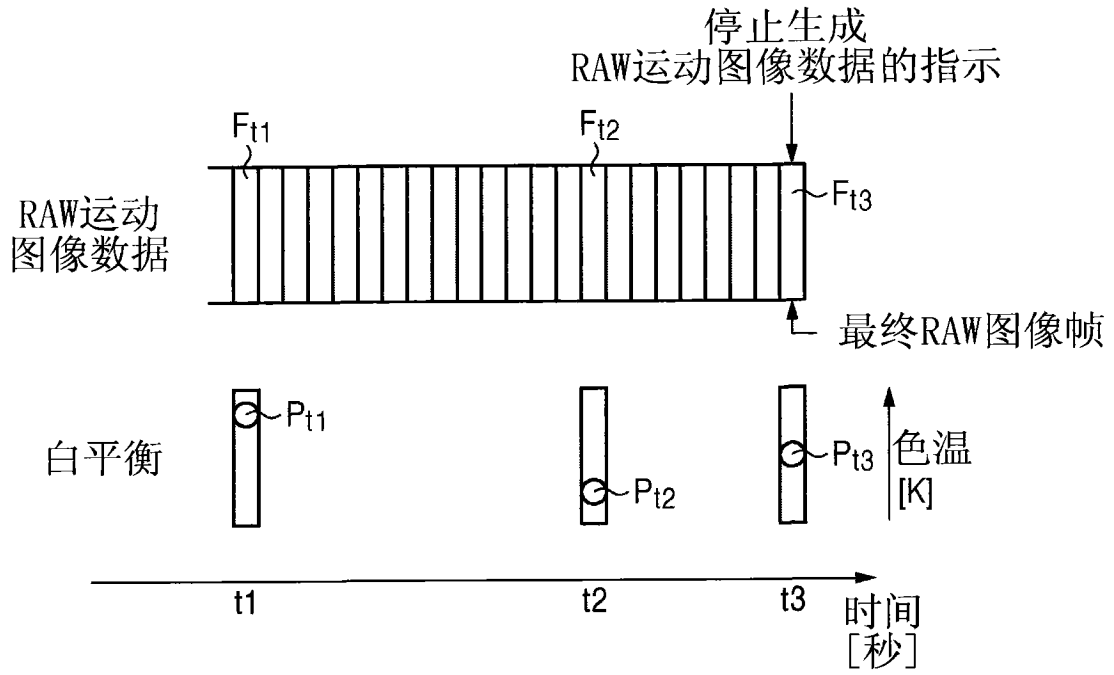


图 3A

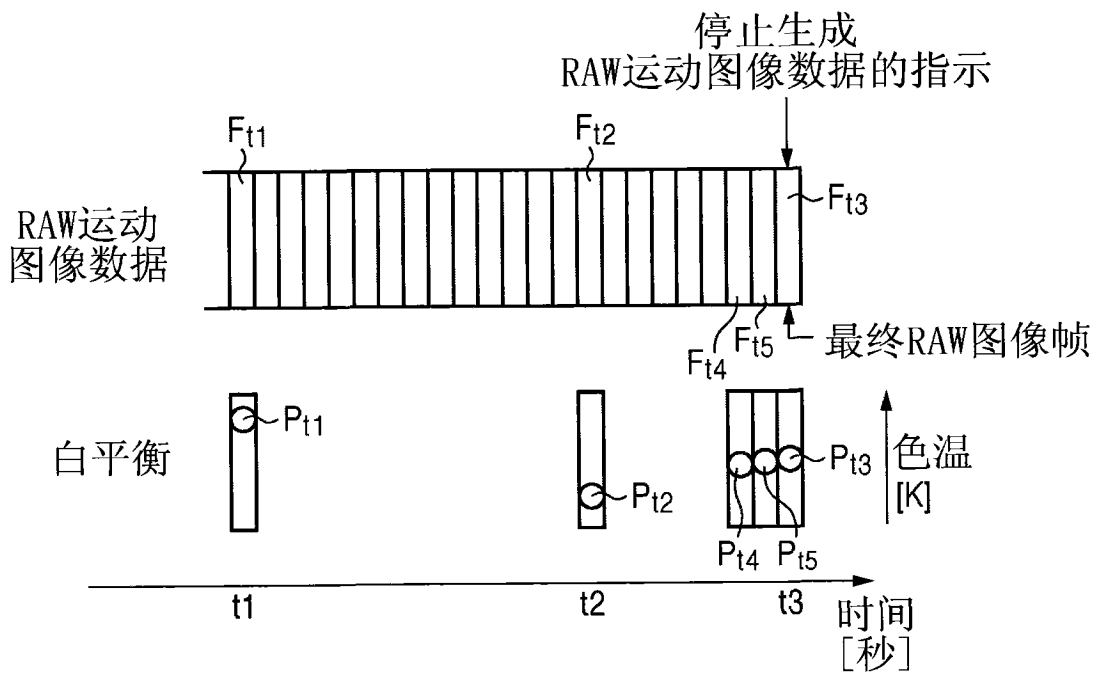


图 3B

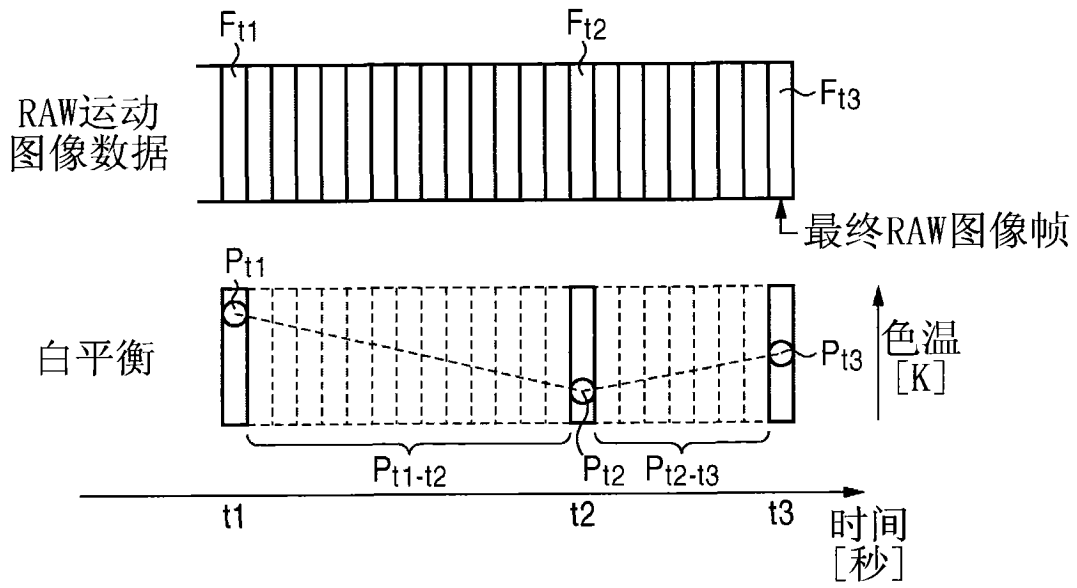


图 4A

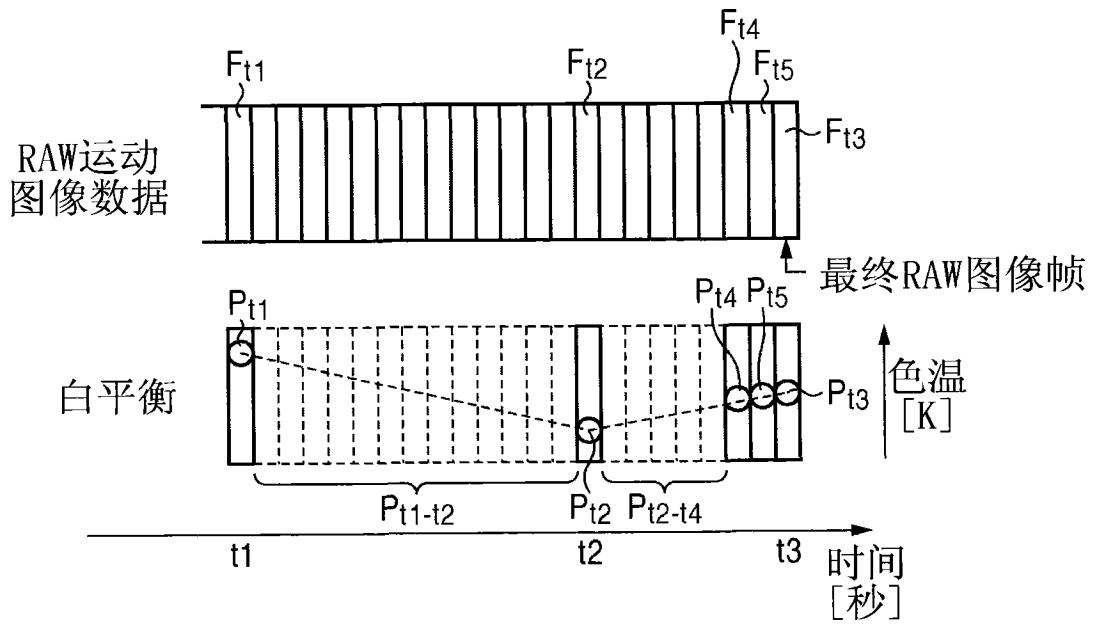


图 4B

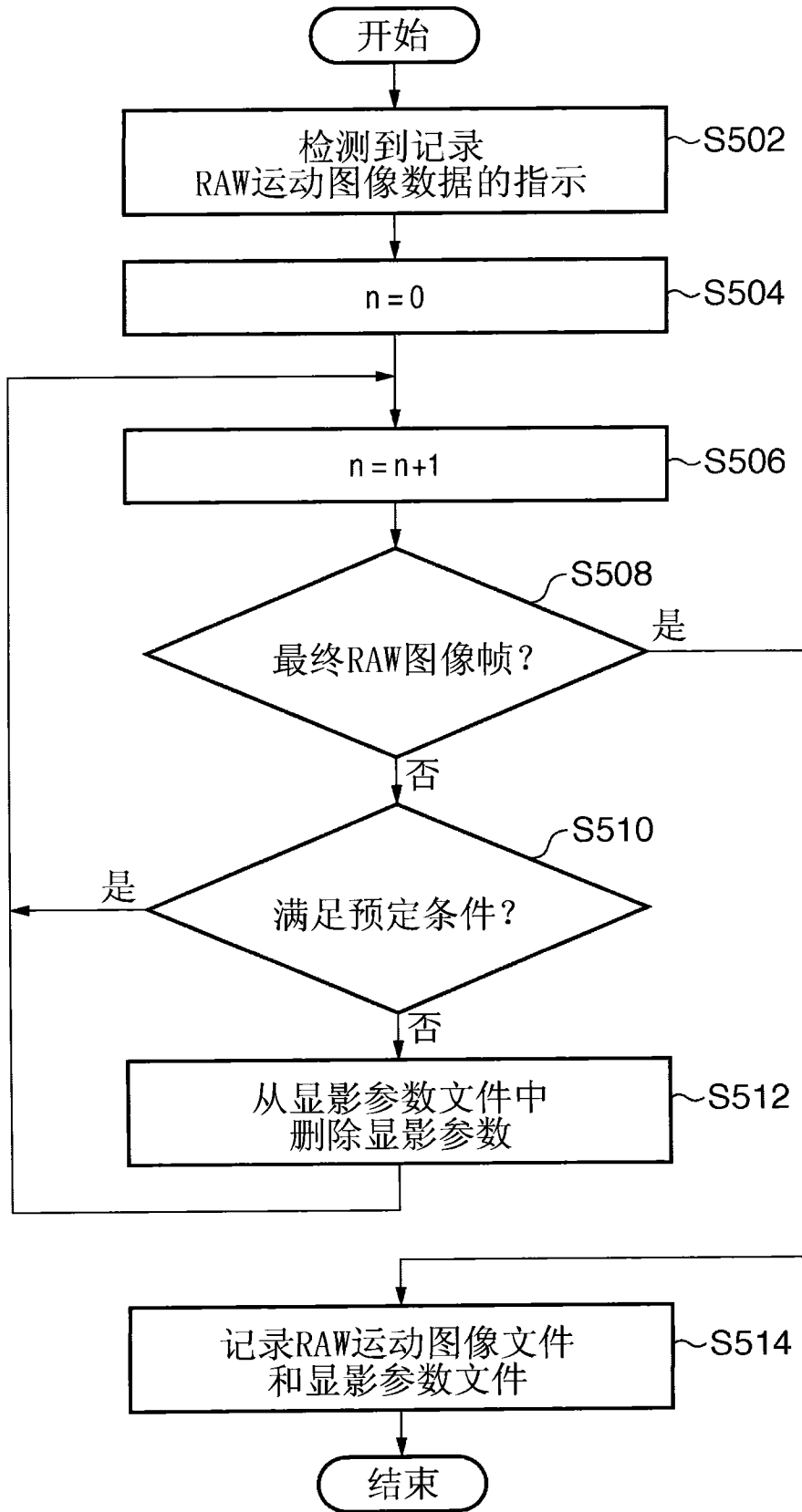


图 5

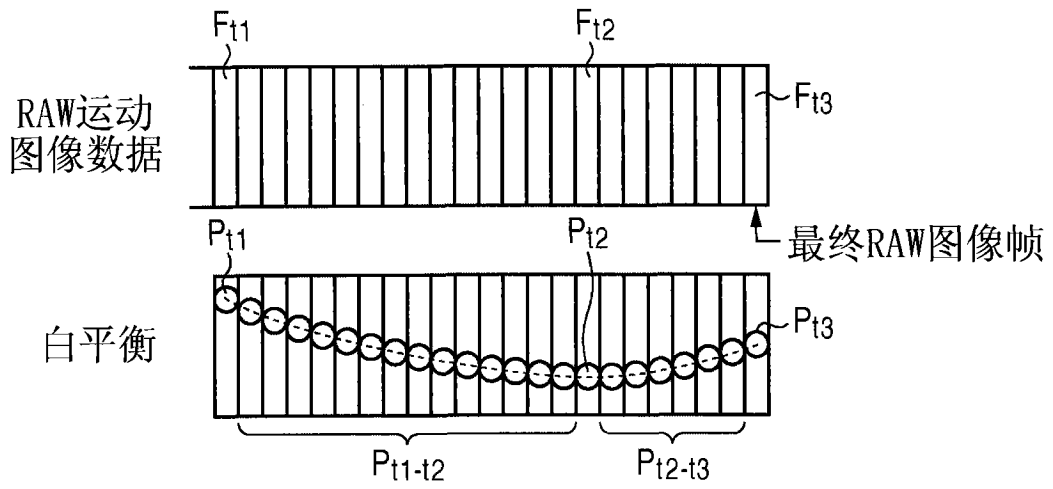


图 6A

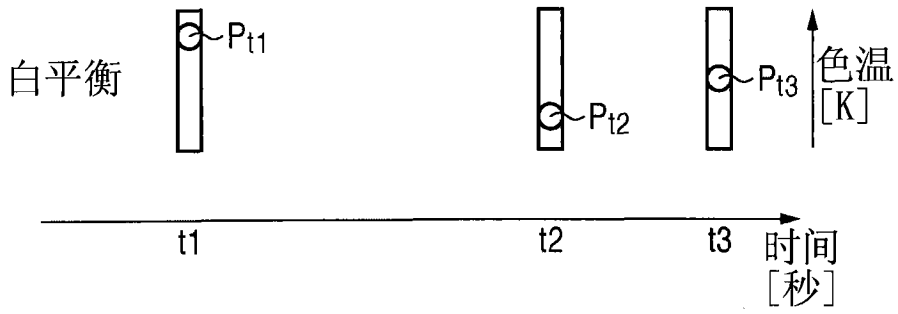


图 6B

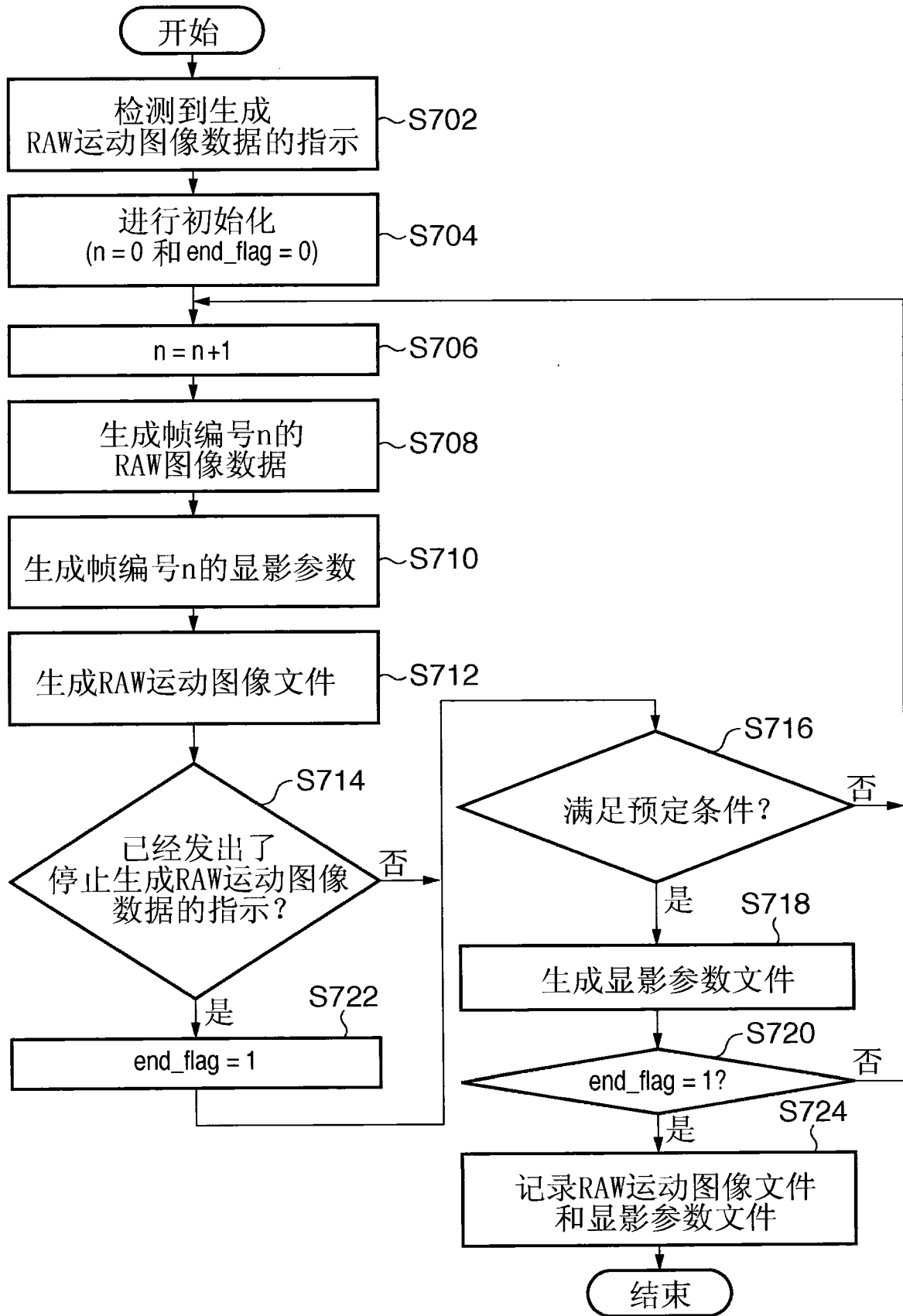


图 7

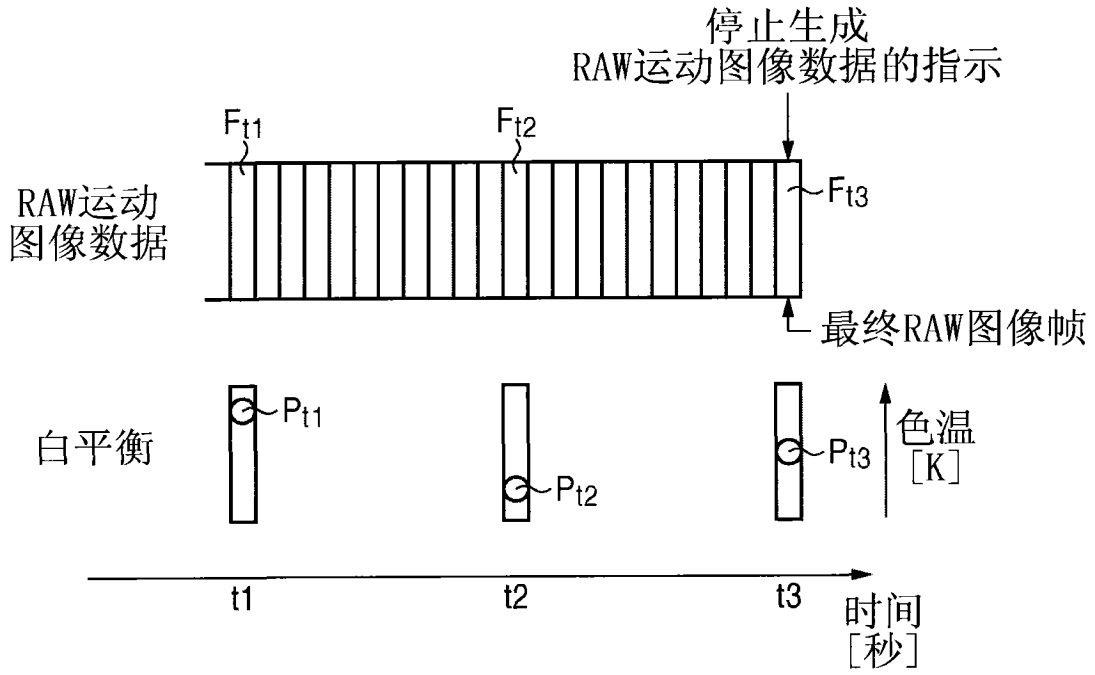


图 8A

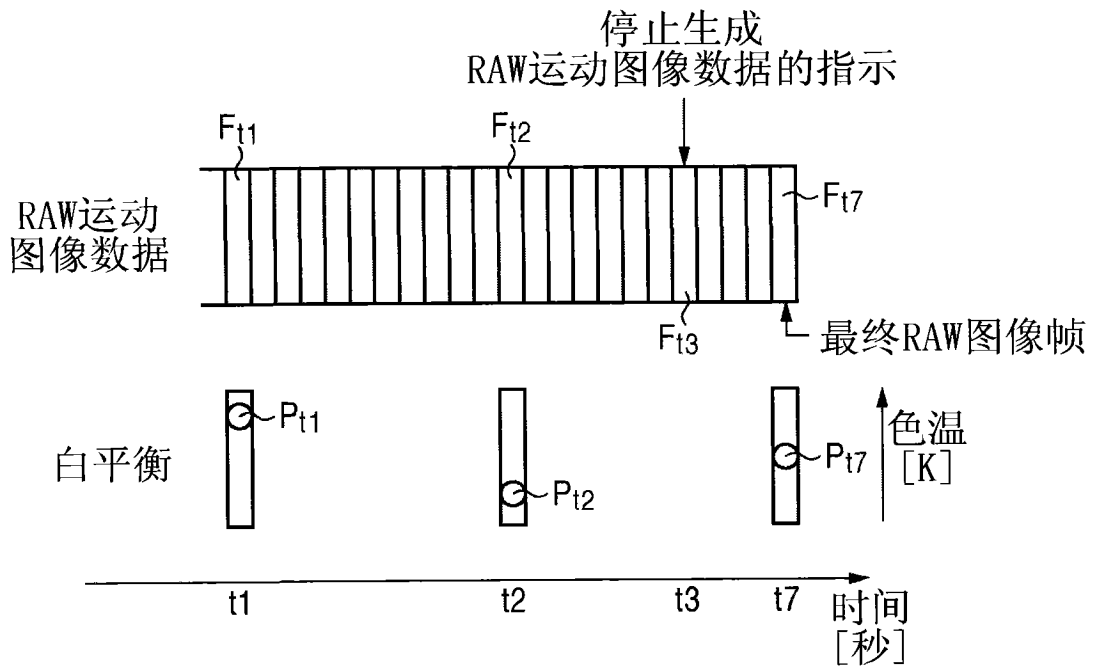


图 8B

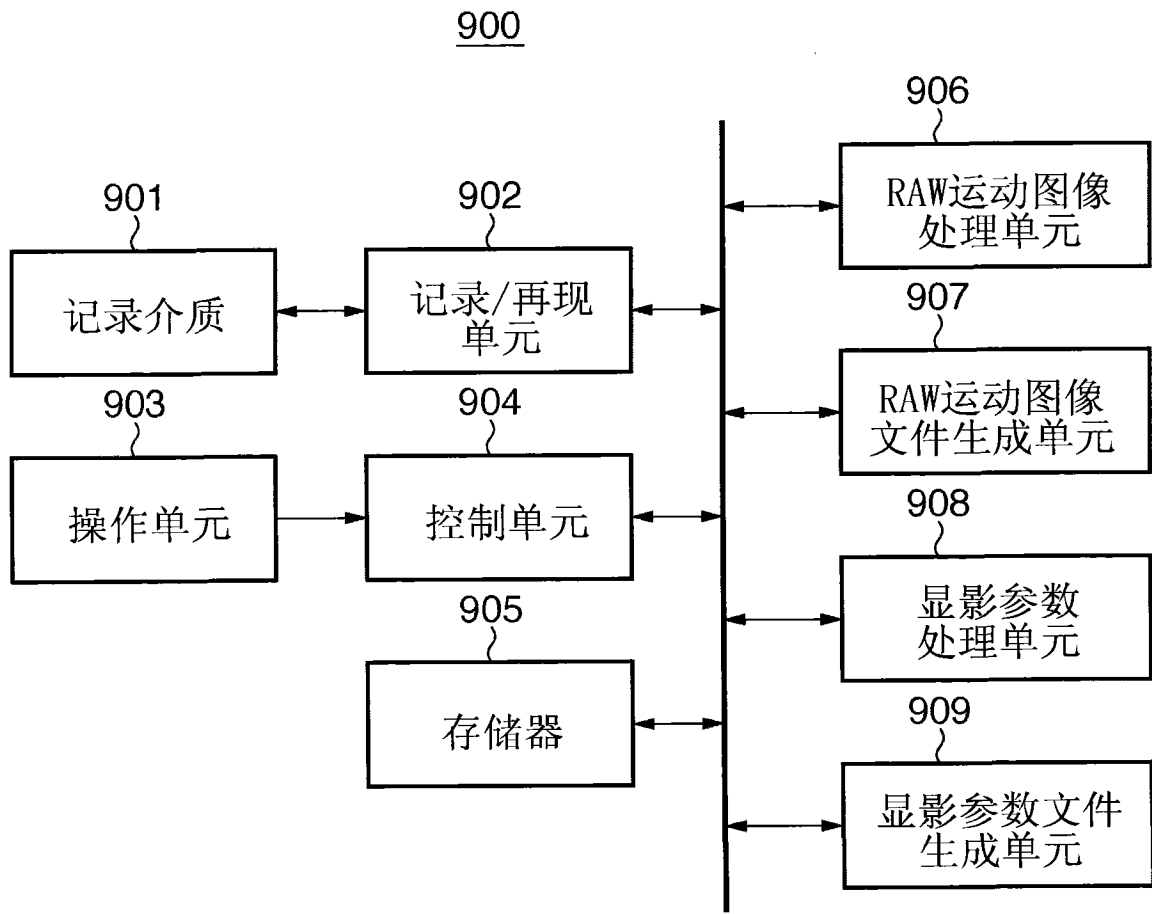


图 9

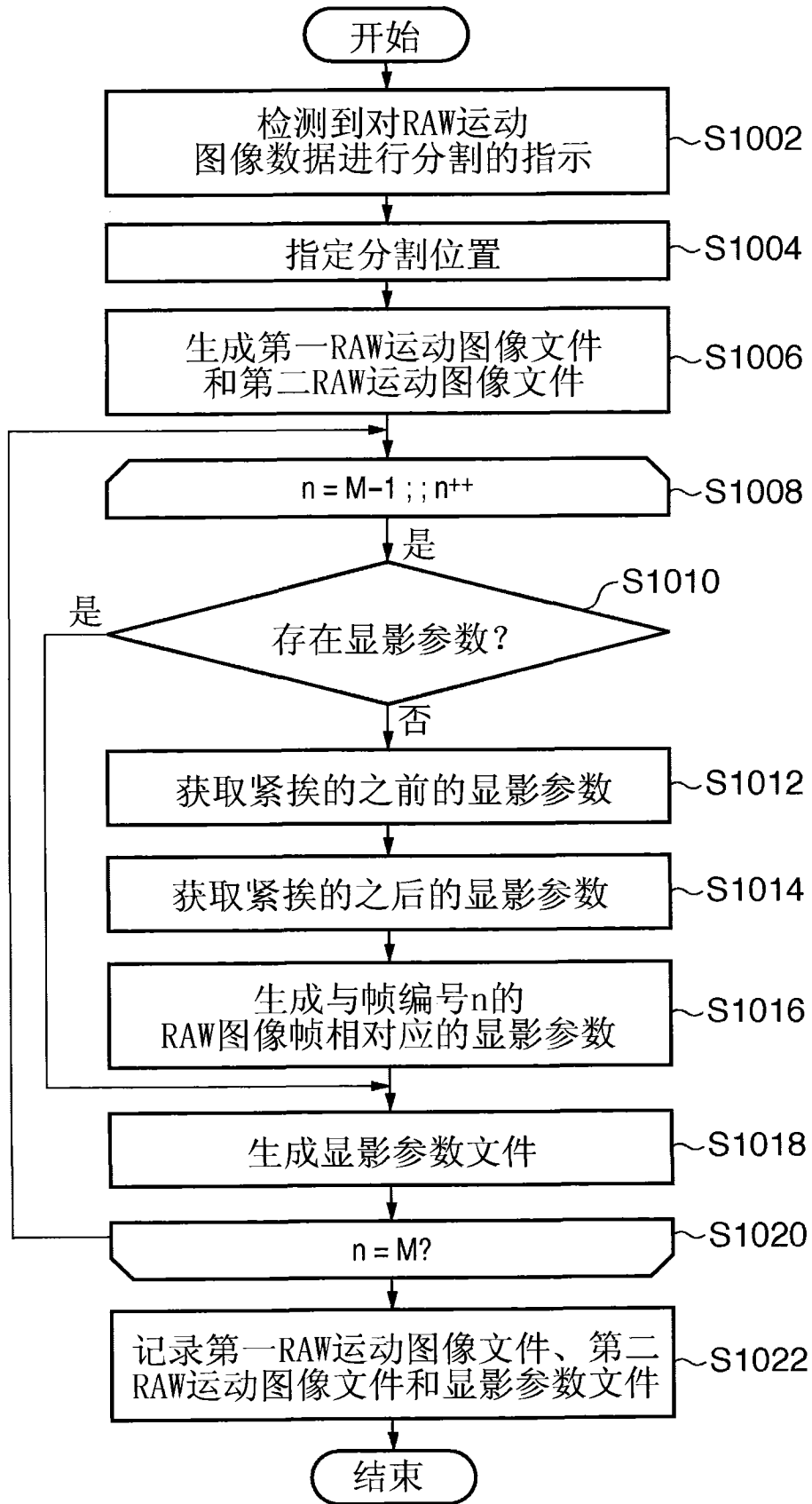


图 10

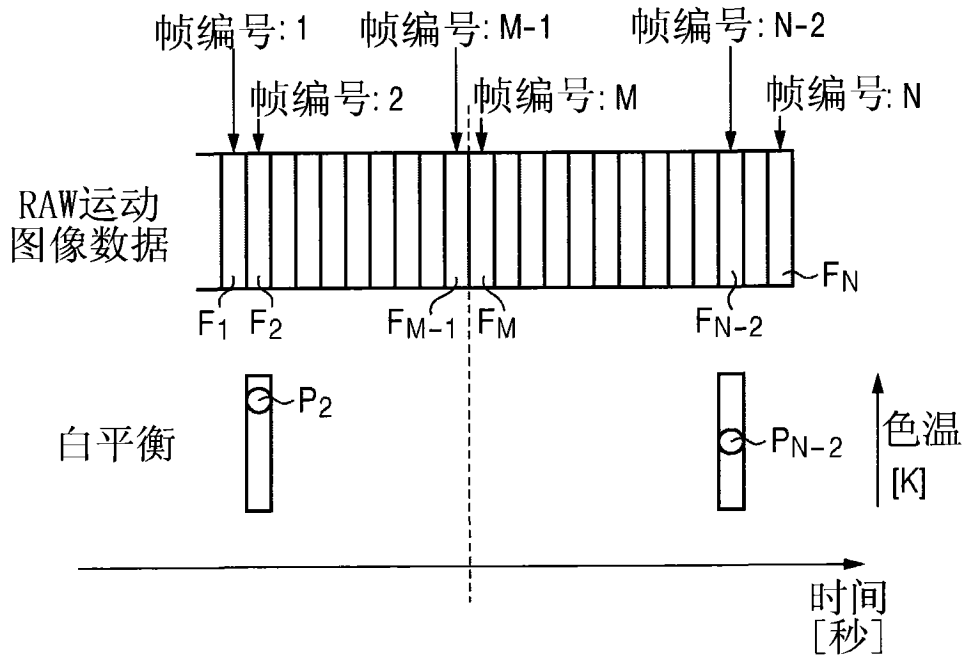


图 11A

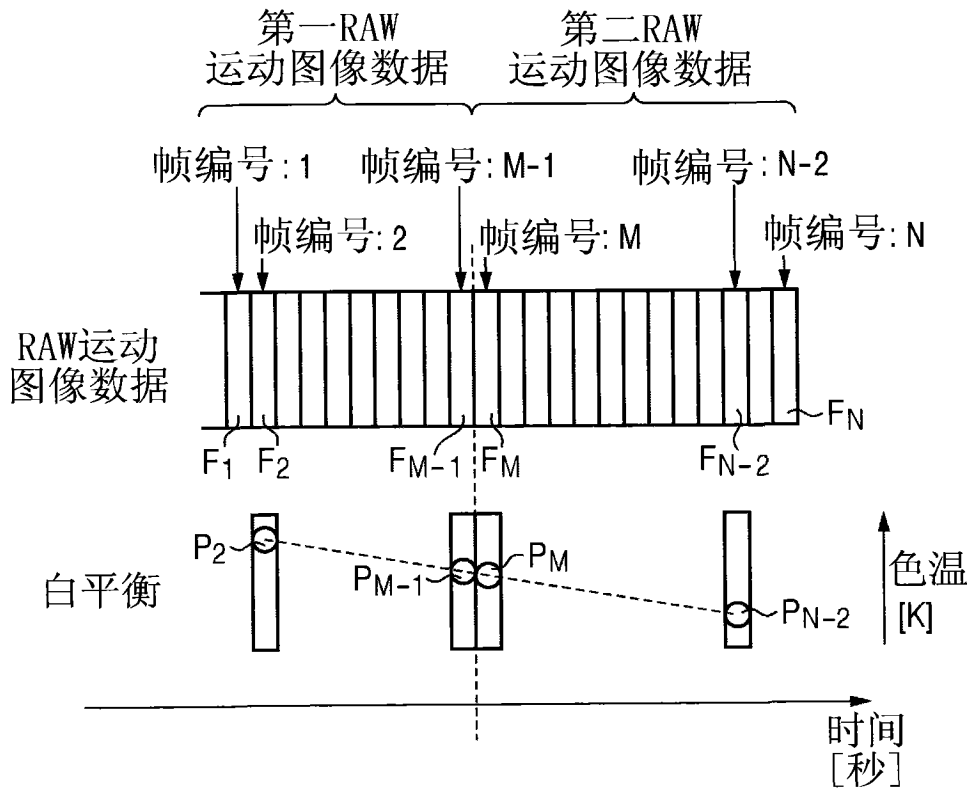


图 11B

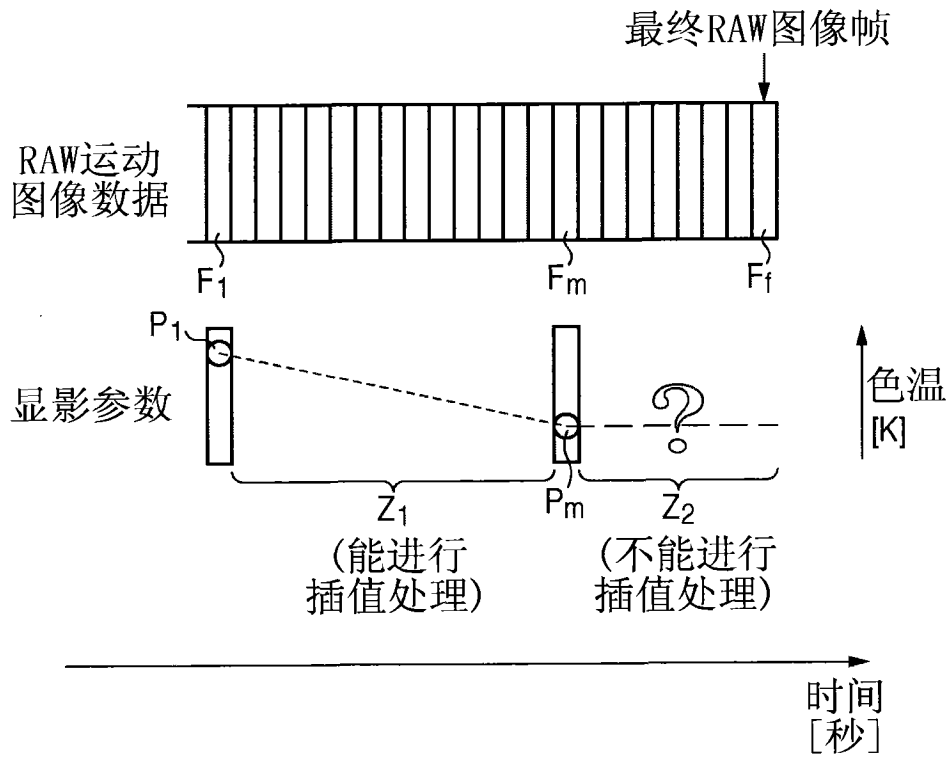


图 12