(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101345840 B
(45)授权公告日 2010.11.10

(21)申请号 200810136108.8

(22)申请日 2008.07.09

(30)优先权数据
179185/07 2007.07.09 JP

(73)专利权人 索尼株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 小柳津秀纪 小林诚司

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 郭定辉

(51)Int.Cl.
*H04N 5/92*(2006.01)
*H04N 5/91*(2006.01)

审查员 侯冠华

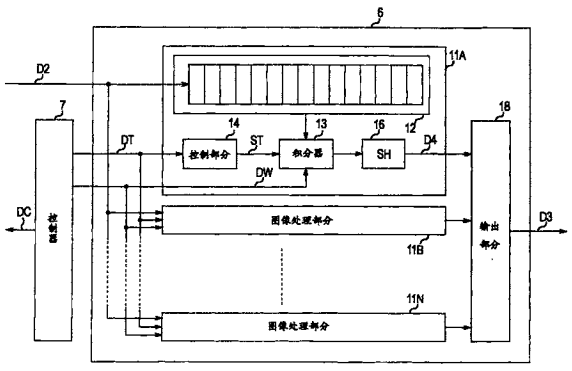
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 4 页

(54)发明名称

活动图像回放设备、活动图像回放方法及其程序

(57)摘要

活动图像回放设备包括：数据回放部分，用于回放通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行Δ-Σ调制而生成的Δ-Σ调制数据；视频数据回放部分，用于关于每个像素使用过滤器对由该数据回放部分回放的Δ-Σ调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；以及控制部分，用于控制该过滤处理。




CN 101345840 B

1. 一种活动图像回放设备，包括：

数据回放部分，用于回放通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行 Δ－Σ 调制而生成的 Δ－Σ 调制数据；

视频数据回放部分，用于关于每个像素使用过滤器对由该数据回放部分回放的 Δ－Σ 调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；以及

控制部分，用于控制该过滤处理。

2. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该过滤器是抽选过滤器。

3. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该控制部分改变关于该 Δ－Σ 调制数据的该过滤处理的周期，以改变该视频数据的回放速度。

4. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该控制部分改变供应给该过滤处理的样本数量，以改变该视频数据的快门速度。

5. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该控制部分改变该过滤处理的周期，以改变该视频数据的帧速率。

6. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该控制部分自适应地改变关于该 Δ－Σ 调制数据的该过滤处理的周期和／或供应给该过滤处理的样本数量。

7. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，还包括：属性检测部分，用于检测基于该 Δ－Σ 调制数据的活动图像的属性，

其中该控制部分基于该属性改变关于该 Δ－Σ 调制数据的该过滤处理的周期和／或供应给该过滤处理的样本数量。

8. 根据权利要求 7 的活动图像回放设备，其中该属性是基于该 Δ－Σ 调制数据的活动图像的运动信息。

9. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，还包括：运动信息检测部分，用于检测基于该 Δ－Σ 调制数据的活动图像的每个部分的运动信息，

其中该控制部分基于该运动信息改变供应给每个部分上的该过滤处理的样本数量。

10. 根据权利要求 1 的活动图像回放设备，其中该滤波器具有

缓冲器，用于根据要处理的像素接收该 Δ－Σ 调制数据的输入，并保持预定数量的样本，以及

积分器，用于积分被保持在该缓冲器中的该 Δ－Σ 调制数据，以及

该控制部分在借助该积分器的积分周期和／或将要由该积分器积分的样本数量的控制下，控制该过滤处理。

11. 一种回放活动图像的方法，包括步骤：

从记录介质回放数据，该数据是通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行 Δ－Σ 调制而生成的 Δ－Σ 调制数据；

对回放关于每个像素的数据的步骤回放的 Δ－Σ 调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；以及

控制该过滤处理。

# 活动图像回放设备、活动图像回放方法及其程序

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明包含涉及于2007年7月9日在日本专利局提交的日本专利申请JP2007-179185的主题，该专利申请的整个内容通过引用合并到这里。

## 技术领域

[0003] 本发明涉及活动图像回放设备、活动图像回放方法及其程序。例如，本发明可以应用到用于从记录介质（诸如硬盘、光盘等）回放活动图像(movingimage)的回放设备。在本发明中，在记录介质上记录已经通过将关于每个像素的活动图像 Δ-Σ调制(delta-sigma modulate)成为 Δ-Σ调制数据(delta-sigmamodulated data)产生的活动图像数据。在回放时间，将该 Δ-Σ调制数据经历关于每个像素的过滤处理，以便被转换成视频数据。因此，本发明允许用户以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像。

## 背景技术

[0004] 到目前为止，在集成照相机的记录与回放设备中，从成像装置进行光栅扫描产生的输出信号经历模数转换处理，然后经历白平衡调节、颜色转换处理、曝光补偿等，并且记录在记录介质上。此外，已经通过成像装置的电荷存储时间的设置来设置快门速度。也已经通过成像装置的驱动信号的设置来设置帧速率。同时，已经通过稀疏要输出的相邻帧(thin consecutive frames)，来在回放时间进行快进播放(fast-forward playback)，并且已经通过以根据回放速度的时间间隔重复输出同一帧来以慢运动方式(in slow motion)回放活动图像。

[0005] 另一方面，近年来，对于静止图像的记录设备，诸如数字照相机等，市场上提供省掉了白平衡调节、颜色转换处理、曝光补偿等，直接将RAW数据（通过成像装置的输出信号的模数转换而获得）记录到记录介质上的一些设备。在直接记录这种RAW数据的情况下，与在记录之前进行白平衡调节、颜色转换处理、曝光补偿等的情况相比，在回放时间减少图像质量的退化并对图像质量进行各种调节成为可能。

[0006] 关于这样的成像设备，国际公告No.WO2006/25232说明书已经公开了这样一种配置，其中借助成像装置的光电转换的结果被关于每个像素进行 Δ-Σ调制。

[0007] 附带地，在活动图像的相关技术的回放中，存在这样的问题：那些技术在输出具有用户从实用立场角度希望的高分辨率的活动图像方面还不够。

[0008] 也就是说，在活动图像的相关技术的回放中，当进行慢运动方式的回放时，根据回放速度重复同一帧，因此以平滑运动(smooth motion)回放活动图像变得很困难。此外，在这种情况下，还出现模糊运动。相反，当进行快进回放时，稀疏要回放的相邻帧，因此活动变成偶尔发生跳跃。因此，在这种情况下，以平滑运动回放活动图像也变得很困难。从而，关于活动图像的相关技术的回放存在这样的问题：输出具有用户关于可变速度的回放而希望的高分辨率的活动图像很困难。

[0009] 在这一点上，在慢运动回放中，作为平滑运动并用以进一步防止模糊运动(motion

blurring) 的方法，考虑以高帧速率获得成像结果然后通过记录介质以低帧速输出该活动图像的方法。然而，在这种情况下，当以正常回放速度进行回放时，以与上述快进回放的情况相同的方式稀疏要回放的相邻帧。从而，运动变成偶尔发生跳跃，因此，在这种情况下，以平滑运动回放活动图像也变得很困难。此外，在这情况下，还出现不均匀紊乱 (jerkinessdisturbance)。在快进回放的情况下也出现同样的问题。在这一点上，在这种情况下，考虑通过借助图像数据的内插计算处理组合多帧来创建一帧的方法。然而，在这种方法中，存在这样的问题：附加地提供具有大存储容量的缓冲器成为必需，并且配置变得复杂。

[0010] 此外，在活动图像的相关技术的回放中，当内容包括快速运动图像（诸如体育运动等）时，通过快速快门 (fast-speed shutter) 抓取图像并且在回放时间以小模糊运动回放该活动图像成为可能。此外，当内容包括慢速活动图像（诸如戏剧等）时，最好通过开放快门 (open shutter) 抓取图像。然而，在活动图像的相关技术的回放中，不允许在回放时间中改变快门速度，因此，关于快门速度的设置存在这样的问题：难以输出具有用户希望的高分辨率活动图像。

## 发明内容

[0011] 本发明已经在上述观点下做出。希望提出允许用户以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像的活动图像回放设备、活动图像回放方法及其程序。

[0012] 根据本发明的实施方式，提供活动图像回放设备，包括：数据回放部分，用于回放通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行 Δ－Σ 调制而生成的 Δ－Σ 调制数据；视频数据回放部分，用于关于每个像素使用过滤器对由数据回放部分回放的 Δ－Σ 调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；以及控制部分，用于控制该过滤处理。

[0013] 此外，根据本发明的另一实施方式，提供回放活动图像的方法，包括步骤：从记录介质回放数据，该数据是通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行 Δ－Σ 调制而生成的 Δ－Σ 调制数据；对回放关于每个像素的数据的步骤回放的 Δ－Σ 调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；控制该过滤处理。

[0014] 此外，根据本发明的另一实施方式，提供用于回放活动图像的视频数据的方法的程序，该程序包括步骤：从记录介质回放数据，该数据是通过关于每个像素的、相邻帧的像素值进行 Δ－Σ 调制而生成的 Δ－Σ 调制数据；对回放关于每个像素的数据的步骤回放的 Δ－Σ 调制数据进行过滤处理，以便回放视频数据；控制该过滤处理。

[0015] 借助于本发明的实施方式上述配置，通过在过滤处理的控制下改变要供应给过滤处理的样本数量，进行与视频数据的快门速度的变化对应的处理成为可能。此外，通过改变对于 Δ－Σ 调制数据的过滤处理的周期 (cycle)，进行与视频数据的回放速度的变化对应的处理成为可能。从而，在过滤处理的控制下以想要的快门速度和回放速度输出视频数据，进而以平滑运动、在可变速度下回放视频数据成为可能。此外，在慢运动回放的时间等下设置各种快门速度并且回放想要的活动图像成为可能。从而，以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像成为可能。

[0016] 通过本发明，用户以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像成为可能。

## 附图说明

[0017] 图 1 是图解将要应用到根据本发明的第一实施方式的记录与回放设备的回放部分的配置的框图；

[0018] 图 2 是图解根据本发明的第一实施方式的记录与回放设备的框图；

[0019] 图 3 是图解将要应用到根据本发明的第四实施方式的记录与回放设备的回放部分的配置的框图；以及

[0020] 图 4 是图解图 3 的回放部分的积分器的处理过程的流程图。

## 具体实施方式

[0021] 在下面，将参考附图给出本发明的实施方式的详细描述。

[0022] 第一实施方式

[0023] 1、实施方式的配置

[0024] 图 2 是图解根据本发明的第一实施方式的记录与回放设备的框图。在记录与回放设 1 中，记录部分 2 接收由于高帧速率而以高速度抓取的图像数据 D1 的输出，对每个像素的图像数据 D1 进行 Δ－Σ调制，并生成包括一位或多位、与图像数据 D1 具有相同帧速率的经 Δ－Σ调制的码串（在以下称为 Δ－Σ调制数据）D2。在这点上，在这种情况下，例如，国际公开 No.WO2006/25232 说明书，可以关于每个像素直接处理高帧速率下的抓取结果，以作为 Δ－Σ调制数据 D2 生成。

[0025] 在监视时间，分发部分 3 直接向选择部分 4 输出 Δ－Σ调制数据 D2，而在记录时间，分发部分 3 向存储部分 5 输出 Δ－Σ调制数据 D2。存储部分 5 是 Δ－Σ调制数据 D2 的记录和回放部分，在记录时间，将从分发部分 3 输入的 Δ－Σ调制数据 D2 记录并保持到记录介质（诸如光盘、硬盘等）上。此外，存储部分 5 依次从记录介质回放 Δ－Σ调制数据 D2，以在控制器 7 的控制下输出数据。

[0026] 在监视时间，选择部分 4 将从分发部分 3 输入的 Δ－Σ调制数据 D2 输出到回放部分 6。在回放时间，选择部分 4 也将存储部分 5 输出的 Δ－Σ调制数据 D2 输出到回放部分 6。

[0027] 回放部分 6 是处理从选择部分 4 输入的 Δ－Σ调制数据 D2 以便回放视频数据 D3 的视频数据回放部分。回放部分 6 对从选择部分 4 输入的 Δ－Σ调制数据 D2 进行过滤处理，以便以预定帧速率输出视频数据 D3。

[0028] 也就是说，如图 1 所示，回放部分 6 关于每个像素使用抽选过滤器处理 Δ－Σ调制数据 D2，以输出视频数据 D3。因此，关于各个像素，回放部分 6 配备有图像处理部分 11A、11B、……、11N，每个都具有抽选过滤器。这里，图像处理部分 11A、11B、……、11N 除了每个具有要处理的不同像素外，具有相互同样的配置。从而，在以下，将仅仅给出图像处理部分 11A 的详细描述，而省略重复的描述。

[0029] 这里，例如，图像处理部分 11A 从以光栅扫描的次序的顺序输入的 Δ－Σ调制数据 D2 中选择分配来进行处理的像素的 Δ－Σ调制数据 D2，以便输入数据到缓冲存储器 12。缓冲存储器 12 依次接收 Δ－Σ调制数据 D2 的输入，保持预定数量的样本。图像处理部分 11A 也通过积分器 13 的指令将 Δ－Σ调制数据 D2 输出并保持到积分器 13。

[0030] 积分器 13 通过从控制部分 14 输出的积分开始信号 ST，在与从控制器 7 输出的积

分期间 (period)DW 对应的范围中，从缓冲存储器 12 获得 Δ－Σ调制数据 D2，并积分该数据。此时，积分器 13 设置用于根据积分期间 DW 正规化积分结果的加权因子，并通过使用该加权因子的经加权积分来执行积分处理。从而，图像处理部分 11A 借助于缓冲存储器 12 和积分器 13 构成抽选过滤器，并在基于积分开始信号 ST 的周期的过滤处理的周期上，基于与积分期间 DW 对应的样本数量的 Δ－Σ调制数据 D2 的积分值，输出像素值 D4。这里，积分期间 DW 限定在以高帧速率输入的多帧图像数据 D1 组合成一帧图像时多个帧的数量。

[0031] 样本保持电路 (SH)16 样本保持 (sample hold) 从积分器 13 输出的像素值 D4，并输出该值。控制器 14 根据从控制器 7 输出的更新期间信息 DT 改变积分开始信号 ST 的定时，并输出该积分开始信号 ST。

[0032] 输出部分 18 临时存储从每个图像处理部分 11A、11B、……、11N 输出的像素值 D4，并以光栅扫描的顺序输出该值，因此，回放部分 6 将输出部分 18 的输出数据作为视频数据 D3 输出。从而，回放部分 6 在基于积分开始信号 ST 的周期的帧周期上，在积分期间 DW，以光栅扫描的顺序，基于相邻像素值 D4，输出视频数据 D3。

[0033] 这里，通过在积分开始信号 ST 的周期上组合具有高速帧速率的图像数据 D1 的、对应于积分期间 DW 的多帧产生照这种方式输出的视频数据 D3 的一帧。从而，视频数据 D3 变成等效于以基于在 Δ－Σ调制数据 D2 的帧周期上的积分开始信号 ST 的周期的帧速率，以基于积分期间 DW 的快门速度抓取的数据。因此，在回放部分 6，如果使用抽选过滤器供应给过滤处理的样本数量随积分期间 DW 的变化而变化，则执行与视频数据 D3 的快门速度的变化对应的处理成为可能。而如果关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期随积分开始信号 ST 的周期的变化而变化，则执行与视频数据 D3 的回放速度的变化对应的处理，并进一步执行与视频数据 D3 的帧速率的变化对应的处理成为可能。

[0034] 因此，控制器 7 通过用户响应于操作员的操作控制每个部分的操作，以改变积分期间 DW 和积分开始信号 ST。也就是说，当用户指令监视图像数据时，控制器 7 使得回放部分 6 通过分发部分 3 和选择部分 4 输入从记录部分 2 输出的 Δ－Σ调制数据 D2，并处理 Δ－Σ调制数据 D2 以输出视频数据 D3。此外，当用户指令记录图像数据 D1 时，控制器 7 使得存储部分 5 从分发部分 3 输入 Δ－Σ调制数据 D2 以记录该数据到记录介质上。此外，当用户指令存储部分 5 的回放时，控制器 7 使得存储部分 5 回放 Δ－Σ调制数据 D2，并且通过选择部分 4 将被回放的 Δ－Σ调制数据 D2 输入到回放部分 6。

[0035] 在这种控制中，控制器 7 响应用户指令，输出更新期间信息 DT 到回放部分 6 的每个图像处理部分 11A、11B、……、11N，从而设置视频数据 D3 的帧速率。此外，控制器 7 指令与用户所指令给每个图像处理部分 11A、11B、……、11N 的快门速度对应的积分期间 DW，从而设置视频数据 D3 的快门速度。因此，控制器 7 根据视频数据 D3 的帧速率改变关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期，并且还改变根据快门速度供应给过滤处理的样本数量。

[0036] 具体地说，例如，当以帧速率 60[fps] 输出视频数据 D3 时，控制器 7 输出更新期间信息 DT，以便在周期 1/60[s] 上积分，从而设置过滤处理的周期到 1/60[s]。此外，在这种情况下，当通过开放快门以 1/60[s] 的快门速度输出视频数据 D3 时，控制器 7 将积分期间 DW 设置成积分与 1/60[s] 的快门速度对应的期间的样本数量。另一方面，如果用户从开放快门增加或减少快门速度，则控制器 7 设置积分期间来响应用户操作而增加或较少积分样本的数量。也就是说，例如，当用户指令 1/120[s] 的快门速度时，控制器 7 将积分期间 DW 设

置成积分与 1/120[s] 的快门速度对应的期间的样本数量。此外，当用户指令 1/30[s] 的快门速度（其大于开放快门的快门速度）时，控制器 7 将积分期间 DW 设置成积分与 1/30[s] 的快门速度对应的期间的样本数量。

[0037] 另一方面，如果以 120[fps] 的帧速率输出视频数据 D3，则控制器 7 输出更新期间信息 DT 以在周期 1/120[s] 上积分，从而将过滤处理的周期设置到 1/120[s]。此外，在这种情况下，控制器 7 根据用户指令的快门速度设置积分期间 DW。

[0038] 此外，当用户指令慢运动回放或快进回放时，控制器 7 控制存储部分 5 的操作，使得输入到回放部分 6 的 Δ－Σ调制数据 D2 的位速率变成与用户指令的回放速度对应的位速率。也就是说，在这种情况下，例如，如果用户指令以半速度 (half speed) 慢运动回放，则控制器 7 控制存储部分 5 的操作来将 Δ－Σ调制数据 D2 以针对存储部分 5 的记录时间的位速率的一半的位速率回放。此外，相反，如果用户指令以倍速快进回放，则控制器 7 控制存储部分 5 的操作来将 Δ－Σ调制数据 D2 以针对存储部分 5 的记录时间的位速率的两倍的位速率回放。

[0039] 此外，在这种情况下，控制器 7 以视频数据 D3 的帧速率设置更新期间信息 DT，从而改变 Δ－Σ调制数据 D2 的帧速率，并改变 Δ－Σ调制数据 D2 的取样处理周期以便以预定帧速率输出变速度回放视频数据 D3。此外，控制器 7 设置积分期间 DW，使得积分范围像回放速度与此相应地改变那样改变那么多。也就是说，在开放快门的时间，控制器 7 设置积分期间 DW 为与相对于 Δ－Σ调制数据 D2 改变了的取样处理的周期那么多。因此，例如，当以半速度进行慢运动回放时，控制器 7 将积分期间 DW 设置到标准回放速度的期间的一半的期间。此外，控制器 7 根据用户指令改变积分期间 DW。

[0040] 2、实施方式的操作

[0041] 利用上述配置，在记录与回放设备 1（图 2）中，将具有高速率的图像数据 D1 依次输入到记录部分 2，并且关于每个像素将该图像数据 D1 通过 Δ－Σ调制转换成 Δ－Σ调制数据 D2。在监视时间，Δ－Σ调制数据 D2 通过分发部分 3 和选择部分 4 被输入到回放部分 6，并且被转换成视频数据 D3 以便在这里输出到外部设备。另一方面，通过用户的记录指令，Δ－Σ调制数据 D2 被输入到存储部分 5，并且由存储部分 5 依次进行记录。此外，通过用户的回放指令，回放记录在存储部分 5 中的 Δ－Σ调制数据 D2，以便通过选择部分 4 输入到回放部分 6，并且由回放部分 6 回放视频数据 D3。

[0042] 因此，在记录与回放设备 1，将基于具有高帧速率的图像数据 D1 的活动图像记录到记录介质上，作为已经关于每个像素进行了 Δ－Σ调制的 Δ－Σ调制数据 D2，并且由每个部分进行处理。这里，与利用相关技术的高速照相机的拍摄相比，作为已经关于每个像素进行了 Δ－Σ调制的 Δ－Σ调制数据 D2 可以以很低的位速率保证高图像质量。因此，在这种实施方式中，具有高帧速率的活动图像以 Δ－Σ调制数据记录在记录介质上。此外，通过执行每个部分中的处理，可以减少记录介质的消耗量，还可以有效地避免每个部分中的处理速度和传输率的增加。

[0043] 此外，在回放部分 6（图 1）中，Δ－Σ调制数据 D2 被分发给关于每个像素的图像处理部分 11A、11B、……、11N，并且输入到每个图像处理部分 11A、11B、……、11N 的缓冲存储器中，以保持预定数量的样本。此外，保持在缓冲存储器 12 中的 Δ－Σ调制数据 D2 由积分器 13 根据更新期间信息 DT，在积分开始信号 ST 的定时处积分。从而，Δ－Σ调制数据

D2 在更新期间信息 DT 指示的过滤周期上经历使用基于缓冲存储器 12 和积分器 13 的抽选过滤器的过滤处理，并且被转换为指示每个像素的像素值的数据 D4。通过样本保持电路 16 样本保持像素值数据 D4，然后以光栅扫描的顺序排序 (sort)，并输出到输出部分 18，作为视频数据 D3。

[0044] 因此，在回放部分 6 中，具有高帧速率的 Δ－Σ调制数据 D2 的多个帧关于每个像素、由过滤处理进行组合，以产生视频数据 D3。从而，可以通过改变这种过滤处理的周期来改变视频数据 D3 的帧速率。此外，通过改变关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期，可以动态地改变回放速度。此外，通过改变供应给过滤处理的样本数量，可以动态地改变快门速度。

[0045] 从而，在这个实施方式中，已经允许仅仅在拍摄时间当时设置的帧速率和快门速度，可以在回放时间设置成不同。因此，彻底地解决了相关技术关于变速速度回放和快门速度的不便，并且允许用户以其所希望的高分辨率回放活动图像。

[0046] 也就是说，通过根据为视频数据 D3 请求的回放速度来改变关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期，可以改变基于 Δ－Σ调制数据 D2 的视频数据 D3 的帧速率。因此，在这个实施方式中，通过根据视频数据 D3 的回放速度来改变 Δ－Σ调制数据 D2 的帧速率，来改变关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期，从而使得不同地改变视频数据 D3 的回放速度成为可能。

[0047] 此外，在这个时间，通过改变供应给过滤处理的样本数量，来改变快门速度。将快门速度设置成好像由高速快门以高速度抓取的活动图像以慢运动方式回放，从而使得防止模糊运动并且以具有平滑运动的慢运动方式回放活动图像成为可能。此外，在正常回放速度下，将快门速度设置到开放快门，因此，可以有效地通过平滑运动避免不均匀紊乱。此外，在快进回放等情况下，可以进一步降低快门速度，从而以平滑运动回放活动图像。

[0048] 此外，当以恒定回放速度进行回放时，可以不同地改变快门速度。例如，当图像正在快速运动（诸如体育运动等）时，可以通过短快门速度执行回放。当图像正在慢速运动（诸如戏剧表演等）时，可以通过长快门速度执行回放。因此，可以使用最适合内容的观看方法。

[0049] 此外，可以根据外部设备设置帧速率。因此，通过设置帧速率使得外部设备的能力可以被完全施展 (exercise)，可以高图像质量地观看各种内容。也就是说，如果外部设备的帧速率与要从记录介质回放的视频数据的帧速率不同，则已经需要执行用于转换帧速率到最新的处理。例如，这种帧速率转换是将电影创建的 24P 视频数据转换到 60P 视频数据的处理，因此图像质量退化是不可避免的。然而，通过这个实施方式，可以输出具有想要的帧速率的视频数据，而不会有图像质量的退化。

[0050] 3、实施方式的优点

[0051] 利用上述配置，将已经通过将关于每个像素的活动图像 Δ－Σ调制成 Δ－Σ调制数据所生成的活动图像数据，记录到记录介质上。在回放时间时，Δ－Σ调制代码串经历过滤处理以转换成视频数据。从而，可以以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像。

[0052] 具体地说，通过将抽选过滤器应用到这种过滤器，可以以比以前更高的分辨率回放用户想要的活动图像。

[0053] 也就是说，通过改变关于 Δ－Σ调制数据的过滤处理的周期，来改变视频数据的

回放速度。从而，可以通过不同地改变回放速度来以平滑运动方式回放活动图像。

[0054] 此外，通过改变被供应给过滤处理的样本数量来改变视频数据的快门速度，可以以快门速度的不同设置来回放活动图像。具体地说，可以以一个帧周期或以上的快门速度来输出视频数据，而这是在相关技术的拍摄的时间通过快门速度的设置难以实现的。因此，可以进一步提高视频内容表达能力 (power of expression)。

[0055] 此外，通过改变过滤处理的周期来改变视频数据的帧速率，可以通过不同地改变帧速率来输出视频数据。

[0056] 进一步地，更具体地说，由依次接收 Δ－Σ调制数据的输入并且保持关于预定数量的样本的数据的缓冲器，以及积分保持在该缓冲器中的 Δ－Σ调制数据的积分器，构成该过滤器。因此，通过借助于这种积分器的积分的周期以及将由该积分器进行积分的样本数量的控制，控制过滤处理。从而，用户可以以其所希望的、比以前更高的分辨率回放活动图像。

[0057] 第二实施方式

[0058] 在该实施方式中，例如，以恒定帧速率回放通过应用非线性编辑系统而在存储部分 5 上记录的 Δ－Σ调制数据 D2，以产生视频数据 D3，并且将视频数据 D3 记录到记录介质。在该实施方式下，记录与回放设备除了与 Δ－Σ调制数据 D2 和视频数据 D3 相关的图像处理部分 11A、……、11N 的控制不同以外，具有与第一实施方式中的记录与回放设备相同的配置。因此，在以下，将使用图 1 和图 2 的配置给出描述。

[0059] 在该实施方式中，控制器 7 根据视频数据 D3 的回放速度来改变更新期间信息 DT，从而改变过滤处理的周期。因此，改变关于 Δ－Σ调制数据 D2 的过滤处理的周期，并且不同地改变视频数据 D3 的回放速度。此外，为了与过滤处理的周期的变化对应，由积分期间 DW 改变供应给过滤处理的样本数量。因此，当以半速度执行慢运动回放时，分别将过滤处理的周期和样本数量设置到在标准回放速度情况下的过滤处理的周期的一半和样本数量的一半。

[0060] 此外，积分期间 DW 响应于用户操作进行改变，以便不同地改变快门速度。

[0061] 以与这个实施方式同样的方式，通过根据视频数据的回放速度改变过滤处理的周期来改变关于 Δ－Σ调制数据的过滤处理的周期，并且通过不同地改变视频数据的回放速度，可以获得与第一实施方式相同的效果。

[0062] 第三实施方式

[0063] 在这个实施方式中，根据外部设备，进一步关于每个内容、关于每一帧或关于每多个帧，动态地改变要回放的视频数据 D3 的帧速率、快门速度以及回放速度。在这个实施方式中，记录与回放设备具有除了该配置中的这些动态可变单元以外，具有与第一实施方式中的记录与回放设备相同的配置。因此，在以下，将使用图 1 和图 2 的配置给出描述。

[0064] 在该实施方式中，控制器 7 通过视频数据 D3 输出到的外部设备的连接来检测该外部设备的可用帧速率。此外，控制器 7 设置过滤处理的周期和样本数量使得以所检测到的帧速率输出视频数据 D3。因此，控制器 7 根据外部设备动态地设置视频数据 D3 的帧速率。

[0065] 此外，属性检测部分（图中未示出）检测和记录图像数据 D1 的属性。在这一点上，这里，所述属性是直接或间接地指示图像数据 D1 中的运动的信息。间接地指示运动的属性信息包括例如节目类型（诸如戏剧、体育运动、电影）、更详细的类型（诸如动作电影、言情

电影、恐怖电影等)。另一方面,直接地指示运动的属性信息包括例如关于每一帧平均,使用运动矢量检测电路,针对每个预定块检测到的运动矢量而产生的运动信息。

[0066] 当控制器 7 回放快速运动内容的 Δ-Σ调制数据 D2 并且基于间接属性信息将该数据作为视频数据 D3 输出时,控制器 7 设置关于过滤处理的样本数量以便增加快门速度。从而,控制器 7 关于每个内容动态地改变快门速度。

[0067] 此外,对于快速运动场景,控制器 7 改变关于过滤处理的样本数量,以便基于运动矢量检测到的运动信息增加关于每个帧或关于每多个帧的快门速度。从而,控制器 7 动态地改变关于每个帧或关于每多个帧的快门速度,以便以进一步高的分辨率输出视频数据 D3。此外,当用户指令改变快门速度时,控制器 7 基于按照这种方式改变的快门速度来改变快门速度。

[0068] 此外,当外部设备是能够应付各种帧速率的设备时,如果该设备可以应付帧速率的动态变化,则控制器 7 设置过滤的周期,使得快速运动内容的帧速率按照间接运动信息增加,并且相应地改变要进行过滤处理的样本数量。从而,控制器 7 动态地改变关于每个内容的帧速率。

[0069] 此外,进一步,对于快速运动场景,控制器 7 设置关于每个帧和关于每多个帧的过滤的周期,以便按照直接运动信息增加帧速率,并且相应地改变要进行过滤处理的样本数量。从而,控制器 7 动态地改变关于每个帧和关于每多个帧的视频数据 D3 的帧速率。

[0070] 通过改变这些帧速率,当视频数据 D3 的输出通过家庭网络等输出到外部设备时,控制器 7 以高分辨率传送视频数据 D3,并尽可能多地减少关于该网络中视频数据 D3 的传输的负担,从而根据连接到该网络的各个设备提高该网络的实际效率。

[0071] 此外,进一步,通过用户改变操作模式,控制器 7 根据运动信息来改变回放速度,并且设置关于每个帧或每多个帧的过滤的周期,以便减少关于快速运动场景的回放速度。此外,控制器 7 与此相应地改变要进行过滤处理的样本数量。此外,控制器 7 改变与回放速度的变化对应的、将要由存储部分 5 处理的 Δ-Σ调制数据的帧速率。因此,控制器 7 动态地改变回放速度,并且例如,在决定性时刻(诸如体育运动节目中的球门场景),控制器 7 自动以慢运动方式回放场景。在这点上,在这种情况下,控制器 7 可以检测高潮等,并且可以代替运动信息或除了运动信息之外,动态地改变过滤处理的周期或将要供应给过滤处理的样本数量。

[0072] 与该实施方式一样,通过动态改变过滤处理的周期以及供应给过滤处理的样本数量,可以以更高的分辨率回放活动图像。

[0073] 具体地说,通过根据基于 Δ-Σ调制数据的活动图像的属性,改变过滤处理的周期和 / 或供应给过滤处理的样本数量,可以以更高的分辨率回放活动图像。

[0074] 此外,进一步,通过根据基于 Δ-Σ调制数据的活动图像的运动信息,改变过滤处理的周期和 / 或供应给过滤处理的样本数量,可以根据活动图像场景来动态地改变快门速度、回放速度以及帧速率,并以更高的分辨率回放活动图像。

[0075] 第四实施方式

[0076] 图 3 是图解将应用到根据本发明的第四实施方式的记录与回放设备的回放部分的配置。这个实施方式的记录与回放设备具有运动矢量检测电路,并在记录的时间,通过该运动矢量检测电路,检测关于每个宏块的图像数据 D1 的运动矢量 MV。此外,记录与回放设

备将所检测到的运动矢量 MV 与图像数据 D1 的 Δ－Σ调制数据 D2 一起记录在存储部分 5。记录与回放设备根据基于运动矢量 MV 的运动信息，在视频数据 D3 的一帧的各个部分中，动态地改变快门速度。这种实施方式的记录与回放设备，除了快门速度的控制外，具有与第一至第三实施方式相同的配置。

[0077] 这种记录与回放设备配备有图 3 中的回放部分 26 和控制器 27，分别代替回放部分 6 和控制器 7。在这种实时方式中，记录与回放设备具有与第一至第三实施方式的记录与回放设备相同的配置。

[0078] 这里，在回放部分 26，缓冲存储器 31 是具有能够存储多帧 Δ－Σ调制数据 D2 的存储容量的存储器。例如，缓冲存储器 31 存储从存储部分 5 按照光栅扫描的顺序依次输入的 Δ－Σ调制数据 D2，并且保持预定数量的样本。此外，缓冲存储器 31 在积分器 32 的控制下，输出所保持的 Δ－Σ调制数据 D2。

[0079] 积分器 32 基于指定要处理的区域大小的区域大小信息 DS、积分开始信号 ST 和积分时间 DW，关于每个像素，从缓冲存储器 31 获得 Δ－Σ调制数据 D2，进行积分处理，然后输出该积分结果。

[0080] 样本保持电路 (SH)33 样本保持从积分器 32 输出的积分结果，并输出该值。控制部分 34 按照与第一实施方式的控制部分 14 那样的方式，根据从控制器 27 输出的更新期间信息 DT 来改变积分开始信号 ST 的定时，并且输出积分开始信号 ST。

[0081] 积分期间计算部分 35 用在包括将要由图像处理部分 11A 处理的像素的宏块中检测到的运动矢量 MV，补偿从控制器 27 输出的标准积分期间 DWB，以便计算积分期间 DW，并且将该积分期间 DW 输出到积分器 32。

[0082] 这里，标准积分期间 DWB 是指示要供应给由控制器 27 以与从第一实施方式的控制器 7 输出的积分期间 DW 相同的方式创建的积分的标准样本数量的时间信息。积分期间计算部分 35 基于运动矢量 MV 来设置并输出积分期间 DW，使得当运动变大时要供应给该积分的样本数量变成比标准积分期间 DWB 的样本数量更小，相反，当运动变小时要供应给该积分的样本数量变成比标准积分期间 DWB 的样本数量更小。

[0083] 控制器 27 以与第一实施方式的控制器 7 同样的方式，计算更新期间和积分期间，并且分别输出作为更新期间信息 DT 和标准积分期间 DWB。在这一点上，在这种情况下，第二和第三实施方式中所描述的积分期间 DW 可以设置成标准积分期间 DWB。此外，控制器 27 回放在依次记录 Δ－Σ调制数据 D2 的时间所检测到的运动矢量 MV，并且将被回放的运动矢量 MV 输出到回放部分 26。

[0084] 因此，在这种实施方式中，关于每个处理单元在区域中设置宏块，并且按照由运动矢量获得的每个部分的属性，关于活动图像的每个部分改变快门速度。例如，在静止图像部分，通过足够长的快门速度获得具有高灰度级和高 S/N 比的图像，而在快速运动的活动图像部分中，获得没有模糊运动的图像。从而，以更高的图像质量回放活动图像。

[0085] 在这一点上，替代关于每个宏块的运动矢量的检测，可以关于每个像素检测运动矢量，以执行上述处理。此外，控制器 27 可以确定每个部分中的运动矢量，而且可以关于每个图像处理部分 11A、11B、……、11N 设置积分时间期间 DW。

[0086] 图 4 是图解积分器 32 的操作的流程图。积分器 32 关于每帧视频数据进行该处理过程。也就是说，当该处理过程开始时该处理从步骤 SP1 进入步骤 SP2，并且积分器 32 进行

初始值设置处理。在该初始值设置处理中，积分器 32 获得通过以运动矢量 MV 补偿从控制器 27 输出的标准积分期间 DWB 获得的、关于每个宏块的积分期间 DW 的一帧。此外，积分器 32 从区域大小信息 DS 中接收水平方向 Sbx 和垂直方向 Sby 上的宏块的像素数量的输入。此外，积分器 32 初始化标识存储在缓冲存储器 31 中的 Δ－Σ调制数据 D2 的参数 B。

[0087] 接下来，该处理进入到步骤 SP3，积分器 32 初始化标识要处理的垂直方向上的像素的位置的变量 y。此外，在下一步骤 SP4 中，积分器 32 初始化标识要处理的水平方向上的像素的位置的变量 x。接下来，在步骤 SP5，积分器 32 检测位置 (x,y) 的像素属于的宏块的水平方向数量 bx 和垂直方向数量 by。在这一点上，这里，[x] 是代表不超过 x 的最大整数的函数。

[0088] 接下来，该处理进入到步骤 SP6，积分器 32 基于由数量 bx 和数量 by 标识的宏块上的积分期间 DW，从缓冲存储器 31 载入位置 (x,y) 的像素的 Δ－Σ调制数据 D2，以执行积分处理。此后，在步骤 SP7，积分器 32 正规化该积分结果 sum（和）。此外，在接下来的步骤 SP8，积分器 32 递增指示水平方向上要处理的像素的位置的变量 x。在接下来的步骤 SP9，积分器 32 确定该处理是否已经完成要处理的图像的右端 (right end ofimage)。

[0089] 这里，如果回答是肯定的，则该处理进入到步骤 SP5，并且积分器 32 处理接下来的最右边像素。另一方面，如果在步骤 SP9 回答是否定的，则该处理从步骤 SP9 进入到步骤 SP10，并且积分器 32 递增 (increment) 指示垂直方向上要处理的像素的位置的变量 y。在接下来的步骤 SP11，作出关于该处理是否已经完成要处理的图像的下端 (lower end ofimage)。

[0090] 这里，如果回答是肯定的，则该处理进入到步骤 SP4，并且积分器 32 处理接下来的最右边像素。另一方面，如果在步骤 SP11 回答是否定的，则积分器 32 输出一帧的积分结果，然后该处理进入到步骤 SP13，并结束该处理过程。

[0091] 通过这个实施方式，检测基于 Δ－Σ调制数据的活动图像的每个部分的运动信息，并基于该运动信息改变该图像的一帧的每个部分中的过滤处理的样本数量。从而，可以以更高的图像质量回放活动图像。

[0092] 第五实施方式

[0093] 在这一点上，在上述第四实施方式等中，已经在记录时间检测运动矢量的情况下给出了描述。然后，本发明不限于此，可以在回放时间从 Δ－Σ调制数据或视频数据检测运动矢量。

[0094] 此外，在上述第四实施方式中，已经在根据基于运动矢量的属性信息、在一帧的每个部分中改变快门速度的情况下给出了描述。然后，本发明不限于此，例如，可以基于指示图像的每个部分的属性的信息（诸如关于是否存在很多或很少高频分量、是否存在高频分量的退化的信息等）改变快门速度。

[0095] 在上述实施方式中，已经在由硬件产生视频数据的情况下给出了描述。然后，本发明不限于此。例如，本发明可以应用于由计算机进行活动图像处理，并且视频数据可以由软件处理产生。

[0096] 本领域普通技术人员应该理解，依赖于设计要求和其他因素，只要它们在附属权利要求或其等效物的范围内，可以出现各种修改、组合、部分组合和变更。

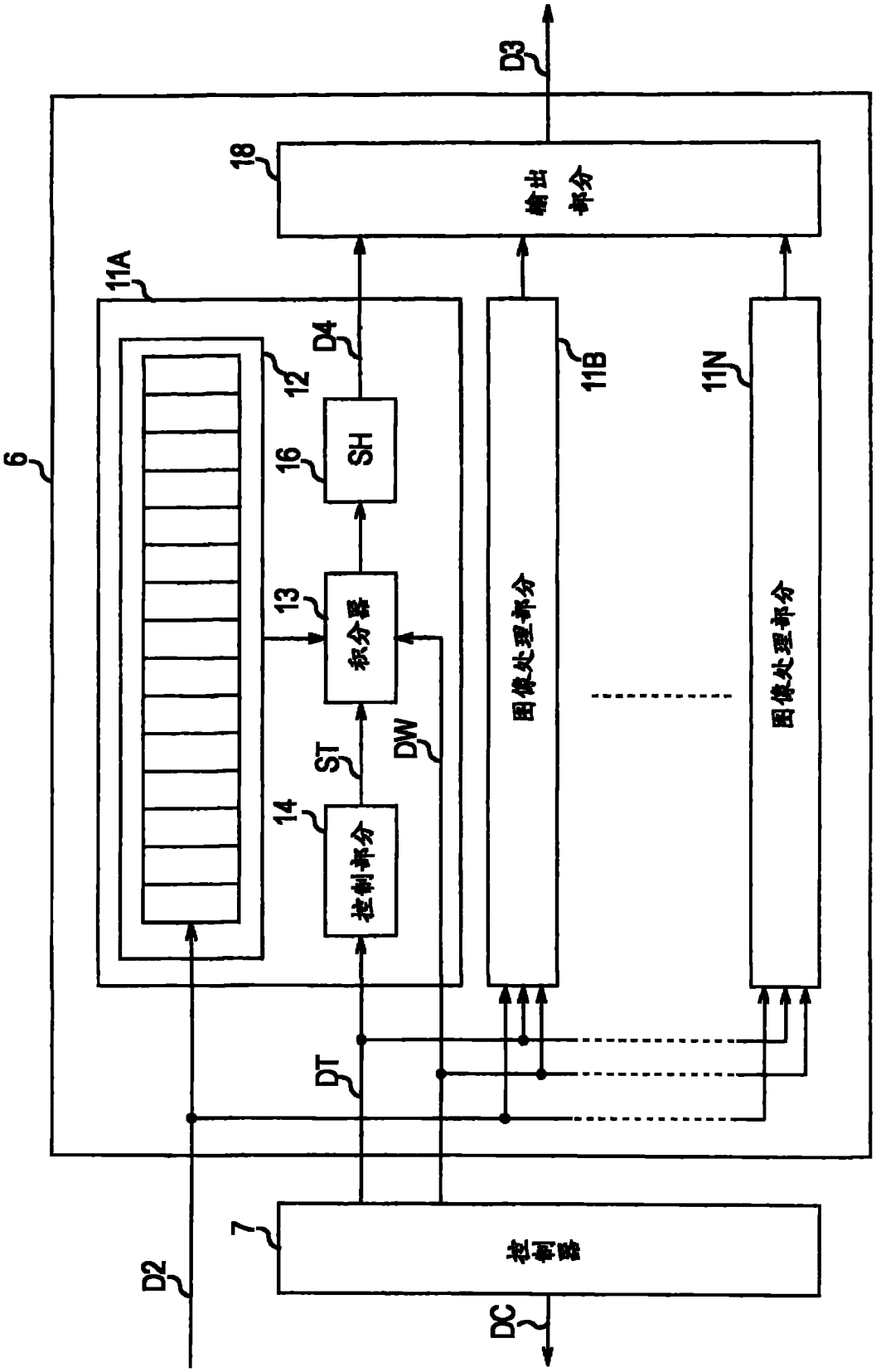

D3
18
输出部分
11A
D4
12
SH
16
6
13
积分器
ST
DW
14
控制部分
图像处理部分
11B
11N
图像处理部分
DT
D2
7
控制器
DC

图 1

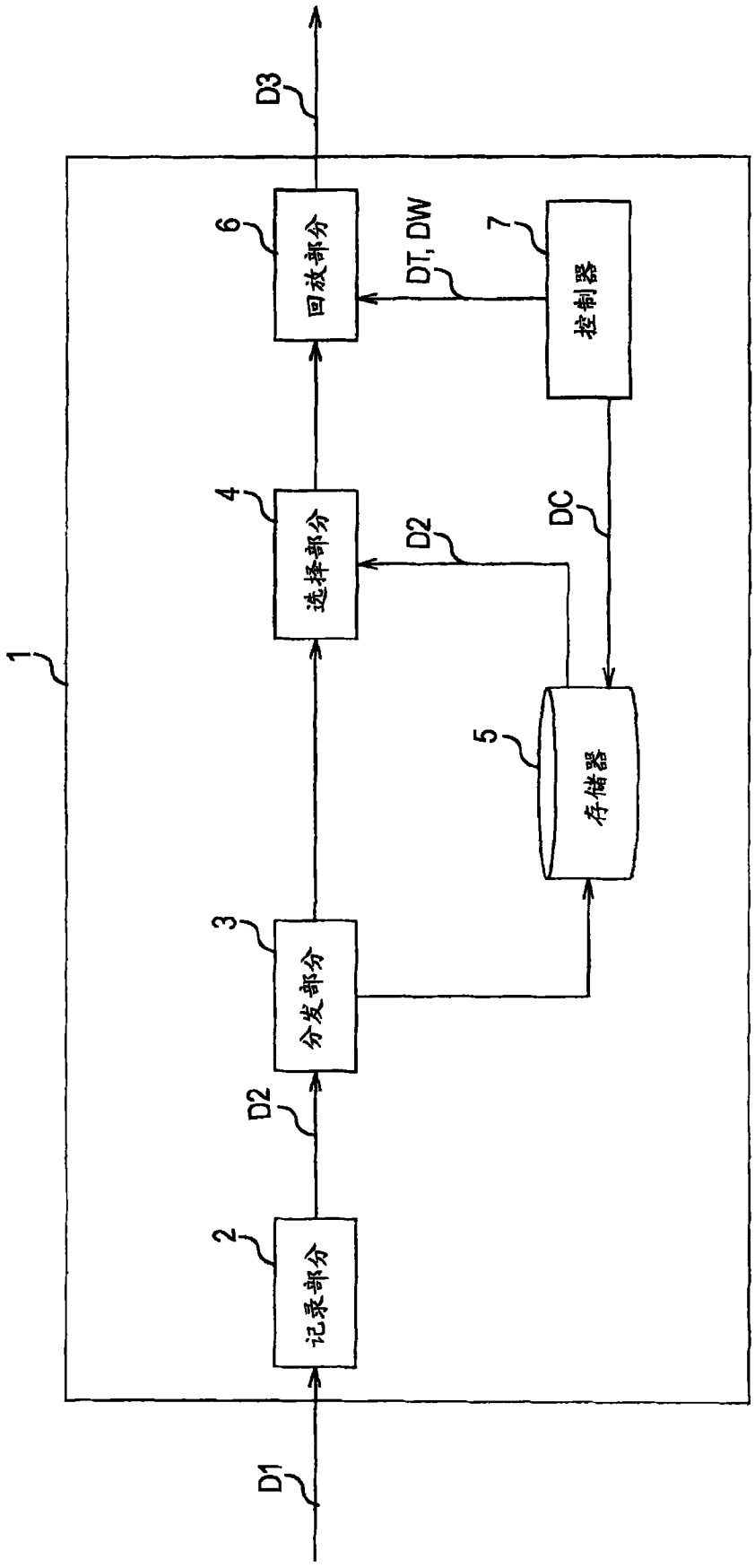



图 2

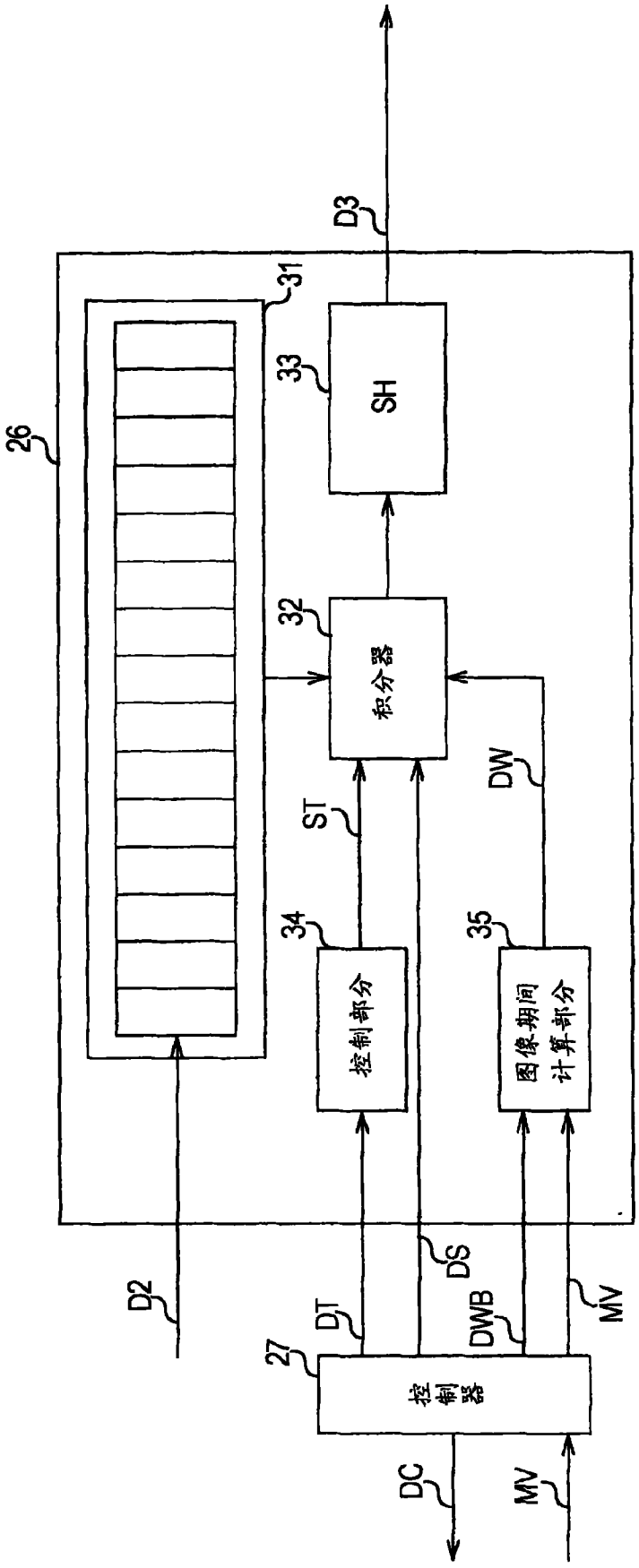

D3
31
33
SH
26
32
积分器
ST
DW
34
35
控制部分
图像期间
计算部分
D2
DS
DT
DWB
MV
27
控制器
DC
MV

图 3

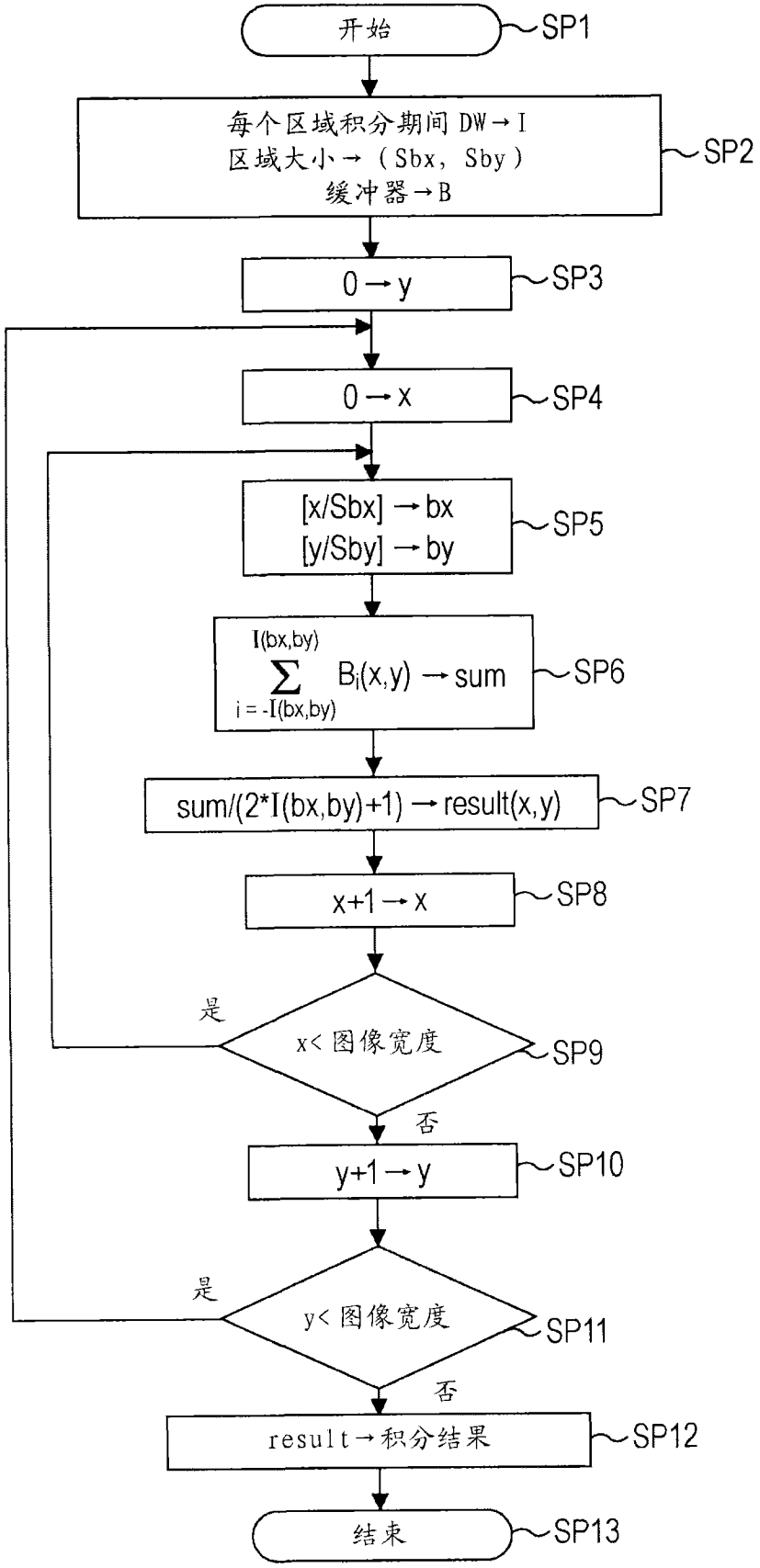

开始
SP1
每个区域积分期间 DW→I
区域大小→（Sbx，Sby）
缓冲器→B
SP2
0→y
SP3
0→x
SP4
[x/Sbx]→bx
[y/Sby]→by
SP5
I(bx,by)
Σ Bi(x,y)→sum
i=-I(bx,by)
SP6
sum/(2*I(bx,by)+1)→result(x,y)
SP7
x+1→x
SP8
是
x< 图像宽度
SP9
否
y+1→y
SP10
是
y< 图像宽度
SP11
否
result→积分结果
SP12
结束
SP13

图 4