



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101960856 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 200980106439. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 02. 25

H04N 7/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2008-169788 2008. 06. 30 JP

2008-044921 2008. 02. 26 JP

(56) 对比文件

US 2006274159 A1, 2006. 12. 07,

CN 1319996 A, 2001. 10. 31,

JP 2003199112 A, 2003. 07. 11,

JP 2007184909 A, 2007. 07. 19,

JP 2007329787 A, 2007. 12. 20,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/054002 2009. 02. 25

审查员 郭娟

(87) PCT申请的公布数据

W02009/107849 EN 2009. 09. 03

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小林悟

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

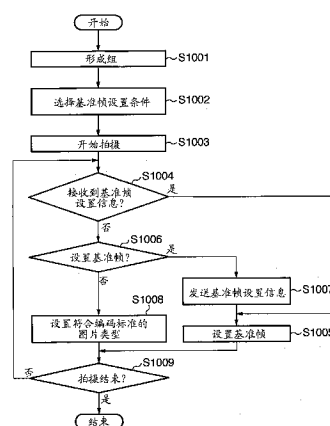
权利要求书2页 说明书29页 附图34页

(54) 发明名称

运动图像编码设备和运动图像编码方法

(57) 摘要

提供一种运动图像编码设备,包括:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;设置单元,用于对由所述编码单元进行的编码处理进行设置;发送单元,用于将由所述设置单元创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;接收单元,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的针对编码处理的设置信息;以及编码控制单元,用于根据由所述设置单元进行的第一设置和基于由所述接收单元接收到的设置信息的第二设置,控制由所述编码单元进行的编码处理。



1. 一种运动图像编码设备,包括:

编码单元,用于使用帧间预测对视频信号进行编码,并生成编码比特流,所述视频信号是从照相机单元输出的;

设置单元,用于创建设置信息;

发送单元,用于将由所述设置单元创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;

接收单元,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的设置信息;以及

编码控制单元,用于根据由所述设置单元创建的设置信息和由所述接收单元接收到的设置信息,控制由所述编码单元进行的编码处理,从而进行与所述外部运动图像编码设备进行的编码处理相同的编码处理。

2. 根据权利要求1所述的运动图像编码设备,其特征在于,

所述编码单元能够将基准帧插入所生成的编码比特流内,所述基准帧使得能够进行随机存取;以及

所述编码控制单元根据由所述设置单元创建的设置信息和由所述接收单元接收到的设置信息,使所述编码单元生成基准帧。

3. 根据权利要求2所述的运动图像编码设备,其特征在于,

由所述接收单元接收到的设置信息是表示所述外部运动图像编码设备已经设置了基准帧的信息。

4. 根据权利要求2所述的运动图像编码设备,其特征在于,

所述设置单元包括判断单元,所述判断单元用于基于由所述接收单元接收到的设置信息和所述照相机单元的控制信息,判断是否设置基准帧。

5. 根据权利要求2所述的运动图像编码设备,其特征在于,

所述设置单元包括判断单元,所述判断单元用于基于所述照相机单元的控制信息和从所述照相机单元输出的视频信号至少之一,判断是否设置基准帧;以及

在所述判断单元判断为设置基准帧的情况下,所述设置单元指示所述编码控制单元设置基准帧,并且将由所述设置单元创建的设置信息经由所述发送单元发送至所述外部运动图像编码设备。

6. 根据权利要求2所述的运动图像编码设备,其特征在于,

在检测到拍摄开始、拍摄停止、记录开始、记录停止、场景变化和拍摄条件变化至少之一的情况下,所述设置单元将由所述设置单元创建的设置信息经由所述发送单元发送至所述外部运动图像编码设备。

7. 根据权利要求1所述的运动图像编码设备,其特征在于,

所述编码控制单元根据由所述设置单元创建的设置信息和由所述接收单元接收到的设置信息,控制由所述编码单元生成的编码比特流的图像质量。

8. 根据权利要求7所述的运动图像编码设备,其特征在于,

由所述接收单元接收到的设置信息是表示由所述外部运动图像编码设备生成的编码比特流的图像质量的信息。

9. 根据权利要求7所述的运动图像编码设备,其特征在于,

由所述接收单元接收到的设置信息是所述外部运动图像编码设备的编码比特率的设置信息。

10. 根据权利要求 9 所述的运动图像编码设备,其特征在于,
所述编码控制单元控制所述编码比特流的目标比特率,以与在由所述接收单元接收到的设置信息中表示的编码比特率一致。
11. 根据权利要求 7 所述的运动图像编码设备,其特征在于,
由所述接收单元接收到的设置信息是所述外部运动图像编码设备的针对 S/N 比的设置信息。
12. 根据权利要求 11 所述的运动图像编码设备,其特征在于,
所述编码控制单元控制所述编码比特流的目标 S/N 比值,以与在由所述接收单元接收到的设置信息中表示的 S/N 比值一致。
13. 根据权利要求 7 所述的运动图像编码设备,其特征在于,
在检测到拍摄开始、拍摄停止、记录开始和记录停止至少之一的情况下,所述设置单元将用于设置所述编码比特流的图像质量的信息经由所述发送单元发送至所述外部运动图像编码设备。
14. 一种运动图像编码方法,包括:
编码步骤,用于使用帧间预测对视频信号进行编码,并生成编码比特流,所述视频信号是从照相机单元输出的;
设置步骤,用于创建设置信息;
发送步骤,用于将在所述设置步骤中创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;
接收步骤,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的设置信息;以及
编码控制步骤,用于根据在所述设置步骤中创建的设置信息和在所述接收步骤中接收到的设置信息,控制在所述编码步骤中进行的编码处理,从而进行与所述外部运动图像编码设备进行的编码处理相同的编码处理。

运动图像编码设备和运动图像编码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种运动图像编码设备和方法,尤其涉及一种用于记录、重放和编辑编码比特流的良好技术。

背景技术

[0002] 已经确立对静止图像进行压缩和编码的 JPEG 标准、以及使用图像间运动预测 / 运动补偿技术对运动图像进行压缩和编码的 MPEG1 和 MPEG2 标准,作为用于对图像数据进行编码的高效率的技术。各种制造商已经研发并生产能够使用这种编码技术将图像数据记录至存储介质的数字照相机和数字摄像机等的摄像设备、DVD 记录器等。

[0003] 在这些产品中,存在一些可以通过使用无线通信等的系统在多个摄像设备之间发送 / 接收已经拍摄到的静止图像数据、来在这些设备之间实时共享该图像数据的产品。用户可以使用这种设备来拍摄和记录他 / 她偏好的被摄体。

[0004] 同时,在这些产品中,还存在配备有用于诸如切出运动图像的期望区间、将运动图像与其它运动图像合成等的对由摄像设备拍摄到的运动图像进行编辑的功能的设备。例如,通过使用由多个摄像设备拍摄到的运动图像作为要编辑的材料,可以合成由不同的摄像设备所记录的运动图像,并创建新的运动图像。

[0005] 顺便提及,数字化的运动图像数据的大小非常大。因此,继续研究被设计成与前述的 MPEG1、MPEG2 等相比实现更高的压缩率的运动图像数据编码标准。近来,由 ITU-T(国际电信联盟远程通信标准化组织)和 ISO(国际标准化组织)已经使被称为 H. 264/MPEG-4Part 10 的编码方案(在下文,简称为“H. 264”)成为标准。

[0006] 下文将参考图 11A ~ 11C 和图 12A ~ 12B 来说明使用 H. 264 标准编码后的数据的结构。

[0007] 注意,图 11A ~ 11C 和图 12A ~ 12B 示出表示编码后的运动图像数据的图片组(图像序列)和各图片的图片类型。在这些图中,上层表示显示顺序(从左侧起按顺序显示),而下层表示编码顺序(从左侧起按顺序编码)。

[0008] 根据 H. 264 标准的图像帧中的图片类型包括仅从同一帧内的数据进行编码的 I 图片、以及使用该帧和时间上的在前帧之间的差异进行编码的 P 图片。此外,还存在除该帧和时间上的在前帧之间的差异以外、还可以使用该帧和时间上的在后帧之间的差异的 B 图片。

[0009] 例如,图 11A 示出图片 P8 是第 9 个显示的 P 图片帧。图 11A 中的箭头表示示出在图 11A 所示的例子中图片 P8 参考图片 B0 的参考关系。同时,在图 11B 所示的例子中,图片 B0 参考图片 P2 和 B7。

[0010] 在 H. 264 标准中,当进行帧间预测时,可以使用图像序列内的任意帧和图片类型作为参考图像。例如,如图 11A 所示,作为 P 图片的图片 P8 不仅可以参考 I 图片,而且还可以跳过 I 图片并参考其它帧。同样,如图 11B 所示,作为 B 图片的图片 B0 不仅可以参考 I 图片,而且还可以跳过 I 图片并参考其它帧。

[0011] 这样, H. 264 标准允许这种灵活的参考图像。因此, 与 P 图片仅可以参考紧挨该 P 图片之前的 I 图片或其它 P 图片的、诸如 MPEG2 等的标准相比, H. 264 标准可以提高帧间预测的精度和编码效率。

[0012] 然而, 由于 H. 264 标准允许如前所述的这种灵活的参考图像, 因此存在在 H. 264 标准中不能够快速地进行随机存取的情况。作为例子, 图 11C 示出使用随机存取从中间的帧或图片 I5 起重放图像序列的情况。

[0013] 当从图像序列中的图片 I5 起开始重放时, 随后对图片 P8 进行解码, 并且由于图片 P8 参考图片 B0, 因此需要预先对图片 B0 进行解码。此外, 由于图片 B0 参考图片 P2 和 B7, 因此还需要预先对图片 P2 和 B7 进行解码从而对图片 B0 进行解码。同样, 尽管图 11C 没有示出, 但图片 P2 和 B7 各自参考其它图片, 因此还需要预先对这些其它图片进行解码, 从而对图片 P2 和 B7 进行解码。

[0014] 因而, 即使从图片 I5 起开始重放, 也允许跳过图片 I5 的参考, 因此需要返回到图片 I5 之前的数据并从该数据起开始解码处理, 从而使得难以从图片 I5 起快速地进行重放。此外, 即使用户期望使用图片 I5 作为剪切帧对编码比特流进行剪切编辑, 也允许跳过图片 I5 的参考, 由此需要返回到图片 I5 之前的数据并从该数据起开始解码处理。因此, 难以进行使用图片 I5 作为剪切帧对比特流进行剪切的剪切编辑。

[0015] 因此, 例如, 日本特开 2003-199112 提出了对 I 图片设置周期性限制、从而消除该问题并使得能够进行快速随机存取的方法。在 H. 264 标准中该受限制的 I 图片被称为“IDR 图片”。现在将参考图 12A 和 12B 来说明 IDR 图片。注意, 图 12A 和 12B 所示的图像序列表示与图 11A 和 11B 所示的图像序列相同的图像序列, 但在图 12A 和 12B 所示的图像序列中, 对图片 I5 设置了 IDR 图片。

[0016] 当对图片 I5 设置了 IDR 图片时, 在对该 IDR 图片进行编码时, 从记录运动图像的参考图像的帧存储器清除这些参考图像。因此, 在 IDR 图片之后编码的图片不能够参考在该 IDR 图片之前编码的图片。同样, 在 IDR 图片之前编码的图片不能够参考在该 IDR 图片之后编码的图片。

[0017] 在图 12A 所示的例子中, 在 IDR 图片或图片 IDR5 之后编码的 P 图片和 B 图片不能够参考在 IDR 图片之前编码的 P 图片和 B 图片。更具体地, 在图片 IDR5 之后编码的诸如图片 P8 和 B7 等的图片不能够参考在图片 IDR5 之前编码的诸如图片 P2 和 B0 等的图片。

[0018] 相反, 在图 12B 所示的例子中, 在 IDR 图片或图片 IDR5 之前编码的 P 图片和 B 图片不能够参考在 IDR 图片之后编码的 P 图片和 B 图片。更具体地, 在图片 IDR5 之前编码的诸如图片 P2 和 B0 等的图片不能够参考在图片 IDR5 之后编码的诸如图片 P8 和 B7 等的图片。

[0019] 因此, 利用 H. 264 标准, 当从 IDR 图片起开始重放编码数据时, 无需返回到 IDR 图片之前的图像数据并且无需从该图像数据起进行解码, 从而使得可以利用快速随机存取实现重放。此外, 由于跳过 IDR 图片并参考其它图片被禁止, 因此还可以进行使用 IDR 图片作为剪切帧的编辑。

[0020] 接着, 将说明 H. 264 标准中编码数据量的控制。可变比特率 (VBR) 方案是一种用于控制编码数据量的技术。在下文, 将简要说明根据 VBR 方案的编码数据量控制。

[0021] VBR 方案是这样一种用于控制编码数据量的方案, 该方案在尝试使编码比特率尽

可能接近平均目标编码比特率时,基于视频的局部性质来改变该目标编码比特率。由于该方案使用基于视频的性质的目标编码比特率对视频信号进行编码,因此该方案具有图像质量的波动小的特征。换言之,以较高的目标编码比特率对难以进行编码、并由此将遭受低的图像质量的帧进行编码,而以较低的目标编码比特率对容易进行编码、并由此将具有足够高的图像质量的帧进行编码。

[0022] 最近的数字摄像机配置有使用编码数据量控制技术、以使得能够进行高图像质量记录或延长时间记录的多个记录模式(编码模式)。例如,存在具有根据平均目标编码比特率对数据进行编码的 LP(Long Play,长播放)模式、SP(Standard Play,标准播放)模式和 XP(Excellent Play,优良播放)模式这三种记录模式的摄像机。LP 模式中的平均目标编码比特率最低,而 XP 模式中的平均目标编码比特率最高。SP 模式中的平均目标编码比特率位于 LP 模式中的平均目标编码比特率和 XP 模式中的平均目标编码比特率之间。

[0023] 在 LP 模式下,编码比特率低,从而导致图像质量下降;然而,由此产生的文件小,因而可以记录较大量的视频。另一方面,在 XP 模式下,编码比特率高,从而导致图像质量提高;然而,由此产生的文件大,因而仅可以记录少量的视频。用户可以考虑所记录视频的图像质量、存储介质中剩余的空间等,使用她/他偏好的记录模式来拍摄视频。

[0024] 日本特开 2001-346201 描述了使用 VBR 方案的图像编码设备。该文献说明了输入图像被分割成低分辨率图像、并且使用多个图像编码设备对其进行编码的情况;在这种情况下,编码数据量随后被分配至各个编码设备,以使得针对各个图像编码设备而言,低分辨率图像的图像质量均是相同的。

[0025] 利用前述 H.264 标准,使用限制帧间预测时的参考关系的 IDR 图片使得能够进行快速随机存取、简易编辑等。由于该原因,需要将 IDR 图片设置在适当位置处,从而使得能够从编码比特流中的任意位置起进行快速重放,能够使用编码比特流作为材料进行简易编辑等。

[0026] 然而,由于通过设置 IDR 图片按所述方式限制参考关系,因此设置多个 IDR 图片有可能降低编码效率。换言之,如果要优先编码效率,则期望设置尽可能少的 IDR 图片。诸如背景技术等周期性地设置 IDR 图片的方法存在针对随机存取、编辑等所不需要的帧也设置 IDR 图片、从而导致编码效率下降的问题。

[0027] 另外,在多个用户要对使用他们各自的摄像设备拍摄到的多个运动图像(编码比特流)进行编辑的情况下,出现许多在各个编码比特流中设置 IDR 图片的间隔和时间彼此不同的情况。由于该原因,减少所设置的 IDR 图片的数量从而防止编码效率的下降,这使得难以在对来自不同用户的多个编码比特流进行编辑时将期望区间的视频拼接到一起。

[0028] 此外,在要对使用不同的设备所记录的多个运动图像(编码比特流)进行编辑的上述情况下,维持视频之间的均匀的图像质量是重要的问题。如果各个编码比特流具有不同的图像质量,则对视频进行编码将导致在流被拼接到一起的区域中明显可见的图像质量的差异。

[0029] 图 21A ~ 21C 示出用户 A 已经基于 SP 模式以目标编码比特率记录了场景 A、而用户 B 已经基于 XP 模式以目标编码比特率记录了场景 B 的例子。图 21A 表示在用户 A 记录场景 A 时的平均目标编码比特率的变化,并且示出用户 A 在时间 t2 时开始拍摄场景 A、并在时间 t3 时停止拍摄场景 A。同时,图 21B 表示在用户 B 记录场景 B 时的平均目标编码比

特率的变化,并且示出用户 B 在时间 t1 时开始拍摄场景 B、并在时间 t2 时停止拍摄场景 B。然后,图 21C 示出在通过剪切编辑将场景 A 和 B 拼接到一起的情况下的编码比特流的平均目标编码比特率的变化。

[0030] 在图 21C 中,由于 SP 模式和 XP 模式之间的平均目标编码比特率的差异,因此在时间 t2 时在场景 B 和 A 之间的拼接处,编码比特率突然下降。换言之,在图 21C 中,与时间 t2 之前的区间相比较,在时间 t2 之后的区间中,图像质量呈现突然下降。由于该原因,重放这种编码比特流的视频的观看者在紧挨时间 t2 之后将感到不自然。

发明内容

[0031] 本发明的方面涉及在使用多个设备对运动图像数据进行编码时、生成适合于编辑的编码图像数据。

[0032] 根据本发明的第一个方面,提供一种运动图像编码设备,包括:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;设置单元,用于对由所述编码单元进行的编码处理进行设置;发送单元,用于将由所述设置单元创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;接收单元,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的针对编码处理的设置信息;以及编码控制单元,用于根据由所述设置单元进行的第一设置和基于由所述接收单元接收到的设置信息的第二设置,控制由所述编码单元进行的编码处理。

[0033] 根据本发明的第二个方面,提供一种运动图像编码设备,包括:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收单元,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制单元,用于进行控制,以使得基于由所述发送/接收单元发送/接收到的编码设置信息,根据由所述外部运动图像编码设备进行的基准帧的设置来在由所述编码单元生成的编码比特流中设置基准帧。

[0034] 根据本发明的第三个方面,提供一种运动图像编码设备,包括:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收单元,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制单元,用于基于由所述发送/接收单元发送/接收到的编码设置信息,根据在所述外部运动图像编码设备中设置的图像质量来调整由所述编码单元生成的编码比特流的图像质量。

[0035] 根据本发明的第四个方面,提供一种运动图像编码设备用的运动图像编码方法,所述运动图像编码方法包括以下步骤:编码步骤,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;设置步骤,用于对在所述编码步骤中进行的编码处理进行设置;发送步骤,用于将在所述设置步骤中创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;接收步骤,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的针对编码处理的设置信息;以及编码控制步骤,用于根据在所述设置步骤中进行的第一设置和基于在所述接收步骤中接收到的设置信息的第二设置,控制在所

述编码步骤中进行的编码处理。

[0036] 根据本发明的第五个方面,提供一种运动图像编码设备用的运动图像编码方法,所述运动图像编码方法包括以下步骤:编码步骤,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收步骤,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制步骤,用于进行控制,以使得基于在所述发送/接收步骤中发送/接收到的编码设置信息,根据由所述外部运动图像编码设备进行的基准帧的设置来在所述编码步骤中生成的编码比特流中设置基准帧。

[0037] 根据本发明的第六个方面,提供一种运动图像编码设备用的运动图像编码方法,所述运动图像编码方法包括以下步骤:编码步骤,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收步骤,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制步骤,用于基于在所述发送/接收步骤中发送/接收到的编码设置信息,根据在所述外部运动图像编码设备中设置的图像质量来调整在所述编码步骤中生成的编码比特流的图像质量。

[0038] 根据本发明的第七个方面,提供一种包含计算机可执行指令的计算机可读存储介质,所述计算机可执行指令用于使运动图像编码设备的计算机作为以下单元工作:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;设置单元,用于对由所述编码单元进行的编码处理进行设置;发送单元,用于将由所述设置单元创建的设置信息发送至外部运动图像编码设备;接收单元,用于接收由所述外部运动图像编码设备发送来的针对编码处理的设置信息;以及编码控制单元,用于根据由所述设置单元进行的第一设置和基于由所述接收单元接收到的设置信息的第二设置,控制由所述编码单元进行的编码处理。

[0039] 根据本发明的第八个方面,提供一种包含计算机可执行指令的计算机可读存储介质,所述计算机可执行指令用于使运动图像编码设备的计算机作为以下单元工作:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收单元,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制单元,用于进行控制,以使得基于由所述发送/接收单元发送/接收到的编码设置信息,根据由所述外部运动图像编码设备进行的基准帧的设置来在由所述编码单元生成的编码比特流中设置基准帧。

[0040] 根据本发明的第九个方面,提供一种包含计算机可执行指令的计算机可读存储介质,所述计算机可执行指令用于使运动图像编码设备的计算机作为以下单元工作:编码单元,用于使用帧间预测对运动图像数据进行编码,并生成编码比特流,所述运动图像数据由拍摄被摄体图像的摄像单元输入;发送/接收单元,用于经由网络将编码设置信息发送至外部运动图像编码设备/经由网络从外部运动图像编码设备接收编码设置信息,所述外部运动图像编码设备与所述运动图像编码设备属于同一组;以及编码控制单元,用于基于由

所述发送 / 接收单元发送 / 接收到的编码设置信息, 根据在所述外部运动图像编码设备中设置的图像质量来调整由所述编码单元生成的编码比特流的图像质量。

[0041] 根据以下 (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

[0042] 图 1 是示出根据本发明的第一实施例的摄像设备的示例结构的框图。

[0043] 图 2 是示出根据本发明的第一实施例的摄像设备中的照相机单元的示例结构的框图。

[0044] 图 3 是示出根据本发明的第一实施例的摄像设备中的编码单元的示例结构的框图。

[0045] 图 4 是示出根据本发明的实施例的摄像设备中的基准帧设置判断单元的示例结构的框图。

[0046] 图 5 是示出组拍摄的示例的图。

[0047] 图 6A 和 6B 是示出拍摄的开始和结束、以及通过按下基准帧设置按钮所进行的基准帧的设置示例的图。

[0048] 图 7A 和 7B 是示出根据照相机控制信息和场景变化来设置基准帧的示例的图。

[0049] 图 8A 和 8B 是示出根据照相机控制信息和场景变化来设置基准帧的另一示例的图。

[0050] 图 9A 和 9B 是示出根据被摄体信息来设置基准帧的示例的图。

[0051] 图 10 是示出根据本发明的第一实施例的、摄像设备设置基准帧的操作过程的示例的流程图。

[0052] 图 11A ~ 11C 是示出选择参考图像的示例的图。

[0053] 图 12A 和 12B 是示出 IDR 图片的图。

[0054] 图 13 是示出根据本发明的第二实施例的摄像设备的示例结构的框图。

[0055] 图 14 是示出根据本发明的第二实施例的摄像设备中的照相机单元的示例结构的框图。

[0056] 图 15 是示出根据本发明的第二实施例的摄像设备中的编码单元的示例结构的框图。

[0057] 图 16 是示出组拍摄的示例的图。

[0058] 图 17A ~ 17C 是示出图像质量设置的示例的图。

[0059] 图 18A ~ 18C 是示出在预设模式下、平均目标编码比特率随着所拍摄场景和剪切编辑的变化的示例的图。

[0060] 图 19A ~ 19D 是示出在动态设置模式下、平均目标编码比特率随着所拍摄场景和剪切编辑的变化的示例的图。

[0061] 图 20 是示出根据本发明的第二实施例的、摄像设备使图像质量均衡的操作过程的示例的流程图。

[0062] 图 21A ~ 21C 是示出流的编码比特率随着所拍摄场景和剪切编辑的变化的示例的图。

[0063] 图 22 是示出根据本发明的第三实施例的摄像设备的示例结构的框图。

[0064] 图 23 是示出根据本发明的第三实施例的摄像设备中的编码单元的示例结构的框图。

[0065] 图 24A ~ 24C 是示出图像质量设置的示例的图。

[0066] 图 25A ~ 25C 是示出在预设模式下、平均目标 PSNR 随着所拍摄场景和剪切编辑的变化示例的图。

[0067] 图 26A ~ 26D 是示出在动态设置模式下、平均目标 PSNR 随着所拍摄场景和剪切编辑的变化示例的图。

[0068] 图 27 是示出根据本发明的第三实施例的、摄像设备使图像质量均衡的操作过程的示例的流程图。

具体实施方式

[0069] 第一实施例

[0070] 在下文,将参考附图来说明本发明的优选实施例。

[0071] 作为第一实施例,图 1 是示出应用了实现本发明的运动图像编码设备的摄像设备的示例功能结构的框图。根据本实施例的摄像设备是根据照相机控制信息、场景变化、被摄体信息和基准帧设置按钮的按下等、使用用作基准帧的图片类型来进行编码的设备。在下文,将参考图 1 来说明根据本实施例的摄像设备的该示例结构。

[0072] 根据本实施例的摄像设备 100 包括照相机单元 101、编码单元 102、编码流记录单元 103、基准帧设置判断单元 104 和基准帧设置信息发送 / 接收单元 105。

[0073] 照相机单元 101 拍摄来自被摄体的光,并输出视频信号和照相机控制信息。编码单元 102 对由照相机单元 101 输出的视频信号进行压缩和编码,并向编码流记录单元 103 输出编码比特流。编码流记录单元 103 将由编码单元 102 输出的编码比特流记录到存储介质(未示出)中。

[0074] 注意,这里所使用的编码标准是 H. 264 标准等的采用帧间预测方案的编码标准;因而,以下说明将使用 H. 264 标准作为例子。尽管后面将提供更详细的说明,但在判断为要将由编码单元 102 编码的帧作为基准帧来进行编码的情况下,基准帧设置判断单元 104 向编码单元 102 和基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 输出基准帧设置信息。这里,“基准帧”指被设置为使得能够通过禁止跳过该基准帧的参考来进行快速随机存取的图片类型的帧。在 H. 264 编码标准中,“基准帧”指 IDR 图片帧。

[0075] 基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 向配备有与本实施例的摄像设备 100 的功能性相同的功能性的其它摄像设备(外部设备)发送前述基准帧设置信息,并从该其它摄像设备接收前述基准帧设置信息。更具体地,基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 作为发送单元工作,从而将由基准帧设置判断单元 104 输出的基准帧设置信息发送至其它摄像设备。基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 还作为接收单元工作,从而接收由其它的外部摄像设备发送来的基准帧设置信息、并将该信息输出至基准帧设置判断单元 104。

[0076] 注意,摄像单元 100 配置有拍摄开始 / 停止按钮(未示出),并且用户可以通过按下该拍摄开始 / 停止按钮来指示摄像的开始和停止。此外,假定拍摄开始 / 停止信息包括在前述照相机控制信息中。

[0077] 接着,将详细说明照相机单元 101、编码单元 102 和基准帧设置判断单元 104 的结

构。

[0078] 照相机单元 101

[0079] 首先,将参考图 2 来详细说明照相机单元 101 的示例结构。图 2 是示出照相机单元 101 的示例结构的框图。

[0080] 如图 2 所示,照相机单元 101 包括镜头 201、摄像单元 202、A/D(模拟到数字)转换器 203、照相机信号处理单元 204、振动检测器 205 和照相机控制单元 206。如前面所述,照相机单元 101 拍摄来自被摄体的光,并输出视频信号和照相机控制信息。

[0081] 接着,将说明由照相机单元 101 进行的操作。

[0082] 在图 2 中,镜头 201 将来自被摄体的光引导至摄像单元 202 中。镜头 201 根据由后面所述的照相机控制单元 206 输出的控制信号,还进行变焦操作、调焦操作等。摄像单元 202 使用 CCD、CMOS 等拍摄被摄体,将所获得的被摄体图像转换成电信号,并将该信号输出至 A/D 转换器 203。A/D 转换器 203 将该模拟信号转换成数字信号。

[0083] 照相机信号处理单元 204 对由 A/D 转换器 203 输出的数字信号进行 γ 校正、白平衡校正等的处理,并将由此产生的视频信号输出至编码单元 102。振动检测器 205 通过采用使用陀螺仪传感器等的已知系统来检测摄像设备 100 中的振动,由此总体检测摄像设备 100 的运动模糊以及平摇/俯仰。照相机控制单元 206 控制整个照相机单元 101,并将照相机控制信息输出至基准帧设置判断单元 104。该照相机控制信息包括配置成前述照相机单元 101 的模块的控制数据。注意,可以通过照相机信号处理单元 204 评价特定帧和紧挨该特定帧之前的帧之间的像素差值,来检测摄像设备 100 整体的运动模糊以及平摇/俯仰。

[0084] 编码单元 102

[0085] 接着,将参考图 3 来详细说明编码单元 102 的示例结构。图 3 是示出编码单元 102 的示例结构的框图。

[0086] 如图 3 所示,编码单元 102 包括帧重排单元 301、减法器 302、整数转换单元 303、量化单元 304、熵编码单元 305、逆量化单元 306、逆整数转换单元 307 和加法器 308。编码单元 102 还包括第一帧存储器 309、第二帧存储器 313、帧内预测单元 310、第一开关 311 和第二开关 317。另外,编码单元 102 还包括解块滤波器 312、帧间预测单元 314、运动检测单元 315 和图片类型控制单元 316。编码单元 102 通过分割所输入的视频信号来创建块,按块为单位进行编码处理,并将由此产生的编码比特流输出至编码流记录单元 103。

[0087] 接着,将说明由编码单元 102 进行的编码处理。

[0088] 在图 3 中,帧重排单元 301 将按显示顺序输入的视频信号重排成编码顺序。减法器 302 从输入图像数据中减去预测图像数据,并将由此产生的残余图像数据输出至整数转换单元 303。后面将说明预测图像数据的生成。

[0089] 整数转换单元 303 对由减法器 302 输出的残余图像数据进行正交变换,并将由此产生的转换系数输出至量化单元 304。量化单元 304 使用预设的量化参数对由整数转换单元 303 输出的转换系数进行量化。熵编码单元 305 获取由量化单元 304 量化后的转换系数,对该转换系数进行熵编码,并将结果作为编码比特流输出。

[0090] 在生成前述预测图像数据时使用由量化单元 304 量化后的转换系数。逆量化单元 306 对由量化单元 304 量化后的转换系数进行逆量化。逆整数转换单元 307 对由逆量化单元 306 逆量化后的转换系数进行逆整数转换,并将结果作为解码残余图像数据输出至加法

器 308。加法器 308 将由逆整数转换单元 307 输出的解码残余图像数据和预测图像数据相加,并输出由此产生的重构图像数据。

[0091] 将由加法器 308 输出的重构图像数据记录至第一帧存储器 309 中。同时,在要对重构图像数据进行解块滤波处理的情况下,将该重构图像数据经由解块滤波器 312 记录至第二帧存储器 313 中。然而,在不进行解块滤波的情况下,使重构图像数据在不通过解块滤波器 312 的情况下记录至第二帧存储器 313 中。

[0092] 第一开关 311 作为选择是否对由加法器 308 输出的重构图像数据进行解块滤波处理的选择单元工作。将重构图像数据中的、在随后的预测中有可能被参考的数据在临时时间段内保存在第一帧存储器 309 或第二帧存储器 313 中。

[0093] 帧内预测单元 310 使用第一帧存储器 309 中记录的重构图像数据来进行帧内预测处理,由此生成预测图像数据。同时,帧间预测单元 314 使用第二帧存储器 313 中记录的重构图像数据,以基于由运动检测单元 315 所估计的运动矢量信息进行帧间预测处理,由此生成预测图像数据。这里,运动检测单元 315 估计输入图像数据中的运动矢量,并将所估计的运动矢量的信息分别输出至熵编码单元 305 和帧间预测单元 314。

[0094] 图片类型控制单元 316 作为信息获得单元工作,从而在后面将说明的、基准帧设置判断单元 104 判断为将编码帧设置为基准帧的情况下,获得基准帧设置信息。然后,根据帧设置信息中所包括的指令将帧的图片类型设置为 IDR 图片。然而,在其它情况下,将帧的图片类型设置为根据编码标准的图片类型(I 图片、P 图片或 B 图片)。

[0095] 注意,在已经判断为编码帧是基准帧的情况下,图片类型控制单元 316 可以向该帧添加基准帧标志,并将该帧的图片类型设置为根据编码标准的图片类型。此外,在已经判断为编码帧是基准帧的情况下,可以将该帧的图片类型设置为 I 图片,并且可以向该帧添加跳过参考禁止标志。然后,可以设置防止帧间预测单元 314 跳过该 I 图片的参考关系。

[0096] 第二开关 317 是用于选择是使用由帧内预测单元 310 生成的预测图像数据还是使用由帧间预测单元 314 生成的预测图像数据作为预测图像数据的开关。换言之,第二开关 317 作为用于选择是使用帧内预测还是使用帧间预测的选择单元工作。图片类型控制单元 316 根据所设置的图片类型控制第二开关 317,由此选择来自帧内预测单元 310 的输出或来自帧间预测单元 314 的输出。然后,将所选择的预测图像数据输出至减法器 302 和加法器 308。

[0097] 基准帧设置判断单元 104

[0098] 接着,将参考图 4 来详细说明基准帧设置判断单元 104 的示例结构。如图 4 所示,基准帧设置判断单元 104 包括场景变化检测单元 401、被摄体判断单元 402、基准帧设置按钮 403 和基准帧信息创建判断单元 404。例如,基准帧设置判断单元 104 根据以下的(1)~(7)等的信息,输出禁止跳过帧的运动参考的跳过参考禁止信息(基准帧设置信息):

[0099] (1) 拍摄(记录)的开始和停止;

[0100] (2) 摄像设备自身的运动的开始和停止(运动模糊、平摇、俯仰);

[0101] (3) 拍摄条件(白平衡、曝光、聚焦和变焦比)的变化;

[0102] (4) 场景变化;

[0103] (5) 被摄体信息的变化;

[0104] (6) 基准帧设置按钮 403 的按下;以及

[0105] (7) 基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 是否接收到基准帧设置信息。

[0106] 场景变化检测单元 401 通过判断由照相机单元 101 输出的视频信号中的帧间相关性来检测场景变化。将检测结果发送至基准帧信息创建判断单元 404。例如,基于帧之间的像素差值来判断帧间相关性。被摄体判断单元 402 通过图像识别来识别由照相机单元 101 输出的视频信号中所包括的被摄体。将该分析结果发送至基准帧信息创建判断单元 404。图像识别使用形状识别等的已知方法来识别被摄体;这里将省略对图像识别的详细说明。场景变化检测单元 401 和被摄体判断单元 402 按至此为止所述的方式作为图像分析单元工作。

[0107] 基准帧设置按钮 403 是用于通过用户按下基准帧设置按钮 403 以设置后面所述的基准帧、在该用户偏好的时间设置基准帧的按钮。基准帧信息创建判断单元 404 判断是否设置基准帧,并且在已经判断为要设置基准帧的情况下,创建用于将由编码单元 102 编码的帧作为基准帧来进行编码的基准帧设置信息。然后,将该基准帧设置信息输出至编码单元 102 和基准帧设置信息发送 / 接收单元 105。

[0108] 接着,将参考图 5 ~ 9B 来详细说明基准帧设置判断单元 104 的操作。图 5 是示出各自使用本实施例的摄像设备 100 的 3 个用户正在执行组拍摄的状态的图。

[0109] 在图 5 中,这些用户中的一个用户、或用户 A 使用第一摄像设备 100A 拍摄,而用户 B 使用第二摄像设备 100B 拍摄,并且用户 C 使用第三摄像设备 100C 拍摄。第一摄像设备 100A、第二摄像设备 100B 和第三摄像设备 100C 使用它们各自的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105,例如基于 IEEE 802.11g 标准,各自经由无线通信网络来发送 / 接收基准帧设置信息。

[0110] 图 6A ~ 9B 是示出在如图 5 所示正在执行组拍摄的情况下进行的基准帧设置的图。首先,将参考图 6A 和 6B 来说明在组拍摄期间、根据来自其它摄像设备的拍摄开始和结束控制信息来设置基准帧的例子。注意,可以基于记录的开始来判断拍摄的开始。

[0111] 在图 6A 和 6B 所示的例子中,用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 t1 时开始拍摄并且在时间 t6 时停止拍摄。同时,用户 B 的第二摄像设备 100B 在时间 t2 时开始拍摄并且在时间 t4 时停止拍摄。最后,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t3 时开始拍摄并且在时间 t7 时停止拍摄。此外,在时间 t5 时按下用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置按钮 403。

[0112] 首先,将参考图 6A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 在时间 t2 时设置基准帧的示例。

[0113] 当在时间 t2 时、用户 B 通过按下拍摄开始 / 停止按钮开始拍摄时,用户 B 的第二摄像设备 100B 中的基准帧信息创建判断单元 404 基于按下了拍摄开始 / 停止按钮,判断为设置基准帧。然后,向第二摄像设备 100B 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 输出基准帧设置信息。

[0114] 然后,基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 将该基准帧设置信息发送至用户 A 的第一摄像设备 100A 和用户 C 的第三摄像设备 100C。在时间 t2 时,当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 经由其自身的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 接收由用户 B 的第二摄像设备 100B 发送来的基准帧设置信息。

[0115] 然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 通过由该基准

帧信息创建判断单元 404 输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,向第一摄像设备 100A 的编码单元 102 输出基准帧设置信息。如此,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0116] 同时,当在时间 t_4 时、用户 B 通过按下拍摄开始 / 停止按钮停止拍摄时,用户 B 的第二摄像设备 100B 中的基准帧信息创建判断单元 404 基于按下了拍摄开始 / 停止按钮,判断为设置基准帧。然后,向第二摄像设备 100B 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 输出基准帧设置信息。

[0117] 然后,基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 将该基准帧设置信息发送至用户 A 的第一摄像设备 100A 和用户 C 的第三摄像设备 100C。同时,在时间 t_4 时,当前正在拍摄的、用户 A 的第一摄像设备 100A 和用户 C 的第三摄像设备 100C 经由它们各自的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105,接收由用户 B 的第二摄像设备 100B 发送来的基准帧设置信息。

[0118] 然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的基准帧信息创建判断单元 404 通过由这些基准帧信息创建判断单元 404 输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,向各自的编码单元 102 输出基准帧设置信息。如此,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0119] 同样,当在时间 t_3 时、用户 C 的第三摄像单元 100C 开始拍摄时,在时间 t_3 时当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 以及用户 B 的第二摄像设备 100B 中的编码单元 102 设置基准帧。另外,当在时间 t_6 时、用户 A 的第一摄像设备 100A 停止拍摄时,在时间 t_6 时当前正在拍摄的用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 设置基准帧。

[0120] 接着,将参考图 6A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 在时间 t_5 时设置基准帧的示例。

[0121] 在时间 t_5 时,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建单元 404 基于按下了基准帧设置按钮 403,判断为设置基准帧。然后输出基准帧设置信息。如此,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0122] 同时,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 向用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t_5 时,当前正在拍摄的用户 C 的第三摄像设备 100C 经由其自身的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105,接收由用户 A 的第一摄像设备 100A 发送来的基准帧设置信息。

[0123] 然后,用户 C 的第三摄像设备 100C 的基准帧信息创建判断单元 404 通过输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至第三摄像设备 100C 的编码单元 102。如此,用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0124] 如至此为止所述的,在其它摄像设备开始拍摄(开始记录)或停止拍摄(停止记录)时、在按下基准帧设置按钮 403 时等设置基准帧,这使得可以从该基准帧起快速开始重放,使用该基准帧作为剪切帧来进行剪切编辑等。

[0125] 接着,将参考图 6B 来说明剪切编辑。图 6B 所示的例子示出在通过用户 A、B 和 C 使用他们各自的摄像设备进行组拍摄、并且 3 个编码比特流中的基准帧被用作为编辑用的剪切帧的编辑之后获得的编码比特流。

[0126] 图 6B 所示的编辑后的编码比特流是将图 6A 所示的由用户 A 在时间 $t_1 \sim t_2$ 期间拍摄到的视频、由用户 B 在时间 $t_2 \sim t_4$ 期间拍摄到的视频、由用户 A 在时间 $t_4 \sim t_5$ 期间拍摄到的视频和由用户 C 在时间 $t_5 \sim t_7$ 期间拍摄到的视频拼接到一起的流。这类剪切编辑使得可以创建在例如拍摄开始或停止时切换至其它用户的视频的流。另外,用户通过按下基准帧设置按钮 403,可以创建在他 / 她偏好的时刻切换至来自其它用户的视频的流。

[0127] 接着,将参考图 7A 和 7B 以及图 8A 和 8B 来说明在组拍摄期间、根据照相机控制信息和场景变化来设置基准帧的示例。在图 7A 和 8A 所示的例子中,用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 t_1 时开始拍摄并且在时间 t_9 时停止拍摄。同时,用户 B 的第二摄像设备 100B 在时间 t_2 时开始拍摄并且在时间 t_6 时停止拍摄。最后,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t_4 时开始拍摄并且在时间 t_{10} 时停止拍摄。

[0128] 此外,在图 7A 所示的例子中,在用户 A 的第一摄像设备 100A 中,在时间 t_5 和 t_8 时发生场景变化,并且在用户 B 的第二摄像设备 100B 中,在时间 t_3 时白平衡设置值变化。在用户 C 的第三摄像设备 100C 中,在时间 t_7 时曝光设置值变化。同时,在图 8A 所示的例子中,在用户 A 的第一摄像设备 100A 中,在时间 $t_3 \sim t_5$ 的时间段期间调节焦点。在用户 C 的第三摄像设备 100C 中,在时间 $t_7 \sim t_8$ 期间执行改变第三摄像设备 100C 的方向、从而改变摄像构图的平摇操作。注意,焦点调节控制信息、变焦操作控制信息、白平衡设置值和曝光设置值等的图像处理控制信息、平摇 / 俯仰操作等的运动信息以及与运动模糊有关的振动信息等均包括在照相机控制信息中。

[0129] 首先,将参考图 7A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 和用户 B 的第二摄像单元 100B 的编码单元 102 在时间 t_3 时设置基准帧的示例。

[0130] 当在用户 B 的第二摄像设备 100B 中、在时间 t_3 时白平衡设置值变化时,第二摄像设备 100B 的基准帧信息创建判断单元 404 基于白平衡设置值的变化,判断为设置基准帧。然后,用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0131] 此外,用户 B 的第二摄像设备 100B 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 向用户 A 的第一摄像设备 100A 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t_3 时,当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 经其自身的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105,接收由用户 B 的第二摄像设备 100B 发送来的基准帧设置信息。

[0132] 然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 通过由该基准帧信息创建判断单元 404 输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至第一摄像设备 100A 的编码单元 102。如此,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0133] 通过相同的过程,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t_7 时改变曝光设置值,并且结果,用户 C 的第三摄像设备 100C 和在时间 t_7 时当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 设置基准帧。

[0134] 接着,将参考图 7A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102、用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 在时间 t_5 时设置基准帧的示例。

[0135] 首先,用户 A 的第一摄像设备 100A 的场景变化检测单元 401 在时间 t_5 时检测到

场景变化。通过该操作,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 基于检测到场景变化,判断为设置基准帧。然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0136] 此外,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 向用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t_5 时当前正在拍摄的用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 经由它们自身的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105,接收由用户 A 的第一摄像设备 100A 发送来的基准帧设置信息。

[0137] 然后,用户 B 的第二摄像设备 100B 的基准帧信息创建判断单元 404 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的基准帧信息创建判断单元 404 通过输入所接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至各自的编码单元 102。如此,用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0138] 注意,通过设置基准帧 (IDR 图片),通过跳过基准帧来参考其它图片被禁止,因而出现编码效率由此下降的情况。由于该原因,设置多个基准帧将有可能导致图像质量下降。因此,可以禁止在设置基准帧之后的预定时间段内设置基准帧。

[0139] 例如,用户 A 的第一摄像设备 100A 的场景变化检测单元 401 在时间 t_8 时检测到场景变化。然而,由于自在时间 t_7 时设置前一基准帧起尚未经过预定的时间量,因此用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 判断为不设置基准帧。因此,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 基于符合编码标准的图片类型来进行编码。此外,使用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 不发送基准帧设置信息。

[0140] 如至此为止所述的,根据拍摄条件的变化或检测到场景变化来设置基准帧,这使得可以从该基准帧起快速开始重放,可以使用该基准帧作为剪切帧来进行剪切编辑等。

[0141] 接着,将参考图 7B 来说明剪切编辑。图 7B 所示的例子示出通过用户 A、B 和 C 使用他们各自的摄像设备进行组拍摄、并且 3 个编码比特流中的基准帧被用作为编辑用的剪切帧的编辑之后获得的编码比特流。

[0142] 例如,假定在时间 t_3 之前在用户 B 的第二摄像设备 100B 中设置了不适当的白平衡值,但在时间 t_3 时该白平衡值变为适当的设置值。通过采用在时间 t_3 时设置的基准帧作为剪切帧,如图 7B 所示,可以进行仅使用具有适当的白平衡的视频部分的剪切编辑。

[0143] 同样,例如,假定在时间 t_7 之前在用户 C 的第三摄像设备 100C 中设置了不适当的曝光值,但在时间 t_7 时该曝光设置值变为适当的设置值。通过采用在时间 t_7 时设置的基准帧作为剪切帧,如图 7B 所示,可以进行仅使用具有适当的曝光的视频部分的剪切编辑。

[0144] 另外,可以采用在时间 t_5 时由用户 A 的第一摄像设备 100A 因场景变化而设置的基准帧作为剪切帧。通过该操作,可以将与由用户 A 的第一摄像设备 100A 在图 7B 中的时间 $t_1 \sim t_3$ 期间拍摄到的所拍摄视频场景 (1) 不同的场景 (所拍摄视频场景 (2)) 拼接在图 7B 中的时间 $t_5 \sim t_7$ 期间。

[0145] 接着,将参考图 8A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102、用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 在时间

t3 和 t5 时设置基准帧的示例。

[0146] 当用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 t3 时开始焦点调节时,第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 基于焦点调节的开始,判断为设置基准帧。然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0147] 此外,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送/接收单元 105 向用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t3 时,当前正在拍摄的用户 B 的第二摄像设备 100B 经由其自身的基准帧设置信息发送/接收单元 105,接收由用户 A 的第一摄像设备 100A 发送来的基准帧设置信息。

[0148] 然后,用户 B 的第二摄像设备 100B 的基准帧信息创建判断单元 404 通过输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至第二摄像设备 100B 的编码单元 102。如此,用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0149] 同时,当用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 t5 时完成焦点调节时,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 基于焦点调节的完成,判断为设置基准帧。然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0150] 此外,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送/接收单元 105 向用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t5 时当前正在拍摄的用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 经由它们自身的基准帧设置信息发送/接收单元 105,接收由用户 A 的第一摄像设备 100A 发送来的基准帧设置信息。

[0151] 然后,用户 B 的第二摄像设备 100B 的基准帧信息创建判断单元 404 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的基准帧信息创建判断单元 404 通过输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至各自的编码单元 102。如此,用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 和用户 C 的第三摄像设备 100C 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0152] 通过相同的过程,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t7 时开始平摇操作,并且结果,用户 C 的第三摄像设备 100C 和在时间 t7 时正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 设置基准帧。此外,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t8 时完成平摇操作,并且结果,用户 C 的第三摄像设备 100C 和在时间 t8 时正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 设置基准帧。

[0153] 注意,尽管至此为止所述的例子论述焦点调节和平摇操作,但相同的说明不仅对于焦点调节和平摇操作成立,而且对于变焦操作、由振动检测器 205 检测到的俯仰操作和运动模糊等也成立。此外,基准帧信息创建判断单元 404 还可以仅在乎摇和俯仰的速度以及变焦速度大于特定阈值的情况下才判断为设置基准帧。

[0154] 如至此为止所述的,根据照相机控制信息和场景变化来设置基准帧,这使得可以从该基准帧起快速开始重放,可以使用该基准帧作为剪切帧来进行剪切编辑等。

[0155] 接着,将参考图 8B 来说明剪切编辑。图 8B 所示的例子示出通过用户 A、B 和 C 使用他们各自的摄像设备进行组拍摄、并且 3 个编码比特流中的基准帧被用作为编辑用的剪切帧的编辑之后获得的编码比特流。

[0156] 在图 8A 中的时间 $t_3 \sim t_5$ 的时间段中,用户 A 的第一摄像设备 100A 正在进行焦点调节,因而由用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 $t_3 \sim t_5$ 的时间段期间拍摄到的视频未聚焦并且模糊。因此,采用针对图 8A 中的时间 t_3 和 t_5 所设置的基准帧作为剪切帧。如此使得可以将与由用户 A 的第一摄像设备 100A 拍摄到的模糊视频不同的视频(例如,来自用户 B 的视频)拼接至图 8B 所示的时间 $t_3 \sim t_5$ 的时间段中。

[0157] 同样,在图 8A 中的时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段中,用户 C 的第三摄像设备 100C 正在进行平摇操作。如果该平摇操作的速度高,则所拍摄视频发生不规则,从而产生观看者难以识别被摄体的视频。因此,采用针对图 8A 中的时间 t_7 和 t_8 所设置的基准帧作为剪切帧。如此使得可以将与由用户 C 的第三摄像设备 100C 拍摄到的不规则视频不同的视频(例如,来自用户 A 的视频)拼接至图 8B 所示的时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段中。

[0158] 接着,将参考图 9A 和 9B 来说明在组拍摄期间、根据被摄体信息来设置基准帧的示例。在图 9A 所示的例子中,用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 t_1 时开始拍摄并且在时间 t_9 时停止拍摄。同时,用户 B 的第二摄像设备 100B 在时间 t_2 时开始拍摄并且在时间 t_6 时停止拍摄。最后,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 t_4 时开始拍摄并且在时间 t_{10} 时停止拍摄。

[0159] 此外,用户 A 的第一摄像设备 100A 在时间 $t_1 \sim t_3$ 的时间段期间拍摄被摄体 (1),在时间 $t_3 \sim t_7$ 的时间段期间拍摄被摄体 (2),并且在时间 $t_7 \sim t_9$ 的时间段期间拍摄被摄体 (3)。用户 B 的第二摄像设备 100B 在时间 $t_2 \sim t_5$ 的时间段期间拍摄被摄体 (4),并且在时间 $t_5 \sim t_6$ 的时间段期间拍摄被摄体 (1)。最后,用户 C 的第三摄像设备 100C 在时间 $t_4 \sim t_8$ 的时间段期间拍摄被摄体 (3),并且在时间 $t_8 \sim t_{10}$ 的时间段期间拍摄被摄体 (2)。注意,由各个摄像设备的被摄体判断单元 402 来执行这些被摄体的判断。

[0160] 首先,将参考图 9A 来说明用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 和用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 在时间 t_3 时设置基准帧的示例。

[0161] 在时间 t_3 时,当用户 A 的第一摄像设备 100A 拍摄的被摄体从被摄体 (1) 变为被摄体 (2) 时,第一摄像设备 100A 的基准帧信息创建判断单元 404 基于被摄体信息的变化,判断为设置基准帧。然后,用户 A 的第一摄像设备 100A 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0162] 此外,用户 A 的第一摄像设备 100A 的基准帧设置信息发送/接收单元 105 向用户 B 的第二摄像设备 100B 和用户 C 的第三摄像设备 100C 发送基准帧设置信息。同时,在时间 t_3 时,当前正在拍摄的用户 B 的第二摄像设备 100B 经由其自身的基准帧设置信息发送/接收单元 105,接收由用户 A 的第一摄像设备 100A 发送来的基准帧设置信息。

[0163] 然后,用户 B 的第二摄像设备 100B 的基准帧信息创建判断单元 404 通过输入接收到的基准帧设置信息,判断为设置基准帧。然后,将该基准帧设置信息输出至第二摄像设备 100B 的编码单元 102。如此,用户 B 的第二摄像设备 100B 的编码单元 102 将图片类型设置为 IDR 图片,由此设置基准帧。

[0164] 这同样适用于在时间 t_5 时、用户 B 的第二摄像设备 100B 拍摄的被摄体从被摄体 (4) 变为被摄体 (1) 的情况。在这种情况下,用户 B 的第二摄像设备 100B 以及在时间 t_5 时当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 和用户 C 的第三摄像设备 100C 设置基准帧。

[0165] 此外,在时间 t_7 时,当用户 A 的第一摄像设备 100A 拍摄的被摄体从被摄体 (2) 变

为被摄体 (3) 时, 用户 A 的第一摄像设备 100A 和当前正在拍摄的用户 C 的第三摄像设备 100C 设置基准帧。在时间 t_8 时, 当用户 C 的第三摄像设备 100C 拍摄的被摄体从被摄体 (3) 变为被摄体 (2) 时, 用户 C 的第三摄像设备 100C 和当前正在拍摄的用户 A 的第一摄像设备 100A 设置基准帧。

[0166] 如至此为止所述的, 根据被摄体信息的变化来设置基准帧, 这使得可以从该基准帧起快速开始重放, 可以使用该基准帧作为剪切帧来进行剪切编辑等。

[0167] 接着, 将参考图 9B 来说明剪切编辑。图 9B 所示的例子示出通过用户 A、B 和 C 使用他们各自的摄像设备进行组拍摄、并且 3 个编码比特流中的基准帧被用作为编辑用的剪切帧的编辑之后获得的编码比特流。

[0168] 图 9B 所示的编辑后的编码比特流使用根据被摄体信息的变化所设置的基准帧作为剪切帧。在图 9B 所示的例子中, 将用户 A 的时间 $t_1 \sim t_3$ 期间的视频、用户 B 的时间 $t_5 \sim t_6$ 期间的视频、用户 C 的时间 $t_4 \sim t_7$ 期间的视频、用户 A 的时间 $t_7 \sim t_9$ 期间的视频和用户 B 的时间 $t_2 \sim t_5$ 期间的视频拼接到一起。通过这类剪切编辑, 例如, 可以创建从不同角度拍摄到的单个被摄体的视频在时间上连续的编码比特流。

[0169] 接着, 将参考图 10 的流程图来说明组拍摄期间用于设置基准帧的处理。图 10 是示出本实施例的摄像设备 100 设置基准帧的过程的示例的流程图。

[0170] 首先, 在步骤 S1001 中, 基准帧设置判断单元 104 响应于由用户经由操作构件 (未示出) 进行的操作, 将要参与组拍摄的其它摄像设备登记在拍摄组中, 由此形成组。例如, 通过在多个摄像设备之间共享组 ID 来形成该组。

[0171] 接着, 在步骤 S1002 中, 基准帧设置判断单元 104 响应于由用户经由操作构件 (未示出) 进行的操作, 针对在步骤 S1001 中形成的拍摄组确定至少一个基准帧设置条件。这里, “基准帧设置条件” 指基准帧设置判断单元 104 用来判断是否设置基准帧的条件。例如, 该基准帧设置条件可以是指定响应于其它摄像设备开始或停止拍摄而设置基准帧的条件、指定响应于按下了基准帧设置按钮 403 而设置基准帧的条件等。

[0172] 注意, 尽管优选所选择的基准帧设置条件在参与拍摄组的多个摄像设备 100 中相同, 但可以由不同的摄像设备选择不同的基准帧设置条件。此外, 基准帧设置条件在参与该组的多个摄像设备中相同的情况下, 可以在单个摄像设备中设置基准帧设置条件, 然后将该基准帧设置条件发送至其它摄像设备。

[0173] 接着, 在步骤 S1003 中, 照相机单元 101 响应于用户按下拍摄开始 / 停止按钮, 开始拍摄。注意, 参与组拍摄的多个摄像设备开始拍摄和停止拍摄的时间可以相同, 或者可以不同。然后, 在步骤 S1004 中, 基准帧设置信息发送 / 接收单元 105 作为接收单元工作, 并且判断是否从其它摄像设备接收到基准帧设置信息。如果该判断表示接收到基准帧设置信息 (步骤 S1004 中为 “是”), 则处理进入步骤 S1005, 在步骤 S1005 中, 图片类型控制单元 316 作为获得单元工作, 并且获得基准帧设置信息。然后, 编码单元 102 设置基准帧。

[0174] 另一方面, 如果步骤 S1004 的判断不表示接收到基准帧设置信息 (步骤 S1004 中为 “否”), 则处理进入步骤 S1006。在步骤 S1006 中, 基准帧信息创建判断单元 404 作为判断单元工作, 并且基于照相机控制信息、视频分析信息等判断是否设置基准帧。如果该判断得出设置基准帧 (步骤 S1006 中为 “是”), 则处理进入步骤 S1007, 在步骤 S1007 中, 基准帧信息创建判断单元 404 作为生成单元工作, 并且生成基准帧设置信息。然后, 基准帧设置信

息发送 / 接收单元 105 作为发送单元, 并将所生成的基准帧设置信息发送至其它摄像设备。然后, 在步骤 S1005 中, 编码单元 102 设置基准帧。

[0175] 另一方面, 如果步骤 S1006 的判断得出不设置基准帧 (步骤 S1006 中为“否”), 则处理进入步骤 S1008, 在步骤 S1008 中, 编码单元 102 设置符合编码标准的图片类型。然后, 在步骤 S1009 中, 照相机单元 101 判断拍摄是否已经结束。如果判断为拍摄尚未结束 (步骤 S1009 中为“否”), 则处理返回至步骤 S1004, 并且重复前述的步骤 S1004 ~ S1008 的处理。然而, 如果在步骤 S1009 中判断为拍摄已经结束 (步骤 S1009 中为“是”), 则处理结束。

[0176] 此外, 尽管该流程图中没有示出, 但例如如果选择“拍摄结束”作为基准帧设置条件、并且在步骤 S1009 中判断为“是”, 则以与步骤 S1007 相同的方式生成并发送基准帧设置信息。

[0177] 根据至此为止所述的本实施例, 根据拍摄 / 记录操作、照相机控制和视频分析等的拍摄状况, 来设置位于由该设备自身和其它设备生成的编码比特流内的、用于禁止跳过帧的参考的基准帧。因此, 与传统技术相对比, 可以按未使编码效率大幅下降的方式对图像进行压缩和编码, 并且可以获得适合于编辑的编码比特流。

[0178] 第二实施例

[0179] 作为第二实施例, 图 13 是示出应用了实现本发明的运动图像编码设备的摄像设备的示例功能结构的框图。本实施例的摄像设备可以拍摄图像质量与由其它摄像设备拍摄到的视频的图像质量相同的视频。

[0180] 摄像设备 10 配置有照相机单元 12、编码单元 14、编码比特流记录单元 16、显示单元 18、图像质量确定单元 20 和图像质量信息发送 / 接收单元 22, 作为其主要元件。

[0181] 照相机单元 12 拍摄被摄体并输出视频信号。编码单元 14 对由照相机单元 12 输出的视频信号进行压缩和编码。编码比特流记录单元 16 将由编码单元 14 输出的编码比特流记录到存储介质中。显示单元 18 显示由照相机单元 12 输出的视频信号, 并且还显示用于进行图像质量设置等的菜单画面。

[0182] 图像质量确定单元 20 根据通过菜单画面进行的图像质量设置和来自图像质量信息发送 / 接收单元 22 的图像质量信息, 确定由编码单元 14 输出的编码比特流的图像质量。图像质量信息发送 / 接收单元 22 向配备有相同功能的其它摄像设备发送图像质量信息, 并从其它摄像设备接收图像质量信息。换言之, 图像质量信息发送 / 接收单元 22 将由图像质量确定单元 20 输出的图像质量信息发送至其它摄像设备, 并且接收来自其它摄像设备的图像质量信息, 并将该信息供给至图像质量确定单元 20。

[0183] 摄像设备 10 在每次用户按下操作装置 24 中的拍摄开始 / 停止按钮时, 开始和停止记录视频。

[0184] 照相机单元 12

[0185] 图 14 是示出照相机单元 12 的结构的概述的框图。镜头 30 在摄像单元 32 上形成被摄体的光学图像。摄像单元 32 是将由镜头 30 形成的光学图像转换成电图像信号的、CCD 或 CMOS 型的固态图像传感器。A/D 转换器 34 将由摄像单元 32 输出的模拟图像信号转换成数字图像信号。照相机信号处理单元 36 对由 A/D 转换器 34 输出的图像数据进行曝光调整、 γ 校正、白平衡校正和分辨率转换等的处理, 并输出按指定格式的数字视频信号。

[0186] 照相机控制单元 38 基于表示由图像质量确定单元 20 输出的图像分辨率的信息

(分辨率信息),控制摄像单元 32、A/D 转换器 34 和照相机信号处理单元 36。照相机信号处理单元 36 基于来自照相机控制单元 38 的分辨率信息,对视频信号的分辨率进行转换。例如,如果分辨率信息表示图像处于高清晰度(HD、或分辨率为 1920×1080),则照相机信号处理单元 36 输出 HD 分辨率的视频信号。

[0187] 照相机控制单元 38 还控制镜头 30 的变焦,并且基于由照相机信号处理单元 36 获得的视频信号来控制镜头 30 的焦点。

[0188] 编码单元 14

[0189] 图 15 是示出编码单元 14 的结构的概述的框图。这里,使用 MPEG 标准、H. 264 标准等作为编码标准。编码单元 14 能够对例如高清晰度(HD、或分辨率为 1920×1080) 和标准清晰度(SD、或分辨率为 720×480) 的不同分辨率的两类视频信号进行编码。此外,在该单元配备有针对 H. 264 编码标准和 MPEG 编码标准这两者的功能性的情况下,所使用的编码标准可以根据分辨率而变化,由此例如,使用 H. 264 编码标准对 HD 视频进行编码,而使用 MPEG 编码标准对 SD 视频进行编码。

[0190] 接着,将说明图 15 所示的编码单元 14 的结构和操作。块分割单元 40 按帧(画面)为单位将来自照相机单元 12 的视频信号分割成预定大小的块,并按块为单位输出图像数据。减法器 42 对于将不经过预测编码的块,照原样输出由块分割单元 40 输出的图像数据;然而,对于要经过预测编码的块,减法器 42 从由块分割单元 40 输出的图像数据中减去预测值(预测图像数据),并输出残余数据。后面将说明预测图像数据的生成。

[0191] 离散余弦变换单元 44 对由减法器 42 输出的数据进行离散余弦变换(正交变换),并输出转换系数。量化单元 46 基于量化标度对来自离散余弦变换单元 44 的转换系数进行量化。改变量化标度就大大改变了量化后的转换系数值,由此改变由此产生的编码数据量。换言之,可以通过改变量化标度来控制压缩率。将由量化单元 46 输出的量化转换系数供给至可变长度编码单元 48 和逆量化单元 52。

[0192] 在生成预测图像数据时使用由量化单元 46 输出的量化转换系数。逆量化单元 52 对来自量化单元 46 的量化转换系数进行逆量化,并输出转换系数代表值。逆离散余弦变换单元 54 对来自逆量化单元 52 的转换系数代表值进行逆离散余弦变换。由逆离散余弦变换单元 54 输出的数据针对不经过预测编码的块是图像数据,并且针对要经过预测编码的块是相对于预测图像数据的残余数据。加法器 56 针对不经过预测编码的块,照原样输出由逆离散余弦变换单元 54 所输出的数据。然而,对于要经过预测编码的块,加法器 56 将由减法器 42 减去的同一预测图像数据和由逆离散余弦变换单元 54 输出的数据相加。由加法器 56 输出的数据是已经局部进行了解码的图像数据,并且被称为重构图像数据。

[0193] 帧存储器 58 能够存储几帧的图像数据,并且暂时存储在后续预测时有可能被参考的、由加法器 56 输出的重构图像数据。运动检测单元 60 将由块分割单元 40 已经输出的要进行编码的当前图像数据与帧存储器 58 中所存储的参考图像数据进行对比,由此估计当前图像数据中的运动矢量。运动检测单元 60 将所估计的运动矢量的信息供给至运动补偿单元 62 和可变长度编码单元 48。运动补偿单元 62 基于由运动检测单元 60 所估计的运动矢量,对帧存储器 58 中的参考图像数据进行运动补偿,并将由此产生的预测图像数据供给至减法器 42 和加法器 56。

[0194] 可变长度编码单元 48 对来自量化单元 46 的量化转换系数进行可变长度编码,并

连同来自运动检测单元 60 的运动矢量信息一起生成编码比特流。为了控制编码数据量,将该编码比特流暂时保持在输出缓冲器 50 中,然后将其输出至编码比特流记录单元 16。编码比特流记录单元 16 将来自输出缓冲器 50 的编码比特流记录到存储介质中。

[0195] 编码数据量控制单元 64 基于来自图像质量确定单元 20 的平均目标编码比特率和来自输出缓冲器 50 的编码数据量信息,控制量化单元 46 的量化标度,以使得编码比特率接近平均目标编码比特率。在本实施例中,将编码数据量控制方案描述为图像质量波动小的可变比特率 (VBR) 方案;然而,编码数据量控制方案不限于此。还可以使用 CBR 方案或恒定比特率方案。

[0196] 在下文,将参考图 16、图 17A ~ 17C、图 18A ~ 18C、图 19A ~ 19D 和图 20 来说明图像质量确定单元 20 的操作。

[0197] 如图 16 所示,假定用户 A 已经使用摄像设备 10A 在 SP 模式下记录了场景 A,而用户 B 已经使用摄像设备 10B 在 XP 模式下记录了场景 B。摄像设备 10A 和 10B 具有与摄像设备 10 的结构相同的结构。摄像设备 10A 和 10B 通过它们各自的图像质量信息发送/接收单元 22,例如基于 IEEE 802.11g 标准,经由无线通信网络来发送和接收图像质量信息。在本实施例中,尽管图像质量信息包括由照相机单元 12 输出的视频信号的分辨率、和由编码单元 14 的编码数据量控制单元 64 所使用的平均目标编码比特率,但图像质量信息不限于这种组合。例如,可以使用通过由照相机信号处理单元 36 进行的处理所获得的、指定视频的色调的白平衡信息或指定视频的亮度的曝光调整,或者可选地,图像质量信息可以包括所有这些项。

[0198] 图 17A ~ 17C 示出显示单元 18 中显示的图像质量设置菜单画面的示例。在组拍摄开始之前,用户 A 和 B 首先使用如图 17A ~ 17C 所示的菜单画面等的菜单画面来设置图像质量(分辨率和平均目标编码比特率)。在本实施例中,在组拍摄期间,图像质量对于各摄像设备而言均是相同的,但可以通过选择将特定项设置为相同(均衡)的时间点来选择两个操作模式其中之一,或者选择预设模式或动态设置模式。

[0199] 在预设模式下,预先强制使属于该组的所有摄像设备的分辨率以及平均目标编码比特率均为相同的设置。

[0200] 同时,在动态设置模式下,尽管预先强制使属于该组的所有摄像设备的分辨率均为相同的设置,但可以自由设置平均目标编码比特率。然而,基于属于该组的其它摄像设备的拍摄开始(记录开始)和拍摄结束(记录结束),将各摄像设备的平均目标编码比特率在设定时间段内动态地设置为其它摄像设备的平均目标编码比特率。例如,当特定摄像设备已经开始拍摄、并且其它摄像设备随后开始拍摄时,将首先开始拍摄的摄像设备的平均目标编码比特率在设定时间段内设置为其它摄像设备的平均目标编码比特率。此外,当其它摄像设备停止拍摄时,将仍在拍摄的摄像设备的图像质量在设定时间段内设置为停止拍摄的摄像设备的图像质量。

[0201] 使用分辨率设置菜单 70 来设置分辨率。照相机单元 12 输出按已经设置的分辨率的视频信号。HD 分辨率和 SD 分辨率是分辨率设置值的例子。在图 17A 所示的例子中,设置 SD 作为分辨率。然而,在图 17B 和 17C 所示的例子中,设置 HD 作为分辨率。

[0202] 使用均衡设置菜单 72 来设置是否使视频信息与参与组拍摄的其它摄像设备均衡。在预设模式和动态设置模式之间进行选择。使用记录模式设置菜单 74 来设置由编码

单元 14 进行的编码处理的压缩率。在本实施例中,可以设置 XP 模式、SP 模式或 LP 模式,其中,XP 的压缩率最低并且 LP 的压缩率最高。

[0203] 同时,在已经使用均衡设置菜单 72 使记录模式均衡的情况下,设置预设模式。例如,参与组拍摄的摄像设备其中之一用作主设备,之后,其它摄像设备接收该主摄像设备的图像质量信息,并设置与该图像质量信息相同的图像质量信息。这样,参与组拍摄的所有摄像设备可以具有预先设置的相同的图像质量条件。对于使图像质量信息均衡的时间,当在拍摄开始之前要参与组拍摄的所有摄像设备已经聚集到一起时,可以进行均衡,或者如果可以确保通信路径,则可以在拍摄开始之前针对各摄像设备单独进行均衡。

[0204] 另一方面,在未使用均衡设置菜单 72 使记录模式均衡的情况下,设置动态设置模式。换言之,参与组拍摄的多个摄像设备可以使用单独设置的并且通常互不相同的图像质量信息(在本实施例中,平均目标编码比特率不同)来拍摄。然而,如上所述,响应于该组内的任意摄像设备开始或停止拍摄,在设定时间段内调整正在拍摄的其它摄像设备的平均目标编码比特率,从而与开始或停止拍摄的摄像设备的平均目标编码比特率动态一致。

[0205] 在图 17A 所示的例子中,使记录模式在拍摄组中均衡,并将该记录模式设置为 XP 模式。然而,在图 17B 所示的例子中,不使记录模式均衡,并将该记录模式设置为 SP 模式。最后,在图 17C 所示的例子中,不使记录模式均衡,并将该记录模式设置为 XP 模式。在本实施例所述的例子中,假定当记录模式为 XP 模式时的平均目标编码比特率为 15Mbps。假定当记录模式为 SP 模式时的平均目标编码比特率为 9Mbps。最后,假定当记录模式为 LP 模式时的平均目标编码比特率为 3Mbps。

[0206] 在使记录模式均衡的预设模式中,图像质量确定单元 20 基于均衡的记录模式来确定平均目标编码比特率。编码单元 14 基于该平均目标编码比特率来控制编码比特率。然而,在不使记录模式均衡的动态设置模式中,图像质量确定单元 20 基于按摄像设备为单位所设置的记录模式来确定平均目标编码比特率,并且编码单元 14 基于该平均目标编码比特率来控制编码比特率。

[0207] 现在将详细说明在已经选择预设模式的情况下、为了使图像质量在摄像设备之间相同所进行的操作。这指图 17A 所示的例子中设置了预设模式。

[0208] 属于同一拍摄组的摄像设备的图像质量确定单元 20 在拍摄开始之前,各自判断对于该拍摄组中的其它摄像设备、是否设置了与针对它们自身的摄像设备的图像质量所设置的值相同的值。更具体地,判断预先通过设置画面进行的与分辨率和记录模式有关的设置和由图像质量信息发送/接收单元 22 接收到的其它摄像设备的图像质量信息(分辨率和记录模式)的设置是否相同。

[0209] 如果在参与组拍摄的摄像设备之间分辨率设置或记录模式设置不同,则在显示单元 18 中显示警告图像质量设置不同的警告消息,从而提示用户改变图像质量设置。此时,优选在显示单元 18 中同时显示拍摄组的图像质量设置。例如,在参与组拍摄的多个摄像设备其中之一被设置为 SD 分辨率、并且其它摄像设备被设置为 HD 分辨率的情况下,在分辨率被设置为 SD 分辨率的摄像设备的显示单元 18 中显示所述的警告消息和用于将分辨率设置为 HD 分辨率的提示。

[0210] 图 18A ~ 18C 是示出由处于预设模式的摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景以及已被拼接到一起的场景中的平均目标编码比特率的变化示例的示意图。图 18A 示出摄像设

备 10A 的拍摄状态。同时,图 18B 示出摄像设备 10B 的拍摄状态。最后,图 18C 示出将由摄像设备 10B 拍摄到的时间 $t_2 \sim t_3$ 期间的场景插入由摄像设备 10A 拍摄到的时间 $t_1 \sim t_2$ 期间和时间 $t_3 \sim t_4$ 期间的场景之间的结果。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标编码比特率。例如,这里假定摄像设备 10A 和 10B 从不同的方向或按不同的变焦比拍摄同一被摄体,然后在相同的时间轴上将这些所拍摄场景拼接到一起。

[0211] 由于通过预设模式使图像质量信息均衡,因此预先对摄像设备 10A 和 10B 这两者进行设置以在 XP 模式下按 SD 分辨率进行记录。如图 18A 所示,摄像设备 10A 在时间 $t_1 \sim t_4$ 期间按 SD 分辨率并且在 XP 模式下拍摄。同时,如图 18B 所示,摄像设备 10B 在时间 $t_2 \sim t_3$ 期间按 SD 分辨率并且在 XP 模式下拍摄。

[0212] 由于摄像设备 10A 和 10B 的分辨率和记录模式(平均目标编码比特率)具有相同的设置,因此由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量大致相同。因此,如图 18C 所示,即使在发生拼接之后,平均目标编码比特率也是平坦的,因而在重放期间,在(紧挨时间 t_2 和时间 t_4 之后的)转变时图像质量无明显变化。

[0213] 接着,将说明当设置动态设置模式从而实现图 17B 和 17C 所示的设置时、为了使摄像设备中的图像质量均衡所进行的操作。

[0214] 在该动态设置模式下,属于拍摄组的各摄像设备的用户可以在摄像设备中设置他/她偏好的记录模式。然而,属于拍摄组的摄像设备需要位于彼此的通信范围内,因而以下操作示例假定图 16 所示的摄像设备 10A 和 10B 位于彼此的通信范围内。

[0215] 图 19A ~ 19D 是示出由处于动态设置模式的摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景以及已被拼接到一起的场景中的平均目标编码比特率的变化示例的示意图。图 19A 表示摄像设备 10A 的拍摄状态。同时,图 19B 表示摄像设备 10B 的拍摄状态。图 19C 示出对由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景进行的剪切编辑的第一示例,而图 19D 示出对由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景进行的剪切编辑的第二示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标编码比特率。

[0216] 如图 17B 所示,摄像设备 10A 的分辨率被设置为 HD 分辨率,并且记录模式被设置为 SP 模式。同时,如图 17C 所示,摄像设备 10B 的分辨率被设置为 HD 分辨率,并且记录模式被设置为 XP 模式。如图 19A 所示,摄像设备 10A 在时间 t_1 时开始拍摄并且在时间 t_6 时停止拍摄。同时,如图 19B 所示,摄像设备 10B 在时间 t_2 时开始拍摄并且在时间 t_{10} 时停止拍摄。

[0217] 在图 19A 中,假定在时间 t_1 时用户 A 按下摄像设备 10A 的拍摄开始/停止按钮。摄像设备 10A 的图像质量确定单元 20 对照相机单元 12 指定 HD 分辨率,并且对编码单元 14 指定 9Mbps 的平均目标编码比特率(即,SP 模式),之后拍摄开始。

[0218] 在图 19B 中,假定在时间 t_2 时用户 B 按下摄像设备 10B 的拍摄开始/停止按钮。摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 对照相机单元 12 指定 HD 分辨率,并且对编码单元 14 指定 15Mbps 的平均目标编码比特率,之后拍摄开始。此外,摄像设备 10B 的图像质量信息发送/接收单元 22 将表示平均目标编码比特率为 15Mbps 的图像质量信息发送至在这种情况下包括摄像设备 10A 的同一拍摄组的摄像设备。

[0219] 摄像设备 10A 的图像质量信息发送/接收单元 22 接收由摄像设备 10B 发送来的图像质量信息,并将该信息供给至图像质量确定单元 20(图 19A 中的时间 t_2)。然后,图像

质量确定单元 20 使平均目标编码比特率从 9Mbps 逐渐增大至 15Mbps,从而与摄像设备 10B 的平均目标编码比特率一致。假定在图 19A 中的时间 t_3 时,摄像设备 10A 中的平均目标编码比特率已经达到 15Mbps。然后,摄像设备 10A 在预定时间段内,或者换言之、在图 19A 中的时间 $t_3 \sim t_4$ 期间,维持 15Mbps 的平均目标编码比特率。在时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段期间,摄像设备 10A 以 15Mbps 的平均目标编码比特率(在 XP 模式下)正在拍摄,因而由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量相同。

[0220] 在维持平均目标编码比特率的时间段(图 19A 中的时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段)结束之后,摄像设备 10A 的图像质量确定单元 20 使平均目标编码比特率逐渐返回至原始的平均目标编码比特率。在图 19A 所示的例子中,在时间 t_5 时,平均目标编码比特率返回至原始的 9Mbps 的平均目标编码比特率。时间 $t_2 \sim t_3$ 和 $t_4 \sim t_5$ 的时间段是用于减轻由于平均目标编码比特率的变化所引起的图像质量的变化明显性的缓和时间段。

[0221] 在图 19A 中,假定在时间 t_6 时用户 A 按下摄像设备 10A 的拍摄开始/停止按钮,由此停止拍摄。响应于此,摄像设备 10A 的图像质量信息发送/接收单元 22 将表示所设置的平均目标编码比特率(SP 模式)的图像质量信息发送至在这种情况下包括摄像设备 10B 的同一拍摄组的摄像设备。在图 19B 中的时间 t_6 时,摄像设备 10B 的图像质量信息发送/接收单元 22 接收来自摄像设备 10A 的图像质量信息,并将该信息供给至图像质量确定单元 20。然后,摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 使平均目标编码比特率从 15Mbps 逐渐减小至 9Mbps,从而与摄像设备 10A 的图像质量一致。假定在图 19B 中的时间 t_7 时,摄像设备 10B 中的平均目标编码比特率已经达到 9Mbps。然后,摄像设备 10B 在预定时间段内,或者换言之、在图 19B 中的时间 $t_7 \sim t_8$ 期间,维持 9Mbps 的平均目标编码比特率。在时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段期间,摄像设备 10B 以 9Mbps 的平均目标编码比特率(在 SP 模式下)正在拍摄,因而由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量相同。

[0222] 在维持平均目标编码比特率的时间段(图 19B 中的时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段)结束之后,摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 使平均目标编码比特率逐渐返回至原始的平均目标编码比特率。在图 19B 所示的例子中,在时间 t_9 时,平均目标编码比特率返回至原始的 15Mbps 的平均目标编码比特率。按与时间 $t_2 \sim t_3$ 以及 $t_4 \sim t_5$ 的时间段相同的方式,时间 $t_6 \sim t_7$ 以及 $t_8 \sim t_9$ 的时间段可以被用于减轻由于平均目标编码比特率的变化所引起的图像质量的变化明显性的缓和时间段。

[0223] 如至此为止所述的,在本实施例中,当拍摄组内的其它摄像设备开始/停止拍摄(或者开始/停止记录)时,设置使平均目标编码比特率维持为与其它摄像设备的平均目标编码比特率相同的平均目标编码比特率的时间段、以及该时间段前后的缓和时间段。

[0224] 图 19C 示出对图 19A 和 19B 所示的所拍摄场景进行的剪切编辑的第一示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标编码比特率。在图 19C 所示的例子中,将由摄像设备 10A 在图 19A 中的时间 $t_1 \sim t_3$ 期间拍摄到的场景和由摄像设备 10B 在图 19B 中的时间 $t_3 \sim t_{10}$ 期间拍摄到的场景拼接到一起。在时间 t_3 时出现的、由摄像设备 10A 拍摄到的场景和由摄像设备 10B 拍摄到的场景之间的转变处,摄像设备 10A 和 10B 中的图像质量相同。因此,在时间 t_3 附近,图像质量的差异小。

[0225] 图 19D 示出对图 19A 和 19B 所示的所拍摄场景进行的剪切编辑的第二示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标编码比特率。在图 19D 所示的编辑例子中,将由摄像设

备 10A 在图 19A 中的时间 $t_1 \sim t_6$ 期间拍摄到的场景和由摄像设备 10B 在图 19B 中的时间 $t_7 \sim t_{10}$ 期间拍摄到的场景拼接到一起。在由摄像设备 10A 拍摄到的场景的末尾（时间 t_6 ）和由摄像设备 10B 拍摄到的场景的开头（时间 t_7 ）之间的转变、或时间 t_6 和 t_7 处，作为前面所述的图像质量均衡操作的结果，图像质量相同。因此，在转变处，图像质量差异小。

[0226] 这样，将两个编码比特流的图像质量相同的时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段或时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段作为剪切编辑用的转变，这使编辑后的编码比特流中的转变处的图像质量的差异减小。这使得可以减轻重放期间观看者方的不自然感。

[0227] 图 20 是示出根据本实施例的图像质量均衡操作的流程图。在步骤 S1 中，拍摄组由要进行组拍摄的多个摄像设备、或者摄像设备 10A 和 10B 形成。例如，通过在摄像设备 10A 和 10B 之间共享组 ID 来形成组。然后，在步骤 S2 中，在各个摄像设备中设置图像质量。接着，在步骤 S3 中，摄像设备的图像质量确定单元 20 判断在步骤 S1 中形成的拍摄组中图像质量设置是否表示相同的值。然而，注意步骤 S3 判断图像质量设置中要均衡的设置信息是否具有相同的设置值。如果判断为图像质量设置不同（步骤 S3 中为“否”），则在步骤 S4 中进行表示该不同的警告，之后处理返回至步骤 S2，在步骤 S2 中，再次提示用户进行设置。

[0228] 然而，在判断为对于所有的摄像设备的图像质量设置均为相同值的情况下（步骤 S3 中为“是”），在步骤 S5 中，摄像设备处于可以开始拍摄和记录的状态。在拍摄已经开始之后，在步骤 S6 中，图像质量确定单元 20 判断图像质量设置中的记录模式是否已经被设置为均衡。模式已经被设置为均衡的情况（步骤 S6 中为“是”）等同于预设模式，因而属于拍摄组的摄像设备中的图像质量设置相同。在该情况下，处理移动至步骤 S9，在步骤 S9 中，如前面所述，摄像设备 10 中的各单元根据设定的记录模式所设置的平均目标编码比特率，开始记录视频。

[0229] 然而，图像质量设置中的记录模式未被设置为均衡的情况（步骤 S6 中为“否”）表示已经选择动态设置模式。在这种情况下，在步骤 S7 中，图像质量确定单元 20 判断属于拍摄组的其它摄像设备是否开始拍摄或停止拍摄。在判断为属于拍摄组的其它摄像设备开始拍摄或停止拍摄的情况下（步骤 S7 中为“是”），在步骤 S8 中，如前面所述，图像质量确定单元 20 使编码单元 14 的平均目标编码比特率与其它摄像设备的平均目标编码比特率一致。当然，在维持平均目标编码比特率的时间段前后设置缓和时间段。然后，在步骤 S9 中，摄像设备 10 的各单元按在步骤 S8 中设置的平均目标编码比特率开始记录视频。注意，如果属于拍摄组的其它摄像设备既未开始拍摄也未停止拍摄（步骤 S7 中为“否”），则消除缓和时间段，并且摄像设备 10 的各单元按在步骤 S2 中设置的平均目标编码比特率开始记录视频（步骤 S9）。

[0230] 然后，在步骤 S10 中，图像质量确定单元 20 判断拍摄是否已经结束。如果判断为拍摄尚未结束（步骤 S10 中为“否”），则处理返回至步骤 S6，并且重复前述的步骤 S6 ~ S9 的处理。然而，如果在步骤 S10 中判断为拍摄已经结束（步骤 S10 中为“是”），则处理结束。

[0231] 根据本实施例，可以在无需用户分别进行手动设置的情况下，使编码比特流的图像质量与其它运动图像编码设备的图像质量均衡。这具有在对编码比特流进行剪切编辑的情况下、减少视频中转变前后的时间段中的图像质量的差异的效果。

[0232] 尽管以上说明论述了预先将分辨率设置为共用值、并且预先或动态地设置记录模式，但作为代替，可以预先将记录模式设置为相同的模式，并且可以预先或动态地设置分辨

率。换言之,可以在拍摄之前将包括多个要素的图像质量信息的一个或多个要素设置为共用设置值,并且可以预先或动态地设置其余的要素。

[0233] 最终,尽管这些说明论述了采用 VBR 方案的运动图像编码设备,但在本实施例中可以应用使用恒定比特率方案的图像编码标准。在这种情况下,可以利用“编码比特率”来替换以上说明中出现的术语“平均目标编码比特率”。

[0234] 第三实施例

[0235] 作为第三实施例,图 22 是示出应用了实现本发明的运动图像编码设备的摄像设备的示例功能结构的框图。本实施例的摄像设备可以拍摄图像质量与由其它摄像设备拍摄到的视频的图像质量相同的视频。在图 22 中,与图 13(第二实施例)中的构成元件相同的构成元件的附图标记相同,并且将省略对这些构成元件的说明。图 22 和图 13 的不同之处在于,照相机单元 12 和图像质量确定单元 20 没有相连接,并且利用编码单元 26 替换了编码单元 14。

[0236] 编码单元 26

[0237] 图 23 是示出编码单元 26 的结构概述的框图。这里,使用 MPEG 标准、H. 264 标准等作为编码标准。

[0238] 接着,将说明图 23 所示的编码单元 26 的结构和操作。然而,注意,在图 23 中,与图 15(第二实施例中的编码单元 14)中的构成元件相同的构成元件的附图标记相同,并且将省略对这些构成元件的说明。

[0239] 在第三实施例中,编码单元 26 改变量化单元 45 的量化标度,由此改变由量化误差所引起的图像劣化程度。由于该原因,后面所述的编码 PSNR 的值变化。将由量化单元 46 输出的量化转换系数供给至可变长度编码单元 46 和逆量化单元 52。

[0240] 编码 PSNR 计算单元 68 在由加法器 56 输出的重构图像数据和由块分割单元 40 输出的视频信号中计算编码 PSNR(peak signal-to-noise ratio,峰值信噪比),并将计算出的 PSNR 输出至编码数据量控制单元 64。PSNR 表示图像信号和噪声之间的比(S/N 比)。编码 PSNR 表示 S/N 比的编码设置信息(参数),并且值越高表示图像质量越好。

[0241] 将参考等式 1 来说明用于计算 8 比特视频信号的 PSNR 的方法。在等式 1 中, C_i 表示视频信号中的各像素值,并且 D_i 表示重构图像中的各像素值。 N 是计算了 PSNR 的像素值的数量。在本实施例中,计算编码前的视频信号和局部进行了解码的重构图像数据之间的比,因而编码 PSNR 的值表示由编码所引起的劣化程度。

$$[0242] \quad PSNR = 10 \log \left(\frac{255^2}{\sum_{i=0}^N (C_i - D_i)^2 / N} \right) \text{ 等式 (1)}$$

[0243] 注意,假定计算 PSNR 时使用的视频信号的像素值和重构图像的像素值为亮度信号、色差信号或者这两者。

[0244] 编码数据量控制单元 64 控制量化单元 46 的量化标度,以使得由编码 PSNR 计算单元 68 输出的编码 PSNR 的值接近来自图像质量确定单元 20 的平均目标 PSNR。据此,由编码所引起的劣化程度变化,因而编码 PSNR 变化。

[0245] 在下文,将参考图 16、图 24A ~ 24C、图 25A ~ 25C、图 26A ~ 26D 和图 27 来详细说

明图像质量确定单元 20 的操作。

[0246] 如图 16 所示,假定用户 A 已经使用摄像设备 10A 记录了场景 A,而用户 B 已经使用摄像设备 10B 记录了场景 B。摄像设备 10A 和 10B 具有与本实施例的摄像设备 10 的结构相同的结构。摄像设备 10A 和 10B 通过它们各自的图像质量信息发送 / 接收单元 22,例如基于 IEEE 802.11g 标准,经由无线通信网络来发送和接收图像质量信息。在本实施例中,图像质量信息是平均目标 PSNR,但图像质量信息不限于此。例如,作为代替,可以使用视频信号和重构图像之间的高频区域成分的差异。

[0247] 图 24A ~ 24C 示出显示单元 18 中显示的图像质量设置菜单画面的示例。在组拍摄开始之前,用户 A 和 B 首先使用图 24A ~ 24C 所示的菜单画面等的菜单画面来设置图像质量 (平均目标 PSNR)。在本实施例中,在组拍摄期间,图像质量对于各摄像设备均是相同的,但可以通过选择要将特定项设置为相同的时间点来选择两个操作模式其中之一,或者选择预设模式或动态设置模式。

[0248] 在预设模式中,对于属于该组的所有的摄像设备,预先将平均目标 PSNR 设置为相同的值。

[0249] 然而,在动态设置模式下,可以对于属于该组的各摄像设备自由设置平均目标 PSNR。然而,基于属于该组的其它摄像设备的拍摄开始 (记录开始) 和拍摄结束 (记录结束),将各摄像设备的平均目标 PSNR 在设定时间段内动态地设置为其它摄像设备的平均目标 PSNR。例如,当特定摄像设备开始拍摄、其它摄像设备随后开始拍摄时,将首先开始拍摄的摄像设备的平均目标 PSNR 在设定时间段内设置为其它摄像设备的平均目标 PSNR。此外,当其它摄像设备停止拍摄时,将仍在拍摄的摄像设备的图像质量在设定时间段内设置为停止拍摄的摄像设备的图像质量。

[0250] 使用均衡设置菜单 72 来设置是否使视频信息与属于该组的其它摄像设备均衡。在预设模式和动态设置模式之间进行选择。平均目标 PSNR 设置菜单 78 设置编码单元 26 中的编码 PSNR 的目标值。

[0251] 同时,在使用均衡设置菜单 72 使平均目标 PSNR 均衡的情况下,设置预设模式。例如,参与组拍摄的摄像设备其中之一用作主设备,之后其它摄像设备接收该主摄像设备的图像质量信息,并设置与该图像质量信息相同的图像质量信息。这样,参与组拍摄的所有摄像设备均可以具有预先设置的相同的图像质量条件。对于使图像质量信息均衡的时间,当在拍摄开始之前要参与组拍摄的所有摄像设备已经聚集到一起时,可以进行均衡,或者如果可以确保通信路径,则可以在拍摄开始之前针对各摄像设备单独进行均衡。

[0252] 然而,在未使用均衡设置菜单 72 使平均目标 PSNR 均衡的情况下,设置动态设置模式。换言之,参与组拍摄的多个摄像设备可以使用单独设置的并且通常互不相同的图像质量信息 (在本实施例中,平均目标 PSNR 不同) 来拍摄。然而,如上所述,响应于该组内的任意摄像设备开始或停止拍摄,在设定时间段内调整正在拍摄的其它摄像设备的平均目标 PSNR,从而与开始或停止拍摄的摄像设备的平均目标 PSNR 动态一致。

[0253] 在图 24A 所示的例子中,使平均目标 PSNR 在整个拍摄组中均衡,并将平均目标 PSNR 设置为 50dB。然而,在图 24B 所示的例子中,不使平均目标 PSNR 均衡,并将平均目标 PSNR 设置为 30dB。最终,在图 24C 所示的例子中,不使平均目标 PSNR 均衡,并将平均目标 PSNR 设置为 50dB。

[0254] 在使平均目标 PSNR 均衡的预设模式中,图像质量确定单元 20 基于均衡的平均目标 PSNR 来确定平均目标 PSNR。编码单元 26 控制量化标度,以使得编码 PSNR 接近该平均目标 PSNR。然而,在未使平均目标 PSNR 均衡的动态设置模式下,图像质量确定单元 20 基于针对各摄像设备所设置的平均目标 PSNR 来确定平均目标 PSNR,并且编码单元 26 控制量化标度,以使得编码 PSNR 接近该平均目标 PSNR。

[0255] 现在将详细说明在已经选择预设模式的情况下、为了使图像质量在摄像设备之间相同所进行的操作。这指在图 24A 所示的例子中设置了预设模式。

[0256] 属于同一拍摄组的摄像设备的图像质量确定单元 20 在拍摄开始之前,各自判断对于拍摄组中的其它摄像设备、是否设置了与针对它们自身的摄像设备的图像质量所设置的值相同的值。更具体地,判断预先通过设置画面进行的与平均目标 PSNR 有关的设置和由图像质量信息发送/接收单元 22 接收到的其它摄像设备的图像质量信息(平均目标 PSNR)的设置是否相同。

[0257] 如果在参与组拍摄的摄像设备之间平均目标 PSNR 设置不同,则在显示单元 18 中显示警告图像质量设置不同的警告消息,从而提示用户改变图像质量设置。此时,优选在显示单元 18 中同时显示拍摄组的图像质量设置。例如,在参与组拍摄的多个摄像设备其中之一的平均目标 PSNR 被设置为 30dB、并且其它摄像设备的平均目标 PSNR 被设置为 50dB 的情况下,在平均目标 PSNR 被设置为 30dB 的摄像设备的显示单元 18 中显示所述的警告消息和用于将平均目标 PSNR 设置为 50dB 的提示。

[0258] 图 25A ~ 25C 是示出由处于预设模式的摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景以及已被拼接到一起的场景中的平均目标 PSNR 的变化的示例的示意图。图 25A 表示摄像设备 10A 的拍摄状态。同时,图 25B 表示摄像设备 10B 的拍摄状态。最后,图 25C 表示将由摄像设备 10B 拍摄到的时间 $t_2 \sim t_3$ 期间的场景插入由摄像设备 10A 拍摄到的时间 $t_1 \sim t_2$ 期间和时间 $t_3 \sim t_4$ 期间的场景之间的结果。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标 PSNR。例如,这里假定摄像设备 10A 和 10B 从不同的方向或按不同的变焦比拍摄同一被摄体,然后在同一时间轴上将这些所拍摄场景拼接到一起。

[0259] 由于通过预设模式使图像质量信息均衡,预先对摄像设备 10A 和 10B 这两者进行设置,以按 50dB 的平均目标 PSNR 进行记录。如图 25A 所示,摄像设备 10A 在时间 $t_1 \sim t_4$ 期间按 50dB 的平均目标 PSNR 拍摄。同时,如图 25B 所示,摄像设备 10B 在时间 $t_2 \sim t_3$ 期间按 50dB 的平均目标 PSNR 拍摄。

[0260] 由于摄像设备 10A 和 10B 的平均目标 PSNR 具有相同的设置,因此由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量大致相同。因此,如图 25C 所示,即使在发生拼接之后,平均目标 PSNR 也是平坦的,因而在重放期间,在(紧挨时间 t_2 和 t_4 之后的)转变时图像质量无明显变化。

[0261] 接着,将说明当设置动态设置模式从而实现图 24B 或 24C 所示的设置时、为了使摄像设备中的图像质量均衡所进行的操作。

[0262] 在动态设置模式下,属于拍摄组的各摄像设备的用户可以在摄像设备中设置他/她偏好的平均目标 PSNR。然而,属于拍摄组的摄像设备需要位于彼此的通信范围内,因而以下操作示例假定图 16 所示的摄像设备 10A 和 10B 位于彼此的通信范围内。

[0263] 图 26A ~ 26D 是示出由处于动态设置模式的摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景以

及已被拼接到一起的场景中的平均目标 PSNR 的变化的示例的示意图。图 26A 示出摄像设备 10A 的拍摄状态。同时,图 26B 示出摄像设备 10B 的拍摄状态。图 26C 示出对由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景进行的剪切编辑的第一示例,而图 26D 示出对由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的场景进行的剪切编辑的第二示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标编码比特率。

[0264] 如图 24B 所示,摄像设备 10A 的平均目标 PSNR 被设置为 30dB。同时,如图 24C 所示,摄像设备 10B 的平均目标 PSNR 被设置为 50dB。如图 26A 所示,摄像设备 10A 在时间 t_1 时开始拍摄,并且在时间 t_6 时停止拍摄。同时,如图 26B 所示,摄像设备 10B 在时间 t_2 时开始拍摄,并且在时间 t_{10} 时停止拍摄。

[0265] 在图 26A 中,假定在时间 t_1 时用户 A 按下摄像设备 10A 的拍摄开始 / 停止按钮。摄像设备 10A 的图像质量确定单元 20 对编码单元 26 指定 30dB 的平均目标 PSNR,之后拍摄开始。

[0266] 同时,在图 26B 中,假定在时间 t_2 时用户 B 按下摄像设备 10B 的拍摄开始 / 停止按钮。摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 对编码单元 26 指定 50dB 的平均目标 PSNR,之后拍摄开始。此外,摄像设备 10B 的图像质量信息发送 / 接收单元 22 将表示平均目标 PSNR 为 50dB 的图像质量信息发送至在这种情况下包括摄像设备 10A 的同一拍摄组的摄像设备。

[0267] 摄像设备 10A 的图像质量信息发送 / 接收单元 22 接收由摄像设备 10B 发送来的图像质量信息,并将该信息供给至图像质量确定单元 20 (图 26A 中的时间 t_2)。然后,图像质量确定单元 20 使平均目标 PSNR 从 30dB 逐渐增大至 50dB,从而与摄像设备 10B 的平均目标 PSNR 一致。假定在图 26A 的时间 t_3 时,摄像设备 10A 的平均目标 PSNR 已经达到 50dB。然后,摄像设备 10A 在预定时间段内,或者换言之、在图 26A 的时间 $t_3 \sim t_4$ 期间,维持 50dB 的平均目标 PSNR。在时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段期间,摄像设备 10A 按 50dB 的平均目标 PSNR 正在拍摄,因而由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量相同。

[0268] 在维持平均目标 PSNR 的时间段 (图 26A 中的时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段) 结束之后,摄像设备 10A 的图像质量确定单元 20 使平均目标 PSNR 逐渐返回至原始的平均目标 PSNR。在图 26A 所示的例子中,在时间 t_5 时,平均目标 PSNR 返回至原始的 30dB 的平均目标 PSNR。时间 $t_2 \sim t_3$ 以及 $t_4 \sim t_5$ 的时间段是用于减轻由于平均目标 PSNR 的变化所引起的图像质量的变化明显性的缓和时间段。

[0269] 在图 26A 中,假定在时间 t_6 时用户按下摄像设备 10A 的拍摄开始 / 停止按钮,由此停止拍摄。响应于此,摄像设备 10A 的图像质量信息发送 / 接收单元 22 将表示所设置的平均目标 PSNR (30dB) 的图像质量信息发送至在这种情况下包括摄像设备 10B 的同一拍摄组的摄像设备。在图 26B 中的时间 t_6 时,摄像设备 10B 的图像质量信息发送 / 接收单元 22 接收来自摄像设备 10A 的图像质量信息,并将该信息供给至图像质量确定单元 20。然后,摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 使平均目标 PSNR 从 50dB 逐渐减小至 30dB,从而与摄像设备 10A 的图像质量一致。假定在图 26B 中的时间 t_7 时,摄像设备 10B 中的平均目标 PSNR 已经达到 30dB。之后,摄像设备 10B 在预定时间段内,或者换言之、在图 26B 的时间 $t_7 \sim t_8$ 期间,维持 30dB 的平均目标 PSNR。在时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段期间,摄像设备 10B 按 30dB 的平均目标 PSNR 正在拍摄,因而由摄像设备 10A 和 10B 拍摄到的视频的图像质量相同。

[0270] 在维持平均目标 PSNR 的时间段 (图 26B 中的时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段) 结束之后,

摄像设备 10B 的图像质量确定单元 20 使平均目标 PSNR 逐渐返回至原始的平均目标 PSNR。在图 26B 所示的例子中,在时间 t_9 时平均目标 PSNR 返回至原始的 50dB 的平均目标 PSNR。按与时间 $t_2 \sim t_3$ 以及 $t_4 \sim t_5$ 的时间段相同的方式,时间 $t_6 \sim t_7$ 以及 $t_8 \sim t_9$ 的时间段可以被称为用于减轻由于平均目标 PSNR 的变化所引起的图像质量的变化的明显性的缓和时间段。

[0271] 如至此为止所述的,在本实施例中,当拍摄组内的其它摄像设备开始 / 停止拍摄 (或者开始 / 停止记录) 时,设置使平均目标 PSNR 维持为与其它摄像设备的平均目标 PSNR 相同的平均目标 PSNR 的时间段、以及该时间段前后的缓和时间段。

[0272] 图 26C 示出对图 26A 和 26B 所示的所拍摄场景进行的剪切编辑的第一示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标 PSNR。在图 26C 所示的例子中,已经将由摄像设备 10A 在图 26A 中的时间 $t_1 \sim t_3$ 期间拍摄到的场景和由摄像设备 10B 在图 26B 中的时间 $t_3 \sim t_{10}$ 期间拍摄到的场景拼接到一起。在时间 t_3 时出现的、由摄像设备 10A 拍摄到的场景和由摄像设备 10B 拍摄到的场景之间的转变处,摄像设备 10A 和 10B 中的图像质量相同。因此,在时间 t_3 附近,图像质量的差异小。

[0273] 图 26D 示出对图 26A 和 26B 所示的所拍摄场景进行的剪切编辑的第二示例。水平轴表示时间,而垂直轴表示平均目标 PSNR。在图 26D 所示的例子中,已经将由摄像设备 10A 在图 26A 中的时间 $t_1 \sim t_6$ 期间拍摄到的场景和由摄像设备 10B 在图 26B 中的时间 $t_7 \sim t_{10}$ 期间拍摄到的场景拼接到一起。在位于由摄像设备 10A 拍摄到的场景的末尾 (时间 t_6) 和由摄像设备 10B 拍摄到的场景的开头 (时间 t_7) 之间的转变、或时间 t_6 和 t_7 处,作为前面所述的图像质量均衡操作的结果,图像质量相同。因此,在转变处,图像质量的差异小。

[0274] 这样,采用两个编码比特流的图像质量相同的时间 $t_3 \sim t_4$ 的时间段或时间 $t_7 \sim t_8$ 的时间段作为剪切编辑用的转变,这使编辑后的编码比特流中该转变处的图像质量的差异减小。这使得可以减轻重放期间观看者方的不自然感。

[0275] 图 27 是示出根据本实施例的图像质量均衡操作的流程图。在图 27 中,与图 20 (第二实施例) 中的步骤相同的步骤的附图标记相同,并且将省略对这些步骤的说明。然而,注意,在步骤 S2 中设置的图像质量设置包括平均目标 PSNR。

[0276] 在步骤 S5 中开始拍摄之后,在步骤 S16 中,图像质量确定单元 20 判断图像质量设置中的平均目标 PSNR 是否已被设置为均衡。模式已被设置为均衡的情况 (步骤 S16 中为“是”) 等同于预设模式,因而属于拍摄组的摄像设备中的图像质量设置相同。因此,在这种情况下,处理进入步骤 S19,在步骤 S19 中,如前面所述,摄像设备 10 中的各单元按根据设定的平均目标 PSNR 所设置的平均目标 PSNR 开始记录视频。

[0277] 另一方面,图像质量设置中的平均目标 PSNR 未被设置为均衡的情况 (步骤 S16 中为“否”) 表示已经选择动态设置模式。在这种情况下,在步骤 S17 中,图像质量确定单元 20 判断属于拍摄组的其它摄像设备是否开始或停止拍摄。在判断为属于拍摄组的其它摄像设备开始或停止拍摄的情况下 (步骤 S17 中为“是”),在步骤 S18 中,如前面所述,图像质量确定单元 20 使编码单元 26 的平均目标 PSNR 与其它摄像设备的平均目标 PSNR 一致。当然,在维持平均目标 PSNR 的时间段前后设置缓和时间段。然后,在步骤 S19 中,摄像设备 10 的各单元按在步骤 S18 中设置的平均目标 PSNR 开始记录视频。注意,如果属于拍摄组的其它摄像设备既未开始拍摄也未停止拍摄 (步骤 S17 中为“否”),则消除缓和时间段,并且摄像

设备 10 的各单元按在步骤 S2 中设置的平均目标 PSNR 开始记录视频（步骤 S19）。

[0278] 然后，在步骤 S20 中，图像质量确定单元 20 判断拍摄是否已经结束。如果判断为拍摄尚未结束（步骤 S20 中为“否”），则处理返回至步骤 S16，并且重复前述的步骤 S16～S19 的处理。然而，如果在步骤 S20 中判断为拍摄已经结束（步骤 S20 中为“是”），则处理结束。

[0279] 根据本实施例，可以在无需用户分别进行手动设置的情况下，使编码比特流的图像质量与其它运动图像编码设备的图像质量均衡。这具有在对编码比特流进行剪切编辑的情况下、减少视频中转变前后的时间段中的图像质量的差异的效果。

[0280] 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以及等同结构和功能。

[0281] 本申请要求 2008 年 2 月 26 日提交的日本专利申请 2008-044921、以及 2008 年 6 月 30 日提交的日本专利申请 2008-169788 的优先权，在此通过引用包含它们的全部内容。

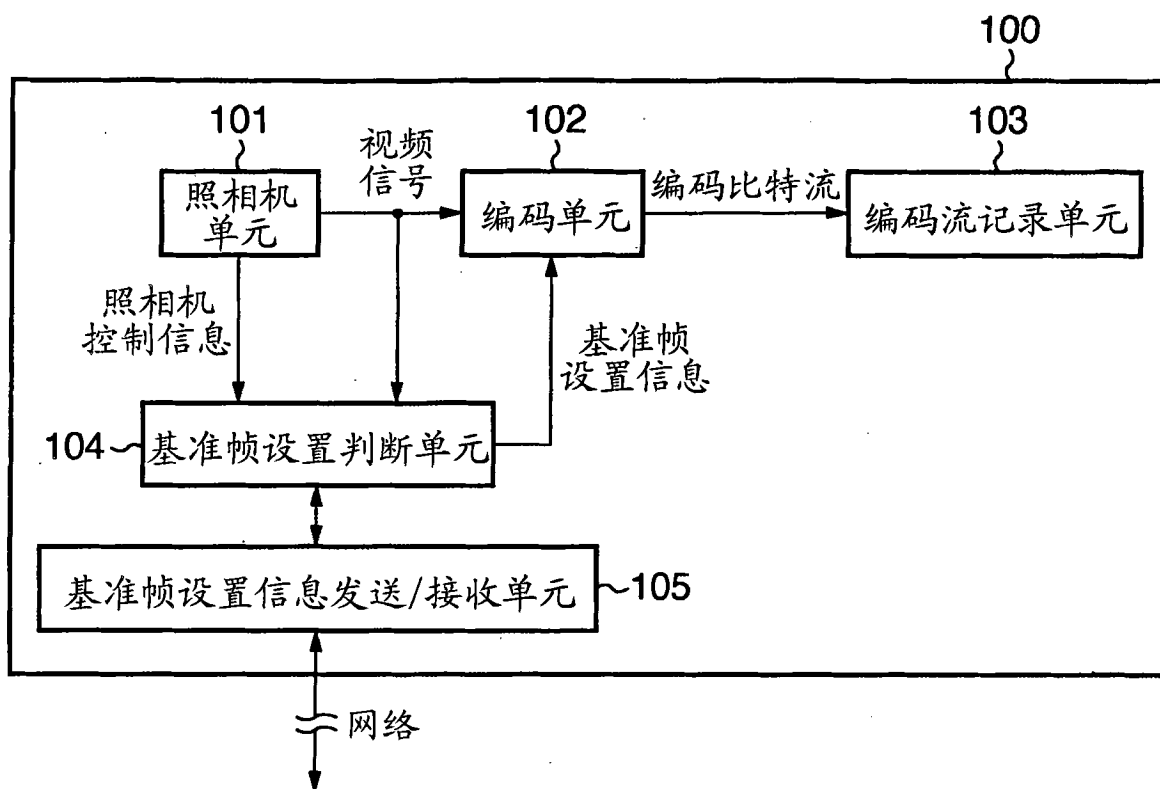


图 1

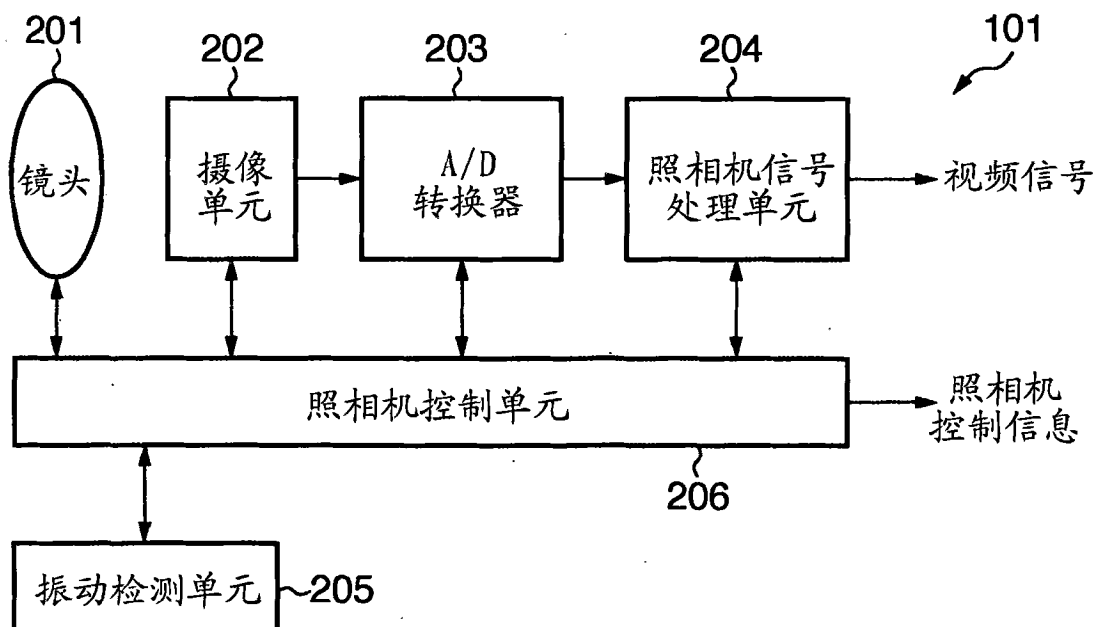


图 2

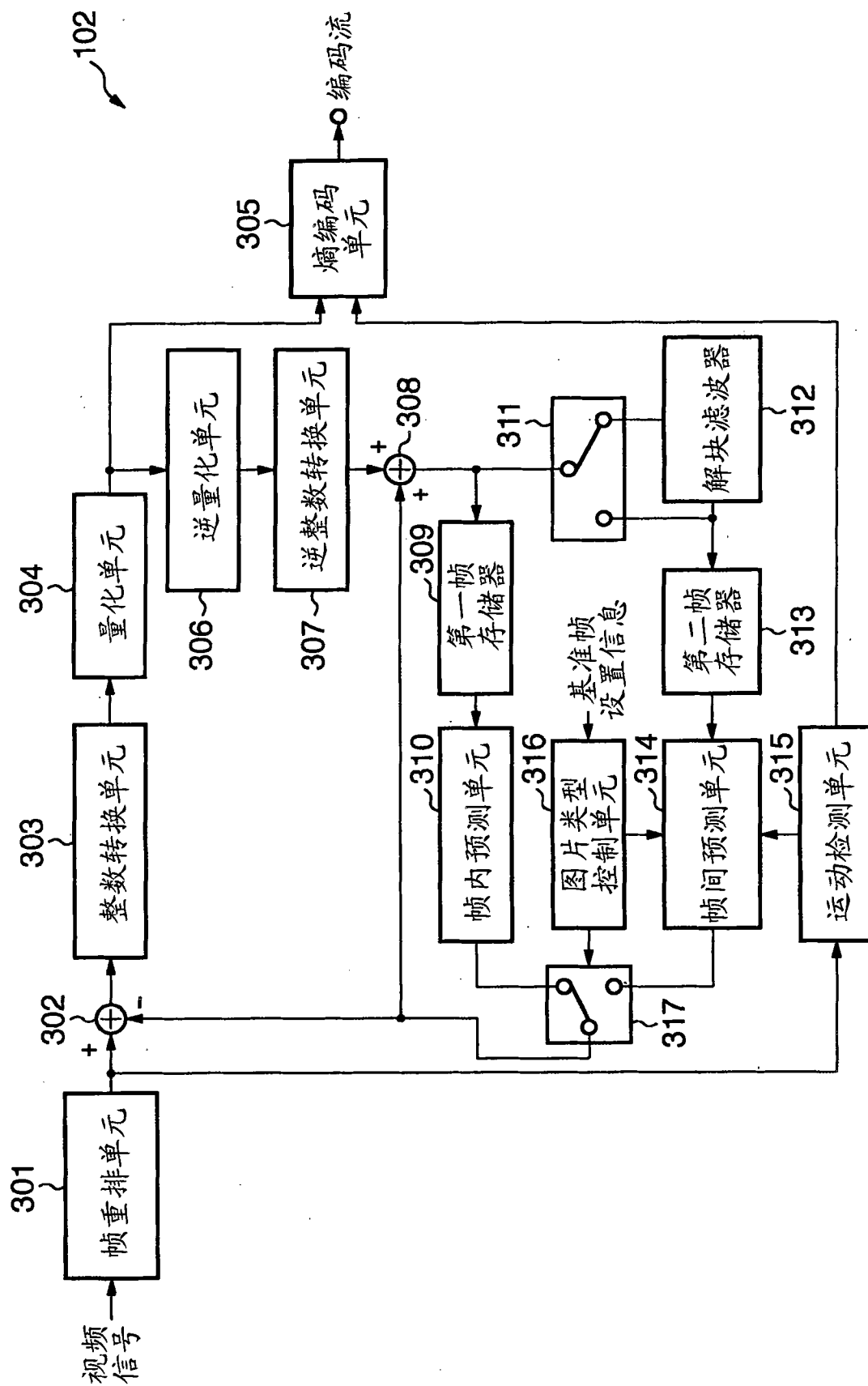


图 3

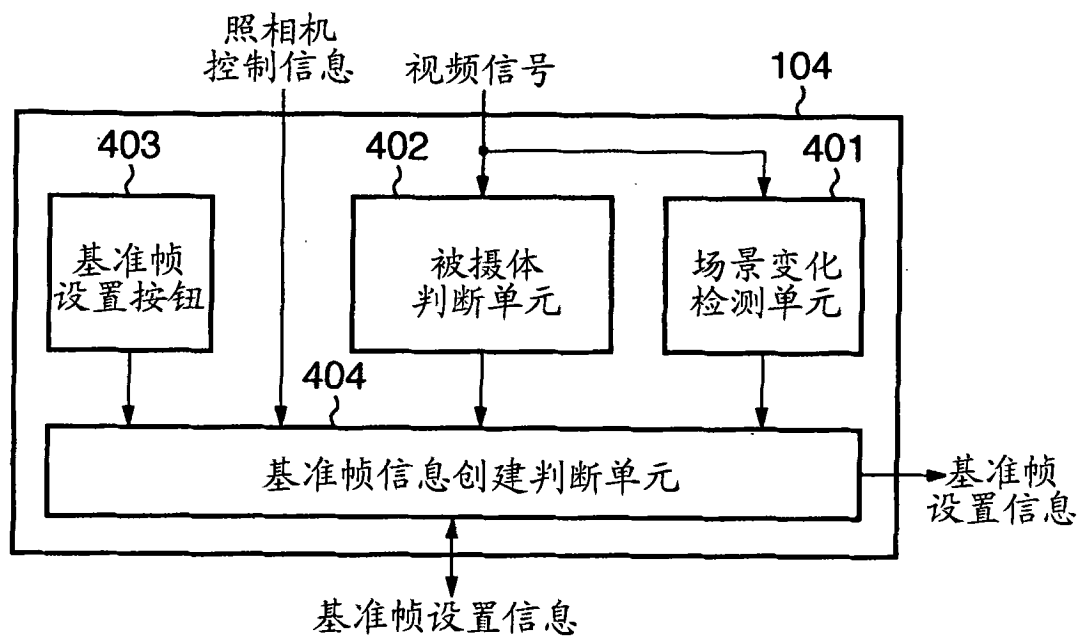


图 4

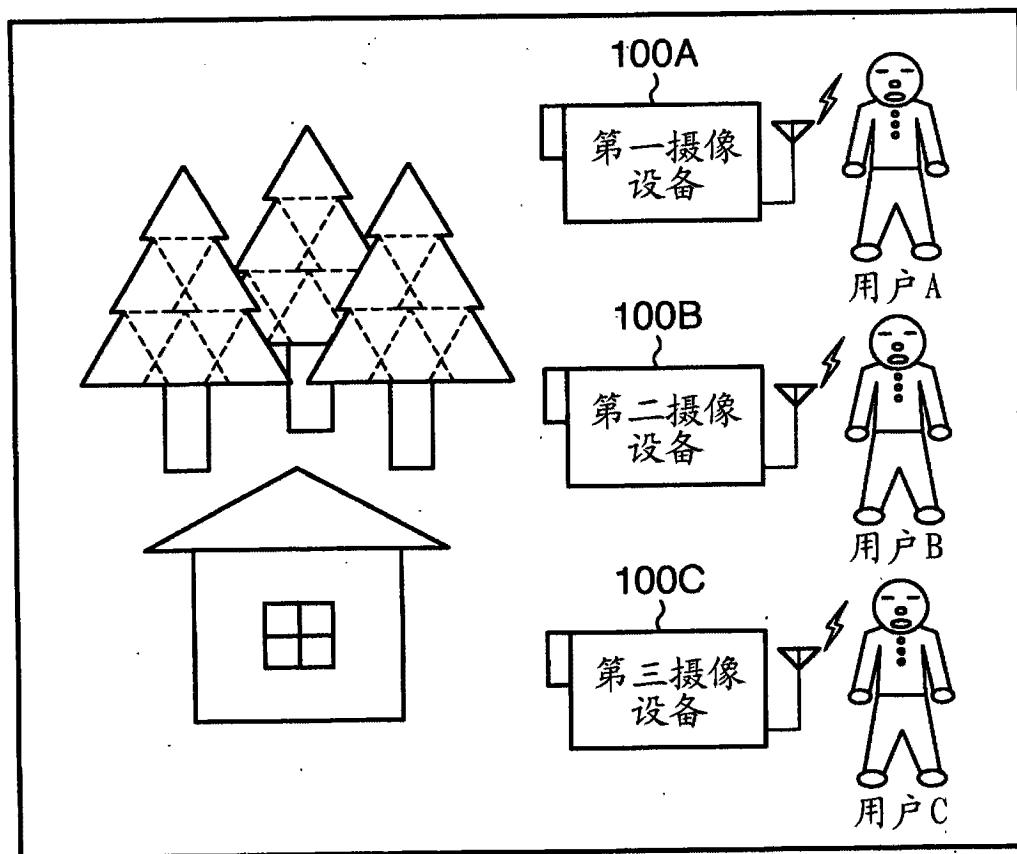


图 5

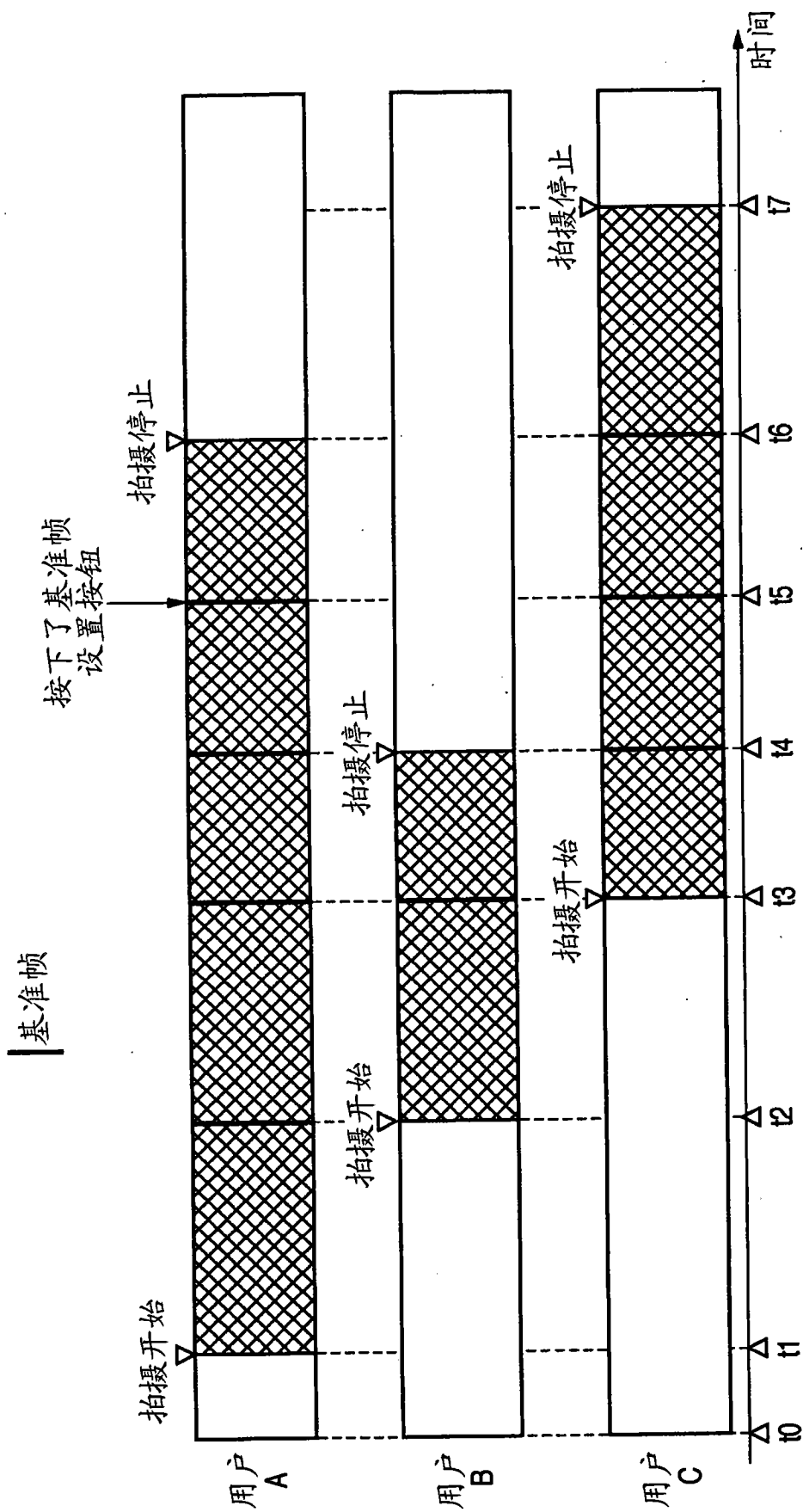


图 6A

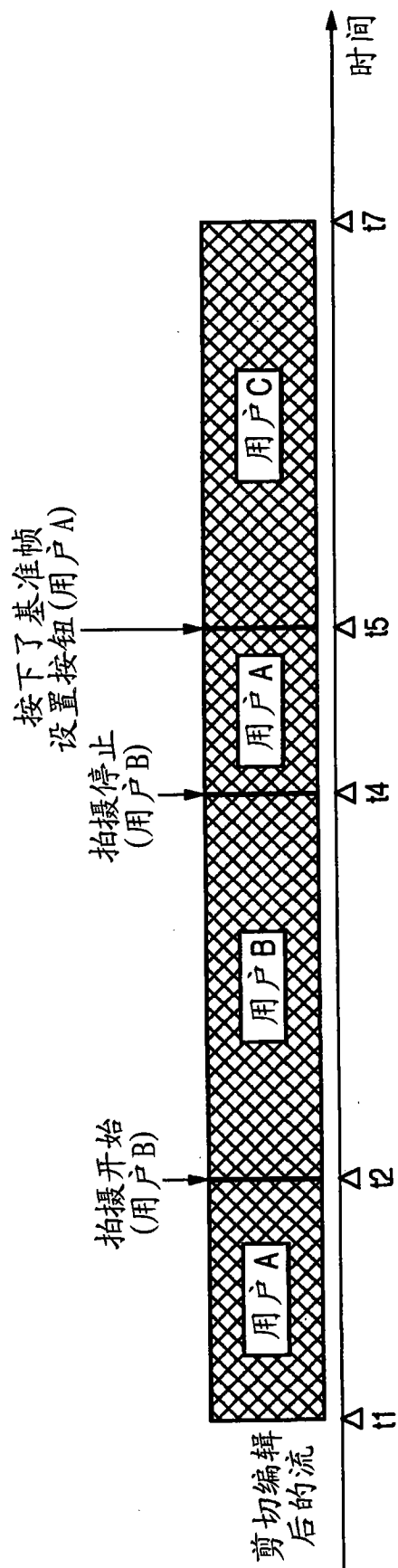


图 6B

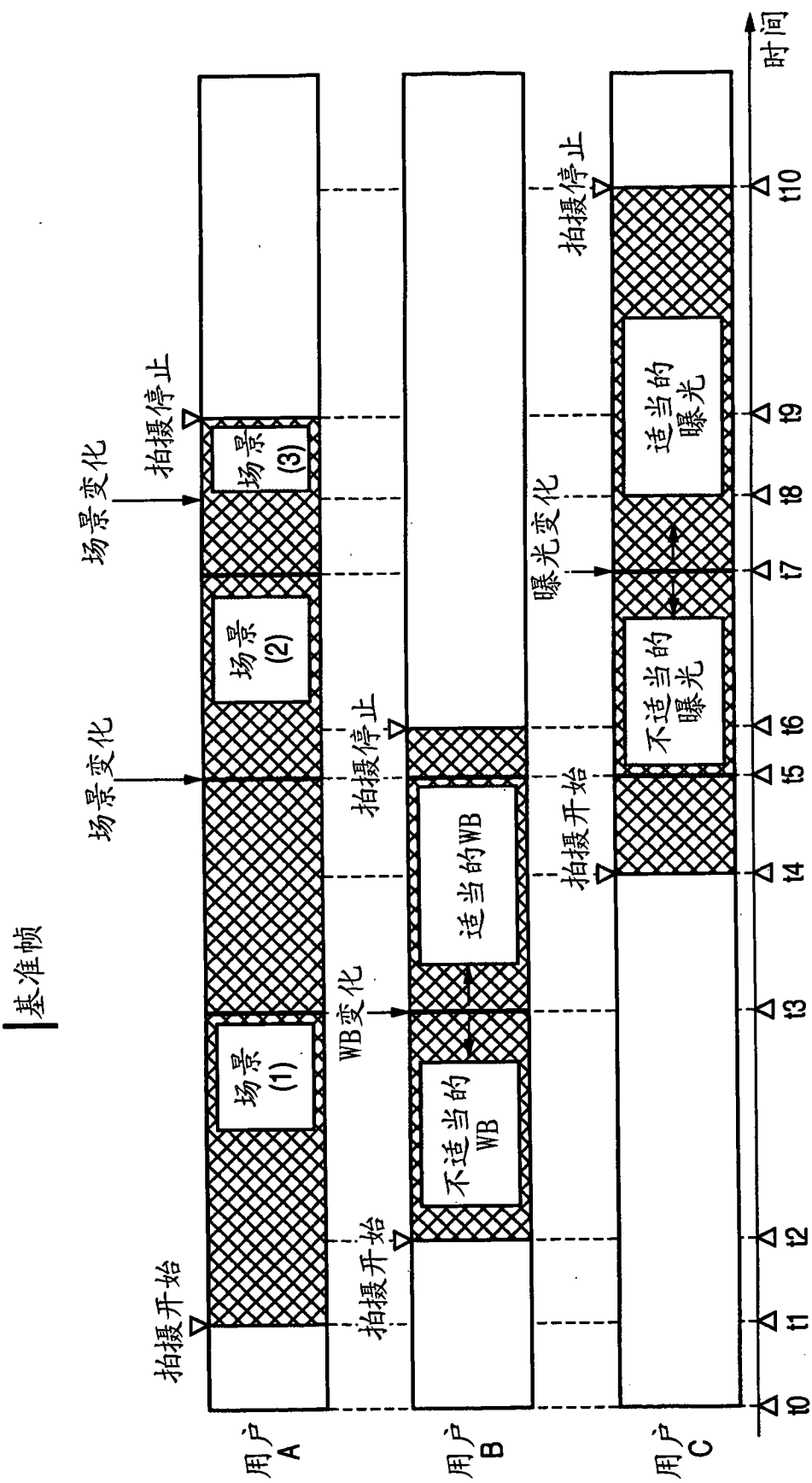


图 7A

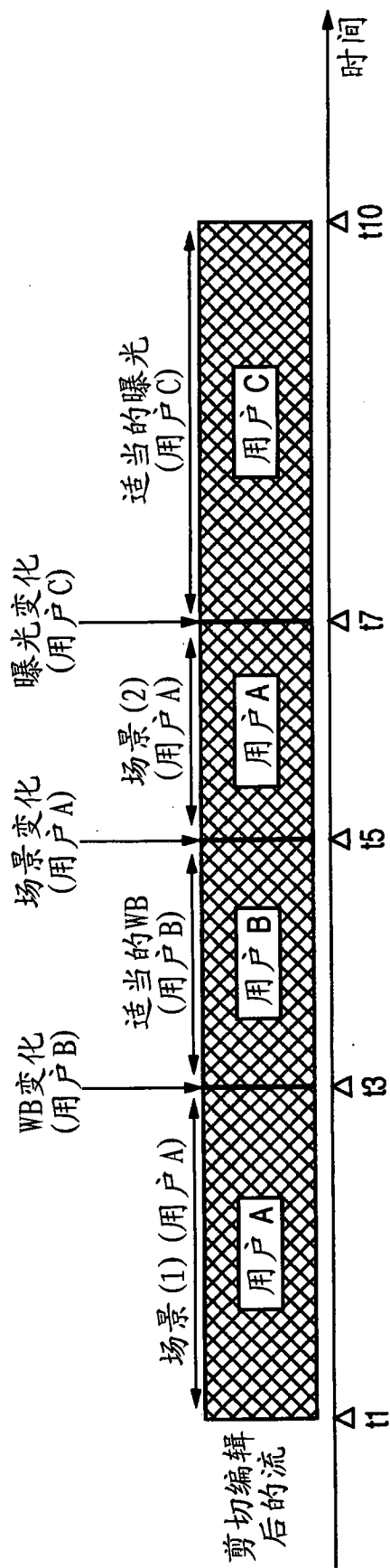


图 7B

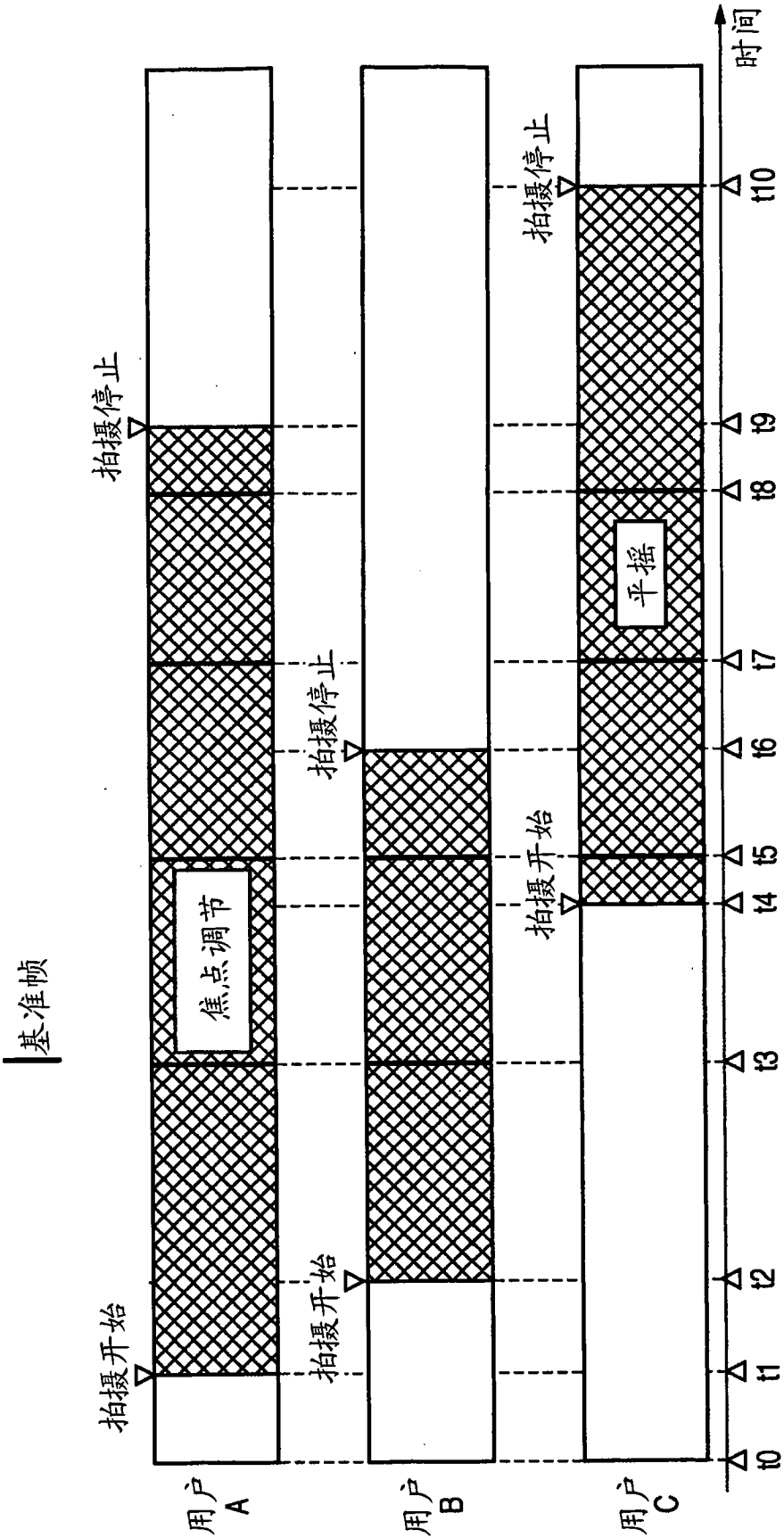


图 8A

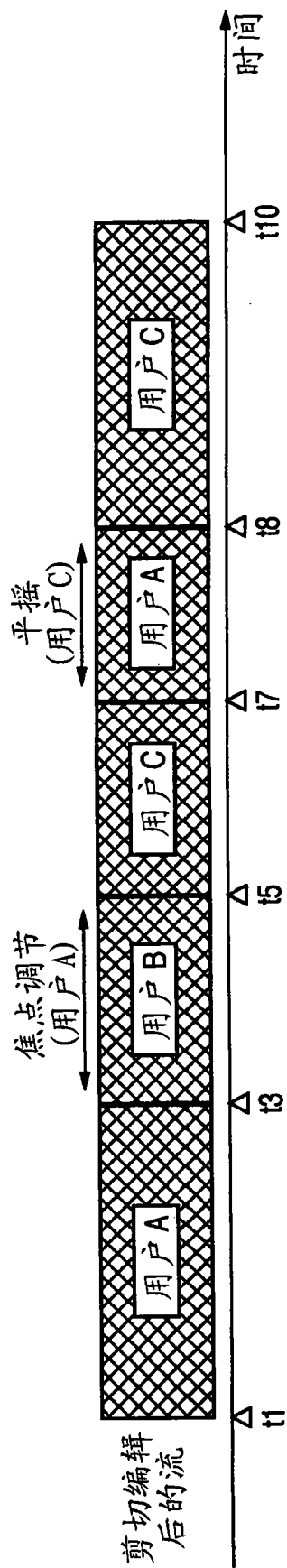


图 8B

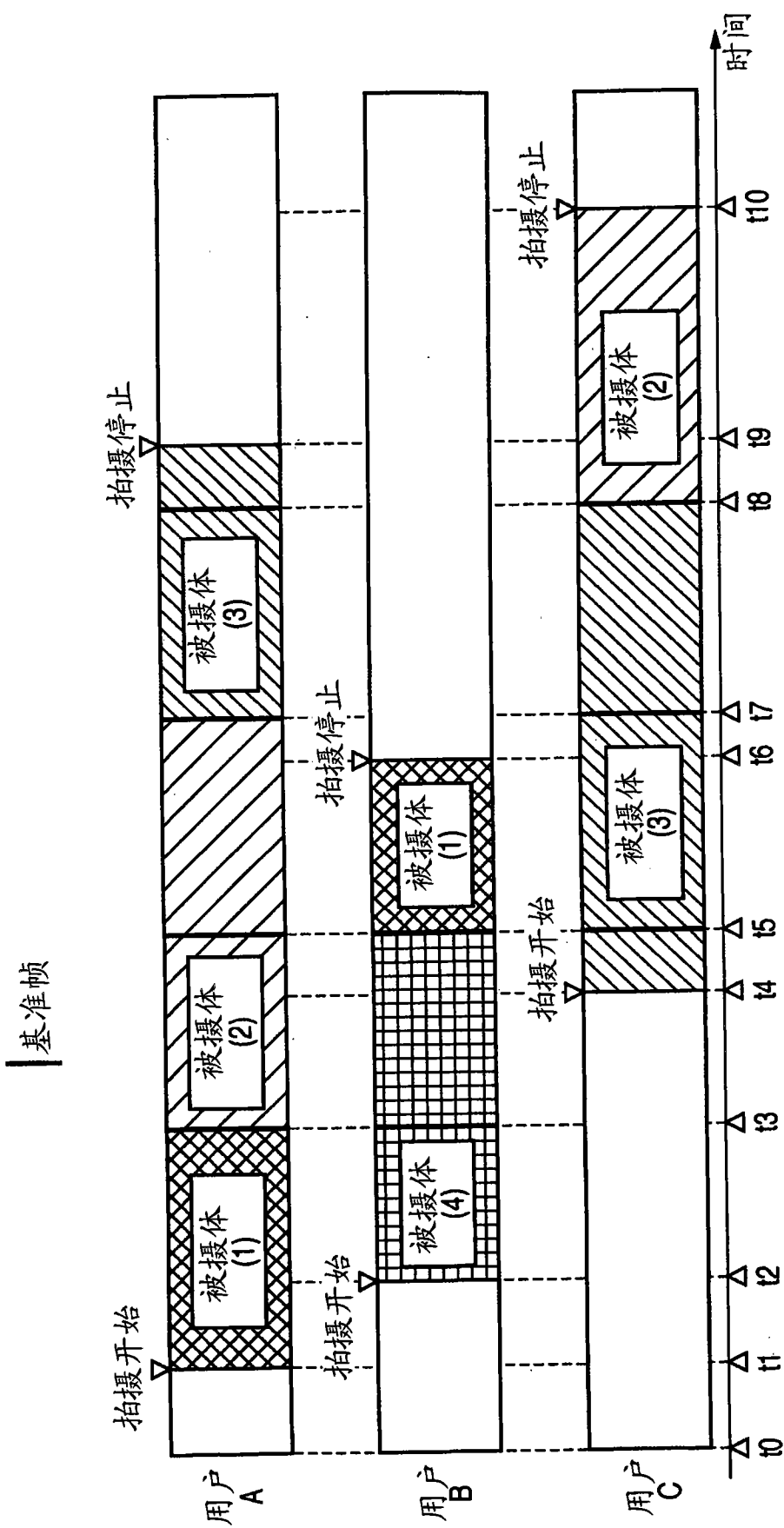


图 9A

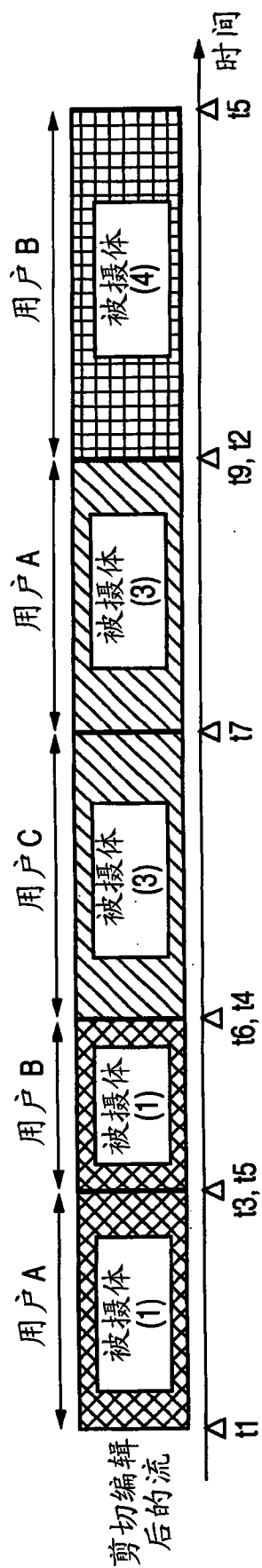


图 9B

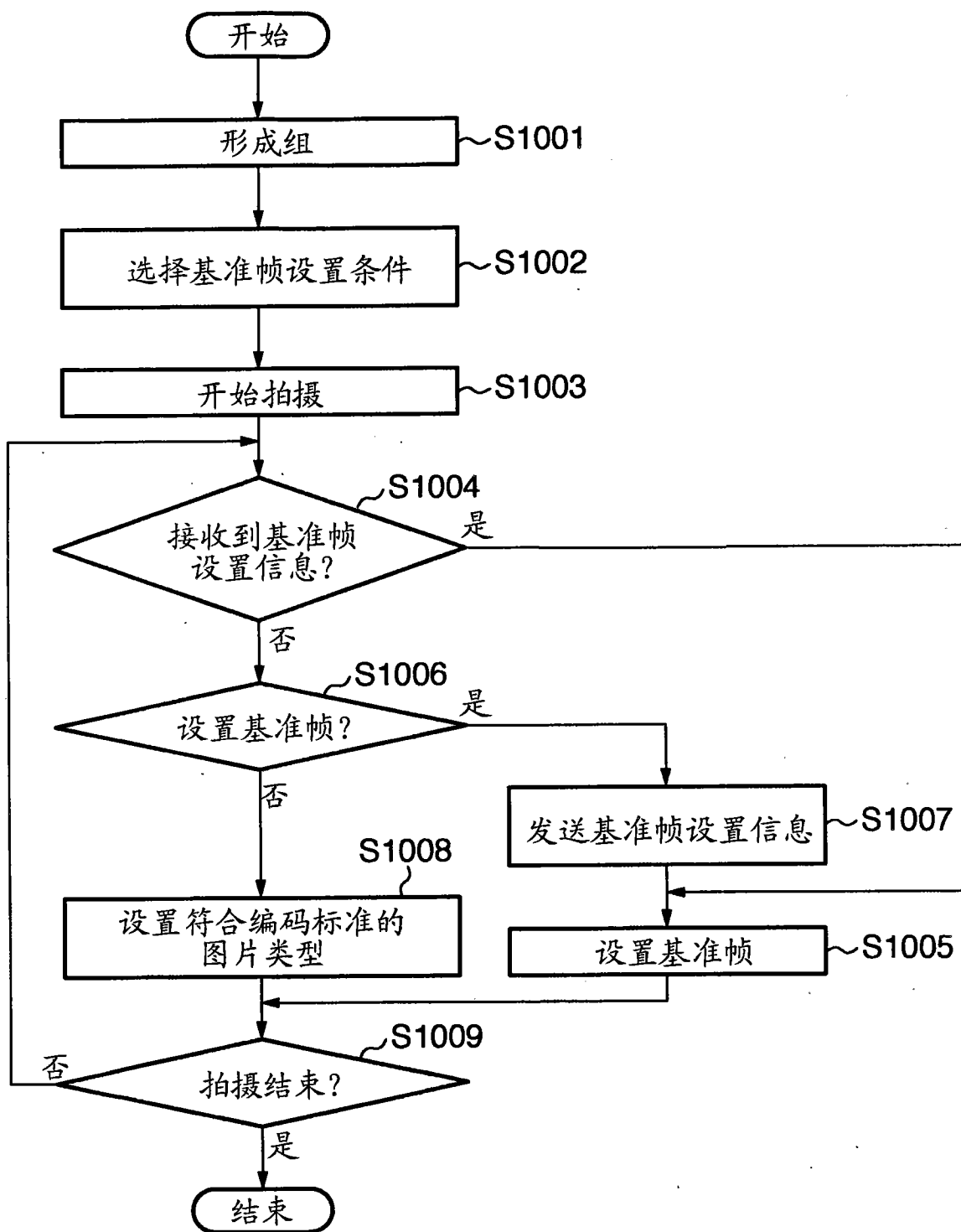


图 10

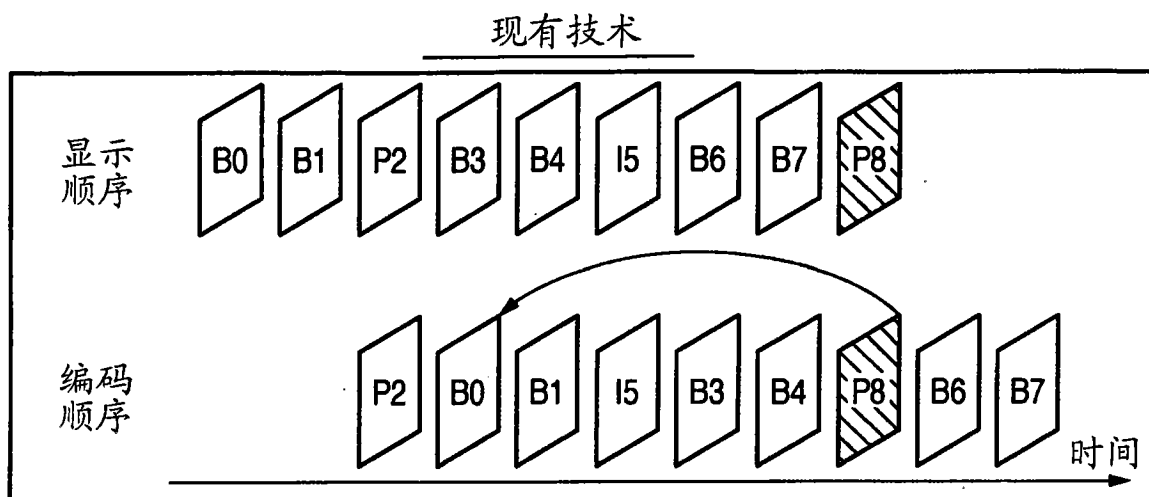


图 11A

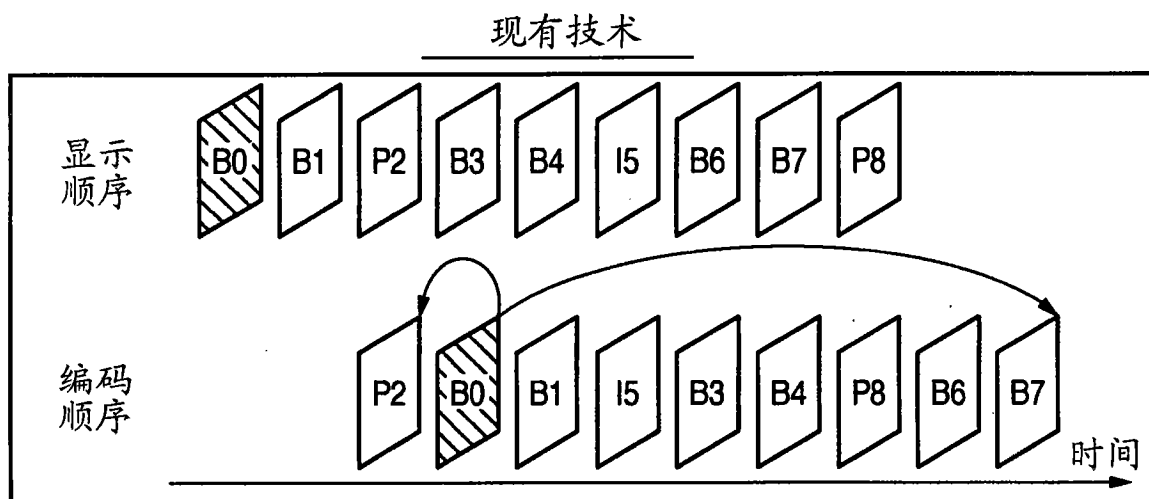


图 11B

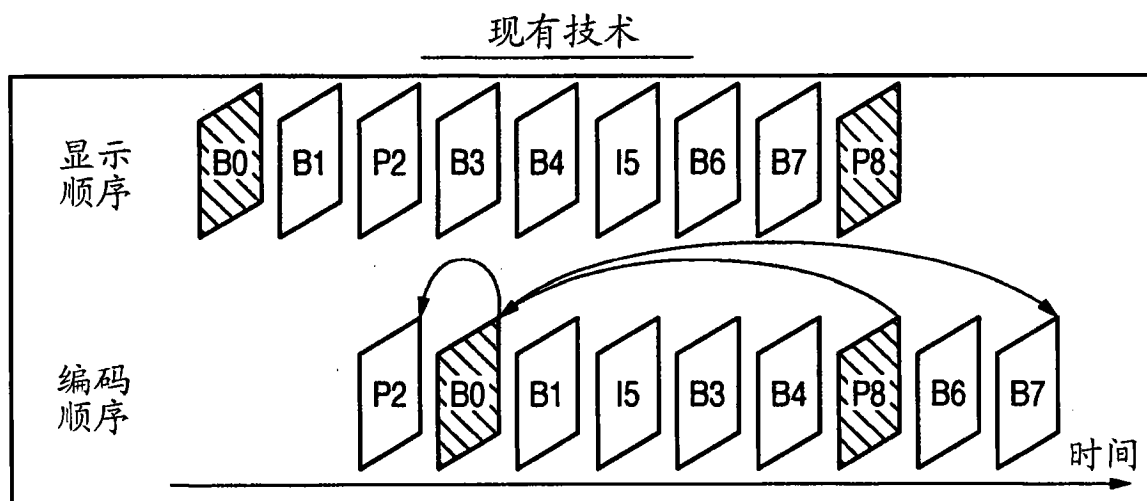


图 11C

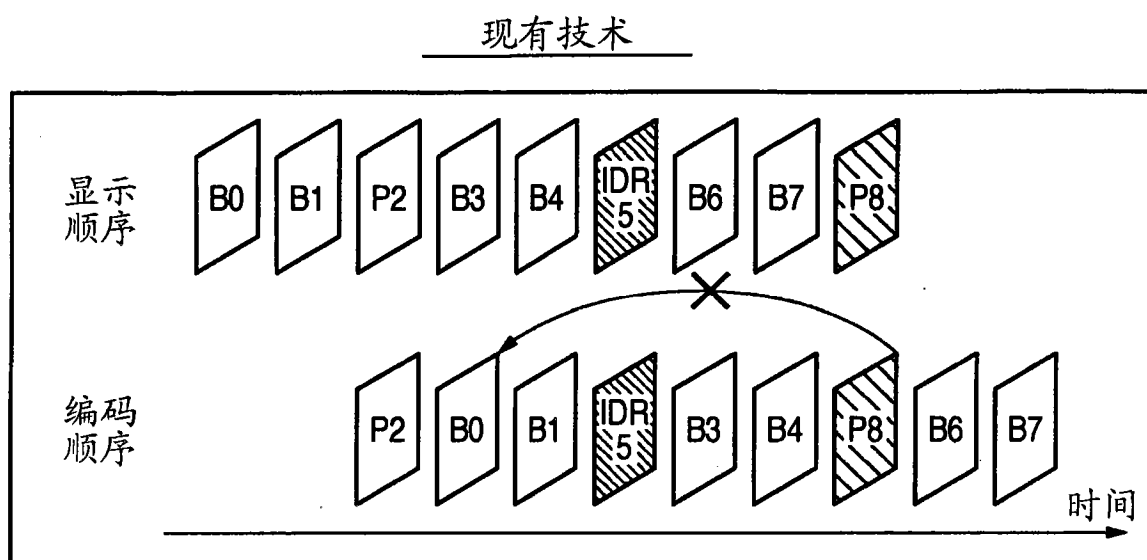


图 12A

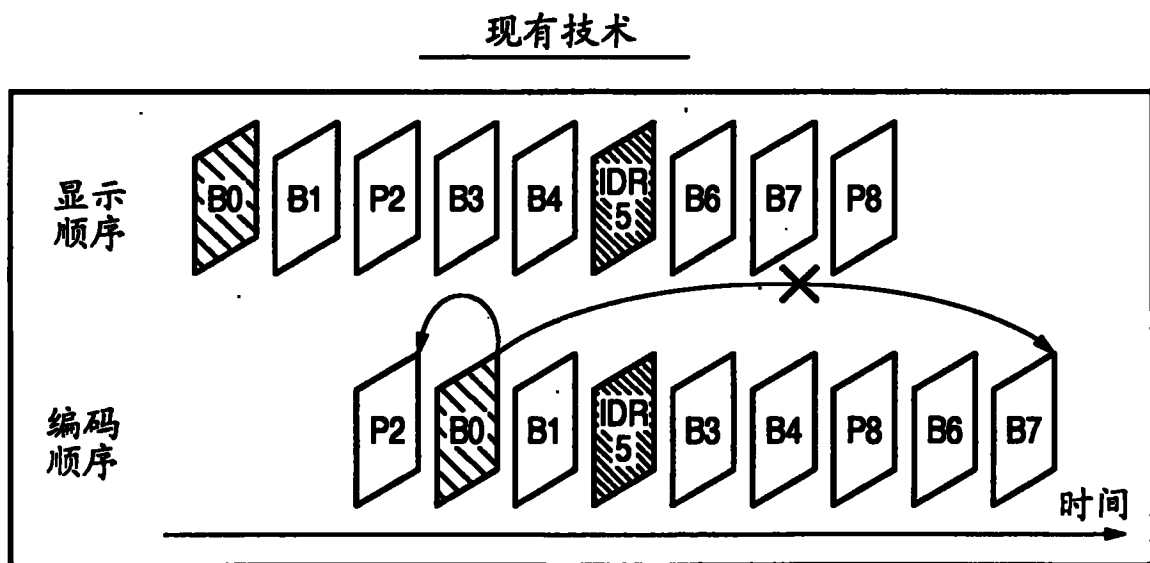


图 12B

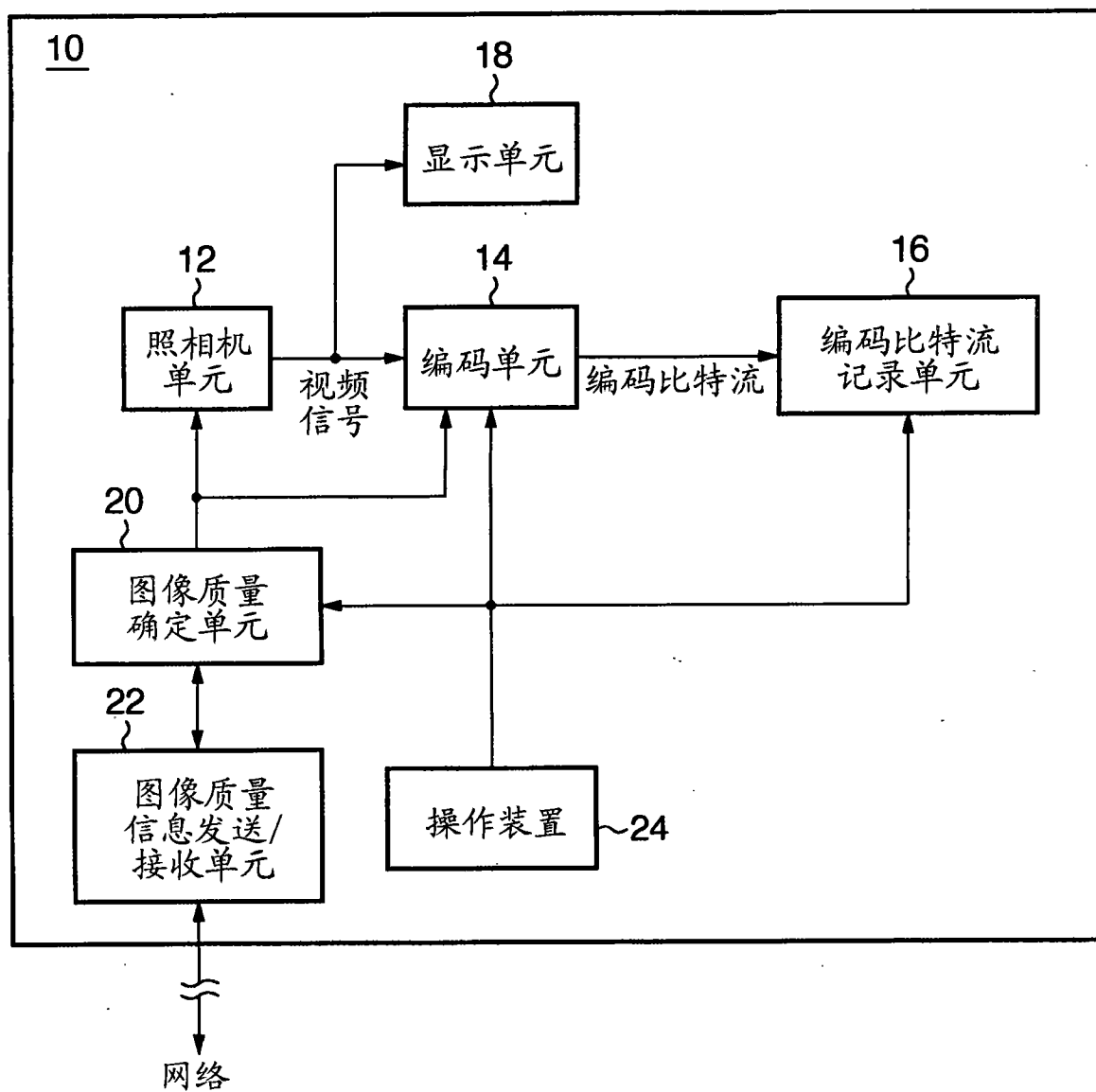


图 13

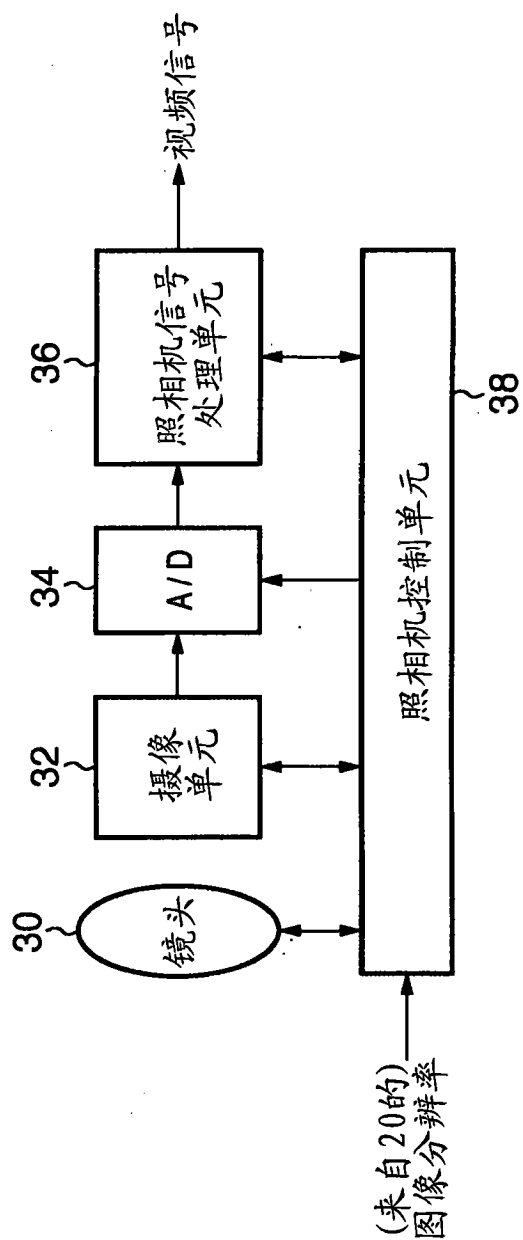


图 14

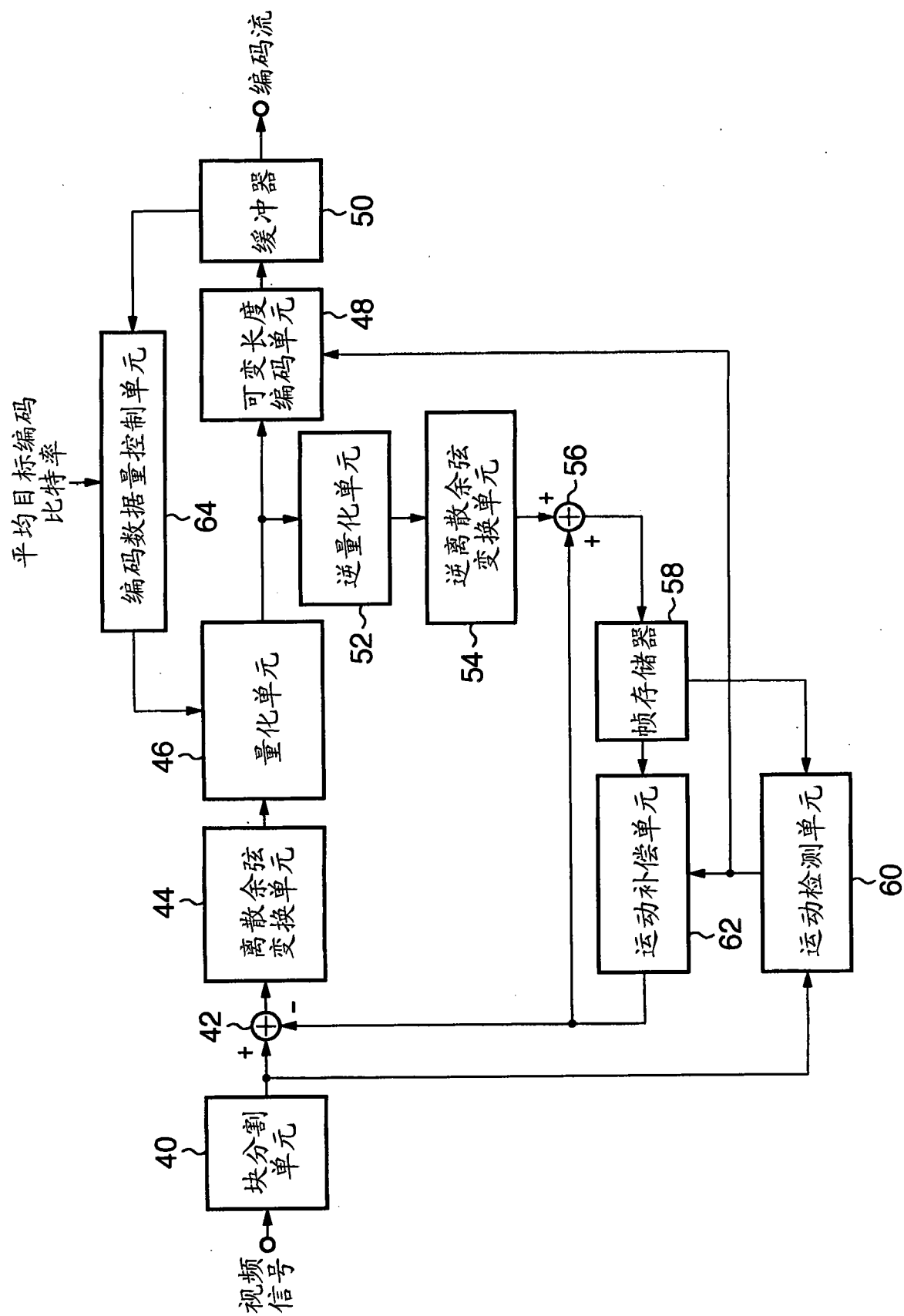


图 15

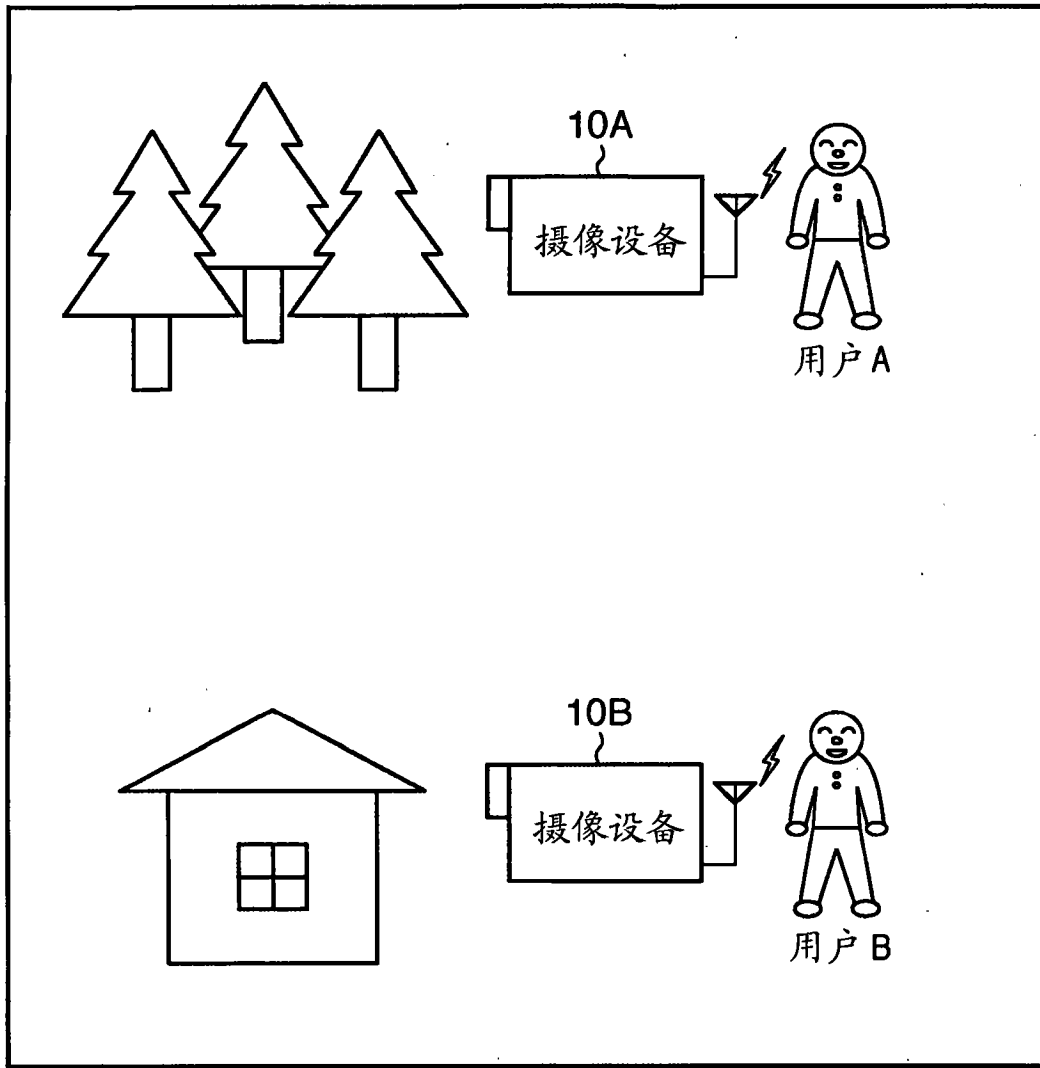


图 16

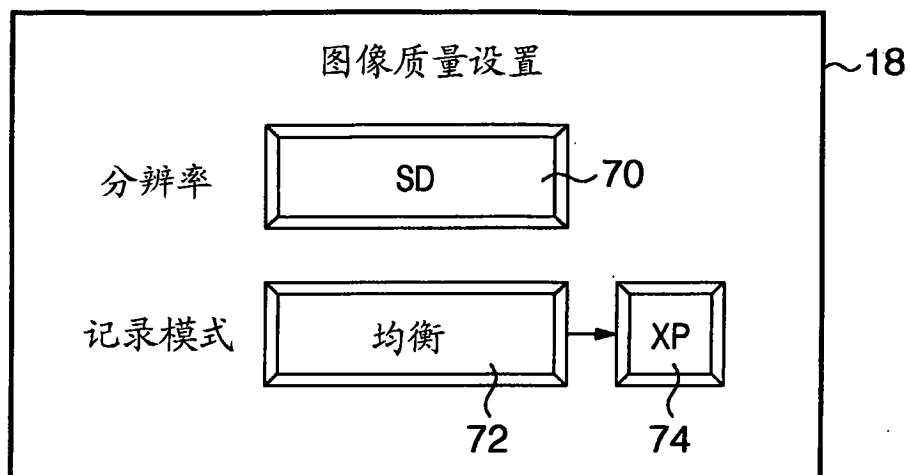


图 17A

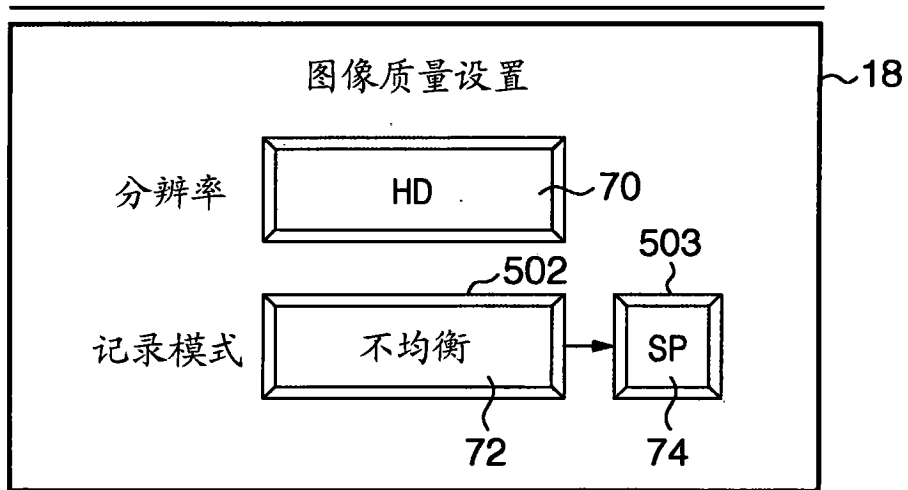


图 17B

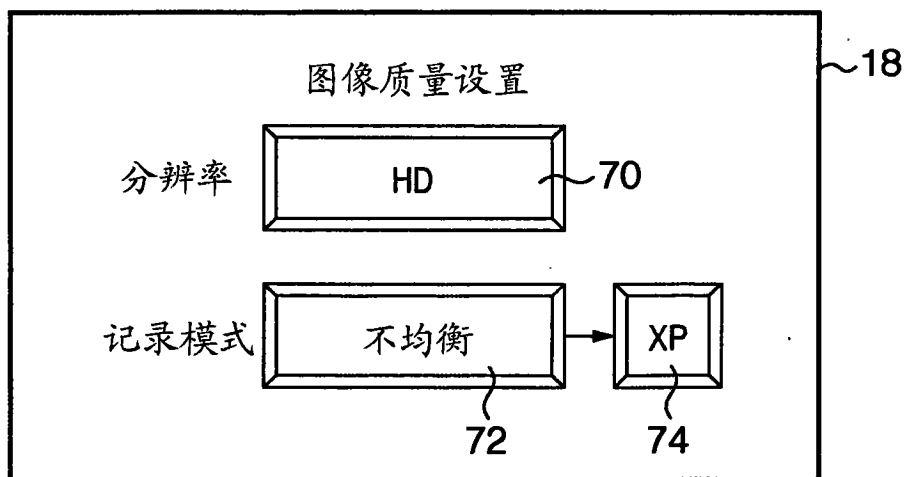


图 17C

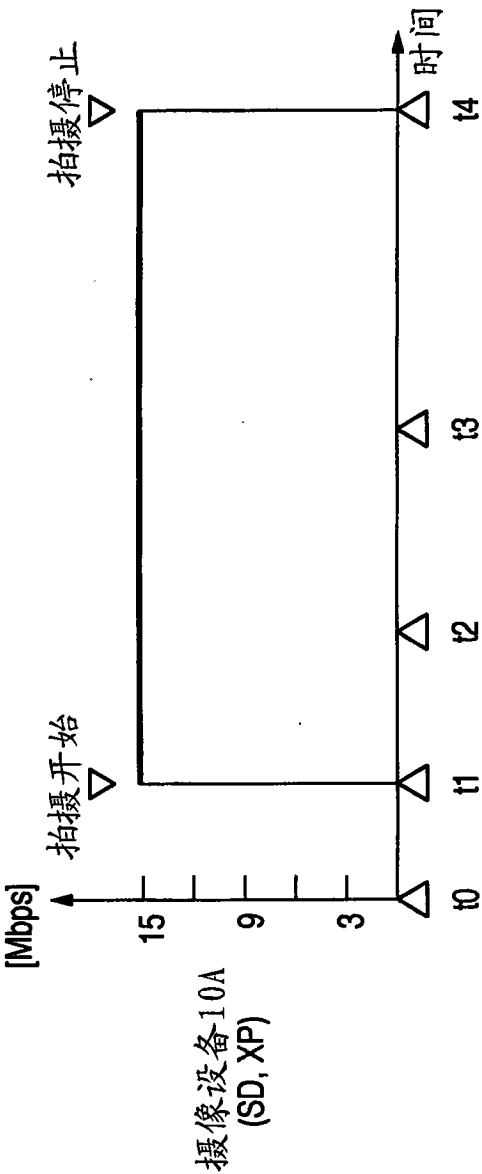


图 18A

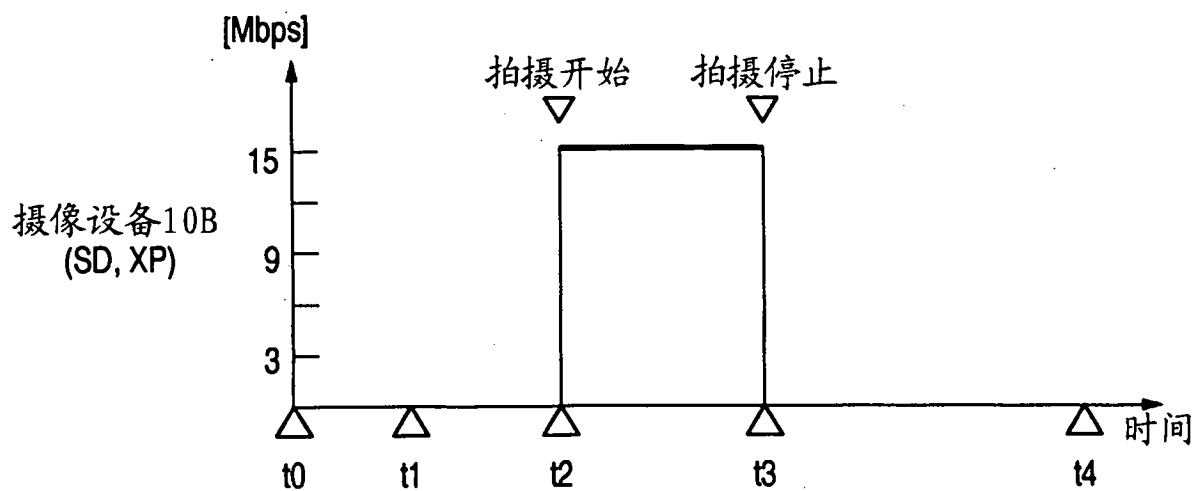


图 18B

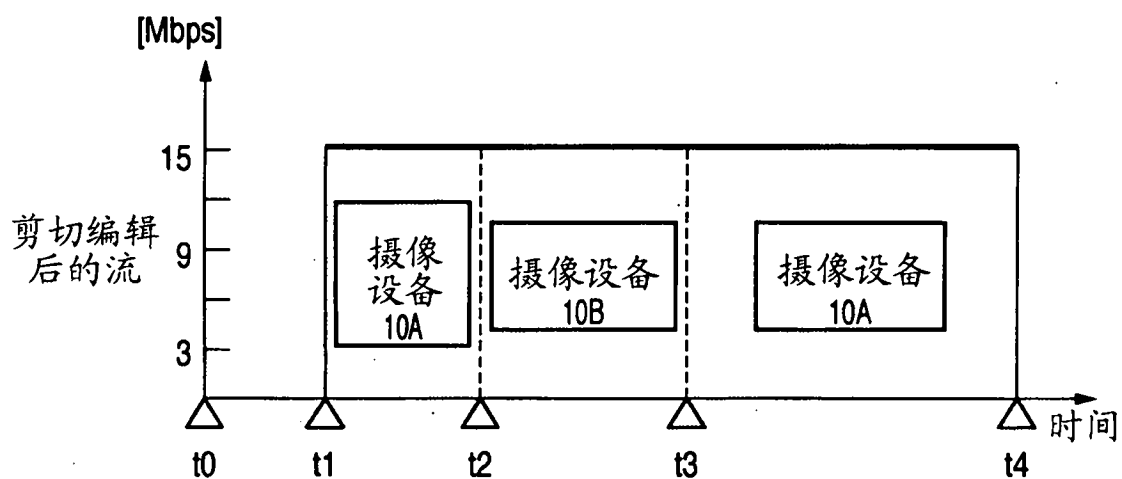


图 18C

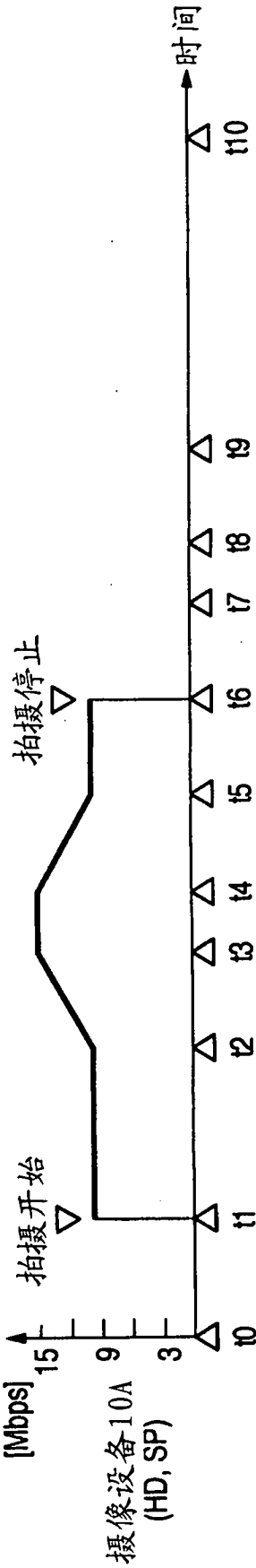


图 19A

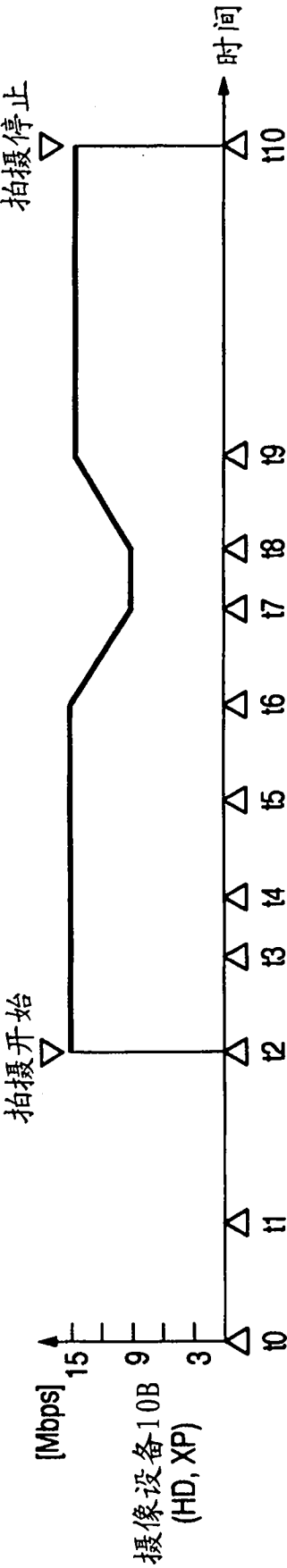


图 19B

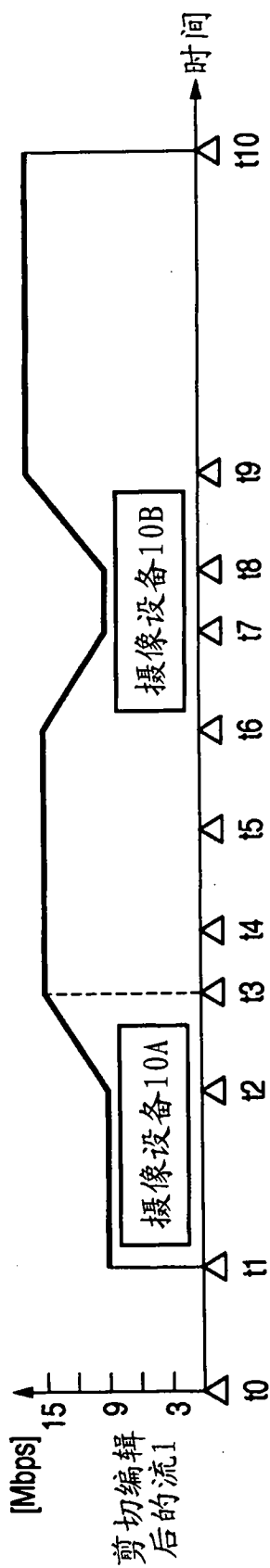


图 19C

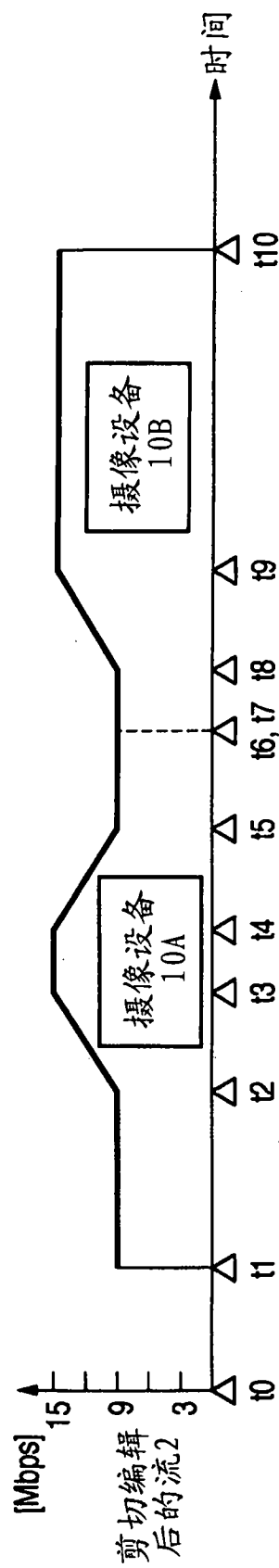


图 19D

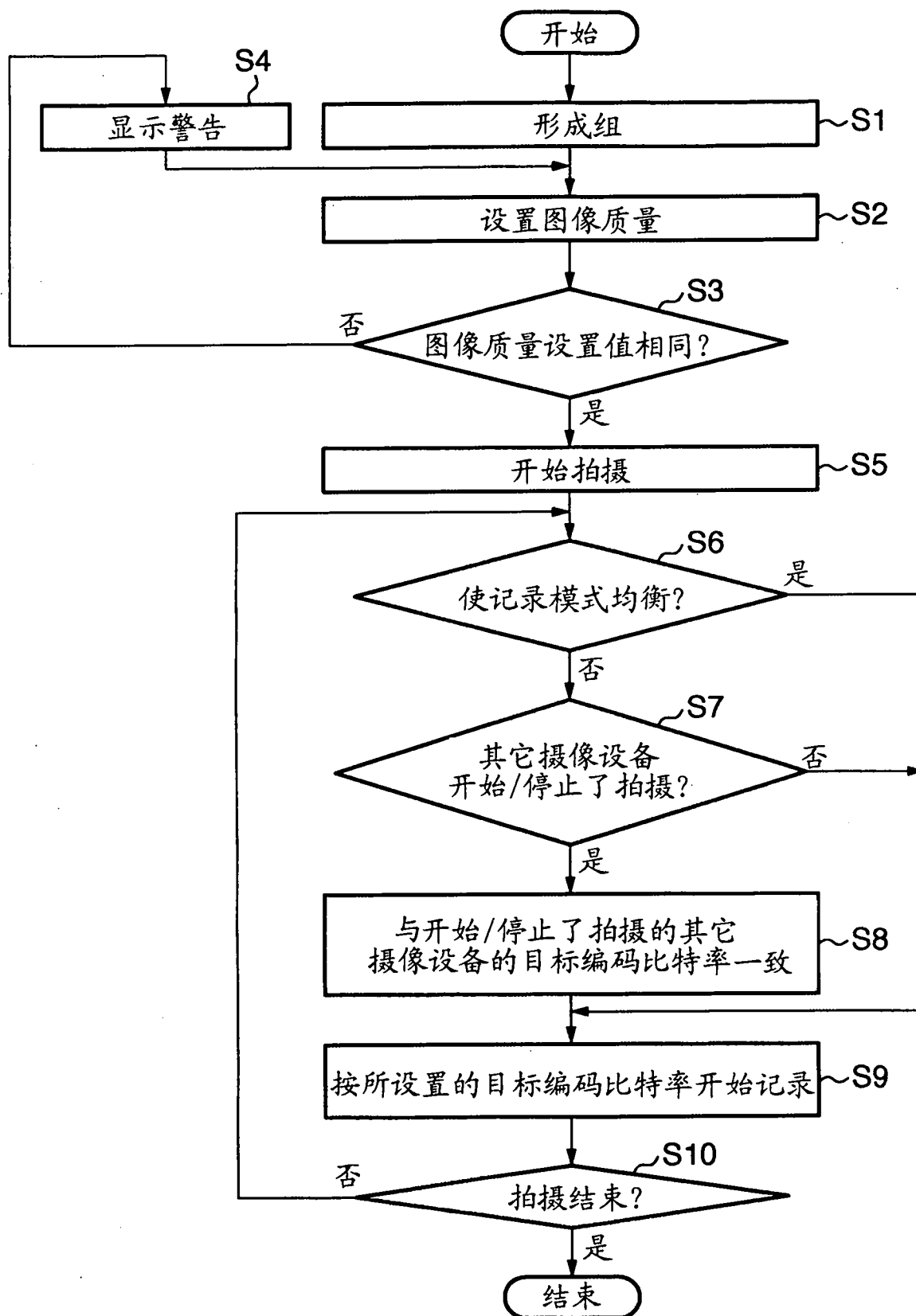


图 20

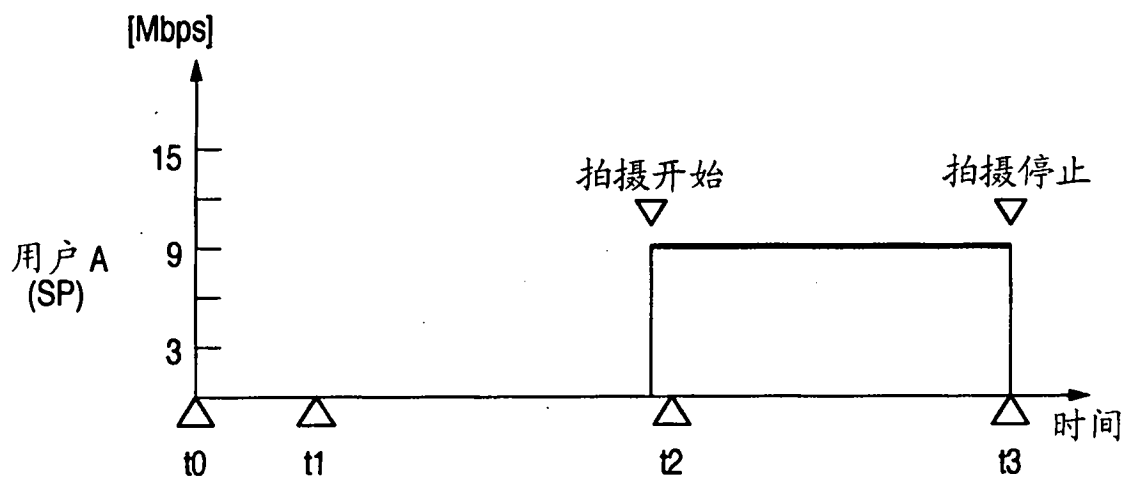
现有技术

图 21A

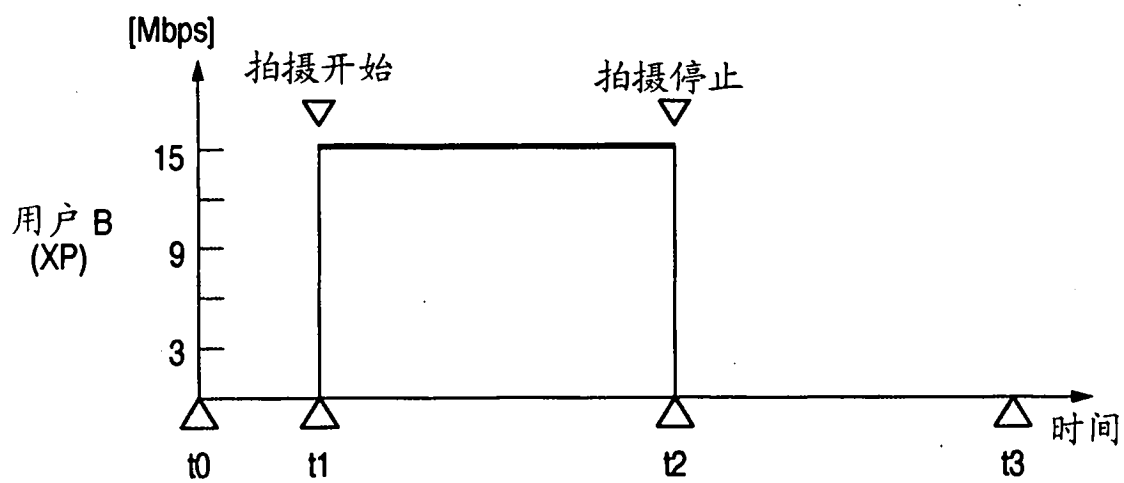
现有技术

图 21B

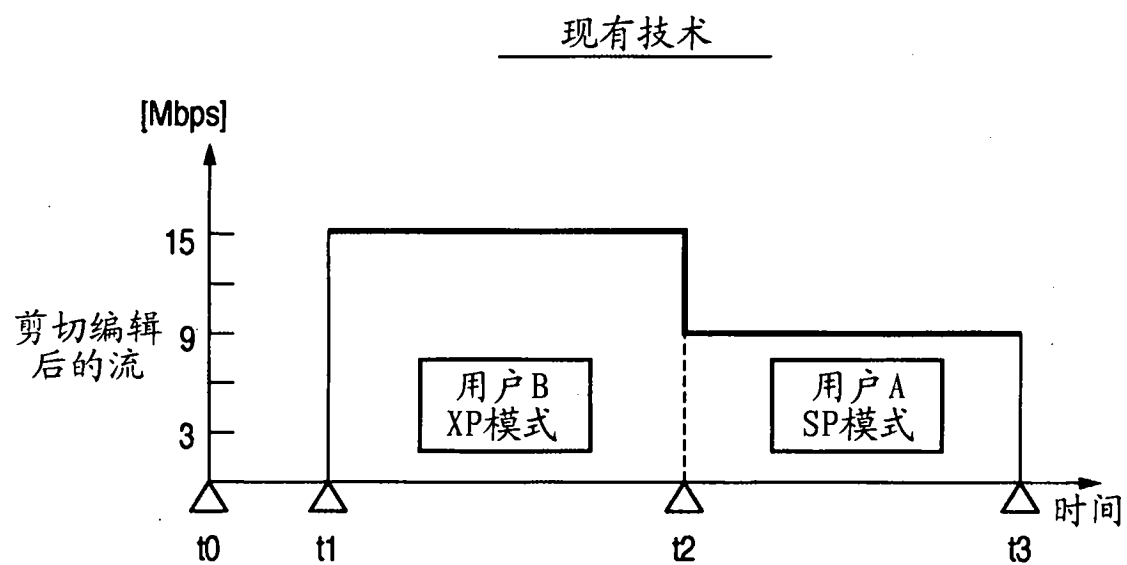


图 21C

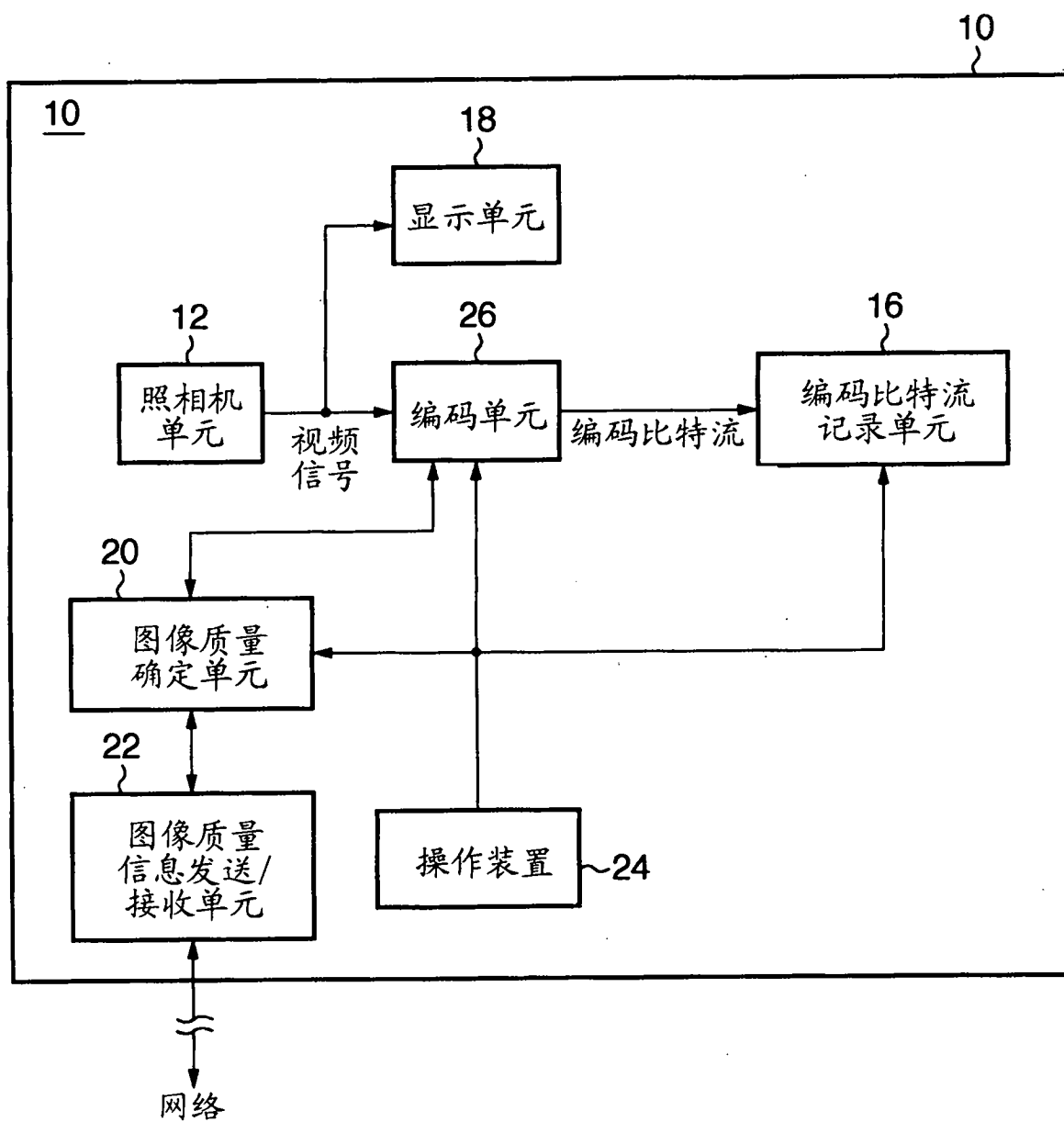


图 22

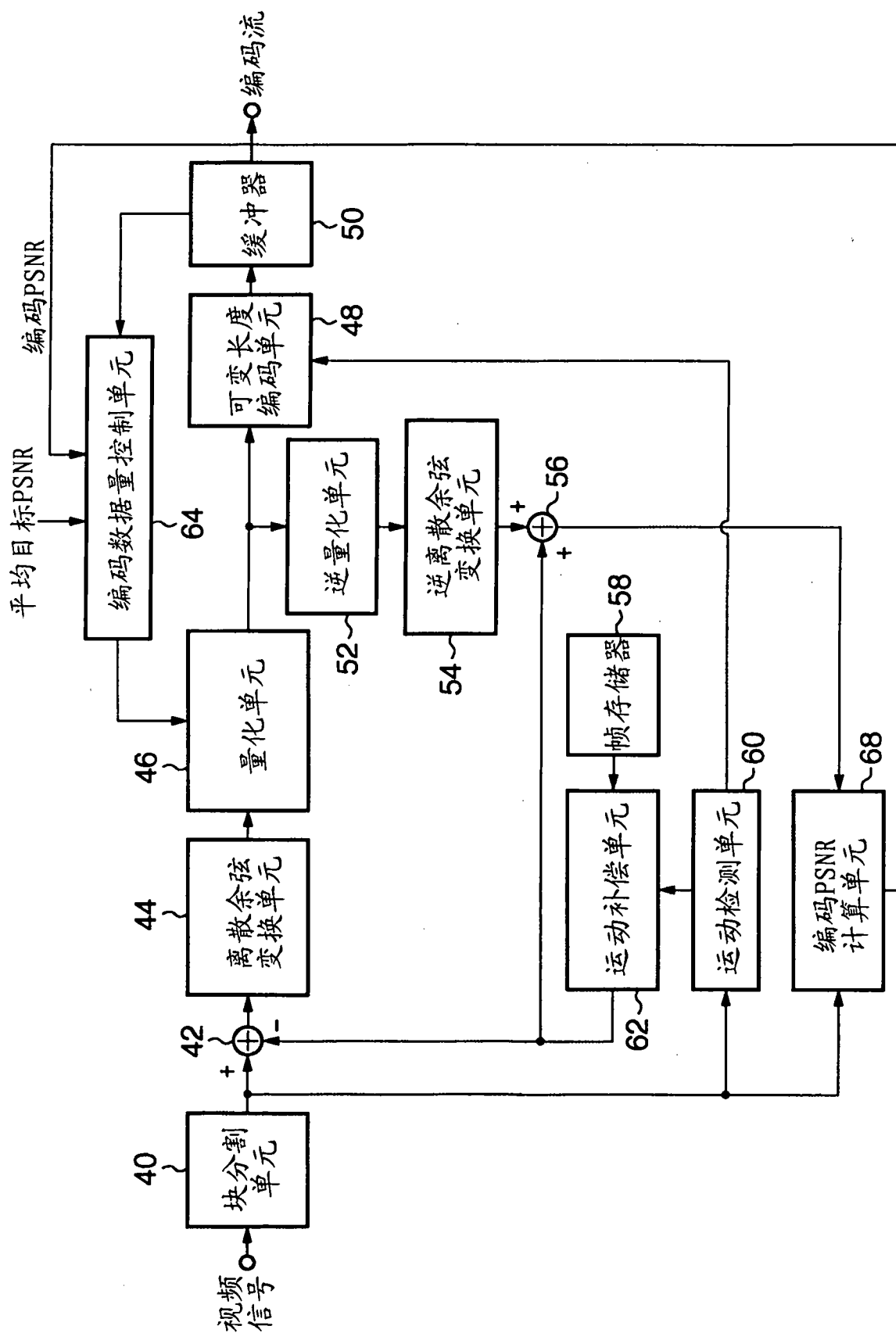


图 23

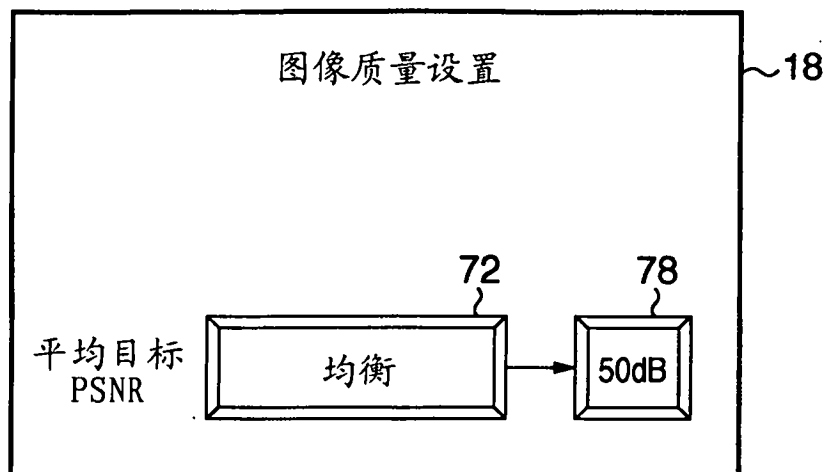


图 24A

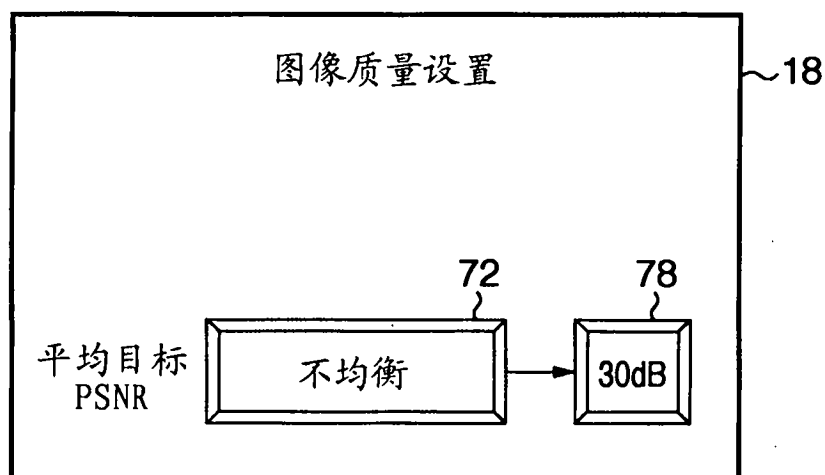


图 24B

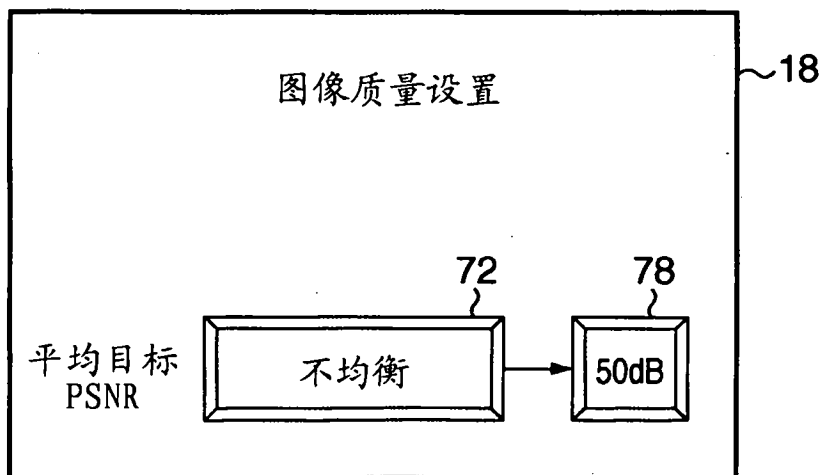


图 24C

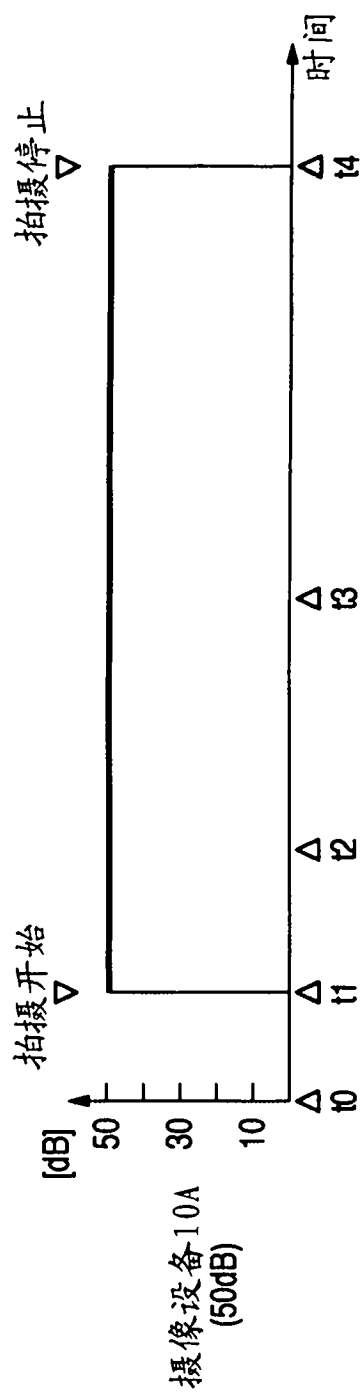


图 25A

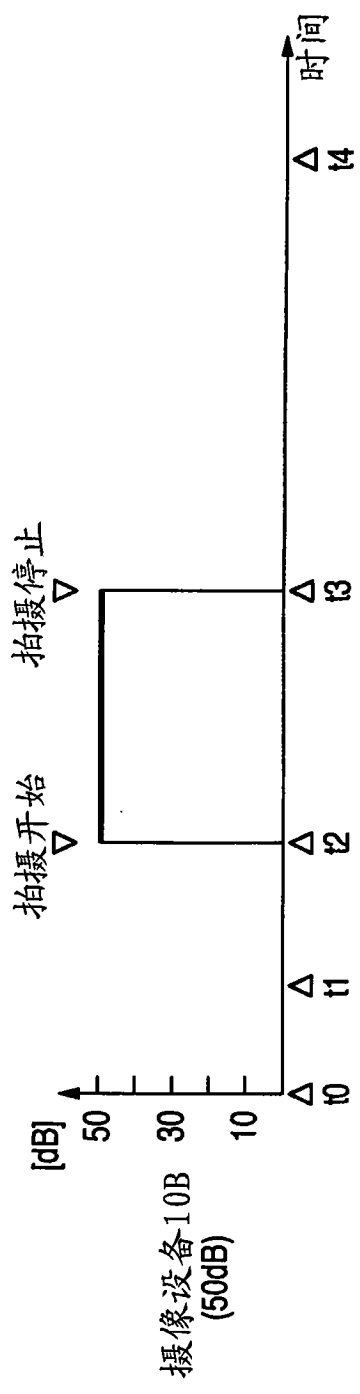


图 25B

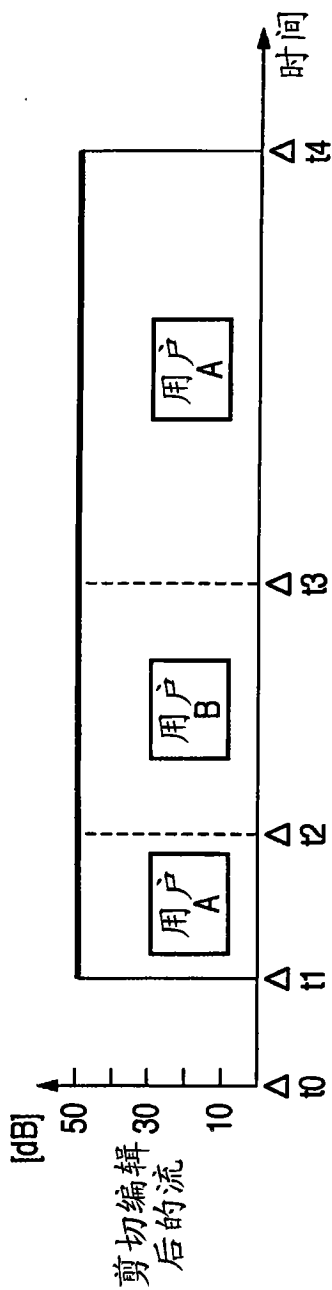


图 25C

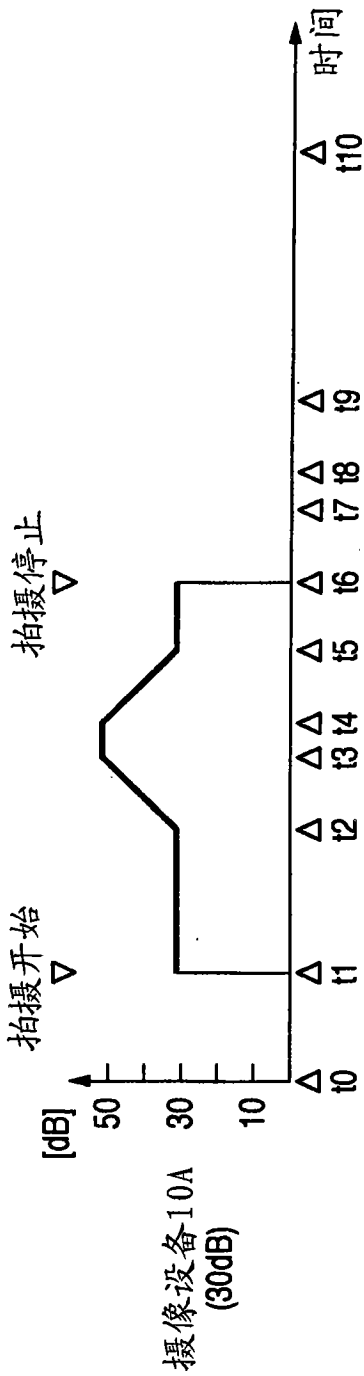


图 26A

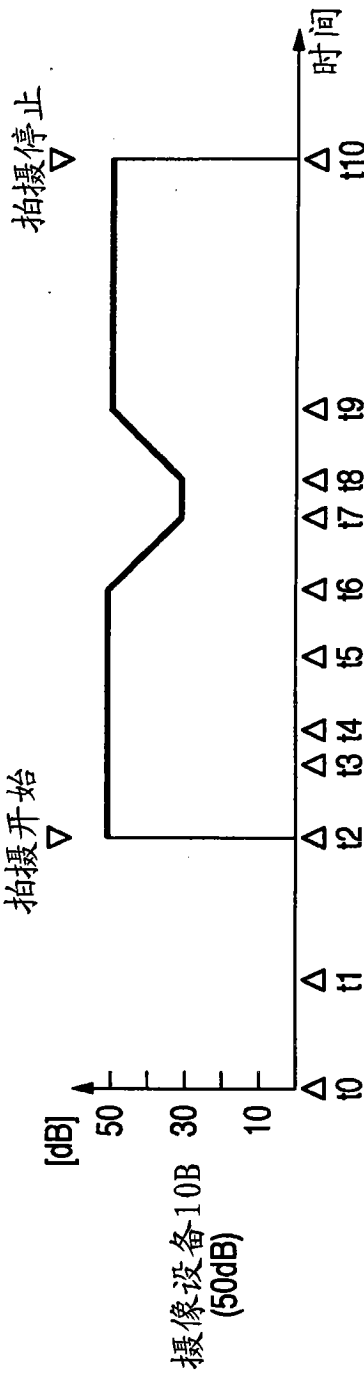


图 26B

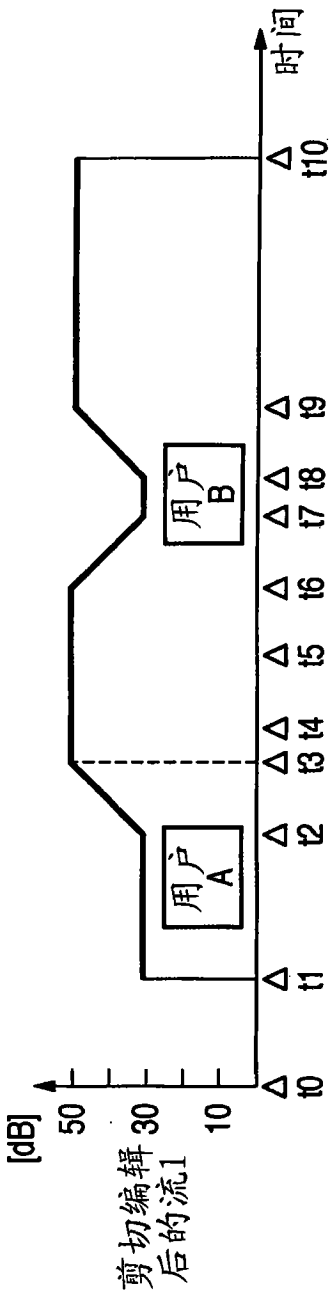


图 26C

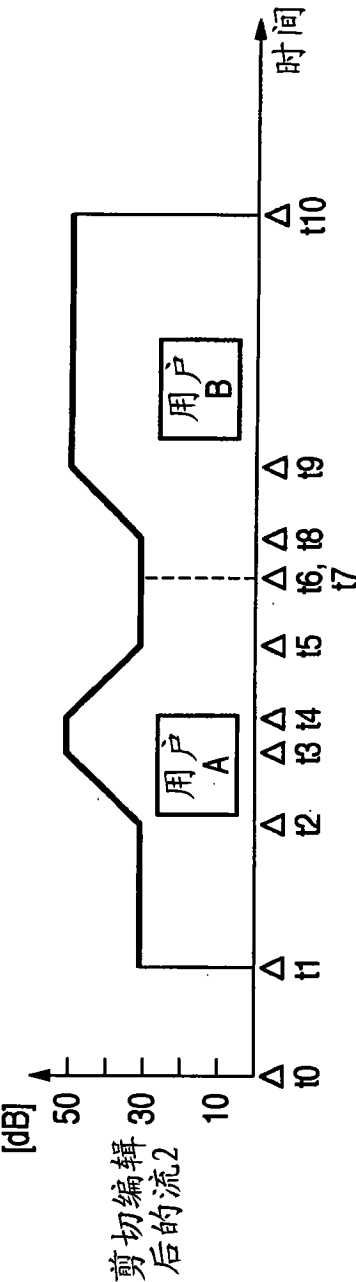


图 26D

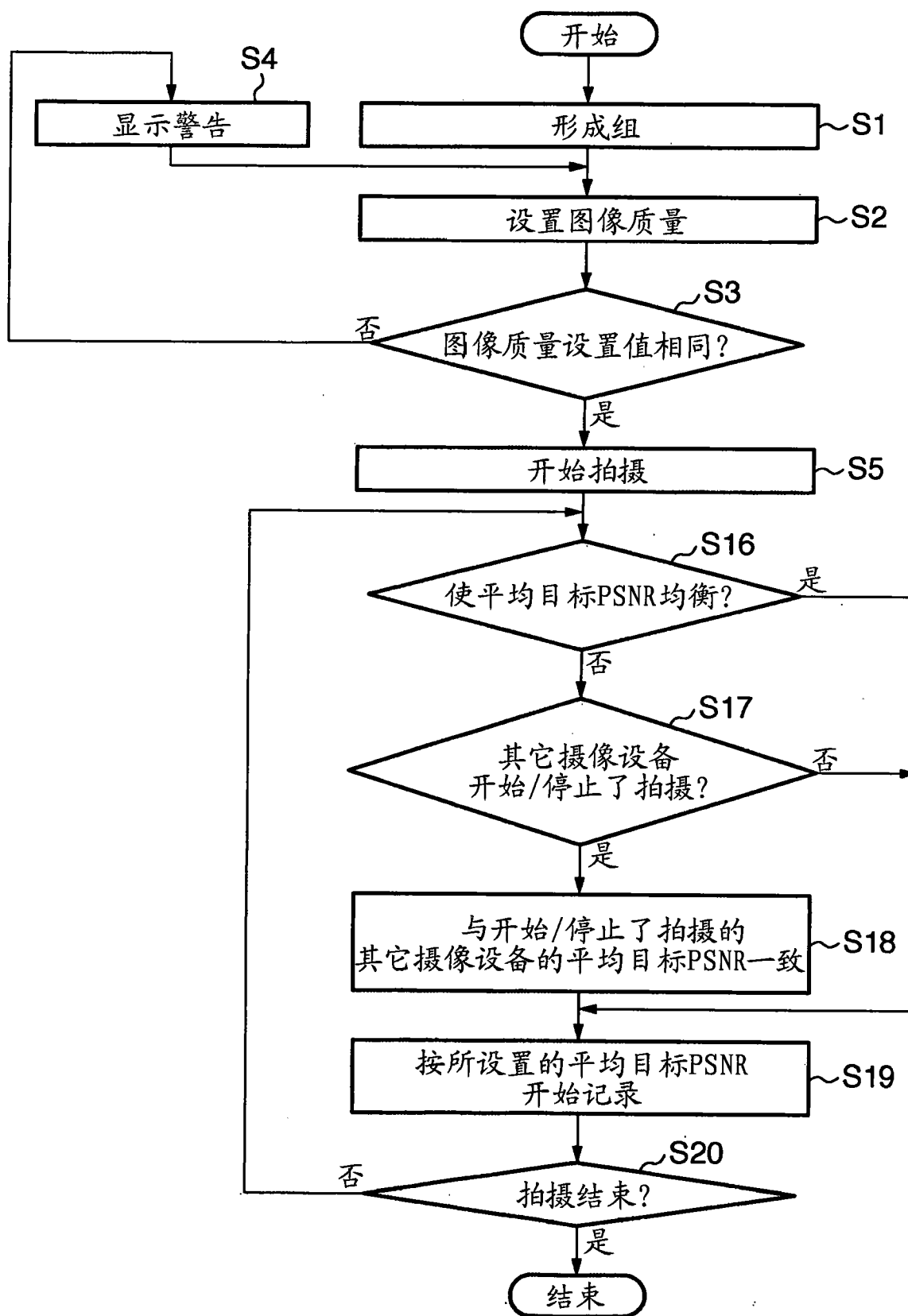


图 27