



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101848328 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201010180888. 3

JP 特开 2007-306500 A, 2007. 11. 22,

(22) 申请日 2010. 03. 25

CN 1647110 A, 2005. 07. 27,

(30) 优先权数据

审查员 黄海云

2009-079379 2009. 03. 27 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 加藤芳幸

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 张远

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006. 01)

H04N 1/387 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 6-178190 A, 1994. 06. 24,

W0 2009/001510 A1, 2008. 12. 31,

JP 特开 2008-92174 A, 2008. 04. 17,

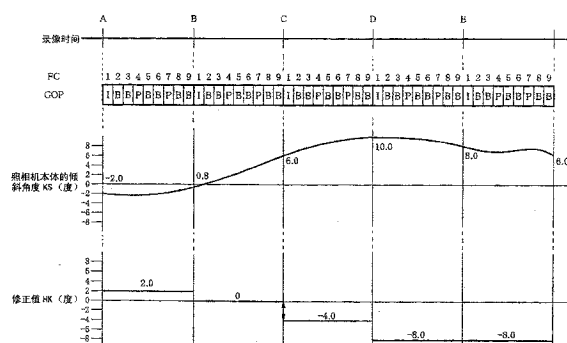
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

图像记录装置和图像的倾斜修正方法

(57) 摘要

一种运动图像记录装置, 具备: 获得单元, 用于在运动图像拍摄过程中, 以多个帧为处理单位, 获得表示图像相对于水平方向的倾斜方向和倾斜角度的倾斜信息; 转动处理单元, 对应于该获得单元所获得的倾斜信息所表示的倾斜方向和倾斜角度, 对于上述倾斜信息所获得的作为处理单位的多个帧图像, 分别实施转动方向和转动量相同的转动处理, 用于修正视角的倾斜; 以及记录单元, 记录该转动处理单元实施了转动处理的运动图像。



1. 一种运动图像记录装置,其特征在于,

具备:

获得单元,在运动图像拍摄过程中,以多个帧为处理单位,获得表示图像相对于水平方向的倾斜方向和倾斜角度的倾斜信息;

转动处理单元,根据该获得单元所获得的倾斜信息所表示的倾斜方向和倾斜角度,对获得了上述倾斜信息的处理单位的多个帧的图像,分别实施转动方向和转动量相同的转动处理,用于修正视角的倾斜;以及

记录单元,记录由该转动处理单元实施了转动处理的运动图像。

2. 根据权利要求1所述的运动图像记录装置,其特征在于,

上述获得单元,将是处理单位的规定数目的帧的开始帧作为获得定时,来获得上述的倾斜信息。

3. 根据权利要求1所述的运动图像记录装置,其特征在于,

具备:编码单元,将由上述转动处理单元实施了转动处理的多个帧的图像通过编码处理进行编码,

该编码单元在进行各帧的处理时选择性地执行以其它帧的图像作为参考图像对成为处理对象的帧进行编码的帧间预测编码,以及对成为处理对象的帧只以该帧的信息进行编码的帧内编码中的任意一种,

上述获得单元将由上述编码单元进行帧内编码的图像的帧作为获得定时,来获得上述的倾斜信息。

4. 根据权利要求3所述的运动图像记录装置,其特征在于,

上述编码单元进行的多个帧的图像的编码处理是基于 MPEG 方式的编码处理,

上述获得单元以 GOP 为上述处理单位,获得倾斜信息。

5. 根据权利要求1所述的运动图像记录装置,其特征在于,

具备:变化量限制单元,将上述转动处理单元对上述处理单位的多个帧的图像分别实施转动处理时的转动量的、在时间上前后的上述处理单位之间的最大变化量限制在规定的容许变化量之内。

6. 根据权利要求1所述的运动图像记录装置,其特征在于,

具备:最大修正量限制单元,将上述转动处理单元对上述处理单位的多个帧的图像分别实施转动处理时的转动量限制在规定的最大修正量以下。

7. 根据权利要求1所述的运动图像记录装置,其特征在于,

具备:转动中止单元,在上述获得单元获得的倾斜信息所表示的倾斜角度未达到修正最小角度时,中止上述转动处理单元进行的上述处理单位的多个帧的图像的转动处理。

8. 一种图像倾斜修正方法,其特征在于,

包括:

在运动图像的拍摄过程中,以多个帧作为处理单位,获得表示相对于视角的水平方向的倾斜方向和倾斜角度的倾斜信息的步骤;

根据由所获得的倾斜信息所表示的倾斜方向和倾斜角度,对构成运动图像的、获得了上述倾斜信息的处理单位的多个帧的图像,分别实施转动方向和转动量相同的转动处理,来修正视角的倾斜的步骤;以及

记录实施了转动处理的运动图像的步骤。

图像记录装置和图像的倾斜修正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对拍摄的运动图像进行记录的装置以及对运动图像的倾斜进行修正的方法。

背景技术

[0002] 目前,在电子摄像机等的拍摄装置中进行对装置的倾斜的修正(例如,特许公开2008-271056号公报)。这里,拍摄记录用图像的以前的实时取景图像,被周期性地拍摄并显示在监视器上的期间中,在顺序拍摄的实时取景图像中,顺序地检测出相对于水平状态的转动角度(装置自身的水平方向的倾斜角度),并根据检测角度,自动地对实时取景图像向水平状态转动修正,之后在修正后的图像的中央部分,剪切出具有预定的大小和纵横(aspect)比的规定区域,并将剪切出的图像显示在监视器上。在拍摄实际的图像时,也采用同样的方法,把记录用图像作为对象进行转动修正和剪切,并记录剪切出的图像,这些都是公知的技术。根据相关技术,即使在拍摄时违背本意倾斜了电子摄像机的情况下,比起确保了水平的状态,也能记录适合的静止图像。

[0003] 如前所述,由于拍摄记录用图像之前在监视器上反复显示的一连串实时取景图像构成了运动图像,所以上述技术不限于记录静止图像的情况,也适用于记录运动图像的情况。也就是,若采用能够在运动图像的记录过程中(拍摄过程中)对拍摄的各个帧图像进行上述转动修正、并执行剪切、将剪切出的图像作为帧图像进行记录的结构,就可以记录在整个期间内通过将水平方向固定来确保易于看清的高品质运动图像。

[0004] 但是,在这种情况下,伴随着图像的水平方向的完全固定,记录的运动图像被机械地拍摄,如此就会变得缺乏临场感。为此,根据拍摄时的情形,就会出现记录的运动图像不一定与用户希望的情景一致的问题。例如,在亲朋好友的聚会上拍摄的运动图像,比起在再现时易于看清运动图像,也有更加希望表现出包含着拍摄者的运动的现场气氛的情形,但是却不能应对这样的运动图像的拍摄的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是要提供一种能够在确保运动图像的临场感的同时,还能确保易于看清的高品质运动图像,并对该图像进行记录的图像记录装置和图像的倾斜修正方法。

[0006] 根据本发明的一个实施例,图像记录装置,包括:获得单元,用于以多个帧作为处理单位,获得表示图像的水平方向的倾斜方向和倾斜角度的倾斜信息;转动处理单元,对应于由该获得单元所获得的倾斜信息所表示的倾斜方向和倾斜角度,对获得了上述倾斜信息的处理单位的多个帧的图像,本别实施转动方向和转动量相同的转动处理,以用于修正图像的水平方向的倾斜;以及记录单元,用于记录由该转动处理单元实施了转动处理的多个帧的图像。

[0007] 根据本发明的另一个实施例,图像倾斜修正方法,包含:以多个帧作为处理单位,获得表示图像的水平方向的倾斜方向和倾斜角度的倾斜信息的步骤;对应于由所获得的倾

斜信息所显示的倾斜方向和倾斜角度,对获得上述倾斜信息的处理单位的多个帧的图像,分别实施转动方向和转动量相同的转动处理,用于修正图像的水平方向的倾斜的步骤;以及记录实施了转动处理的多个帧的图像的步骤。

[0008] 根据本发明的其他的实施例,一种记录着由计算机执行的计算机程序的计算机可读媒体,在计算机中实现如下功能。

附图说明

[0009] 图 1 是关于本发明的数码照相机的方框图。

[0010] 图 2 是示出 CPU 执行的录像处理的顺序的流程图。

[0011] 图 3A、3B、3C、3D 是同一录像处理的时序图。

[0012] 图 4A、4B、4C 是示出照相机本体的倾斜角度的变化与记录图像的倾斜角度的变化之间的关系时序图。

[0013] 图 5 是示出倾斜角度的获得方法,以及帧图像与记录图像之间的关系 的图。

[0014] 图 6A、6B 是示出在记录图像的水平方向的倾斜修正中使用的成为基本的修正值的一个实例的图。

具体实施方式

[0015] 下面,描述本发明的实施方式。图 1 是示出作为本发明的运动图像记录装置的数码照相机 1 的简略结构的方框图。该数码照相机 1 具有静止图像拍摄功能和运动图像拍摄功能,主要由以下各部分构成。

[0016] 数码照相机 1 具有光学系统块 2,以及经由光学系统块 2 将被拍物的光学像成像到受光面上的拍摄元件 3。光学系统块 2 具备包含了变焦透镜和聚焦透镜的透镜组、光圈、驱动透镜组的透镜电动机以及对光圈进行开闭驱动的致动器(actuator),透镜电动机和致动器由 CPU 4 进行控制,控制变焦(zoom)倍率以及焦点位置、和拍摄元件 3 的受光量。

[0017] 拍摄元件 3 是 CCD 图像传感器或者 CMOS 图像传感器,通过驱动电路 5 的驱动,以规定的输出帧频对被拍物的光学像进行光电转换,向 AGC6 输出与光学像相对应的图像信号。AGC 6 是自动增益控制器,其基于 CPU4 的指令,调整输入的图像信号的增益,并向 ADC 7 输出。ADC 7 是模拟数字转换器,其将输入的图像信号转换为数字的图像数据,并向图像处理部 8 输出。

[0018] 图像处理部 8 包含对顺序输入的图像数据暂时记录的缓存,该图像处理部 8 执行对调整增益后的图像数据的 γ 修正,执行与拍摄光源的种类相对应的白平衡调整,生成每个像素的 R、G、B 颜色分量数据,以及从生成的 RGB 数据产生 YUV 数据的 YUV 转换等各种图像处理,并将产生的 1 帧量的 YUV 数据向 CPU 4 和 CODEC(Coder & Decoder;编码器/解码器)9 输出。

[0019] 向 CPU 4 发送的 YUV 数据,在由液晶监视器及其驱动电路构成的显示部 10 中,转换为视频信号,之后显示为实时取景图像。

[0020] 上述 CODEC 9 是以 JPEG 方式执行静止图像的编码、解码,以及以 MPEG 方式执行运动图像的编码、解码的编码单元,图中未示出,主要用于对上述静止图像和运动图像进行编码、解码,其由正交转换电路、量化 电路、运动检测电路、正向预测电路、编码电路、解码电

路、逆正交转换电路、帧存储器等构成。

[0021] 在拍摄静止画面时,图像处理部8中生成的1帧量的YUV数据在CODEC 9中以JPEG方式进行压缩编码,CPU 4对其附加了日期信息和图像尺寸等各种拍摄信息之后,将其作为静止画面数据(静止画面帧)记录在存储器11中。存储器11是本发明的记录单元,它例如是照相机本体中内置的闪存、照相机本体中自由装拆的各种存储卡等。

[0022] 在拍摄运动图像时(录像时),图像处理部8中生成的YUV数据,按每一帧直接送到CODEC 9中,此外还将每一帧暂时送往CPU 4中,在执行了随后所述的转动处理和剪裁处理之后,送往CODEC 9中。

[0023] 各帧的YUV数据在CODEC 9中按照MPEG的方式分为3类并按顺序进行压缩编码,这3类图像包括:不使用帧间预测而仅以该帧的信息进行编码(帧内编码)的I图像(Intra-coded picture、帧内编码图像);P图像(Predictive-coded picture、正向预测编码图像),即将其它的帧的图像作为参考图像进行编码的帧间预测编码图像;以及B图像(Bi-directionally predictive coded picture、双方向预测编码图像)。

[0024] 在存储器11中记录的静止画面数据和运动画面数据,在再现时由CPU4适当地读出并送到CODEC 9中,在CODEC 9中解码之后,送往显示部10,再现为静止图像或运动图像。

[0025] CPU 4连接倾斜传感器12、操作部13、程序存储器14、RAM 15。操作部13包含有电源键、模式切换键、MENU键、快门键等多个键,各个键的操作状态由CPU 4随时进行扫描,其中模式切换键执行在作为数码照相机1的基本动作模式即拍摄用录像模式与记录图像的显示再现模式之间的切换。RAM 15是CPU 4的工作存储器。

[0026] 倾斜传感器12是检测水平方向的重力加速度的加速度传感器,当拍摄图像保持在水平时,也就是,在以拍摄光轴(光学系统块2的光轴)为中心没有转动的状态下,将检测出的水平方向的重力加速度设为0,以此方式在未图示的数码照相机1的本体中进行设置。

[0027] 倾斜传感器12作为本发明的获得单元发挥所用,在从照相机本体的前面看去照相机自身向右转动的方向(顺时针方向)倾斜时,检测出重力加速度为正的值得值,照相机本体向左转动的方向(逆时针方向)倾斜的时候,检测出重力加速度为负的值,这些值作为表示相对于照相机本体(或者是视角)的水平方向的倾斜角度(以拍摄光轴为中心的转动角度)和表示倾斜方向的倾斜信息,向CPU 4输出。

[0028] 程序存储器14存储着CPU 4对上述各部的控制所必需的控制程序,特别是与本发明相关的程序,以及CPU 4在AE控制、AF控制中使用的各种数据。CPU 4基于上述控制程序,将RAM 15作为工作存储器,执行随后所述的处理,以实现作为本发明的转动处理单元、变化量限制单元、最大修正量限制单元、转动中止单元的功能。

[0029] 程序存储器14是能够重写存储数据的非易失性存储器,除了上述程序和数据之外,也可以存储根据需要由用户所作的变更或自动变更的、与数码照相机1的各种功能相关的各种设定信息。

[0030] 接着,描述在以上所构成的数码照相机1中,将运动图像拍摄用的录像模式设定为动作模式时的本发明的相关操作。图2是示出在录像模式中CPU 4执行录像处理的顺序的流程图,图3A、3B、3C、3D是涉及该录像模式的时序图。此外,在下面的描述中,为方便起见,在录像模式中记录的运动画面文件(MPEG文件)中,GOP(Group Of Picture)作为运动

图像再现时的随机存取的最小单位,如图 3B 所示,由 9 帧量的图像(I 图像、P 图像、B 图像)所构成。

[0031] 首先,概略描述上述的录像处理。在该实施方式的录像处理中,相对于数码照相机 1 的水平方向的倾斜角度(以下仅称为倾斜角度),在作为 GOP 开始的帧图像的拍摄定时上,被分别检测出,对构成相同 GOP 的全部帧图像,对应于检测出的倾斜角度(倾斜检测角度)实施修正角度的转动处理,将修正后的帧图像作为运动图像数据,即分别作为 I 图像、P 图像、B 图像的各个图像,进行编码并记录。

[0032] 此时,相对于数码照相机 1 的水平方向的倾斜角度,在未达到预定的修正最小角度的情况下不执行转动处理,此外,在一次的转动处理时,将最大的转动量(修正量)限制在预定的最大修正量之内,进一步地,将 GOP 间的转动量(修正量)的变化限制在预定的容许变化量之内。此外,在该实施方式中,上述的修正最小角度为“1 度”,最大修正量为“8 度”,容许变化量为“4 度”。

[0033] 下面根据图 2 来描述录像处理的具体的顺序。也就是在数码照相机 1 中设定录像模式的状态下,当按下快门按键时,CPU 4 开始录像处理,首先对在随后描述的处理中使用的规定的参数的值进行初始化(步骤 S1)。具体地,作为用于知晓目前的帧是从 GOP 的第几个图像中获取的帧帧计数值 FC,将其最大值设定为“9”,并且将上次修正值 ZH 设定为“0 度”,其中该上次修正值是以帧图像的上次转动处理中使用的修正值并且是包括符号的角度。

[0034] 然后,每当对应于规定的帧频(例如 60fps)的帧图像的取得定时到来(步骤 S2;是),从图像处理部 8 中取得 1 帧量的 YUV 数据的帧图像(步骤 S3),在该时间点,对上述帧计数值 FC 进行增量(步骤 S4)。

[0035] 在录像处理的开始之初,由于增量之后的帧计数值 FC 变为“10”(步骤 S5;是),因此,直接把帧计数值 FC 变为“1”(步骤 S6),表示获得了 GOP 开始图像的帧(以下称为 GOP 的开始帧),然后实行以下的处理。

[0036] 首先,在其时间点,基于倾斜传感器 12 检测出的上述重力加速度,计算照相机自身的倾斜角度 KS(步骤 S7)。如图 5 所示,将水平方向的重力加速度作为一条边,根据三角形的斜边和对边的比,利用反三角函数计算求出倾斜角度 KS。例如,倾斜传感器 12 的检测结果为 0.25G 的情况下,从下述公式中计算倾斜角度 KS。倾斜角度 $KS = \arcsin(0.25) = 14.48$ 度

[0037] 此外,图 5 的虚线所示的矩形,是步骤 S3 取得的帧图像 100 和帧图像 100 的水平方向的倾斜程度的示例,在倾斜传感器 12 的检测结果为 0.25G 的情况下,图示的倾斜是帧图像 100 所产生的。

[0038] 接着,CPU 4 按照以下的顺序,设定用于表示在该帧图像的水平方向的倾斜修正中使用的转动方向和表示转动量的修正值 HK。首先,在上述倾斜角度 KS 的绝对值未达到前述的修正最小角度“1 度”的情况下,也就是倾斜角度 KS 是在比“-1 度”大且比“+1 度”小的范围内时(步骤 S8;是),上述修正值 HK 设定为“0 度”(步骤 S9)。

[0039] 与此相对,在倾斜角度 KS 的绝对值为“1 度”以上的情况下(步骤 S8;否),首先,作为修正值 HK,设定将倾斜角度 KS 的正负符号反向了的角度值,也就是,设定表示转动方向和转动量的角度值,其中该转动方向 和转动量是该帧图像中将水平方向的倾斜修正为 0

所必需的转动方向和转动量（步骤 S10）。例如图 6A 中所示，在该帧上记录的图像 200 的横轴 px 相对于实际的水平方向（x 轴）存在着倾斜、其倾斜角度为 α 的情况下，如图 6B 所示，将使该横轴 px 与实际的水平方向（x 轴）一致所必需的角度值 $-\alpha$ 设定为修正值 HK。

[0040] 接着，判断设定的修正值 HK 与上次修正值 ZH 之间的差是否超过了上述的容许变化量的“4 度”（步骤 S11）。而且，在录像处理的开始之初的帧上，由于上次修正值 ZH 是“0 度”，因此，上述的差成为修正值 HK 的绝对值。

[0041] 然后，在修正值 HK 与上次修正值 ZH 的差超过“4 度”的情况下（步骤 S11；是），按照将该差设为“4 度”的方式调整修正值 HK（步骤 S12）。在相关的处理中，在修正值 HK 为正的情况下，将上次修正值 ZH 加上“4 度”所得的角度值作为新的修正值 HK 来再次设定，在修正值 HK 为负的情况下，将从上次修正值 ZH 中减去“4 度”所得的角度值作为新的修正值 HK 来再次设定。

[0042] 进一步，将没有进行上述调整的修正值 HK 或上述调整后的修正值 HK 作为对象，判断其绝对值是否超过作为上述最大修正量的“8 度”，也就是判断修正量 HK 是否比“-8 度”小且比“+8 度”大，在修正值 HK 的绝对值超过“8 度”的情况下（步骤 S13；是），将修正值 HK 的绝对值变更为“8 度”（步骤 S14）。也就是，在修正值 HK 为正的情况下，将修正值 HK 变更为“+8 度”，在修正值 HK 为负的情况下，将修正值 HK 变更为“-8 度”。

[0043] 接着，CPU 4 从步骤 S3 中取得的帧图像中，剪切出预定的保留像素数区域，作为记录用的图像（步骤 S15）。保留像素数区域，例如图 5 中以实线所示的区域 200，是与帧图像 100（有效像素范围）具有同一个中心的规定的像素数目和纵横比的区域。此外，图 5 是帧图像 100 的纵横比为 4 : 3、保留像素数区域 200 的纵横比为 16 : 9 的情况的示例。

[0044] 此后，CPU 4 对剪切出的记录用的图像 200，对应于在步骤 S9、S12、S14 的各个处理中设定的修正值 HK，执行转动处理，并向存储器 11 存储修正后的图像（步骤 S16）。即，记录用的图像，在上述步骤 S9、S12、S14 的任意的处理中所设定的修正值 HK 所示的方向上，进行了修正值 HK 所示的修正量转动修正之后，送往 CODEC 9 中，在 CODEC 9 中编码为 I 图像，并存储在上述存储器 11 中。

[0045] 然后，CPU 4 将该帧所使用的上述修正值 HK 作为上次修正值 ZH 进行重新存储（步骤 S17），之后返回到步骤 S2，在下一个帧图像的取得定时到来之后（步骤 S2；是），从图像处理部 8 中取得新的帧图像（步骤 S3），在该时间点对帧计数值 FC 进行增量（步骤 S4）。

[0046] 之后，在帧计数值 FC 再次达到“10”的期间内，也就是与 GOP 的第 2 个—第 9 个图像的拍摄定时相对应的帧（步骤 S5；否）中，直接前进到上述的步骤 S15，对记录用的图像 200 执行剪切，在该图像 200 中进行与 GOP 的开始帧相同的修正值 HK 对应的转动处理，向存储器 11 存储修正后的图像（步骤 S16）。

[0047] 此外，在重复上述处理的过程中，当帧计数值 FC 再次达到“10”时，也就是取得下一个 GOP 的开始帧的帧图像之时，将帧计数值 FC 再次恢复为“1”以后（步骤 S6），由上述步骤 S7-S14 的处理获得新的修正值 HK 之后，从帧图像中剪切出记录用的图像 200，对该图像 200 进行与新的修正值 HK 对应的转动处理，将修正后的图像存储在存储器 11 中（步骤 S15、S16），然后将上次修正值 ZH 更新为新的修正值 HK（步骤 S17）。

[0048] 之后，回到步骤 S2，并且重复上述的处理，直到接到例如再次按下快门键等的录像终止指示为止。

[0049] 图 3C、3D 示出了上述录像处理中照相机本体的倾斜角度 KS 的变化,以及上述修正值 HK 的变化中的一个例子。如图所示,录像时间中照相机本体的倾斜角度 KS 逐渐发生变化,但是修正值 HK,如前所述,在对应于每隔一定时间到来的、相当于 GOP 的开始帧的帧定时 A-E 所检测出的倾斜角度,来进行设定,这种修正值 HK 在由构成相同 GOP 的全部帧图像(I 图像、P 图像、B 图像)的转动处理中使用。

[0050] 并且,在图示的例子中,在以帧定时 B 作为开始帧的第 2 个 GOP 上使用的修正值 HK,由于在开始帧中照相机本体的倾斜角度不足“1 度”,因此将其设定为“0 度”。此外,在以帧定时 C 作为开始帧的第 3 个 GOP 上使用的修正值 HK,针对帧定时 C 的照相机本体的倾斜角度为“6 度”,通过将来自以前的修正值 HK 的变化量限制在上述的容许变化量,被设定为“-4 度”。接着,在以帧定时 D 作为开始帧的第 4 个 GOP 上使用的修正值 HK,针对帧定时 D 的照相机本体的倾斜角度为“10 度”,通过限制在上述最大修正量,被设定为“-8 度”。

[0051] 图 4A、4B、4C 是与图 3A、3C、3D 对应的图,它们示出了上述设定修正值 HK 时照相机本体的倾斜角度 KS 的变化与记录图像(从帧图像中剪切出图像)的倾斜角度的变化之间的关系。

[0052] 如上所述的该实施方式,在各 GOP 的开始帧上检测出照相机本体的倾斜角度 KS,使用针对该检测结果所设定的修正值 HK(修正角度),对同一 GOP 内的全部帧的图像,实施转动方向和转动量相同的转动处理。

[0053] 为此,在照相机本体的倾斜角度 KS 急剧变化时,也就是在与 GOP 的一个周期相当的时间内,除了照相机本体的倾斜角度 KS 极大地变化时之外,在通常的进行拍摄的状态下,能够将构成运动图像的各帧的图像(记录图像)的水平方向伴随着照相机本体的摇动而变化时的变化幅度(摇动幅度)缩窄。

[0054] 因此,就可以在再现时易于看清,也就是提高了运动图像的品质。同时,伴随着照相机本体的摇动的水平方向的变化(摇动)某种程度上被留下,就能够确保在记录的运动图像中包含拍摄者的运动的拍摄时的场面气氛,也就是临场感。结果,就能够容易地得到例如在亲朋好友的聚会等上用户希望得到的那种运动图像。

[0055] 进一步,在运动图像的记录过程中,相比于以帧为单位来检测照相机本体的倾斜角度 KS、以及计算与检测出的倾斜角度相应的修正值 HK(修正角度)的情况,能够减轻运动图像的记录过程中的数据处理负担。即,例如不同于该实施方式,在 CPU 4 中基于规定的程序,执行构成运动图像的各帧的图像的压缩编码,也就是由执行软件编码(software encoding)来构成,能减轻在运动图像的记录过程中的 CPU 4 的处理负担。因此,在 CPU 4 中,不用确保需要以上的高数据处理能力,这就能实现数码照相机 1 的低成本化。

[0056] 此外,在该实施方式中,由于将 GOP 间的记录图像的转动量的变化(修正值 HK 的变化量)限制在规定的容许变化量之内,除了极短的时间内的变化之外,在照相机本体的倾斜状态发生较大变化时,能够对于这种变化,流畅地追踪各帧的图像在水平方向上的倾斜。由此,能持续确保临场感,提高运动图像的品质。

[0057] 此外,由于记录图像的 1 次转动处理时的最大转动量(修正量 HK 的最大值)被限制在规定的最大修正量之内,由此除了极短时间内的变化之外,在照相机自身的倾斜状态发生较大变化时,能够对于这种变化,流畅地追踪各帧图像在水平方向上的倾斜。

[0058] 这里,在该实施方式中,以 MPEG 的方式记录运动图像的情形下,在运动图像中以

GOP 为单位检测出照相机本体的倾斜角度,并且以 GOP 为单位在构成运动图像的各帧的图像中,执行相同内容的转动处理,但是本发明也适用于以上述 MPEG 方式之外的方式来记录运动图像的情形。例如,将一系列静止图像数据文件概括为 AVI(Audio Video Interleave)文件并进行记录的 Motion-JPEG 方式等的其他的运动图像记录方式记录运动图像的情况下,也是可行的。在这种情况下,以规定数目的帧为单位检测出照相机本体的倾斜角度,并且在这种规定数目的帧的图像中执行相同内容的转动处理即可。

[0059] 此外,与本实施方式相同的以 MPEG 方式记录运动图像的构成中,也可以不限制于 GOP,而是以规定数目的帧为单位来检测出照相机本体的倾斜角度,并且在该规定数目的帧的图像中执行相同内容的转动处理。但是,如该实施方式所示,以 GOP 为单位检测出照相机自身的倾斜角度,并且以 GOP 为单位在构成运动图像的各帧的图像中,执行相同内容的转动处理的方式,能够更有效地压缩运动图像。

[0060] 也就是,在改变上述修正值 HK 的设定时的帧中的转动处理之后的图像,与前一帧的图像之间的水平方向的倾斜程度例如与后一帧图像相比而言较大,与前一帧图像之间的相关性变低。但是,GOP 的开始图像是 I 图像,是不使用帧间预测而只以该帧的信息进行编码(帧内编码)的图像,因此,即使与前一帧的图像之间的相关性较低,也不会由此编码后的数据量没有增加。所以,根据本实施方式的以 GOP 为单位进行的处理,能够更有效地压缩运动图像。

[0061] 此外,在这一点上,例如在以多个 GOP 为单位进行上述处理的情况下也是相同的。另外,在 GOP 内的开始帧之外的帧位置上也有着 I 图像 的情况中,以与相关的 I 图像出现的周期对应的多个帧为单位,进一步以同一 GOP 内开始帧与出现 I 图像的其他帧之间的多个帧为单位,执行上述处理的情形也是相同的。

[0062] 另外,在上述倾斜传感器 12 中,不限制于该实施方式中的加速度传感器,如果能够直接或间接地获得与照相机自身的水平方向相对的倾斜角度(以拍摄光轴为中心的转动角度)以及倾斜方向,也可以使用任意的传感器。而且,对于上述传感器,不限制于照相机自身,只要能够至少在运动图像的拍摄过程中获得相对于视角的水平方向的倾斜角度和倾斜方向,也是可以的。

[0063] 另外,也可以废除倾斜传感器 12 等,例如在 CPU 4 中执行轮廓检测和直线检测等的设定图像处理,通过将上一次的拍摄图像与本次的拍摄图像相比较,计算出相对于水平方向的视角的倾斜角度和倾斜方向。

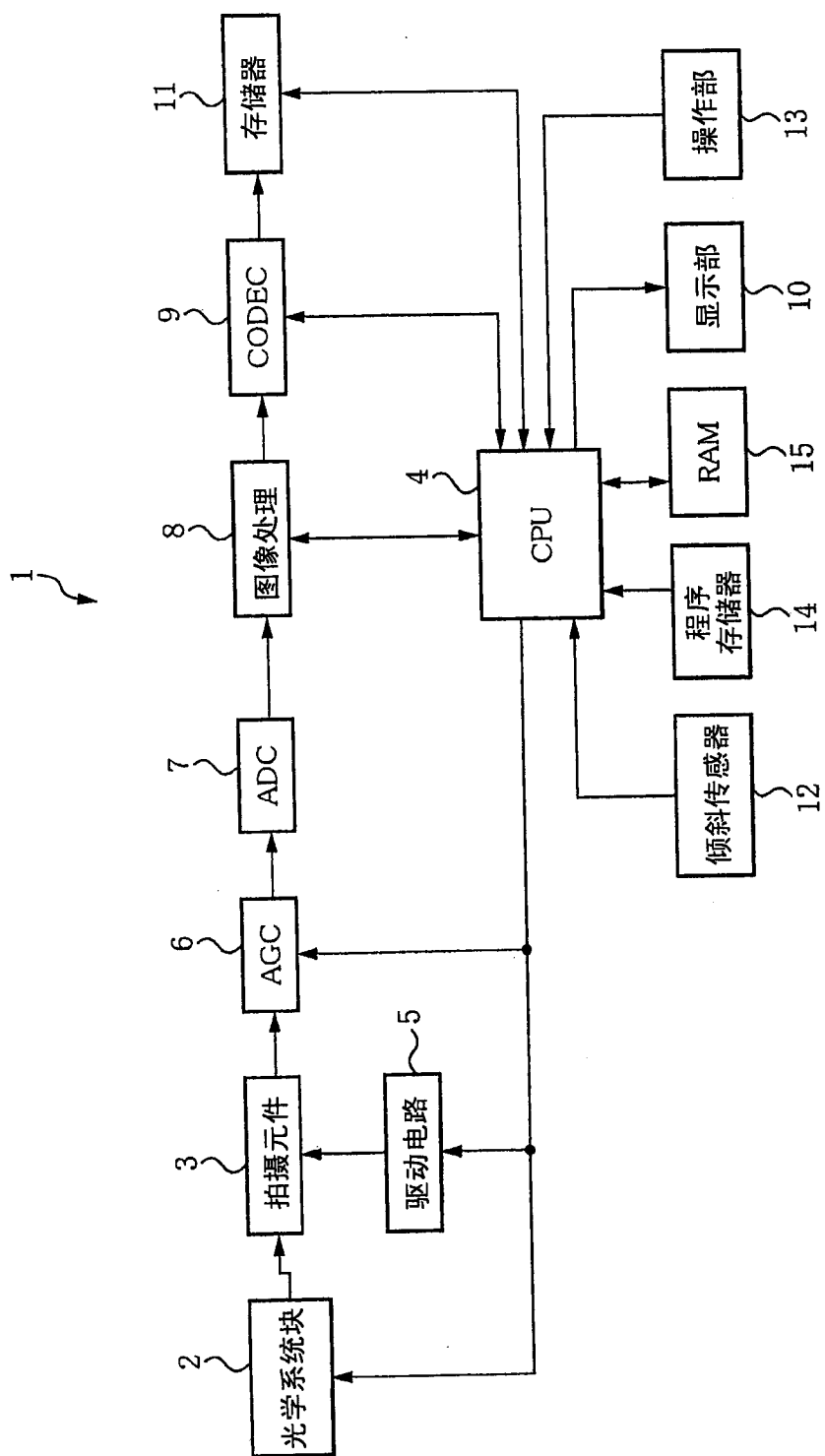


图 1

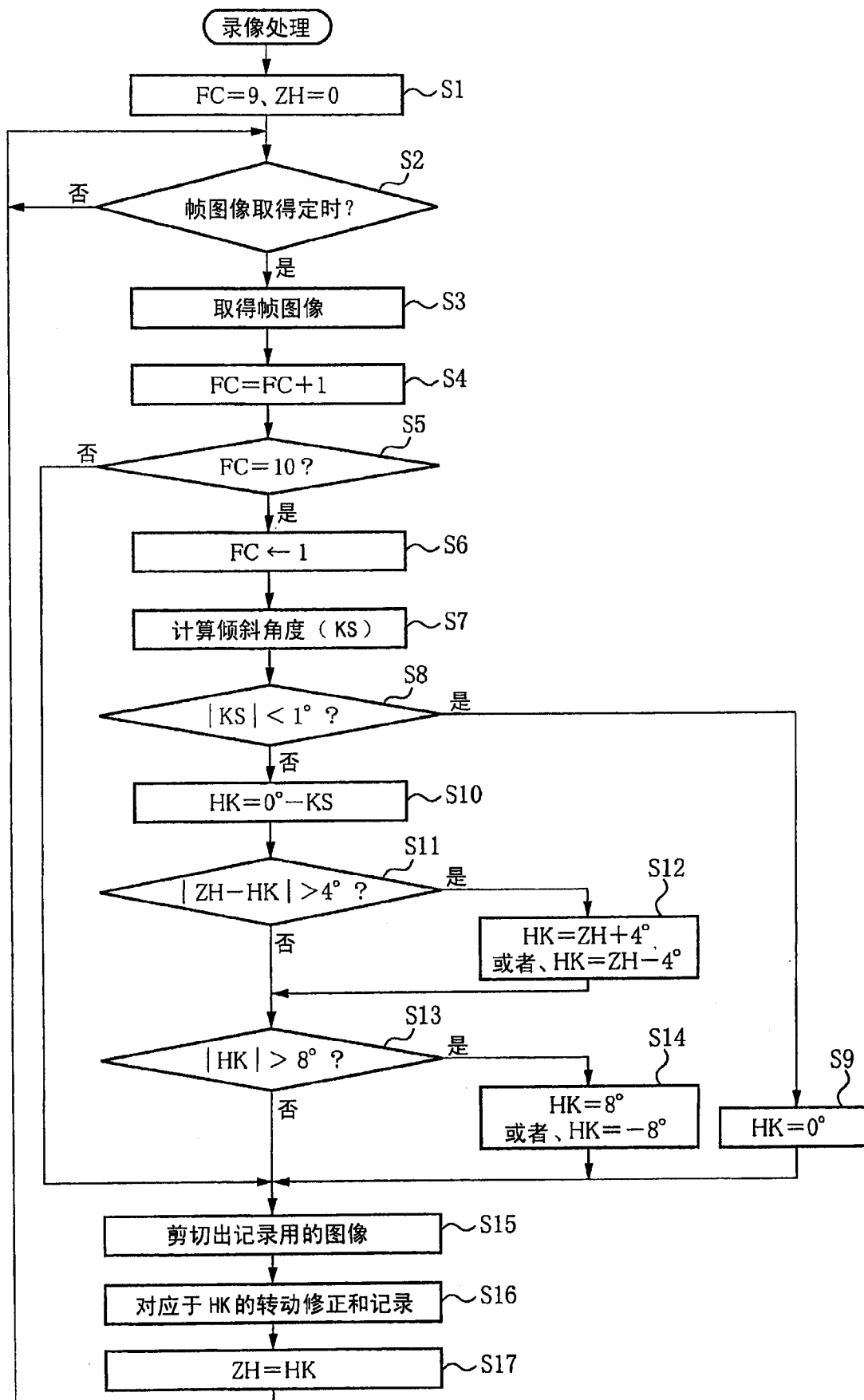
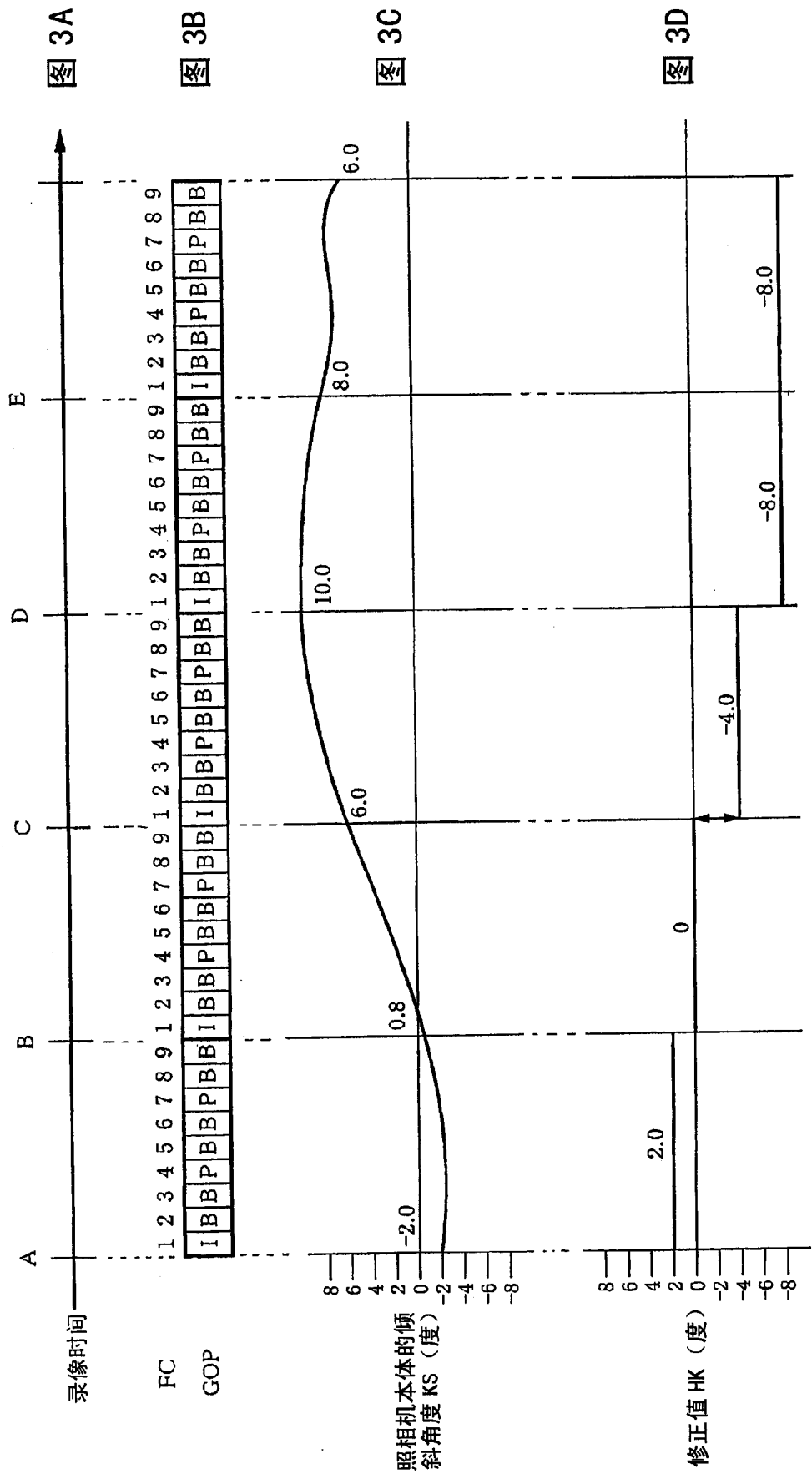
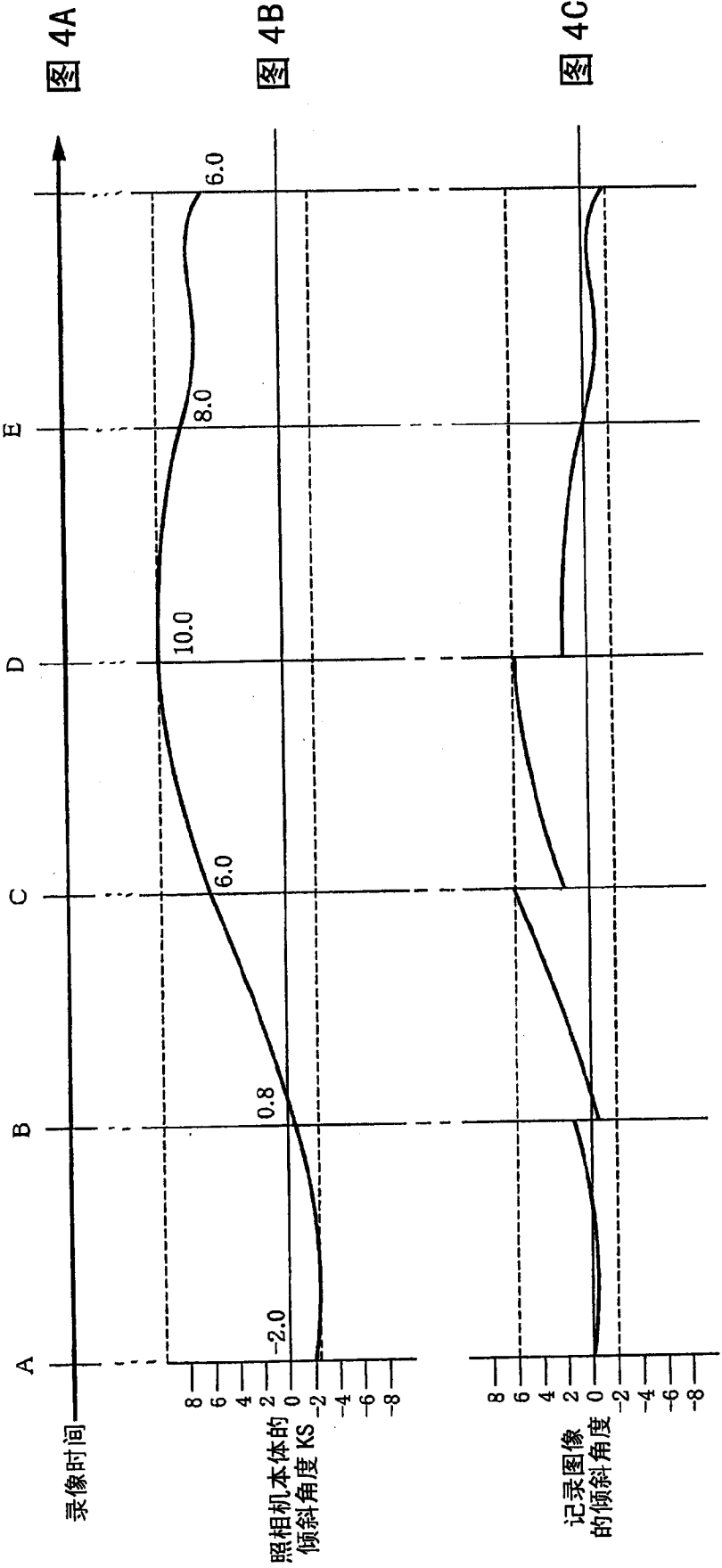


图 2





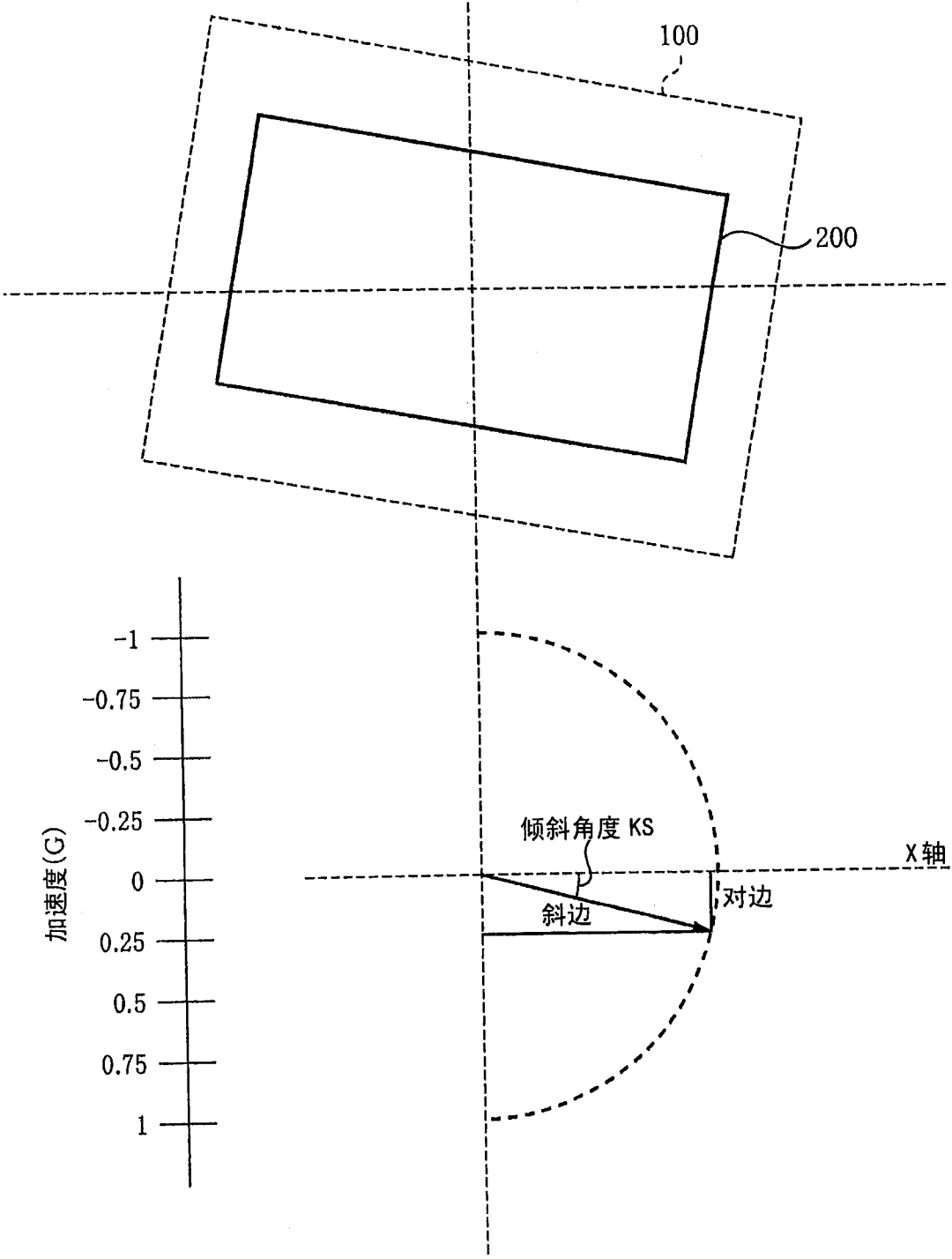


图 5

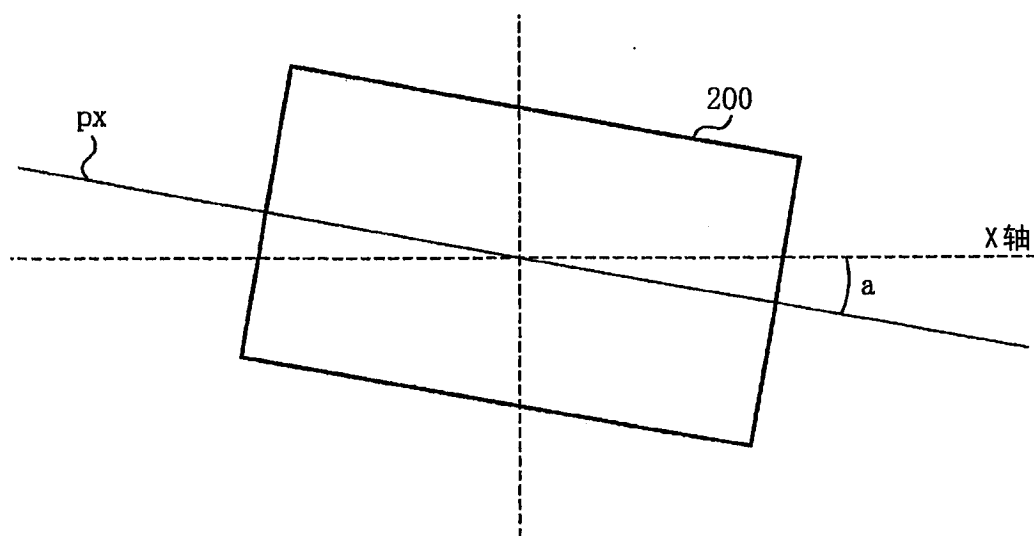


图 6A

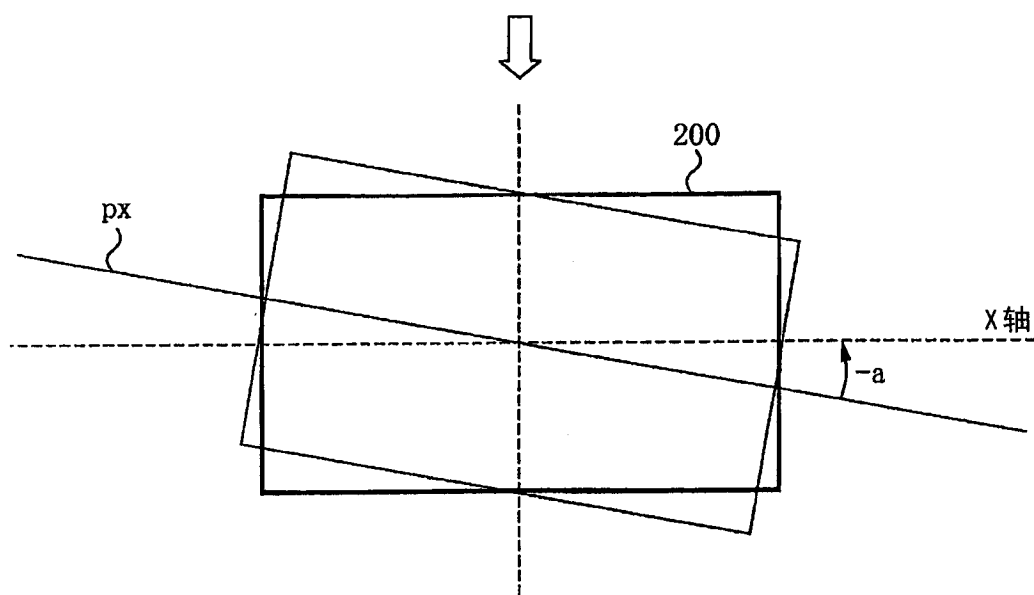


图 6B