



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102377943 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201110234009.5

(22) 申请日 2011.08.16

(30) 优先权数据

2010-182678 2010.08.18 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 真锅佳嗣

(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 樊建中

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006.01)

审查员 张军

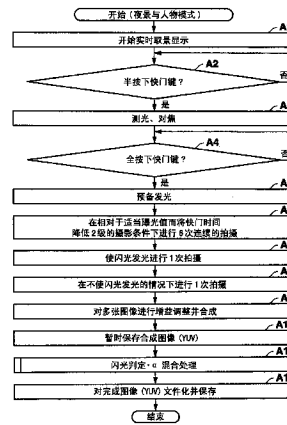
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

摄像装置以及摄像方法

(57) 摘要

本发明提供一种摄像装置以及摄像方法。摄像装置的控制部(9)如果检测出快门键全按下,则首先在不使闪光灯闪光发光部(12)发光的情况下进行6次连续的拍摄(步骤A6),接着使闪光灯闪光发光部(12)发光而进行1次拍摄(步骤A7)。进而,在不使闪光灯闪光发光部(12)发光的情况下进行1次拍摄,将该图像设为判定用未闪光图像(步骤A8)。对多张未闪光图像进行合成以降低噪声(步骤A9)。之后,求出1张闪光图像的数据和判定用未闪光图像之间的亮度差分,将其设为 α 混合的透过强度,对1张闪光图像的数据和被合成后的未闪光图像的数据进行合成(步骤A11)。



1. 一种摄像装置,包括以下部件:

摄像部件;

发光部件;

图像获取部件,其将该发光部件的发光时的摄影条件设为适当曝光值,以大致相同的视角,获取以下图像:在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像、按照与此相同的摄影条件在所述发光部件不发光时由所述摄像部件拍摄到的图像、以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部件连续拍摄到的多个图像;

差分获取部件,其获取在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像以及按照与此相同的摄影条件在所述发光部件不发光时由所述摄像部件拍摄到的图像之间的亮度差分;和

合成部件,其将由所述差分获取部件取得的亮度差分作为透过强度的信息来改变合成比率,对在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部件连续拍摄到的多个图像进行合成。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

所述摄像装置还包括对由所述差分获取部件取得的亮度差分实施强调处理来提高对比度的部件,并且,

所述合成部件将由上述部件提高了对比度之后的亮度差分作为透过强度的信息,对在所述不发光时得到的多张图像和在所述发光时得到的图像进行合成。

3. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

所述摄像装置还包括对由所述差分获取部件取得的亮度差分实施平滑化处理的部件,并且,

所述合成部件将由上述部件平滑化之后的亮度差分作为透过强度的信息,对在所述不发光时得到的多张图像和在所述发光时得到的图像进行合成。

4. 一种摄像方法,包括以下步骤:

图像获取步骤,将发光部的发光时的摄影条件设为适当曝光值,以大致相同的视角,获取以下图像:在所述发光部发光时由摄像部拍摄到的图像、按照与此相同的摄影条件在所述发光部不发光时由所述摄像部拍摄到的图像、以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部连续拍摄到的多个图像;

差分获取步骤,获取在所述发光部发光时由所述摄像部拍摄到的图像以及按照与此相同的摄影条件在所述发光部不发光时由所述摄像部拍摄到的图像之间的亮度差分;和

合成步骤,将由所述差分获取步骤取得的亮度差分作为透过强度的信息来改变合成比率,对在所述发光部发光时由所述摄像部拍摄到的图像以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部连续拍摄到的多个图像进行合成。

摄像装置以及摄像方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具有连拍且像素相加合成功能的摄像装置以及摄像方法。

背景技术

[0002] 以往,提出了在进行以夜景为背景的人物摄影的情况下,用于记录夜景和人物双方都醒目的图像的技术。

[0003] 例如,在日本特开 2005-086488 号公报公开的技术中,连续进行伴有闪光发光的闪光开启摄影和不伴有闪光的闪光关闭摄影。

[0004] 并且,通过合成由闪光关闭摄影得到的图像和由闪光开启摄影得到的图像,能够记录夜景和主要被摄体双方明亮度合适且双方都醒目的图像。

[0005] 在上述技术中,由于为了在闪光关闭摄影时适当曝光夜景而将摄影灵敏度设定得较高,结果产生了热噪声残留在图像中的问题。

[0006] 关于该噪声问题,虽然在拍摄到人物的区域中能够通过合成来消除,但在未拍摄到人物的区域中仍然存在热噪声,因此会产生记录了低质量图像的问题。

发明内容

[0007] 本发明鉴于上述课题而提出,其目的在于使得即便在比较暗的摄影环境中也能得到背景和主要被摄体双方都醒目的高质量图像。

[0008] 为了实现上述目的,本发明第一观点的摄像装置包括以下部件:摄像部件;发光部件;图像获取部件,其将该发光部件的发光时的摄影条件设为适当曝光值,以大致相同的视角,获取以下图像:在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像、按照与此相同的摄影条件在所述发光部件不发光时由所述摄像部件拍摄到的图像、以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部件连续拍摄到的多个图像;差分获取部件,其获取在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像以及按照与此相同的摄影条件在所述发光部件不发光时由所述摄像部件拍摄到的图像之间的亮度差分;和合成部件,其将由所述差分获取部件取得的亮度差分作为透过强度的信息来改变合成比率,对在所述发光部件发光时由所述摄像部件拍摄到的图像以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部件连续拍摄到的多个图像进行合成。

[0009] 另外,为了实现上述目的,本发明第二观点的摄像方法包括以下步骤:图像获取步骤,将发光部的发光时的摄影条件设为适当曝光值,以大致相同的视角,获取以下图像:在所述发光部发光时由摄像部拍摄到的图像、按照与此相同的摄影条件在所述发光部不发光时由所述摄像部拍摄到的图像、以及按照成为所述适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部连续拍摄到的多个图像;差分获取步骤,获取在所述发光部发光时由所述摄像部拍摄到的图像以及按照与此相同的摄影条件在所述发光部不发光时由所述摄像部拍摄到的图像之间的亮度差分;和合成步骤,将由所述差分获取步骤取得的亮度差分作为透过强度的信息来改变合成比率,对在所述发光部发光时由所述摄像部拍摄到的图像以及按照成为所述

适当曝光值以下的摄影条件由所述摄像部连续拍摄到的多个图像进行合成。

附图说明

- [0010] 图 1 是本发明的一个实施方式的摄像装置的电路框图。
- [0011] 图 2 是表示该摄像装置中的处理顺序的流程图。
- [0012] 图 3 是表示闪光判定·混合处理的处理顺序的流程图。
- [0013] 图 4A 是表示连拍到的未闪光图像的一例的图。
- [0014] 图 4B 是表示闪光图像的一例的图。
- [0015] 图 4C 是表示判定用未闪光图像的一例的图。
- [0016] 图 4D 是表示将 6 张未闪光图像合成之后的 1 张合成图像的一例的图。
- [0017] 图 5A 是表示平滑化处理的处理结果的图。
- [0018] 图 5B 是表示强调处理的处理结果的图。
- [0019] 图 5C 表示本实施方式的合成图像。

具体实施方式

- [0020] 下面,利用附图说明本发明的一个实施方式。
- [0021] 图 1 是表示本发明一个实施方式的具备图像处理装置的摄像装置的电路构成图。
- [0022] 该摄像装置具有:摄像部 1、驱动控制部 2、CDS/ADC3、键输入部 4、显示部 5、图像记录部 6、程序存储器 7、RAM8、控制部 9、图像处理部 10、闪光灯闪光发光部 12。
- [0023] 这些部件经由总线进行连接。
- [0024] 键输入部 4 具备用于检测拍摄者的记录指示的快门键 41,图像处理部 10 具备合成部 11。
- [0025] 在图 1 中,摄像部 1 内置有:CMOS 等图像传感器、设置在该图像传感器上的 RGB 彩色滤光片、以及通过来自驱动控制部 2 的控制将光强度作为电荷蓄积而保持一定时间并作为模拟摄像信号向 CDS/ADC3 输出的驱动器。并且,通过经由快门键 41、控制部 9 及驱动控制部 2 检测拍摄者的摄影指示,由此获取多张图像(彩色图像)。
- [0026] CDS/ADC3 是被输入与由摄像部 1 输出的被摄体的光学像相应的模拟摄像信号的电路,由保持所输入的摄像信号的 CDS、放大该摄像信号的增益调整放大器(AGC)、以及将被放大的摄像信号变换成数字摄像信号的 A/D 变换器(ADC)等构成。
- [0027] 此外,与增益调整放大器的调整相关的控制,也基于来自驱动控制部 2 的指示进行。
- [0028] 为此,即便使曝光条件(快门速度或光圈值)相同而获取多张图像,也能生成因 RGB 增益调整放大器或图像颜色的依次改变引起的条件不同的多张图像。
- [0029] 此外,在本实施方式中,虽然驱动控制部 2 进行与增益调整放大器相关的控制,但并不限于此。例如,也可由控制部 9 进行上述控制。
- [0030] 键输入部 4 除了具备上述快门键 41 之外,还具备用于检测以本发明所涉及的图像的获取、记录为目的的向摄影模式的切换、显示的切换等的各种键。
- [0031] 快门键 41 由按键式开关构成,该按键式开关具有第一级的操作按压(半按下)和第二级的操作按压(全按下)这两个阶段的操作按压。

[0032] 显示部 5 具有显示被合成后的图像的功能。

[0033] 图像记录部 6 对在执行了本发明的合成处理之后以 JPEG 方式编码的图像数据（图像文件）进行存储、保存。

[0034] 程序存储器 7 存储由控制部 9、图像处理部 10 执行的程序，并且控制部 9 根据需要读出该程序。

[0035] RAM8 具有暂时保持由各处理产生的处理中的数据的功能。

[0036] 控制部 9 控制该摄像装置整体的处理动作。闪光灯闪光发光部 12 发出摄影时必要的辅助光，该发光定时由驱动控制部 2 控制。

[0037] 图像处理部 10 除了对图像数据进行编码/解码处理之外，还具备与本发明的特征结构对应的合成部 11。

[0038] 即，合成部 11 执行不伴有闪光灯闪光发光部 12 的发光而拍摄的图像即未闪光图像和伴有闪光灯闪光发光部 12 的发光而拍摄的图像即闪光图像的合成相加处理等，并且对于该合成图像，将后述的闪光判定图（map）用作与差分区域对应的透过强度图（ α 图），生成夜景和主要被摄体双方都醒目的图像。

[0039] 下面，说明本实施方式的动作。用户操作设置于键输入部 4 上的模式按钮，如果设定摄影模式中的“夜景与人物模式”，则控制部 9 从程序存储器 7 中读出程序，如图 2 的流程图所示开始处理。

[0040] 首先，控制部 9 使显示部 5 以实时取景的方式显示由摄像部 1 依次拍摄到的图像（步骤 A1）。然后，控制部 9 判断快门键 41 是否被半按下（步骤 A2）。如果快门键 41 被半按下，则执行测光处理及对焦处理，获取适当曝光值及聚焦位置（步骤 A3）。因此，通过该步骤 A3 的测光处理可计算由光圈值和快门速度（与后述的快门时间及曝光时间同义）组成的适当曝光值。

[0041] 之后，若用户为了进行拍摄而全按下快门键 41，则步骤 A4 的判断变为“是”。因此，控制部 9 使处理从步骤 A4 进入到步骤 A5，使闪光灯闪光发光部 12 预备发光（步骤 A5）。该预备发光是基于调整闪光灯闪光发光部 12 的发光量的目的、以及防止作为主要被摄体的人物的眼睛红眼的目的而执行的，且执行到后述的步骤 A7 中伴有闪光发光的连拍的例如至少 0.8 秒前为止。

[0042] 接下来，为了防止手抖动的产生，在相对于适当曝光值而将快门时间（曝光时间）降低两级（如果换算为曝光时间，则为与适当曝光值对应的曝光时间的 1/4）的摄影条件下，首先在不使闪光灯闪光发光部 12 发光情况下进行 6 次连续的拍摄（步骤 A6）。

[0043] 接下来，使闪光灯闪光发光部 12 发光而进行 1 次拍摄（步骤 A7）。此时与步骤 A6 结束时的间隔例如相隔 0.1 秒以上，以避免拍摄在被摄体人物眨眼的状态下拍摄到的眨眼图像。另外，以所述步骤 A7 中的摄影时的摄影条件拍摄时的 ISO 灵敏度比所述步骤 A6 中的摄影条件低。

[0044] 进而，在不使闪光灯闪光发光部 12 发光的情况下进行 1 次拍摄，并将该图像设为判定用未闪光图像（步骤 A8）。

[0045] 该步骤 A8 中的摄影时的摄影条件除了不使闪光灯闪光发光部 12 发光之外（曝光、灵敏度、白平衡等）与步骤 A7 相同。

[0046] 因此，通过步骤 A6～步骤 A8 中的处理，在 RAM8 中暂时保存下述 8 张由亮度色差

信息表现的图像的数据（以下称为 YUV 图像数据），这 8 张图像包括：在步骤 A6 中拍摄到的 6 张未闪光图像、在步骤 A7 中拍摄到的 1 张闪光图像以及在步骤 A8 中拍摄到的 1 张判定用未闪光图像。

[0047] 之后，关于在所述步骤 A6 中连拍到的多张未闪光图像，分别在增益调整成适当曝光之后，对这些图像进行合成以降低噪声（步骤 A9）。

[0048] 降低由于对多张连拍图像的 YUV 图像数据按每个像素进行相加平均并合成而导致的噪声的方法如下。

[0049] 首先，下面示出多张即 N 张连拍图像的 YUV 图像数据相加平均的式 [1] ~ [3]。

[0050] 其中，Y_result、U_result 及 V_result 表示像素的亮度色差参数各自合成之后的信息。

[0051] $Y_result = (Y[0]+Y[1]+\dots+Y[N])/N$. . . 式 [1]

[0052] $U_result = (U[0]+U[1]+\dots+U[N])/N$. . . 式 [2]

[0053] $V_result = (V[0]+V[1]+\dots+V[N])/N$. . . 式 [3]

[0054] 之后，将降低了该噪声后的所有连拍图像的合成图像的 YUV 图像数据暂时保存到 RAM8 中（步骤 A10）。

[0055] 在结束该步骤 A10 的处理的时刻，RAM8 中保存有：连拍得到的 6 张未闪光图像 P1 ~ P6 的 YUV 图像数据（参照图 4A）、1 张闪光图像 P7 的 YUV 图像数据（参照图 4B）、1 张判定用未闪光图像 P8 的 YUV 图像数据（参照图 4C）以及将 6 张未闪光图像 P1 ~ P6 合成之后的 1 张合成图像 P9 的 YUV 图像数据（参照图 4D）。

[0056] 此外，在闪光图像 P7 中，设为闪光没有到达背景被摄体 A、B 且闪光仅到达主要被摄体 C，从而仅描绘主要被摄体 C。

[0057] 用于将 1 张闪光图像 P7 的 YUV 图像数据和已经合成了 6 张未闪光图像的 1 张合成图像 P9 的 YUV 图像数据进行合成的处理，包含在下述步骤 A11 的闪光判定 · α 混合 (blending) 处理中进行。

[0058] 图 3 是表示闪光判定 · α 混合处理（步骤 A11）的处理顺序的流程图。

[0059] 此外，在说明图 3 所示的流程图时，使用下述的式子、符号或函数。

[0060] Y_Flash_On：闪光图像 P7 的 YUV 图像数据中的 Y（亮度）参数

[0061] Y_Flash_Off_Judge：判定用未闪光图像 P8 的 YUV 图像数据中的 Y（亮度）参数

[0062] fLpf()：平滑化函数（优选边缘保存型）

[0063] fEmphasis()：图强调函数

[0064] 在图 3 的流程图中，控制部 9 如下式 [4] 所示那样求出闪光等级 (Flash_Lev)（步骤 B1）。

[0065] $Flash_LeV = (Y_Flash_On - Y_Flash_Off_Judge)$. . . 式 [4]

[0066] 这样，按每个像素求出所述闪光图像 P7 的 YUV 图像数据中的 Y 与所述判定用未闪光图像 P8 的 YUV 图像数据中的 Y 之差，并将该差分设为闪光等级。

[0067] 然后，在由该步骤 B1 求出的闪光等级 (Flash_Lev) 中，如下式 [5] 所示去掉 0 以下的部分（步骤 B2）。

[0068] $Flash_LeV = fMax(Flash_LeV, 0)$. . . 式 [5]

[0069] 通过该步骤 B2 中的处理，闪光等级 (Flash_Lev) 的各像素所对应的值变成仅为正

值。

[0070] 进而,如下式 [6] 所示,执行平滑化处理 (步骤 B3)。

[0071] $\text{Flash_LeV_Lpf} = \text{fLpf Flash_LeV}$. . . 式 [6]

[0072] 该步骤 B3 中的平滑化处理用于减少随机噪声的影响,用于通过平滑化闪光判定图来减少合成后的边界的不自然度。

[0073] 此时,平滑化中使用的滤波器不是单纯的低通滤波器 (LPF),可使用 ϵ 滤波器或双边滤波器等所谓的“边缘保存型”的非线性滤波器。

[0074] 在边缘保存型的情况下,闪光判定之差小的部分能平缓地平滑化,闪光判定之差大的部分的平滑化能抑制为最小限度。

[0075] 由此,能够抑制合成后的闪光判定边界部的不需要的颜色的混合。

[0076] 通过该步骤 B3 中的平滑化处理,如图 5A 所示,生成了闪光判定图 M。

[0077] 在该闪光判定图 M 中,横线示出的部分中 $\alpha = 0$,是全透过的区域,白色部分中 $\alpha = 255$,是不透过的区域。

[0078] 接下来,如下式 [7] 所示,进行强调处理来提高所述闪光判定图 M 的对比度 (步骤 B4)。

[0079] $\text{Map_Flash} = \text{fEmphasis}(\text{Flash_Lev_Lpf})$. . . 式 [7]

[0080] 该步骤 B4 中的强调处理的目的在于,更确切地区分闪光判定区域和此外的区域。

[0081] 通过该步骤 B4 中的强调处理,如图 5B 所示,在闪光判定图 M 中作为人物的主要被摄体 C 的区域的对比度被提高了。

[0082] 并且,最终将闪光判定图 M 用作 α 图,将上述的 1 张闪光图像 P7 的 YUV 图像数据 (参照图 4B) 和合成了 6 张未闪光图像后的 1 张合成图像 P9 的 YUV 图像数据 (参照图 4D) 进行合成 (步骤 B5)。

[0083] 也就是说,设下述式 [8] 为 1 张闪光图像 P7 的 YUV 参数,下述式 [9] 为合成了 6 张未闪光图像的 1 张合成图像 P9 的 YUV 参数,则合成后的各像素的 YUV 的各参数 (Y_result , U_result , V_result) 由下式 [10] ~ [12] 表现。

[0084] $Y_Flash_On, U_Flash_On, V_Flash_On$. . . 式 [8]

[0085] $Y_Flash_Off, U_Flash_Off, V_Flash_Off$. . . 式 [9]

[0086] $Y_result = (Y_Flash_Off \times (255 - \text{Map_Flash}) + Y_Flash_On \times \text{Map_Flash}) / 255$
. . . 式 [10]

[0087] $U_result = (U_Flash_Off \times (255 - \text{Map_Flash}) + U_Flash_On \times \text{Map_Flash}) / 255$
. . . 式 [11]

[0088] $V_result = (V_Flash_Off \times (255 - \text{Map_Flash}) + V_Flash_On \times \text{Map_Flash}) / 255$
. . . 式 [12]

[0089] 这样,如图 5C 所示,生成了表示合成图像 P10 的 YUV 图像数据,该合成图像 P10 在建筑物作为背景被摄体 A、B 存在的夜景内,存在具有脸部 D 的人物即主要被摄体 C。

[0090] 以上,如果通过生成表示合成图像 P10 的 YUV 图像数据,完成了图 2 的流程图中的闪光判定 $\cdot \alpha$ 混合处理 (步骤 A11),则将完成图像即合成图像 PM 的 YUV 图像数据以 JPEG 方式编码并文件化,记录保存至图像记录部 6 (步骤 A12),结束处理。

[0091] 此外,在本实施方式中,示出了采用由 YUV 颜色空间定义的图像数据的情形,但也

可采用由 RGB 颜色空间表现的图像数据,除此之外还能采用由各种颜色空间表现的图像数据(其中在 RGB 的情况下对 RGB 各自的参数计算差分的平方)。

[0092] 另外,在本实施方式中,虽然用于判定而获取了一张未闪光图像 P8,但也可使用在步骤 A6 中拍摄到的 6 张未闪光图像中的一张,将其作为判定用未闪光图像。

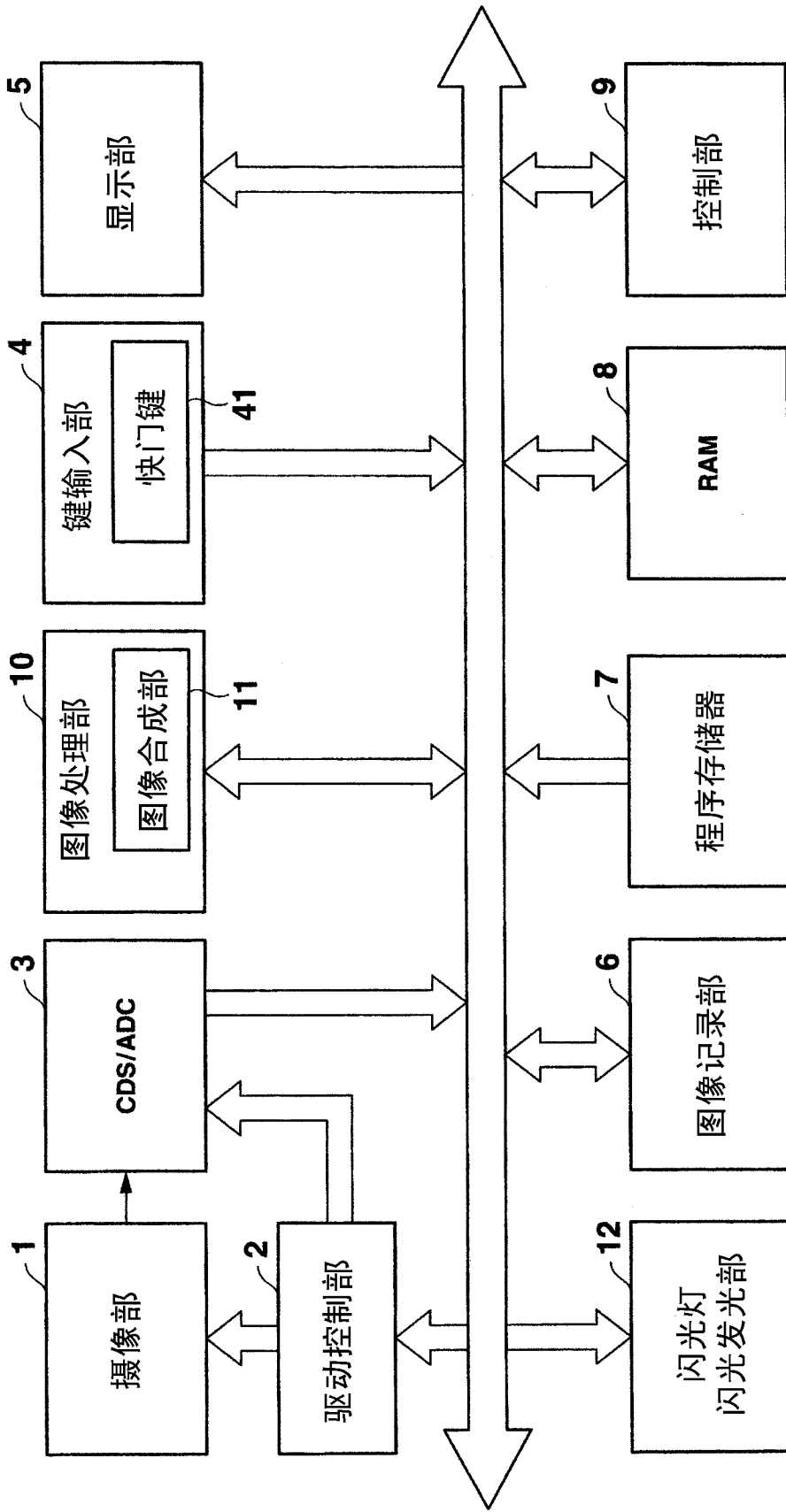


图 1

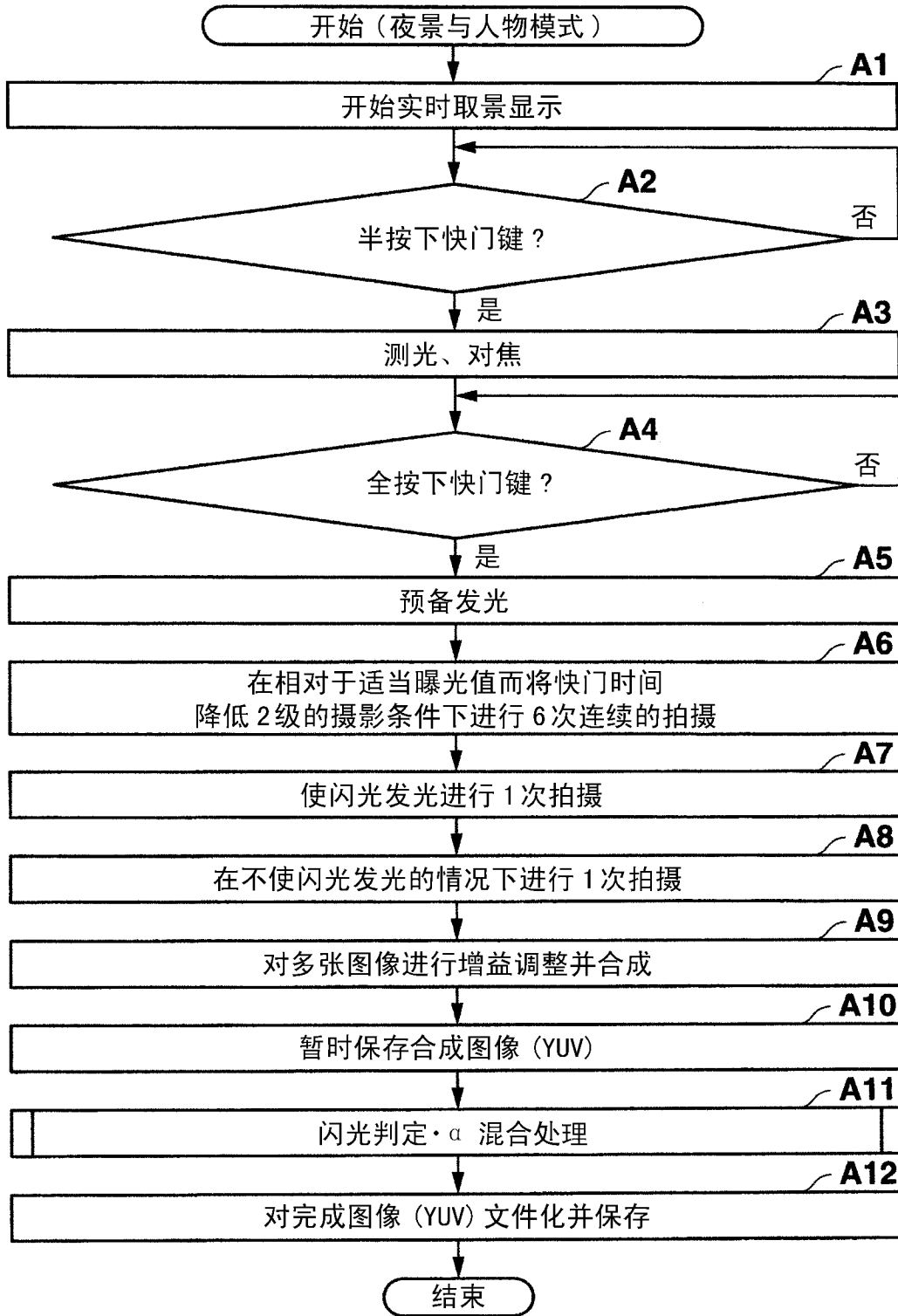


图 2

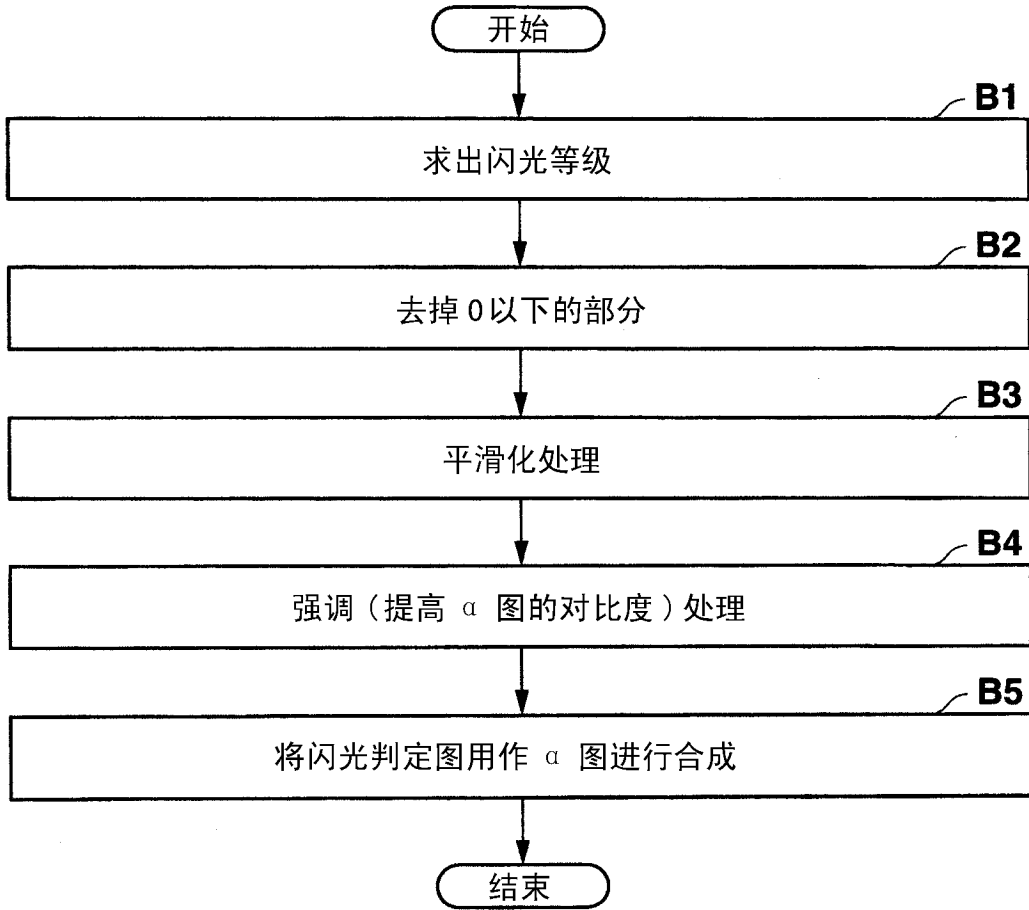


图 3

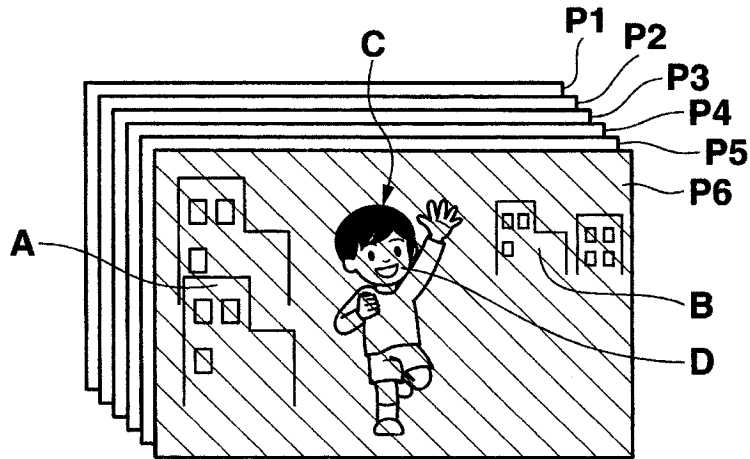


图 4A

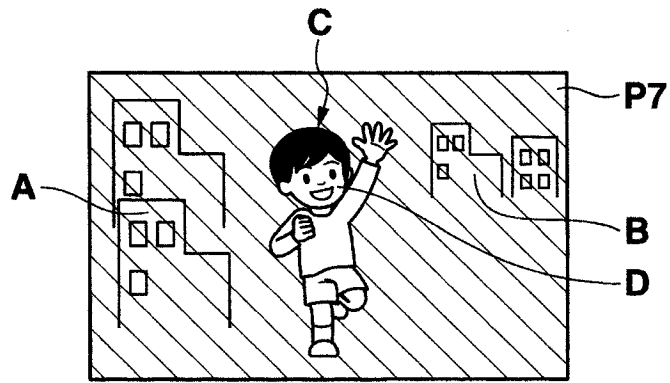


图 4B

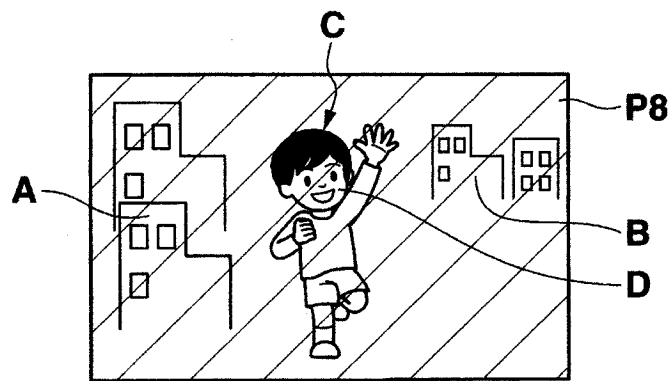


图 4C

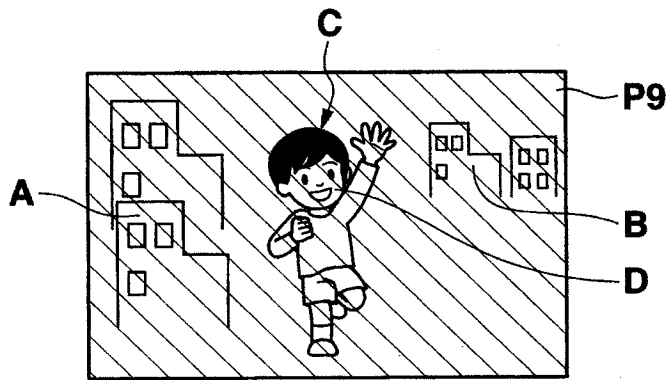


图 4D

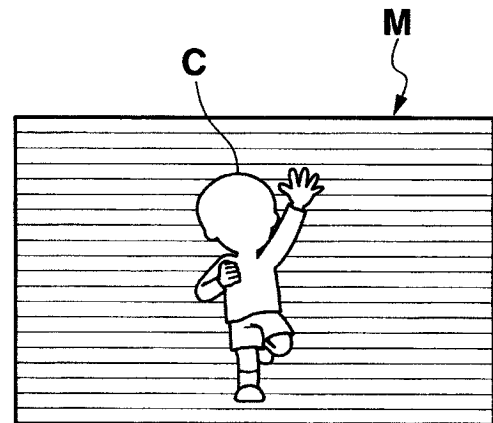


图 5A

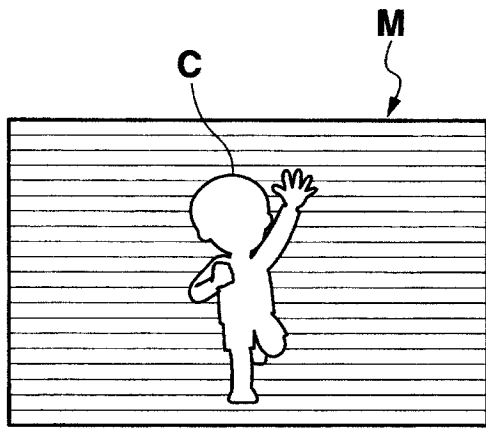


图 5B

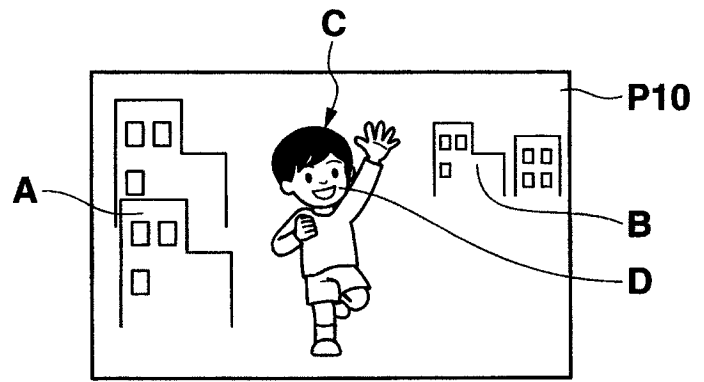


图 5C