

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/057048 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077404
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 16 日(16.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-197210 2015 年 10 月 2 日(02.10.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 宏彰 (TAKAHASHI Hiroaki); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 人見 康宣 (HITOMI Yasunobu); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 岡村 健太郎 (OKAMURA Kentaro); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo

(JP). 舘 真透 (TACHI Masayuki); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 2 5 号 西新宿木村屋ビルディング 9 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

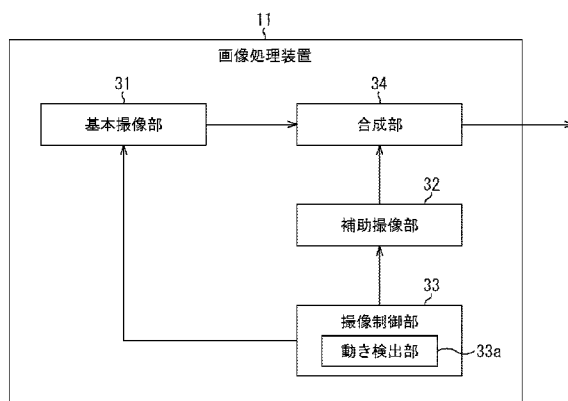
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラム

FIG. 1



- 11 Image processing device
31 Basic imaging unit
32 Auxiliary imaging unit
33 Imaging control unit
33a Movement detection unit
34 Synthesis unit

(57) Abstract: The present invention relates to an image processing device, an image processing method and a program which can generate high-quality composite images. In accordance with the amount of movement, the image processing device controls the length of time of exposure and the timing of exposure of a basic imaging unit which captures basic images and multiple auxiliary imaging units which can capture images with imaging conditions independent of those of the basic imaging unit. This invention can be applied to an image processing device.

(57) 要約: 本開示は、高品位の合成画像を生成できるようにする画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関する。基本画像を撮像する基本撮像部と、基本撮像部とは独立な撮像条件で撮像できる複数の補助撮像部との、露光時間および露光タイミングを動き量に応じて制御する。本開示は、画像処理装置に適用することができる。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関し、特に、長時間露光におけるブレの影響を低減しつつ高品位な合成画像を生成できるようにした画像処理装置、および画像処理方法、並びにプログラムに関する。

背景技術

[0002] 複数の撮像装置を用いて高品位な画像を取得する様々な技術が提案されている。

[0003] 例えば、CCD (Charge Coupled Device)、または、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサはその原理として、センサ表面上に光電効果により発生した電荷量を計測することで画素信号を生成するものであり、受光部の面積を拡大させるほど感度を向上させることができる。

[0004] そこで、大面積画素により感度を向上させるようにする技術が提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。

[0005] また、露光時間の異なる画像を用いることで、ブレの少ない短時間露光の画像と、よりノイズの少ない長時間露光の画像を用いて高品位な画像を生成する技術が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

[0006] さらに、ブレにより影響を低減させるため、動きを検出し、露光を制御する技術が提案されている（例えば、特許文献4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2003-018445号公報

特許文献2：特開2012-044443号公報

特許文献3：特開2001-346093号公報

特許文献4：特開平04－024620号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、特許文献1，2の技術においては、大面積画素では、同じ空間解像度を取得するためにはセンササイズも大きくなり、システムのサイズが拡大化し、コスト高となる恐れがあった。一方、センササイズを従来のサイズと同等に抑えた場合、空間解像度が低下すると共に、画角を縮小させてしまう恐れがあった。
- [0009] また、特許文献3の技術においては、長時間露光画像の露光時間を長くすることでSNR (Signal to Noise Ratio) 向上率を高めることができる一方で、露光時間の拡大は、手振れ、動体ブレにより画像間の乖離も拡大し、結果として両者の画像がうまく合成できず、露光時間比が小さい画像よりも劣化してしまう恐れがあった。
- [0010] さらに、特許文献4の技術においては、ブレを抑制する一方で、適正とは言い難い短時間の露光により、ノイズを増大させてしまうことがあるため、単独の撮像装置からなる構成では、ブレとノイズのトレードオフを考慮した結果、中庸な設定とせざるを得ないために、十分に高画質化できない恐れがあった。
- [0011] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、長時間露光におけるブレの影響を低減しつつ、高品位な合成画像を生成できるようにするものである。

課題を解決するための手段

- [0012] 本開示の一側面の画像処理装置は、画像を撮像する第1の撮像部と、前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、動き量を検出する動き検出部と、前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含み、前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部の撮像条件を決定する画像処理装置である。

- [0013] 前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部は、それぞれが独立したイメージセンサ、および光学系からなる構成、または、同一の光学系および同一のイメージセンサ上の画素を2つ以上のグループに分けた構成とすることができる。
- [0014] 前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部は、それぞれ特性が異なるものとすることができる。
- [0015] 前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部は、それぞれ、カラーフィルタアレイの配列、光学レンズ特性、画素サイズ、またはセンササイズの少なくともいずれかの特性が異なるものとすることができる。
- [0016] 前記第1の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間とすることができる。
- [0017] 前記第1の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで打ち切られるようにすることができる。
- [0018] 前記第2の撮像部の撮像条件は、静止画を撮像する場合、露光開始タイミングを前記第1の撮像部における前記露光開始タイミングと揃える、または、露光終了タイミングを前記第1の撮像部における前記露光終了タイミングと揃えるようにすることができる。
- [0019] 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間とすることができる。
- [0020] 前記第2の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで打ち切られるようにすることができる。
- [0021] 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記最長露光時間における、前記第1の撮像部における露光時間との露光時間比に基づいて設定される露光時間とすることができる。
- [0022] 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間内であって、前記動き

量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで、前記露光時間が打ち切られた場合、打ち切られるまでの露光時間に応じて、前記最長露光時間が再計算されるようにすることができる。

[0023] 前記第2の撮像部の撮像条件は、所定の露光時間で、適正露光が得られない場合、各画素について、周辺の複数の画素の画素値を加算して扱う画素加算モードとすることができる。

[0024] 前記動き検出部には、ジャイロセンサ、または6軸センサを含む動きセンサにより検出される角速度、または加速度情報を積分して角度または並進の変位量を求めカメラの動き量を検出させるようにすることができる。

[0025] 前記動き検出部には、前記第1の撮像部、または第2の撮像部において撮像されたタイミングが異なる2枚以上の画像より、前記第1の撮像部、または第2の撮像部の動き、または、前記画像内での被写体の移動に伴った動きを検出させるようにすることができる。

[0026] 前記第1の撮像部により撮像された画像、および、前記複数の第2の撮像部により撮像された画像を合成し、合成画像を生成する合成部をさらに含ませるようにすることができる。

[0027] 本開示の一側面の画像処理方法は、画像を撮像する第1の撮像部と、前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、動き量を検出する動き検出部と、前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含む画像処理装置の画像処理方法であって、前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部の撮像条件を決定する画像処理方法である。

[0028] 本開示の一側面のプログラムは、画像を撮像する第1の撮像部と、前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、動き量を検出する動き検出部と、前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部としてコンピュータを機能させ、前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第1

の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件を決定するプログラムである。

[0029] 本開示の一側面においては、第 1 の撮像部により、画像が撮像され、複数の第 2 の撮像部により、前記第 1 の撮像部とは独立な撮像条件が設定され、前記動き検出部により、動き量が検出され、撮像制御部により、前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部の撮像条件が決定され、前記撮像制御部により、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件が決定される。

発明の効果

[0030] 本開示の一側面によれば、長時間露光におけるブレの影響を低減しつつ、高品位な合成画像を生成することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本開示を適用した画像処理装置の第 1 の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図2]図 1 の画像処理装置による画像合成処理を説明するフローチャートである。

[図3]図 1 の画像処理装置による画像合成処理における動きの変位量による露光の打ち切りを説明する図である。

[図4]本開示を適用した画像処理装置の第 2 の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図5]図 4 の画像処理装置による画像合成処理を説明するフローチャートである。

[図6]図 4 の画像処理装置による画像合成処理における動きの変位量による露光の打ち切りを説明する図である。

[図7]本開示を適用した画像処理装置の第 3 の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図8]画像を利用して求められる動きの変位量による露光の打ち切りを説明する図である。

[図9]図 7 の画像処理装置による画像合成処理を説明するフローチャートである。

[図10]図 8 の動き量検出処理を説明するフローチャートである。

[図11]基本画像と補助画像との露光終了合わせにおける動きの変位量による露光の打ち切りを説明する図である。

[図12]本開示を適用した画像処理装置の第 4 の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図13]図 1 2 の画像処理装置による画像合成処理を説明するフローチャートである。

[図14]基本画像と補助画像と動画像として撮像するときの動きの変位量による露光の打ち切りを説明する図である。

[図15]本開示を適用した画像処理装置の第 5 の実施の形態の構成例を説明する図である。

[図16]図 1 5 の画像処理装置による画像合成処理を説明するフローチャートである。

[図17]汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

[0032] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0033] また、以下の順序で説明を行う。

1. 第 1 の実施の形態
2. 第 2 の実施の形態
3. 第 3 の実施の形態
4. 第 4 の実施の形態
5. 第 5 の実施の形態
6. 応用例

[0034] << 1. 第 1 の実施の形態 >>

< 画像処理装置の第 1 の実施の形態の構成例 >

図 1 は、本開示を適用した画像処理装置の第 1 の実施の形態の構成例を示すブロック図である。図 1 の画像処理装置 11 は、露光時間の異なる複数の画像を撮像し、高感度の画像を合成するものである。

[0035] より詳細には、画像処理装置 11 は、基本撮像部 31、補助撮像部 32、撮像制御部 33、および合成部 34 を備えている。

[0036] 基本撮像部 31、および補助撮像部 32 は、略同一の平面上の、略同一方向であって、略同一範囲を撮像しているものであり、それぞれ基本画像および補助画像を撮像する。基本撮像部 31、および補助撮像部 32 は、カラーフィルタアレイの配列（IR（infrared）カットフィルタの有無）、光学レンズ特性（焦点距離、F 値、MTF（Modulation Transfer Function））、画素サイズ、およびセンササイズについて、相互に同一のものでなくてもよい。

[0037] 基本撮像部 31、および補助撮像部 32 は、それぞれレンズ等の光学ブロックと、CCD や CMOS 等の撮像素子からなり、撮像制御部 33 による設定に従って画像を撮像し合成部 34 に供給する。より詳細には、基本撮像部 31、および補助撮像部 32 は、相互に同期を取るため撮像制御部 33 からの制御信号に基づいて動作する。

[0038] すなわち、基本撮像部 31、および補助撮像部 32 は、撮像制御部 33 からの設定を反映させ、露光開始信号を待って露光を開始し、最長露光時間まで打ち切り信号を監視し、打ち切り信号が受信されるまで、または、最長露光時間として設定された時間まで露光を継続し、打ち切り信号が受信されたとき、または、最長露光時間が経過したときには、露光を終了して、読み込みを開始する。

[0039] 尚、簡単のために、基本撮像部 31 および補助撮像部 32 は、1 つであるものとして説明を進めるものとするが、1 つ以上であればその数はいくつでもよく、例えば、単一の補助撮像部 32 の撮像センサ上の画素を独立に制御可能な複数グループに分け、それぞれを基本撮像部 31、および、補助撮像

部 3 2 として構成するようにしても良い。

[0040] また、基本撮像部 3 1、および補助撮像部 3 2 と、撮像制御部 3 3 とを別構成とするものとするが、例えば、基本撮像部 3 1、および補助撮像部 3 2 のいずれかが、他方の撮像部との同期を管理するようにしてもよい。

[0041] 撮像制御部 3 3 は、基本撮像部 3 1、および補助撮像部 3 2 の撮像を制御すると共に、動き検出部 3 3 a を備えており、画像処理装置 1 1 の全体の動きを検出する。

[0042] 撮像制御部 3 3 は、基本撮像部 3 1 に対して、撮像に必要とされる各種のパラメータ（以降において、撮像パラメータと称する）、および（最長）露光時間の設定、アナログゲイン、および、画素加算モードのオンおよびオフを制御する。尚、撮像制御部 3 3 は、撮像パラメータを従来の AE (Auto Exposure) 手法を用いて、基本撮像部 3 1 の特性と被写体照度などから決定する。その際、大きなブレを防ぐために、露光時間は短めにするとよく、例えば、光学系により求まる焦点距離分の 1 [s] としてもよいし、露光前の動きから推定した角速度と FOV (Field of View) およびセンサ解像度から求めた単位時間当たりのブレ画素数を用いて予め定められたブレ許容画素数の限界値を超えない最大値として求めてもよい。

[0043] また、被写体照度から算出された適正露光と設定値に基づいた露光設定値との間に大きな乖離が存在する場合には、撮像制御部 3 3 は、画素加算モードをオンにして、より明るく映るよう設定しても良い。画素加算は大きくアナログ加算 (AD (Analog to Digital) 変換前に加算) とデジタル加算 (AD 変換後に加算) の 2 種類が存在する。

[0044] ここでいう画素加算は、狭義にはアナログ加算のうちの FD (Floating Diffusion) 加算であるが、FD 加算に限るものではない。画素加算により、SNR (Signal to Ratio) が向上する加算手法が望ましい。

[0045] 撮像制御部 3 3 は、シャッターボタンの押し下げや Focus 推定の完了を受けて、基本撮像部 3 1 に対して露光開始信号を送る。また、撮像制御部 3 3 は、露光開始時刻から露光している間の角速度や加速度などを積分することで

露光時間中のブレ量を求め、予め定められたブレ許容画素数の限界値を超えたことを検出したとき、基本撮像部 3 1 に対して露光打ち切り信号を送り、画像の読み込を開始する。

[0046] 撮像制御部 3 3 は、補助撮像部 3 2 に対して、撮像パラメータおよび（最長）露光時間の設定、アナログゲイン、および画素加算モードのオンまたはオフを制御する。また、撮像制御部 3 3 は、従来の AE 手法を用いて、補助撮像部 3 2 の特性、および被写体照度から、露光時間、およびアナログゲインの値を決定してもよい。

[0047] さらに、撮像制御部 3 3 は、露光時間を、従来 AE 手法からアナログゲイン 0 dB として適正露光とされる露光時間、基本撮像部 3 1 の露光時間の定数倍の露光時間、露光前の動きから推定した角速度と F0V およびセンサ解像度から求めた単位時間当たりのブレ画素数に基づいた、予め定められたブレ許容画素数の限界値を超えない最長値となる露光時間、または、上記 3 種類の露光時間の最小値のいずれかに決定した後に、アナログゲインの値を決めてもよい。

[0048] 以上で求めた（最長）露光時間において、アナログゲインでは適正露光に満たない場合、撮像制御部 3 3 は、画素加算をオンにすることで暗部の SNR をさらに向上し高品位な画像を作ることができる。

[0049] ここでいう画素加算は、基本撮像系同様、狭義にはアナログ加算のうちの FD 加算であるが、今後の新規技術も含め、FD 加算に限るものではない。画素加算により、SN が向上する加算手法が望ましい。

[0050] 撮像制御部 3 3 は、シャッターボタンの押し下げや Focus 推定の完了を受けて補助撮像部 3 2 に対して露光開始信号を送る。また、撮像制御部 3 3 は、露光開始時刻から露光している間の角速度や加速度などを積分することで露光時間中のブレ量を求め、予め定められたブレ許容画素数の限界値を超えたことを検出したとき、補助撮像部 3 2 に対して露光打ち切り信号を送り、画像の読み込を開始する。

[0051] 動き検出部 3 3 a は、動き量（角速度・角加速度・速度・加速度など）を

推定すると共に、動き検出する。ただし、動き検出部 33a は、上記処理において、動き量の推定を行わず、基本撮像部 31、および補助撮像部 32 と被写体の照度のみから撮像条件を決定するようにしてもよい。

[0052] 動き検出部 33a は、例えば、ジャイロセンサ (Gyro Sensor)、加速度センサ、または 6 軸センサなど動きを検出するセンサなどからなり、角速度や加速度の値を積分することで、カメラの角度の変化量や並進の移動量を求める。

[0053] また、動き検出部 33a は、例えば、露光開始前から動きを計測することで、露光時間内の速度、角速度を予測する。より具体的には、動き検出部 33a は、露光開始前一定時間の速度、および角速度の平均値、または移動平均、並びに、カルマンフィルタを用いて動きを予測する。さらに、動き検出部 33a は、動画ではフレームごとに、直前の情報を用いて動きの推測値を更新する。

[0054] 動き検出部 33a は、原則、露光開始時を動きの初期値として、露光開始からの動きの変位量を算出する。

[0055] 合成部 34 は、基本撮像部 31 により撮像された基本画像と、補助撮像部 32 により撮像された補助画像とを合成することで生成する合成画像を出力する。合成部 34 は、生成される合成画像に求められる目的に応じて処理を決定する。例えば、合成部 34 は、NR (Noise Reduction)、または Deblur を掛けることを目的としてもよいし、HDR (High Dynamic Range) 画像の合成を目的としてもよいし、超解像処理を目的としてもよい。

[0056] 基本撮像部 31、および補助撮像部 32 の光学系および撮像素子が異なる場合、合成部 34 は、基本画像および補助画像の、それぞれに異なる特徴量を揃えた上で処理してもよいし、そのまま処理してもよい。また、合成部 34 の合成手法に関しては、既存の手法を使用するものとする。

[0057] <図 1 の画像処理装置における画像合成処理について>

次に、図 2 のフローチャートを参照して、図 1 の画像処理装置 11 における画像合成処理について説明する。

- [0058] ステップS 1 1において、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のそれぞれの撮像条件となる、動き、最大露光時間、アナログゲイン、および画素加算モードのオンまたはオフを決定し、設定する。
- [0059] より詳細には、撮像制御部3 3は、動き検出部3 3 aを制御して、動き量を推定する。図1においては、動き検出部3 3 aは、外部からの情報を得ることなく自らで動きを検出する構成となるので、例えば、ジャイロセンサ、加速度センサ、または6軸センサなど動きを検出するセンサなどからなり、角速度や加速度の値を積分することで、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2の角度の変化量や並進の移動量を求め、動きとし、この変化を累積的に求めることで、次のタイミングにおける動きを推定する。
- [0060] また、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のそれぞれについて、露光が途中で打ち切りにならなかったときの露光時間となる最大露光時間を決定する。さらに、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2の撮像センサ内におけるAD (Analogue to Digital) 変換時のアナログゲインを設定する。また、撮像制御部3 3は、画素加算モードのオンまたはオフを設定する。
- [0061] ステップS 1 2において、撮像制御部3 3は、露光開始信号を基本撮像部3 1および補助撮像部3 2に送信し、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2が同期して露光を開始する。
- [0062] ステップS 1 3において、撮像制御部3 3は、動き検出部3 3 aを制御して、露光を開始するとともに動き量を算出する。動き検出部3 3 aにより算出された動き量は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のそれぞれについて、設定された閾値と比較され、打ち切り判定に使用される。
- [0063] ステップS 1 4において、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1の露光が既に終了しているか否かを判定し、終了していない場合、処理は、ステップS 1 5に進む。
- [0064] ステップS 1 5において、撮像制御部3 3は、動き検出部3 3 aにより算出された動き量が基本撮像部3 1の露光を打ち切る条件を満たしているか否

かを判定する。ステップS 1 5において、動き検出部3 3 aにより算出された動き量が基本撮像部3 1の露光を打ち切る条件を満たしていない場合、処理は、ステップS 1 6に進む。

[0065] ステップS 1 6において、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1の露光時間が最長露光時間に達したか否かを判定する。ステップS 1 6において、最長露光時間に達していないと見なされた場合、処理は、ステップS 1 3に戻る。すなわち、基本撮像部3 1の露光が開始されてから、最長露光時間に達するまでの間、動き量が打ち切りの条件を満たさない限り、ステップS 1 3乃至S 1 6の処理が繰り返される。

[0066] そして、ステップS 1 5において、動き量が、基本撮像部3 1の露光を打ち切る条件を満たしたとみなされた場合、または、ステップS 1 6において、基本撮像部3 1の最長露光時間が経過した場合、処理は、ステップS 1 7に進む。

[0067] ステップS 1 7において、撮像制御部3 3は、基本撮像部3 1における露光を終了して、画素信号の読み出しを開始する。

[0068] すなわち、基本撮像部3 1は、露光が開始されてから、動き量が露光打ち切りの条件を満たすか、または、最長露光時間となったときに、露光が終了して、画素信号が読み出される。

[0069] ステップS 1 8において、撮像制御部3 3は、補助撮像部3 2の露光が既に打ち切られているか否かを判定し、打ち切られていない場合、処理は、ステップS 1 9に進む。

[0070] ステップS 1 9において、撮像制御部3 3は、動き検出部3 3 aにより算出された動き量が補助撮像部3 2の露光を打ち切る条件を満たしているか否かを判定する。ステップS 1 9において、動き検出部3 3 aにより算出された動き量が補助撮像部3 2の露光を打ち切る条件を満たしていない場合、処理は、ステップS 2 0に進む。

[0071] ステップS 2 0において、撮像制御部3 3は、補助撮像部3 2の露光時間が最長露光時間に達したか否かを判定する。ステップS 2 0において、最長

露光時間に達していないと見なされた場合、処理は、ステップS 1 3に戻る。すなわち、基本撮像部3 1の露光が開始されてから、最長露光時間に達するまでの間、動き量が打ち切りの条件を満たさない限り、ステップS 1 3乃至S 2 0の処理が繰り返される。

[0072] そして、ステップS 1 9において、動き量が、補助撮像部3 2の露光を打ち切る条件を満たしたとみなされた場合、または、ステップS 2 0において、補助撮像部3 2の最長露光時間が経過した場合、処理は、ステップS 2 1に進む。

[0073] ステップS 2 1において、撮像制御部3 3は、補助撮像部3 2における露光を終了して、画素信号の読み出しを開始する。

[0074] すなわち、補助撮像部3 2は、露光が開始されてから、動き量が打ち切りの条件を満たすか、または、最長露光時間となったときに、露光が終了して、画素信号が読み出される。

[0075] ステップS 2 2において、撮像制御部3 3は、画像の合成に必要な画像、すなわち、基本画像および補助画像が揃ったか否かを判定し、揃っていない場合、処理は、ステップS 1 3に戻る。すなわち、合成に必要とされる画像が揃うまで、ステップS 1 3乃至S 2 2の処理が繰り返される。そして、ステップS 2 2において、合成に必要とされる画像が揃ったと見なされた場合、処理は、ステップS 2 3に進む。

[0076] ステップS 2 3において、合成部3 4は、基本画像および補助画像を合成して、合成画像を生成して、出力する。

[0077] また、ステップS 1 8において、補助撮像部3 2が、既に露光を終了している場合、ステップS 1 9乃至S 2 1の処理がスキップされて、処理は、ステップS 2 3に進む。

[0078] すなわち、ステップS 1 8において、例えば、感度向上を目的とした場合には、補助撮像部3 2の露光時間の方が長いので、補助撮像部3 2の露光が終了すると、直ぐに合成が開始されることになる。

[0079] すなわち、例えば、図3の左上部で示されるように、基本撮像部3 1およ

び補助撮像部 3 2 が、それぞれの限界値として設定された範囲内で動きの変位量（動き量）が検出されている限り、それぞれの最長露光時間まで露光が継続されて、その後、画素信号が読み出される。

[0080] 図 3 においては、上段に所定の方向の動き量の時間方向の変位が示されたグラフが表示されており、基本撮像部 3 1 および補助撮像部 3 2 のそれぞれの限界値が点線および一点鎖線で示されている。ここでは、基本撮像部 3 1 における限界値の絶対値は、補助撮像部 3 2 における限界値の絶対値以下とする。これにより、基本撮像部 3 1 よりぶれる可能性があるが、よりノイズの少ない画像を取得することができる。

[0081] また、中段には、基本撮像部 3 1 の露光タイミングが示されており、下段には、補助撮像部 3 2 の露光タイミングが示されている。より具体的には、基本撮像部 3 1 の露光時間は、時刻 t_0 乃至 t_1 とされており、露光期間内に撮像している基本画像 B_0 が示されている。また、補助撮像部 3 2 の露光時間は、時刻 t_0 乃至 t_2 とされており、露光期間内に撮像している補助画像 S_0 が示されている。

[0082] すなわち、図 3 の左上部における上段の動き量の波形の場合、最長露光時間に達するまで点線で示される基本撮像部 3 1 の限界値、および補助撮像部 3 2 の限界値のいずれも超えない。このため、基本撮像部 3 1 は、時刻 t_0 乃至 t_1 の露光期間で、最長露光時間の露光を実現することにより、基本画像 B_0 を撮像する。また、補助撮像部 3 2 は、時刻 t_0 乃至 t_2 の露光期間で、最長露光時間の露光を実現することにより、補助画像 S_0 を撮像する。

[0083] すなわち、この場合においては、基本画像および補助画像は十分な光量の画像となる。

[0084] 一方、図 3 の左下部における上段の動き量の波形の場合、最長露光時間に達するまでに、点線で示される基本撮像部 3 1 の限界値を超える。このため、基本撮像部 3 1 は、動き量の変位が、時刻 t_{11} において、点線で示される基本撮像部 3 1 の限界値を超えるため、そのタイミングで露光を打ち切る。このため、基本撮像部 3 1 は、時刻 t_0 乃至 t_{11} の露光期間で、基本画

像B 0を撮像する。このとき、動きの変位量（動き量）は、最長露光時間に達するまでに補助撮像部3 2の限界値を超えないため、補助撮像部3 2は、最長露光時間である時刻 t_0 乃至 t_2 において、最長露光時間の露光を実現することにより、補助画像S 0を撮像する。

[0085] すなわち、この場合においては、基本画像は、やや暗い画像となるが、補助画像は十分な光量の画像となる。

[0086] さらに、図3の右上部における上段の動き量の波形の場合、基本撮像部3 1の最長露光時間に達するまでは、点線で示される基本撮像部3 1の限界値も、一点鎖線で示される補助撮像部3 2の限界も超えないが、補助撮像部3 2の最長露光時間に達するまでの時刻 t_{21} において、補助撮像部3 2の限界値を超える。このため、補助撮像部3 2は、動きの変位量（動き量）が、時刻 t_{21} において、一点鎖線で示される基本撮像部3 1の限界値を超えるため、そのタイミングで露光を打ち切る。このため、基本撮像部3 1は、時刻 t_0 乃至 t_{11} の露光期間で、基本画像B 0を撮像する。このとき、動き量の波形の変位は、最長露光時間に達するまでの時刻 t_{21} において、補助撮像部3 2の限界値を超えるため、補助撮像部3 2は、最長露光時間である時刻 t_0 乃至 t_{21} において、露光を実現することにより、画像S 0を撮像する。

[0087] すなわち、この場合においては、基本画像は、十分な光量の画像となるが、補助画像はやや光量の少ない暗い画像となる。

[0088] また、図3の右下部における上段の動き量の波形の場合、基本撮像部3 1の最長露光時間に達するまでの時刻 t_{31} において、点線で示される基本撮像部3 1の限界値を超えるため、基本撮像部3 1は、時刻 t_{31} のタイミングで露光を打ち切る。これにより、基本撮像部3 1は、時刻 t_0 乃至 t_{31} の露光期間で、基本画像B 0を撮像する。一方、動き変位量の波形は、時刻 t_{31} 以降において、さらに増大し、時刻 t_{32} において、一点鎖線で示される補助撮像部3 2の限界を超えるため、補助撮像部3 2は、時刻 t_{32} のタイミングで露光を打ち切る。このため、補助撮像部3 2は、時刻 t_0 乃至

t 3 2において、露光を実現することにより、補助画像S 0を撮像する。

[0089] すなわち、この場合においては、基本画像も補助画像も、十分な光量の画像とならず、やや光量の少ない暗い画像となる。

[0090] しかしながら、図3のいずれの場合においても、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のそれぞれで設定された許容範囲となる限界値を超えない範囲でのみ露光がなされるので、いずれの画像もブレが抑制された画像となる。

[0091] 結果として、長時間露光が設定されるような場合でも、露光時間内に許容範囲を超える、動きが発生したときには、露光が打ち切られることになるので、ブレによる影響を低減することが可能となる。

[0092] 尚、以上においては、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のいずれにおいても、動き量が許容範囲を超えると露光を打ち切る例について説明してきたが、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のいずれかの露光だけを動き量に応じて打ち切るようにしても良い。すなわち、基本撮像部3 1は、主たる画像となる基本画像を撮像しているため、高画質化に必要とされる補助画像を撮像する補助撮像部3 2の露光だけを動き量に応じて打ち切るようにしても良い。このようにすることで、基本撮像部3 1におけるブレと同様のブレでよりSNRがよい画像を合成することができる。

[0093] <<2. 第2の実施の形態>>

<画像処理装置の第2の実施の形態の構成例>

以上においては、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2の最長露光時間は、撮像が開始される前に算出されたものが使用される例について説明してきたが、例えば、基本撮像部3 1における露光が打ち切られた後、補助撮像部3 2における最長露光時間を、基本撮像部3 1における露光時間に基づいて再計算し、補助撮像部3 2における補助画像と基本撮像部3 1により撮像される基本画像との露光比を一定以下にするようにしてもよい。

[0094] 図4は、基本撮像部3 1における露光が打ち切られた後、補助撮像部3 2における最長露光時間を、基本撮像部3 1における露光時間に基づいて再計算するようにした画像処理装置1 1の第2の実施の形態の構成例を示してい

る。尚、図４の画像処理装置１１において、図１の画像処理装置１１と同一の機能を備えた構成については、同一の名称および同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0095] すなわち、図４の画像処理装置１１において、図１の画像処理装置１１と異なる点は、撮像制御部３３に変えて、撮像制御部４１を備えた点である。撮像制御部４１は、基本撮像部３１における露光が打ち切られた後、補助撮像部３２における最長露光時間を、基本撮像部３１における露光時間に基づいて再計算して設定し直す。一般に、過度に露光比の異なる画像はノイズ、飽和領域、および動きブレの強度が異なるために合成が難しいとされている。このため、この処理により、基本画像と補助画像との露光比を抑えることが可能となり、高画質化を実現することが可能となる。尚、撮像制御部４１は、動き検出部４１ａを備えているが、動き検出部３１ａと同一の機能であるので、その説明は省略する。

[0096] <図４の画像処理装置による画像合成処理について>

次に、図５のフローチャートを参照して、図４の画像処理装置１１による画像合成処理について説明する。尚、図５のフローチャートにおけるステップＳ５１乃至Ｓ６３の処理は、図２のフローチャートにおけるステップＳ１１乃至Ｓ２３の処理と同様であるので、その説明は省略するものとする。

[0097] すなわち、図５のフローチャートにおいて、図２のフローチャートと異なるのは、ステップＳ６４の処理である。

[0098] ステップＳ５５において、撮像制御部４１は、動き量が、基本撮像部３１の露光が打ち切られる条件を満たしているか否かを判定し、満たしていると思なされたとき、処理が、ステップＳ６４に進む。

[0099] ステップＳ６４において、撮像制御部４１は、補助撮像部３２の最長露光時間を再計算して設定し直し、処理は、ステップＳ５７に進む。

[0100] すなわち、撮像制御部４１は、例えば、基本撮像部３１の露光が打ち切られたタイミングでの基本画像の露光時間を算出し、算出した露光時間の定数倍の露光時間を補助撮像部３２の露光時間に設定し直す。

[0101] 例えば、図6で示されるように、最上段の動きの変位量（動き量）が、時刻 t_{51} において基本撮像部31の許容範囲を示す点線を超える。この時刻 t_{51} において基本撮像部31における露光が打ち切られて、画素信号が読み出される。このとき、撮像制御部41は、基本撮像部31の露光時間（時刻 d_{t0} 乃至 t_{51} ）を所定の定数倍した時間を、補助撮像部32の最長露光時間として再計算して設定し直す。図6の場合、再計算された時間は、時刻 t_0 乃至 t_{52} となる。

[0102] 以上の処理により、デフォルトで設定される基本撮像部31の最長露光時間と、補助撮像部32の最長露光時間とが、所定の露光時間比で設定されているような場合、この所定の露光時間比となるように、再度露光時間を設定し直すことで、基本撮像部31の露光時間が打ち切られても、露光時間比がほぼ一定の基本画像と補助画像とを撮像することが可能となり、露光比が異なることで、画像を合成する際に生じるノイズ、飽和領域、および動きブレの強度による影響を低減させることが可能となる。

[0103] <<3. 第3の実施の形態>>

<画像処理装置の第3の実施の形態の構成例>

以上においては、動き量については、ジャイロセンサ、加速度センサ、または6軸センサなど動きを検出するセンサなどからなる動き検出部33a、41aにより単独で検出する場合について説明してきたが、順次撮像される画像を用いて動きを検出するようにしても良い。

[0104] 図7は、動き量を基本撮像部31により撮像された画像を用いて求めるようにした画像処理装置11の第3の実施の形態の構成例である。尚、図7の画像処理装置11において、図1の画像処理装置11と異なる点は、撮像制御部33に代えて、撮像制御部51を設けた点である。

[0105] すなわち、撮像制御部51は、基本的な機能は撮像制御部33と同様であるが、動き検出部51aが、基本撮像部31より撮像される画像を用いて動きを検出する。より詳細には、撮像制御部51は、基本撮像部31による露光を終了させ、画素信号を読み出した後であって、補助撮像部32による露

光が終了するまでの間に、基本撮像部 31 による短時間の露光を繰り返し、動き量を検出するための検波画像を撮像するように制御する。

[0106] 例えば、図 8 で示されるように、時刻 t_0 乃至 t_1 において、基本撮像部 31 により、基本画像 B_0 が撮像されると、時刻 t_2 までは、補助撮像部 32 により補助画像 S_0 の露光が継続される。そこで、この時刻 t_1 乃至 t_2 において、撮像制御部 51 は、基本撮像部 31 を制御して、動き量を検出するために、ごく短時間のみ検波画像 D_1 乃至 D_4 を露光させる。図 8 においては、時刻 t_1 乃至 t_{101} において、検波画像 D_1 が露光され、時刻 t_{101} 乃至 t_{102} において、検波画像 D_2 が露光され、時刻 t_{102} 乃至 t_{103} において、検波画像 D_3 が露光され、時刻 t_{103} 乃至 t_{104} において、検波画像 D_4 が露光される。

[0107] 動き検出部 51a は、基本画像 B_0 として撮像された画像と、繰り返し撮像される検波画像 D_1 乃至 D_4 との差分として、例えば、画素間差分絶対値和などを求め、これを動きの変位量（動き量）とする。撮像制御部 51 は、動き検出部 51a により求められた動き量に基づいて、補助撮像部 32 の露光の打ち切りを決定する。

[0108] 図 8 においては、上段の時刻 t_{101} 乃至 t_{104} のそれぞれのタイミングで示される黒丸が動き変位量、すなわち、基本画像 B_0 と、検波画像 D_1 乃至 D_4 とのそれぞれの画素間差分絶対値和を示しており、時刻 t_{104} において、補助撮像部 32 の限界値を超えている。

[0109] <図 7 の画像処理装置による画像合成処理について>

次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 7 の画像処理装置 11 による画像合成処理について説明する。

[0110] ステップ S_{101} において、撮像制御部 51 は、基本撮像部 31 および補助撮像部 32 のそれぞれの撮像条件となる、動き、最大露光時間、アナログゲイン、および画素加算モードのオンまたはオフを決定し、設定する。

[0111] ステップ S_{102} において、撮像制御部 51 は、露光開始信号を基本撮像部 31 および補助撮像部 32 に送信し、基本撮像部 31 および補助撮像部 3

2 が同期して露光を開始する。

[0112] ステップ S 1 0 3 において、撮像制御部 5 1 は、基本撮像部 3 1 の露光時間が最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達するまで、同様の処理を繰り返す。そして、ステップ S 1 0 3 において、最長露光時間に達した場合、処理は、ステップ S 1 0 4 に進む。

[0113] ステップ S 1 0 4 において、撮像制御部 5 1 は、基本撮像部 3 1 における露光を終了して、画素信号の読み出しを開始する。

[0114] ステップ S 1 0 5 において、撮像制御部 5 1 は、基本撮像部 3 1 を制御して、動き量を検出するための検波画像の露光を新規で開始させる。

[0115] ステップ S 1 0 6 において、撮像制御部 5 1 は、補助撮像部 3 2 の露光時間が最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達していない場合、処理は、ステップ S 1 0 7 に進む。

[0116] ステップ S 1 0 7 において、撮像制御部 5 1 は、基本撮像部 3 1 の検波画像用の露光時間が最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達していない場合、処理は、ステップ S 1 0 6 に戻る。

[0117] すなわち、基本撮像部 3 1 および補助撮像部 3 2 のいずれの露光時間も最長露光時間に達するまで、ステップ S 1 0 6, S 1 0 7 の処理が繰り返される。そして、ステップ S 1 0 7 において、基本撮像部 3 1 の検波画像用の露光時間が最長露光時間に達した場合、処理は、ステップ S 1 0 8 に進む。

[0118] ステップ S 1 0 8 において、撮像制御部 5 1 は、基本撮像部 3 1 における露光を終了して、画素信号の読み出しを開始する。

[0119] ステップ S 1 0 9 において、撮像制御部 5 1 は、動き量検出処理を実行し、動き量を検出する。

[0120] <検波用画像を利用した動き量検出処理>

[0121] ここで、図 1 0 のフローチャートを参照して、検波用画像を利用した動き量検出処理について説明する。

[0122] ステップ S 1 3 1 において、動き検出部 5 1 a は、基本撮像部 3 1 により撮像された基本画像を検波用画像の特性に合わせる。

- [0123] ステップS 1 3 2において、動き検出部5 1 aは、特性を合わせた基本画像と検波用画像との画素間差分絶対値和を算出する。
- [0124] ステップS 1 3 3において、動き検出部5 1 aは、差分絶対値和からなる評価値を、動きの変位量（動き量）として出力する。
- [0125] ここで、図8のフローチャートの説明に戻る。
- [0126] ステップS 1 1 0において、撮像制御部5 1は、動き量が、補助撮像部3 2の露光の打ち切り条件を満たすか否かを判定し、打ち切り条件を満たさない場合、処理は、ステップS 1 0 5に戻る。
- [0127] すなわち、基本撮像部3 1の基本画像を撮像するための露光が終了した後、ステップS 1 0 5乃至S 1 1 0の処理が繰り返され、補助撮像部3 2による補助画像の露光と、基本撮像部3 1による検波画像の露光と読み出しが繰り返される。
- [0128] そして、ステップS 1 0 6において、補助撮像部3 2の露光時間が最長露光時間となった場合、または、ステップS 1 1 0において、動き量が、補助撮像部3 2の露光を打ち切る条件を満たしている場合、処理は、ステップS 1 1 1に進む。
- [0129] ステップS 1 1 1において、撮像制御部5 1は、基本撮像部3 1による検波用画像の露光を打ち切る。
- [0130] ステップS 1 1 2において、撮像制御部5 1は、補助撮像部3 2における露光を終了して、画素信号の読み出しを開始する。
- [0131] ステップS 1 1 3において、合成部3 4は、基本撮像部3 1により撮像された基本画像と、補助撮像部3 2により撮像された補助画像とを合成する。
- [0132] すなわち、以上の処理により、図8で示されるように、ステップS 1 0 1乃至S 1 0 4の処理で、時刻 t_0 で開始された基本画像B 0の露光が時刻 t_1 で終了した後、ステップS 1 0 5乃至S 1 1 0の処理が繰り返されて、補助画像S 0の露光が終了するまで、検波画像D 1の露光が時刻 t_1 乃至 t_{101} でなされ、検波画像D 2の露光が時刻 t_{101} 乃至 t_{102} でなされ、検波画像D 3の露光が時刻 t_{102} 乃至 t_{103} でなされ、検波画像D 4の

露光が時刻 t_{103} 乃至 t_{104} でなされる。

[0133] この結果、図 8 で示されるように、補助画像の露光時間内に、基本画像と、複数の検波画像が撮像される。

[0134] ここで、ステップ S 109 の動き量検出処理における、ステップ S 131 乃至 S 133 の処理により、各検波画像 D 1 乃至 D 4 について基本画像 B 0 との差分絶対値和に基づいて動き量が求められ、図 8 の上段で示されるように時刻 t_{101} 乃至 t_{104} のそれぞれで、黒丸で示されるような動き変位量が求められることになる。

[0135] すなわち、時刻 t_{101} においては、基本画像 B 0 と検波画像 D 1 との画素間の差分絶対値和が動き量の変位として求められ、時刻 t_{102} においては、基本画像 B 0 と検波画像 D 2 との画素間の差分絶対値和が動き量の変位として求められ、時刻 t_{103} においては、基本画像 B 0 と検波画像 D 3 との画素間の差分絶対値和が動き量の変位として求められ、時刻 t_{104} においては、基本画像 B 0 と検波画像 D 4 との画素間の差分絶対値和が動き量の変位として求められる。

[0136] そして、図 8 においては、時刻 t_{104} において、動き量の変位が一点鎖線で示される補助撮像部 32 の限界値を超えることになるため、ステップ S 110 における、補助撮像部 32 の打ち切り条件が満たされる。このため、補助画像 S 0 の露光時間が、時刻 t_{104} で打ち切られるので、補助画像 S 0 は、露光時間が時刻 t_0 乃至 t_{104} の画像とされる。

[0137] 尚、図 8 においては、時刻 t_{104} において、動き量の変位が補助撮像部 32 の限界値を超えることにより、補助画像の露光が打ち切られるが、時刻 t_{104} 以降においても動き量の変位が補助撮像部 32 の限界値を超えることがなければ、補助撮像部 32 の最長露光時間まで露光が継続され、補助画像 S 0 の露光時間は、設定されていた時間 t_0 乃至 t_2 となる。

[0138] 以上の処理により、画像を利用して求められる動き量に応じて露光時間を打ち切ることが可能となるので、補助撮像部 32 で設定された許容範囲となる限界値を超えない範囲でのみ露光がなされるので、補助画像におけるブレ

を抑制することが可能となる。

[0139] 結果として、長時間露光が設定されるような場合でも、露光時間内に許容範囲を超える、動きが発生した場合には、露光が打ち切られることになるので、ブレによる影響を低減することが可能となる。

[0140] 尚、以上の処理においては、検波画像の露光時間を極短時間にする事で検波画像を増大させ、動き変位量（動き量）が求められる時間的頻度を高めることができ、結果として、動き量に対する露光時間の打ち切りを適切に判定することが可能となる。

[0141] しかしながら、一般に、露光時間を短くするとノイズが増え、動き検出の性能が落ちることが知られている。

[0142] そこで、極短時間で検波画像を生成する上で、画素加算モードで撮像することにより、SNRを担保しつつ、高頻度で動き量の検出を行うことができる。また、画素加算モードには消費電力を低減させる効果もある。

[0143] また、以上においては、基本画像と検波画像との画素間差分絶対値和を動き量の変位として用いてきたが、動きの検出には、Global Motion Vectorの算出など、従来より用いられてきた動き量の変位を検出してもよいし、簡便な方法で求めても良い。

[0144] 画像を用いた動き検出においては、ジャイロセンサ等の画像以外の構成で動きを検出する場合と異なり、画像内の動体も検出することが可能となるため、既存の検出手法を用いて動きを検出するようにしてもよい。

[0145] 例えば、基本撮像部31、および補助撮像部32の動きであるGlobal Motion Vector、動被写体をBlock Matchingにより検索することで得られるLocal Motion Vector(LMV)、およびOptical Flowなど従来手法で求めたLMVの最大値や中央値、平均値などを動き量としてもよい。

[0146] さらに、上述した様に、画像の差分を用いて動きを検出するようにした場合、移動量もさることながら、加算できる領域の面積も重要となる。

[0147] そこで、純粹に画素ごとの差分の絶対値をとり、画像全体平均を求めるだけでも評価指標となる。但し、この時、基本画像と検波画像の撮像条件の違

い、解像度、露光時間（ゲイン）などを合わせてから差分をとる必要がある。

[0148] また、差分の単純平均ではなく、主な被写体の重みを上げた加重平均を評価することで、より効果的な動被写体の検出が可能となる。

[0149] 例えば、以下の式（１）で示される別手段で求めた顔領域内の上記差分絶対値の平均値が、与えられた閾値より大きいか否かにより露光を打ち切るか否かを判定するようにしてもよい。

[0150] [数1]

$$E = \frac{\sum_{i \in \Omega} |b_i - d_i|}{\sum_{i \in \Omega} 1} \quad \dots (1)$$

[0151] ここで、 b_i は、基本撮像部３１により撮像された基本画像の座標 i での画素値であり、 d_i は、基本撮像部３１により撮像された検波画像の座標 i での画素値であり、 Ω は、基準撮像系で顔と認識された領域であり、 E は評価値である。

[0152] さらに、例えば、以下の式（２）で示される別手段で求めたサリエンスMAPと上記差分絶対値を畳み込んだ結果の平均値が、与えられた閾値より大きい
か否かにより、露光を打ち切るか否かを判定するようにしてもよい。尚、サリエンスMAPとは、人間の視覚野のモデルに従って、画像内の注目領域を算出したMAPである。すなわち、サリエンスMAPとは、人間が興味を示しているであろう画像内の領域を示すマップである。

[0153] [数2]

$$E = \frac{\sum_{i \in \Omega} a_i \cdot |b_i - d_i|}{\sum_{i \in \Omega} a_i} \quad \dots (2)$$

[0154] ここで、 b_i は、基本撮像部３１により撮像された画像の座標 i での画素値であり、 d_i は、基本撮像部３１により撮像された検波用画像の座標 i での画素値であり、 a_i は、サリエンスMAPの座標 i での値であり、 E は評価値である。

[0155] <<4. 第4の実施の形態>>

以上においては、基本撮像部31の露光開始時刻と、補助撮像部32の露光開始時刻とが一致しており、基本撮像部31の露光が終了した後、補助撮像部32の露光が終了する場合の例について説明してきたが、基本撮像部31の露光終了時刻と、補助撮像部32の露光終了時刻とが一致するようにしても良い。

[0156] すなわち、図11の上段で示されるように、時刻 t_0 において、補助撮像部32により撮像される補助画像S0の露光が開始され、時刻 t_2 において、露光が終了する場合、基本撮像部31において、撮像する基本画像B0の露光の終了も時刻 t_2 となるように、時刻 t_2 に対して、基本撮像部31による基本画像B0の露光時間分だけ前の時刻 t_{116} において、撮像するための露光を開始する。

[0157] このとき、補助撮像部32の露光が開始されてから、基本撮像部31が基本画像B0の露光を開始する時刻 t_{116} までの間に、所定の間隔、例えば、基本画像B0の露光時間と等間隔で基本画像B-5, B-4, B-3, B-2, B-1が、それぞれ時刻 t_{111} 乃至 t_{112} , 時刻 t_{112} 乃至 t_{113} , 時刻 t_{113} 乃至 t_{114} , 時刻 t_{114} 乃至 t_{115} において露光されて、撮像されるようにする。

[0158] このようにすることで、補助撮像部32の処理において、露光が打ち切られるような場合に、補助撮像部32の露光が打ち切られたタイミングに近いタイミングで露光した基本画像B-5, B-4, B-3, B-2, B-1のいずれかを基本画像B0に代えて使用することができる。

[0159] 例えば、図11の上段で示されるように、時刻 t_0 で補助撮像部32の露光が開始されると、その後に、時刻 t_{111} より、動き量の変異が補助撮像部32の限界値を超えない限り、基本画像B-5, B-4, B-3, B-2, B-1が順次露光されて、最後に基本画像B0の露光が時刻 t_{116} より開始されて、基本画像B0の露光が終了する時刻 t_2 において、補助撮像部32においても、補助画像S0の露光も終了する。

[0160] また、図 1 1 の下段で示されるように、例えば、基本撮像部 3 1 により基本画像 B - 2 の露光が開始されて、補助撮像部 3 2 の露光が終了する前の時刻 t_{121} において、動き変位量が、補助撮像部 3 2 における限界値を超えた場合、限界値を超えた時刻 t_{121} に最も近いタイミングで撮像された基本画像 B - 3 を、基本画像 B 0 として扱うものとし、基本画像 B - 3 の露光が終了する時刻 t_{115} において、基本撮像部 3 1 の露光を終了し、時刻 t_{121} において、補助撮像部 3 2 の露光を終了する。

[0161] この場合、基本撮像部 3 1 においては、時刻 t_{113} 乃至 t_{114} において露光された基本画像 B - 3 が撮像されて、基本画像 B 0 同様に扱われ、補助撮像部 3 2 においては、時刻 t_0 乃至 t_{121} において露光された補助画像 S 0 が撮像される。

[0162] <画像処理装置の第 4 の実施の形態の構成例>

次に、図 1 2 のブロック図を参照して、基本撮像部 3 1 および補助撮像部 3 2 における露光終了時刻を揃えるようにした画像処理装置 1 1 の第 4 の実施の形態の構成例を示している。尚、図 1 2 の画像処理装置 1 1 において、図 1 の画像処理装置 1 1 と同一の機能を備えた構成については、同一の名称、および同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0163] 図 1 2 の画像処理装置 1 1 において、図 1 の画像処理装置 1 1 と異なる点は、撮像制御部 3 3 に代えて、撮像制御部 7 1 を設けた点である。撮像制御部 7 1 は、基本的に撮像制御部 3 3 における機能と類似した機能を備えているが、基本撮像部 3 1 における露光の終了タイミングを、補助撮像部 3 2 における露光の終了タイミングと同一にする。このような処理により、フラッシュ撮影における、後膜シンクロ（露光終了合わせ）に近い効果を得ることが可能となる。尚、撮像制御部 7 1 は、動き検出部 7 1 a を備えるが、その機能は、動き検出部 3 3 a と同様である。

[0164] <図 1 2 の画像処理装置による画像合成処理について>

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、図 1 2 の画像処理装置 1 1 による画像合成処理について説明する。

[0165] ステップS 1 5 1において、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2のそれぞれの撮像条件となる、動き、最大露光時間、アナログゲイン、および画素加算モードのオンまたはオフを決定し、設定する。このとき、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1、および補助撮像部3 2の露光タイミングを以下の式(3)を演算することにより設定する。

[0166] [数3]

$$T_{\text{Start}}^B = T_{\text{Max}}^S - \text{floor}\left(\frac{T_{\text{Max}}^S}{T_{\text{Max}}^B}\right) \cdot T_{\text{Max}}^B \quad \dots (3)$$

[0167] ここで、 T_{Start}^B は、基本撮像部3 1の露光開始時刻であり、 T_{Max}^B は、基本撮像部3 1の最長露光時間であり、 T_{Max}^S は、補助撮像部3 2の最長露光時間であり、 $\text{floor}(x)$ は、 x を超えない最大の整数を示す関数である。

[0168] ステップS 1 5 2において、撮像制御部7 1は、露光開始信号を補助撮像部3 2に送信し、補助撮像部3 2が露光を開始する。すなわち、例えば、図1 1の左部における時刻 t_0 におけるように、補助撮像部3 2が露光を開始する。

[0169] ステップS 1 5 3において、撮像制御部7 1は、露光開始信号を基本撮像部3 1に送信し、基本撮像部3 1が露光を開始する。すなわち、例えば、図1 1の上段における時刻 t_{111} におけるように、基本撮像部3 1が露光を開始する。

[0170] ステップ1 5 4では、基本撮像部3 1における露光時間が、最長露光時間に到達するまで、ステップ1 5 4を繰り返す。基本撮像部3 1における露光時間が、最長露光時間に達した場合、処理は、ステップS 1 5 5に進む。

[0171] ステップS 1 5 5において、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1の露光を終了し、画素信号のデータを読み出してメモリに格納する。すなわち、最初の処理の場合、基本画像B-5の露光が終了して、画素信号が読み出される。

[0172] ステップS 1 5 6において、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1の次の露

光を開始し、処理は、ステップS 1 5 7に進む。すなわち、基本画像B - 5の露光が終了した直後であれば、基本画像B - 4の露光が開始されることになる。

[0173] ステップS 1 5 7において、動き検出部7 1 aは、動き変位量（動き量）を算出する。

[0174] ステップS 1 5 8において、撮像制御部7 1は、動き量が、補助撮像部3 2の露光の打ち切り条件を満たすか否かを判定し、打ち切り条件を満たさない場合、処理は、ステップS 1 5 9に進む。

[0175] ステップS 1 5 9において、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1の露光時間が、最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達していない場合、処理は、ステップS 1 5 7に戻る。

[0176] すなわち、補助撮像部3 2の打ち切り条件も満たさず、かつ、基本撮像部3 1の最長露光時間、すなわち、ここでは、例えば、基本画像B - 5の最長露光時間に達していないときには、ステップS 1 5 7乃至S 1 5 9の処理が繰り返される。

[0177] そして、ステップS 1 5 9において、基本撮像部3 1における露光時間が、最長露光時間に達した場合、処理は、ステップS 1 6 0に進む。

[0178] ステップS 1 6 0において、撮像制御部7 1は、補助撮像部3 2の露光時間が、最長露光時間に達したか否かを判定し、達していないとみなされた場合、処理は、ステップS 1 5 5に戻る。

[0179] そして、ステップS 1 6 0において、補助撮像部3 2の露光時間が最長露光時間に達した場合、処理は、ステップS 1 6 1に進む。

[0180] ステップS 1 6 1において、撮像制御部7 1は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2の露光を終了して、読み出しを開始する。このとき、補助撮像部3 2は、読み出した画素信号を補助画像S 0として合成部3 4に出力する。また、基本撮像部3 1は、これまでに繰り返し撮像した基本画像と同様に、最新の露光により撮像した画像、すなわち、基本画像をメモリに記憶する。

- [0181] すなわち、補助撮像部 3 2 の露光時間が最長露光時間に達するときには、基本撮像部 3 1 の露光時間も最長露光時間に達していることになり、さらに、その時に基本撮像部 3 1 の露光により撮像される画像は、基本画像 B 0 となる。例えば、図 1 1 の上段の場合、時刻 t_2 における場合の処理となる。
- [0182] ステップ S 1 6 2 において、撮像制御部 7 1 は、基本撮像部 3 1 を制御して、最近撮像した画像を基本画像として合成部 3 4 に出力させる。従って、この場合、図 1 1 の上段の場合については、基本画像 B 0 が出力されることになる。
- [0183] ステップ S 1 6 3 において、合成部 3 4 は、基本撮像部 3 1 より供給されてくる基本画像と、補助撮像部 3 2 より供給されてくる補助画像とを合成して出力する。
- [0184] 一方、ステップ S 1 5 8 において、補助撮像部 3 2 の露光を打ち切る条件が満たされた場合、処理は、ステップ S 1 6 4 に進む。すなわち、例えば、図 1 1 の下段における時刻 t_{121} で示されるように、基本画像 B - 3 が読み出されたときに補助撮像部 3 2 の限界値を超えるとき処理となる。
- [0185] ステップ S 1 6 4 において、撮像制御部 7 1 は、補助撮像部 3 2 の露光を打ち切って終了し、画素信号の読み出しを開始する。
- [0186] ステップ S 1 6 5 において、撮像制御部 7 1 は、基本撮像部 3 1 の最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達するまでステップ S 1 6 5 の処理を繰り返し、最長露光時間に達するのを待つ。そして、ステップ S 1 6 5 において、最長露光時間に達したとみなされたとき、処理は、ステップ S 1 6 6 に進む。
- [0187] ステップ S 1 6 6 において、撮像制御部 7 1 は、基本撮像部 3 1 の露光を終了して、画素信号の読み出しを開始し、読み出しが完了すると、処理は、ステップ S 1 6 2 に進む。すなわち、図 1 1 の下段における時刻 t_{121} においては、基本撮像部 3 1 における基本画像 B - 2 の露光時間が最長露光時間となっていないので、時刻 t_{115} まで待つ、基本画像 B - 2 の画素信号が読み出されることになる。

- [0188] ステップS 1 6 2において、撮像制御部 7 1 は、基本撮像部 3 1 を制御して、最近撮像した画像として記憶されている 2 枚の基本画像のいずれかを選択して合成部 3 4 に出力させる。選択可能な基本画像は、動き量が補助撮像部 3 2 の限界値を超えたときに露光中の基本画像と、その直前に露光が完了している基本画像である。図 1 1 の下段の場合、動き量が補助撮像部 3 2 の限界値を超えたときに露光中の基本画像 B - 2、および、直前に露光が完了している基本画像 B - 3 となる。
- [0189] いずれにおいても、図 1 1 の下段の場合、基本撮像部 3 1 は、選択した基本画像 B - 2 または B - 3 を基本画像 B 0 として合成部 3 4 に出力する。
- [0190] このうち、直近のものを優先するものとして、基本画像 B - 2 を選択するようにしても良いし、補助撮像部 3 2 の露光時間と重なりが長いものを優先するものとして、基本画像 B - 3 を選択してもよい。
- [0191] ここで、基本画像 B - 2 は、直近のものであるので、画像が最新であるというメリットがあるが、露光が不完全であるというデメリットがある。また、基本画像 B - 3 は、直近のものではないというデメリットがあるが、完全に露光が完了している画像であるというメリットがある。
- [0192] そこで、露光中の基本画像が、最長露光時間に対して、どの程度、露光時間が経過したかに応じて、選択する基本画像を切り替えるようにしても良い。例えば、露光中の基本画像が、最長露光時間に対して、50%以上経過している場合には、露光中の基本画像（図 1 1 の下段ならば基本画像 B - 2）を採用し、それ以下の露光時間である場合には、直前の露光が完了している基本画像（図 1 1 の下段ならば基本画像 B - 3）を採用するといった手法を用いても良い。
- [0193] そして、この場合、ステップS 1 6 3においては、合成部 3 4 が、図 1 1 の下段の場合、補助撮像部 3 2 により時刻 t_0 乃至 t_{121} で露光された補助画像 S 0 と、基本撮像部 3 1 により時刻 t_{114} 乃至 t_{115} で露光された基本画像 B - 2、または、時刻 t_{113} 乃至 t_{114} で露光された基本画像 B - 3 のうち選択された基本画像とが合成される。

[0194] 以上のような処理により、基本画像と補助画像との関係が露光終了合わせとされた場合においても基本画像と補助画像とを合成することが可能となる。また、動き量に基づいて、動きが大きいときは、補助撮像部 3 2 の露光が打ち切られた補助画像と、その近傍で撮像された基本画像とが合成されるので、露光終了合わせとされた場合においても、動き量に応じて、ブレのない高品位な画像を合成することが可能となる。

[0195] 尚、以上においては、動き量に応じた補助撮像部 3 2 の露光の打ち切り際には、基本画像による動き量が補助撮像部 3 2 の限界を超える直前のタイミングで露光が完了している基本画像を用いるようにしてきたが、動き量が補助撮像部 3 2 の限界値を超えたときに露光中の基本画像、または、直前のタイミングで露光が完了されている基本画像のいずれか一方を固定して出力するようにしてもよい（図 1 1 の下段であれば、基本画像 B - 2 または B - 3 のいずれかを決めて出力するようにしてもよい）。

[0196] この場合、動き量が補助撮像部 3 2 の限界値を超えたときに露光中であった基本画像を固定的に採用する場合（図 1 1 の下段における基本画像 B - 2 を採用する場合）、上述した構成と比べてメモリを設ける必要がなくなる。すなわち、上述した構成においては、基本画像として読み出される可能性があるのは、直前に露光が完了した基本画像と、現在露光中の基本画像のいずれかであるので、少なくとも 2 枚の画像を記憶することが可能なメモリを備える必要がある。これに対して、動き量が補助撮像部 3 2 の限界値を超えたときに露光中であった基本画像を出力する場合、直前に露光が完了している基本画像を記憶しておく必要がなく、メモリを必要としないため、コストを低減させることが可能となる。

[0197] さらに、直前の露光が完了している基本画像を採用するようにした場合（図 1 1 の下段における基本画像 B - 3 を採用する場合）、露光中の基本画像の露光を直ちに打ち切ることが可能となるため、図 1 3 のステップ S 1 6 5 , S 1 6 6 の処理が不要となり、処理速度を向上させることが可能となる。

[0198] << 5. 第 5 の実施の形態 >>

以上においては、静止画を用いて画像を合成することで高品位な合成画像を生成する例について説明してきたが、動画においても適用することができる。

[0199] 動画においては、時間方向の安定性も品質の大きな要素となるため、ここでは、基本撮像部 31 により撮像される基本画像の露光時間を等間隔で設定し、補助撮像部 32 により撮像される補助画像の露光のみを動き量に応じて打ち切るようにする例について説明するものとするが、動画においても、基本撮像部 31 の露光時間を打ち切ることもできる。

[0200] すなわち、図 14 の上段で示されるように、時刻 t_{20} から基本撮像部 31 により t_{201} , t_{202} , t_{203} ... といったように等間隔に露光時間が設定されることにより、基本画像 B_0 , B_1 , B_2 , ... が撮像されるものとする。

[0201] このとき、時刻 t_{221} より補助撮像部 32 による露光を開始させて、最長露光時間が経過したときの時刻が基本撮像部 31 により撮像される基本画像の読み出しタイミングと揃うように、例えば、露光終了時刻として、時刻 t_{204} が設定されるものとする。すなわち、補助撮像部 32 の最長露光時間は、図 14 の上段においては、時刻 t_{221} 乃至 t_{204} とされる。基本的には、この設定された状態で、基本撮像部 31 が等間隔で露光を繰り返すことで、基本画像が撮像され、同様に、補助撮像部 32 が、補助撮像部 32 の最長露光時間で繰り返し露光することで補助画像が撮像される。

[0202] このとき、動き量の変位が、時刻 t_{222} において補助撮像部 32 の限界値を超える場合、補助撮像部 32 は、時刻 t_{222} において露光を打ち切って画素信号を読み出す。すなわち、この時の補助画像 S_0 は、時刻 t_{221} 乃至 t_{222} だけ露光された画像となる。

[0203] この後、図 14 の下段で示されるように、時刻 t_{222} における動き予測に基づいて、次の最長露光時間を算出して、所定の時刻 t_{231} から算出された最長露光時間を設定して、補助撮像部 32 の露光を開始する。図 14 の下段においては、基本画像 B_6 の露光が終了するタイミングから、最長露光

時間として設定された時間分前のタイミングとなる、基本画像 B 3 の露光時間における時刻 t_{231} から、補助撮像部 3 2 の露光が開始される。

[0204] このような処理により、動画においても、基本画像と補助画像とを適切なタイミングで撮像することが可能となり、合成することで、高品位な動画像を生成することが可能となる。

[0205] 尚、動き量の変位が、時刻 t_{222} において補助撮像部 3 2 の限界値を超える場合については、補助撮像部 3 2 の露光を、時刻 t_{222} で即座に打ち切るのではなく、例えば、設定された最長露光時間が経過するまでは露光を継続して、その後、補助撮像部 3 2 の露光を打ち切るようにしてもよい。このようにすることで、例えば、図 1 4 の上段などでは、露光を打ち切った前後で、基本画像 B 2, B 3 と、補助画像 S 0 との重なりが増えたり、タイミングが接近するため、合成時のアーティファクトを低減させることができる。

[0206] <画像処理装置の第 5 の実施の形態の構成例>

次に、図 1 5 のブロック図を参照して、基本撮像部 3 1 および補助撮像部 3 2 により動画撮像を撮像し、それぞれを合成することで高品位な動画を生成する画像処理装置 1 1 の第 5 の実施の形態の構成例を示している。尚、図 1 5 の画像処理装置 1 1 において、図 1 の画像処理装置 1 1 と同一の機能を備えた構成については、同一の名称、および同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

[0207] 図 1 5 の画像処理装置 1 1 において、図 1 の画像処理装置 1 1 と異なる点は、撮像制御部 3 3 に代えて、撮像制御部 9 1 を設けた点である。撮像制御部 9 1 は、基本的に撮像制御部 3 3 における機能と類似した機能を備えているが、基本撮像部 3 1 および補助撮像部 3 2 を利用して、動画撮像において基本画像と補助画像とを合成する機能を備えている。尚、撮像制御部 9 1 は、動き検出部 9 1 a を備えるが、その機能は、動き検出部 3 3 a と同様である。

[0208] <図 1 5 の画像処理装置による画像合成処理について>

次に、図 16 のフローチャートを参照して、図 15 の画像処理装置 11 による画像合成処理について説明する。

[0209] ステップ S 181 において、撮像制御部 91 は、基本撮像部 31 および補助撮像部 32 のそれぞれの撮像条件となる、動き、最大露光時間、アナログゲイン、および画素加算モードのオンまたはオフを決定し、設定する。このとき、撮像制御部 91 は、基本撮像部 31、および補助撮像部 32 の露光タイミングを以下の式 (4) を演算することにより設定する。

[0210] [数4]

$$T_{\text{Start}}^S = T_{\text{Frame}}^S - T_{\text{Max}}^S$$

$$T_{\text{Frame}}^S = \text{ceil} \left(\frac{T_{\text{Max}}^S}{T_{\text{Max}}^B} \right) \cdot T_{\text{Max}}^B$$

. . . (4)

[0211] ここで、 T_{Start}^S は、補助撮像系露光開始時刻であり、 T_{Frame}^S は、補助撮像系フレーム間隔であり、 T_{Max}^S は、補助撮像系最長露光時間であり、 T_{Max}^B は、基本撮像系最長露光時間であり、 $\text{ceil}(x)$ は、 x を下回らない最小の整数である。

[0212] ステップ S 182 において、撮像制御部 91 は、基本撮像部 31 の露光開始タイミングであるか否かを判定し、基本撮像部 31 の露光開始タイミングではないとみなされた場合、処理は、ステップ S 184 に進む。

[0213] ステップ S 184 において、撮像制御部 91 は、基本撮像部 31 の最長露光時間に達したか否かを判定し、達していない場合、処理は、ステップ S 186 に進む。

[0214] ステップ S 186 において、撮像制御部 91 は、補助撮像部 32 の露光開始タイミングになったか否かを判定し、露光開始タイミングではない場合、処理は、ステップ S 182 に戻る。すなわち、基本撮像部 31、および補助撮像部 32 のいずれの露光開始タイミングでもない場合、ステップ S 182、S 184、S 186 の処理が繰り返される。

[0215] ステップ S 182 において、基本撮像部 31 の露光開始タイミングである

とみなされた場合、処理は、ステップS 1 8 3に進む。

[0216] ステップS 1 8 3において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1の露光を開始させる。

[0217] ステップS 1 8 4において、基本撮像部3 1の最長露光時間に達したとみなされた場合、処理は、ステップS 1 8 5に進む。

[0218] ステップS 1 8 5において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1の露光を終了し、画素信号を読み出し、処理は、ステップS 1 8 2に戻る。

[0219] ステップS 1 8 6において、補助撮像部3 2の露光開始タイミングであるとみなされた場合、処理は、ステップS 1 8 7に進む。

[0220] ステップS 1 8 7において、撮像制御部9 1は、動き検出部9 1 aを初期化して、補助撮像部3 2の露光を開始させる。

[0221] ステップS 1 8 8において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1の露光時間は、最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達したとみなした場合、処理は、ステップS 1 8 9に進む。

[0222] ステップS 1 8 9において、撮像制御部9 1は、動画の撮像を終了する指示があるか否かを判定し、終了の指示がない場合、処理は、ステップS 1 9 0に進む。

[0223] ステップS 1 9 0において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1における露光を終了して画素信号を読み出す。

[0224] ステップS 1 9 1において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1における露光開始タイミングであるか否かを判定し、露光開始タイミングであるとみなされた場合、処理は、ステップS 1 9 2に進む。

[0225] ステップS 1 9 2は、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1を制御して、露光を開始させる。

[0226] 尚、ステップS 1 8 8において、基本撮像部3 1が最長露光時間に達していない場合、ステップS 1 8 9乃至S 1 9 2の処理がスキップされ、ステップS 1 9 1において、基本撮像部3 1の露光が開始されるタイミングではない場合、ステップS 1 9 2の処理がスキップされる。

- [0227] ステップS 1 9 3において、撮像制御部 9 1 は、動き検出部 9 1 a の検出結果に基づいて、補助撮像部 3 2 の露光の打ち切り条件を満たしているか否かを判定し、打ち切りの条件を満たしていない場合、処理は、ステップS 1 9 4に進む。
- [0228] ステップS 1 9 4において、撮像制御部 9 1 は、補助撮像部 3 2 の露光時間が、最長露光時間に達したか否かを判定し、最長露光時間に達していない場合、処理は、ステップS 1 8 8に戻る。
- [0229] すなわち、補助撮像部 3 2 による露光が開始されてから、打ち切り条件が満たされず、最長露光時間に達しておらず、かつ、動画撮像の終了指示がない場合、ステップS 1 8 8乃至S 1 9 4の処理が繰り返される。また、このとき、基本撮像部 3 1 は、所定の間隔で、順次基本画像の露光と読み出しを繰り返す。
- [0230] 尚、ステップS 1 9 3において、補助撮像部 3 2 の露光の打ち切り条件を満たしていない場合、または、補助撮像部 3 2 の露光時間が最長露光時間に達した場合、処理は、ステップS 1 9 5に進む。すなわち、補助撮像部 3 2 による撮像が終了されるとき、処理は、ステップS 1 9 5に進む。
- [0231] ステップS 1 9 5において、撮像制御部 9 1 は、動画の撮像を終了する指示があるか否かを判定し、終了の指示がない場合、処理は、ステップS 1 9 6に進む。
- [0232] ステップS 1 9 6において、撮像制御部 9 1 は、補助撮像部 3 2 の露光を終了して、画素信号を読み出す。
- [0233] ステップS 1 9 7において、撮像制御部 9 1 は、動き検出部 9 1 a を制御して、動きを推定する。
- [0234] ステップS 1 9 8において、撮像制御部 9 1 は、動き推定結果に基づいて、補助撮像部 3 2 の次の露光開始タイミング、および最長露光時間等の撮像条件を再設定する。
- [0235] ステップS 1 9 9において、撮像制御部 9 1 は、補助撮像部 3 2 の露光を開始するタイミングになったか否かを判定し、露光時間に達していない場合

、処理は、ステップS 1 8 8に戻る。すなわち、基本撮像部3 1による基本画像が所定間隔で露光と読み出しが繰り返され、さらに、補助撮像部3 2による補助画像の露光と読み出しが、動き推定により露光開始タイミングと露光時間が適宜設定されながら繰り返される。

[0236] そして、ステップS 1 8 9またはS 1 9 5において、動画撮像の終了が指示されると、処理は、ステップS 2 0 0に進む。

[0237] ステップS 2 0 1において、撮像制御部9 1は、基本撮像部3 1および補助撮像部3 2を同時に制御して、露光を終了させると共に画素信号を合成部3 4に読み出させる。

[0238] ステップS 2 0 2において、合成部3 4は、基本撮像部3 1より読み出された基本画像からなる動画と、補助撮像部3 2より読み出された補助画像とを合成して出力する。

[0239] 以上の処理により、動画像においても、動きに応じて露光が打ち切られるので、ブレによる影響を受けない基本画像と補助画像とを合成することで高精細な動画像を実現することが可能となる。

[0240] 尚、基本撮像部3 1のフレームレートに合わせて合成を行うように、レイテンシを優先するようにしてもよい。

[0241] すなわち、基本撮像部3 1の基本画像は、最新の画像を用いる。補助撮像部3 2の補助画像は最新の画像をメモリに保持し、次の読み出しタイミングまではメモリ内の古い画像を用いる。

[0242] すなわち、図1 4の下部で示されるような場合、例えば、基本画像B 2乃至B 5と、補助画像S 0とを合成し、基本画像B 6以降であって、次の補助撮像部3 2の画像までの基本画像と、補助画像S 1とを組み合わせる合成するようにする。この組み合わせにより、レイテンシを最低限に抑えながら動画像を合成、出力することができる。

[0243] 一方、画質を優先させる場合、基本撮像部3 1と補助撮像部3 2の画像をメモリ内一度蓄積してから合成する。すなわち、できるだけ露光時間が揃っていた方が、合成時のアーティファクトが少ないので、露光時間の時間重心

が最も近い露光タイミングの組み合わせで合成することで高画質な動画像を実現できる。

[0244] 尚、図 15、図 16 の例においては、動き検出部 91a がセンサにより構成され、その出力で動きを検出する例を用いて説明してきたが、動画の連続した画像を用いて、動き検出しても良い。その場合、検波画像 D1 乃至 D3 を基本画像の B1 乃至 B3 として置き換えればよく、基本画像 B0 と B1、B0 と B2、および B0 と B3 など補助撮像部 32 の撮像開始時の基本撮像部 31 の画像を基準として、他の基本撮像部 31 の画像と比較すればよい。

[0245] 本開示の技術によれば、露光時間を適応的に変えることで、最適な露光時間を実現した。また、画素加算による感度向上を導入し、画素加算動作では、基本撮像部と露光時間およびタイミングが揃った高感度な補助画像を取得できるので、手振れや動きのある被写体を含む画像でも合成することが可能である。さらに、動き量に応じて、解像度を保った露光時間延長と、動きブレに強い画素加算動作を組み合わせることで、シーンによらず安定した効果を得ることが可能となる。

[0246] <<6. 応用例>>

<ソフトウェアにより実行させる例>

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

[0247] 図 17 は、汎用のパーソナルコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit)1001 を内蔵している。CPU1001 にはバス1004を介して、入出力インターフェイス1005が接続されている。バス1004には、ROM(Read Only Memory)100

2 およびRAM(Random Access Memory) 1 0 0 3 が接続されている。

[0248] 入出力インターフェイス 1 0 0 5 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部 1 0 0 6、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部 1 0 0 7、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 1 0 0 8、LAN (Local Area Network) アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部 1 0 0 9 が接続されている。また、磁気ディスク (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク (CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク (MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 1 0 1 1 に対してデータを読み書きするドライブ 1 0 1 0 が接続されている。

[0249] CPU 1 0 0 1 は、ROM 1 0 0 2 に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブルメディア 1 0 1 1 から読み出されて記憶部 1 0 0 8 にインストールされ、記憶部 1 0 0 8 からRAM 1 0 0 3 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 1 0 0 3 にはまた、CPU 1 0 0 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0250] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 1 0 0 1 が、例えば、記憶部 1 0 0 8 に記憶されているプログラムを、入出力インターフェイス 1 0 0 5 及びバス 1 0 0 4 を介して、RAM 1 0 0 3 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0251] コンピュータ (CPU 1 0 0 1) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 1 0 1 1 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0252] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア 1 0 1 1 をドラ

イブ1010に装着することにより、入出力インタフェース1005を介して、記憶部1008にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部1009で受信し、記憶部1008にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM1002や記憶部1008に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0253] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0254] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0255] なお、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0256] 例えば、本開示は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0257] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0258] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0259] 尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

<1> 画像を撮像する第1の撮像部と、

前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と

、

動き量を検出する動き検出部と、

前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含み、

前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件を決定する

画像処理装置。

<2> 前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部は、それぞれが独立したイメージセンサ、および光学系からなる構成、または、同一の光学系および同一のイメージセンサ上の画素を 2 つ以上のグループに分けた構成である

<1>に記載の画像処理装置。

<3> 前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部は、それぞれ特性が異なる

<1>または<2>に記載の画像処理装置。

<4> 前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部は、それぞれ、カラーフィルタアレイの配列、光学レンズ特性、画素サイズ、またはセンササイズの少なくともいずれかの特性が異なる

<3>に記載の画像処理装置。

<5> 前記第 1 の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間である

<1>乃至<4>のいずれかに記載の画像処理装置。

<6> 前記第 1 の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで打ち切られる

<5>に記載の画像処理装置。

<7> 前記第 2 の撮像部の撮像条件は、静止画を撮像する場合、露光開始タイミングを前記第 1 の撮像部における前記露光開始タイミングと揃える、

または、露光終了タイミングを前記第1の撮像部における前記露光終了タイミングと揃える

＜1＞乃至＜6＞のいずれかに記載の画像処理装置。

＜8＞ 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間である

＜1＞乃至＜7＞のいずれかに記載の画像処理装置。

＜9＞ 前記第2の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで打ち切られる

＜1＞乃至＜8＞のいずれかに記載の画像処理装置。

＜10＞ 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記最長露光時間における、前記第1の撮像部における露光時間との露光時間比に基づいて設定される露光時間である

＜8＞に記載の画像処理装置。

＜11＞ 前記第2の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間内であって、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで、前記露光時間が打ち切られた場合、打ち切られるまでの露光時間に応じて、前記最長露光時間が再計算される

＜1＞乃至＜10＞のいずれかに記載の画像処理装置。

＜12＞ 前記第2の撮像部の撮像条件は、所定の露光時間で、適正露光が得られない場合、各画素について、周辺の複数の画素の画素値を加算して扱う画素加算モードとする

＜1＞乃至＜11＞のいずれかに記載の画像処理装置。

＜13＞ 前記動き検出部は、ジャイロセンサ、または6軸センサを含む動きセンサにより検出される角速度、または加速度情報を積分して角度または並進の変位量を求めカメラの動き量を検出する

＜1＞乃至＜12＞に記載の画像処理装置。

< 1 4 > 前記動き検出部は、前記第 1 の撮像部、または第 2 の撮像部において撮像されたタイミングが異なる 2 枚以上の画像より、前記第 1 の撮像部、または第 2 の撮像部の動き、または、前記画像内での被写体の移動に伴った動きを検出する

< 1 >乃至< 1 3 >のいずれかに記載の画像処理装置。

< 1 5 > 前記第 1 の撮像部により撮像された画像、および、前記複数の第 2 の撮像部により撮像された画像を合成し、合成画像を生成する合成部をさらに含む

< 1 >乃至< 1 4 >のいずれかに記載の画像処理装置。

< 1 6 > 画像を撮像する第 1 の撮像部と、

前記第 1 の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第 2 の撮像部と、

動き量を検出する動き検出部と、

前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含む画像処理装置の画像処理方法であって、

前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件を決定する

画像処理方法。

< 1 7 > 画像を撮像する第 1 の撮像部と、

前記第 1 の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第 2 の撮像部と、

動き量を検出する動き検出部と、

前記第 1 の撮像部および前記複数の第 2 の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部としてコンピュータを機能させ、

前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件を決定する

プログラム。

符号の説明

[0260] 1 1 画像処理装置, 3 1 基本撮像部, 3 2 補助撮像部, 3 3 撮像制御部, 3 3 a 動き検出部, 4 1 撮像制御部, 4 1 a 動き検出部, 5 1 撮像制御部, 5 1 a 動き検出部, 7 1 撮像制御部, 7 1 a 動き検出部, 9 1 撮像制御部, 9 1 a 動き検出部

請求の範囲

- [請求項1] 画像を撮像する第1の撮像部と、
 前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、
 動き量を検出する動き検出部と、
 前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含み、
 前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部の撮像条件を決定する
 画像処理装置。
- [請求項2] 前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部は、それぞれが独立したイメージセンサ、および光学系からなる構成、または、同一の光学系および同一のイメージセンサ上の画素を2つ以上のグループに分けた構成である
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部は、それぞれ特性が異なる
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部は、それぞれ、カラーフィルタアレイの配列、光学レンズ特性、画素サイズ、またはセンササイズの少なくともいずれかの特性が異なる
 請求項3に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記第1の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間である
 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記第1の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミ

ングで打ち切られる

請求項 5 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記第 2 の撮像部の撮像条件は、静止画を撮像する場合、露光開始タイミングを前記第 1 の撮像部における前記露光開始タイミングと揃える、または、露光終了タイミングを前記第 1 の撮像部における前記露光終了タイミングと揃える

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記第 2 の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間である

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記第 2 の撮像部の撮像条件である露光時間は、前記最長露光時間内であれば、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで打ち切られる

請求項 8 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記第 2 の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記最長露光時間における、前記第 1 の撮像部における露光時間との露光時間比に基づいて設定される露光時間である

請求項 8 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記第 2 の撮像部の撮像条件のうち露光時間は、前記動き量と予め定められた動き限界閾値に基づいて設定される最長露光時間内であって、前記動き量が前記動き限界閾値よりも大きくなるタイミングで、前記露光時間が打ち切られた場合、打ち切られるまでの露光時間に応じて、前記最長露光時間が再計算される

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記第 2 の撮像部の撮像条件は、所定の露光時間で、適正露光が得られない場合、各画素について、周辺の複数の画素の画素値を加算して扱う画素加算モードとする

請求項 1 に記載の画像処理装置。

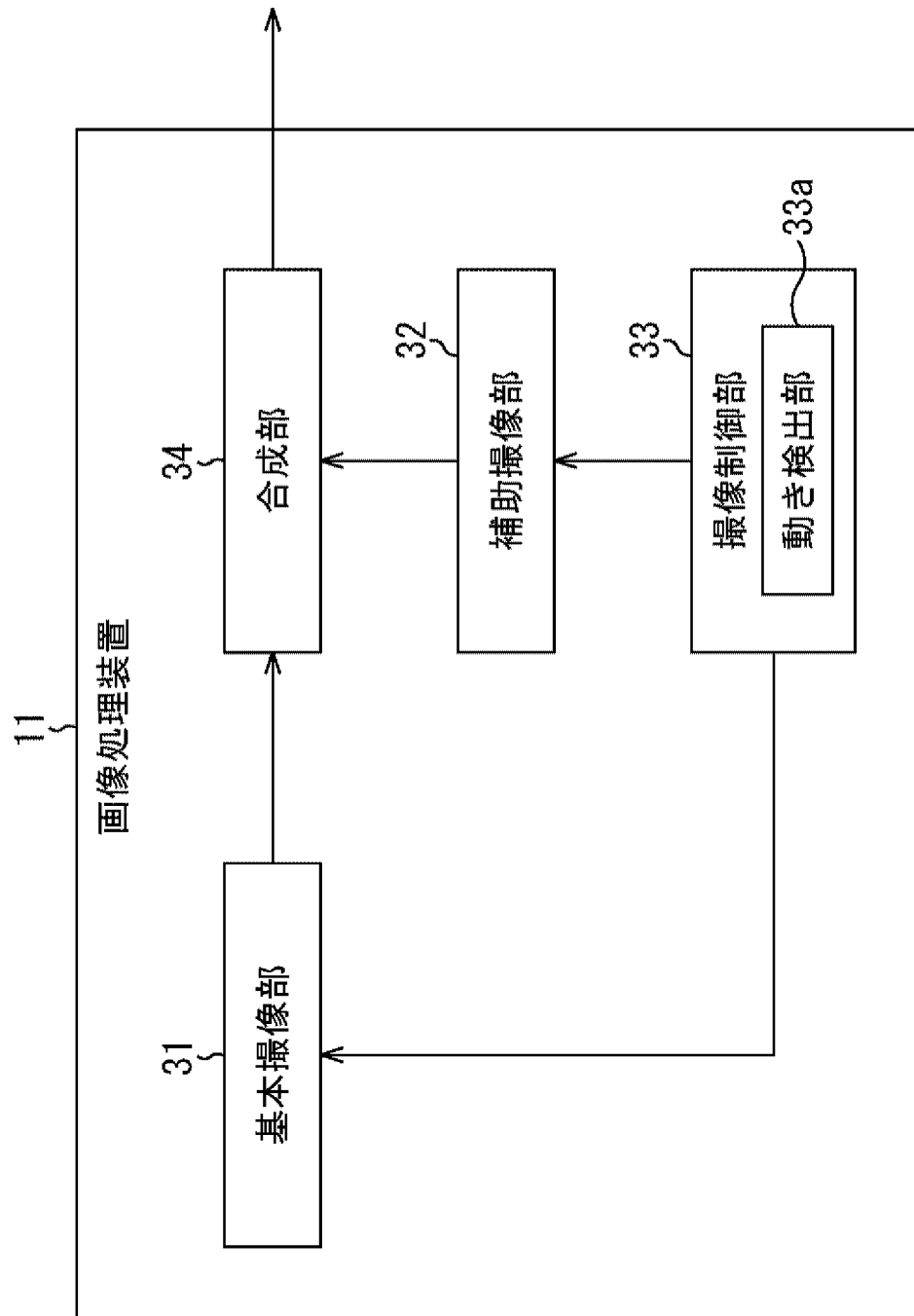
- [請求項13] 前記動き検出部は、ジャイロセンサ、または6軸センサを含む動きセンサにより検出される角速度、または加速度情報を積分して角度または並進の変位量を求めカメラの動き量を検出する
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項14] 前記動き検出部は、前記第1の撮像部、または第2の撮像部において撮像されたタイミングが異なる2枚以上の画像より、前記第1の撮像部、または第2の撮像部の動き、または、前記画像内での被写体の移動に伴った動きを検出する
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項15] 前記第1の撮像部により撮像された画像、および、前記複数の第2の撮像部により撮像された画像を合成し、合成画像を生成する合成部をさらに含む
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項16] 画像を撮像する第1の撮像部と、
前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、
動き量を検出する動き検出部と、
前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定する撮像制御部とを含む画像処理装置の画像処理方法であって、
前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第1の撮像部および前記複数の前記第2の撮像部の撮像条件を決定する
画像処理方法。
- [請求項17] 画像を撮像する第1の撮像部と、
前記第1の撮像部とは独立な撮像条件を設定可能な複数の第2の撮像部と、
動き量を検出する動き検出部と、
前記第1の撮像部および前記複数の第2の撮像部の撮像条件を決定

する撮像制御部としてコンピュータを機能させ、

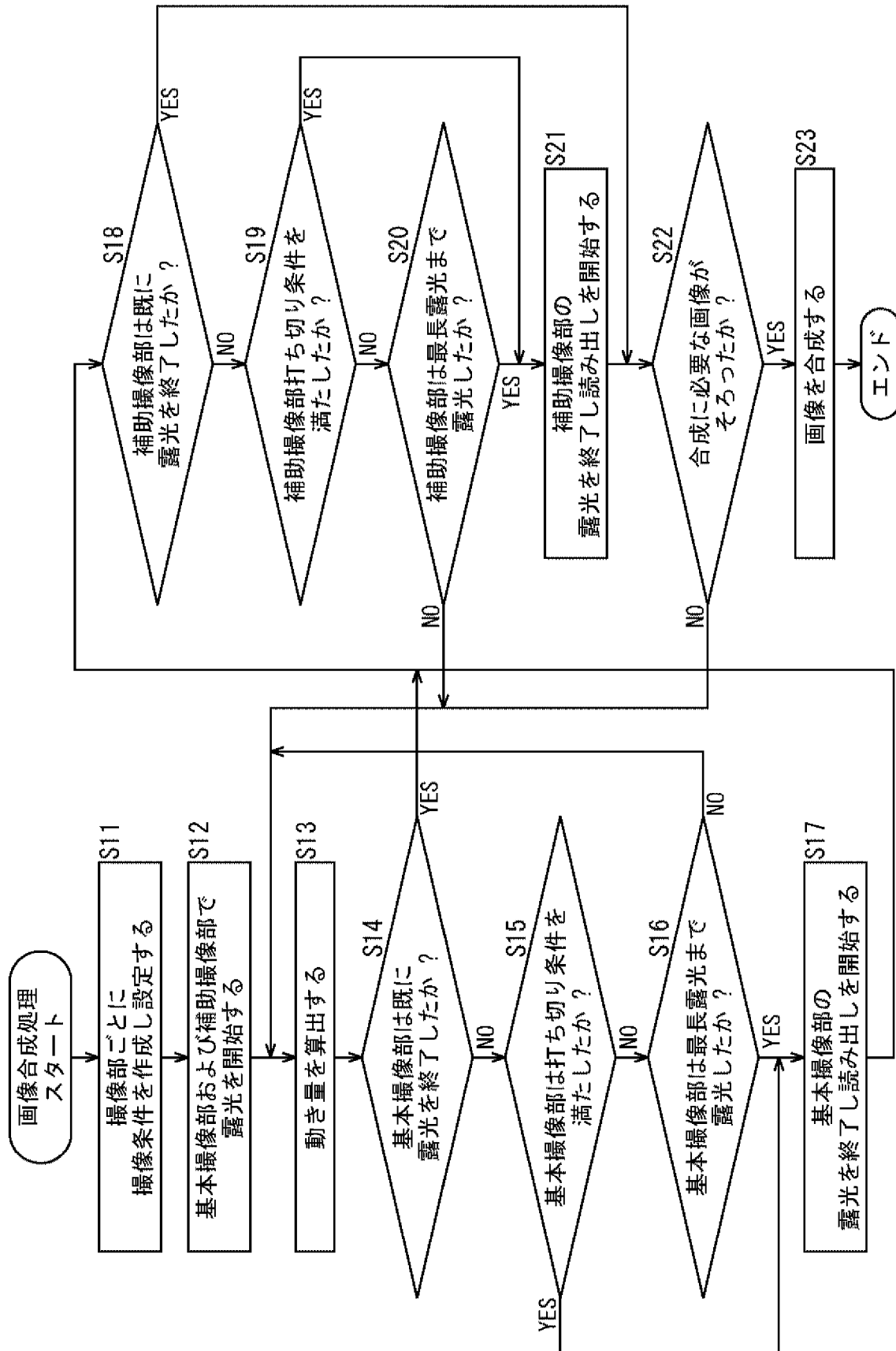
前記撮像制御部は、前記動き検出部により検出される前記動き量に応じて、前記第 1 の撮像部および前記複数の前記第 2 の撮像部の撮像条件を決定する

プログラム。

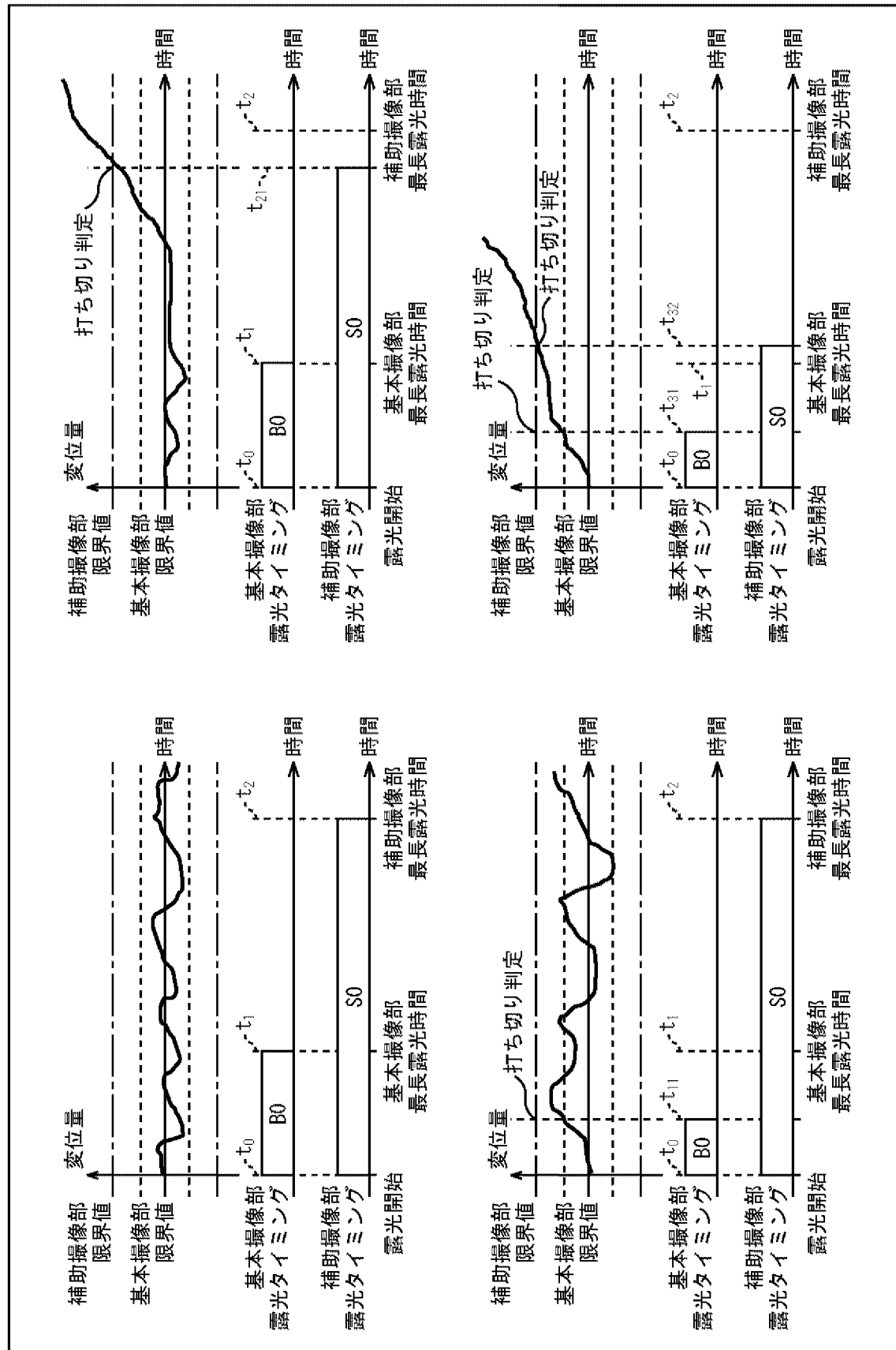
[図1]
FIG. 1



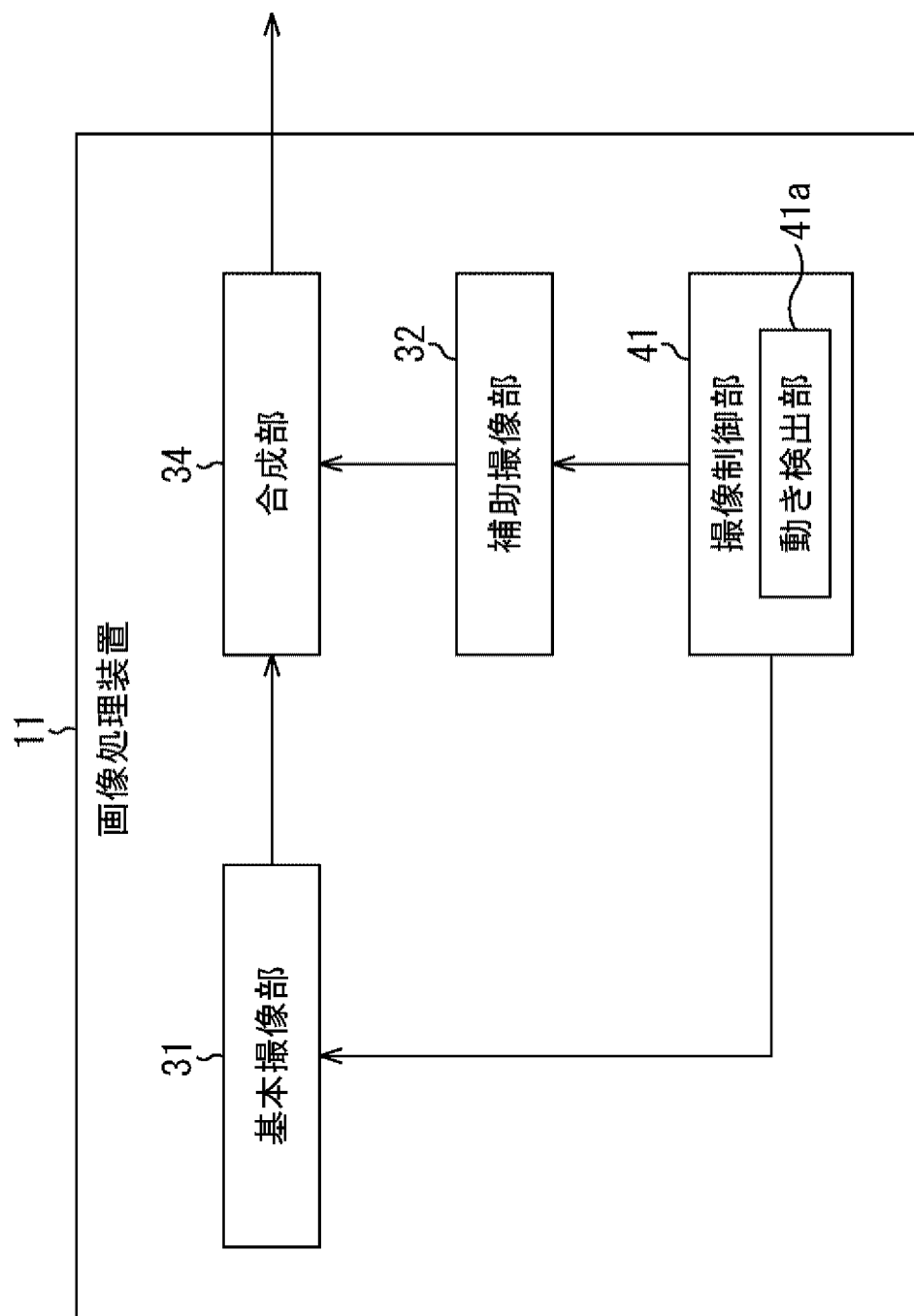
[図2]
FIG. 2



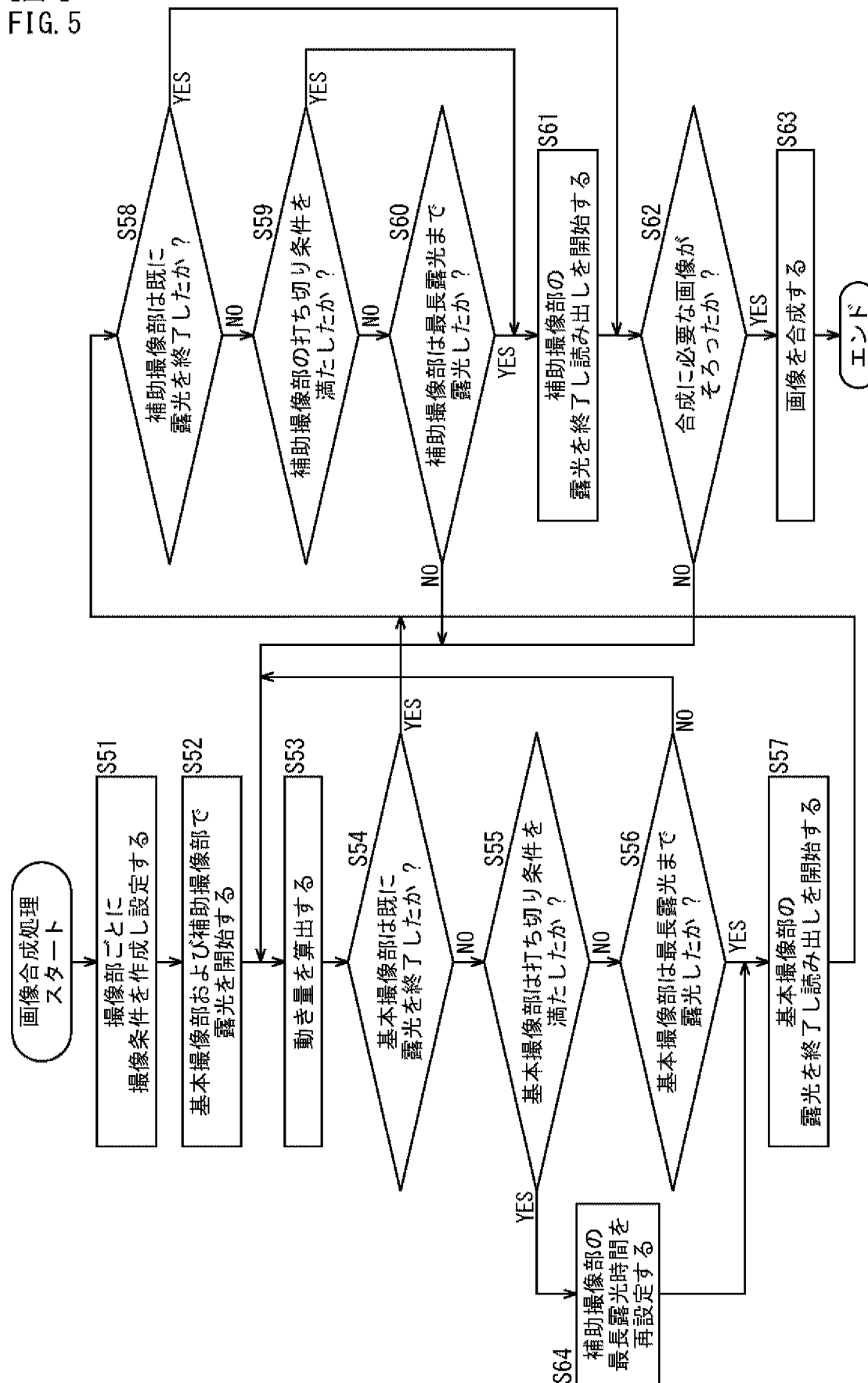
[図3]
FIG. 3



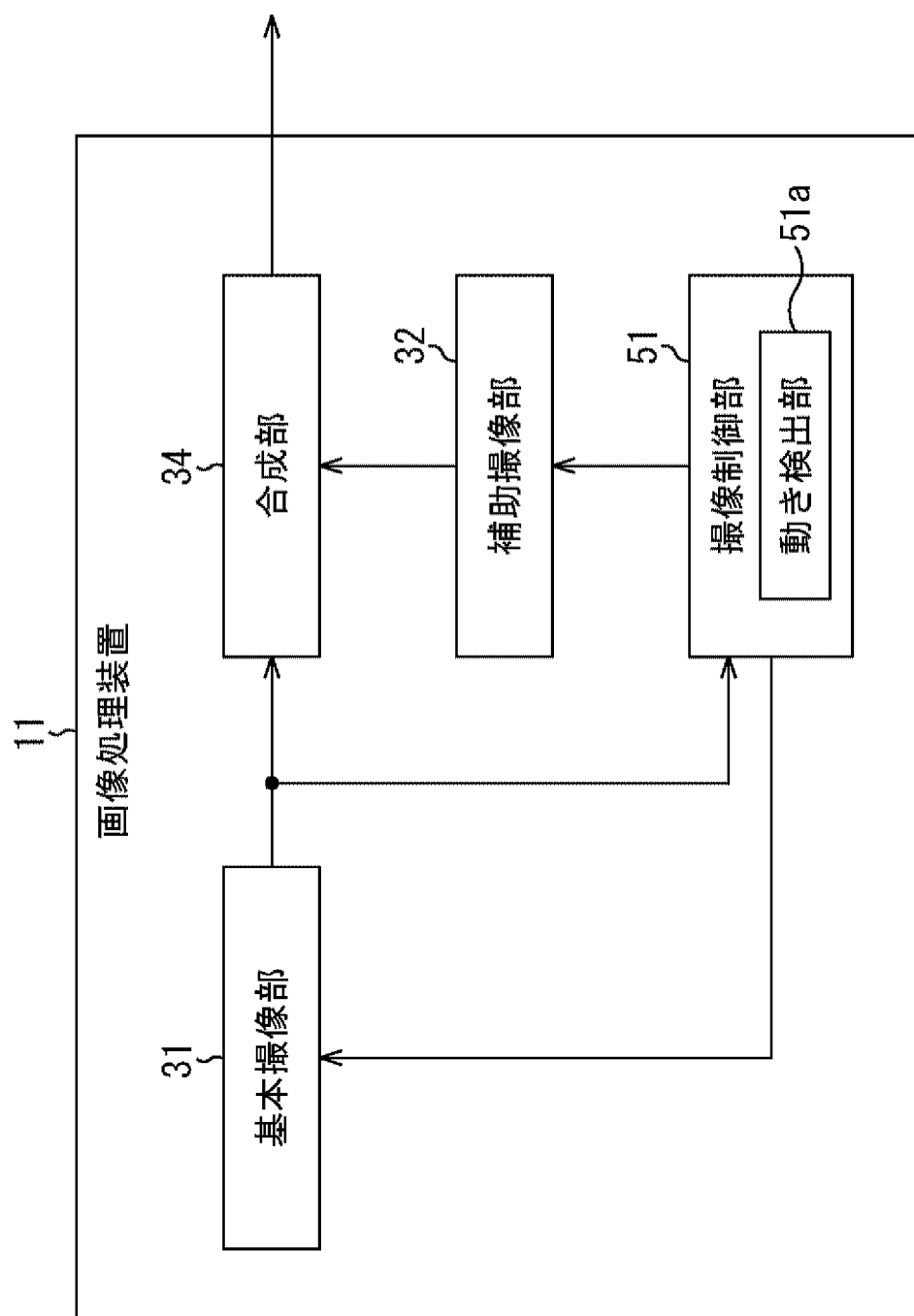
[図4]
FIG. 4



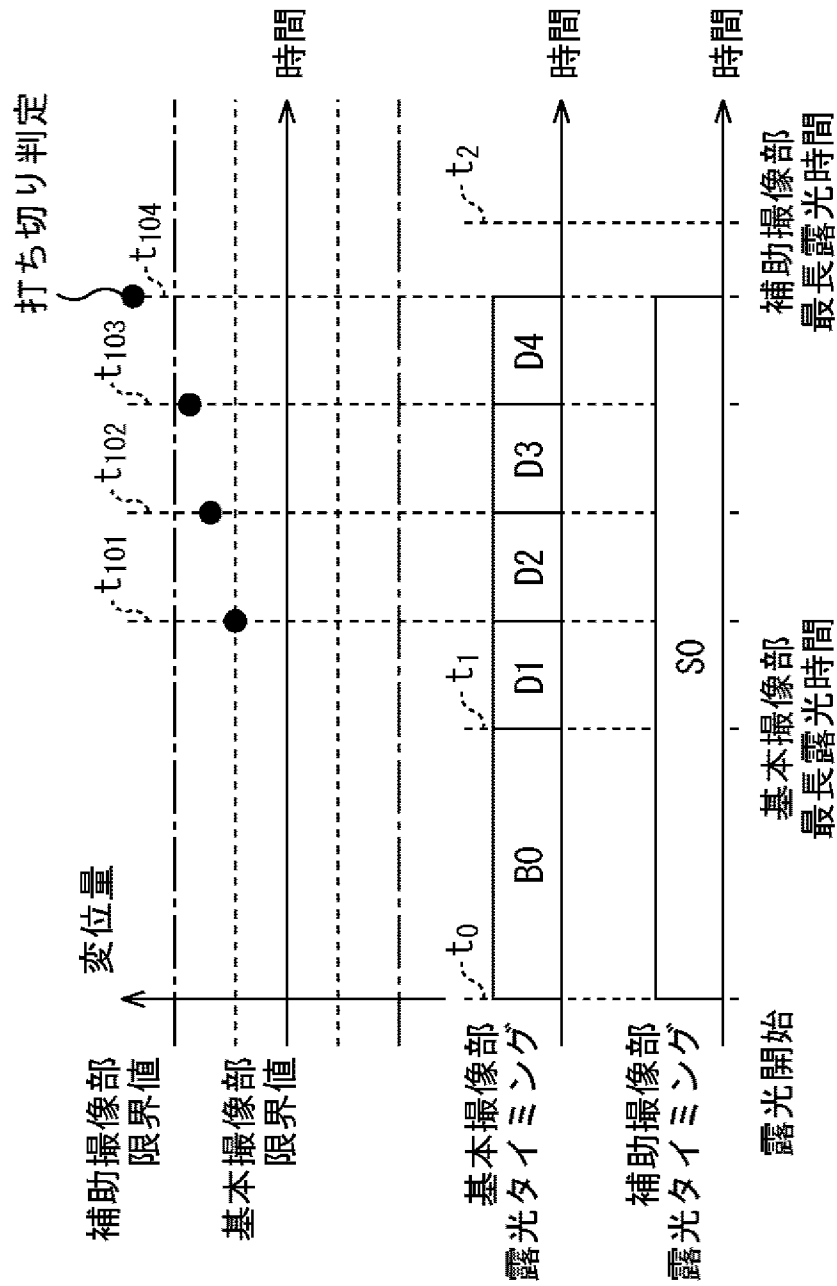
[図5]
FIG. 5

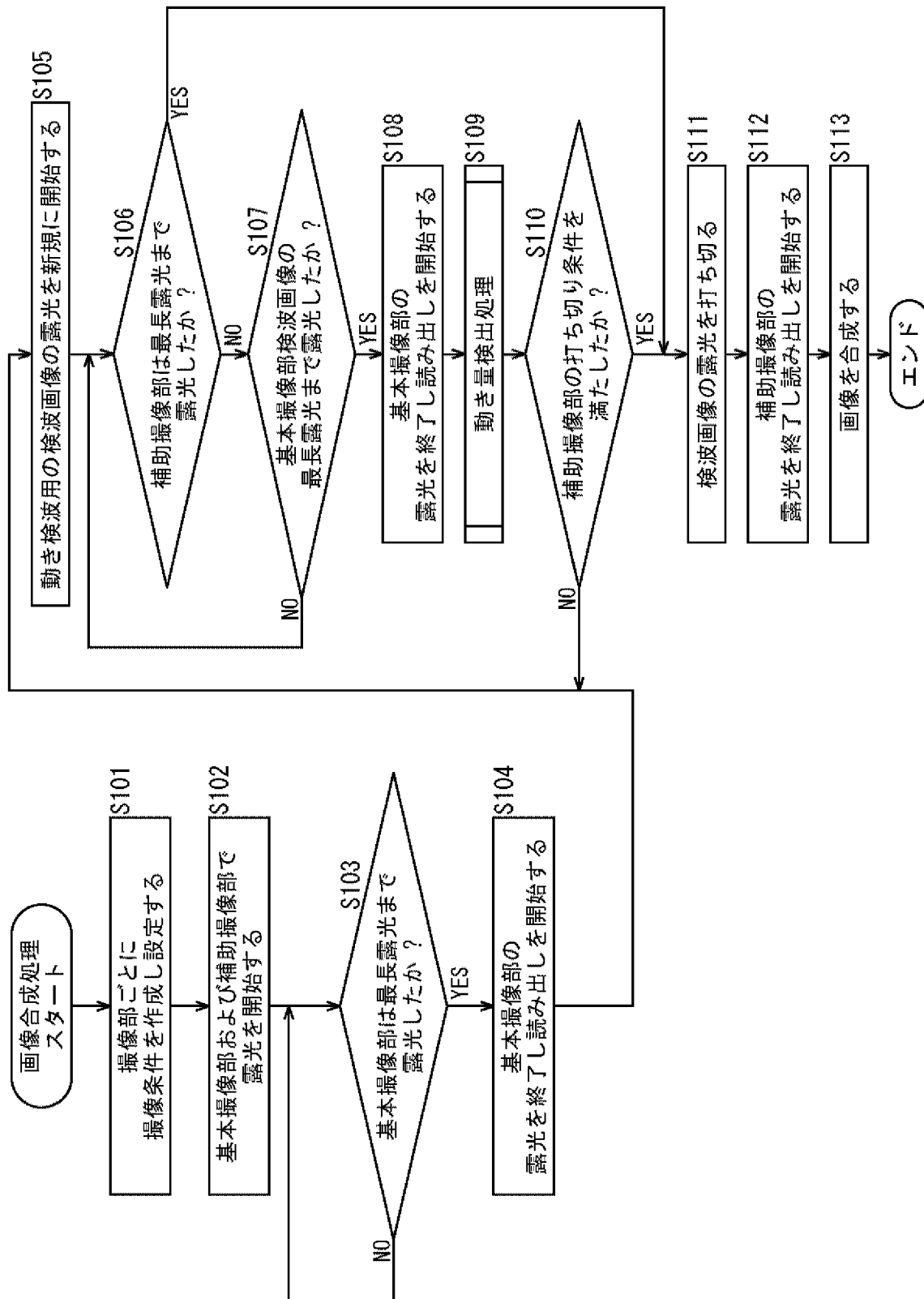


[図7]
FIG. 7

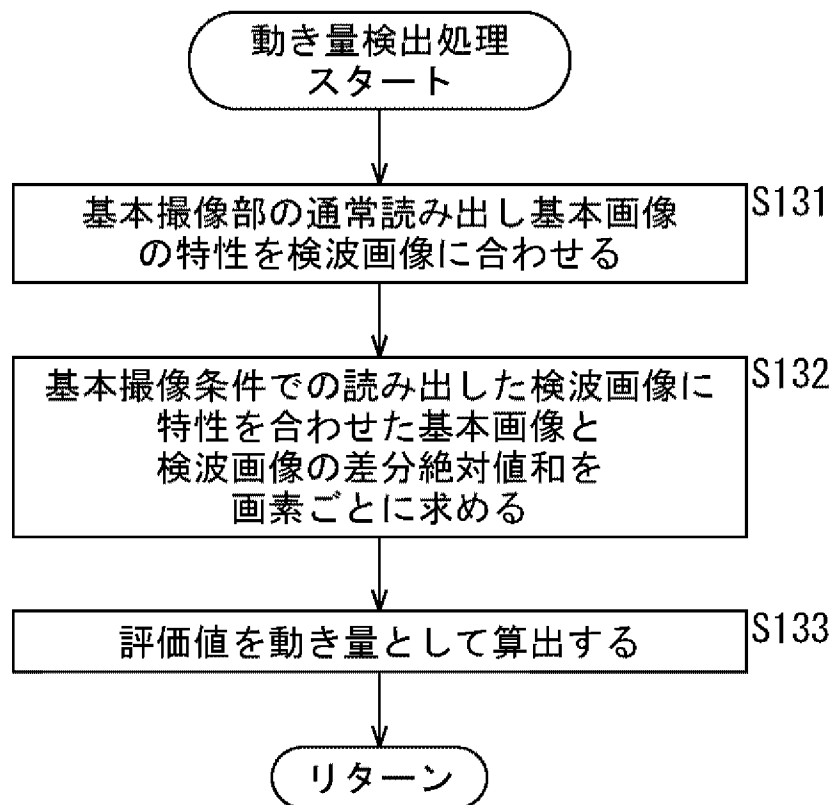


[図8]
FIG. 8

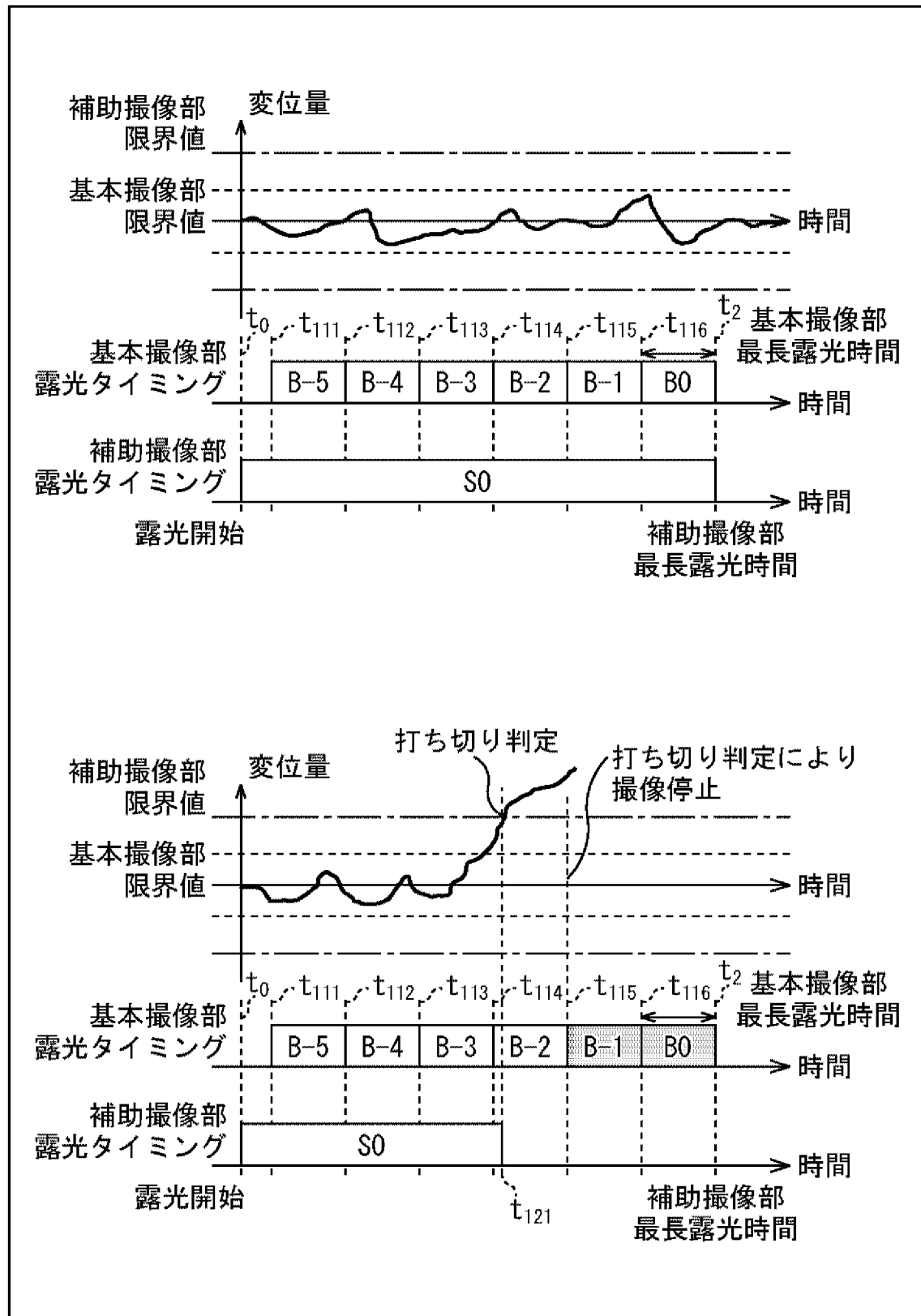


[図9]
FIG. 9

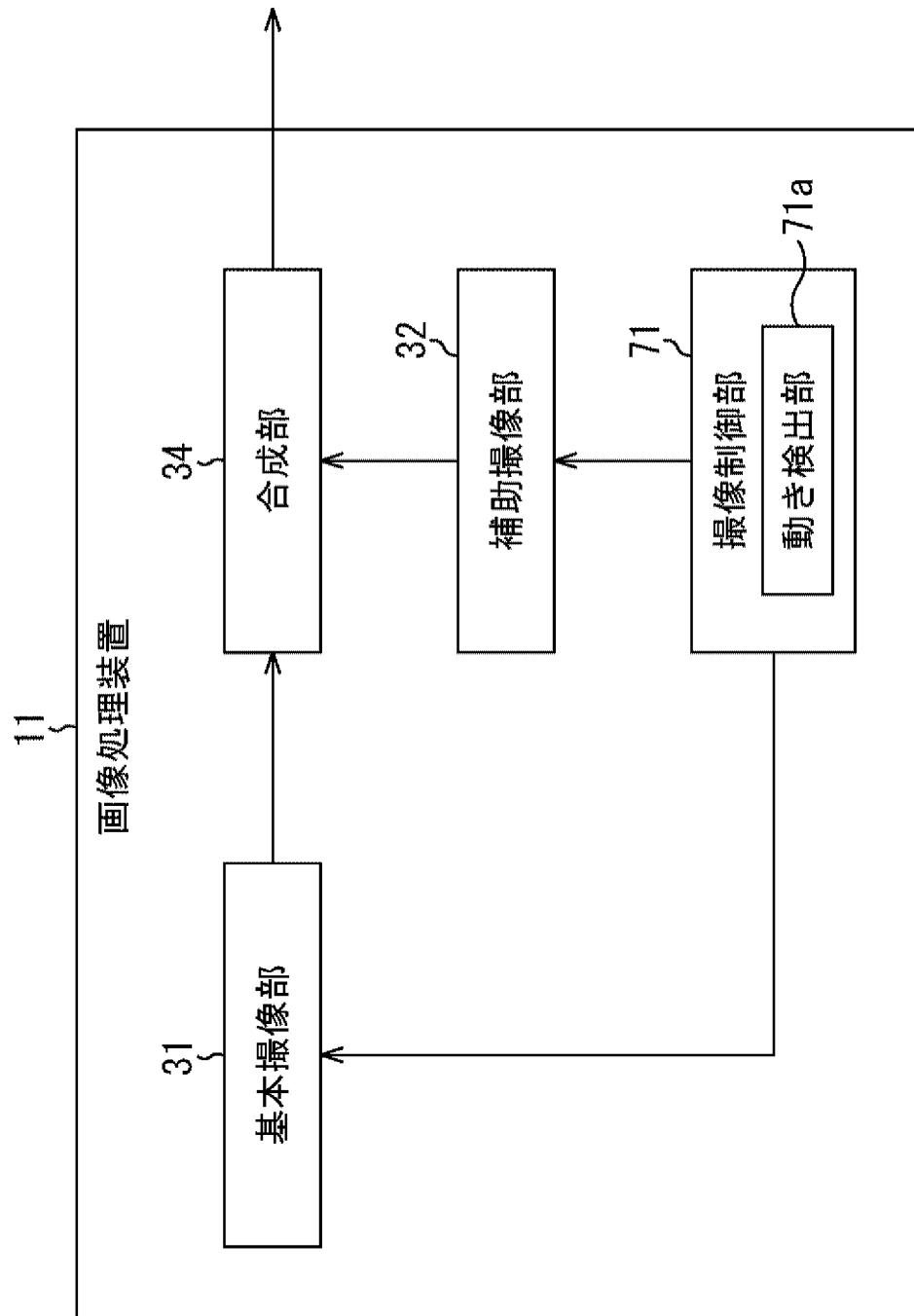
[図10]
FIG. 10



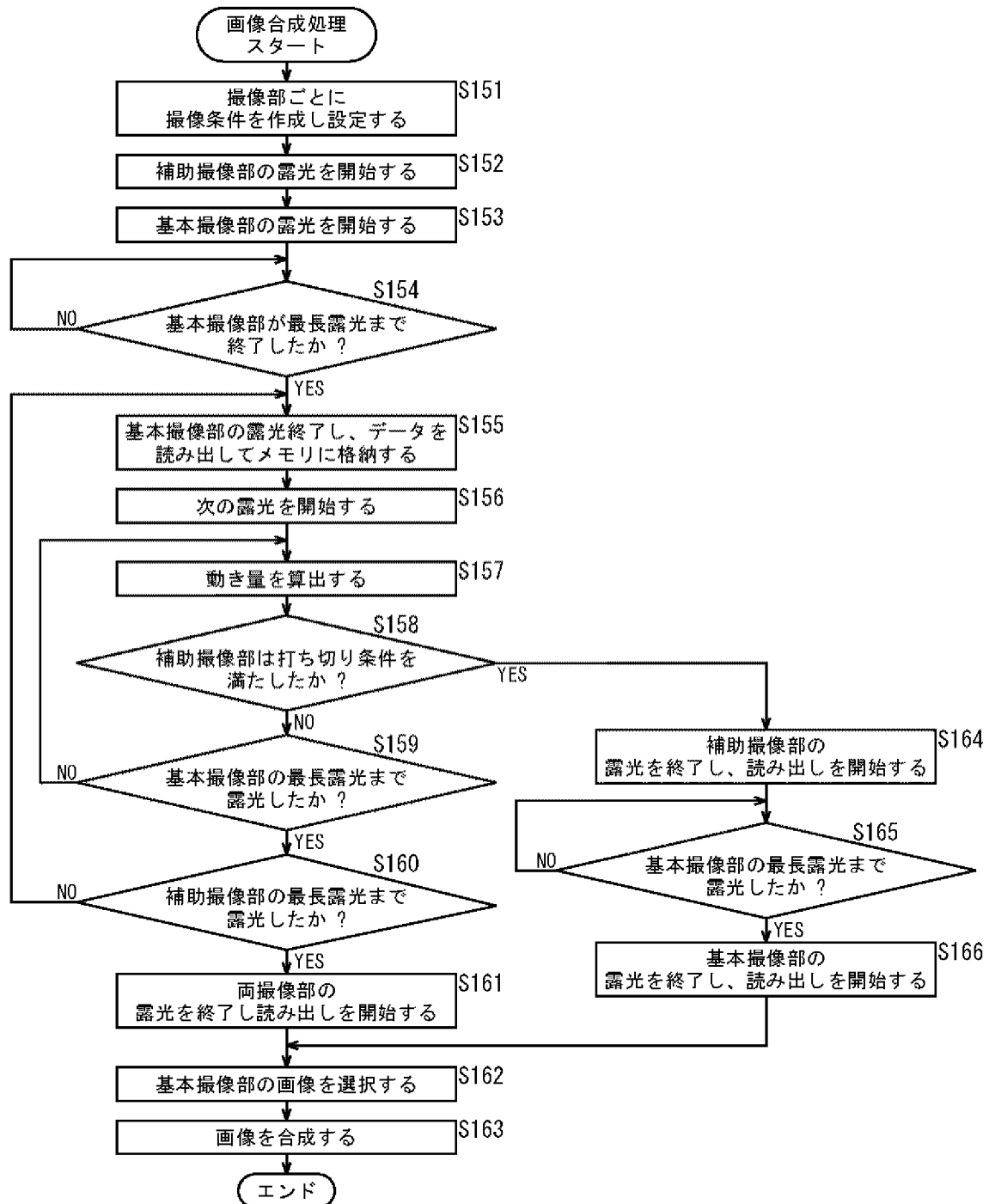
[図11]
FIG. 11



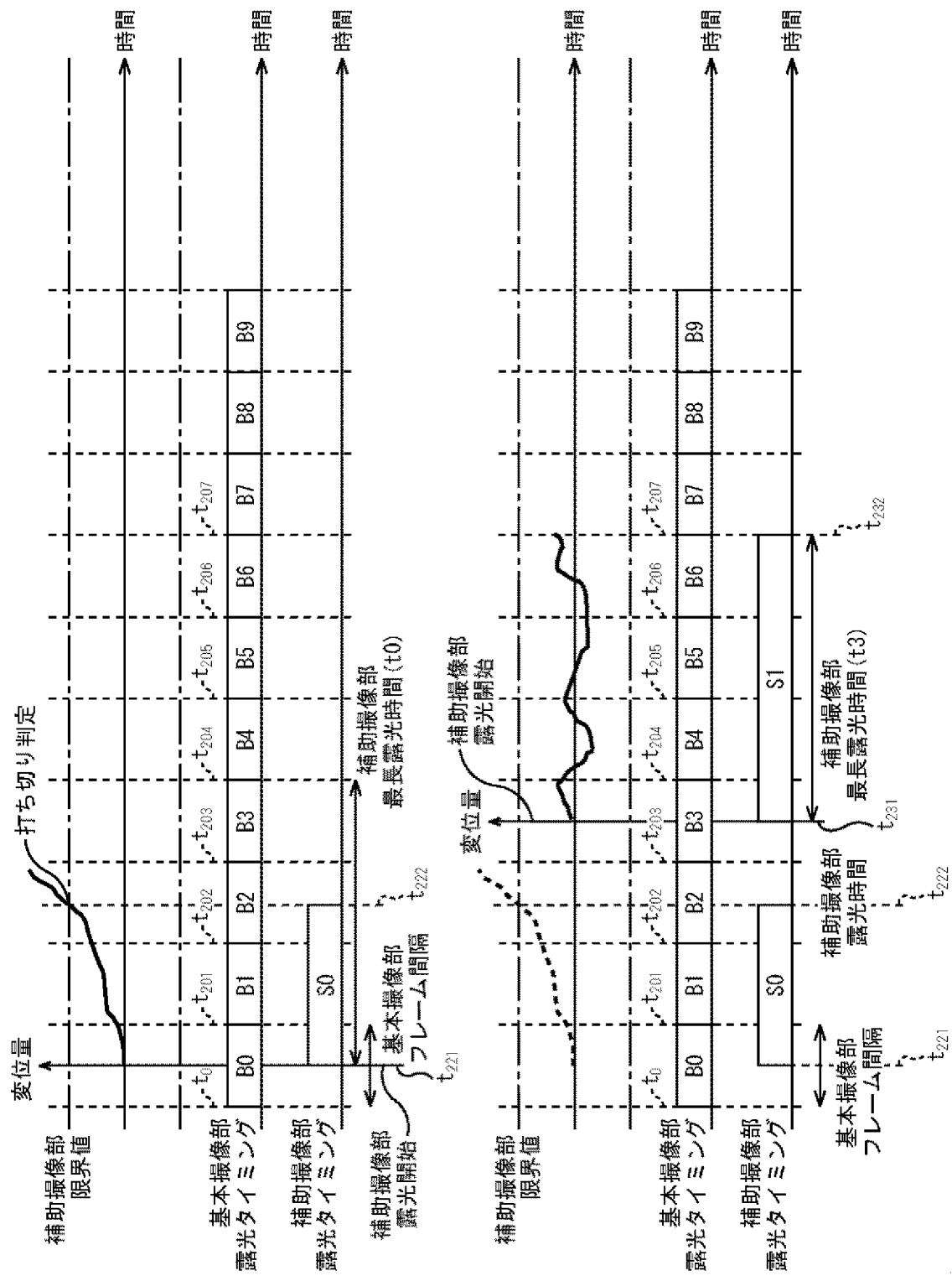
[図12]
FIG. 12



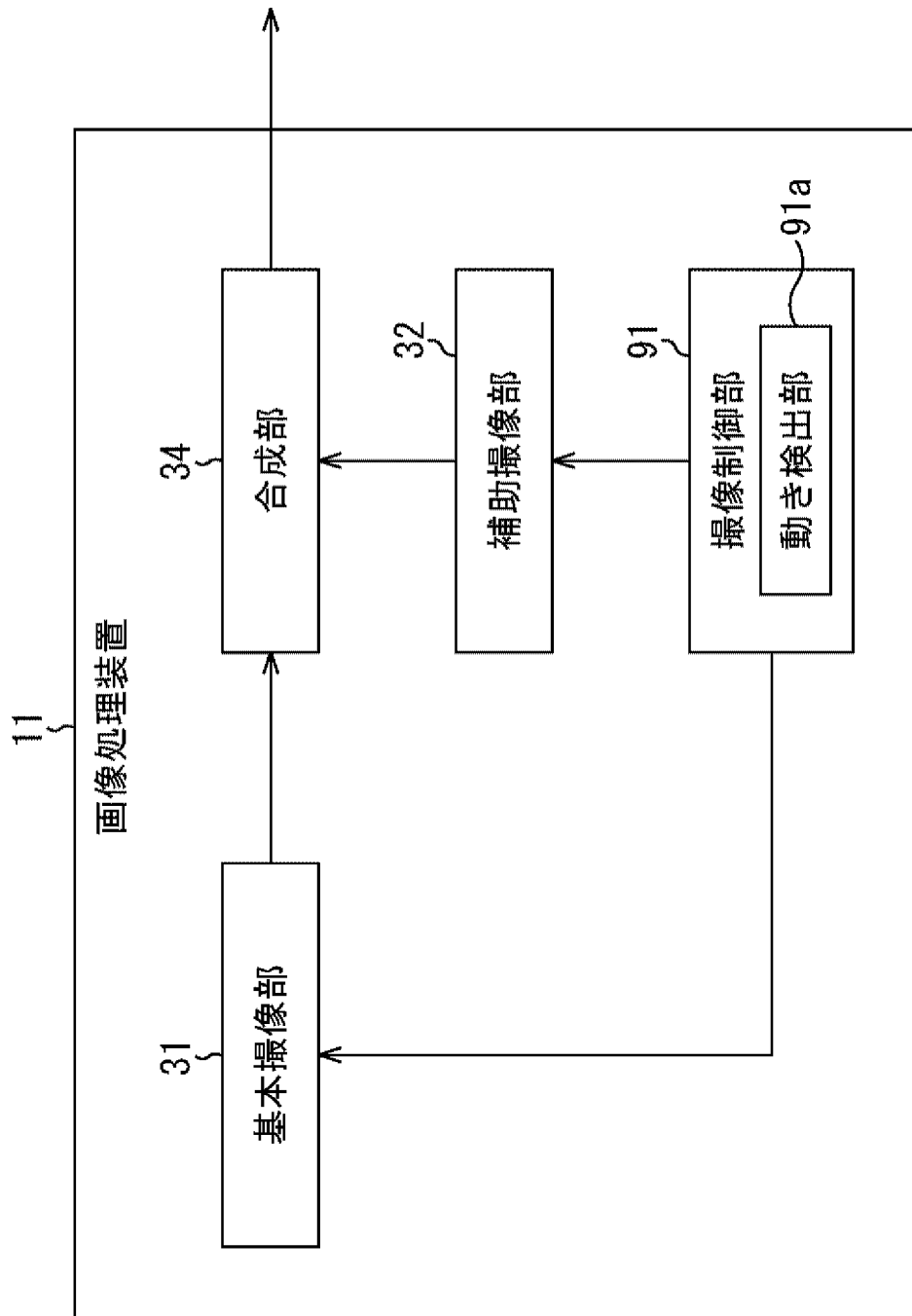
[図13]
FIG. 13



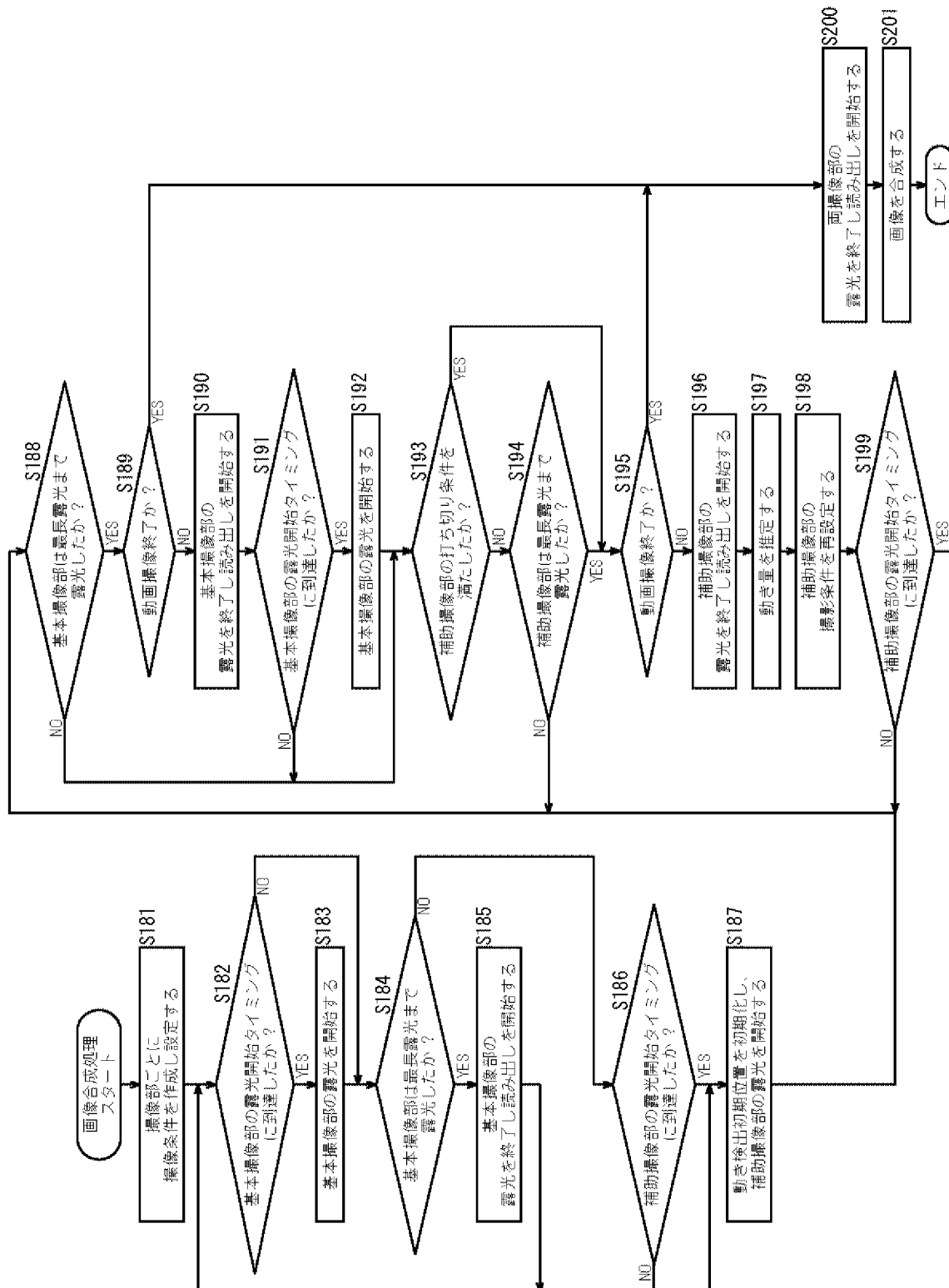
[図14]
FIG. 14



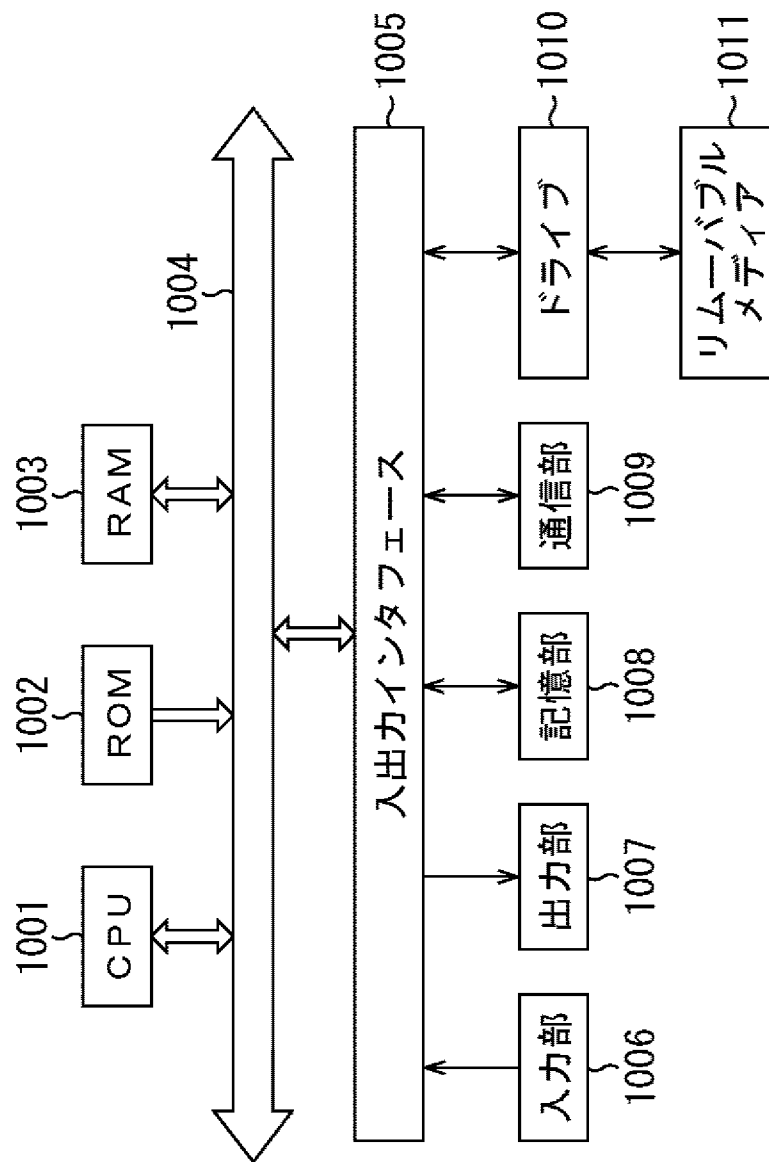
[図15]
FIG. 15



[図16]
FIG. 16



[図17]
FIG. 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/225, G03B5/00, G03B15/00, H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-078463 A (Nikon Corp.), 14 March 2000 (14.03.2000), paragraphs [0038] to [0063], [0078] to [0092]; fig. 1 to 10, 15 to 18 & US 6529640 B1 column 19, line 28 to column 26, line 5; column 30, line 3 to column 32, line 25; fig. 12 to 25, 33 to 36	1-17
Y	JP 2011-035556 A (Fujifilm Corp.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraphs [0030] to [0040], [0164], [0165]; fig. 1 (Family: none)	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October 2016 (31.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-106489 A (Canon Inc.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0008] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-17
Y	JP 2004-222183 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraphs [0018], [0024]; fig. 1, 2 (Family: none)	2
Y	JP 2010-230879 A (Fujifilm Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0034] to [0038], [0042] to [0084]; fig. 2 to 4 (Family: none)	4
Y	JP 08-110541 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 30 April 1996 (30.04.1996), paragraphs [0013] to [0015] (Family: none)	6, 9-11
Y	JP 2005-020565 A (Toshiba Corp.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0025] & US 2004/0263628 A1 paragraph [0035] & CN 1578405 A	12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/225, G03B5/00, G03B15/00, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-078463 A（株式会社ニコン） 2000.03.14, 段落 0038-0063, 0078-0092, 第 1-10, 15-18 図 & US 6529640 B1, 第 19 欄第 28 行-第 26 欄第 5 行, 第 30 欄第 3 行-第 32 欄第 25 行, 第 12-25, 33-36 図	1-17
Y	JP 2011-035556 A（富士フイルム株式会社） 2011.02.17, 段落 0030-0040, 0164, 0165, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-17

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

3 1 . 1 0 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤原 敬利

5 P

3 3 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-106489 A (キヤノン株式会社) 2006.04.20, 段落 0008-0033, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2004-222183 A (富士写真フイルム株式会社) 2004.08.05, 段落 0018, 0024, 第 1, 2 図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2010-230879 A (富士フイルム株式会社) 2010.10.14, 段落 0034-0038, 0042-0084, 第 2-4 図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 08-110541 A (旭光学工業株式会社) 1996.04.30, 段落 0013-0015 (ファミリーなし)	6, 9-11
Y	JP 2005-020565 A (株式会社東芝) 2005.01.20, 段落 0025 & US 2004/0263628 A1, 段落 0035 & CN 1578405 A	12