

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

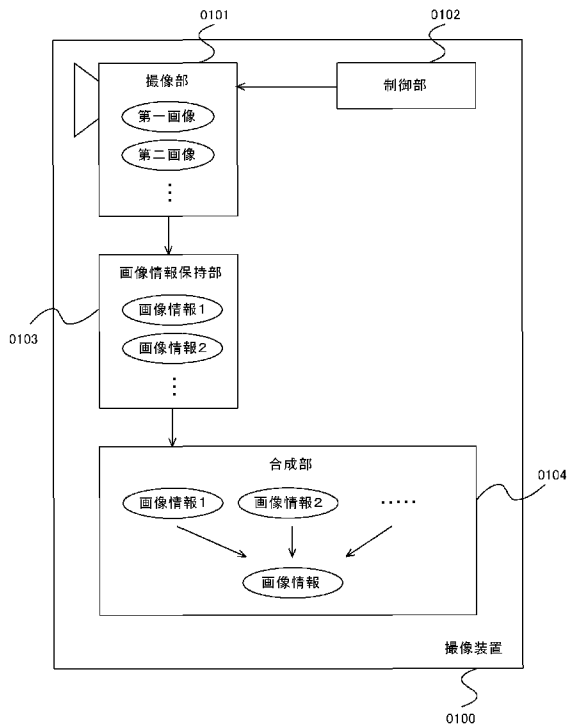
(10) 国際公開番号
WO 2007/129533 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) G03B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058298
- (22) 国際出願日: 2007年4月16日 (16.04.2007)
- (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2006-130638 2006年5月9日 (09.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹田 光彦 (TAKEDA, Mitsuhiko).
- (74) 代理人: 工藤 一郎 (KUDO, Ichiro); 〒1000006 東京都千代田区有楽町1丁目7番1号有楽町電気ビル南館 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



- 0101... IMAGING UNIT
- 0102... CONTROL UNIT
- 0103... IMAGE INFORMATION HOLDING UNIT
- 0104... SYNTHESIS UNIT
- 0100... IMAGING DEVICE

(57) Abstract: Conventionally, when generating an image in which hand-shake is suppressed, by combining a plurality of images, an image quality may be degraded by performing a combination process even in the illuminance condition when no hand-shake occurs and the linear characteristic of luminance information may be deteriorated when combining a plurality of images, some which are inappropriately exposed. In order to solve these problems, it is possible to provide an imaging device capable of combining a first image of a size smaller than a target image obtained by pixel addition average and pixel addition with a second image having an amplified gain to obtain an appropriate exposure and a plenty of noise, so as to generate the target image and capable of varying the synthesis ratio of the first image and the second image according to the temperature condition and the like so as to obtain an image in which no hand-shake or blur is contained under any illuminance condition and noise is suppressed.

(57) 要約: 複数画像間を合成して手ぶれを抑えた画像を生成する際、手ぶれが発生し得ない照度条件においても合成処理を行なうことによって画質劣化を招いたり、複数画像のいずれかが適正露出でない画像間を合成する際、輝度情報の線形特性が損なわれたりしていた。課題を解決する手段として、画素の加算平均や画素加算で得られる目的画像より小さいサイズの第一画像と、手ぶれは極めて少ないが、適正露出を得るためにゲイン増幅されノイズが多い第二画像を合成することで目的画像を生成し、さらに照度条件に応じて、第一画像と第二画像の合成比率を温度条件等に応じて可変とすることで、いかなる照度条件でも手ぶれやボケがなく、ノイズが抑えられた画像を得ることが可能である撮像装置を提案する。

WO 2007/129533 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、静止画を撮像する撮像装置に関し、さらに詳しくは手ぶれ補正技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1において、プレビュー表示に用いられるプレビュー画像などのサイズの小さい画像(以下、「第一画像」と呼ぶ)と、撮像装置のユーザー等がシャッターを切ることによって得ることを目的とする画像(以下、「第二画像」と呼ぶ)とを利用して手ぶれ補正が可能である撮像装置の発明が開示されている。

[0003] 通常の撮像装置においては、撮像時の周辺の明るさなどから露出制御が行なわれ、適正な露出にて撮像が行なわれるようになっている。しかしながら、露出制御により露光時間が長くなると手ぶれが発生する可能性が高くなる。それに対し、特許文献1においては、プレビュー画像などのサイズの小さい第一画像は、露出は適切であるが手ぶれが発生することを想定しており、一方、第二画像は手ぶれが軽減されるように露光時間を短くする。これにより、第二画像は、手ぶれはしていないものの露出不足の画像となるため、プレビュー画像などの適正露出の画像の輝度情報を利用して第二画像の輝度情報を補正する。

[0004] さらに、特許文献1においては、プレビュー画像などのサイズの小さい画像を画素加算により取得する方法も述べられている。画素加算とは、例えば、図23に示すように4つの画素を1画素に変換する方法であり、変換する際には4つの画素の画素値を足し合わせた値を1画素の画素値にする。例えば、400×400画素の画像において画素加算を行なうと200×200画素の画像となる。この画素加算のメリットは、元の画像は明るさが不足している画像であっても4つの画素の画素値を足し合わせて1画素の画素値とするため、シャッター時間が短くても画素加算により生成された画像は明るさが確保された画像となる。また、例えば、高画素化CCDの場合、CCD全体の大きさが大きくなるにつれて一つ一つの画素の大きさは小さくなっていくため一つ一つ

の画素に当たる光は少なくなっていく。すなわち、感度が低くなっていく。また、これを補正するために信号を増幅するとノイズも大きくなってしまいが、画素加算によれば、画像のサイズは小さくなるが信号を増幅することなく明るさを確保することができ、低照度環境下の様な光量不足な条件においても、ノイズが少ない良好な画像を得ることができる。

[0005] 画素加算を用いないプレビュー画像などのサイズの小さい画像においても、サイズを小さくする際、隣接画素を加算平均処理した画像を用いる場合が多いため、手ぶれが発生することがあるが、画素加算と同様にノイズが少ない良好な画像を得ることができる。

[0006] 特許文献1における第一画像と第二画像を用いて合成を行う場合の概略を図24、及び図25を用いて説明する。

[0007] 図24では、第一画像(2401)と第二画像(2402)の大きさが異なる場合を一例として示す。また、(a)は第一画像と第二画像との間で位置ずれが無い場合、(b)は第一画像と第二画像との間で位置ずれがある場合を例示する。第一画像(2401)の高さを P_h 、幅を P_w で表し、第二画像(2402)の高さを S_h 、幅を S_w で表すとする。まず、(a)において、第一画像(2401)の画素(x' , y')に対応する点が第二画像(2402)の画素(x , y)であるとする、(a)においては位置ずれがないので、 $x' = \alpha x$, $y' = \beta y$ と表すことができる。ここで、 α と β は第一画像と第二画像の水平方向、垂直方向の縮小率であり、 $\alpha = P_w/S_w$ 、 $\beta = P_h/S_h$ である。また、(b)においては、位置ずれの動き量を(M_x , M_y)とし、第一画像(2401)の画素(x'' , y'')に対応する点が第二画像(2402)の画素(x , y)であるとする、 $x'' = \alpha x + M_x$, $y'' = \beta y + M_y$ と表すことができる。このようにして、第一画像と第二画像における各画素同士の対応関係を求めることができる。よって、この対応関係を利用することにより、例えば、対応する各画素の輝度情報を比較して明るさを補正するなどして合成を行なうことができる。なお、位置ずれの動き量(M_x , M_y)は、ブロックマッチングやエッジ検出などによって検出することができる。

[0008] 図25は、前記「対応する各画素の輝度情報を比較して明るさを補正する」方法の具体例を示す。図25にて説明のように、位置ずれの動き量を(M_x , M_y)、 $\alpha = P_w/S$

$w, \beta = Ph/Sh$ とすると、第一画像の画素(x', y')と第二画像の画素(x, y)との関係は、 $x' = \alpha x + Mx, y' = \beta y + My$ (以下、「数式1」と呼ぶ)と表すことができる。通常、画素の明るさは露光時間の長さに比例して変化する(例えば、露光時間が2倍になれば、画素の明るさも2倍になる)ので、第一画像と第二画像の露光時間の比に応じて、第二画像の画像情報にて示される各画素における画素値(RGB値など)を増加させれば、第二画像の明るさは第一画像と同じになる。しかしながら、ノイズも増幅されてしまうため、ここでは線形補間により第一画像の画素値との平均を取ってノイズ成分を減少させる方法にて画素値の補正を行なう場合を例示する。線形補間に関しては一般的によく知られているのでここでは詳述しない。数式1にて算出される x' の整数部を k 、小数部を u 、 y' の整数部を l 、小数部を v とし、第一画像の画素(x', y')における画素値を $Pp(x', y')$ とすると、 $Pp(x', y') = Pp(k+u, l+v) = Pp(k, l)(1-u)(1-v) + Pp(k+1, l)u(1-v) + Pp(k, l+1)(1-u)v + Pp(k+1, l+1)uv$ 、という式にて画素値 $Pp(x', y')$ が求められる。また、第二画像の輝度情報を補正する際の補正量は以下のように算出する。第一画像を得る際の露出制御にてほぼ適正露出に制御された露光時間(第一画像の露光時間)を T_0 、第二画像を得る際の露出制御にて手ぶれが発生しにくく制御された露光時間(第二画像の露光時間)を T_x とし、 $Tr = T_x/T_0$ とする。第二画像の画素(x, y)における画素値を $Ps(x, y)$ とすると、補正される第二画像の輝度情報の画素値 $Pa(x, y)$ は、 $Pa(x, y) = (Pp(x', y') + Ps(x, y) \cdot Tr) / 2$ 、という式で表される。これにより、第一画像の輝度情報である画素値 $Pp(x', y')$ と第二画像の輝度情報である画素値 $Ps(x, y)$ によって、第二画像の輝度情報を画素値 $Pa(x, y)$ で補正することができる。

[0009] また、特許文献2においては、十分に光量がある明るい高照度環境下の場合には通常の撮影を行い、被写体像の輝度が低輝度被写体と判定され、且つカラー撮像素子の隣接するフィールドの出力画像同士を比較した結果、前記出力画像同士に差が少なく動きがなく、被写体の動きが少ないと判断された場合、前記各フィールドの同色の画素を加算することで、低照度下の被写体でも手ぶれ等を気にすることなく、S/Nの良好な写真が撮影できる撮像装置の発明が開示されている。

特許文献1:特願2005-209249号

特許文献2:特開2004-235901号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献1の方法は、第一画像と第二画像を用いて合成を行う際、ノイズ成分を減少させるため、サイズを小さくすることで高周波成分が少なくなりボケ気味の第一画像と常に加算平均する為、十分に光量がある高照度環境下により第二画像の撮像条件が十分短い露光時間になり手ぶれが発生しない画像であっても補正を行うこととなり、補正により第二画像の高周波成分が少なくなり、手ぶれを抑える補正にも拘らず、エッジがボケ気味になり、画質劣化を招いていた。ちなみに上述の「十分に光量がある高照度環境下」とは、手ぶれが発生しない露光時間が1/60秒より短い露光時間であるとした場合、撮像制御部が目的の画像を取得する際に必要となる露光時間が1/60秒より短い露光時間で制御される状態を指す。

[0011] また、特許文献1の方法は、適正露出である第一画像と、露出不足であるが手ぶれが軽減された第二画像とを利用することにより、第二画像の輝度情報を第一画像の輝度情報を利用して補正することのみによって手ぶれの軽減された画像を得る際、第一画像の露光時間と第二画像の露光時間の比率を第二画像にかけてから、第一画像との平均をとって、露出を適正にする技術の例が開示されているが、この方法だと、実際の撮像部は画像処理プロセスでガンマ補正がかかり、輝度情報の線形特性が損なわれているので、単純にかけて合成すると、実際の輝度情報からずれた輝度情報が合成され、不自然になっていた。例え、ガンマ補正がかかっている分に対し逆特性のガンマ補正を施し、上記露光時間の比率の演算、平均を行い、その後ガンマ補正をかける方法も考えられるが、ハード・ソフトでの実現を考慮すると、著しく負荷のかかるものになってしまう。

[0012] また、特許文献1の方法を用いないで特許文献2の方法を適用した場合は、十分に光量がある高照度環境下での手ぶれ補正によりボケることは無くなるが、通常撮影で手ぶれが発生するある一定の照度環境より暗くなると判断され(特許文献2では被写体像の輝度が低輝度被写体と判定されることを指す)、且つ被写体の動きが少ないと判断されるとすぐ3フィールドの加算を行うことにより、目的の画像のサイズが小さくな

ったり、加算により急に3倍の明るさになったり、加算により高周波成分が無くなり、使い勝手・画質の面で非常に悪いものになっていた。

[0013] 特許文献1の方法において、十分に光量がある明るい高照度環境下の場合には通常の撮影を行い、通常撮影で手ぶれが発生するある一定の照度環境より暗い場合は手ぶれ補正を行うような制御を適用したとしても、手ぶれが発生するある一定の照度環境を境に、明るい時は高周波成分が多い高画質な画像、暗い時は高周波成分が急に少なくなった低画質な画像となり、少しの照度環境変化で大きく画質が変わり、不自然になっていた。

[0014] さらに、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、ある程度暗い低照度環境下において、第一画像を使用する合成比率を高め、ノイズを抑えたとしても、被写体に十分光が当たっていない暗部においてはノイズ成分が目立ってしまう欠点があった。

[0015] さらにまた、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、ある程度暗い低照度環境下において、第一画像を使用する合成比率を高め、ノイズを抑えたとしても、撮像部の温度上昇状態によってはノイズを抑えきれず、通常使用に耐えがたい画質になっていた。

課題を解決するための手段

[0016] そこで、本発明においては、照度条件によって異なる撮像条件の制御が可能な撮像制御により、手ぶれが発生しそうな照度環境下においては、複数の画像の画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成することで手ぶれを補正し、十分に光量がある高照度環境下においては、通常の撮像条件で撮像された画像をそのまま目的の画像とすることが可能である撮像装置を提案する。

[0017] また、本発明においては、手ぶれが発生しそうな照度環境下において、複数の画像の画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成することで手ぶれを補正する際、複数画像間の合成比率を前記撮像条件に合わせて可変とすることで、ある一定の照度環境を境に、明るい時は高周波成分が多い高画質な画像、暗い時

は高周波成分が急に少なくなった低画質な画像となり、少しの照度環境変化で大きく画質が変わり、不自然になってしまうことがない。

[0018] さらに、本発明においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、被写体に十分光が当たっていない暗部においては、前記合成比率においてノイズが少ない第一画像を使用する重みをさらに大きくすることで、ノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

[0019] さらにまた、本発明においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、撮像部の温度上昇状態によって、前記合成比率をノイズが少ない第一画像を使用する重みをさらに大きくすることで、撮像部の温度が上がっていても、ノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

[0020] 加えて、本発明においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、ノイズが少ない画像からエッジ情報を取得し、エッジ情報ではない領域においては、ノイズが少ない画像を使用する重みをさらに大きくした合成が可能であるため、エッジ情報ではない領域において、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることができる。

[0021] さらに加えて、本発明においては、複数の画像から動き領域情報を取得し、動き領域においては、ノイズが少ない画像を使用した合成が可能であるため、動き領域において、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることができる。

[0022] さらに加えてまた、本発明においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、輝度情報と色情報を別々に合成することが可能であるため、輝度ノイズや色ノイズの発生状況に応じて、発生ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得ることができる。

発明の効果

[0023] 本発明の撮像装置においては、照度条件に応じて手ぶれを補正するための合成

を行ったり、行なわなかったりすることが可能で、且つ、手ぶれを補正する際の複数の画像間における合成比率を照度条件に応じて可変することが可能であるため、状況に応じてノイズを抑えた最良の画質を保持しつつ、所望の手ぶれを抑えた画像を得ることができる。

- [0024] また、照度条件により合成による手ぶれ補正を行なう場合は、照度条件が暗くなればなるほど、また温度条件が高温になればなるほど、ゲイン増幅によりノイズが増える傾向にあるが、被写体の状態(明部か暗部か、エッジ部かエッジ部でないか、動いている被写体か否か等)に合わせて適宜ノイズを抑える合成が可能となり、低照度でも高品位な撮影が可能となる。

発明を実施するための最良の形態

- [0025] 本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施しうる。なお、以下の実施形態と請求項の関係は次の通りである。実施形態1は、主に請求項1、2、3、10などについて説明する。実施形態2は、主に請求項4などについて説明する。実施形態3は、主に請求項5などについて説明する。実施形態4は、主に請求項6などについて説明する。実施形態5は、主に請求項7などについて説明する。実施形態6は、主に請求項8などについて説明する。実施形態7は、主に請求項9などについて説明する。

(実施形態1)

- [0026] (実施形態1:概要)本実施形態は、照度条件に応じて手ぶれ補正の合成を行なうか否かを決定し、手ぶれ補正の合成を行う際は異なる撮像条件にて撮像された複数の画像を利用して手ぶれの無い画像を合成するための撮像装置に関する。
- [0027] (実施形態1:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図1、図2に例示する。図1に例示する撮像装置(0100)は、「撮像部」(0101)と、「制御部」(0102)と、「画像情報保持部」(0103)と、「合成部」(0104)と、を有している。
- [0028] また、図2に例示するように、撮像装置(0200)は、「撮像部」(0201)と、「制御部」(0202)と、「画像情報保持部」(0203)と、「合成部」(0204)と、を有しており、さらに、前記制御部(0202)は、「第一制御手段」(0206)、「第二制御手段」(0207)と、を

有していてもよい。

[0029] なお、本件発明の構成要素である各部は、ハードウェア、ソフトウェア、ハードウェアとソフトウェアの両方のいずれかによって構成される。例えば、これらを実現する一例として、コンピュータを利用する場合には、CPU、バス、メモリ、インタフェース、周辺装置などで構成されるハードウェアと、それらハードウェア上で実行可能なソフトウェアがある。ソフトウェアとしては、メモリ上に展開されたプログラムを順次実行することで、メモリ上のデータや、インタフェースを介して入力されるデータの加工、保存、出力などにより各部の機能が実現される。さらに具体的には、図7は撮像装置のより具体的な構成を示す図であり、一例として、撮像部(0701)、CPU(0702)、一時記憶メモリ(0703)、記憶装置(0704)、画像出力ユニット(0705)、モニタ(0706)等から構成されることを示している。また、前記撮像部(0701)は、内部的に「レンズ」(0707)、「CCD(Charge Coupled Device:電荷結合素子)」(0708)、「CDS/AGC(Correlated Double Sampling/Auto Gain Control)」(0709)、「A/D変換器」(0710)、「画像処理プロセッサ」(0711)等から構成されることを示している。また、前記画像処理プロセッサ(0711)は、内部的に「ガンマ補正処理機構」(0712)を有していてもよい。(明細書の全体を通じて同様である。)

[0030] 以下に、各構成要件の説明をする。

[0031] 「撮像部」(0101)は、被写体を撮像する機能を有する。「撮像」とは、具体的には図7を例として、被写体からの光をレンズ(0707)などの光学系を通してCCD(0708)等の撮像素子で受光し、CCD(0708)に含まれる雑音を低減するCDSや、信号を増幅することで露光量低下を補う為の感度アップを行うAGCを含むCDS/AGC(0709)を経て、A/D変換器(0710)などにより電気信号に変換して、さらに画像処理プロセッサ(0711)で露出制御やホワイトバランス制御やガンマ補正処理機構(0712)を経て、輝度・色信号処理が行なわれることで画像情報とすることを意味する。また、撮像部は、このような処理を実行するためのプログラムを含んでいてもよい。また、撮像部は撮像条件に基づいて撮像を実行する。「撮像条件」とは、具体的には、露光時間(「シャッタースピード」と同義)、複数画像間を撮像する撮像間隔、感度アップのためのゲイン条件(AGCの「ゲイン」と同義)、撮像部で加算平均や画素加算によ

るサイズ縮小を行なうか否かの縮小制御条件、手ぶれ補正を行なう為の合成用画像であるか否かの画像条件、サイズ条件(「縮小率」等により定義可能)、などが該当する。

[0032] 「制御部」(0102)は、照度条件によって異なる露光時間条件やゲイン条件で構成される撮像条件により撮像の制御をする。「撮像条件により撮像の制御をする」とは、設定されている撮像条件を読み出し、読み出した撮像条件にて撮像部(0101)での撮像が行なわれるように制御することである。また、撮像条件を決定する機能をも有していてもよい。撮像条件を決定するとは、具体的には、露光時間や撮像間隔、加算平均や画素加算によるサイズ縮小制御の実行可否を決定すること等を意味する。例えば、従来のカメラのように周辺の明るさ等により適正露出の露光時間を算出して撮像時の露光時間として設定することや、露光時間を長くしても露光量低下が発生する場合にAGCにより信号レベルを増幅させるゲイン制御を行うこと等が該当する。また、手ぶれ補正時は補正用の画像における正確な位置合わせやS/N、感度の改善のため、撮像部で加算平均や画素加算によるサイズ縮小を行なう制御等が含まれていてもよい。露光時間や撮像間隔、ゲイン制御は、加算平均や画素加算によるサイズ縮小制御を行う際は、あらかじめゲインを高めにより制御し、その分露光時間を短くすることで手ぶれを軽減する設定を行ったり、適正露光時間の長さによって手ぶれを起こす可能性が高いと思われる場合、露光時間を短く設定し、その分ゲインをかけて適正露出に設定すること等が想定される。制御部の具体的な処理としては、例えば、図7における一時記憶メモリ(0703)や記憶装置(0704)などの所定の記憶領域に露光時間、撮像間隔などの値が格納されており、この所定の記憶領域から設定値を読み出し、読み出した設定値に応じて撮像部での撮像を制御する。また、制御部は、このような処理をCPU(0702)に実行させるためのプログラムを含んでいてもよい。

[0033] また、図2に例示するように、制御部(0202)は、「第一制御手段」(0206)と、「第二制御手段」(0207)と、を有していても構わない。

[0034] 「第一制御手段」(0206)は、撮像する複数画像の一の画像である第一画像を、撮像する複数画像の他の画像より小さい画像サイズで、且つ、適正露出の画像となるように制御する機能を有する。「他の画像より小さい画像」とは、例えば、他の画像に対

し、 $1/n$ のサイズであるとする。また、第一制御手段は、撮像する複数画像の一の画像である第一画像を、画素の加算平均や画素加算によって、撮像する複数画像の他の画像より小さい画像サイズとするようになっていてもよく、制御を行なう際、画素の加算平均や画素加算で改善される S/N に応じて、露光時間を短く制御するようになっていてもよい。

[0035] 「第二制御手段」(0207)は、撮像する複数画像の他の一の画像である第二画像を、手ぶれが発生しないような短い露光時間で、且つ露出が適切になるようにゲインをかけて撮像するように制御する機能を有する。「手ぶれが発生しないような短い露光時間」とは、例えば、一般的に言われるように、露光時間が約 $1/60$ 秒(約16ミリ秒)以下であれば手ぶれによるエッジの流れは識別不可能になるとした場合、 $1/60$ 秒の露光時間を指す。第二画像の撮像サイズは、撮影により得ることを目的とする画像のサイズである。

[0036] 「画像情報保持部」(0103)は、制御部(0102)によって異なる撮像条件に制御されて撮像された一或いは複数の画像の画像情報を保持する機能を有する。「異なる撮像条件に制御されて撮像された一或いは複数の画像」とは、例えば、第一制御手段(0206)にて制御されて撮像された第一画像と第二制御手段(0207)にて制御されて撮像された第二画像、等が該当する。また、合成部(0104)では、複数画像の撮像位置がずれた場合には位置を合わせてから複数画像の合成を行う必要があるが、具体的な実施例は背景技術で述べられているので、ここでは割愛する。また、「画像情報」とは、画像を実現するための情報であって、具体的には、各画素のRGB値やYUV値などの数値で表される情報が挙げられる。ところで、輝度情報(Y)、色情報(UV)はRGBの値により表されることが一般的に知られており、おおよそ「 $Y=0.299R+0.587G+0.114B$ 」(以下、「数式2」と呼ぶ)、「 $U=-0.169R-0.331G+0.500B$ 」、「 $V=0.500R-0.419G-0.081B$ 」、という式により求められる。よって、輝度情報、色情報も画像情報に含まれるとすることができる。画像情報保持部は、具体的には、主に図7に例示した一時記憶メモリ(0703)や記憶装置(0704)などによって実現される。さらに、画像情報保持部は、画像情報を保持する処理をCPU(0702)に実行させるためのプログラムを含んでいてもよい。

[0037] 「合成部」(0104)は、照度条件により、保持されている複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像用の画像情報を合成し、又はその撮像条件により撮像された画像をそのまま出力する機能を有する。例えば、照度条件に応じて合成を行なうか否かを決定し、合成を行なう場合には、画像情報保持部(0103)から送られて来た第一画像に関する画像情報1と撮像条件1、及び画像情報2と撮像条件2から、画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成する場合等が想定される。「前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して」とは、合成する場合に画像情報のすべてを利用しなくともよい、という意味である。例えば、画像の一部のみを補正する場合であって、画像中のある一部分のみのRGB値やYUV値を補正して合成する場合などが想定される。また、「合成画像」とは、最終的に得ることを目的としている画像であり、ぶれの軽減された画像のことである。合成部は、例えば、撮像条件1、及び撮像条件2から、画像が複数枚あること、それぞれの画像が合成用の画像であること、第一画像が第二画像に対し $1/n$ のサイズであること等を知り、画像情報を部分的に利用して合成画像用の画像情報を合成する。また、合成部はこのような処理をCPU(0702)に実行させるためのプログラムを含んでいてもよい。

[0038] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)以下に、手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例を説明する。まず、図3を用いて第一制御手段が第一画像を適正露出にする制御について説明する。一般的に撮像環境の照度に応じて露出が適正露出となるように制御した場合には、手ぶれ等によってぶれが発生する可能性が高い。なぜならば、低照度環境における露出制御状態(3-3)は高照度環境における露出制御状態(3-1)に比べ、露光時間が長くなるため(グラフ3A)、手ぶれが発生する可能性が高くなるからである。第一制御手段は前述の通り、他の画像より小さい画像を生成するように制御するため、小さい画像を生成する際、加算平均処理を用いれば S/N が改善されることが期待できる。加算平均処理にて改善されるノイズレベルは、加算する画素の数を n とした場合、

$$1/\sqrt{n}$$

倍になる為、 S/N の改善を期待しない場合は、

$$\sqrt{n}$$

倍のゲインをかけてもゲインをかけた後のS/Nは加算平均前のS/Nと変わらないということになる。よって、第一画像においても手ぶれが軽減されることを優先する場合、

$$\sqrt{n}$$

倍のゲインをかけ(グラフ3B)、その分露光時間を、

$$1/\sqrt{n}$$

倍にしてもよい(グラフ3C)。すなわち、第一制御手段は、露出が適正で、且つなるべく手ぶれが軽減した画像を得るように撮像条件を制御する役目を果たす。

[0039] なお、第一制御手段が第二画像より小さい画像を生成するように制御する際、画素加算の制御を行う場合、平均処理は行なわれないので、適正露出の画像となるようにするため、ゲインをかけなくても、露光時間を $1/n$ 倍にする必要がある。つまり画素加算の場合は、撮像環境の照度に応じて適正露出とした場合のS/Nと同等であれば、露光時間を $1/n$ 倍にでき、さらに手ぶれが軽減した画像を得ることが可能となる。

[0040] また、画素加算を用いずに加算平均処理によって小さい画像を生成する場合や、画素加算を用いて小さい画像を生成する場合、手ぶれが発生したエッジの幅が小さいとき、手ぶれが発生したエッジ画素を含めて加算平均や加算処理を行なうため、若干ではあるが、手ぶれが発生したエッジを無くし、手ぶれが軽減される効果が期待できる。

[0041] 第一制御手段では、撮像条件として、例えば、露光時間は「手ぶれが軽減される露光時間」で、複数画像間を撮像する撮像間隔は「手ぶれが軽減される露光時間が実現できる最小の撮像間隔」で、感度アップのためのゲイン条件は「通常制御より、



倍(画素加算時はn倍)高い値」で、撮像部で行なわれる加算平均や画素加算によるサイズ縮小の有無は「サイズ縮小制御あり」で、手ぶれ補正を行なう為の合成用画像であるか否かの画像条件は「合成用画像1である」で、サイズ条件は「他の画像に対し $1/n$ の縮小率」であり、これらの撮像条件が例えば撮像条件1として保持される。

[0042] 次に、図4を用いて第二制御手段が適正露出にする制御について説明する。図4において「手ぶれが発生しないような短い露光時間」を $1/60$ 秒とする。例えば、低照度環境下でも第二制御手段は $1/60$ 秒の露光時間を維持し(グラフ4A)、適正露出に足りない分ゲインをかけて適正露出にする(グラフ4B)。よって低照度環境下においては、第二制御手段によって得られる画像はS/Nの悪い上にかなりゲインがかけられる為、かなりノイズが多い画像になる。すなわち、第二制御手段は、第一制御手段と同様に露出は適正で、且つ手ぶれが極めて少ないが、照度条件によってはかなりノイズが多い画像が得られるように撮像条件を制御する役目を果たす。

[0043] 第二制御手段では、撮像条件として、例えば、露光時間は「手ぶれが極めて少ない露光時間」で、複数画像間を撮像する撮像間隔は「手ぶれが極めて少ない露光時間が実現できる最小の撮像間隔」で、感度アップのためのゲイン条件は「かなり高い値」で、撮像部で行なわれる加算平均や画素加算によるサイズ縮小の有無は「サイズ縮小制御なし」で、手ぶれ補正を行なう為の合成用画像であるか否かの画像条件は「合成用画像2である」で、サイズ条件は「撮影により得ることを目的とする画像のサイズ」であり、これらの撮像条件が例えば撮像条件2として保持される。

[0044] 次に、図5を用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行なう場合の概略を説明する。図5では、第一画像(0501)と第二画像(0502)の大きさが異なる場合を一例として示す。また、第一画像と第二画像との間で位置ずれがある場合もあるが、具体的な実施例は背景技術で述べられているので、ここでは記述しない。第一画像(0501)の高さを P_h 、幅を P_w で表し、第二画像(0502)の高さを S_h 、幅を S_w で表すとする。まず、第一画像(0501)の画素(x', y')に対応する点が第二画像(0502)の画素(x, y)であるとする、 $x' = \alpha x, y' = \beta y$ と表すことができる。ここで、 α

と β は第一画像と第二画像の水平方向、垂直方向の縮小率であり、 $\alpha = Pw/Sw$ 、 $\beta = Ph/Sh$ である。本実施例では、第一制御手段で得られる第一画像の露出レベル(=輝度情報のレベル)と、第二制御手段で得られる第二画像の露出レベルは、第一制御手段、及び第二制御手段で適宜ゲイン制御等されることにより、同一の露出レベルであり、合成する際、輝度情報を補正する必要は無い。また、前述の通り、第一制御手段で得られる第一画像は、縮小処理や画素加算により手ぶれが軽減された画像であり、第二制御手段で得られる第二画像は、手ぶれは極めて少ないが適正露出を得るためゲインがかけられ非常にノイズの多い画像である。この二つの画像を合成するが、本例では単純な加算平均により合成するものとする。

[0045] 第一画像の画素(x' , y')における画素値を $Pp(x', y')$ 、第二画像の画素(x , y)における画素値を $Ps(x, y)$ 、手ぶれ補正を目的とする合成画像の画素(x , y)における画素値を $P(x, y)$ 、とすると、 $P(x, y) = (Pp(x', y') + Ps(x, y)) / 2$ で表される。これにより、第一輝度情報である画素値 $Pp(x', y')$ と第二輝度情報である画素値 $Ps(x, y)$ によって、第二輝度情報を画素値 $P(x, y)$ で補正することができる。

[0046] (手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の具体例)次に、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の具体例を説明する。なお、上述の手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例で説明した内容と同一の部分については、説明を割愛し、異なる部分のみを説明する。

[0047] まず、制御部では、周辺の明るさ等により適正露出の露光時間として算出した露光時間等の情報が、「手ぶれが発生しうる露光時間」か「手ぶれが発生しない露光時間」かを判断する。具体的な例としては、例えば、図7における一時記憶メモリ(0705)や記憶装置(0706)などの所定の記憶領域に撮像部で得られた露光時間などの値が格納されており、CPU(0702)は、この所定の記憶領域に設定値を読み込む。また、一時記憶メモリ(0703)や記憶装置(0704)には、「手ぶれが発生しうる露光時間」や「手ぶれが発生しない露光時間」の情報を持ち合わせており、CPU(0702)は、読み込んだ設定値と照らし合わせることで、撮像部で得られた露光時間が「手ぶれが発生しうる露光時間」か「手ぶれが発生しない露光時間」かを判断する処理が実現されることになる。このような制御部での判断の結果、露光時間が「手ぶれが発生しな

い露光時間」以下、すなわち、例えば前述の例で約1/60秒(約16ミリ秒)以下であったとする。

[0048] この場合、第一制御手段は、撮像する画像の数を一とし、第一画像を適正露出の画像となるように制御することとなる。サイズ縮小制御は行わず、十分光量もあることからゲイン制御も行なう必要はないと思われる。すなわち、第一制御手段は、露出が適正で、ノイズが少なく、且つ手ぶれが極めて少ない画像を得るように撮像条件を制御する役目を果たす。

[0049] また、第一制御手段では、撮像条件として、例えば、露光時間は「手ぶれが極めて少ない露光時間」で、複数画像間を撮像する撮像間隔は「手ぶれが極めて少ない露光時間が実現できる最小の撮像間隔」で、感度アップのためのゲイン条件は「0」で、撮像部で行なわれる加算平均や画素加算によるサイズ縮小の有無は「サイズ縮小制御なし」で、手ぶれ補正を行なう為の合成用画像であるか否かの画像条件は「合成用ではない」で、サイズ条件は「撮影により得ることを目的とする画像のサイズ」であり、これらの撮像条件が例えば撮像条件1として保持される。

[0050] また、画像情報保持部は、この場合、制御部(0102)の第一制御手段によって制御されて撮像された一の画像の画像情報を保持することとなる。

[0051] さらに、合成部では、照度条件により合成は行わないことが判断できるため、画像情報1をそのまま目的の画像として出力する。

[0052] (実施形態1:処理の流れ)図6は、本実施形態に係る撮像装置における処理の流れを示すフロー図を例示する。撮像装置は、例えばユーザによりシャッターが切られる等して被写体を撮像する度に、図6のような処理を行う。

[0053] 最初に、撮像条件を制御する。この処理は、制御部によって実行される(制御ステップ S0601)。次に、前記制御ステップ(S0601)にて制御された撮像条件から、目的の画像を得るために必要な露光時間が手ぶれが極めて少ない露光時間か否かを判断する。この処理は、制御部によって実行される(判断ステップ S0603)。

[0054] 前記判断ステップ(S0603)に判断された結果において、手ぶれが極めて少ない露光時間では無い場合(図6におけるNOの矢印の方向に遷移)、第一画像を、手ぶれが軽減される露光時間で、且つ適正露出の画像となるようにゲインをかけて制御し、

第二画像より小さい画像を生成するように制御する。この処理は、第一制御手段によって実行される(第一制御ステップ S0604)。次に、前記第一制御ステップ(S0604)にて制御された撮像条件にて撮像を行う。この処理は、撮像部によって実行される(第一画像撮像ステップ S0605)。次に、前記第一画像撮像ステップ(S0605)にて撮像された第一画像の画像情報を保持する。この処理は、画像情報保持部によって実行される(第一画像情報保持ステップ S0606)。次に、第二画像を、手ぶれが発生しない露光時間で、且つ露出が適切になるようにゲインをかけて撮像するように制御し、目的の画像と同じ撮像サイズで撮像するように制御する。この処理は、第二制御手段によって実行される(第二制御ステップ S0607)。次に、前記第二制御ステップ(S0607)にて制御された撮像条件にて撮像を行う。この処理は、撮像部によって実行される(第二画像撮像ステップ S0608)。次に、前記第二画像撮像ステップ(S0608)にて撮像された第二画像の画像情報を保持する。この処理は、画像情報保持部によって実行される(第二画像情報保持ステップ S0609)。次に、第一画像と第二画像を合成し、目的の画像を生成する。この処理は、合成部によって実行される(合成ステップ S0610)。

[0055] 前記判断ステップ(S0603)に判断された結果において、手ぶれが極めて少ない露光時間である場合(図6におけるYESの矢印の方向に遷移)、第一画像を、手ぶれが極めて少ない露光時間で、且つ適正露出の画像となるように制御し、目的の画像と同じ撮像サイズで撮像するように制御する。この処理は、第一制御手段によって実行される(第一制御'ステップ S0611)。次に、前記第一制御'ステップ(S0611)にて制御された撮像条件にて撮像を行う。この処理は、撮像部によって実行される(第一画像'撮像ステップ S0612)。次に、前記第一画像'撮像ステップ(S0612)にて撮像された第一画像の画像情報を保持する。この処理は、画像情報保持部によって実行される(第一画像'情報保持ステップ S0613)。次に、第一画像をそのまま出力し、目的の画像を生成する。この処理は、合成部によって実行される(出力ステップ S0614)。

[0056] (実施形態1:効果)本実施形態に係る撮像装置においては、通常撮影で手ぶれが極めて少ない露光時間では撮影できる場合は、手ぶれが極めて少なく、且つゲイン

増幅のないノイズを抑えた画像を得ることができ、通常撮影で手ぶれが極めて少ない露光時間では撮影できない場合は、異なる撮像条件にて撮像された複数の画像を利用して手ぶれの軽減された画像を得ることができるため、どのような照度条件でもノイズを抑えた画像を得ることができる。特に、手ぶれが軽減され、ノイズも少ない画像である第一画像と、ノイズは多いが手ぶれは極めて少ない第二画像とを合成することにより、ノイズが抑えられ、且つ手ぶれが軽減された画像を得ることができる。また、合成の際、第一画像も第二画像も適正露出であることから合成処理が簡素化され、目的の画像を得るまでに処理時間がかかりにくい。さらに、適正露出を得るために撮像部のガンマ補正手段でガンマ補正がかかる前のAGCでゲイン増幅されるので、第一画像と第二画像の画像情報の線形特性が維持され、自然な画像合成処理が可能となる。

(実施形態2)

- [0057] (実施形態2:概要) 本実施形態は、異なる撮像条件にて撮像された複数の画像を利用して手ぶれのない画像を合成する際、手ぶれが発生するある一定の照度環境付近において、少しの照度環境変化で大きく画質が変わることなく、ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得ることが可能な撮像装置に関する。
- [0058] (実施形態2:構成) 本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図8に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1にて説明の図1、図2に係る撮像装置の構成に「第一合成比率可変合成手段」(0808)を加えた構成となる。図8においては、図2にて説明の撮像装置の構成に前記第一合成比率可変合成手段(0808)を加えた構成を例示している。撮像装置(0800)は、「撮像部」(0801)と、「制御部」(0802)と、「画像情報保持部」(0803)と、「合成部」(0804)と、を有する。また、前記制御部(0802)は、「第一制御手段」(0806)と、「第二制御手段」(0807)と、を有する。また、前記合成部(0804)は、「第一合成比率可変合成手段」(0808)を有している。実施形態1で使用した図1、図2にて説明した構成要件と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。
- [0059] 「第一合成比率可変合成手段」(0808)は、合成比率を複数の画像の撮像条件のいずれか一又は二以上に合わせて可変とする機能を有する。具体的には、例えば、

撮像条件を乗算係数に変換して(0809)得られた各乗算係数を入力し、乗算器(0810、0811)にて前記各乗算係数にて画像情報を乗算した後、加算器(0812)にて乗算された各画像情報を加算することで、画像を合成する。なお、乗算係数を乗算する際は、画素単位にて乗算する乗算係数を決定し乗算を行なうようになっていてもよい。

[0060] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においては、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御は、実施形態1と同様であり、図8を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下のみの制御の具体例を説明する。実施形態1で使用した図1、図2と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。

[0061] 合成部では、例えば、撮像条件を乗算係数に変換する際(0809)、第一画像に関する撮像条件1や第二画像に関する撮像条件2の露光条件やゲイン条件に応じて、第一画像に関する画像情報1に乘算する乗算係数1(図示しない)と、第二画像に関する画像情報2に乘算する乗算係数2(図示しない)が変化し、加算器(0812)にて、乗算された各画像情報を加算することで合成する。

[0062] 図3、及び図9も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行う場合の概略を説明する。図9は、制御部(0802)内の「第二制御手段」(0807)が、照度条件に対し、撮像する複数画像の他の一の画像である第二画像を、手ぶれが発生しない露光時間で、且つ露出が適切になるようにゲインをかけて撮像するように制御された状態を指し示している。また、取得した撮像条件を元に、乗算係数に変換する制御を指し示している。

[0063] まず、照度条件として、高照度環境下(図3:3-1)より若干暗くなった中照度環境下(図3:3-2)においては、第一制御手段(0806)における露光時間が約1/60秒以上に制御されており、実施形態1で説明した「手ぶれが発生しうる照度条件下における制御」に相当する。第一制御手段(0806)の制御は、以降、実施形態1で説明した制御と同じであり、以下、第二制御手段(0807)の制御について説明する。

[0064] 第二制御手段では、例えば、「手ぶれが発生しない露光時間」、つまり露光時間が約1/60秒を維持することで、ぶれを抑えた露光時間の制御を行う(図9:9-2)。さ

らに第二制御手段(0807)は、露光時間が約1/60秒を維持されることによる露出不足に対し、ゲインをかけて適正露出にする。さらに低照度環境方向に撮像環境が推移した場合、さらにゲインをかけて適正露出にするが、ある一定のゲイン値において、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値に到達する(図9:ゲイン値A)。

- [0065] 撮像条件を乗算係数に変換する際(0809)は、例えば、図9の上部に指し示すように、露光時間が約1/60秒以上に制御されてから、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態までにおいて(図9:9-2で示される中照度における露出制御状態において)、乗算器1(0810)に係る乗算係数1(第一画像用)を0に、乗算器2(0811)に係る乗算係数2(第二画像用)を1に制御する。
- [0066] 合成部の第一合成比率可変合成手段(0808)では、撮像条件を乗算係数に変換して(0809)得られる乗算係数をもとに乗算器1(0810)、及び乗算器2(0811)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(0812)にて画像が合成される。
- [0067] これにより、合成部(0808)では、画像情報2のみの情報を用いた合成処理が行われることとなり、画像情報2の特性である「手ぶれが極めて少なく、ノイズによる画質劣化が認められない画像」を主とした画像を得る制御が行われる。
- [0068] 次に上記照度条件よりさらに暗くなった低照度環境下においては、第二制御手段(0807)は、継続して「手ぶれが発生しない露光時間」、つまり露光時間が約1/60秒を維持し、ぶれを抑えた露光時間の制御を行う(9-3)。この時第二制御手段(0807)は、露光時間が約1/60秒を維持されることによる露出不足に対し、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態(9-4)よりさらにゲインをかけて適正露出にする。
- [0069] 撮像条件を乗算係数に変換する際(0809)は、図9の上部に指し示すように、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態から露出制御が最大になる制御状態までにおいて(9-3で示される低照度における露出制御状態において)、乗算器1(0810)に係る乗算係数1(第一画像用)を0から0.5へ、乗算器2(0811)に係る乗算係数2(第二画像用)を1から0.5へ徐々に変化するように係数を制御する。

- [0070] 合成部の第一合成比率可変合成手段では、撮像条件を乗算係数に変換して(0809)得られる乗算係数にもとに乗算器1(0810)、及び乗算器2(0811)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(0812)にて画像が合成される。
- [0071] これにより、合成部では、照度が暗くなればなるほど、画像情報2の情報より画像情報1の情報を主に使用するような合成が行なわれ、画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなる画像」を使用する比率を弱め、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、サイズは小さいがノイズは少ない画像」を主とした画像を得る制御が行われる。
- [0072] なお、本実施例では、第一合成比率可変合成手段(0808)の乗算器1(0810)、及び乗算器2(0811)は、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態から露出制御が最大になる制御状態までにおいて(図9:9-3で示される低照度における露出制御状態において)、乗算器1(0810)における乗算係数1を0から0.5へ、乗算器2(0811)における乗算係数2を1から0.5へ徐々に変化するように制御させるように説明をしたが、画像情報2のノイズ成分が多いときは、乗算器1(0810)に係る係数1を0から1へ、乗算器2(0811)における乗算係数2を1から0へ徐々に変化するように制御させても良い。取り得る乗算係数の変化の度合いは、画像情報1及び画像情報2の状態に応じて、適宜変更されるべきものであり、本実施例の値以外にて制御されても良い。
- [0073] また、本実施例では、乗算器1(0810)に係る乗算係数1と乗算器2(0811)に係る乗算係数2に適用される乗算係数を別々に説明したが、乗算器2(0811)に係る乗算係数2は、1から乗算器1(0810)に係る乗算係数1を引いた値で定義しても良い。
- [0074] (実施形態2:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同様である。ただし、合成ステップ(S0610)における第一画像と第二画像の合成は、前述の通り、撮像条件に合わせて複数画像間の合成比率を可変とすることを特徴とする。
- [0075] (実施形態2:効果)手ぶれが発生しうる照度環境下において、複数の画像の画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成することで手ぶれを補正する

際、複数画像間の合成比率を前記撮像条件に合わせて可変とすることで、ある一定の照度環境を境に、明るい時は高周波成分が多い高画質な画像、暗い時は高周波成分が急に少なくなった低画質な画像となり、少しの照度環境変化で大きく画質が変わり、不自然になってしまうことがない画像を得ることが出来る。

(実施形態3)

[0076] (実施形態3:概要)本実施形態は、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、被写体に十分光が当たっていない暗部においては、ノイズが少ない画像を使用する重みをさらに大きくした合成が可能であるため、被写体に十分光が当たっていない暗部において、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることが可能な撮像装置に関する。

[0077] (実施形態3:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図10に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1又は実施形態2にて説明の撮像装置の構成に「輝度情報取得手段」(1008)と、「第二合成比率可変合成手段」(1009)を加えた構成となる。図10においては、実施形態1の図2にて説明の撮像装置の構成に前記輝度情報取得手段(1008)と前記第二合成比率可変合成手段(1009)を加えた構成を例示している。撮像装置(1000)は、「撮像部」(1001)と、「制御部」(1002)と、「画像情報保持部」(1003)と、「合成部」(1004)と、を有する。また、前記制御部(1002)は、「第一制御手段」(1006)と、「第二制御手段」(1007)と、を有する。また、前記合成部(1004)は、「輝度情報取得手段」(1008)と、「第二合成比率可変合成手段」(1009)を有している。実施形態1又は2にて説明した構成要件と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。

[0078] 「輝度情報取得手段」(1008)は、前記画像情報保持部(1003)で保持された一或いは複数の画像から輝度情報を取得する機能を有する。例えば、第一画像の第一輝度情報を取得する。「輝度情報」は、画像を構成するすべての画素における輝度情報であってもよいし、一部の画素のみの輝度情報であってもよい。また、輝度情報は数式2のようにRGBの各値を用いて表されるので、輝度情報として、Yの値ではなくRGBの値の組み合わせを輝度情報としてもよい。

- [0079] また、撮像装置においては、輝度情報取得手段(1008)で取得された輝度情報が高輝度であるか、中輝度であるか、低輝度であるか、等を判断することが可能であることを想定している。
- [0080] 「第二合成比率可変合成手段」(1009)は、合成比率を前記輝度情報に合わせて可変とする機能を有する。具体的には、例えば、輝度情報を乗算係数に変換して(1010)得られた各乗算係数を入力し、乗算器(1011、1012)にて前記各乗算係数に画像情報が乗算された後、加算器(1013)にて加算され、合成する。
- [0081] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においては、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御は、実施形態1と同様であり、図10を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下で、且つノイズによる画質劣化が認められるゲイン制御の具体例のみを説明する。実施形態1で使用した図1又は図2と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。
- [0082] 合成部は、例えば、合成と同時に第一画像の第一輝度情報を取得し、前記第一輝度情報から乗算係数に変換した(1010)後、乗算係数を第二合成比率可変合成手段(1009)に送り、第二合成比率可変合成手段(1009)は、前記各乗算係数に画像情報を乗算した後、加算器(1013)にて加算する。
- [0083] 図11も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行う場合の概略を説明する。図11は、第一画像又は第二画像から取得した各画素における輝度情報を元に、乗算係数に変換する制御を指し示している。
- [0084] まず輝度情報が高輝度から中輝度である画素の合成においては、例えば、図11に指し示すように、乗算器1(1011)に係る乗算係数3(第一画像用:図10では図示しない)を0に、乗算器2(1012)に係る乗算係数4(第二画像用:図10では図示しない)を1に制御する。合成部(1004)の第二合成比率可変合成手段(1009)では、輝度情報から得られる乗算係数をもとに乗算器1(1011)、及び乗算器2(1012)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1013)にて画像が合成される。これにより、合成部(1004)は、画像情報2のみの情報を用いた合成処理(実際には画像情報2のみを単独で用いた画像の生成処理)が行われることとなり、画像情報2の特性である「ノイズによる画質劣化が認められるゲイン制御状態だが、高輝度部は信号レベル

が高くノイズが見えにくい画素」を主とした合成制御が行われる。(11-1)

[0085] 次に輝度情報が中輝度から低輝度である画素の合成においては、例えば、図11に指し示すように、乗算器1(1011)に係る乗算係数3(第一画像用)を0から0.5へ、乗算器2(1012)に係る乗算係数4(第二画像用)を1から0.5へ徐々に変化するように制御する。合成部(1004)の第二合成比率可変合成手段(1009)では、輝度情報から得られる乗算係数をもとに乗算器1(1011)、及び乗算器2(1012)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1013)にて画像が合成される。これにより、合成部(1004)は、輝度情報に応じた合成処理が行われ、輝度情報が低輝度になればなるほど、画像情報2の特性である「ノイズによる画質劣化が認められるゲイン制御状態で、低輝度部は信号レベルが低くよりノイズが見えやすい画素」をあまり使用せず、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、ノイズが少ないがサイズが小さいため高周波成分が少ない画素」を主とした合成制御が行われる。(11-2)

[0086] なお、本実施例では、輝度情報から乗算係数を得る際(1010)、輝度情報が中輝度から低輝度である画素の合成において、乗算器1(1011)に係る乗算係数3を0から0.5へ、乗算器2(1012)に係る乗算係数4を1から0.5へ徐々に変化するように制御させる説明をしたが、画像情報2のノイズ成分が多いときは、乗算器1(1011)に係る乗算係数3を0から1へ徐々に変化するように制御し、乗算器2(1012)に係る乗算係数4を1から0へ徐々に変化するように制御させても良い。取り得る乗算係数の変化の度合いは、画像情報1及び画像情報2等の状態に応じて、適宜変更されるべきものであり、本実施例の値以外にて制御されても良い。

[0087] また、本実施例では、乗算器1(1011)に係る乗算係数3と乗算器2(1012)に係る乗算係数4に適用される乗算係数を別々に説明したが、乗算器2(1012)に係る乗算係数4は、1から乗算器1(1011)に係る乗算係数3を引いた値で定義しても良い。

[0088] さらに、例えば本実施形態を実施形態2にて説明した第一合成比率可変合成手段と併せて適用する場合には、実施形態2の乗算器2(0810)における乗算係数2に対し、本実施形態の乗算器2(1012)に係る乗算係数4を掛けた数値の平方根を乗算器2(1012)に適用する乗算係数'とし、乗算器1(1011)に適用する乗算係数は、1から前記乗算器2(1012)に適用する乗算係数'を引いた値で定義しても良い。

[0089] (実施形態3:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同様である。ただし、合成ステップ(S0610)における第一画像と第二画像の合成は、前述の通り、輝度情報に合わせて複数画像間の合成比率を可変とすることを特徴とする。

[0090] (実施形態3:効果)本実施形態に係る撮像装置においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、輝度情報から被写体に十分光が当たっていない暗部と判断された画素においては、前記合成比率をノイズが少ない第一画像を使用する重みをさらに大きくすることで、被写体に十分光が当たっていない暗部において、ノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

(実施形態4)

[0091] (実施形態4:概要)本実施形態は、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、撮像部の温度上昇状態に応じて、ノイズが少ない画像を使用する重みをさらに大きくした合成が可能であるため、撮像部の温度が上がっていても、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることが可能な撮像装置に関する。すなわち、ゲイン増幅によりノイズが発生するが、撮像部の温度上昇状態によってはノイズを抑えられない可能性があることを前提としている。

[0092] (実施形態4:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図12に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1から3のいずれか一にて説明の撮像装置の構成に「温度取得部」(1213)と「温度情報保持部」(1214)と、「第三合成比率可変合成手段」(1209)を加えた構成となる。図12においては、実施形態1の図2にて説明の撮像装置の構成に前記温度取得部(1213)と前記温度情報保持部(1214)と前記第三合成比率可変合成手段(1209)を加えた構成を例示している。撮像装置(1200)は、「撮像部」(1201)と、「制御部」(1202)と、「画像情報保持部」(1203)と、「合成部」(1204)と、「温度取得部」(1213)と「温度情報保持部」(1214)と、を有する。また、前記制御部(1202)は、「第一制御手段」(1206)と、「第二制御手段」(1207)と、を有する。また、前記合成部(1204)は、「第三合成比率可変合

成手段」(1209)を有している。実施形態1から3のいずれか一にて説明した構成要件と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。

[0093] 「温度取得部」(1213)は、撮像部(1201)の温度を取得する機能を有する。撮像部の温度を取得する方法としては、例えば撮像部に隣接させた温度センサによって温度を測定する方法等が考えられる。また、温度センサの種類は特定のものに限られない。また「温度情報保持部」(1214)は、温度取得部(1213)で得られた温度情報を保持する機能を有する。

[0094] 「第三合成比率可変合成手段」(1209)は、合成比率を前記温度情報に合わせて可変とする機能を有する。具体的には、例えば、温度情報保持部(1214)から得られる温度情報に応じて、複数の画像情報ごとに乗算器(1210、1211)で画像情報が乗算され、加算器(1212)にて乗算された各画像情報を加算することで、画像を合成する。

[0095] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においても、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の状態は、実施形態1と同様であり、図12を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下のみの制御の具体例を説明する。実施形態1で使用した図1又は図2と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。

[0096] 合成部は、例えば、温度情報保持部(1214)から得られる温度情報に応じて、第一画像に関する画像情報1に乘算する乗算係数5(図示しない)と、第二画像に関する画像情報2に乘算する乗算係数6(図示しない)を変化させ、加算器(1212)にて乗算された各画像情報を加算することで合成する。

[0097] 図13も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行う場合の概略を説明する。図13は、温度取得部(1213)で取得された温度情報を保持する温度情報保持部(1214)から得られる温度情報を元に、乗算係数に変換する制御を指し示している。

[0098] まず温度情報にて示される撮像部(1201)の温度が低温度(摂氏25度程度)から中温度(摂氏25度から35度程度)の場合、例えば、図13に指し示すように、乗算器1(1210)に係る乗算係数5(第一画像用)を0に、乗算器2(1211)に係る乗算係数

6(第二画像用)を1に制御する。合成部(1204)の第三合成比率可変合成手段(1209)では、温度情報から得られる乗算係数をもとに乗算器1(1210)、及び乗算器2(1211)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1212)にて画像が合成される。これにより、合成部(1204)は、画像情報2のみの情報を用いた合成処理が行われ、温度情報が低温度から中温度における画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少なく、ゲイン増幅により量子雑音は増加しているが熱雑音ノイズは小さく、トータルのノイズは抑えられている画像」を主とした合成制御が行われる。(13-1)

[0099] 一般に光系のノイズ n は、 $n = \text{量子雑音}(P, M) + \text{熱雑音} + \text{システム雑音}$ となり、量子雑音は、入力光電力 P とセンサーの増倍率 M により増大するが、熱雑音はこれに依存しない。従って、高照度環境下で、増倍率の高いセンサーを使用すると熱雑音は無視できる。

[0100] しかし、低照度環境下では、ゲイン増幅とともに熱雑音も増幅される為、ノイズは大きくなる。また撮像部の温度が高い場合、熱雑音は大きくなっており、ゲイン増幅とともに熱雑音はさらに増幅される特性がある。

[0101] 次に温度情報にて示される撮像部(1201)の温度が中温度(摂氏25度から35度程度)から高温(約摂氏35度以上)の場合、例えば、図13に指し示すように、乗算器1(1210)に係る乗算係数5(第一画像用)を0から0.5へ、乗算器2(1211)に係る乗算係数6(第二画像用)を1から0.5へ徐々に変化するように係数を制御する。合成部(1204)の第三合成比率可変合成手段(1209)では、温度情報から得られる係数をもとに乗算器1(1210)、及び乗算器2(1211)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1212)にて画像が合成される。これにより、合成部(1204)は、温度情報に応じた合成処理が行われ、温度情報が高温になればなるほど、高温時の画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少なく、量子雑音や高温により増加している熱雑音をゲイン増幅されることにより、トータルのノイズが大きくなっている画像」をあまり使用せず、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、加算平均処理や画素加算によりノイズは少ないが、サイズは小さいため高周波成分が少ない画素」を主とした合成制御が行われる。(13-2)

[0102] なお、本実施例では、温度情報から乗算係数を得る際(1208)、温度情報が

中温度から高温度にある画像の合成において、乗算器1(1210)に係る乗算係数5を0から0.5へ、乗算器2(1211)に係る乗算係数6を1から0.5へ徐々に変化するように制御させる説明をしたが、高温時の画像情報2のノイズ成分が多いときは、乗算器1(1210)に係る乗算係数5を0から1へ徐々に変化するように制御し、乗算器2(1211)における乗算係数6を1から0へ徐々に変化するように制御させても良い。取り得る乗算係数の変化の度合いは、画像情報1及び画像情報2の状態に応じて、適宜変更されるべきものであり、本実施例の値以外にて制御されても良い。

[0103] また、本実施例では、乗算器1(1210)における乗算係数5と乗算器2(1211)における乗算係数6に適用される乗算係数を別々に説明したが、乗算器2(1211)における乗算係数6は、1から乗算器1(1210)における乗算係数5を引いた値で定義しても良い。

[0104] さらに、例えば本実施形態を実施形態2や実施形態3にて説明した第一合成比率可変合成手段や第二合成比率可変合成手段と併せて適用する場合には、他の実施形態の乗算器2における乗算係数の算出がされた各乗算係数に対し、本実施形態の乗算器2(1212)に係る乗算係数6を掛けた数値の平方根を乗算器2(1212)に適用する乗算係数'とし、乗算器1(1211)に適用する乗算係数は、1から前記乗算係数'を引いた値で定義しても良い。

[0105] (実施形態4:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと殆ど同じであり、異なる点のみ図14を用いて説明する。

[0106] 制御ステップ(S1401)までは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同じである。次に温度取得部は、撮像部の温度情報を取得する。この処理は、温度取得部によって実行される(温度情報取得ステップ S1415)。次に前記温度情報取得ステップ(S1415)にて取得された温度情報を保持する。この処理は、温度情報保持部によって実行される(温度情報保持ステップ S1416)。

[0107] 以降、第二画像撮像ステップ(S1408)にて撮像された第二画像の画像情報を保持する、第二画像情報保持ステップ(S1409)までは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同じである。次に行なわれる合成ステップ(S1410

)における第一画像と第二画像の合成においては、前述の通り、温度情報に合わせて複数画像間の合成比率を可変とすることを特徴とする。

[0108] (実施形態4:効果)本実施形態に係る撮像装置においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、撮像部の温度上昇状態に応じて、前記合成比率をノイズが少ない第一画像を使用する重みをさらに大きくすることで、撮像部の温度が上がっていても、ノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

(実施形態5)

[0109] (実施形態5:概要)本実施形態は、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、ノイズが少ない画像からエッジ情報を取得し、エッジではない領域においては、ノイズが少ない画像を使用する重みをさらに大きくした合成が可能であるため、エッジではない領域において、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることが可能な撮像装置に関する。

[0110] (実施形態5:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図15に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1から4のいずれか一にて説明の撮像装置の構成に「エッジ情報取得手段」(1508)と、「第四合成比率可変合成手段」(1510)を加えた構成となる。図15においては、実施形態1の図2にて説明の撮像装置の構成に前記エッジ情報取得手段(1508)と前記第四合成比率可変合成手段(1510)を加えた構成を例示している。撮像装置(1500)は、「撮像部」(1501)と、「制御部」(1502)と、「画像情報保持部」(1503)と、「合成部」(1504)と、と、を有する。また、前記制御部(1502)は、「第一制御手段」(1506)と、「第二制御手段」(1507)と、を有する。また、前記合成部(1504)は、「エッジ情報取得手段」(1508)と、「第四合成比率可変合成手段」(1510)を有している。実施形態1から4のいずれか一にて説明した構成要件と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。

[0111] 「エッジ情報取得手段」(1508)は、前記画像情報保持部(1503)で保持された一或いは複数の画像からエッジ情報を取得する機能を有する。例えば、第一画像の画像情報1からエッジ情報を取得する。エッジ情報を取得する方法としては、代表的な

例を挙げると、図16に示すように、中心の数値を注目画素の重み(1601)とし、その周辺の数値は周辺画素の重みとする、 3×3 のマトリックスで構成される2次微分フィルター(ラプラシアンフィルター)を適用することで実現可能である。実際のエッジ情報としては、フィルター後の絶対値量が相当する。

- [0112] 「第四合成比率可変合成手段」(1510)は、合成比率を前記エッジ情報に合わせて可変とする機能を有する。具体的には、例えば、前記エッジ情報から乗算係数に変換して(1509)得られた各乗算係数を入力し、前記各乗算係数に画像情報が乗算器1(1511)、乗算器2(1512)にて乗算された後、加算器(1513)にて加算され、合成される。
- [0113] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においては、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の状態は、実施形態1と同様であり、図15を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下で、且つノイズによる画質劣化が認められるゲイン制御の具体例のみを説明する。実施形態1で使用した図1又は図2と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。
- [0114] 合成部は、例えば、合成と同時に第一画像のエッジ情報を取得し、前記エッジ情報から乗算係数に変換した後、乗算係数を第四合成比率可変合成手段(1510)に送り、第四合成比率可変合成手段(1510)は、前記各乗算係数に画像情報を乗算した後、加算器(1513)にて加算する。
- [0115] 図17も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行う場合の概略を説明する。図17は、エッジ情報取得手段(1508)から得られたエッジ情報をもとに、乗算係数に変換する制御を指し示している。
- [0116] まず、第一画像のエッジ情報が高周波から中周波である画素の合成においては、例えば、図17(17-1)に指し示すように、乗算器1(1511)に係る乗算係数7(第一画像用:図15では図示しない)を0に、乗算器2(1512)に係る乗算係数8(第二画像用:図15では図示しない)を1に制御する。合成部(1504)の第四合成比率可変合成手段(1510)では、エッジ情報から得られる乗算係数にもとに乗算器1(1511)、及び乗算器2(1512)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1513)にて画像が合成される。これにより、合成部(1504)は、画像情報1においてエッジ情報が

高周波から中周波である画素の部分に相当する画像情報2の情報はそのまま使用されるようになり、エッジ領域は画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなる画像」を主とした合成制御が行われる。

[0117] 次に第一画像の第一エッジ情報が中周波から低周波である画素の合成においては、例えば、図17(17-2)に指し示すように、乗算器1(1511)に係る乗算係数7(第一画像用)を0から0.5へ、乗算器2(1512)に係る乗算係数8(第二画像用)を1から0.5へ徐々に変化するように乗算係数を制御する。合成部(1504)内の第四合成比率可変合成手段(1509)では、エッジ情報から得られる乗算係数にもとに乗算器1(1511)、及び乗算器2(1512)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1513)にて画像が合成される。これにより、合成部(1504)は、画像情報1におけるエッジ情報が中周波から低周波になるほど、画像情報2の情報の使用を徐々に減じて、画像情報1の情報をより使用するようになり、エッジではない領域は画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、加算平均処理や画素加算によりノイズは少ないが、サイズは小さいため高周波成分が少ない画像」を主とした合成制御が行われる。

[0118] なお、本実施例では、エッジ情報から乗算係数を得る際(1509)は、エッジ情報が中周波から低周波である画素の合成において、乗算器1(1511)に係る乗算係数7を0から0.5へ、乗算器2(1512)に係る乗算係数8を1から0.5に徐々に変化するように制御させる説明をしたが、画像情報2のノイズ成分が多いときは、乗算器1(1511)に係る乗算係数7を0から1へ徐々に変化するように制御し、乗算器2(1512)に係る乗算係数8を1から0へ徐々に変化するように制御させても良い。取り得る乗算係数の変化の度合いは、画像情報1及び画像情報2の状態に応じて、適宜変更されるべきものであり、本実施例の値以外にて制御されても良い。

[0119] また、本実施例では、乗算器1(1511)に係る乗算係数7と乗算器2(1512)に係る乗算係数8に適用される乗算係数を別々に説明したが、乗算器2(1512)に係る乗算係数7は、1から乗算器1(1511)に係る乗算係数1を引いた値で定義しても良い。

[0120] さらに、例えば本実施形態を実施形態2にて説明した第一合成比率可変合成手段などと併せて適用する場合、他の実施形態の乗算器2における乗算係数の算出がさ

れた各乗算係数に対し、本実施形態の乗算器2(1512)に係る乗算係数8を掛けた数値の平方根を乗算器2(1512)に適用する乗算係数'とし、乗算器1(1511)に適用する乗算係数は、1から前記乗算係数'を引いた値で定義しても良い。

[0121] (実施形態5:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同様である。ただし、合成ステップ(S0610)における第一画像と第二画像の合成は、前述の通り、エッジ情報に合わせて複数画像間の合成比率を可変とすることを特徴とする。

[0122] (実施形態5:効果)本実施形態に係る撮像装置においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、エッジ情報が高周波である場合は、画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなる画像」を主とした合成制御が行われ、エッジ情報が低周波である場合は、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、加算平均処理や画素加算によりノイズは少ないが、サイズは小さいため高周波成分が少ない画像」を主とした合成制御が行われ、非エッジ領域においてノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

(実施形態6)

[0123] (実施形態6:概要)本実施形態は、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、複数の画像から動き領域情報を取得し、動き領域においては、ノイズが少ない画像を使用した合成が可能であるため、動き領域において、ノイズを抑えた良好な画質の画像を得ることが可能な撮像装置に関する。

[0124] (実施形態6:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図18に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1にて説明の図2に係る撮像装置の構成に「動き領域情報取得手段」(1808)と、「第五合成比率可変合成手段」(1810)を加えた構成となる。図18においては、図2にて説明の撮像装置の構成に前記動き領域情報取得手段(1808)と前記第五合成比率可変合成手段(1810)を加えた構成を例示している。撮像装置(1800)は、「撮像部」(1801)と、「制御部」(1802)

と、「画像情報保持部」(1803)と、「合成部」(1804)と、を有する。また、前記制御部(1802)は、「第一制御手段」(1806)と、「第二制御手段」(1807)と、を有する。また、前記合成部(1804)は、「動き領域情報取得手段」(1808)と、「第五合成比率可変合成手段」(1810)を有している。実施形態1で使用した図2と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。

[0125] 「動き領域情報取得手段」(1808)は、前記画像情報保持部(1803)で保持された複数の画像から動き領域情報を取得する機能を有する。動き領域情報取得手段は、具体的には、例えば、第一画像の画像情報1と第二画像の画像情報2から動き領域情報を取得する。

[0126] 図19を用いて、第一画像と第二画像を用いて動き領域情報を取得する方法の概略を説明する。図19では、第一画像(1901)と第二画像(1902)の大きさが異なる場合を一例として示す。また、第一画像と第二画像との間で位置ずれがある場合もあるが、具体的な実施例は背景技術で述べられているので、ここでは記述しない。第一画像(1901)の高さを P_h 、幅を P_w で表し、第二画像(1902)の高さを S_h 、幅を S_w で表すとす。第二画像を基準とした第一画像の水平方向の縮小率を α 、垂直方向の縮小率を β とした場合、 $\alpha = S_w / P_w$ 、 $\beta = S_h / P_h$ である。

[0127] まず、動き領域情報取得手段は、第二画像(1902)に対し、前記水平方向の縮小率を α 、垂直方向の縮小率を β とした画像の縮小化を縮小化手段(1903)で行い、縮小化された第二画像(1903)の生成を行なう。この際第二画像(1902)は、「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなっている画像」の特性がある為、加算平均や画素加算によって得られる第一画像(1901)の周波数特性までLPF (Low Pass Filter) 処理を施し、なるべく第一画像(1901)の周波数特性に近づけた状態で縮小化(間引き処理)を行うことで、縮小化された第二画像(1903)を生成した方がよい。

[0128] 次に、動き領域情報取得手段は、前記縮小化された第二画像(1904)と第一画像(1901)の画像情報を減算器(1905)にて差分演算する。次に差分演算された画像情報を絶対値化手段(1906)にて絶対値化する。絶対値化された画像情報を2値化手段(1907)にて2値化し、動き領域情報(1908)を得る。「2値化手段」(1907)は、

ある一定の閾値を持っており、絶対値化された画像情報が閾値以上ならば、動き領域として判定することで1の情報生成する(動き領域情報1908における黒い領域)。絶対値化された画像情報が閾値以下ならば、動き領域ではないと判定することで0の情報生成する(動き領域情報1908における白い領域)。なお、前記「動き領域情報取得手段」(1808)において生成された前記動き領域情報は、乗算係数に変換される。

[0129] 「第五合成比率可変合成手段」(1810)は、前記動き領域情報から動き領域と判断された第二画像の動き領域においては、前記第一画像を使用し、前記動き領域情報から動き領域以外と判断された第二画像の非動き領域においては、前記第二画像を使用するように制御する機能を有する。例えば、得られた各乗算係数を入力し、前記各乗算係数に画像情報を乗算器1(1811)、乗算器2(1812)にて乗算した後、加算器(1813)にて加算し合成する。

[0130] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においては、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の状態は、実施形態1と同様であり、図18を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下で、且つノイズによる画質劣化が認められるゲイン制御の具体例のみを説明する。実施形態1で使用した図2と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。

[0131] 合成部は、例えば、合成と同時に第一画像の画像情報1と第二画像の画像情報2から動き領域情報を取得し、前記動き領域情報から乗算係数に変換した後、乗算係数は第五合成比率可変合成手段(1810)に送り、第五合成比率可変合成手段(1810)は、前記各乗算係数に画像情報を乗算した後、加算器(1813)にて加算する。

[0132] 図20も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行なう場合の概略を説明する。図20は、動き領域情報取得手段(1808)から得られた動き領域情報をもとに、乗算係数に変換する制御を指し示している。

[0133] まず、前記動き領域情報が非動き領域と判定された画素の合成においては、例えば、図20に指し示すように、乗算器1(1811)に係る乗算係数9(第一画像用:図18では図示しない)を0に、乗算器2(1812)に係る乗算係数10(第二画像用:図18では図示しない)を1に制御する。合成部(1804)の第五合成比率可変合成手段(181

0)では、動き領域情報から得られる乗算係数にもとに乗算器1(1811)、及び乗算器2(1812)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1813)にて画像が合成される。これにより、合成部(1804)は、非動き領域と判定された領域については画像情報2のみを使用した合成が行なわれ、画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなる画像」を主とした合成制御が行われる。

[0134] 次に前記動き領域情報が動き領域と判定された画素の合成においては、例えば、図20に指し示すように、乗算器1(1811)に係る乗算係数9(第一画像用)を1に、乗算器2(1812)に係る乗算係数10(第二画像用)を0に制御する。合成部(1804)の第五合成比率可変合成手段(1810)では、動き領域情報から得られる乗算係数にもとに乗算器1(1811)、及び乗算器2(1812)で画像情報に対する乗算が行なわれ、加算器(1813)にて画像が合成される。これにより、合成部(1804)は、動き領域と判定された領域については画像情報1のみを使用した合成が行なわれ、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、加算平均処理や画素加算によりノイズは少ないが、サイズは小さいため高周波成分が少ない画像」を主とした合成制御が行われる。

[0135] 例えば、非動き領域は撮像条件に応じて合成比率を可変としたり、エッジ情報を元に合成される画像を使用することで、動き領域のノイズ成分がさらに改善された画像を得ることができる。

[0136] (実施形態6:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同様である。ただし、合成ステップ(S0610)における第一画像と第二画像の合成は、前述の通り、動き情報に合わせて複数画像間の合成比率を可変とすることを特徴とする。

[0137] (実施形態6:効果)本実施形態に係る撮像装置においては、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、動き領域においては、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、加算平均処理や画素加算によりノイズは少ないが、サイズは小さいため高周波成分が少ない画像」を主とした合成制御が行われるため、ノイズを抑えた良好な画質を得ることができる。

(実施形態7)

- [0138] (実施形態7:概要)本実施形態は、ある程度暗い低照度環境下において、第二画像は露光時間を短くしたことによる露出不足を補う為、ゲイン増幅がかかった状態で合成を行う場合、輝度情報と色情報を別々に合成することが可能であるため、輝度ノイズや色ノイズの発生状況に応じて、発生ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得ることが可能な撮像装置に関する。
- [0139] (実施形態7:構成)本実施形態に係る撮像装置の機能ブロックを図21に例示する。本実施形態に係る撮像装置の構成は、実施形態1から実施形態6のいずれか一にて説明の撮像装置の構成に「第六合成比率可変合成手段」(2122)を加えた構成となる。図21においては、実施形態1の図2にて説明の撮像装置の構成に前記第六合成比率可変合成手段(2122)を加えた構成を例示している。撮像装置(2100)は、「撮像部」(2101)と、「制御部」(2102)と、「画像情報保持部」(2103)と、「合成部」(2104)と、を有する。また、前記制御部(2102)は、「第一制御手段」(2106)と、「第二制御手段」(2107)と、を有する。また、前記合成部(2104)は、「第六合成比率可変合成手段」(2122)を有している。実施形態1から実施形態6のいずれか一にて説明した構成要件と同じ構成要件に関しては、説明を割愛する。
- [0140] 「第六合成比率可変合成手段」(2122)は、輝度成分と色成分を同一の合成比率で、又は別々の合成比率で合成する機能を有する。例えば、撮像条件から得られた各乗算係数(2112)を入力し、前記各乗算係数で画像情報1から得られた第一輝度情報(2108)と、画像情報2から得られた第二輝度情報(2109)を乗算した後、輝度加算器(2116)にて乗算された各輝度情報を加算することで、輝度情報を合成する。また、撮像条件から得られた各乗算係数を入力し、前記各乗算係数で画像情報1から得られた第一色情報(2110)と、画像情報2から得られた第二色情報(2111)を乗算した後、色加算器(2120)にて乗算された各色情報を加算することで、色情報を合成する。さらに、合成後の輝度情報と、合成後の色情報をさらに合成する(2121)。
- [0141] (手ぶれが発生しうる照度条件下における制御の具体例)本実施例においては、手ぶれが極めて少ない照度条件下における制御の状態は、実施形態1と同様であり、

図21を用いて、手ぶれが発生しうる照度条件下のみの制御の具体例を説明する。実施形態1から実施形態6のいずれか一で説明した構成要件と同じ構成要件に関し、同様の制御がなされる構成要件については説明を割愛する。

- [0142] 合成部は、例えば、画像情報保持部(2103)から送られて来た第一画像に関する画像情報1と撮像条件1、及び画像情報2と撮像条件2から、画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成する際に、輝度情報と色情報を別々に合成可能とする。
- [0143] 図22、図26も併せ用いて、合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行なう場合の概略を説明する。図22、図26は、制御部(2102)の「第二制御手段」(2107)が、照度条件に対し、撮像する複数画像の他の一の画像である第二画像を、手ぶれが発生しない露光時間で、且つ露出が適切になるようにゲインをかけて撮像するように制御された状態を指し示している。また、取得した撮像条件を元に、乗算係数に変換する制御を指し示している。
- [0144] まず、照度条件として、高照度環境下(22-1、26-1)より若干暗くなった中照度環境下においては、第一制御手段(2106)における露光時間が約1/60秒以上に制御されており(22-2、26-2)、これは実施形態1で説明した「手ぶれが発生しうる照度条件下における制御」に相当する。第一制御手段(2106)の制御は、以降、実施形態1で説明した制御と同じであり、以下、第二制御手段(2107)の制御について説明する。
- [0145] また、第二制御手段は、例えば、「手ぶれが発生しない露光時間」、つまり露光時間が約1/60秒を維持することで、手ぶれを抑えた露光時間の制御を行う(22-2、26-2)。さらに第二制御手段(2107)は、露光時間が約1/60秒を維持されることによる露出不足に対し、ゲインをかけて適正露出にする。さらに低照度環境方向に撮像環境が推移した場合、さらにゲインをかけて適正露出にするが、ある一定のゲイン値において、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値に到達する(22-4、26-4)。
- [0146] 撮像条件を乗算係数に変換する際(2112)は、例えば、図22、図26の上部に指し示すように、露光時間が約1/60秒以上に制御されてから、ゲイン増幅により増加す

るノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態までにおいて(22-2、26-2で示される中照度における露出制御状態において)、輝度乗算器1(2114)に係る輝度乗算係数1(第一画像用:図21では図示しない)を0に、輝度乗算器2(2115)に係る輝度乗算係数2(第二画像用:図21では図示しない)を1に、色乗算器1(2118)に係る色乗算係数1(第一画像用:図21では図示しない)を0に、色乗算器2(2119)(第二画像用:図21では図示しない)に係る色乗算係数2を1に制御する。

[0147] また、合成部では、撮像条件を乗算係数に変換して(2112)得られる係数をもとに輝度乗算器1(2114)、及び輝度乗算器2(2115)で輝度情報に対する乗算が行なわれ、輝度加算器(2116)にて輝度情報が合成される。また、撮像条件を乗算係数に変換して(2112)得られる係数をもとに色乗算器1(2118)、及び色乗算器2(2119)で色情報に対する乗算が行なわれ、色加算器(2120)にて色情報が合成される。さらに、合成後の輝度情報と、合成後の色情報を合成する。これにより、合成部(2104)では、画像情報2のみの情報を用いた合成処理が行われることとなり、画像情報2の特性である「手ぶれが極めて少なく、ノイズによる画質劣化が認められない画像」を主とした画像を得る制御が行われる。

[0148] 次に上記照度条件よりさらに暗くなった低照度環境下においては、第二制御手段(2107)は、継続して「手ぶれが発生しない露光時間」、つまり露光時間が約1/60秒を維持し、ぶれを抑えた露光時間の制御を行う(22-3、26-3)。この時、第二制御手段(2107)は、露光時間が約1/60秒を維持されることによる露出不足に対し、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態(ゲイン値B)よりさらにゲインをかけて適正露出にする。

[0149] 撮像条件を乗算係数に変換する際(2112)は、例えば、図22、図26の上部に指し示すように、ゲイン増幅により増加するノイズによる画質劣化が認められるゲイン値の制御状態から露出制御が最大になる制御状態までにおいて(22-3、26-3で示される低照度における露出制御状態において)、輝度乗算器1(2114)に係る輝度乗算係数1(第一画像用)を0から0.5へ、輝度乗算器2(2115)に係る輝度乗算係数2(第二画像用)を1から0.5へ徐々に変化するように輝度乗算係数を制御する。また同様に色乗算器1(2118)に係る色乗算係数1(第一画像用)を0から1へ、色乗算器

2(2119)に係る色乗算係数2(第二画像用)を1から0へ、徐々に変化するように色乗算係数を制御する。

- [0150] 合成部では、撮像条件を乗算係数に変換して(2112)得られる係数にもとに色乗算器1(2118)、及び色乗算器2(2119)で色情報に対する乗算が行なわれ、色加算器(2120)にて色情報が合成される。さらに、合成後の輝度情報と、合成後の色情報を合成する。これにより、合成部(2104)では、照度が暗くなればなるほど、画像情報2の情報より画像情報1の情報を主に使用するような合成が行なわれ、画像情報2の特性である「手ぶれは極めて少ないが、ノイズによる画質劣化が認められ、ゲイン増幅によりノイズが増加し画質劣化が大きくなる画像」を使用する比率を弱め、画像情報1の特性である「手ぶれが抑えられ、サイズは小さいがノイズは少ない画像」を主とした画像を得る制御が行われる。
- [0151] 上記制御において、画像情報2の色情報を使用する重みの変化は、照度が暗くなればなるほど、画像情報2の輝度情報を使用する重みの変化が大きくなっているため、低照度環境下においては、輝度情報より色情報の方が、ノイズの少ない画像情報1の情報をを用いて合成する。これにより、画像情報2の色情報において色ノイズが多い場合、より色ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得ることが可能となる。
- [0152] 上述の実施例では、画像情報2の色情報において色ノイズが多い場合を説明したが、逆に色情報における色ノイズは少なく、輝度情報における輝度ノイズが多い場合は、取り得る乗算係数の変化の関係を逆にして、より輝度ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得るようにしても良い。
- [0153] また上述の実施例では、画像情報1と画像情報2の合成比率を変化する照度条件において、輝度情報に対する乗算係数の制御と色情報に対する乗算係数の制御を同じ照度条件にしたが、ゲイン増幅により増加するノイズの量において輝度情報と色情報で差がある場合は、輝度情報に対する乗算係数の制御と色情報に対する乗算係数の制御を別々の照度条件で制御しても良い。
- [0154] なお、取り得る乗算係数の変化の度合いは、画像情報1及び画像情報2の状態に応じて、適宜変更されるべきものであり、本実施例の値以外にて制御されても良い。
- [0155] また、本実施形態では、輝度乗算器1(2114)に係る輝度乗算係数1と輝度乗算器

2(2115)に係る輝度乗算係数2に適用される輝度乗算係数を別々に説明し、また色乗算器1(2118)に係る色乗算係数1と色乗算器2(2119)に係る色乗算係数2に適用される色乗算係数を別々に説明したが、輝度乗算器2(2115)に係る輝度乗算係数2は、1から輝度乗算器1(2114)に係る輝度乗算係数1を引いた値で定義し、また色乗算器2(2119)に係る色乗算係数2は、1から色乗算器1(2118)に係る色乗算係数1を引いた値で定義しても良い。

[0156] (実施形態7:処理の流れ)本実施形態に係る撮像装置における処理の流れは、実施形態1における説明の図6に係る撮像装置の処理の流れと同様である。ただし、合成ステップ(S0610)における第一画像と第二画像の合成は、前述の通り、撮像条件に合わせて輝度情報と色情報を別々に合成可能であることを特徴とする。

[0157] (実施形態7:効果)手ぶれが発生しそうな照度環境下において、複数の画像の画像情報を部分的に利用して一の画像の画像情報を合成することで手ぶれを補正する際、輝度情報と色情報を別々に合成することが可能であるため、輝度ノイズや色ノイズの発生状況に応じて、発生ノイズを抑えた手ぶれ補正画像を得ることが可能である。

図面の簡単な説明

- [0158] [図1]実施形態1に係る撮像装置の機能ブロック図
[図2]実施形態1に係る撮像装置の機能ブロック図
[図3]第一制御手段にて制御される露出制御の一例を示す図
[図4]第二制御手段にて制御される露出制御の一例を示す図
[図5]合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行なう場合の概略を示す一例図
[図6]実施形態1に係る撮像装置の処理の流れを示すフロー図
[図7]撮像装置の具体的な構成を例示する図
[図8]実施形態2に係る撮像装置の機能ブロック図
[図9]実施形態2に係る第二制御手段にて制御される露出制御と、乗算係数制御を示す一例図
[図10]実施形態3に係る撮像装置の機能ブロック図

[図11]実施形態3にて制御される乗算係数制御を示す一例図

[図12]実施形態4に係る撮像装置の機能ブロック図

[図13]実施形態4にて制御される乗算係数制御を示す一例図

[図14]実施形態4に係る撮像装置の処理の流れを示すフロー図

[図15]実施形態5に係る撮像装置の機能ブロック図

[図16]2次微分フィルターを説明する図

[図17]実施形態5にて制御される乗算係数制御を示す一例図

[図18]実施形態6に係る撮像装置の機能ブロック図

[図19]動き領域情報を生成する方法を説明する図

[図20]実施形態6にて制御される乗算係数制御を示す一例図

[図21]実施形態7に係る撮像装置の機能ブロック図

[図22]実施形態7に係る第二制御手段にて制御される露出制御と、乗算係数制御を示す一例図

[図23]画素加算を説明する図

[図24]合成部にて第一画像と第二画像を用いて合成を行なう場合の概略を示す一例図

[図25]第二画像の輝度情報を補正する方法の具体例

[図26]実施形態7に係る第二制御手段にて制御される露出制御と、乗算係数制御を示す一例図

符号の説明

- [0159] 0100 撮像装置
- 0101 撮像部
- 0102 制御部
- 0103 画像情報保持部
- 0104 合成部
- 0206 第一制御手段
- 0207 第二制御手段

請求の範囲

- [1] 撮像部と、
照度条件によって異なる露光時間条件やゲイン条件で構成される撮像条件により撮像の制御が可能な制御部と、
制御部によって異なる撮像条件に制御され撮像された一或いは複数の画像の画像情報を保持する画像情報保持部と、
照度条件により、保持されている複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像用の画像情報を合成し、又はその撮像条件により撮像された画像をそのまま出力する合成部と、
を有する撮像装置。
- [2] 前記制御部は、
撮像する複数画像の一の画像である第一画像を、撮像する複数画像の他の画像より小さい画像サイズで、且つ、適正露出の画像となるように制御する第一制御手段と、
撮像する複数画像の他の一の画像である第二画像を、露光時間を短くし、且つゲイン増幅により適正露出の画像となるように制御する第二制御手段と、
を有する請求項1に記載の撮像装置。
- [3] 前記第一制御手段は、撮像する複数画像の一の画像である第一画像を、画素の加算平均や画素加算によって、撮像する複数画像の他の画像より小さい画像サイズとすることを特徴とし、制御を行なう際、画素の加算平均や画素加算で改善される S/N に応じて、露光時間を短く制御する請求項2に記載の撮像装置。
- [4] 前記合成部は、
前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、合成比率を複数の画像の撮像条件のいずれか一又は二以上に合わせて可変とする第一合成比率可変合成手段
を有する請求項1から3のいずれか一に記載の撮像装置。
- [5] 前記合成部は、
前記画像情報保持部で保持された一或いは複数の画像から輝度情報を取得する

輝度情報取得手段と、

前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、合成比率を前記輝度情報に合わせて可変とする第二合成比率可変合成手段

を有する請求項1から4のいずれかーに記載の撮像装置。

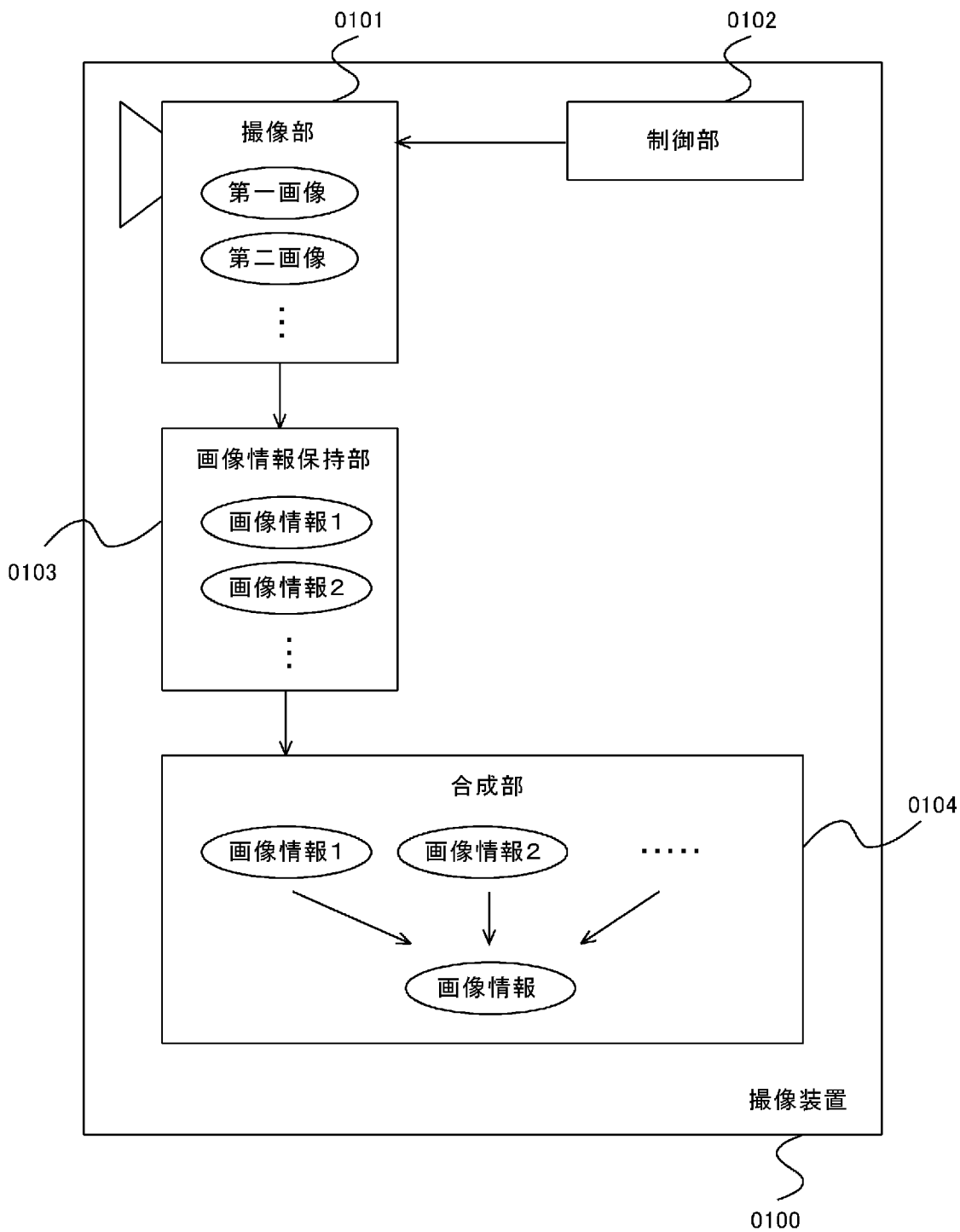
- [6] 前記撮像部の温度を計測可能な温度取得部と、
前記温度取得部により取得された温度情報を保持する温度情報保持部を有し、
前記合成部は、
前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、合成比率を前記温度情報に合わせて可変とする第三合成比率可変合成手段
を有する請求項1から5のいずれかーに記載の撮像装置。

- [7] 前記合成部は、
前記画像情報保持部で保持された一或いは複数の画像からエッジ情報を取得するエッジ情報取得手段と、
前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、合成比率を前記エッジ情報に合わせて可変とする第四合成比率可変合成手段
を有する請求項1から6のいずれかーに記載の撮像装置。

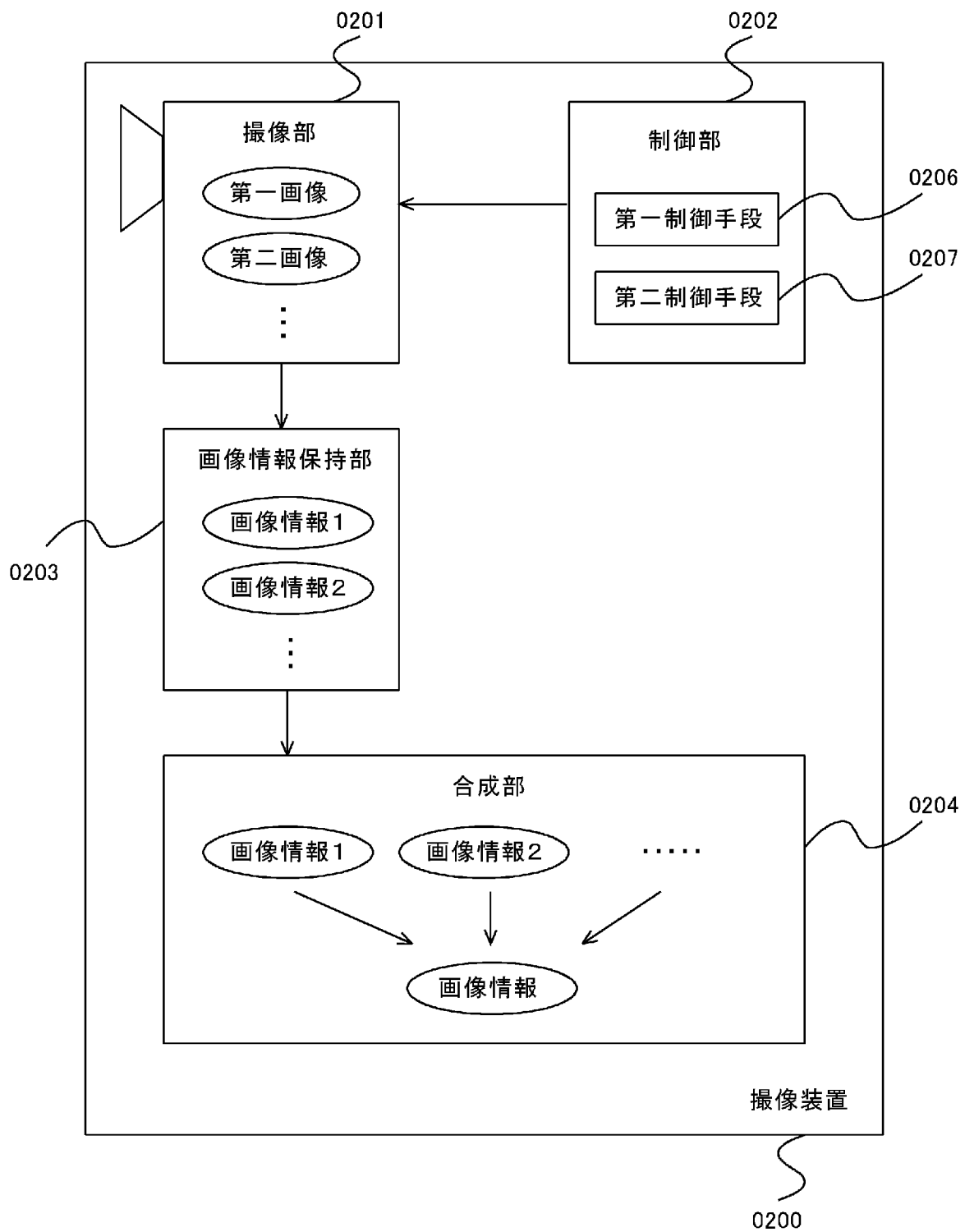
- [8] 前記合成部は、
前記画像情報保持部で保持された複数の画像から動き領域情報を取得する動き領域情報取得手段と、
前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、前記動き領域情報から動き領域と判断された第二画像の動き領域においては、前記第一画像を使用し、前記動き領域情報から動き領域以外と判断された第二画像の非動き領域においては、前記第二画像を使用するように制御する第五合成比率可変合成手段と
を有する請求項2又は3に記載の撮像装置。

- [9] 前記合成部は、
前記複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像の画像情報を合成する際の合成比率を定める手段であって、輝度成分と色成分を同一の合成比率で、又は別々の合成比率で合成することが可能な第六合成比率可変合成手段とを有する請求項1から8のいずれか一に記載の撮像装置。
- [10] 撮像ステップと、
照度条件によって異なる露光時間条件やゲイン条件で構成される撮像条件の制御が可能な制御ステップと、
制御ステップによって異なる撮像条件に制御され撮像された一或いは複数の画像の画像情報を保持する画像情報保持ステップと、
照度条件により、保持されている複数の画像の画像情報を部分的に利用して合成画像用の画像情報を合成し、又はその撮像条件により撮像された画像をそのまま出力する合成ステップと、
を有する撮像方法。

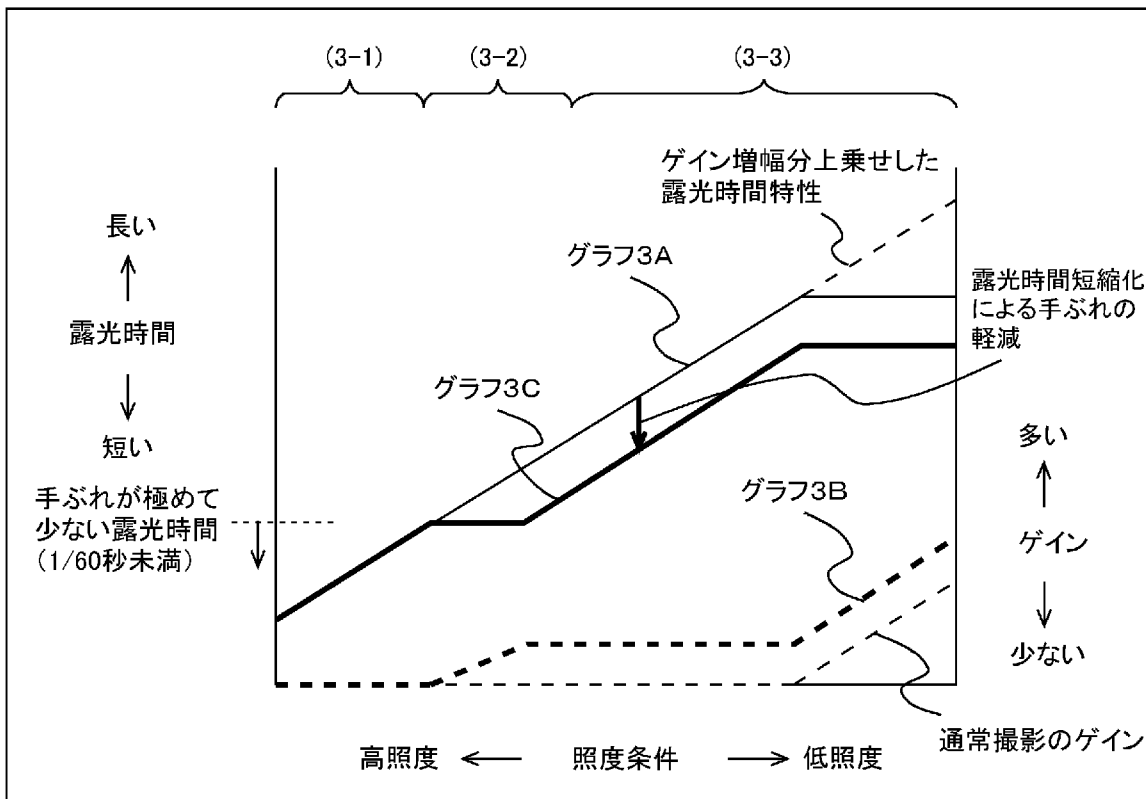
[図1]



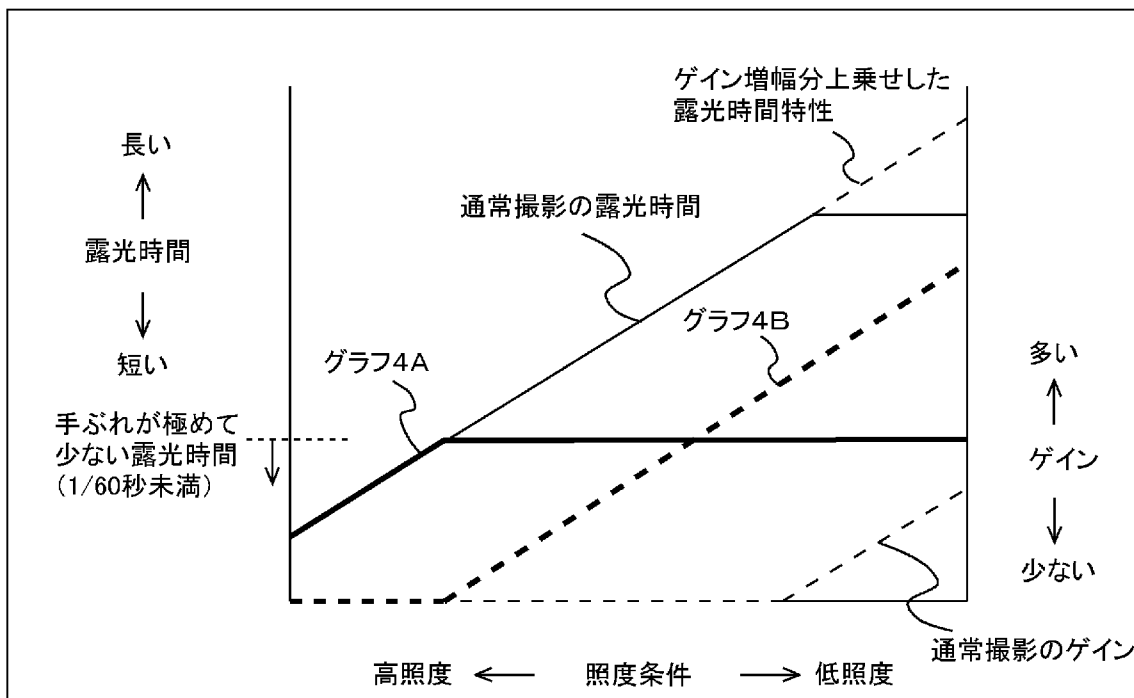
[図2]



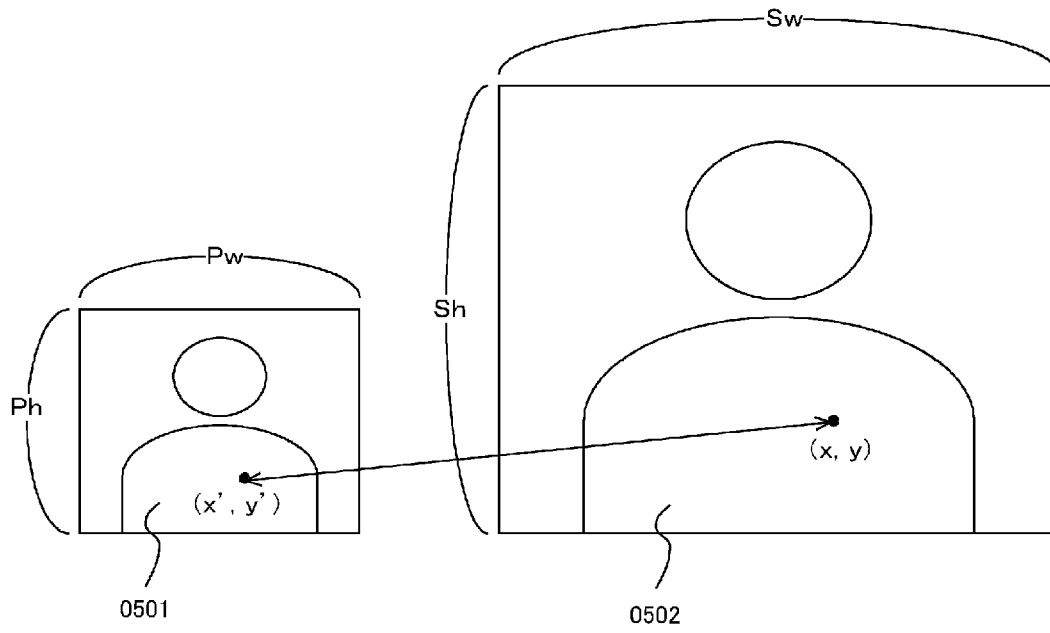
[図3]



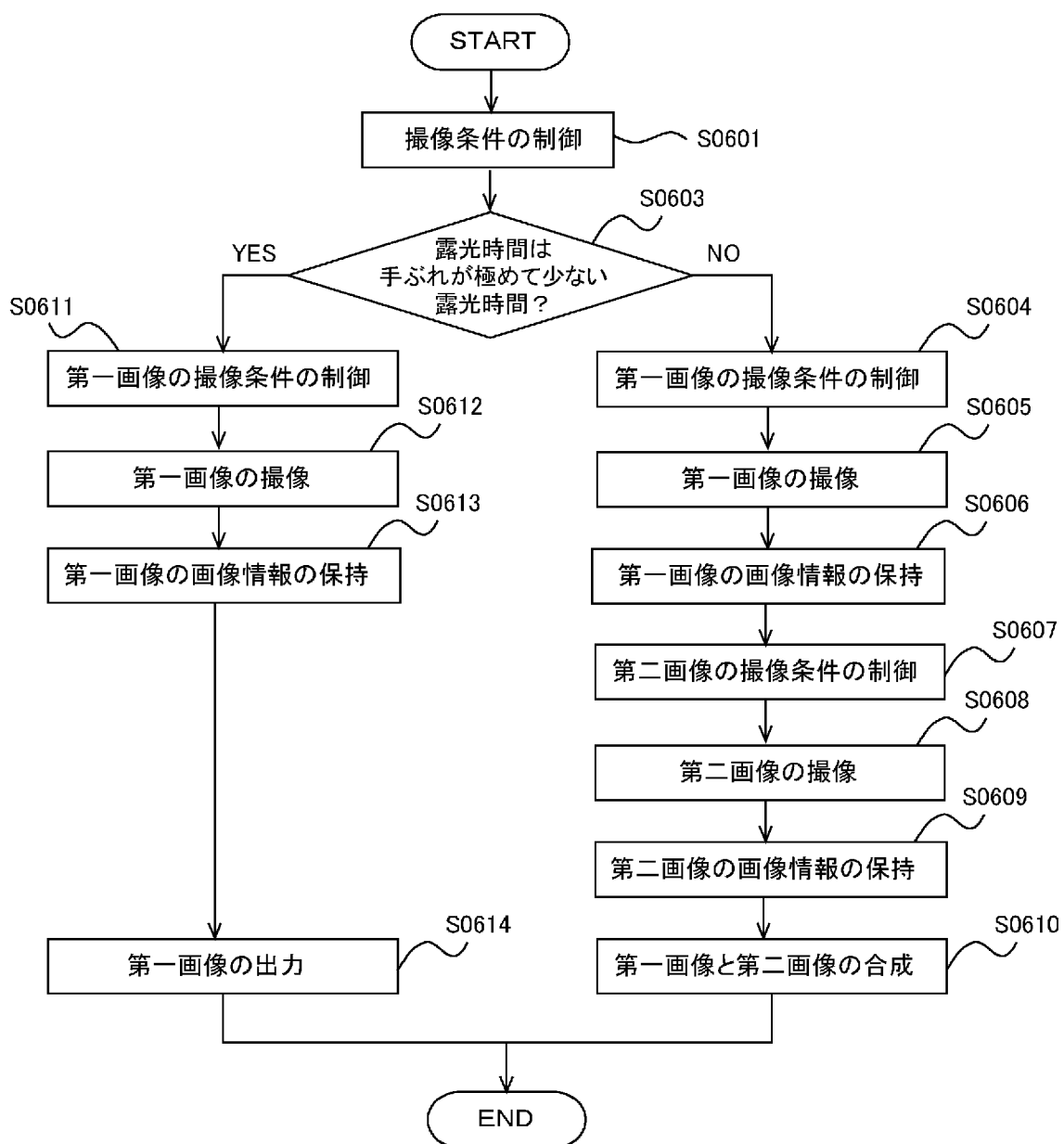
[図4]



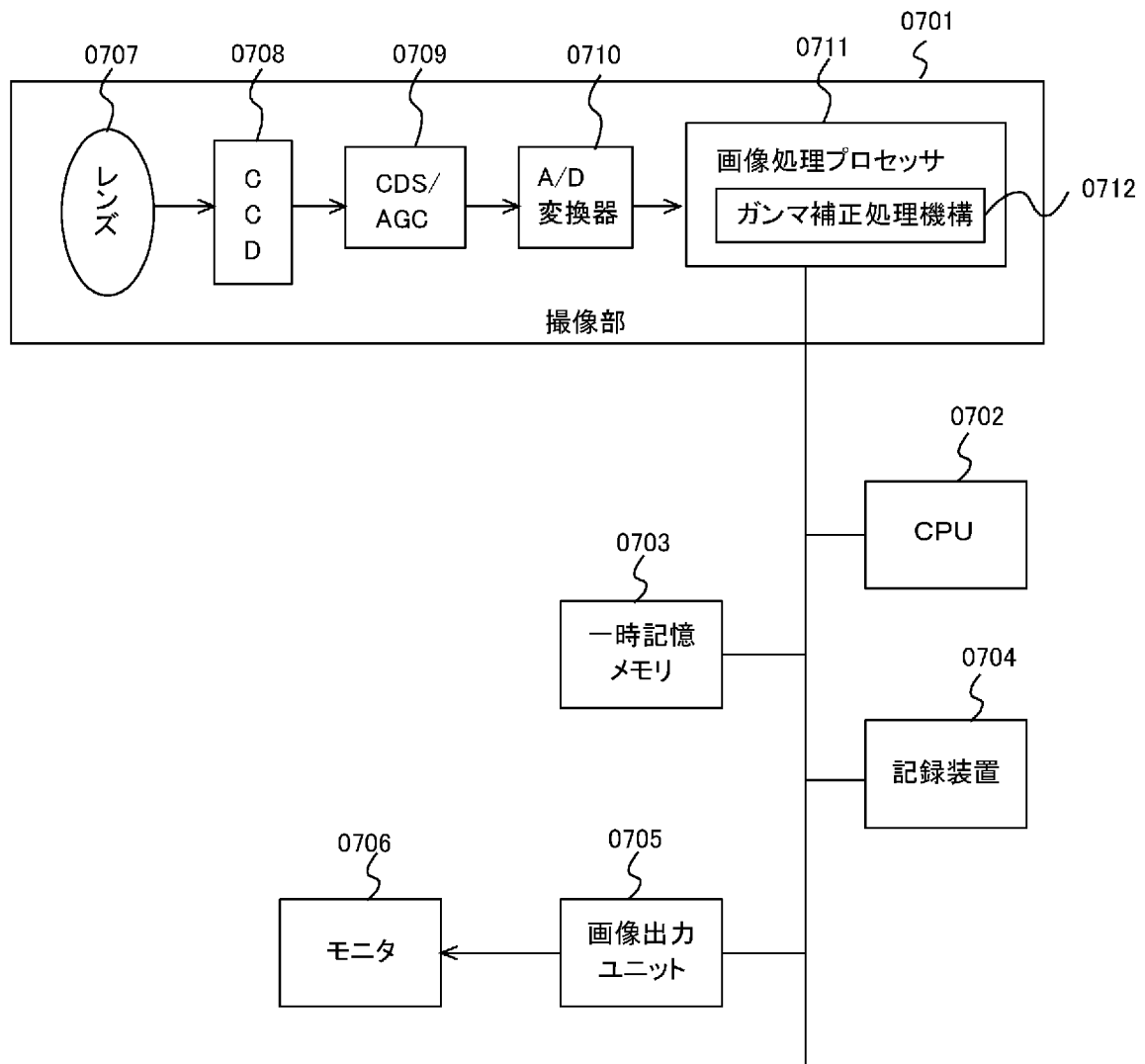
[図5]



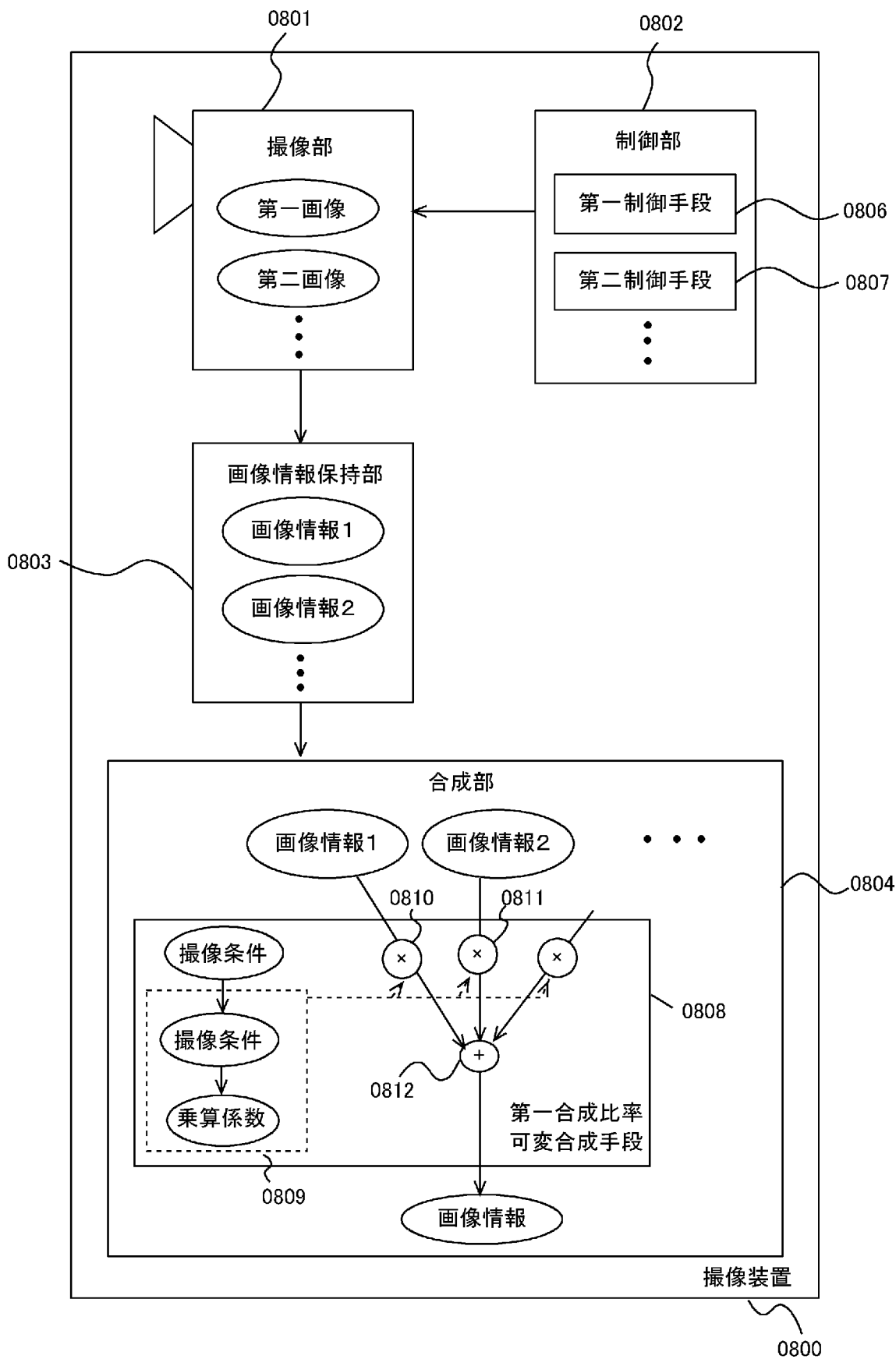
[図6]



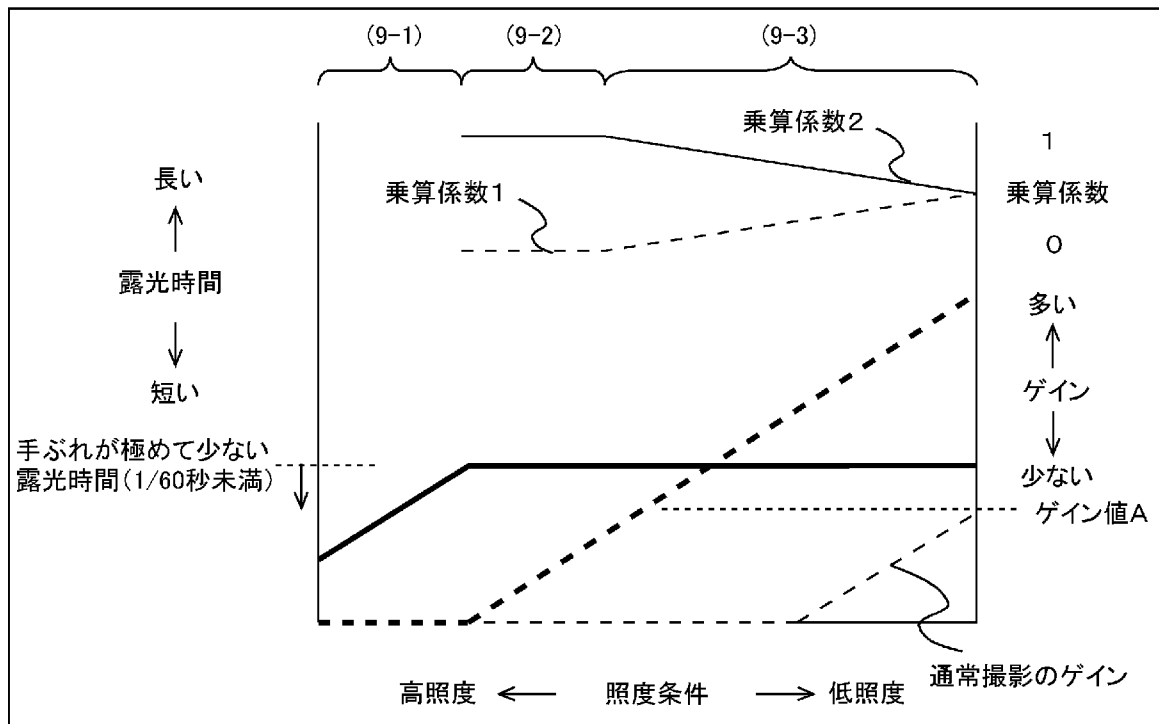
[図7]



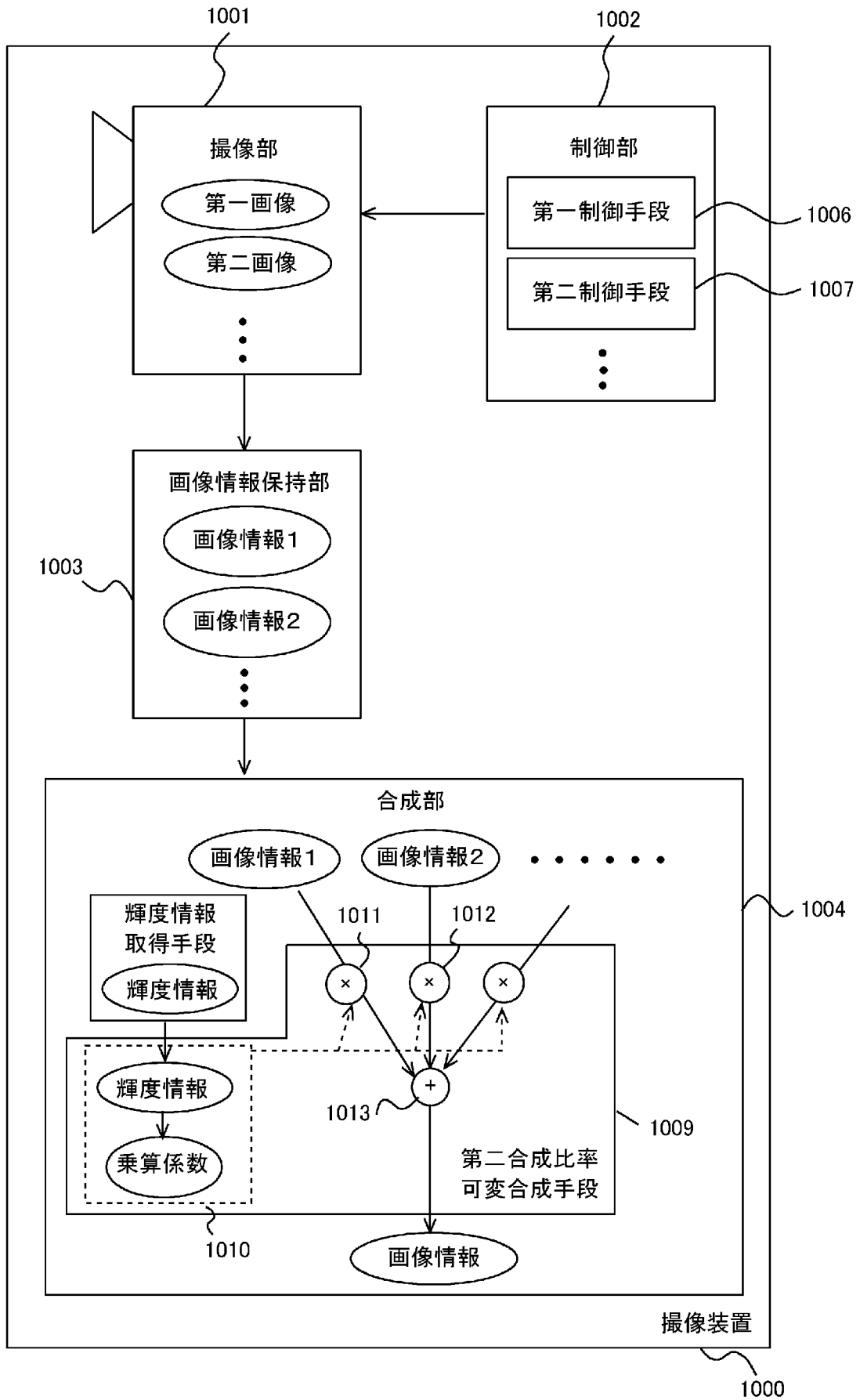
[図8]



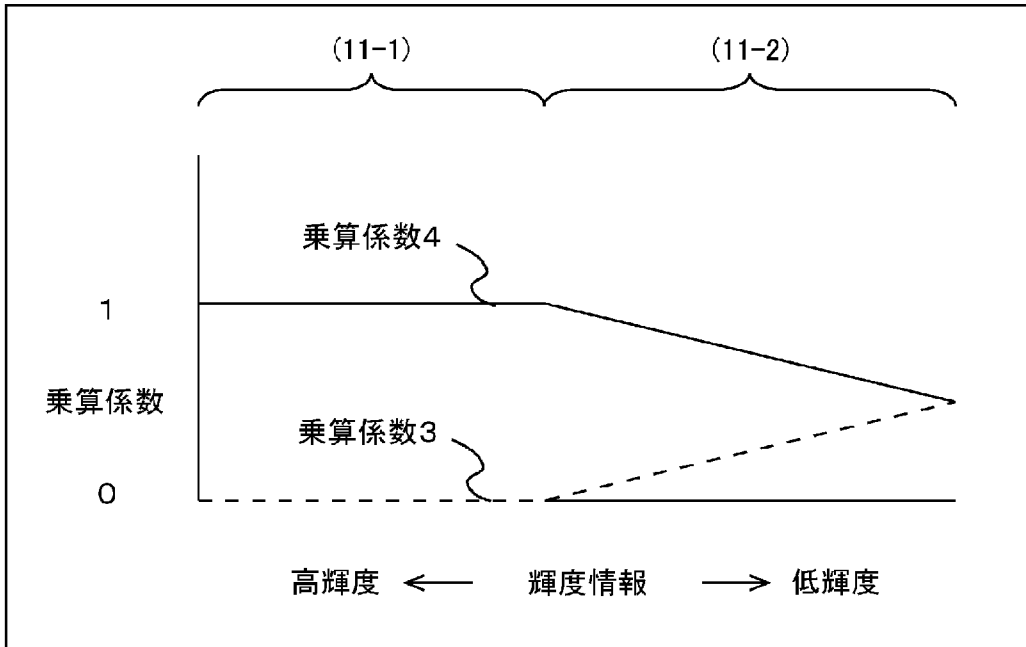
[図9]



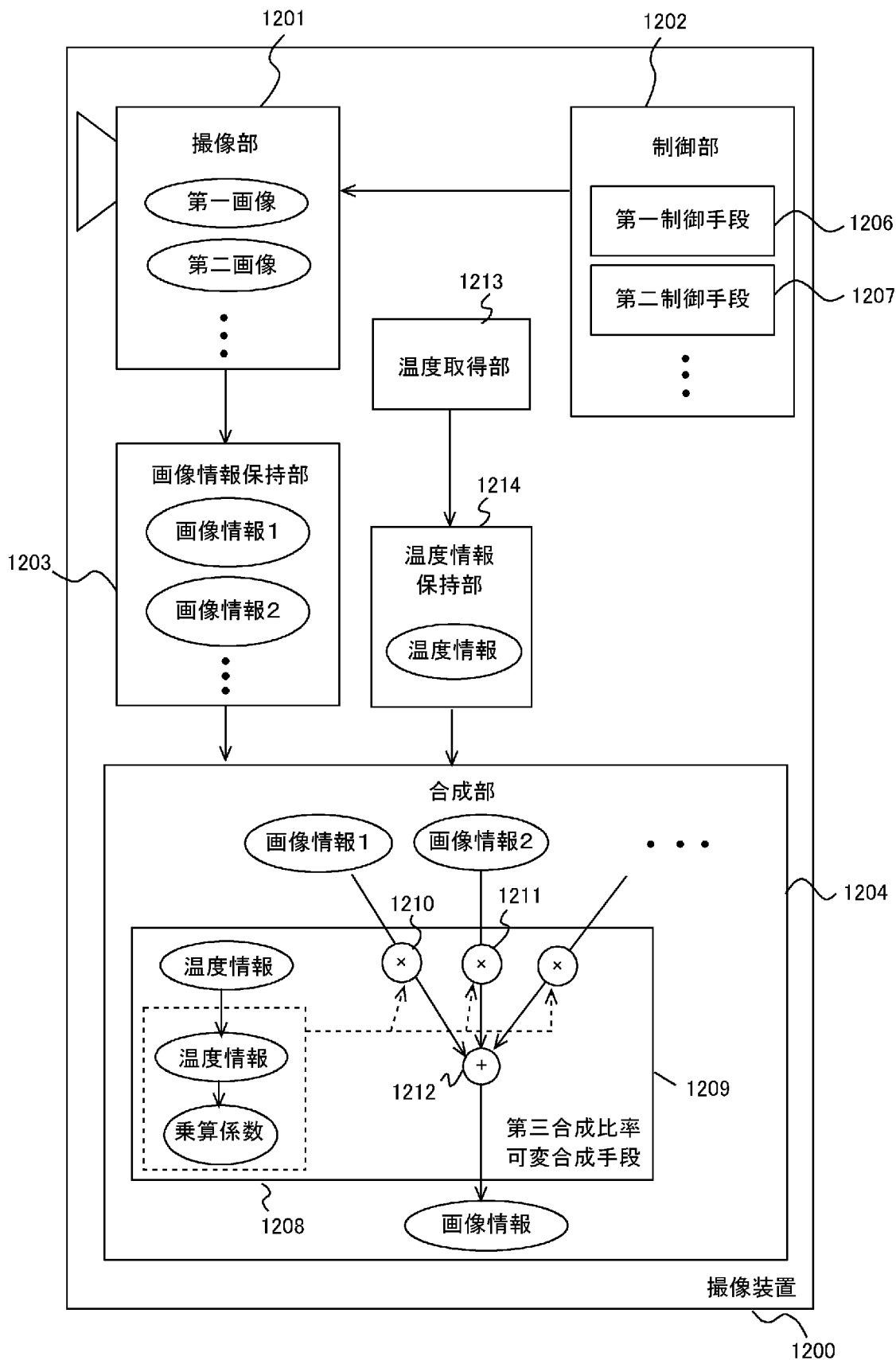
[図10]



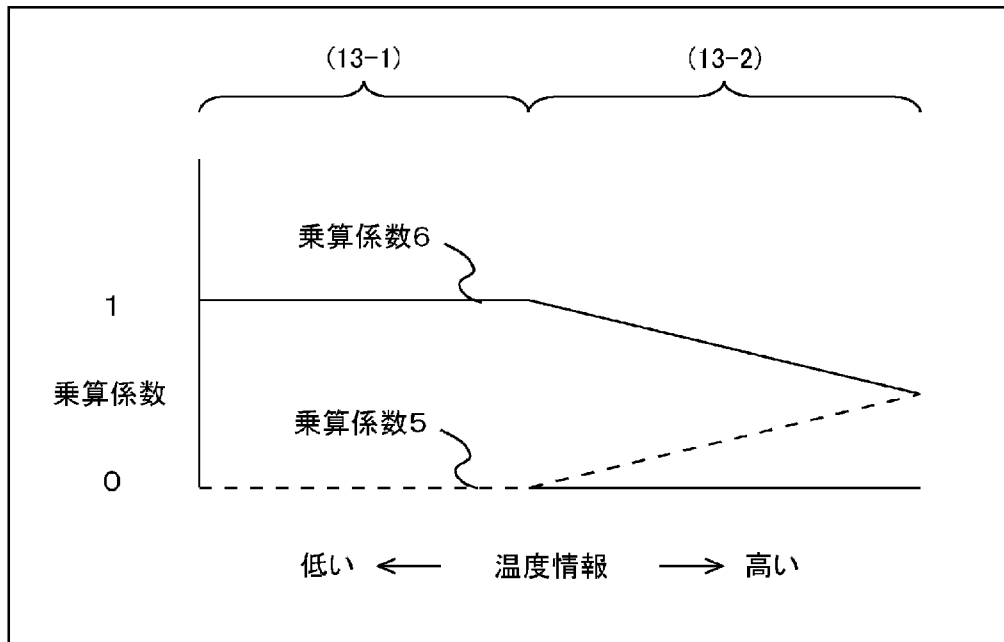
[図11]



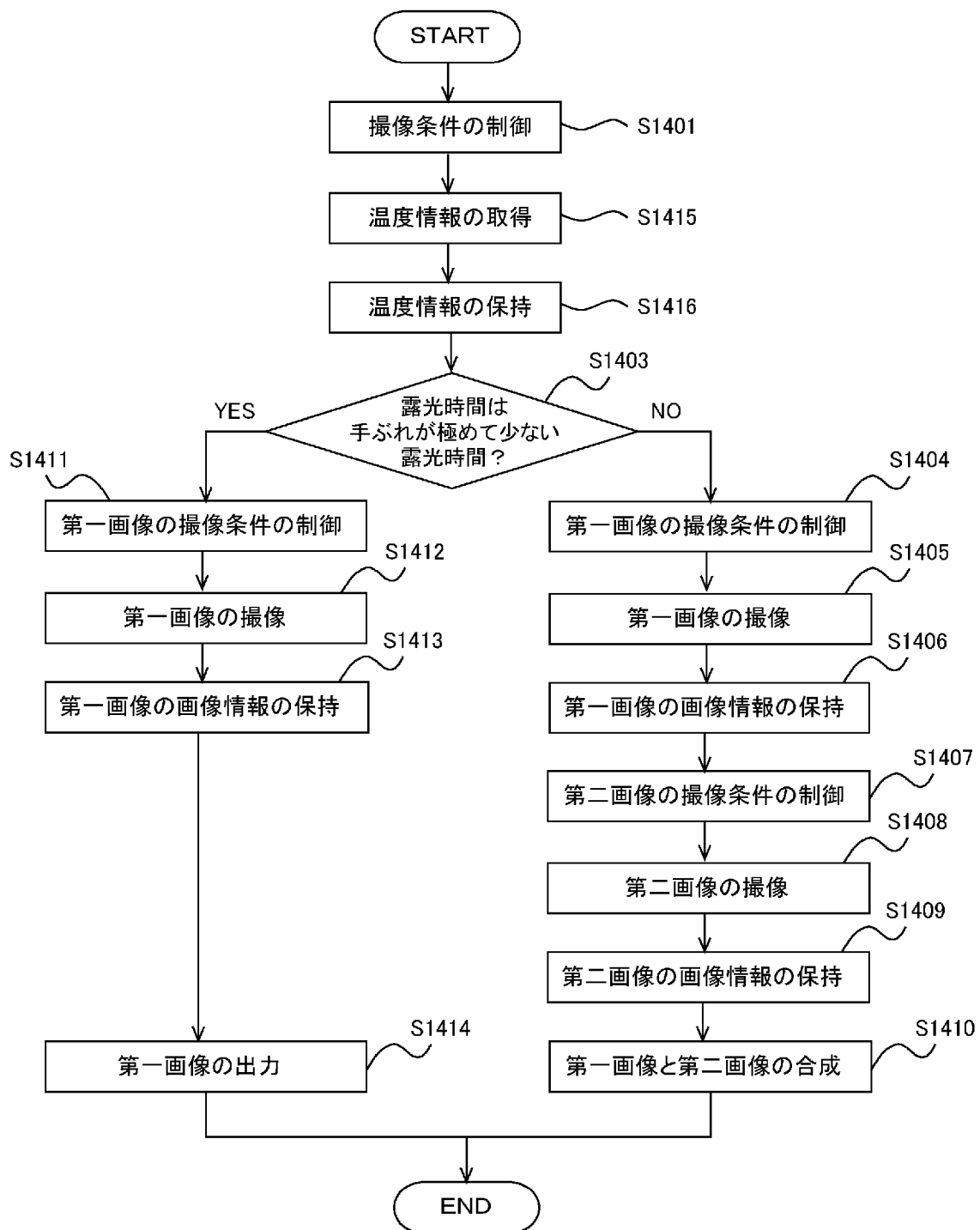
[図12]



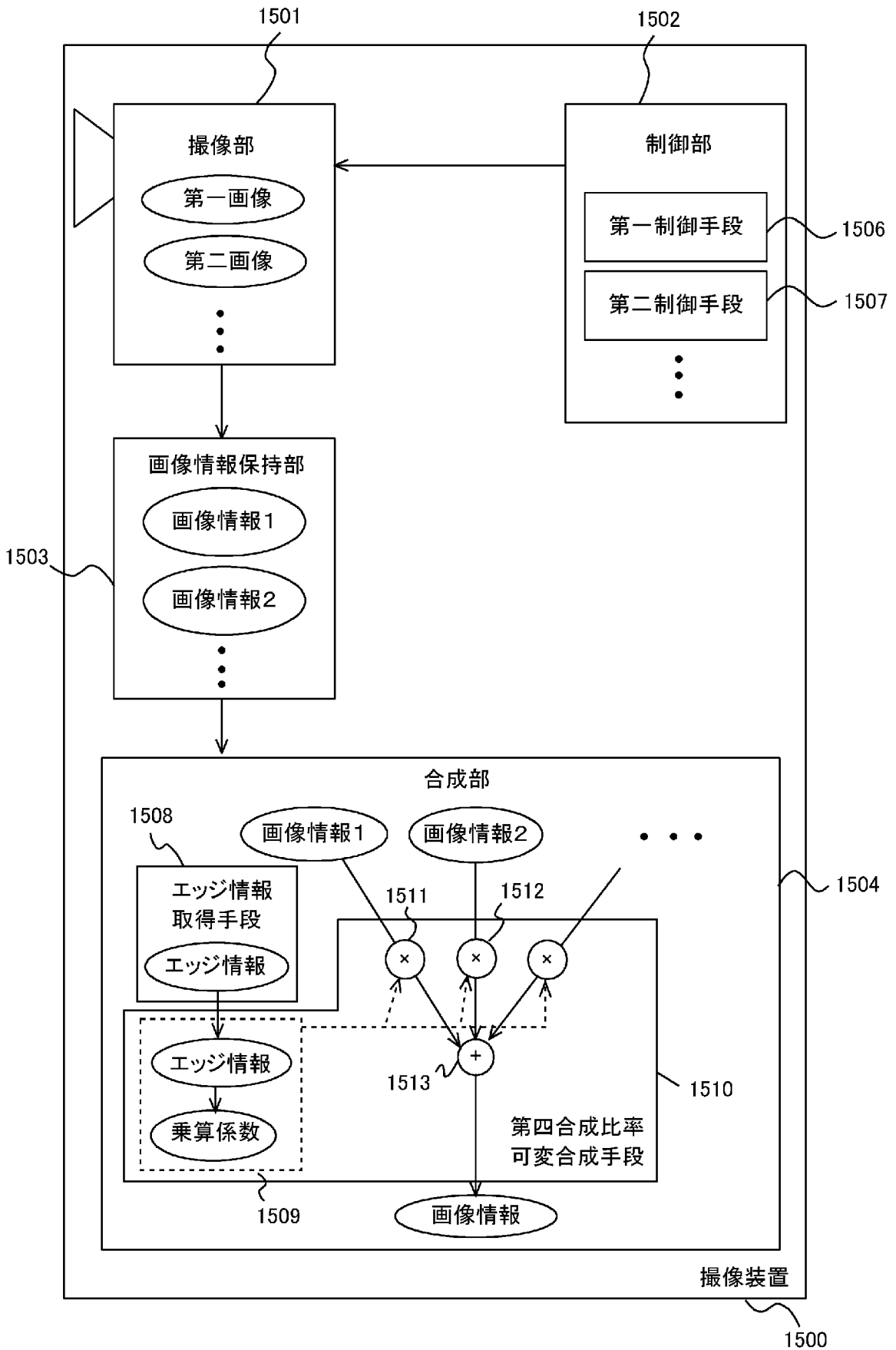
[図13]



[図14]



[図15]

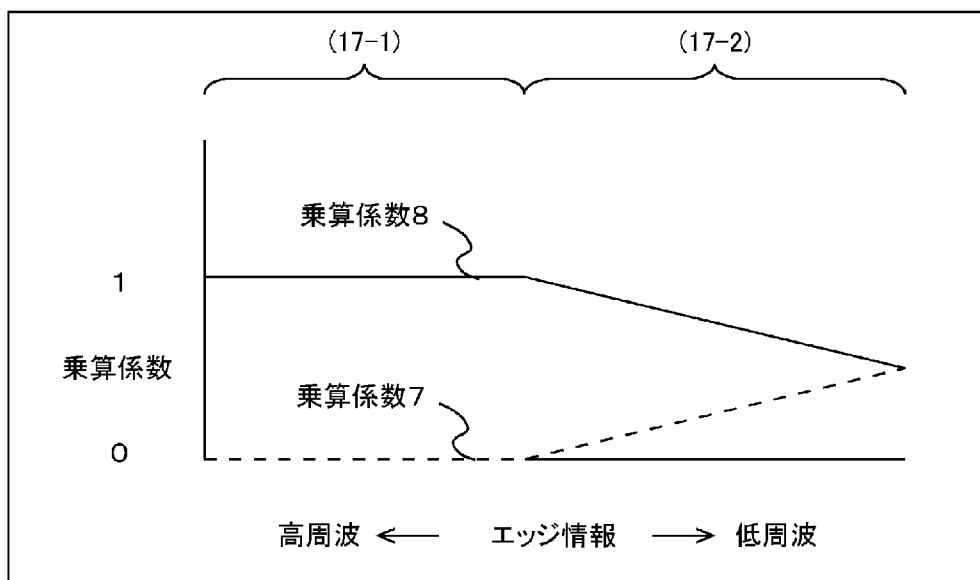


[図16]

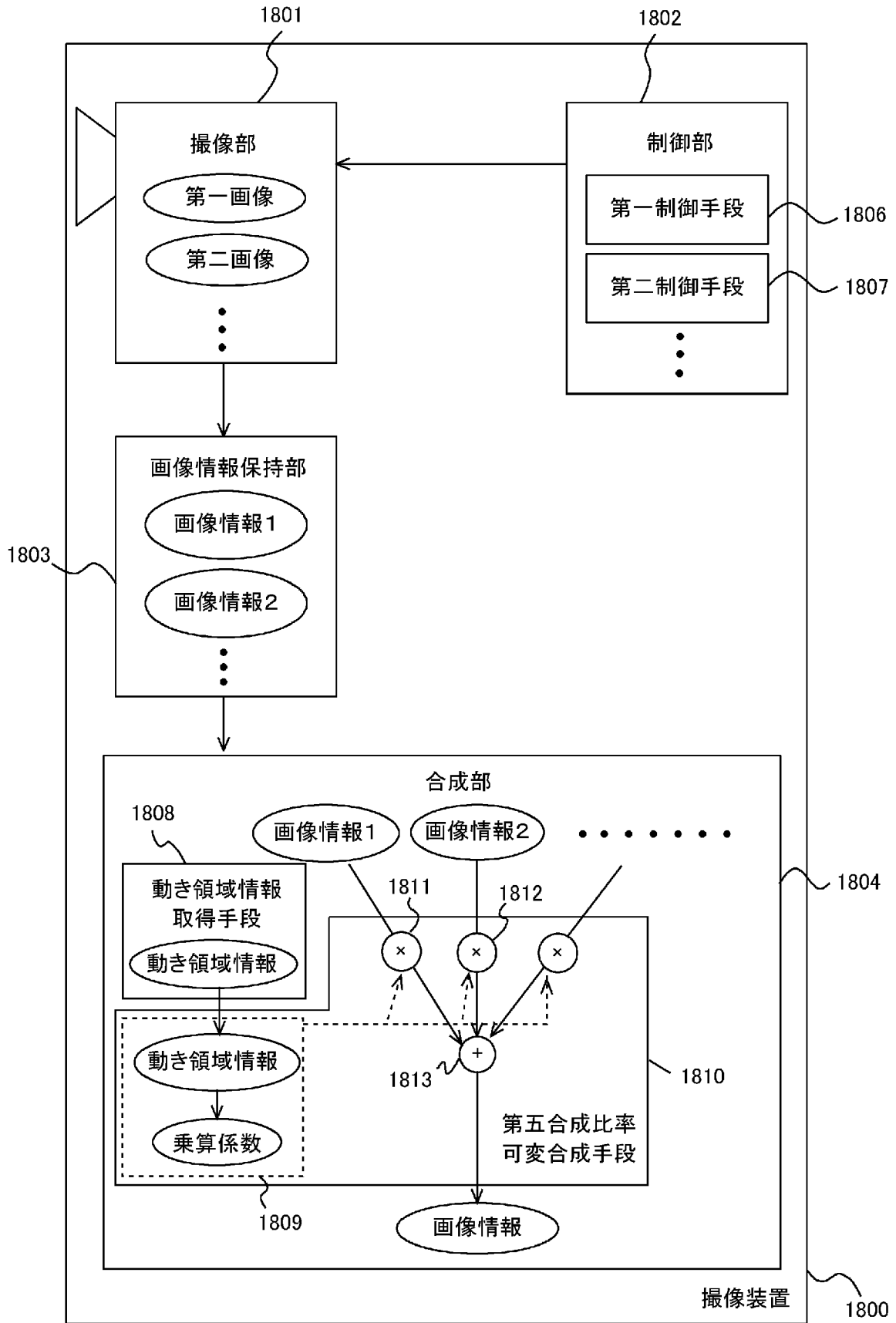
-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

1601

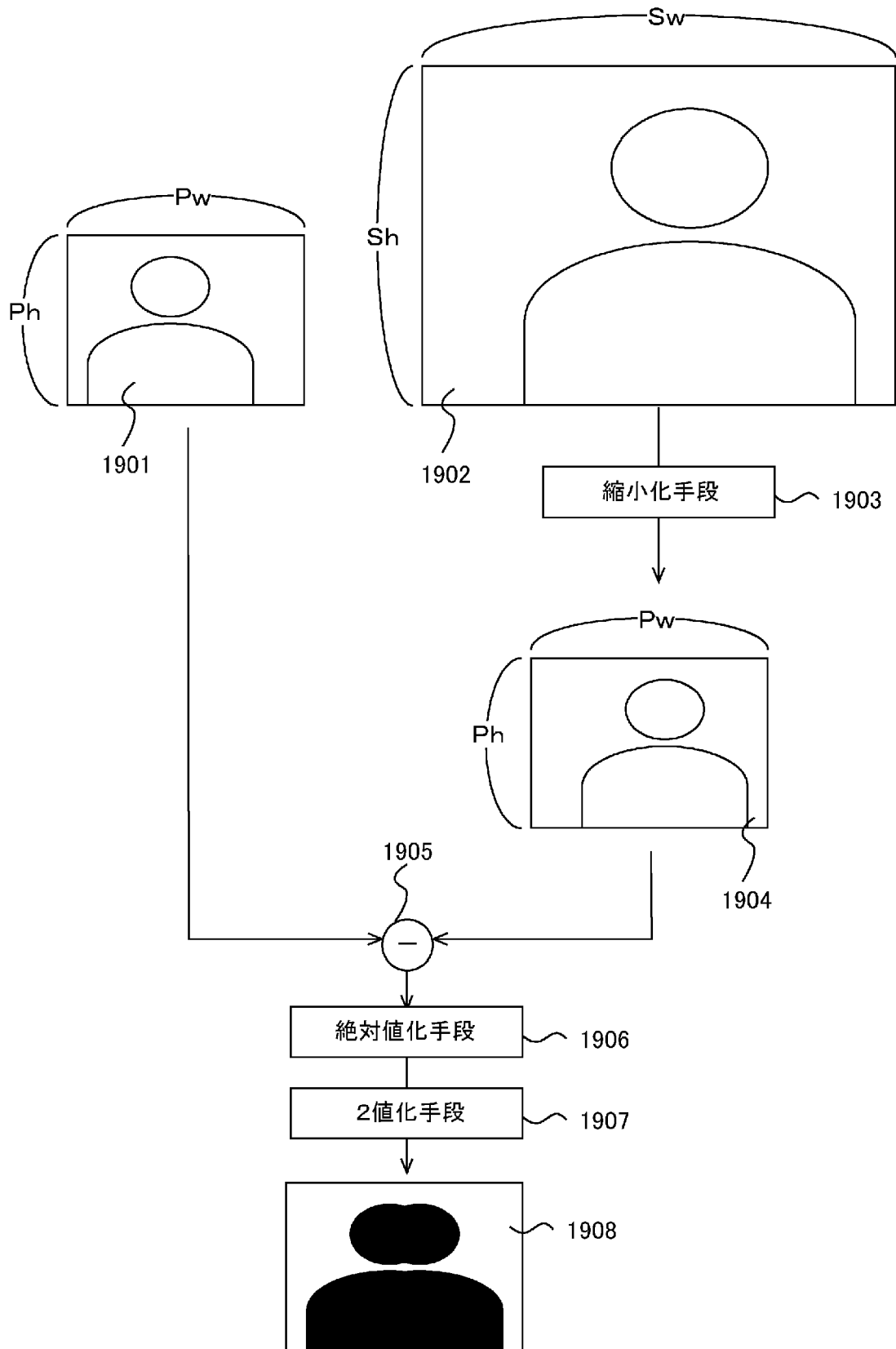
[図17]



[図18]



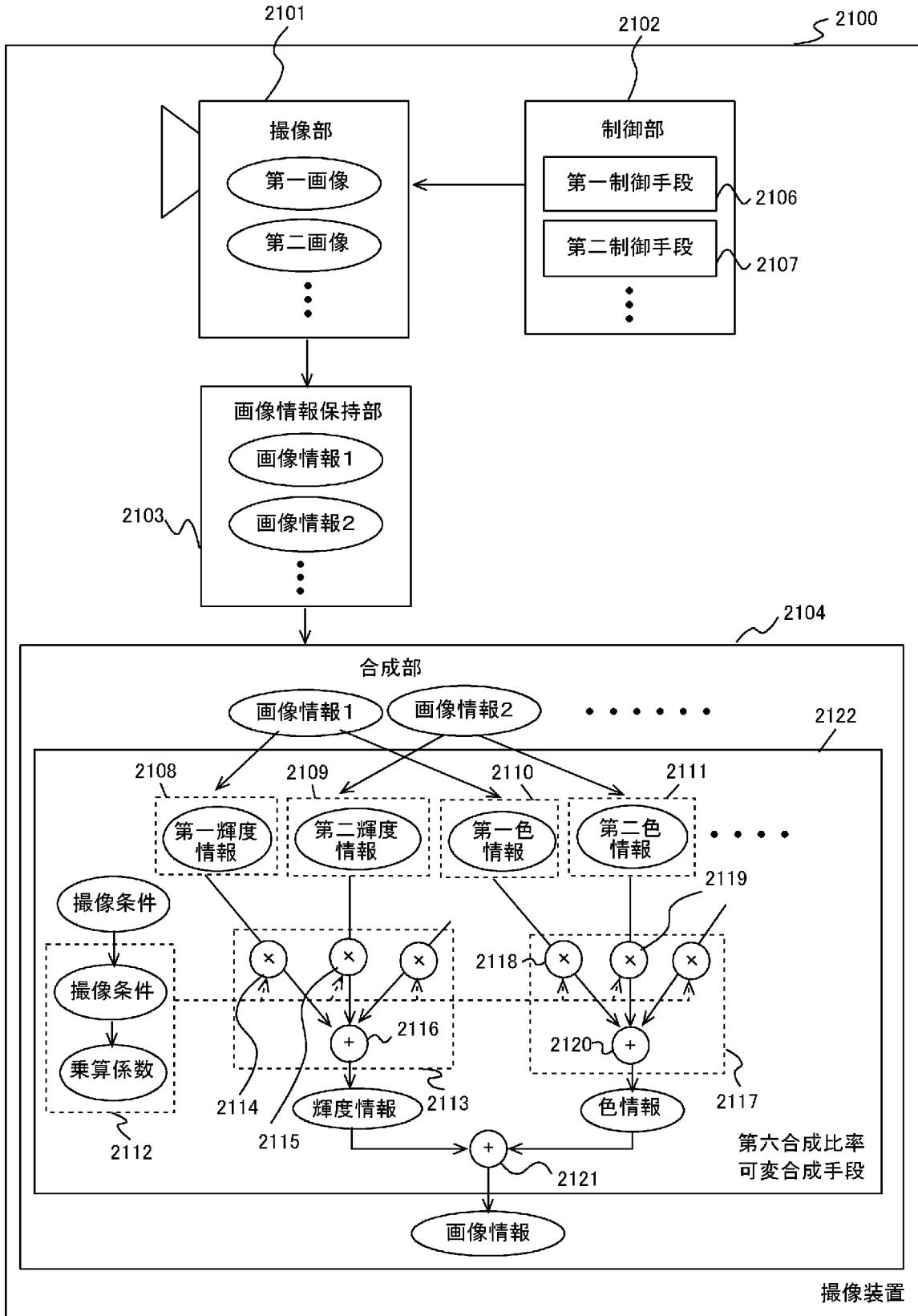
[図19]



[図20]

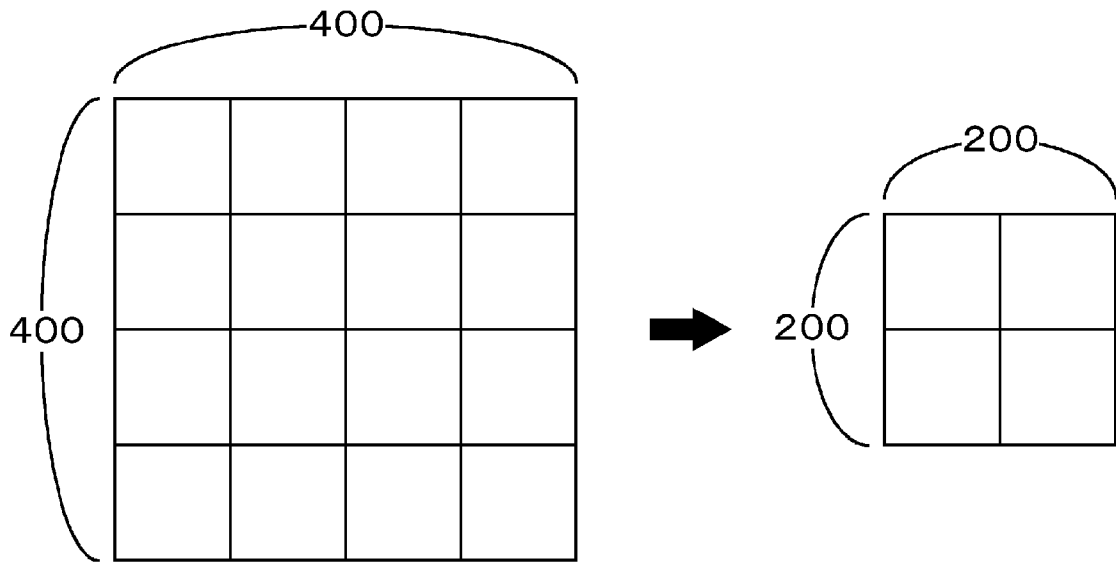
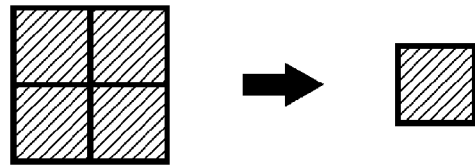
動き領域情報	乗算係数9	乗算係数10
非動き領域(0)	0	1
動き領域(1)	1	0

[図21]



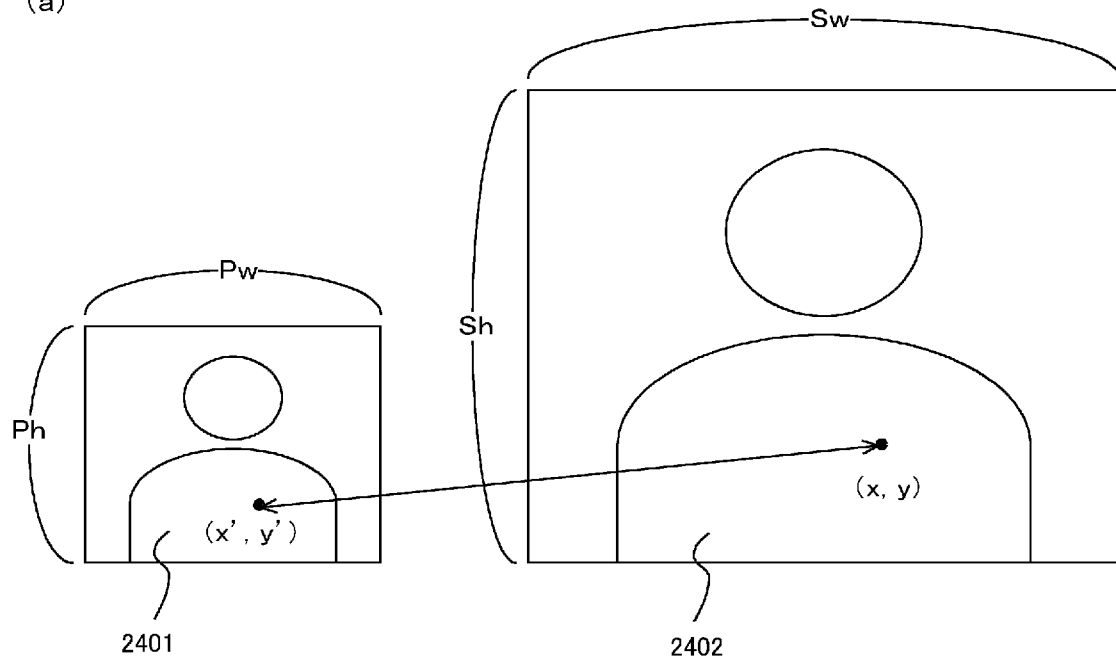
撮像装置

[図23]

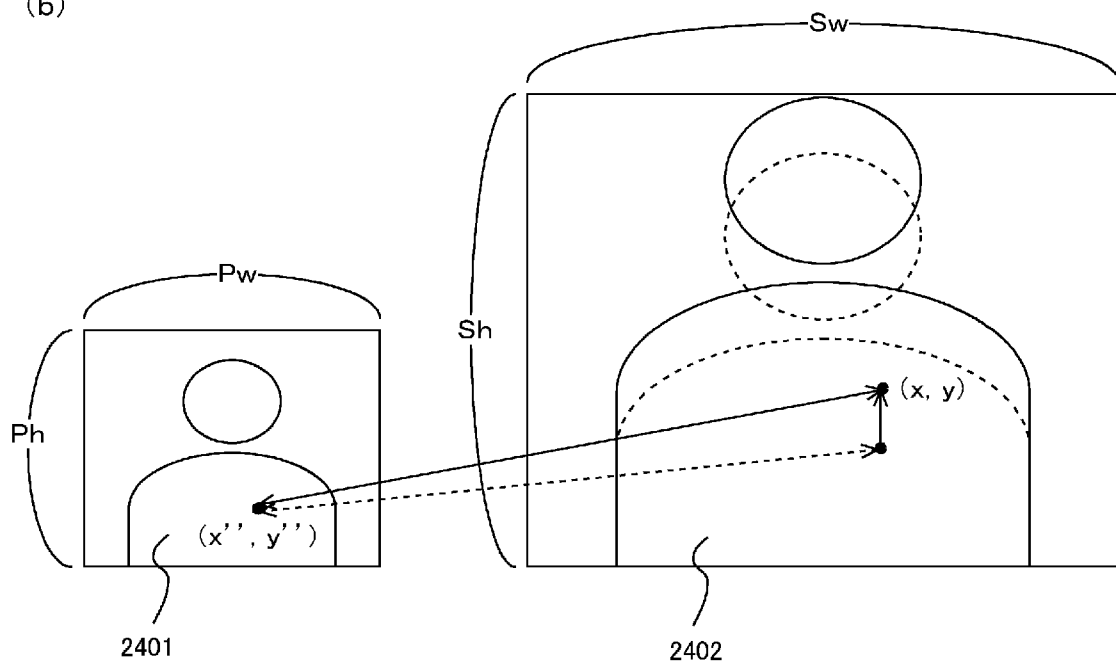


[図24]

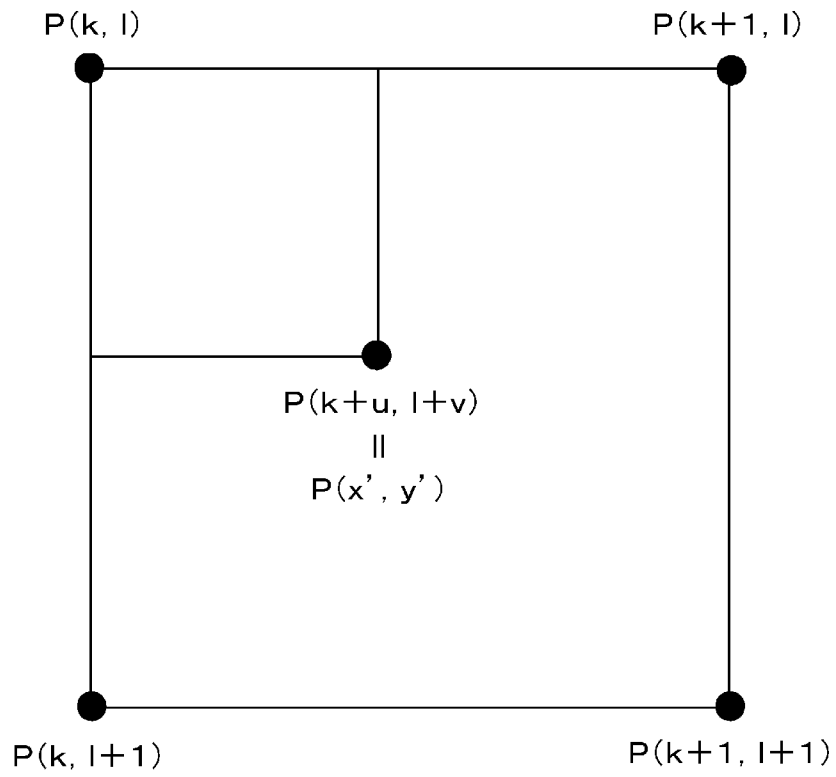
(a)



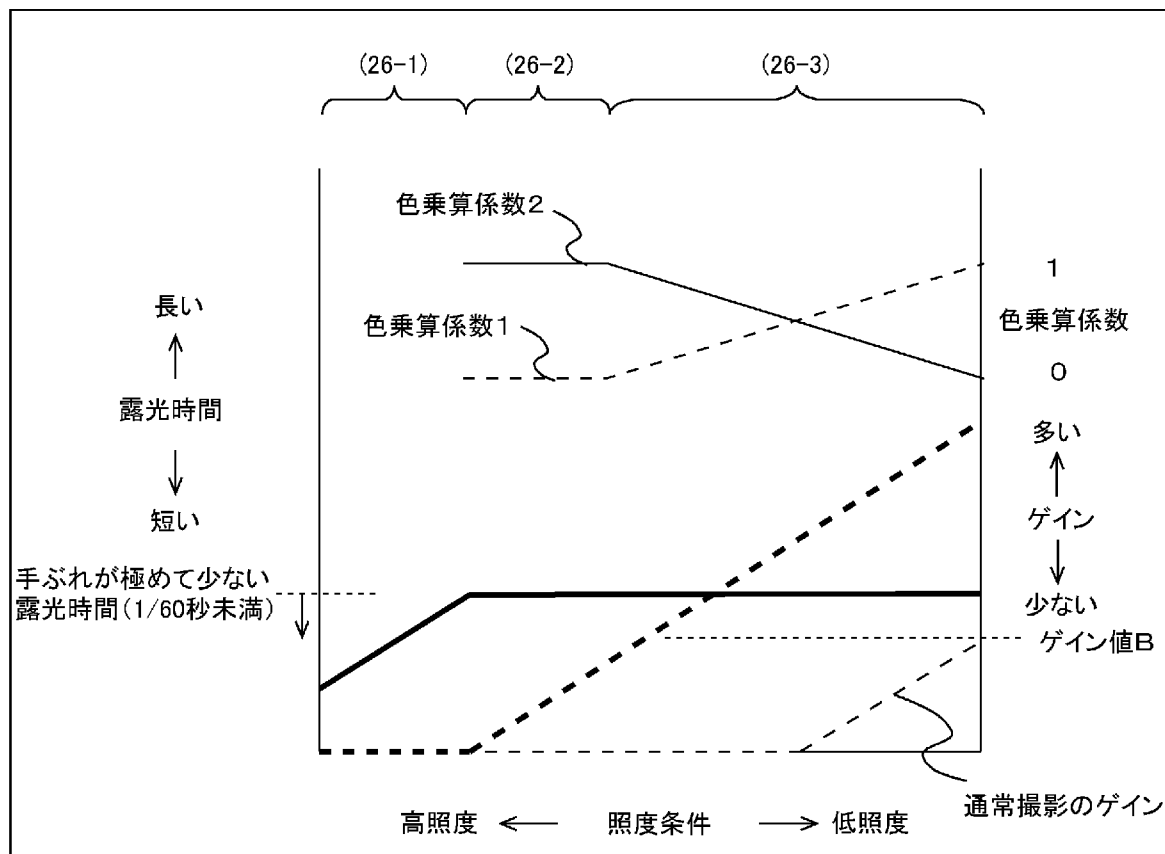
(b)



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/232(2006.01)i, G03B5/00(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)
H04N5/232, G03B5/00

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 1996-2007
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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.
X	JP 6-141229 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 May, 1994 (20.05.94), Claim 1; Par. Nos. [0021], [0027], [0040] & US 5455621 A1 & EP 595299 A2	1, 4, 5, 7, 9, 10
X	JP 2005-65119 A (Hitachi, Ltd.), 10 March, 2005 (10.03.05), Par. Nos. [0006] to [0008], [0015] to [0017], [0047] (Family: none)	1, 5, 9, 10
X	JP 2003-173438 A (Minolta Co., Ltd.), 20 June, 2003 (20.06.03), Claims 1, 2; Par. Nos. [0024], [0047], [0048], [0051] (Family: none)	1, 9, 10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2007 (28.06.07)

Date of mailing of the international search report
10 July, 2007 (10.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058298

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-319240 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. No. [0015] & US 2004/0095472 A1 & CN 1452386 A	1, 9, 10
A	JP 2005-38396 A (Sony Corp.), 10 February, 2005 (10.02.05), Claim 8; Par. Nos. [0010], [0011], [0633] & US 2006/0140507 A1 & EP 1638340 A1 & WO 2004/114677 A1	1-10
A	JP 2004-328530 A (Konica Minolta Photo Imaging Kabushiki Kaisha), 18 November, 2004 (18.11.04), Claim 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2004-328137 A (Konica Minolta Photo Imaging Kabushiki Kaisha), 18 November, 2004 (18.11.04), Claim 1; Par. No. [0008] (Family: none)	1-10
A	JP 2003-333422 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 21 November, 2003 (21.11.03), Claim 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2003-274281 A (Canon Inc.), 26 September, 2003 (26.09.03), Par. Nos. [0002] to [0018] (Family: none)	1-10
A	JP 2003-259226 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Claim 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2000-125209 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 28 April, 2000 (28.04.00), Claim 18 & US 6831692 B1	1-10
A	JP 2001-8104 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Claim 4 (Family: none)	1-10
A	JP 8-37628 A (Canon Inc.), 26 February, 1996 (26.02.96), Claim 6 & US 7095434 B	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B5/00(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 (IPC))
 Int.Cl. H04N5/232, G03B5/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
X	JP 6-141229 A (松下電器産業株式会社) 1994.05.20, 【請求項 1】 【0021】 【0027】 【0040】 他 & US 5455621 A1 & EP 595299 A2	1, 4, 5, 7, 9, 10
X	JP 2005-65119 A (株式会社日立製作所) 2005.03.10, 【0006】-【0008】 【0015】 - 【0017】 【0047】 他 (ファミリーなし)	1, 5, 9, 10
X	JP 2003-173438 A (ミノルタ株式会社) 2003.06.20, 【請求項 1】 【請 求項 2】 【0024】 【0047】 【0048】 【0051】 他 (ファミリーなし)	1, 9, 10

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	の日の後に公表された文献
「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 28.06.2007	国際調査報告の発送日 10.07.2007
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 吉川 康男 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5 P	4 2 3 8
---	--	-----	---------

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 請求の範囲の番号
X	JP 2003-319240 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.11.07, 【0015】 他 & US 2004/0095472 A1 & CN 1452386 A	1, 9, 10
A	JP 2005-38396 A (ソニー株式会社) 2005.02.10, 【請求項 8】 【0010】 【0011】 【0633】 他 & US 2006/0140507 A1 & EP 1638340 A1 & WO 2004/114677 A1	1-10
A	JP 2004-328530 A (コニカミノルタフォトイメージング株式会社) 2004.11.18, 【請求項 1】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-328137 A (コニカミノルタフォトイメージング株式会社) 2004.11.18, 【請求項 1】 【0008】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-333422 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.11.21, 【請求項 1】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-274281 A (キヤノン株式会社) 2003.09.26, 【0002】 - 【0018】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-259226 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.09.12, 【請求項 1】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2000-125209 A (富士写真フイルム株式会社) 2000.04.28, 【請求項 18】 他 & US 6831692 B1	1-10
A	JP 2001-8104 A (富士写真フイルム株式会社) 2001.01.12, 【請求項 4】 他 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 8-37628 A (キヤノン株式会社) 1996.02.26, 【請求項 6】 他 & US 7095434 B	1-10