

(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11月23日(23.11.2017)



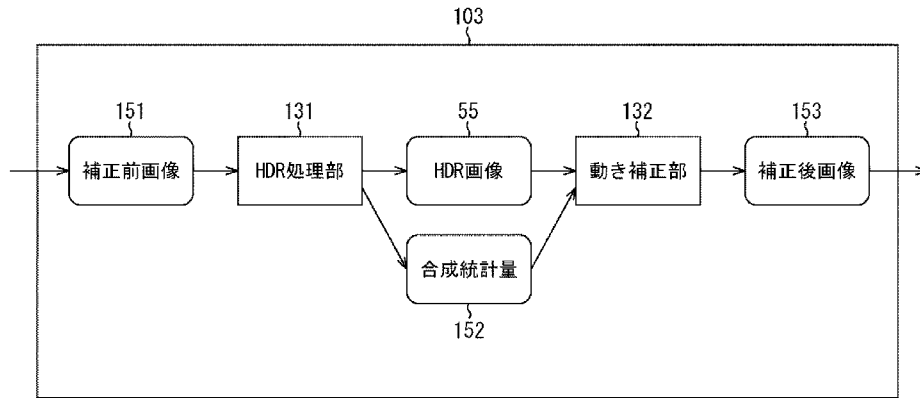
(10) 国際公開番号
WO 2017/199758 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/235 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01) *H04N 5/243* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017218
- (22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)
- (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 2016-097883 2016年5月16日(16.05.2016) 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: 見城 幸直(KENJO Yukinao); 〒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25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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

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

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラム

[図3]
FIG. 3



- 55 HDR image
- 131 HDR processing unit
- 132 Motion correction unit
- 151 Image before correction
- 152 Statistical amount of synthesis
- 153 Image after correction

(57) Abstract: The present technology pertains to an image processing device, an image processing method, an imaging device, and a program with which it is possible to more appropriately correct motion. The present invention is provided with a synthesis unit for synthesizing a plurality of images captured at different timings, and a motion correction unit for making a correction to reduce motion-related effects on the images. The motion correction unit: sets, on the basis of a synthesis ratio when the plurality of images are synthesized, a point of reference for a section in which reference is



WO 2017/199758 A1

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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

made to motion amount information pertaining to the amount of motion, the motion amount information being supplied at prescribed intervals; refers to the motion amount information on the basis of the set point of reference; and makes a correction. The plurality of images include a long-time-exposed image captured in a long time exposure period and a short-time-exposed image captured in a short time exposure period. The synthesis unit generates a wide-dynamic-range image by synthesizing the long-time-exposed image and the short-time-exposed image at the synthesis ratio. The present technology is applicable to an imaging device.

(57) 要約 : 本技術は、動き補正をより適切に行えるようにする画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラムに関する。異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、動きに関する画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、動き補正部は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、設定された基準を元に、動き量情報を参照し、補正を行う。複数の画像は、長時間露光期間で撮像された長時間露光画像と、短時間露光期間で撮像された短時間露光画像であり、合成部は、長時間露光画像と短時間露光画像を合成比率で合成することで、ダイナミックレンジの広い画像を生成する。本技術は、撮像装置に適用できる。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラムに関し、例えば、動きによる画質への影響をより適切に低減できるようにした画像処理装置、画像処理方法、撮像装置、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、撮像装置のダイナミックレンジ拡大技術が存在する。例えば、異なる感度で時分割に撮像し、時分割に撮像した複数の画像を合成する時分割方式が知られている。（例えば、特許文献1参照）

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-346096号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば手振れといった動きによるずれの影響を低減するための補正（以下、動き補正と記述する）が行われる場合、記録フレーム基準で行われる。上記したように、異なる感度で時分割に撮像した画像を合成するような場合、合成後の画像を基準として動き補正が行われる。しかしながら、異なる感度で撮像された画像をどのような割合で合成したかを考慮せずに動き補正が行われることで、補正精度が低下してしまう可能性があった。

[0005] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、動きによる影響を低減するための補正をより適切に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

[0006] 本技術の一側面の画像処理装置は、異なるタイミングで撮像された複数の

画像を合成する合成部と、動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、前記動き補正部は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う。

[0007] 本技術の一側面の画像処理方法は、異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行うステップを含み、前記動き補正を、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う処理を含む。

[0008] 本技術の一側面の撮像装置は、異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、前記動き補正部は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う画像処理装置を備える。

[0009] 本技術の一側面のプログラムは、コンピュータに、異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行うステップを含み、前記動き補正を、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う処理を実行させる。

[0010] 本技術の一側面の画像処理装置、画像処理方法、並びにプログラムにおいては、異なるタイミングで撮像された複数の画像が合成され、動きに関する画像への影響を低減する動き補正が行われる。その動き補正は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準が、複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定され、設定された基準を元に、動

き量情報が参照されて行われる。

[0011] 本技術の一側面の撮像装置においては、前記画像処理装置が備えられている。

[0012] なお、画像処理装置および撮像装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

[0013] また、プログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、または、記録媒体に記録して、提供することができる。

発明の効果

[0014] 本技術の一側面によれば、動きによる影響を低減するための補正をより適切にできる。

[0015] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]広ダイナミックレンジ画像の生成処理について説明するための図である。

[図2]本技術を適用した撮像装置の構成について説明するための図である。

[図3]画像処理部の構成について説明するための図である。

[図4]フレーム毎に参照時刻重心を求める場合について説明するための図である。

[図5]合成について説明するための図である。

[図6]参照時刻重心のずれについて説明するための図である。

[図7]補正の効果について説明するための図である。

[図8]ライン毎に参照時刻重心を求める場合について説明するための図である。

[図9]画像処理部の他の構成について説明するための図である。

[図10]記録媒体について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）につい

て説明する。以下に説明する本技術は、動きによるずれ（ブレ）の影響を低減するための補正（以下、動き補正と記述する）を行う装置に適用できる。また、広ダイナミックレンジの画像を撮像し、そのような広ダイナミックレンジの画像に対して動き補正を行い、画質を向上させる装置に対して適用できる。

[0018] また、露光時間の等しい複数回の撮像（露光時間は等しいが異なるタイミングでの撮像）を行い、位置合わせと合成処理を行うことによりノイズを低減させる処理を行い、画質を向上させる装置に対しても適用できる。

[0019] ここでは、広ダイナミックレンジの画像を撮像し、そのような広ダイナミックレンジの画像に対して動き補正を行う場合を例に挙げて説明する。

[0020] <広ダイナミックレンジ画像の生成処理の概要について>

まず、広ダイナミックレンジ画像の生成処理の概要について説明する。長時間露光画像と、短時間露光画像を合成することにより広ダイナミックレンジ画像を生成することができる。図1を参照して広ダイナミックレンジ画像の生成処理について説明する。

[0021] 図1は、短時間露光画像51と、長時間露光画像52の合成（ブレンド）を行って広ダイナミックレンジ（HDR：High Dynamic Range）画像55を生成する処理例を示している。本開示の処理における合成（ブレンド）処理とは、ブレンド係数 β に応じた短時間露光画像51と、長時間露光画像52の対応画素値のブレンド処理であり、このブレンド処理によって、出力画像（合成画像）の各画素値を設定する。

[0022] まず、短時間露光画像51と、長時間露光画像52に対して、ステップS11、ステップS12において、露光比に応じた定数を乗算して露出補正が行われる。例えば10bitのセンサ、露光比16の場合、露出補正の段階で短時間露光画像は16倍し、長時間露光画像は1倍して、その後、ステップS13で対応画素の画素値を合成（ブレンド）して出力画像であるHDR画像55の画素値が決定される。

[0023] なお、露出補正後の短時間露光画像を露出補正短時間露光画像と称し、露

出補正後の長時間露光画像を露出補正長時間露光画像と称す。

[0024] 出力画像であるHDR画像55の画素値決定処理の具体的シーケンスについて説明する。

例えば、

DS：露出補正短時間露光画像の画素値

DL：露出補正長時間露光画像の画素値

DH：出力する広ダイナミックレンジ画像の画素値

としたとき、HDR画像55の画素値は、ステップS13のブレンド処理において、以下に示す式に従って算出される。

[0025] $DH = (1.0 - \beta) \times DS + \beta \times DL$

なお、上記式に従った画素値のブレンドは、露出補正短時間露光画像と、露出補正長時間露光画像の対応画素位置毎に行われる。すなわち同一被写体の撮像素位置毎にブレンド処理が行われ、出力画像（HDR画像）の各画素値が決定される。

[0026] このような処理により、例えば露出補正短時間露光画素の飽和画素値は $1023 \times 16 = 16368$ (14bit) となるため、出力する画素値も14bitとなりダイナミックレンジの拡張が実現される。

[0027] ただし、ステップS11、S12において露光比に応じた定数を乗算して露出補正を行って得られる露出補正短時間露光画像53と露出補正長時間露光画像54は、画素値として正確な値を保持していない可能性がある。すなわち、短時間露光画像53の暗部はノイズでつぶれ、長時間露光画像54の明部は白飛びしている可能性がある。そこで、ステップS13におけるブレンド処理に際しては、これらのエラー画素の画素値については利用しないブレンド処理が行われる。このような処理によって明部から暗部までSN比（SNR）の良いHDR画像55が得られる。

[0028] <撮像装置の構成>

図2は、本技術を適用した撮像装置の一実施の形態の構成を示す図である。また、図2に示した撮像装置100は、図1を参照して説明した処理を行

うことで、HDR画像55を生成する装置である。

[0029] 図2に示した撮像装置100は、光学レンズ101を介して入射される光は撮像部、例えばCMOSイメージセンサなどによって構成される撮像素子102に入射し、光電変換による画像データを出力する。出力画像データは画像処理部103に入力される。

[0030] 撮像素子102の出力画像は、各画素にRGBのいずれかの画素値が設定されたいわゆるモザイク画像である。画像処理部103は、各画素にRGBの全画素値を設定するデモザイク処理、上述した長時間露光画像と短時間露光画像との合成処理に基づく広ダイナミックレンジ(HDR: High Dynamic Range)画像の生成処理、後述する動き補正処理などを行う。

[0031] 動き補正処理には、加速度センサやジャイロセンサといったセンサから、周期的に出される動き量情報が用いられる。このようなセンサ(不図示)は、画像処理部103内に備えられている構成とすることも可能であるし、画像処理部103外に備えられている構成とすることも可能である。

[0032] 画像処理部103からの出力は、信号処理部104に入力される。信号処理部104は、例えばホワイトバランス(WB)調整、ガンマ補正等、一般的なカメラにおける信号処理を実行して出力画像120を生成する。出力画像120は図示しない記憶部に格納される。あるいは表示部(不図示)に出力される。

[0033] 制御部105は、例えば図示しないメモリに格納されたプログラムに従って各部に制御信号を出力し、各種の処理の制御を行う。

[0034] <画像処理部の構成、動作>

次に、画像処理部103の構成と動作について説明する。図3に画像処理部103の構成を示す。画像処理部103は、上記したように、広ダイナミックレンジ画像の生成処理や、動き補正処理などを行う。画像処理部103には、撮像素子102からの補正前画像151が入力される。補正前画像151は、HDR処理部131に供給される。

[0035] HDR処理部131は、供給された補正前画像151から、HDR画像55を生

成し、動き補正部 132 に供給する。補正前画像 151 は、長時間露光画像と短時間露光画像であり、HDR処理部 131 は、供給された長時間露光画像と短時間露光画像から、HDR画像 55 を生成し、動き補正部 132 に供給する。

[0036] HDR処理部 131 は、HDR画像 55 を生成する（合成画像を生成する）ときに、合成統計量 152 も生成し、動き補正部 132 に供給する。合計統計量 152 は、図 4 を参照して後述するように、HDR画像 55 を生成するときに、長時間露光画像と短時間露光画像をそれぞれ参照した時間に係わる統計量である。

[0037] また合計統計量 152 は、後述する例では、ヒストグラムの結果や、そのヒストグラムから求められる参照時刻重心とすることができる。合成統計量 152 として、ヒストグラムの結果が、動き補正部 132 に供給され、動き補正部 132 でヒストグラムから参照時刻重心が求められるようにしても良いし、合成統計量 152 として、参照時刻重心が、動き補正部 132 に供給されるようにしても良い。

[0038] 動き補正部 132 は、供給されたHDR画像 55 に対して、合成統計量 152 に基づき参照する動き量情報を設定し、参照した動き量情報を基に、動きによる影響を抑制するための補正量を算出し、補正を行う。動き補正部 132 は、動き補正を行った補正後画像 153 を、信号処理部 104（図 2）に出力する。

[0039] <第1の実施の形態：フレーム間での動き補正量の取得>

HDR処理部 131 と動き補正部 132 の処理について、さらに説明を加える。図 4 は、撮像フレーム、記録フレーム、合成画参照時刻ヒストグラム、動き量情報、および参照範囲の関係を示した図である。

[0040] 撮像フレームとしては、長時間露光画像と短時間露光画像がそれぞれあり、その長時間露光画像と短時間露光画像を合成することで、1枚の記録フレームが生成される。例えば、時刻 t_1 から時刻 t_3 が長時間露光期間とされ、この長時間露光期間内に撮像素子 102 で撮像された画像が、長時間露光画像 1L として、画像処理部 103（内のHDR処理部 131）に供給される。

[0041] また、時刻 t_2 から時刻 t_4 が短時間露光期間とされ、この短時間露光期間内に撮像素子 102 で撮像された画像が、短時間露光画像 1 S として、画像処理部 103 (内のHDR処理部 131) に供給される。そして時刻 t_1 から時刻 t_4 までに得られた長時間露光画像 1 L と短時間露光画像 1 S から、記録フレーム 1 F (HDR画像 55) が生成される。

[0042] 同様に、時刻 t_4 から時刻 t_7 までに得られた長時間露光画像 2 L と短時間露光画像 2 S から、記録フレーム 2 F (HDR画像 55) が生成され、時刻 t_7 から時刻 t_{10} までに得られた長時間露光画像 3 L と短時間露光画像 3 S から、記録フレーム 3 F (HDR画像 55) が生成され、時刻 t_{10} から時刻 t_{13} までに得られた長時間露光画像 4 L と短時間露光画像 4 S から、記録フレーム 4 F (HDR画像 55) が生成される。

[0043] 例えば、時刻 t_1 から時刻 t_4 までに得られた長時間露光画像 1 L と短時間露光画像 1 S から、記録フレーム 1 F (HDR画像 55) が生成されるとき、図 1 を参照して説明したように、長時間露光画像 1 L と短時間露光画像 1 S は、ブレンド係数 β により所定の比率で合成される。ブレンド係数 β は、例えば、次式により算出される。

$$[0044] \quad \beta = (V_S) / (V_S + V_L)$$

ただし、

V_L : 露出補正後の長時間露光画像の注目画素のノイズの分散値

V_S : 露出補正後の短時間露光画像の注目画素のノイズの分散値

ただし、長時間露光画素が飽和する条件では、 $\beta = 0$ となるように補正が行われる。

[0045] ブレンド係数 β は、画素毎 (フレーム毎、フレーム内のライン毎など設定による) に異なる可能性がある。長時間露光画像と短時間露光画像の合成比率は、画素毎に異なる可能性があり、一定ではない。

[0046] 図 5 は、仮に、長時間露光期間に取得されたデータと短時間露光時間取得されたデータを、それぞれフレームメモリ内に展開し、その展開された長時間露光画像 1 L と短時間露光画像 1 S から、記録フレーム 1 F を生成した

場合の長時間露光画像 1 L、短時間露光画像 1 S、記録フレーム 1 F の一部(画素配置)を示した図である。

- [0047] 例えば、長時間露光画像 1 L の画素 P L 1 と短時間露光画像 1 S の画素 P S 1 から、記録フレーム 1 F の画素 P F 1 が生成される。長時間露光画像 1 L の画素 P L 1、短時間露光画像 1 S の画素 P S 1、および記録フレーム 1 F の画素 P F 1 は、それぞれの画像内で同一の位置にある画素である。同様に、長時間露光画像 2 L の画素 P L 2 と短時間露光画像 2 S の画素 P S 2 から、記録フレーム 2 F の画素 P F 2 が生成される。
- [0048] 例えば、長時間露光画像 1 L の画素 P L 1 と短時間露光画像 1 S の画素 P S 1 から、記録フレーム 1 F の画素 P F 1 が生成されたとき、画素 P L 1 と画素 P S 1 のブレンド比は、上記したブレンド係数 β により設定される。画素 P L 1 と画素 P S 1 のブレンド比は、例えば 2 : 1 であったとする。
- [0049] また例えば、長時間露光画像 2 L の画素 P L 2 と短時間露光画像 2 S の画素 P S 2 から、記録フレーム 2 F の画素 P F 2 が生成されたとき、画素 P L 2 と画素 P S 2 のブレンド比は、例えば 3 : 1 であったとする。
- [0050] このように、画素毎にブレンド係数 β が異なり、ブレンド比が異なる可能性がある。HDR処理部 131 は、ブレンド係数 β を設定し、そのブレンド係数 β に基づき、長時間露光画像 L の画素 P L と短時間露光画像 S の画素 P S を合成することで、HDR画像 55 (記録フレーム F) の画素 P F を生成する。またHDR処理部 131 は、このようにしてHDR画像 55 を生成するとともに、合成画参照時刻ヒストグラム (図 4) も生成する。
- [0051] 合成画参照時刻ヒストグラム (図 4) は、横軸を時刻とし、縦軸が頻度である。頻度は、例えば、ブレンド比 (ブレンド係数 β) とすることができる。例えば、長時間露光画像 1 L の画素 P L 1 と画素 P L 2 が同時刻 (時刻 t_L とする) に取得された画素値であり、短時間露光画像 1 S の画素 P S 1 と画素 P S 2 が同時刻 (時刻 t_S とする) に取得された画素値であるとする。また、上記したように、画素 P L 1 と画素 P S 1 のブレンド比は、2 : 1 であり、画素 P L 2 と画素 P S 2 のブレンド比は、3 : 1 であったとする。

- [0052] このような場合、時刻 t_L における合成画参照時刻ヒストグラムの値は、 $5 (= 2 + 3)$ となる。また時刻 t_S における合成画参照時刻ヒストグラムの値は、 $2 (= 1 + 1)$ となる。このようにして、時刻毎の値（ブレンド比）が算出され、合成画参照時刻ヒストグラムが生成される。なおここでは、ブレンド比（ブレンド係数 β から求められる値）を例に挙げて説明したが、他の値を用いてヒストグラムを作成したりすることも可能である。
- [0053] このようにして、フレーム毎の合成画参照時刻ヒストグラムが生成される。そして、生成された合成画参照時刻ヒストグラムにおける重心が求められ、その重心の位置が、参照時刻重心とされる。この参照時刻重心の求め方については、後述する。
- [0054] この参照時刻重心から、次の参照時刻重心までの間の時間（区間）に取得される動き量情報が用いられて、動き補正量が算出される。例えば、記録フレーム $1F$ が処理されたときの合成画参照時刻ヒストグラムから時刻 T_1 が、参照時刻重心に設定され、記録フレーム $2F$ が処理されたときの合成画参照時刻ヒストグラムから時刻 T_2 が、参照時刻重心に設定された場合、時刻 T_1 から時刻 T_2 の区間で得られる動き量情報が、記録フレーム $2F$ で参照する動き量情報とされ、動き補正量が算出される。
- [0055] 動き量情報は、例えば、加速度センサやジャイロセンサなどのセンサから、所定の間隔（周期）毎に出力されている。よってこの場合、区間が長くなれば、参照される動き量情報が多くなり、区間が短くなれば、参照される動き量情報は少なくなる。また、参照時刻重心が、長時間露光期間側寄りにある場合には、長時間露光期間内に得られる動き量情報が支配的になり、短時間露光期間側寄りにある場合には、短時間露光期間内に得られる動き量情報が支配的になる。
- [0056] 図4を参照した説明に戻る。合成画参照時刻ヒストグラムを参照するに、記録フレーム $1F$ から求められた合成画参照時刻ヒストグラムから、記録フレーム $4F$ から求められた合成画参照時刻ヒストグラムは、徐々に、長時間露光画像 L から求められるヒストグラムは小さくなり、短時間露光画像 S か

ら求められるヒストグラムは大きくなっている。このような変化にともない、参照時刻重心も、短時間露光画像Sから求められるヒストグラム側に移動している。

[0057] このように、異なるタイミング、例えば、異なる露光時間で撮像された複数の画像を合成するとき、その合成比率に基づき、動きなどによるブレ量を補正するために参照される情報の区間が設定される。よって、より適切な補正を行うことができる。

[0058] ここで、より適切な補正が行えることについてさらに説明を加える。図6は、図4と同じく撮像フレームと記録フレームを表し、上記したようにして参照時刻重心を算出した場合と、従来の方法で参照時刻重心を算出した場合を比較するための図である。

[0059] 図6中、C1は、長時間露光期間を表し、C2は、短時間露光期間を表す。また、B2は、長時間露光期間と短時間露光期間の露光間隔を表す。また、図6中、T1'などとダッシュを付した時刻は、従来の方法で算出された参照時刻重心を表し、ダッシュを付していない時刻は、本技術を適用して算出された参照時刻重心を表す。

[0060] 図6に示した例では、記録フレームレートを30 (ftp) とし、長時間露光期間C1を31 (msec) とし、短時間露光期間C2を0.1 (msec) とし、露光間隔B2を1 (msec) とする。また、ここでは、ブレンド比は、短時間露光画像を全て利用し、長時間露光画像をブレンドしないと設定された場合であるとする。

[0061] このような状況の場合、上記した本実施の形態によれば、短時間露光画像側に参照時刻重心が設定される。図6に、時刻T1、時刻T2、時刻T3、時刻T4として示したように、短時間露光画像側、具体的には、短時間露光期間の中央時刻に参照時刻重心が設定される。

[0062] 一方で、このような状況の場合、従来の参照時刻重心の設定によれば、例えば、1記録フレームの中心の時刻、換言すれば、長時間露光期間C1、短時間露光期間C2、および露光間隔B2を加算した中央の時刻が、参照時刻

重心に設定される。図6に、時刻T1'、時刻T2'、時刻T3'、時刻T4'として示したように、長時間露光期間の略中央の時刻に参照時刻重心が設定される。

[0063] このような状況の場合、本実施の形態により求められる参照時刻重心と、従来の方式により求められる参照時刻重心とは、大きく異なる場合がある。図6に示した状況では、本実施の形態により求められる参照時刻重心（例えば、時刻T1）と、従来の方式により求められる参照時刻重心（例えば、時刻T1'）との差分は、以下の値になる。

$$\begin{aligned} \text{差分} &= (C1 + B2 + C2) / 2 - (C1 + B2 + C2) / 2 \\ &= (C1 + B2) / 2 \\ &= (31 + 1) / 2 \\ &= 16 \text{ (msec)} \end{aligned}$$

[0064] この場合、記録フレームは、短時間露光画像から生成されているため、短時間露光画像が撮像されたときに得られる動き量情報が支配的になるようにし、動き補正がなされるようにすることで、適切な動き補正が行えると考えられる。本実施の形態により求められる参照時刻重心によれば、短時間露光画像が撮像されたときに動き量情報が支配的になるため、適切な動き補正が行える。

[0065] しかしながら、従来の方式により求められる参照時刻重心は、ブレンド比に係わらず、記録フレームの中央の時刻が設定されるため、図6に示したような状況でも、長時間露光画像が撮像されたときの動き量情報が支配的になり、適切な動き補正が行えない可能性がある。

[0066] 図7に、参照時刻重心のずれと、動き補正の効果をシミュレーションした結果を示す。図7に示したグラフにおいて、横軸は、動き周波数（Hz）を表し、縦軸は補正残り量を表す。また図7には、参照時刻重心のずれとして、2, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 (msec) 毎のグラフを示した。

[0067] 図中、補正のこり量が100%のラインは、補正の効果がない（0%）で

あり、100%以上である場合、逆方向に補正してしまう（誤った補正をしてしまう）ことを示している。参照時刻重心のずれが大きくなると、また、動き周波数が大きくなると、補正効果0%のラインを超えやすくなることが読み取れる。

[0068] また、参照時刻重心にずれがあると、手振れ周波数が小さくても、補正残量が発生し、補正が仕切れていない状況になることが読み取れる。

[0069] このことから、適切な参照時刻重心とのずれがあると、補正のこりが発生し、適切な参照時刻重心とのずれが大きくなると、動き補正の効果が得られづらくなり、さらには、誤補正になってしまう可能性もあることが読み取れる。

[0070] 本技術によれば、上記したように、適切な参照時刻重心を設定することができるため（参照時刻重心のずれをほぼ0にすることができるため）、適切な補正を行うことが可能となる。

[0071] <第2の実施の形態：フレーム内での動き補正量の取得>

第1の実施の形態においては、フレーム間で動き補正量を算出し、動き補正を行う例を挙げて説明した。換言すれば、1フレームにおいて、1個の動き補正量を算出し、そのフレームに対して動き補正を行う実施の形態について説明した。

[0072] 第2の実施の形態として、フレーム内で複数の動き補正量を算出し、その算出された動き補正量により、動き補正がなされる例を挙げて説明する。ここでは、フレーム内のライン毎に動き補正量が算出され、ライン毎に動き補正がなされる場合を例に挙げて説明する。

[0073] 図8は、図4と同じく、撮像フレーム、記録フレーム、合成画参照時刻ヒストグラム、動き量情報、および参照範囲の関係を示した図である。例えば、撮像フレーム（記録フレーム）の横方向（y軸方向）に線を示したラインyにおいて合成画参照時刻ヒストグラムが生成される。

[0074] 第2の実施の形態においては、ライン毎にヒストグラムが生成され、そのヒストグラムに基づいて、ライン毎に参照時刻重心が求められ、動き量情報

の参照範囲が設定され、動き補正量が算出され、動き補正が行われる。

[0075] 例えば、ライン y は、長時間露光時間内の時刻 t_1' から時刻 t_2' の間に露光されていたラインであり、短時間露光時間内の時刻 t_3' から時刻 t_4' の間に露光されていたラインである。この場合、長時間露光画像内のライン y に係わるヒストグラムは、時刻 t_1' から時刻 t_2' の間に設定されたブレンド比が参照されて作成される。また、短時間露光画像内のライン y に係わるヒストグラムは、時刻 t_3' から時刻 t_4' の間に設定されたブレンド比が参照されて作成される。

[0076] このようにして作成されたヒストグラムが用いられ、記録フレーム内のライン y における参照時刻重心が設定される。

[0077] このような処理がライン毎に行われる点以外は、フレーム毎に行う第1の実施の形態と同じように処理することが可能なため、その詳細な説明は省略する。

[0078] <参照時刻重心の求め方>

上記したように、本技術においては、長時間露光画像と短時間露光画像のブレンド比を考慮して、参照時刻重心が求められる。ここで、参照時刻重心の求め方について説明を加える。以下の説明においては、図4における時刻 t_1 乃至 t_4 （長時間露光時間）が16 (msec)である場合を例に挙げて説明する。

[0079] 参照時刻行列を以下のように定義する。

$$T = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\} \quad \dots (1)$$

ここでは、16 (msec) の場合を例示したが、要素数は N 個とすることができる。

[0080] 式(1)において、各要素は、 V_{sync} からの経過時間を示す。例えば、1つ目の要素は、 V_{sync} からの経過時間が0~1 msecの区間に対応する。ここでは、ヒストグラムの計算の精度を1 msecとしているが、この精度に限定されない。

[0081] 次に、画素 $[y]$ $[x]$ の参照時刻識別行列を以下のように定義する。

$A[y][x]$ = 画素 $[y][x]$ の参照時刻識別行列 . . . (2)

[0082] 参照時刻識別行列 $A[y][x]$ の一例を以下に示す。例えば、CMOSセンサで一般的なAD変換器の構成であるカラムADを例とすると、 x 方向の画素については、同一時刻で撮像が行われる。この場合、式(2)の一例は、以下のように示すことができる。

$$\begin{aligned} A[y][x] \\ &= A[y][0] \\ &= \{\{0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0\}, \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1\}\} \end{aligned}$$

[0083] ここで、1つ目の要素は、画素 $[y][x]$ における長時間露光画像の参照時刻識別行列、2つ目の要素は、画素 $[y][x]$ における短時間露光画像の参照時刻識別行列である。また、上記、参照時刻識別行列内の数値は、参照している場合に1、参照していない場合に0となる識別情報である。

[0084] 次に、合成率行列を以下のように定義する。

$B[y][x]$ = 画素 $[y][x]$ の合成率行列 . . . (3)

[0085] 合成率行列 $B[y][x]$ の一例を以下に示す。

$$B[y][x] = \{0.8, 0.2\}$$

この例の場合、所定の画素において、長時間露光画像を0.8、短時間露光画像を0.2の割合で合成することを意味する。

[0086] 同一ライン (y 座標) の合成画像参照時刻ヒストグラム $hist[y]$ を以下のように定義する。

[数1]

$$hist[y][n] = \sum_{m=0}^1 \sum_{x=0}^{X-1} (A[y][0][m][n] \cdot B[y][x][m]) / X \quad \dots (4)$$

[0087] 式(4)において、 n は、 $n=0, 1, \dots, N-1$ をとる値であり、 N は、式(1)における T の要素数を表す。また、 m は、参照撮像フレーム番号を表し、長時間露光画像と短時間露光画像の2フレームを参照する場合、 $m=0, 1$ となる。

[0088] 合成画像参照時刻ヒストグラムhist [y] の一例を示す。以下の例においては、B [y] [x] は、xによらず {0.8, 0.2} であり、同一行で同一合成率である場合を例示している。

[0089] また以下の例は、上記した式(1)の一例、式(2)の一例、式(3)の一例を用いた場合を示している。

$$\text{hist}[y] = \{0, 0, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8, 0, 0.2, 0.2, 0.2\}$$

[0090] ここまでの処理で、ライン毎にヒストグラムが生成される。第2の実施の形態のように、ライン毎にヒストグラムが生成され、ライン毎に参照時刻重心が算出される場合、式(4)において、ライン毎のヒストグラムが生成され、次式(5)により、ライン毎の参照時刻重心が算出される。

[0091] 合成画像参照時刻ヒストグラムの時刻重心center(hist[y])、すなわち参照時刻重心は、次式により求められる。

[数2]

center(hist[y])

$$= \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{m=0}^1 \sum_{x=0}^{X-1} (A[y][0][m][n] \cdot B[y][x][m] \cdot T) / X / N \quad \dots (5)$$

[0092] 合成画像参照時刻ヒストグラムの時刻重心center(hist[y])の一例を示す。上記したhist [y] の一例と同じく、上記した式(1)の一例、式(2)の一例、式(3)の一例を用いた場合であり、式(4)の一例を用いた場合を示している。

$$\text{center}(\text{hist}[y]) = (0 \cdot 1, 0 \cdot 2, 0.8 \cdot 3, 0.8 \cdot 4, 0.8 \cdot 5, 0.8 \cdot 6, 0.8 \cdot 7, 0.8 \cdot 8, 0.8 \cdot 9, 0.8 \cdot 10, 0.8 \cdot 11, 0.8 \cdot 12, 0 \cdot 13, 0.2 \cdot 14, 0.2 \cdot 15, 0.2 \cdot 16) / 16 = 4.3125 \text{ (msec)}$$

[0093] このようにして、ライン毎に、参照時刻重心が算出される。

[0094] 第1の実施の形態のように、フレーム毎にヒストグラムを作成し、フレーム毎に参照時刻重心を算出する場合、以下の式でヒストグラムが作成される。

。

[0095] [数3]

$$\text{hist} = \sum_{y=0}^{Y-1} \text{hist}[y] / Y \quad \dots (6)$$

[0096] 式(6)において、 $\text{hist}[y]$ は、式(4)で算出されるヒストグラムである。式(6)は、式(4)に示したライン毎とのヒストグラム(横方向のヒストグラム)を、縦方向に積算することでフレームのヒストグラムを生成する式である。

[0097] 式(6)に基づき算出される1フレームの合成画像参照時刻ヒストグラムから、合成画像参照時刻ヒストグラムの時刻重心 $\text{center}(\text{hist})$ 、すなわち参照時刻重心は、次式により求められる。

[数4]

$$\text{center}(\text{hist}) = \sum_{y=0}^{Y-1} \text{center}(\text{hist}[y]) / Y \quad \dots (7)$$

[0098] 式(7)により、フレーム全体の合成画像参照時刻ヒストグラムの時刻重心、すなわち1フレームにおける参照時刻重心が求められる。

[0099] なお、ここでは、例えば、図4または図8を参照し、ヒストグラムを作成してから、参照時刻重心が求められるとして説明をしたが、ヒストグラムを作成するステップを省略し、直接参照時刻重心が求められるようにしても良い。

[0100] 例えば、上記した式(4)(または式(6))において、合成画像参照時刻ヒストグラムを求めるステップを省略し、式(5)(または式(7))で合成画像参照時刻ヒストグラムの時刻重心を算出するようにしても良い。

[0101] <第3の実施の形態：画像処理部の他の構成>

次に、画像処理部103の他の構成について説明する。図9は、画像処理部103の他の構成を示す図である。図9に示した画像処理部103は、図3に示した画像処理部103と同じく、広ダイナミックレンジ画像の生成処理や、動き補正処理などを行う。

[0102] 図3に示した画像処理部103には、撮像素子102からの補正前画像231が入力される。補正前画像231は、動き補正部201に供給される。

動き補正部201は、供給された補正前画像231に対して動き補正を行う。動き補正部201には、HDR処理部202から出力された合成統計量234が、フィードバック部203を介して供給され、動き補正部201は、供給された合成統計量234に基づき、補正前画像231に対して動き補正を行う。

[0103] 補正前画像231は、上記した例においては、長時間露光画像と短時間露光画像であり、動き補正部201は、長時間露光画像と短時間露光画像に対してそれぞれ動き補正を行う。

[0104] 動き補正部201により動き補正が施された補正後画像232は、HDR処理部202に供給される。HDR処理部202は、供給された補正後画像232（例えば、動き補正が施された長時間露光画像と短時間露光画像）から、HDR画像233を生成し、信号処理部104（図2）に供給する。

[0105] HDR処理部202は、HDR画像233を生成する（合成画像を生成する）ときに、合成統計量234も生成し、動き補正部201にフィードバック部203を介して供給する。合計統計量234は、図4などを参照して上述したように、HDR画像233を生成するときに、長時間露光画像と短時間露光画像をそれぞれ参照した時間に係わる統計量（ヒストグラム、またはヒストグラムから求められる参照時刻重心）である。

[0106] 図3に示した画像処理部103は、HDR画像を生成した後、動き補正を行う処理フローであるが、図9に示した画像処理部103は動き補正を行った後、HDR画像を生成する処理フローである点が図3に示した画像処理部103と異なる。

[0107] HDR画像を生成するときに、合成統計量が生成され、その合成統計量が用いられて、動き補正が行われる点は、図3および図9にそれぞれ示した画像処理部103において同様であるため、第1の実施の形態および第2の実施の形態として説明した実施の形態を、図9に示した画像処理部103に対しても適用できる。よってここでは、図9に示した画像処理部103の処理についての詳細な説明は省略する。

- [0108] 図9に示した画像処理部103においては、動き補正を行った後、HDR画像を生成する処理フローであるため、換言すれば、フィードバック部203により合成統計量234がフィードバックされる処理フローであるため、さらに換言すれば、 n 番目のフレームをHDR画像に変換したときの合成統計量234が用いられて、 $n+1$ 番目のフレームが生成されるため、1V遅延した合成統計量234で、動き補正が行われることになる。
- [0109] しかしながら、合成統計量234は、フレーム毎に大きく変化するような情報ではないため、このように遅延が生じても精度が大きく低下するようなことはない。
- [0110] 本技術によれば、合成画像が撮像された時刻を基準とした動き補正が可能となり、合成結果によって、動き補正の補正精度が低下するようなことを防ぐことができ、動き補正の効果を100%に近い状態で発揮できる。
- [0111] なお、ここでは、長時間露光画像と短時間露光画像を撮像し、HDR画像を生成するときの動き補正を例に挙げて説明したが、本技術は、このような撮像、補正にのみ適用範囲が限定されるものではない。
- [0112] 本技術は、異なる撮影タイミングで撮影した複数の画を合成する場合に適用できる。複数の画とは、上記した例では、長時間露光画像と短時間露光画像の2枚の画像であるが、2以上の画像が合成されるような場合にも、本技術を適用することはできる。
- [0113] 例えば、異なる撮影タイミングで撮影した複数の画を合成することで、ノイズ低減の処理を行う場合にも本技術は適用できる。すなわち、本技術は、動き補正の他に、ノイズ低減処理にも適用できる。
- [0114] また、上述した実施の形態においては、長時間露光画像が撮像された後、短時間露光画像が撮像される例を挙げて説明した。すなわち、時分割で長時間露光画像と短時間露光画像が撮像される場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本技術は、時分割以外、例えば、空間分割で長時間露光画像と短時間露光画像が撮像されるような場合にも適用できる。
- [0115] 例えば、長時間露光画像を撮影する画素と短時間露光画像を撮像する画素

が、画素アレイ部（不図示）に配置され、長時間露光画像が撮影されている間（長時間露光期間中）に、短時間露光画像が撮影される（短時間露光期間がある）場合にも、本技術は適用できる。空間分割で長時間露光画像と短時間露光画像が撮像される場合も、長時間露光画像と短時間露光画像と異なるタイミングで撮像された画像であり、そのような異なるタイミングで撮像された画像を合成するような場合に、本技術は適用できる。

[0116] また、本技術によれば、異なるタイミングで撮像された画像を合成するときの合成比率（ブレンド比）に応じて参照時刻重心が設定され、動き量情報を参照する区間が設定されるため、適切な区間を設定することができる。そのような適切な区間が設定されることで参照される動き量情報を用いた処理としては、上述した動き補正以外の補正（処理）であっても良く、動き補正以外の処理を行うような場合であっても、その処理の精度を向上させることができる。

[0117] また、上述した実施の形態においては、長時間露光画像と短時間露光画像が撮像される場合を例に挙げて説明したが、例えば、IR（赤外線）が投光されることで撮影された画像と、IRが投光されていないときに撮影された画像（環境光で撮影された画像）を合成するような場合にも、本技術を適用することはできる。

[0118] <記録媒体について>

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、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が含まれる。

[0119] 図10は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。コンピュータにおいて、

CPU (Central Processing Unit) 501、ROM (Read Only Memory) 502、RAM (Random Access Memory) 503は、バス504により相互に接続されている。バス504には、さらに、入出力インタフェース505が接続されている。入出力インタフェース505には、入力部506、出力部507、記憶部508、通信部509、およびドライブ510が接続されている。

[0120] 入力部506は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部507は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部508は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部509は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ510は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア511を駆動する。

[0121] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU501が、例えば、記憶部508に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース505およびバス504を介して、RAM503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。

[0122] コンピュータ (CPU501) 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511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。

[0123] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア511をドライブ510に装着することにより、入出力インタフェース505を介して、記憶部508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509で受信し、記憶部508にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM502や記憶部508に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0124] 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。

[0125] また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

[0126] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0127] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術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。

[0128] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、前記動き補正部は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う画像処理装置。

(2)

前記複数の画像は、長時間露光期間で撮像された長時間露光画像と、短時間露光期間で撮像された短時間露光画像であり、

前記合成部は、前記長時間露光画像と前記短時間露光画像を前記合成比率で合成することで、ダイナミックレンジの広い画像を生成する

前記(1)に記載の画像処理装置。

(3)

前記複数の画像は、同一露光時間で撮像され、異なるタイミングで撮像された複数の画像であり、

前記合成部は、前記複数の画像を合成することで、ノイズが低減された画像を生成する

前記（１）に記載の画像処理装置。

（４）

前記動き補正部は、

前記合成部により複数の画像が合成されることで生成された合成画像が、前記複数の画像を参照する時刻に関するヒストグラムを統計量とし、

前記統計量をもとに、前記基準を設定する

前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の画像処理装置。

（５）

前記基準は、前記合成画像毎に設定される

前記（４）に記載の画像処理装置。

（６）

前記基準は、前記合成画像のライン毎に設定される

前記（４）に記載の画像処理装置。

（７）

前記合成部により複数の画像が合成されることで生成された合成画像に対して、前記動き補正部による補正が行われる

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（８）

前記動き補正部による補正が施された前記複数の画像を、前記合成部は合成する

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（９）

異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、

動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行う

ステップを含み、

前記動き補正を、

所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う処理を含む画像処理方法。

(10)

異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、

前記動き補正部は、

所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う画像処理装置を備える撮像装置。

(11)

コンピュータに、

異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、

動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行う

ステップを含み、

前記動き補正を、

所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う処理を実行させるためのプログラム。

符号の説明

[0129] 100 撮像装置, 101 光学レンズ, 102 撮像素子, 103 画像処理部, 104 信号処理部, 105 制御部, 131 HDR処理部, 132 動き補正部, 201 動き補正部, 202 HDR処理

部, 203 フィードバック部

請求の範囲

- [請求項1] 異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部とを備え、前記動き補正部は、所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う画像処理装置。
- [請求項2] 前記複数の画像は、長時間露光期間で撮像された長時間露光画像と、短時間露光期間で撮像された短時間露光画像であり、前記合成部は、前記長時間露光画像と前記短時間露光画像を前記合成比率で合成することで、ダイナミックレンジの広い画像を生成する請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記複数の画像は、同一露光時間で撮像され、異なるタイミングで撮像された複数の画像であり、前記合成部は、前記複数の画像を合成することで、ノイズが低減された画像を生成する請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記動き補正部は、前記合成部により複数の画像が合成されることで生成された合成画像が、前記複数の画像を参照する時刻に関するヒストグラムを統計量とし、前記統計量をもとに、前記基準を設定する請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記基準は、前記合成画像毎に設定される

- 請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記基準は、前記合成画像のライン毎に設定される
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記合成部により複数の画像が合成されることで生成された合成画像に対して、前記動き補正部による補正が行われる
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記動き補正部による補正が施された前記複数の画像を、前記合成部は合成する
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項9] 異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、
動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行う
ステップを含み、
前記動き補正を、
所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、
前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う
処理を含む画像処理方法。
- [請求項10] 異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成する合成部と、
動きに関する前記画像への影響を低減する補正を行う動き補正部と
を備え、
前記動き補正部は、
所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し、
前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照し、前記補正を行う
画像処理装置を備える

撮像装置。

[請求項11]

コンピュータに、

異なるタイミングで撮像された複数の画像を合成し、

動きに関する前記画像への影響を低減する動き補正を行う

ステップを含み、

前記動き補正を、

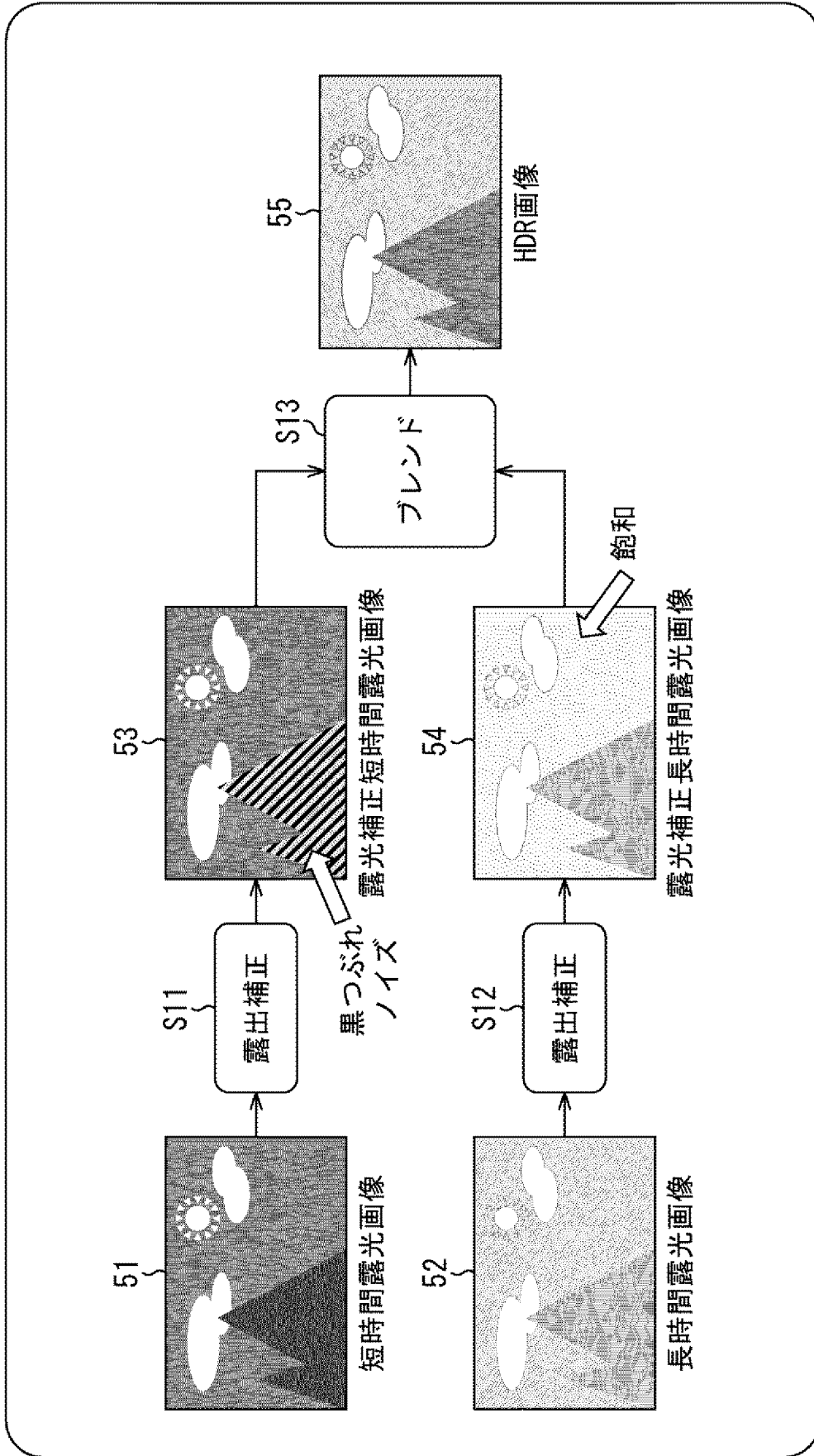
所定の間隔で供給される動き量に関する動き量情報を参照する区間の基準を、前記複数の画像を合成するときの合成比率に基づき設定し

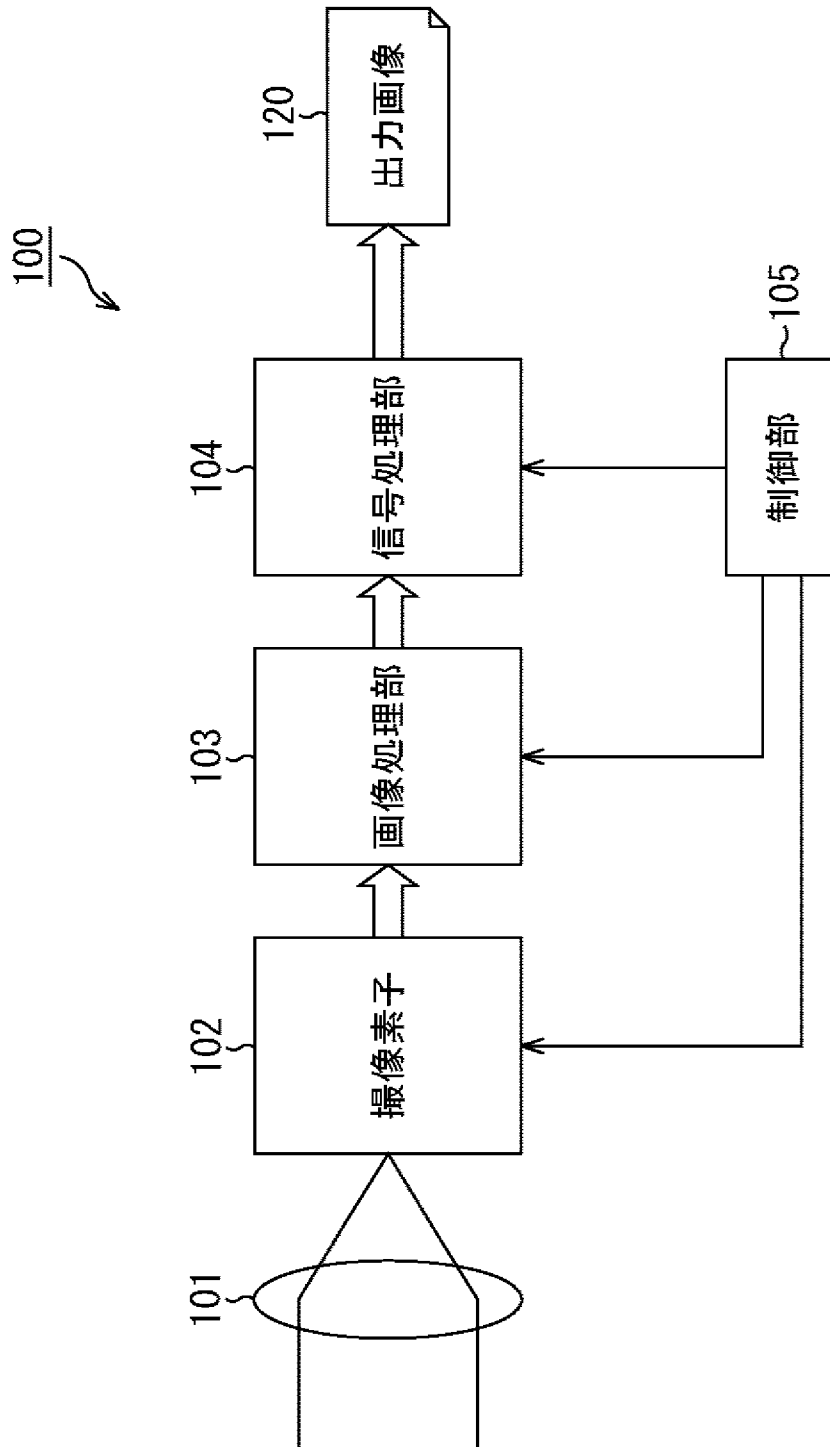
、

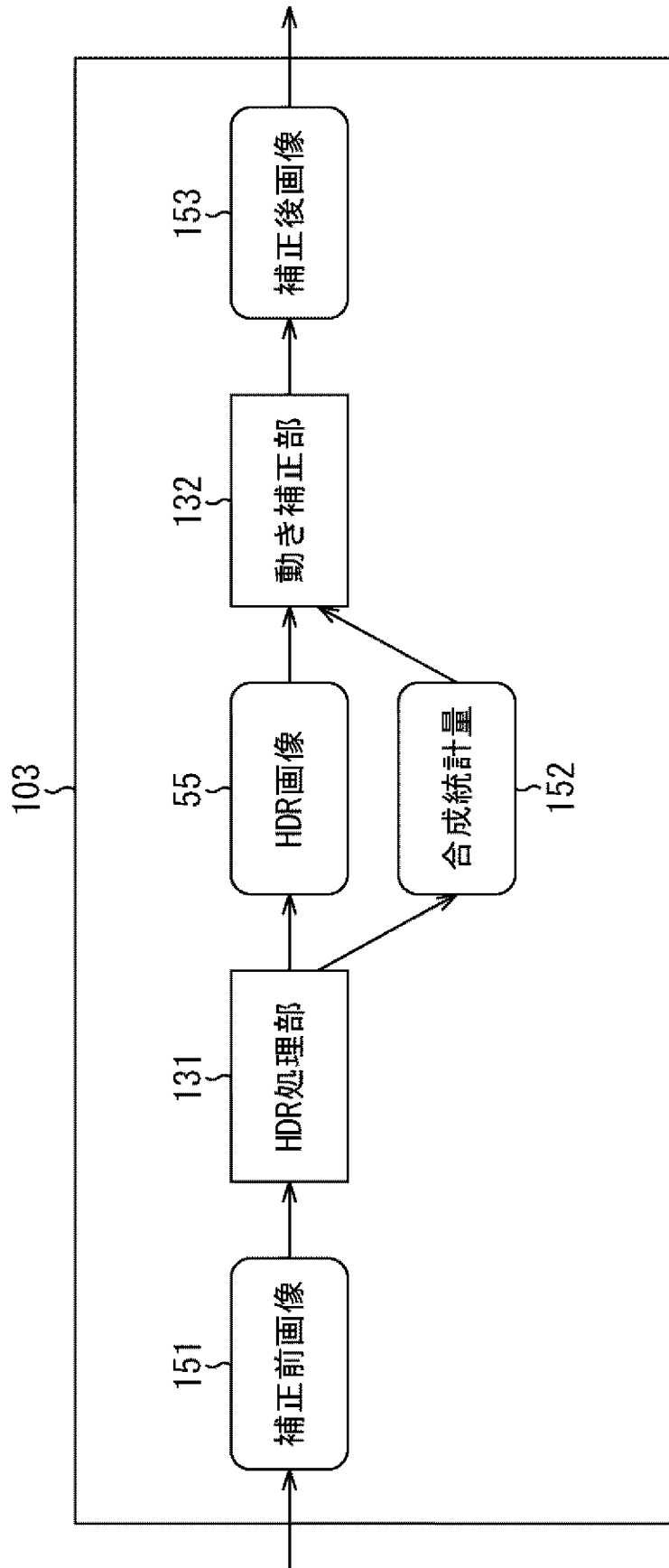
前記設定された基準を元に、前記動き量情報を参照して行う

処理を実行させるためのプログラム。

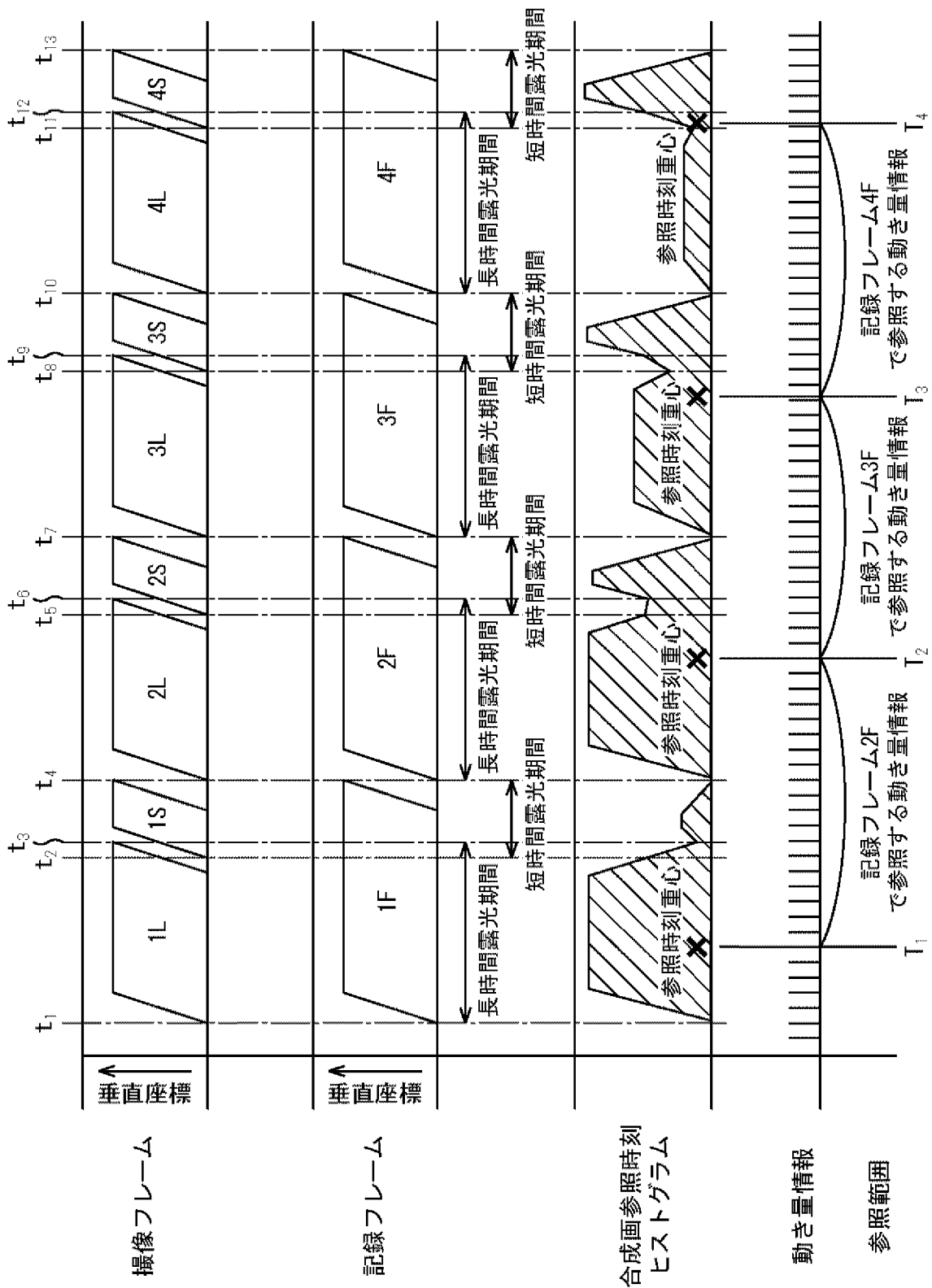
[図1]
FIG. 1

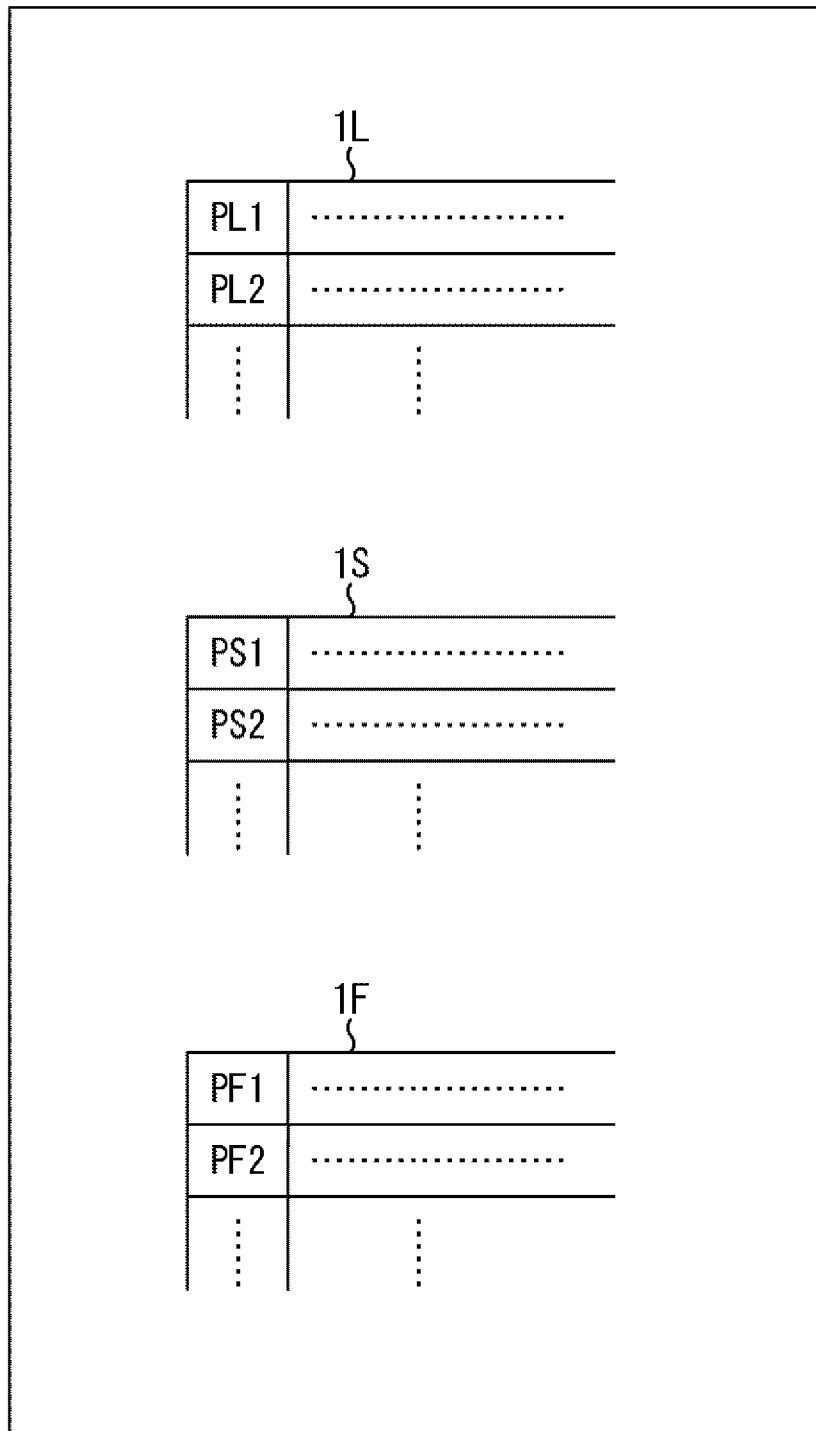


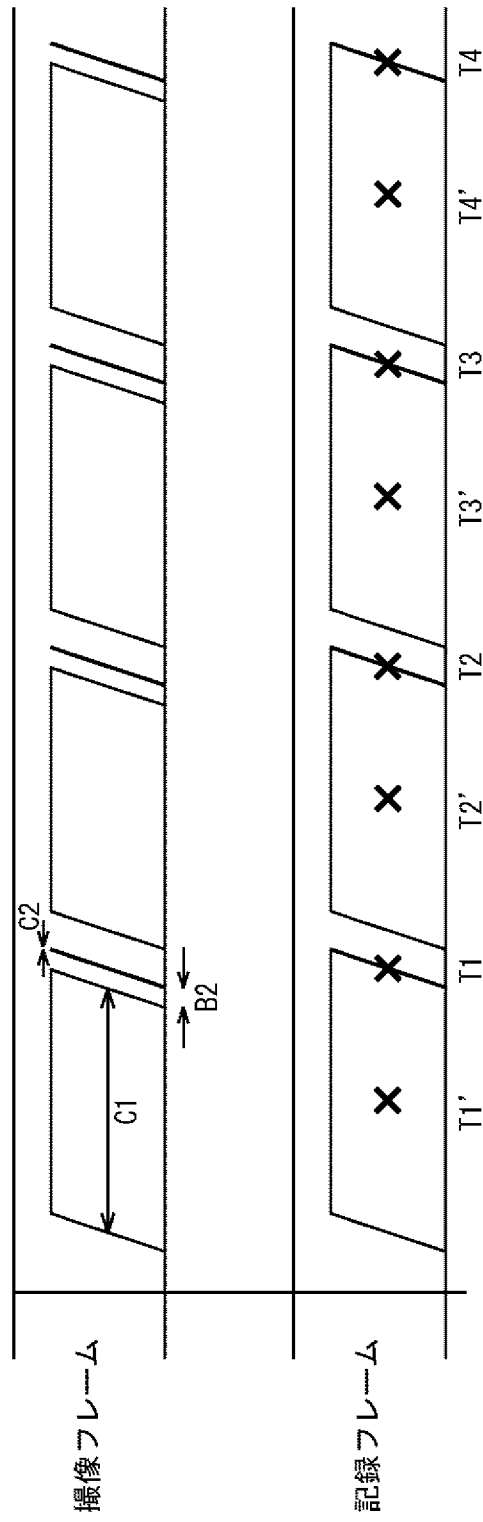
[図2]
FIG. 2

[図3]
FIG. 3

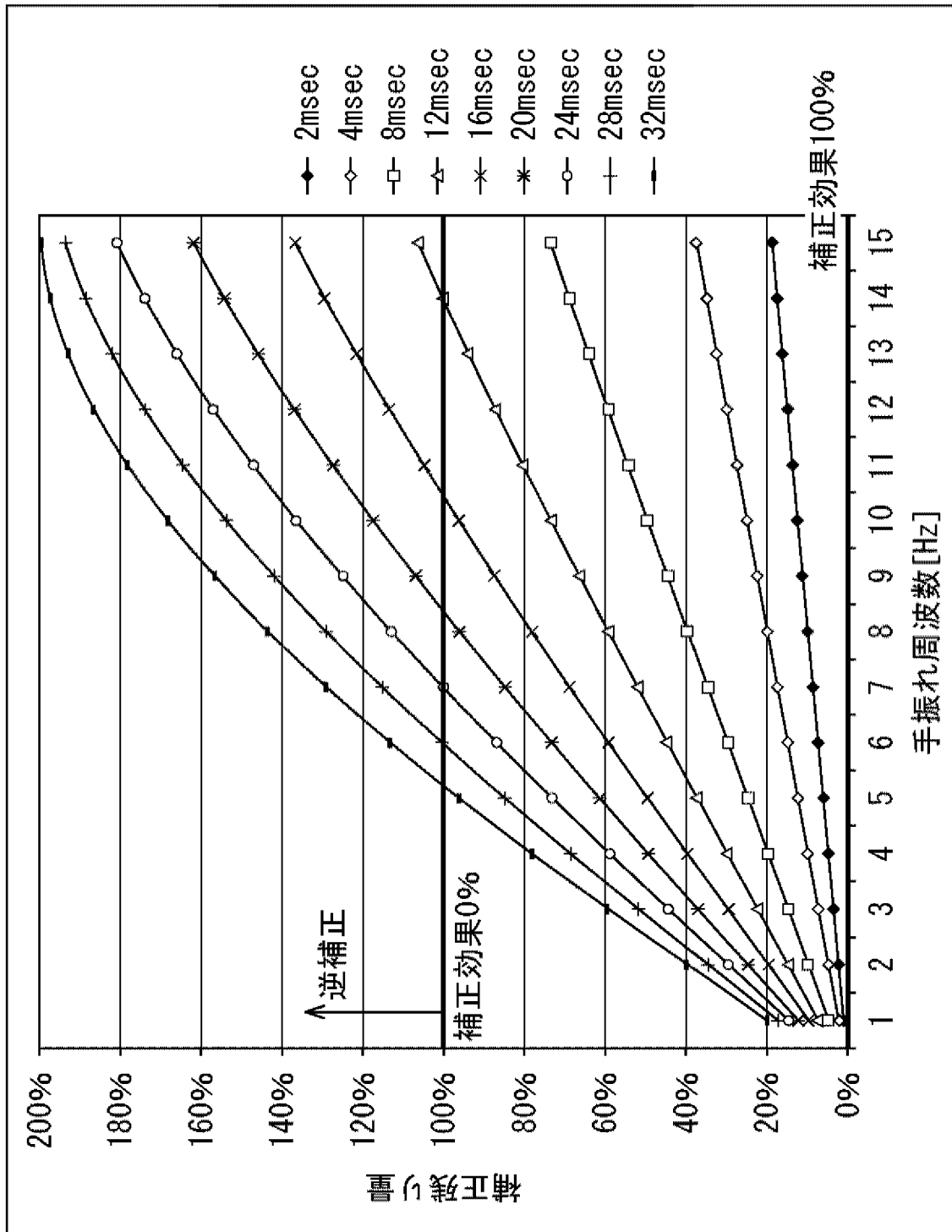
[図4]
FIG. 4



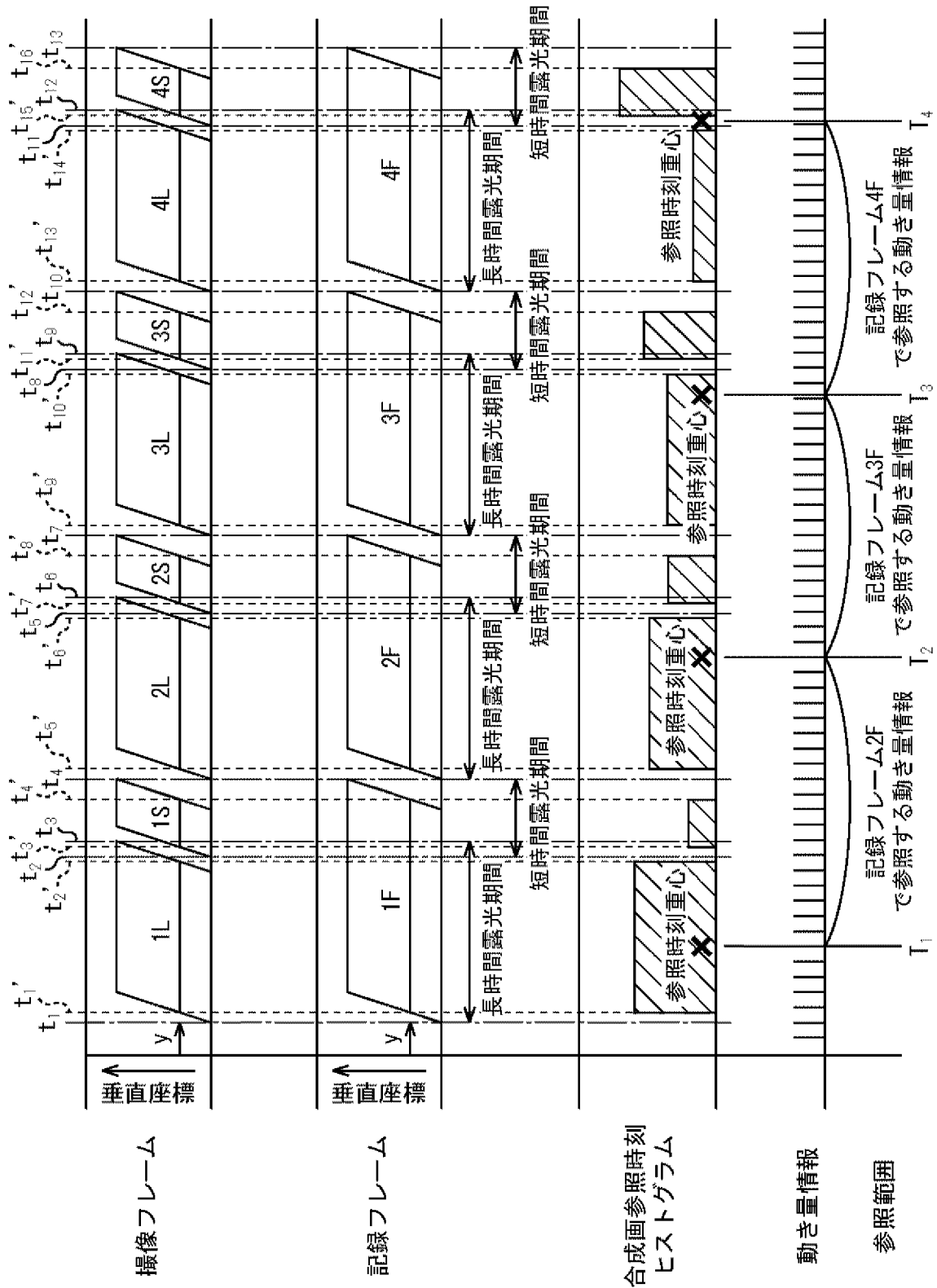
[図5]
FIG. 5

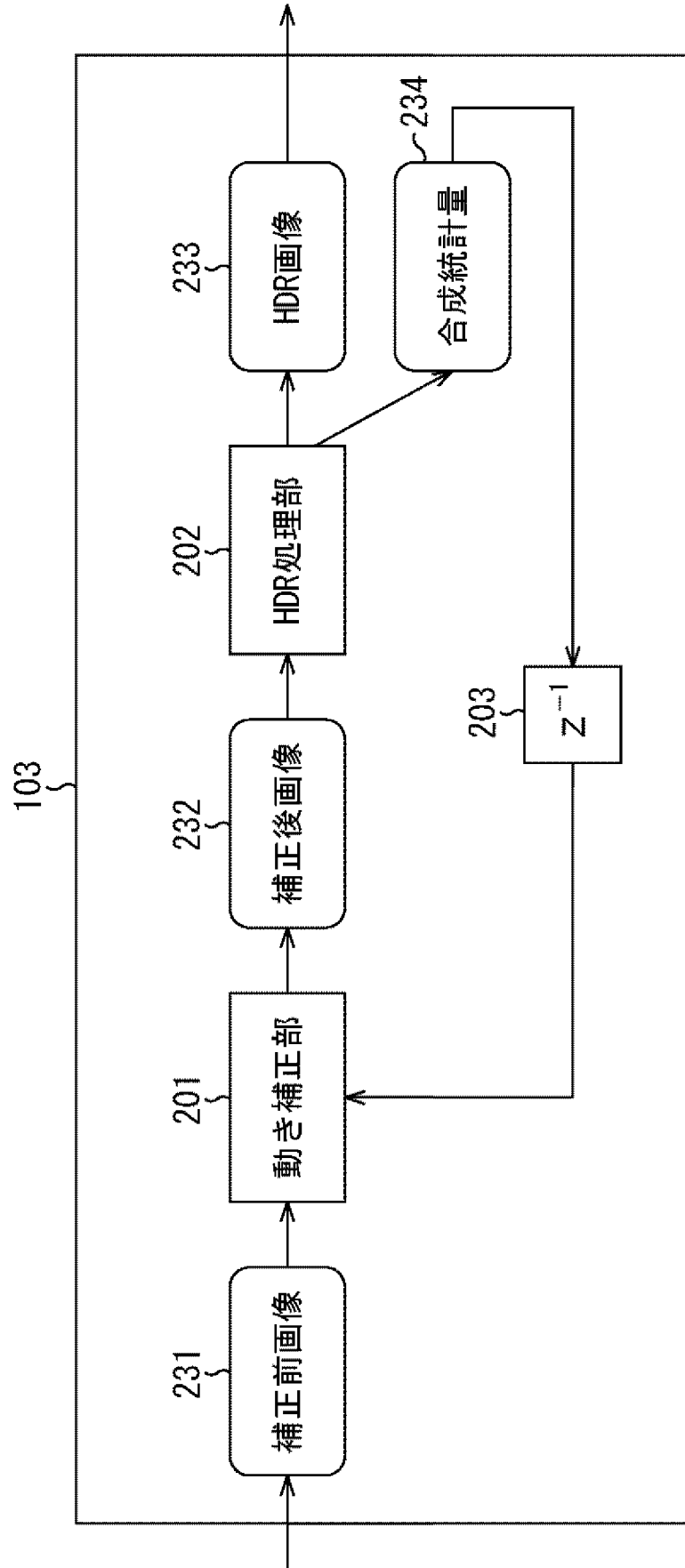
[図6]
FIG. 6

[図7]
FIG. 7

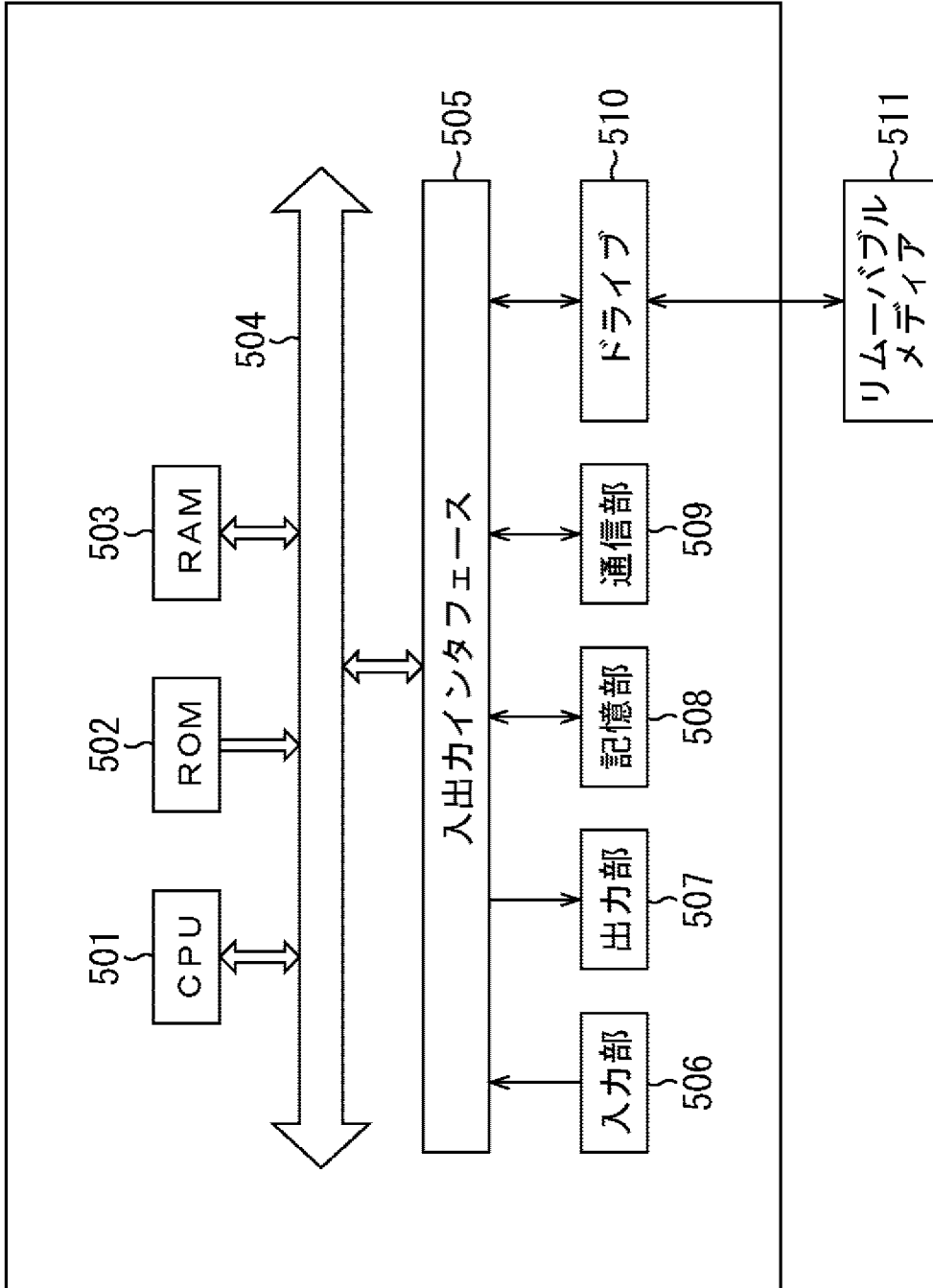


[図8]
FIG. 8



[図9]
FIG. 9

[図10]
FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/017218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/235(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/243(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)
H04N5/235, G03B5/00, G03B15/00, H04N5/243

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2013-66142 A (Sony Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0032] to [0100]; fig. 2 to 18 & US 2013/0051700 A1 paragraphs [0061] to [0133]; fig. 2 to 18 & EP 2565843 A2 & CN 102970488 A	1-11
A	JP 2007-202098 A (Kyocera Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0021] to [0041]; fig. 1 to 5 & US 2010/0026823 A1 paragraphs [0042] to [0091]; fig. 1 to 5 & CN 101390384 A	1-11

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 14 July 2017 (14.07.17)	Date of mailing of the international search report 25 July 2017 (25.07.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/235(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/243(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. H04N5/235, G03B5/00, G03B15/00, H04N5/243

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2013-66142 A (ソニー株式会社) 2013.04.11, 段落[0032]-[0100], 図 2-18 & US 2013/0051700 A1, 段落[0061]-[0133], 第 2-18 図 & EP 2565843 A2 & CN 102970488 A	1-11
A	JP 2007-202098 A (京セラ株式会社) 2007.08.09, 段落[0021]-[0041], 図 1-5 & US 2010/0026823 A1, 段落[0042]-[0091], 第 1-5 図 & CN 101390384 A	1-11

☐ 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
 「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
 「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)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
 「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
 「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
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.07.2017

国際調査報告の発送日

25.07.2017

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)

▲徳▼田 賢二

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9654