

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170904 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) G03B 15/00 (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005286

(22) 国際出願日: 2020年2月12日(12.02.2020)

(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 2019-026813 2019年2月18日(18.02.2019) JP

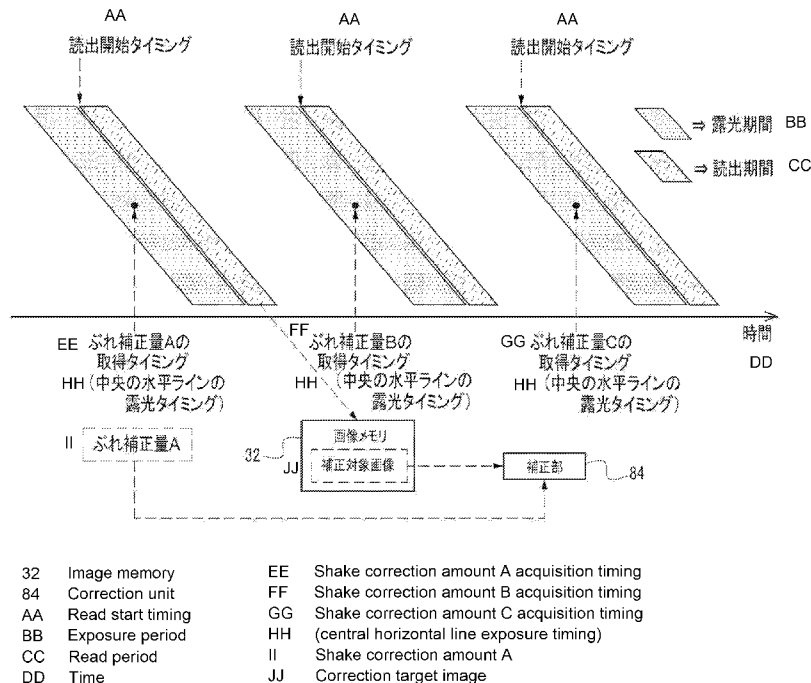
(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 増田 智紀 (MASUDA, Tomonori); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 杉本 雅彦 (SUGIMOTO, Masahiko); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 潘 毅 (PAN, Yi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 橋本 貴志 (HASHIMOTO, Takashi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 藤川 哲也 (FUJIKAWA, Tetsuya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 岸根

(54) Title: SHAKE CORRECTION DEVICE, IMAGE-CAPTURING DEVICE, MONITORING SYSTEM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: ぶれ補正装置、撮像装置、監視システム、及びプログラム

【図6A】



(57) Abstract: A shake correction device according to the present invention comprises: an acquisition unit for acquiring, during the exposure of a single frame in an image-capturing element, a shake correction amount used to correct shake in an image obtained as a result of the image-capturing element performing image capture; and a correction unit for correcting shake by performing, on the basis of the shake correction amount acquired by the acquisition unit during the exposure necessary to obtain a correction target image constituted by an image for a single frame included in a moving image

慶延 (KISHINE, Yasunobu); 〒3319624 埼玉県
さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富
士フィルム株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所
(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東
京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号 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, JO, JP, KE, KG, KH,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

obtained as a result of the image-capturing element performing image capture, image processing upon the correction target image.

(57) 要約: ぶれ補正装置は、撮像素子により撮像されることで得られた画像のぶれの補正に供するぶれ補正量を、撮像素子での 1 フレーム分の露光中に取得する取得部と、撮像素子により撮像されることで得られた動画像に含まれる 1 フレーム分の画像である補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得部により取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する補正部と、を含む。

明 細 書

発明の名称：

ぶれ補正装置、撮像装置、監視システム、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示の技術は、ぶれ補正装置、撮像装置、監視システム、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 以下の説明において、「ぶれ」とは、被写体を示す被写体光が光学系を介して受光面に結像される撮像装置において、被写体光が受光面に結像されることで得られる被写体像が、撮像装置に与えられた振動に起因して光学系の光軸と受光面との位置関係が変化することで変動する現象を指す。

[0003] 撮像装置の結像面に結像される被写体像は、光学像と、電子像である画像とに大別され、光学像のぶれは機械式補正部によって補正され、画像のぶれは電子式補正部によって補正される。被写体像のぶれを補正するには、検出されたぶれ量に基づいて導出されたぶれ補正量が用いられる。機械式補正部は、ぶれ補正量に基づいて光学系及び／又は撮像素子を機械的に移動させることでぶれを補正する。電子式補正部は、ぶれ補正量に基づいて画像に画像処理を施すことでぶれを補正する。

[0004] 一般的に、1フレームの露光期間の中心位置で取得されたぶれ補正量を用いてぶれを補正することが好ましいとされている（例えば、特開2003-234946号公報参照）。

[0005] 図23には、撮像されることで得られた動画像に含まれる連続する3フレーム分の露光期間と、撮像素子から画像を読み出す読出期間との関係が示されている。撮像装置では、ローリングシャッタ方式で撮像が行われる場合、図23に示すように、各フレームの撮像毎に撮像素子による露光期間の中心位置（露光期間の中央の時刻）にぶれ補正量が取得される。そして、取得されたぶれ補正量が、撮像素子から読み出された画像についてのぶれの補正に

供される。

[0006] ローリングシャッタ方式で撮像が行われる場合、図 2 3 に示すように、各フレームの撮像において、ぶれ補正量が取得されるタイミング（以下、単に「取得タイミング」とも称する）は、撮像素子から画像の読み出しを開始するタイミング（以下、単に「読出開始タイミング」とも称する）よりも遅い。

[0007] そのため、図 2 3 に示す例では、1 フレーム目の露光期間の中心位置で取得されたぶれ補正量 A は、ぶれ補正量 A の取得タイミング以降に撮像素子から読み出された 1 フレーム目の画像についてのぶれの補正に供される。また、2 フレーム目の露光期間の中心位置で取得されたぶれ補正量 B は、ぶれ補正量 B の取得タイミング以降に撮像素子から読み出された 2 フレーム目の画像についてのぶれの補正に供される。更に、3 フレーム目の露光期間の中心位置で取得されたぶれ補正量 C は、ぶれ補正量 C の取得タイミング以降に撮像素子から読み出された 3 フレーム目の画像についてのぶれの補正に供される。

発明の概要

[0008] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、撮像されることで得られた動画画像に含まれる隣接する 2 フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画画像のぶれを高精度に補正することができるぶれ補正装置、撮像装置、監視システム、及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の技術に係る第 1 の態様は、撮像素子により撮像されることで得られた画像のぶれの補正に供するぶれ補正量を、撮像素子での 1 フレーム分の露光中に取得する取得部と、撮像素子により撮像されることで得られた動画画像に含まれる 1 フレーム分の画像である補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得部により取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する補正部と、を含むぶれ補正装置である

。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画像のぶれを高精度に補正することができる。

[0010] 本開示の技術に係る第2の態様は、補正対象画像は記憶部に記憶され、補正部は、記憶部に記憶された補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得部によって取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する第1の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、ぶれ補正量が取得されるタイミングが画像の読み出しを開始するタイミングよりも遅い場合であっても、動画像に含まれる1フレーム内で取得されたぶれ補正量に基づいて同じフレームの補正対象画像のぶれを補正することができる。

[0011] 本開示の技術に係る第3の態様は、画像は1フレーム毎に記憶部に記憶され、記憶部に記憶された1フレーム毎の画像の各々が補正対象画像である第2の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、動画像に含まれる1フレーム毎の補正対象画像の各々のぶれを高精度に補正することができる。

[0012] 本開示の技術に係る第4の態様は、補正部は、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの先フレームの画像が撮像素子から読み出される第1読出期間と後フレームの画像が撮像素子から読み出される第2読出期間とが重複しない場合において、後フレームの補正対象画像に対して、第1読出期間と第2読出期間との間の露光中に取得部によって取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する第1の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの後フレームの補正対象画像に対するぶれの補正に対して、先フレームの露光中に取得されたぶれ補正量が影響を及ぼすことを回避することができる。

[0013] 本開示の技術に係る第5の態様は、補正部は、後フレームの補正対象画像

に対して、第1読出期間と第2読出期間との間の1フレーム分の全露光期間を通じて取得部によって取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する第4の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、1つのぶれ補正量のみに基づいてぶれが補正される場合に比べ、ぶれの補正精度を高めることができる。

[0014] 本開示の技術に係る第6の態様は、取得部は、補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの特定のラインの露光が行われている間にぶれ補正量を取得する第1の態様から第4の態様の何れか1つの態様に係るぶれ補正装置である。これにより、補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの特定のラインの露光が行われている間に取得されたぶれ補正量に基づいて補正対象画像のぶれを補正することができる。

[0015] 本開示の技術に係る第7の態様は、取得部は、1フレーム目の露光中において撮像素子からの画像の読み出しの開始時点よりも早くぶれ補正量を取得する第1の態様から第6の態様の何れか1つの態様に係るぶれ補正装置である。これにより、1フレーム目の補正対象画像に対して、1フレーム目に取得されたぶれ補正量に基づいてぶれの補正を行うことができる。

[0016] 本開示の技術に係る第8の態様は、補正部は、第1補正モード又は第2補正モードでぶれを補正し、第1補正モードは、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得部により取得されたぶれ補正量に基づいて補正対象画像に対して画像処理を施すことでぶれを補正する補正モードであり、第2補正モードは、撮像素子から読み出し中の1フレームに満たない画像である未完画像に対して、取得部によって取得された最新のぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正する補正モードである第1の態様から第7の態様の何れか1つの態様に係るぶれ補正装置である。これにより、第1補正モードでは、第2補正モードよりもぶれの補正の高精度化を実現することができ、第2補正モードでは、第1補正モードよりもぶれの補正の高速化を実現することができる。

[0017] 本開示の技術に係る第9の態様は、補正部は、動画像を記憶媒体に記憶さ

せる場合に第1補正モードでぶれを補正する第8の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、第2補正モードで未完画像のぶれを補正する場合に比べ、ぶれの補正の精度が高い動画像を保存することができる。

[0018] 本開示の技術に係る第10の態様は、補正部は、ライブビュー画像を表示部に対して表示させる場合に第2補正モードでぶれを補正する第8の態様又は第9の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、補正対象画像が記憶部に記憶されるのを待ってから補正対象画像のぶれを補正して得た補正画像を表示部に表示させる場合に比べ、リアルタイム性の高い動画像を表示部に表示させることができる。

[0019] 本開示の技術に係る第11の態様は、補正部は、第1補正モード及び第2補正モードのうち、撮像素子からの画像の読み出しを開始する読出開始タイミング及び取得部によるぶれ補正量の取得タイミングに応じて定められた補正モードでぶれを補正する第8の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、第1補正モード及び第2補正モードのうち、読出開始タイミング及び取得部によるぶれ補正量の取得タイミングとは無関係に決められた補正モードでぶれが補正される場合に比べ、適切な補正モードでぶれを補正することができる。

[0020] 本開示の技術に係る第12の態様は、補正部は、撮像素子による1フレーム分の撮像において、取得タイミングが読出開始タイミング以前であれば第1補正モードでぶれを補正し、取得タイミングが読出開始タイミングよりも遅ければ第2補正モードでぶれを補正する第11の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、第1補正モード及び第2補正モードのうち、取得部によるぶれ補正量の取得タイミングと読出開始タイミングとの関係性に依らずに決められた補正モードでぶれが補正される場合に比べ、適切な補正モードでぶれを補正することができる。

[0021] 本開示の技術に係る第13の態様は、補正部は、動画像を外部装置に送信する場合に第1補正モードでぶれを補正する第8の態様に係るぶれ補正装置である。これにより、第2補正モードで未完画像のぶれを補正する場合に比

べ、ぶれの補正の精度が高い動画像を外部装置に送信することができる。

[0022] 本開示の技術に係る第14の態様は、第1の態様から第13の態様の何れか1つの態様に係るぶれ補正装置と、撮像素子と、を含む撮像装置である。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画像のぶれを高精度に補正することができる。

[0023] 本開示の技術に係る第15の態様は、第14の態様に係る撮像装置と、補正部によりぶれが補正されることで得られた補正済み画像を表示部に対して表示させる制御、及び補正済み画像を記憶装置に対して記憶させる制御のうちの少なくとも一方を行うコントローラと、を含む監視システムである。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画像のぶれを高精度に補正することができる。

[0024] 本開示の技術に係る第16の態様は、コンピュータを、第1の態様から第13の態様の何れか1つの態様に係るぶれ補正装置に含まれる取得部及び補正部として機能させるためのプログラムである。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画像のぶれを高精度に補正することができる。

[0025] 本開示の技術に係る第17の態様は、プロセッサを含むぶれ補正装置であって、プロセッサは、撮像素子により撮像されることで得られた画像のぶれの補正に供するぶれ補正量を、撮像素子での1フレーム分の露光中に取得し、撮像素子により撮像されることで得られた動画像に含まれる1フレーム分の画像である補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得したぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことでぶれを補正するぶれ補正装置である。これにより、撮像されることで得られた動画像に含まれる

隣接する2フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画画像のぶれを高精度に補正することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1～第3実施形態に係る監視システムの構成の一例を示す概略構成図である。

[図2]第1～第3実施形態に係る監視カメラの光学系及び電気系の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]第1～第3実施形態に係る管理装置の電気系の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]第1～第3実施形態に係る監視カメラでのCPUから出力される信号の出力タイミングと、撮像素子の露光期間と、撮像素子からアナログ画像が読み出される期間との関係の一例を示すタイムチャートである。

[図5]第1実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの一例を示すブロック図である。

[図6A]第1実施形態に係る監視カメラにより撮像されることで得られた動画画像に含まれる1フレーム目の補正対象画像に対するぶれを補正する場合の説明に供する概念図である。

[図6B]第1実施形態に係る監視カメラにより撮像されることで得られた動画画像に含まれる3フレーム目の補正対象画像に対するぶれを補正する場合の説明に供する概念図である。

[図6C]第1実施形態に係る監視カメラにより撮像されることで得られた動画画像に含まれる2フレーム目の補正対象画像に対するぶれを補正する場合の説明に供する概念図である。

[図7]第1実施形態に係るぶれ補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]第1実施形態に係る管理処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図9]第2実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して設定される補正モードと補正モードが設定される条件との関係の一例を示す概念図である。

[図10]第2実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して第1補正モードが設定された場合のぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの一例を示すブロック図である。

[図11]第2実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して第2補正モードが設定された場合のぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの一例を示すブロック図である。

[図12]第2実施形態に係るぶれ補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]第2実施形態に係る第2補正モードぶれ補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図14]第2実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して設定される補正モードと補正モードが設定される条件との関係の変形例を示す概念図である。

[図15]第2実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して第1補正モードが設定された場合のぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの変形例を示すブロック図である。

[図16]第3実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して設定される補正モードと補正モードが設定される条件との関係の一例を示す概念図である。

[図17]第3実施形態に係る監視カメラにより撮像されることで得られた動画像に含まれる1フレーム目及び2フレーム目の各々の露光期間及び読出期間の一例を示すタイムチャートである。

[図18]第3実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して第1補正モードが設定された場合のぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの一例を示すブロック図である。

[図19]第3実施形態に係る監視カメラに含まれるぶれ補正装置に対して第2補正モードが設定された場合のぶれ補正装置の機能及びその周辺のデバイスの一例を示すブロック図である。

[図20]第3実施形態に係るぶれ補正処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図21]第1読出期間と第2読出期間との間の1フレーム分の全露光期間を通じて取得されたぶれ補正量に基づいてデジタル画像のぶれが補正される態様の一例を示す概念図である。

[図22]ぶれ補正プログラムが記憶された記憶媒体から、ぶれ補正プログラムがぶれ補正装置内のコンピュータにインストールされる態様の一例を示す概念図である。

[図23]従来技術に係るぶれ補正装置による動画像に対するぶれの補正の態様の一例を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本開示の技術の実施形態の一例を、図面を参照しつつ説明する。

[0028] 先ず、以下の説明で使用される文言について説明する。

[0029] CPUとは、“Central Processing Unit”の略称を指す。RAMとは、“Random Access Memory”の略称を指す。ROMとは、“Read Only Memory”の略称を指す。

[0030] ASICとは、“Application Specific Integrated Circuit”の略称を指す。PLDとは、“Programmable Logic Device”の略称を指す。FPGAとは、“Field-Programmable Gate Array”の略称を指す。AFEとは、“Analog Front End”の略称を指す。DSPとは、“Digital Signal Processor”の略称を指す。SoCとは、“System-on-a-chip”の略称を指す。

[0031] SSDとは、“Solid State Drive”の略称を指す。DVD-ROMとは、“Digital Versatile Disc Read Only Memory”の略称を指す。USBとは、“Universal Serial Bus”の略称を指す。HDDとは、“Hard Disk Drive”の略称を指す。EEPROMとは、“Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory”の略称を指す。

[0032] CCDとは、“Charge Coupled Device”の略称を指す。CMOSとは、“Complementary Metal Oxide Semiconductor”の略称を指す。ELとは、“Electro-Luminescence”の略称を指す。A/Dとは、“Analog/Digital”の略称を指す。I/Fとは、“Interface”の略称を指す。UIとは、“User Interface”の略称を指す。WANとは、“Wide Area Network”の略称を指す。また、以下の説明において、ディスプレイに表示される「画像」以外で、「画像」と表現されている場合、「画像」には「画像を示すデータ」の意味も含まれる。

[0033] [第1実施形態]

図1において、監視システム2は、監視カメラ10及び管理装置11を備えている。監視システム2は、本開示の技術に係る「監視システム」の一例であり、監視カメラ10は、本開示の技術に係る「撮像装置」の一例であり、管理装置11は、本開示の技術に係る「外部装置」の一例である。

[0034] 監視カメラ10は、屋内外の柱又は壁等に設置され、被写体である監視対象を撮像し、撮像することで動画像を生成する。動画像には、撮像することで得られた複数フレームの画像が含まれている。監視カメラ10は、撮像することで得た動画像を、通信ライン12を介して管理装置11に送信する。

[0035] 管理装置11は、ディスプレイ13及び二次記憶装置14を備えている。ディスプレイ13としては、例えば、液晶ディスプレイ又は有機ELディス

プレイ等が挙げられる。なお、ディスプレイ 13 は、本開示の技術に係る「表示部（ディスプレイ）」の一例である。

[0036] 二次記憶装置 14 の一例としては、HDD が挙げられる。二次記憶装置 14 は、HDD ではなく、フラッシュメモリ、SSD、又はEEPROMなどの不揮発性のメモリであればよい。なお、二次記憶装置 14 は、本開示の技術に係る「記憶装置」の一例である。

[0037] 管理装置 11 では、監視カメラ 10 によって送信された動画画が受信され、受信された動画画がディスプレイ 13 に表示されたり、二次記憶装置 14 に記憶されたりする。

[0038] 一例として図 2 に示すように、監視カメラ 10 は、光学系 15 及び撮像素子 25 を備えている。撮像素子 25 は、光学系 15 の後段に位置している。光学系 15 は、対物レンズ 15A 及びレンズ群 15B を備えている。対物レンズ 15A 及びレンズ群 15B は、監視対象側から撮像素子 25 の受光面 25A 側にかけて、光学系 15 の光軸 OA に沿って、対物レンズ 15A 及びレンズ群 15B の順に配置されている。レンズ群 15B には、光軸 OA に沿って移動可能なフォーカス用のレンズ及びズーム用のレンズ等が含まれており、フォーカス用のレンズ及びズーム用のレンズは、与えられた動力に応じて光軸 OA に沿って移動する。このように構成された光学系 15 によって、監視対象を示す監視対象光は、受光面 25A に結像される。なお、撮像素子 25 は、本開示の技術に係る「撮像素子」の一例である。ここでは、撮像素子 25 として、CCD イメージセンサが採用されているが、これはあくまでも一例に過ぎず、撮像素子 25 は、CMOS イメージセンサ等の他のイメージセンサであってもよい。

[0039] 監視カメラ 10 は、ドライバ 26、AFE 30、DSP 31、画像メモリ 32、ぶれ補正装置 33、通信 I/F 34、RAM 35、ROM 36、CPU 37、ぶれ量検出センサ 40、ディスプレイ 42、及び受付デバイス 43 を備えている。ドライバ 26、AFE 30、DSP 31、画像メモリ 32、ぶれ補正装置 33、通信 I/F 34、CPU 37、ROM 36、RAM 35

、ぶれ量検出センサ40、ディスプレイ42、及び受付デバイス43の各々は、バスライン38に接続されている。なお、ぶれ補正装置33は、本開示の技術に係る「ぶれ補正装置」の一例である。また、画像メモリ32は、本開示の技術に係る「メモリ」の一例である。

[0040] ROM36には、監視カメラ10用の各種プログラム（以下、単に「撮像装置用プログラム」と称する）が記憶されている。CPU37は、ROM36から撮像装置用プログラムを読み出し、読み出した撮像装置用プログラムをRAM35に展開する。CPU37は、RAM35に展開した撮像装置用プログラムに従って監視カメラ10の全体を制御する。

[0041] 撮像素子25には、ドライバ26及びAFE30の各々が接続されている。撮像素子25は、ドライバ26の制御の下、既定のフレームレートで監視対象を撮像する。ここで言う「既定のフレームレート」とは、例えば、数フレーム／秒から数十フレーム／秒を指す。

[0042] 受光面25Aは、マトリクス状に配置された複数の感光画素（図示省略）によって形成されている。撮像素子25では、各感光画素が露光され、感光画素毎に光電変換が行われる。感光画素毎に光電変換が行われることで得られた電荷は、監視対象を示すアナログの撮像信号であり、アナログ画像として撮像素子25に蓄積される。各感光画素は、アナログ画像が読み出される前後等のタイミングで、CPU37の制御の下、ドライバ26によってリセットされる。各感光画素に対する露光期間は、シャッタースピードに従って定められ、シャッタースピードは、各感光画素に対するリセットのタイミング及びアナログ画像の読み出しのタイミングが制御されることで調節される。

[0043] 撮像素子25には、ドライバ26から垂直同期信号及び水平同期信号が入力される。垂直同期信号は、1フレーム分のアナログ画像の送信を開始するタイミングを規定する信号である。水平同期信号は、1水平ライン分のアナログ画像の出力を開始するタイミングを規定する信号である。撮像素子25は、ドライバ26から入力された垂直同期信号に従ってフレーム単位でのアナログ画像のAFE30への出力を開始し、ドライバ26から入力された水

平同期信号に従って水平ライン単位でのアナログ画像のA F E 3 0への出力を開始する。

[0044] A F E 3 0は、撮像素子2 5からのアナログ画像を受信する。換言すると、アナログ画像は、A F E 3 0によって撮像素子2 5から読み出される。A F E 3 0は、アナログ画像に対して、相関二重サンプリング及びゲイン調整等のアナログ信号処理を施した後、A/D変換を行うことで、デジタルの撮像信号であるデジタル画像を生成する。ここで、アナログ画像は、本開示の技術に係る「ぶれ補正装置」での撮像素子からの読出対象とされる「画像」の一例である。また、デジタル画像は、本開示の技術に係る「ぶれ補正装置」での補正部による補正対象とされる「画像」の一例である。なお、以下では、説明の便宜上、アナログ画像とデジタル画像とを区別して説明する必要がない場合、単に「画像」と称する。

[0045] なお、図2に示す例では、A F E 3 0が撮像素子2 5の外部に設けられているが、本開示の技術はこれに限定されず、A F E 3 0は、撮像素子2 5内に一体的に組み込まれていてもよい。

[0046] D S P 3 1は、デジタル画像に対して、各種デジタル信号処理を施す。各種デジタル信号処理とは、例えば、デモザイク処理、ノイズ除去処理、階調補正処理、及び色補正処理等を指す。D S P 3 1は、1フレーム毎に、デジタル信号処理後のデジタル画像を画像メモリ3 2に出力する。画像メモリ3 2は、D S P 3 1からのデジタル画像を記憶する。

[0047] ところで、監視カメラ1 0に与えられる振動には、屋外であれば、自動車の通行による振動、風による振動、及び道路工事による振動等があり、屋内であれば、エアコンディショナーの動作による振動、及び人の出入りによる振動等がある。そのため、監視カメラ1 0では、監視カメラ1 0に与えられた振動（以下、単に「振動」とも称する）に起因してぶれが生じる。本実施形態において、「ぶれ」とは、監視カメラ1 0において、デジタル画像が光軸O Aと受光面2 5 Aとの位置関係が変化することで変動する現象を指す。

[0048] ぶれ量検出センサ4 0は、例えば、ジャイロセンサである。ジャイロセン

サは、ピッチ軸 P A、ヨー軸 Y A、及びロール軸 R A（例えば、図 2 に示す光軸 O A に平行な軸）の各軸（図 1 参照）周りの回転ぶれの量をぶれ量として検出する。なお、本実施形態での平行の意味には、完全な平行の意味の他に、設計上および製造上において許容される誤差を含む略平行の意味も含まれる。

[0049] なお、ここでは、ぶれ量検出センサ 40 の一例としてジャイロセンサを挙げているが、これはあくまでも一例であり、ぶれ量検出センサ 40 は、加速度センサであってもよい。加速度センサは、ピッチ軸 P A とヨー軸 Y A に平行な 2 次元状の面内でのぶれ量を検出する。ぶれ量検出センサ 40 は、検出したぶれ量を CPU 37 に出力する。

[0050] また、ここでは、ぶれ量検出センサ 40 という物理的なセンサによってぶれ量が検出される形態例を挙げているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、画像メモリ 32 に記憶された時系列的に前後するデジタル画像を比較することで得た動きベクトルをぶれ量として用いてもよい。また、物理的なセンサによって検出されたぶれ量と、画像処理によって得られた動きベクトルとに基づいて最終的に使用されるぶれ量が導出されるようにてもよい。

[0051] ぶれ補正装置 33 は、ASIC を含むデバイス（本開示の技術に係る「プロセッサ」の一例）であり、ぶれ量検出センサ 40 によって検出されたぶれ量に応じたぶれ補正量を取得する。ぶれ補正量は、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像のぶれの補正に供される。すなわち、ぶれ補正装置 33 は、取得したぶれ補正量に基づいて、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像に対して画像処理を施すことでぶれを補正する。

[0052] 本実施形態では、デジタル画像に対する画像処理の一例として、画像切出処理が採用されている。画像切出処理とは、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像から一部の画像領域を切り出す処理を指す。画像切出処理が行われる場合、撮像素子 25 の撮像領域が、ぶれが補正されたデジタル画像として出力する領域（以下、単に「画像出力領域」）よりも広く設定された上で

撮像が行われる。ぶれ補正量は、例えば、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像のうちの画像出力領域以外の画像領域を特定する情報である。画像切出処理では、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像から、ぶれ補正量に基づいて画像出力領域が特定される。そして、画像メモリ 32 に記憶されたデジタル画像から、特定された画像出力領域が切り出され、切り出された画像出力領域が、ぶれが補正されたデジタル画像として、CPU 37 を介して通信 I / F 34 に出力される。

[0053] なお、本実施形態において、「ぶれの補正」には、ぶれを無くすという意味の他に、ぶれを低減するという意味も含まれる。ぶれ補正装置 33 は、ぶれを補正したデジタル画像を通信 I / F 34 に出力する。

[0054] また、ここでは、ぶれ補正装置 33 として、ASIC を含むデバイスを例示しているが、本開示の技術はこれに限定されるものではなく、例えば、FPGA 又は PLD を含むデバイスであってもよい。また、例えば、ぶれ補正装置 33 は、ASIC、FPGA、及び PLD のうちの複数を含むデバイスであってもよい。また、ぶれ補正装置 33 として、CPU、ROM、及び RAM を含むコンピュータが採用されてもよい。CPU は、単数であってもよいし、複数であってもよい。また、ぶれ補正装置 33 は、ハードウェア構成及びソフトウェア構成の組み合わせによって実現されてもよい。

[0055] 通信 I / F 34 は、例えば、ネットワークインターフェースであり、ネットワークを介して、管理装置 11 との間で各種情報の伝送制御を行う。ネットワークの一例としては、インターネット又は公衆通信網等の WAN が挙げられる。監視カメラ 10 と管理装置 11 との間の通信を司る。通信 I / F 34 は、ぶれ補正装置 33 から CPU 37 を介して入力されたデジタル画像、すなわち、ぶれ補正装置 33 によってぶれが補正されたデジタル画像を管理装置 11 に送信する。

[0056] 受付デバイス 43 は、例えば、キーボード、マウス、及びタッチパネル等であり、ユーザからの各種指示を受け付ける。CPU 37 は、受付デバイス 43 によって受け付けられた各種指示を取得し、取得した指示に従って動作

する。

- [0057] ディスプレイ 4 2 は、CPU 3 7 の制御下で、各種情報を表示する。ディスプレイ 4 2 に表示される各種情報としては、例えば、受付デバイス 4 3 によって受け付けられた各種指示の内容、及びぶれ補正装置 3 3 によってぶれが補正されたデジタル画像等が挙げられる。
- [0058] 一例として図 3 に示すように、管理装置 1 1 は、ディスプレイ 1 3、二次記憶装置 1 4、コントローラ 6 0、受付デバイス 6 2、及び通信 I/F 6 6 を備えている。コントローラ 6 0 は、CPU 6 0 A、ROM 6 0 B、及び RAM 6 0 C を備えている。受付デバイス 6 2、ディスプレイ 1 3、二次記憶装置 1 4、CPU 6 0 A、ROM 6 0 B、RAM 6 0 C、及び通信 I/F 6 6 の各々は、バスライン 7 0 に接続されている。
- [0059] ROM 6 0 B には、管理装置 1 1 用の各種プログラム（以下、単に「管理装置用プログラム」と称する）が記憶されている。CPU 6 0 A は、ROM 6 0 B から管理装置用プログラムを読み出し、読み出した管理装置用プログラムを RAM 6 0 C に展開する。CPU 6 0 A は、RAM 6 0 C に展開した管理装置用プログラムに従って管理装置 1 1 の全体を制御する。
- [0060] 通信 I/F 6 6 は、例えば、ネットワークインターフェースである。通信 I/F 6 6 は、ネットワークを介して、管理装置 1 1 の通信 I/F 3 4 に対して通信可能に接続されており、管理装置 1 1 との間で各種情報の伝送制御を行う。例えば、通信 I/F 6 6 は、管理装置 1 1 に対してデジタル画像の送信を要求し、デジタル画像の送信の要求に応じて管理装置 1 1 の通信 I/F 3 4 から送信されたデジタル画像を受信する。
- [0061] 受付デバイス 6 2 は、例えば、キーボード、マウス、及びタッチパネル等であり、ユーザからの各種指示を受け付ける。CPU 6 0 A は、受付デバイス 6 2 によって受け付けられた各種指示を取得し、取得した指示に従って動作する。
- [0062] ディスプレイ 1 3 は、CPU 6 0 A の制御下で、各種情報を表示する。ディスプレイ 1 3 に表示される各種情報としては、例えば、受付デバイス 6 2

によって受け付けられた各種指示の内容、及び通信１／Ｆ６６によって受信されたデジタル画像等が挙げられる。

[0063] 二次記憶装置１４は、ＣＰＵ６０Ａの制御下で、各種情報を記憶する。二次記憶装置１４に記憶される各種情報としては、例えば、通信１／Ｆ６６によって受信されたデジタル画像等が挙げられる。

[0064] このように、コントローラ６０は、通信１／Ｆ６６によって受信されたデジタル画像をディスプレイ１３に対して表示させる制御、及び通信１／Ｆ６６によって受信されたデジタル画像を二次記憶装置１４に対して記憶させる制御を行う。

[0065] なお、ここでは、デジタル画像をディスプレイ１３に対して表示させ、かつ、通信１／Ｆ６６によって受信されたデジタル画像を二次記憶装置１４に対して記憶させるようにしているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、デジタル画像のディスプレイ１３に対する表示とデジタル画像の二次記憶装置１４に対する記憶との何れかが行われるようにしてもよい。

[0066] 監視カメラ１０により動画像用の撮像が行われる場合、一例として図４に示すように、ＣＰＵ３７は、フレーム単位で、垂直同期信号を、ドライバ２６（図１参照）を介して撮像素子２５に出力する。撮像素子２５に垂直同期信号が入力されると、撮像素子２５からアナログ画像の読み出しが開始される。そして、ＣＰＵ３７は、垂直同期信号が出力されてから既定時間（後述）が経過したときに、ぶれ量検出センサ４０に対して、ぶれ量の検出を指示するぶれ量検出信号を出力する。ぶれ量検出センサ４０は、ＣＰＵ３７からぶれ量検出信号が入力されると、ぶれ量を検出し、検出したぶれ量をぶれ補正装置３３に出力する。

[0067] 詳しくは後述するが、ぶれ量検出センサ４０によって検出されたぶれ量に応じて、ぶれ補正量が算出される。そして、ぶれ補正装置３３は、ぶれ補正量取得タイミングで、ぶれ補正量を取得する。ここで言う「ぶれ補正量取得タイミング」とは、ぶれ補正装置３３によってぶれ補正量が取得されるタイミングとして予め定められたタイミングを指す。図４に示す例では、ぶれ補

正量取得タイミングとして、1フレーム分の露光期間の中央のタイミングが示されている。上記の既定時間とは、例えば、ぶれ補正装置33に対してぶれ補正量取得タイミングでぶれ補正量を取得させるタイミングにてCPU37に対して検出指示信号を出力させるまでに要する時間として予め定められた時間を指す。

[0068] 一例として図5に示すように、ぶれ補正装置33は、ぶれ補正量算出部80、取得部82、補正部84、及び補正タイミング判定部88を備えている。なお、取得部82は、本開示の技術に係る「取得部」の一例であり、補正部84は、本開示の技術に係る「補正部」の一例である。

[0069] ぶれ補正量算出部80は、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量を取得し、取得したぶれ量に基づいてぶれ補正量を算出する。ぶれ補正量算出部80では、ぶれ量を独立変数とし、ぶれ補正量を従属変数とした演算式を用いてぶれ補正量が算出される。

[0070] なお、ここでは、ぶれ補正量が演算式を用いて算出される形態例を挙げているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、ぶれ量とぶれ補正量とが対応付けられたぶれ補正量導出テーブル（図示省略）に基づいてぶれ補正量が導出されるようにしてもよい。

[0071] 取得部82は、ぶれ補正量算出部80によって算出されたぶれ補正量を、上述のぶれ補正量取得タイミング（図4参照）で取得する。ぶれ補正量取得タイミングでぶれ補正量が取得されるということは、撮像素子25での1フレーム分の露光中にぶれ補正量が取得されるということを意味する。

[0072] 補正タイミング判定部88は、画像メモリ32に補正対象画像が記憶されたか否かを判定し、画像メモリ32に補正対象画像が記憶された場合に、ぶれの補正を指示する補正指示信号を補正部84に出力する。補正対象画像とは、撮像素子25により撮像されることで得られた動画像に含まれる1フレーム分のデジタル画像を指す。つまり、ぶれ補正装置33では、DSP31によって画像メモリ32に記憶された1フレーム分のデジタル画像が補正対象画像として扱われる。また、画像メモリ32には、1フレーム毎にデジタ

ル画像が記憶されるので、1フレーム毎のデジタル画像の各々が補正対象画像として扱われる。

[0073] 補正タイミング判定部88は、画像メモリ32の記憶内容を監視しており、画像メモリ32に1フレーム分のデジタル画像が記憶された場合に、画像メモリ32に補正対象画像が記憶されたと判定し、補正指示信号を補正部84に出力する。

[0074] 補正部84は、補正タイミング判定部88からの補正指示信号が入力されると、画像メモリ32から補正対象画像を取得し、取得した補正対象画像に対して、上述した画像切出処理を行うことで、ぶれを補正する。補正対象画像に対してぶれの補正が行われることで得られた補正画像は、補正部84によってCPU37に出力され、CPU37により通信I/F34を介して管理装置11に送信される。

[0075] ぶれ補正装置33は、上述した既定のフレームレートに従って撮像されることで得られた動画像に含まれる各デジタル画像に対して、同様の方法で、ぶれを補正する。そして、ぶれを補正することで得た各補正画像は、CPU37を介して管理装置11に順次に送信される。

[0076] 管理装置11では、監視カメラ10のCPU37から送信された各補正画像がコントローラ60に順次に入力される。そして、ディスプレイ13は、コントローラ60の制御下で、コントローラ60に順次に入力された補正画像をライブビュー画像として表示し、二次記憶装置14は、コントローラ60の制御下で、コントローラ60に順次に入力された補正画像を記憶する。なお、コントローラ60は、本開示の技術に係る「コントローラ」の一例である。

[0077] 図6Aには、監視対象が撮像されることで得られた動画像に含まれる1フレーム目から3フレーム目までの各フレームについての露光期間及び読出期間の一例が示されている。ここで言う「露光期間」とは、撮像素子25に対して露光が行われている期間を指し、読出期間とは、撮像素子25からのアナログ画像の読み出しに要する期間を指す。

[0078] 監視カメラ10では、ローリングシャッタ方式での撮像が行われる。従って、一例として図6Aに示すように、読出開始タイミングと読出終了タイミングとの間にずれが生じる。読出開始タイミングは、撮像素子25の撮像領域の1行目の水平ラインのアナログ画像の読み出しを行うタイミングであり、読出終了タイミングは、撮像素子25の撮像領域の最終行の水平ラインのアナログ画像の読み出しを行うタイミングである。ローリングシャッタ方式では、水平同期信号に従って撮像素子25の撮像領域の1行目から最終行にかけて1水平ライン毎に順次アナログ画像の読み出しが行われる。そのため、読出終了タイミングは、読出開始タイミングよりも遅れて到来する。これに伴って、撮像素子25の撮像領域の1行目の露光が行われるタイミングと撮像素子25の撮像領域の最終行の露光が行われるタイミングとの間にずれが生じる。

[0079] 各フレームにおいて、ぶれ補正量は、撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82（図5参照）によって取得される。より具体的には、撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインの中央の感光画素に対する露光が行われるタイミングで取得部82によってぶれ補正量が取得される。なお、撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングは、本開示の技術に係る「補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの特定のラインの露光が行われている間」の一例である。

[0080] ここでは、撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82によってぶれ補正量が取得されているが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインよりも列方向に複数ライン分（例えば、数ラインから数十ライン分）だけ前又は後に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82によってぶれ補正量が取得されるようにしてもよい。

[0081] 図6Aに示す例では、1フレーム目について撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82によってぶれ補正量Aが取得される。そして、撮像素子25から読み出された1フレーム目のアナログ画像に対応する1フレーム分のデジタル画像が補正対象画像として画像メモリ32に記憶されると、補正部84は、取得部82によって取得されたぶれ補正量Aに基づいて画像切出処理を行う。これにより、1フレーム目の補正対象画像に対するぶれが補正される。

[0082] 同様に、図6Bに示す例では、2フレーム目について撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82によってぶれ補正量Bが取得される。そして、撮像素子25から読み出された2フレーム目のアナログ画像に対応する1フレーム分のデジタル画像が補正対象画像として画像メモリ32に記憶されると、補正部84は、取得部82によって取得されたぶれ補正量Bに基づいて画像切出処理を行う。これにより、2フレーム目の補正対象画像に対するぶれが補正される。

[0083] 同様に、図6Cに示す例では、3フレーム目について撮像素子25の撮像領域の列方向の中央に位置する水平ラインに対する露光が行われているタイミングで取得部82によってぶれ補正量Cが取得される。そして、撮像素子25から読み出された3フレーム目のアナログ画像に対応する1フレーム分のデジタル画像が補正対象画像として画像メモリ32に記憶されると、補正部84は、取得部82によって取得されたぶれ補正量Cに基づいて画像切出処理を行う。これにより、3フレーム目の補正対象画像に対するぶれが補正される。なお、撮像されることで得られた動画像に含まれる3フレーム目以降の各フレームについても同様の処理が行われる。

[0084] 次に、監視システム2の本開示の技術に係る部分の作用について説明する。

[0085] 先ず、ぶれ補正装置33によって実行されるぶれ補正処理の流れについて図7を参照しながら説明する。

- [0086] 図7に示すぶれ補正処理では、先ず、ステップST20で、ぶれ補正量算出部80は、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されたか否かを判定する。ステップST20において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されていない場合は、判定が否定されて、ぶれ量補正処理はステップST34へ移行する。ステップST20において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力された場合は、判定が肯定されて、ぶれ補正処理はステップST22へ移行する。
- [0087] ステップST22で、ぶれ補正量算出部80は、入力されたぶれ量に基づいてぶれ補正量を算出し、算出したぶれ補正量を取得部82に出力する。取得部82は、ぶれ補正量算出部80によって出力されたぶれ補正量を取得し、その後、ぶれ補正処理はステップST24へ移行する。
- [0088] ステップST24で、補正タイミング判定部88は、画像メモリ32に補正対象画像が記憶されたか否かを判定する。すなわち、補正タイミング判定部88は、画像メモリ32に1フレーム分のデジタル画像が記憶されたか否かを判定する。ステップST24において、画像メモリ32に補正対象画像が記憶されていない場合は、判定が否定されて、ステップST24の判定が再び行われる。ここで、画像メモリ32に補正対象画像が記憶されていない場合とは、例えば、画像メモリ32にデジタル画像が何ら記憶されていない場合、及び画像メモリ32に記憶されているデジタル画像が1フレームに満たない場合を指す。ステップST24において、画像メモリ32に補正対象画像が記憶された場合は、判定が肯定されて、ぶれ補正処理はステップST26へ移行する。
- [0089] ステップST26で、補正タイミング判定部88は、補正指示信号を補正部84に出力し、その後、ぶれ補正処理はステップST28へ移行する。
- [0090] ステップST28で、補正部84は、補正タイミング判定部88からの補正指示信号が入力されたか否かを判定する。ステップST28において、補正タイミング判定部88からの補正指示信号が入力されていない場合は、判定が否定されて、ステップST28の判定が再び行われる。ステップST2

8において、補正タイミング判定部88からの補正指示信号が入力された場合は、判定が肯定されて、ぶれ補正処理はステップST30へ移行する。

[0091] ステップST30で、補正部84は、画像メモリ32に記憶されている補正対象画像を取得する。そして、補正部84は、取得した補正対象画像に対して、ステップST22で取得部82によって取得されたぶれ補正量に基づいて画像切出処理を実行することで、補正対象画像のぶれを補正し、その後、ぶれ補正処理はステップST32へ移行する。

[0092] ステップST32で、補正部84は、補正対象画像のぶれが補正されることで得られた補正画像をCPU37に出力し、その後、ぶれ補正処理はステップST34へ移行する。なお、CPU37は、補正部84から入力された補正画像を通信I/F34を介して管理装置11に送信する。

[0093] ステップST34で、補正部84は、ぶれ補正処理を終了する条件（以下、「ぶれ補正処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。ぶれ補正処理終了条件としては、例えば、ぶれ補正処理を終了させる指示が受付デバイス43によって受け付けられた、との条件が挙げられる。ステップST34において、ぶれ補正処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ぶれ補正処理はステップST20へ移行する。ステップST34において、ぶれ補正処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ぶれ補正処理が終了する。

[0094] 次に、管理装置11のコントローラ60によって実行される管理処理の流れについて図8を参照しながら説明する。

[0095] 図8に示す管理処理では、まず、ステップST40で、コントローラ60は、監視カメラ10から送信された補正画像が通信I/F66によって受信されたか否かを判定する。ステップST40において、監視カメラ10から送信された補正画像が通信I/F66によって受信されていない場合は、判定が否定されて、管理処理はステップST48へ移行する。ステップST40において、監視カメラ10から送信された補正画像が通信I/F66によって受信された場合は、判定が肯定されて、管理処理はステップST41へ

移行する。

- [0096] ステップS T 4 1で、コントローラ60は、補正画像がディスプレイ13に表示されているか否かを判定する。ステップS T 4 1において、補正画像がディスプレイ13に表示されていない場合、すなわち、補正画像がディスプレイ13に表示されていない場合は、判定が否定されて、管理処理はステップS T 4 2へ移行する。ステップS T 4 1において、補正画像がディスプレイ13に表示されている場合は、判定が肯定されて、管理処理はステップS T 4 4へ移行する。
- [0097] ステップS T 4 2で、コントローラ60は、ディスプレイ13に対して、通信I / F 66によって受信された最新の補正画像の表示を開始させ、その後、管理処理はステップS T 4 6へ移行する。
- [0098] ステップS T 4 4で、コントローラ60は、ディスプレイ13に表示されている補正画像を、通信I / F 66によって受信された最新の補正画像に更新し、その後、管理処理はステップS T 4 6に移行する。
- [0099] ステップS T 4 6で、コントローラ60は、通信I / F 66によって受信された最新の補正画像を二次記憶装置14に記憶し、その後、管理処理はステップS T 4 8へ移行する。
- [0100] ステップS T 4 8で、コントローラ60は、管理処理を終了する条件（以下、「管理処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。管理処理終了条件としては、例えば、管理処理を終了させる指示が受付デバイス62によって受け付けられた、との条件が挙げられる。ステップS T 4 8において、管理処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、管理処理はステップS T 4 0へ移行する。ステップS T 4 8において、管理処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、管理処理はステップS T 5 0へ移行する。
- [0101] ステップS T 5 0で、コントローラ60は、補正画像がディスプレイ13に表示されているか否かを判定する。ステップS T 5 0において、補正画像がディスプレイ13に表示されていない場合、すなわち、補正画像がディス

プレイ 13 に表示されていない場合は、判定が否定されて、管理処理が終了する。ステップ S T 5 0 において、補正画像がディスプレイ 13 に表示されている場合は、判定が肯定されて、管理処理はステップ S T 5 2 へ移行する。

[0102] ステップ S T 5 2 で、コントローラ 60 は、ディスプレイ 13 に対して補正画像の表示を終了させ、その後、管理処理が終了する。

[0103] 以上説明したように、監視カメラ 10 では、撮像されることで得られた動画画像に含まれる補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理として画像切出処理が行われることでぶれが補正される。これにより、動画画像に含まれる隣接する先フレーム及び後フレームのうち、後フレームのデジタル画像に対するぶれの補正は、先フレームの露光中に取得されたぶれ補正量の影響を受けない。従って、撮像されることで得られた動画画像に含まれる隣接する 2 フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、撮像されることで得られた動画画像のぶれを高精度に補正することができる。

[0104] また、監視カメラ 10 では、画像メモリ 32 に記憶された補正対象画像に対して、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得されたぶれ補正量に基づいて画像処理として画像切出処理が行われることでぶれが補正される。つまり、画像メモリ 32 に記憶された 1 フレーム分のデジタル画像に対して、現時点で画像メモリ 32 に記憶されている 1 フレーム分のデジタル画像を得るのに要した露光中に取得されたぶれ補正量に基づいてぶれの補正が行われる。従って、ぶれ補正量の取得タイミングがアナログ画像の読出開始タイミングよりも遅い場合であっても、動画画像に含まれる 1 フレーム内で取得されたぶれ補正量に基づいてぶれを補正することができる。

[0105] また、監視カメラ 10 では、デジタル画像が 1 フレーム毎に画像メモリ 32 に記憶され、画像メモリ 32 に記憶された 1 フレーム毎のデジタル画像の各々が補正対象画像として扱われる。従って、撮像されることで得られた動画画像に含まれる隣接する 2 フレームの各画像に対して共通のぶれ補正量に基

づいてぶれの補正が行われる場合に比べ、動画像に含まれる１フレーム毎の補正対象画像の各々のぶれを高精度に補正することができる。

[0106] 更に、監視カメラ１０では、補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの中央の水平ラインの露光が行われている間にぶれ補正量が取得部８２によって取得される。従って、補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの中央の水平ラインの露光が行われている間に取得されたぶれ補正量に基づいて補正対象画像のぶれを補正することができる。

[0107] [第２実施形態]

上記第１実施形態では、ぶれ補正装置３３による補正方法として、１種類の補正方法を例示したが、本第２実施形態では、２種類の補正方法を使い分ける形態例について説明する。なお、本第２実施形態では、上記第１実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。以下では、上記第１実施形態と異なる部分について説明する。

[0108] 一例として図９に示すように、ぶれ補正装置３３に対しては、第１補正モード又は第２補正モードが設定され、監視カメラ１０により撮像されることで得られた動画像のぶれが補正部８４によって第１補正モード又は第２補正モードで補正される。

[0109] 一例として図９に示すように、ぶれ補正装置３３に対しては、監視カメラ１０により撮像されることで得られた動画像を管理装置１１の二次記憶装置１４（図３参照）に記憶させる場合に第１補正モードが設定される。また、ぶれ補正装置３３に対しては、監視カメラ１０により撮像されることで得られた動画像をライブビュー画像として管理装置１１のディスプレイ１３（図３参照）に対して表示させる場合に第２補正モードが設定される。

[0110] 図１０は、第１補正モードで画像のぶれが補正される場合のぶれ補正装置３３の機能の一例を示す機能ブロック図であり、図１１は、第２補正モードで画像のぶれが補正される場合のぶれ補正装置３３の機能の一例を示す機能ブロック図である。

[0111] 一例として図１０に示すように、管理装置１１において、動画像記憶指示

が受付デバイス 62 によって受け付けられると、受付デバイス 62 は、動画像記憶指示信号をコントローラ 60 に出力する。ここで、動画像記憶指示とは、監視カメラ 10 により撮像されることで得られた動画像を二次記憶装置 14 に記憶させる指示を指す。また、動画像記憶指示信号とは、監視カメラ 10 により撮像されることで得られた動画像を二次記憶装置 14 に記憶させる指示を示す信号を指す。

[0112] コントローラ 60 は、動画像記憶指示信号を監視カメラ 10 に送信する。コントローラ 60 により送信された動画像記憶指示信号は、監視カメラ 10 の通信 I/F 34 (図 2 参照) によって受信され、CPU 37 に動画像記憶指示信号が出力される。

[0113] CPU 37 は、動画像記憶指示信号が入力されると、第 1 補正モードで画像のぶれを補正することを指示する第 1 補正モード信号をぶれ補正装置 33 に出力する。ぶれ補正装置 33 は、第 1 補正モード信号が入力されると、第 1 補正モードで作動する。

[0114] 第 1 補正モードとは、上記第 1 実施形態で説明したぶれ補正処理 (図 7 参照) が実行される補正モードである。すなわち、第 1 補正モードでは、補正部 84 が、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得部 82 により取得されたぶれ補正量に基づいて補正対象画像に対して画像処理を施すことで補正対象画像のぶれを補正する。

[0115] 一例として図 11 に示すように、管理装置 11 において、ライブビュー指示が受付デバイス 62 によって受け付けられると、受付デバイス 62 は、ライブビュー指示信号をコントローラ 60 に出力する。ここで、ライブビュー指示とは、監視カメラ 10 により撮像されることで得られた動画像をライブビュー画像としてディスプレイ 13 に対して表示させる指示を指す。また、ライブビュー指示信号とは、監視カメラ 10 により撮像されることで得られた動画像をライブビュー画像としてディスプレイ 13 に対して表示させる指示を示す信号を指す。

[0116] コントローラ 60 は、ライブビュー指示信号を監視カメラ 10 に送信する

。コントローラ 60 により送信されたライブビュー指示信号は、監視カメラ 10 の通信 I / F 34 (図 2 参照) によって受信され、CPU 37 にライブビュー指示信号が出力される。

[0117] CPU 37 は、ライブビュー指示信号が入力されると、第 2 補正モードで画像のぶれを補正することを指示する第 2 補正モード信号をぶれ補正装置 33 に出力する。ぶれ補正装置 33 では、第 2 補正モード信号が入力されると、第 2 補正モードで作動する。

[0118] 第 2 補正モードでは、補正部 84 は、画像メモリ 32 から、1 フレームに満たないデジタル画像である未完画像を取得し、取得した未完画像のぶれを最新のぶれ補正量に基づいて補正する。すなわち、第 2 補正モードでは、補正部 84 は、画像メモリ 32 にデジタル画像が記憶されると、1 フレーム分のデジタル画像が画像メモリ 32 に記憶される前に、画像メモリ 32 に既に記憶されたデジタル画像を未完画像として取得する。そして、補正部 84 は、未完画像に対して、取得部 82 によって取得された最新のぶれ補正量に基づいて画像切出処理を行うことで、未完画像のぶれを補正する。

[0119] 次に、監視システム 2 の本開示の技術に係る部分の作用について説明する。

[0120] 先ず、ぶれ補正装置 33 によって実行されるぶれ補正処理の流れについて図 12 を参照しながら説明する。

[0121] 図 12 に示すぶれ補正処理では、先ず、ステップ ST 80 で、ぶれ補正装置 33 は、CPU 37 から第 1 補正モード信号が入力されたか否かを判定する。ステップ ST 80 において、CPU 37 から第 1 補正モード信号が入力された場合、判定が肯定されて、ぶれ補正処理はステップ ST 82 へ移行する。ステップ ST 80 において、CPU 73 から第 2 補正モード信号が入力された場合、判定が否定されて、ぶれ補正処理はステップ ST 84 へ移行する。

[0122] ステップ ST 82 で、ぶれ補正装置 33 は、第 1 補正モードぶれ補正処理を実行し、その後、ぶれ補正処理はステップ ST 86 へ移行する。ここで、

第1補正モードぶれ補正処理とは、上記第1実施形態で説明したぶれ補正処理（図7参照）を指す。

[0123] ステップST84で、ぶれ補正装置33は、後述の第2補正モードぶれ補正処理（図13参照）を実行し、その後、ぶれ補正処理はステップST86へ移行する。

[0124] ステップST86で、ぶれ補正装置33は、上記第1実施形態で説明したぶれ補正処理終了条件を満足したか否かを判定する。ステップST86において、ぶれ補正処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、ぶれ補正処理はステップST80へ移行する。ステップST86において、ぶれ補正処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、ぶれ補正処理が終了する。

[0125] 次に、監視システム2の本開示の技術に係る部分の作用について説明する。なお、本第2実施形態では、上記第1実施形態で説明した作用とは異なる部分について説明する。

[0126] 先ず、ぶれ補正装置33によって実行される第2補正モードぶれ補正処理の流れについて図13を参照しながら説明する。

[0127] 図13に示す第2補正モードぶれ補正処理では、先ず、ステップST100で、ぶれ補正量算出部80は、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されたか否かを判定する。ステップST100において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されていない場合は、判定が否定されて、第2補正モードぶれ量補正処理はステップST112へ移行する。ステップST100において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力された場合は、判定が肯定されて、第2補正モードぶれ補正処理はステップST102へ移行する。

[0128] ステップST102で、ぶれ補正量算出部80は、入力されたぶれ量に基づいてぶれ補正量を算出し、算出したぶれ補正量を取得部82に出力する。取得部82は、ぶれ補正量算出部80によって出力されたぶれ補正量を取得し、その後、ぶれ補正処理はステップST104へ移行する。

- [0129] ステップS T 1 0 4で、補正部84は、画像メモリ32に未完画像が記憶されているか否かを判定する。ここで、画像メモリ32に未完画像が記憶されていない場合とは、画像メモリ32にデジタル画像が何ら記憶されていない場合を指す。また、画像メモリ32に未完画像が記憶されている場合とは、画像メモリ32に1フレーム未満のデジタル画像が記憶されている場合を指す。
- [0130] ステップS T 1 0 4において、画像メモリ32に未完画像が記憶されていない場合は、判定が否定されて、ステップS T 1 0 4の判定が再び行われる。ステップS T 1 0 4において、画像メモリ32に未完画像が記憶されている場合は、第2補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 0 6へ移行する。
- [0131] ステップS T 1 0 6で、補正部84は、画像メモリ32に記憶されている未完画像を取得し、その後、第2補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 0 8へ移行する。
- [0132] ステップS T 1 0 8で、補正部84は、取得した未完画像に対して、ステップS T 1 0 2で取得部82によって取得されたぶれ補正量に基づいて画像切出処理を実行することで、未完画像のぶれを補正し、その後、第2補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 1 0へ移行する。
- [0133] ステップS T 1 1 0で、補正部84は、未完画像のぶれが補正されることで得られた補正画像をC P U 3 7に出力し、その後、第2補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 1 0へ移行する。なお、C P U 3 7は、補正部84から入力された補正画像を通信I / F 3 4を介して管理装置11に送信する。
- [0134] ステップS T 1 1 2で、補正部84は、第2補正モードぶれ補正処理を終了する条件（以下、「第2補正モードぶれ補正処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。第2補正モードぶれ補正処理終了条件としては、例えば、第2補正モードぶれ補正処理を終了させる指示が受付デバイス43によって受け付けられた、との条件が挙げられる。ステップS T 1 1 2において、第2補正モードぶれ補正処理終了条件を満足していない場合は、判

定が否定されて、第2補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 0 0へ移行する。ステップS T 1 1 2において、第2補正モードぶれ補正処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、第2補正モードぶれ補正処理が終了する。

[0135] 以上説明したように、本第2実施形態に係る監視カメラ10では、補正部84によって第1補正モード又は第2補正モードによって画像のぶれが補正される。第1補正モードでは、上記第1実施形態で説明したぶれ補正処理が実行され、第2補正モードでは、未完画像のぶれが最新のぶれ補正量に基づいて補正される。つまり、第1補正モードでは、補正対象画像を得るのに要する露光中に取得されたぶれ補正量に基づいて補正対象画像のぶれが補正され、第2補正モードでは、1フレーム未満のデジタル画像である未完画像に対して最新のぶれ補正量に基づいてぶれが補正される。従って、第1補正モードでは、第2補正モードよりもぶれの補正の高精度化を実現することができ、第2補正モードでは、第1補正モードよりもぶれの補正の高速化を実現することができる。

[0136] また、本第2実施形態に係る監視カメラ10では、撮像されることで得られた動画像を二次記憶装置14に記憶させる場合に第1補正モードで補正対象画像のぶれが補正される。従って、第2補正モードで未完画像のぶれを補正する場合に比べ、ぶれの補正の精度が高い動画像を保存することができる。

[0137] また、本第2実施形態に係る監視カメラ10では、撮像されることで得られた動画像をライブビュー画像としてディスプレイ13に対して表示させる場合に第2補正モードで未完画像のぶれが補正される。第1補正モードでは、1フレーム分のデジタル画像である補正対象画像が画像メモリ32に記憶されるのを待つ必要があるのに対し、第2補正モードでは、補正対象画像が画像メモリ32に記憶されるのを待つ必要がない。つまり、第2補正モードでは、画像メモリ32に1フレーム分のデジタル画像が記憶される前の段階で、1フレームに満たないデジタル画像である未完画像を対象にしてぶれの

補正が行われる。従って、補正対象画像が画像メモリ 32 に記憶されるのを待ってから補正対象画像のぶれを補正して得た補正画像をディスプレイ 13 に表示させる場合に比べ、リアルタイム性の高い動画画像をディスプレイ 13 に表示させることができる。

[0138] なお、上記第 2 実施形態では、動画画像を二次記憶装置 14 に記憶させる場合に第 1 補正モードが設定され、動画画像をディスプレイ 13 に対して表示させる場合に第 2 補正モードが設定される場合について説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。監視カメラ 10 と管理装置 11 との間で情報の授受を行う場合、情報を送信してから受信するまでの間、タイムラグが発生する。タイムラグが発生するのであれば、第 2 補正モードよりもぶれの補正に時間を要する第 1 補正モードでぶれの補正を行う時間を確保することができる。そこで、一例として図 14 に示すように、監視カメラ 10 から管理装置 11 に動画画像が送信される場合にぶれ補正装置 33 に対して第 1 補正モードが設定される。また、監視カメラ 10 から管理装置 11 に動画画像が送信されない場合にぶれ補正装置 33 に対して第 2 補正モードが設定される。

[0139] この場合、ぶれ補正装置 33 はデフォルトの状態では第 2 補正モードで動作し、一例として図 15 に示すように、ぶれ補正装置 33 に CPU 37 から第 1 補正モード信号が入力されると、第 2 補正モードから第 1 補正モードに移行する。

[0140] 一例として図 15 に示すように、管理装置 11 において、送信要求指示が受付デバイス 62 によって受け付けられると、受付デバイス 62 は、補正画像送信要求信号をコントローラ 60 に出力する。ここで、送信要求指示とは、監視カメラ 10 に対して補正画像の送信を要求する指示を指す。また、補正画像送信要求信号とは、監視カメラ 10 に対して補正画像の送信を要求する指示を示す信号を指す。

[0141] コントローラ 60 は、補正画像送信要求指示信号を監視カメラ 10 に送信する。コントローラ 60 により送信された補正画像送信指示信号は、監視カメラ 10 の通信 I/F 34 (図 2 参照) によって受信され、CPU 37 に補

正画像送信指示信号が出力される。

[0142] CPU 37は、補正画像送信要求指示信号が入力されると、第1補正モード信号をぶれ補正装置33に出力する。ぶれ補正装置33は、第1補正モード信号が入力されると、第1補正モードで作動する。

[0143] このように、監視カメラ10から動画像を管理装置11に送信する場合に、補正部84によって第1補正モードでぶれの補正が行われる。この場合、監視カメラ10から管理装置11への動画像の送信に要するタイムラグを利用して第2補正モードよりもぶれの補正に時間を要する第1補正モードでぶれの補正を行う時間を確保することができる。従って、第2補正モードで未完画像のぶれを補正する場合に比べ、ぶれの補正の精度が高い動画像を監視カメラ10から管理装置11に送信することができる。

[0144] [第3実施形態]

上記第2実施形態では、露光期間の長短とは無関係に第1補正モード又は第2補正モードが設定される場合について説明したが、本第3実施形態では、露光期間の長短に応じて第1補正モードと第2補正モードとが選択的に設定される場合について説明する。なお、本第3実施形態では、上記第1及び第2実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。以下では、上記第1及び第2実施形態と異なる部分について説明する。

[0145] 本第3実施形態に係るぶれ補正装置33に含まれる補正部84は、第1補正モード及び第2補正モードのうち、上記第1実施形態で説明した読出開始タイミング及び取得部82によるぶれ補正量の取得タイミングに応じて定められた補正モードでぶれの補正を行う。具体的には、一例として図16に示すように、撮像素子25による1フレーム分の撮像において、取得部82によるぶれ補正量の取得タイミングが読出開始タイミング以前であれば、補正部84は、第1補正モードでぶれを補正する。また、撮像素子25による1フレーム分の撮像において、取得部82によるぶれ補正量の取得タイミングが読出開始タイミングよりも遅ければ第2補正モードでぶれを補正する。

- [0146] 図17には、図6Aに示す例よりも各フレームの露光期間を長くした場合の1フレーム目及び2フレーム目の各々の露光期間及び読出期間の一例が示されている。図17に示す例では、図6Aに示す例の撮像が行われる場合の各フレームのシャッタースピードよりも、各フレームのシャッタースピードが遅く設定されることによって図6Aに示す例よりも露光期間が長く設定されている。
- [0147] 図17に示す例では、動画像に含まれる1フレーム目において、取得部82によるぶれ補正量Aの取得タイミングが読出開始タイミングよりも早い。すなわち、取得部82は、1フレーム目の露光中において、ぶれ補正量Aを、読出開始タイミングよりも早く取得している。この場合、1フレーム目の補正対象画像に対しては、ぶれ補正量Aに基づいて画像切出処理が行われることで、ぶれの補正が行われる。なお、図17に示す例において、1フレーム目の読出開始タイミングは、本開示の技術に係る「撮像素子からの画像の読み出しの開始時点」の一例である。
- [0148] 図17に示す例では、動画像用の撮像において、隣接する1フレーム目及び2フレーム目のうちの1フレーム目の撮像には第1読出期間が設定されており、2フレーム目の撮像には第2読出期間が設定されている。第1読出期間は、1フレーム目のアナログ画像が撮像素子25から読み出される期間である。第2読出期間は、2フレーム目のアナログ画像が撮像素子25から読み出される期間である。
- [0149] 図17に示す例では、第1読出期間と第2読出期間とが重複していない。そして、第1読出期間と第2読出期間との間の露光中に取得部82によってぶれ補正量Bが取得される。この場合、2フレーム目の補正対象画像に対しては、取得部82によって取得されたぶれ補正量Bに基づいて画像切出処理が行われることで、ぶれの補正が行われる。なお、ここで言う「1フレーム目」は、本開示の技術に係る「先フレーム」の一例であり、ここで言う「2フレーム目」は、本開示の技術に係る「後フレーム」の一例である。また、ここでは、1フレーム目と2フレーム目との関係性を例示しているが、これ

は、あくまでも一例であり、本開示の技術はこれに限定されない。すなわち、撮像されることで得られた動画像に含まれる2フレーム目以降の隣接する先フレーム及び後フレームも、図17に示す例の1フレーム目及び2フレーム目と同様の関係性を有する。

[0150] 図18には、第1補正モードで画像のぶれが補正される場合のぶれ補正装置33の機能の一例が示されており、図19には、第2補正モードで画像のぶれが補正される場合のぶれ補正装置33の機能の一例が示されている。

[0151] 図18に示すぶれ補正装置33は、図10に示すぶれ補正装置33に比べ、補正タイミング判定部88を有しない点が異なる。第1補正モードにおいて、補正部84は、補正指示信号の入力がなくとも画像メモリ32からデジタル画像を取得する。具体的には、第1補正モードにおいて、補正部84は、取得部82によってぶれ補正量が取得されたことをトリガーとして、既に画像メモリ32に記憶されているデジタル画像を取得し、取得したデジタル画像に対してぶれ補正量に基づくぶれの補正を行う。

[0152] すなわち、補正部84は、画像メモリ32内のデジタル画像が未完画像であったとしても、取得部82によってぶれ補正量が取得されたことをトリガーとして、画像メモリ32からデジタル画像を取得し、取得したデジタル画像に対してぶれの補正を行う。現在のフレームでぶれの補正対象とされた1フレーム分のデジタル画像に対するぶれの補正は、次のフレームの露光中に取得部82によってぶれ補正量が取得されるまでに完了する。

[0153] 一例として図18に示すように、露光期間指示が受付デバイス43によって受け付けられると、受付デバイス43は、露光期間指示信号をコントローラ60に出力する。ここで、露光期間指示とは、1フレーム分の露光期間の指示を指す。また、露光期間指示信号とは、1フレーム分の露光期間の指示を示す信号を指す。

[0154] コントローラ60は、露光期間指示信号を監視カメラ10に送信する。コントローラ60により送信された露光期間指示信号は、監視カメラ10の通信I/F34（図2参照）によって受信され、CPU37に露光期間指示信

号が出力される。

[0155] CPU37は、露光期間指示信号が入力されると、露光期間指示信号により指示された露光期間が閾値以上か否かを判定する。閾値は、実機による試験及び／又はコンピュータ・シミュレーション等によって、既定の条件を満足する露光期間として予め定められた値である。既定の条件とは、各フレームにおいて、取得部82によるぶれ補正量の取得タイミングが読出開始タイミングよりも早く、かつ、先フレーム読出期間と後フレーム読出期間とが重複しない、との条件を指す。ここで、先フレーム読出期間とは、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの先フレームのアナログ画像の読出期間を指す。後フレーム読出期間とは、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの後フレームのアナログ画像の読出期間を指す。

[0156] CPU37は、露光期間指示信号により指示された露光期間が閾値以上の場合に第1補正モード信号をぶれ補正装置33に出力する。ぶれ補正装置33は、CPU37から第1補正モード信号が入力されると、第1補正モードで作動する。本第3実施形態において、ぶれ補正装置33に対して第1補正モードが設定されると、補正部84は、既に画像メモリ32に記憶されているデジタル画像を取得し、取得したデジタル画像に対して、現時点で取得部82によって取得されているぶれ補正量に基づいてぶれを補正する。同じぶれ補正量に基づくぶれの補正は、1フレーム分のデジタル画像に対して行われる。結果的に、これは、上記第1及び第2実施形態で説明した補正対象画像に対してぶれの補正が行われることと技術的に同じ意義を有する。

[0157] 一例として図19に示すように、CPU37は、露光期間指示信号により指示された露光期間が閾値未満の場合に第2補正モード信号をぶれ補正装置33に出力する。ぶれ補正装置33は、CPU37から第2補正モード信号が入力されると、上記第2実施形態で説明した第2補正モードで作動する。

[0158] 次に、監視システム2の本開示の技術に係る部分の作用について説明する。なお、本第3実施形態では、上記第2実施形態で説明した作用とは異なる部分について説明する。

- [0159] 図20には、ぶれ補正装置33によって実行される第1補正モードぶれ補正処理の流れの一例が示されている。
- [0160] 図20に示す第1補正モードぶれ補正処理では、先ず、ステップST150で、ぶれ補正量算出部80は、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されたか否かを判定する。ステップST150において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力されていない場合は、判定が否定されて、第1補正モードぶれ量補正処理はステップST164へ移行する。ステップST150において、ぶれ量検出センサ40によって検出されたぶれ量が入力された場合は、判定が肯定されて、第1補正モードぶれ補正処理はステップST152へ移行する。
- [0161] ステップST152で、ぶれ補正量算出部80は、入力されたぶれ量に基づいてぶれ補正量を算出し、算出したぶれ補正量を取得部82に出力する。取得部82は、ぶれ補正量算出部80によって出力されたぶれ補正量を取得し、その後、第1補正モードぶれ補正処理はステップST154へ移行する。
- [0162] ステップST154で、補正部84は、画像メモリ32にデジタル画像が記憶されたか否かを判定する。ステップST154において、画像メモリ32にデジタル画像が記憶されていない場合は、判定が否定されて、ステップST154の判定が再び行われる。ここで、画像メモリ32にデジタル画像が記憶されていない場合とは、例えば、画像メモリ32にデジタル画像が何ら記憶されていない場合を指す。ステップST154において、画像メモリ32にデジタル画像が記憶された場合は、判定が肯定されて、第1補正モードぶれ補正処理はステップST156へ移行する。
- [0163] ステップST156で、補正部84は、画像メモリ32に記憶されているデジタル画像を取得し、その後、第1補正モードぶれ補正処理はステップST158へ移行する。
- [0164] ステップST158で、補正部84は、ステップST156で取得したデジタル画像に対して、ステップST152で取得部82によって取得された

ぶれ補正量に基づいて画像切出処理を実行することで、デジタル画像のぶれを補正し、その後、第1補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 6 0へ移行する。

[0165] ステップS T 1 6 0で、補正部84は、デジタル画像のぶれが補正されることで得られた補正画像をC P U 3 7に出力し、その後、第1補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 6 2へ移行する。なお、C P U 3 7は、補正部84から入力された補正画像を通信I / F 3 4を介して管理装置11に送信する。

[0166] ステップS T 1 6 2で、補正部84は、1フレーム分のデジタル画像に対してステップS T 1 5 8の処理が完了したか否かを判定する。ステップS T 1 6 2において、1フレーム分のデジタル画像に対してステップS T 1 5 8の処理が完了していない場合は、判定が否定されて、第1補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 5 4へ移行する。ステップS T 1 6 2において、1フレーム分のデジタル画像に対してステップS T 1 5 8の処理が完了した場合は、判定が肯定されて、第1補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 6 4へ移行する。

[0167] ステップS T 1 6 4で、補正部84は、第1補正モードぶれ補正処理を終了する条件（以下、「第1補正モードぶれ補正処理終了条件」と称する）を満足したか否かを判定する。第1補正モードぶれ補正処理終了条件としては、例えば、第1補正モードぶれ補正処理を終了させる指示が受付デバイス43によって受け付けられた、との条件が挙げられる。ステップS T 1 6 4において、第1補正モードぶれ補正処理終了条件を満足していない場合は、判定が否定されて、第1補正モードぶれ補正処理はステップS T 1 5 0へ移行する。ステップS T 1 5 2において、第1補正モードぶれ補正処理終了条件を満足した場合は、判定が肯定されて、第1補正モードぶれ補正処理が終了する。

[0168] 以上説明したように、本第3実施形態に係る監視カメラ10では、1フレーム目の露光中において撮像素子25からのアナログ画像の読み出しの開始

時点よりも早くぶれ補正量が取得部 82 によって取得される。従って、1 フレーム目に読み出された 1 フレーム分のアナログ画像に対応する 1 フレーム分のデジタル画像である補正対象画像に対して、1 フレーム目の露光期間に取得されたぶれ補正量に基づいてぶれの補正を行うことができる。

[0169] また、本第 3 実施形態に係る監視カメラ 10 では、第 1 読出期間と第 2 読出期間とが重複しない場合において、2 フレーム目の 1 フレーム分のデジタル画像に対して、第 1 読出期間と第 2 読出期間との間の露光中に取得されたぶれ補正量に基づいてぶれが補正される。これにより、2 フレーム目の 1 フレーム分のデジタル画像のぶれは、1 フレーム目に取得されたぶれ補正量の影響を受けることなく、2 フレーム目の露光中に取得されたぶれ補正量に基づいて補正される。3 フレーム目以降のデジタル画像に対するぶれについても同様の方法で補正される。従って、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの後フレームのデジタル画像に対するぶれの補正に対して、先フレームの露光中に取得されたぶれ補正量が影響を及ぼすことを回避することができる。

[0170] また、本第 3 実施形態に係る監視カメラ 10 では、第 1 補正モード及び第 2 補正モードのうち、読出開始タイミングと取得部 82 によるぶれ補正量の取得タイミングとに応じて定められた補正モードでぶれが補正される。従って、第 1 補正モード及び第 2 補正モードのうち、読出開始タイミング及び取得部 82 によるぶれ補正量の取得タイミングとは無関係に決められた補正モードでぶれが補正される場合に比べ、適切な補正モードでぶれを補正することができる。

[0171] 更に、本第 3 実施形態に係る監視カメラ 10 では、取得部 82 によるぶれ補正量の取得タイミングが読出開始タイミング以前であれば第 1 補正モードでぶれが補正される。また、取得部 82 によるぶれ補正量の取得タイミングが読出開始タイミングよりも遅ければ第 2 補正モードでぶれが補正される。従って、第 1 補正モード及び第 2 補正モードのうち、取得部 82 によるぶれ補正量の取得タイミングと読出開始タイミングとの関係性に依らずに決めら

れた補正モードでぶれが補正される場合に比べ、適切な補正モードでぶれを補正することができる。

[0172] なお、上記第3実施形態では、第1読出期間と第2読出期間との間の露光期間の中央の時点に取得されたぶれ補正量Bに基づいて2フレーム目のデジタル画像のぶれが補正される形態例を挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、図21に示すように、第1読出期間と第2読出期間との間の1フレーム分の全露光期間を通じて取得部82によって取得された複数のぶれ補正量Bに基づいて2フレーム目のデジタル画像に対して画像切出処理を施すことでぶれを補正するようにしてもよい。複数のぶれ補正量Bを利用する形態例としては、複数のぶれ補正量B（図21に示す例では、5つのぶれ補正量B）の平均値に基づいて2フレーム目のデジタル画像に対して画像切出処理を施すことでぶれが補正される形態例が挙げられる。3フレーム目以降のデジタル画像に対しても同様の方法でぶれを補正することが可能である。このようにぶれを補正することで、1つのぶれ補正量のみに基づいてぶれが補正される場合に比べ、ぶれの補正精度を高めることができる。

[0173] また、上記第3実施形態では、シャッタースピードが調節されることで第1読出期間と第2読出期間とが重複しない露光期間が設定される形態例に挙げて説明したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、CPU37は、シャッタースピードの調節に加え、撮像素子25の撮像領域の各感光画素に対するリセットのタイミングと、撮像素子25に対する垂直同期信号の入力タイミングとを制御することで、上述した既定の条件を満足する露光期間を設定してもよい。このように制御することで、例えば、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの先フレームの読出期間が後フレームの露光期間と重ならないようにすることもできる。これにより、図21に示す例に比べ、先フレームの読出期間の終了時点と後フレームの露光期間中でのぶれ補正量の取得タイミングとが離れるので、図21に示す例に比べ、先フレーム（例えば1フレーム目）のぶれの補正を、余裕をもって行うことができる。また、

図 2 1 に示す例に比べ、後フレーム（例えば 2 フレーム目）のぶれの補正も、余裕をもって行うことができる。

[0174] また、上記各実施形態では、ぶれ補正装置 3 3 として A S I C を含むデバイスを例示したが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、ぶれ補正装置 3 3 は、コンピュータによるソフトウェア構成により実現されるようにしてもよい。

[0175] この場合、例えば、図 2 2 に示すように、ぶれ補正装置 3 3 は、コンピュータ 1 8 5 2 を備えている。そして、コンピュータ 1 8 5 2 に上述したぶれ補正処理を実行させるためのぶれ補正プログラム 1 9 0 2 を記憶媒体 1 9 0 0 に記憶させておく。コンピュータ 1 8 5 2 は、C P U 1 8 5 2 A、R O M 1 8 5 2 B、及び R A M 1 8 5 2 C を備えている。記憶媒体 1 9 0 0 に記憶されているぶれ補正プログラム 1 9 0 2 は、コンピュータ 1 8 5 2 にインストールされ、C P U 1 8 5 2 A は、ぶれ補正プログラム 1 9 0 2 に従って、上述したぶれ補正処理を実行する。

[0176] 図 2 2 に示す例では、C P U 1 8 5 2 A は、単数の C P U であるが、本開示の技術はこれに限定されず、複数の C P U を採用してもよい。なお、記憶媒体 1 9 0 0 の一例としては、S S D 又は U S B メモリなどの任意の可搬型の記憶媒体が挙げられる。

[0177] また、通信網（図示省略）を介してコンピュータ 1 8 5 2 に接続される他のコンピュータ又はサーバ装置等の記憶部にぶれ補正プログラム 1 9 0 2 を記憶させておき、上述の監視カメラ 1 0 の要求に応じてぶれ補正プログラム 1 9 0 2 がコンピュータ 1 8 5 2 にダウンロードされるようにしてもよい。この場合、ダウンロードされたぶれ補正プログラム 1 9 0 2 がコンピュータ 1 8 5 2 の C P U 1 8 5 2 A によって実行される。

[0178] また、コンピュータ 1 8 5 2 は、ぶれ補正装置 3 3 の外部に設けられるようにしてもよい。この場合、コンピュータ 1 8 5 2 がぶれ補正プログラム 1 9 0 2 に従ってぶれ補正装置 3 3 を制御するようにすればよい。

[0179] 上記のぶれ補正処理を実行するハードウェア資源としては、次に示す各種

のプロセッサを用いることができる。プロセッサとしては、例えば、上述したように、ソフトウェア、すなわち、プログラムを実行することで、ぶれ補正処理を実行するハードウェア資源として機能する汎用的なプロセッサであるCPUが挙げられる。また、プロセッサとしては、例えば、FPGA、PLD、又はASICなどの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路が挙げられる。何れのプロセッサにもメモリが内蔵又は接続されており、何れのプロセッサもメモリを使用することでぶれ補正処理を実行する。

[0180] ぶれ補正処理を実行するハードウェア資源は、これらの各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせ、又はCPUとFPGAとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、ぶれ補正処理を実行するハードウェア資源は1つのプロセッサであってもよい。

[0181] 1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアント及びサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが、ぶれ補正装置33内の処理を実行するハードウェア資源として機能する形態がある。第2に、SoCなどに代表されるように、ぶれ補正処理を実行する複数のハードウェア資源を含むシステム全体の機能を1つのICチップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、ぶれ補正装置33内の処理は、ハードウェア資源として、上記各種のプロセッサの1つ以上を用いて実現される。

[0182] 更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路を用いることができる。

[0183] また、上記各実施形態では、本開示の技術に係る撮像装置の一例として監視カメラ10を挙げたが、本開示の技術はこれに限定されない。例えば、監視カメラ10に代えて、携帯型のレンズ交換式カメラ、携帯型のレンズ固定

式カメラ、パーソナル・コンピュータ、スマートデバイス、又はウェアラブル端末装置等の各種の電子機器に対しても本開示の技術は適用可能である。これらの電子機器であっても、上記各実施形態で説明した監視カメラ10と同様の作用及び効果が得られる。

[0184] また、上記各実施形態では、ローリングシャッタ方式による撮像を例示したが、本開示の技術はこれに限定されず、グローバルシャッタ方式による撮像が行われる場合であっても本開示の技術は成立する。

[0185] また、上記のぶれ補正処理はあくまでも一例である。従って、主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよいことは言うまでもない。

[0186] 以上に示した記載内容及び図示内容は、本開示の技術に係る部分についての詳細な説明であり、本開示の技術の一例に過ぎない。例えば、上記の構成、機能、作用、及び効果に関する説明は、本開示の技術に係る部分の構成、機能、作用、及び効果の一例に関する説明である。よって、本開示の技術の主旨を逸脱しない範囲内において、以上に示した記載内容及び図示内容に対して、不要な部分を削除したり、新たな要素を追加したり、置き換えたりしてもよいことは言うまでもない。また、錯綜を回避し、本開示の技術に係る部分の理解を容易にするために、以上に示した記載内容及び図示内容では、本開示の技術の実施を可能にする上で特に説明を要しない技術常識等に関する説明は省略されている。

[0187] 本明細書において、「A及び／又はB」は、「A及びBのうちの少なくとも1つ」と同義である。つまり、「A及び／又はB」は、Aだけであってもよいし、Bだけであってもよいし、A及びBの組み合わせであってもよい、という意味である。また、本明細書において、3つ以上の事柄を「及び／又は」で結び付けて表現する場合も、「A及び／又はB」と同様の考え方が適用される。

[0188] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に

記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサと、
 前記プロセッサに内蔵又は接続されたメモリと、を備え、
 前記プロセッサは、
 撮像素子により撮像されることで得られた画像のぶれの補正に供するぶれ補正量を、前記撮像素子での1フレーム分の露光中に取得し、
 前記撮像素子により撮像されることで得られた動画像に含まれる1フレーム分の画像である補正対象画像に対して、前記補正対象画像を得るのに要する露光中に取得した前記ぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことで前記ぶれを補正する
 ぶれ補正装置。
- [請求項2] 前記補正対象画像は前記メモリに記憶され、
 前記プロセッサは、前記メモリに記憶された前記補正対象画像に対して、前記補正対象画像を得るのに要する露光中に取得した前記ぶれ補正量に基づいて前記画像処理を施すことで前記ぶれを補正する請求項1に記載のぶれ補正装置。
- [請求項3] 前記画像は1フレーム毎に前記メモリに記憶され、
 前記メモリに記憶された1フレーム毎の前記画像の各々が前記補正対象画像である請求項2に記載のぶれ補正装置。
- [請求項4] 前記プロセッサは、隣接する先フレーム及び後フレームのうちの前記先フレームの前記画像が前記撮像素子から読み出される第1読出期間と前記後フレームの前記画像が前記撮像素子から読み出される第2読出期間とが重複しない場合において、前記後フレームの前記補正対象画像に対して、前記第1読出期間と前記第2読出期間との間の露光中に取得した前記ぶれ補正量に基づいて前記画像処理を施すことで前記ぶれを補正する請求項1に記載のぶれ補正装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、前記後フレームの前記補正対象画像に対して、前記第1読出期間と前記第2読出期間との間の1フレーム分の全露光

期間を通じて取得した前記ぶれ補正量に基づいて前記画像処理を施すことで前記ぶれを補正する請求項4に記載のぶれ補正装置。

[請求項6] 前記プロセッサは、前記補正対象画像に対応する露光が行われている期間のうちの特定のラインの露光が行われている間に前記ぶれ補正量を取得する請求項1から請求項4の何れか一項に記載のぶれ補正装置。

[請求項7] 前記プロセッサは、1フレーム目の前記露光中において前記撮像素子からの前記画像の読み出しの開始時点よりも早く前記ぶれ補正量を取得する請求項1から請求項6の何れか一項に記載のぶれ補正装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、第1補正モード又は第2補正モードで前記ぶれを補正し、

前記第1補正モードは、前記補正対象画像を得るのに要する露光中に取得した前記ぶれ補正量に基づいて前記補正対象画像に対して前記画像処理を施すことで前記ぶれを補正する補正モードであり、

前記第2補正モードは、前記撮像素子から読み出し中の1フレームに満たない前記画像である未完画像に対して、取得した最新の前記ぶれ補正量に基づいて前記画像処理を施すことで前記ぶれを補正する補正モードである請求項1から請求項7の何れか一項に記載のぶれ補正装置。

[請求項9] 前記プロセッサは、前記動画画像を記憶媒体に記憶させる場合に前記第1補正モードで前記ぶれを補正する請求項8に記載のぶれ補正装置。

[請求項10] 前記プロセッサは、ライブビュー画像をディスプレイに対して表示させる場合に前記第2補正モードで前記ぶれを補正する請求項8又は請求項9に記載のぶれ補正装置。

[請求項11] 前記プロセッサは、前記第1補正モード及び前記第2補正モードのうち、前記撮像素子からの前記画像の読み出しを開始する読出開始タイミング及び前記ぶれ補正量の取得タイミングに応じて定められた補

正モードで前記ぶれを補正する請求項 8 に記載のぶれ補正装置。

[請求項12] 前記プロセッサは、前記撮像素子による 1 フレーム分の撮像において、前記取得タイミングが前記読出開始タイミング以前であれば前記第 1 補正モードで前記ぶれを補正し、前記取得タイミングが前記読出開始タイミングよりも遅ければ前記第 2 補正モードで前記ぶれを補正する請求項 1 1 に記載のぶれ補正装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記動画像を外部装置に送信する場合に前記第 1 補正モードで前記ぶれを補正する請求項 8 に記載のぶれ補正装置。

[請求項14] 請求項 1 から請求項 1 3 の何れか一項に記載のぶれ補正装置と、
前記撮像素子と、
を含む撮像装置。

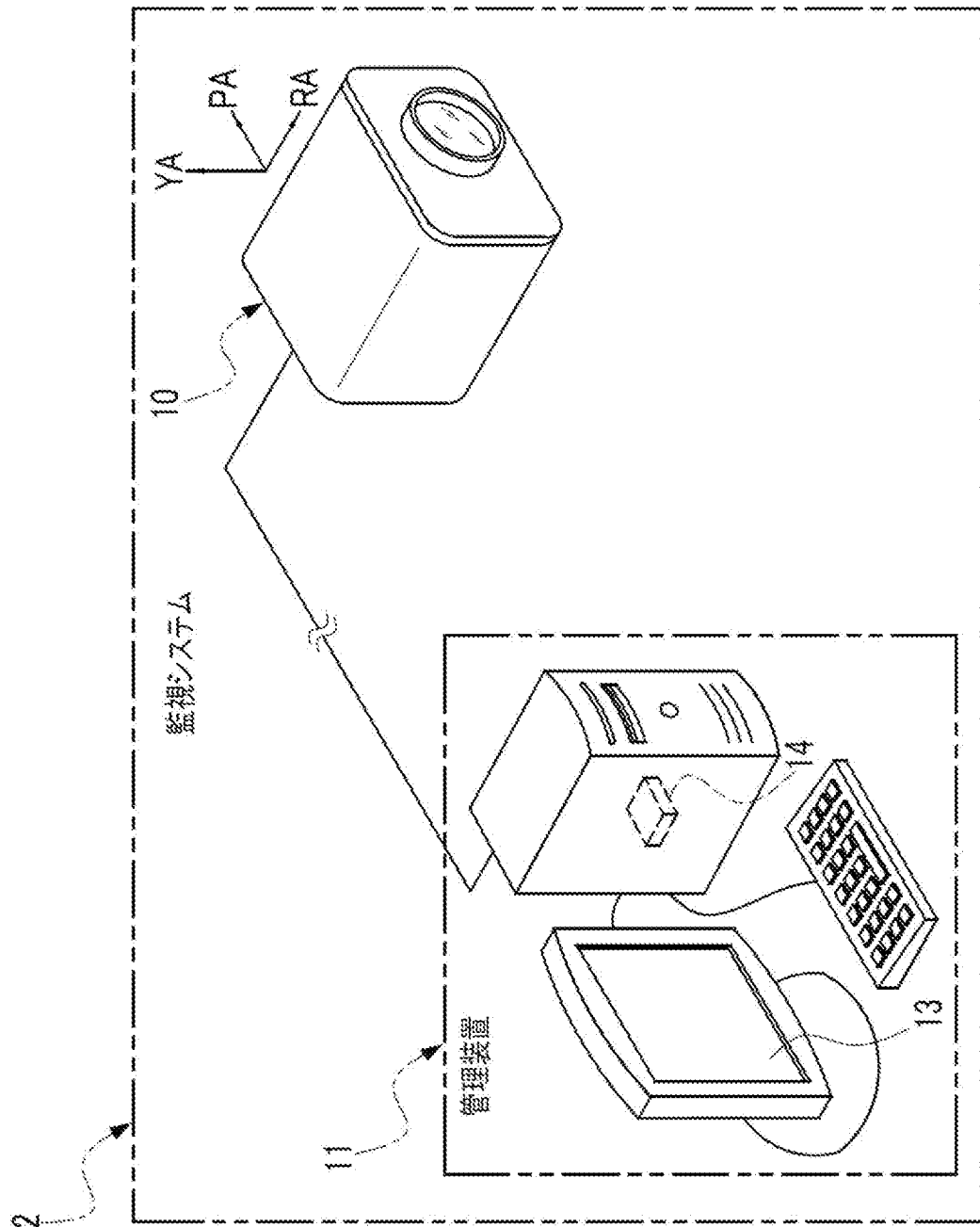
[請求項15] 請求項 1 4 に記載の撮像装置と、
前記プロセッサにより前記ぶれが補正されることで得られた補正済み画像をディスプレイに対して表示させる制御、及び前記補正済み画像を記憶装置に対して記憶させる制御のうちの少なくとも一方を行うコントローラと、
を含む監視システム。

[請求項16] プロセッサと、前記プロセッサに内蔵又は接続されたメモリとを備えたコンピュータに、

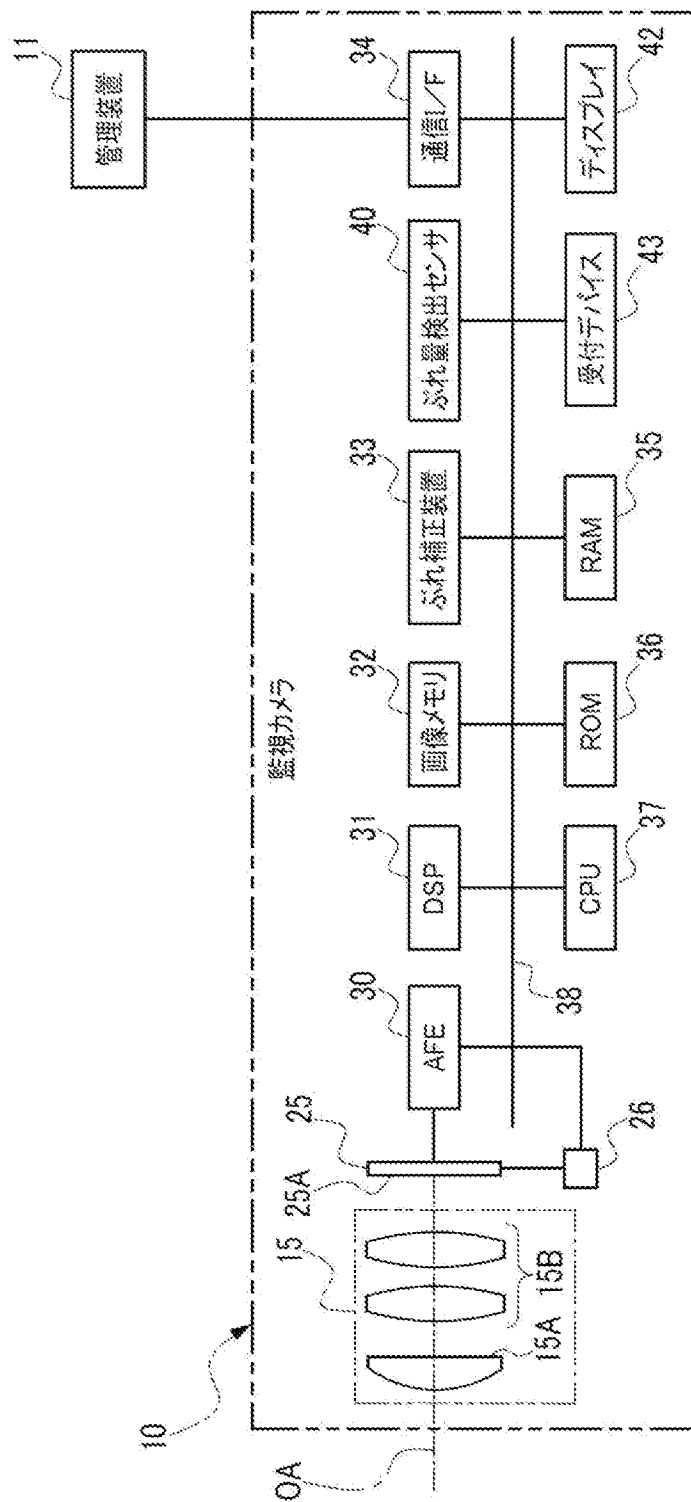
撮像素子により撮像されることで得られた画像のぶれの補正に供するぶれ補正量を、前記撮像素子での 1 フレーム分の露光中に取得し、

前記撮像素子により撮像されることで得られた動画像に含まれる 1 フレーム分の画像である補正対象画像に対して、前記補正対象画像を得るのに要する露光中に取得した前記ぶれ補正量に基づいて画像処理を施すことで前記ぶれを補正することを含む処理を実行させるためのプログラム。

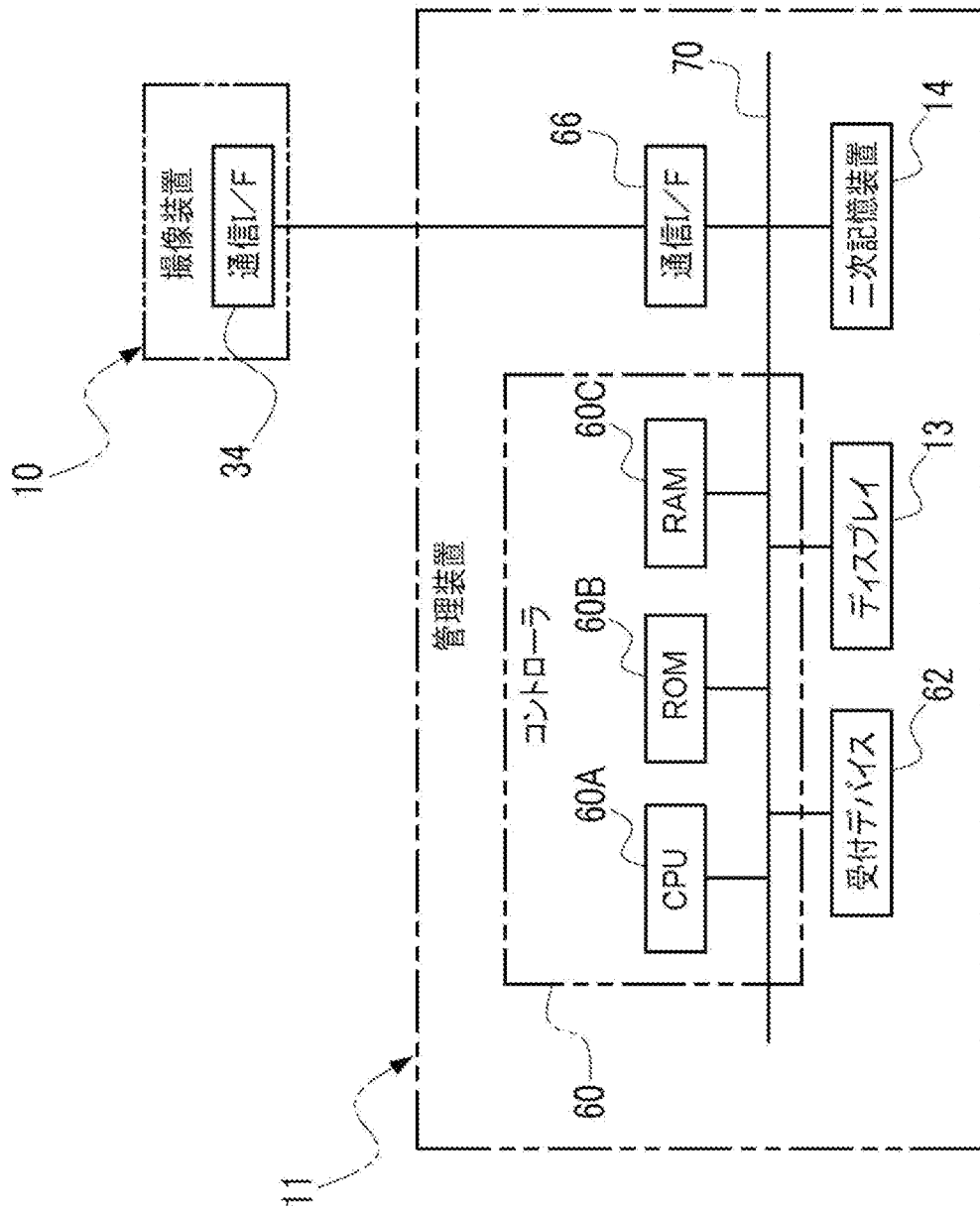
[図1]



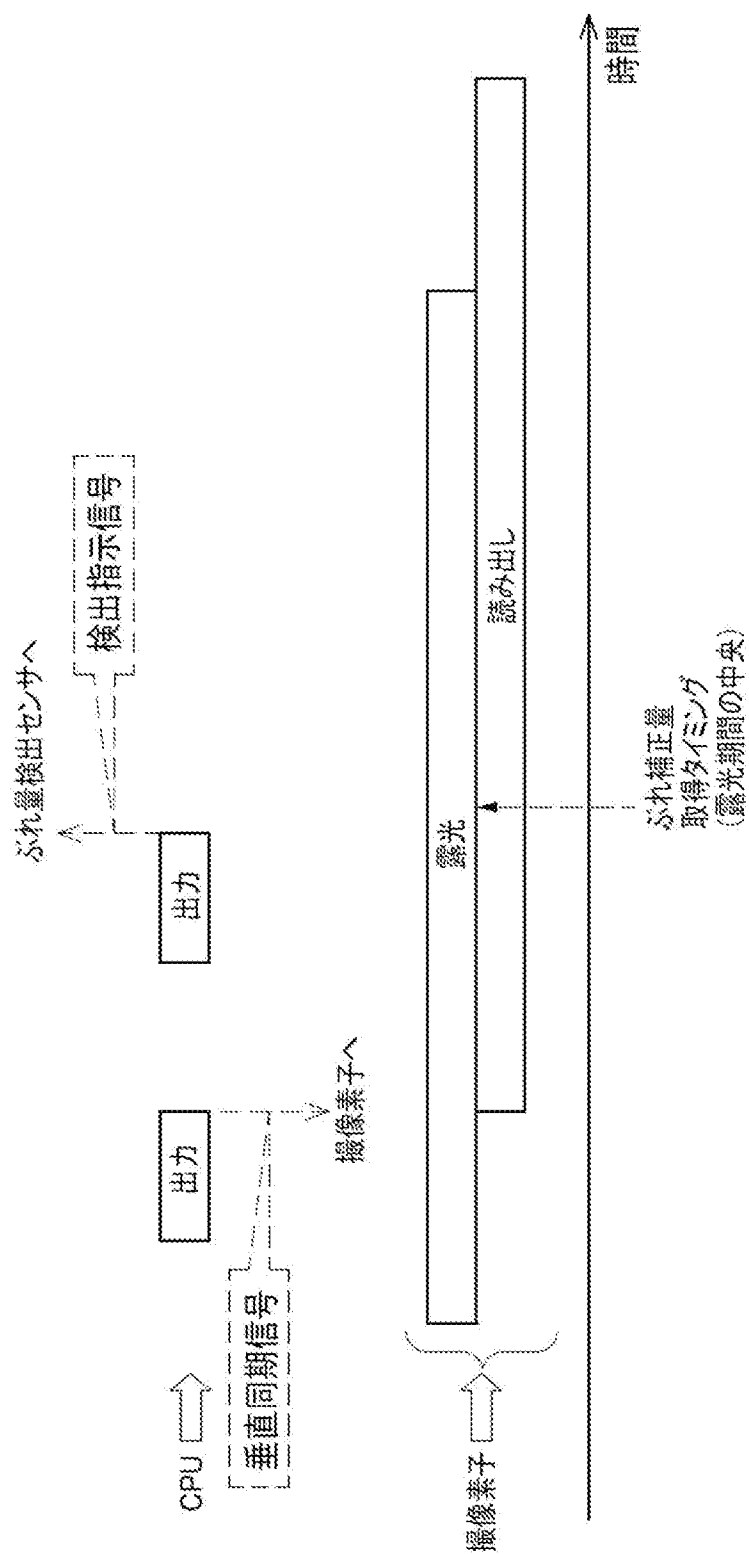
[図2]



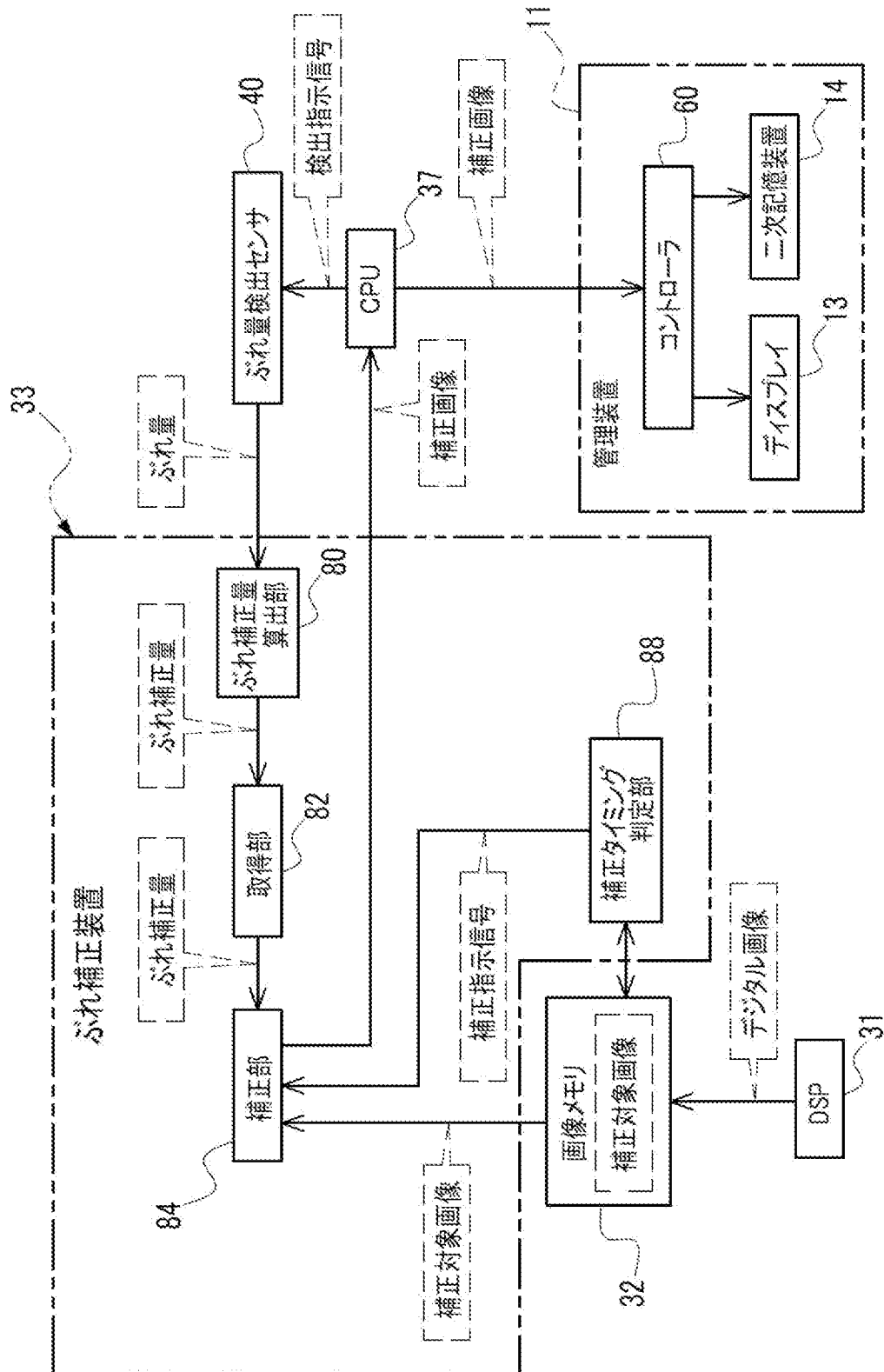
[図3]



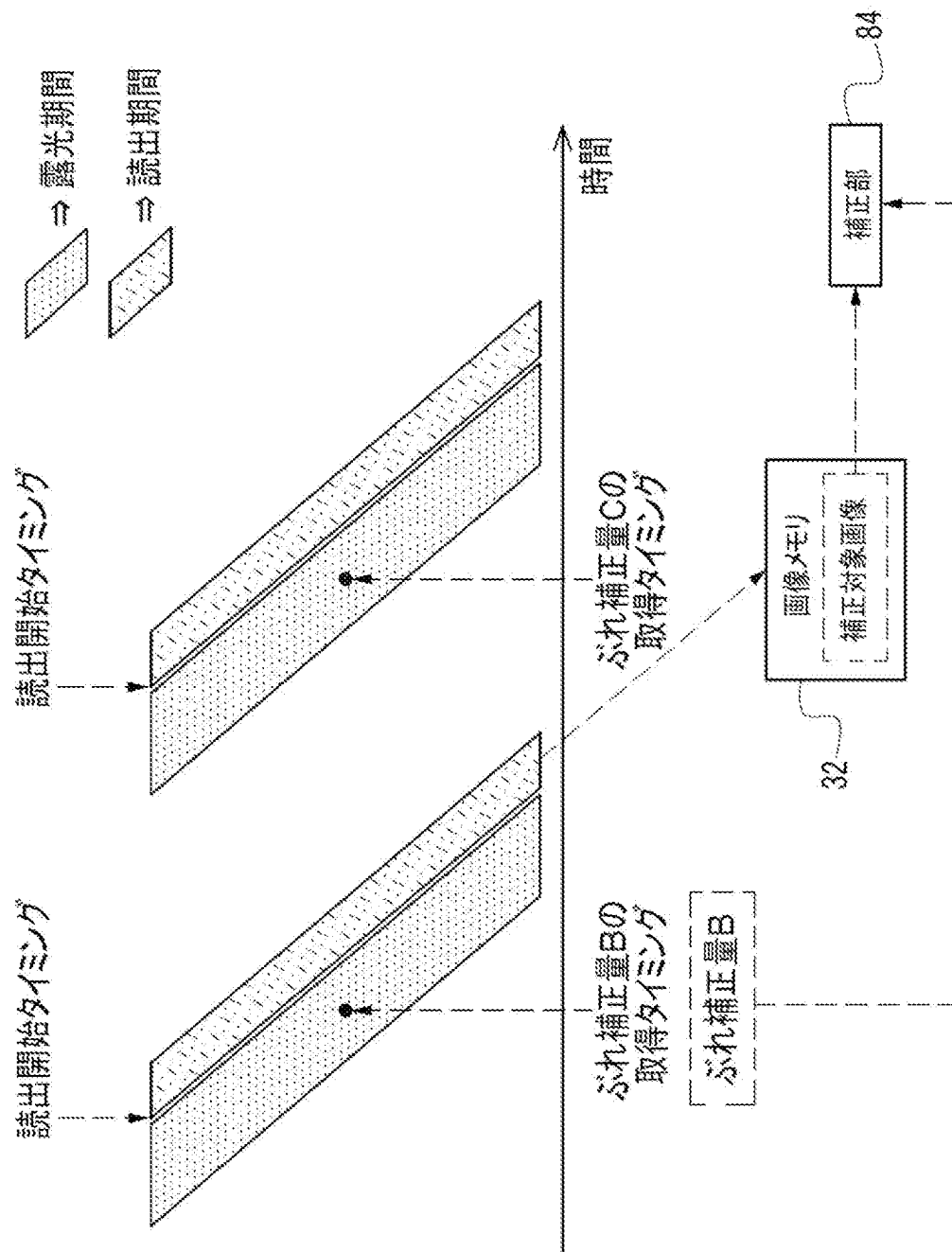
[図4]



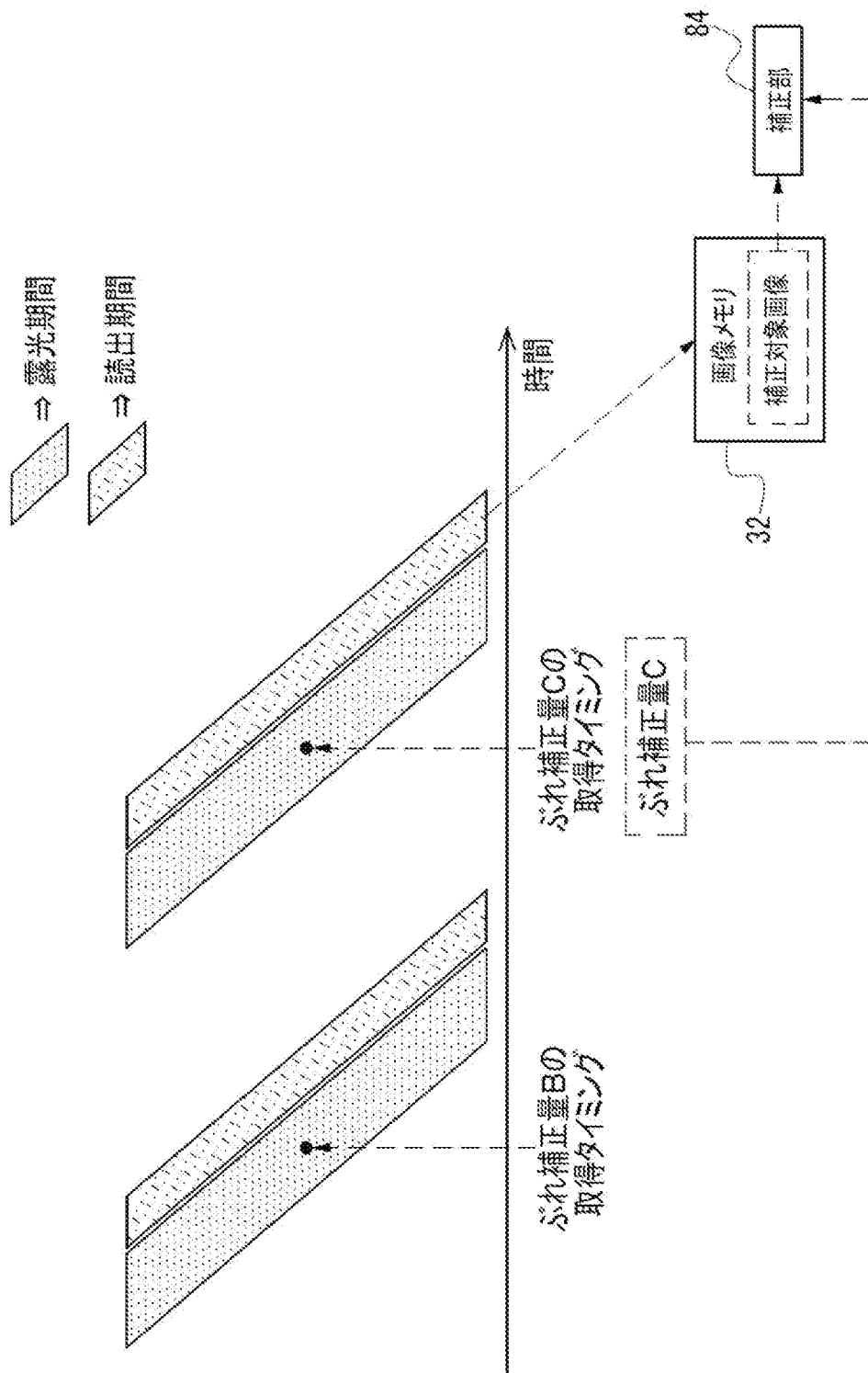
[図5]



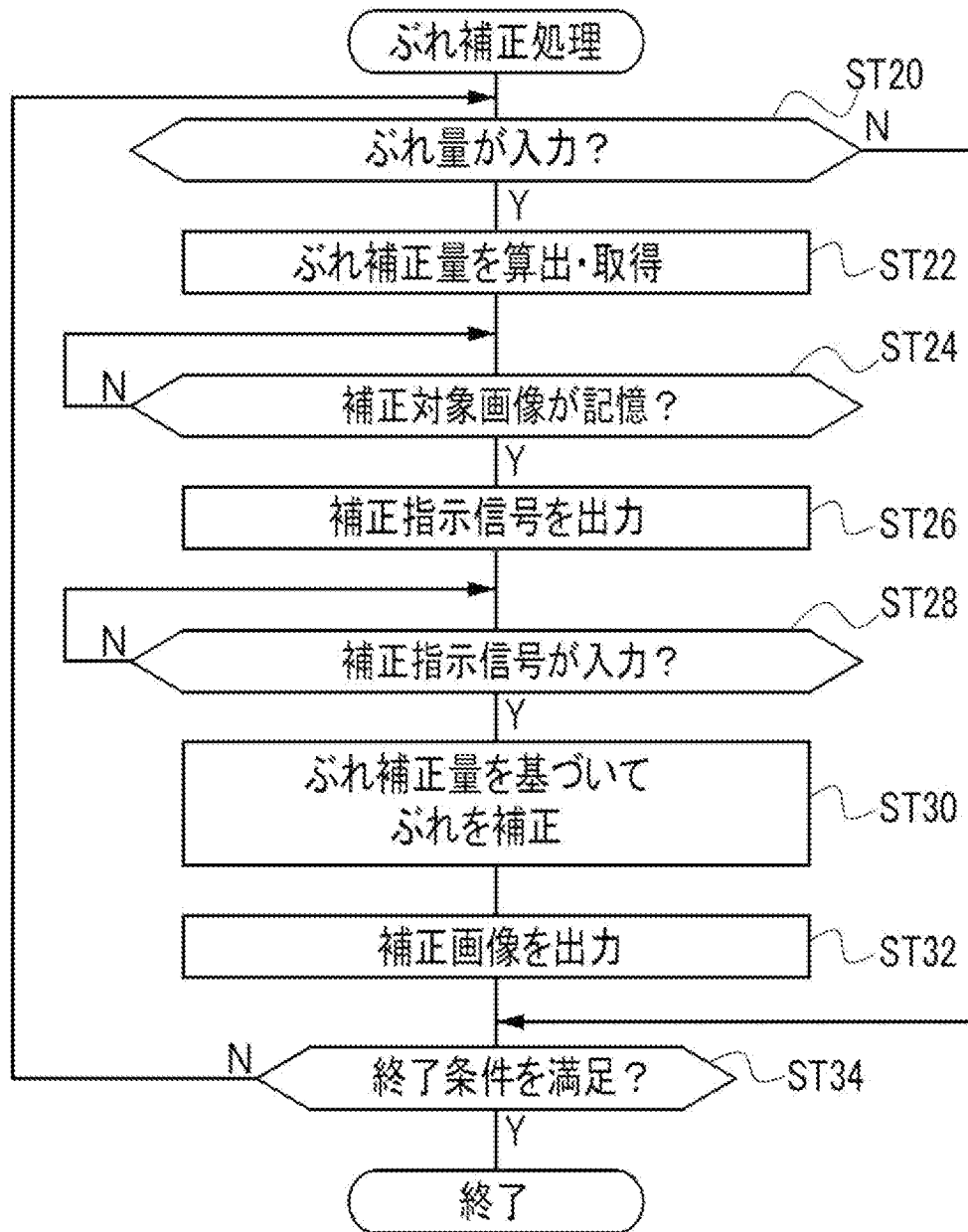
[図6B]



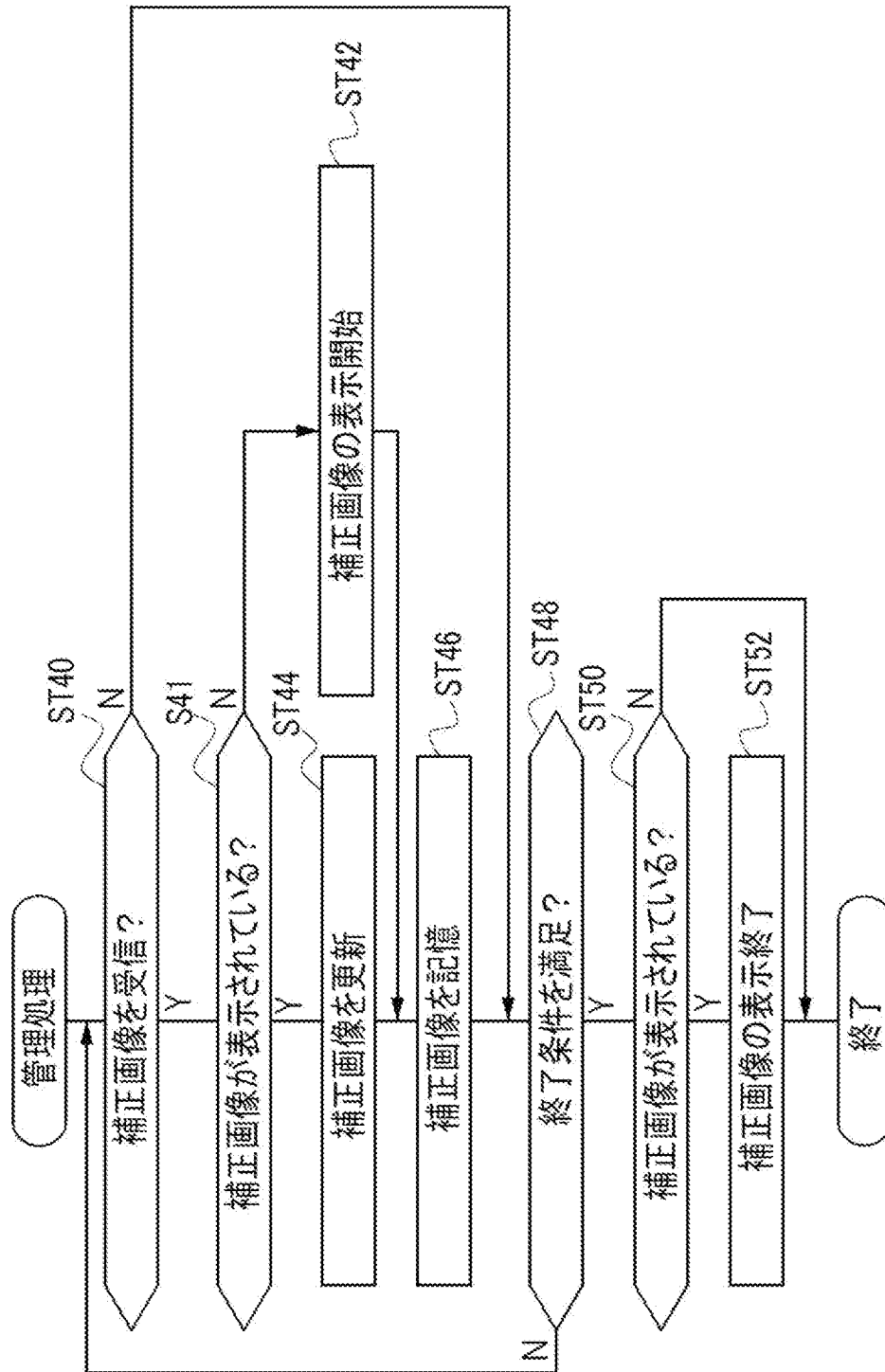
[図6C]



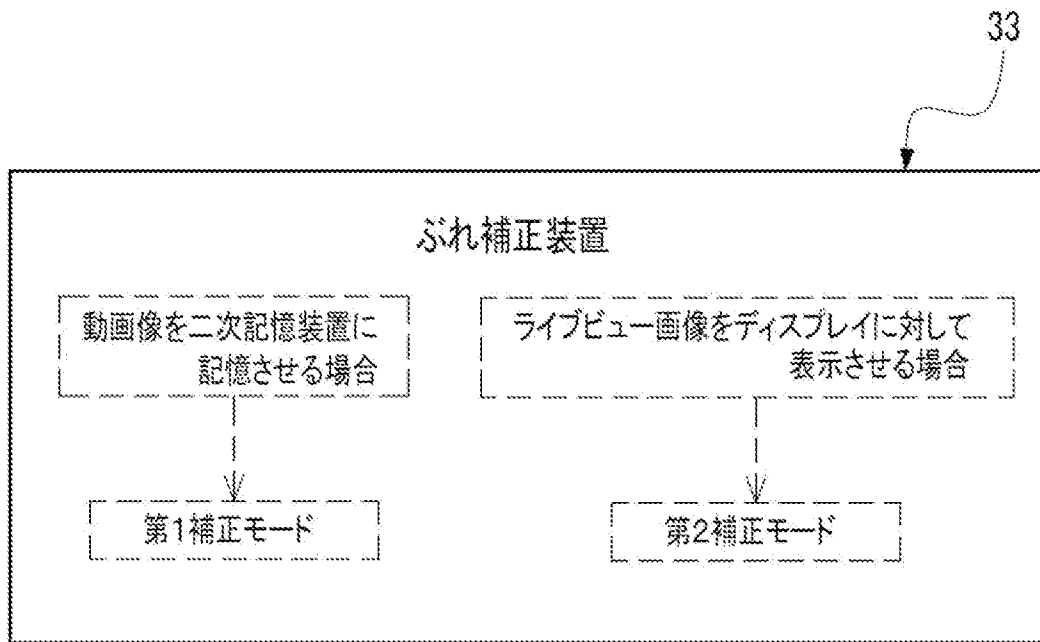
[図7]



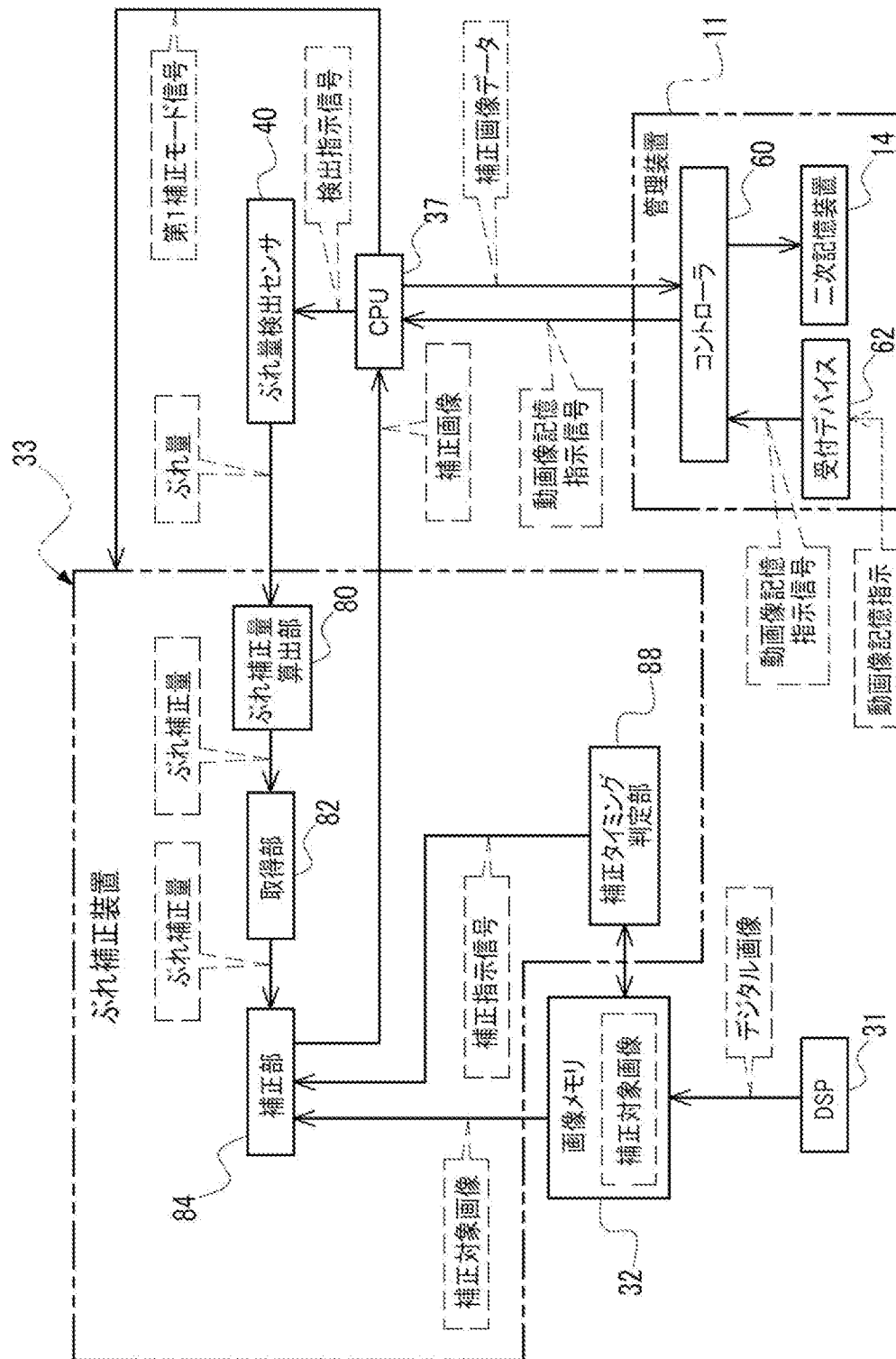
[図8]



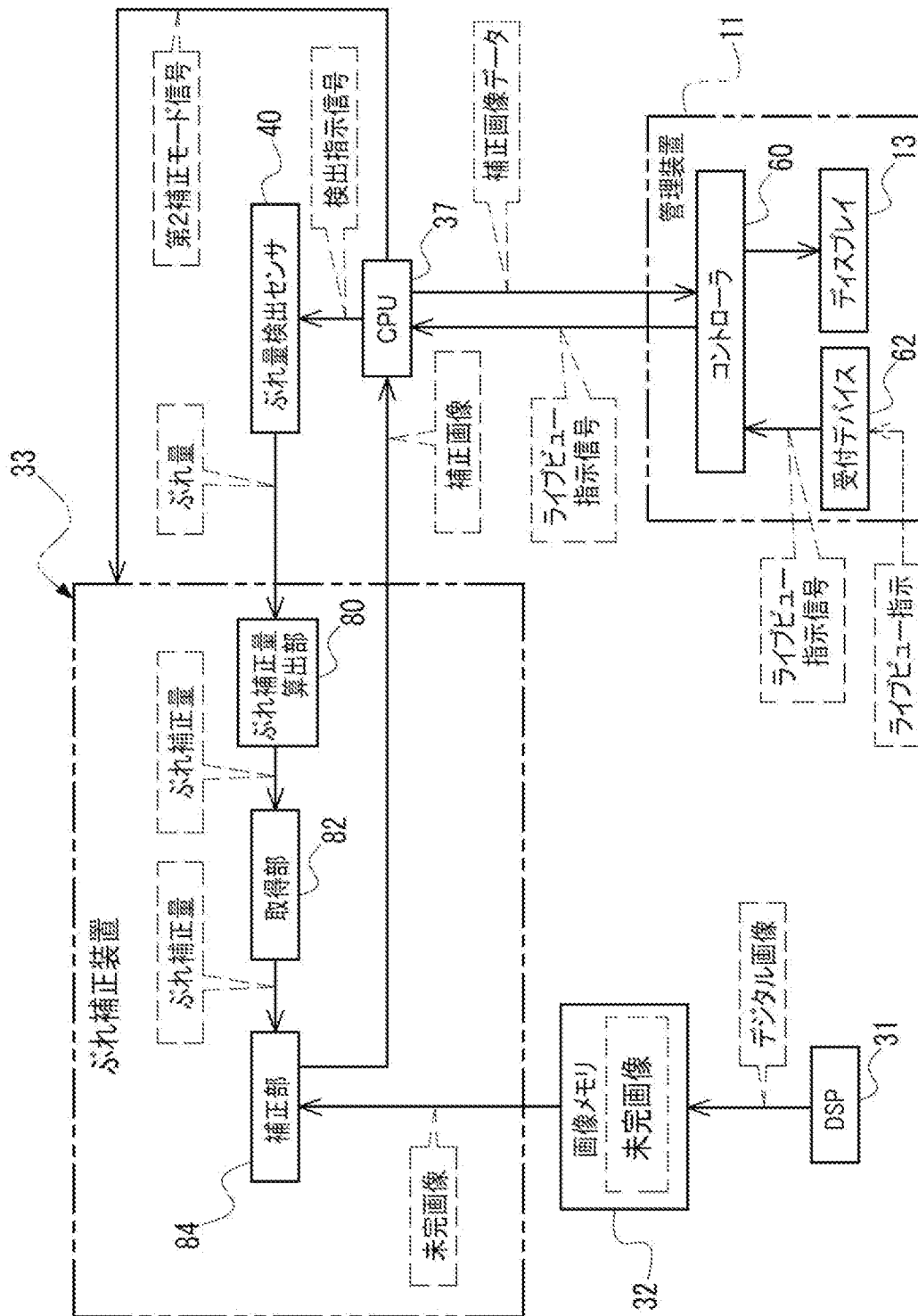
[図9]



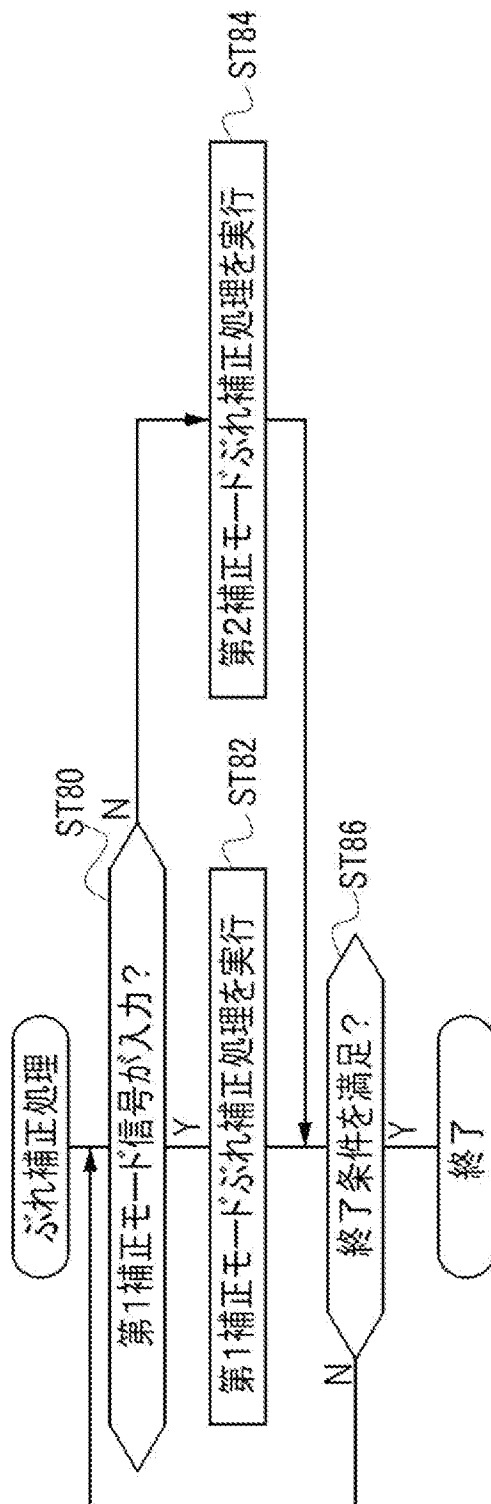
[図10]



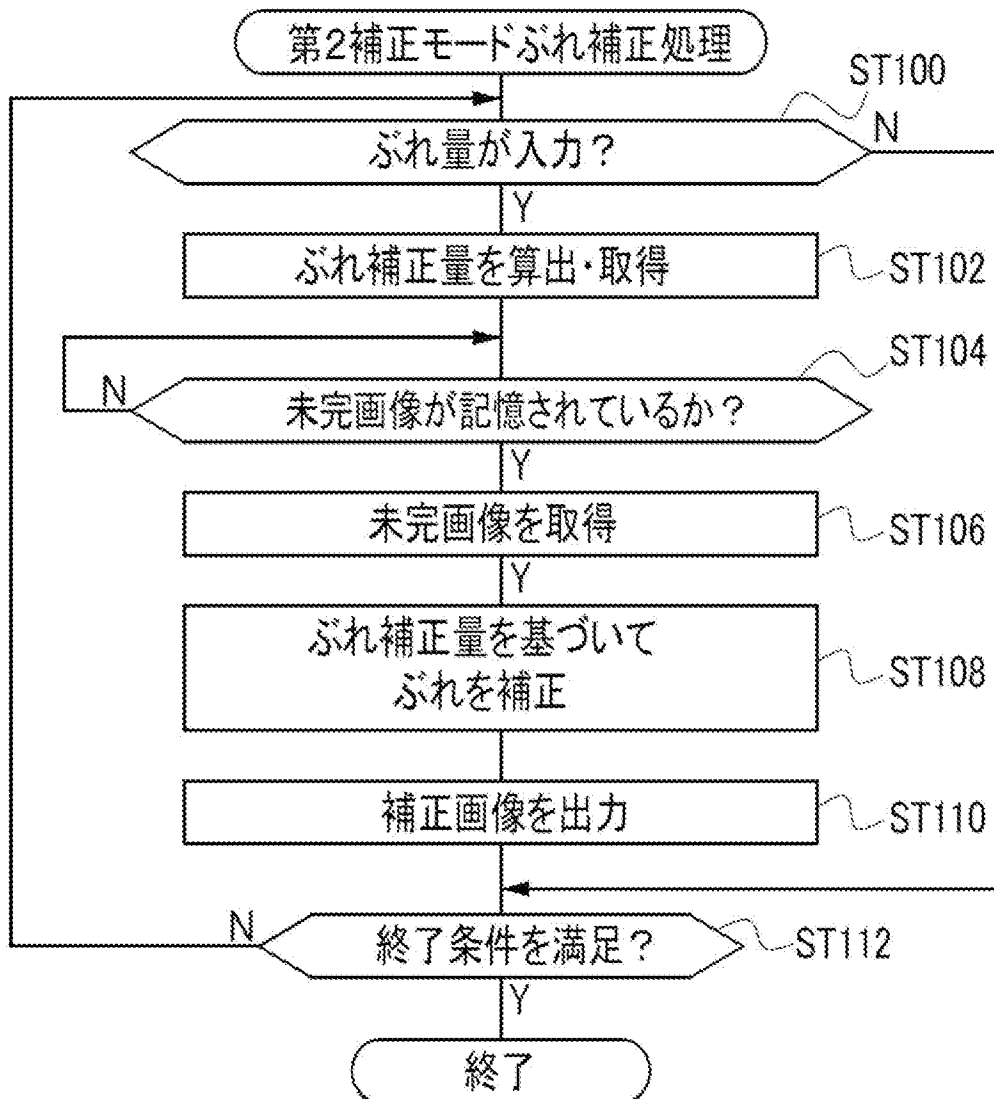
[図11]



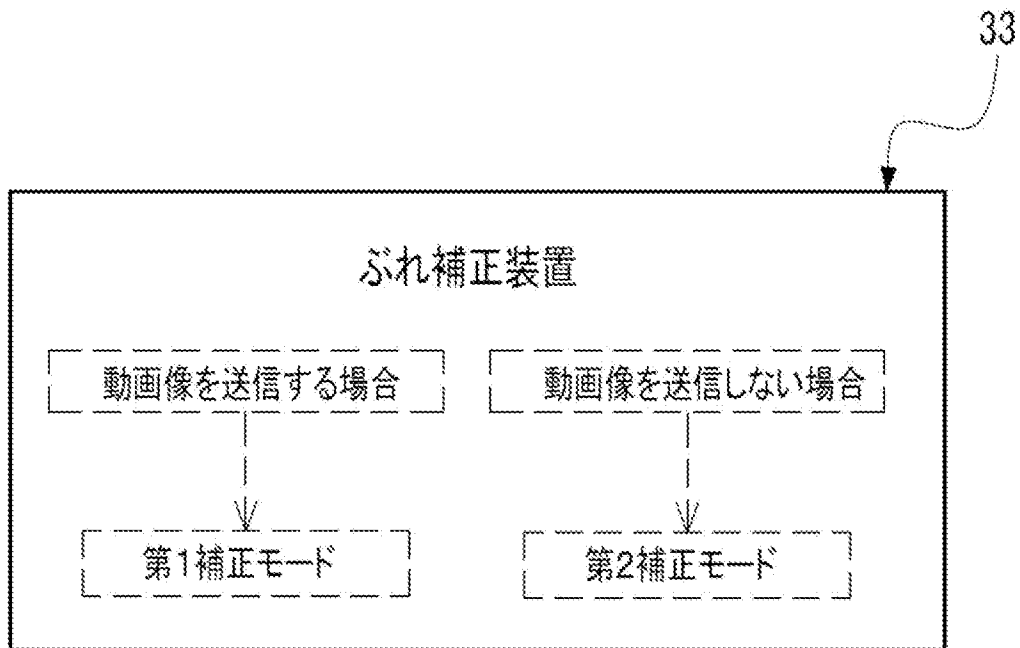
[図12]



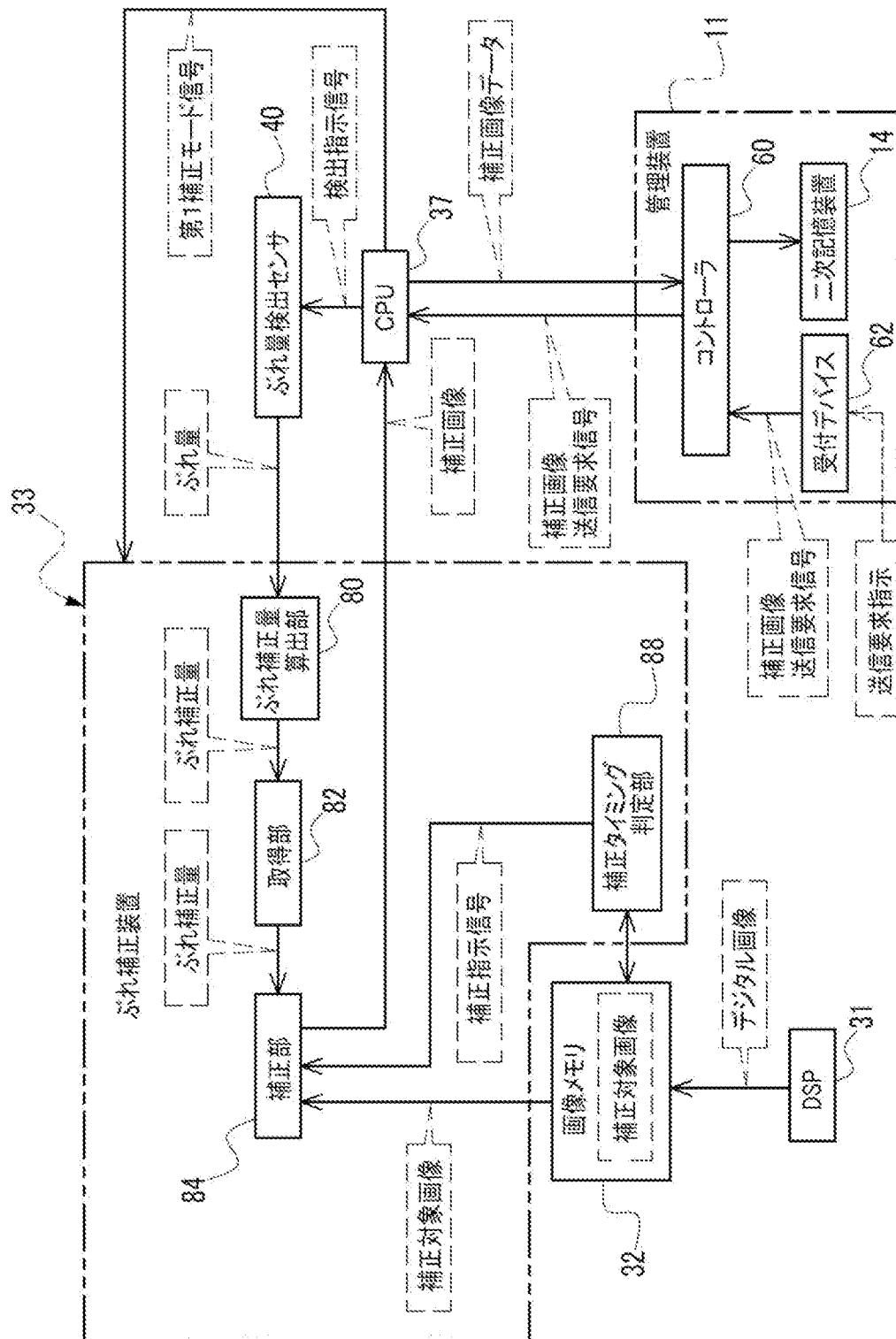
[図13]



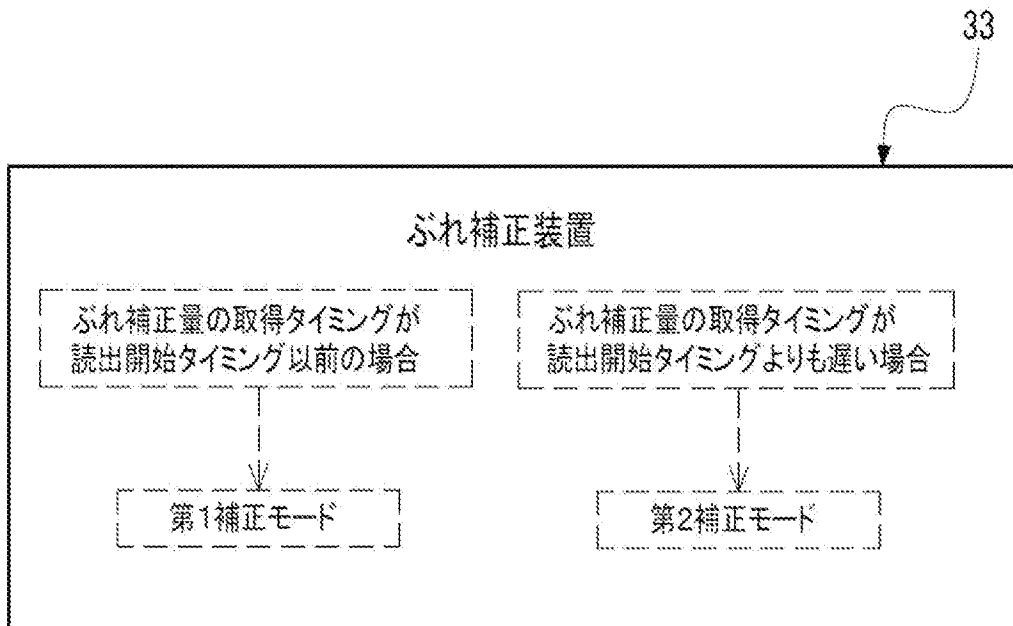
[図14]



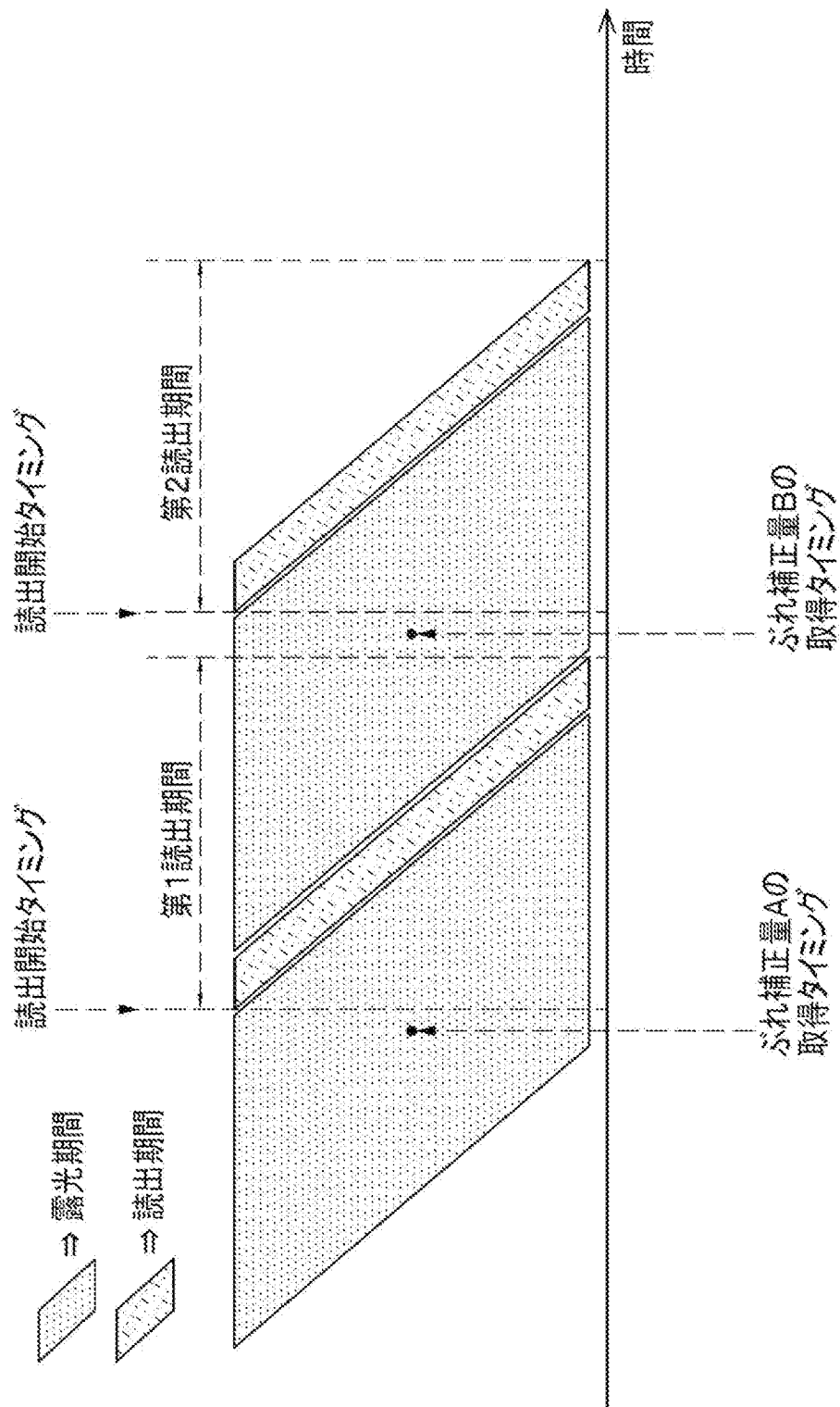
[図15]



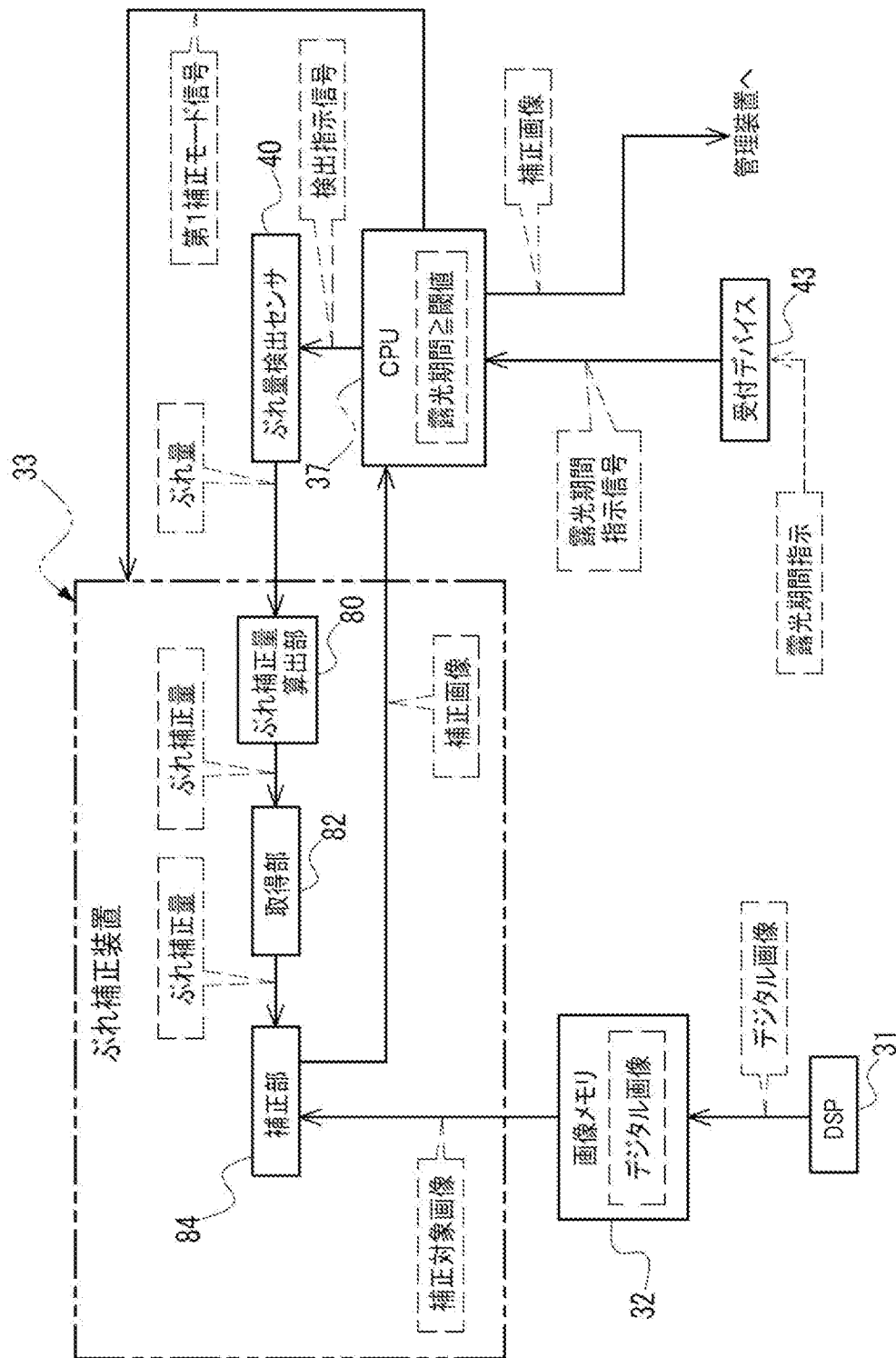
[図16]



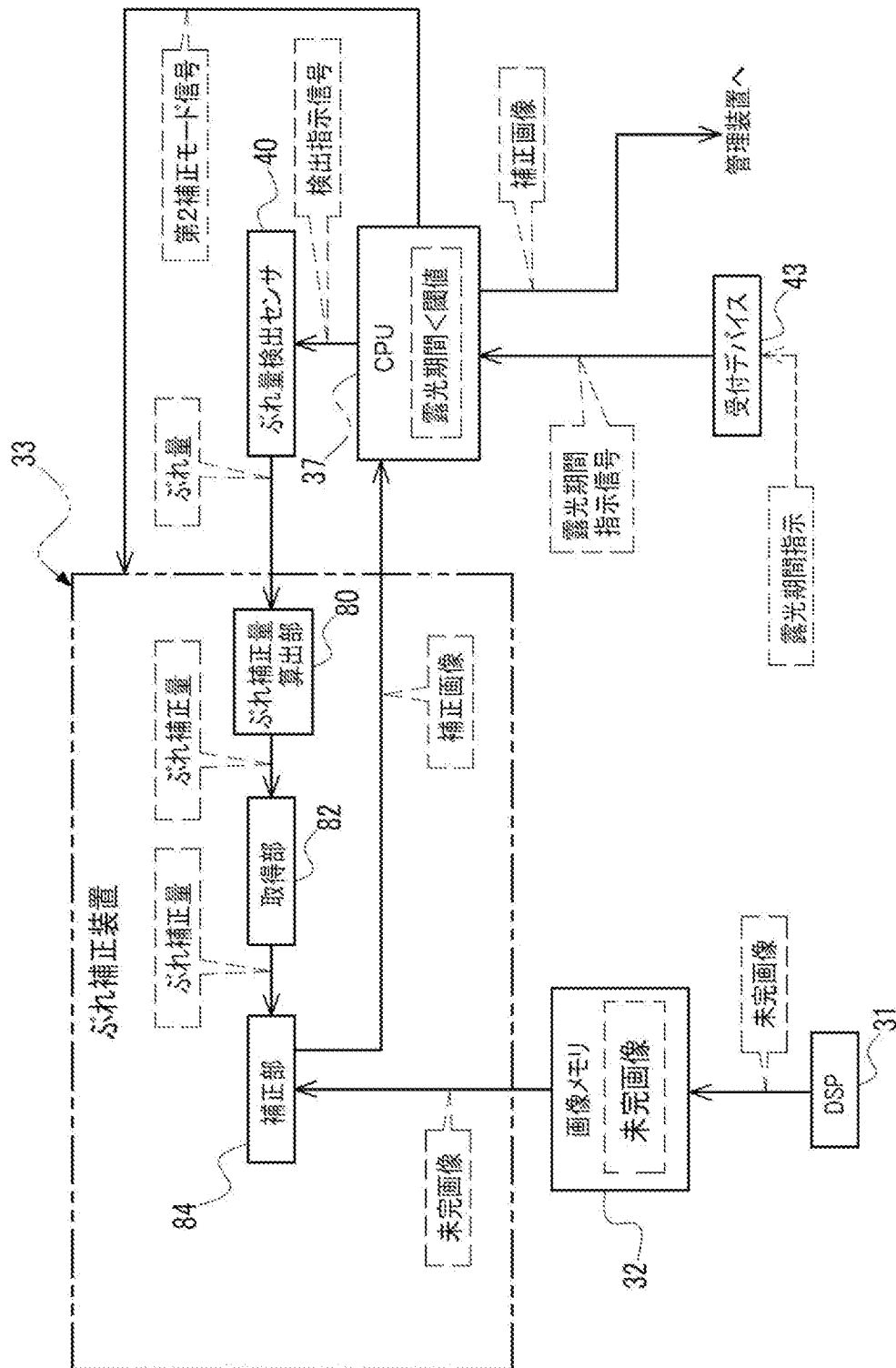
[図17]



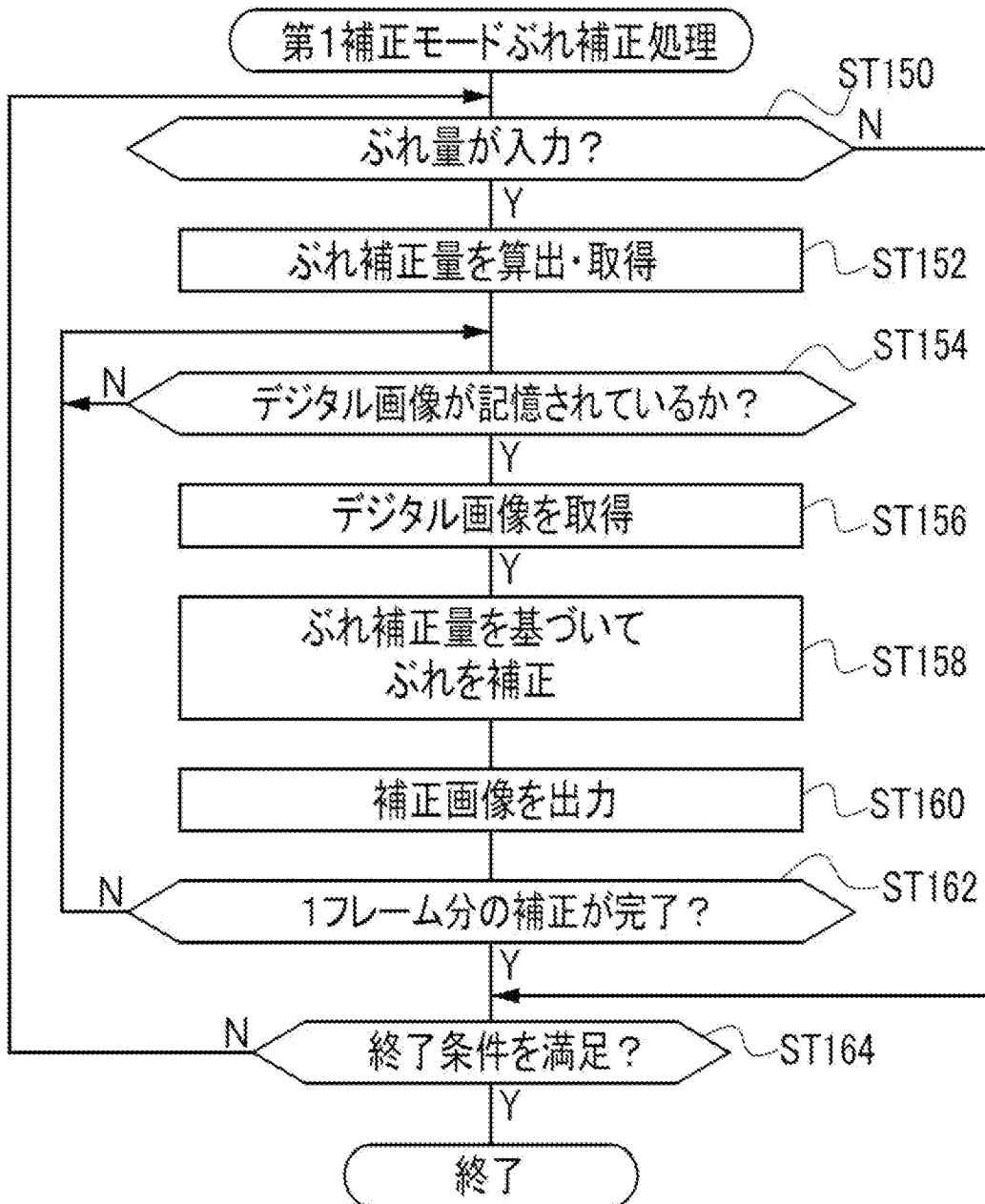
[図18]



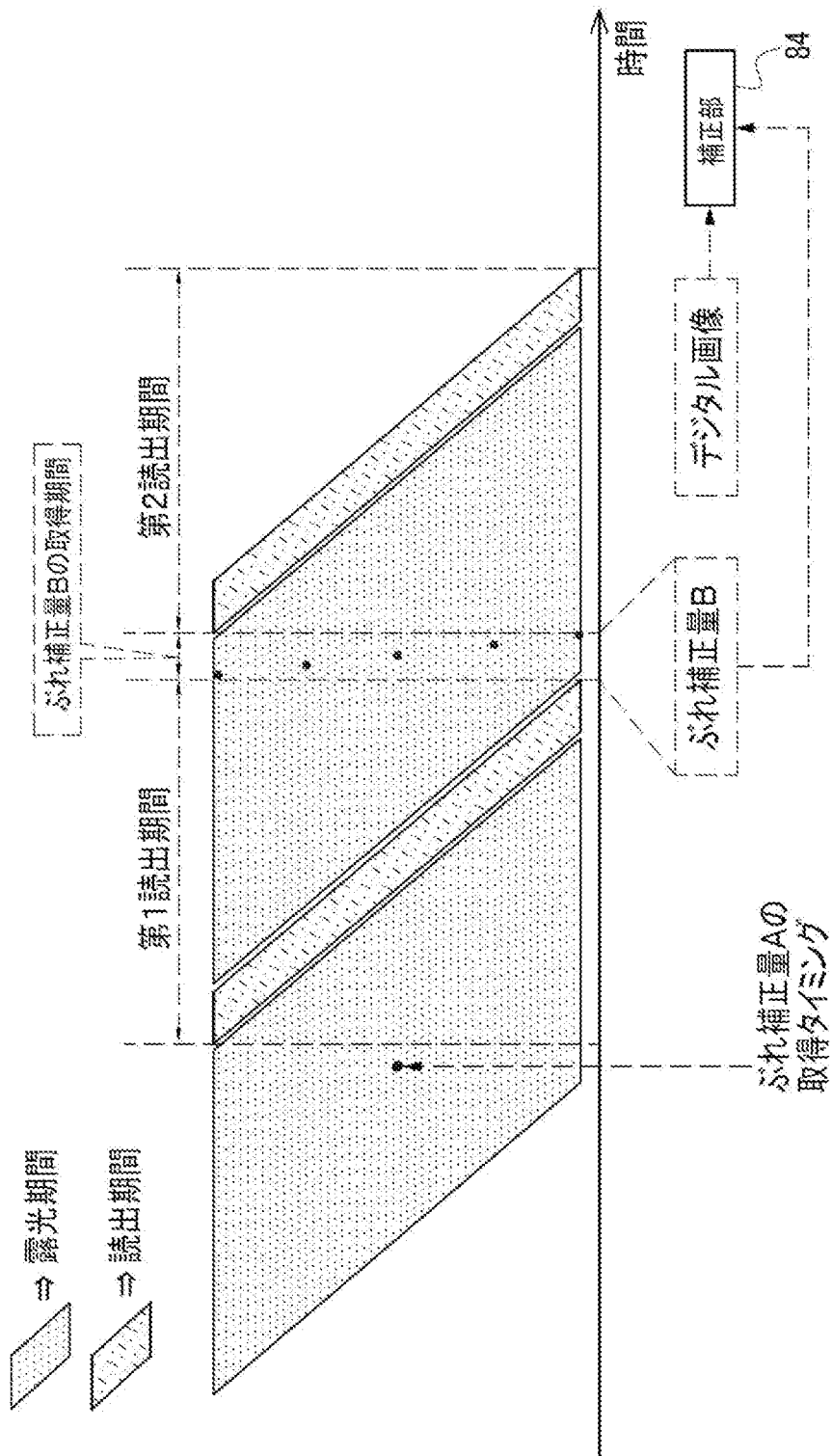
[図19]



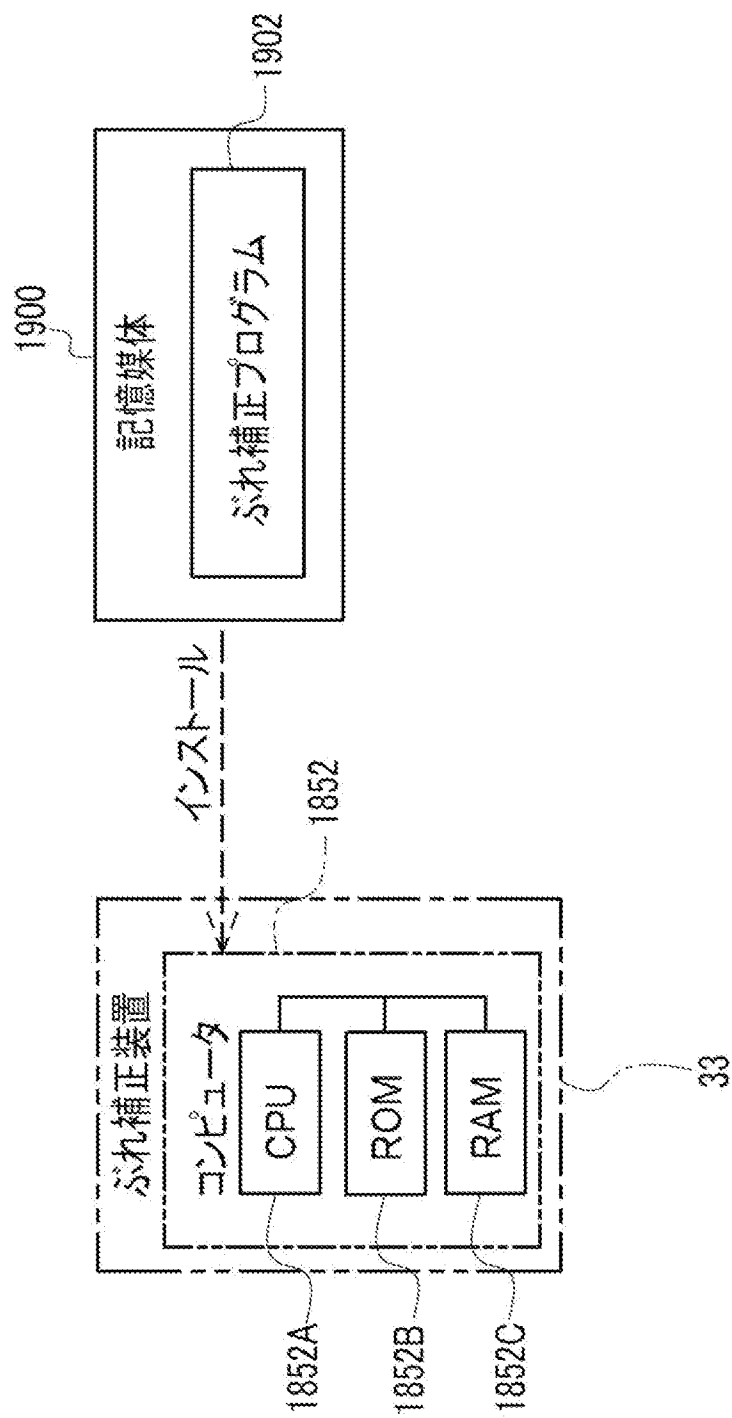
[図20]



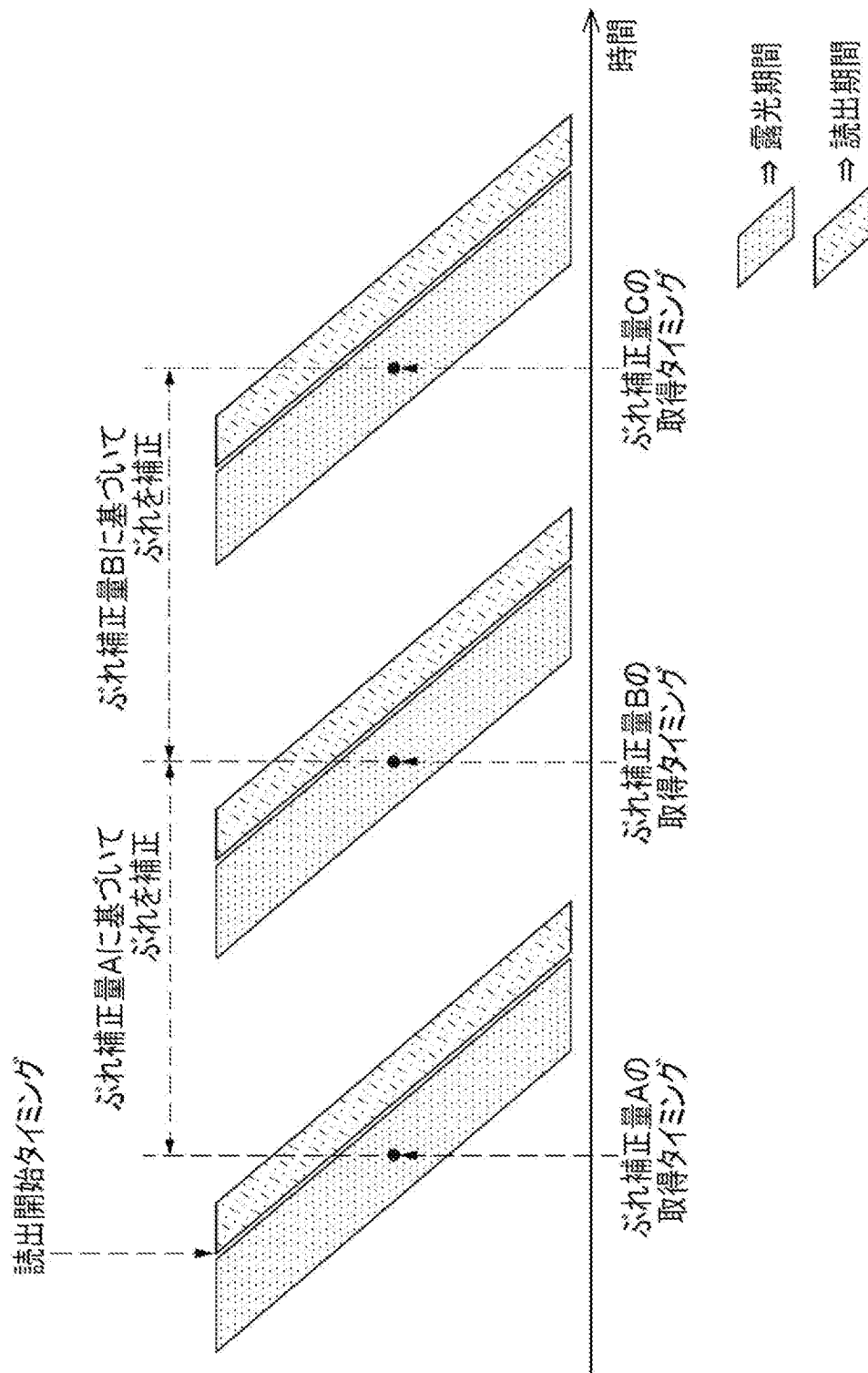
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/232 (2006.01) i, G03B5/00 (2006.01) i, G03B15/00 (2006.01) i
FI: H04N5/232480, G03B5/00K, G03B15/00S, H04N5/232290

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)

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

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y A	JP 2015-212739 A (CANON INC.) 26.11.2015 (2015-11-26), paragraphs [0012]-[0038], fig. 3	1-4, 14-16 5-7 8-13
Y	WO 2014/156731 A1 (SONY CORPORATION) 02.10.2014 (2014-10-02), paragraph [0098]	5
Y	JP 2017-152995 A (CANON INC.) 31.08.2017 (2017-08-31), paragraphs [0035], [0040], [0056], fig. 4	6-7

☐ 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 13.03.2020	Date of mailing of the international search report 24.03.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/005286

JP 2015-212739 A	26.11.2015	US 2015/0317775 A1 paragraphs [0019]-[0045], fig. 3
WO 2014/156731 A1	02.10.2014	US 2016/0057352 A1 paragraph [0113] EP 2981062 A1
JP 2017-152995 A	31.08.2017	US 2017/0251146 A1 paragraphs [0057], [0070], [0089], fig. 4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i; G03B 5/00(2006.01)i; G03B 15/00(2006.01)i FI: H04N5/232 480; G03B5/00 K; G03B15/00 S; H04N5/232 290														
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）） H04N5/232; G03B5/00; G03B15/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
X	JP 2015-212739 A（キヤノン株式会社）26.11.2015（2015 - 11 - 26） 段落0012-0038, 図3	1-4, 14-16												
Y		5-7												
A		8-13												
Y	WO 2014/156731 A1（ソニー株式会社）02.10.2014（2014 - 10 - 02） 段落0098	5												
Y	JP 2017-152995 A（キヤノン株式会社）31.08.2017（2017 - 08 - 31） 段落0035, 0040, 0056, 図4	6-7												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 13.03.2020	国際調査報告の発送日 24.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 直樹 5P 9562 電話番号 03-3581-1101 内線 3581													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005286

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2015-212739	A	26.11.2015	US	2015/0317775	A1	
				段落0019-0045, 図3			
WO	2014/156731	A1	02.10.2014	US	2016/0057352	A1	
				段落0113			
				EP	2981062	A1	
JP	2017-152995	A	31.08.2017	US	2017/0251146	A1	
				段落0057, 0070, 0089, 図4			