

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7087187号
(P7087187)

(45)発行日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(24)登録日 令和4年6月10日(2022.6.10)

(51)国際特許分類

| | | | | | |
|---------|-----------------|-----|---------|-------|-------|
| H 0 4 N | 5/232(2006.01) | F I | H 0 4 N | 5/232 | 4 8 0 |
| G 0 3 B | 5/00 (2021.01) | | G 0 3 B | 5/00 | K |
| G 0 3 B | 15/00 (2021.01) | | G 0 3 B | 15/00 | S |
| | | | H 0 4 N | 5/232 | 2 9 0 |

請求項の数 16 (全35頁)

(21)出願番号 特願2021-501886(P2021-501886)
 (86)(22)出願日 令和2年2月12日(2020.2.12)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2020/005286
 (87)国際公開番号 WO2020/170904
 (87)国際公開日 令和2年8月27日(2020.8.27)
 審査請求日 令和3年8月5日(2021.8.5)
 (31)優先権主張番号 特願2019-26813(P2019-26813)
 (32)優先日 平成31年2月18日(2019.2.18)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74)代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 増田 智紀
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32
 4番地 富士フィルム株式会社内
 杉本 雅彦
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32
 4番地 富士フィルム株式会社内
 (72)発明者 潘 毅
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32
 4番地 富士フィルム株式会社内
 (72)発明者 橋本 貴志

最終頁に続く

(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

(57)【特許請求の範囲】**【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】

前記未完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未完画像に対して、前記未完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、

前記未完画像は、前記メモリに記憶される1フレーム毎の前記画像の各々についての画像である請求項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未完画像に対して、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未完画像に対して、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。 10

【請求項6】

前記プロセッサは、前記未完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】

プロセッサと、 20

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、

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 30

ぶれ補正装置。

【請求項9】

前記プロセッサは、前記動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。 40

【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11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 13 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 14 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なうコントローラと、
を含む監視システム。

10

【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。

【発明の詳細な説明】

20

【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。

30

【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。

40

【0006】

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
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。

50

【0007】

そのため、図23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】**

10

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】**

20

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によって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によってぶれを補正する第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。

30

【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】

40

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によってぶれを補正する第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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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み出しが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、読み出しが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。

40

【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み出しが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み出しが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み出しが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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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像のぶれを高精度に補正することができる。

30

【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。

40

【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像に含ま

50

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 6 C】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。 10

【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。 20

【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。 30

【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。 40

【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

50

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”的略称を指す。FPGAとは、“Field-Programmable Gate Array”的略称を指す。AFEとは、“Analog Front End”的略称を指す。DSPとは、“Digital Signal Processor”的略称を指す。SoCとは、“System-on-a-chip”的略称を指す。

【0031】

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

【0032】

CCDとは、“Charge Coupled Device”的略称を指す。CMOSとは、“Complementary Metal Oxide Semiconductor”的略称を指す。ELとは、“Electro-Luminescence”的略称を指す。A/Dとは、“Analog/Digital”的略称を指す。I/Fとは、“Interface”的略称を指す。UIとは、“User Interface”的略称を指す。WANとは、“Wide Area Network”的略称を指す。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像が受信され、受信された動画像がディスプレイ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

10

20

30

40

50

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】

ROM 36 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。CPU 37 は、ROM 36 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 RAM 35 に展開する。CPU 37 は、RAM 35 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 AFE 30 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、CPU 37 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 AFE 30 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 AFE 30 への出力を開始する。

【0044】

AFE 30 は、撮像素子 25 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、AFE 30 によって撮像素子 25 から読み出される。AFE 30 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み出対象とされる「

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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。

10

【 0 0 4 7 】

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。

20

【 0 0 4 8 】

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。

20

【 0 0 4 9 】

なお、ここでは、ぶれ量検出センサ4 0 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4 0 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4 0 は、検出したぶれ量をC P U 3 7 に出力する。

30

【 0 0 5 0 】

また、ここでは、ぶれ量検出センサ4 0 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3 2 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。

【 0 0 5 1 】

ぶれ補正装置3 3 は、A S I C 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4 0 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3 2 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3 3 は、取得したぶれ補正量に基づいて、画像メモリ3 2 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。

40

【 0 0 5 2 】

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3 2 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2 5 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3 2 に記憶され

50

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、CPU37を介して通信I/F34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/F34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/F34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/F34は、ぶれ補正装置33からCPU37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。CPU37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42は、CPU37の制御下で、各種情報を表示する。ディスプレイ42に表示される各種情報としては、例えば、受付デバイス43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33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11は、ディスプレイ13、二次記憶装置14、コントローラ60、受付デバイス62、及び通信I/F66を備えている。コントローラ60は、CPU60A、ROM60B、及びRAM60Cを備えている。受付デバイス62、ディスプレイ13、二次記憶装置14、CPU60A、ROM60B、RAM60C、及び通信I/F66の各々は、バスライン70に接続されている。

【0059】

ROM60Bには、管理装置11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。CPU60Aは、ROM60B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RAM60Cに展開する。CPU60Aは、RAM60Cに展開した管理装置用プログラムに従って管理装置11の全体を制御する。

【0060】

通信I/F66は、例えば、ネットワークインターフェースである。通信I/F66は、ネットワークを介して、管理装置11の通信I/F34に対して通信可能に接続されており、管理装置11との間で各種情報の伝送制御を行う。例えば、通信I/F66は、管理装置11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11の通信I/F34から送信されたデジタル画像を受信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

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。C P U 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。

【 0 0 6 2 】

ディスプレイ 1 3 は、C P U 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 I / F 6 6 によって受信されたデジタル画像等が挙げられる。

【 0 0 6 3 】

二次記憶装置 1 4 は、C P U 6 0 A の制御下で、各種情報を記憶する。二次記憶装置 1 4 に記憶される各種情報としては、例えば、通信 I / F 6 6 によって受信されたデジタル画像等が挙げられる。

10

【 0 0 6 4 】

このように、コントローラ 6 0 は、通信 I / F 6 6 によって受信されたデジタル画像をディスプレイ 1 3 に対して表示させる制御、及び通信 I / F 6 6 によって受信されたデジタル画像を二次記憶装置 1 4 に対して記憶させる制御を行う。

【 0 0 6 5 】

なお、ここでは、デジタル画像をディスプレイ 1 3 に対して表示させ、かつ、通信 I / F 6 6 によって受信されたデジタル画像を二次記憶装置 1 4 に対して記憶させるようしているが、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 1 3 に対する表示とデジタル画像の二次記憶装置 1 4 に対する記憶との何れかが行われるようにもよい。

20

【 0 0 6 6 】

監視カメラ 1 0 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、C P U 3 7 は、フレーム単位で、垂直同期信号を、ドライバ 2 6 (図 1 参照) を介して撮像素子 2 5 に出力する。撮像素子 2 5 に垂直同期信号が入力されると、撮像素子 2 5 からアナログ画像の読み出しが開始される。そして、C P U 3 7 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 4 0 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 4 0 は、C P U 3 7 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 3 3 に出力する。

30

【 0 0 6 7 】

詳しくは後述するが、ぶれ量検出センサ 4 0 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 3 3 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 3 3 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 3 3 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 C P U 3 7 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。

40

【 0 0 6 8 】

一例として図 5 に示すように、ぶれ補正装置 3 3 は、ぶれ補正量算出部 8 0 、取得部 8 2 、補正部 8 4 、及び補正タイミング判定部 8 8 を備えている。なお、取得部 8 2 は、本開示の技術に係る「取得部」の一例であり、補正部 8 4 は、本開示の技術に係る「補正部」の一例である。

【 0 0 6 9 】

ぶれ補正量算出部 8 0 は、ぶれ量検出センサ 4 0 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 8 0 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。

【 0 0 7 0 】

50

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。

【 0 0 7 1 】

取得部 8 2 は、ぶれ補正量算出部 8 0 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 2 5 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。

【 0 0 7 2 】

補正タイミング判定部 8 8 は、画像メモリ 3 2 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 3 2 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 8 4 に出力する。補正対象画像とは、撮像素子 2 5 により撮像され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 3 3 では、D S P 3 1 によって画像メモリ 3 2 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 3 2 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。

10

【 0 0 7 3 】

補正タイミング判定部 8 8 は、画像メモリ 3 2 の記憶内容を監視しており、画像メモリ 3 2 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 3 2 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 8 4 に出力する。

20

【 0 0 7 4 】

補正部 8 4 は、補正タイミング判定部 8 8 からの補正指示信号が入力されると、画像メモリ 3 2 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 8 4 によって C P U 3 7 に出力され、C P U 3 7 により通信 I / F 3 4 を介して管理装置 1 1 に送信される。

【 0 0 7 5 】

ぶれ補正装置 3 3 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、C P U 3 7 を介して管理装置 1 1 に順次に送信される。

30

【 0 0 7 6 】

管理装置 1 1 では、監視カメラ 1 0 の C P U 3 7 から送信された各補正画像がコントローラ 6 0 に順次に入力される。そして、ディスプレイ 1 3 は、コントローラ 6 0 の制御下で、コントローラ 6 0 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 1 4 は、コントローラ 6 0 の制御下で、コントローラ 6 0 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 6 0 は、本開示の技術に係る「コントローラ」の一例である。

【 0 0 7 7 】

図 6 A 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 2 5 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 2 5 からのアナログ画像の読み出しに要する期間を指す。

40

【 0 0 7 8 】

監視カメラ 1 0 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 6 A 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 2 5 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 2 5 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 2 5 の撮像領域の 1 行目から最終行にかけて

50

1水平ライン毎に順次にアナログ画像の読み出しが行われる。そのため、読み出終了タイミングは、読み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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

まず、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S1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

50

S T 2 0において、ぶれ量検出センサ4 0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S T 3 4へ移行する。ステップS T 2 0において、ぶれ量検出センサ4 0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S T 2 2へ移行する。

【0 0 8 7】

ステップS T 2 2で、ぶれ補正量算出部8 0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8 2に出力する。取得部8 2は、ぶれ補正量算出部8 0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S T 2 4へ移行する。

【0 0 8 8】

ステップS T 2 4で、補正タイミング判定部8 8は、画像メモリ3 2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8 8は、画像メモリ3 2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S T 2 4において、画像メモリ3 2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S T 2 4の判定が再び行われる。ここで、画像メモリ3 2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3 2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3 2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S T 2 4において、画像メモリ3 2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S T 2 6へ移行する。

【0 0 8 9】

ステップS T 2 6で、補正タイミング判定部8 8は、補正指示信号を補正部8 4に出力し、その後、ぶれ補正処理はステップS T 2 8へ移行する。

【0 0 9 0】

ステップS T 2 8で、補正部8 4は、補正タイミング判定部8 8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S T 2 8において、補正タイミング判定部8 8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S T 2 8の判定が再び行われる。ステップS T 2 8において、補正タイミング判定部8 8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S T 3 0へ移行する。

【0 0 9 1】

ステップS T 3 0で、補正部8 4は、画像メモリ3 2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8 4は、取得した補正対象画像に対して、ステップS T 2 2で取得部8 2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S T 3 2へ移行する。

【0 0 9 2】

ステップS T 3 2で、補正部8 4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C P U 3 7に出力し、その後、ぶれ補正処理はステップS T 3 4へ移行する。なお、C P U 3 7は、補正部8 4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1 1に送信する。

【0 0 9 3】

ステップS T 3 4で、補正部8 4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4 3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 3 4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S T 2 0へ移行する。ステップS T 3 4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。

【0 0 9 4】

次に、管理装置1 1のコントローラ6 0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。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

図8に示す管理処理では、先ず、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。

【 0 0 9 6 】

ステップST41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ST41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ST42へ移行する。ステップST41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ST44へ移行する。

10

【 0 0 9 7 】

ステップST42で、コントローラ60は、ディスプレイ13に対して、通信I/F66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ST46へ移行する。

20

【 0 0 9 8 】

ステップST44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/F66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ST46に移行する。

【 0 0 9 9 】

ステップST46で、コントローラ60は、通信I/F66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ST48へ移行する。

【 0 1 0 0 】

ステップST48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ST48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ST40へ移行する。ステップST48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ST50へ移行する。

30

【 0 1 0 1 】

ステップST50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ST50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ST50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ST52へ移行する。

40

【 0 1 0 2 】

ステップST52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。

【 0 1 0 3 】

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。

50

従って、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、撮像す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。

【 0 1 0 4 】

また、監視カメラ 1 0 では、画像メモリ 3 2 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 3 2 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 3 2 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み出しが開始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ぶれを補正することができる。10

【 0 1 0 5 】

また、監視カメラ 1 0 では、デジタル画像が 1 フレーム毎に画像メモリ 3 2 に記憶され、画像メモリ 3 2 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。

【 0 1 0 6 】

更に、監視カメラ 1 0 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 8 2 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。20

【 0 1 0 7 】

[第 2 実施形態]

上記第 1 実施形態では、ぶれ補正装置 3 3 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。30

【 0 1 0 8 】

一例として図 9 に示すように、ぶれ補正装置 3 3 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 1 0 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 8 4 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。

【 0 1 0 9 】

一例として図 9 に示すように、ぶれ補正装置 3 3 に対しては、監視カメラ 1 0 により撮像されることで得られた動画像を管理装置 1 1 の二次記憶装置 1 4 (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 3 3 に対しては、監視カメラ 1 0 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 1 1 のディスプレイ 1 3 (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。40

【 0 1 1 0 】

図 1 0 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 3 3 の機能の一例を示す機能プロック図であり、図 1 1 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 3 3 の機能の一例を示す機能プロック図である。

【 0 1 1 1 】

一例として図 1 0 に示すように、管理装置 1 1 において、動画像記憶指示が受付デバイス 6 2 によって受け付けられると、受付デバイス 6 2 は、動画像記憶指示信号をコントローラ 6 0 に出力する。ここで、動画像記憶指示とは、監視カメラ 1 0 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 1 4 に記憶させる指示を指す。また、動画像記憶指示信50

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。

【 0 1 1 2 】

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。

【 0 1 1 3 】

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。

10

【 0 1 1 4 】

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。

【 0 1 1 5 】

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。

20

【 0 1 1 6 】

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。

【 0 1 1 7 】

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。

30

【 0 1 1 8 】

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。

【 0 1 1 9 】

40

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。

【 0 1 2 0 】

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。

【 0 1 2 1 】

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

50

移行する。

【 0 1 2 2 】

ステップ S T 8 2 で、ぶれ補正装置 3 3 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 S T 8 6 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。

【 0 1 2 3 】

ステップ S T 8 4 で、ぶれ補正装置 3 3 は、後述の第 2 補正モードぶれ補正処理（図 1 3 参照）を実行し、その後、ぶれ補正処理はステップ S T 8 6 へ移行する。

【 0 1 2 4 】

ステップ S T 8 6 で、ぶれ補正装置 3 3 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 S T 8 6 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 S T 8 0 へ移行する。ステップ S T 8 6 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。

10

【 0 1 2 5 】

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。

【 0 1 2 6 】

先ず、ぶれ補正装置 3 3 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 1 3 を参照しながら説明する。

20

【 0 1 2 7 】

図 1 3 に示す第 2 補正モードぶれ補正処理では、先ず、ステップ S T 1 0 0 で、ぶれ補正量算出部 8 0 は、ぶれ量検出センサ 4 0 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 S T 1 0 0 において、ぶれ量検出センサ 4 0 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 S T 1 1 2 へ移行する。ステップ S T 1 0 0 において、ぶれ量検出センサ 4 0 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 S T 1 0 2 へ移行する。

【 0 1 2 8 】

ステップ S T 1 0 2 で、ぶれ補正量算出部 8 0 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 8 2 に出力する。取得部 8 2 は、ぶれ補正量算出部 8 0 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 S T 1 0 4 へ移行する。

30

【 0 1 2 9 】

ステップ S T 1 0 4 で、補正部 8 4 は、画像メモリ 3 2 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 3 2 に未完画像が記憶されていない場合とは、画像メモリ 3 2 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 3 2 に未完画像が記憶されている場合とは、画像メモリ 3 2 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。

40

【 0 1 3 0 】

ステップ S T 1 0 4 において、画像メモリ 3 2 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 3 2 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。

【 0 1 3 1 】

ステップ S T 1 0 6 で、補正部 8 4 は、画像メモリ 3 2 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。

【 0 1 3 2 】

ステップ S T 1 0 8 で、補正部 8 4 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 8 2 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、

50

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ST110へ移行する。

【0133】

ステップST110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CPU37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ST110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。

【0134】

ステップST112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。

10

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ST112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ST100へ移行する。ステップST112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。

20

【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に記憶する場合に第1補正モードで補正対象画像のぶれが補正される。

30

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像をディスプレイ13に表示させることができる。

40

【0138】

なお、上記第2実施形態では、動画像を二次記憶装置14に記憶する場合に第1補正モードが設定され、動画像をディスプレイ13に対して表示する場合に第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に動画像が送

50

信される場合にぶれ補正装置 3 3 に対して第 1 補正モードが設定される。また、監視カメラ 1 0 から管理装置 1 1 に動画像が送信されない場合にぶれ補正装置 3 3 に対して第 2 補正モードが設定される。

【 0 1 3 9 】

この場合、ぶれ補正装置 3 3 はデフォルトの状態では第 2 補正モードで作動し、一例として図 1 5 に示すように、ぶれ補正装置 3 3 に C P U 3 7 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。

【 0 1 4 0 】

一例として図 1 5 に示すように、管理装置 1 1 において、送信要求指示が受付デバイス 6 2 によって受け付けられると、受付デバイス 6 2 は、補正画像送信要求信号をコントローラ 6 0 に出力する。ここで、送信要求指示とは、監視カメラ 1 0 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 1 0 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。

10

【 0 1 4 1 】

コントローラ 6 0 は、補正画像送信要求指示信号を監視カメラ 1 0 に送信する。コントローラ 6 0 により送信された補正画像送信指示信号は、監視カメラ 1 0 の通信 I / F 3 4 (図 2 参照) によって受信され、C P U 3 7 に補正画像送信指示信号が出力される。

【 0 1 4 2 】

C P U 3 7 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 3 3 に出力する。ぶれ補正装置 3 3 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。

20

【 0 1 4 3 】

このように、監視カメラ 1 0 から動画像を管理装置 1 1 に送信する場合に、補正部 8 4 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 1 0 から管理装置 1 1 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 1 0 から管理装置 1 1 に送信することができる。

【 0 1 4 4 】

[第 3 実施形態]

30

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。

【 0 1 4 5 】

本第 3 実施形態に係るぶれ補正装置 3 3 に含まれる補正部 8 4 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み出開始タイミング及び取得部 8 2 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 1 6 に示すように、撮像素子 2 5 による 1 フレーム分の撮像において、取得部 8 2 によるぶれ補正量の取得タイミングが読み出開始タイミング以前であれば、補正部 8 4 は、第 1 補正モードでぶれを補正する。また、撮像素子 2 5 による 1 フレーム分の撮像において、取得部 8 2 によるぶれ補正量の取得タイミングが読み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。

40

【 0 1 4 6 】

図 1 7 には、図 6 A 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み出期間の一例が示されている。図 1 7 に示す例では、図 6 A 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 6 A に示す例よりも露光期

50

間が長く設定されている。

【 0 1 4 7 】

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み出しが始まるよりも早い。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、読み出しが始まる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フレーム目の読み出しが始まるタイミングは、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。

【 0 1 4 8 】

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読み出しが設定されており、2フレーム目の撮像には第2読み出しが設定されている。第1読み出しが設定される期間は、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読み出しが設定される期間は、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。

【 0 1 4 9 】

図17に示す例では、第1読み出しが設定される期間と第2読み出しが設定される期間ととの間に露光中に取得部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。

【 0 1 5 0 】

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。

【 0 1 5 1 】

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。

【 0 1 5 2 】

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。

【 0 1 5 3 】

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。

【 0 1 5 4 】

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

10

20

30

40

50

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/F 34 (図 2 参照) によって受信され、CPU 37 に露光期間指示信号が出力される。

【0155】

CPU 37 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み出開始タイミングよりも早く、かつ、先フレーム読み出期間と後フレーム読み出期間とが重複しない、との条件を指す。ここで、先フレーム読み出期間とは、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み出期間を指す。後フレーム読み出期間とは、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み出期間を指す。

10

【0156】

CPU 37 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、CPU 37 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是、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。

20

【0157】

一例として図 19 に示すように、CPU 37 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、CPU 37 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。

30

【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 ST 150 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 ST 150 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 ST 164 へ移行する。ステップ ST 150 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 ST 152 へ移行する。

40

【0161】

ステップ ST 152 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 ST 154 へ移行する。

【0162】

ステップ ST 154 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 ST 154 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 ST 154 の判定が再び行われる。ここで

50

、画像メモリ 3 2 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 3 2 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 S T 1 5 4 において、画像メモリ 3 2 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 S T 1 5 6 へ移行する。

【 0 1 6 3 】

ステップ S T 1 5 6 で、補正部 8 4 は、画像メモリ 3 2 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 S T 1 5 8 へ移行する。

【 0 1 6 4 】

ステップ S T 1 5 8 で、補正部 8 4 は、ステップ S T 1 5 6 で取得したデジタル画像に対して、ステップ S T 1 5 2 で取得部 8 2 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。

10

【 0 1 6 5 】

ステップ S T 1 6 0 で、補正部 8 4 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 8 4 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 1 1 に送信する。

【 0 1 6 6 】

ステップ S T 1 6 2 で、補正部 8 4 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。

20

【 0 1 6 7 】

ステップ S T 1 6 4 で、補正部 8 4 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 4 3 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。

30

【 0 1 6 8 】

以上説明したように、本第 3 実施形態に係る監視カメラ 1 0 では、1 フレーム目の露光中において撮像素子 2 5 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 8 2 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。

40

【 0 1 6 9 】

また、本第 3 実施形態に係る監視カメラ 1 0 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。

50

【 0 1 7 0 】

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、読み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、読み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。

【 0 1 7 1 】

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み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み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み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。

10

【 0 1 7 2 】

なお、上記第3実施形態では、第1読み出期間と第2読み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読み出期間と第2読み出期間との間の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もよい。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。

20

【 0 1 7 3 】

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読み出期間と第2読み出期間とが重複しない露光期間が設定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、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み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、先フレームの読み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21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。

30

【 0 1 7 4 】

また、上記各実施形態では、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ない。例えば、ぶれ補正装置33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よい。

40

【 0 1 7 5 】

この場合、例えば、図22に示すように、ぶれ補正装置33は、コンピュータ1852を備えている。そして、コンピュータ1852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1902を記憶媒体1900に記憶しておく。コンピュータ1852は、CPU1852A、ROM1852B、及びRAM1852Cを備えている。記憶

50

媒体 1900 に記憶されているぶれ補正プログラム 1902 は、コンピュータ 1852 にインストールされ、CPU 1852A は、ぶれ補正プログラム 1902 に従って、上述したぶれ補正処理を実行する。

【0176】

図 22 に示す例では、CPU 1852A は、単数の CPU であるが、本開示の技術はこれに限定されず、複数の CPU を採用してもよい。なお、記憶媒体 1900 の一例としては、SSD 又は USB 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 1852 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 1902 を記憶させておき、上述の監視カメラ 10 の要求に応じてぶれ補正プログラム 1902 がコンピュータ 1852 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 1902 がコンピュータ 1852 の CPU 1852A によって実行される。

10

【0178】

また、コンピュータ 1852 は、ぶれ補正装置 33 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 1852 がぶれ補正プログラム 1902 に従ってぶれ補正装置 33 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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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。

10

【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。

20

【0188】

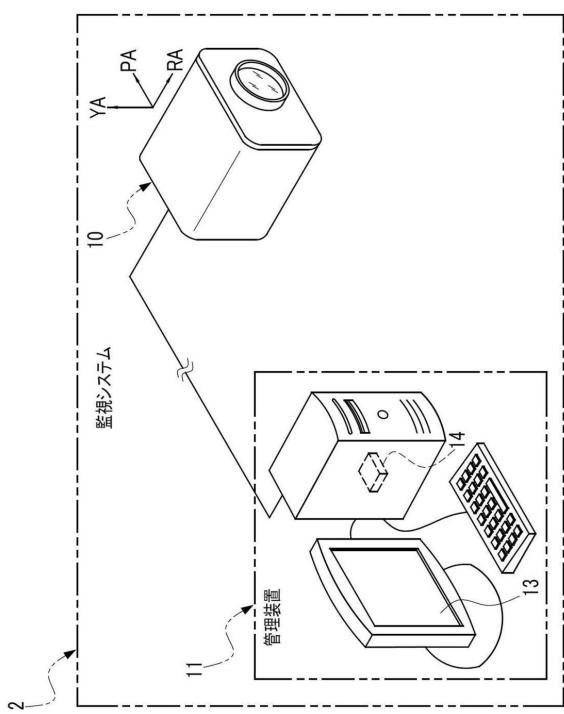
本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参考により取り込まれる。

30

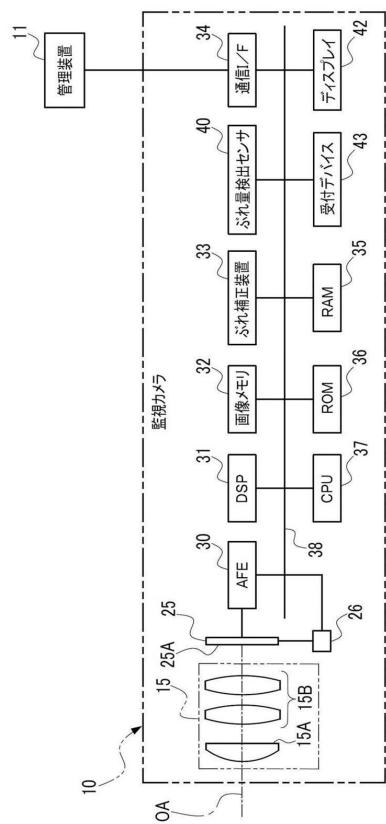
40

50

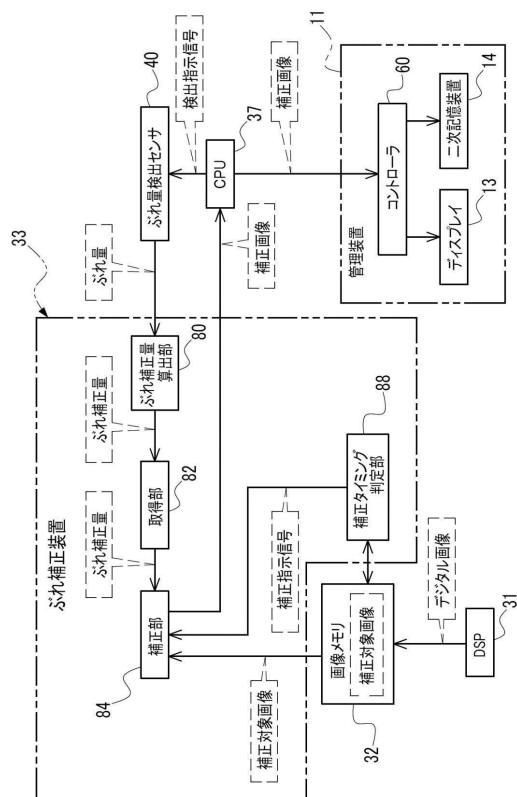
【図面】
【図 1】



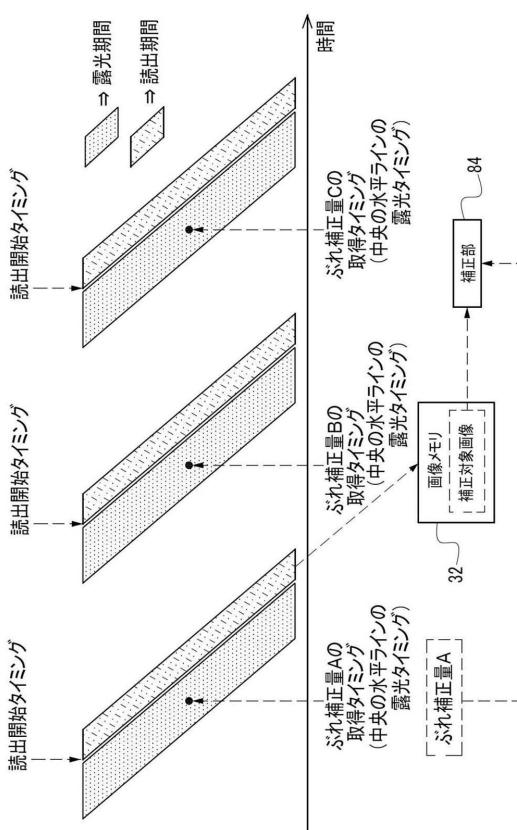
【図 2】



【図 5】



【図 6 A】



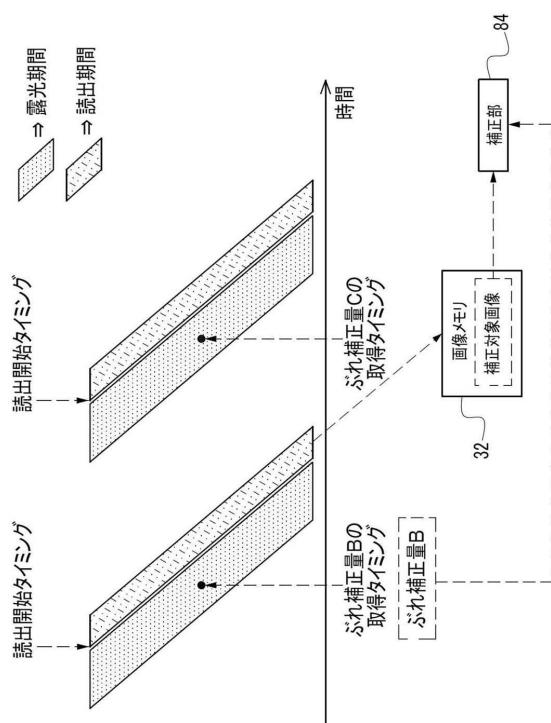
10

20

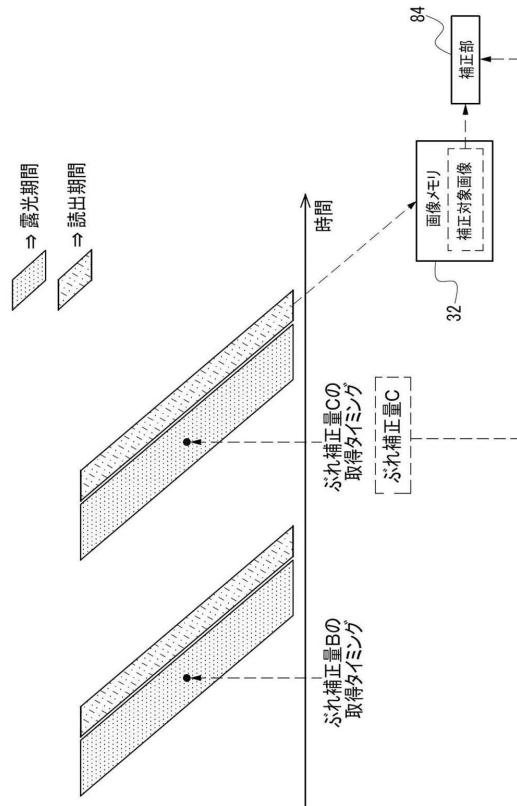
30

40

【図 6 B】

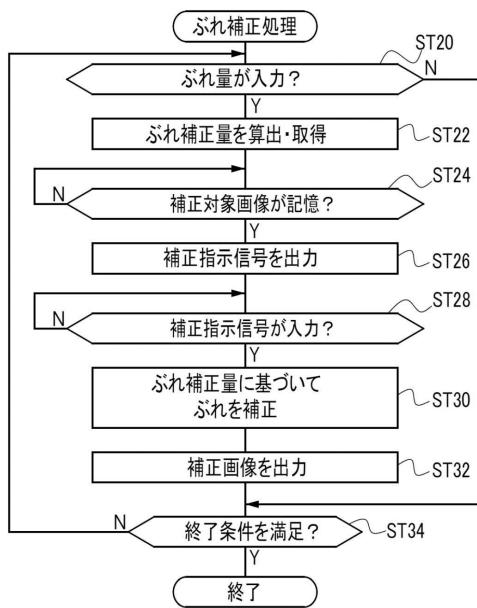


【図 6 C】

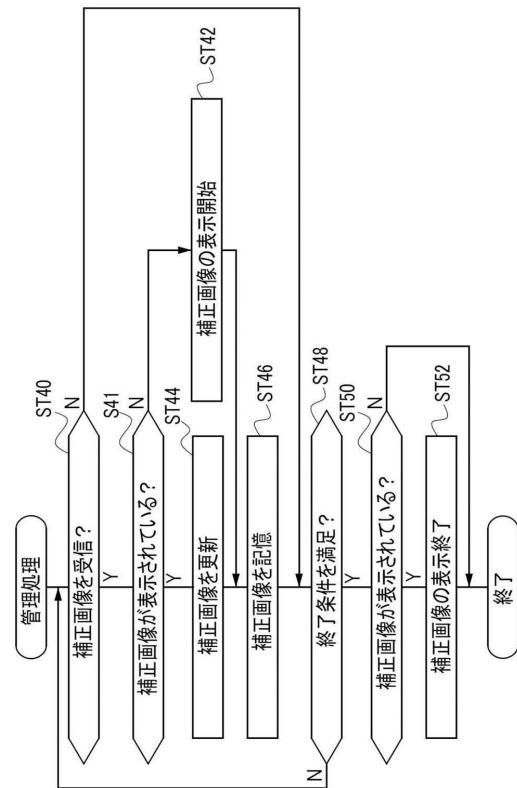


50

【図 7】



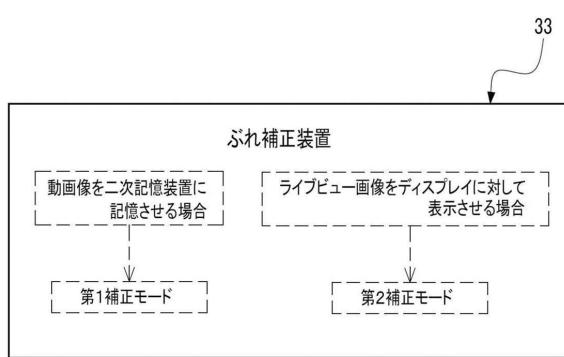
【図 8】



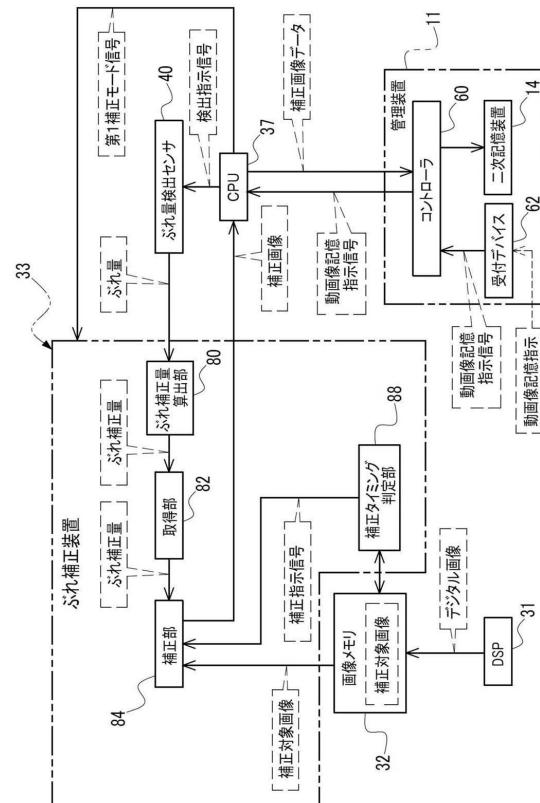
10

20

【図 9】



【図 10】

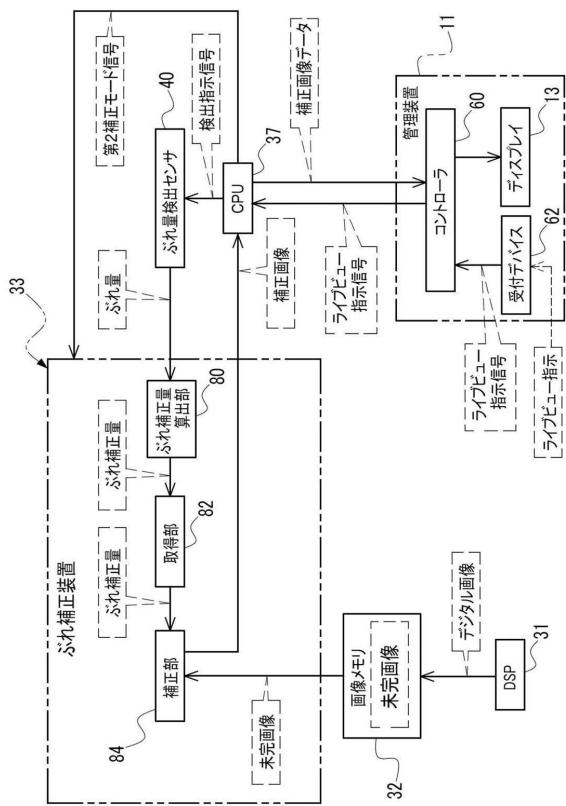


30

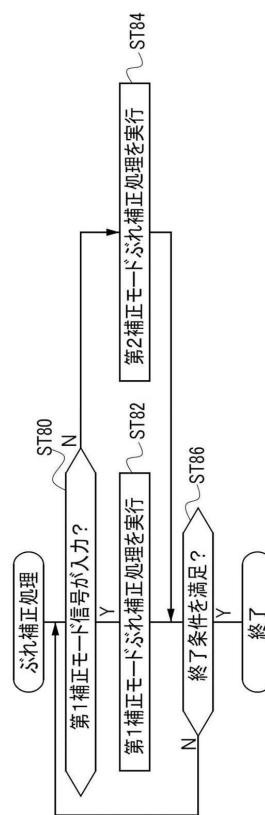
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



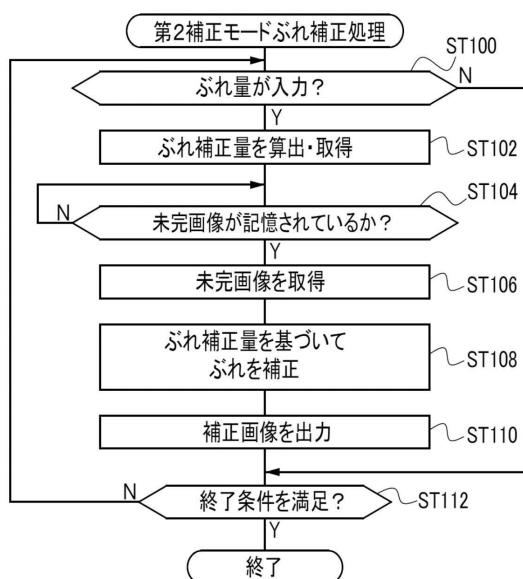
10

20

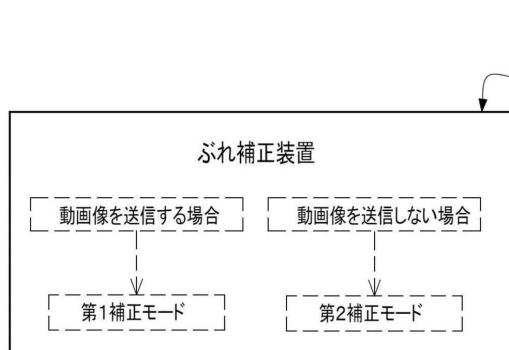
30

40

【図 1 3】

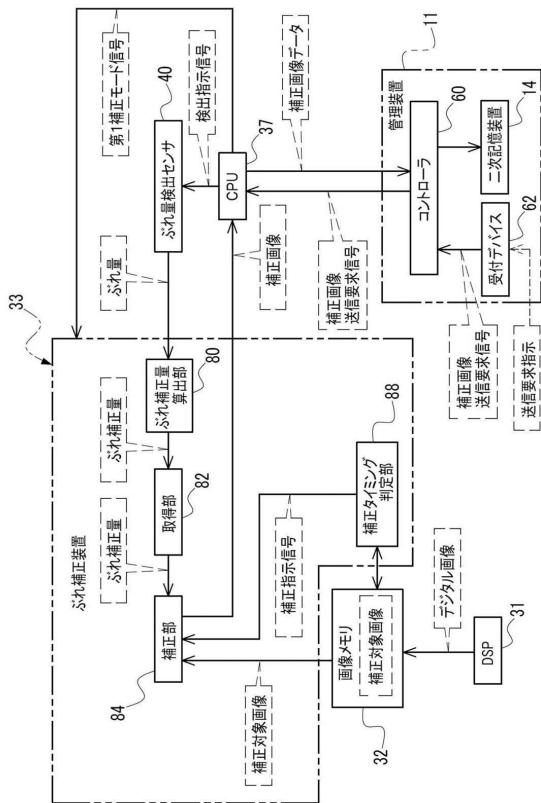


【図 1 4】

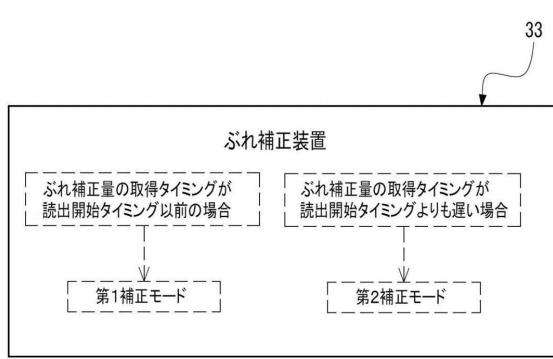


50

【図 15】



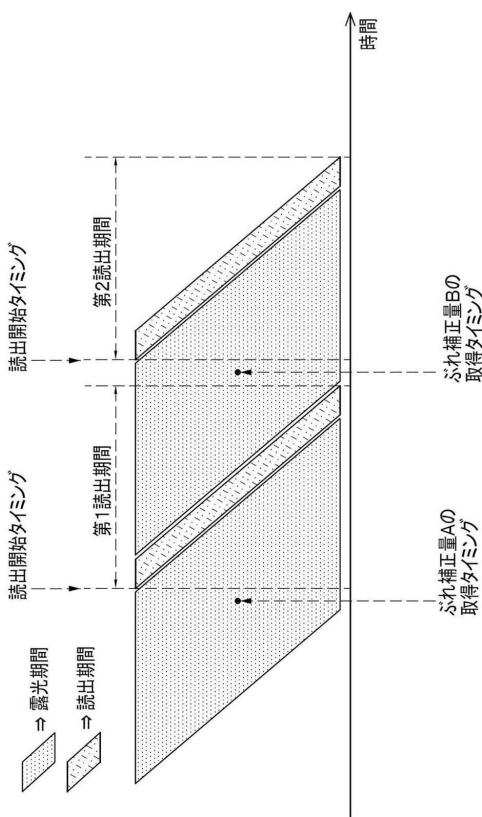
【図 16】



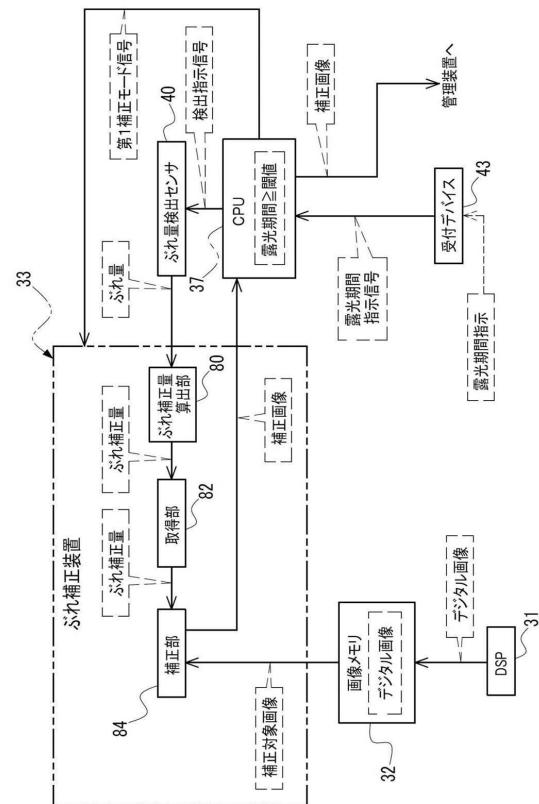
10

20

【図 17】



【図 18】

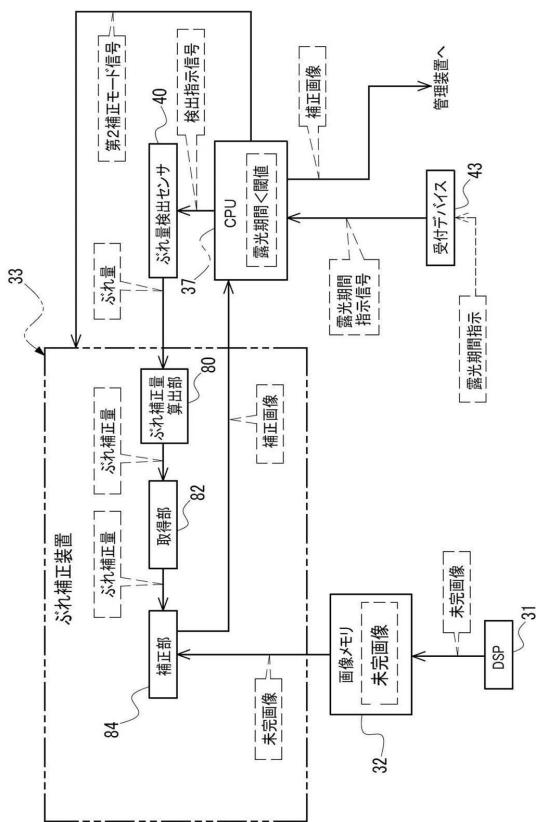


30

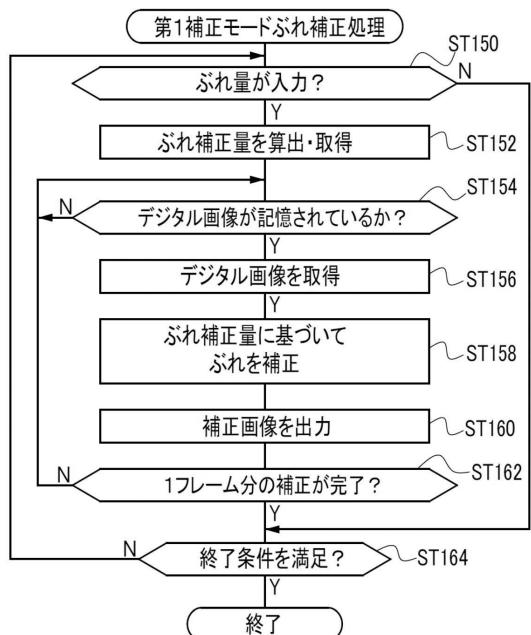
40

50

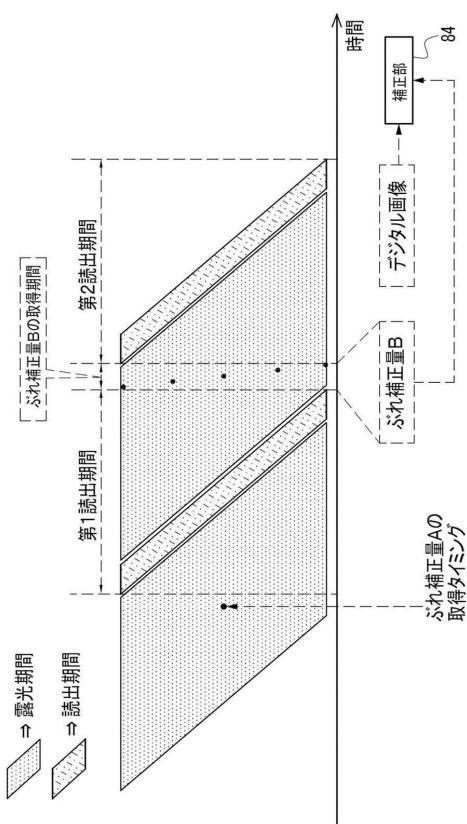
【図 19】



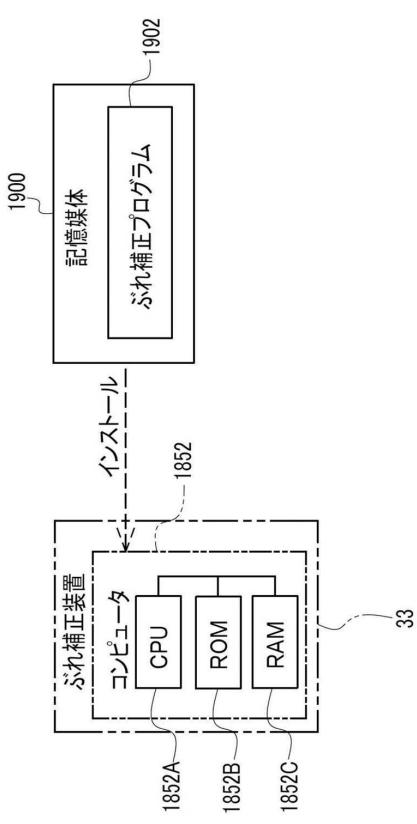
【図 20】



【図 21】



【図 22】



10

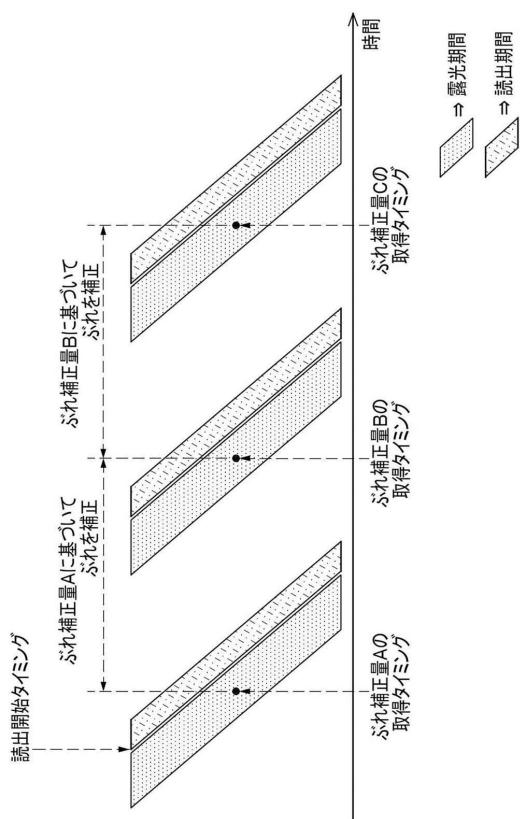
20

30

40

50

【図 2 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フィルム株式会社内

(72)発明者 藤川 哲也

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フィルム株式会社内

(72)発明者 岸根 慶延

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フィルム株式会社内

審査官 佐藤 直樹

(56)参考文献 特開2017-200107 (JP, A)

国際公開第2014/156731 (WO, A1)

特開2015-212739 (JP, A)

特開2017-152995 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 5/232

G03B 5/00

G03B 15/00