【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】令和1年10月10日(2019.10.10)

【公開番号】特開2018-33100(P2018-33100A)
【公開日】平成30年3月1日(2018.3.1)
【年通号数】公開・登録公報2018-008
【出願番号】特願2016-166008(P2016-166008)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｎ　5/232　(2006.01)
Ｈ０４Ｎ　5/341　(2011.01)
Ｈ０４Ｎ　5/374　(2011.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｎ　5/232　Ｚ
Ｈ０４Ｎ　5/335　４１０
Ｈ０４Ｎ　5/335　７４０

【手続補正書】
【提出日】令和1年8月26日(2019.8.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
撮像光学系により結像された被写体像を受光して電荷を蓄積するタイミングがラインによって異なり、第１の領域において予め決められた第１の時間で各ラインの読み出しを行う第１の読み出し制御と、前記第１の領域と異なる第２の領域において前記第１の時間と異なる第２の時間で各ラインの読み出しを行う第２の読み出し制御が可能な撮像手段から、画像信号を入力する入力手段と、
前記撮像手段から得られた画像信号を記憶する記憶手段と、
振れ検出手段から、振れ量を取得する取得手段と、
前記撮像手段に対して、前記第２の領域を指定する制御手段と、
前記撮像手段が電荷を蓄積する間に前記振れによって発生する、前記画像信号により表される画像の歪みと、前記第１の時間と前記第２の時間の違いにより発生する、前記画像の歪みの変化とを補正するための歪み補正量を、前記取得手段により取得した振れ量と、前記制御手段により指定された前記第２の領域の位置と、前記第１の時間と前記第２の時間との比率に基づいて求める演算手段と、
前記歪み補正量に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像信号の補正を行う補正手段と
を有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】
前記撮像手段は、複数のマイクロレンズそれぞれに対して複数の光電変換部を備え、
前記第１の読み出し制御では、各マイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部すべてに蓄積された電荷を合わせて読み出し、
前記第２の読み出し制御では、各マイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷に対応する画像信号と、他の一部に蓄積された電荷に対応する画像信号とを取得できるように読み出すことを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項３】

前記制御手段は、ライン単位で前記第２の領域を指定することを特徴とする請求項１または２に記載の画像処理装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記ライン単位で前記第２の領域を指定するモードと、ライン及びライン方向の一部の範囲を指定することにより、前記第２の領域を指定するモードとを有することを特徴とする請求項３に記載の画像処理装置。
【請求項５】
前記制御手段は、前記撮像手段の撮像面を、それぞれが複数のラインを含む複数の分割領域に分割し、前記分割領域単位で前記第２の領域を指定することを特徴とする請求項１または２に記載の画像処理装置。
【請求項６】
前記制御手段は、前記第２の領域として、前記分割領域単位で前記第２の領域を指定するモードと、前記第２の領域を含む分割領域の内のライン方向の範囲を指定するモードとを有することを特徴とする請求項５に記載の画像処理装置。
【請求項７】
前記取得手段は、前記分割領域の境界のラインから画像信号を読み出したタイミングで前記振れ量を取得することを特徴する請求項５または６に記載の画像処理装置。
【請求項８】
前記演算手段は、前記分割領域の境界のラインに対応する前記歪み補正量を求めることを特徴とする請求項５または６に記載の画像処理装置。
【請求項９】
前記演算手段は、更に、前記第２の領域に含まれる前記分割領域の境界を除く複数のラインに対応する前記歪み補正量を求めることを特徴とする請求項８に記載の画像処理装置。
【請求項１０】
前記第２の領域では、予め決められた複数のマイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷を加算して出力することを特徴とする請求項２に記載の画像処理装置。
【請求項１１】
前記第２の領域では、予め決められた複数のマイクロレンズおきに、対応する前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷を出力することを特徴とする請求項２に記載の画像処理装置。
【請求項１２】
前記演算手段は、予め決められた離散した複数のラインに対応する前記歪み補正量を求めて、前記補正手段に設定し、
前記補正手段は、前記記憶手段に格納された画像信号の各画素の読み出し位置を、前記設定された歪み補正量に基づいて補正して読み出すことで、前記補正を行うことを特徴とする請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項１３】
前記演算手段は、前記第２の領域において、前記第１の領域よりもより密に歪み補正量を求めることを特徴とする請求項１乃至１２のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項１４】
前記演算手段は、前記撮像手段の撮像面の中間のラインの歪み補正量が０となるように前記歪み補正量を求めることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項１５】
撮像光学系により結像された被写体像を受光して電荷を蓄積するタイミングがラインによって異なり、第１の領域において予め決められた第１の時間で各ラインの読み出しを行う第１の読み出し制御と、前記第１の領域と異なる第２の領域において前記第１の時間と異なる第２の時間で各ラインの読み出しを行う第２の読み出し制御が可能な撮像手段から

、画像信号を入力する入力手段と、
前記撮像手段から得られた画像信号を記憶する記憶手段と、
振れ検出手段から、振れ量を取得する取得手段と、
前記撮像手段に対して、前記第２の領域を指定する制御手段と、
前記撮像手段が電荷を蓄積する間に前記振れによって発生する、前記画像信号により表される画像の歪みを補正するための歪み補正量を、前記取得手段により取得した振れ量に基づいて求める演算手段と、
前記歪み補正量と、前記第２の領域の位置に基づいて、前記記憶手段に記録された画像信号の読み出し位置を補正することで、前記歪みを補正して出力する補正手段と
を有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項１６】
前記撮像手段は、複数のマイクロレンズそれぞれに対して複数の光電変換部を備え、
前記第１の読み出し制御では、各マイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部すべてに蓄積された電荷を合わせて読み出し、
前記第２の読み出し制御では、各マイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷に対応する画像信号と、他の一部に蓄積された電荷に対応する画像信号とを取得できるように読み出すことを特徴とする請求項１５に記載の画像処理装置。
【請求項１７】
前記制御手段は、前記第２の領域を構成するライン及びライン方向の一部の範囲を指定することを特徴とする請求項１５または１６に記載の画像処理装置。
【請求項１８】
前記第２の領域では、予め決められた複数のマイクロレンズごとに、前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷を加算して出力することを特徴とする請求項１６に記載の画像処理装置。
【請求項１９】
前記第２の領域では、予め決められた複数のマイクロレンズおきに、対応する前記複数の光電変換部のうちの一部に蓄積された電荷を出力することを特徴とする請求項１６に記載の画像処理装置。
【請求項２０】
前記制御手段は、前記撮像手段の撮像面を、２のＮ乗のライン数毎に複数の分割領域に分割し、前記分割領域単位で前記第２の領域を指定することを特徴とする請求項１５乃至１９のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項２１】
前記補正手段は、前記分割領域ごとの設定に基づいて、出力する画像の画素位置を前記撮像手段で電荷を蓄積するタイミングを基準とする時間軸に変換して、前記歪み補正量による画素位置の補正を行い、補正後の画素位置を前記時間軸から前記記憶手段に格納される位置を基準とする空間軸に変換することで、前記記憶手段の画像データにおける画素位置を得て、前記記憶手段から画像データを読み出すことを特徴とする請求項２０に記載の画像処理装置。
【請求項２２】
前記撮像手段と、
請求項１乃至２１のいずれか１項に記載の画像処理装置と
を有することを特徴とする撮像装置。
【請求項２３】
入力手段が、撮像光学系により結像された被写体像を受光して電荷を蓄積するタイミングがラインによって異なり、第１の領域において予め決められた第１の時間で各ラインの読み出しを行う制御と、前記第１の領域と異なる第２の領域において前記第１の時間と異なる第２の時間で各ラインの読み出しを行う制御が可能な撮像手段から、画像信号を入力する入力工程と、

前記撮像手段から得られた画像信号を記憶手段に記憶する記憶工程と、
取得手段が、振れ検出手段から、振れ量を取得する取得工程と、
制御手段が、前記撮像手段に対して、前記第２の領域を指定する制御工程と、
演算手段が、前記撮像手段が電荷を蓄積する間に前記振れによって発生する、前記画像信号により表される画像の歪みと、前記第１の時間と前記第２の時間の違いにより発生する、前記画像の歪みの変化とを補正するための歪み補正量を、前記取得工程で取得した振れ量と、前記制御工程で指定された前記第２の領域の位置と、前記第１の時間と前記第２の時間との比率に基づいて求める演算工程と、
補正手段が、前記歪み補正量に基づいて、前記記憶手段に記憶された画像信号の補正を行う補正工程と
を有することを特徴とする画像処理方法。
【請求項２４】
入力手段が、撮像光学系により結像された被写体像を受光して電荷を蓄積するタイミングがラインによって異なり、第１の領域において予め決められた第１の時間で各ラインの読み出しを行う制御と、前記第１の領域と異なる第２の領域において前記第１の時間と異なる第２の時間で各ラインの読み出しを行う制御が可能な撮像手段から、画像信号を入力する入力工程と、
前記撮像手段から得られた画像信号を記憶手段に記憶する記憶工程と、
取得手段が、振れ検出手段から、振れ量を取得する取得工程と、
制御手段が、前記撮像手段に対して、前記第２の領域を指定する制御工程と、
演算手段が、前記撮像手段が電荷を蓄積する間に前記振れによって発生する、前記画像信号により表される画像の歪みを補正するための歪み補正量を、前記取得工程で取得した振れ量に基づいて求める演算工程と、
補正手段が、前記歪み補正量と、前記第２の領域の位置に基づいて、前記記憶手段に記録された画像信号の読み出し位置を補正することで、前記歪みを補正して出力する補正工程と
を有することを特徴とする画像処理方法。
【請求項２５】
コンピュータを、請求項１乃至２１のいずれか１項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。
【請求項２６】
請求項２５に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００９】
撮像素子の全領域で読み出し時間が一定の場合には、図２８（ａ）の２８００に示すように、被写体２７００が一様に斜めに歪んだ画像データが得られる。２８０１は撮像装置に生じた振れ量を時間軸に対し離散的に取得して算出した角度データで、これから２８０２に示すＲＳ歪み補正量を求める。ここで、２８０１と２８０２は撮像装置の水平方向への回転成分に対する角度データとＲＳ歪み補正量である。求められたＲＳ歪み補正量を元に、画像データ２８００の読み出し範囲２８０３を決定し、変形して出力することでＲＳ歪み補正が行われる。２８０４はＲＳ歪み補正後の出力画像で、被写体２７００に生じていた歪みが補正されている。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００１０】
一方で、撮像素子の一部領域で、ライン毎の読み出し時間が他の領域に比べて長い場合には、図２８（ｂ）の２８１０に示すように、被写体２７００の一部が他と異なる歪み方をした画像データが得られる。ここで、領域２８１１では他の領域に比べてライン毎の読み出し時間が２倍かかるものとする。この画像データ２８１０に対して、図２８（ａ）と同じようにＲＳ歪み補正を行うと、２８１４に示すようなＲＳ歪み補正後の出力画像が得られる。出力画像２８１４では、被写体２７００に生じていた歪みが十分に補正されず、歪みが残った状態となっている。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
【図１】本発明の第１の実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図。
【図２】撮像素子の単位画素の構成を示す等価回路図。
【図３】第１の実施形態におけるＲＳ歪み補正部が行うヨー、ピッチ、ロール方向のＲＳ歪み補正の処理内容を示す概略図。
【図４】第１の実施形態における撮像素子から読み出した画像データと、画像メモリに格納された画像データの一例を示す図。
【図５】第１の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概念図。
【図６】第１の実施形態における撮像装置の動作シーケンスを示すタイミングチャート。
【図７】第１の実施形態における制御マイコンの処理内容を示すフローチャート。
【図８】第１の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示すフローチャート。
【図９】第２の実施形態における撮像素子から読み出した画像データと、画像メモリに格納された画像データの一例を示す図。
【図１０】第２の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概略図。
【図１１】第３の実施形態における撮像素子から読み出した画像データと、画像メモリに格納された画像データの一例を示す図。
【図１２】第３の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概念図。
【図１３】第４の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概略図。
【図１４】第５の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概略図。
【図１５】第６の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概念図。
【図１６】第６の実施形態における制御マイコンの処理内容を示すフローチャート。
【図１７】第６の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示すフローチャート。
【図１８】第７の実施形態におけるＲＳ歪み補正量演算部の処理内容を示す概念図。
【図１９】第７の実施形態における制御マイコンのＲＳ歪み補正量の設定ライン割り当ての処理内容を示すフローチャート。
【図２０】第８の実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図。
【図２１】第８の実施形態における角度データ生成部と制御マイコンの処理内容を示す概念図。
【図２２】第８の実施形態におけるＲＳ歪み補正部の構成を示すブロック図。
【図２３】第８の実施形態における座標変換部が行う座標変換の概略図。
【図２４】第８の実施形態におけるＲＳ歪み座標変換部が行うヨー、ピッチ、ロール方向のＲＳ歪み補正の処理内容を示す概略図。
【図２５】第８の実施形態における制御マイコンの処理内容を示すフローチャート。
【図２６】第１０の実施形態における撮像素子から読み出した画像データと、画像メモリ

に格納された画像データの一例を示す図。
【図２７】被写体を撮像しながら撮像装置に振れが加わる様子を示す図。
【図２８】従来のＲＳ歪み補正の例を示す概略図。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３２】
一方、焦点検出の対象に指定された領域を読み出す際は、まず信号ｔｘａをＨｉｇｈレベル、信号ｔｘｂをＬｏｗレベルのままにすることで、ＰＤ２０１ａに蓄積されていた電荷のみＦＤ部２０３に転送され、副画素ａのａ信号が出力される。次に信号ｔｘｂもＨｉｇｈレベルにすることで、ＰＤ２０１ｂに蓄積されていた電荷がＦＤ部２０３でＰＤ２０１ａに蓄積されていた電荷と合成され、ａ／ｂ合成信号が出力される。焦点検出の対象領域は、ａ信号と、ａ／ｂ合成信号をライン単位で順次出力するため、対象外の領域に比べて読み出しにかかる時間が２倍となる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４０】
左側のグラフは、縦軸が画像データの各ライン、横軸がピッチ方向のＲＳ歪み補正量を示しており、Ｂｐ０～Ｂｐ１０はＲＳ歪み補正量の設定対象ラインＬｒ０～Ｌｒ１０におけるピッチ方向のＲＳ歪み補正量を示している。ＲＳ歪み補正量演算部１１３は上述したように、画像データ５０１の全ラインに対するＲＳ歪み補正量５２１を算出する。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４３】
左側のグラフは、縦軸が画像データの各ライン、横軸がロール方向のＲＳ歪み補正量であり、Ｂｒ０～Ｂｒ１０はＲＳ歪み補正量の設定対象ラインＬｒ０～Ｌｒ１０におけるロール方向のＲＳ歪み補正量を示している。ＲＳ歪み補正量演算部１１３は上述したように、画像データ５０２の全ラインに対するＲＳ歪み補正量５２２を算出する。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４７】
図４（ａ）の３００は、撮像素子１０７から読み出した画像データの種類を各ラインについて示した一例を示している。図中の矩形ａ／ｂはａ／ｂ合成信号のライン単位の画像データを、矩形ａはａ信号のライン単位の画像データを示している。ラインＬ０、Ｌ１、Ｌ２は焦点検出の対象外の領域であって、ａ／ｂ合成信号のみが時間Ｔ０～Ｔ１、Ｔ１～Ｔ２、Ｔ２～Ｔ３にそれぞれ読み出される。ここで、Ｔに続く数字は経過時間を示す単位で、Ｔ０～Ｔ１、Ｔ１～Ｔ２、Ｔ２～Ｔ３は一定間隔であるものとする。一方、ラインＬａ、Ｌａ＋１、Ｌａ＋２は焦点検出の対象領域３０１内にあり、ａ信号と、ａ／ｂ合成信号の画像データがライン順次で、時間Ｔａ～Ｔａ＋２、Ｔａ＋２～Ｔａ＋４、Ｔａ＋４～

Ｔａ＋６にそれぞれ読み出される。Ｔａ～Ｔａ＋２はＴ０～Ｔ１の２倍の間隔である。また、ラインＬｂ、Ｌｂ＋１、Ｌｂ＋２は焦点検出の対象外の領域であって、ａ／ｂ合成信号のみが時間Ｔｂ～Ｔｂ＋１、Ｔｂ＋１～Ｔｂ＋２、Ｔｂ＋２～Ｔｂ＋３にそれぞれ読み出される。この例では矩形の大きさが示すように、全てのライン毎のａ／ｂ合成信号と、焦点検出の対象領域３０１におけるライン毎のａ信号が同一データ量であって、それらの読み出し時間も同じ長さである。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５３】
図５（ｂ）の右側に示すグラフは、ＲＳ歪み補正量演算部１１３が角度データ４０２から算出した、画像データ３１０の各ラインに対するＲＳ歪み補正量を示している。本実施形態においては、中間ラインＬｍを基準としてＲＳ歪み補正を行うものとする。即ち、角度データ４０２に対して中間ラインＬｍの角度データＡｍを減じて用いることで、中間ラインＬｍでのＲＳ歪み補正量が０となる。ヨー方向のＲＳ歪み補正量４０３は、角度データＡｍを減じた角度データ４０２に対して、制御マイコン１０１から設定された撮像光学系１０４の焦点距離から、角度に対する撮像面上での被写体像の並進移動量を算出し、乗算することで得られる。本実施形態において、ＲＳ歪み補正部１１４は、画像データの垂直方向に等間隔で設けられたラインＬｒ０～Ｌｒ１０に対して、ＲＳ歪み補正量４０３の設定を受けるものとする。ＲＳ歪み補正量演算部１１３はラインＬｒ０～Ｌｒ１０におけるＲＳ歪み補正量４０３を求め、制御マイコン１０１に通知する。通知を受けた制御マイコン１０１はＲＳ歪み補正量４０３をＲＳ歪み補正部１１４に設定する。

【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６５】
主被写体判定では、制御マイコン１０１は、被写体検出部１１１の検出結果から、画像データに写った主被写体を判定し、主被写体部分をＡＥ処理やＡＦ処理の制御対象として用いる。被写体検出部１１１は、画像メモリ１０９の画像データをＲＳ歪み補正部１１４と同時に読み出して被写体検出を行うものとする。例えば、画像メモリ１０９からの読み出しタイミングＲ［ｎ］の完了時に、同じフレームのＦ［ｎ］の画像データに対する被写体検出の結果が得られる。フレーム処理Ｃｅ［ｎ］では、その時点で完了しているＲ［ｎ－２］に対応するＦ［ｎ－２］の被写体検出の結果を利用する。なお、ここではＲＳ歪み補正前の画像データに対して被写体検出を行っているが、ＲＳ歪み補正後の画像データから被写体検出を行うように構成しても良い。その場合、ＲＳ歪みの影響を除いて被写体検出を行うことができるが、検出してからＡＥ処理やＡＦ処理に用いるまでの遅延量が大きくなるため、被写体への追従性は悪化する。

【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６６】
ＡＥ処理では、制御マイコン１０１は、画像データに対して信号処理部１０８で行われた露出評価の結果と、主被写体判定の結果を用いて、撮像光学系１０４の絞りの駆動パラメータや、撮像素子１０７の電荷蓄積開始タイミングを決定する。主被写体判定の結果は

、主被写体領域に対する露出評価を他の領域より重み付けして取り扱うために利用される。露出評価は撮像素子１０７からの画像データの読み出し時に行われるため、例えば、Ｆ［ｎ］の読み出し完了時にはＦ［ｎ］の画像データに対する結果が得られる。フレーム処理Ｃｅ［ｎ］では、その時点で完了しているＦ［ｎ－１］の露出評価の結果を利用し、ＡＥ処理を行う。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６７】
ＡＦ処理では、制御マイコン１０１は、フォーカス評価部１１０で算出された被写体像の焦点ずれ量と、被写体検出結果を用いて、撮像光学系１０４のフォーカスレンズ１０５の駆動パラメータや、撮像素子１０７の焦点検出の対象領域を決定する。主被写体判定の結果は、焦点検出の対象領域の決定と、主被写体領域に対する焦点ずれ量を他の領域より重み付けして取り扱うために利用される。フォーカス評価は撮像素子１０７からの画像データの読み出し時に行われるため、例えば、Ｆ［ｎ］の読み出し完了時にはＦ［ｎ］の画像データに対する結果が得られる。フレーム処理Ｃｅ［ｎ］では、その時点で得られているＦ［ｎ－１］の被写体像の焦点ずれ量を利用し、ＡＦ処理を行う。

【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７０】
Ｃｓ［　］は、制御マイコン１０１が撮像素子１０７の制御を行う期間を示す。例えば、垂直ブランキング信号Ｖｂ［ｎ］の通知を受け、Ｃｓ［ｎ］でＡＥ処理とＡＦ処理の結果を用いて、撮像素子１０７に対して、次の垂直同期信号Ｖｓ［ｎ＋１］の後に電荷蓄積を開始するＦ［ｎ＋２］の電荷蓄積開始タイミングと、焦点検出の対象領域を設定する。

【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７１】
次に、図７のフローチャートを用いて、撮像装置１００が画像データを１フレームずつ処理する際の、制御マイコン１０１の処理内容について説明する。処理内容は図６で説明した制御マイコン１０１の制御期間Ｃｅ［　］、Ｃｒ［　］、Ｃｓ［　］と対応している。

【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７３】
Ｓ７０２では、Ｆ［ｎ－２］の被写体検出の結果を利用し、前述した主被写体判定を行う。Ｓ７０３では、Ｆ［ｎ－１］の露出評価の結果と、Ｓ７０２の主被写体判定の結果を利用し、前述したＡＥ処理を行う。Ｓ７０４では、Ｆ［ｎ－１］の被写体焦点ずれ量と、Ｓ７０２の主被写体判定の結果を利用し、前述したＡＦ処理を行う。

【手続補正１６】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７８】
Ｓ７１０では、垂直ブランキング信号の通知を待ち、垂直ブランキングを受け取ると、Ｓ７１１に進む。Ｓ７１１とＳ７１２の処理内容は、図６で示したＣｓ［　］にあたる撮像素子１０７の制御である。
【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８３】
Ｓ８０２では、フレーム毎の初期化を行う。具体的には、角速度センサ１１２から得られた角速度データの積分値のリセット、内部カウンタの初期化、不要データのメモリ領域の解放などを行う。Ｓ８０３では、制御マイコン１０１から設定済みの角度データ取得タイミングＴｓｘを待つ。ここで、Ｔｓｘは図５で説明したように、Ｔｓ０の後、最終ラインに対するタイミングＴｓ６まで等間隔に設けられたＴｓ１～Ｔｓ６と６回のタイミングを示す。取得タイミングになると、Ｓ８０４において、角速度センサ１１２から得た角速度データの積分値から、Ｔｓｘに対する角度データを取得する。
【手続補正１８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９５】
図９（ｂ）は第１のモードで撮像素子１０７から読み出した画像データ９００の例を１ライン毎に書いたものである。図４（ａ）の例と同様に、図９（ｂ）中の矩形ａ／ｂはａ／ｂ合成信号、矩形ａはａ信号を示している。焦点検出の対象外の領域であるラインＬ０、Ｌ１、Ｌ２では、ａ／ｂ合成信号のみが読み出される。焦点検出の対象領域が含まれるラインＬａ、Ｌａ＋１、Ｌａ＋２では、領域９０２に含まれるａの信号と、水平方向に全領域のａ／ｂ合成信号がライン順次で読み出される。各矩形の水平方向の長さは読み出すデータのサイズを示し、ａ信号は同一ラインのａ／ｂ合成信号に比べて読み出し領域が１／３なので、データサイズも１／３となっている。そのため、領域９０１に含まれる各ラインＬａ、Ｌａ＋１、Ｌａ＋２の読み出し時間は、領域９０１に含まれない各ラインＬ０、Ｌ１、Ｌ２と比べて４／３倍となっている。
【手続補正１９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０１】
なお、ここでは説明を単純にするため、第１から第３のモードで焦点検出の対象領域から読み出すライン毎のデータサイズが、対象外の領域の４／３倍になる例で説明したが、４／３倍である必要はなく、それぞれが別の倍率になってもよい。即ち、水平領域のサイズを任意の割合で設けてもよいし、加算する画素数を別の単位にしてもよいし、間引きのライン数を別の値にしてもよい。また、ａ信号の読み出し時間を短くするため、ａ信号のビット精度を、ａ／ｂ合成信号に比べて減らすように動作させる等、ａ／ｂ合成信号の読み出し時間と異なる読み出し方法をとるように構成してもよい。

【手続補正２０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１２】
図１２（ａ）の右側に示すグラフは、横軸が水平方向のＲＳ歪み補正量であり、１２１２はＲＳ歪み補正量演算部１１３が角度データ１２１１から算出した時間軸に対する連続的なＲＳ歪み補正量を示している。第３の実施形態においては、中間ラインＬｍを基準としてＲＳ歪み補正を行うものとする。ここでは、分割領域１２０１～１２１０の境界をラインＬｒ０～Ｌｒ１０とし、Ｌｒ５が中間ラインＬｍとなる。まず、ＲＳ歪み補正量演算部１１３は、画像データ１１００から中間ラインＬｒ５における角度データＡｂを減じることで、中間ラインで０となる角度データを得る。その結果に対して、制御マイコン１０１から設定された撮像光学系１０４の焦点距離から、角度に対する撮像面上での被写体像の並進移動量を算出し、乗算することで連続的なＲＳ歪み補正量１２１２が得られる。第３の実施形態において、ＲＳ歪み補正部１１４は、ラインＬｒ０～Ｌｒ１０に対してＲＳ歪み補正量の設定を受けるものとする。ＲＳ歪み補正量演算部１１３はラインＬｒ０～Ｌｒ１０におけるＲＳ歪み補正量を求め、制御マイコン１０１に通知する。前述の通り、他の８つの分割領域に比べて、分割領域１２０４と１２０５の２つの領域は時間軸方向に２倍の大きさとなるので、ラインＬｒ０～Ｌｒ１０におけるＲＳ歪み補正量は、ＲＳ歪み補正量１２１２を時間軸方向に８＋２×２＝１２等分した○と×における値となる。ただし、×の部分は対応するラインでＲＳ歪み補正量を設定しないので利用しない。通知を受けた制御マイコン１０１は、ＲＳ歪み補正量１２１２をＲＳ歪み補正部１１４に設定する。
【手続補正２１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３７】
図１５（ａ）の左側に示すグラフは、縦軸が時間、横軸がＲＳ歪み補正量演算部１１３が生成したヨー方向の角度データであり、撮像素子１０７から画像データ１３００を読み出す期間に撮像装置１００に生じたヨー方向の振れの推移の例を示している。タイミングＴｓ０は画像データ１３００の先頭ラインの電荷蓄積タイミング、タイミングＴｓ６は画像データ１３００の終端ラインの電荷蓄積タイミングに対応している。ＲＳ歪み補正量演算部１１３は、Ｔｓ０に同期して角速度データの積分を開始し、制御マイコン１０１から指示された所定間隔のタイミングＴｓ０～Ｔｓ６において、角度データＡ０～Ａ６を生成する。また、生成した離散的な角度データＡ０～Ａ６から、線形補間や多項式近似、もしくは最小自乗法などの何れかの補間方法を用いて、時間軸に対する連続的な角度データ４０１を算出する。ここで、焦点検出の対象領域１３０１の読み出し開始時間Ｔａの角度データをＡａ、読み出し終了時間Ｔｂの角度データをＡｂとする。
【手続補正２２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３８】
また、図１５（ａ）の右側に示すグラフは、横軸が水平方向のＲＳ歪み補正量であり、１６０１はＲＳ歪み補正量演算部１１３が角度データ４０１から算出した時間軸に対する連続的なＲＳ歪み補正量である。Ｌｍは撮像素子１０７の中間ラインであり、第６の実施形態においては中間ラインＬｍを基準としてＲＳ歪み補正を行うものとする。まず、ＲＳ

歪み補正量演算部１１３は角度データ４０１から中間ラインＬｍにおける角度データ、すなわち、図１５（ａ）では、左側のグラフに示したＡｍを減じることで、中間ラインで０となる角度データを得る。その結果に対して、制御マイコン１０１から設定された撮像光学系１０４の焦点距離から、角度に対する撮像面上での被写体像の並進移動量を算出し、乗算することで連続的なＲＳ歪み補正量１６０１が得られる。Ｌｒ０～Ｌｒ１０は、制御マイコン１０１から指示されたＲＳ歪み補正量をＲＳ歪み補正部１１４に設定する対象ラインである。制御マイコン１０１は、焦点検出の対象領域の位置と、ライン毎の読み出しにかかる時間を考慮して、撮像素子１０７から読み出す画像データ１３００に対して、ラインＬｒ０～Ｌｒ１０を時間軸上で等間隔に配置する。ＲＳ歪み補正量演算部１１３は、そのようにして求めたＲＳ歪み補正量１６０１から、ラインＬｒ０～Ｌｒ１０のＲＳ歪み補正量を求め、制御マイコン１０１に通知する。通知を受けた制御マイコン１０１はＲＳ歪み補正量をＲＳ歪み補正部１１４に設定する。

【手続補正２３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３９】
図１５（ｂ）の右側に示すグラフは、図１５（ａ）の説明で得られたラインＬｒ０～Ｌｒ１０のＲＳ歪み補正量１６０１を、画像メモリ１０９に格納された画像データ１３１０に対して示したものである。制御マイコン１０１が時間基準で配置したラインＬｒ０～Ｌｒ１０の位置が、図１５（ｂ）では画像メモリ１０９のライン位置基準の位置に移っている。焦点検出の対象領域１３０１が図１５（ａ）に示した時間軸に比べて垂直方向に１／２となるので、領域３０１に包含されるラインＬｒ３～Ｌｒ５の間隔は、ラインＬｒ０～Ｌｒ２とラインＬｒ６～ラインＬｒ１０の間隔の１／２となる。また、ラインＬｒ２～Ｌｒ３と、ラインＬｒ５～Ｌｒ６の間隔は、領域１３０１とそれ以外の領域を跨ぐので、ラインＬｒ０～Ｌｒ２とラインＬｒ６～Ｌｒ１０の間隔の１／２から１倍の間となる。ＲＳ歪み補正量１６０２の変化が、画像データ１３１０の被写体の歪み方と対応しており、時間軸で算出したＲＳ歪み補正量１６０１を、そのままライン位置に対するＲＳ歪み補正量１６０２として用いることができる。

【手続補正２４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１５３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１５３】
先頭の対象ラインＬｒ０と終端の対象ラインＬｒ１０は、図１５（ａ）と同様に撮像素子１０７の先頭ラインＬ０と終端Ｌｅに予め割り当てられる。それ以外の対象ラインＬｒ１～Ｌｒ９について、第７の実施形態では、制御マイコン１０１はまず、焦点検出の対象領域１８０２と非対象領域１８０１及び１８０３との境界に、対象ラインをひとつずつ割り当てる。そして、残りの対象ラインを時間軸上の各領域の大きさに応じて割り当てる。図１８（ａ）に示す例では、領域１８０１と１８０２、１８０２と１８０３の間にそれぞれ対象ラインＬｒ３、Ｌｒ５が割り当てられ、領域１８０１、１８０２、１８０３のそれぞれに、Ｌｒ１～Ｌｒ２、Ｌｒ４、Ｌｒ６～Ｌｒ９が割り当てられる。制御マイコン１０１による対象ラインの割り当て処理の詳細については後述する。ＲＳ歪み補正量演算部１１３は、ＲＳ歪み補正量１８５２からラインＬｒ０～Ｌｒ１０のＲＳ歪み補正量を求め、制御マイコン１０１に通知する。通知を受けた制御マイコン１０１はＲＳ歪み補正量をＲＳ歪み補正部１１４に設定する。

【手続補正２５】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１５８】
図１９において、Ｓ１９０１では、焦点検出の対象領域と他の領域の読み出し時間の比率に応じて、１０個の分割領域を割り当てる。具体的には分割領域の総数１０を各領域の比率に応じて除算し、四捨五入することで、各領域に割り当てる分割領域の数を決める。また、画像メモリに格納された際の、各領域に割り当てられた分割領域１個あたりの比率を求め、以降の処理に用いる。例えば、図１８（ａ）に示した画像データ１８００の場合、領域１８０１、１８０２、１８０３の読み出し時間の長さの比率が６：６：１１であり、分割領域の割り当ては６０／２３：６０／２３：１１０／２３を四捨五入した３：３：５となる。各領域に割り当てられた分割領域１個あたりの大きさの比率は、領域１８０１、１８０２、１８０３に対して時間軸上では２３／３：２３／３：２３／５となる。画像メモリに格納された際には、焦点検出の対象領域１８０２の大きさが１／２となるため、分割領域１個あたりの大きさの比率は、２３／３：２３／６：２３／５となる。
【手続補正２６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１７１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１７１】
ＸＹカウンタ２２０１は、ＲＳ歪み補正部１１４から出力する画像データに対して、水平方向の画素位置を示すＸＯと、ライン位置を示すＹＯを、全画素を走査するようにカウントアップして出力する。制御マイコン１０１から画像データのサイズが設定され、水平方向の画素数までＸＯがカウントアップする毎にＸＯを０にリセットし、ＹＯをカウントアップする。また、ライン数までＹＯがカウントアップしたらリミッタをかける。ＸＹカウンタ２２０１から出力されるカウンタ信号には処理の有効無効を示すイネーブル信号が束ねられていて、リミッタがかかった場合は次に垂直同期信号によるリセットがかかるまで、イネーブル信号には無効が出力される。外部から供給される垂直同期信号により、ＸＯとＹＯは０にリセットされる。ただし、図２０および図２２では、垂直同期信号の発信源と分配経路は省略している。
【手続補正２７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１７７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１７７】
図２３（ａ）は他の座標変換部２２１１が出力した画素Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３の座標（Ｘｏ１，Ｙｏｓ１）、（Ｘｏ２，Ｙｏｓ２）、（Ｘｏ３，Ｙｏｓ３）を示した図である。図２３（ａ）は横軸が水平方向の画素位置、縦軸が各ラインの位置であり、他の座標変換部２２１１による座標変換の影響を無視した場合の、ＲＳ歪みが生じる前の被写体像と同じ座標系である。ＲＳ歪み補正は、ＲＳ歪みが生じた画像データを本座標系に変換することで実現できる。図２３（ａ）の破線２３０１はＲＳ歪み補正部１１４から出力する画像データの範囲である。出力範囲２３０１を小さくしているのは、ＲＳ歪み補正により読み出し範囲が画像メモリ１０９に格納された画像データの範囲を超えないように、所定の倍率を設けているためである。制御マイコン１０１は、ＲＳ歪み補正部１１４の読み出し範囲が画像データの範囲を超えないように、所定量より大きい角度データがある場合は、全ラインのＲＳ歪み補正量を一定の割合で調整する。
【手続補正２８】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１７８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１７８】
空間時間変換部２２１２は、ライン位置のカウンタ信号Ｙｏｓを空間軸から時間軸に変換してＹｏｔを出力する。ここで空間軸とは、撮像素子１０７の撮像面や、表示部１１６の表示面における当該ラインの空間上の位置を示す座標軸である。また、時間軸とは、撮像素子１０７において当該ラインの電荷蓄積や読み出しを行う時間を示す座標軸である。図２３（ｂ）は空間時間変換部２２１２が出力した画素Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３のライン位置Ｙｏｔ１、Ｙｏｔ２、Ｙｏｔ３と、他の座標変換部２２１１が出力した水平方向の画素位置Ｘｏ１、Ｘｏ２、Ｘｏ３を示した図である。図２３（ｂ）は横軸が水平方向の画素位置、縦軸は各ラインの電荷蓄積タイミングである。焦点検出の対象領域３０１でのライン毎の読み出し時間が２倍になることを反映して、各画素の電荷蓄積タイミングが算出されている。
【手続補正２９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１７９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１７９】
ラインテーブル２２１３は、ライン毎の電荷蓄積のタイミングを保持する。制御マイコン１０１は焦点検出の対象領域３０１ではライン毎の読み出し時間の長さが２倍になることを踏まえて、各ラインの電荷蓄積タイミングを算出してラインテーブル２２１３に設定する。ラインテーブル２２１３に格納されるデータの構成として、例えば、焦点検出の対象領域が存在しない場合を基準とした、電荷蓄積タイミングのずれ量をライン毎に格納する。図２３（ａ）に示す例では、Ｌ０～Ｌａのずれ量は０、Ｌａ＋１～Ｌｂではずれ量が１～（Ｌｂ－Ｌａ）まで１ずつカウントアップし、Ｌｂ～Ｌｅのずれ量は（Ｌｂ－Ｌａ）となる。ここでは、ずれ量の単位を、焦点検出の非対象領域で１ラインの読み出しにかかる時間としている。各ラインに対するずれ量のデータ格納サイズは、焦点検出の対象領域を最大で何ライン分設けるかによって定まり、例えば２５５本までであればライン毎に８ｂｉｔのデータ格納サイズを設ける。なお、焦点検出の対象領域の位置から、各ラインの電荷蓄積タイミングのずれ量を算出してラインテーブル２２１３に格納する処理は、制御マイコン１０１ではなくＲＳ歪み補正部１１４内部で行うよう構成してもよい。また、ここで例示したようなラインテーブル２２１３を持たなくても、空間軸と時間軸の変換を所望の処理時間内に実現できれば、他の構成であってもよい。第８の実施形態においては、空間時間変換部２２１２は、ラインテーブル２２１３を参照して、空間軸のカウンタ信号Ｙｏｓを時間軸のカウンタ信号Ｙｏｔに変換する。
【手続補正３０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１８０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１８０】
ＲＳ歪み座標変換部２２１４は、ＲＳ歪み補正の座標変換を行う。制御マイコン１０１に設定されたＴｒ０～Ｔｒ１０に対するＲＳ歪み補正量を補間し、入力されたカウンタ信号Ｘｏ、Ｙｏｔを座標変換してＸｉ、Ｙｉｔを出力する。図２３（ｃ）は、ＲＳ歪み座標変換部２２１４が出力した画素Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３の座標（Ｘｉ１，Ｙｉｔ１）、（Ｘｉ２，Ｙｉｔ２）、（Ｘｉ３，Ｙｉｔ３）と、設定されたＲＳ歪み補正量を示した図である。図２３（ｃ）の左の図において、横軸は水平方向の画素位置、縦軸は各ラインの電荷蓄積タイミングであり、撮像素子１０７から読み出された時間軸の画像データと同じ

座標系である。
【手続補正３１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１８１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１８１】
時間空間変換部２２１５は、ライン位置のカウンタ信号Ｙｉｔを時間軸から空間軸に変換してＹｉｓを出力する。図２３（ｄ）は時間空間変換部２２１５が出力した画素Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３のライン位置Ｙｉｓ１、Ｙｉｓ２、Ｙｉｓ３と、ＲＳ歪み座標変換部２２１４が出力した水平方向の画素位置Ｘｉ１、Ｘｉ２、Ｘｉ３を示した図である。図２３（ｄ）は横軸が水平方向の画素位置、縦軸が各ラインの位置であり、画像メモリ１０９に格納された画像データと同じ座標系である。図２３（ｄ）は画像メモリ１０９に格納された画像データの全範囲を示しており、座標変換された出力範囲２３０１は画像データの範囲内に収まっている。ＲＳ歪み補正部１１４がこの範囲で画像データの各画素を読み出すことで、ＲＳ歪み補正が実現される。時間空間変換部２２１５は、ラインテーブル２２１３を参照して、時間軸のカウンタ信号Ｙｉｔを空間軸のカウンタ信号Ｙｉｓに変換する。この変換を行うため、ラインテーブル２２１３には、前述したライン位置に対する読み出し時間のずれ量とは逆の、読み出し時間に対するライン位置のずれ量を合わせ持つ。なお、ここでは説明を単純にするため、ラインテーブル２２１３を単純な構成で説明しているが、時間軸と空間軸の変換を所望の処理時間内に実現できれば、他の構成であってもよい。
【手続補正３２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１８７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１８７】
左側のグラフは、縦軸が画像データの各ライン、横軸がピッチ方向のＲＳ歪み補正量であり、Ｂｐ０～Ｂｐ１０はＴｒ０～Ｔｒ１０におけるピッチ方向のＲＳ歪み補正量を示している。ＲＳ歪み座標変換部２２１４は前述したように、画像データ２４０１の各ラインに対するＲＳ歪み補正量２４２１を算出し、各画素位置の座標変換を行う。
【手続補正３３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１８８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１８８】
ＲＳ歪み座標変換部２２１４の座標変換の結果、ＲＳ歪み補正部１１４は垂直方向の読み出し位置をライン毎に上下にずらして変更し、画像データ２４０１から出力範囲２４１１の範囲を出力することで、垂直方向のＲＳ歪みを補正する。このようにＲＳ歪み補正を行うことで、図２４（ｄ）に示す画像データ２４０４の出力範囲２４１４が出力される。なお、中間ラインＬｍにおけるＲＳ歪み補正量は０となるので、画像データ２４０１と画像データ２４０４の中心位置は変わらない。
【手続補正３４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９０】
左側のグラフは、縦軸が画像データの各ライン、横軸がロール方向のＲＳ歪み補正量で

あり、Ｂｒ０～Ｂｒ１０はＴｒ０～Ｔｒ１０におけるロール方向のＲＳ歪み補正量を示している。ＲＳ歪み座標変換部２２１４は前述したように、画像データ２４０２の各ラインに対するＲＳ歪み補正量２４２２を算出し、各画素位置の座標変換を行う。

【手続補正３５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９１】
ＲＳ歪み座標変換部２２１４の座標変換の結果、ＲＳ歪み補正部１１４は、画像中心を原点として、各ラインの読み出し位置を回転させ、画像データ２４０２から出力範囲２４１２の範囲を出力することで、ロール方向のＲＳ歪みを補正する。このようにＲＳ歪み補正を行うことで、図２４（ｄ）に示す画像データ２４０４の出力範囲２４１４が出力される。なお、中間ラインＬｍにおけるＲＳ歪み補正量は０となるので、画像データ２４０２と画像データ２４０４の中心位置は変わらない。

【手続補正３６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９６】
Ｃｓ［　］は制御マイコン１０１が撮像素子１０７の制御を行う期間を示す。一例として、垂直ブランキング信号Ｖｂ［ｎ］の通知を受け、Ｃｓ［ｎ］でＣｅ［ｎ］のＡＥ処理とＡＦ処理の結果を用いて、撮像素子１０７に対して、次の垂直同期信号Ｖｓ［ｎ＋１］の後に電荷蓄積を開始するＦ［ｎ＋２］の電荷蓄積開始タイミングと、焦点検出の対象領域を設定する。

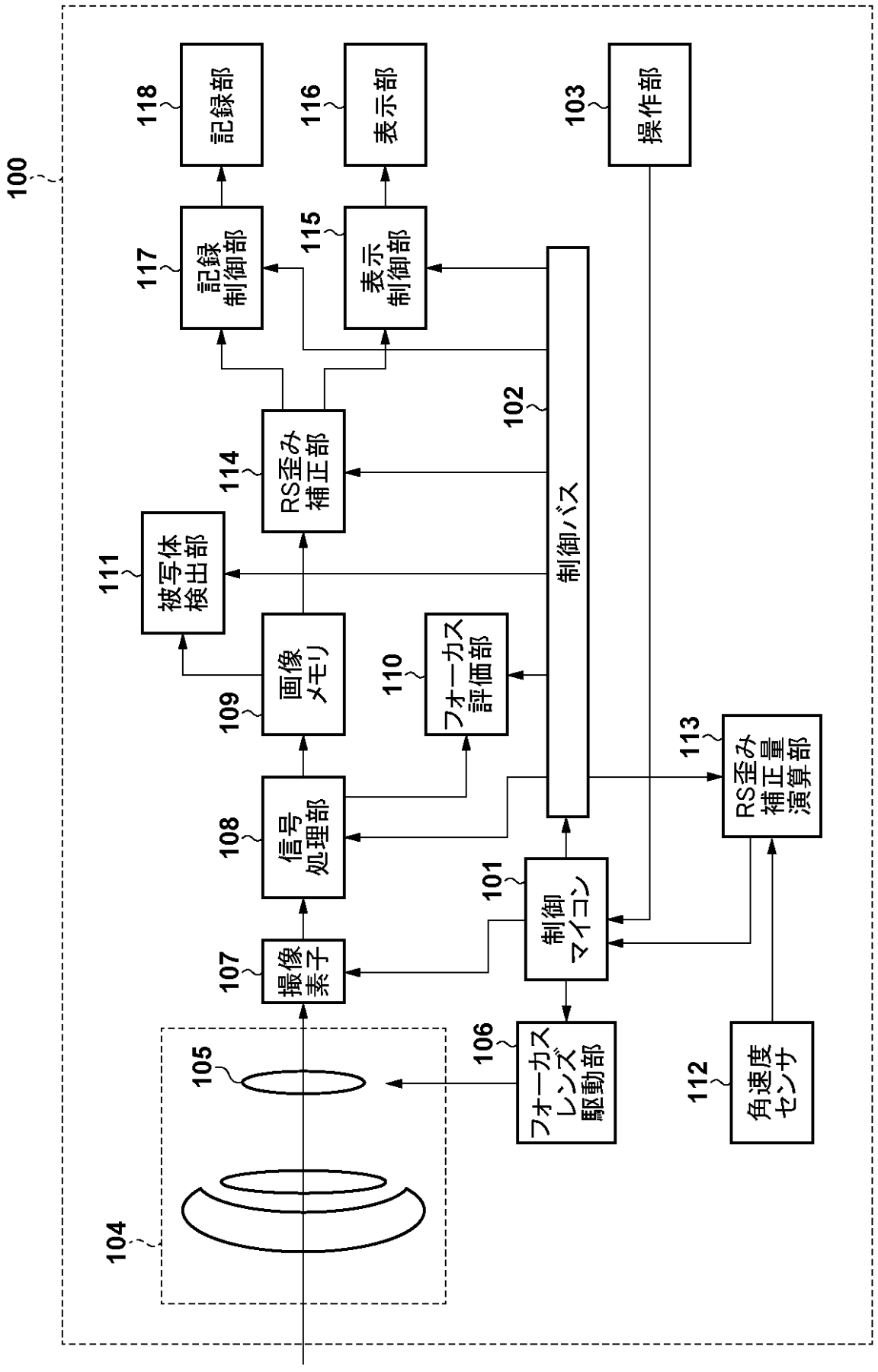
【手続補正３７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９７】
次に、図２５のフローチャートを用いて、撮像装置１００’が画像データを１フレームずつ処理する際の、制御マイコン１０１の処理内容について説明する。処理内容は図６で説明した制御マイコン１０１の制御期間Ｃｅ［　］、Ｃｒ［　］、Ｃｓ［　］と対応している。

【手続補正３８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２１２】
第９の実施形態において、制御マイコン１０１は、第０のモードでは焦点検出の対象領域の読み出しにかかる時間が他の領域の２倍であるのに対して、第１と第２のモードでは４／３倍であることを考慮してＲＳ歪み補正の制御を行う。具体的には、角度データ生成部２０１３に指示する角度データ生成タイミングＴｓ０～Ｔｓ６と、ＲＳ歪み補正部１１４に設定するＲＳ歪み補正量の設定対象ラインの時間軸上の位置Ｔｒ０～Ｔｒ１０をモードに応じて算出する。

【手続補正３９】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０２１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２１８】
このように焦点検出の対象領域の配置に制約を設けることで、ＲＳ歪み補正部１１４のラインテーブル２２１３の容量を小さくすることができる。具体的には、焦点検出領域が全くない場合に対して、各分割領域の先頭ラインでの電荷蓄積タイミングが、どれだけのずれ量かを、２のＮ乗のライン数を１としてラインテーブル２２１３に格納する。例えば図２６の場合、ラインテーブル２２１３に設定される先頭ラインのずれ量は、分割領域２６０１～２６０３は０、分割領域２６０４及び２６０５は１、分割領域２６０６～２６１０は２となる。また、各分割領域内でライン毎に増えるずれ増加量を、焦点検出の非対象領域の読み出し時間の長さを１としてラインテーブル２２１３に格納する。焦点検出の対象領域となった分割領域では１、それ以外の分割領域では０となるため、ライン毎のずれ増加量は、分割領域２６０１～２６０３は０、分割領域２６０４～２６０５は１、分割領域２６０６～２６１０は０となる。
【手続補正４０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２２０】
時間空間変換部２２１５でも、入力されたライン位置のカウンタ信号Ｙｉｔの値を、２のＮ乗で除して用いる。ただし、分割領域２６０４と２６０５は時間軸上での大きさが２倍となっているため、そのままではラインテーブル２２１３に格納された何番目の分割領域のずれ量と、ライン毎のずれ増加量を用いればよいかが分からない。例えばＮ＝７で、分割領域２６０４と２６０５の時間軸上のライン数が２倍の２５６ラインとなっている場合、Ｙｉｔ＝１２５６であれば、ＩＮＴ（１２５６÷１２８）＋１＝１０となる。しかしながら、実際には分割領域２６１０ではなく、分割領域２６０８を用いることが期待される。そのため、焦点検出の対象領域である各分割領域を２つ分に増やした形で、分割領域単位のずれ量を含めてラインテーブル２２１３に格納することで、１０番目に分割領域２６０８の値が格納されるようにする。例えば図２６の場合、分割領域２６０４を分割領域２６０４Ａと分割領域２６０４Ｂ、分割領域２６０５を分割領域２６０５Ａと分割領域２６０５Ｂとして、１２の分割領域に対する先頭ラインのずれ量とライン毎のずれ増加量を格納する。先頭ラインのずれ量は、分割領域２６０１～２６０３と２６０４Ａは０、分割領域２６０４Ｂは－０．５、分割領域２６０５Ａは－１、分割領域２６０５Ｂは－１．５、分割領域２６０６～分割領域２６１０は－２となる。また、ライン毎のずれ増加量は、分割領域２６０１～２６０３は０、分割領域２６０４Ａ～分割領域２６０５Ｂは－０．５、分割領域２６０６～２６１０は０となる。このように時間基準のデータも合わせて格納しておくことで、時間空間変換部２２１５も、容易にＹｉｔをＹｉｓに座標変換することができる。
【手続補正４１】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１
【補正方法】変更
【補正の内容】

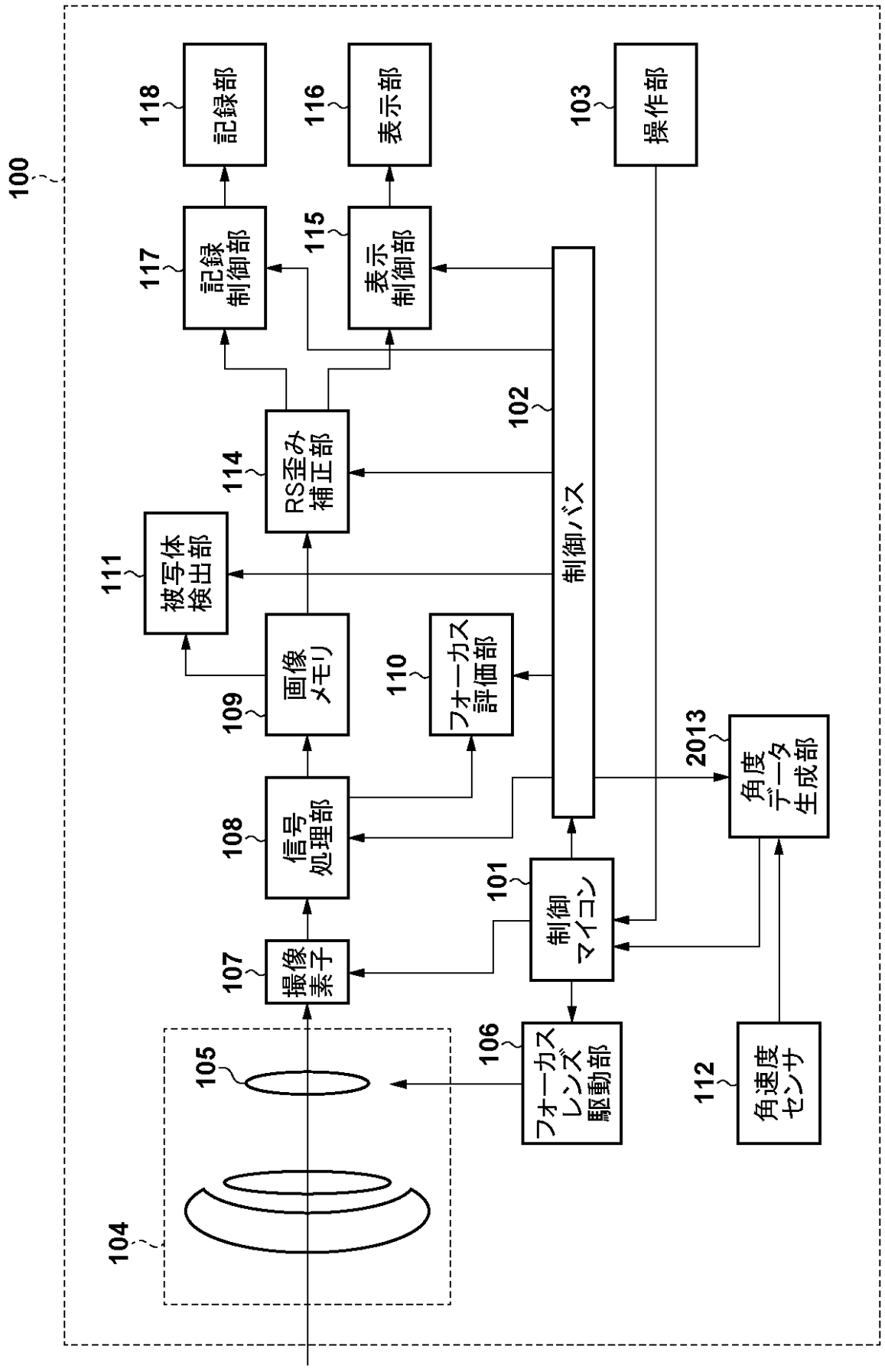
【図１】


100
118
記録部
116
表示部
103
操作部
117
記録制御部
115
表示制御部
102
制御バス
114
RS歪み補正部
111
被写体検出部
109
画像メモリ
110
フォーカス評価部
113
RS歪み補正量演算部
108
信号処理部
101
制御マイコン
107
撮像素子
106
フォーカスレンズ駆動部
112
角速度センサ
105
104

【手続補正４２】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図２０
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図２０】


100
118
記録部
116
表示部
103
操作部
117
記録制御部
115
表示制御部
102
制御バス
114
RS歪み補正部
111
被写体検出部
109
画像メモリ
110
フォーカス評価部
2013
角度データ生成部
108
信号処理部
101
制御マイコン
107
撮像素子
106
フォーカスレンズ駆動部
112
角速度センサ
105
104

【手続補正４３】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図２８】

