(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6467116号
(P6467116)

(45)発行日　平成31年2月6日(2019.2.6)　(24)登録日　平成31年1月18日(2019.1.18)

(51)Int.Cl.			F I	
H04N	5/235	(2006.01)	H04N	5/235
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232

請求項の数 24　(全 38 頁)

(21)出願番号　特願2018-539573 (P2018-539573)
(86)(22)出願日　平成29年8月10日 (2017.8.10)
(86)国際出願番号　PCT/JP2017/029198
(87)国際公開番号　WO2018/051699
(87)国際公開日　平成30年3月22日 (2018.3.22)
審査請求日　平成30年11月13日 (2018.11.13)
(31)優先権主張番号　特願2016-181517 (P2016-181517)
(32)優先日　平成28年9月16日 (2016.9.16)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　110002505
特許業務法人航栄特許事務所
(72)発明者　入江　史憲
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

審査官　高野　美帆子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置、撮像方法、撮像プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、前記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子と、

前記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記センサ部によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御部と、

前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御部と、

前記本撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御部によって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御部によって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定部と、を備え、

前記信号出力制御部は、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループ

に分けて前記グループ毎に順次、前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御部は、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記センサ部により前記仮撮像を行い、前記仮撮像時における露光条件を、前記本撮像の前に前記センサ部により行われた撮像によって前記記憶部に記憶された撮像信号に基づいて決定する撮像装置。

【請求項２】

請求項１記載の撮像装置であって、

前記撮像制御を複数回連続して行う連写モードを有し、

前記連写モード時には、前記撮像制御部は、前記本撮像の前に行われた前記本撮像制御により前記記憶部に記憶された撮像信号、又は、前記本撮像の前に行われた前記仮撮像制御により前記記憶部に記憶された撮像信号のうちの少なくとも一方に基づいて、当該本撮像の後に行われる前記仮撮像時における露光条件を決定する撮像装置。

【請求項３】

請求項１又は２項記載の撮像装置であって、

前記撮像制御は、前記本撮像制御と、複数回の前記仮撮像制御とを含む撮像装置。

【請求項４】

請求項３記載の撮像装置であって、

前記複数回の前記仮撮像制御は、前記仮撮像時における露光条件がそれぞれ異なる撮像装置。

【請求項５】

請求項３記載の撮像装置であって、

前記複数回の前記仮撮像制御のうちの少なくとも２回の前記仮撮像制御時における前記仮撮像時の露光条件は同じである撮像装置。

【請求項６】

一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、前記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子と、

前記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記センサ部によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御部と、

前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御部と、

前記本撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御部によって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御部によって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定部と、を備え、

前記信号出力制御部は、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループに分けて前記グループ毎に順次、前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御部は、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記センサ部により前記仮撮像を行い、

前記撮像制御部が行う前記撮像制御は、前記本撮像制御と、複数回の前記仮撮像制御とを含み、

前記撮像制御部は、前記受光面に設定される前記撮像条件の決定に用いるための複数のエリアの中から選択された選択エリアが複数である場合に、前記複数の前記選択エリアの各々に対応させて少なくとも１回の前記仮撮像制御を行う撮像装置。

【請求項７】

請求項６記載の撮像装置であって、

前記撮像制御部は、前記選択エリアに対応させて行う前記仮撮像制御の前記仮撮像時の露光条件を、当該選択エリアの露出値が予め決められた露出値となる露光条件に設定する撮像装置。

【請求項８】

請求項６又は７記載の撮像装置であって、

前記撮像制御を複数回連続して行う連写モードを有し、

前記撮像制御部は、前記連写モードにおいて連続して行われる２つの前記本撮像の間隔の設定値が大きいほど、前記本撮像制御に続けて行う前記複数回の前記仮撮像制御の実施回数の上限値を大きく設定する撮像装置。

【請求項９】

請求項８記載の撮像装置であって、

前記撮像制御部は、前記選択エリアの数が前記上限値よりも大きい場合には、前記連写モード中の撮像指示に応じて実施された過去の前記本撮像時に焦点を合わせていた被写体の情報に基づいて、未実施の最新の前記本撮像において焦点を合わせるべき被写体が結像する前記受光面の範囲を推定し、前記選択エリアのうち、少なくとも前記推定した範囲を含む前記選択エリアについては当該選択エリアに対応する前記仮撮像制御を行う撮像装置。

【請求項１０】

請求項１～９のいずれか１項記載の撮像装置であって、

前記撮像条件決定部は、前記第一の撮像信号と前記第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて撮像中の被写体の明るさを算出し、前記明るさに基づいて前記次の本撮像時の露出値を前記撮像条件として決定する撮像装置。

【請求項１１】

請求項１～１０のいずれか１項記載の撮像装置であって、

前記一部の画素は、位相差検出用画素を含み、

前記撮像条件決定部は、前記第一の撮像信号と前記第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいてデフォーカス量を算出し、前記デフォーカス量に基づいて前記次の本撮像時の前記撮像光学系の合焦位置を前記撮像条件として決定する撮像装置。

【請求項１２】

一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、前記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子とを用いた撮像方法であって、

前記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記センサ部によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、

前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、

前記本撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮

像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、を備え、

前記信号出力制御ステップでは、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループに分けて前記グループ毎に順次前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記センサ部により前記仮撮像を行い、前記仮撮像時における露光条件を、前記本撮像の前に前記センサ部により行われた撮像によって前記記憶部に記憶された撮像信号に基づいて決定する撮像方法。

【請求項１３】

請求項１２記載の撮像方法であって、

前記撮像制御が複数回連続して行われる場合に、前記撮像制御ステップでは、前記本撮像の前に行われた前記本撮像制御により前記記憶部に記憶された撮像信号、又は、前記本撮像の前に行われた前記仮撮像制御により前記記憶部に記憶された撮像信号のうちの少なくとも一方に基づいて、当該本撮像の後に行われる前記仮撮像時における露光条件を決定する撮像方法。

【請求項１４】

請求項１２又は１３記載の撮像方法であって、

前記撮像制御は、前記本撮像制御と、複数回の前記仮撮像制御とを含む撮像方法。

【請求項１５】

請求項１４記載の撮像方法であって、

前記複数回の前記仮撮像制御は、前記仮撮像時における露光条件がそれぞれ異なる撮像方法。

【請求項１６】

請求項１４記載の撮像方法であって、

前記複数回の前記仮撮像制御のうちの少なくとも２回の前記仮撮像制御時における前記仮撮像時の露光条件は同じである撮像方法。

【請求項１７】

一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、前記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子とを用いた撮像方法であって、

前記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記センサ部によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を前記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、

前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、

前記本撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記センサ部から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、を備え、

前記信号出力制御ステップでは、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループに分けて前記グループ毎に順次前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮

像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記センサ部により前記仮撮像を行い、
前記撮像制御ステップでの前記撮像制御は、前記本撮像制御と、複数回の前記仮撮像制御とを含み、
前記撮像制御ステップでは、前記受光面に設定される前記撮像条件の決定に用いるための複数のエリアの中から選択された選択エリアが複数である場合に、前記複数の前記選択エリアの各々に対応させて少なくとも１回の前記仮撮像制御を行う撮像方法。
【請求項１８】
請求項１７記載の撮像方法であって、
前記撮像制御ステップでは、前記選択エリアに対応させて行う前記仮撮像制御の前記仮撮像時の露光条件を、当該選択エリアの露出値が予め決められた露出値となる露光条件に設定する撮像方法。
【請求項１９】
請求項１７又は１８記載の撮像方法であって、
前記撮像制御ステップでは、前記撮像制御を複数回連続して行う場合に、連続する２つの前記本撮像の間隔の設定値が大きいほど、前記本撮像制御に続けて行う前記複数回の前記仮撮像制御の実施回数の上限値を大きく設定する撮像方法。
【請求項２０】
請求項１９記載の撮像方法であって、
前記撮像制御ステップでは、前記選択エリアの数が前記上限値よりも大きい場合には、前記複数回の本撮像のうちの過去の前記本撮像時に焦点を合わせていた被写体の情報に基づいて、未実施の最新の前記本撮像において焦点を合わせるべき被写体が結像する前記受光面の範囲を推定し、前記選択エリアのうち、少なくとも前記推定した範囲を含む前記選択エリアについては当該選択エリアに対応する前記仮撮像制御を行う撮像方法。
【請求項２１】
請求項１２～２０のいずれか１項記載の撮像方法であって、
前記撮像条件決定ステップでは、前記第一の撮像信号と前記第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて撮像中の被写体の明るさを算出し、前記明るさに基づいて前記次の本撮像時の露出値を前記撮像条件として決定する撮像方法。
【請求項２２】
請求項１２～２１のいずれか１項記載の撮像方法であって、
前記一部の画素は、位相差検出用画素を含み、
前記撮像条件決定ステップでは、前記第一の撮像信号と前記第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいてデフォーカス量を算出し、前記デフォーカス量に基づいて前記次の本撮像時の前記撮像光学系の合焦位置を前記撮像条件として決定する撮像方法。
【請求項２３】
一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面と、前記複数の画素から読み出された信号を記憶する記憶部とを有し、撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子とを用いて被写体を撮像する撮像プログラムであって、
前記撮像素子によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記撮像素子によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、
前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、
前記本撮像制御によって前記複数の画素から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信

号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記一部の画素から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記信号出力制御ステップでは、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループに分けて前記グループ毎に順次前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記撮像素子により前記仮撮像を行い、前記仮撮像時における露光条件を、前記本撮像の前に前記センサ部により行われた撮像によって前記記憶部に記憶された撮像信号に基づいて決定する撮像プログラム。

【請求項２４】

一方向に配列された複数の画素からなる画素行が前記一方向と直交する方向に複数配列された受光面と、前記複数の画素から読み出された信号を記憶する記憶部とを有し、撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子とを用いて被写体を撮像する撮像プログラムであって、

前記撮像素子によって記憶用の本撮像を行い、前記本撮像によって前記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す本撮像制御と、前記本撮像制御によって前記撮像信号が前記記憶部に記憶された後に、前記本撮像とは異なる露光条件で、前記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を前記撮像素子によって行い、前記仮撮像によって前記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、

前記撮像制御によって前記記憶部に記憶された前記撮像信号を前記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、

前記本撮像制御によって前記複数の画素から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、前記仮撮像制御によって前記一部の画素から出力されて前記記憶部に記憶され、前記信号出力制御ステップによって前記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも前記第二の撮像信号に基づいて、前記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記信号出力制御ステップでは、前記記憶部に記憶された前記第一の撮像信号を複数のグループに分けて前記グループ毎に順次前記撮像素子から出力させ、

前記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されてから、全ての前記グループに属する全ての撮像信号が前記撮像素子から出力されるまでの期間に、前記仮撮像制御を行って前記撮像素子により前記仮撮像を行い、

前記撮像制御ステップでの前記撮像制御は、前記本撮像制御と、複数回の前記仮撮像制御とを含み、

前記撮像制御ステップでは、前記受光面に設定される前記撮像条件の決定に用いるための複数のエリアの中から選択された選択エリアが複数である場合に、前記複数の前記選択エリアの各々に対応させて少なくとも１回の前記仮撮像制御を行う撮像プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、撮像装置、撮像方法、撮像プログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ　Ｃｏｕｐｌｅｄ　Ｄｅｖｉｃｅ）イメージセンサ、又は

、ＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ　Ｍｅｔａｌ　Ｏｘｉｄｅ　Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）イメージセンサ等の撮像素子の高解像度化に伴い、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、又は、カメラ付きの携帯電話機等の撮像機能を有する情報機器の需要が急増している。なお、以上のような撮像機能を有する情報機器を撮像装置と称する。

【０００３】

撮像装置では、記憶用の本撮像よりも前に行う撮像によって得られる撮像画像信号に基づいて撮像中の被写体の情報を取得し、この情報に基づいて、本撮像時における露出又はフォーカスレンズの位置等の撮像条件を決めることが行われる。

【０００４】

特許文献１、２には、記憶用の本撮像時における撮像素子の露光制御と、撮像条件の決定のための撮像時における撮像素子の露光制御とを変える撮像装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】日本国特開２０１６－００１８０７号公報

【特許文献２】日本国特開２０１５－１７６１１４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

静止画像を連続して撮像する場合を想定する。この場合、静止画像の撮像間隔を短くするためには、記憶用の任意の本撮像時における撮像条件の決定を、この任意の本撮像の直前に行われた別の本撮像によって得られる撮像画像信号に基づいて行うことが好ましい。

【０００７】

しかし、この別の本撮像時の撮像条件は、記憶に適した条件であって、撮像条件を決定するための適正な条件となっているわけではない。このため、この撮像画像信号からでは、適正な撮像条件を決定できない場合がある。

【０００８】

例えば、撮像素子が位相差検出用画素を含むものである場合に、上記別の本撮像時によって得られる撮像画像信号のうち、位相差検出用画素から出力された信号のレベルが、位相差を検出するには低すぎたり、高すぎたりすると、上記任意の本撮像時におけるフォーカスレンズの位置の決定精度が低下する。

【０００９】

また、上記別の本撮像時における露出が、ユーザ設定等によって適正露出から変更されていたり、マニュアル設定されていたりすると、上記別の本撮像時によって得られる撮像画像信号に基づいて決められる露出が適正露出とはならない場合がある。このため、上記任意の本撮像時における適正露出の決定精度が低下する。

【００１０】

上記任意の本撮像時における撮像条件の決定精度を向上させるために、例えば、上記別の本撮像が行われた後に、上記任意の本撮像時における撮像条件を決定するための適正な撮像条件でプレ撮像を実施することが考えられる。

【００１１】

しかし、この方法では、上記別の本撮像によって生成された撮像画像信号が撮像素子から出力されるのを待ってからプレ撮像を行うため、静止画像の撮像間隔が長くなる。

【００１２】

特許文献１、２は、記憶用の撮像を連続して行う場合のことは考慮していない。

【００１３】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、記憶用の撮像を連続して行う場合に、撮像間隔の短縮と撮像品質の向上とを両立させることのできる撮像装置、撮像方法、及び、撮像プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明の撮像装置は、一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、上記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子と、上記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる本撮像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記センサ部によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御部と、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御部と、上記本撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御部によって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御部によって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定部と、を備え、上記信号出力制御部は、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次、上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御部は、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記センサ部により上記仮撮像を行うものである。

【００１５】

本発明の撮像方法は、一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、上記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子とを用いた撮像方法であって、上記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる本撮像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記センサ部によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、上記本撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、を備え、上記信号出力制御ステップでは、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記センサ部により上記仮撮像を行うものである。

【００１６】

本発明の撮像プログラムは、一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面と、上記複数の画素から読み出された信号を記憶する記憶部とを有し、撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子とを用いて被写体を撮像する撮像プログラムであって、上記撮像素子によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す本撮

像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記撮像素子によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、上記本撮像制御によって上記複数の画素から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記一部の画素から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、上記信号出力制御ステップでは、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記撮像素子により上記仮撮像を行うものである。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、記憶用の撮像を連続して行う場合に、撮像間隔の短縮と撮像品質の向上とを両立させることのできる撮像装置、撮像方法、及び、撮像プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の一例としてのデジタルカメラの概略構成を示す図である。

【図２】図１に示すデジタルカメラに搭載される撮像素子５の概略構成を示す模式図である。

【図３】図２に示す撮像素子５のセンサ部５１の構成を示す平面模式図である。

【図４】図１に示すシステム制御部１１の機能ブロックを示す図である。

【図５】図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作を模式的に示すタイミングチャートである。

【図６】図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第一の例を詳細に示すタイミングチャートである。

【図７】図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第二の例を詳細に示すタイミングチャートである。

【図８】図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第三の例を詳細に示すタイミングチャートである。

【図９】撮像素子５の受光面６０に設定された測光測距エリア６０Ａの一例を示す図である。

【図１０】仮撮像制御の回数が測光測距エリア６０Ａの選択数より少ない場合の動作を説明するための図である。

【図１１】本発明の撮影装置の一実施形態であるスマートフォン２００の外観を示すものである。

【図１２】図１１に示すスマートフォン２００の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【００２０】

図１は、本発明の一実施形態を説明するための撮像装置の一例としてのデジタルカメラ

の概略構成を示す図である。
【００２１】
　図１に示すデジタルカメラは、撮像レンズ１と、絞り２と、レンズ制御部４と、レンズ駆動部８と、絞り駆動部９と、を有するレンズ装置４０を備える。
【００２２】
　本実施形態において、レンズ装置４０はデジタルカメラ本体に着脱可能なものとして説明するが、デジタルカメラ本体に固定されるものであってもよい。
【００２３】
　撮像レンズ１と絞り２は撮像光学系を構成し、撮像光学系はフォーカスレンズを含む。
【００２４】
　このフォーカスレンズは、撮像光学系の焦点を調節するためのレンズであり、単一のレンズ又は複数のレンズで構成される。フォーカスレンズが撮像光学系の光軸方向に移動することで焦点調節が行われる。
【００２５】
　なお、フォーカスレンズとしては、レンズの曲面を可変制御して焦点位置を変えることのできる液体レンズを用いてもよい。
【００２６】
　レンズ装置４０のレンズ制御部４は、デジタルカメラ本体のシステム制御部１１と有線又は無線によって通信可能に構成される。
【００２７】
　レンズ制御部４は、システム制御部１１からの指令にしたがい、レンズ駆動部８を介して撮像レンズ１に含まれるフォーカスレンズを駆動したり、絞り駆動部９を介して絞り２を駆動したりする。
【００２８】
　デジタルカメラ本体は、撮像光学系を通して被写体を撮像するＭＯＳ型の撮像素子５と、センサ駆動部１０と、デジタルカメラの電気制御系全体を統括制御するシステム制御部１１と、操作部１４と、を備える。
【００２９】
　システム制御部１１は、各種のプロセッサとＲＡＭ（Ｒａｍｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）とＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）と含んで構成され、デジタルカメラ全体を統括制御する。
【００３０】
　各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｓｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｌｏｇｉｃ　Ｄｅｖｉｃｅ：ＰＬＤ）、又はＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ　Ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）等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等が含まれる。
【００３１】
　これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。
【００３２】
　システム制御部１１のプロセッサは、各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種又は異種の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の組み合わせ）で構成されてもよい。
【００３３】
　システム制御部１１のプロセッサは、システム制御部１１に内蔵のＲＯＭに格納された撮像プログラムを実行することで、後述する各機能を実現する。
【００３４】

さらに、このデジタルカメラの電気制御系は、撮像素子５から出力される後述の本撮像画像信号に対し、補間演算、ガンマ補正演算、及び、ＲＧＢ／ＹＣ変換処理等を行って撮像画像データを生成するデジタル信号処理部１７と、着脱自在の記憶媒体２１が接続される外部メモリ制御部２０と、カメラ背面等に搭載された表示部２３が接続される表示制御部２２と、を備える。

【００３５】

デジタル信号処理部１７は、プロセッサとＲＡＭとＲＯＭを含み、このＲＯＭに格納されたプログラムをこのプロセッサが実行することで各種処理を行う。

【００３６】

デジタル信号処理部１７、外部メモリ制御部２０、及び、表示制御部２２は、制御バス２４及びデータバス２５によって相互に接続され、システム制御部１１からの指令に基づいて動作する。

【００３７】

図２は、図１に示すデジタルカメラに搭載される撮像素子５の概略構成を示す模式図である。

【００３８】

撮像素子５は、センサ部５１と、記憶部５２と、を備える。

【００３９】

センサ部５１は、被写体を撮像して撮像画像信号を出力する。センサ部５１はセンサ駆動部１０によって駆動される。

【００４０】

記憶部５２は、センサ部５１から出力された撮像画像信号を記憶するものであり、データを記憶するためのコンデンサ又はフリップフロップ等の多数の記憶素子と、この多数の記憶素子のデータの記憶及び読み出しを制御する図示省略の制御回路とを含む。この制御回路は、システム制御部１１によって制御される。

【００４１】

記憶部５２は、書き換え可能な記憶素子を含むものであれば何でも良く、半導体メモリ又は強誘電体メモリ等を用いることができる。

【００４２】

記憶部５２には、例えば、ＳＲＡＭ（Ｓｔａｔｉｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＤＲＡＭ（Ｄｙｎａｍｉｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＦＲＡＭ（登録商標）（Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、又は、フラッシュメモリ等を用いることができる。

【００４３】

記憶部５２は、センサ部５１に含まれる画素の総数と同じ数の撮像信号を記憶可能となっている。

【００４４】

また、撮像素子５は、図示省略のＳＬＶＳ（Ｓｃａｌａｂｌｅ　Ｌｏｗ　Ｖｏｌｔａｇｅ　Ｓｉｇｎａｌｉｎｇ）等の規格に準拠するインタフェースを含む。記憶部５２に記憶された撮像画像信号は、このインタフェースによってデータバス２５に出力される。

【００４５】

撮像素子５の構成としては、例えば以下の４つが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【００４６】

［１］センサ部５１と記憶部５２が１チップ化された構成

【００４７】

［２］センサ部５１が形成されたチップと、記憶部５２が形成されたチップとが積層され、２つのチップがスタッドバンプで電気的に接続されている構成

【００４８】

［３］センサ部５１と記憶部５２が１つのパッケージに収容され、センサ部５１のパッド

と記憶部５２のパッドがワイヤボンドによって接続されている構成
【００４９】
［４］センサ部５１と記憶部５２が別のパッケージに収容され、これら２つのパッケージがリードフレームによって接続される構成
【００５０】
撮像素子５の消費電力低減、高速性、小型化の観点からは、［１］の構成が最も望ましく、［２］の構成が［１］の次に望ましく、［３］の構成が［２］の次に望ましく、［４］の構成が［３］の次に望ましい。［３］と［４］の構成によれば、高度な技術を用いることなく製造することができる。
【００５１】
図３は、図２に示す撮像素子５のセンサ部５１の構成を示す平面模式図である。
【００５２】
センサ部５１は、一方向である行方向Ｘに配列された複数の画素６１からなる画素行６２が、行方向Ｘと直交する列方向Ｙに複数配列された受光面６０と、受光面６０に配列された画素を駆動する駆動回路６３と、受光面６０に配列された画素行６２の各画素６１から読み出される撮像信号を処理する信号処理回路６４と、を備える。
【００５３】
以下では、図３において受光面６０の列方向Ｙの上方向の端部を上端といい、受光面６０の列方向Ｙの下方向の端部を下端という。
【００５４】
画素６１は、レンズ装置４０の撮像光学系を通った光を受光し受光量に応じた電荷を発生して蓄積する光電変換部と、この光電変換部に蓄積された電荷を電圧信号に変換して撮像信号として信号線に読み出す読み出し回路と、を含む。
【００５５】
読み出し回路は、周知の構成を採用可能である。
【００５６】
読み出し回路は、例えば、光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送するための転送トランジスタと、フローティングディフュージョンの電位をリセットするためのリセットトランジスタと、フローティングディフュージョンの電位に応じた電圧信号を出力する出力トランジスタと、出力トランジスタから出力される電圧信号を選択的に信号線に読み出すための選択トランジスタと、を含む。
【００５７】
なお、読み出し回路は、複数の光電変換部で共用される場合もある。
【００５８】
受光面６０に配列された全ての画素行６２のうち、Ｎを０以上の整数として受光面６０の上端側から数えて（４Ｎ＋１）番目にある画素行６２が配置される受光面６０の領域をフィールドＦ１という。
【００５９】
受光面６０に配列された全ての画素行６２のうち受光面６０の上端側から数えて（４Ｎ＋２）番目にある画素行６２が配置される受光面６０の領域をフィールドＦ２という。
【００６０】
受光面６０に配列された全ての画素行６２のうち受光面６０の上端側から数えて（４Ｎ＋３）番目にある画素行６２が配置される受光面６０の領域をフィールドＦ３という。
【００６１】
受光面６０に配列された全ての画素行６２のうち受光面６０の上端側から数えて（４Ｎ＋４）番目にある画素行６２が配置される受光面６０の領域をフィールドＦ４という。
【００６２】
フィールドＦ１～フィールドＦ４のいずれか（以下ではフィールドＦ１とする）にある画素行６２を構成する画素６１には、位相差検出用画素が含まれている。
【００６３】

位相差検出用画素は、レンズ装置４０の撮像光学系の瞳領域の行方向Ｘに並ぶ異なる２つの部分を通過した一対の光束に基づく２つの像の位相差を検出するための画素である。

【００６４】

位相差検出用画素には、上記の一対の光束の一方を受光し受光量に応じた電荷を蓄積する第一の光電変換部を含む第一画素と、上記の一対の光束の他方を受光し受光量に応じた電荷を蓄積する第二の光電変換部を含む第二画素とがある。

【００６５】

フィールドＦ１には、この第一画素と第二画素のペアが複数配置されており、このペアから読み出される信号に基づいて位相差の算出が可能となっている。

【００６６】

なお、位相差検出用画素は、第一の光電変換部と第二の光電変換部の両方を含む画素で構成される場合もある。

【００６７】

駆動回路６３は、各画素６１の光電変換部に接続される読み出し回路を画素行単位で駆動して、画素行６２毎に、この画素行６２に含まれる各光電変換部のリセット、この各光電変換部に蓄積された電荷に応じた電圧信号の信号線への読み出し等を行う。

【００６８】

信号処理回路６４は、画素行６２の各画素６１から信号線に読み出された電圧信号に対し、相関二重サンプリング処理を行い、相関二重サンプリング処理後の電圧信号をデジタル信号に変換して記憶部５２に出力する。

【００６９】

任意の画素６１から信号線に読み出されて信号処理回路６４で処理されて得られたデジタル信号は、この任意の画素６１の光電変換部に蓄積された電荷に応じた撮像信号となる。

【００７０】

図４は、図１に示すシステム制御部１１の機能ブロックを示す図である。

【００７１】

システム制御部１１では、撮像プログラムを実行したプロセッサが、撮像制御部１１Ａと、信号出力制御部１１Ｂと、撮像条件決定部１１Ｃとして機能する。

【００７２】

図１のデジタルカメラは、複数回の記憶用の撮像を連続して行う連写モードを搭載している。

【００７３】

撮像制御部１１Ａは、この連写モードにおいて、記憶媒体２１に記憶するための記憶用の撮像を行う指示（以下、撮像指示という）がなされると、この指示に応じて、本撮像制御と仮撮像制御とを含む撮像制御を複数回続けて行う。

【００７４】

本撮像制御は、駆動回路６３を制御することで、センサ部５１によって記憶用の撮像である本撮像を行い、この本撮像によって受光面６０の全ての画素６１の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる制御である。

【００７５】

本明細書においてセンサ部５１による“撮像”とは、受光面６０にある各画素の光電変換部をリセットしてこの光電変換部に電荷を蓄積可能な状態としてこの光電変換部の露光を開始させ、その後、所定の時間が経過したタイミングで、この光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送することで、この光電変換部の露光を終了させることを言う。

【００７６】

本撮像制御が行われると、本撮像によって各画素６１の光電変換部に蓄積された電荷に応じた撮像信号である第一の撮像信号が記憶部５２に記憶される。以下では、この第一の撮像信号の集合を、本撮像画像信号ともいう。

【００７７】
仮撮像制御は、上記の本撮像制御によって本撮像画像信号が記憶部５２に記憶された後に、駆動回路６３を制御することで、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための撮像である仮撮像をセンサ部５１によって行い、この仮撮像によって全ての画素６１の一部の画素６１（ここではフィールドＦ１にある画素６１）に蓄積された電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる制御である。
【００７８】
仮撮像制御が行われると、仮撮像によってフィールドＦ１にある各画素６１の光電変換部に蓄積された電荷に応じた撮像信号である第二の撮像信号が記憶部５２に記憶される。以下では、この第二の撮像信号の集合を、仮撮像画像信号ともいう。
【００７９】
ここで、露光条件とは、撮像の露光時間、撮像信号に乗じるゲインの値、又は、撮像時の絞り２の絞り値の少なくとも１つのことを言う。
【００８０】
信号出力制御部１１Ｂは、記憶部５２の制御回路を制御することで、撮像制御部１１Ａが行った撮像制御によって記憶部５２に記憶された撮像信号を撮像素子５から出力させる制御を行う。
【００８１】
信号出力制御部１１Ｂは、記憶部５２に記憶された本撮像画像信号については、この本撮像画像信号を複数のグループに分けてグループ毎に撮像素子５から順次出力させる。
【００８２】
信号出力制御部１１Ｂは、具体的には、本撮像画像信号を、フィールドＦ１にある画素６１に蓄積された電荷に応じた第一の撮像信号からなるグループＧＦ１と、フィールドＦ２にある画素６１に蓄積された電荷に応じた第一の撮像信号からなるグループＧＦ２と、フィールドＦ３にある画素６１に蓄積された電荷に応じた第一の撮像信号からなるグループＧＦ３と、フィールドＦ４にある画素６１に蓄積された電荷に応じた第一の撮像信号からなるグループＧＦ４とに分けて、これら４つのグループを順次、撮像素子５からデータバス２５に出力させる。
【００８３】
撮像条件決定部１１Ｃは、信号出力制御部１１Ｂによって撮像素子５から出力された第一の撮像信号と、信号出力制御部１１Ｂによって撮像素子５から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも第二の撮像信号に基づいて、次の本撮像時の撮像条件を決定する。
【００８４】
なお、撮像制御部１１Ａは、グループＧＦ１、グループＧＦ２、グループＧＦ３、及び、グループＧＦ４のうち、少なくともグループＧＦ１が撮像素子５から出力されてから、これら全てのグループが撮像素子５から出力されるまでの期間に、上記の仮撮像制御を行う。
【００８５】
図５は、図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作を模式的に示すタイミングチャートである。
【００８６】
図５において、“センサ部”の横には、センサ部５１で行われる本撮像と仮撮像のタイミングが示されている。
【００８７】
図５において、“記憶部”の横には、記憶部５２への本撮像画像信号と仮撮像画像信号の記憶のタイミングが示されている。
【００８８】
図５において、“撮像素子出力”の横には、撮像素子５からの撮像信号の出力状態が示されている。
【００８９】

図５において、“カメラ側処理”の横には、システム制御部１１及びデジタル信号処理部１７で行われる処理が示されている。
【００９０】
撮像指示が行われると、撮像制御部１１Ａによって１回目の本撮像制御が行われ、センサ部５１により第一の撮像条件で本撮像が行われる（ステップＳ１）。
【００９１】
そして、この本撮像で各画素６１に蓄積された電荷に応じた信号（本撮像画像信号Ｇ１とする）が記憶部５２に記憶される（ステップＳ２）。
【００９２】
撮像条件とは、上述した露光条件と、撮像光学系の合焦位置（フォーカスレンズの位置）とを含む。
【００９３】
図５において図示していないが、連写モードに設定されてから撮像指示が行われるまでは、システム制御部１１が、ライブビュー画像を表示するために、ライブビュー用の撮像をセンサ部５１によって行い、このライブビュー用の撮像によって全ての画素６１の一部の画素６１（例えばフィールドＦ１にある画素６１）に蓄積された電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる制御であるライブビュー用撮像制御を連続して行う。
【００９４】
そして、システム制御部１１は、この各ライブビュー用撮像制御によって記憶部５２に記憶された撮像画像信号（フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号の集合）を撮像素子５から出力させる。
【００９５】
そして、デジタル信号処理部１７は、この撮像画像信号に基づいてライブビュー画像を生成して表示部２３に表示させる。
【００９６】
撮像制御部１１Ａは、撮像指示が行われる前のライブビュー用撮像制御によって撮像素子５から出力された１つ又は複数の撮像画像信号に基づいて測光（被写体の明るさの算出）及び測距（位相差の算出）を行い、この測光及び測距の結果に基づいて、上記の第一の撮像条件を決定している。
【００９７】
本撮像画像信号Ｇ１の記憶部５２への記憶が完了すると、信号出力制御部１１Ｂの制御により、記憶部５２に記憶された本撮像画像信号Ｇ１のうちのグループＧＦ１が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ１の出力が終わると、グループＧＦ２が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ２の出力が終わると、グループＧＦ３が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ３の出力が終わると、グループＧＦ４が撮像素子５から順次出力される（ステップＳ３）。
【００９８】
グループＧＦ４の出力が終わると、デジタル信号処理部１７が、出力された本撮像画像信号Ｇ１を処理して撮像画像データを生成し、生成した撮像画像データを記憶媒体２１に記憶する（ステップＳ４）。
【００９９】
一方、ステップＳ３が開始すると、撮像制御部１１Ａは、撮像指示が行われる前にライブビュー用撮像制御によって撮像素子５から出力された１つ又は複数の撮像画像信号に基づいて、測光及び測距を行うのに適した露光条件を決定する（ステップＳ５）。
【０１００】
そして、本撮像画像信号Ｇ１が撮像素子５から出力されている過程で、グループＧＦ１の出力が終わると、撮像制御部１１Ａによって仮撮像制御が行われ、センサ部５１により第二の撮像条件で仮撮像が行われる（ステップＳ６）。
【０１０１】
なお、撮像制御部１１Ａは、上記第二の撮像条件のうちの露光条件を、ステップＳ５で

決定した露光条件に設定し、上記第二の撮像条件のうちの合焦位置については、ステップＳ１の本撮像時と同じままとする。

【０１０２】

ステップＳ６の仮撮像によって、フィールドＦ１にある各画素６１に蓄積された電荷に応じた信号（仮撮像画像信号ｇ１とする）は記憶部５２に記憶される（ステップＳ７）。

【０１０３】

仮撮像画像信号ｇ１の記憶部５２への記憶が完了すると、信号出力制御部１１Ｂの制御により、記憶部５２に記憶された仮撮像画像信号ｇ１が撮像素子５から順次出力される（ステップＳ８）。

【０１０４】

仮撮像画像信号ｇ１の出力が終わると、撮像条件決定部１１Ｃは、仮撮像画像信号ｇ１に基づいて測光及び測距を行い、この測光及び測距の結果に基づいて、次の本撮像（図５の本撮像（２））の第三の撮像条件を決定する（ステップＳ９）。

【０１０５】

第三の撮像条件が決定されると、撮像制御部１１Ａによって２回目の本撮像制御が行われ、センサ部５１により上記第三の撮像条件で本撮像が行われる（ステップＳ１０）。

【０１０６】

そして、この本撮像で各画素６１に蓄積された電荷に応じた信号（本撮像画像信号Ｇ２とする）が記憶部５２に記憶される（ステップＳ１１）。

【０１０７】

本撮像画像信号Ｇ２の記憶部５２への記憶が完了すると、信号出力制御部１１Ｂの制御により、記憶部５２に記憶された本撮像画像信号Ｇ２のうちのグループＧＦ１が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ１の出力が終わると、グループＧＦ２が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ２の出力が終わると、グループＧＦ３が撮像素子５から順次出力される。このグループＧＦ３の出力が終わると、グループＧＦ４が撮像素子５から順次出力される（ステップＳ１２）。

【０１０８】

グループＧＦ４の出力が終わると、デジタル信号処理部１７が、出力された本撮像画像信号Ｇ２を処理して撮像画像データを生成し、生成した撮像画像データを記憶媒体２１に記憶する（ステップＳ１３）。

【０１０９】

一方、ステップＳ１２が開始すると、撮像制御部１１Ａは、ステップＳ８で得られた仮撮像画像信号ｇ１に基づいて、測光及び測距に適した露光条件を判定し、判定した露光条件を仮撮像時の露光条件として決定する（ステップＳ１４）。

【０１１０】

ステップＳ１２の処理の過程で、グループＧＦ１の出力が終わると、撮像制御部１１Ａによって仮撮像制御が行われ、センサ部５１により第四の撮像条件で仮撮像が行われる（ステップＳ１５）。

【０１１１】

この第四の撮像条件のうちの露光条件は、ステップＳ１４で決定された露光条件が設定される。また、第四の撮像条件のうちの合焦位置については、ステップＳ１０の本撮像時と同じに設定される。

【０１１２】

そして、この仮撮像によってフィールドＦ１にある各画素６１に蓄積された電荷に応じた信号（仮撮像画像信号ｇ２とする）が記憶部５２に記憶される（ステップＳ１６）。

【０１１３】

仮撮像画像信号ｇ２の記憶部５２への記憶が完了すると、信号出力制御部１１Ｂの制御により、記憶部５２に記憶された仮撮像画像信号ｇ２が撮像素子５から順次出力される（ステップＳ１７）。

【０１１４】

仮撮像画像信号ｇ２の出力が終わると、撮像条件決定部１１Ｃは、仮撮像画像信号ｇ２に基づいて測光及び測距を行い、この測光及び測距の結果に基づいて、次の本撮像の撮像条件を決定する（ステップＳ１８）。以降は、ステップＳ１０～ステップＳ１８と同様の処理が繰り返し行われる。

【０１１５】

以上のように図１のデジタルカメラでは、連写モードにおいて２回目に行う本撮像時の撮像条件を、１回目に行った仮撮像（ステップＳ６）によって得られた仮撮像画像信号ｇ１に基づいて決定している。

【０１１６】

この仮撮像画像信号ｇ１は、撮像条件を決定するための適正な露光条件で仮撮像を行って得られたものである。このため、２回目の本撮像時の撮像条件を適正なものとすることができ、撮像画質を向上させることができる。

【０１１７】

また、仮撮像画像信号ｇ１の取得のための仮撮像（ステップＳ６）は、１回目の本撮像によって得られる本撮像画像信号Ｇ１が撮像素子５から出力される期間に行われる。このため、本撮像と本撮像の間隔を短くすることができ、高速な連写が可能となる。

【０１１８】

なお、図５において、仮撮像制御を開始するタイミング（ステップＳ６（ステップＳ１５）の開始タイミング）は、ステップＳ７（ステップＳ１６）の開始時点で、記憶部５２に仮撮像画像信号を記憶できるだけのスペースが空いていれば、ステップＳ２（ステップＳ１１）の終了以降、いつ行ってもよい。

【０１１９】

図５において、ステップＳ３（ステップＳ１２）が行われる期間は、便宜上、長さを短くしているが、この期間は仮撮像制御が行われる期間よりも十分に長い。

【０１２０】

例えば、ステップＳ３（ステップＳ１２）においてグループＧＦ２の出力が完了した時点で、ステップＳ７（ステップＳ１６）が完了していることもある。このような場合には、ステップＳ８（ステップＳ１７）の処理は、ステップＳ３（ステップＳ１２）におけるグループＧＦ３又はグループＧＦ４の出力を開始するよりも前の時点で行うことができる。

【０１２１】

このように、本撮像画像信号のグループＧＦ４の出力開始よりも前に、仮撮像画像信号の出力を行うことで、次の本撮像時の撮像条件の決定処理（ステップＳ９（ステップＳ１８））を早く行うことができる。この結果、次の本撮像開始までの時間を短縮することができ、連写間隔を更に短くすることができる。

【０１２２】

また、ステップＳ１４の仮撮像時における露光条件の決定は、ステップＳ６の仮撮像によって得られた仮撮像画像信号ｇ１に基づいて行われる。このため、ステップＳ６とステップＳ１０の間でこの露光条件を決定するための別の仮撮像を行う必要がなくなり、連写間隔を短くすることができる。

【０１２３】

なお、撮像制御部１１Ａは、ステップＳ１４において、ステップＳ１の本撮像で得られる本撮像画像信号Ｇ１と仮撮像画像信号ｇ１とに基づいて、ステップＳ１５で行う仮撮像の露光条件を決定してもよい。この構成によれば、より多くの情報を使って仮撮像の露光条件の決定することができ、この露光条件をより高精度に決定することができる。

【０１２４】

例えば、撮像制御部１１Ａは、本撮像画像信号Ｇ１に基づく露出値と、仮撮像画像信号ｇ１に基づく露出値とを比較して、両者の差が小さい場合には、仮撮像画像信号ｇ１に基づく露出値、又は、本撮像画像信号Ｇ１に基づく露出値と仮撮像画像信号ｇ１に基づく露出値の平均値を、次の仮撮像時の露光条件として決定する。

【０１２５】
　また、撮像制御部１１Ａは、上記の両者の差が大きい場合には、仮撮像画像信号ｇ１に基づく露出値を、次の仮撮像時の露光条件として決定する。
【０１２６】
　また、撮像条件決定部１１Ｃは、ステップＳ９又はステップＳ１８において、この処理の直前の本撮像制御及び仮撮像制御の各々によって得られる本撮像画像信号及び仮撮像画像信号に基づいて撮像条件を決定してもよい。この構成によれば、本撮像の撮像条件の決定を高精度に行うことができる。
【０１２７】
　例えば、撮像条件決定部１１Ｃは、本撮像画像信号を用いた位相差の算出結果と、仮撮像画像信号を用いた位相差の算出結果とのうちの信頼性が高い方の位相差、又は、これら２つの位相差の平均値に基づいて本撮像時の合焦位置を決定する。
【０１２８】
　撮像条件決定部１１Ｃは、本撮像画像信号を用いて決めた露出と、仮撮像画像信号を用いて決めた露出とを比較し、両者の差が小さい場合には、２つの露出の平均値を本撮像時の露出として決定し、両者の差が大きい場合には、仮撮像画像信号を用いて決めた露出を本撮像時の露出として決定する。
【０１２９】
　或いは、撮像条件決定部１１Ｃは、本撮像画像信号を用いた位相差の算出結果と、仮撮像画像信号を用いた位相差の算出結果との比較で、次の本撮像時の主要被写体（焦点を合わせるべき被写体）の位置を予測する。そして、撮像条件決定部１１Ｃは、仮撮像画像信号のうち、予測した主要被写体を撮像して得られた信号に基づいて測光及び測距を行って撮像条件を決定する。
【０１３０】
　図６は、図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第一の例を詳細に示すタイミングチャートである。
【０１３１】
　図６は、撮像制御部１１Ａが、本撮像制御と、この本撮像制御による本撮像よりも露光時間の短い仮撮像を行う仮撮像制御とを含む撮像制御を実施する場合の動作を示している。
【０１３２】
　図６において、“センサ部”の横には、受光面６０にある各画素行６２の画素６１に含まれる光電変換部のリセットタイミングを示す直線Ｒ１，Ｒ２と、この光電変換部からの撮像信号の読み出しタイミングを示す直線Ｏ１，Ｏ２とが示されている。
【０１３３】
　図６において、“記憶部”の横には、記憶部５２に記憶された撮像信号の出力タイミングを示す直線ｆ１ａ，ｆ１ｂ，ｆ２ａ，ｆ３ａ，ｆ４ａが示されている。
【０１３４】
　撮像指示があると、撮像制御部１１Ａは、時刻ｔ１において受光面６０の上端側から画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による本撮像の露光を開始する（図６の直線Ｒ１）。
【０１３５】
　撮像制御部１１Ａは、各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔａが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた電圧信号をセンサ部５１から出力させる（図６の直線Ｏ１）。
【０１３６】
　センサ部５１から出力された撮像信号で構成される本撮像画像信号が記憶部５２に記憶されると（時刻ｔ２）、信号出力制御部１１Ｂは、この本撮像画像信号のうち、フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５へと順次

出力する（図６の直線ｆ１ａ）。

【０１３７】

フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号の撮像素子５からの出力期間中に、撮像制御部１１Ａが、受光面６０の上端側からフィールドＦ１の画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による仮撮像の露光を開始する（図６の直線Ｒ２）。なお、ここでは、絞り２の絞り値は、本撮像と仮撮像とで同じにしている。

【０１３８】

撮像制御部１１Ａは、フィールドＦ１の各画素行６２において仮撮像の露光が開始してから所定の露光時間Ｔｂ（＜露光時間Ｔａ）が経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる（図６の直線Ｏ２）。

【０１３９】

なお、直線ｆ１ａによる撮像信号の出力の完了タイミング（時刻ｔ３）と、直線Ｏ２による撮像信号のセンサ部５１からの出力の開始タイミングは一致しているが、これに限らず、時刻ｔ３よりも後の時刻で直線Ｏ２による撮像信号のセンサ部５１からの出力が開始されるように仮撮像の露光開始タイミングが決められていてもよい。

【０１４０】

直線Ｏ２でセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される仮撮像画像信号は、本撮像画像信号のうちの直線ｆ１ａで出力された撮像信号の記憶エリアに上書きされる。

【０１４１】

時刻ｔ４において、この仮撮像画像信号が記憶部５２に記憶完了されると、信号出力制御部１１Ｂは、この仮撮像画像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図６の直線ｆ１ｂ）。

【０１４２】

時刻ｔ５において、直線ｆ１ｂによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ２にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図６の直線ｆ２ａ）。

【０１４３】

時刻ｔ６において、直線ｆ２ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ３にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図６の直線ｆ３ａ）。

【０１４４】

時刻ｔ７において、直線ｆ３ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ４にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図６の直線ｆ４ａ）。

【０１４５】

以上の動作例によれば、時刻ｔ５の時点で次の本撮像時の撮像条件を決定することができる。このため、直線ｆ４ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了してから直ぐに次の本撮像を開始することができ、連写間隔を短くすることができる。

【０１４６】

図７は、図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第二の例を詳細に示すタイミングチャートである。

【０１４７】

撮像指示があると、撮像制御部１１Ａは、時刻ｔ１において受光面６０の上端側から画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による本撮像の露光を開始する（図７の直線Ｒ１）。

【０１４８】
　撮像制御部１１Ａは、各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔａが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた電圧信号をセンサ部５１から出力させる（図７の直線Ｏ１）。
【０１４９】
　センサ部５１から出力された撮像信号で構成される本撮像画像信号が記憶部５２に記憶されると（時刻ｔ２）、信号出力制御部１１Ｂは、この本撮像画像信号のうち、フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５へと順次出力する（図７の直線ｆ１ａ）。
【０１５０】
　フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号の撮像素子５からの出力期間中には、撮像制御部１１Ａが、受光面６０の上端側からフィールドＦ１の画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による仮撮像の露光を開始する（図７の直線Ｒ２）。なお、絞り２の絞り値は、本撮像と仮撮像とで同じとしている。
【０１５１】
　直線ｆ１ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ３）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ２にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図７の直線ｆ２ａ）。
【０１５２】
　本撮像画像信号のうちのフィールドＦ２にある画素６１から出力された撮像信号の出力期間中に、フィールドＦ１にある各画素行６２の仮撮像の露光が開始してから所定の露光時間Ｔｂが経過する。
【０１５３】
　撮像制御部１１Ａは、露光時間Ｔｂが経過したフィールドＦ１の画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた電圧信号をセンサ部５１から出力させる（図７の直線Ｏ２）。
【０１５４】
　直線Ｏ２でセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される仮撮像画像信号は、本撮像画像信号のうちの直線ｆ１ａで出力された撮像信号の記憶エリアに上書きされる。
【０１５５】
　この仮撮像画像信号が記憶部５２に記憶完了され、直線ｆ２ａによる撮像信号の出力が完了すると（時刻ｔ４）、信号出力制御部１１Ｂは、この仮撮像画像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図７の直線ｆ１ｂ）。
【０１５６】
　直線ｆ１ｂによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ５）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ３にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図７の直線ｆ３ａ）。
【０１５７】
　直線ｆ３ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ６）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ４にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図７の直線ｆ４ａ）。
【０１５８】
　以上の動作例によれば、時刻ｔ５の時点で次の本撮像時の撮像条件を決定することができる。このため、直線ｆ４ａによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了してから直ぐに次の本撮像を開始することができ、連写間隔を短くすることができる。
【０１５９】
　以上の説明では、撮像制御部１１Ａが、本撮像制御と本撮像制御の間に仮撮像制御を１回行うものとした。この変形例として、撮像制御部１１Ａは、本撮像制御と本撮像制御の

間に複数回の仮撮像制御を行ってもよい。
【０１６０】
　この場合、撮像条件決定部１１Ｃは、任意の本撮像時の撮像条件を、この本撮像の直前の本撮像制御によって得られる本撮像画像信号と、この本撮像の直前の複数回の仮撮像制御の各々によって得られる複数の仮撮像画像信号とのうち、少なくとも複数の仮撮像画像信号に基づいて決定する。撮像条件の決定方法の一例を以下に示す。
【０１６１】
（１）複数の仮撮像画像信号の各々によって位相差を算出し、これらの位相差のうちの信頼性が最も高いものに基づいて本撮像時の合焦位置を決定する。複数の仮撮像画像信号の各々によって測光を行い、これら複数の測光結果に基づいて本撮像時の露出を決定する。
【０１６２】
（２）本撮像画像信号によって位相差を算出し、複数の仮撮像画像信号の各々によって位相差を算出し、これらの位相差のうちの信頼性が最も高いものに基づいて本撮像時の合焦位置を決定する。
【０１６３】
（３）複数の仮撮像画像信号の各々によって位相差を算出し、これらの位相差の比較で、次の本撮像時の主要被写体の位置を予測し、仮撮像画像信号のうち、予測した主要被写体が結像するエリアの信号に基づいて測光及び測距を行って本撮像時の撮像条件を決定する。
【０１６４】
（４）本撮像画像信号と複数の仮撮像画像信号を含む全ての撮像画像信号によって位相差を算出し、これら位相差の比較で、次の本撮像時の主要被写体の位置を予測し、仮撮像画像信号のうち、予測した主要被写体が結像するエリアの信号に基づいて測光及び測距を行って本撮像時の撮像条件を決定する。
【０１６５】
　図８は、図１に示すデジタルカメラの連写モード時の動作の第三の例を詳細に示すタイミングチャートである。図８は、撮像制御部１１Ａが、本撮像制御と３回の仮撮像制御とを含む撮像制御を連続して実施する場合の１回の撮像制御の動作を示している。
【０１６６】
　図８において、“センサ部”の横には、受光面６０にある各画素行６２の画素６１に含まれる光電変換部のリセットタイミングを示す直線Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３，Ｒ４と、この光電変換部からの撮像信号の読み出しタイミングを示す直線Ｏ１，Ｏ２，Ｏ３，Ｏ４とが示されている。
【０１６７】
　図８において、“記憶部”の横には、記憶部５２に記憶された撮像信号の出力タイミングを示す直線ｆ１ａ，ｆ１ｂ，ｆ２ａ，ｆ１ｃ，ｆ３ａ，ｆ１ｄ，ｆ４ａが示されている。
【０１６８】
　撮像指示があると、撮像制御部１１Ａは、時刻ｔ１において受光面６０の上端側から画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による本撮像の露光を開始する（図８の直線Ｒ１）。
【０１６９】
　撮像制御部１１Ａは、各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔａが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる（図８の直線Ｏ１）。
【０１７０】
　直線Ｏ１によってセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される本撮像画像信号が記憶部５２に記憶されると（時刻ｔ２）、信号出力制御部１１Ｂは、この本撮像画像信号のうち、フィールドＦ１にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータ

バス２５へと順次出力する（図６の直線ｆ１ａ）。

【０１７１】

直線ｆ１ａによる撮像信号の出力期間中に、撮像制御部１１Ａは、受光面６０の上端側からフィールドＦ１の画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による１回目の仮撮像の露光を開始する（図８の直線Ｒ２）。

【０１７２】

そして、撮像制御部１１Ａは、フィールドＦ１にある各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔｂが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる（図８の直線Ｏ２）。

【０１７３】

なお、直線ｆ１ａによる撮像信号の出力完了タイミングと、直線Ｏ２によるセンサ部５１からの撮像信号の出力開始タイミングは一致しているが、これに限らず、時刻ｔ３よりも後の時刻で直線Ｏ２による撮像信号のセンサ部５１からの出力が開始されるように１回目の仮撮像の露光開始タイミングが決められていてもよい。

【０１７４】

直線Ｏ２でセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される仮撮像画像信号は、本撮像画像信号のうちの直線ｆ１ａで出力された撮像信号の記憶エリアに上書きされる。

【０１７５】

直線Ｏ２で出力された仮撮像画像信号の記憶が完了すると（時刻ｔ４）、信号出力制御部１１Ｂは、記憶部５２に記憶された仮像画像信号をデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ１ｂ）。

【０１７６】

直線ｆ１ｂによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ５）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ２にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ２ａ）。

【０１７７】

直線ｆ２ａによる撮像信号の出力期間中に、撮像制御部１１Ａは、受光面６０の上端側からフィールドＦ１の画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による２回目の仮撮像の露光を開始する（図８の直線Ｒ３）。

【０１７８】

そして、撮像制御部１１Ａは、フィールドＦ１にある各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔｃが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる（図８の直線Ｏ３）。

【０１７９】

なお、直線ｆ２ａによる撮像信号の出力完了タイミングと、直線Ｏ３によるセンサ部５１からの撮像信号の出力開始タイミングは一致しているが、これに限らず、時刻ｔ６よりも後の時刻で直線Ｏ３による撮像信号のセンサ部５１からの出力が開始されるように２回目の仮撮像の露光開始タイミングが決められていてもよい。

【０１８０】

直線Ｏ３でセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される仮撮像画像信号は、直線ｆ１ｂで出力された仮撮像画像信号の記憶エリアに上書きされる。

【０１８１】

直線Ｏ３で出力された仮撮像画像信号の記憶が完了すると（時刻ｔ７）、信号出力制御部１１Ｂは、記憶部５２に記憶された仮像画像信号をデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ１ｃ）。

【０１８２】

直線ｆ１ｃによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ８）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ３にある画素６１から出力され

た撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ３ａ）。

【０１８３】

直線ｆ３ａによる撮像信号の出力期間中に、撮像制御部１１Ａは、受光面６０の上端側からフィールドＦ１の画素行６２を順次リセットしていくことで、センサ部５１による３回目の仮撮像の露光を開始する（図８の直線Ｒ４）。

【０１８４】

そして、撮像制御部１１Ａは、フィールドＦ１にある各画素行６２の露光が開始してから所定の露光時間Ｔｄが経過すると、この画素行６２の各光電変換部に蓄積された電荷をフローティングディフュージョンに転送して、この画素行６２の露光を終了し、転送した電荷に応じた撮像信号をセンサ部５１から出力させる（図８の直線Ｏ４）。

【０１８５】

なお、直線ｆ３ａによる撮像信号の出力完了タイミングと、直線Ｏ４によるセンサ部５１からの撮像信号の出力開始タイミングは一致しているが、これに限らず、時刻ｔ９よりも後の時刻で直線Ｏ４による撮像信号のセンサ部５１からの出力が開始されるように３回目の仮撮像の露光開始タイミングが決められていてもよい。

【０１８６】

直線Ｏ４でセンサ部５１から出力された撮像信号で構成される仮撮像画像信号は、直線ｆ１ｃで出力された仮撮像画像信号の記憶エリアに上書きされる。

【０１８７】

直線Ｏ４で出力された仮撮像画像信号の記憶が完了すると（時刻ｔ１０）、信号出力制御部１１Ｂは、記憶部５２に記憶された仮像画像信号をデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ１ｄ）。

【０１８８】

直線ｆ１ｄによる撮像信号の撮像素子５からの出力が完了すると（時刻ｔ１１）、信号出力制御部１１Ｂは、本撮像画像信号のうちのフィールドＦ４にある画素６１から出力された撮像信号を記憶部５２からデータバス２５に順次出力する（図８の直線ｆ４ａ）。

【０１８９】

そして、撮像条件決定部１１Ｃは、撮像素子５から出力された本撮像画像信号と、３つの仮撮像画像信号とのうち、少なくとも３つの仮撮像画像信号に基づいて、次の本撮像時の撮像条件を決定する。

【０１９０】

また、撮像制御部１１Ａは、この本撮像画像信号と３つの仮撮像画像信号とのうち、少なくとも３つの仮撮像画像信号に基づいて、次の本撮像の後に行う複数回の各仮撮像の露光条件を決定する。

【０１９１】

なお、図８の例では、絞り２の絞り値は、本撮像と３回の仮撮像とで同じとしている。そして、露光時間Ｔｂ、露光時間Ｔｃ、及び、露光時間Ｔｄは、全て異なる値であり、かつ、露光時間Ｔａとは異なる値となっている。

【０１９２】

以上のように、複数回の仮撮像を行うことで、本撮像の直前に被写体の情報をより多く取得することが可能となり、本撮像時の撮像条件又はこの本撮像の後に行う仮撮像時の露光条件をより高精度に決定することができる。

【０１９３】

特に、図８に示すように、複数回の仮撮像の露光条件がそれぞれ異なる構成とすることで、明るさや距離に変化がある被写体を撮像している場合でも、本撮像時の撮像条件又は次の仮撮像時の露光条件の決定精度を向上させることができる。

【０１９４】

なお、露光時間Ｔｂ、露光時間Ｔｃ、及び、露光時間Ｔｄは、露光時間Ｔａとは異なる値であり、かつ、これらのうちの少なくとも２つが同じ値であってもよい。

【０１９５】

この場合、複数回の仮撮像の露光条件が全て同一となる場合もあるが、この複数回の露光条件と本撮像時の露光条件とは異なる。このため、次の本撮像時の撮像条件の決定又は次の仮撮像時の露光条件の決定を高精度に行うことは可能である。

【０１９６】

また、複数回の仮撮像の露光条件が全て同一となる場合でも、複数の仮撮像画像信号に基づいて主要被写体の移動予測を行うことができる。

【０１９７】

このため、次の本撮像時の合焦位置を決めるときの情報としてこの主要被写体の移動予測結果を利用することで、次の本撮像時の合焦位置の決定精度を向上させることができる。

【０１９８】

次に、複数回の仮撮像を行う場合の各仮撮像の露光条件の具体例について説明する。

【０１９９】

図９は、撮像素子５の受光面６０に設定された測光測距エリア６０Ａの一例を示す図である。図７に示すように、受光面６０には、９つの測光測距エリア６０Ａが設定されている。

【０２００】

測光測距エリア６０Ａは、露光条件と合焦位置の決定に用いるためのエリアを示しており、システム制御部１１は、この９つの測光測距エリア６０Ａの中から選択された測光測距エリア６０Ａにある画素６１から出力される撮像信号に基づいて測光及び測距を行う。

【０２０１】

例えば、行方向Ｘに並ぶ３つの測光測距エリア６０Ａが選択されている状態で１回目の本撮像が行われる場合を考える。

【０２０２】

この場合、この３つの測光測距エリア６０Ａに、行方向Ｘに向かって濃淡が大きく変化する被写体が結像していると、測光測距エリア６０Ａによっては、本撮像時の露出値が測光又は測距を精度よく行うことできるレベルになっていない場合がある。

【０２０３】

そこで、撮像制御部１１Ａは、選択されている３つの測光測距エリア６０Ａの各々に対応させて仮撮像制御を行う。

【０２０４】

具体的には、撮像制御部１１Ａは、選択された測光測距エリア６０Ａに対応させて行う仮撮像時の露光条件を、この測光測距エリア６０Ａの露出値が予め決められた露出値（測光及び測距を精度よく行うことができる値）となる露光条件に設定する。

【０２０５】

このように、測光測距エリア６０Ａが複数選択されている場合に、各測光測距エリア６０Ａの露出が適正となるように仮撮像を行うことで、選択中の全ての測光測距エリア６０Ａから出力される撮像信号を用いた測光及び測距の精度を高めることができる。

【０２０６】

なお、撮像制御部１１Ａは、選択されている３つの測光測距エリア６０Ａの各々に対応させて仮撮像制御を２回以上行ってもよい。

【０２０７】

このようにすることで、選択中の全ての測光測距エリア６０Ａから出力される撮像信号を用いた測光及び測距の精度を更に高めることができる。

【０２０８】

撮像制御部１１Ａは、連写モードでユーザにより設定される連写間隔（本撮像が開始されてから次の本撮像が開始されるまでの時間）が大きいほど、本撮像に続けて行う仮撮像の回数の上限値を大きく設定するのが好ましい。

【０２０９】

この構成によれば、連写間隔が短い場合には仮撮像制御の回数が減るため、高速連写を

実現できる。また、連写間隔が長い場合には、仮撮像制御の回数が増えるため、撮像条件の決定精度を向上させることができる。

【０２１０】

このように仮撮像制御の回数の上限値が制御されると、測光測距エリア６０Ａが複数選択されている場合には、仮撮像制御の回数が、選択中の測光測距エリア６０Ａの数よりも少なくなることが考えられる。

【０２１１】

例えば、測光測距エリア６０Ａが９つ全て選択されており、撮像制御に含まれる仮撮像制御の回数が２回に制限される場合を考える。

【０２１２】

この場合、撮像制御部１１Ａは、過去の本撮像時に焦点を合わせていた主要被写体の情報に基づいて、未実施の最新の本撮像において焦点を合わせるべき被写体が結像する受光面６０の範囲を推定し、９つの測光測距エリア６０Ａのうち、少なくとも上記推定した範囲を含むものについては、この測光測距エリア６０Ａに対応させた仮撮像制御を行う。

【０２１３】

例えば、図１０に示すように、撮像制御部１１Ａは、未実施の最新の本撮像を実施する前の時点で、この最新の本撮像の２回前の本撮像時に焦点を合わせていた主要被写体７１の位置を、この２回前の本撮像で得られていた本撮像画像信号に基づいて検出する。

【０２１４】

また、撮像制御部１１Ａは、上記の最新の本撮像の１つ前の本撮像時に焦点を合わせていた主要被写体７２の位置を、この１回前の本撮像で得られていた本撮像画像信号に基づいて検出する。

【０２１５】

そして、撮像制御部１１Ａは、主要被写体７１の位置と主要被写体７２の位置とに基づいて、上記の最新の本撮像時における焦点を合わせるべき主要被写体７３の位置を予測する。

【０２１６】

そして、撮像制御部１１Ａは、上記の最新の本撮像の後に行う仮撮像制御として、この主要被写体７３の位置を含む図１０中の左下の測光測距エリア６０Ａに対応させた仮撮像制御を少なくとも実行する。

【０２１７】

なお、撮像制御部１１Ａは、上記の最新の本撮像の後に行う仮撮像制御として、この主要被写体７２の位置を含む図１０中の真ん中の測光測距エリア６０Ａに対応させた仮撮像制御と、主要被写体７３の位置を含む図１０中の左下の測光測距エリア６０Ａに対応させた仮撮像制御との２回の仮撮像制御を行ってもよい。

【０２１８】

この構成によれば、連写間隔が短くなって仮撮像制御の回数が制限される場合でも、主要被写体が結像されると予測される測光測距エリア６０Ａが適正露出となるような仮撮像を少なくとも実施することができ、少ない仮撮像回数であっても、上記の最新の本撮像の次の本撮像時の撮像条件の決定精度を高めることができる

【０２１９】

ここまでは撮像装置としてデジタルカメラを例にしたが、以下では、撮像装置としてカメラ付のスマートフォンの実施形態について説明する。

【０２２０】

図１１は、本発明の撮影装置の一実施形態であるスマートフォン２００の外観を示すものである。

【０２２１】

図１１に示すスマートフォン２００は、平板状の筐体２０１を有し、筐体２０１の一方の面に表示部としての表示パネル２０２と、入力部としての操作パネル２０３とが一体となった表示入力部２０４を備えている。

【０２２２】
また、この様な筐体２０１は、スピーカ２０５と、マイクロホン２０６と、操作部２０７と、カメラ部２０８とを備えている。
【０２２３】
なお、筐体２０１の構成はこれに限定されず、例えば、表示部と入力部とが独立した構成を採用したり、折り畳み構造又はスライド機構を有する構成を採用したりすることもできる。
【０２２４】
図１２は、図１１に示すスマートフォン２００の構成を示すブロック図である。
【０２２５】
図１２に示すように、スマートフォンの主たる構成要素として、無線通信部２１０と、表示入力部２０４と、通話部２１１と、操作部２０７と、カメラ部２０８と、記憶部２１２と、外部入出力部２１３と、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）受信部２１４と、モーションセンサ部２１５と、電源部２１６と、主制御部２２０とを備える。
【０２２６】
また、スマートフォン２００の主たる機能として、図示省略の基地局装置ＢＳと図示省略の移動通信網ＮＷとを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。
【０２２７】
無線通信部２１０は、主制御部２２０の指示にしたがって、移動通信網ＮＷに収容された基地局装置ＢＳに対し無線通信を行うものである。この無線通信を使用して、音声データ、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータ等の送受信、又は、Ｗｅｂデータ又はストリーミングデータ等の受信を行う。
【０２２８】
表示入力部２０４は、主制御部２２０の制御により、画像（静止画像および動画像）又は文字情報等を表示して視覚的にユーザに情報を伝達するとともに、表示した情報に対するユーザ操作を検出する、いわゆるタッチパネルであって、表示パネル２０２と、操作パネル２０３とを備える。
【０２２９】
表示パネル２０２は、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）、ＯＥＬＤ（Ｏｒｇａｎｉｃ　Ｅｌｅｃｔｒｏ－Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ　Ｄｉｓｐｌａｙ）等を表示デバイスとして用いたものである。
【０２３０】
操作パネル２０３は、表示パネル２０２の表示面上に表示される画像を視認可能に載置され、ユーザの指又は尖筆によって操作される一又は複数の座標を検出するデバイスである。このデバイスをユーザの指又は尖筆によって操作すると、操作に起因して発生する検出信号を主制御部２２０に出力する。次いで、主制御部２２０は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル２０２上の操作位置（座標）を検出する。
【０２３１】
図１１に示すように、本発明の撮影装置の一実施形態として例示しているスマートフォン２００の表示パネル２０２と操作パネル２０３とは一体となって表示入力部２０４を構成しているが、操作パネル２０３が表示パネル２０２を完全に覆うような配置となっている。
【０２３２】
係る配置を採用した場合、操作パネル２０３は、表示パネル２０２外の領域についても、ユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル２０３は、表示パネル２０２に重なる重畳部分についての検出領域（以下、表示領域と称する）と、それ以外の表示パネル２０２に重ならない外縁部分についての検出領域（以下、非表示領域と称する）とを備えていてもよい。
【０２３３】

なお、表示領域の大きさと表示パネル２０２の大きさとを完全に一致させても良いが、両者を必ずしも一致させる必要は無い。また、操作パネル２０３が、外縁部分と、それ以外の内側部分の２つの感応領域を備えていてもよい。更に、外縁部分の幅は、筐体２０１の大きさ等に応じて適宜設計されるものである。

【０２３４】

更にまた、操作パネル２０３で採用される位置検出方式としては、マトリクススイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、又は、静電容量方式等が挙げられ、いずれの方式を採用することもできる。

【０２３５】

通話部２１１は、スピーカ２０５又はマイクロホン２０６を備え、マイクロホン２０６を通じて入力されたユーザの音声を主制御部２２０にて処理可能な音声データに変換して主制御部２２０に出力したり、無線通信部２１０あるいは外部入出力部２１３により受信された音声データを復号してスピーカ２０５から出力させたりするものである。

【０２３６】

また、図１１に示すように、例えば、スピーカ２０５を表示入力部２０４が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロホン２０６を筐体２０１の側面に搭載することができる。

【０２３７】

操作部２０７は、キースイッチ等を用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付けるものである。例えば、図１１に示すように、操作部２０７は、スマートフォン２００の筐体２０１の側面に搭載され、指等で押下されるとオンとなり、指を離すとバネ等の復元力によってオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

【０２３８】

記憶部２１２は、主制御部２２０の制御プログラム又は制御データ、アプリケーションソフトウェア、通信相手の名称又は電話番号等を対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、ＷｅｂブラウジングによりダウンロードしたＷｅｂデータ又は、ダウンロードしたコンテンツデータを記憶し、またストリーミングデータ等を一時的に記憶するものである。また、記憶部２１２は、スマートフォン内蔵の内部記憶部２１７と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部２１８により構成される。

【０２３９】

なお、記憶部２１２を構成するそれぞれの内部記憶部２１７と外部記憶部２１８は、フラッシュメモリタイプ（ｆｌａｓｈ　ｍｅｍｏｒｙ　ｔｙｐｅ）、ハードディスクタイプ（ｈａｒｄ　ｄｉｓｋ　ｔｙｐｅ）、マルチメディアカードマイクロタイプ（ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ　ｃａｒｄ　ｍｉｃｒｏ　ｔｙｐｅ）、カードタイプのメモリ（例えば、ＭｉｃｒｏＳＤ（登録商標）メモリ等）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等の格納媒体を用いて実現される。

【０２４０】

外部入出力部２１３は、スマートフォン２００に連結される全ての外部機器とのインタフェースの役割を果たすものであり、他の外部機器に通信等（例えば、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ）、ＩＥＥＥ１３９４等）又はネットワーク（例えば、インターネット、無線ＬＡＮ、ブルートゥース（登録商標）（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標））、ＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）、赤外線通信（Ｉｎｆｒａｒｅｄ　Ｄａｔａ　Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ：ＩｒＤＡ）（登録商標）、ＵＷＢ（Ｕｌｔｒａ　Ｗｉｄｅｂａｎｄ）（登録商標）、ジグビー（ＺｉｇＢｅｅ）（登録商標）等）により直接的又は間接的に接続するためのものである。

【０２４１】

スマートフォン２００に連結される外部機器としては、例えば、有／無線ヘッドセット、有／無線外部充電器、有／無線データポート、カードソケットを介して接続されるメモリカード（Ｍｅｍｏｒｙ　ｃａｒｄ）又はＳＩＭ（Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ　Ｍｏｄｕｌｅ　Ｃａｒｄ）／ＵＩＭ（Ｕｓｅｒ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ　Ｍｏｄｕｌｅ　Ｃａｒｄ）カード、オーディオ・ビデオＩ／Ｏ（Ｉｎｐｕｔ／Ｏｕｔｐｕｔ）端子を介

して接続される外部オーディオ・ビデオ機器、無線接続される外部オーディオ・ビデオ機器、有／無線接続されるスマートフォン、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、有／無線接続されるＰＤＡ、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、イヤホン等がある。

【０２４２】
外部入出力部２１３は、このような外部機器から伝送を受けたデータをスマートフォン２００の内部の各構成要素に伝達したり、スマートフォン２００の内部のデータを外部機器に伝送したりする。

【０２４３】
ＧＰＳ受信部２１４は、主制御部２２０の指示にしたがって、ＧＰＳ衛星ＳＴ１～ＳＴｎから送信されるＧＰＳ信号を受信し、受信した複数のＧＰＳ信号に基づく測位演算処理を実行し、スマートフォン２００の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。

【０２４４】
ＧＰＳ受信部２１４は、無線通信部２１０又は外部入出力部２１３（例えば、無線ＬＡＮ）から位置情報を取得できる時には、その位置情報を用いて位置を検出することもできる。

【０２４５】
モーションセンサ部２１５は、例えば、３軸の加速度センサ等を備え、主制御部２２０の指示にしたがって、スマートフォン２００の物理的な動きを検出する。スマートフォン２００の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン２００の動く方向又は加速度が検出される。係る検出結果は、主制御部２２０に出力されるものである。

【０２４６】
電源部２１６は、主制御部２２０の指示にしたがって、スマートフォン２００の各部に、バッテリ（図示しない）に蓄えられる電力を供給するものである。

【０２４７】
主制御部２２０は、マイクロプロセッサを備え、記憶部２１２が記憶する制御プログラム又は制御データにしたがって動作し、スマートフォン２００の各部を統括して制御するものである。

【０２４８】
また、主制御部２２０は、無線通信部２１０を通じて、音声通信又はデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移動通信制御機能と、アプリケーション処理機能を備える。

【０２４９】
アプリケーション処理機能は、記憶部２１２が記憶するアプリケーションソフトウェアにしたがって主制御部２２０が動作することにより実現するものである。

【０２５０】
アプリケーション処理機能としては、例えば、外部入出力部２１３を制御して対向機器とデータ通信を行う赤外線通信機能、電子メールの送受信を行う電子メール機能、又は、ウェブページを閲覧するウェブブラウジング機能等がある。

【０２５１】
また、主制御部２２０は、受信データ又はダウンロードしたストリーミングデータ等の画像データ（静止画像又は動画像のデータ）に基づいて、映像を表示入力部２０４に表示する等の画像処理機能を備える。

【０２５２】
画像処理機能とは、主制御部２２０が、上記画像データを復号し、この復号結果に画像処理を施して、画像を表示入力部２０４に表示する機能のことをいう。

【０２５３】
更に、主制御部２２０は、表示パネル２０２に対する表示制御と、操作部２０７、操作パネル２０３を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御を実行する。表示制御の実行により、主制御部２２０は、アプリケーションソフトウェアを起動するためのアイコン又は

スクロールバー等のソフトウェアキーを表示したり、あるいは電子メールを作成したりするためのウィンドウを表示する。

【０２５４】

なお、スクロールバーとは、表示パネル２０２の表示領域に収まりきれない大きな画像等について、画像の表示部分を移動する指示を受け付けるためのソフトウェアキーのことをいう。

【０２５５】

また、操作検出制御の実行により、主制御部２２０は、操作部２０７を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル２０３を通じて、上記アイコンに対する操作又は、上記ウィンドウの入力欄に対する文字列の入力を受け付けたり、あるいは、スクロールバーを通じた表示画像のスクロール要求を受け付ける。

【０２５６】

更に、操作検出制御の実行により主制御部２２０は、操作パネル２０３に対する操作位置が、表示パネル２０２に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の表示パネル２０２に重ならない外縁部分（非表示領域）かを判定し、操作パネル２０３の感応領域又はソフトウェアキーの表示位置を制御するタッチパネル制御機能を備える。

【０２５７】

また、主制御部２２０は、操作パネル２０３に対するジェスチャ操作を検出し、検出したジェスチャ操作に応じて、予め設定された機能を実行することもできる。ジェスチャ操作とは、従来の単純なタッチ操作ではなく、指等によって軌跡を描いたり、複数の位置を同時に指定したり、あるいはこれらを組み合わせて、複数の位置から少なくとも１つについて軌跡を描く操作を意味する。

【０２５８】

カメラ部２０８は、図１に示したデジタルカメラにおける外部メモリ制御部２０、記憶媒体２１、表示制御部２２、表示部２３、及び操作部１４以外の構成を含む。

【０２５９】

カメラ部２０８によって生成された撮像画像データは、記憶部２１２に記憶したり、外部入出力部２１３又は無線通信部２１０を通じて出力したりすることができる。

【０２６０】

図１１に示すスマートフォン２００において、カメラ部２０８は表示入力部２０４と同じ面に搭載されているが、カメラ部２０８の搭載位置はこれに限らず、表示入力部２０４の背面に搭載されてもよい。

【０２６１】

また、カメラ部２０８はスマートフォン２００の各種機能に利用することができる。例えば、表示パネル２０２にカメラ部２０８で取得した画像を表示することができる。操作パネル２０３の操作入力のひとつとして、カメラ部２０８の画像を利用することができる。

【０２６２】

また、ＧＰＳ受信部２１４が位置を検出する際に、カメラ部２０８からの画像を参照して位置を検出することもできる。更には、カメラ部２０８からの画像を参照して、３軸の加速度センサを用いずに、或いは、３軸の加速度センサと併用して、スマートフォン２００のカメラ部２０８の光軸方向を判断したり現在の使用環境を判断したりすることもできる。勿論、カメラ部２０８からの画像をアプリケーションソフトウェア内で利用することもできる。

【０２６３】

その他、静止画又は動画の画像データにＧＰＳ受信部２１４により取得した位置情報、マイクロホン２０６により取得した音声情報（主制御部等により、音声テキスト変換を行ってテキスト情報となっていてもよい）、モーションセンサ部２１５により取得した姿勢情報等を付加して記憶部２１２に記憶したり、外部入出力部２１３又は無線通信部２１０を通じて出力したりすることもできる。

【０２６４】
以上の説明では、撮像素子５がＭＯＳ型であるものとしたが、撮像素子５がＣＣＤ型であっても本発明を同様に適用可能である。
【０２６５】
以上のように、本明細書には以下の事項が開示されている。
【０２６６】
（１）　一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、上記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子と、上記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる本撮像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記センサ部によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御部と、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御部と、上記本撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御部によって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御部によって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定部と、を備え、上記信号出力制御部は、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次、上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御部は、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記センサ部により上記仮撮像を行う撮像装置。
【０２６７】
（２）　（１）記載の撮像装置であって、上記撮像制御部は、上記本撮像の前に上記センサ部により行われた撮像によって上記記憶部に記憶された撮像信号に基づいて上記仮撮像時における露光条件を決定する撮像装置。
【０２６８】
（３）　（２）記載の撮像装置であって、上記撮像制御を複数回連続して行う連写モードを有し、上記連写モード時には、上記撮像条件決定部は、上記本撮像の前に行われた上記本撮像制御により上記記憶部に記憶された撮像信号、又は、上記本撮像の前に行われた上記仮撮像制御により上記記憶部に記憶された撮像信号のうちの少なくとも一方に基づいて、その本撮像の後に行われる上記仮撮像時における露光条件を決定する撮像装置。
【０２６９】
（４）　（１）～（３）のいずれか１つ記載の撮像装置であって、上記撮像制御は、上記本撮像制御と、複数回の上記仮撮像制御とを含む撮像装置。
【０２７０】
（５）　（４）記載の撮像装置であって、上記複数回の上記仮撮像制御は、上記仮撮像時における露光条件がそれぞれ異なる撮像装置。
【０２７１】
（６）　（４）記載の撮像装置であって、上記複数回の上記仮撮像制御のうちの少なくとも２回の上記仮撮像制御時における上記仮撮像時の露光条件は同じである撮像装置。
【０２７２】
（７）　（４）～（６）のいずれか１つ記載の撮像装置であって、上記撮像制御部は、上記受光面に設定される上記撮像条件の決定に用いるための複数のエリアの中から選択された選択エリアが複数である場合に、上記複数の上記選択エリアの各々に対応させて少なくとも１回の上記仮撮像制御を行う撮像装置。

【０２７３】
（８）　（７）記載の撮像装置であって、上記撮像制御部は、上記選択エリアに対応させて行う上記仮撮像制御の上記仮撮像時の露光条件を、その選択エリアの露出値が予め決められた露出値となる露光条件に設定する撮像装置。
【０２７４】
（９）　（７）又は（８）記載の撮像装置であって、上記撮像制御を複数回連続して行う連写モードを有し、上記撮像制御部は、上記連写モードにおいて連続して行われる２つの上記本撮像の間隔の設定値が大きいほど、上記本撮像制御に続けて行う上記複数回の上記仮撮像制御の実施回数の上限値を大きく設定する撮像装置。
【０２７５】
（１０）　（９）記載の撮像装置であって、上記撮像制御部は、上記選択エリアの数が上記上限値よりも大きい場合には、上記連写モード中の撮像指示に応じて実施された過去の上記本撮像時に焦点を合わせていた被写体の情報に基づいて、未実施の最新の上記本撮像において焦点を合わせるべき被写体が結像する上記受光面の範囲を推定し、上記選択エリアのうち、少なくとも上記推定した範囲を含む上記選択エリアについてはその選択エリアに対応する上記仮撮像制御を行う撮像装置。
【０２７６】
（１１）　（１）～（１０）のいずれか１つ記載の撮像装置であって、上記撮像条件決定部は、上記第一の撮像信号と上記第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて撮像中の被写体の明るさを算出し、上記明るさに基づいて上記次の本撮像時の露出値を上記撮像条件として決定する撮像装置。
【０２７７】
（１２）　（１）～（１１）のいずれか１つ記載の撮像装置であって、上記一部の画素は、位相差検出用画素を含み、上記撮像条件決定部は、上記第一の撮像信号と上記第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいてデフォーカス量を算出し、上記デフォーカス量に基づいて上記次の本撮像時の上記撮像光学系の合焦位置を上記撮像条件として決定する撮像装置。
【０２７８】
（１３）　一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面を含み、撮像光学系を通して被写体を撮像するセンサ部と、上記センサ部から出力される信号を記憶する記憶部とを有する撮像素子とを用いた撮像方法であって、上記センサ部によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる本撮像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記センサ部によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を上記センサ部から出力させる仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、上記本撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記センサ部から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、を備え、上記信号出力制御ステップでは、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記センサ部により上記仮撮像を行う撮像方法。
【０２７９】

（１４）　（１３）記載の撮像方法であって、上記撮像制御ステップでは、上記本撮像の前に上記センサ部により行われた撮像によって上記記憶部に記憶された撮像信号に基づいて上記仮撮像時における露光条件を決定する撮像方法。
【０２８０】
（１５）　（１４）記載の撮像方法であって、上記撮像制御が複数回連続して行われる場合に、上記撮像条件決定ステップでは、上記本撮像の前に行われた上記本撮像制御により上記記憶部に記憶された撮像信号、又は、上記本撮像の前に行われた上記仮撮像制御により上記記憶部に記憶された撮像信号のうちの少なくとも一方に基づいて、その本撮像の後に行われる上記仮撮像時における露光条件を決定する撮像方法。
【０２８１】
（１６）　（１３）～（１５）のいずれか１つ記載の撮像方法であって、上記撮像制御は、上記本撮像制御と、複数回の上記仮撮像制御とを含む撮像方法。
【０２８２】
（１７）　（１６）記載の撮像方法であって、上記複数回の上記仮撮像制御は、上記仮撮像時における露光条件がそれぞれ異なる撮像方法。
【０２８３】
（１８）　（１６）記載の撮像方法であって、上記複数回の上記仮撮像制御のうちの少なくとも２回の上記仮撮像制御時における上記仮撮像時の露光条件は同じである撮像方法。
【０２８４】
（１９）　（１６）～（１８）のいずれか１つ記載の撮像方法であって、上記撮像制御ステップでは、上記受光面に設定される上記撮像条件の決定に用いるための複数のエリアの中から選択された選択エリアが複数である場合に、上記複数の上記選択エリアの各々に対応させて少なくとも１回の上記仮撮像制御を行う撮像方法。
【０２８５】
（２０）　（１９）記載の撮像方法であって、上記撮像制御ステップでは、上記選択エリアに対応させて行う上記仮撮像制御の上記仮撮像時の露光条件を、その選択エリアの露出値が予め決められた露出値となる露光条件に設定する撮像方法。
【０２８６】
（２１）　（１９）又は（２０）記載の撮像方法であって、上記撮像制御ステップでは、上記撮像制御を複数回連続して行う場合に、連続する２つの上記本撮像の間隔の設定値が大きいほど、上記本撮像制御に続けて行う上記複数回の上記仮撮像制御の実施回数の上限値を大きく設定する撮像方法。
【０２８７】
（２２）　（２１）記載の撮像方法であって、上記撮像制御ステップでは、上記選択エリアの数が上記上限値よりも大きい場合には、上記複数回の本撮像のうちの過去の上記本撮像時に焦点を合わせていた被写体の情報に基づいて、未実施の最新の上記本撮像において焦点を合わせるべき被写体が結像する上記受光面の範囲を推定し、上記選択エリアのうち、少なくとも上記推定した範囲を含む上記選択エリアについてはその選択エリアに対応する上記仮撮像制御を行う撮像方法。
【０２８８】
（２３）　（１３）～（２２）のいずれか１つ記載の撮像方法であって、上記撮像条件決定ステップでは、上記第一の撮像信号と上記第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて撮像中の被写体の明るさを算出し、上記明るさに基づいて上記次の本撮像時の露出値を上記撮像条件として決定する撮像方法。
【０２８９】
（２４）　（１３）～（２３）のいずれか１つ記載の撮像方法であって、上記一部の画素は、位相差検出用画素を含み、上記撮像条件決定ステップでは、上記第一の撮像信号と上記第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいてデフォーカス量を算出し、上記デフォーカス量に基づいて上記次の本撮像時の上記撮像光学系の合焦位置を上記撮像条件として決定する撮像方法。

【０２９０】
（２５）　一方向に配列された複数の画素からなる画素行が上記一方向と直交する方向に複数配列された受光面と、上記複数の画素から読み出された信号を記憶する記憶部とを有し、撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子とを用いて被写体を撮像する撮像プログラムであって、上記撮像素子によって記憶用の本撮像を行い、上記本撮像によって上記複数の画素の各々に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す本撮像制御と、上記本撮像制御によって上記撮像信号が上記記憶部に記憶された後に、上記本撮像とは異なる露光条件で、上記本撮像の次の本撮像時の撮像条件を決定するための仮撮像を上記撮像素子によって行い、上記仮撮像によって上記複数の画素の一部の画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す仮撮像制御と、を含む撮像制御を行う撮像制御ステップと、上記撮像制御によって上記記憶部に記憶された上記撮像信号を上記撮像素子から出力させる信号出力制御ステップと、上記本撮像制御によって上記複数の画素から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第一の撮像信号と、上記仮撮像制御によって上記一部の画素から出力されて上記記憶部に記憶され、上記信号出力制御ステップによって上記撮像素子から出力された第二の撮像信号のうちの少なくとも上記第二の撮像信号に基づいて、上記次の本撮像時の撮像条件を決定する撮像条件決定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、上記信号出力制御ステップでは、上記記憶部に記憶された上記第一の撮像信号を複数のグループに分けて上記グループ毎に順次上記撮像素子から出力させ、上記撮像制御ステップでは、少なくとも１つの上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されてから、全ての上記グループに属する全ての撮像信号が上記撮像素子から出力されるまでの期間に、上記仮撮像制御を行って上記撮像素子により上記仮撮像を行う撮像プログラム。

【産業上の利用可能性】

【０２９１】
本発明によれば、記憶用の撮像を連続して行う場合に、撮像間隔の短縮と撮像品質の向上とを両立させることができる。

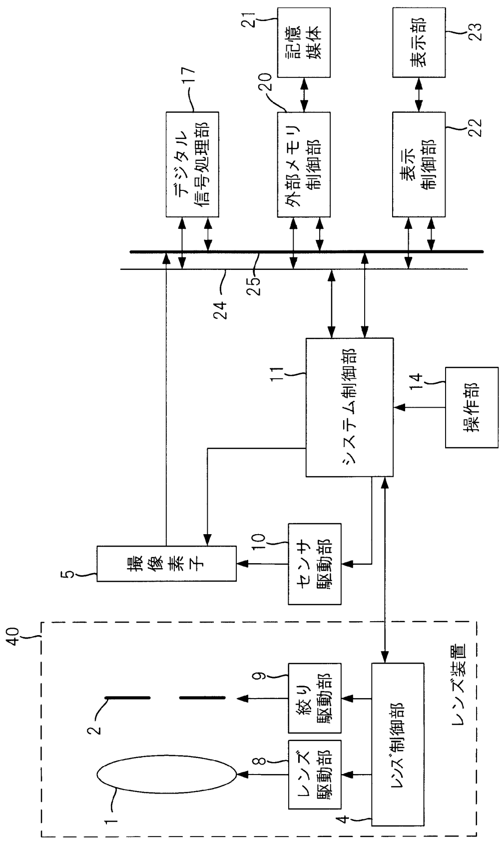
【０２９２】
以上、本発明を特定の実施形態によって説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、開示された発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。
本出願は、２０１６年９月１６日出願の日本特許出願（特願２０１６－１８１５１７）に基づくものであり、その内容はここに取り込まれる。

【符号の説明】

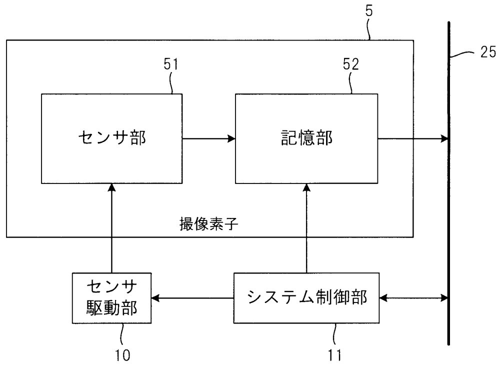
【０２９３】
１　撮像レンズ
２　絞り
４　レンズ制御部
５　撮像素子
４０　レンズ装置
５１　センサ部
６０　受光面
６０Ａ　測光測距エリア
６１　画素
６２　画素行
６３　駆動回路
６４　信号処理回路
Ｘ　行方向
Ｙ　列方向
Ｆ１～Ｆ４　フィールド
５２　記憶部

７１～７３　主要被写体
８　レンズ駆動部
９　絞り駆動部
１０　センサ駆動部
１１　システム制御部
１１Ａ　撮像制御部
１１Ｂ　信号出力制御部
１１Ｃ　撮像条件決定部
１４　操作部
１７　デジタル信号処理部
２０　外部メモリ制御部
２１　記憶媒体
２２　表示制御部
２３　表示部
２４　制御バス
２５　データバス
Ｒ１～Ｒ４　リセットタイミングを示す直線
Ｏ１～Ｏ４　露光終了タイミングを示す直線
ｆ１ａ、ｆ２ａ、ｆ３ａ、ｆ４ａ、ｆ１ｂ、ｆ１ｃ、ｆ１ｄ　記憶部からの信号の出力タイミングを示す直線
Ｔａ、Ｔｂ、Ｔｃ、Ｔｄ　露光時間
２００　スマートフォン
２０１　筐体
２０２　表示パネル
２０３　操作パネル
２０４　表示入力部
２０５　スピーカ
２０６　マイクロホン
２０７　操作部
２０８　カメラ部
２１０　無線通信部
２１１　通話部
２１２　記憶部
２１３　外部入出力部
２１４　ＧＰＳ受信部
２１５　モーションセンサ部
２１６　電源部
２１７　内部記憶部
２１８　外部記憶部
２２０　主制御部
ＳＴ１～ＳＴｎ　ＧＰＳ衛星

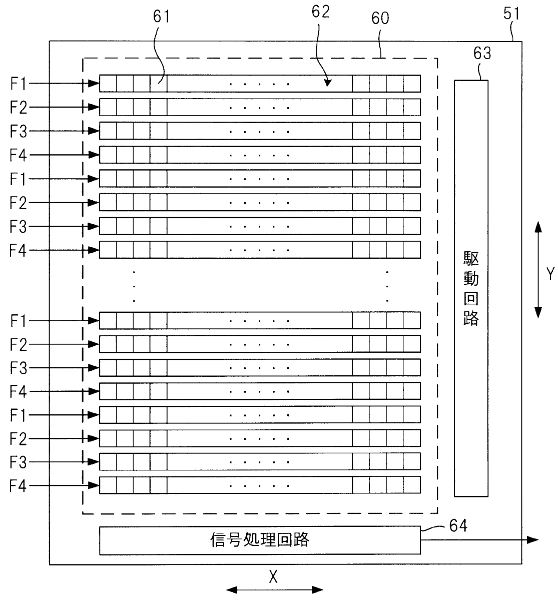
【図１】


記憶媒体
21
表示部
23
デジタル信号処理部
17
外部メモリ制御部
20
表示制御部
22
24
25
システム制御部
11
操作部
14
撮像素子
5
センサ駆動部
10
レンズ装置
40
絞り駆動部
9
2
レンズ駆動部
8
1
レンズ制御部
4

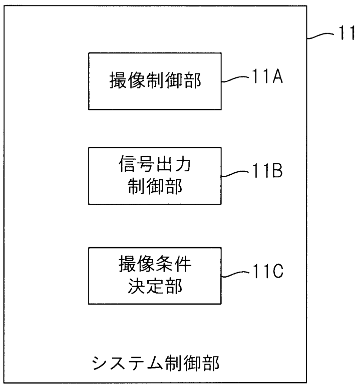
【図２】


5
25
51
52
センサ部
記憶部
撮像素子
センサ駆動部
システム制御部
10
11

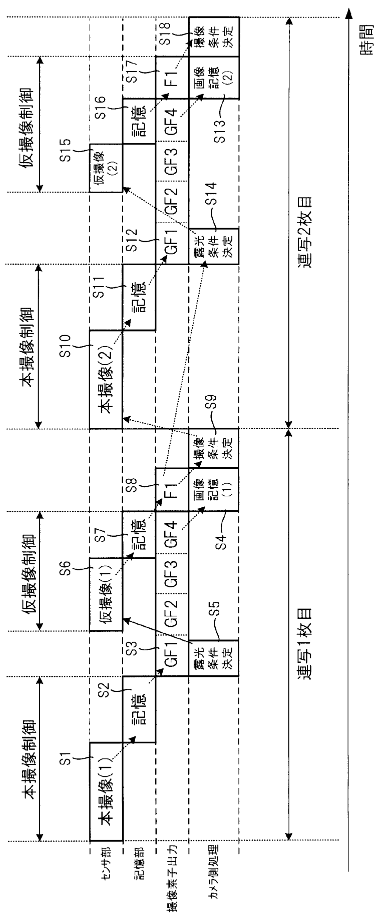
【図３】


61
62
60
51
63
F1
F2
F3
F4
駆動回路
Y
信号処理回路
64
X

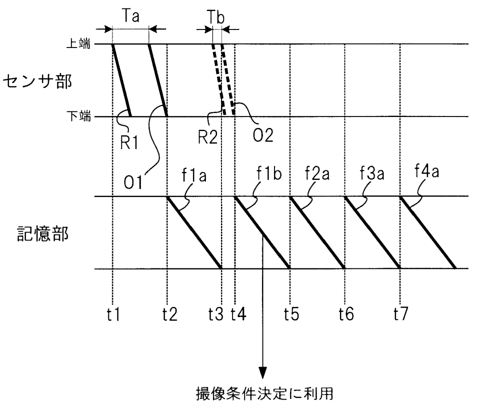
【図４】


11
撮像制御部
11A
信号出力制御部
11B
撮像条件決定部
11C
システム制御部

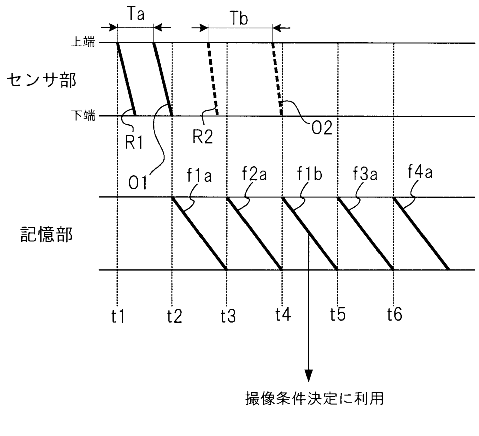
【図５】


時間
本撮像制御
仮撮像制御
本撮像制御
仮撮像制御
連写1枚目
連写2枚目
本撮像(1)
記憶
GF1
露光条件決定
仮撮像(1)
記憶
GF2
GF3
GF4
F1
画像記憶(1)
撮像条件決定
本撮像(2)
記憶
GF1
露光条件決定
仮撮像(2)
記憶
GF2
GF3
GF4
F1
画像記憶(2)
撮像条件決定
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
センサ部
記憶部
撮像素子出力
カメラ側処理

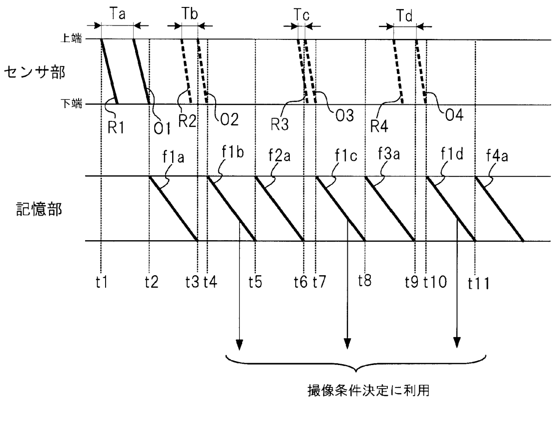
【図６】


Ta
Tb
上端
下端
センサ部
R1
R2
O2
O1
f1a
f1b
f2a
f3a
f4a
記憶部
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
撮像条件決定に利用

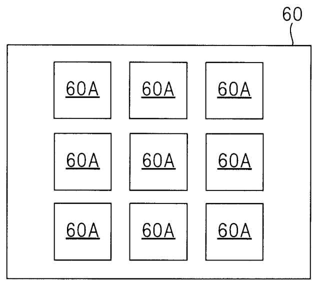
【図７】


Ta
Tb
上端
下端
センサ部
R1
R2
O2
O1
f1a
f2a
f1b
f3a
f4a
記憶部
t1
t2
t3
t4
t5
t6
撮像条件決定に利用

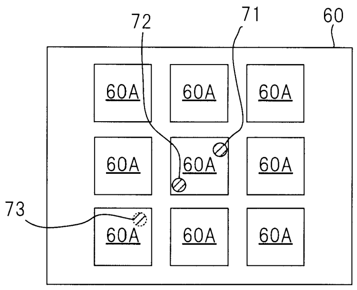
【図８】


Ta
Tb
Tc
Td
上端
下端
センサ部
R1
O1
R2
O2
R3
O3
R4
O4
f1a
f1b
f2a
f1c
f3a
f1d
f4a
記憶部
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
t11
撮像条件決定に利用

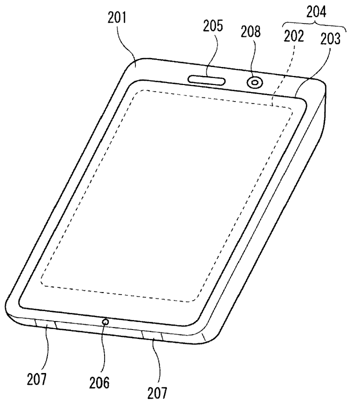
【図９】


60
60A
60A
60A
60A
60A
60A
60A
60A
60A

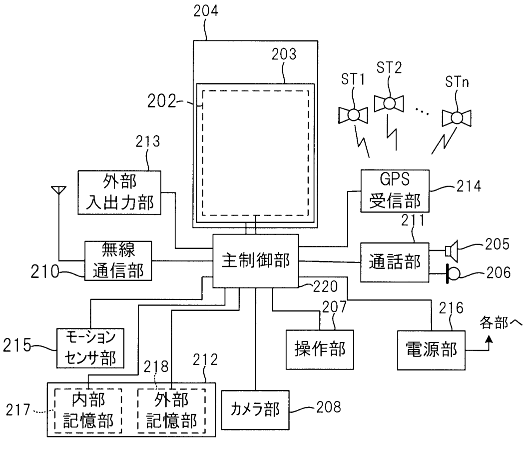
【図１０】


72
71
60
60A
60A
60A
60A
60A
60A
73
60A
60A
60A

【図１１】


201
205
208
204
202
203
207
206
207

【図１２】


204
203
202
ST1
ST2
STn
213
外部
入出力部
GPS
受信部
214
211
無線
通信部
主制御部
通話部
205
206
210
220
207
216
各部へ
215
モーション
センサ部
操作部
電源部
218
212
217
内部
記憶部
外部
記憶部
カメラ部
208

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１２－１４７１８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１１２０９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１１７１９２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２００１７７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ　　５／２２２－５／２５７