

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-19706
(P2007-19706A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/335 (2006.01)	HO 4 N 5/335 E	4 M 1 1 8
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232 Z	5 C O 2 4
HO 4 N 5/235 (2006.01)	HO 4 N 5/235	5 C 1 2 2
HO 1 L 27/146 (2006.01)	HO 1 L 27/14 A	
HO 4 N 101/00 (2006.01)	HO 4 N 5/335 Q	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-197296 (P2005-197296)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成17年7月6日 (2005.7.6)		コニカミノルタホールディングス株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(72) 発明者	角本 兼一 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル タテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	浜田 正隆 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル タテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	芹田 保明 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル タテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 一睦 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル タテクノロジーセンター株式会社内 最終頁に続く

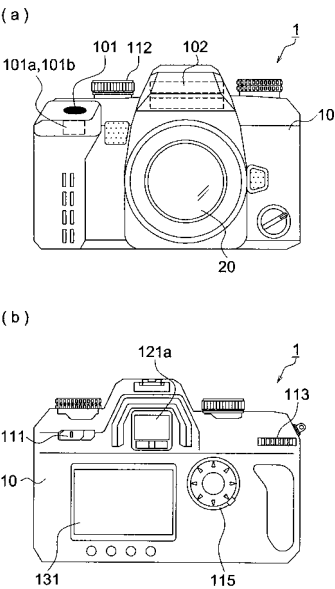
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像モードや被写体の条件に関わらず最適な撮像が行えるとともに、速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供すること。

【解決手段】 撮像モードや被写体の条件によって撮像素子の駆動方式を適切に切り換え、かつ、撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、撮像素子を初期化することによって速やかに次の撮像状態に移行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、光電変換部を含む複数の画素と、垂直走査回路と、水平走査回路とからなり、複数の駆動方式での駆動が可能であり、被写体像を撮像して画像データを出力する撮像素子を備えた撮像装置において、
複数の撮像モードの中から前記撮像装置の撮像モードを設定する撮像モード設定手段と、前記撮像装置の撮像条件を設定する撮像条件設定手段と、
前記撮像モード設定手段により設定される撮像モードと、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記複数の駆動方式の中から前記撮像素子の駆動方式を選択する駆動方式選択手段とを有し、
前記撮像素子の駆動方式を、前記駆動方式選択手段によって選択された駆動方式に切り換える駆動方式切換手段を備えたことを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記複数の撮像モードは、少なくとも静止画撮像モードと動画撮像モードとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像条件は、少なくとも被写体が動体か否かの判断を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記複数の駆動方式は、少なくともグローバルシャッター方式と、ローリングシャッター方式と、グローバルリセット方式とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

前記撮像モード設定手段により動画撮像モードが設定された場合、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記駆動方式選択手段は、前記撮像素子の駆動方式としてグローバルシャッター方式またはローリングシャッター方式の何れか一方を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像モード設定手段により静止画撮像モードが設定された場合、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記駆動方式選択手段は、前記撮像素子の駆動方式としてグローバルシャッター方式、ローリングシャッター方式またはグローバルリセット方式の何れかの方式を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

30

【請求項 7】

前記撮像素子の動作を制御する撮像素子制御手段を有し、
前記撮像素子制御手段は、前記駆動方式切換手段によって前記撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、少なくとも前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記撮像素子制御手段は、前記撮像モード設定手段により撮像モードが動画撮像モードから静止画撮像モードに切り換えられた場合、前記撮像モード設定手段より撮像モード設定信号が出力された直後に前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

40

【請求項 9】

前記撮像素子制御手段は、前記撮像モード設定手段により撮像モードが静止画撮像モードから動画撮像モードに切り換えられた場合、前記撮像素子の画像データの出力完了後に前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に、複数の駆動方式での駆動が可能な撮像素子を備えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）型撮像素子の進歩が目覚ましく、一眼レフタイプのデジタルカメラでも、従来のCCD（電荷結合素子）型撮像素子だけでなく、CMOS型撮像素子も用いられつつある。従来のCMOS型撮像素子では、その駆動方式は線順次読み出し方式（いわゆるローリングシャッタ方式）がメインであったが、最近ではCCD型撮像素子と同様なグローバルシャッタ方式や、メカニカルシャッタと組み合わせたグローバルリセット方式といった他の駆動方式にも切換可能なCMOS型撮像素子が開発されている。上述した各方式については、図9以降の説明で詳述する。 10

【0003】

これらのCMOS型撮像素子の駆動方式には、それぞれ特長があり（特長についても、図9以降の説明で詳述する）、その特長を生かした撮像方法が提案されている。

【0004】

例えば、特許文献1によれば、被写体が暗い場合は、メカニカルシャッタを併用して、グローバルリセット方式で撮像することで、被写体が暗くてもリセットノイズ（いわゆるkTCノイズ）の無い高画質の画像を得ることができ、被写体が明るい場合は、メカニカルシャッタを全開にして、グローバルシャッタ方式の電子シャッタを用いることで、メカニカルシャッタでは実現できないような高速のシャッタ速度が実現できる。グローバルシャッタの場合はリセットノイズが残るが、被写体が明るくてフォトダイオードからの光出力が十分大きい場合は無視できる、と記載されている。 20

【特許文献1】特開2002-320141号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の方法では、被写体の明るさのみによって撮像素子の駆動方式を決定しているため、その他の被写体条件、例えば被写体が高速で移動する物体である場合に、被写体像が歪まないようにするために、たとえ被写体が暗くてもグローバルシャッタ方式で撮像を行うことができない。また、動画撮像の場合はメカニカルシャッタが使用できないため、特許文献1の方法では、動画撮像は常にグローバルシャッタ方式としないと、被写体が暗い場合は動画撮像が行えないことになり、特に被写体像の暗い部分でのリセットノイズの問題が解決されない。 30

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、撮像モードや被写体の条件によって撮像素子の駆動方式を適切に切り換えることで最適な撮像が行える撮像装置を提供することを目的とする。また、撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、撮像素子を初期化することで速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供することを目的とする。 40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の目的は、下記構成により達成することができる。

【0008】

（請求項1）

少なくとも、光電変換部を含む複数の画素と、垂直走査回路と、水平走査回路とからなり、複数の駆動方式での駆動が可能であり、被写体像を撮像して画像データを出力する撮像素子を備えた撮像装置において、複数の撮像モードの中から前記撮像装置の撮像モードを設定する撮像モード設定手段と、前記撮像装置の撮像条件を設定する撮像条件設定手段と、 50

前記撮像モード設定手段により設定される撮像モードと、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記複数の駆動方式の中から前記撮像素子の駆動方式を選択する駆動方式選択手段とを有し、
前記撮像素子の駆動方式を、前記駆動方式選択手段によって選択された駆動方式に切り換える駆動方式切換手段を備えたことを特徴とする撮像装置。

【0009】

(請求項2)

前記複数の撮像モードは、少なくとも静止画撮像モードと動画撮像モードとを含むことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【0010】

(請求項3)

前記撮像条件は、少なくとも被写体が動体か否かの判断を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【0011】

(請求項4)

前記複数の駆動方式は、少なくともグローバルシャッタ方式と、ローリングシャッタ方式と、グローバルリセット方式とを含むことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の撮像装置。

【0012】

(請求項5)

前記撮像モード設定手段により動画撮像モードが設定された場合、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記駆動方式選択手段は、前記撮像素子の駆動方式としてグローバルシャッタ方式またはローリングシャッタ方式の何れか一方を選択することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の撮像装置。

【0013】

(請求項6)

前記撮像モード設定手段により静止画撮像モードが設定された場合、前記撮像条件設定手段により設定される撮像条件を基に、前記駆動方式選択手段は、前記撮像素子の駆動方式としてグローバルシャッタ方式、ローリングシャッタ方式またはグローバルリセット方式の何れかの方式を選択することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の撮像装置。

【0014】

(請求項7)

前記撮像素子の動作を制御する撮像素子制御手段を有し、
前記撮像素子制御手段は、前記駆動方式切換手段によって前記撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、少なくとも前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項1乃至6の何れか1項に記載の撮像装置。

【0015】

(請求項8)

前記撮像素子制御手段は、前記撮像モード設定手段により撮像モードが動画撮像モードから静止画撮像モードに切り換えられた場合、前記撮像モード設定手段より撮像モード設定信号が出力された直後に前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の撮像装置。

【0016】

(請求項9)

前記撮像素子制御手段は、前記撮像モード設定手段により撮像モードが静止画撮像モードから動画撮像モードに切り換えられた場合、前記撮像素子の画像データの出力完了後に前記撮像素子の光電変換部、垂直走査回路および水平走査回路を初期化することを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の撮像装置。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0017】

請求項1に記載の発明によれば、撮像モードと撮像条件を基に、撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。

【0018】

請求項2に記載の発明によれば、静止画撮像と動画撮像とで撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、静止画および動画のいずれの場合にも最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。

【0019】

請求項3に記載の発明によれば、被写体が動体か否かによって撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、被写体が動体であるか否かに関わらず、最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。 10

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、撮像モードと撮像条件を基に、グローバルシャッター方式と、ローリングシャッター方式と、グローバルリセット方式の何れかの撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、少なくとも画質および被写体の適合性のバランスのとれた、最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。

【0021】

請求項5に記載の発明によれば、動画撮像モード時に、撮像条件を基に、グローバルシャッター方式とローリングシャッター方式のどちらかの撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、動体を良好に撮像でき、また、ユーザの意図に合った最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。 20

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、静止画撮像モード時に、撮像条件を基に、グローバルシャッター方式と、ローリングシャッター方式と、グローバルリセット方式の何れかの撮像素子の駆動方式を選択して切り換えることで、ユーザの意図に合った、また、画質に優れた最適な撮像が行える撮像装置を提供することができる。

【0023】

請求項7に記載の発明によれば、撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、少なくとも撮像素子の光電変換部と垂直および水平走査回路を初期化することで、速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供することができる。 30

【0024】

請求項8に記載の発明によれば、撮像モードが動画撮像モードから静止画撮像モードに切り換えられた場合に、直ちに撮像素子の光電変換部と垂直および水平走査回路を初期化することで、速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供することができる。

【0025】

請求項9に記載の発明によれば、撮像モードが静止画撮像モードから動画撮像モードに切り換えられた場合に、画像データの出力完了後に撮像素子の光電変換部と垂直および水平走査回路を初期化することで、速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供することができる。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0027】

まず最初に、背景技術で簡単に述べた撮像素子の3つの駆動方式について、図9乃至図13を用いて説明する。

【0028】

図9は、撮像素子162を構成する各構成要素の配置の一例を示す模式図である。

【0029】

撮像素子162は、撮像面162a上に、水平と垂直に配列された複数の画素162b 50

と、垂直走査回路 1 6 2 c、サンプルホールド回路 1 6 2 d、出力回路 1 6 2 e、出力アンプ 1 6 2 g、水平走査回路 1 6 2 f、タイミングジェネレータ (TG) 1 6 2 h 等の構成要素を備え、画素 1 6 2 b の各水平行毎の並びと垂直走査回路 1 6 2 c とは行選択線 1 6 2 i で結ばれ、画素 1 6 2 b の各垂直列毎の並びとサンプルホールド回路 1 6 2 d とは垂直信号線 1 6 2 j で結ばれている。

【0030】

撮像素子 1 6 2 の撮像動作は、撮像制御部 1 6 1 からの制御に従って、タイミングジェネレータ 1 6 2 h によって制御され、撮像素子 1 6 2 の出力である画像データ 1 6 2 k は、アンプ 1 6 3 に入力される。

【0031】

図 10 は、撮像素子 1 6 2 を構成する画素 1 6 2 b の回路の一例を示す回路図である。

【0032】

画素 1 6 2 b は、埋め込み型フォトダイオード PD (以下、PD 部という)、N チャンネル MOSFET (金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ：以下、トランジスタという) Q1 乃至 Q4 から構成されている。トランジスタ Q1 のドレインと Q2 のソースの接続部は、フローティングディフュージョン FD (以下、FD 部という) で構成されている。 ϕRSB 、 ϕRST 、 ϕTX 、 ϕV は、各トランジスタに対する信号 (電位) を示し、VDD は電源、GND は接地を示している。

【0033】

PD 部は光電変換部であり、被写体からの入射光量に応じた光電流 IPD を発生する。PD 部は、光電変換された光電流 IPD を直接取り出せないため、光電流 IPD が PD 部の寄生容量 CPD に電荷 QPD として蓄積され、蓄積された信号電荷 QPD が転送ゲートと呼ばれるトランジスタ Q1 によって FD 部に完全転送されることで出力される。転送された信号電荷 QPD は、FD 部の寄生容量 CFD に蓄積される。

【0034】

トランジスタ Q2 はリセットゲートと呼ばれ、オンすることによって FD 部を既定の電位 (ϕRSB) にリセットする。このリセット動作の際に、リセットノイズと呼ばれる、リセット動作を行う度毎に FD 部の電位が ϕRSB に対してばらつくノイズが発生することがある。

【0035】

トランジスタ Q3 は、ソースフォロワ増幅回路を構成するものであり、FD 部の電位 VF D に対する電流増幅を行うことで、出力インピーダンスを下げる働きをする。

【0036】

トランジスタ Q4 は、信号読み出し用のトランジスタであり、ゲートは、上述した行選択線 1 6 2 i に接続されており、垂直走査回路 1 6 2 c によって印加される信号 ϕV に応じてオン、オフされるスイッチとして動作する。トランジスタ Q4 のソースは、垂直信号線 1 6 2 j に接続されており、トランジスタ Q4 がオンされると、FD 部の電位 VF D がトランジスタ Q3 で低インピーダンス化されて、画素出力 VOUT として、垂直信号線 1 6 2 j へ導出される。

【0037】

図 11 は、撮像素子の 3 つの駆動方式のひとつであるグローバルリセット方式の動作を示すタイミングチャートであり、図 11 (a) は、全画素同時に行われる撮像動作のタイミングチャート、図 11 (b) は、水平各行毎に順次行われる画像データとノイズデータの垂直転送および水平転送の動作のタイミングチャートである。グローバルリセット方式では、撮像素子の露光量制御はメカニカルシャッタで行われる。

【0038】

図 11 (a) で、V ブランク期間に、メカニカルシャッタ 1 4 5 が閉じられた状態で、 ϕRSB が既定の電位 (VRSBH) に設定され、タイミング T1 で ϕRST が高電位にされることでトランジスタ Q2 がオンされ、FD 部の電位 VF D が VRSBH にリセット (初期化) される。タイミング T1 に包含されるタイミング T2 で、 ϕTX が高電位にさ

10

20

30

40

50

れることでトランジスタQ 1がオンされ、PD部の寄生容量CPDに蓄積された電荷がFD部に完全転送されてPD部がリセットされる。これによって、PD部とFD部が共にリセットされる。

【0039】

タイミングT 3の初めでメカニカルシャッタ145が開かれて、被写体からの光がPD部で光電変換されて寄生容量CPDに信号電荷QPDとして蓄積開始され、タイミングT 3の終わりでメカニカルシャッタ145が閉じられるまで蓄積される(VPD)。以上が全画素同時に行われる撮像動作である。

【0040】

図11(b)で、Hブランク期間に、タイミングT 4で水平n行目のφRST(φRSTn)が高電位にされることで、水平n行目の全画素162bのトランジスタQ 2がオンされ、水平n行目のφRSB(φRSBn)が既定の電位(VRSBH)に設定されることで、FD部の電位VFDが再度VRSBHにリセットされる。この時、上述したように、FD部の電位VFDにはリセット動作に伴うリセットノイズVFDDnoiseが残ることがある。

【0041】

タイミングT 5で水平n行目の行選択線162iの電位φV(φVn)が高電位にされることでトランジスタQ 4がオンされ、FD部の電位VFD(ここではリセットノイズVFDDnoise)が画素162bの画素出力VOUとして垂直信号線162jに導出され、水平n行目の全画素の画素出力VOUがサンプルホールド回路162dに保持され、タイミングT 6と並行して、水平転送信号φHに従って、出力回路162e、出力アンプ162gを介して画像データ162k(ここでは水平n行目のリセットノイズデータNOISEn)としてアンプ163に向けて順次転送される。

【0042】

タイミングT 6で、水平n行目のφTX(φTXn)が高電位にされることで、トランジスタQ 1がオンされてPD部の寄生容量CPDに蓄積された信号電荷QPDがFD部に完全転送される。この時、FD部にはリセットノイズVFDDnoiseが残ったままであるので、FD部の電位VFDは、信号電荷QPDによる信号出力VFDSignalにリセットノイズVFDDnoiseが重畳されたものとなる。

【0043】

つまり、 $VFD = VFDSignal + VFDDnoise$ (式1)である。

【0044】

タイミングT 7で、タイミングT 5と同様に水平n行目の行選択線162iの電位φV(φVn)が高電位にされることでトランジスタQ 4がオンされ、FD部の電位VFD(ここではVFDSignal+VFDDnoise)が画素162bの画素出力VOUとして垂直信号線162jに導出され、水平n行目の全画素の画素出力VOUがサンプルホールド回路162dに保持され、水平転送信号φHに従って、出力回路162e、出力アンプ162gを介して画像データ162k(ここでは水平n行目の(信号+ノイズ)データS/Nn)としてアンプ163に出力される。

【0045】

アンプ163に出力されたリセットノイズデータNOISEnと(信号+ノイズ)データS/Nnは、例えばA/D変換回路164でデジタル化された後に差分がとられることでノイズ除去が行われ、本来の水平n行目の画像データSIGNALnとなる。

【0046】

つまり、 $SIGNALn = S/Nn - NOISEn$ (式2)である。

【0047】

もちろん、デジタル化された後に差分をとることに限るわけではなく、アナログ的に差分をとってもよい。

【0048】

以上に述べたように、グローバルリセット方式では、リセットノイズが完全に除去され

10

20

30

40

50

るために、高画質の画像が得られるという特長がある。ただし、メカニカルシャッタを用いる必要があるために、メカニカルシャッタのシャッタ速度範囲を超えた撮像は行えないし、動画撮像も行えないという制約がある。また、メカニカルシャッタとして一眼レフカメラで一般的に用いられるフォーカルプレーンシャッタを用いると、後述するローリングシャッタと同様に、高速で移動する被写体を撮像すると被写体の形状が歪んで撮像される。

【0049】

次に、図12は、グローバルシャッタ方式の動作を示すタイミングチャートであり、図12(a)は、全画素同時に行われる撮像動作のタイミングチャート、図12(b)は、水平各行毎に順次行われる画像データとノイズデータの垂直および水平転送の動作のタイ

10

【0050】

図12(a)で、Vブラंक期間に、タイミングT11で ϕ_{TX} が高電位にされることでPD部の寄生容量CPDに残っている電荷QPDがFD部に完全転送されてリセットされ、タイミングT12(撮像のタイミング)で、被写体からの光がPD部で光電変換されて寄生容量CPDに信号電荷QPDとして蓄積される(VPD)。これと並行してタイミングT13で ϕ_{RST} が高電位にされることでFD部がVRSBHにリセットされ(この時、リセットノイズが残る)、タイミングT14で ϕ_{TX} が高電位にされることで、PD部の寄生容量CPDに信号電荷QPDとして蓄積された電荷がFD部に完全転送される(信号とノイズが重畳される)。以上が全画素同時に行われる撮像動作であり、撮像素子162の電子シャッタ動作のみで撮像が行われる。

20

【0051】

図12(b)で、Hブラंक期間に、タイミングT15で ϕ_{Vn} が高電位にされることで水平n行目の全画素の画素出力VOU Tがサンプルホールド回路162dに保持され、水平転送信号 ϕ_H に従って画像データ162k(ここでは水平n行目の(信号+ノイズ)データS/Nn)としてアンプ163に出力される。タイミングT16で水平n行目の ϕ_{RST} が高電位にされることで水平n行目のFD部がVRSBHにリセットされ、タイミングT17で水平n行目の ϕ_V が高電位にされることで水平n行目の全画素の画素出力VOU Tがサンプルホールド回路162dに転送されて保持され、水平転送信号 ϕ_H に従って画像データ162k(ここでは水平n行目のタイミングT16でのリセットノイズデータNoise n)としてアンプ163に出力される。

30

【0052】

図11で述べたと同様に、上述の(信号+ノイズ)データS/NnとリセットノイズデータNoise nの差分をとることでリセットノイズを完全に除去できるように思えるが、(信号+ノイズ)データS/Nnに含まれるリセットノイズはタイミングT13で発生したリセットノイズで、タイミングT16で発生したリセットノイズデータNoise nとは異なるタイミングで発生したリセットノイズであるため、実際には同一のノイズにはならず、リセットノイズの繰り返しによるバラツキ分の誤差が生じる。

【0053】

従って、グローバルシャッタ方式ではリセットノイズを完全に除去することはできず、グローバルリセット方式や後述するローリングシャッタ方式に比べて画質的に若干劣る。ただし、上述したように、グローバルシャッタ方式では撮像素子162の電子シャッタ動作のみで撮像が行われるため、メカニカルシャッタのシャッタ速度による制約が無く、超高速シャッタでの撮像が可能である。また、動画撮像も可能である。

40

【0054】

続いて、図13を用いてローリングシャッタ方式について説明する。図13(a)は、ローリングシャッタ方式の動作を示すタイミングチャートであり、図13(b)および(c)は、ローリングシャッタ方式で動体を撮像したときの、画像の歪みを示す模式図である。ローリングシャッタ方式では、全画素同時の動作はなく、水平各行が順次タイミング

50

をずらしながら撮像と画像データの転送を繰り返す。また、メカニカルシャッタは、撮像中は常に全開されている。

【0055】

図13(a)で、Hブランク期間に、タイミングT21で、水平n行目の ϕRST が高電位にされることによりFD部がVRSBHにリセットされ(この時、リセットノイズが残る)、タイミングT22で、水平n行目の ϕV が高電位にされることでFD部に残ったリセットノイズがサンプルホールド回路162dに転送されて保持され、水平転送信号 ϕH に従って画像データ162k(ここでは水平n行目のリセットノイズデータNoise n)としてアンプ163に出力される。

【0056】

タイミングT23で、水平n行目の ϕTX が高電位にされることで、水平n行目のPD部の寄生容量CPDに蓄積された信号電荷が、水平n行目のFD部に完全転送される(信号とノイズが重畳される)とともに、PD部の寄生容量CPDがリセットされる。

【0057】

タイミングT24で水平n行目の ϕV が高電位にされることで、水平n行目の全画素の画素出力VOU Tがサンプルホールド回路162dに転送されて保持され、水平転送信号 ϕH に従って画像データ162k(ここでは水平n行目の(信号+ノイズ)データS/N n)としてアンプ163に出力される。

【0058】

従って、ローリングシャッタ方式では、グローバルリセット方式で述べた(式2)と同様に、後段での差分処理でリセットノイズを完全に除去することができる。

【0059】

ローリングシャッタ方式では、PD部は、タイミングT23以外は常時、光電変換動作(撮像)を行っている。つまり、ある水平行がタイミングT23であっても、他の水平行は光電変換動作を行っているため、グローバルシャッタ方式と同じシャッタ速度(撮像時間)であっても、グローバルシャッタ方式のように、全画素同時の撮像動作と水平各行毎の垂直および水平転送動作を順次行う必要がなく、フレームレートを高くすることができる。

【0060】

一方、上述のように、ローリングシャッタ方式では、光電変換動作(撮像)が各水平行毎に順次ずれたタイミングで行われている。そのため、動体を撮像すると、画像が歪んで写ってしまう場合がある。これを、模式的な図である図13(b)および(c)を用いて説明する。

【0061】

図13(b)で、図の左方向から右方向(矢印902の方向)に自動車901が進んでいるとした場合、グローバルシャッタ方式で撮像した場合は、全画素同時に撮像が行われるために、水平m行目から水平m+4行目に写っている自動車901の画像は本来の自動車の像となっている。しかし、ローリングシャッタ方式の場合は、水平各行毎に撮像のタイミングがずれているために水平m行目、m+1行目と自動車901の進行方向にずれた画像となり、図13(c)のように元の自動車の形状とは異なった画像となる。これは、グローバルリセット方式でフォーカルプレーンシャッタを用いた場合も同じである。

【0062】

以上、図9から図13の説明で述べた3種類の駆動方式の特長を、表1にまとめた。

【0063】

10

20

30

40

【表 1】

シャッター駆動方式	メリット	デメリット
グローバルリセット方式	高画質(リセットノイズ無し)	メカニカルシャッターが必要 高速の動体撮像時に画像が歪む (フォーカルプレーンシャッターの場合)
グローバルシャッター方式	超高速シャッターが可能 高速の動体撮像時でも画像が歪まない	リセットノイズあり
ローリングシャッター方式	高画質(リセットノイズ無し) 超高速シャッターが可能 他の方式よりフレームレートが高い	高速の動体撮像時に画像が歪む

10

【0064】

以降、撮像モードや被写体の条件を基に、表1にまとめた特長を生かすように撮像素子の駆動方式を切り換えることによって最適の撮像が行えるような本発明の実施の形態について説明する。

【0065】

図1は、本発明に係る撮像装置の一例であるデジタルカメラ1の外観模式図で、図1(a)は正面図、図1(b)は背面図である。

【0066】

図1(a)で、ボディ10の正面には、交換レンズ20が取り付けられている。ボディ10の上面には、撮像のための操作部材であるリリースボタン101が設置されており、ボディ10の内部でリリースボタン101の下部には、リリースボタン101の押し込みの1段目で動作するAFスイッチ101aと、リリースボタンの押し込みの2段目で動作するリリーススイッチ101bを構成する2段スイッチが配置されている。また、ボディ10の上部には、フラッシュ102が内蔵され、デジタルカメラ1の動作モードを設定するモード設定ダイヤル112が配置されている。

20

【0067】

図1(b)で、ボディ10の背面には、デジタルカメラ1の電源をオン／オフするための電源スイッチ111、カメラの各種設定条件を変更する変更ダイヤル113、上下左右と中央の5つのスイッチからなり、デジタルカメラ1の各動作モードでの各種設定を行うためのジョグダイヤル115、ファインダ接眼レンズ121a、記録された画像や各種情報等を表示するための画像表示部131が配置されている。

30

【0068】

本発明においては、ジョグダイヤル115が撮像モード設定手段として、変更ダイヤル113が撮像条件設定手段としてそれぞれ機能するとして説明するが、もちろんそれに限るわけではない。

【0069】

図2は、図1に示したデジタルカメラ1の回路の一例を示すブロック図である。図中、図1と同じ部分には同じ番号を付与した。

40

【0070】

デジタルカメラ1の制御部であるカメラ制御部150は、CPU(中央処理装置)151、ワークメモリ152、記憶部153等から構成され、記憶部153に記憶されているプログラムをワークメモリ152に読み出し、当該プログラムに従ってデジタルカメラ1の各部を集中制御する。

【0071】

また、カメラ制御部150は、電源スイッチ111、モード設定ダイヤル112、変更ダイヤル113、ジョグダイヤル115、AFスイッチ101a、リリーススイッチ101b等からの入力を受信し、光学ファインダ121上の測光モジュール122と交信することで測光動作を制御し、AFモジュール144と交信することでAF動作を制御し、ミ

50

ラー駆動部 143 を介してレフレックスミラー 141 及びサブミラー 142 を駆動し、シャッター駆動部 146 を介してシャッター 145 を制御し、フラッシュ 102 を制御し、撮像制御部 161 と交信することで撮像動作を制御すると共に、撮像された画像データや各種情報を画像表示部 131 に表示し、インファインダ表示部 132 に各種情報を表示する。

【0072】

さらに、カメラ制御部 150 は、ボディ 10 と交換レンズ 20 の間の交信部として機能する。マウント（ボディ側）171 上に設けられた BL 交信部（ボディ側）172 と、マウント（レンズ側）271 上に設けられた BL 交信部（レンズ側）272 を介して、交換レンズ 20 のレンズインターフェース 251 経由で、レンズ 211 のフォーカスとズームを制御するレンズ制御部 241、絞り 221 の制御を行う絞り制御部 222、交換レンズ 20 の固有情報を格納しているレンズ情報記憶部 231 と交信を行うことで、交換レンズ 20 全体を制御する。

10

【0073】

交換レンズ 20 のレンズ 211 によって結像される画像は、撮像素子 162 で光電変換された後、アンプ 163 で増幅され、アナログ／デジタル（A/D）変換器 164 でデジタルデータに変換され、画像処理部 165 で既定の画像処理を施したデジタル画像データに変換され、一旦画像メモリ 181 に記録された後、最終的にはメモリカード 182 に記録される。これらの動作は、カメラ制御部 150 の制御下で、撮像制御部 161 によって制御される。撮像制御部 161、アンプ 163、A/D 変換器 164 および画像処理部 165 は、撮像回路 160 を構成する。

20

【0074】

続いて、撮像素子 162 の駆動方式の選択方法について、図 3 乃至図 8 を用いて説明する。図 3 乃至図 6 は、撮像素子 162 の駆動方式の選択方法の一例の動作の流れを示すフローチャートで、図 3 はそのメインルーチン、図 4 乃至図 6 はそのサブルーチンである。図 7 は、図 3 の中で許可される割込処理（撮像モード切替処理）サブルーチンの動作の流れを示すフローチャートである。図 8 は、図 6 の中で実行される垂直及び水平走査回路の初期化回路の一例を示す回路ブロック図とタイミングチャートである。

【0075】

図 3 で、ステップ S101 で電源スイッチ 111 が操作されてデジタルカメラ 1 の電源がオンされると、ステップ S102 でデジタルカメラ 1 の起動時の動作モードが確認される。ここでは、モード設定ダイヤル 112 でカメラモードに設定されているとして、カメラモードで起動される。カメラモード以外の動作モード（例えば、再生モード等）に設定されている場合には、設定された各モードの制御に移行する。説明は省略する。

30

【0076】

ステップ S111 で、図 7 で後述する撮像モードが変更された場合に行われる割込処理（撮像モード切替処理）が許可される。ステップ S112 で、撮像モードが静止画撮像モードに設定されているか否かが確認される。撮像モードは、ユーザーが、例えばジョグダイヤル 115 等を操作して設定する。

【0077】

静止画撮像モードに設定されている場合は（ステップ S112；YES）、ステップ S200 に進んで「静止画撮像サブルーチン」が実行される。静止画撮像モードでない場合、つまり動画撮像モードに設定されている場合は（ステップ S112；NO）ステップ S300 に進んで「動画撮像サブルーチン」が実行される。このようにして、静止画と動画のいずれの場合にも最適な撮像が行える。

40

【0078】

ステップ S200 またはステップ S300 のサブルーチンから戻ると、ステップ S121 で、ステップ S111 で許可された撮像モード切替処理が禁止され、ステップ S200 あるいはステップ S300 内で撮像されて画像メモリ 181 に一旦記憶されている画像データを、静止画または動画を示すフラグとともにメモリカード 182 に記憶し、ステップ S123 で撮像を終了するか否かが確認され、終了する場合は（ステップ S123；YES

50

S)そのまま終了し、終了しない場合は(ステップS123;NO)、ステップS102に戻り、以降、上述の動作を繰り返す。

【0079】

図4は、図3のステップS200の「静止画撮像サブルーチン」のフローチャートである。ステップS201で、メカニカルシャッタが使用可能か否かが判断される。判断方法としては、例えば測光モジュール122の測光結果から露出演算でシャッタ速度を求め、その結果がメカニカルシャッタで実現可能なシャッタ速度(例えば、1/10, 0.00秒以下)か否かで自動的に判断することも考えられるし、例えばユーザーが変更ダイアル113を操作して、撮像モードをシャッタ速度優先モードに設定した場合に、設定されたシャッタ速度が、メカニカルシャッタで実現可能なシャッタ速度(例えば、1/10, 0.00秒以下)か否かで自動的に判断することも考えられる。 10

【0080】

メカニカルシャッタが使用可能な場合は(ステップS201;YES)、ステップS211で撮像素子162の駆動方式が、前述したようにリセットノイズのない高画質な静止画像が得られるグローバルリセット方式に設定される。

【0081】

メカニカルシャッタが使用できないような高速シャッタが必要な場合は(ステップS201;NO)、ステップS221で、被写体が動体か否かが判断される。ここで言う動体とは、メカニカルシャッタでは対応できないような高速のシャッタ速度(例えば、1/10, 0.00秒以上)で撮像しても画像が歪むような高速で移動する物体のことである。 20

【0082】

判断方法としては、例えばユーザーが変更ダイアル113等を操作して設定することも考えられるし、例えば動体検知システムを搭載しているデジタルカメラの場合に、その検知出力から自動的に判断する方法や、例えばAFモジュール144の出力から動体検知を行って自動的に判断する方法、あるいは、例えば手ブレ検知用にジャイロ等を搭載している場合に、ジャイロの出力からユーザーが流し撮りを行っていることを検知して自動的に判断する方法も考えられる。

【0083】

被写体が動体と判断された場合は(ステップS221;YES)、ステップS231で撮像素子162の駆動方式が、動体でも画像歪みのないグローバルシャッタ方式に設され 30、被写体が動体でない場合は(ステップS221;NO)、ステップS241で撮像素子162の駆動方式が、リセットノイズのない高画質な静止画像が得られるローリングシャッタ方式に設定される。これによって、被写体が動体であるか否かに関わらず、最適な撮像が行え、また、ユーザの意図に合った撮像が行える。

【0084】

上述のように、撮像モードと撮像条件を基に、撮像素子162の3種類の駆動方法を適宜選択することで、画質および被写体の適合性のバランスのとれた最適な撮像を行うことができる。

【0085】

いずれの場合も、ステップS251に進み、撮像が継続している場合に、撮像素子162の駆動方式が前回の撮像時から変更になったか否かが判断される。変更になっている場合は(ステップS251;YES)、図6で後述するステップS400「初期化サブルーチン」が実行される。これによって、速やかに次フレームの撮像状態に移行できる。変更になっていない場合は(ステップS251;NO)、ステップS400をパスして、そのままステップS261に進む。 40

【0086】

ステップS261で、リリーススイッチ101bがオンされたら、ステップS211、ステップS231またはステップS241の何れかで設定された撮像素子162の駆動方式に従って1フレームの静止画撮像が行われ、ステップS262で、ステップS261で撮像された画像データを撮像素子162から後段の撮像回路160に転送し、ステップS 50

263で、撮像回路160で画像処理を施された画像データを、静止画を示すフラグとともに画像メモリ181に一旦記録し、メインルーチンに戻る。

【0087】

図5は、図3のステップS300の「動画撮像サブルーチン」のフローチャートである。動画撮像の場合はメカニカルシャッタが使用できないため、選択できるのはグローバルシャッタ方式かローリングシャッタ方式の何れかである。

【0088】

ステップS301で、被写体が動体か否かが判断される。ここで言う動体とは、図4のステップS221とは異なり、動画のフレームレート（例えば30フレーム／秒）程度のシャッタ速度で撮像しても画像が歪むような移動する物体も含まれる。

10

【0089】

動体の場合は（ステップS301；YES）、ステップS321で、被写体が暗い場合等でフレームレートが低下することが許容されるか否かが確認される。確認方法としては、例えば図3のステップS112で、ユーザーが撮像モードを動画モードに設定したときに同時に可否を設定しておくことも考えられるし、例えば測光モジュール122の出力から、被写体が暗くてフレームレートが低下する可能性がある場合に、画像表示部131に警告と設定のための画面を出して、ユーザーに選択を促してもよい。

【0090】

フレームレートの低下が許容される場合は（ステップS321；YES）、ステップS331で撮像素子162の駆動方式が、動体でも画像歪みのないグローバルシャッタ方式に設定される。フレームレートの低下が許容されない場合（ステップS321；NO）および被写体が動体でない場合は（ステップS301；NO）、ステップS311で撮像素子162の駆動方式が、リセットノイズのない高画質な動画画像が得られ、グローバルシャッタ方式に比べて高フレームレートで撮像できるローリングシャッタ方式に設定される。これによって、被写体が動体であるか否かに関わらず、最適な撮像が行え、また、ユーザーの意図に合った撮像が可能となる。

20

【0091】

上述のように、撮像モードと撮像条件を基に、撮像素子162の2種類の駆動方法を適宜選択することで、画質および被写体の適合性のバランスのとれた最適な撮像を行うことができる。

30

【0092】

いずれの方式に設定された場合も、ステップS332で、図4のステップS251と同様に、撮像が継続している場合に、撮像素子162の駆動方式が前回の撮像時から変更になったか否かが判断される。変更になっている場合は（ステップS332；YES）、図4と同様に、図6で後述するステップS400「初期化サブルーチン」が実行されて、ステップS341に進む。変更になっていない場合は（ステップS332；NO）、ステップS400をパスしてステップS341に進む。

【0093】

ステップS341で、リリーススイッチ101bがオンされたら、ステップS331またはステップS311で設定された撮像素子162の駆動方式に従って1フレームの動画撮像が行われ、ステップS342で、ステップS341で撮像された画像データを後段の撮像回路160に転送し、ステップS343で、撮像回路160で画像処理を施された画像データを、動画を示すフラグとともに画像メモリ181に一旦記録する。

40

【0094】

ステップS344で、リリーススイッチ101bがオフされたか否かによって、動画撮像を終了するか否かが決定される。終了する場合は（ステップS344；YES）そのままメインルーチンに戻り、動画撮像を継続する場合は（ステップS344；NO）ステップS341に戻って、以降、上述の動作を繰り返す。

【0095】

図6は、図4、図5および図7で用いられるステップS400「初期化サブルーチン」

50

のフローチャートである。

【0096】

まず、ステップS401で、撮像素子162の画素162bの光電変換部であるPD部を、例えば図11のタイミングT2の説明で述べたような方法を用いてPD部の残存電荷をFD部に完全転送することで、初期化する。次に、ステップS402で、例えば図8で後述する回路とシーケンスを用いて垂直走査回路162cを初期化し、続いてステップS403で、同様に、例えば図8で後述する回路とシーケンスを用いて水平走査回路162fを初期化して、各サブルーチンに戻る。もちろん、初期化の方法はここに述べた方法に限るものではなく、初期化の目的を達する方法であれば、どのような方法であってもよい。

10

【0097】

図7は、図3のステップS111からステップS121の間で許容される「撮像モード切替処理サブルーチン」のフローチャートである。ここでは、撮像モード切替処理は、割込動作で行われるとする。

【0098】

図3のステップS111からステップS121の間の何れかのタイミングで、ユーザーが、ジョグダイヤル115を操作して撮像モードを変更したとする。ジョグダイヤル115の信号は、カメラ制御部150のCPU151の割込端子に接続されており、ステップS501で、カメラ制御部150のCPU151に撮像モード切替信号が受信されて、割り込み処理に入る。

20

【0099】

ステップS502で、撮像モードが動画撮像モードから静止画撮像モードに切り換えられたか、その反対かが確認される。動画撮像モードから静止画撮像モードに切り換えられた場合は（ステップS502；YES）、ステップS511で撮像モードを静止画撮像モードに設定し、続いて、直ちに静止画撮像が可能な状態とするために、ステップS400の「初期化サブルーチン」が実行され、図3のステップS200「静止画撮像サブルーチン」に進む。従って、もし動画撮像中に静止画撮像モードに変更された場合は、動画像の最後の1フレームを保存するよりも次の静止画撮像の準備を優先するために、撮像中の動画像は初期化される。

【0100】

撮像モードが静止画撮像モードから動画撮像モードに切り換えられた場合（ステップS502；NO）、もし図4のステップS262（画像データの転送ステップ）の動作中に割込が行われた場合には、ステップS521で転送中の静止画像データの転送が完了するまで待機し、ステップS522で、静止画像データを、静止画を示すフラグとともに画像メモリ181に一旦記録し、ステップS523で撮像モードを動画撮像モードに設定し、続いてステップS400の「初期化サブルーチン」が直ちに実行され、図3のステップS300「動画撮像サブルーチン」に進む。静止画の場合は画像が1枚しかないのので、画像の保存を優先し、撮像モード変更直前の静止画像を保存してから次の動画像の撮像準備が行われる。

30

【0101】

ここでは、静止画は最後の1フレームの保存を優先し、動画は撮像モードの変更を優先するとして説明したが、もちろん、どちらも画像の保存を優先してもよいし、どちらも撮像モードの変更を優先してもよい。

40

【0102】

図8は、図6の「初期化サブルーチン」で用いられる、垂直及び水平走査回路の初期化のための回路の一例で、図8（a）は、垂直走査回路162cの一例を示す回路ブロック図、図8（b）は、図8（a）の回路の動作を示すタイミングチャートである。

【0103】

図8（a）で、フリップフロップFFn（nは撮像素子162の水平行の行番号を示す。以下、同じ。）の入力には、前段のフリップフロップFFn-1の出力が接続されてお

50

り、スタートパルス $\phi D S$ が入力されると、駆動パルス $\phi D 1$ および $\phi D 2$ によって垂直走査回路162cの行選択線162iの各行に順次出力 $V n$ が転送されていく構成となっている。初期化スイッチ $R S n$ は、片側が全て接地されて、他方が行選択線162iの各行に接続されており、図6の「初期化サブルーチン」のステップS402で発せられる初期化信号 $\phi R S$ によって全スイッチが同時にオンされることで、全ての行選択線が同時に初期化される構成となっている。

【0104】

図8(b)で、駆動パルス $\phi D 1$ と $\phi D 2$ は、例えば1/4デューティで位相が半位相ずれた同一周波数のパルスとなっている。タイミングT81で、スタートパルス $\phi D S$ が駆動パルス $\phi D 1$ の1パルスを含むように入力されると、駆動パルス $\phi D 1$ と $\phi D 2$ によって、行選択線162iの各行には、図の $\phi V 1$ から $\phi V n$ のような、駆動パルス $\phi D 2$ の立ち上がりから次の $\phi D 2$ の立ち上がりまでの長さで、1行ごとにタイミングのずれた信号が出力され、これによって撮像素子162の各水平行が1行ずつ順に選択される。

10

【0105】

ここで、 $\phi V n+1$ にハイ信号が出力されて水平(n+1)行目が選択されている時に、タイミングT82で初期化信号 $\phi R S$ が入力されたとすると、初期化スイッチ $R S n$ が全て同時にオンし、全ての行選択線162iがローに初期化される。 $\phi V n+1$ もハイ信号がロー信号に初期化される。その後、スタートパルス $\phi D S$ が入力されると、再度 $\phi V 1$ から順に各水平行が選択されていく。

20

【0106】

同様のやり方で、水平走査回路も初期化を行うことができる。

【0107】

以上に述べたように、本発明によれば、撮像モードや被写体の条件によって撮像素子の駆動方式を適切に切り換えることで最適な撮像が行える。また、撮像素子の駆動方式が切り換えられた場合に、撮像素子を初期化することで速やかに次の撮像状態に移行することが可能な撮像装置を提供することができる。

【0108】

尚、本発明に係る撮像装置を構成する各構成の細部構成および細部動作に関しては、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】本発明に係る撮像装置の一例であるデジタルカメラの外観模式図である。

【図2】図1に示したデジタルカメラの回路の一例を示すブロック図である。

【図3】撮像素子の駆動方式の選択方法の一例の動作の流れを示すフローチャートのメインルーチンである。

【図4】図3に示したフローチャートのサブルーチン(1/3)である。

【図5】図3に示したフローチャートのサブルーチン(2/3)である。

【図6】図3に示したフローチャートのサブルーチン(3/3)である。

【図7】図3の中で許容される割込処理(撮像モード切替処理)サブルーチンの動作の流れを示すフローチャートである。

40

【図8】垂直及び水平走査回路の初期化回路の一例を示す回路ブロック図とタイミングチャートである。

【図9】撮像素子を構成する各構成要素の配置の一例を示す模式図である。

【図10】撮像素子を構成する画素の回路の一例を示す回路図である。

【図11】グローバルリセット方式の動作を示すタイミングチャートである。

【図12】グローバルシャッタ方式の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】ローリングシャッタ方式の動作を示すタイミングチャートと、ローリングシャッタ方式で動体を撮像したときの、画像の歪みを示す模式図である。

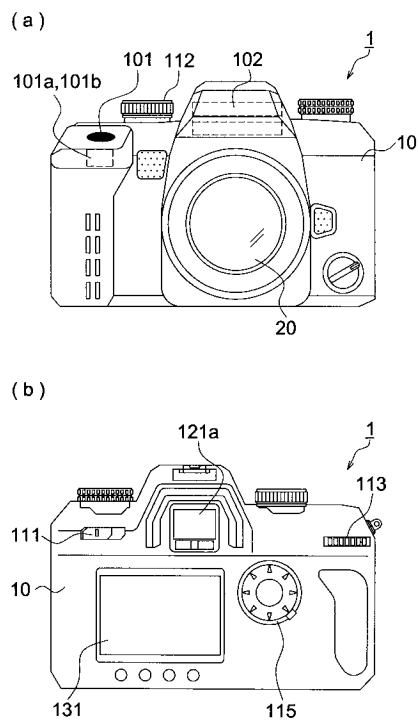
【符号の説明】

50

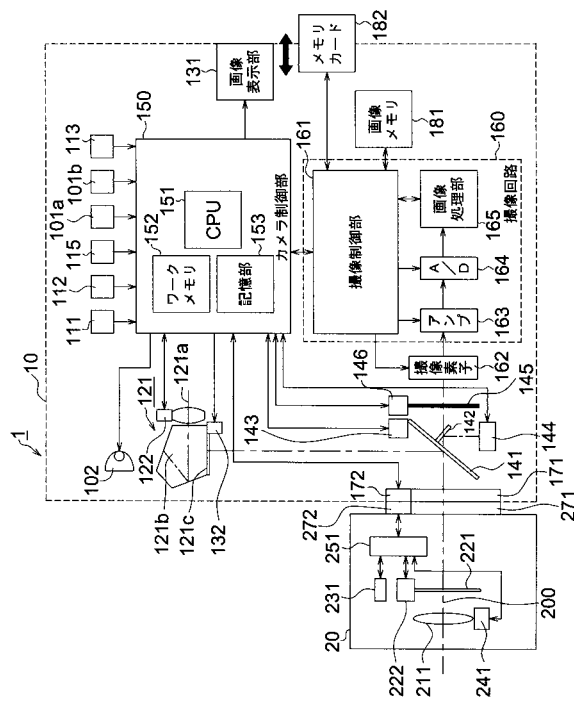
【0110】

1	デジタルカメラ	
10	ボディ	
101	リリースボタン	
101a	AFスイッチ	
101b	リリーススイッチ	
111	電源スイッチ	
112	モード設定ダイヤル	
113	変更ダイヤル	
115	ジョグダイヤル	10
121	ファインダ	
122	測光モジュール	
131	画像表示部	
144	AFモジュール	
145	シャッタ	
150	カメラ制御部	
151	CPU（中央処理装置）	
160	撮像回路	
161	撮像制御部	
162	撮像素子	20
162b	画素	
162c	垂直走査回路	
162f	水平走査回路	
162i	行選択線	
162k	画像データ	
163	アンプ	
164	アナログ／デジタル（A／D）変換器	
165	画像処理部	
181	画像メモリ	
182	メモリカード	30
20	交換レンズ	
211	レンズ	

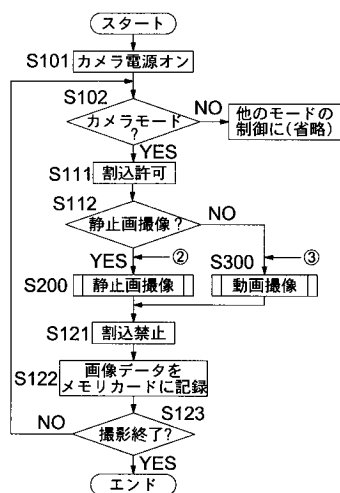
【图 1】



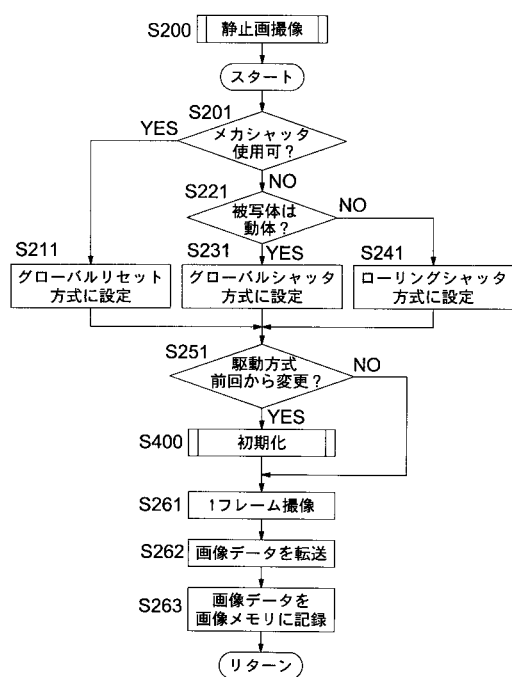
【图 2】



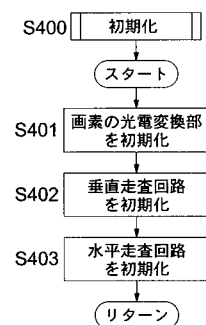
【图 3】



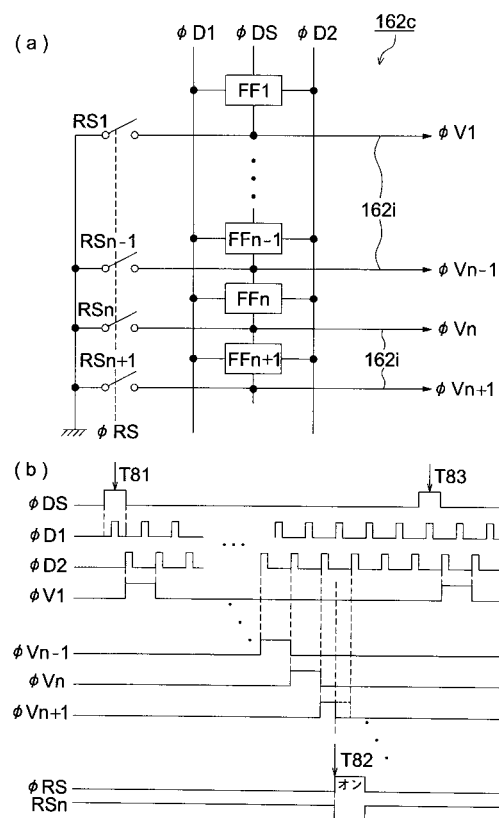
【图 4】



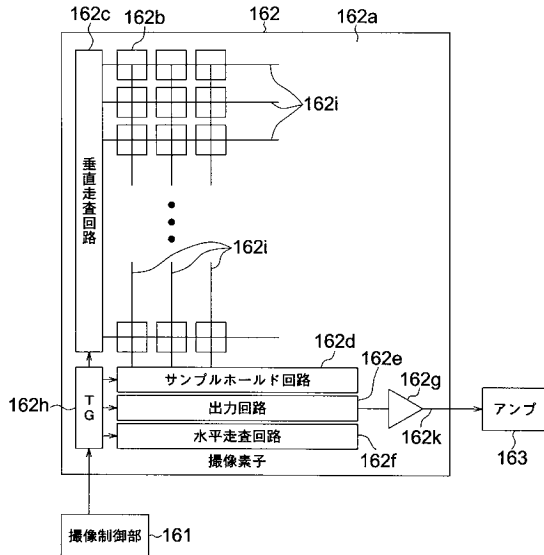
【图 6】



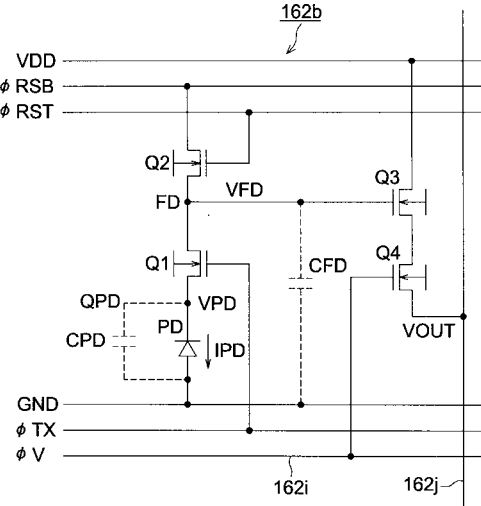
【图 8】



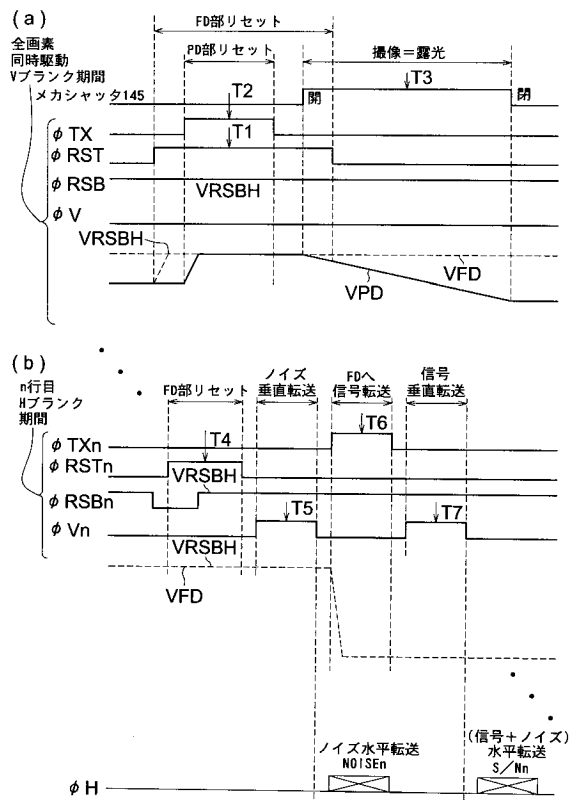
【図 9】



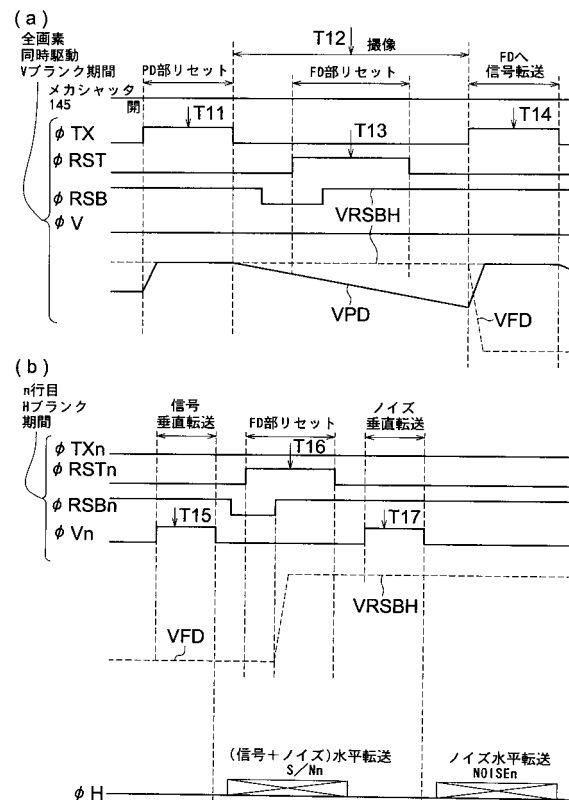
【図 10】



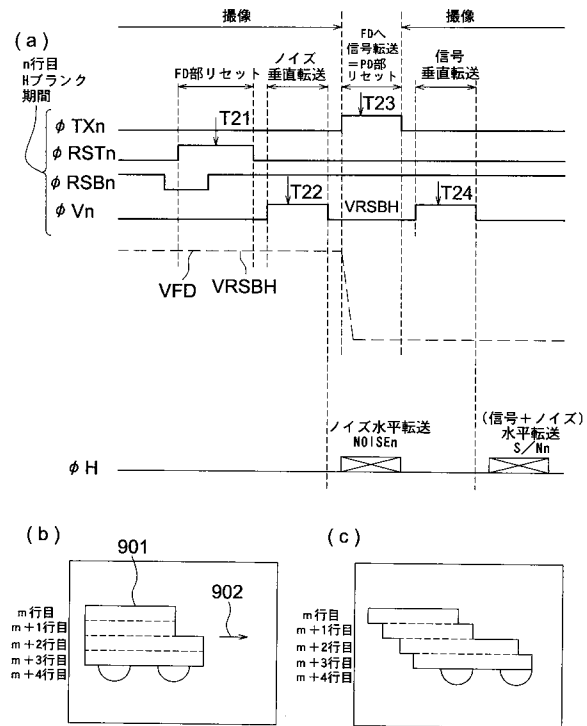
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H O 4 N 101:00

(72)発明者 掃部 幸一

東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

(72)発明者 岩本 剛志

東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA05 AA10 AB01 BA14 CA04 CA09 DB09 DD04 DD12 FA06

FA34 FA42

5C024 AX01 BX01 CY06 CY11 DX01 GY31 HX02 HX22 HX50 JX36

5C122 DA03 DA04 EA42 EA53 EA68 FA07 FA12 FC02 FC07 FC17

FF01 FF12 FH12 FH13 FL05 FL09 HA78 HA86 HA87 HB01

HB02 HB03