

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4416668号  
(P4416668)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int. Cl. F I  
**HO4N 5/335 (2006.01)**  
 HO4N 5/335 E  
 HO4N 5/335 P

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-8124 (P2005-8124)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年1月14日 (2005.1.14)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-197383 (P2006-197383A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年7月27日 (2006.7.27)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成20年1月15日 (2008.1.15)		弁理士 園分 孝悦
		(72) 発明者	小泉 徹
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	沖田 彰
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	櫻井 克仁
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置、その制御方法及びカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光電変換により電荷を生成して蓄積するための光電変換部と、  
 前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための遮光された第1の電荷保持部と、  
前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部を排出するための排出部と、  
 電荷を増幅するための増幅部と、  
 前記光電変換部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第1の転送部と、  
 前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第2の転送部と  
 を有する画素を有し、  
前記光電変換部の周辺の一部に対向して前記第1の電荷保持部が設けられ、前記光電変換部の周辺のその他の一部に対向して前記排出部が設けられている  
 ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】

光電変換により電荷を生成して蓄積するための光電変換部と、  
 前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための遮光された第1の電荷保持部と、  
前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部を排出するための排出部と、

電荷を増幅するための増幅部と、  
 前記光電変換部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第1の転送部と、  
 前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第2の転送部と  
 を有する画素を有し、  
前記第1の電荷保持部及び前記排出部は、前記光電変換部の横方向に配されている  
 ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項3】

前記光電変換部と、前記第1の電荷保持部と、前記光電変換部から前記第1の電荷保持部に電荷があふれ出る経路とが横型オーバーフローレイン構造をなし、

前記光電変換部と、前記排出部と、前記光電変換部から前記排出部に電荷があふれ出る経路とが横型オーバーフローレイン構造をなしていることを特徴とする請求項1又は2記載の固体撮像装置。

10

【請求項4】

さらに、前記光電変換部に蓄積された電荷及び前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷に応じて画素信号を生成する画素信号生成部を有することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項5】

前記光電変換部は、電荷を蓄積するための第1導電型の第1の不純物領域と、前記第1の不純物領域の表面側に配された第2導電型の第2の不純物領域とを含み、前記第1の電荷保持部は、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための第1導電型の第3の不純物領域と、前記第3の不純物領域の表面側に配された第2導電型の第4の不純物領域とを含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

20

【請求項6】

前記第1の転送部に対応し、前記増幅部の入力部となる第1の浮遊拡散部と、前記第2の転送部に対応し、前記増幅部の入力部となる第2の浮遊拡散部とを含み、前記第1及び第2の浮遊拡散部は、導電体により接続されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項7】

前記排出部は、前記光電変換部及び前記第1の電荷保持部の間にも設けられることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

30

【請求項8】

前記第1の電荷保持部及び前記排出部は、半導体基板の主表面から同程度の深さに配置し、

前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部が前記第1の電荷保持部に流入し、  
前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部が前記排出部に排出されることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項9】

さらに前記画素は、前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記第1の電荷保持部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための第2の電荷保持部と、

前記第2の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第3の転送部と  
 を有することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

40

【請求項10】

前記画素を複数有することを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の固体撮像装置。

【請求項11】

光電変換により電荷を生成して蓄積するための光電変換部と、

前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための遮光された第1の電荷保持部と、

前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部を排出するための排出部と、

50

電荷を増幅するための増幅部と  
を有する画素を有し、

前記光電変換部の周辺の一部に対向して前記第1の電荷保持部が設けられ、前記光電変換部の周辺のその他の一部に対向して前記排出部が設けられている固体撮像装置の制御方法であって、

前記光電変換部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送する経路と前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送する経路とを異ならせて電荷を転送することを特徴とする固体撮像装置の制御方法。

【請求項12】

請求項1～10のいずれか1項に記載の固体撮像装置と、  
光学像を前記固体撮像装置に結像させるためのレンズと、  
前記レンズを通る光量を可変するための絞りと  
を有することを特徴とするカメラ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置、その制御方法及びカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

下記の特許文献1には、光電荷が蓄積されている間にフォトダイオードからあふれ出た電荷は転送ゲート(TG)を介して浮遊拡散部(フローティングディフュージョン:FD)に流入する固体撮像装置が記載されている。浮遊拡散部に流入した電荷を読み出すことにより、ダイナミックレンジを拡大している。

20

【0003】

FDの容量は増幅部での増幅率に寄与するため、大きな値にすることができない。したがって、フォトダイオード部からあふれ出た電荷も少量しか蓄積することができない。また、フォトダイオードは、画素内の増幅部の入力部に接続されるために、FDを完全な埋め込み構造とすることは不可能である。ここで、埋め込み構造とは、FDを形成するための不純物拡散領域の表面に、逆導電型の不純物拡散領域を形成した構成であって、このような構成によれば、FDを形成するための不純物領域表面での暗電流発生が低減される。したがって、光電変換部と比べてFDを形成する不純物領域での暗電流が大きく、故にデータを保持するノードとしては適していない。FDにあふれてきた電荷が、時間と共に失われるので、高輝度部の信号の高S/Nは期待できない。

30

【0004】

また、下記の特許文献2には、半導体基板の表面に複数の受光部がアレー状に配列され各受光部の信号を受光部毎に読み出すMOS型固体撮像装置において、前記各受光部に、入射光量に応じた信号を検出する第1信号電荷検出部と、該第1信号電荷検出部による検出信号が飽和したとき該第1信号電荷検出部の過剰電荷の一部を捕獲し捕獲電荷量に応じた信号を検出する第2信号電荷検出部とを設けたことを特徴とするMOS型固体撮像装置が記載されている。

40

【0005】

特許文献2は、その図2に示すように、第1信号電荷検出部(31)で発生した電子が飽和したときにその一部を検出する第2信号電荷検出部(38)を設けたことを特徴としている。また、一部の過剰電荷を捕獲し、残りを縦型オーバーフローラインに捨てる構造になっている。また、第1及び第2の信号検出部を独立して持っている。

【0006】

しかし、縦型オーバーフローラインに一部を捨て、残りを第2信号電荷検出部(38)に集めるにはバリア部(33)と縦型オーバーフローラインのポテンシャルの両方をきわめて高い精度で製造する技術が必要となる。この精度が十分でない縦型オーバーフローラインに捨てる量と検出部に流入する量にばらつきが生じてしまいサンプル毎に

50

その流入割合が変わることとなり著しく量産性を欠くという欠点がある。

【0007】

また、特許文献2では、電荷を捨てる側が縦型オーバーフロードレイン、捕獲する側が横型オーバーフロードレインの構造の為それぞれが異なる構造のバリア障壁を越えることが必要となる。即ち、あふれる割合を異なる半導体工程で決定された濃度プロファイルに基づくポテンシャル障壁で制御するわけである。加えて、一般にポテンシャル制御の電圧に対しあふれ出る電流量は指数関数的に変化するため、詳細かつ精度の高いあふれる割合の制御が困難という問題もある。上記の理由から、縦型オーバーフロードレインと横型オーバーフロードレインに流れ出る割合が温度依存性を持つという欠点もある。

【0008】

更に、縦型オーバーフロードレインは、フォトダイオードの飽和電荷量を決定するため、ポテンシャルの制御できる範囲はかなりの制限が生じる。実用的には、これを補うためには横型オーバーフロードレイン構造にポテンシャル制御機構が必須となる。この結果、暗時の偽信号（暗電流）増加や制御線増加にともなう歩留り低下などの問題が生じる。

【0009】

【特許文献1】米国特許第6307195号明細書

【特許文献2】特開2004-335803号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、光電変換部からあふれ出る電荷のうち一部を電荷保持部に流入させることにより、ダイナミックレンジを拡大すると共に画質を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の固体撮像装置は、光電変換により電荷を生成して蓄積するための光電変換部と、前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための遮光された第1の電荷保持部と、前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部を排出するための排出部と、電荷を増幅するための増幅部と、前記光電変換部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第1の転送部と、前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送するための第2の転送部とを有する画素を有し、前記光電変換部の周辺の一部に対向して前記第1の電荷保持部が設けられ、前記光電変換部の周辺のもの他の一部に対向して前記排出部が設けられていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の固体撮像装置の制御方法は、光電変換により電荷を生成して蓄積するための光電変換部と、前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の一部を蓄積するための遮光された第1の電荷保持部と、前記光電変換部が電荷を生成して蓄積している期間において、前記光電変換部からあふれ出る電荷の他の一部を排出するための排出部と、電荷を増幅するための増幅部とを有する画素を有し、前記光電変換部の周辺の一部に対向して前記第1の電荷保持部が設けられ、前記光電変換部の周辺のもの他の一部に対向して前記排出部が設けられている固体撮像装置の制御方法であって、前記光電変換部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送する経路と前記第1の電荷保持部に蓄積された電荷を前記増幅部に転送する経路とを異ならせて電荷を転送することを特徴とする。

【0013】

また、本発明のカメラは、前記固体撮像装置と、光学像を前記固体撮像装置に結像させるためのレンズと、前記レンズを通る光量を可変するための絞りとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

10

20

30

40

50

光電変換部からあふれ出る電荷のうち第1の電荷保持部に流入させる割合を高精度で制御することができるので、ダイナミックレンジを拡大すると共に画質を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す図である。固体撮像装置は、複数の画素が2次元配列される。以下、nチャネルMOS電界効果トランジスタを単にMOSトランジスタという。1つの画素は、転送MOSトランジスタTx-MOS, Ty-MOS、リセットMOSトランジスタRES-MOS、ソースフォロアMOSトランジスタSF-MOS及びセレクトMOSトランジスタSEL-MOSを有する。転送MOSトランジスタTx-MOSのソース及びドレインは、光電変換部(フォトダイオード)101及び浮遊拡散部(フローティングディフュージョン)FDに対応する。転送MOSトランジスタTy-MOSのソース及びドレインは、電荷保持部102及び浮遊拡散部FDに対応する。

【0016】

光電変換部101及び電荷保持部102の構造は、電荷を蓄積、保持する不純物領域の表面に逆導電型の不純物領域が形成された構造である。光電変換部101は開口され、電荷保持部102は遮光されている。光電変換部101は、その周囲を素子分離部103により囲まれている。素子分離部103は光電変換部101に蓄積される電荷から見て、光電変換部101よりもポテンシャル障壁が高いので、光電変換部101は所定量の電荷を蓄積することができる。光電変換部101は、素子分離部103を介して、図1でいうと、上方に排出部104aが設けられ、左に排出部104bが設けられ、下に電荷保持部102が設けられる。電荷保持部102は、左に排出部104bが設けられ、下に排出部104cが設けられる。以下、排出部104a, 104b及び104cの個々を又はそれらの総称を排出部104という。排出部104は、固定電源電位VDDに接続される。排出部104aは、例えばリセットMOSトランジスタRES-MOSのドレインである。排出部104の周囲は、素子分離部105により囲まれる。素子分離部105は、自己の画素から隣接画素への電荷の漏れを防止する。光電変換部101は平面形状が四角形であり、その2辺に対向して排出部104a, 104bが設けられ、他の1辺に対向して電荷保持部102が設けられる。

【0017】

素子分離105は広義には排出部104も含み、この排出部があるために隣接画素への漏れを更に抑制することが可能となる。また、この排出部は増幅部などに用いられるMOSトランジスタのソースやドレインなどの不純物拡散領域を兼用することが可能である。このことは、本発明の構造、即ち横方向へのオーバーフロー機構を利用していることが、画素内にMOSトランジスタを有する増幅型の固体撮像装置に適した構造であることを示している。

【0018】

光電変換部101は、光電変換により電荷を生成して蓄積する。浮遊拡散部FDは、電荷を蓄積し、電圧に変換するための拡散領域である。転送MOSトランジスタTx-MOSのゲートは、光電変換部101により生成された電荷を浮遊拡散部FDに転送するためのゲートである。その転送ゲートを閉じることにより、光電変換部101は光電変換により電荷を生成して蓄積することができる。その蓄積時間が終了すると、転送ゲートを開けることにより、光電変換部101に蓄積された電荷を浮遊拡散部FDに転送する(読み出す)ことができる。

【0019】

図2(A)は、光電変換部101の光量と信号電荷との関係を示すグラフである。光電変換部101は、蓄積できる信号電荷量A1が決まっている。したがって、光電変換部101に強い光が照射されると、光電変換部101から電荷があふれ出て、光量t1で光電

10

20

30

40

50

変換部 101 は飽和する。光電変換部 101 からあふれ出る電荷の一部が電荷保持部 102 に流入し、残りの電荷は排出部 104 に排出される。

【0020】

図 2 ( B ) は、電荷保持部 102 の光量と信号電荷との関係を示すグラフである。さらに、電荷保持部 102 も蓄積できる信号電荷量 A2 が決まっており、あふれ出た電荷は排出部 104 に排出される。

【0021】

特性線 201 は、光電変換部 101 からあふれ出た電荷がすべて電荷保持部 102 に流入する場合を示す。電荷保持部 102 の特性線 201 の傾きは、図 2 ( A ) の光電変換部 101 の特性線の傾きと同じである。しかし、この場合、電荷保持部 102 は比較的少ない光量で飽和してしまう。

10

【0022】

特性線 202 は、光電変換部 101 からあふれ出た電荷のうち、一部が電荷保持部 102 に流入し、残りが排出部 104 に排出される場合を示す。電荷保持部 102 の特性線 202 の傾きは、図 2 ( A ) の光電変換部 101 の特性線の傾きよりも緩やかである。したがって、光電変換部 101 に強い光が照射されても、電荷保持部 102 は飽和し難い。これにより、画素信号のダイナミックレンジを拡大することができる。

【0023】

即ち、電荷保持部 102 へのあふれる割合を小さくできることが、ダイナミックレンジをより大きくすることができる。更に、本発明の特徴として、保持部を光電変換部と同じ構造を用いることが可能であるため、あふれる割合を小さくしても、ノイズに埋もれることなく検知することが可能である。

20

【0024】

光電変換部 101 に光が照射されると、光量 t1 までは光電変換部 101 に電荷が蓄積され、電荷保持部 102 には電荷が蓄積されない。光量 t1 になると、光電変換部 101 は飽和し、光電変換部 101 から電荷保持部 102 に電荷が流入し、電荷保持部 102 は電荷を蓄積し始める。

【0025】

電荷保持部 102 は、横方向の ( 横型 ) オーバーフローレイン構造を有することにより、光電変換部 101 からあふれ出る電荷の一部が電荷保持部 102 に流入する。また、排出部 104 も、横型オーバーフローレイン構造を有することにより、光電変換部 101 からあふれ出る電荷の他の一部が排出部 104 に排出される。すなわち、電荷保持部 102 及び排出部 104 は、半導体基板の主表面から同程度の深さに配置される。

30

【0026】

図 1 において、長さ L1 は、光電変換部 101 が排出部 104 a に対向する辺の長さである。長さ L2 は、光電変換部 101 が電荷保持部 102 に対向する辺の長さである。長さ L3 は、光電変換部 101 が排出部 104 b に対向する辺の長さである。光電変換部 101 が飽和し、光電変換部 101 からあふれ出る過剰電荷量を Q0 とすると、光電変換部 101 から電荷保持部 102 へ流入する過剰電荷量 Q1 は、次式で表される。

$$Q1 = Q0 \times L2 / (L1 + L2 + L3)$$

40

【0027】

光電変換部 101 と電荷保持部 102 間、光電変換部 101 と電荷排出部 104 間の不純物プロファイルが略同一である場合に、単位辺当たりの流れ込み量は、各辺等価と考えられるため上記比率になる。プロセスバラツキにより、ポテンシャル障壁は多少ばらつくものの、前述の通り、単位辺当たりの流れ込み量は等価であるため、プロセスがばらついても、意図的に不純物プロファイルが異なるように設計しなければ上記比率が保持される。

【0028】

排出部 104 は、MOS トランジスタ等の電源端子が接続された不純物領域を利用するため、特に新たな場所をとることはない。縦方向の ( 縦型 ) オーバーフローレインは、

50

電荷蓄積領域下部の不純物濃度を低くする必要があり、光電変換部101の飽和電荷量A1が減少する。本実施形態は、横型オーバーフロードレイン構造であるので、光電変換部101の飽和電荷量A1は減少せず、電荷保持部102により、ダイナミックレンジを拡大しても、あくまでも主たる光電変換部101の飽和電荷量A1を高く維持できることは重要である。

#### 【0029】

本実施形態は、横型オーバーフロードレイン構造により、光電変換部101からあふれ出た電荷を、排出部104の固定電位に排出する経路と電荷保持部102に流す経路とをもつことを特徴とする。

#### 【0030】

横型オーバーフロードレインを並列に配置することにより、電荷保持部102に流入する電荷量を2次元配置で調整することが可能となる。例えば、(1)光電変換部101が排出部104に接する幅L1、L3、(2)排出部104の長さW1、(3)電荷保持部102の幅L2、(4)電荷保持部の長さW2等により調整することができる。また、各領域間の不純物プロファイルを異ならせて、所望の割合のあふれ出た電荷を電荷保持部102に送ることも可能である。

#### 【0031】

光電変換部101及び電荷保持部102の構造は、電荷を蓄積、保持する不純物領域の表面に逆導電型の不純物領域が形成された構造である。光電変換部101は開口され、電荷保持部102は遮光されている。光電変換部101及び電荷保持部102は、構造が同じで、表面に逆導電型の不純物領域が形成されているため、光電変換部101の信号と電荷保持部102の信号を加算してもノイズがのり難い。また、光電変換部101からあふれ出た電荷のうち、電荷保持部102に流入させる割合は光電変換部101、電荷保持部102及び排出部104の面積及び周辺長により制御できるので、プロセスバラツキの影響を受け難い。

#### 【0032】

光電変換部101で光電変換された負電荷は、光電変換部101の第1導電型(n型)の電荷蓄積領域に蓄積される。電荷保持部102は、光電変換部101とは別に遮光された領域である。光電変換部101の飽和電荷量を超えたとき該飽和電荷量を超えた過剰電荷の一部を画素内の第1導電型の排出部104に排出する第1の経路と他の一部を電荷保持部102に排出する第2の経路とを有する。光電変換部101は、第1の転送部(MOSTランジスタTx-MOSのゲート)を介し、ソースフォロアアンプを構成するソースフォロアMOSTランジスタSF-MOSに接続されている。電荷保持部102は、第2の転送部(MOSTランジスタTy-MOSのゲート)を介し、ソースフォロアアンプを構成するソースフォロアMOSTランジスタSF-MOSに接続されている。ソースフォロアアンプは、光電変換部101及び電荷保持部102の信号電荷を増幅する。

#### 【0033】

図3は図1の固体撮像装置の等価回路図であり、図4は図3の回路の動作例を示すタイミングチャートである。電位resはリセットMOSTランジスタRES-MOSのゲート電位、電位txは転送MOSTランジスタTx-MOSのゲート電位、電位tyは転送MOSTランジスタTy-MOSのゲート電位、電位selはセレクトMOSTランジスタSEL-MOSのゲート電位、電位CtsFDはMOSTランジスタ411のゲート電位、電位CtnはMOSTランジスタ413のゲート電位、電位CtsPDはMOSTランジスタ412のゲート電位を示す。

#### 【0034】

タイミングT1より前では、電位resは正電位であり、電位tx, ty, sel, CtsFD, Ctn, CtsPDは0Vである。リセットMOSTランジスタRES-MOSがオンし、浮遊拡散部FDに電源電位VDDが供給される。

#### 【0035】

次に、タイミングT1では、電位tx及びtyとして正パルスを印加する。トラン

10

20

30

40

50

ジスタ  $T_x - MOS$  及び  $T_y - MOS$  はオンし、浮遊拡散部  $FD$ 、光電変換部  $101$  及び電荷保持部  $102$  に電源電位  $VDD$  が印加されてリセットされる。リセット後、電位  $r_{es}$  を  $0V$  に下げ、リセット  $MOS$  トランジスタ  $RES - MOS$  をオフにする。そして、電位  $t_x$  及び  $t_y$  を例えば  $-1.3V$  にし、光電変換部  $101$ 、電荷保持部  $102$  及び浮遊拡散部  $FD$  をフローティング状態にする。ただし、このとき外部の機械的なシャッタはまだ開いておらず、光電変換部  $101$  において光電荷の蓄積は始まっていない。

【0036】

次に、タイミング  $T_2$  では、機械的なシャッタ  $53$  (図7) が開き、光電変換部  $101$  に光が照射され、光電変換部  $101$  は光電荷の生成及び蓄積を開始する。光電変換部  $101$  に弱い光が照射されたときには、光電変換部  $101$  は飽和せず、光電変換部  $101$  から電荷保持部  $102$  に電荷が流入しない。これに対し、光電変換部  $101$  に強い光が照射されたときには、光電変換部  $101$  は飽和し、光電変換部  $101$  から電荷保持部  $102$  に一部の電荷が流入する。

10

【0037】

次に、タイミング  $T_3$  では、シャッタ  $53$  が閉じ、光電変換部  $101$  は遮光され、光電変換部  $101$  の光電荷の生成が終了する。

【0038】

次に、タイミング  $T_4$  では、電位  $t_y$  として正パルス印加する。転送  $MOS$  トランジスタ  $T_y - MOS$  はオンし、電荷保持部  $102$  に蓄積された負電荷が浮遊拡散部  $FD$  に読み出される。浮遊拡散部  $FD$  の電位の実線は、弱い光が照射され、光電変換部  $101$  から電荷保持部  $102$  に電荷があふれ出なかった場合を示す。浮遊拡散部  $FD$  の電位の点線は、強い光が照射され、光電変換部  $101$  から電荷保持部  $102$  に電荷があふれ出た場合を示す。電荷保持部  $102$  から浮遊拡散部  $FD$  に負電荷が読み出されると、浮遊拡散部  $FD$  の電位が下がる。

20

【0039】

次に、タイミング  $T_5$  では、電位  $s_{el}$  を  $0V$  から正電位にする。セレクト  $MOS$  トランジスタ  $SEL - MOS$  はオンし、信号出力線  $401$  をアクティブ状態にする。ソースフォロア  $MOS$  トランジスタ  $SF - MOS$  は、ソースフォロアアンプを構成し、浮遊拡散部  $FD$  の電位に応じて、信号出力線  $401$  に出力電圧を出力する。

【0040】

30

次に、タイミング  $T_6$  では、電位  $C_{tsFD}$  として正パルスが印加される。トランジスタ  $411$  がオンし、容量  $C_{tsFD}$  に浮遊拡散部  $FD$  の電位に応じた信号出力線  $401$  の電位が蓄積される。光電変換部  $101$  が飽和していない画素には、電荷保持部  $102$  に電荷があふれ出ないので、浮遊拡散部  $FD$  のリセット電圧  $VDD$  に応じた出力が容量  $C_{tsFD}$  に蓄積される。また、光電変換部  $101$  に強い光が照射され、光電変換部  $101$  が飽和した場合は、浮遊拡散部  $FD$  のリセット電圧  $VDD$  より低い出力が容量  $C_{tsFD}$  に蓄積される。

【0041】

次に、タイミング  $T_7$  では、電位  $r_{es}$  として正パルス印加する。リセット  $MOS$  トランジスタ  $RES - MOS$  はオンし、浮遊拡散部  $FD$  は再度電源電位  $VDD$  にリセットされる。

40

【0042】

次に、タイミング  $T_8$  では、電位  $C_{tn}$  として正パルス印加する。  $MOS$  トランジスタ  $413$  はオンし、浮遊拡散部  $FD$  がリセットされた状態での信号出力線  $401$  のオフセットノイズ電圧が容量  $C_{tn}$  に蓄積される。

【0043】

次に、タイミング  $T_9$  では、電位  $t_x$  として正パルス印加する。転送  $MOS$  トランジスタ  $T_x - MOS$  はオンし、光電変換部  $101$  に蓄積された電荷が浮遊拡散部  $FD$  に読み出される。

【0044】

50



次に、タイミングT10では、電位  $CtsPD$ として正パルス印加する。MOSトランジスタ412はオンし、光電変換部101から浮遊拡散部FDに読み出された電荷に応じた信号出力線401の電圧が容量  $CtsPD$ に蓄積される。

【0045】

次に、タイミングT11では、電位  $sel$ を0Vにする。セレクトMOSトランジスタSEL-MOSはオフし、信号出力線401は非アクティブ状態になる。

【0046】

次に、タイミングT12では、電位  $res$ を正電位にする。リセットMOSトランジスタRES-MOSはオンし、浮遊拡散部FDの電位を電源電位VDDに固定する。

【0047】

以上の処理により、容量  $Ctn$ にはオフセットノイズに対応する電圧が蓄積され、容量  $CtsFD$ には光電変換部101から電荷保持部102にあふれ出た電荷に対応する電圧が蓄積され、容量  $CtsPD$ には光電変換部101の蓄積電荷に対応する電圧が蓄積される。

【0048】

図9に別の例を示す。本例において、図3の構成に更に、オフセットノイズに対応する電圧を蓄積するための容量  $Ctn$ を、光電変換部101用容量  $CtnPD$ 及び電荷保持部102用容量  $CtnFD$ の二つの容量を設けた構成での動作例を示すタイミングチャートである。同様に、MOSトランジスタ413も2つ設けられ、一方がゲート電位  $CtnPD$ で制御され、他方がゲート電位  $CtnFD$ で制御される。

【0049】

タイミングT1は、光電変換部101及び電荷保持部102のリセット期間である。タイミングT2～T3は、光照射期間である。タイミングT4は、読み出し開始（リセット解除）期間である。タイミングT5は、電荷保持部102読み出し用のノイズ電圧書き込み期間である。タイミングT6は、電荷保持部102の信号を浮遊拡散部FDに転送する期間である。タイミングT7は、電荷保持部102読み出し用の信号電圧書き込み期間である。タイミングT8は、浮遊拡散部FDをリセットする期間である。タイミングT9は、光電変換部101読み出し用のノイズ電圧書き込み期間である。タイミングT10は、光電変換部101の信号を浮遊拡散部FDに転送する期間である。タイミングT11は、光電変換部101読み出し用の信号電圧書き込み期間である。タイミングT12は、読み出し終了（リセットオン）期間である。以下、より詳細に説明する。

【0050】

まず、タイミングT1において、光電変換部101及び電荷保持部102のリセットを行うために、電位  $res$ を正電位とし、電位  $tx$ 、電位  $ty$ として正パルス印加する。

【0051】

次に、タイミングT2～T3において、メカシャッタ53が開いて光電変換部101が露光される。タイミングT4において、電位  $res$ が0Vとなり、読み出しが開始される。

【0052】

まずはタイミングT5において、電位  $CtnFD$ に正パルスが印加され、電荷保持部102のN信号（オフセットノイズ）が蓄積される。タイミングT6において、電位  $ty$ として正パルス印加して、電荷保持部102に蓄積された信号電荷を転送し、タイミングT7において電位  $CtsFD$ に正パルス印加して、容量  $CtsFD$ にS信号（正規信号）を蓄積する。

【0053】

次にタイミングT8において、浮遊拡散部FDをリセットするために、電位  $res$ を正電位とする。そしてタイミングT9～T11において、光電変換部101に蓄積された電荷を読み出す。これは、タイミングT5～T7の電荷保持部102からのN信号、S信号の読み出しと同様のシーケンスで、電位  $CtsFD$ 、 $CtnPD$ 、 $tx$ にパルス

10

20

30

40

50

を印加すればよい。図9の浮遊拡散部FDの電位は浮遊拡散部FDに溢れだす電荷量を示している。

【0054】

図3において、差動アンプ421は、容量 $C_{tsFD}$ の信号電圧から容量 $C_{tn}$ のノイズ電圧を引いた電圧を出力する。差動アンプ422は、容量 $C_{tsPD}$ の信号電圧から容量 $C_{tn}$ のノイズ電圧を引いた電圧を出力する。アンプ423は、差動アンプ421の出力信号を増幅する。アンプ424は、差動アンプ422の出力信号を増幅する。

【0055】

アンプ423及び424の増幅度(ゲイン)は、光電変換部101からあふれ出た電荷のうち、電荷保持部102に流入する量と排出部104に排出する量の比率により決まる。例えば、光電変換部101からあふれ出た電荷のうち、 $1/3$ が電荷保持部102に流入し、 $2/3$ が排出部104に排出される場合を説明する。その場合は、アンプ423は入力信号を3倍して出力し、アンプ424は入力信号を1倍して出力する。すなわち、電荷保持部102にあふれ出た電荷量の3倍が、光電変換部101からあふれ出た電荷量であることを意味する。

10

【0056】

電荷保持部102の信号と光電変換部101の信号を読み出す画素内の増幅回路を共通にする、即ち読み出し経路を同一にすることで、経路の違いによるわずかな感度のズレ、オフセットズレを抑制することができる。この結果、後段アンプでの増幅も可能となる。特に、ダイナミックレンジを拡大するためには、この後段アンプでの増幅を大きくする必要があり、経路を同一にすることで増幅が可能となる。

20

【0057】

加算器425は、アンプ423及び424の出力信号を加算して画素信号を出力する。画素信号は、光電変換部101の蓄積電荷及び電荷保持部102にあふれ出た電荷を基に生成されるので、光電変換部101の蓄積電荷のみを用いる場合に比べ、画素信号のダイナミックレンジを拡大することができる。

【0058】

アンプ426は、ISO感度に応じて、加算器425の出力信号を増幅して出力する。ISO感度値が小さいときには増幅度が小さく、ISO感度値が大きいときには増幅度が大きい。

30

【0059】

上記の素子が画素信号生成部を構成する。画素信号生成部は、光電変換部101に蓄積された電荷及び電荷保持部102に蓄積された電荷に応じて画素信号を生成する。本実施形態によれば、光電変換部101からあふれ出る電荷のうち電荷保持部102に流入させる割合を高精度で制御することができ、ダイナミックレンジを拡大すると共に画質を向上させることができる。また、光電変換部101から電荷保持部102にあふれ出る構造と光電変換部101から排出部102にあふれ出る構造は、共に横型オーバーフローライン構造なので、両者にあふれ出る電荷量の比率を容易に制御することができる。

【0060】

(第2の実施形態)

40

図5は、本発明の第2の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す図である。図5が図1と異なる点を説明する。本実施形態は、図1の電荷保持部102の代わりに、第1の電荷保持部102a及び第2の電荷保持部102bを設ける。以下、電荷保持部102a及び102bの個々を又はそれらの総称を電荷保持部102という。

【0061】

転送MOSトランジスタ $T_{y-MOS}$ のソース及びドレインは、第1の電荷保持部102a及び浮遊拡散部FDに対応する。MOSトランジスタ $T_{y-MOS}$ のゲートを制御することにより、第1の電荷保持部102aの蓄積電荷を浮遊拡散部FDに読み出すことができる。

【0062】

50

また、転送MOSトランジスタ $T_z$ -MOSのソース及びドレインは、第2の電荷保持部102b及び浮遊拡散部FDに対応する。MOSトランジスタ $T_z$ -MOSのゲートを制御することにより、第2の電荷保持部102bの蓄積電荷を浮遊拡散部FDに読み出すことができる。

【0063】

排出部104dは、光電変換部101及び第1の電荷保持部102aの間に設けられ、光電変換部101からあふれ出る電荷の一部を排出する。排出部104eは、第1の電荷保持部102a及び第2の電荷保持部102bの間に設けられ、第1の電荷保持部102aからあふれ出る電荷の一部を排出する。以下、排出部104a~104eの個々を又はそれらの総称を排出部104という。

10

【0064】

光電変換部101からあふれ出る電荷のうち、一部は第1の電荷保持部102aに流入し、他の一部は第2の電荷保持部102bに流入し、残りは排出部104に排出される。また、第1の電荷保持部102aが飽和すると、第1の電荷保持部102aからあふれ出た電荷のうち、一部が第2の電荷保持部102bに流入し、残りが排出部104に排出される。

【0065】

なお、光電変換部101から直接第2の電荷保持部102bに流入する経路は必ずしも必要でない。例えば、光電変換部101からあふれ出た電荷量の1/2が第1の電荷保持部102aに流入させ、さらに第1の電荷保持部102aからあふれ出た電荷量の1/2

20

【0066】

本実施形態は、2次元上で第2の電荷保持部102bを設置することができ、第1の電荷保持部102aからあふれ出た電荷をさらに第2の電荷保持部102bに取り込むことができ、更にダイナミックレンジを拡大することができる。

【0067】

図6(A)は、本実施形態による固体撮像装置の光量と信号電荷との関係を示すグラフである。信号電荷は、光電変換部101及び電荷保持部102a, 102bの合計蓄積電荷量を示す。光量が増加するに従い、信号電荷は領域601~603に推移する。領域601は、光電変換部101が飽和する前の光電変換部101に蓄積される信号電荷を示す。領域602は、光電変換部101が飽和し、光電変換部101から第1の電荷保持部102aに一部の電荷が流入する領域を示す。領域603は、第1の電荷保持部102aが飽和し、第1の電荷保持部102aから第2の電荷保持部102bに一部の電荷が流入する領域を示す。領域601~603は、徐々に特性線の傾きが緩やかになる。人間の視感度特性は、光量が多い(明るい)ときには光量の変化を比較的認識し難い。したがって、この信号電荷をそのまま画素信号としてもよい。すなわち、図3のアンプ423, 424は、必ずしも必要でない。

30

【0068】

図6(B)は、本実施形態による固体撮像装置の光量と画素信号との関係を示すグラフである。画素信号は、図6(A)の各領域601~603の信号電荷をアンプ423, 424等によりゲイン補正したものである。全領域601~603において、画素信号は光量に対して線形特性を保つことができる。

40

【0069】

本実施形態によれば、第1の電荷保持部102a及び第2の電荷保持部102bを容易に段階的に設けることができ、図6(A)の線形特性に連続性を持たせることができる。

【0070】

なお、転送MOSトランジスタ $T_x$ -MOSのゲートのローレベル電位を制御することにより、光電変換部101から浮遊拡散部FDに一部の電荷を流入させ、第1の電荷保持部102aへ流入する割合を制御することもできる。しかし、過剰電荷の50%程度の漏れ制御はできるものの、より少ない漏れ量を制御するのはバラツキが問題となり困難であ

50

る。そこで、それに本実施形態を併用することで、より高精度の制御が可能となる。

【0071】

また、転送MOSトランジスタTx - MOSのゲートのローレベル電位を制御する場合、第1の電荷保持部102aへの漏れこみを抑制、すなわち光電変換部101から浮遊拡散部FDへの漏れ込みを増大させると、転送MOSトランジスタTx - MOSの暗電流という問題が生じるため、大幅なダイナミックレンジ拡大は困難である。

【0072】

光電変換部101の蓄積電荷は、電荷保持部102a, 102bの蓄積電荷に比べ、重要な信号電荷である。したがって、光電変換部101の転送ゲート(トランジスタTx - MOSのゲート)を十分にオフし、第1の電荷保持部102aの転送ゲート(トランジスタTy - MOSのゲート)のローレベル電位を制御することにより、第2の電荷保持部102bに流入する電荷量の割合を制御することが好ましい。

10

【0073】

また、第1及び第2の実施形態では、電荷保持部に流入する割合に応じて、アンプ423, 424により信号電荷を増幅補正して画素信号を生成する場合を説明したが、アンプ423, 424を用いずに、容量CtsFD及びCtsPDの容量値(サイズ)等を調整して電圧増幅するようにしてもよい。

【0074】

(第3の実施形態)

図7は、本発明の第3の実施形態によるスチルビデオカメラの構成例を示すブロック図である。図7に基づいて、第1及び第2の実施形態の固体撮像装置をスチルビデオカメラに適用した場合の一例について詳述する。固体撮像素子54及び撮像信号処理回路55は上記の固体撮像装置に対応する。

20

【0075】

図7において、51はレンズのプロテクトとメインスイッチを兼ねるバリア、52は被写体の光学像を固体撮像素子54に結像させるレンズ、53はレンズ52を通った光量を可変するための絞り及びシャッタ、54はレンズ52で結像された被写体を画像信号として取り込むための固体撮像素子、55は固体撮像素子54より出力される撮像信号(画像信号)をアナログ信号処理する撮像信号処理回路、56は撮像信号処理回路55より出力される画像信号のアナログ-デジタル変換を行うA/D変換部、57はA/D変換部56より出力された画像データに各種の補正を行ったりデータを圧縮する信号処理部、58は固体撮像素子54、撮像信号処理回路55、A/D変換部56、信号処理部57に、各種タイミング信号を出力するタイミング発生部、59は各種演算とスチルビデオカメラ全体を制御する全体制御・演算部、60は画像データを一時的に記憶する為のメモリ部、61は記録媒体62に記録又は読み出しを行うためのインタフェース部、62は画像データの記録又は読み出しを行う為の半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体、63は外部コンピュータ等と通信する為のインタフェース部である。

30

【0076】

次に、前述の構成における撮影時のスチルビデオカメラの動作について説明する。バリア51がオープンされるとメイン電源がオンされ、次にコントロール系の電源がオンし、更にA/D変換部56などの撮像系回路の電源がオンされる。それから、露光量を制御する為、全体制御・演算部59は絞り53を開放にし、固体撮像素子54から出力された信号は撮像信号処理回路55を介してA/D変換部56で変換された後、信号処理部57に入力される。そのデータを基に露出の演算を全体制御・演算部59で行う。この測光を行った結果により明るさを判断し、その結果に応じて全体制御・演算部59は絞り53を制御する。

40

【0077】

次に、固体撮像素子54から出力された信号を基に、高周波成分を取り出し被写体までの距離の演算を全体制御・演算部59で行う。その後、レンズを駆動して合焦か否かを判断し、合焦していないと判断した時は、再びレンズを駆動し測距を行う。そして、合焦が

50

確認された後に、シャッタ53を開いて本露光が始まる。露光が終了すると、固体撮像素子54から出力された画像信号は撮像信号処理回路55を介してA/D変換部56でA/D変換され、信号処理部57を通り全体制御・演算部59によりメモリ部60に書き込まれる。その後、メモリ部60に蓄積されたデータは、全体制御・演算部59の制御により記録媒体制御I/F部61を通り半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体62に記録される。また、外部I/F部63を通り直接コンピュータ等に入力して画像の加工を行ってもよい。

【0078】

タイミング発生部58は、図4の電位  $res$ 、 $tx$ 、 $ty$ 、 $sel$ 、 $CtsFD$ 、 $Ctn$ 、 $CtsPD$ 等の信号を制御する。

10

【0079】

(第4の実施形態)

図8は、本発明の第4の実施形態によるビデオカメラの構成例を示すブロック図である。図8に基づいて、第1及び第2の実施形態の固体撮像装置をビデオカメラに適用した場合の一実施例について詳述する。

【0080】

1は撮影レンズで焦点調節を行うためのフォーカスレンズ1A、ズーム動作を行うズームレンズ1B、結像用のレンズ1Cを備えている。2は絞り及びシャッタ、3は撮像面に結像された被写体像を光電変換して電気的な撮像信号に変換する固体撮像素子、4は固体撮像素子3より出力された撮像信号をサンプルホールドし、さらに、レベルをアンプするサンプルホールド回路(S/H回路)であり、映像信号を出力する。

20

【0081】

5はサンプルホールド回路4から出力された映像信号にガンマ補正、色分離、ブランキング処理等の所定の処理を施すプロセス回路で、輝度信号Yおよびクロマ信号Cを出力する。プロセス回路5から出力されたクロマ信号Cは、色信号補正回路21で、ホワイトバランス及び色バランスの補正がなされ、色差信号R-Y、B-Yとして出力される。

【0082】

また、プロセス回路5から出力された輝度信号Yと、色信号補正回路21から出力された色差信号R-Y、B-Yは、エンコーダ回路(ENC回路)24で変調され、標準テレビジョン信号として出力される。そして、図示しないビデオレコーダ、あるいはモニタ電子ビューファインダ(EVF)等の電子ビューファインダへと供給される。

30

【0083】

次いで、6はアイリス制御回路で有り、サンプルホールド回路4から供給される映像信号に基づいてアイリス駆動回路7を制御し、映像信号のレベルが所定レベルの一定値となるように、絞り2の開口量を制御すべくi gメータ8を自動制御するものである。

【0084】

13及び14は、サンプルホールド回路4から出力された映像信号中より合焦検出を行うために必要な高周波成分を抽出する異なった帯域制限のバンドパスフィルタ(BPF)である。第1のバンドパスフィルタ13(BPF1)、及び第2のバンドパスフィルタ14(BPF2)から出力された信号は、ゲート回路15及びフォーカスゲート枠信号で各々でゲートされ、ピーク検出回路16でピーク値が検出されてホールドされると共に、論理制御回路17に入力される。この信号を焦点電圧と呼び、この焦点電圧によってフォーカスを合わせている。

40

【0085】

また、18はフォーカスレンズ1Aの移動位置を検出するフォーカスエンコーダ、19はズームレンズ1Bの焦点距離を検出するズームエンコーダ、20は絞り2の開口量を検出するアイリスエンコーダである。これらのエンコーダの検出値は、システムコントロールを行う論理制御回路17へと供給される。

【0086】

論理制御回路17は、設定された合焦検出領域内に相当する映像信号に基づいて、被写

50

体に対する合焦検出を行い焦点調節を行う。即ち、各々のバンドパスフィルタ 1 3、1 4 より供給された高周波成分のピーク値情報を取り込み、高周波成分のピーク値が最大となる位置へとフォーカスレンズ 1 A を駆動すべくフォーカス駆動回路 9 にフォーカスマーター 1 0 の回転方向、回転速度、回転 / 停止等の制御信号を供給し、これを制御する。

【 0 0 8 7 】

ズーム駆動回路 1 1 は、ズームが指示されると、ズームモーター 1 2 を回転させる。ズームモーター 1 2 が回転すると、ズームレンズ 1 B が移動し、ズームが行われる。

【 0 0 8 8 】

以上のように、第 1 ~ 第 4 の実施形態によれば、電荷保持部 1 0 2 は、光電変換部 1 0 1 が電荷を生成して蓄積している期間において、光電変換部 1 0 1 からあふれ出る電荷の一部を蓄積する。トランジスタ  $T_x$  - MOS のゲートは、光電変換部 1 0 1 に蓄積された電荷をソースフォロアアンプ SF - MOS に転送するための第 1 の転送部である。トランジスタ  $T_y$  - MOS のゲートは、電荷保持部 1 0 2 に蓄積された電荷をソースフォロアアンプ SF - MOS に転送するための第 2 の転送部である。排出部 1 0 4 は、光電変換部 1 0 1 が電荷を生成して蓄積している期間において、光電変換部 1 0 1 からあふれ出る電荷の他の一部を排出する。光電変換部 1 0 1 に蓄積された電荷をソースフォロアアンプ SF - MOS に転送する経路と電荷保持部 1 0 2 に蓄積された電荷をソースフォロアアンプ SF - MOS に転送する経路とを異ならせて電荷を転送することが特徴である。

【 0 0 8 9 】

第 2 の実施形態では、第 2 の電荷保持部 1 0 2 b は、光電変換部 1 0 1 が電荷を生成して蓄積している期間において、第 1 の電荷保持部 1 0 2 a からあふれ出る電荷の一部を蓄積する。トランジスタ  $T_z$  - MOS のゲートは、第 2 の電荷保持部 1 0 2 b に蓄積された電荷をソースフォロアアンプ SF - MOS に転送するための第 3 の転送部である。

【 0 0 9 0 】

長さ  $L_1$  ,  $L_2$  ,  $L_3$  等を調整することにより、光電変換部 1 0 1 からあふれ出る電荷のうち電荷保持部 1 0 2 に流入させる割合を高精度で制御することができ、ダイナミックレンジを拡大すると共に画質を向上させることができる。また、光電変換部 1 0 1 から電荷保持部 1 0 2 にあふれ出る構造と光電変換部 1 0 1 から排出部 1 0 4 にあふれ出る構造は、共に横型オーバーフローレイン構造なので、両者にあふれ出る電荷量の比率を容易に制御することができる。

【 0 0 9 1 】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す図である。

【 図 2 】 図 2 ( A ) は光電変換部の光量と信号電荷との関係を示すグラフであり、図 2 ( B ) は電荷保持部の光量と信号電荷との関係を示すグラフである。

【 図 3 】 図 1 の固体撮像装置の等価回路図である。

【 図 4 】 図 3 の回路の動作例を示すタイミングチャートである。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態による固体撮像装置の構成例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 ( A ) は第 2 の実施形態による固体撮像装置の光量と信号電荷との関係を示すグラフであり、図 6 ( B ) は第 2 の実施形態による固体撮像装置の光量と画素信号との関係を示すグラフである。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施形態によるスチルビデオカメラの構成例を示すブロック図である。

【 図 8 】 本発明の第 4 の実施形態によるビデオカメラの構成例を示すブロック図である。

【 図 9 】 固体撮像装置の他の動作例を示すタイミングチャートである。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

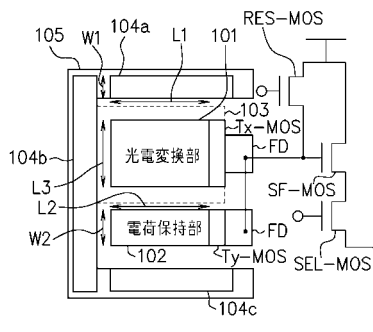
【0093】

- 5 1 バリア
- 5 2 レンズ
- 5 3 絞り (シャッタ)
- 5 4 固体撮像素子
- 5 5 撮像信号処理回路
- 5 6 A / D 変換部
- 5 7 信号処理部
- 5 8 タイミング発生部
- 5 9 全体制御・演算部
- 6 0 メモリ部
- 6 1 記録媒体制御インタフェース部
- 6 2 記録媒体
- 6 3 外部インタフェース部
- 6 4 温度計
- 1 0 1 光電変換部
- 1 0 2 電荷保持部
- 1 0 3 , 1 0 5 素子分離部
- 1 0 4 排出部
- 4 0 1 信号出力線
- 4 1 1 ~ 4 1 3 M O S トランジスタ
- 4 2 1 , 4 2 2 差動アンプ
- 4 2 3 , 4 2 4 , 4 2 6 アンプ
- 4 2 5 加算器

10

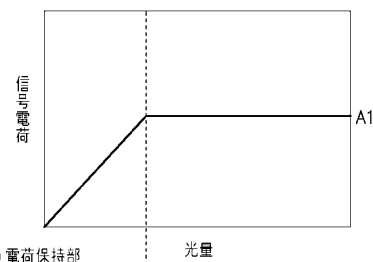
20

【図1】

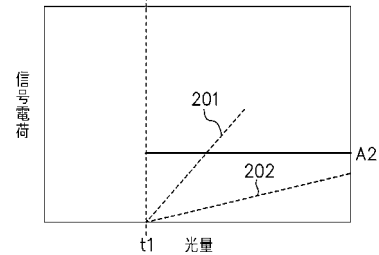


【図2】

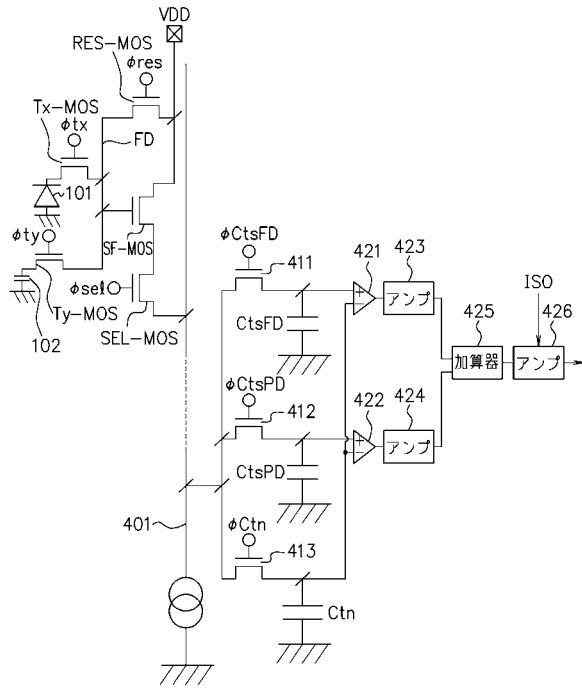
(A) 光電変換部



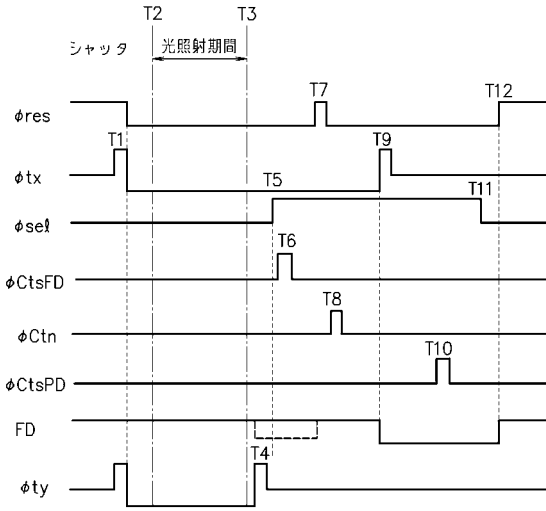
(B) 電荷保持部



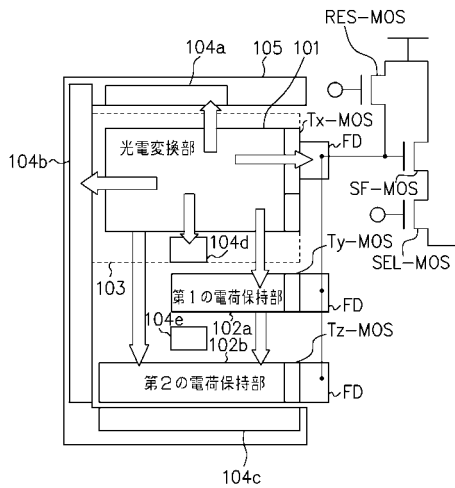
【図3】



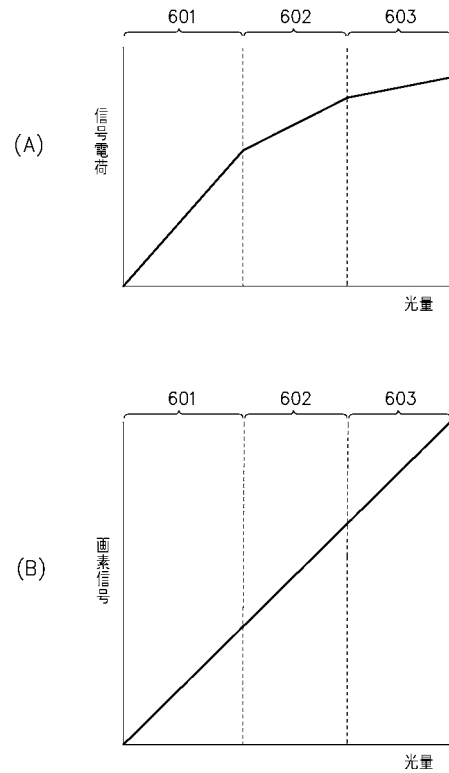
【図4】



【図5】

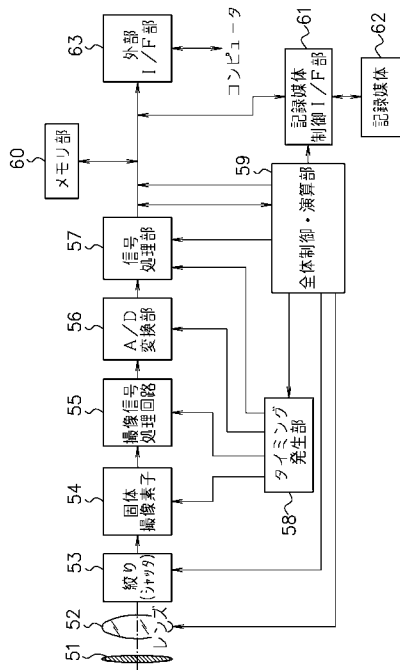


【図6】

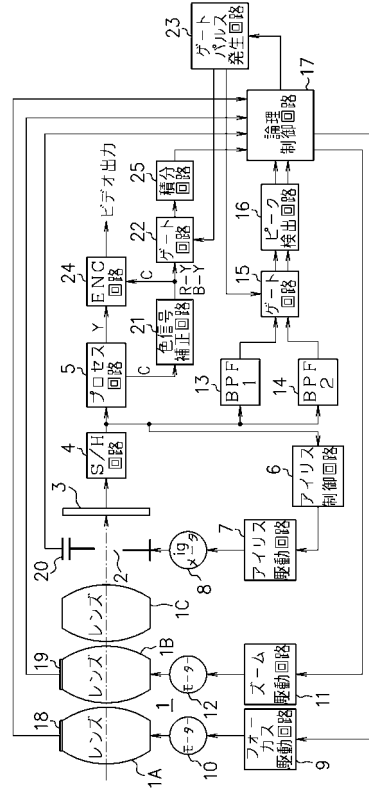




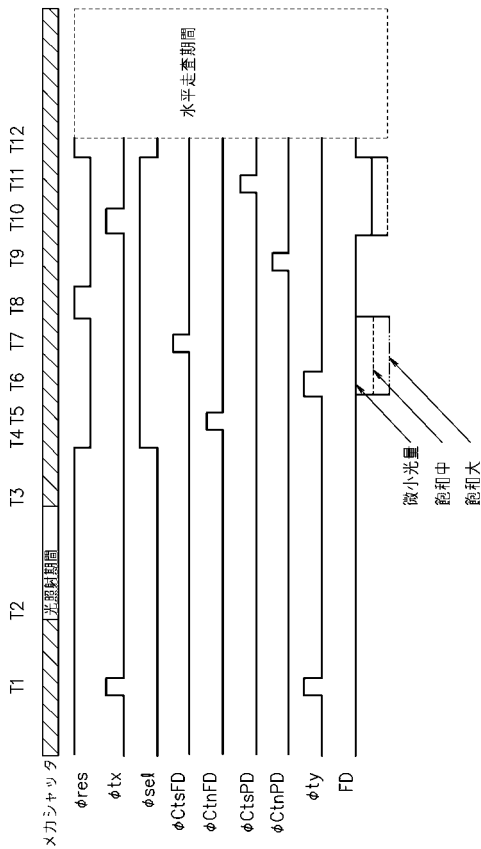
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 上野 勇武  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 徳 田 賢二

(56)参考文献 特開2004-335803(JP,A)  
特開2005-012007(JP,A)  
特開2000-023041(JP,A)  
特開2004-336006(JP,A)  
特開2003-142675(JP,A)  
特開平11-214738(JP,A)  
特開2000-165754(JP,A)  
特開2002-077737(JP,A)  
国際公開第2004/112376(WO,A1)  
特開平08-307772(JP,A)  
特開平08-289205(JP,A)  
特開平08-122149(JP,A)  
特開2003-134396(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/335