

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4347948号  
(P4347948)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

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

請求項の数 2 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-150544                  (22) 出願日 平成11年5月28日(1999.5.28)                  (65) 公開番号 特開2000-341590(P2000-341590A)                  (43) 公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)                  審査請求日 平成18年4月10日(2006.4.10)</p>	<p>(73) 特許権者 000113263                  HOYA株式会社                  東京都新宿区中落合2丁目7番5号                  (74) 代理人 100090169                  弁理士 松浦 孝                  (72) 発明者 佐藤 公一                  東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭                  光学工業株式会社内                  審査官 松田 岳士</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受光部と垂直転送路とが同一であるフルフレームトランスファー形である撮像素子における蓄積時間を求める蓄積時間算出手段と、

前記蓄積時間の間、前記撮像素子の垂直転送路に設けられる第1および第2の電極の電圧レベルを制御する電圧制御手段と、

前記撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段とを備え、

前記電圧制御手段は、前記蓄積時間が基準時間よりも長いとき、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第1の電極の電圧レベルを固定するとともに、前記第2の電極の電圧レベルを周期的に変化させてチャージポンピング動作を行ない、

前記電圧制御手段は前記基準時間を前記撮像素子の周辺温度に応じて変化させることを特徴とする撮像素子駆動装置。

【請求項2】

受光部と垂直転送路とが同一であるフルフレームトランスファー形である撮像素子における蓄積時間を求める蓄積時間算出手段と、

前記蓄積時間の間、前記撮像素子の垂直転送路に設けられる第1および第2の電極の電圧レベルを制御する電圧制御手段と、

前記撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段とを備え、

前記電圧制御手段は、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第1の電極の電圧レベルを固定するとともに、前記第2の電極の電圧レベルを周期的に変化させてチャージポンピング

10

20

動作を行ない、

前記電圧制御手段は、前記第2の電極の電圧レベルを変化させる周期を、前記蓄積時間が長くなるに従って短くするとともに、前記撮像素子の周辺温度に応じて変更することを特徴とする撮像素子駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ等に設けられ、被写体像を電氣的な画像信号に変換する撮像素子を駆動する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、内視鏡等に設けられるフルフレームトランスファ形（CCD）のCCD（固体撮像素子）では、受光部は垂直転送CCDによって構成され、垂直転送CCDは各受光部に発生した電荷を蓄積する蓄積部およびその電荷を転送する垂直転送路として機能する。この受光部には複数の電極が設けられる。露光期間中、これらの電極には受光部を制御するための制御信号が供給され、この制御信号に応じて各受光部にはポテンシャルの井戸が形成され、このポテンシャルの井戸に各受光部の光電変換により発生した電荷が蓄積される。画像信号の出力期間には、蓄積された電荷が受光部によって水平転送CCDに転送され、そこから外部に出力される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

CCDの周囲温度が高くなると、あるいは電荷の蓄積時間が長くなると、暗電流が発生して、受光部には不要電荷が発生する。このような場合、上述のフルフレームトランスファ形（CCD）では、受光部で発生した不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込み、これによりブルーミングが発生し、画像信号が劣化するという問題があった。

【0004】

本発明は、暗電流に起因して受光部に生じる不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込むのを防止し、適正な画像信号を得ることができる撮像素子駆動装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る撮像素子駆動装置は、受光部と垂直転送路とが同一であるフルフレームトランスファ形である撮像素子における蓄積時間を求める蓄積時間算出手段と、前記蓄積時間の間、前記撮像素子の垂直転送路に設けられる第1および第2の電極の電圧レベルを制御する電圧制御手段とを備え、前記電圧制御手段は、前記蓄積時間の長さに応じて、前記第1の電極の電圧レベルを固定するとともに、前記第2の電極の電圧レベルを周期的に変化させてチャージポンピング動作を行なうことを特徴としている。

【0006】

電圧制御手段は、蓄積時間の長さに応じて、第1の電極の電圧レベルを第1のレベルに固定するとともに、第2の電極の電圧レベルを第1のレベルと第2のレベルの間において周期的に変化させることが好ましい。

【0007】

電圧制御手段は、蓄積時間が基準時間よりも長いとき、チャージポンピング動作を行なうように構成されてもよい。この場合、撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段を設け、電圧制御手段が基準時間を撮像素子の周辺温度に応じて変化させることが好ましい。

【0008】

電圧制御手段は、蓄積時間が長くなるに従って、第2の電極の電圧レベルを変化させる周期を長くするように構成されてもよい。この場合、撮像素子の周辺温度を検出する温度検出手段を設け、電圧制御手段が、第2の電極の電圧レベルを変化させる周期を、撮像素子の周辺温度に応じて変更することが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本実施形態の撮像素子駆動装置を適用したデジタルカメラを示す斜視図である。

【 0 0 1 1 】

デジタルカメラ 10 の正面 10 a にはレンズ鏡筒 13 が設けられ、レンズ鏡筒 13 には撮影光学系 12 が保持されている。レンズ鏡筒 13 の近傍には測光用の窓 18 が形成され、この測光用の窓 18 には後述する測光センサが取付けられている。デジタルカメラ 10 の背面 10 c には、図示しないファインダが設けられる。

10

【 0 0 1 2 】

デジタルカメラ 10 の上面 10 b には、画像を表示するための液晶表示装置 (LCD) 11 が設けられる。またデジタルカメラ 10 の上面 10 b には、画像を撮影するためのリリースボタン 16 と操作パネル 15 とが配設され、操作パネル 15 はデジタルカメラ 10 の動作を操作するための種々の操作ボタン 15 を有している。

【 0 0 1 3 】

図 2 を参照してデジタルカメラ 10 の電氣的構成について説明する。CPU 40 には、操作パネル 15 とリリースボタン 16 とが接続されている。デジタルカメラ 10 は操作パネル 15 に設けられる種々の操作ボタンおよびリリースボタン 16 を押下することにより操作され、CPU 40 によって制御される。

20

【 0 0 1 4 】

撮影光学系 12 の後方にはミラー 21、シャッタ 22 および撮像素子 (CCD) 30 がこの順に配設されており、ミラー 21 の上方にはファインダ光学系 23 が配設されている。CCD 30 はフルフレームトランスファー形のエリアセンサ (イメージセンサ) であり、垂直転送 CCD を兼ねた多数の受光部を有する。

【 0 0 1 5 】

通常、ミラー 21 は実線で示す傾斜状態に配置されており、撮像光学系 12 から取込まれた光をファインダ光学系 23 に導く。このときシャッタ 22 は閉じており、CCD 30 に向かう光路を閉塞している。これに対し撮影が行なわれる時、ミラー 21 はミラー駆動回路 24 の制御により上方に回動せしめられ、破線で示す水平状態となる。このミラー 21 の回動にともない、シャッタ 22 はシャッタ駆動回路 25 の制御により開口せしめられ、その結果撮像光学系 12 から取込まれた光は CCD 30 の受光部に照射される。

30

【 0 0 1 6 】

CPU 40 にはタイミング発生回路 41 が接続され、CPU 40 の制御によりタイミング発生回路 41 は複数のタイミング信号を発生する。これらのタイミング信号に基づいて、CCD 駆動回路 32 と相関二重サンプリング回路 (CDS) 42 と A/D 変換器 43 とが駆動され、CCD 駆動回路 32 により CCD 30 の動作が制御される。CCD 30 の近傍には温度センサを有する温度測定回路 31 が設けられ、CCD 30 の周囲温度が温度測定回路 31 により検出され、デジタルデータとして CPU 40 に取込まれる。

【 0 0 1 7 】

リリースボタン 16 が押下されると、CCD 30 における蓄積時間を決定するための測光が行なわれる。すなわち測光センサ 18 a により被写体からの光が検出され、その光に対応する電氣的な測光用輝度信号が測光回路 19 に取込まれ、そこでデジタルの測光用輝度信号に変換された後、CPU 40 に入力される。CPU 40 では、デジタルの測光用輝度信号に基づいて CCD 30 の蓄積時間が算出され、その後、撮影が開始せしめられる。

40

【 0 0 1 8 】

撮影について詳述すると、被写体からの光は撮影光学系 12 を通過して CCD 30 の受光部に照射される。この照射光が CCD 30 により検出され、そこからアナログ画像信号が出力される。このアナログ画像信号は CDS 回路 42 においてリセット雑音を除去され、A/D 変換器 43 において例えば 8 ビットのデジタル画像信号に変換される。このデジタ

50

ル画像信号は信号処理回路(DSP)44を介して画像メモリ45に一旦格納される。

【0019】

デジタル画像信号は画像メモリ45から読み出され、DSP44により色補正、ガンマ補正等の所定の処理を施されて、LCD表示回路50の内蔵メモリ(図示せず)に一旦格納される。デジタル画像信号はLCD表示回路50の制御によって内蔵メモリから読み出され、LCD11により、デジタル画像信号に基づく画像が表示される。

【0020】

LCD11に表示された画像が操作者により確認され、再びリリースボタン16が押下されると、メモリカード60に画像が記録される。詳述すると、画像メモリ45に格納されているデジタル画像信号が読み出される。このデジタル画像信号はDSP44において補間処理を施されるとともに、輝度信号と色差信号に変換される。輝度信号と色差信号とはDSP44によりガンマ補正を施され、メモリカードコントローラ62により圧縮され、メモリカードスロット61を介してメモリカード60に記録される。

【0021】

図2および図3を参照してCCD30の構成およびCCD30を駆動するための構成を説明する。

【0022】

CCD30には、複数の受光部33が垂直転送方向(矢印V方向)に配列されている。各受光部33は画像を構成する各画素に対応しており、各受光部33では受光量に応じて信号電荷が生成される。垂直転送方向に配列された複数の受光部33は垂直転送CCDとしても機能し、この垂直転送CCDによって、各受光部33で生成された信号電荷が水平転送CCD35に転送される。水平転送CCD35にはフローティングディフュージョンアンプ(FDA)36が接続されており、FDA36では、水平転送CCD33により水平転送方向(矢印H方向)に転送されてきた電荷が電圧信号に変換され、外部に出力される。

【0023】

CCD駆動回路32には、タイミング発生回路41から複数のタイミング信号が入力され、これらのタイミング信号に対応するV1信号～V3信号およびVsub信号がCCD30に対して出力される。

【0024】

V1信号～V3信号は垂直転送CCDの垂直転送動作を制御するための信号であり、各受光部33に設けられる電極34a～電極34cにそれぞれ供給される。これらの電極34a～電極34cに供給されるV1信号～V3信号の状態に応じて、受光部33で生成された電荷の蓄積および垂直転送が行なわれる。またCCD30に供給されるVsub信号は、CCD30に蓄積されている不要電荷を電荷の蓄積期間の直前にCCD14の基板方向に掃き出すためのものである。

【0025】

水平転送CCD35にはタイミング発生回路41から出力されるH1信号およびH2信号が供給され、これらのH1信号およびH2信号によって水平転送CCD35の水平転送動作が行なわれる。

【0026】

図4および図5はCCD30の動作のタイミングチャートである。図4は電荷の蓄積時間が比較的長い場合を示し、図5は電荷の蓄積時間が比較的短い場合を示す。

【0027】

Vsub信号は通常“L”(20V)であるが、リリースボタン16の押下に応じて算出された電荷の蓄積時間に基づく所定のタイミングで“H”(30V)となる。Vsub信号が“H”になると、それまで受光部33により生成され、垂直転送CCDに蓄積されていた不要電荷が基板の方向に掃き出される。電荷の掃き出しが終了した時刻t1から、シャッタ22が開く(符号S1)。その結果、垂直転送CCDへの電荷の蓄積が開始され、シャッタ22が閉じる時刻t6で、電荷の蓄積が完了する。すなわち、時刻t1～時刻t

10

20

30

40

50

6の期間に、CCD30の垂直転送CCDには被写体像に対応した電荷が蓄積される。

【0028】

測光に基づいて算出されたCCD30の蓄積期間が比較的長い場合、図4に示すように時刻t1～時刻t6の蓄積期間の間、V1信号は“L”(0V)に固定され、V2信号およびV3信号は所定のタイミングで“H”(10V)、“L”(0V)を繰り返す。これに対し、測光に基づいて算出されたCCD30の蓄積期間が比較的短い場合、図5に示すように、時刻t1～時刻t6の蓄積時間の間、V1信号は“L”に固定され、V2信号およびV3信号は“H”に固定される。

【0029】

CCD30の垂直転送CCDへの電荷の蓄積が終了すると、すなわち時刻t6になると、V1信号が所定のタイミングで“H”(10V)、“L”を繰り返し始める。すなわちV1信号～V3信号の電圧レベルが変動する。これらのV1信号～V3信号の図4に示す符号Bの期間における電圧レベルの変動を図6に時間軸方向に拡大して示す。時刻t7において、V1信号は“L”であり、V2信号およびV3信号は“H”である。時刻t8においてV2信号が“L”に、時刻t9においてV1信号が“H”に、時刻t10においてV3信号が“L”に、それぞれ変化する。このようにV1信号～V3信号が連続的に変化することにより、ポテンシャルの井戸が垂直転送方向に移動し、電荷が水平転送CCD35へ転送される。

【0030】

水平転送CCD35に転送された電荷はH1信号およびH2信号(図3参照)に応じてFDA36に転送され、CCD30から画像信号が1水平走査線ずつ出力される。

【0031】

ここで、蓄積期間中のV1信号～V3信号について詳述する。既に述べたように、V1信号は蓄積時間の長さに関係なく、蓄積期間の間“L”に固定される。これに対し、V2信号およびV3信号の電圧レベルは、電荷の蓄積時間が比較的長い場合のみ、“H”と“L”の間で変化する。図7に図4および図5に示す符号Aの期間におけるV2信号およびV3信号の電圧レベルの変化を時間軸方向に拡大して示す。

【0032】

時刻t2の直前では、V2信号とV3信号は“H”である。V2信号は時刻t2において“L”に変化する、時刻t3において再び“H”に戻る。時刻t3の後、時刻t4から時刻t5の期間、V3信号が“L”になる。その後、V2信号とV3信号が共に“H”になる期間が続き、再びV2信号が“L”に変化して、上述した動作が繰り返され、チャージポンピング効果が発生して不要電荷が消滅する。

【0033】

図4、図7および図8を参照してチャージポンピング動作について説明する。蓄積期間中、電極34aに印加される電圧すなわちV1信号は常に“L”であり、したがってこの電極34aに対応した部分にはポテンシャルの井戸は形成されない。

【0034】

時刻t1から時刻t2において図8(a)に示すように、電極34aのみが“L”の電圧を印加されており、電極34bおよび電極34cには、“H”の電圧が印加されている。したがって電極34bおよび電極34cに対応する部分にはポテンシャルの井戸が形成され、電極34aに対応する部分は電位障壁となり、画素1とその隣接画素2とを分離している。各画素に対応するポテンシャルの井戸には、受光部33により生成された信号電荷(電子)と不要電荷(電子)とが保持されている。ここでは説明のため、例えば図8(a)では信号電荷が2つ、不要電荷の発生量は2つであるとする。

【0035】

時刻t2において、V2信号の電圧レベルが“L”に変化して、電極34bに“L”の電圧が印加され、電極34bに対応する部分の表面準位が下がり、絶縁層と半導体の界面近傍にホールが注入され、一時的に反転状態になる。この反転状態の領域において、注入されたホールと電荷が結合することによって、暗電流によって生じた電荷が消滅する。な

10

20

30

40

50

お、ここでは上記のように2つの不要電荷がホールと再結合する。再結合される電荷量は、電極34bでの“L”の信号の期間により制御される。この期間は実験的に求められ、信号電荷との結合を行わずに定常状態を保って、不要電荷のみがホールと再結合できるように定められ、例えば約数 $\mu\text{sec}$ である。

【0036】

時刻 $t_3$ になると、V2信号の電圧レベルは“H”に戻り、再びポテンシャル井戸が形成されて、受光および電荷蓄積が行なわれる。その後、時刻 $t_4$ になると、V3信号の電圧レベルが“L”に変化して、電極34cに“L”の電圧が印加され、電極34cに対応する部分の表面準位が下がり、絶縁層と半導体の界面近傍にホールが注入され、同様にホールと暗電流成分の電荷の結合によって不要電荷が消滅する。

10

【0037】

時刻 $t_5$ になると、V3信号の電圧レベルは“H”に戻り、受光および電荷蓄積が行なわれる。

【0038】

このような電極34b、34cの電圧制御は、受光、電荷蓄積の間、一定の周期で繰り返し行なわれ、ホールと不要電荷の再結合すなわちチャージポンピング動作によって、不要電荷が消滅する。

【0039】

図9および図10を参照して、電荷の蓄積時間に応じてチャージポンピング動作を行なうチャージポンピング動作ルーチンについて説明する。チャージポンピング動作ルーチンはCPU40により実行され、リリースボタン16が押下されると、開始される。

20

【0040】

ステップ120において、測光センサ18aおよび測光回路19を用いて測光が行なわれ、測光回路19から取込まれたデジタル測光用輝度信号に基づいてCCD30における電荷の蓄積時間 $t_e$ が算出される。ステップ130において、温度測定回路31によりCCD30の周囲温度が検出され、周囲温度のデータ $T_c$ が読取られる。不要電荷は蓄積時間 $t_e$ の長さだけでなく、CCD30の周囲温度によっても変化する。すなわちCCD30の周囲温度が高くなると、不要電荷は多くなり、CCD30の周囲温度が低くなると、不要電荷は少なくなる。このため、ステップ140においてチャージポンピング動作を行なうか否かの判断基準となる基準時間 $t_p$ がCCD30の周囲温度に応じて算出される。すなわちCPU40に設けられるルックアップテーブル(LUT)が参照され、これによりCCD30の周囲温度に対応する基準時間 $t_p$ が求められる。ただしCPU40に設けられるLUTは予め行なった試験に基づいて作成される。

30

【0041】

ステップ150において、算出された蓄積時間 $t_e$ が基準時間 $t_p$ 以上であるか否かが判定される。蓄積時間 $t_e$ が基準時間 $t_p$ 以上であるとき、すなわち不要電荷の発生量が多いとき、ステップ160において、タイミング発生回路41がチャージポンピング動作を行なうポンピングモードに設定される。これに対し、ステップ150において、蓄積時間 $t_e$ が基準時間 $t_p$ より小さいと判定されたとき、ステップ170において、タイミング発生回路41がチャージポンピング動作を行なわない非ポンピングモードに設定される。

40

【0042】

ステップ160またはステップ170の処理の後、ステップ200において、ミラー21がミラー駆動回路24によって回動され、図2に破線で示す水平状態に定められる。ステップ210において、Vsub信号が“H”に変化して不要電荷が掃出され、ステップ220においてCCD30が電荷を蓄積する蓄積モードに設定される。

【0043】

ステップ230において、シャッタ22が開口せしめられ、CCD30の露光すなわち電荷の蓄積が開始せしめられる。この電荷の蓄積は蓄積時間 $t_e$ の長さに応じてポンピングモードあるいは非ポンピングモードで行なわれる。

【0044】

50

ステップ 240 で蓄積時間  $t_e$  が経過したと判定されるまで、CCD 30 の露光が行なわれる。ステップ 240 において蓄積時間  $t_e$  が経過したと判定されると、ステップ 250 において、シャッタ 22 が閉じられ、ステップ 260 において、CCD 30 が垂直転送および水平転送を行ない画像信号を読み出す読み出しモードに設定される。ステップ 270 において CCD 30 の画像信号の読み出しが終了したと判定されるまで、画像信号が 1 水平走査線ずつ読み出され、ステップ 270 において、CCD 30 の画像信号の読み出しが終了したと判定されると、ステップ 280 においてミラー 21 が図 2 に実線で示す傾斜状態に配置され、このチャージポンピング動作ルーチンは終了する。

【0045】

チャージポンピング動作ルーチンにより、蓄積時間の長さおよび CCD 30 の周囲温度に応じて、電荷の蓄積時間中、チャージポンピング動作が行なわれる。第 1 の実施形態では、CCD 30 としてフルフレームトランスファー形のエリアセンサを用いているが、インターライン形のエリアセンサを用いる構成としてもよい。インターライン形のエリアセンサではフォトダイオードと垂直転送 CCD とが独立して形成されており、フォトダイオードで発生した不要電荷が垂直転送 CCD に漏れ込むが、このインターライン形のエリアセンサでも同様に、不要電荷の発生量は蓄積時間に応じて変化し、蓄積期間中に、蓄積時間に応じて垂直転送 CCD でチャージポンピング動作を行なうことにより不要電荷を消滅させることができる。

【0046】

以上のように第 1 の実施形態では、蓄積時間に応じて、蓄積期間中にチャージポンピング動作が行なわれる。すなわち蓄積時間が比較的長いとき、蓄積期間中、電極 34a に印加する V1 信号の電圧レベルを固定した状態で、電極 34b および電極 34c に印加する V2 信号の電圧レベルおよび V3 信号の電圧レベルが周期的に変化せしめられる。これにより受光部 33 で生成された不要電荷が消滅され、その不要電荷が周囲の受光部に漏れ込むことはない。したがって画像信号が劣化することはない。画質が確保される。また蓄積時間が比較的短いときには、蓄積期間中、チャージポンピング動作は行なわず、電極 34a ~ 電極 34c に印加する V1 信号 ~ V3 信号がそれぞれ所定の電圧レベルで固定される。

【0047】

図 11 ~ 図 13 を参照して第 2 の実施形態について説明する。不要電荷の発生量は蓄積時間が長くなるに従って増加する。したがって第 2 の実施形態では、蓄積時間に応じて、チャージポンピング動作すなわち電極 34b および電極 34c の印加電圧の変動の周期が変えられ、チャージポンピング動作を行なう回数が増える。このチャージポンピング動作の周期を変化させる点を除いては第 1 の実施形態と同様であるので、この点についてのみ説明する。

【0048】

図 11 に示すように、時刻  $t_1$  ~ 時刻  $t_6$  の蓄積時間の間、V1 信号が固定された状態で、V2 信号および V3 信号は“H”、“L”を繰り返す。ただし V2 信号および V3 信号の変動の間隔すなわちチャージポンピング動作の周期すなわち間隔  $t_{pi}$  が蓄積時間に応じて変えられる。

【0049】

図 12 および図 13 に示すチャージポンピング動作ルーチンは、図 9 および図 10 に示す第 1 の実施形態のチャージポンピング動作ルーチンのステップ 140 からステップ 170 の処理をステップ 300 からステップ 310 の処理に置き換えたものである。ステップ 300 において、チャージポンピング動作の周期すなわち間隔  $t_{pi}$  が算出される。間隔  $t_{pi}$  は V2 信号および V3 信号が“H”から“L”に変化した後、再び“H”から“L”に変化するまでの時間であり、蓄積時間  $t_e$  および CCD 30 の周囲温度  $T_c$  に応じて算出される。すなわち間隔  $t_{pi}$  は (1) 式により算出される。

$$t_{pi} = (k_1 / t_e) + (k_2 / T_c) + k_3 \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

ここで  $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$  は任意の定数であり、予め試験により求められる。

10

20

30

40

50

## 【0050】

ステップ310において、算出された間隔  $t_{pi}$  が V2 信号および V3 信号の変動周期として設定され、この V2 信号および V3 信号の変動周期のデータがタイミング発生回路41に入力される。これによりステップ220で蓄積モードが設定され、ステップ230でCCD30の露光が開始されると、チャージポンピング動作が算出された間隔  $t_{pi}$  おきに行なわれる。

## 【0051】

以上の第2の実施形態では、蓄積時間が長くなるに従って、蓄積期間中に行われるチャージポンピング動作の間隔が短くなる。すなわち蓄積時間が長くなると、チャージポンピング動作の回数が増加し、蓄積時間が短くなると、チャージポンピング動作の回数が減少する。これにより蓄積時間が比較的長いときは、チャージポンピング動作により、受光部において暗電流によって発生する不要電荷が消滅され、蓄積時間が比較的短いときは、チャージポンピング動作による周囲のポテンシャルの井戸への電荷の混入が抑えられる。したがって画像信号の劣化が防止され、画質が確保される。

10

## 【0052】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、暗電流に起因して受光部に生じる不要電荷がその周囲の受光部に漏れ込むのを防止し、適正な画像信号を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の撮像素子駆動装置を適用したデジタルカメラを示す斜視図である。

20

【図2】第1の実施形態の撮像素子装置を適用したデジタルカメラを示すブロック図である。

【図3】撮像素子の構成を示す図である。

【図4】蓄積時間が比較的長い場合の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

【図5】図4に示す符号Aを時間軸方向に拡大して示すタイミングチャートである。

【図6】蓄積時間が比較的短い場合の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

【図7】図4に示す符号Bを時間軸方向に拡大して示すタイミングチャートである。

【図8】チャージポンピング動作を模式的に示す図である。

【図9】チャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（前半部）である。

30

【図10】チャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（後半部）である。

【図11】第2の実施形態の撮像素子の動作のタイミングチャートである。

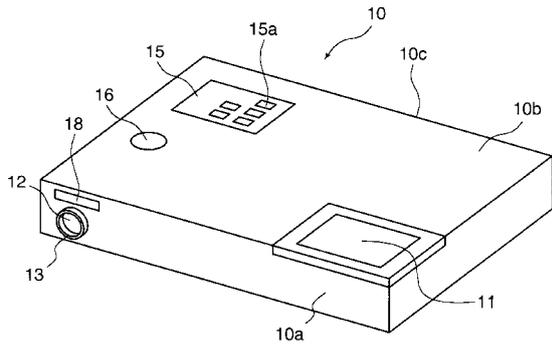
【図12】第2の実施形態のチャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（前半部）である。

【図13】第2の実施形態のチャージポンピング動作を行なうチャージポンピング動作ルーチンを示すフローチャート（後半部）である。

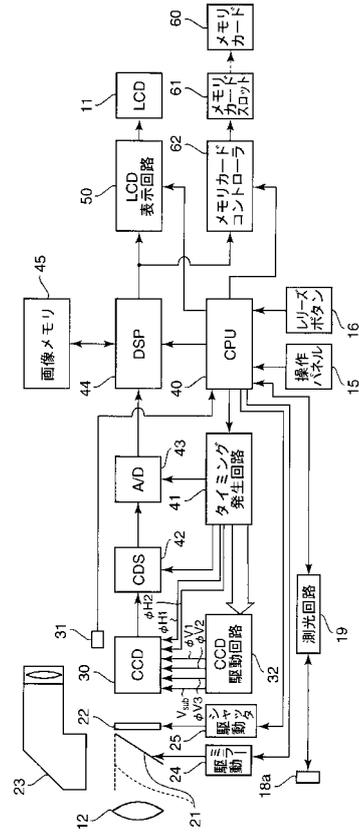
## 【符号の説明】

30 CCD（撮像素子）

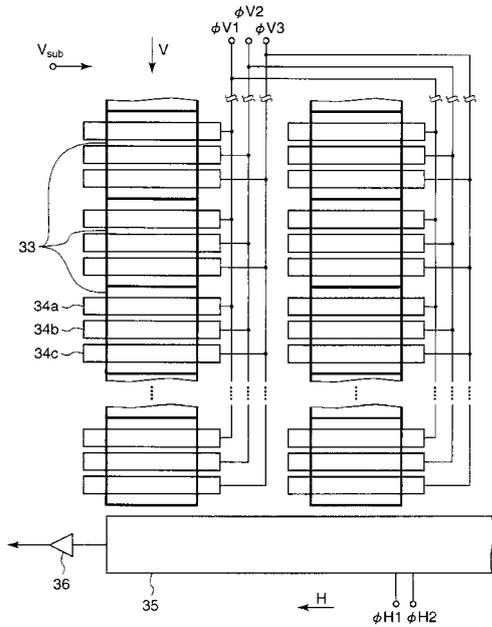
【図1】



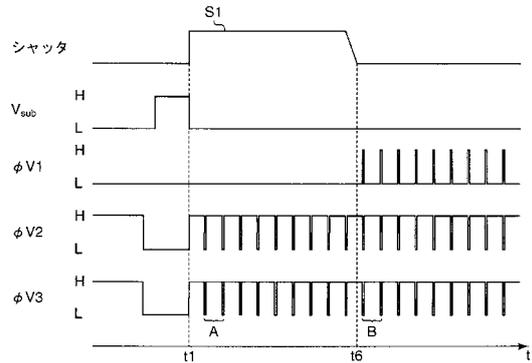
【図2】



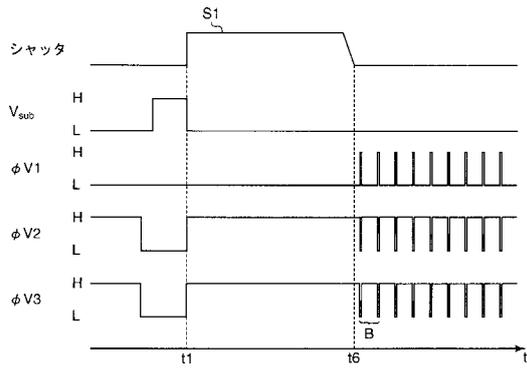
【図3】



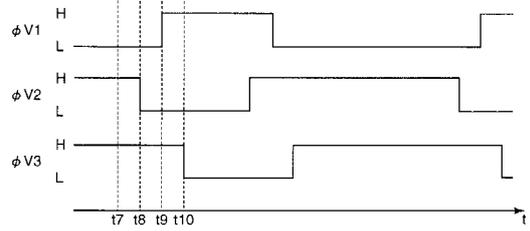
【図4】



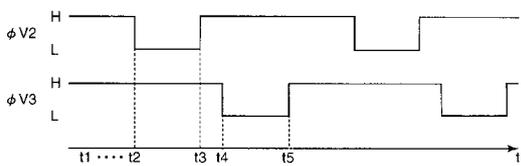
【図5】



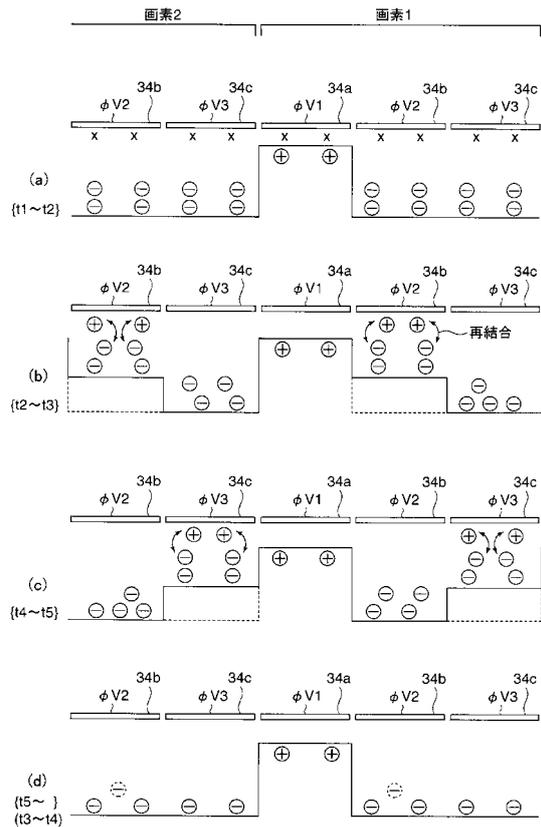
【図6】



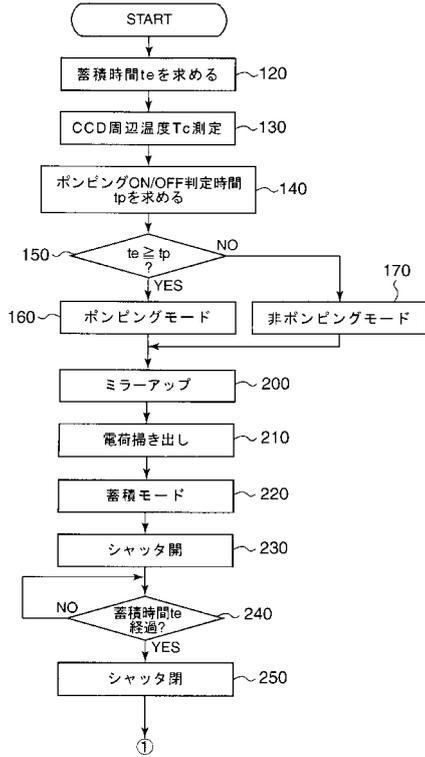
【図7】



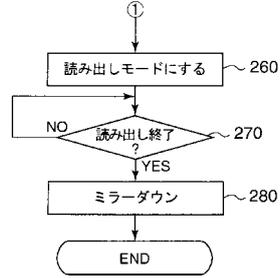
【図8】



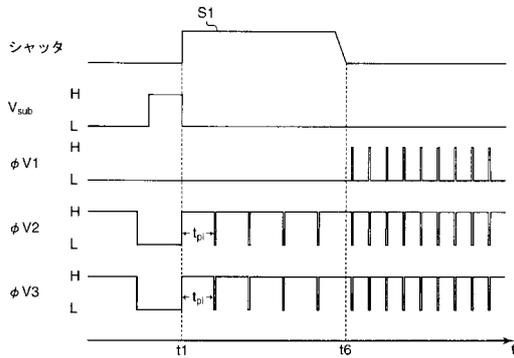
【図9】



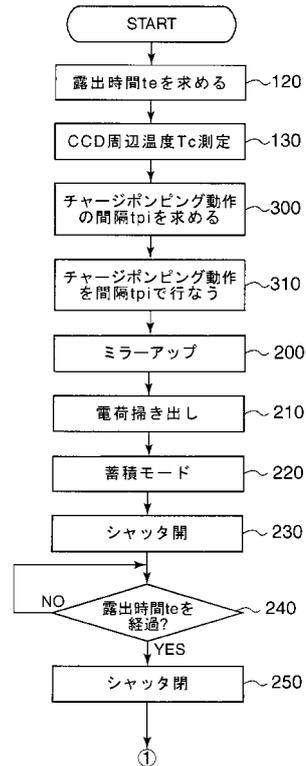
【図10】



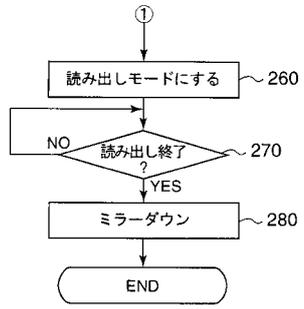
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 140984 (JP, A)  
特開平04 - 079581 (JP, A)  
特開昭62 - 272773 (JP, A)  
特開平04 - 035372 (JP, A)  
特開昭59 - 153385 (JP, A)  
特開昭61 - 293078 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/335