

(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2013-85191

(P2013-85191A)

(43) 公開日 平成25年5月9日(2013.5.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/341 (2011.01)	HO 4 N 5/335 4 1 O	2 H O 4 O
HO 4 N 5/372 (2011.01)	HO 4 N 5/335 7 2 O	2 H 1 O 2
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 C	4 C 1 6 1
HO 4 N 5/238 (2006.01)	HO 4 N 5/225 A	5 C O 2 4
HO 4 N 7/18 (2006.01)	HO 4 N 5/238 Z	5 C O 5 4
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-225145 (P2011-225145)
 (22) 出願日 平成23年10月12日 (2011.10.12)

(71) 出願人 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
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100129746
 弁理士 虎山 滋郎
 (74) 代理人 100147762
 弁理士 藤 拓也
 (72) 発明者 西尾 潤二
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HO
 YA株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 GA02

最終頁に続く

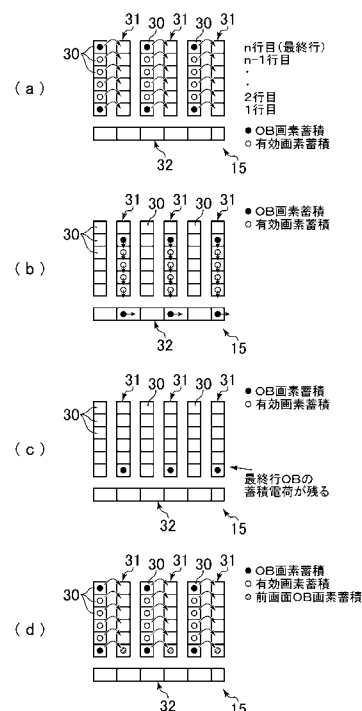
(54) 【発明の名称】 撮像装置および撮像素子駆動方法

(57) 【要約】

【課題】撮影動作中に暗電流を簡略な構成で高精度に検出する。

【解決手段】CCD15における第1画面の読み出しにおいて、フォトダイオード30の電荷を垂直CCD31に転送し(図3(a))、黒丸で示される上部垂直オプティカルブラック領域の電荷信号を残して垂直転送を停止する(図3(c))。第2画面の撮影を行い、フォトダイオード30の電荷を垂直CCD31に転送することにより、黒丸で示される下部垂直オプティカルブラック領域の電荷信号を、第1画面の読み出しにおいて残され、斜線が施された丸で示される上部垂直オプティカルブラック領域の電荷信号に加算する(図3(d))。加算された電荷信号からCCD15の暗電流を検出する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ＣＣＤの１画面の読み出しにおいて、垂直オプティカルブラック領域に対応する水平ラインの１ライン以上を残して垂直転送を停止し、順時次画面の読み出しを行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前画面の読み出しにおいて読み出しが行われず、次画面の読み出しにおいて読み出された水平ラインの電荷信号に基づいて前記ＣＣＤの暗電流の値を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前画面の読み出しにおいて読み出しが行われず、次画面の読み出しにおいて読み出された水平ラインの電荷信号に基づいて前記ＣＣＤの温度を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の撮像装置を搭載した電子内視鏡装置であって、前記温度が所定値よりも高いときにライトガイドに供給される光量を低減することを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の撮像装置を搭載した電子内視鏡装置であって、前記温度が所定値よりも高いときに警告を行う警告手段を備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 6】

ＣＣＤの１画面の読み出しにおいて、垂直オプティカルブラック領域に対応する水平ラインの１ライン以上を残して垂直転送を停止し、順時次画面の読み出しを行うことを特徴とする撮像素子駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

本発明は、撮像素子に発生する暗電流を計測するための装置およびその方法に関する。

【背景技術】**【０００２】**

電子内視鏡装置において、挿入部先端に設けられたＣＣＤのオプティカルブラック領域の画素信号レベルとダミー領域の画素信号レベルを検出し、これらの差から挿入部先端の温度を推定する構成が知られている（特許文献１）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【０００３】**

【特許文献１】特開平３－１５１９２９号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【０００４】**

しかし、オプティカルブラック領域の信号レベルは極めて低いため暗電流のレベルを高い精度で検出することは困難である。

【０００５】

本発明は、撮影動作中に暗電流を簡略な構成で高精度に検出することを課題としている。

【課題を解決するための手段】**【０００６】**

本発明の撮像装置は、ＣＣＤの１画面の読み出しにおいて、垂直オプティカルブラック領域に対応する水平ラインの１ライン以上を残して垂直転送を停止し、順時次画面の読み出しを行うことを特徴としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

また撮像装置は、前画面の読み出しにおいて読み出しが行われず、次画面の読み出しにおいて読み出された水平ラインの電荷信号に基づいてＣＣＤの暗電流の値を検出する。また撮像装置は、前画面の読み出しにおいて読み出しが行われず、次画面の読み出しにおいて読み出された水平ラインの電荷信号に基づいてＣＣＤの温度を推定してもよい。

【 0 0 0 8 】

本発明の電子内視鏡装置は、上記撮像装置を搭載した電子内視鏡装置であって、温度が所定値よりも高いときにライトガイドに供給される光量を低減することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、別の本発明の電子内視鏡装置は、上記撮像装置を搭載した電子内視鏡装置であって、温度が所定値よりも高いときに警告を行う警告手段を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の撮像素子駆動方法は、ＣＣＤの１画面の読み出しにおいて、垂直オプティカルブラック領域に対応する水平ラインの１ライン以上を残して垂直転送を停止し、順時次画面の読み出しを行うことを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、撮影動作中に暗電流を簡略な構成で高精度に検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

20

【 図 1 】 本実施形態の撮像装置の電気的な構成を概略的に示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の撮像装置で用いられるＣＣＤの構成を示す平面図である。

【 図 3 】 本実施形態のＣＣＤの電荷読み出し動作の原理を説明するための模式図である。

【 図 4 】 従来のＣＣＤ電荷読み出し動作と、本実施形態のＣＣＤ電荷読み出し動作における垂直駆動信号とＣＣＤ出力の関係を示すタイミングチャートである。

【 図 5 】 従来および本実施形態でのＣＣＤ出力で得られる暗電流と温度の関係を示すグラフである。

【 図 6 】 本実施形態のＣＣＤ電荷読み出し動作を電子内視鏡挿入部先端の温度推定に応用した処理のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施形態である撮像装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

撮像装置 1 0 は例えば電子内視鏡装置であり、可撓管からなる挿入部 1 1 を備えるスコープ 1 2 と、スコープ 1 2 が着脱自在に接続されるプロセッサ装置 1 3 と、プロセッサ装置 1 3 に着脱自在に接続されるモニタ 1 4 から主に構成される。

【 0 0 1 5 】

挿入部 1 1 の先端にはＣＣＤ 1 5 が設けられ、その駆動は例えばプロセッサ装置 1 3 内に設けられた駆動回路 1 6 によって制御される。また、ＣＣＤ 1 5 で生成されたアナログの画像信号は、アンプを介してプロセッサ装置 1 3 に設けられたアナログ信号処理回路 1 7 へと送られ、所定のアナログ画像処理が施される。その後、画像信号は前段信号処理回路 1 8 においてＡ／Ｄ変換され、所定のデジタル画像処理が施された後、１フレーム毎に画像メモリ 1 9 に一時的に保存される。

40

【 0 0 1 6 】

画像メモリ 1 9 に保存された画像データは、フレーム毎に所定のタイミングで後段信号処理回路 2 0 へ出力され、例えば所定の規格の映像信号に変換されモニタ 1 4 やプリンタ（図示せず）などの外部装置や記録装置へ出力される。なお、駆動回路 1 6 、アナログ信号処理回路 1 7 、前段信号処理回路 1 8 、画像メモリ 1 9 、後段信号処理回路 2 0 の駆動タイミングは、タイミングコントローラ 2 1 によって制御される。

50

【 0 0 1 7 】

また、前段信号処理回路 1 8 は、C C D 1 5 のオブティカルブラック (O B) 領域の画像信号を温度処理回路 3 5 に出力する。温度処理回路 3 5 では、入力された画像信号に基づいて撮像素子 1 5、すなわち挿入部 1 1 の先端の温度が推定され、その結果はシステムコントローラ 2 2 へと送られる。

【 0 0 1 8 】

システムコントローラ 2 2 は、光源電源 2 3 やモータドライバ 2 4 を制御し、モータドライバ 2 4 は、調光絞り 2 5 を動かすモータ 2 6 の駆動を制御する。また、システムコントローラ 2 2 には、各種操作キーや表示部を備えたフロントパネル 3 6 も接続される。

【 0 0 1 9 】

光源電源 2 3 は、光源 2 7 に電力を供給し、光源 2 7 からの光は集光レンズ 2 8 によりスコープ 1 2 に設けられたライトガイド 2 9 の入射端に集光され入射される。光源 2 7 からライトガイド 2 9 の入射端に至る光路上には、調光絞り 2 5 が配置され、その駆動によりライトガイド 2 9 へ入射される光量が制御される。ライトガイド 2 9 へ入射された光は、ライトガイド 2 9 内を伝送され、挿入部 1 1 の先端に配置された出射端から照明光として照射される。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、C C D 1 5 の一般的な構成を模式的に示す平面図である。図 2 において格子状の領域として示される矩形領域 1 5 A は、撮像に用いられる有効画素領域であり、その周囲には金属膜等で遮光されるオブティカルブラック (O B) 領域が設けられる。有効画素領域 1 5 A の垂直ライン方向上側には、上部垂直オブティカルブラック領域 1 5 B、下側には下部垂直オブティカルブラック領域 1 5 C が設けられる。また、有効画素領域 1 5 A の水平ライン方向右側にはペDESTALレベルの決定に用いられる後段水平オブティカルブラック領域 1 5 D が設けられる。

【 0 0 2 1 】

次に図 3 を参照して、本実施形態の C C D 読み出し処理の原理について説明する。図 3 (a) ~ (d) には、フォトダイオード 3 0 と、垂直方向に整列されるフォトダイオード 3 0 の各列に隣接して配置される垂直 C C D 3 1、および各垂直 C C D 3 1 の下端部に沿って水平ライン方向に配置される水平 C C D 3 2 の配置が模式的に示される。

【 0 0 2 2 】

図 3 (a) は、各フォトダイオード 3 0 に蓄積された電荷が垂直 C C D 3 1 に転送される様子を示すもので、最上段 (n 行目) のフォトダイオード 3 0 は、上部垂直オブティカルブラック領域 1 5 B の画素を代表し、最下段 (1 行目) のフォトダイオード 3 0 は、下部垂直オブティカルブラック領域 1 5 C の画素を代表する。また、図中黒丸はオブティカルブラック領域 1 5 B、1 5 C に蓄積された電荷、すなわち暗電流に対応する電荷を示し、白丸は有効画素領域 1 5 A に蓄積された電荷、すなわち画像データに対応する電荷を示す。

【 0 0 2 3 】

図 3 (b) は、垂直 C C D 3 1 に転送された電荷が、垂直 C C D 3 1 の垂直転送により順次水平 C C D 3 2 へと転送され、水平 C C D 3 2 の水平転送により順次 C C D 1 5 の外へと出力される様子を示す。図 3 (c) は、最上段にあった上部垂直オブティカルブラック領域 1 5 B の電荷が、下部垂直オブティカルブラック領域 1 5 C に対応する垂直 C C D 3 1 の最下段 (1 行目) まで転送された状態を示す。

【 0 0 2 4 】

従来の各フレームの読み出しでは、全水平ラインの電荷が C C D 1 5 から出力されるので、図 3 (c) に示される最下段 (1 行目) の電荷も他の電荷とともに出力されていた。しかし、本実施形態では、上部垂直オブティカルブラック領域 3 1 で検出された電荷 (最上段の電荷) が、下部垂直オブティカルブラック領域 3 2 の垂直 C C D 3 1 (最下段) まで転送された状態で、そのフレームの読み出しを終了する。

【 0 0 2 5 】

図 3 (d) は、次フレームの撮像が終了し、各フォトダイオード 3 0 に蓄積された電荷が垂直 C C D 3 1 へ転送される様子を示す。このとき、最下段の垂直 C C D 3 1 には、前フレームの最上段の電荷 (上部垂直オプティカルブラック領域 1 5 B の電荷) が残されている。すなわち、図 3 (d) において斜線でハッチングされた白丸は、前フレームの最上段の電荷である。各フォトダイオード 3 0 の電荷が垂直 C C D 3 1 に転送されると、下部垂直オプティカルブラック領域 1 5 C に対応する最下段のフォトダイオード 3 0 に蓄積された電荷は、前フレームの上部垂直オプティカルブラック領域 1 5 B で検出された電荷に加算にされ、最下段の垂直 C C D 3 1 の電荷量は略倍となる。

【 0 0 2 6 】

図 4 (a)、図 4 (b) は、それぞれ従来の C C D 読み出し処理と、図 3 を参照して説明した本実施形態の C C D 読み出し処理における垂直駆動信号と C C D 出力の関係を示すタイミングチャートである。

【 0 0 2 7 】

上下の垂直オプティカルブラック領域 1 5 B、1 5 C を含めた水平ラインの数が図 3 のように例えば n 行のとき、図 4 (a) の従来の C C D 読み出し処理では、1 フレーム (1 画面) の画像出力において、駆動回路 1 6 (図 1) から C C D 1 5 (図 1) には、 n 個の垂直駆動信号が出力され、最下段 (1 行目) の電荷 OB_{11} から最上段 (n 行目) の電荷 OB_{1n} までが全て出力される。

【 0 0 2 8 】

一方、本実施形態の C C D 読み出し処理では、例えば n 行目の垂直駆動信号が出力されない。すなわち、1 フレームの画像出力において、駆動回路 1 6 から C C D 1 5 には、($n - 1$) 個の垂直駆動信号のみが出力される。これにより、1 フレーム (1 画面) の C C D 出力信号には、最上段 (n 行目) の画素信号 (電荷) が含まれず、図 3 (c) に示されたように、垂直 C C D 3 1 の最下段 (1 行目) に保持されたまま、次フレームの撮像が行われる。

【 0 0 2 9 】

次フレームの電荷蓄積後、各フォトダイオード 3 0 の電荷が垂直 C C D 3 1 へと転送されると、最下段 (1 行目) のフォトダイオード 3 0 の電荷 OB_{21} は、最下段 (1 行目) の垂直 C C D 3 1 に保持された電荷 OB_{1n} に加算される。そして、次フレーム (次画面) の画像出力のため垂直駆動信号が駆動回路 1 6 から C C D 1 5 に出力されると、電荷 OB_{1n} と電荷 OB_{21} が加算された電荷が、次フレームの最下段 (1 行目) の画素信号として出力される。そして、次々フレーム以降も同様に、最下段 (1 行目) の画素信号は加算されて出力される。なお、加算された電荷信号 (電荷 OB_{1n} 、 OB_{21}) は、出力後、ダミー領域の画素信号との差が取られ、そのレベルが決定される。

【 0 0 3 0 】

なお、図 4 において、オプティカルブラック領域 1 5 B、1 5 C のフォトダイオードで蓄積された電荷は黒塗りの矩形領域として示され、有効画素領域 1 5 A のフォトダイオードで蓄積された電荷は白抜きの矩形領域として示される。また、前フレーム (前画面) のオプティカルブラック領域のフォトダイオードで蓄積された電荷は、斜線でハッチングされた矩形領域として示される。

【 0 0 3 1 】

前述したように、遮光されたオプティカルブラック領域 1 5 B、1 5 C で蓄積される電荷は、C C D 1 5 の暗電流に対応するが、露光期間中各フォトダイオードで蓄積される電荷量は極めて小さい。そのため、従来の C C D 読み出し処理を用いた暗電流の検出では十分な精度が得られなかった。

【 0 0 3 2 】

しかし、本実施形態の C C D 読み出し処理によれば、例えば最下段 (1 行目) の垂直 C C D 3 1 で加算される電荷をモニタすることにより、従来の略 2 倍の信号電荷を用いて暗電流をモニタすることが可能となる。これにより撮影動作中にも、暗電流を高い精度で検出できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

図 5 は、温度と暗電流(電圧レベル)の関係を示すグラフである。また、図 5 には、本実施形態の C C D 読み出し処理を用いた場合と、従来の C C D 読み出し処理を用いた場合の温度と暗電流(電圧)の関係が対比されている。図示されるように、暗電流(電圧)レベルは、C C D 1 5 の温度の上昇とともに増大し、本実施形態では、暗電流に起因する画素信号のレベルが従来の略 2 倍となるので、高い精度で温度を推定することができる。

【 0 0 3 4 】

図 6 のフローチャートは、本実施形態の C C D 読み出し処理を電子内鏡挿入部先端の温度推定に応用するときの一例である。本処理は例えば電子内視鏡装置 1 0 において内視鏡観察のための撮影を行っている最中に実行される。以下図 1、図 6 を参照して本処理について説明する。

10

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 0 では、本実施形態の C C D 読み出し処理が駆動回路 1 6 により実行され、前段信号処理回路 1 8 へ C C D 1 5 からの出力が入力される。またこのとき、最下段(1 行目)の画素信号が温度処理回路 3 5 へと出力される。なお、温度処理回路 3 5 へ出力される信号は、例えば最下段(1 行目)の画素信号の平均値などである。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 2 では、温度処理回路 3 5 において例えば図 5 の関係を利用して温度推定処理が実行され、現在の暗電流レベルに対応する温度が求められる。そしてこの温度情報は、システムコントローラ 2 2 へと送られる。

20

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 0 4 では、推定された温度が所定値よりも高いか否かが判定される。高くないと判定されると処理はステップ S 1 0 0 に戻り同様の処理が繰り返される。一方、推定温度が所定値よりも高いと判断されると、ステップ S 1 0 6 において照明光の減光処理が実行される。すなわち、システムコントローラ 2 2 はモータドライバ 2 4 を通して調光絞り 2 5 の駆動を制御し、ライトガイド 2 9 に入射される光量を例えば所定値まで低減する。

【 0 0 3 8 】

また、ステップ S 1 0 8 では、挿入部 1 1 の先端の温度が高いことをユーザに告知する警告処理が実行される。警告処理は、例えばモニタ 1 4 あるいはフロントパネル 3 6 の表示部に警告メッセージを表示してもよいし、警告ランプの点灯、あるいは警告音を発生させるなどしてもよい。警告処理が実行されると、処理はステップ S 1 0 0 に戻り、同様の処理、すなわち次のフレームの読み出し処理が開始される。

30

【 0 0 3 9 】

以上のように、本実施形態によれば、新たな構成を加えることなく撮影動作中に暗電流を高精度に検出することができる。また、これにより撮影動作中の C C D の温度、すなわち内視鏡などの挿入部先端の温度を高い精度で推定することができる。

【 0 0 4 0 】

更に、本実施形態の電子内視鏡装置によれば、推定温度が所定値よりも高いときに、ライトガイドに供給される光量を制限し、挿入部先端の温度上昇を抑えることができ、かつ挿入部先端での温度上昇を警告することができる。

40

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態では、垂直オプティカルブラック領域の 1 水平ラインの電荷を加算する場合を例に説明したが、例えば垂直オプティカルブラック領域の複数の水平ライン(例えば 1 ~ 5 ライン分)を残して読み出しを停止することで複数の水平ラインに対して 2 フレーム分の電荷を加算し、これに基づき暗電流の検出、温度の推定を行ってもよい。

【 0 0 4 2 】

例えば、上下垂直オプティカルブラック領域にそれぞれ n 水平ライン含まれる場合、第 1 のフレームの読み出しにおいて n 行分の水平ラインの読み出しを行わないことにより n 行分の電荷を 2 倍にし、これらの平均値を暗電流の検出、温度の推定に用いることができ

50

る。すなわち、上下垂直オプティカルブラック領域のうち水平ラインの数が少ない方のライン数まで本実施形態の電荷加算を適用することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、本実施形態ではフレーム毎の読み出しを例に説明を行ったが、フィールド毎の読み出しにこれを応用することもできる。また、本実施形態では、温度処理回路を独立した回路として説明したが、温度の算出はシステムコントローラ内で行ってもよい。

【 符号の説明 】

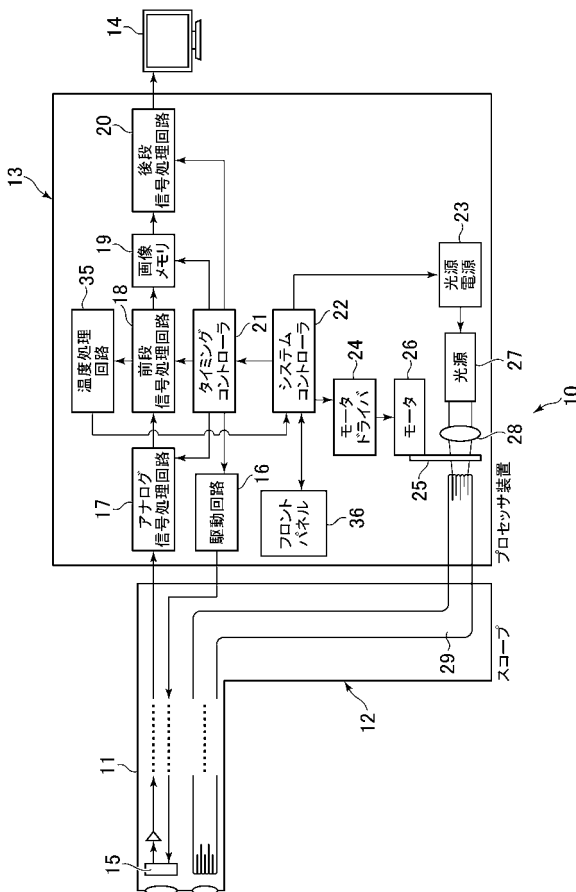
【 0 0 4 4 】

- 1 0 撮像装置
- 1 1 挿入部
- 1 2 スコープ
- 1 5 C C D
- 1 5 A 有効画素領域
- 1 5 B 上部垂直オプティカルブラック領域
- 1 5 C 下部垂直オプティカルブラック領域
- 1 6 駆動回路
- 1 8 前段信号処理回路
- 2 2 システムコントローラ
- 2 4 モータドライバ 2 4
- 2 5 調光絞り
- 2 6 モータ
- 2 7 光源
- 2 9 ライトガイド
- 3 5 温度処理回路

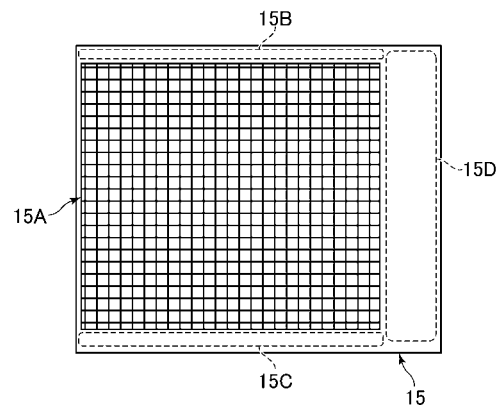
10

20

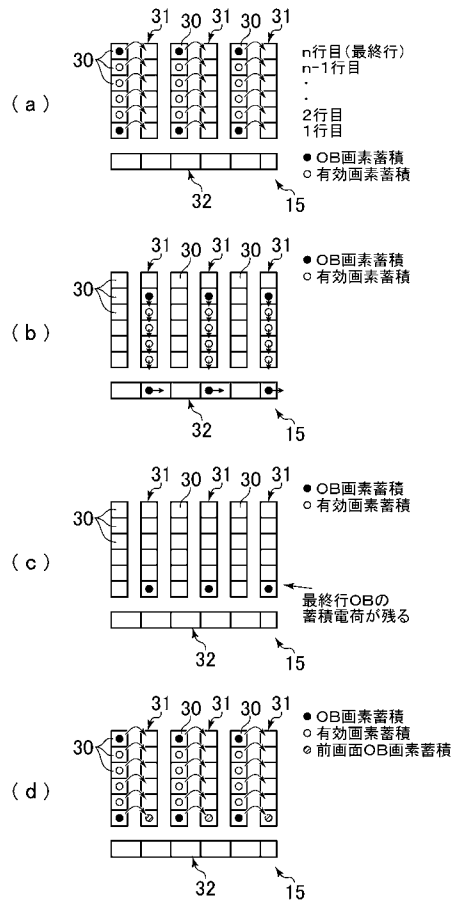
【 図 1 】



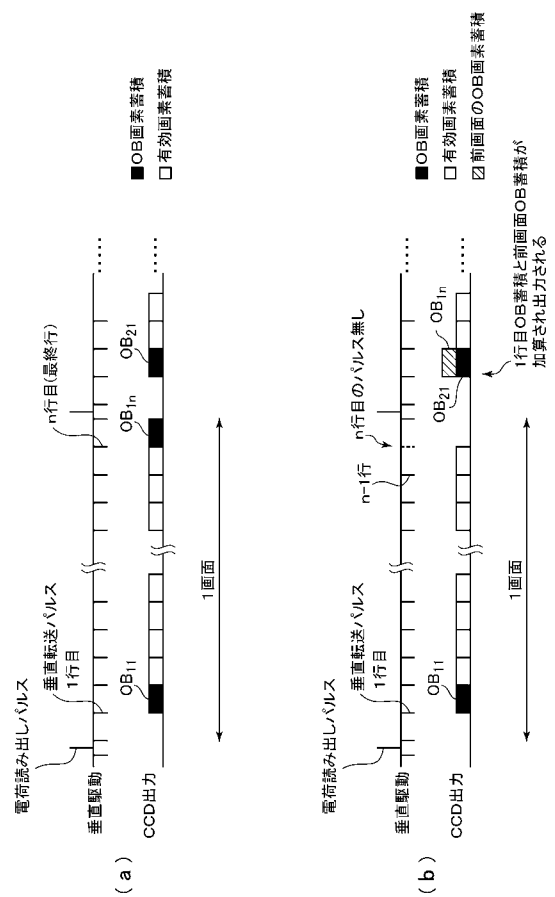
【 図 2 】



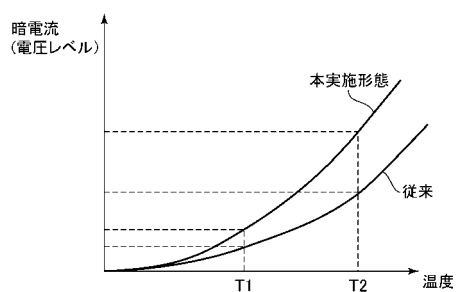
【図 3】



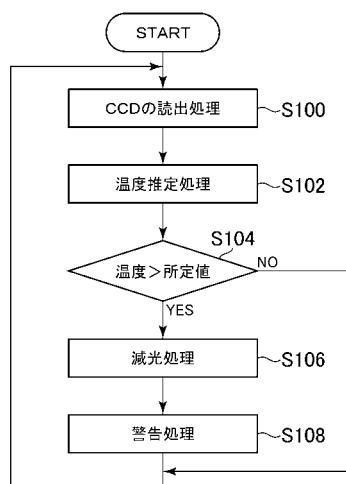
【図 4】



【図 5】



【図 6】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 3 B	17/18	(2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 1 2 2
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 3 B 17/18 Z	
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
			A 6 1 B 1/04 3 7 2	

F ターム(参考) 2H102 AA71 BB03 BB08 BB26 CA34
 4C161 CC06 JJ11 LL02 NN01 PP15 SS04 SS10
 5C024 CX51 EX15 GY04 GZ39 GZ40 HX29 JX41
 5C054 CA04 EA05 HA12
 5C122 DA26 EA01 FC01 FC15 FJ11 FK35 GG21 HB01 HB02 HB06

专利名称(译)	图像拾取设备		
公开(公告)号	JP2013085191A	公开(公告)日	2013-05-09
申请号	JP2011225145	申请日	2011-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	西尾潤二		
发明人	西尾 潤二		
IPC分类号	H04N5/341 H04N5/372 H04N5/225 H04N5/238 H04N7/18 G03B17/18 G02B23/24 A61B1/04		
FI分类号	H04N5/335.410 H04N5/335.720 H04N5/225.C H04N5/225.A H04N5/238.Z H04N7/18.M G03B17/18.Z G02B23/24.B A61B1/04.372 A61B1/00.550 A61B1/045.630 A61B1/05 A61B1/06.612 H04N5/225 H04N5/225.000 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/235.400 H04N5/238 H04N5/243 H04N5/341 H04N5/372		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H102/AA71 2H102/BB03 2H102/BB08 2H102/BB26 2H102/CA34 4C161/CC06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP15 4C161/SS04 4C161/SS10 5C024/CX51 5C024/EX15 5C024/GY04 5C024/GZ39 5C024/GZ40 5C024/HX29 5C024/JX41 5C054/CA04 5C054/EA05 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA01 5C122/FC01 5C122/FC15 5C122/FJ11 5C122/FK35 5C122/GG21 5C122/HB01 5C122/HB02 5C122/HB06		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在拍摄操作期间通过简单的配置以高精度检测暗电流。
 在读取CCD 15中的第一屏幕时，光电二极管30的电荷被转移到垂直CCD 31（图3（a）），通过留下由黑色圆圈表示的上部垂直光学黑区域的电荷信号来执行垂直转移。停止（图3（c））。通过拍摄第二屏幕并将光电二极管30的电荷转移到垂直CCD 31，由黑色圆圈表示的下垂直光学黑区域的电荷信号留在第一屏幕的读取中，并且阴影线被添加到由圆圈表示的上部垂直光学黑区域的电荷信号（图3（d））。从添加的电荷信号中检测CCD 15的暗电流。点域

