

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年6月12日(12.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/087840 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/351 (2011.01)
H01L 27/146 (2006.01) H04N 5/374 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081220
- (22) 国際出願日: 2013年11月20日(20.11.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-268874 2012年12月7日(07.12.2012) JP
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 関根 弘一(SEKINE Hirokazu) [JP/JP]; 〒2510024 神奈川県藤沢市鵜沼橋2丁目11番地13号 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

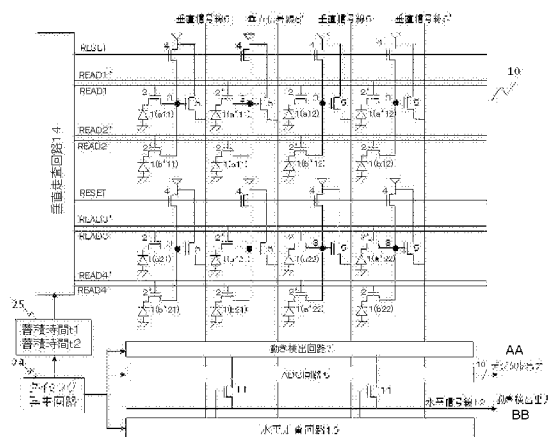
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SOLID-STATE IMAGING UNIT FOR MOTION DETECTION AND MOTION DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 動き検出用固体撮像装置及び動き検出システム

[図1]



6, 6'... VERTICAL SIGNAL LINE
7... MOTION DETECTION CIRCUIT
8... ADC CIRCUIT
12... HORIZONTAL SIGNAL LINE
13... HORIZONTAL SCANNING CIRCUIT
14... VERTICAL SCANNING CIRCUIT
24... TIMING GENERATION CIRCUIT
t1, t2... ACCUMULATION TIME
AA... DIGITAL OUTPUT
BB... MOTION DETECTION OUTPUT

(57) Abstract: [Problem] To provide a solid-state imaging unit for motion detection and a motion detection system with reduced power consumption and improved motion detection accuracy. [Solution] Multiple pixels are respectively combined for a signal with a long exposure time and a signal with a short exposure time that are output from a solid-state imaging unit for motion detection (12), a determination of whether or not a moving object is present is performed on the basis of a difference signal for the signal with the long exposure time and the signal with the short exposure time, and at least a part of the circuitry of a motion-detection image processing unit or a video management unit is stopped when no moving object is determined to be present. Multiple pixels are respectively combined for a signal with a long exposure time and a signal with a short exposure time that are output from an imaging device for motion detection, and a determination of whether or not a moving object is present is performed on the basis of a difference signal for the signal with the long exposure time and the signal with the short exposure time. When no moving object is determined to be present during the motion detection operation, at least a part of the circuitry of a motion detection processing circuit or a signal processing circuit is stopped.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/087840 A1



【課題】消費電力を低減するとともに、動き検出精度を向上させた、動き検出用固体撮像装置および動き検出システムを提供する。【解決手段】動き検出用撮像装置１２から出力される露光時間の長い信号と短い信号をそれぞれ複数画素合成し、露光時間の長い信号と短い信号の差分信号に基づいて動く物体の有無を判定し、動く物体が無いと判定したときに、動き検出画像処理装置または映像管理装置の少なくとも一部の回路を停止させる。動き検出用撮像装置から出力される露光時間の長い信号と短い信号をそれぞれ複数画素合成し、露光時間の長い信号と短い信号の差分信号に基づいて動く物体の有無を判定する。動き検出動作時には動く物体が無いと判定したときに、動き検出処理回路または信号処理回路の少なくとも一部の回路を停止させる。

明 細 書

発明の名称 : 動き検出用固体撮像装置及び動き検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、撮像画面上の物体の動きを検出する動き検出用固体撮像装置及び、動き検出システムに関する。

背景技術

[0002] 固体撮像装置市場において、近年携帯電話用カメラ向けにCMOSセンサタイプが急速に数量を伸ばしている。CMOSセンサ型固体撮像装置の各画素セルは、入射光に応じた信号電荷を発生する光電変換部（以下画素と称す）と、この光電変換部の信号電荷を信号電圧に変換して増幅する増幅部を備えている。

[0003] 固体撮像装置は単に物体（被写体）を撮像するだけでなく、この固体撮像装置の撮像画面上の物体の動きを検出することがある。例えば、同一視野を連続的に撮像して、この視野内に人が侵入してきたことを検出し、この人の侵入に応答して各種の機器を制御したり、この人の侵入を報知したり記録する。

[0004] この様な撮像画面上の物体の動きを検出する方法としては、前後のフレーム間の同一画素単位での信号出力を比較して動きを検出する方法（方法1）がある。また隣接画素を一对の組として光電変換時間を変え、信号量が同等となるように光電変換時間比で増幅回路のゲインを調整した後信号の差分処理をすることで静止物体では出力信号をゼロにし、動き物体では出力信号を発生させることで動きを検出する方法（方法2）があり、これらは特許文献1に開示されている。

[0005] 前者の方法1では、フレームメモリが必要になるため、消費電力の増加や回路規模の増加により装置が大きくなる。さらにコストも上昇する。

[0006] 後者の方法2では、空間的に近接する第1及び第2の画素を1組とし、これらの画素組を1つの感知単位として扱い、例えば第2の画素の光電変換時間

を第1画素の光電変換時間の2倍にし、第1の画素の信号と第2画素の1/2の信号の差に基づいて撮像画面上の物体の動きを検出する。この際、相互に第1光電変換時間に比べより長い第2光電変換時間の間に、第1及び第2の画素の信号に変化が発生すれば、撮像画面上の物体が動いたものとみなせる。即ち、撮像画面上の物体が静止している状態では、差分は0となり、動きがあると差が発生する。方法2ではフレームメモリを必要とせず動き検出が行える。

[0007] しかし、通常の静止した物体では上記説明したように、差分は0とならない。なぜならば撮影した物体の端部では対の2画素の信号量が異なるため差分信号は0とならず、物体に動きがあると誤認識してしまう。カラー撮像の場合には、代表的な色フィルター配置であるベイヤー方式を適用すると、1画素飛ばしの位置にある同色の画素を対の2画素とするため、さらに差分信号量と発生頻度が増加するため動き物体の認識率はさらに劣化する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平10-290400

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、撮像画面上の物体の動きを検出する動き検出用固体撮像装置であり、被写体の輪郭で発生する誤信号（ノイズ信号）を抑制する画素の構成と演算システムを提供する。これにより、後段の信号処理が簡便となるだけでなく、動いた物体の動き検出能力を向上させた動き検出用固体撮像装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る動き検出用固体撮像装置は、縦横方向に配置した2×2の4つの画素を1組とし、斜め方向に隣接し合う2画素を1つセットにし、これと直交方向の斜め方向の残りの2画素を1つセットとし、2つのセット間の光電

変換時間を変える。次にこの2つの光電変換時間の比の分だけ、片側のセットの出力信号量の調整を行い、両者の差分を取ることで、動きの検出を行うとともに、平均化処理にて被写体の輪郭で発生するノイズを抑制する。

また光電変換時間の違いによる信号量の調整は、2つのセットとなるそれぞれの画素サイズの大きさを異ならせることで調整する方法でも良い。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、輪郭でのノイズ発生を抑制し、動き検出を行う固体撮像装置を提供できる。輪郭部でのノイズを抑制できるため、動き物体の検出能力を向上させ、さらに低消費電力の動き検出撮像システムを提供することが出来る。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]は、本発明の動き検出用固体撮像装置の全体の構成を示す図である。

[図2(a)]は本発明のセルレイアウトと動き検出回路構成、駆動方法を説明する図である。

[図2(b)]は対の画素の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。

[図2(c)]は、本発明の駆動方法を説明する図であり、各信号線、パルス線、に生ずるタイミングチャートを示す図である。

[図2(d)]は本発明の動き検出をしつつ、正常な撮像画像を得るための回路構成を説明する図である。

[図3(a)]は本発明の別の動き検出回路構成、駆動方法を説明する図である。

[図3(b)]は対の画素の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。

[図3(c)]は駆動方法を説明する図であり、各信号線、パルス線、に生ずるタイミングチャートを示す図である。

[図4(a)]は本発明の具体的な画素セルの構成であり、パターン端部位置が垂直方向の画素間隙部より、画素配列の垂直方向に移動した際の、画素に対するパターン端部の位置関係を示す図である。

[図4(b)]は図4(a)で示すタイミングに於いて、画素で発生する信号出力パターンと、本発明の画素信号処理を経た後の、動き検出信号パターンを示

す図である。

[図5(a)]は本発明の具体的な画素セルの構成であり、パターン端部位置が垂直方向の画素間隙部に存在した状態で、パターン端部と画素の位置関係が垂直方向にずれた、3つのケースでの位置関係を示す図である。

[図5(b)]は図5(a)で示す位置関係のケースに於いて、画素で発生する信号出力パターンと、本発明の画素信号処理を経た後の、動き検出信号パターンを示す図である。

[図6]は、本発明の動き検出用固体撮像装置の色フィルターを配置した全体の構成を示す図である。

[図7(a)]は本発明の具体的な色フィルターが配置された画素セルの構成であり、パターン端部位置が垂直方向の画素中央部より、画素配列の垂直方向に移動した際の、画素に対するパターン端部の位置関係を示す図である。

[図7(b)]は図7(a)で示すタイミングに於いて、画素で発生する信号出力パターンと、本発明の画素信号処理を経た後の、動き検出信号パターンを示す図である。

[図8(a)]は本発明の具体的な色フィルターが配置された画素セルの構成であり、パターン端部位置が垂直方向の画素中央部に存在した状態で、パターン端部と画素の位置関係が垂直方向にずれた、3つのケースでの位置関係を示す図である。

[図8(b)]は図8(a)で示す位置関係のケースに於いて、画素で発生する信号出力パターンと、本発明の画素信号処理を経た後の、動き検出信号パターンを示す図である。

[図9]は本発明の別の実施例であり、4画素1セルで読み出し部を共通にした、動き検出用固体撮像装置の別の全体構成を示す図である。

[図10]は図9の実施例の4画素1セルの具体的なセル構成を示す図である。

[図11(a)]は本発明の更に別の実施例であり、出力回路を共有化した4画素1セルの構成図と垂直信号線の端部の出力回路構成を示す図である。

[図11(b)]は駆動方法を説明する図であり、対の画素の出力レベルの光電変換

時間変化を示す図である。

[図11(c)]は、本発明の駆動方法を説明する図であり、各信号線、パルス線、に生ずるタイミングチャートを示す図である。

[図12(a)]は本発明の更に別の実施例であり、セル内の画素のサイズを変え、感度を変えた4画素1セルの構成図と垂直信号線の端部の出力回路構成を示す図である。

[図12(b)]は駆動方法を説明する図であり、対の画素の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。

[図12(c)]は、本発明の駆動方法を説明する図であり、各信号線、パルス線、に生ずるタイミングチャートを示す図である。

[図13]は図12(a)に示す構成のセルに於いて、色フィルターを配置した場合の画素及び出力回路の繰り返しセル配置を示す図である。

[図14]は図12(a)に示す構成のセルに於いて、色フィルターを配置した場合の画素及び出力回路の繰り返しセルを効率的に配置した実施例を示す図である。

[図15(a)]は本発明の具体的な画素セルの構成であり、図13に相当する、セル内の画素のサイズを変え、感度を変えた4画素1セルの構成図であり、パターン端部位置が水平方向に移動した際の、後述の図15(b)に示す3つのタイミングに於いて、画素に対するパターン端部の位置関係を示す図である。

[図15(b)]は駆動方法を説明する図であり、対の画素の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。

[図15(c)]は図15(b)ないし、図15(c)で示す2つのタイミングに於いて、画素で発生する信号出力パターンと、本発明の画素信号処理を経た後の、動き検出信号パターンを示す図である。

[図16]は、本発明を適用した動き検出システムの全体の構成を示す図である。

[図17]は、本発明を適用した動き検出システムの変形例を示す全体の構成図

である。

[図18]は本発明の動き検出用固体撮像装置の動き検出情報をもとに、全体の駆動方法を変化させることを説明する、全体の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。なお、図面のスケールは、発明の特徴を分かり易くするために強調されており、必ずしも実際のデバイスのスケールと同一ではないことに留意すべきである。

実施例

[0014] 図1は、本発明の動き検出用固体撮像装置の全体の構成を示す図である。動き検出用固体撮像装置は、全体のタイミングを制御するためのタイミング発生回路24、画素の光電変換時間（蓄積時間）を2つの異なった蓄積時間で制御するための蓄積時間制御回路25、垂直走査回路14、動き検出回路7、ADC回路8、水平走査回路13と画素群10で構成されている。

[0015] 動き検出動作のための画素の配置は2×2の4画素で1つのセルを成す。図に於いて、画素1(a11)、画素1(a'11)、画素1(b'11)、画素1(b11)は1つのセルである。水平方向に対となっている画素1(a11)、画素1(a'11)の読み出しトランジスタ2、2'のゲートには、それぞれ別の読み出し配線(READ1、READ1')が印加される。画素で一定時間光電変換され蓄積された電荷は、読み出しトランジスタ2、2'のゲート下を転送し、フローティングジャンクション3へ流入する。このフローティングジャンクション3の電位は、増幅トランジスタ5のゲートを変調する。画素1(a11)、画素1(a'11)はそれぞれ別の垂直信号線6、6'に連結されており、垂直信号線6、6'を介し電位変化として読み出される。

[0016] このフローティングジャンクション3は、信号電荷が転送される前にリセットトランジスタ4のゲートを介し一定電圧にリセット(RESET)される。1セルの2行目の水平方向に対となっている画素1(b'11)、画素1(b11)の読み出しゲート2'、2には、それぞれ別の読み出し配線(READ2'、READ2)が印加される。画素1(b'11)、画素1(b11)は、

画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11) と同様に、それぞれ別の垂直信号線 6, 6' に連結されており、垂直信号線 6, 6' を介し電位変化として読み出される。

[0017] 垂直信号線 6, 6' は、その端部で動き検出回路 7 に繋がっており、更には A D C (Analog to Digital Converter) 回路 8 に繋がっている。A D C 回路 8 からは垂直信号線 6, 6' に対応した A D C 出力が 10bit のデジタル信号として水平走査回路 13 にて順次読み出される。動き検出回路 7 からは、一对の垂直信号線 6, 6' より 1 つの動き検出信号が出力される。動き検出信号は水平読み出しゲート 11 を介し、水平信号線 12 に出力される。

[0018] 水平読み出しゲート 11 に印加されるパルスは、水平走査回路 13 にて発生され、水平方向にセル毎に順次読み出しを行う。同様に垂直方向のセルの読み出しを行うための、読み出しトランジスタ 2, 2' のゲートに印加されるパルス (例えば R E A D 1, 1')、及びリセットトランジスタ 4 のゲートに印加されるパルス (R E S E T) は、垂直走査回路 14 にて発生され、垂直方向に 1 ライン毎に順次読み出しを行う。

[0019] 図 2 (a) は図 1 に示す本発明のユニットセルのレイアウトと、動き検出回路構成、駆動方法を説明する図である。以下の図面では、同一の機能を有する構成要素は同一の番号にて表記する。図 1 で示したように、画素の配置は 2 × 2 の 4 画素 (画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11)、画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11)) で 1 つのセルを構成している。水平方向に対となっている画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11) の読み出しゲート 2, 2' には、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 1、R E A D 1') が印加され、残りの水平方向に対となっている画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11) の読み出しトランジスタ 2'、2 のゲートには、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 2'、R E A D 2) が印加されている。また垂直方向に隣接し合う画素 1 (a11)、画素 1 (b' 11) は垂直信号線 6 に、他の垂直方向に隣接し合う画素 1 (a' 11)、画素 1 (b11) は別の垂直信号線 6' に、連結され読み出しが行われる。

[0020] 図2 (a) に於いて、垂直信号線6, 6'の端部にはLOAD Tr (負荷トランジスタ) が設けられ、LOAD

Trの電位はスイッチ回路(SW1)を経て、キャパシタと差動増幅回路15のプラス側に繋がっている。またLOAD Trの電位はスイッチ回路(SW2)を経て、増幅器16を介し、差動増幅回路15のマイナス側にも繋がっている。この差動増幅器15の出力を差動出力17とする。この回路構成から増幅器16を除去すると、従来のCMOSセンサで一般的に採用されているCDS (Correlated Double Sampling) 回路構成である。垂直信号線6'に於いても同様であり、それぞれ対応する部分を差動増幅回路15'、増幅器16'、差動出力17'とする。

[0021] 2つの隣接する差動出力17、17'は加算回路18に入力される。加算出力19はノイズ除去回路20に入り、ノイズ除去加算出力21は、水平信号線12に繋がる水平読み出しゲート11の入力側へ連結される。このノイズ除去回路20は、前出のCDS回路構成で代用できる。また図では書かれていないが、ノイズ除去加算出力21は、垂直信号線6, 6'と同様にADC回路8を通してから、水平読み出しゲート11の入力側へ連結しても良い。一方、LOAD

Trの電位は垂直信号線6, 6'を延長させスイッチ回路(SW3)を経て、ADC回路8に繋がっている。図示はしていないが、スイッチ回路(SW3)と、ADC回路8の間には、通常のCDS回路構成が挿入される。もしくは、ADCのデジタル処理でCDS動作を実施することもできる。

[0022] 図2 (b) は対の画素1 (a11)、画素1 (a'11) と、別の対の画素1 (b'11)、画素1 (b11) の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。この場合には画素の光電変換効率(以下の説明では感度と呼び、図中のグラフの傾きに相当する)が、対の画素1 (a11)、画素1 (a'11) と、別の対の画素1 (b'11)、画素1 (b11) で4画素共同の場合で説明する。更に、斜め方向に隣接する第1の画素1 (a11)、画素1 (b11) の光電変換時間(第1光電変換時間と呼ぶ)を同じにする。残りの斜め方向に隣接する第2

の画素（ a_{11}' ）、画素 1（ b_{11}' ）の光電変換時間（第 2 光電変換時間と呼ぶ）も同じにし、第 2 光電変換時間を第 1 光電変換時間 t_1 よりも長くしている（図では、光電変換時間を 2 倍にしたケース）。第 1 及び第 2 光電変換時間の光電変換時間の比を 2 倍にし、かつ 2 つの光電変換時間（第 1 の光電変換時間、第 2 の光電変換時間）の終了時点を略一致させるために、第 1 の画素 1（ a_{11} ）、画素 1（ b_{11} ）の光電変換時間を制御する読み出しトランジスタ 2 のゲートには、途中、画素信号を捨てるための READ 1, 2 パルスを印加し、フローティングジャンクション 3 の電位をリセットするために、リセットトランジスタ 4 のゲートにリセットパルス（図中 RS で示す）を印加している。

[0023] 図 2（c）は、本発明の駆動方法を説明するための図であり、特に略一致した 2 つの光電変換時間の終了時点における、画素からの信号出力の読み出しのシーケンスを説明する為の図である。それぞれの信号線、パルス線、に生ずるタイミングチャートを示す。まずフローティングジャンクション 3 は、信号電荷が転送される前にリセットトランジスタ 4 のゲートを介し一定電圧にリセット（RESET）される（タイミング T_1 ；以下 T_1 と略す）。この際フローティングジャンクション 3 にはリセットパルスの誘導がノイズとして重畳され、垂直信号線 6、6' にはノイズ成分が出る（ T_2 ）。次に、第 1 の画素 1（ a_{11} ）、画素 1（ b_{11} ）に第 1 光電変換時間 t_1 で光電変換され蓄積された電荷は、読み出し配線（READ 1、2）のパルスを読み出しゲート 2 に印加することで、フローティングジャンクション 3 へ流入する（ T_3 ）。

[0024] ノイズ成分が出ている垂直信号線 6、6' には、画素 1（ a_{11} ）、画素 1（ b_{11} ）の信号成分がそれぞれ重畳される。次の読み出しの為にフローティングジャンクション 3 がリセットされる前に、SW 1 を閉じ（ON）、垂直信号線 6、6' の出力レベルをキャパシタに保持させる。次に SW 1 を開いた（OFF）した後に、フローティングジャンクション 3 をリセットする（ T_4 ）。この際も同様にリセットパルスの誘導がノイズとして重畳され、垂直信

号線 6、6' にはノイズ成分が出てくる (T5)。次に、第 2 の画素 (a11')、画素 1 (b'11) に第 2 光電変換時間 t_2 ($2 \times t_1$) で光電変換され蓄積された電荷は、読み出し配線 (READ1'、2') のパルスを読み出しゲート 2' に印加することにより、フローティングジャンクション 3 へ流入する (T6)。

[0025] ノイズ成分が出ている垂直信号線 6、6' には、画素 1 (a'11)、画素 1 (b'11) の信号成分がそれぞれ重畳される。次の読み出しの為にフローティングジャンクション 3 がリセットされる前に、SW2 を閉じ (ON)、垂直信号線 6、6' の出力レベルを増幅器 16 にて増幅し、差動増幅回路 15 のマイナス側に入力する。この増幅器のゲインとしては、上記ケースでは第 1 光電変換時間と第 2 光電変換時間の比である $1/2$ となる。

[0026] 差動増幅回路 15、15' のプラス側には、キャパシタに蓄積されている、それぞれ画素 1 (a11)、画素 1 (b11) の信号成分が入力されている。差動増幅回路 15、15' のマイナス側には、ゲインが掛けられた画素 1 (a'11)、画素 1 (b'11) の信号成分が入力されている。このため、この差動増幅器 15、15' の出力である差動出力 17、17' としては、それぞれ画素 1 (a11)、画素 1 (b'11) の差分と、画素 1 (b11)、画素 1 (a'11) の差分が出力される。更に差動出力 17、17' の先には、加算回路 18 があるので、襷掛けに足した画素 1 (a11) + 画素 1 (b11) から、襷掛けに足した、画素 1 (a'11) + 画素 1 (b'11) の $1/2$ との差分と取った値が、加算回路 18 の加算出力 19 となる。これを CDS 回路構成のノイズ除去回路 20 で処理した出力は、ノイズ除去加算出力 21 として出てくる。

[0027] 被写体が静止している場合には、光電変換時間が 2 倍となっている信号を、増幅器 16 にて $1/2$ のゲインを掛け算して差分を取るため、動き検出出力 (ノイズ除去差分出力 21) はゼロとなる。一方、動きの有る場合には光電変換時間内で被写体の明るさが変化する為、動き検出出力 (ノイズ除去差分出力 21) はゼロとならない。

[0028] このように、本発明に於いて、複数の画素をマトリクス状に配列して、撮像画面を形成し、空間的に近接する第1及び第2の画素を1組とし、第1の画素の第1光電変換時間 t_1 を第2の画素の第2光電変換時間 t_2 よりも短くすると共に、第1及び第2光電変換時間の終了時点を略一致させ、第1及び第2光電変換時間の後に、第1及び第2の画素の信号を共に読み出し、第2光電変換時間に対する第1光電変換時間の比と第2画素の信号の積を求め、この積と第1画素の信号の差に基づいて、撮像画面上の物体の動きを検出することが出来る。

[0029] 垂直信号線6, 6'の出力は、スイッチ回路(SW3)を閉じる(ON)することで、CDS回路(図示せず)を経て、ADC回路8に入力され、例えば10bitのデジタル信号に変換し出力する。しかしながら、図2(a)、(b)、(c)に於いて、第1の画素として画素1(a11)、画素1(b11)を組み合わせ、第2の画素として画素1(a'11)、画素1(b'11)を組み合わせているため、順次と言っても、水平走査線が1ラインずれたジグザグ状に出てきてしまう。また、出力の2倍異なる画像同士の合成画像として出力される。これはダイナミックレンジを拡大したモードの画像出力となる。通常と同じような出力の仕方をするには、以下に示すように回路を少し変更する必要がある。

[0030] まず後者の、出力の2倍異なる画像同士の合成画像として出力されるのを防止する方法に付き、図2(d)を用いて説明する。図2(d)で垂直信号線6, 6'には、スイッチ回路(SW3)が付いているが、これと並列させてスイッチ回路(SW4)を設置し、その先に増幅器22を設置する。その先をSW3の先に繋ぐ。第2光電変換時間の第2の画素(例えば画素1(a'11)、画素1(b'11))の読み出しの際に、SW3を開き(OFF)、SW4を閉じ(ON)、SW4の先にある増幅器のゲインを1/2にすることで、同じ明るさの被写体の撮像の場合、各画素の出力を同じにすることが出来る。

[0031] 前者の、水平走査ラインがジグザグになることを防止する方法に付き、図3

(a)、(b)、(c)を用いて説明する。図3(a)は図2(d)と類似であるが、違いは垂直信号線6'の端部のLOAD

Tr以降の回路であり、スイッチ回路(SW1)と、キャパシタと差動増幅回路15のプラス側の間に増幅器16'が挿入され、差動増幅器15'のマイナス側に繋がり、スイッチ回路SW2側には増幅器が挿入されずに、差動増幅器15'のプラス側に繋がれていることである。

[0032] 図3(b)は対の画素1(a11)、画素1(a'11)と、別の対の画素1(b'11)、画素1(b11)の出力レベルの光電変換時間変化を示す図であり、図2(b)と同じである。

[0033] 図3(c)ではREAD1、1'を同じタイミングで読み出し、水平方向に隣接し合う画素1(a11)、画素1(a'11)を同時に垂直信号線6, 6'に転送する。動き検出回路7では、SW2を開き(OFF)、SW1を閉じ(ON)、キャパシタに垂直信号線の電位を保持させる。次のタイミングでREAD2、2'を同じタイミングで読み出し、水平方向に隣接し合う画素1(b'11)、画素1(b11)を同時に垂直信号線6, 6'に転送する。動き検出回路7では、SW1を開き(OFF)、SW2を閉じ(ON)、差動増幅器15、15'で差分を取る。

[0034] 差動増幅回路15のプラス側にはキャパシタに蓄積されている画素1(a11)の信号成分が、差動増幅回路15'のマイナス側には、キャパシタに蓄積されている画素1(a'11)の信号成分に増幅器16'でゲインが掛けられた信号が入力されている。また差動増幅回路15のマイナス側には、ゲインが掛けられた画素1(b'11)の信号成分が、差動増幅回路15'のプラス側には、画素1(b11)の信号成分が入力されている。このため、この差動増幅器15、15'の出力である差動出力17、17'としては、それぞれ画素1(a11)、画素1(b'11)の差分と、画素1(b11)、画素1(a'11)の差分が出力される。更に差動出力17、17'の先には、加算回路18があるので、襷掛けに足した画素1(a11)+画素1(b11)から、襷掛けに足した、画素1(a'11)+画素1(b'11)の1/2との差分

と取った値が、加算回路 18 の加算出力 19 となる。これを CDS 回路構成のノイズ除去回路 20 で処理した出力は、ノイズ除去加算出力 21 として出てくる。これは図 2 (c) の説明と同じである。

[0035] 図 2 (d) で既に説明したように、同じ明るさの被写体の撮像の場合、第 2 光電変換時間の第 2 の画素（例えば画素 1 (a' 11)、画素 1 (b '1 1)）の出力は増幅器 22 でゲインが掛っているため、第 1 光電変換時間の第 1 の画素（例えば画素 1 (a11)、画素 1 (b 1 1)）と同じ出力で ADC 回路に入力される。同一水平走査線上の対の画素 1 (a11)、画素 1 (a '11) からは、READ 1, 1' を同時に開くことにより、ADC 回路には通常の CMOS センサでのライン順次読み出しと同様な読み出し方が出来る。このようにして図 2 (a) で問題となった、ジグザグ状に出力が出てくる問題点は解消できる。また前述したように、光電変換時間の違いもゲインの調整することで、出力差を出さなくすることが出来るため、通常の CMOS センサでの画像出力も可能な、動き検出固体撮像装置を提供できる。

[0036] 図 2 (d) や図 3 (a) に示す、本発明の構成に於いては、スイッチ回路 (SW1, SW2, SW3, SW4) と有るために、動き出力 21 のレベルが小さいとの判断の際には、スイッチ回路 (SW3, SW4) を開き (OFF)、画素での撮像出力が ADC 回路に行かないようにすることが出来る。この為 ADC に印加される駆動波形や、回路電源電圧を動き出力レベルで制御することが出来る。更には水平走査回路を OFF にすることが出来る。これは消費電力の低減に役立つ。

[0037] 図 4 (a) は、図 2 (a)、図 3 (a) に示す本発明による動き検出用撮像装置の、単位セルの繰り返し配置を示した図である。図 4 (a) には画素の座標として、水平方向に A、B、C、D、垂直方向に 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 と座標位置を示した。被写体の物体端部と、画素配置との位置を変化させた図も添付している。図 4 (a) に於いては、黒パターンの被写体の物体端部が水平方向に延び、垂直方向の端部位置が、上側では座標 2 と座標 3 の境界に、下側では座標 5 と座標 6 の境界にある状態を、I n i t i a

1 状態とする。図 2 (b)、図 3 (b) で示す第 1 光電変換時間 t_1 の間に、被写体像が 1 画素分だけ下側に動くケースを *Timing 1* で示している。*Timing 1* とは 1 画素分の移動が完了し、かつ、' (ダッシュ) が付記されていない画素 (例えば a_{11} 、 a_{12} 、 b_{11} 、 b_{12}) のリセット直後のタイミングである。次の第 1 光電変換時間 t_1 の間に、被写体の物体が更に 1 画素分だけ下側に動くケースを *Timing 2* で示している。図 4 (a) で示すように $2 \times t_1$ の移動期間で 2 画素分移動が完了し、かつ画素からの読み出しの直前のタイミングが *Timing 2* である。この被写体の移動は一定スピードで行われると仮定する。

[0038] 図 4 (b) は、図 4 (a) で示す、3 つのタイミング (*Initial*、*Timing 1*、*Timing 2*) の場合に、各座標に有る各画素において、どのような出力になり、それらを演算した動き検出信号がどのような様になるかを表で示している。

この出力の算出に当たり、第 2 光電変換時間 t_2 は第 1 光電変換時間 t_1 の 2 倍の長さとし、黒パターン部分では画素出力を零とし、黒パターン以外の部分では、第 2 光電変換時間に該当する画素 (' を付記した画素) の出力は全て 1 とし、第 1 光電変換時間に該当する画素 (' を付記していない画素) での出力は 0.5 とした。またパターン端部では光強度は *Step* 状に変化し、隣接画素へのクロストーク (漏れ込み) は零とした。また黒パターンは垂直方向には全て同じ強度で伸長しているものとした。以下の図説明では、全てこれと同じ前提条件を使用する。

[0039] 被写体の移動は一定スピードで行われると仮定し、第 1 の光電変換時間で黒パターン端部が画素 (座標) の上端から下端に移動した場合、第 1 光電変換時間の間全面露光された場合の該当画素出力は 0.5 の半分とした。また、黒パターン端部が画素 (座標) の中央にきた場合の画素への入射強度は、全面露光された場合の半分とした。以下の図説明においても、これと同じ前提を使用する。

[0040] 図 4 (b) に於いて、*Initial* のタイミングでは、光電変換が始まっ

た直後のタイミングなので、全部の画素の出力は0となる。

[0041] Timing 1では第1光電変換時間に対応した画素（a 1 1、a 1 2、b 1 1、b 1 2、a 2 1、a 2 2、b 2 1、b 2 2、…）では、読み出され、リセットされた直後なので、出力は0になる。一方、第2光電変換時間に対応した画素（a' 1 1、a' 1 2、b' 1 1、b' 1 2、a' 2 1、a' 2 2、b' 2 1、b' 2 2、…）では、全面露光された画素では0.5となり、黒パターンに対応し露光されない画素では0となる。黒パターン端部が移動した画素に於いては、出力は0.25となる。

[0042] Timing 2では第1光電変換時間に対応した画素では、全面露光された画素では0.5となり、黒パターンに対応し露光されない画素では0となる。黒パターン端部が移動した画素（b 2 1、b 2 2、a 4 1、a 4 2）に於いては、出力は0.25となる。一方、第2光電変換時間に対応した画素では、第2光電変換時間中に全面露光された画素では1となり、黒パターンに対応し露光されない画素では0となる。Timing 1で黒パターン端部が移動し、明るくなった画素（a' 2 1、a' 2 2）に於いては、出力は0.75となる。一方Timing 1で黒パターン端部が移動し、暗くなった画素（b' 3 1、b' 3 2、に於いては、出力は0.25となる。Timing 2で黒パターン端部が移動し、明るくなった画素（b' 2 1、b' 2 2）では0.25となり、暗くなった画素（a' 4 1、a' 4 2）では0.75となる。

[0043] このTiming 2より動き検出信号を算出する。算出の方法は、図2、図3で説明したように、襷掛け画素の和と、残り襷掛け画素の和を光電変換時間換算した後に差分を取る方法である。例として、Timing 2の左上の2×2の画素ブロックで算出すると、 $(0.5 + 0.5) - (1 + 1) / 2 = 0$ となる。Timing 2のその下の2×2の画素ブロックで算出すると、 $(0.5 + 0.25) - (0.25 + 0.75) / 2 = 0.25$ となる。同様にさらに下側の2×2の画素ブロックで算出すると、 $(0 + 0) - (0.25 + 0) / 2 = -0.125$ となる。同様に一番下の2×2の画素ブロックで算

出すると、 $(0.25 + 0.5) - (1 + 0.75) / 2 = -0.125$ となる。黒パターンの無い部分の 2×2 の画素ブロックで算出すると、 $(0.5 + 0.5) - (1 + 1) / 2 = 0$ となる。また黒パターンで覆われた部分の画素ブロックでは、 $(0 + 0) - (0 + 0) / 2 = 0$ となり、常に明るかった左上の 2×2 の画素ブロック同様、動きが無い部分では0となる。即ち動きの有るパターンの輪郭部分で動き検出信号が発生する。動き検出信号の出力パターン表は、水平方向、垂直方向は共に半分になり、図4 (b)では 2×4 の表となる。

[0044] 図5 (a) は、図4 (a) と同じ本発明による動き検出用撮像装置の、単位セルの繰り返し配置を示した図である。図5 (a) にも画素の座標として、水平方向にA、B、C、D、垂直方向に1、2、3、4、5、6、7、8と座標位置を示した。

これを用いて、被写体の物体が移動しない場合の動き検出信号の出力パターンがどのようになるか、被写体の物体位置を、図4 (a) のInitialの位置を中心に、上下に1画素ずつ移動した3ケースにつき見積もってみる。

[0045] 図5 (a) には、被写体の物体端部と、画素配置との相対位置を変化させた図も添付してある。図5 (a) に於いては、Case 1として、黒パターン端部が水平方向に延び、垂直方向の端部位置が、上側では座標1、2の境界に、下側では座標4、5の境界に、来た場合としている。Case 1より黒パターンを順次に1画素ずつ下側にシフトさせた場合を、Case 2、Case 3とした。Case 1、2、3共に黒の物体は静止したままである。

[0046] 図5 (b) は、上記Case 1、2、3の場合に、各座標に有る各画素において、どの様な出力になり、それらを演算した動き検出信号がどの様になるかを表で示している。この出力の算出の前提条件は図4 (b) と同じである。

[0047] 図5 (b) では、被写体の黒パターン位置のケース毎 (Case 1、Case 2、Case 3) 毎に各座標の画素で発生する出力値を表に示してある。

このC a s e 1、2、3より動き検出信号を算出する。例として、C a s e 1の左上の画素ブロックで算出すると、 $(0.5 + 0) - (0 + 1) / 2 = 0$ となる。同様にC a s e 1の左下の画素ブロックで算出すると、 $(0.5 + 0.5) - (1 + 1) / 2 = 0$ となる。この算出を全ての画素ブロックに適用すると、全て0になる。また他のC a s eでも同様に0となり、これらの結果を図5 (b)の一番下のC a s e 1、2、3に示してある。各画素ブロック(2×2画素)に動き信号は1つしか出て来ないので、動き信号出力の表は、水平方向、垂直方向は共に半分になり、C a s e 1、2、3の様に、2×4の表となる。

[0048] カラー撮像する場合に、通常使用されるベイヤー配列方式は、2(水平)×2(垂直)画素を基本配列とし色フィルターは斜め方向に隣接する緑色(G)が2画素と、残り赤色(R)と青色(B)の1画素ずつで構成される。便宜上2つのGをRの水平ラインをG_rと、Bの水平ラインをG_bと記号を変えて区別する。通常のベイヤー方式で、特許文献1の動き検出撮像装置を構成しようとする、1画素飛ばしの位置にある同色の画素で、光電変換時間を変化させる必要が有る。動き検出の為に光電変換時間を変えた同色の画素ペアが離れると、静止した物体であっても、撮像パターン端部に於ける信号処理で、動き検出信号としてのノイズ信号が出てしまう。また同一垂直信号線上の同色信号が、1画素飛ばしになってしまい、信号処理が複雑になる問題が有った。

[0049] 図6は本発明による動き検出カラー撮像装置の全体の構成を示す図である。本発明の動き検出用固体撮像装置画素の配置が2×2の4画素で1つのセルを成すという特徴は、カラーの撮像に於いても有利である。

図1の1つの画素セル(画素1(a₁₁)、画素1(a'₁₁)、画素1(b'₁₁)、画素1(b₁₁))に対応し、同色の色フィルターを配置する。図6ではGreen(以下G、gと略し、Redライン上をG_r、g_r、Blueライン上をG_b、g_bと略す)を配置し、画素セルのそれぞれに対応し、画素1(G_r11)、画素1(G_r'11)、画素1(g_r'11)、画素1(

g r 1 1) で示す。同様に R e d (以下 R、r と略す) も、画素セルのそれぞれに対応し、画素 1 (R 1 1)、画素 1 (R ' 1 1)、画素 1 (r ' 1 1)、画素 1 (r 1 1) で示す。同様に B l u e (以下 B、b と略す) も、画素セルのそれぞれに対応し、画素 1 (B 1 1)、画素 1 (B ' 1 1)、画素 1 (b ' 1 1)、画素 1 (b 1 1) で示す。残りの B l u e ライン上の G r e e n も画素 1 (G b 1 1)、画素 1 (G b ' 1 1)、画素 1 (g b ' 1 1)、画素 1 (g b 1 1) と示す。図 6 での画素配列としては、2 × 2 画素に 1 色のブロックを 2 × 2 でベイヤー配列された 16 画素単位で、垂直、水平方向に配置されている。この配列の色フィルターはクアドベイヤー (Quad Bayer) と呼ぶ。

[0050] 図 1 ～ 5 に於いては色フィルター配置を意識しない説明で、動き検出方法につき説明してきたが、図 6 の色フィルター配置に於いても、同色の画素ブロック内で処理を行うことにより、図 1 ～ 5 の動き検出の結果は、図 6 に同様に適用できる。

[0051] 水平方向に対となっている画素 1 (G r 1 1)、画素 1 (G r ' 1 1) 及び、画素 1 (R 1 1)、画素 1 (R ' 1 1) の読み出しゲート 2, 2' には、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 1、R E A D 1') が印加され、光電変換時間を同色画素内 (例えば G r 1 1、G r ' 1 1) で変えている。次のラインの水平方向に対となっている画素 1 (g r ' 1 1)、画素 1 (g r 1 1) 及び、画素 1 (r ' 1 1)、画素 1 (r 1 1) 画素でも同様に、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 2、R E A D 2') が印加され、光電変換時間を同色画素内 (例えば g r ' 1 1、g r 1 1) で変えている。図 1 と同様に、斜め方向に隣接する第 1 の画素 1 (G r 1 1)、画素 1 (g r 1 1) の第 1 光電変換時間を同じにする。残りの斜め方向に隣接する第 2 の画素 1 (g r ' 1 1)、画素 1 (G r ' 1 1) の第 2 光電変換時間も同じにし、第 2 光電変換時間を第 1 光電変換時間よりも長くしている (例えば光電変換時間を 2 倍にする)。この状況は図 1 と同じである。また他の色の色ブロックでの 2 × 2 画素の光電変換時間も同様に変化を持たせる。垂直信号線 6, 6'

の下端部で回路構成も図1と同じである。図4の本発明による動き検出カラー撮像装置の駆動方法は、図1と同じであり、カラーのデジタル信号がADC回路8から、動き検出信号が水平信号線12からそれぞれ出力される。

[0052] 図7(a)、(b)は、本発明による動き検出カラー撮像装置において、被写体の物体位置が変化した際の、動き検出信号の変化の仕方を説明する図である。

[0053] 図7(a)は、図6に示す本発明による動き検出カラー撮像装置の、具体的な構成要素図面を基に、色ブロックの繰り返し配置を示した図である。図6の基本構成である画素1、読み出しトランジスタ2のゲート、フローティングジャンクション3、リセットトランジスタ4のゲート、増幅トランジスタ5のゲート、垂直信号線6、6'を実際のレイアウト図を参考に示してある。図1の1つの画素セル(画素1(a11)、画素1(a'11)、画素1(b'11)、画素1(b11))は色ブロックに対応し、図7(a)ではGreenの色ブロック(Gr11、Gr'11、gr'11、gr11)に対応している。便宜上、図6(a)には画素の座標として、水平方向にA、B、C、D、垂直方向に1、2、3、4、5、6、7、8と座標位置を示した。

[0054] 図7(a)には、被写体の物体端部と、画素配置との相対位置を変化させた図も添付してある。図7(a)に於いては、Case1として、黒の物体端部が水平方向に延び、垂直方向の端部位置が、上側では座標3の中央に、下側では座標6の中央にある状態を、Initial状態とする。図2(b)、図3(b)で示す第1光電変換時間 t_1 の間に、物体が1画素分だけ下側に動くケースをTiming1で示している。Timing1とは1画素分の移動が完了し、かつリセット直後のタイミングである。次の第1光電変換時間 t_1 の間に、物体は更に1画素分だけ下側に動くケースをTiming2で示している。図4(a)で示すように $2 \times t_1$ の移動期間で2画素分移動が完了し、かつ画素からの読み出しの直前のタイミングがTiming2である。この被写体の物体移動は一定スピードで行われると仮定する。

[0055] 図7(b)は、図7(a)で示す、3つのタイミング(Initial、T

iming 1、Timing 2) の場合に、各座標に有る各画素において、どの様な出力になり、それらを演算した動き検出信号がどの様になるかを表で示している。

この出力の算出に当たり、条件は図4 (a) と同じ前提条件を使用する。詳細は図4 (b) と同様な算出方法で求め、結果のみを記載すると、3つのタイミング (Initial、Timing 1、Timing 2) に対応した表のようになる。動きの有る物体の輪郭部分で動き検出信号が発生する。動き検出信号の出力パターン表は、水平方向、垂直方向は共に半分になり、図7 (b) では2×4の表となる。

[0056] 図8 (a) は、図7 (a) と同じ本発明による動き検出用撮像装置の、単位の繰り返し配置を示した図である。図8 (a) にも画素の座標として、水平方向にA、B、C、D、垂直方向に1、2、3、4、5、6、7、8と座標位置を示した。

これを用いて、被写体の物体が移動しない場合の動き検出信号の出力パターンがどのようになるか、被写体の物体位置を、図7 (a) のInitialの位置を中心に、上下に1画素ずつ移動した3ケースにつき見積もっている。

[0057] 図8 (a) には、被写体の物体端部と、画素配置との相対位置を変化させた図も添付してある。図8 (a) に於いては、Case 4として、黒の物体端部が水平方向に延び、垂直方向の端部位置が、上側では座標2の中央に、下側では座標5の中央に来た場合としている。Case 4より黒の物体を順次に1画素ずつ下側にシフトさせた場合を、Case 5、Case 6とした。Case 4、5、6共に黒の物体は静止したままである。

[0058] 図8 (b) は、上記Case 4、5、6の場合に、各座標に有る各画素において、どの様な出力になり、それらを演算した動き検出信号がどの様になるかを表で示している。この出力の算出の前提条件は図5 (b) と同じである。

詳細は図5 (b) と同様な算出方法で求め、結果のみを記載すると、3つ

のケース（Case 4, 5, 6）で、動き検出信号の出力パターン表は、水平方向、垂直方向は共に半分になり、図8（b）では 2×4 の表となる。算出結果は全ての色ブロック毎に、全て0となる。

[0059] 上記の説明では、被写体の物体は、端部が左右方向に伸びた黒の物体を想定し、黒の物体が上下方向に移動させた場合、及び画素に対して上下方向の相対位置を変化させた場合、に対する算出結果であった。

被写体の物体端部が上下方向に伸び、画素配列に対し、左右方向に移動する場合でも同様に算出できる。本発明では画素ブロックが 2×2 の画素セルで纏掛け演算を行っており、結果は同等な結果になる。

[0060] 図9は本発明による別の実施例である動き検出カラー撮像装置の全体構成を示す図である。本発明の動き検出用固体撮像装置画素の配置は 2×2 の4画素で1つのセルを成すという特徴はそのまま、4画素でフローティングジャンクション3、及び増幅トランジスタ5、リセットトランジスタ4を共有する構成である。

色ブロックごとの色フィルター配置は、図6と同じである。画素セルのそれぞれに対応し、例えば左上のブロックでは画素1（Gr11）、画素1（Gr'11）、画素1（gr'11）、画素1（gr11）で構成される。図9での画素配列としては、 2×2 画素の色ブロックが4つ、ベイヤー配列された $4 \times 4 = 16$ 画素単位で、垂直、水平方向に配置されている。

[0061] 水平方向に対となっている画素1（Gr11）、画素1（Gr'11）及び、画素1（R11）、画素1（R'11）の読み出しゲート2, 2'には、それぞれ別の読み出し配線（READ1、READ1'）が印加され、図6と同様に、光電変換時間を同色画素内（例えばGr11、Gr'11）で変えている。次のラインの水平方向に対となっている画素1（gr'11）、画素1（gr11）及び、画素1（r'11）、画素1（r11）画素でも同様に、それぞれ別の読み出し配線（READ2、READ2'）が印加され、光電変換時間を同色画素内（例えばgr'11、gr11）で変えている。図6と同様に、斜め方向に隣接する第1の画素1（Gr11）、画素1

(g r 1 1) の第 1 光電変換時間を同じにする。残りの斜め方向に隣接する第 2 の画素 1 (g r ' 1 1)、画素 1 (G r ' 1 1) の第 2 光電変換時間も同じにし、第 2 光電変換時間を第 1 光電変換時間よりも長くしている。この状況は図 6 と同じである。

[0062] 他の色ブロックでの 2×2 画素の光電変換時間も同様に変化を持たせる。垂直信号線 6 は各色ブロック単位で 1 本しかない。図 9 の下端部で回路構成は図 6 と少し異なる。しかし、これは動き検出回路 7、A D C 回路 8 中の構成の違いであり、水平走査回路 1 3、垂直走査回路 1 4、水平読み出しゲート 1 1、水平読み出し線 1 2 は図 6 と同じである。カラーのデジタル信号が A D C 回路 8 から、動き検出信号が水平信号線 1 2 からそれぞれ出力される。

[0063] 図 1 0 は図 9 の本発明による動き検出カラー撮像装置の、具体的な構成要素図面を基に、色ブロックの基本ユニット構成を示した図である。例として示した G r e e n 色ブロックの画素 1 は G r 1 1、G r ' 1 1、g r ' 1 1、g r 1 1 の 4 画素で構成される。読み出しゲート 2、2 '、フローティングジャンクション 3、リセットトランジスタ 4 のゲート、増幅トランジスタ 5 のゲートは図 1 0 の様に配置される。図 1 0 に於いて、出力回路部分を 4 画素で共有化でき、集積度を向上することが出来る。

[0064] 図 1 1 (a)、(b)、(c) は図 9 の 2×2 の基本画素ブロックと垂直信号線の先の回路と、駆動を説明する図である。図は一般的な形として、図 2 に対する対比で色フィルター無しの構成で説明している。

[0065] 図 1 1 (a) は図 1 0 に示す本発明の別の実施例のユニットセルのレイアウトと、動き検出回路構成、駆動方法を説明する図である。画素の配置は 2×2 の 4 画素 (画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11)、画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11)) で 1 つのセルを構成する。水平方向に対となっている画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11) の読み出しゲート 2、2' には、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 1、R E A D 1') が印加され、残りの水平方向に対となっている画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11) の読み出しゲート 2 '、2 には、それぞれ別の読み出し配線 (R E A D 2'、R E A D 2) が印加されてい

る。4画素の電荷は1つのフローティングジャンクション3に流入し、垂直信号線6で読み出される。

[0066] 図11(a)に於いて、垂直信号線6の端部のLOAD Tr(負荷トランジスタ)への接合点からは幾つかの回路に分岐していく。LOAD Trの電位はスイッチ回路(SW1)を経て、キャパシタと差動増幅回路15のプラス側に繋がる。またLOAD Trの電位はスイッチ回路(SW2)を経て、増幅器16を介し、差動増幅回路15のマイナス側にも繋がっている。この差動増幅器15の出力を差動出力17とする。この差動出力は動き検出信号を構成する。

[0067] LOAD Trの電位は分岐した後に、それぞれスイッチ回路(SW3、SW4)を経て、一方のみ増幅器22を介し、再び合流しADC回路に入力される。この増幅器22では、光電変換時間の違った画素出力を揃える機能を行う。具体的には、光電変換時間の違った画素出力が交互に出てくるため、これに同期し、SW3、SW4を変化させ、光電変換時間の長い画素(図ではa'11、b'11)は増幅器22を通して1/2の出力にする。

[0068] 図11(b)は対の画素1(a11)、画素1(a'11)と、別の対の画素1(b11)、画素1(b'11)の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。

[0069] 図11(c)はRESET、READ1、1'、READ2、2'のタイミング、及び垂直信号線に現れる出力の変化、差分出力を説明する図である。水平方向に隣接し合う画素1(a11)、画素1(a'11)を順次READ1、1'に、読み出しパルスを印加し(タイミングT1、T2)、垂直信号線6に転送する。垂直信号線6の出力と、増幅器22を経た後に合流したポイントでの、垂直信号線6'の出力とを図中で示す。光電変換時間の差異を補正しているために、正常な撮像出力となって、ADC回路にシリアルに入っていく。ADC回路からは順次a11、a'11の順で出力される。

[0070] 図11(a)の差動出力17の波形は、図11(c)のようになるが、両者の差分を取るにより(回路は図示せず)、動き信号が出力される。差分出

力 17 ‘ではノイズ成分が加算されているが、通常の CDS 回路を通せば、容易にノイズ成分は除去できる（図示せず）。この様に、図 9、10 で示す出力回路を共有化した 4 画素 1 セル構成に於いても、本発明は有効であり、正常画像信号と、動き検出信号の双方を出力させることが出来る。

[0071] 上記説明の画素サイズは全て同じで、同色の場合に感度は同じ前提にしていた。光電変換時間を 2 倍変えることで、出力差が 2 倍変わる。この為、増幅器で $1/2$ に低減し、出力を揃えて差分信号を取り、動き検出信号を得ていた。列毎に増幅器を設けることで、動き検出回路の構成を複雑にするばかりか、消費電力も増加させていた。

[0072] 図 12 (a)、(b)、(c) は本発明の別の実施例のユニットセルのレイアウトと、動き検出回路構成、駆動方法を説明する図である。画素の配置は 2×2 の 4 画素（画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11)、画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11)）で 1 つのセルを構成する。水平方向に対となっている画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11) の読み出しトランジスタ 2、2' のゲートには、それぞれ別の読み出し配線（READ 1、READ 1'）が印加され、残りの水平方向に対となっている画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11) の読み出しトランジスタ 2、2' のゲートには、それぞれ別の読み出し配線（READ 2'、READ 2）が印加されている。4 画素の電荷は 1 つのフローティングジャンクション 3 に流入し、垂直信号線 6 で読み出される。これらは図 11 (a) と変わらない。

[0073] 図 12 (a) では、第 1 の光電変換時間の第 1 画素組（画素 1 (a11)、画素 1 (b11)）と、第 2 の光電変換時間の第 2 の画素組（画素 1 (b' 11)、画素 1 (a' 11)）の画素サイズを変え、感度を変えることを特徴とする。ここでは第 2 画素組の感度を、第 1 の画素組の感度の $1/2$ 倍にし、一方、第 2 の光電変換時間を、第 1 の光電変換時間の 2 倍にした例に付き説明する。

[0074] 図 12 (b) は、画素 1 (a11)、画素 1 (a' 11)、画素 1 (b' 11)、画素 1 (b11) の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。第 1 の画素

組（画素 1（a11）、画素 1（b11））の感度は高く、途中でリセット（RS）を行っている。第 1 画素組は感度が 2 倍だが、光電変換時間は $1/2$ とするところが特長である。この為、読み出しのタイミングでは、第 1 の画素組と第 2 の画素組の出力は同じになる。

[0075] 図 12（c）は図 12（a）、（b）に示す実施例の駆動方法であり、RESET、READ1、1'のタイミング、及び垂直信号線に現れる出力の変化、差分出力を説明する図である。水平方向に隣接し合う画素 1（a11）、画素 1（a'11）を順次 READ1、1'に、読み出しパルスを印加し（タイミング T6、T8）、垂直信号線 6 に転送する。垂直信号線 6 の出力と、光電変換時間の差異を画素の感度で元々補正しているために、正常な撮像出力となって、ADC 回路にシリアルに入っていく。ADC 回路からは順次 a11、a'11 の順で出力される。

[0076] 図 12（a）に於いて、垂直信号線 6 の端部の動き検出信号処理回路は、CDS 回路と類似の回路で構成される。これは光電変換時間の違いが、出力の差になっていない為、増幅器が不要となり、回路が簡略化された為である。差動出力 17 の波形は、図 12（c）のようになる。これは増幅器が不要となったため、リセットのノイズ成分が、同じになり、差分で消し去ることが出来るためである。同様に b'11 と b11 でも同様に処理を行い、a11、a'11 の演算結果と合体することで、本発明の動き検出回路信号を取得することが出来る。

この様に、図 12 で示す出力回路を共有化した 4 画素 1 セル構成に於いても、本発明は有効であり、正常画像信号と、動き検出信号の双方を出力させることが出来る。

[0077] 図 13 は、図 12 に示す出力回路を共有化した 4 画素 1 セル構成の動き検出カラー撮像装置の、具体的な構成要素図面を基に、色ブロックの繰り返し配置を示した図である。出力回路を共有化した 4 画素 1 セル構成は図 10 に準拠しており、図 13 の画素による感度差を、画素サイズの大きさを変えることにより表現した。通常画素サイズの大きさは、画素の最上面に有るマイク

ロレンズの大きさで制御される。色フィルターの配置は図6と同じである。

[0078] 図14は、図13に示す出力回路を共有化した4画素1セル構成の動き検出カラー撮像装置の、具体的な構成要素図面を基に、出力回路の効率的な配置を行った、繰り返し構成図である。駆動方法等は図13と変わらない。

[0079] 図15(a)は、図12(a)に示す本発明による検出用撮像装置の、単位セルの繰り返し配置を示した図である。動きの方向が本発明により容易に判定できることを、以下に説明する。図15(a)には画素の座標として、水平方向にA、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、垂直方向に1, 2, 3, 4と座標位置を示した。

[0080] 図15(b)には、図12(b)と同様に、画素1(a11)、画素1(a'11)、画素1(b'11)、画素1(b11)の出力レベルの光電変換時間変化を示す図である。第1の画素組(画素1(a11)、画素1(b11))の感度は2倍だが、光電変換時間は $1/2$ としており、この為、読み出しのタイミング(Timing 2)では、第1の画素組と第2の画素組の出力は同じになる。途中でリセット(RS)を行っているが、このタイミングをTiming 1とし、スタートをInitialとする。

[0081] 図15(a)には、被写体の黒い物体端部と、画素配置との位置を変化させた図も添付してある。図に於いては、黒い物体の端部が垂直方向に延び、水平方向の端部位置が、左側ではB座標とC座標の境界に、右側ではH座標とI座標の境界にある状態を、Initial状態とする。第1光電変換時間 t_1 の間に、物体は2画素分だけ右側に動くケースをTiming 1で示している。Timing 1とは2画素分の移動が完了したタイミングである。次の第1光電変換時間 t_1 の間に、物体は更に2画素分だけ右側に動くケースをTiming 2で示している。図15(b)で示すように $2 \times t_1$ の移動期間で4画素分移動が完了したタイミングがTiming 2である。この物体の移動は一定スピードで行われると仮定する。

[0082] 図15(c)は、図15(a)で示す、3つのタイミング(Initial、Timing 1、Timing 2)の場合に、各座標に有る各画素におい

て、どのような出力になり、それらを演算した動き検出信号がどのような様になるかを表で示している。

この出力の算出に当たり、第2光電変換時間は第1光電変換時間の2倍の長さとし、黒い物体は画素出力を零とし、黒い物体以外の部分では、第2光電変換時間に該当する画素（‘を付記した画素）の出力は1とした。その他の前提条件は図4と同様である。

[0083] 図15(c)に於いて、Timing 1では第1光電変換時間に対応した画素(a 1 1、a 1 2、a 1 3、…、b 1 1、b 1 2、b 1 3…)では、読み出され、リセットされた直後なので、出力は0になる。一方、第2光電変換時間に対応した画素(a ‘1 1、a ‘1 2、a ‘1 3、b ‘1 1、b ‘1 2、b ‘1 3…)では、全面露光された画素では0.5となり、黒パターンに対応し露光されない画素では0となる。以下細かい説明は割愛するが、Timing 1、Timing 2では、図15(c)の表のようになる。このTiming 2より動き検出信号を算出すると、同様に詳細な説明は割愛するが、動き検出信号の表のようになる。ここで動きの方向が±の符号で表現される。即ち、黒い物体の場合、移動の先頭部分の符号はマイナスであり、移動の最後尾部分の符号はプラスとなる。また白い物体の場合には符号のプラスとマイナスは逆となる。即ち、本願に於いては、移動物体の周辺部分で動き検出情報が出てくると同時に、その符号で動きの方向も検出することが出来る。

[0084] 本発明による効果を検証すべく、同一被写体にて、従来公知例（特許文献1の方式と、本発明の方式を比較実施した。比較的細かなパターンの無い場合でも、動きのないバックグラウンドのノイズ数の比較を行ったところ、従来公知例に対し、本発明の方式では、約2桁ノイズが少なくなることが確認され、物体のエッジに於ける、本願のノイズ抑止効果が確認された。この差は被写体が細くなるほど差異は大きくなり、移動物体の抽出精度を高めることが可能となる。

[0085] 本発明による他の効果を検証すべく、被写体の動きの方向に対する符号を実

際撮像状態で確認した処、予想通り、移動被写体のエッジにて、算出符号の違いを確認した。

[0086] このように本願に於いては、後段での複雑な信号処理を行う必要なく、センサ内部で、動き検出部分の抽出と、動きの方向の情報を得ることが出来、システム的大幅な簡略化が出来る。

[0087] 図16は、本発明を適用した動き検出システムの全体の構成を示す図である。

本発明の動き検出システム30aは、撮像レンズ31を備えた撮像装置32aと動き判定回路33a、動きを判定するための判定レベルを設定する動き判定用閾値設定回路34、撮像装置32aの撮像信号をモニターに再生するための映像信号となるように処理するカラー信号処理回路35、映像信号1を出力するための映像信号出力回路37と、動き判定した判定結果を出力するための動き判定信号出力回路36などから構成されている。

[0088] 動き判定用閾値設定回路34は、ノイズレベルの差分信号をカウントしないようにカウントするレベル閾値1を設定すると共に、閾値2となるカウント数を設定する。この閾値2よりカウント数が多くなると動く物体が有ると判定する。

[0089] 動き判定回路33aは、撮像装置32aから出力される動き検出信号のレベルが、閾値1より大きいレベルの発生回数をカウントする。そして、閾値2よりカウント数が多くなると動く物体が有ると判定し、判定信号ON/OFFをHIレベルにする。動きが無い場合は、L0レベルに設定している。

[0090] 動き判定回路33aで生成した動き判定信号（ON/OFF）を用いて、動きが無いと判定した場合には、カラー信号処理回路35や映像信号出力回路37などの回路動作や信号処理動作を停止することで動き検出システム30aの消費電力を低減できる。同様に、撮像装置32aのタイミング回路を制御することで、撮像装置32aの消費電力も低減できる。

[0091] 動き判定信号による回路や装置の処理動作の停止方法1として、カラー信号処理の入力信号を遮断する。例えば入力信号の10bitのデジタル値をオールゼロに切替える。カラー信号処理回路以降の信号がゼロとなり、デジタル回

路のスイッチ動作（0⇔1 切換え）が停止することで回路動作の消費電力を低減することができる。

停止方法 2 として、各回路や装置には誤動作発生時に元の状態に戻すためのリセットスイッチが備わっている。このリセットスイッチを ON 状態で保つことで各回路や装置の回路処理を停止させたままにすることで、消費電力を低減することができる。

[0092] 図 17 は、本発明を適用した動き検出システムの変形例を示す全体の構成図である。

動き検出システム 30b は、図 16 の動き判定信号出力回路 36 を削減し出力信号を映像信号 2 のみとすることで従来の伝送ケーブルが使えるなどの利点がある。動き判定回路 33b は、動き判定信号（ON/OFF）を出力すると共に判定コードを出力している。動き判定信号（ON/OFF）は図 16 と同様に、カラー信号処理回路 35 や映像信号出力回路 37 などの回路動作や信号処理動作を停止する。

[0093] 判定信号の ON/OFF 信号をコード化した判定コードは、動き判定信号加算回路 38 を用いて映像信号に埋め込んでいる。一般的に、映像信号と異なる撮影情報は有効な映像信号が含まれないブランキング期間に情報を埋め込んでいる。同様に動き判定信号をコード化し、ブランキング期間に埋め込んで映像信号 2 を出力する。

[0094] 図 18 は、図 1 に示す本発明による動き検出用撮像装置の全体構成図に於いて、動き検出信号が出力される水平信号線 12 に、判定回路 33a を設けた構成図である。判定回路 33a の判定出力信号 ON/OFF は、タイミング発生回路 24 へ入力している。そして、このタイミング発生回路 24 を制御することで、垂直走査回路 14、水平走査回路 13、動き検出回路 7、ADC 回路 8 などの駆動方法を変更する機能を付加することができる。また、判定出力信号 ON/OFF は外部へ出力することもできる。図 18 で示される判定回路 33a を付加することで、可能となる具体的な駆動方法につき以下に順次説明する。

[0095] 図 18 で示される判定回路 33a を付加することの応用例 1 として、移動物体

の有無をモニターする監視装置に於いて省電力化するシステムがある。従来の動き監視システムでは、撮像カメラを常に駆動させているため、固体撮像装置の消費電力、および後段の信号処理のシステムを駆動するための消費電力が大きかった。これは移動物体の有無によらず、常にほぼ一定の消費電力を必要としていた。しかしながら本発明による動き検出用撮像装置では、判定回路 33a での動き検出信号のレベルに応じて、垂直走査回路 14 の読み出し走査線本数を変えたり、同様に水平走査回路 13 で、読み出し垂直信号線本数を変えたりすることができる。動き検出信号のパターンに応じて、間引く水平走査本数と、間引く垂直信号線本数との比を変えることが可能である。この場合には判定回路 33a から情報によりタイミング発生回路を制御することで垂直走査回路 14 および水平走査回路 13 を制御する。

[0096] 走査線の本数の間引き方としては、最初に全画面の撮像を行い、移動物体の有無を検出する。移動物体がない場合には走査線の本数を間引き、移動物体の出現まで間引いた状態を保持する。間引く間隔は状況により変わるので、幾つかの間引きパターンを用意しておき、いずれを選択するかを、動き検出信号のパターンにより変えてもよい。移動物体が出現した際には、再度全画素撮像モードに戻せばよい。

移動物体の存在領域が偏っている場合には、全画像をブロック分けし、移動物体の存在する領域のみ走査線の本数を増やし、他の領域は少なくした駆動モードを準備しておき、移動物体の存在領域でパターンを選択することも可能である。

[0097] 図 18 で示される判定回路 33a を付加することの別の応用例 2 として、移動物体に対応した動き検出信号が小さい場合に、光電変換蓄積期間を変化し、それに応じて増幅器のゲインを変えることにより、動き検出信号を増加することも可能となる。この場合には判定回路 33a から動き検出回路 7、および蓄積時間制御回路 25 に情報が入る。何回か繰り返すことで、動き検出信号が最大になる条件を見つけ、移動物体に相応しい光電変換蓄積期間を設定すればよい。

[0098] 図18で示される判定回路33aを付加することの別の応用例3として、移動物体が無い場合に、後段の信号処理システムの電源をスタンバイ状態にしてしまい、動き検出信号が有意に出現した場合に、再度電源を入れる、後段の電源のON/OFF信号として使ってもよい。この様にすることで、動きが無い場合には、撮像装置の間引き動作で省エネモードにする以外に、後段の信号処理回路の電源をOFFしてしまうことにより、大幅な省エネが達成できる。特に動きが少ない場所での監視システムに於いて、常に後段処理が必要な従来のシステムに比べ、動きがある場合のみ後段の電源が入り、普段は本発明の撮像装置の間引き駆動のみで済むため、大幅な（例えば1/10000～1/100000）省エネが実現できる。この特長は山間部の電源が届かない場所での監視システムに本発明を適用する場合には、大きなメリットになり、コンパクトなソーラーバッテリーと蓄電器のセットの電源で十分駆動可能なレベルまで達する。

[0099] 図18で示される判定回路33aを付加することの別の応用例4として、動き検出信号の情報を基にADCの変換レベルを変化させダイナミックレンジを広げてもよい。移動物体に対応した動き検出信号が小さい場合に、応用例3で示した様に、光電変換蓄積期間を変化させ、それに応じて増幅器のゲインを変えて、動き検出信号を増やす方法を説明したが、動き検出信号の出ている領域で、通常画像のダイナミックレンジを広げるようにすることが出来る。具体的には光電変換蓄積時間の違った2つの画素の加算をすることでダイナミックレンジの拡大を図り、これに相応しいADCの設定を行うことができる。図12に示した画素サイズの異なる画素の加算で高ダイナミックレンジを図る方法でも同じである。

[0100] 本発明による動き検出撮像装置では、上記に説明してきたように、動き検出信号と同時に通常の画素撮像情報を得ることが出来、また動き情報を元に通常の画素撮像情報を外部に出力させない判定機能を設けることができる。この動きの有る部分の撮像情報のみを外部に出力し、動きの無い画像情報は外部に出力させない機能は、監視カメラ用途としては非常に有用である。即ち

、複数の監視カメラで監視をするシステムに於いて、従来監視カメラのモニターすることが、監視員の大きな負荷となっていたが、動きの有るカメラのみ若しくは、動きの有る部分のみの表示になり、監視員の負荷が大幅に軽減される。

[0101] 本発明の動き検出用固体撮像装置を好ましい実施の形態について詳述したが、本発明は、特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0102] 例えば、光電変換時間の比は 1 : 2 に限定されず、被写体の動きに応じて比率を変えられる。その際、増幅器のゲインを対応して変化（増幅または低減）させれば良い。また画素の感度を変える場合でも、1 : 2 に限定されるものでない。

図 13、図 14 の画素セルのレイアウトを 90 度もしくは 45 度回転した配置にしても良い。

[0103] 本発明では画素ブロックとして隣接する 2×2 画素をセル単位としていたが、通常のベイヤー配置のカラー撮像装置に於いて、一画素おき同色の 2×2 の画素ブロックで同様の演算処理をしてもよい。この場合には当然、動きのないバックグラウンドノイズが増えるが、従来のベイヤー配置の色フィルターをそのまま使うことが出来る。また本願の襷掛け演算処理をすることにより、従来の水平方向のみの演算に比べても、バックグラウンドノイズを減らすことが出来る。

符号の説明

[0104] 1 : 画素

2 : 読み出しトランジスタ、 READ : 読み出し配線

3 : フローティングジャンクション

4 : リセットトランジスタ RESET (RS) ; リセット配線、リセットパルス

- 5 : 増幅トランジスタ
- 6、6' : 垂直信号線
- 7 : 動き検出回路
- 8 : A D C (Analog
to Digital Converter) 回路
- 10 : 画素群
- 11 : 水平読み出しゲート (動き検出信号)
- 12 : 水平信号線 (動き検出信号)
- 13 : 水平走査回路
- 14 : 垂直走査回路
- 15、15' : 差動増幅器
- 16、16' : 増幅器
- 17、17' : 差動出力
- 18 : 加算回路
- 19 : 加算出力
- 20 : ノイズ除去回路
- 21 : ノイズ除去加算出力
- 22 : 増幅器
- 24 : タイミング発生回路
- 25 : 蓄積 (光電変換) 時間制御回路
- 30a、30b : 動き検出システム
- 31 : 光学レンズ
- 32 : 動き検出イメージセンサ
- 33a、33b : 動き判定回路
- 34 : 動き検出判定閾値
- 35 : カラー信号処理
- 36 : 動き判定信号出力回路
- 37 : 映像信号出力回路

38 : 動き判定信号加算回路

LOAD Tr : 負荷トランジスタ

SW1, 2, 3, 4 : スイッチ回路

Gr、Gr'、gr、gr'、R、R'、r、r'、B、B'、b、b' :
色フィルター

請求の範囲

- [請求項1] 撮像レンズで集光した光を電気信号に変換するための画素を2次元に配置した画素群と、その画素群を駆動する駆動手段とを含む画素部と、
前記画素部で、撮像した撮像信号から動きを検出するための動き検出手段からなる動き検出固体撮像装置に於いて、
前記画素群は、隣接した 2×2 の4画素を単位画素ブロックとし、
前記動き検出手段は、前記単位画素ブロック内の、2画素をペアとした2組の信号差分を演算する演算手段と
を備えることを特徴とする動き検出固体撮像装置。
- [請求項2] 撮像レンズで集光した光を電気信号に変換するための画素を2次元に配置した画素群と、その画素群を駆動する駆動手段とを含む画素部と、
前記画素部で、撮像した撮像信号から動きを検出するための動き検出手段と、
前記動き検出手段の出力信号をもとに動き判定する動き判定手段と、
前記撮像信号を処理する信号処理手段とからなる動き検出システムに於いて、
前記画素群は、隣接した 2×2 の4画素を単位画素ブロックとし、
前記動き検出手段は、前記単位画素ブロック内の、2画素をペアとした2組の信号差分を演算する演算手段と
を備えることを特長とする動き検出システム。
- [請求項3] 前記画素の上部に光の波長を分離する3種類の色フィルターを隣接した 2×2 の4画素にベイヤー配列で2次元に配置したこと
を特長とする請求項1または請求項2に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。
- [請求項4] 前記画素の上部に光の波長を分離する3種類の色フィルターを隣接した 2×2 の4画素の単位画素ブロックに1色配置し、隣接した単位画

素ブロックの 2×2 の4ブロックに3色の色フィルターをベイヤー配列に準じて2次元に配置したこと

を特長とする請求項1または請求項2に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。

[請求項5] 前記画素で光電変換した信号電荷を読み出し電圧に変換するフローティングジャンクションを、隣接する 2×2 の4画素で共通化したことを特長とする請求項1または請求項2に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。

[請求項6] 前記画素部は、光電変換した信号を画素から読み出すための読出しトランジスタと読出しトランジスタを制御するための読出し信号線を有し、

前記画素群は、光電変換時間を異ならせるために2つの読出し信号線を画素毎に前記読出しトランジスタに接続したこと

を特長とする請求項1または請求項2に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。

[請求項7] 前記2種類の読出し信号線は、前記 2×2 の単位画素ブロックに於いて、襷掛けの位置関係となる斜めに配置した2画素が同一の光電変換時間となるように、2つの読出し信号線を交互に読出しトランジスタに接続したこと

を特長とする請求項6に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。

[請求項8] 前記動き検出手段は、前記画素部から読み出した光電変換時間の異なる信号量が、光電変換時間がほぼ同じになるよう信号量を調整する信号増幅手段をさらに備えたこと

を特長とする請求項6に記載の動き検出固体撮像装置または動き検出システム。

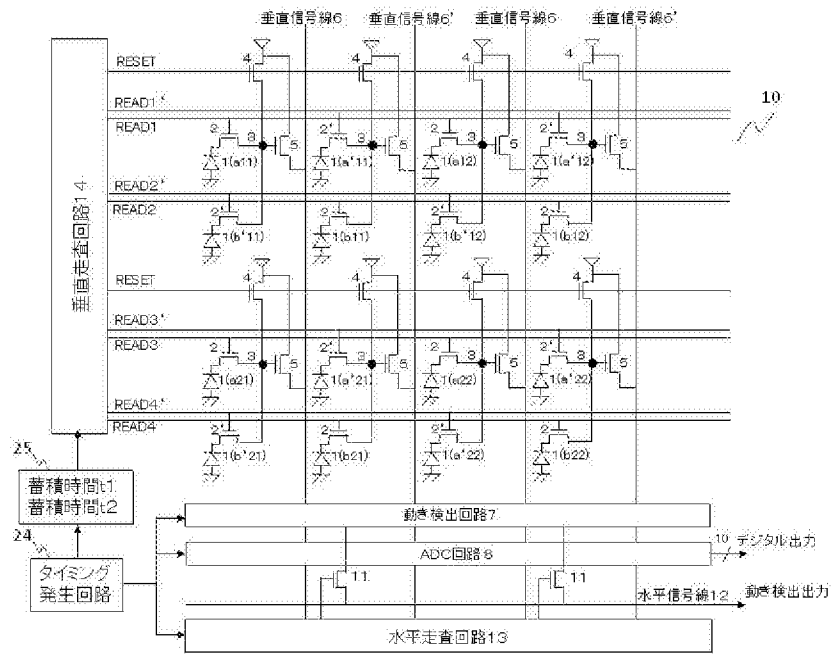
[請求項9] 前記動き検出手段は、前記画素部の上部端もしくは下部端に備えたこと

を特長とする請求項 1 または請求項 2 に記載の動き検出固体撮像装置
または動き検出システム。

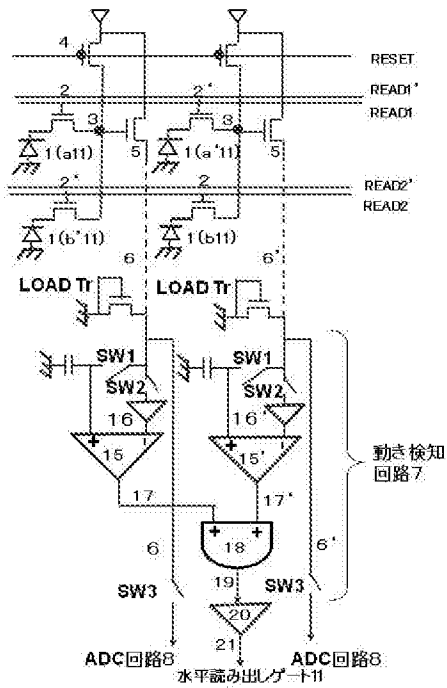
[請求項10] 前記動き判定手段の判定信号を基に、
前記駆動手段を制御するためのタイミング発生手段を制御すること
で、前記画素群から読み出す実行画素数を少なくすること
を特長とする請求項 2 に記載の動き検出システム。

[請求項11] 前記動き判定手段の判定信号を基に、
前記動き検出手段の動き検出信号の符号にて被写体の動きの方向を判
定する動き方向判定手段をさらに備えたこと
を特長とする請求項 2 に記載の動き検出システム。

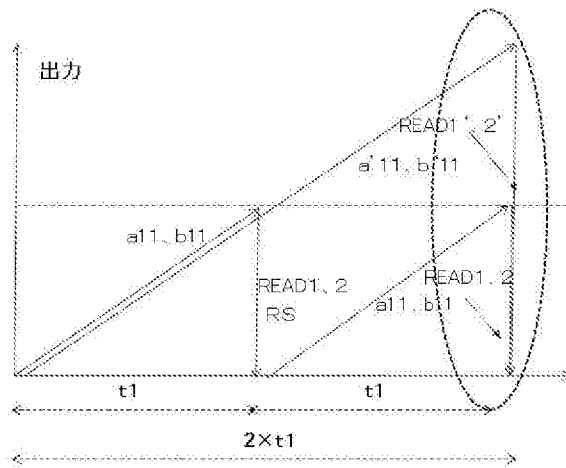
[図1]



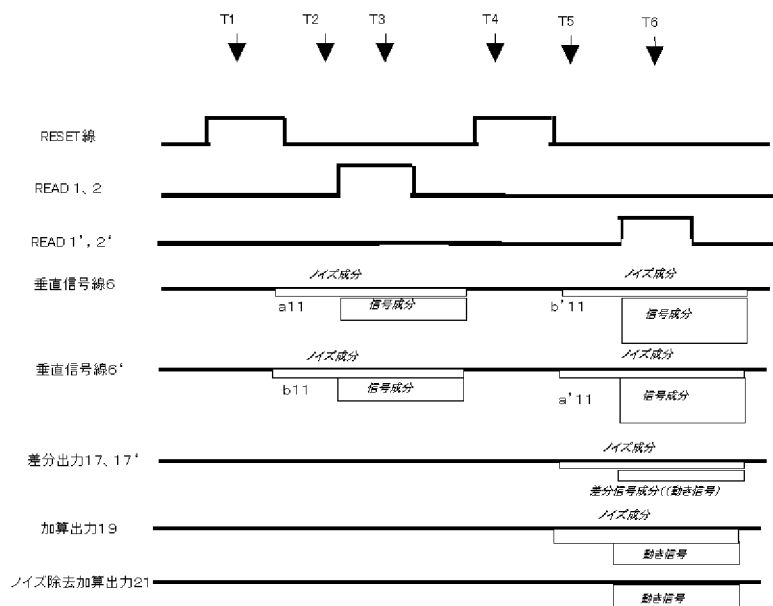
[図2(a)]



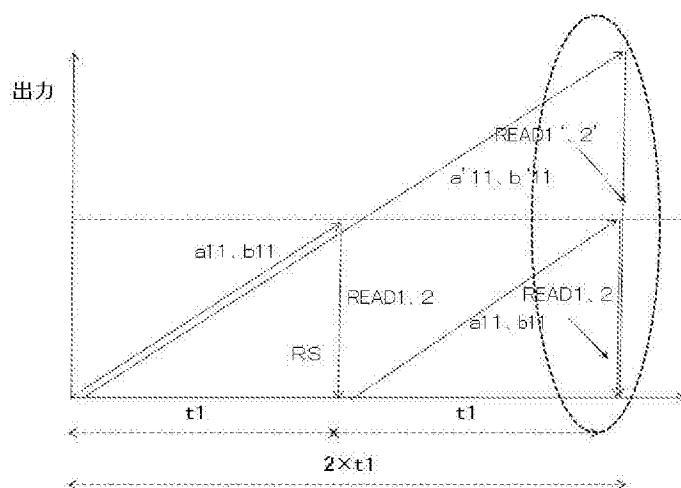
[図2(b)]



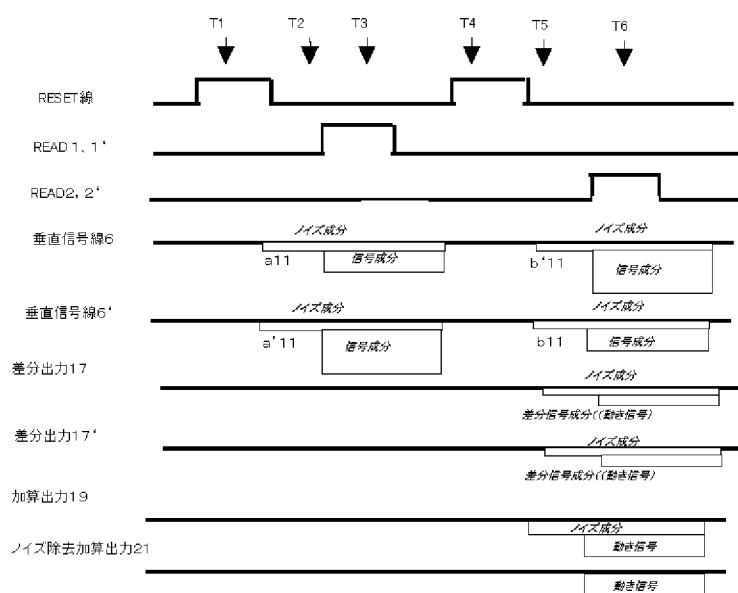
[図2(c)]



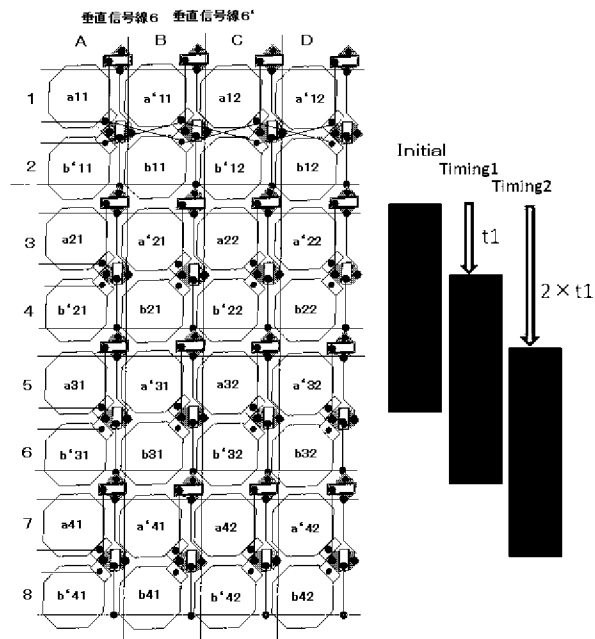
[図3(b)]



[図3(c)]



[図4(a)]



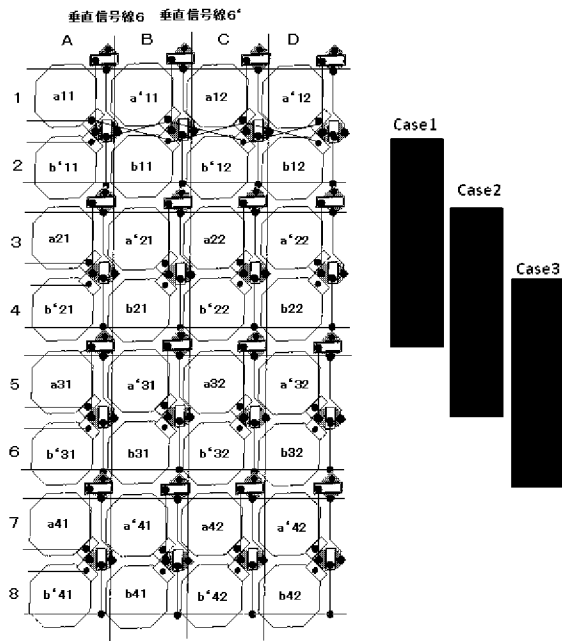
[図4(b)]

Initial					Timing1					Timing2				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
1	0	0	0	0	1	0	0.5	0	0.5	1	0.25	0.5	0.25	0.5
2	0	0	0	0	2	0.5	0	0.5	0	2	0.5	0.5	0.5	0.5
3	0	0	0	0	3	0	0.25	0	0.25	3	0.5	0.25	0.25	0.25
4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0.25	0.25	0.25	0.25
5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0
6	0	0	0	0	6	0.25	0	0.25	0	6	0.25	0	0.25	0
7	0	0	0	0	7	0	0.5	0	0.5	7	0.25	0.25	0.25	0.25
8	0	0	0	0	8	0.5	0	0.5	0	8	0	0.5	0	0.5

動き検知信号

	A	C
1	0	0
2	0.25	0.25
3	0.13	0.13
4	0.13	0.13

[図5(a)]



[図5(b)]

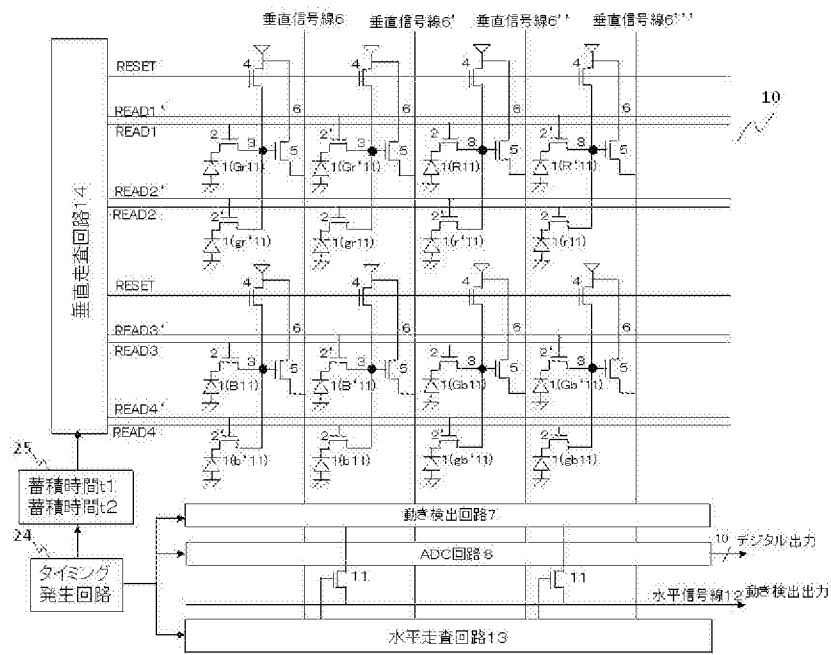
Case1				
	A	B	C	D
1	0.5	0	0.5	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0.5	0	0.5	0
6	1	0.5	1	0.5
7	0.5	0	0.5	0
8	1	0.5	1	0.5

Case2				
	A	B	C	D
1	0.5	0	0.5	0
2	1	0.5	1	0.5
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	0.5	1	0.5
7	0.5	0	0.5	0
8	1	0.5	1	0.5

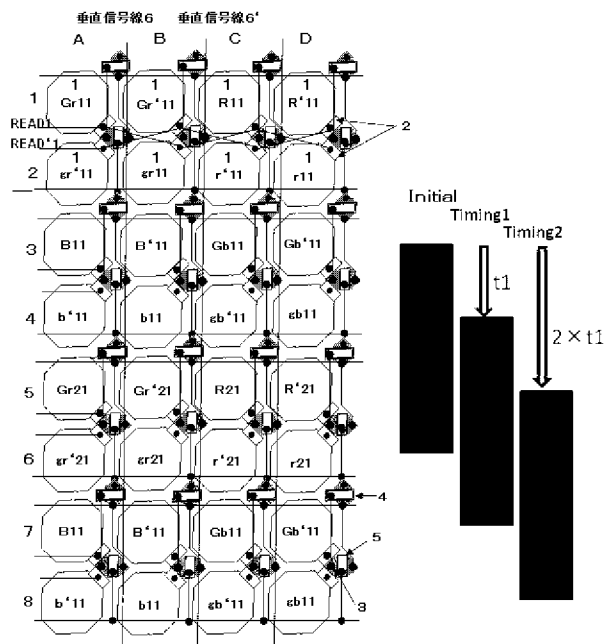
Case3				
	A	B	C	D
1	0.5	0	0.5	0
2	1	0.5	1	0.5
3	0.5	0	0.5	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0.5	0	0.5	0
8	1	0.5	1	0.5

Case1~3		
	A	C
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0

[図6]



[図7(a)]



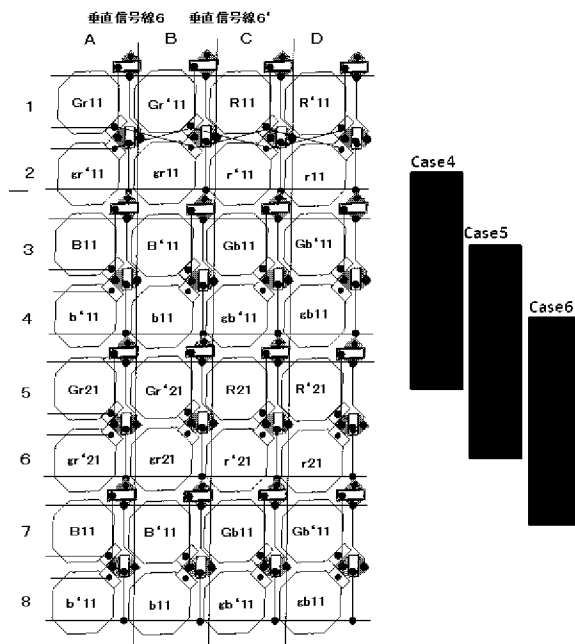
[図7(b)]

Initial					Timing1					Timing2				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
1	0	0	0	0	1	0	0.5	0	0.5	1	0.5	0	0.5	1
2	0	0	0	0	2	0.5	0	0.5	0	2	0.5	1	0.5	1
3	0	0	0	0	3	0	0.25	0	0.25	3	0.5	0.25	0.5	0.25
4	0	0	0	0	4	0.13	0	0.13	0	4	0.5	0.25	0.5	0.25
5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0.13	0.13	0.13	0.13
6	0	0	0	0	6	0.13	0	0.13	0	6	0.13	0	0.13	0
7	0	0	0	0	7	0	0.25	0	0.25	7	0.13	0.5	0.13	0.5
8	0	0	0	0	8	0.5	0	0.5	0	8	0.25	0.25	0.25	0.25

動き検知信号

	A	C
1	0	0
2	0.13	0.13
3	0	0
4	0.13	0.13

[図8(a)]



[図8(b)]

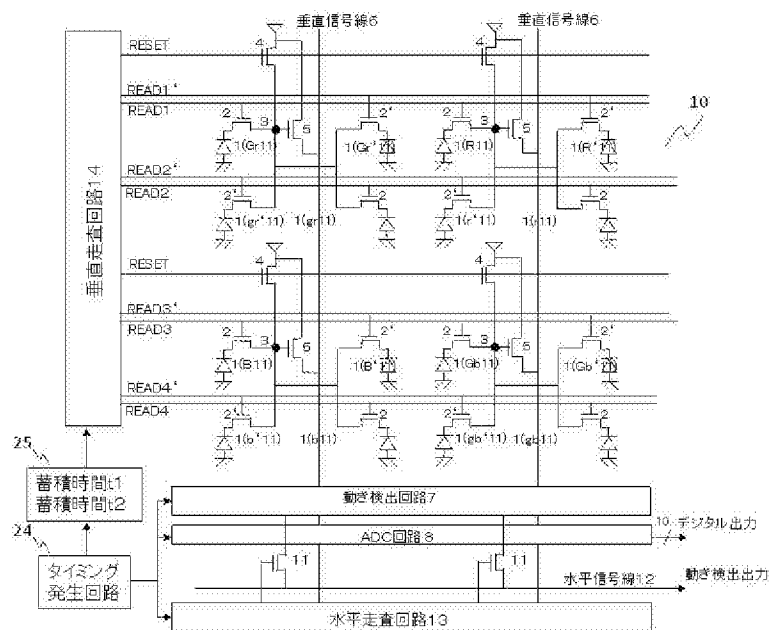
Case4				
	A	B	C	D
1	0.5	1	0.5	1
2	0.5	0.25	0.5	0.25
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0.25	0.5	0.5	1
6	1	0.5	1	0.5
7	0.5	1	0.5	1
8	1	0.5	1	0.5

Case5				
	A	B	C	D
1	0.5	1	0.5	1
2	0.5	0.25	0.5	0.25
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0.5	1	0.5	1
6	1	0.5	1	0.5
7	0.5	1	0.5	1
8	1	0.5	1	0.5

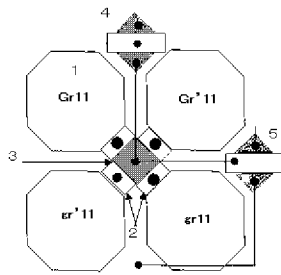
Case6				
	A	B	C	D
1	0.5	1	0.5	1
2	1	0.5	1	0.5
3	0.5	1	0.5	1
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0.5	1	0.5	1
8	1	0.5	1	0.5

Case4~6		
	A	C
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0

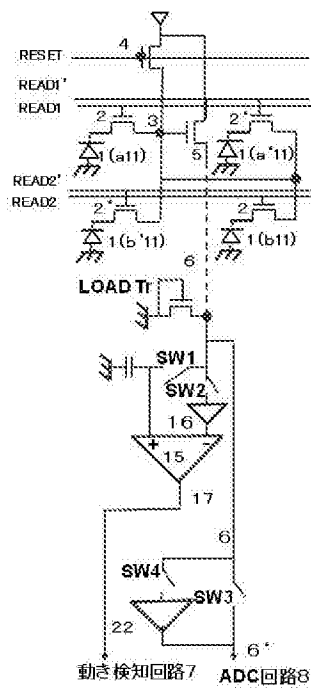
[図9]



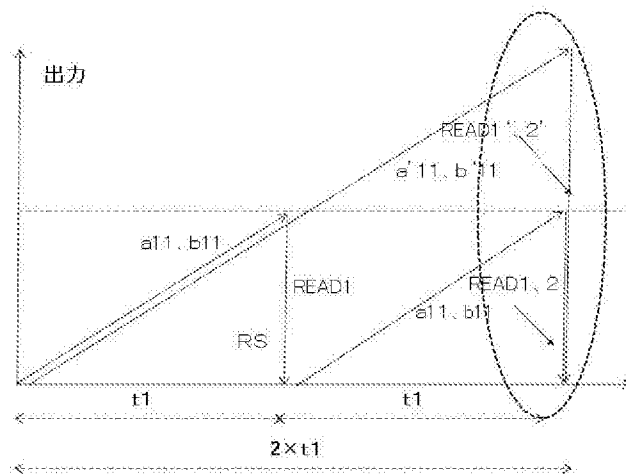
[図10]



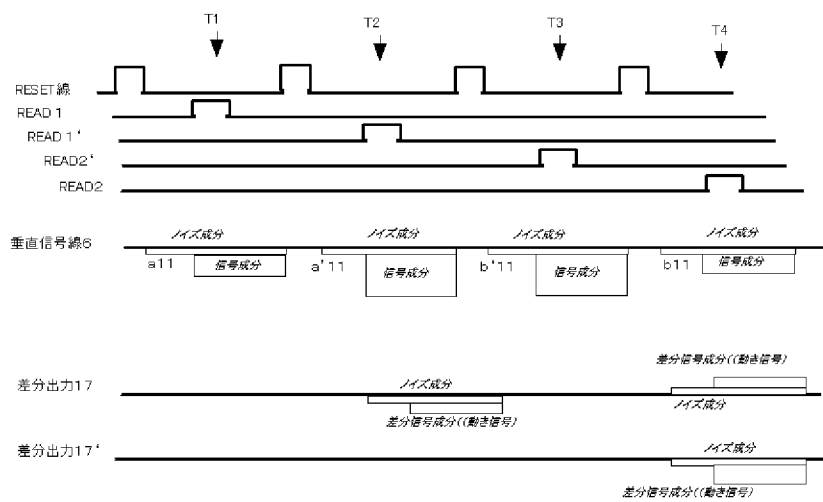
[図11(a)]



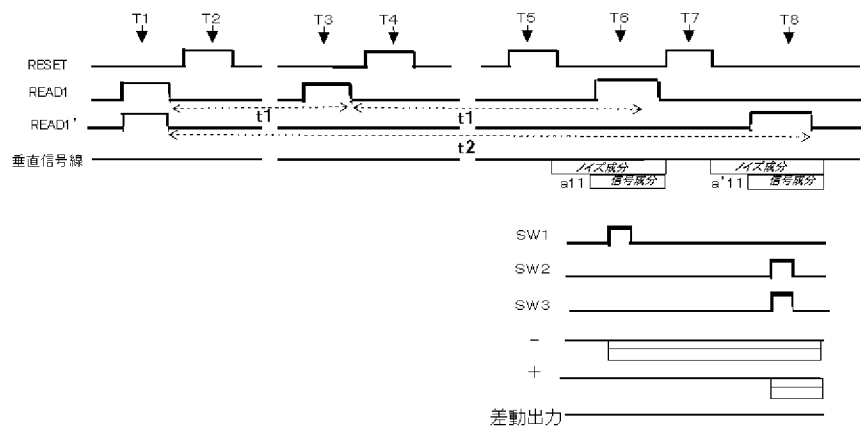
[図11(b)]



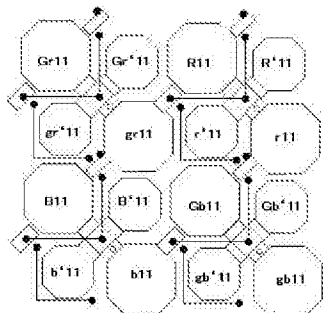
[図11(c)]



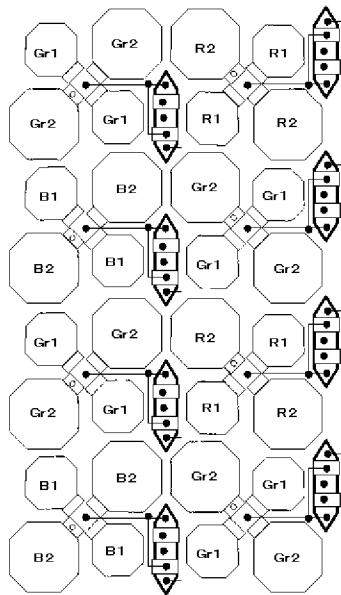
[図12(c)]



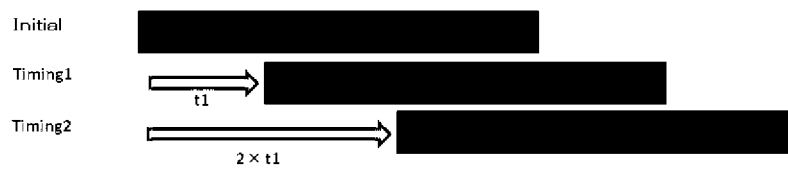
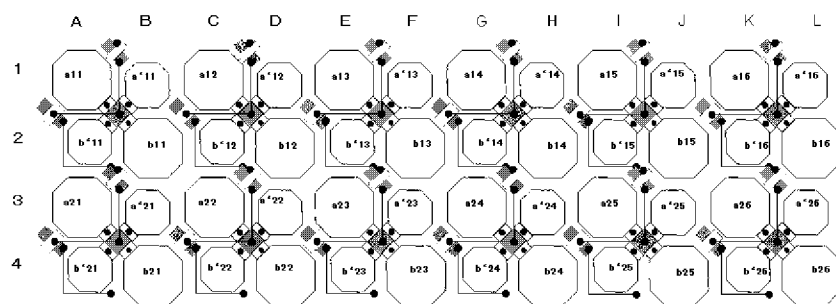
[図13]



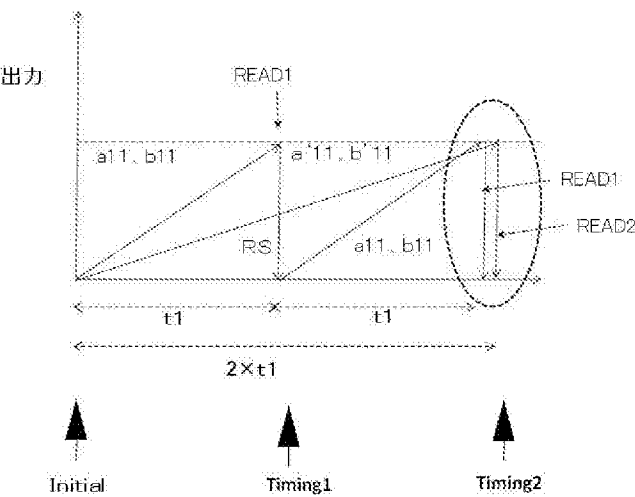
[図14]



[図15(a)]



[図15(b)]



[図15(c)]

Timing1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	0	0.5	0	12	0	0	0	0	0	27	0	0.5
2	0.5	0	37	0	0	0	0	0	12	0	0.5	0
3	0	0.5	0	12	0	0	0	0	0	27	0	0.5
4	0.5	0	37	0	0	0	0	0	12	0	0.5	0

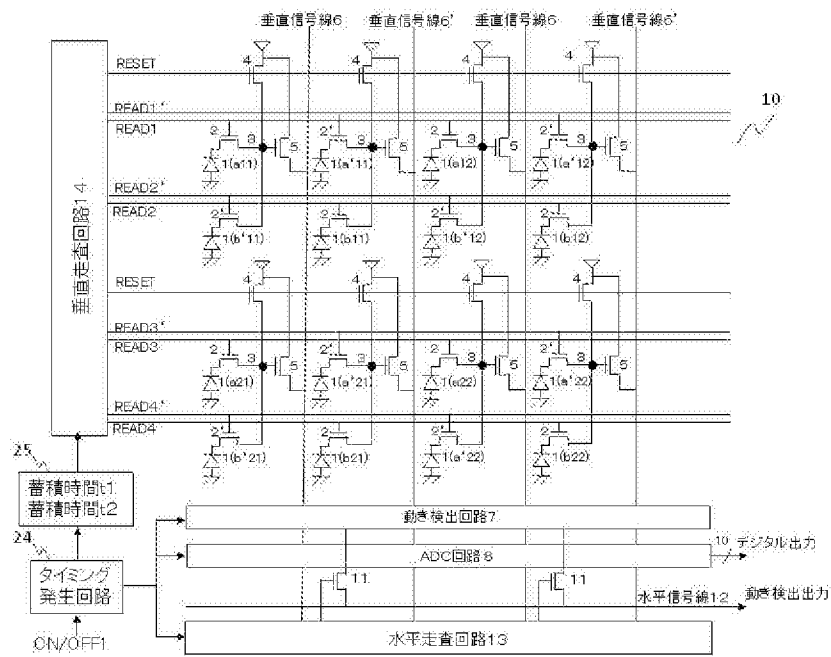
Timing2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	1	1	1	0.5	0.5	12	0	0	0	27	25	27
2	1	1	0.5	1	12	25	0	0	12	1	0.5	25
3	1	1	1	0.5	0.5	12	0	0	0	27	25	27
4	1	1	0.5	1	12	25	0	0	12	1	0.5	25

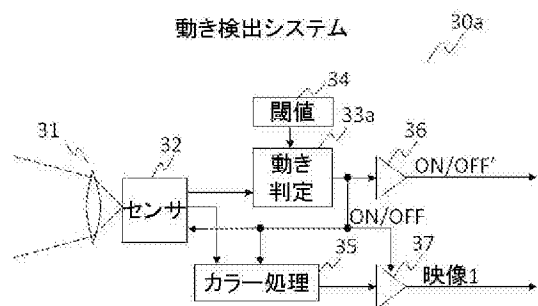
動き検知信号

	A	C	E	G	I	K
0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
1	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5

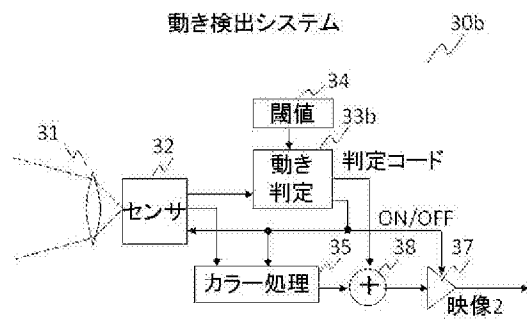
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, H01L27/146(2006.01)i, H04N5/351(2011.01)i, H04N5/374(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/232, H01L27/146, H04N5/351, H04N5/374

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-175621 A (Sony Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0055], [0102] to [0106]; fig. 14(C) & US 2012/0218426 A1 & CN 102651802 A & KR 10-2012-0102509 A	1-6, 8-11 7
A	JP 2012-094984 A (Nikon Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	WO 2012/008143 A1 (Panasonic Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings & JP 5002738 B & US 2012/0229677 A1 & CN 102783155 A	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 February, 2014 (05.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, H01L27/146(2006.01)i, H04N5/351(2011.01)i, H04N5/374(2011.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/232, H01L27/146, H04N5/351, H04N5/374

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	J P 2 0 1 2 - 1 7 5 6 2 1 A（ソニー株式会社） 2012.09.10, [0055], [0102]-[0106], 図 14(C) & US 2012/0218426 A1 & CN 102651802 A & KR 10-2012-0102509 A	1 - 6 , 8 - 1 1
A		7
A	J P 2 0 1 2 - 0 9 4 9 8 4 A（株式会社ニコン） 2012.05.17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

木方 庸輔

5 P

9 6 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/008143 A1 (パナソニック株式会社) 2012.01.19, 全文、全図 & JP 5002738 B & US 2012/0229677 A1 & CN 102783155 A	1-11