

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分  
 【発行日】平成30年7月26日 (2018.7.26)

【公開番号】特開2017-225126(P2017-225126A)  
 【公開日】平成29年12月21日 (2017.12.21)  
 【年通号数】公開・登録公報2017-049  
 【出願番号】特願2017-123527(P2017-123527)  
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/341 (2011.01)  
 H 0 4 N 5/32 (2006.01)  
 H 0 4 N 5/357 (2011.01)  
 G 0 1 T 7/00 (2006.01)  
 A 6 1 B 6/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/341  
 H 0 4 N 5/32  
 H 0 4 N 5/357 7 0 0  
 G 0 1 T 7/00 A  
 A 6 1 B 6/00 3 0 0 S  
 A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月8日 (2018.6.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線を電荷に変換し蓄積する変換素子及び前記変換素子を信号線に接続するスイッチ素子を含む複数の画素が複数の行および複数の列を構成するように配列された画素アレイと、

前記複数の画素の前記変換素子にバイアス電位を与えるためのバイアス線と、

前記複数の画素の前記スイッチ素子の制御端子に接続された複数の駆動線と、

1 つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給する駆動部であって、各駆動信号を、前記スイッチ素子を非導通状態にするオフ電圧から、前記スイッチ素子を導通状態にするオン電圧に切り替え、前記オフ電圧に戻す初期化動作を繰り返す駆動部と、

前記複数の駆動線の少なくとも 1 つに前記オン電圧が供給されていることに応じて前記バイアス線を通る電流を表す第 1 値と、前記複数の駆動線のそれぞれに前記オフ電圧が供給されていることに応じて前記バイアス線を通る電流を表す第 2 値とを取得する取得部と、

前記第 1 値及び前記第 2 値に基づいて放射線情報を算出する算出部と、

前記放射線情報に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定する判定部とを備えることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 2】

放射線を電荷に変換し蓄積する変換素子及び前記変換素子を信号線に接続するスイッチ素子を含む複数の画素が複数の行および複数の列を構成するように配列された画素アレイと、

前記複数の画素の前記変換素子にバイアス電位を与えるためのバイアス線と、  
前記複数の画素の前記スイッチ素子の制御端子に接続された複数の駆動線と、

1つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給する駆動部であって、各駆動信号を、前記スイッチ素子を非導通状態にするオフ電圧から、前記スイッチ素子を導通状態にするオン電圧に切り替え、前記オフ電圧に戻す初期化動作を繰り返す駆動部と、

前記複数の駆動線の少なくとも1つに前記オン電圧が供給されている期間内の少なくとも一時点において前記バイアス線を通る電流を表す第1値と、前記複数の駆動線のそれぞれに前記オフ電圧が供給されている期間内の少なくとも一時点において前記バイアス線を通る電流を表す第2値とを取得する取得部と、

前記第1値及び前記第2値に基づいて放射線情報を算出する算出部と、

前記放射線情報に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定する判定部とを備えることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項3】

前記取得部は、前記初期化動作を繰り返している間に前記第1値と前記第2値とを複数回取得することを特徴とする請求項1又は2に記載の放射線撮像装置。

【請求項4】

前記駆動部は、ある1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから、次の1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでを1の駆動周期として、ある1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オフ電圧へ戻した後、時間間隔をおいて、次の1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項5】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と、当該駆動周期について取得された前記第2値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第2値の少なくとも一方とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項4に記載の放射線撮像装置。

【請求項6】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と当該駆動周期について取得された前記第2値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項4に記載の放射線撮像装置。

【請求項7】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第2値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項4に記載の放射線撮像装置。

【請求項8】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と、当該駆動周期について取得された前記第2値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第2値と、に基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項4に記載の放射線撮像装置。

【請求項9】

前記算出部は、1つ以上の前記第1値から算出される値と、1つ以上の前記第2値から算出される値との差分に基づいて前記放射線情報を算出し、

前記判定部は、前記放射線情報を閾値と比較することによって前記判定を行うことを特徴とする請求項4乃至8の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項10】

前記取得部は、前記駆動周期ごとに、前記第2値を複数回取得し、

前記算出部は、前記1つ以上の第2値から算出される値を、複数の前記第2値に重みを付けて加算することによって算出することを特徴とする請求項9に記載の放射線撮像装置。

【請求項11】

前記算出部は、前記放射線情報を算出するために用いられる第 1 値に対して近い時刻に取得された第 2 値ほど大きな重みを付けることを特徴とする請求項 10 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 12】

前記取得部は、前記駆動周期ごとに、前記第 1 値を複数回取得し、

前記算出部は、前記 1 つ以上の第 1 値から算出される値を、複数の前記第 1 値に重みを付けて加算することによって算出することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 13】

前記算出部は、前記第 1 値と、当該第 1 値の取得とは時間間隔をおいて取得された第 2 値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項 3 乃至 12 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 14】

前記駆動部は、ある 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから、次の 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでを 1 の駆動周期として、ある 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オフ電圧に切り替えるとともに、次の 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧に切り替え、

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第 1 値と、当該駆動周期とは異なる駆動周期で取得された前記第 1 値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 15】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第 1 値と、当該駆動周期の直後の駆動周期で取得された前記第 1 値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第 1 値の少なくとも一方とに基づいて算出することを特徴とする請求項 12 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 16】

前記算出部は、前記駆動部がある 1 つ以上の駆動線への前記駆動信号を前記オン電圧に切り替えた後、所定の遅延時間が経過した後に前記取得部が取得した 1 つ以上の前記第 1 値と、当該 1 つ以上の前記第 1 値の取得とは時間をおいて取得された 1 つ以上の前記第 2 値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 15 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 17】

前記所定の遅延時間は、前記駆動線の時定数と前記バイアス線の時定数との少なくとも一方に基づいて決定されることを特徴とする請求項 16 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 18】

前記バイアス線を複数備えるとともに、複数の前記バイアス線のそれぞれについて前記取得部を備え、

前記所定の遅延時間は、前記取得部ごとに決定されることを特徴とする請求項 17 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 19】

前記放射線情報を記憶するためのメモリを更に備え、

前記判定部は、ある 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから次の 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでのある駆動周期について算出された前記放射線情報と、当該駆動周期で前記オン電圧が供給された 1 つ以上の駆動線について、当該駆動周期よりも前の駆動周期で算出されて、前記メモリに記憶された放射線情報との差分に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定することを特徴とする請求項 1 乃至 16 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 20】

前記取得部は A / D 変換器を含み、

前記第 1 値及び前記第 2 値は、前記バイアス線を流れる電流を表すアナログ信号値を前

記 A / D 変換器がサンプリングすることによって得られたデジタル信号値であることを特徴とする請求項 1 乃至 19 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 21】

前記駆動部は、ある 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから次の 1 つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでのある駆動周期で前記オン電圧が供給される 1 つ以上の駆動線と、次の駆動周期で前記オン電圧が供給される 1 つ以上の駆動線とが互いに隣接しないように前記駆動信号を供給することを特徴とする請求項 1 乃至 20 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 22】

前記駆動部は、前記画素アレイの 1 辺から数えて奇数本目にある前記駆動線への前記駆動信号を順次に前記オン電圧に切り替えた後、偶数本目にある前記駆動線への前記駆動信号を順次に前記オン電圧に切り替えることを特徴とする請求項 1 乃至 21 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 23】

前記駆動部は、2 つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給することを特徴とする請求項 1 乃至 22 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 24】

前記判定部が前記画素アレイへ放射線が照射されていると判定した場合に、前記駆動部は前記駆動信号の前記オン電圧への切り替えを終了することを特徴とする請求項 1 乃至 23 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 25】

請求項 1 乃至 24 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置と、  
前記放射線撮像装置から出力される信号を処理するプロセッサと  
を備えることを特徴とする放射線撮像システム。

【請求項 26】

放射線を電荷に変換し蓄積する変換素子及び前記変換素子を信号線に接続するスイッチ素子を含む複数の画素が複数の行および複数の列を構成するように配列された画素アレイと、

前記複数の画素の前記変換素子にバイアス電位を与えるためのバイアス線と、

前記複数の画素の前記スイッチ素子の制御端子に接続された複数の駆動線と、

1 つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給する駆動部であって、各駆動信号を、前記スイッチ素子を非導通状態にするオフ電圧から、前記スイッチ素子を導通状態にするオン電圧に切り替え、前記オフ電圧に戻す初期化動作を、ある 1 つ以上の駆動線の単位への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから次の 1 つ以上の駆動線の単位への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでの駆動周期ごとに行い、且つ、前記初期化動作を繰り返す駆動部と

、  
前記複数の駆動線の少なくとも 1 つに前記オン電圧が供給されていることに応じて前記バイアス線を流れる電流を表す第 1 値と、前記複数の駆動線のそれぞれに前記オフ電圧が供給されていることに応じて前記バイアス線を流れる電流を表す第 2 値とを取得する取得部と、

前記第 1 値及び前記第 2 値に基づいて放射線情報を算出する算出部と、

前記放射線情報に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定する判定部とを備えることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 27】

放射線を電荷に変換し蓄積する変換素子及び前記変換素子を信号線に接続するスイッチ素子を含む複数の画素が複数の行および複数の列を構成するように配列された画素アレイと、

前記複数の画素の前記変換素子にバイアス電位を与えるためのバイアス線と、

前記複数の画素の前記スイッチ素子の制御端子に接続された複数の駆動線と、

1 つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給する駆動部であって、各駆動信号を、前記スイ

ッチ素子を非導通状態にするオフ電圧から、前記スイッチ素子を導通状態にするオン電圧に切り替え、前記オフ電圧に戻す初期化動作を、ある１つ以上の駆動線の単位への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから次の１つ以上の駆動線の単位への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでの駆動周期ごとに行い、且つ、前記初期化動作を繰り返す駆動部と

、  
前記複数の駆動線の少なくとも１つに前記オン電圧が供給されている期間内の少なくとも一時点において前記バイアス線を通る電流を表す第１値と、前記複数の駆動線のそれぞれに前記オフ電圧が供給されている期間内の少なくとも一時点において前記バイアス線を通る電流を表す第２値とを取得する取得部と、

前記第１値及び前記第２値に基づいて放射線情報を算出する算出部と、

前記放射線情報に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定する判定部とを備えることを特徴とする放射線撮像装置。

**【請求項２８】**

前記取得部は、前記初期化動作を繰り返している間に前記第１値と前記第２値とを複数回取得することを特徴とする請求項２６又は２７に記載の放射線撮像装置。

**【請求項２９】**

前記駆動部は、ある１つ以上の駆動線への駆動信号を前記オフ電圧へ戻した後、時間間隔において、次の１つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えることを特徴とする請求項２６乃至２８の何れか１項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３０】**

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第１値と、当該駆動周期について取得された前記第２値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第２値の少なくとも一方とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項２９に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３１】**

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第１値と当該駆動周期について取得された前記第２値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項２９に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３２】**

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第１値と当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第２値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項２９に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３３】**

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第１値と、当該駆動周期について取得された前記第２値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第２値と、に基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項２９に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３４】**

前記算出部は、１つ以上の前記第１値から算出される値と、１つ以上の前記第２値から算出される値との差分に基づいて前記放射線情報を算出し、

前記判定部は、前記放射線情報を閾値と比較することによって前記判定を行うことを特徴とする請求項２９乃至３３の何れか１項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３５】**

前記取得部は、前記駆動周期ごとに、前記第２値を複数回取得し、

前記算出部は、前記１つ以上の第２値から算出される値を、複数の前記第２値に重みを付けて加算することによって算出することを特徴とする請求項３４に記載の放射線撮像装置。

**【請求項３６】**

前記算出部は、前記放射線情報を算出するために用いられる第１値に対して近い時刻に取得された第２値ほど大きな重みを付けることを特徴とする請求項３５に記載の放射線撮

像装置。

【請求項 37】

前記取得部は、前記駆動周期ごとに、前記第1値を複数回取得し、

前記算出部は、前記1つ以上の第1値から算出される値を、複数の前記第1値に重みを付けて加算することによって算出することを特徴とする請求項34又は35に記載の放射線撮像装置。

【請求項 38】

前記算出部は、前記第1値と、当該第1値の取得とは時間間隔をおいて取得された第2値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項28乃至37の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 39】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と、当該駆動周期とは異なる駆動周期で取得された前記第1値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項26又は27に記載の放射線撮像装置。

【請求項 40】

前記算出部は、ある駆動周期について取得された前記第1値と、当該駆動周期の直後の駆動周期で取得された前記第1値及び当該駆動周期の直前の駆動周期について取得された前記第1値の少なくとも一方とに基づいて算出することを特徴とする請求項37に記載の放射線撮像装置。

【請求項 41】

前記算出部は、前記駆動部がある1つ以上の駆動線への前記駆動信号を前記オン電圧に切り替えた後、所定の遅延時間が経過した後に前記取得部が取得した1つ以上の前記第1値と、当該1つ以上の前記第1値の取得とは時間をおいて取得された1つ以上の前記第2値とに基づいて前記放射線情報を算出することを特徴とする請求項26乃至40の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 42】

前記所定の遅延時間は、前記駆動線の時定数と前記バイアス線の時定数との少なくとも一方に基づいて決定されることを特徴とする請求項41に記載の放射線撮像装置。

【請求項 43】

前記バイアス線を複数備えるとともに、複数の前記バイアス線のそれぞれについて前記取得部を備え、

前記所定の遅延時間は、前記取得部ごとに決定されることを特徴とする請求項42に記載の放射線撮像装置。

【請求項 44】

前記放射線情報を記憶するためのメモリを更に備え、

前記判定部は、ある駆動周期について算出された前記放射線情報と、当該駆動周期で前記オン電圧が供給された1つ以上の駆動線について、当該駆動周期よりも前の駆動周期で算出されて、前記メモリに記憶された放射線情報との差分に基づいて前記画素アレイへの放射線の照射の有無を判定することを特徴とする請求項26乃至41の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 45】

前記取得部はA/D変換器を含み、

前記第1値及び前記第2値は、前記バイアス線を流れる電流を表すアナログ信号値を前記A/D変換器がサンプリングすることによって得られたデジタル信号値であることを特徴とする請求項26乃至44の何れか1項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 46】

前記駆動部は、ある1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えてから次の1つ以上の駆動線への駆動信号を前記オン電圧へ切り替えるまでのある駆動周期で前記オン電圧が供給される1つ以上の駆動線と、次の駆動周期で前記オン電圧が供給される1つ以上の駆動線とが互いに隣接しないように前記駆動信号を供給することを特徴とする請

請求項 2 6 乃至 4 5 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項 4 7】**

前記駆動部は、前記画素アレイの 1 辺から数えて奇数本目にある前記駆動線への前記駆動信号を順次に前記オン電圧に切り替えた後、偶数本目にある前記駆動線への前記駆動信号を順次に前記オン電圧に切り替えることを特徴とする請求項 2 6 乃至 4 6 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項 4 8】**

前記駆動部は、2 つ以上の駆動線ごとに駆動信号を供給することを特徴とする請求項 2 6 乃至 4 7 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項 4 9】**

前記判定部が前記画素アレイへ放射線が照射されていると判定した場合に、前記駆動部は前記駆動信号の前記オン電圧への切り替えを終了することを特徴とする請求項 2 6 乃至 4 8 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置。

**【請求項 5 0】**

請求項 2 6 乃至 4 9 の何れか 1 項に記載の放射線撮像装置と、  
前記放射線撮像装置から出力される信号を処理するプロセッサと  
を備えることを特徴とする放射線撮像システム。