

(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2019-216331

(P2019-216331A)

(43) 公開日 令和1年12月19日(2019.12.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/357 (2011.01)	HO 4 N 5/357	5 C 0 2 4
HO 4 N 5/374 (2011.01)	HO 4 N 5/374	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2018-111778 (P2018-111778)	(71) 出願人	316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(22) 出願日	平成30年6月12日 (2018.6.12)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587 弁理士 松本 一騎

最終頁に続く

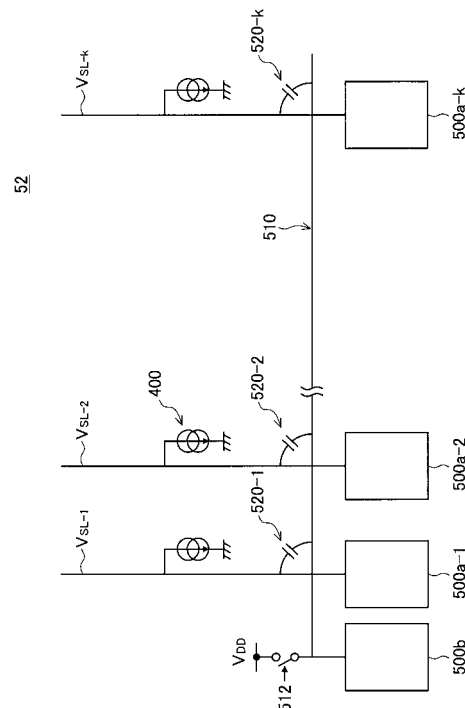
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】ストリーキングを解消することが可能な、新たな固体撮像装置及び電子機器を提供する。

【解決手段】基板上の画素領域にマトリクス状に設けられた複数の画素と、第1の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第1の配線と、前記複数の第1の配線のそれぞれと容量性カップリングする第2の配線と、前記第2の配線に電氣的に接続し、前記第2の配線上に現れる第2の信号を検出する第2の検出部と、を備える、固体撮像装置を提供する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、
第 1 の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第 1 の配線と

、
前記複数の第 1 の配線のそれぞれと容量性カップリングする第 2 の配線と、
前記第 2 の配線に電氣的に接続し、前記第 2 の配線上に現れる第 2 の信号を検出する第 2 の検出部と、
を備える、
固体撮像装置。

10

【請求項 2】

前記各第 1 の配線に電氣的に接続し、前記各第 1 の配線上に現れる第 1 の信号を検出する複数の第 1 の検出部をさらに備える、
請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

前記複数の第 1 の検出部と、前記第 2 の検出部とは、
前記基板上の検出部領域に配列するアナログ - デジタル変換器である、
請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

前記複数の第 1 の検出部と、前記第 2 の検出部とは、同一の回路構成を有する、
請求項 3 に記載の固体撮像装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 の配線は、スイッチを介してバイアス回路と電氣的に接続する、請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】

前記第 2 の検出部によって検出された信号量に基づき、ノイズ量を推定し、推定した当該ノイズ量を用いて、前記複数の第 1 の検出部によって検出された信号量を補正する処理部をさらに備える、請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

前記第 1 の配線と前記第 2 の配線とが前記容量性カップリングすることによって生じる第 1 のカップリング容量の第 1 の容量値は、前記第 1 の配線と前記第 2 の配線とが互いに重なりあう領域の面積に比例する、請求項 1 に記載の固体撮像装置。

30

【請求項 8】

前記第 2 の配線に電氣的に接続される、第 2 の容量値を有するキャパシタをさらに備える、請求項 7 に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】

前記第 2 の配線は、第 3 の配線と容量性カップリングして、第 2 の容量値を有する第 2 のカップリング容量を生じる、請求項 7 に記載の固体撮像装置。

【請求項 10】

前記第 2 の容量値は、前記第 1 の容量値に比べて大きい、請求項 8 に記載の固体撮像装置。

40

【請求項 11】

前記各第 1 の配線は、前記第 1 の方向に沿って前記基板上を延伸し、
前記第 2 の配線は、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って前記基板上を延伸する、
請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

前記第 2 の配線及び前記第 2 の検出部をそれぞれ複数個備え、
前記各第 2 の配線は、所定の数の前記第 1 の配線と容量性カップリングする、
請求項 3 に記載の固体撮像装置。

50

【請求項 1 3】

前記検出部領域においては、
前記所定の数の第 1 の検出部と、前記第 2 の検出部とが交互に配置される、
請求項 1 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 4】

前記第 2 の配線及び前記第 2 の検出部をそれぞれ複数個備え、
前記第 2 の検出部は、前記複数の第 1 の検出部が配列する配列領域を挟むように設けられている、
請求項 3 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 5】

前記画素領域は、前記基板の第 1 の面上に設けられ、
前記検出部領域は、前記第 1 の面とは異なる、当該基板の第 2 の面上に設けられる、
請求項 3 に記載の固体撮像装置。

10

【請求項 1 6】

前記画素領域は、第 1 の基板上に設けられ、
前記検出部領域は、前記第 1 の基板とは異なる、第 2 の基板上に設けられる、
請求項 3 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 7】

前記各第 1 の配線に電氣的にそれぞれ接続された複数の負荷素子が前記基板上に配列する負荷素子領域をさらに備える、請求項 1 に記載の固体撮像装置。

20

【請求項 1 8】

基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、
第 1 の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第 1 の配線と、
前記複数の第 1 の配線のそれぞれと容量性カップリングする第 2 の配線と、
前記第 2 の配線に電氣的に接続し、前記第 2 の配線上に現れる第 2 の信号を検出する第 2 の検出部と、
を有する固体撮像装置を含む、電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本開示は、固体撮像装置及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ (固体撮像装置) においては、列方向に並ぶ複数の画素ごとに共通するカラム信号処理部が設けられている。当該カラム信号処理部は、画素から出力される画素信号に対して、A/D (Analog-Digital) 変換等の信号処理を行い、出力信号を出力する。上述のようなカラム信号処理部は、直接的に当該カラム信号処理部と電氣的に接続されていない複数の画素との間で、電源線、グランド線、バイアス線等を共有している。そのため、当該カラム信号処理部には、意図せず、上述の配線を介して、直接的に当該カラム信号処理部と電氣的に接続されていない複数の画素からの画素信号がノイズとして現れることがある。その結果、上記ノイズによって、カラム信号処理部によって変換された出力信号によって得られる出力画像において、ストリーキングが発生してしまうことがある。

40

【0003】

そこで、このようなストリーキングを補正する構成が提案されている。当該構成としては、例えば、下記特許文献 1 に開示の技術を挙げることができる。当該構成においては、通常画素がマトリックス状に配列する通常画素領域と、当該通常画素領域を左右から挟み込むように、遮光された複数の HOPB (Horizontal Optical Bl

50

a c k)画素が配列するH O P B領域とが設けられている。そして、カラム信号処理部は、通常画素からの画素信号とH O P B画素からの画素信号とをともに読み出し、補正処理部は、通常画素に係る出力信号から、基準信号としてH O P B画素に係る出力信号を差し引く処理を行う。このような差し引く処理を行うことにより、通常画素とH O P B画素とに共通するストリーキングを除去することができることで、ストリーキングの補正を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-207631号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の構成によれば、H O P B領域を設けることから、イメージセンサ（固体撮像装置）が搭載される半導体チップのチップ面積の増加や、イメージセンサの消費電力の増加を抑えることが難しい。加えて、ストリーキングの補正ができないケースが存在することから、H O P B領域を用いた構成は、ストリーキングを解消する手段として満足できるものではなかった。

【0006】

そこで、上述のような状況を鑑みて、本開示においては、ストリーキングを解消することが可能な、新規且つ改良された固体撮像装置及び電子機器を提案する。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、第1の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第1の配線と、前記複数の第1の配線のそれぞれと容量性カップリングする第2の配線と、前記第2の配線に電氣的に接続し、前記第2の配線上に現れる第2の信号を検出する第2の検出部と、を備える、固体撮像装置が提供される。

【0008】

さらに、本開示によれば、基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、第1の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第1の配線と、前記複数の第1の配線のそれぞれと容量性カップリングする第2の配線と、前記第2の配線に電氣的に接続し、前記第2の配線上に現れる第2の信号を検出する第2の検出部と、を有する固体撮像装置を含む、電子機器が提供される。

30

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように本開示によれば、ストリーキングを解消することが可能な、新たな固体撮像装置及び電子機器を提供することができる。

【0010】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】イメージセンサに入力される入力画像900の一例を示す説明図である。

【図1B】上記イメージセンサのデジタル変換後の出力画像902の一例を示す説明図である。

【図2】比較例に係るイメージセンサ80のレイアウト図である。

【図3】複数の画素から読み出された画素信号の総和の平均値に対する、発生したストリーキング量の関係を示したグラフである。

50

【図 4 A】本開示の実施形態に係るイメージセンサ 10 の概略レイアウト図である。

【図 4 B】図 4 A 中の画素 100 の回路の一例を示す回路図である。

【図 5】本開示の実施形態に係る検出用ユニット 52 の詳細構成の一例を示す説明図である。

【図 6】本開示の実施形態に係る検出用ユニット 52 における読み出し方法を説明するための説明図である。

【図 7 A】本開示の実施形態に係る検出用ユニット 52 におけるカップリング容量 520、530 を説明するための説明図である。

【図 7 B】本開示の実施形態の変形例に係る検出用ユニット 52 a の詳細構成の一例を示す説明図である。

10

【図 8 A】本開示の実施形態に係る検出用配線 510 のレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 8 B】本開示の実施形態の変形例に係る検出用配線 510 a のレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 9】本開示の実施形態の変形例に係るカラム信号処理領域 50 a のレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 10】本開示の実施形態に係るイメージセンサ 10 を有する撮像装置 702 を含む電子機器 700 の一例を示す説明図である。

【図 11】車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 12】車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0013】

また、本明細書および図面において、実質的に同一または類似の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字を付して区別する場合がある。ただし、実質的に同一または類似の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。また、異なる実施形態の類似する構成要素については、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合がある。ただし、類似する構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

30

【0014】

そして、以下の説明で参照される図面は、本開示の一実施形態の説明とその理解を促すための図面であり、わかりやすくするために、図中に示される形状や寸法、比などは実際と異なる場合がある。従って、図中に示されるイメージセンサ等は、以下の説明と公知の技術を参酌して適宜、設計変更することができる。

【0015】

さらに、以下の回路構成の説明の際には、特段の断りがない限りは、「接続」とは、複数の要素の間を電氣的に接続することを意味する。さらに、以下の説明における「接続」には、複数の要素を直接的に、且つ、電氣的に接続する場合だけでなく、他の要素を介して間接的に、且つ、電氣的に接続する場合も含む。

40

【0016】

また、以下の説明においては、「ゲート」とは、電界効果トランジスタ (FET) のゲート電極を表す。「ドレイン」とは、FET のドレイン電極またはドレイン領域を表し、「ソース」とは、FET のソース電極またはソース領域を表す。

【0017】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本発明者が本開示の実施形態を創作するに至った背景
2. 本開示の実施形態

50

- 2.1 イメージセンサ10の概略構成
- 2.2 検出用ユニット52の詳細構成
- 2.3 カップリング容量520等について
- 2.4 カラム信号処理部500bの配置について
- 3. まとめ
- 4. 電子機器への適用例
- 5. 補足

【0018】

<< 1. 本発明者が本開示の実施形態を創作するに至った背景 >>

まず、本開示の実施形態の詳細を説明する前に、本発明者が本開示の実施形態を創作するに至った背景について説明する。

10

【0019】

先に説明したように、CMOSイメージセンサにおいては、列方向に並ぶ複数の画素ごとと共通するカラム信号処理部が設けられている。当該カラム信号処理部は、画素から出力される画素信号に対して、A/D (Analog - Digital) 変換等の信号処理を行い、出力信号を出力する。上述のようなカラム信号処理部は、直接的に当該カラム信号処理部と電気的に接続されていない複数の画素との間で、電源線、グランド線、バイアス線等を共有している。そのため、当該カラム信号処理部には、意図せず、上述の配線を介して、直接的に当該カラム信号処理部と電気的に接続されていない複数の画素からの画素信号がノイズとして現れることがある。その結果、上記ノイズによって、カラム信号処理部によって変換された出力信号によって得られる出力画像において、ストリーキングが発生してしまうことがある。ここで、ストリーキングとは、例えば、黒地の中に、一部白い領域があるような出力画像において、白い領域と隣り合う黒地となるべき領域がグレーに表示されてしまうような現象のことをいう。すなわち、ストリーキングとは、出力画像に生じる実像とは異なる像のことをいう。

20

【0020】

ここで、このようなストリーキング現象の詳細を、図1A及び図1Bを参照して説明する。図1Aは、CMOSイメージセンサに入力される入力画像900の一例を示す説明図であり、図1Bは、当該CMOSイメージセンサのデジタル変換後の出力画像902の一例を示す説明図である。

30

【0021】

例えば、図1Aに示される入力画像900は、領域a、領域b、領域c、領域dを含むものとする。当該入力画像900においては、領域a及び領域bに含まれる画素に入力される入力信号のレベルは同一であるものとする。一方、当該入力画像900においては、領域aの横に位置する領域cと、領域bの横に位置する領域dとでは、それぞれの領域に含まれる画素に入力される入力信号のレベルには大きな差分があるものとする。詳細には、領域cに含まれる画素へ入力される入力信号のレベルは低く、領域dに含まれる画素へ入力される入力信号のレベルは高い。

【0022】

そこで、上述のような入力画像がそれぞれ入力された複数の画素に対して、カラム信号処理部は、行単位で複数の画素から画素信号を順次に読みだして、読み出した画素信号をデジタル信号に変換する。この際、領域aに含まれる画素に接続されたカラム信号処理部には、意図せず、領域cに含まれる画素からの画素信号がノイズとして現れ、領域bに含まれる画素に接続されたカラム信号処理部には、意図せず、領域dに含まれる画素からの画素信号がノイズとして現れることがある。

40

【0023】

先に説明したように、領域aに含まれる画素の入力信号と領域bに含まれる画素の入力信号とは、同一の信号レベルである。従って、本来なら、出力画像902においても、領域aに含まれる画素からの画素信号を変換して得られる出力信号と、領域bに含まれる画素からの画素信号を変換して得られる出力信号とは、同一の信号レベルになるはずである

50

。しかしながら、図1Bの出力画像902に示すように、変換後の領域a及び領域bに含まれる画素の画素信号を変換して得られる出力信号の信号レベルには、差分が生じてしまうことがある。詳細には、電源線等を介した信号干渉の程度や、領域cの画素の入力信号のレベルと領域dの画素の入力信号のレベルとの差に起因して、領域cの画素からの領域aのカラム信号処理部へのノイズの信号レベルと領域dの画素からの領域bのカラム信号処理部へのノイズの信号レベルとは異なることがある。その結果、ノイズの分だけ、領域aのカラム信号処理部からの出力信号の信号レベルと、領域bのカラム信号処理部からの出力信号の信号レベルとの間で差分が生じ、図1Bに示される、実像とは異なる領域b(すなわち、ストリーキング)を含む出力画像902が出力されることとなる。このようなストリーキングは、人間の目によって認識されやすいため、ストリーキングを解消することが求められる。なお、以下の説明においては、ストリーキングと実像との差分をストリーキング量(ノイズ量)と呼ぶ。

10

【0024】

このようなストリーキングの発生を抑えるために、画素とカラム信号処理部との間で共有されている電源線、グランド線、バイアス線等のインピーダンスの強化を行うことが考えられる。また、電源線等において、信号干渉のパスとなり得る、意図しない容量性カップリングの発生を避けるレイアウトを採用することが考えられる。しかしながら、配線のインピーダンス強化のためには、広い配線領域を設けることが求められ、イメージセンサ(固体撮像装置)が搭載される半導体チップのチップ面積の増加を避けることが難しい。また、容量性カップリングの発生を避けるようなレイアウトについても、回路構成や他の回路ブロックによるレイアウトの自由度に対する制限により、発生を避けるために最適なレイアウトを行うことが難しく、ストリーキングを完全になくすことは困難である。

20

【0025】

そこで、上述のような方法の代わりに、デジタル変換の際に上記ストリーキング量を補正して、ストリーキングを解消する構成が提案されている(例えば、上記特許文献1に開示の技術を挙げることができる)。以下に、補正によりストリーキングを解消する構成について、図2を参照して説明する。図2は、比較例に係るイメージセンサ80のレイアウト図であり、詳細には、比較例に係るHOPB(Horizontal Optical Black)領域802を説明するための説明図である。ここで、比較例とは、本発明者が本開示の実施形態をなす前に、検討を重ねていたイメージセンサのことを意味するものとする。

30

【0026】

図2に示すように、比較例に係るイメージセンサ80においては、複数の通常画素(図示省略)がマトリクス状に配列する通常画素領域800が設けられている。また、比較例に係るイメージセンサ80においては、当該通常画素領域800の図中の下側に、カラム信号処理領域804が設けられている。当該カラム信号処理領域804には、列方向(図中の上下方向)に並ぶ複数の通常画素ごとに共通する、複数のカラム信号処理部(図示省略)が配列している。さらに、比較例に係るイメージセンサ80においては、当該通常画素領域800を左右から挟み込むように、もしくは、左右の一方の側に隣接するように、遮光された複数のHOPB画素(図示省略)が配列するHOPB領域802が設けられている。

40

【0027】

そして、当該イメージセンサ80においては、カラム信号処理部によって、通常画素の画素信号とHOPB画素の画素信号とをともに読み出し、デジタル変換した後に、通常画素に係る出力信号から、基準信号としてHOPB画素に係る出力信号を差し引く処理を行う。比較例に係るイメージセンサ80によれば、上述のような差し引く処理を行うことにより、通常画素とHOPB画素とに共通するストリーキング量を除去することができることから、ストリーキングを解消するための補正を行うことができる。

【0028】

しかしながら、素子特有のランダムノイズに起因する上記基準信号の変動を十分に小さ

50

くするために、HOPB領域802に含まれるHOPB画素は、一行につき数百程度設けることが求められることとなる。その結果、上記構成を適用した場合、ストリーキングを解消することができても、イメージセンサ80が搭載される半導体チップのチップ面積の増加や、イメージセンサ80における消費電力の増加を抑えることが難しい。

【0029】

加えて、上記構成においては、HOPB領域802は、通常画素領域800の左右に配置されている。従って、入力信号のパターン依存性に起因して、発生したストリーキングが左右方向（行方向）の場所依存性を持っていた場合には（例えば、特定の列のみにストリーキングが発生した場合）、HOPB領域802のHOPB画素にはその場所依存性が現れきれないことがある。その結果、通常画素に係る出力信号からHOPB画素による基準信号を差し引いても、通常画素に係る出力信号にはストリーキング量が残存したままとなり、言い換えると、補正残りが生じることがある。そこで、このような補正残りを避けるため、場所依存性のあるストリーキングをHOPB画素でも検出することができるよう、イメージセンサ80の画素領域に、より多くのHOPB領域802を当該画素領域の全体に均一に分布するように設けることが考えられる。しかしながら、遮光された複数のHOPB画素を多く設けることは、イメージセンサ80によって得られる撮像画像の品質を劣化させることとなり、また、半導体チップのチップ面積の増加にもつながることから、現実的ではない。

【0030】

上述のような状況を鑑みて、本発明者は、HOPB画素を用いることなく、補正を行うことができる構成について鋭意検討を進めていた。そして、本発明者は、独自の検討を通じて、複数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値から、ストリーキング量を推定することができることを独自に知得した。以下に、図3を参照して、本発明者が独自に知得した、複数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値とストリーキング量との関係について説明する。図3は、複数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値に対する、発生したストリーキング量の関係を示したグラフである。

【0031】

詳細には、図3においては、X軸が、所定の数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値を示し、Y軸が、ストリーキング量を示す。本発明者によれば、所定の数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値とストリーキング量との関係は、図3の直線600に示すような線形関係となる場合が多いことがわかった。もしくは、上記平均値とストリーキング量との関係は、図3の曲線602に示すような緩やかな曲線関係となる場合もあることが分かった。そして、本発明者によれば、このような関係性は、対象となるイメージセンサの設計検証結果又は評価結果に基づいて、予め得られることが分かった。

【0032】

そして、本発明者は、予め得られた関係性を参照することにより、所定の数の通常画素から読み出された画素信号の総和の平均値から、発生したストリーキング量を算出することができることに着想した。言い換えると、本発明者は、上述のHOPB画素を用いることなく、上記平均値から算出したストリーキング量を用いて補正を行うことにより、ストリーキングの発生を解消すること、すなわち、実像とは異なる領域（ストリーキング）のない出力画像を得ることができることに想到した。

【0033】

しかしながら、図3に示すような、カラム信号処理部がリニアにデジタル変換することができる信号レベルの範囲を示すレンジ604よりも大きな信号がカラム信号処理部に入力された場合、当該カラム信号処理部は、飽和したことを示す出力信号を出力する。このような場合、カラム信号処理部からの出力信号によって、実際に画素に入力された入力信号の信号レベルを知ることができないことから、画素信号の総和の平均値から、発生したストリーキング量を精度よく算出することができないこととなる。特に、カラム信号処理部における入力される信号に対する増幅度（アナログゲイン）は、適宜調整することが可

10

20

30

40

50

能であり、アナログゲインを高く設定すると、カラム信号処理部はより飽和しやすくなることとなる。

【0034】

そこで、このような状況を鑑みて、本発明者は、上記レンジ604よりも大きな入力信号がカラム信号処理部に入力される場合であっても、通常画素の画素信号の総和の平均値から、ストリーキング量を精度よく算出することができる、本開示の実施形態を創作するに至った。以下に、このような本開示の実施形態の詳細について順次説明する。

【0035】

<< 2. 本開示の実施形態 >>

< 2. 1 イメージセンサ10の概略構成 >

まずは、図4A及び図4Bを参照して、本開示の実施形態に係るイメージセンサ(固体撮像装置)10の概略を説明する。図4Aは、本開示の実施形態に係るイメージセンサ10の概略レイアウト図であり、図4Bは、図4A中の画素100の回路の一例を示す回路図である。

【0036】

図4Aに示すように、本実施形態に係るイメージセンサ10は、例えばシリコンからなる半導体基板300上に設けられた、画素アレイ領域(画素領域)20と、垂直駆動回路領域30と、負荷素子領域40と、カラム信号処理領域(検出部領域)50と、水平駆動回路領域60、出力回路部(処理部)70等を含む。なお、図4Aには、図中の左右に延びる直線状の破線90が図示されているが、破線90から図中の上側に図示されている領域(詳細には、画素アレイ領域20及び垂直駆動回路領域30)と、破線90から図中の下側に図示されている領域(詳細には、負荷素子領域40、カラム信号処理領域50及び水平駆動回路領域60)とは、半導体基板300の同一の面上に設けられてもよく、異なる面(第1の面、第2の面)上に設けられていてもよい。また、破線90から図中の上側に図示されている領域と、破線90から図中の下側に図示されている領域とは、互いに積層された異なる半導体基板(第1の基板、第2の基板)に設けられていてもよい。以下に、本実施形態に係るイメージセンサ10の各ブロックの詳細について説明する。

【0037】

(画素アレイ領域20)

画素アレイ領域20は、半導体基板300上にマトリックス状に2次元配置された複数の画素(固体撮像素子)100を有する。詳細には、各画素100は、図4Bに示すように、光電変換素子(PD)と、複数の画素トランジスタ(例えばMOS(Metal-Oxide-Semiconductor)トランジスタ)とを有している。複数の画素トランジスタは、例えば、転送トランジスタ T_{tr_s} 、選択トランジスタ T_{sel} 、リセットトランジスタ T_{rst} 、及び、増幅トランジスタ T_{amp} を含むことができる。

【0038】

より具体的には、光を受光して電荷を発生するPDの一方は、電荷を転送する転送トランジスタ T_{tr_s} のソース/ドレインの一方と配線を介して電氣的に接続される。さらに、転送トランジスタ T_{tr_s} のソース/ドレインの他方(PDと接続されていない側)は、蓄積した電荷をリセットするためのリセットトランジスタ T_{rst} のソース/ドレインの一方と配線を介して電氣的に接続される。また、転送トランジスタ T_{tr_s} のゲートは、転送ゲート線(図示省略)に電氣的に接続され、さらに後述する垂直駆動回路領域30に接続される。そして、リセットトランジスタ T_{rst} のソース/ドレインの他方(転送トランジスタ T_{tr_s} と接続されていない側)は、電源回路 V_{DD} に電氣的に接続される。さらに、リセットトランジスタ T_{rst} のゲートは、リセット線(図示省略)に電氣的に接続され、さらに垂直駆動回路領域30に接続される。

【0039】

さらに、転送トランジスタ T_{tr_s} のソース/ドレインの他方(PDと接続されていない側)は、電荷を増幅(変換)して画素信号として出力する増幅トランジスタ T_{amp} のゲートにも配線を介して電氣的に接続される。また、転送トランジスタ T_{tr_s} のソース

10

20

30

40

50

ノドレインの他方、増幅トランジスタ T_{AMP} のゲート及びリセットトランジスタ T_{rst} のドレイン/ソースの一方を接続するノード FD は、リセットトランジスタ T_{rst} の一部を構成する。 PD から転送された電荷は、ノード FD の電位を変化させ、増幅トランジスタ T_{amp} によって電圧に変換される。また、増幅トランジスタ T_{amp} のソース/ドレインの一方は、選択信号に従って、変換によって得た上記画素信号を信号線（第1の配線） V_{SL} に出力する選択トランジスタ T_{sel} のソース/ドレインの一方に配線を介して電氣的に接続される。そして、増幅トランジスタ T_{amp} のソース/ドレインの他方（選択トランジスタ T_{sel} と接続されていない側）は、電源回路 V_{DD} に電氣的に接続される。また、選択トランジスタ T_{sel} のソース/ドレインの他方（増幅トランジスタ T_{amp} と接続されていない側）は、上記信号線 V_{SL} に電氣的に接続され、さらに後述するカラム信号処理領域50のカラム信号処理部500aに電氣的に接続される。さらに、選択トランジスタ T_{sel} のゲートは、選択線（図示省略）に電氣的に接続され、さらに垂直駆動回路領域30に電氣的に接続される。すなわち、 PD からの電荷は、増幅トランジスタ T_{amp} と定電流源で構成されるソース・フォロワー回路によって、画素信号（画素電圧信号）に変換され、信号線 V_{SL} を介してカラム信号処理部500aへと読み出されることとなる。

10

20

30

40

50

【0040】

なお、図4Aに示されるように、信号線 V_{SL} は、図中の上下方向（列方向、第1の方向）に沿って延伸し、当該上下方向に沿って並ぶ複数の画素100ごとに共通して設けられている（すなわち、これら画素100に電氣的に接続されている）。さらに、信号線 V_{SL} は、カラム信号処理領域50のカラム信号処理部500aにまで延伸している。

【0041】

（垂直駆動回路領域30）

垂直駆動回路領域30は、上記画素アレイ領域20に隣接して設けられる。また、垂直駆動回路領域30は、例えばシフトレジスタによって形成され、画素100の駆動のための選択線（図示省略）を選択し、選択された選択線に画素100を駆動するためのパルスを供給し、行（図中の左右方向）単位で画素100を駆動する。すなわち、垂直駆動回路領域30は、画素アレイ領域20の各画素100を行単位で順次垂直方向（図中の上下方向）に選択走査し、各画素100の PD の受光量に応じて生成された電荷に基づく画素信号を、信号線 V_{SL} を通して後述するカラム信号処理部500aに供給する。

【0042】

（負荷素子領域40）

負荷素子領域40においては、例えば、 MOS トランジスタからなる、複数の負荷素子400（図5参照）が、半導体基板300上に配列するように設けられており、これらの負荷素子400は、信号線 V_{SL} に電氣的に接続し、定電流源として機能する。

【0043】

（カラム信号処理領域50）

カラム信号処理領域50には、画素100の列（図中の上下方向）ごとに配置された、複数のカラム信号処理部（第1の検出部）500aが設けられており、1行分の画素100から出力され、信号線 V_{SL} を通して入力される画素信号（第1の信号）に対して画素列ごとに信号処理を行う。例えば、カラム信号処理部500aは、 A/D （アナログ-デジタル）変換器として機能することができる。

【0044】

カラム信号処理部500aは、1行分の画素100から出力され、信号線 V_{SL} を介して入力される画素信号（アナログ信号）を参照電圧と比較する比較器502と、当該比較器502の比較出力を計数するアップ/ダウンカウンタ504（図4A中、 U/D CNTと記している）と、カウント値を保持するメモリ506とを含む。すなわち、カラム信号処理部500aは、画素100から与えられるアナログ信号を N ビットのデジタル信号に変換する機能を有している。

【0045】

比較器 502 は、各画素 100 から出力される画素信号に応じた信号電圧と、参照電圧とを比較し、例えば、参照電圧が信号電圧よりも大きい場合には“H”レベルの出力を行い、参照電圧が信号電圧以下のときには“L”レベルの出力を行う。また、アップ/ダウンカウンタ 504 は、非同期カウンタであり、ダウン(DOWN)カウント又はアップ(UP)カウントを行うことにより、上記比較器 502 での比較動作の開始から比較動作の終了までの比較期間を計測する。転送スイッチ 508 は、制御信号による制御により、ある行の画素 100 についてのアップ/ダウンカウンタ 504 のカウント動作が完了した時点でオン(閉)状態となって、当該アップ/ダウンカウンタ 504 のカウント結果をメモリ 506 に転送する。

【0046】

このようにして、各画素 100 から信号線 V_{SL} を経由して列毎に供給されるアナログ信号が、カラム信号処理部 500a における比較器 502 及びアップ/ダウンカウンタ 504 の各動作により、Nビットのデジタル信号に変換されてメモリ 506 に格納される。

【0047】

なお、図 4A に示されるカラム信号処理領域 50 においては、カラム信号処理部 500a は、図中の左右方向(行方向)に並ぶように設けられているが、本実施形態においてはこれに限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、カラム信号処理部 500a は、図中の上下方向(列方向)に沿って多段に設けられていてもよい。このようにすることで、信号処理をより高速に行うことができる。

【0048】

さらに、図 4A には、図中の左右方向(行方向)に沿って並ぶカラム信号処理部 500a と隣り合うように、カラム信号処理部 500a と同様の回路構成を持つアナログ-デジタル変換器であるカラム信号処理部 500b が設けられている。当該カラム信号処理部 500b は、カラム信号処理部 500a とは異なり、各画素 100 の信号線 V_{SL} と電氣的に接続する代わりに、検出用配線(第2の配線) 510 と電氣的に接続している。さらに、当該カラム信号処理部 500b と電氣的に接続された検出用配線 510 は、所定の数(例えば、数 100 から数 1000 程度)の信号線 V_{SL} と、電氣的に接続されることなく(各信号線 V_{SL} と絶縁された状態で)、交差するように設けられている。なお、本実施形態においては、1つの検出用配線 510 と電氣的に接続するカラム信号処理部 500b と、当該検出用配線 510 と交差する所定の数の信号線 V_{SL} に電氣的に接続された、所定の数のカラム信号処理部 500a とを、検出用ユニット 52 と呼ぶ。図 4A では、検出用ユニット 52 においては、複数のカラム信号処理部 500a の一方の側にカラム信号処理部 500b が設けられているが、本実施形態においては、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、複数のカラム信号処理部 500a を両側から挟み込みようにして、複数のカラム信号処理部 500b が設けられていてもよい。なお、本実施形態に係る検出用ユニット 52 の詳細については、後述する。

【0049】

(水平駆動回路領域 60)

水平駆動回路領域 60 は、例えばシフトレジスタによって形成され、水平走査パルスを経由して順次出力することによって、上述したカラム信号処理部 500a の各々を順番に選択し、カラム信号処理部 500a の各々から出力信号を水平信号線 200 に出力させることができる。

【0050】

(出力回路部 70)

出力回路部 70 は、上述したカラム信号処理部 500a の各々から水平信号線 200 を通して順次に供給される出力信号に対し、信号処理を行い出力することができる。出力回路部 70 は、例えば、バッファリング(buffering)を行う機能部として機能してもよく、もしくは、各種の補正処理を行ってもよい。なお、バッファリングとは、信号のやり取りの際に、処理速度や転送速度の差を補うために、一時的に信号を保存すること

10

20

30

40

50

をいう。

【0051】

また、出力回路部70は、後述するカラム信号処理部500b(第2の検出部)によって得られた信号(信号量)に基づき、ストリーキング量を推定し、推定した当該ストリーキング量を用いて、カラム信号処理部500aによって得られた信号を補正する補正処理部を有していてもよい。

【0052】

なお、本実施形態に係るイメージセンサ10のレイアウト構成例は、図4Aに示される例に限定されるものではなく、例えば、他の回路部等を含んでもよく、特に限定されるものではない。

【0053】

<2.2 検出用ユニット52の詳細構成>

以上、本実施形態に係るイメージセンサ10の概略を説明した。次に、図5及び図6を参照して、本実施形態に係る検出用ユニット52の詳細構成について説明する。図5は、本実施形態に係る検出用ユニット52の詳細構成の一例を示す説明図であり、図6は、本実施形態に係る検出用ユニット52における読み出し方法を説明するための説明図である。

【0054】

図5に示すように、本実施形態に係る検出用ユニット52には、先に説明したように、図中の上下方向(列方向、第1の方向)に延伸する、k個の信号線(第1の配線) V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} と電氣的に接続するk個のカラム信号処理部500a-1、500a-2、 \dots 、500a-kが設けられている(kは、任意の自然数)。また、各信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} には、それぞれ、定電流源として機能する負荷素子400が電氣的に接続されている。

【0055】

さらに、本実施形態においては、先に説明したように、複数のカラム信号処理部500a-1、500a-2、 \dots 、500a-kと隣り合うように、カラム信号処理部500bが設けられている。カラム信号処理部(第2の検出部)500bは、上述したカラム信号処理部500aと同様に、入力される信号(第2の信号)に対して、AD変換等の信号処理を行う。例えば、カラム信号処理部500bは、カラム信号処理部500aと同一の回路構成を持つ。しかしながら、カラム信号処理部500bは、他のカラム信号処理部500aとは異なり、信号線 V_{SL} に電氣的に接続されていない。代わりに、カラム信号処理部500bは、検出用配線510に電氣的に接続されている。当該検出用配線510は、例えば、信号線 V_{SL} が延伸する方向と直交する方向、すなわち、図中の左右方向(行方向、第2の方向)に延伸し、各信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} と電氣的に接続されることなく、交差する。さらに、検出用配線510は、信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} のそれぞれと容量性カップリングし、各カップリング容量(第1のカップリング容量)520-1、520-2、 \dots 、520-kを形成する。また、カラム信号処理部500b及び検出用配線510は、スイッチ512を介して電源 V_{DD} 又はバイアス回路(図示省略)に電氣的に接続されている。

【0056】

本実施形態においては、検出用配線510は、信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} のそれぞれと容量性カップリングすることから、各信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} 上に現れる画素100からの画素信号によって、検出用配線510の電位が変動することとなる。さらに、カラム信号処理部500bは、検出用配線510の電位を検出することができる。すなわち、本実施形態においては、各信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} 上に現れる各画素信号の総和を、カラム信号処理部500bによって検出することができる。そして、本実施形態においては、カラム信号処理部500bによって検出された各信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} 上に現れる各画素信号の総和を用いることで、先に説明した方法で、発生したストリ

10

20

30

40

50

ーキング量を精度よく算出することができる。

【0057】

詳細には、以下のようにして、カラム信号処理部500bから各信号線 V_{S_L-1} 、 V_{S_L-1} 、 \dots 、 V_{S_L-k} 上に現れる各画素信号の総和を読み出すことができる。

【0058】

まず、図6に示すように、水平期間の先頭においてスイッチ512がオンされることにより、検出用配線510の電位は基準電圧 V_{rst} にリセットされる。その後、スイッチ512がオフされることにより、検出用配線510は高インピーダンス状態となる。

【0059】

また、画素100側における動作としては、対象となる行の画素100の選択トランジスタ T_{sel} がオンされる。さらに、当該画素100のリセットトランジスタ T_{rst} がオンされることにより、蓄積した電荷がリセットされる。その後、当該画素100の転送トランジスタ T_{tr} がオンされることにより、蓄積された電荷が電圧信号へ変換される。当該電圧信号により、各信号線 V_{S_L} の電位は、 V_{S_Lrst} から V_{S_Ldata} へと変化する。なお、カラム信号処理部500aは、 V_{S_Lrst} と V_{S_Ldata} との差分電圧である信号振幅 V_{S_Lsig} を出力することとなる。

【0060】

さらに、本実施形態においては、各信号線 V_{S_L-1} 、 V_{S_L-1} 、 \dots 、 V_{S_L-k} 上に現れる電圧信号が、カップリング容量520-1、520-2、 \dots 、520-kを介して、高インピーダンス状態の検出用配線510の電位を変動させる。その結果、検出用配線510の電位は、 V_{rst} から V_{data} へと変化する。そこで、カラム信号処理部500bは、各信号線 V_{S_L-1} 、 V_{S_L-1} 、 \dots 、 V_{S_L-k} 上に現れる各画素信号の総和として、 V_{rst} と V_{data} との差分電圧である信号振幅 V_{sig} を出力することとなる。なお、信号振幅 V_{S_Lsig} と信号振幅 V_{sig} との関係の詳細については、後述する。

【0061】

以上のように、本実施形態においては、検出用配線510は、複数の信号線 V_{S_L} のそれぞれと容量性カップリングすることから、各信号線 V_{S_L} 上に現れる画素100からの画素信号によって、検出用配線510の電位が変動することとなる。従って、本実施形態によれば、各信号線 V_{S_L} 上に現れる各画素信号の総和を、カラム信号処理部500bによって検出することができる。その結果、本実施形態によれば、上述のHOPB画素を用いることなく、カラム信号処理部500bによって検出された各信号線 V_{S_L} 上に現れる各画素信号の総和を用いることで、発生したストリーキング量を精度よく算出することができる。

【0062】

なお、本実施形態においては、例えば、数1000の信号線 V_{S_L} と交差するように、検出用配線510を設けることが好ましい。従って、1つのイメージセンサ10においては、検出用配線510、及び、当該検出用配線510に電気的に接続されるカラム信号処理部500bは、10個から数10個程度設けられることとなる。また、本実施形態においては、場所依存性のあるストリーキングを検出できるように、検出用配線510及びカラム信号処理部500bは、イメージセンサ10上に、より多く、均一に分布するように設けられることが好ましい。本実施形態に係る検出用配線510やカラム信号処理部500bは、上述したHOPB領域802に比べて占める面積が小さいことから、イメージセンサ10上に多く設けることが可能である。

【0063】

しかしながら、カラム信号処理部500bには、各信号線 V_{S_L-1} 、 V_{S_L-1} 、 \dots 、 V_{S_L-k} 上に現れる各画素信号の総和が入力されることから、カラム信号処理部500bが飽和する可能性が考えられる。このような場合、先に説明したように、当該カラム信号処理部500bは、飽和したことを示す出力信号を出力することから、実際に入力された各信号線 V_{S_L} 上に現れる各画素信号の総和を正確に知ることができないことと

10

20

30

40

50

なる。

【0064】

そこで、本実施形態においては、飽和を避けるために、コラム信号処理部500bによって検出することが可能な検出上限信号量は、所定の数のコラム信号処理部500aによって検出することが可能な検出上限信号量の総和値に比べて大きくなるようにしている。ここで、所定の数とは、コラム信号処理部500bによって検出対象となる信号線 V_{SL} の数のことを言い、適宜設定することができる。詳細には、本実施形態においては、検出用配線510に係るカップリング容量520等の容量値を制御することにより、コラム信号処理部500bの飽和を避けることができる。以下に、本実施形態に係るカップリング容量520等の詳細について説明する。

10

【0065】

<2.3 カップリング容量520等について>

次に、図7A、図7B及び図8A、図8Bを参照して、本実施形態に係るカップリング容量520等の詳細について説明する。図7Aは、本実施形態に係る検出用ユニット52におけるカップリング容量520、530を説明するための説明図であり、図7Bは、本実施形態の変形例に係る検出用ユニット52aの詳細構成の一例を示す説明図である。また、図8Aは、本実施形態に係る検出用配線510のレイアウトの一例を示す説明図であり、詳細には、検出用配線510の平面図と断面図とが示されている。さらに、図8Bは、本実施形態の変形例に係る検出用配線510aのレイアウトの一例を示す説明図であり、詳細には、検出用配線510aの平面図を示す。

20

【0066】

図7Aに示すように、1つの検出用配線510は、先に説明したように、信号線 V_{SL-1} 、 V_{SL-1} 、 \dots 、 V_{SL-k} のそれぞれと容量性カップリングし、各カップリング容量(第1のカップリング容量)520-1、520-2、 \dots 、520-kを形成する。さらに、検出用配線510は、信号線 V_{SL} の他に、電源線、グランド線、バイアス線等の他の配線や半導体基板300等(第3の配線)との間でも容量性カップリングし、各カップリング容量530-1、530-2、 \dots 、530-kを形成する。

【0067】

ここで、各カップリング容量520の容量値(第1の容量値)を C_a とし、各カップリング容量530の容量値 C_b の総和を C_{tb} とした場合、検出用配線510に係る合計容量値 C_t (第2のカップリング容量、第2の容量値)は、下記の式(1)で示すことができる。

30

【0068】

【数1】

$$C_t = k \times C_a + C_{tb} \quad (1)$$

40

【0069】

さらに、 i 番目の信号線 V_{SL-i} における信号振幅 $V_{SLsig}(i)$ ($V_{SLrst}(i)$ と $V_{SLdata}(i)$ との差分)とし、検出用配線510の信号振幅 V_{sig} (V_{rst} と V_{data} との差分)とすると、両者の関係は、下記の式(2)で示すことができる。

【0070】

【数 2】

$$V_{\text{sig}} = \frac{C_a}{C_t} \sum_{i=1}^k V_{\text{SLsig}}(i) \quad (2)$$

【0071】

10

すなわち、検出用配線 510 の信号振幅 V_{sig} は、信号線 V_{SL} における信号振幅 V_{SLsig} の総和に比例し、その比例係数は、 C_a / C_t となる。そこで、 C_a / C_t を適切に設計することにより、カラム信号処理部 500b の飽和を避けることができる。そこで、カラム信号処理部 500b の飽和を避けるためには、各カップリング容量 520 の容量値（第 1 の容量値） C_a を小さくすることが好ましく、各カップリング容量 530 の容量値 C_b の総和 C_{tb} を大きくすることが好ましい。例えば、本実施形態においては、各カップリング容量 530 の容量値 C_b の総和 C_{tb} を各カップリング容量 520 の容量値 C_a に比べて大きくすることが好ましい。

【0072】

20

そこで、本実施形態においては、各カップリング容量 530 の容量値 C_b の総和 C_{tb} を調整するために、各信号線 V_{SL} に電氣的に接続された複数のキャパシタ（図示省略）（例えば、MIM（Metal Insulator Metal）容量や MOS 容量等）を設けてもよい。また、本実施形態においては、図 7B に示すカラム信号処理領域 50a のように、検出用配線 510 に電氣的に接続された 1 つのキャパシタ 540（例えば、MIM 容量や MOS 容量等）を設けてもよい。この場合、キャパシタ 540 の容量値は、例えば、数フェムト程度となる。このように、図 7B のように 1 つのキャパシタ 540 を設ける場合には、レイアウトや容量値 C_{tb} の調整の自由度が高くなる。例えば、図 7B のような場合、カラム信号処理部 500b のアナログゲインに応じて、容量値の総和 C_{tb} の値をレジスタ設定によって調整するような構成を容易に実現することができる。

【0073】

30

また、カップリング容量 520 は、検出用配線 510 と信号線 V_{SL} とからなる MIM 容量であると考えられることができる。例えば、図 8A に示すようなレイアウトであった場合には、各カップリング容量 520 の容量値（第 1 の容量値） C_a は、検出用配線 510 と信号線 V_{SL} とが重なり合う領域の面積に比例することとなる。詳細には、各カップリング容量 520 の容量値 C_a は、検出用配線 510 の配線幅 W_{line} と信号線 V_{SL} の配線幅 W_{SL} とに比例することとなる。そこで、本実施形態においては、検出用配線 510 の配線幅 W_{line} と信号線 V_{SL} の配線幅 W_{SL} を適宜調整することにより、所望の容量値 C_a を容易に実現することができる。

【0074】

40

また、本実施形態においては、図 8B に示すように、検出用配線 510 と信号線 V_{SL} とが重なり合う領域において、検出用配線 510a の配線幅 W_{line} を広げるように、検出用配線 510a の形状を変更してもよい。このように、検出用配線 510a の形状を変更することにより、狭いピッチや狭い配線幅で、信号線 V_{SL} が配置されている場合であっても、所望の容量値 C_a を容易に実現することができる。

【0075】

以上のように、本実施形態においては、検出用配線 510 や信号線 V_{SL} の配線幅や形状を変更することにより、所望の容量値 C_a を容易に実現することができる。加えて、キャパシタ 540 等を設けることにより、所望の容量値 C_{tb} を容易に実現することができる。従って、本実施形態によれば、上記容量値 C_a 、 C_{tb} を容易に所望の値にすることができることから、カラム信号処理部 500b の飽和を容易に避けることができる。その

50

結果、本実施形態によれば、上述したHOPB画素を用いることなく、ストリーキング量を精度よく検出することができることから、ストリーキング量の補正は可能となり、ひいてはストリーキングを解消することができる。加えて、本実施形態によれば、複数のHOPB画素を有するHOPB領域802を設けないことから、チップ面積の増加や、消費電力の増加を抑えることができる。

【0076】

< 2.4 カラム信号処理部500bの配置について >

次に、図4A及び図9を参照して、本実施形態に係るカラム信号処理部500bの配置について説明する。図9は、本実施形態の変形例に係るカラム信号処理領域50aのレイアウトの一例を示す説明図である。

10

【0077】

本実施形態に係るカラム信号処理部500bは、図4Aに示すように、所定の数（例えば、数1000個程度）のカラム信号処理部500aとともに、1つの検出用ユニット52を構成する。すなわち、当該検出用ユニット52は、所定の数の信号線 V_{SL} ごとに設けられることとなる。従って、本実施形態に係るカラム信号処理領域50においては、所定の数のカラム信号処理部500aと、カラム信号処理部500bとが交互に並ぶように配置されることができる。また、本実施形態においては、カラム信号処理部500bとカラム信号処理部500aとは、同一の回路構成であることから、半導体製造プロセスにより精度よく同一の回路構成を形成するためにも、上述のように並べて配置することが好ましい。

20

【0078】

そして、本実施形態においては、カラム信号処理部500aと同一の回路構成を持つカラム信号処理部500bと、信号線 V_{SL} と交差する検出用配線510とは、シンプルな構成を持っている。従って、本実施形態によれば、カラム信号処理部500b及び検出用配線510は、チップ面積を大きく増加させることなく、イメージセンサ10上に、より多く、均一に分布するように設けることができる。その結果、本実施形態によれば、イメージセンサ10上に細かく分布するカラム信号処理部500bが、場所依存性のあるストリーキングであっても検出することができるようになり、ストリーキング量を精度よく補正することが可能となる。

【0079】

また、本実施形態においては、カラム信号処理部500bの配置を変形することも可能である。例えば、本実施形態の変形例を示す図9においては、イメージセンサ10のカラム信号処理領域50a内に、複数のカラム信号処理部500bが配列する通常カラム領域（配列領域）54を複数設け、その間に、電源配線用領域58を設けている。当該電源配線用領域58には、電源配線や、制御回路、バッファ回路、バイアス電圧生成回路等のアクセサリ回線等が設けられる。さらに、本変形例においては、カラム信号処理部500bは、通常カラム領域54の図中の左右の端に設けられた追加カラム領域56に設けられている。言い換えると、本変形例においては、複数のカラム信号処理部500bを含む追加カラム領域56は、通常カラム領域54を挟むようにして設けられている。さらに、追加カラム領域56は、上記電源配線用領域58を挟むようにして設けられている。

30

40

【0080】

一般的に、列状に並んだ複数のカラム信号処理部500を半導体プロセスで製造する際に、製造における位置ずれ等によって列の端に位置するカラム信号処理部500が所望の回路構成にならないことがある。そこで、列の端には、1個又は複数個の、信号線 V_{SL} と電氣的に接続されていない、不使用のカラム信号処理部（図示省略）（無効カラム）が設けられることが多い。そこで、本変形例においては、不使用のカラム信号処理部の一部又は全部をカラム信号処理部500bに転用する。このようにすることで、本変形例によれば、通常カラム領域54内の複数のカラム信号処理部500aを一様に製造することができ、且つ、特別な追加回路を用いることなく、カラム信号処理部500bも形成することができる。

50

【0081】

以上のように、本実施形態及び本変形例においては、カラム信号処理部500b及び検出用配線510は、シンプルな構成であることから、チップ面積を大きく増加させることなく、イメージセンサ10上に、より多く、均一に分布するように設けることができる。その結果、本実施形態及び本変形例によれば、イメージセンサ10上に細かく分布するカラム信号処理部500bが、場所依存性のあるストリーキングであっても検出することができ、ストリーキング量を精度よく補正することが可能となる。

【0082】

なお、上述の説明においては、カラム信号処理部500aとカラム信号処理部500bとは同一の回路構成であるとして説明したが、本実施形態においては、これに限定されるものではない。例えば、カップリング容量520、530、動作点、入力信号レベル等に応じて、構成される回路素子の定数等が異なってもよく、このような場合、カラム信号処理部500bは、図4A及び図9に示すような位置に設けられていなくてもよい。

10

【0083】

<<3.まとめ>>

以上のように、本開示の実施形態によれば、ストリーキングを解消することが可能な、新たなイメージセンサ(固体撮像装置)10を提供することができる。

【0084】

詳細には、本開示の実施形態によれば、複数の信号線 V_{SL} のそれぞれと容量性カップリングする検出用配線510と、当該検出用配線510と電気的に接続するカラム信号処理部500bを用いることにより、各信号線 V_{SL} 上に現れる各画素信号の総和を検出することができる。そして、本実施形態によれば、上述のHOPB画素を用いることなく、カラム信号処理部500bによって検出された各信号線 V_{SL} 上に現れる各画素信号の総和を用いることで、発生したストリーキング量を精度よく算出することができる。その結果、本実施形態によれば、上述のように算出したストリーキング量を用いて補正を行うことにより、ストリーキングを解消することができる。

20

【0085】

また、本実施形態によれば、複数のHOPB画素を有するHOPB領域802を設けないことから、チップ面積の増加や、消費電力の増加を抑えることができる。

【0086】

さらに、本実施形態によれば、検出用配線510や信号線 V_{SL} の配線幅や形状を変更することにより、所望の容量値 C_a を容易に実現することができる。加えて、キャパシタ540等を設けることにより、所望の容量値 C_{tb} を容易に実現することができる。従って、本実施形態によれば、上記容量値 C_a 、 C_{tb} を容易に所望の値にすることができることから、カラム信号処理部500bの飽和を容易に避けることができる。

30

【0087】

加えて、本実施形態においては、カラム信号処理部500b及び検出用配線510は、シンプルな構成であることから、チップ面積を大きく増加させることなく、イメージセンサ10上に、より多く、均一に分布するように設けることができる。その結果、本実施形態によれば、イメージセンサ10上に細かく分布するカラム信号処理部500b及び検出用配線510が、場所依存性のあるストリーキングであっても検出することができるようになることから、ストリーキング量を精度よく補正することが可能となる。

40

【0088】

なお、上述の本開示の実施形態においては、信号線 V_{SL} の延伸する方向等については、図中の上下方向(列方向)に限定されるものではなく、例えば、図中の左右方向(行方向)であってもよい。この場合、信号線 V_{SL} の配置等に伴って、カラム信号処理部500等の配置も変更されることとなる。

【0089】

<<4. 電子機器への適用例>>

上述した本開示の実施形態に係るイメージセンサ(固体撮像装置)10は、デジタルス

50

チルカメラやビデオカメラ等の撮像装置や、撮像機能を有する携帯端末装置や、画像読取部にイメージセンサを用いる複写機等、画像取込部にイメージセンサを用いる電子機器全般に対して適用可能である。さらに、本開示の実施形態は、上述の撮像装置を含むロボット、ドローン、自動車、医療機器（内視鏡）等にも適用可能である。なお、本実施形態に係るイメージセンサ10は、ワンチップとして形成された形態であってもよく、撮像部と信号処理部又は光学系とが1つにパッケージングされた撮像機能を有するモジュールの形態であってもよい。

【0090】

まずは、本実施形態に係るイメージセンサ10を有する撮像装置702を含む電子機器700の一例を、図10を参照して説明する。図10は、本開示の実施形態に係るイメージセンサ10を有する撮像装置702を含む電子機器700の一例を示す説明図である。

10

【0091】

図10に示すように、電子機器700は、撮像装置702、光学レンズ710、シャッタ機構712、駆動回路ユニット714、及び、信号処理回路ユニット716を有する。光学レンズ710は、被写体からの像光（入射光）を撮像装置702の撮像面上に結像させる。これにより、撮像装置702のイメージセンサ10内に、一定期間、信号電荷が蓄積される。シャッタ機構712は、開閉することにより、撮像装置702への光照射期間及び遮光期間を制御する。駆動回路ユニット714は、撮像装置702の信号の転送動作やシャッタ機構712のシャッタ動作等を制御する駆動信号をこれらに供給する。すなわち、撮像装置702は、駆動回路ユニット714から供給される駆動信号（タイミング信号）に基づいて信号転送を行うこととなる。信号処理回路ユニット716は、各種の信号処理を行う。例えば、信号処理回路ユニット716は、信号処理を行った映像信号を例えばメモリ等の記憶媒体（図示省略）に出力したり、表示部（図示省略）に出力したりする。

20

【0092】

さらに、本実施形態に係るイメージセンサ10は、可視光の入射光量の分布を検出して画像として撮像するイメージセンサに限定されるものではない。例えば、本実施形態は、赤外線やX線、あるいは粒子等の入射量の分布を画像として撮像するイメージセンサや、圧力や静電容量など、他の物理量の分布を検出して画像として撮像する指紋検出センサ等のイメージセンサ（物理量分布検出装置）に対して適用することができる。

30

【0093】

また、本実施形態に係るイメージセンサ10は、例えば、“自動車や、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット、人工衛星、探査機などの、任意の移動体において利用される画像センサ”、“工場や物流システムなどで利用される産業用画像センサ”、“ITS（Intelligent Transport Systems）において利用される画像センサ”、“防犯用画像センサ”など、様々な画像センサに適用することができる。また、本実施形態は、例えば、画像センサを備える上記移動体など、画像センサを備える任意の装置に適用することが可能である。

【0094】

以下、本実施形態に係る技術が移動体（例えば、自動車）に適用される場合の一例を説明する。

40

【0095】

図11は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

【0096】

車両制御システム12000は、通信ネットワーク12001を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図11に示した例では、車両制御システム12000は、駆動系制御ユニット12010、ボディ系制御ユニット12020、車外情報検出ユニット12030、車内情報検出ユニット12040、及び統合制御ユニット12050を備

50

える。また、統合制御ユニット12050の機能構成として、マイクロコンピュータ12051、音声画像出力部12052、及び車載ネットワークI/F(Interface)12053が図示されている。

【0097】

駆動系制御ユニット12010は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット12010は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

【0098】

ボディ系制御ユニット12020は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット12020は、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット12020には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット12020は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

【0099】

車外情報検出ユニット12030は、車両制御システム12000を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット12030には、撮像部12031が接続される。車外情報検出ユニット12030は、撮像部12031に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット12030は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

【0100】

撮像部12031は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部12031は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部12031が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

【0101】

車内情報検出ユニット12040は、車内の情報検出する。車内情報検出ユニット12040には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部12041が接続される。運転者状態検出部12041は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット12040は、運転者状態検出部12041から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

【0102】

マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030又は車内情報検出ユニット12040で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット12010に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むADAS(Advanced Driver Assistance System)の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

【0103】

また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030又は車内情報検出ユニット12040で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0104】

また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット12020に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

【0105】

音声画像出力部12052は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図11の例では、出力装置として、オーディオスピーカ12061、表示部12062及びインストルメントパネル12063が例示されている。表示部12062は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

10

【0106】

図12は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

【0107】

図12では、撮像部12031として、撮像部12101、12102、12103、12104、12105を有する。

【0108】

20

撮像部12101、12102、12103、12104、12105は、例えば、車両12100のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部12101及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部12105は、主として車両12100の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部12102、12103は、主として車両12100の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部12104は、主として車両12100の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部12105は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

【0109】

30

なお、図12には、撮像部12101ないし12104の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲12111は、フロントノーズに設けられた撮像部12101の撮像範囲を示し、撮像範囲12112、12113は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部12102、12103の撮像範囲を示し、撮像範囲12114は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部12104の撮像範囲を示す。例えば、撮像部12101ないし12104で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両12100を上方から見た俯瞰画像が得られる。

【0110】

撮像部12101ないし12104の少なくとも一つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部12101ないし12104の少なくとも一つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

40

【0111】

例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を基に、撮像範囲12111ないし12114内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化(車両12100に対する相対速度)を求めることにより、特に車両12100の進行路上にある最も近い立体物で、車両12100と略同じ方向に所定の速度(例えば、0km/h以上)で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ12051は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御(追従停止制御も含む)や自動加速制御(追従発

50

進制御も含む)等を行うことができる。このように運転者の操作に抛らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

【0112】

例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、2輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車両12100の周辺の障害物を、車両12100のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ12051は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ12061や表示部12062を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット12010を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

10

【0113】

撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在するか否かを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部12101ないし12104の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ12051が、撮像部12101ないし12104の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部12052は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部12062を制御する。また、音声画像出力部12052は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部12062を制御してもよい。

20

【0114】

以上、本実施形態に係る技術が移動体に適用される場合における車両制御システムの一例について説明した。本実施形態に係る技術は、例えば、上記車両制御システムにおける撮像部12031に適用されうる。なお、上記車両制御システムにおいて本実施形態に係る技術が適用される構成要素が、撮像部12031に限られないことは、言うまでもない。

30

【0115】

<<5.補足>>

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0116】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

40

【0117】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、
第1の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第1の配線と、
前記複数の第1の配線のそれぞれと容量性カップリングする第2の配線と、
前記第2の配線に電氣的に接続し、前記第2の配線上に現れる第2の信号を検出する第

50

2の検出部と、
を備える、
固体撮像装置。

(2)

前記各第1の配線に電氣的に接続し、前記各第1の配線上に現れる第1の信号を検出する複数の第1の検出部をさらに備える、
上記(1)に記載の固体撮像装置。

(3)

前記複数の第1の検出部と、前記第2の検出部とは、
前記基板上の検出部領域に配列するアナログ-デジタル変換器である、
上記(2)に記載の固体撮像装置。

10

(4)

前記複数の第1の検出部と、前記第2の検出部とは、同一の回路構成を有する、
上記(3)に記載の固体撮像装置。

(5)

前記第2の配線は、スイッチを介してバイパス回路と電氣的に接続する、上記(4)に記載の固体撮像装置。

(6)

前記第2の検出部によって検出された信号量に基づき、ノイズ量を推定し、推定した当該ノイズ量を用いて、前記複数の第1の検出部によって検出された信号量を補正する処理部をさらに備える、上記(2)~(5)のいずれか1つに記載の固体撮像装置。

20

(7)

前記第1の配線と前記第2の配線とが前記容量性カップリングすることによって生じる第1のカップリング容量の第1の容量値は、前記第1の配線と前記第2の配線とが互いに重なりあう領域の面積に比例する、上記(1)~(6)のいずれか1つに記載の固体撮像装置。

(8)

前記第2の配線に電氣的に接続される、第2の容量値を有するキャパシタをさらに備える、上記(7)に記載の固体撮像装置。

(9)

前記第2の配線は、第3の配線と容量性カップリングして、第2の容量値を有する第2のカップリング容量を生じる、上記(7)に記載の固体撮像装置。

30

(10)

前記第2の容量値は、前記第1の容量値に比べて大きい、上記(8)又は(9)に記載の固体撮像装置。

(11)

前記各第1の配線は、前記第1の方向に沿って前記基板上を延伸し、
前記第2の配線は、前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って前記基板上を延伸する、

上記(1)~(10)のいずれか1つに記載の固体撮像装置。

40

(12)

前記第2の配線及び前記第2の検出部をそれぞれ複数個備え、
前記各第2の配線は、所定の数の前記第1の配線と容量性カップリングする、
上記(3)に記載の固体撮像装置。

(13)

前記検出部領域においては、
前記所定の数の第1の検出部と、前記第2の検出部とが交互に配置される、
上記(12)に記載の固体撮像装置。

(14)

前記第2の配線及び前記第2の検出部をそれぞれ複数個備え、

50

前記第 2 の検出部は、前記複数の第 1 の検出部が配列する配列領域を挟むように設けられている、

上記 (3) に記載の固体撮像装置。

(1 5)

前記画素領域は、前記基板の第 1 の面上に設けられ、

前記検出部領域は、前記第 1 の面とは異なる、当該基板の第 2 の面上に設けられる、

上記 (3) に記載の固体撮像装置。

(1 6)

前記画素領域は、第 1 の基板上に設けられ、

前記検出部領域は、前記第 1 の基板とは異なる、第 2 の基板上に設けられる、

上記 (3) に記載の固体撮像装置。

10

(1 7)

前記各第 1 の配線に電氣的にそれぞれ接続された複数の負荷素子が前記基板上に配列する負荷素子領域をさらに備える、上記 (1) ~ (1 6) のいずれか 1 つに記載の固体撮像装置。

(1 8)

基板上の画素領域にマトリックス状に設けられた複数の画素と、

第 1 の方向に沿って並ぶ前記複数の画素ごとに共通して設けられる複数の第 1 の配線と、

前記複数の第 1 の配線のそれぞれと容量性カップリングする第 2 の配線と、

20

前記第 2 の配線に電氣的に接続し、前記第 2 の配線上に現れる第 2 の信号を検出する第 2 の検出部と、

を有する

固体撮像装置を含む、電子機器。

【符号の説明】

【 0 1 1 8 】

1 0、8 0 イメージセンサ

2 0 画素アレイ領域

3 0 垂直駆動回路領域

4 0 負荷素子領域

30

5 0、5 0 a、8 0 4 カラム信号処理領域

5 2、5 2 a 検出用ユニット

5 4 通常カラム領域

5 6 追加カラム領域

5 8 電源配線用領域

6 0 水平駆動回路領域

7 0 出力回路部

9 0 破線

1 0 0 画素

2 0 0 水平信号線

40

3 0 0 半導体基板

4 0 0 負荷素子

5 0 0 a - 1、5 0 0 a - 2、5 0 0 a - k、5 0 0 b カラム信号処理部

5 0 2 比較器

5 0 4 アップ / ダウン カウンタ

5 0 6 メモリ

5 0 8 転送スイッチ

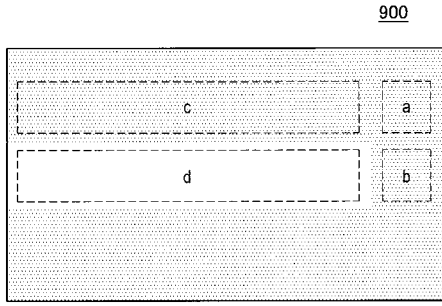
5 1 0、5 1 0 a 検出用配線

5 1 2 スイッチ

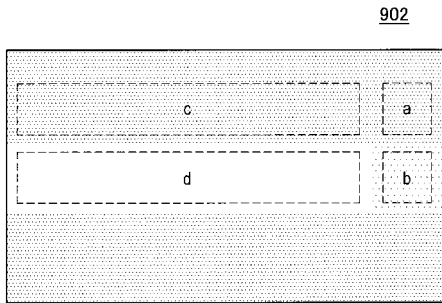
5 2 0、5 2 0 - 1、5 2 0 - 2、5 2 0 - k、5 3 0 - 1、5 3 0 - 2、5 3 0 - k 50

カップリング容量		
5 4 0	キャパシタ	
6 0 0	直線	
6 0 2	曲線	
6 0 4	レンジ	
7 0 0	電子機器	
7 0 2	撮像装置	
7 1 0	光学レンズ	
7 1 2	シャッタ機構	
7 1 4	駆動回路ユニット	10
7 1 6	信号処理回路ユニット	
8 0 0	通常画素領域	
8 0 2	H O P B 領域	
9 0 0	入力画像	
9 0 2	出力画像	
1 2 0 0 0	車両制御システム	
1 2 0 0 1	通信ネットワーク	
1 2 0 1 0	駆動系制御ユニット	
1 2 0 2 0	ボディ系制御ユニット	
1 2 0 3 0	車外情報検出ユニット	20
1 2 0 3 1、1 2 1 0 1、1 2 1 0 2、1 2 1 0 3、1 2 1 0 4、1 2 1 0 5	撮像部	
1 2 0 4 0	車内情報検出ユニット	
1 2 0 4 1	運転者状態検出部	
1 2 0 5 0	統合制御ユニット 1 2 0 5 0	
1 2 0 5 1	マイクロコンピュータ	
1 2 0 5 2	音声画像出力部	
1 2 0 5 3	車載ネットワーク I / F (I n t e r f a c e)	
1 2 0 6 1	オーディオスピーカ	
1 2 0 6 2	表示部	30
1 2 0 6 3	インストルメントパネル	
1 2 1 0 0	車両	
1 2 1 1 1、1 2 1 1 2、1 2 1 1 3、1 2 1 1 4	撮像範囲	

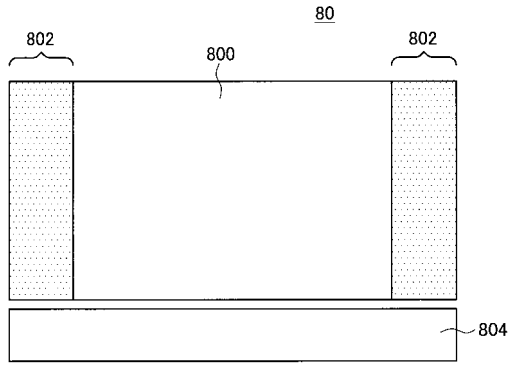
【図1A】



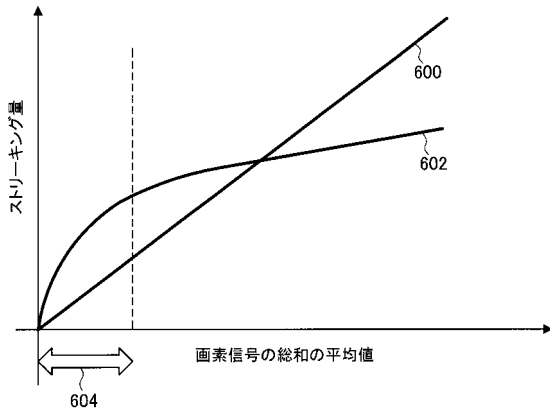
【図1B】



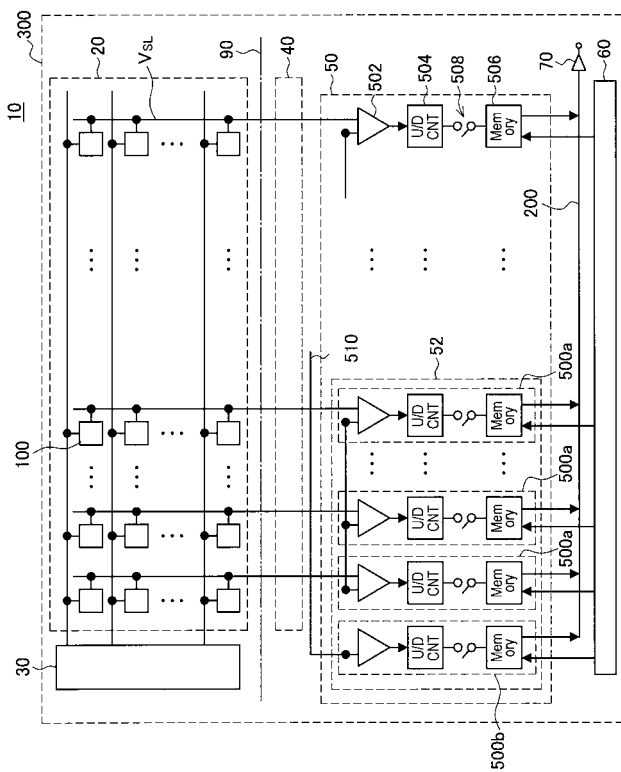
【図2】



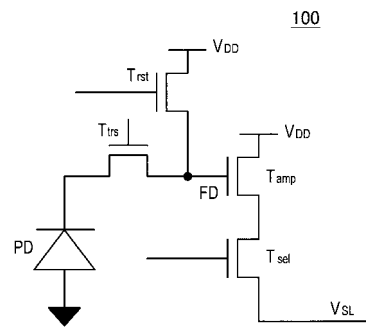
【図3】



【図4A】

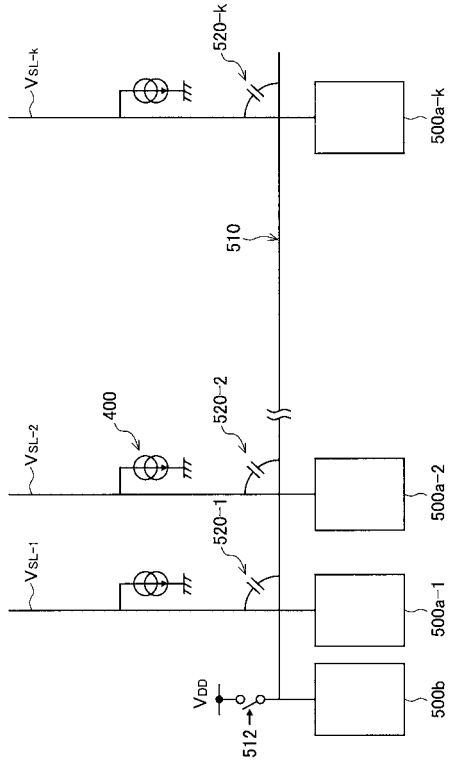


【図4B】

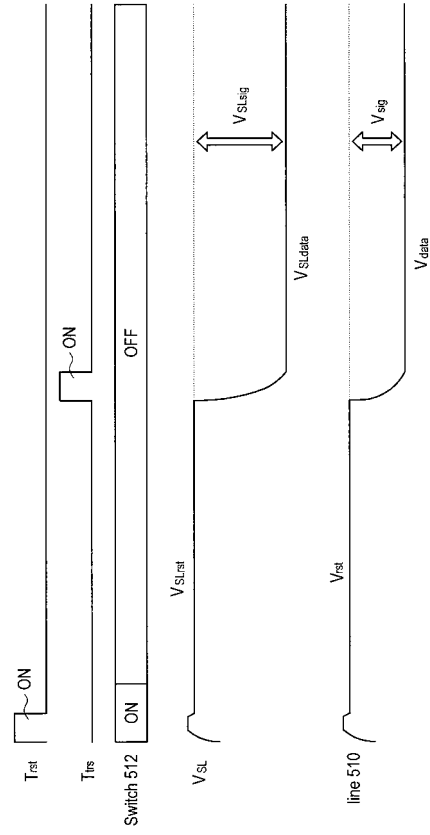


【 図 5 】

52

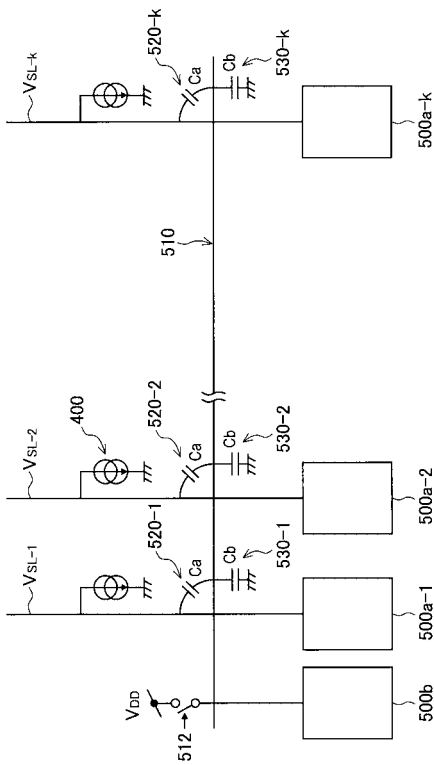


【 図 6 】



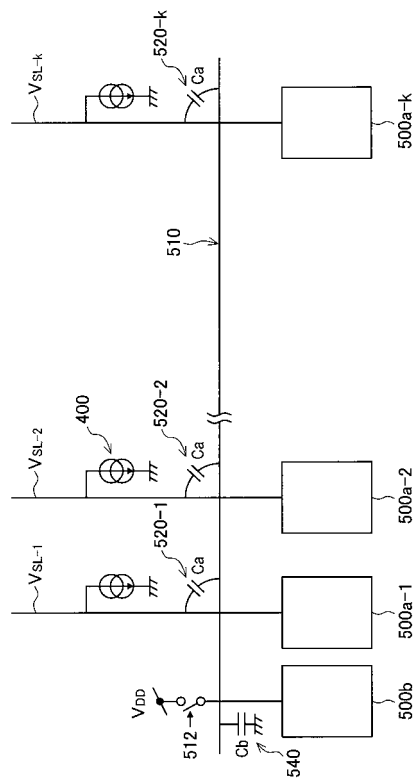
【 図 7 A 】

52

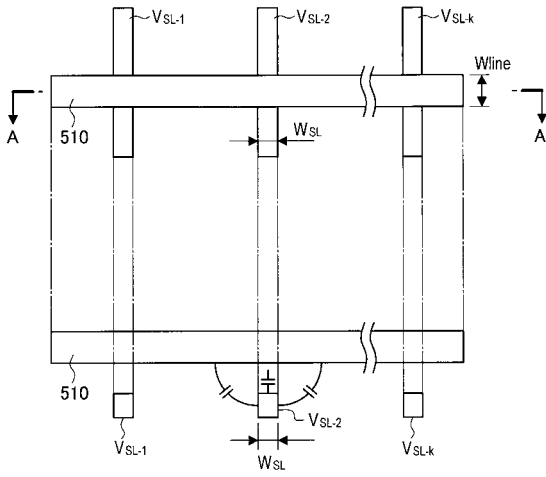


【 図 7 B 】

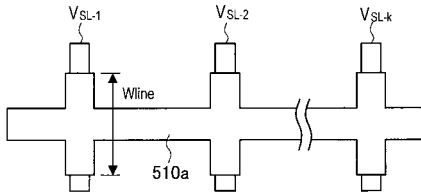
52a



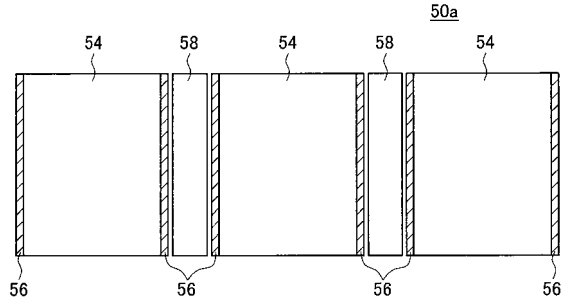
【 図 8 A 】



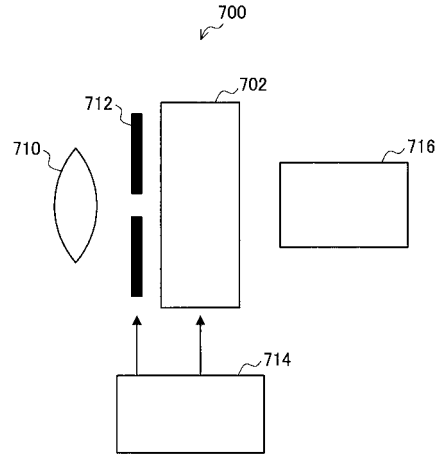
【 図 8 B 】



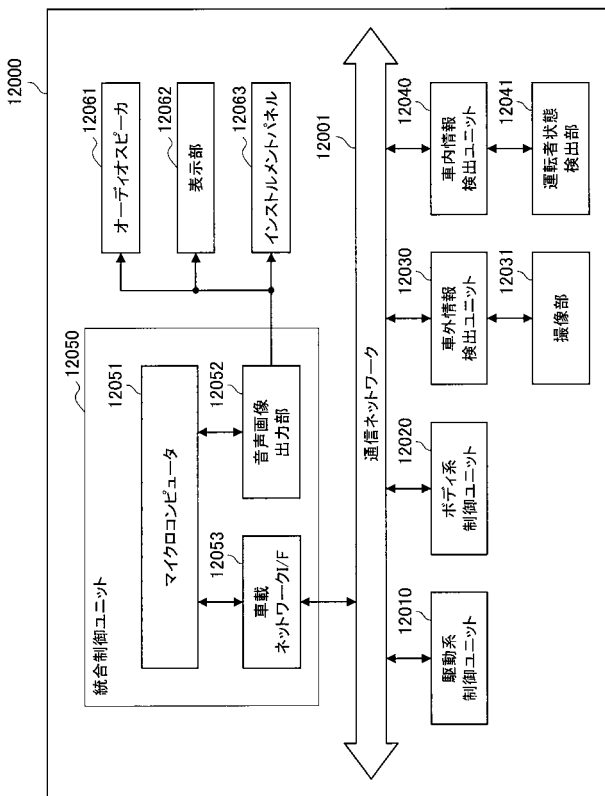
【 図 9 】



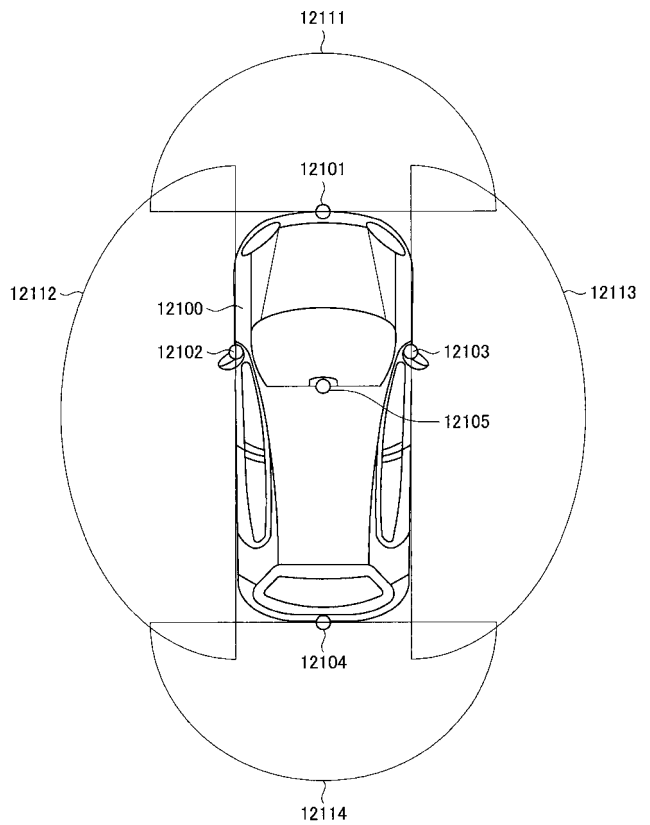
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 朝倉 ルオンフォン

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 5C024 CX03 GY31 HX23 HX35 HX47 HX50