

(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2008-270381

(P2008-270381A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14 D	4M118
HO 1 L 27/146 (2006.01)	HO 1 L 27/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-108852 (P2007-108852)
 (22) 出願日 平成19年4月18日 (2007. 4. 18)

(71) 出願人 307012067
 株式会社 Rosnes
 京都府京都市右京区山ノ内養老町5番地の1
 (72) 発明者 山口 琢己
 京都府京都市右京区山ノ内養老町5番地の1
 Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA14 CA03 DD12
 FA06 FA26 FA33 GB11 GB14
 GB15 GB17

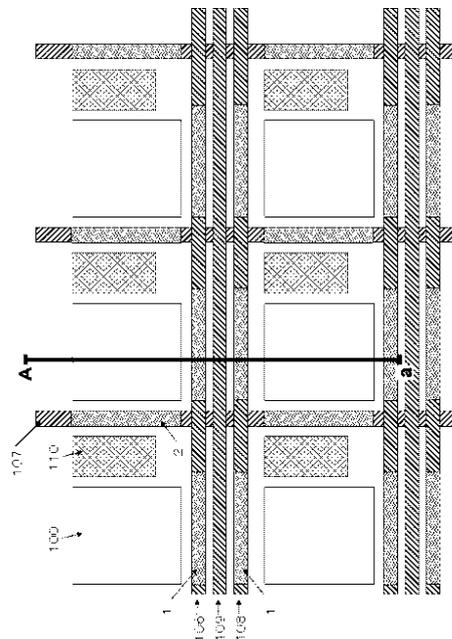
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】隣接したフォトダイオードへのクロストークを低減することで良好な画像を実現し、且つ、高感度を実現できるMOS型固体撮像装置を提供する。

【解決手段】半導体基板の上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオードとの間に入射する光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、前期読出し回路部の配線の領域に遮光障壁を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、前期読出し回路部の配線に接続された遮光障壁を有することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、前記遮光膜の下に位置する前期読出し回路部の配線の上または下に遮光障壁を有することを特徴とする固体撮像装置。

10

【請求項 3】

半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、同一画素内に配置された垂直または水平の前記遮光障壁は、複数の分離した遮光障壁からなることを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置に係わり、隣接する画素側から入射する光によるクロストークを低減して高画質、且つ、高感度を実現できる固体撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CMOSイメージセンサを代表とするMOS型固体撮像装置は、低電圧、低消費電力という特徴があり、携帯カメラやデジタルスチルカメラなど幅広い分野で応用されている。

【0003】

図7は従来のものであるMOS型固体撮像装置の回路構成図である。図7に示すように、信号電荷を蓄積するフォトダイオード100と、フォトダイオード100の信号を読み出す読出しトランジスタ101と、読み出した信号を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104とからなる単位画素105が行列状に配列されている。

30

【0004】

各画素の読出しトランジスタ101のゲートには読出し信号線106が結線され、増幅トランジスタ102のソースには垂直信号線107が結線され、行選択トランジスタ103のゲートに行選択信号線108が結線され、リセットトランジスタ104のゲートにリセット信号線109が結線されている。読出し回路部110は、読出しトランジスタ101、増幅トランジスタ102、行選択トランジスタ103、リセットトランジスタ104で構成されている。

40

【0005】

一般的に、従来のものである固体撮像装置では、隣接する画素に入射した光のクロストークが発生し混色等により画質が劣化するという問題を防止する構造が採用されている。従来のものであるCCD型固体撮像装置ではクロストークの防止のために遮光膜の上層部に遮光障壁を設けた構造がある。(特許文献1)また、CCD型固体撮像装置では遮光膜の上層部に反射壁を設ける構造が用いられている。(特許文献2)

【0006】

一方、従来のものであるMOS型固体撮像装置では、遮光膜の下方に位置する配線と配線の上に遮光

50

障壁を設ける構造が用いられている。(特許文献3、特許文献4)

図8は従来のMOS型固体撮像装置を示す概略平面図である。図8は隣接する画素に入射した光のクロストークが発生し混色等により画質が劣化するという問題を防止するために遮光障壁を設けた構造となっている。

【0007】

図8では単位画素105が半導体基板1上に行列状に配列され、単位画素105の行方向には行選択信号線108、リセット信号線109および読み出し信号線106が配置されている。一方、単位画素105の列方向には垂直信号線107が配置されている。図8には、図7に示す読出し回路の電源V_{dd}123の配線が示されていないが、この図8では、単位画素の最上層の遮光膜が直流電圧の電源V_{dd}123を兼ねた場合の例であり、図面上では省略してある。

10

【0008】

またフォトダイオード100には、隣接した読出し回路110が配置され、フォトダイオード100と隣接するフォトダイオードの間には、水平方向には水平遮光障壁112が配置され、垂直方向には垂直遮光障壁111が配置されている。

【0009】

図9は図8のA-aに沿った単位画素105の概略断面図である。各単位画素では、図9に示すように、P型半導体基板116の表面の素子分離117で囲まれたセル形成領域にN型ドレイン層115とフォトダイオード100のN型層が形成されている。また、フォトダイオード100とN型ドレイン層115との間には、ゲート酸化膜を介して読み出しトランジスタのゲート106-1が形成され、これにより読み出しトランジスタ101が形成されている。画素の最上層には遮光膜113が形成され、フォトダイオード100の上方は遮光膜113が無く、光が入射できる開口部118が形成されている。

20

【0010】

この画素では、開口部118への入射光114のうちで斜め光やフォトダイオード100表面の反射光が隣接するフォトダイオード100に入ることを防止する目的で、フォトダイオード間に水平遮光障壁112が設けられている。水平遮光障壁は素子分離117上に作られており、ダミーゲート119、ダミーコンタクト120、ダミーメタル121、ダミープラグ122で構成されている。

【特許文献1】特開2005-294647号公報

30

【特許文献2】特開2005-86186号公報

【特許文献3】特開2005-228956号公報

【特許文献4】特開2004-104203号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

以上のように従来のMOS型固体撮像装置では、隣接する画素に入射した光のクロストークが発生し混色等の色再現性が劣化するという問題を防止するために遮光障壁を新たに設けた構造となっている。

【0012】

この構造では、読み出し信号線106とリセット信号線109の間に水平遮光障壁の配線が挿入されて配線数が増加することで、フォトダイオード100の幅や開口部118の幅が減少することとなり感度の劣化が発生する問題があった。

40

【0013】

本発明では上記問題を解決するためになされたもので、隣接のフォトダイオードへのクロストークを低減して良好な画像を実現し、且つ、高感度を実現できるMOS型固体撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の第1の手段では、半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、

50

前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、前期読出し回路部の配線に接続された遮光障壁を有することを特徴としている。ここで、MOS型固体撮像装置の第1のフォトダイオードと隣接する第2のフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁は、少なくとも前期読出し回路部の配線の上または下に接続されて単位画素の間の各々に設けられている。

【0015】

本発明の第2の手段では、半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、前記遮光膜の下に位置する前期読出し回路部の配線の上または下に遮光障壁を有することを特徴とする。ここで、第1のフォトダイオードと隣接する第2のフォトダイオード間に設けられた遮光膜の下に位置する遮光障壁は、読出し回路部に直接接続されず、読出し回路部の上または下に配置されている。

10

【0016】

本発明の第3の手段では、半導体基板上に、入射光を光電変換するフォトダイオードと、前記フォトダイオードから信号電荷を読み出す読出し回路部と、前記フォトダイオードと隣接するフォトダイオード間の光を分離する遮光障壁と、を有する画素を行列状に配置してなる固体撮像装置において、同一画素内に配置された垂直または水平の前記遮光障壁は、複数の分離した遮光障壁からなることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明の第1の手段においては、前記遮光膜の前記開口部を通過する斜め光および、フォトダイオード表面からの反射光による迷光が発生した場合において、隣接した前記フォトダイオードへの迷光の侵入を低減でき、クロストークの少ない良好な画像を実現できる。

【0018】

また遮光障壁の配線が前期読出し回路部の上または下に接続されているため配線されているため、従来のように遮光障壁が単独で配置する必要がなくなるため、フォトダイオードの幅と開口部の幅を拡大させることができ、感度の良いMOS型固体撮像装置を提供することができる。

30

【0019】

本発明の第2の手段においては、フォトダイオードに垂直に入射する光と斜め光の間の角度が比較的小さい場合に、第1のフォトダイオードと隣接する第2のフォトダイオード間に設けられた遮光膜の下に位置する遮光障壁が読出し回路部に直接接続されず、読出し回路部の上または下に配置されることで、隣接した前記フォトダイオードへの迷光の侵入を低減でき、クロストークの少ない良好な画像を実現できる。

【0020】

この場合においても、従来のように遮光障壁が単独で配置する必要がなくなるため、フォトダイオードの幅と開口部の幅を拡大させることができ、感度の良いMOS型固体撮像装置を提供することができる。

40

【0021】

本発明の第3の手段においては、遮光障壁のコンタクトやプラグの大きさが、遮光障壁以外のコンタクトやプラグと概ね同等な大きさであるため、固体撮像装置の全てのコンタクトやプラグを同時に形成できる。これにより安価な固体撮像装置の製造工程が実現でき、且つ、クロストークの少ない良好な画像を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

隣接したフォトダイオードへのクロストークを低減することで良好な画像を実現し、且つ、高感度を実現できるMOS型固体撮像装置を実現するため、読出し回路部の配線の上または下に遮光障壁を設けた構造となっている。

50

【実施例 1】

【0023】

図 1 は、本発明の第 1 の実施例の MOS 型固体撮像装置を示す概略平面図である。図 2 は図 1 の A - a に沿った単位画素の概略断面図である。

【0024】

本発明の第 1 の実施例の MOS 型固体撮像装置の回路構成は従来の MOS 型固体撮像装置の回路構成の図 7 と同じである。図 7 に示すように信号電荷を蓄積するフォトダイオード 100 と、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ 101 と読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ 102 と信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ 103 と信号電荷をリセットするリセットトランジスタ 104 とを含む読出し回路部 110 と、で構成された単位画素が行列状に配列された構成となっている。読出し回路部 110 には、それぞれのトランジスタへの配線として、読出し信号線 106、増幅トランジスタの垂直信号線 107、行選択信号線 108 およびリセット信号線 109 を有している。

10

【0025】

図 1 に示すように、1 は読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁、2 は読出し回路部の配線に接続された垂直遮光障壁である。第 1 の実施例では、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁 1 は読出し信号線 106 および行選択信号線 108 の下側に接続され、読出し回路部の配線に接続された垂直遮光障壁 2 は垂直信号線 107 の下側に接続している。

20

【0026】

これにより、遮光膜 113 の開口部 118 を通過するの斜め光および、フォトダイオード表面からの反射光による迷光が発生した場合において、隣接した前記フォトダイオードへの迷光の侵入を低減できるため、クロストークを低減して良好な画像を実現できる。

【0027】

この構成では、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁 1 および読出し回路部の配線に接続された垂直遮光障壁 2 を、それぞれ読出し回路部 110 の信号線の下に配置することで、従来の遮光障壁の配線領域を省略することができるため、遮光障壁による前記フォトダイオード 100 の幅の減少を防止できる。これにより遮光障壁を設けた場合であっても、感度の良い MOS 型固体撮像装置を実現することができる。

30

【0028】

また、図 2 は図 1 の A - a に沿った単位画素の概略断面図であり、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁 1 は、配線のコンタクト 3、配線のメタル 4、配線のプラグ 5 および、読出し信号線 106 のゲート 106 - 1 または行選択信号線 108 のゲート 108 - 1 で構成されている。これにより、従来のダミーゲート 119、ダミーコンタクト 120、ダミーメタル 121、ダミープラグ 122 を省略することができるため、単位画素内の配線領域が少なくフォトダイオード 100 が大きくなり、高感度な固体撮像装置を実現することができる。

【0029】

この構成において、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁 1 は読出し信号線 106 および行選択信号線 108 の幅と概ね同等または狭いことが好ましい。同様に読出し回路部の配線に接続された垂直遮光障壁 2 は、垂直信号線 107 の幅と概ね同等または狭いことが好ましい。これにより、読出し回路部 110 の配線のラインとスペースのルールを最小にすることができるため、フォトダイオード 100 の幅を最大にすることができる。

40

【0030】

図 2 では、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁 1 は読出し信号線 106 および行選択信号線 108 の両方に遮光障壁を設けた構造を示したが、水平遮光障壁 1 が読出し信号線 106 のみにある場合であっても同様の効果がある。

【0031】

図 2 では、リセット信号線 109 に遮光障壁が接続されていない場合を示したが、リセッ

50

ト信号線 109 に遮光障壁が接続された場合であっても同様の効果がある。

【0032】

本第1の実施例のMOS型固体撮像装置は、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との4つのトランジスタからなる読出し回路の例である。

【0033】

ここで、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との3つのトランジスタからなり、図7に示す電源V_{dd}123にパルス信号を印加することで行選択トランジスタ103を省略した読出し回路部110を有する単位画素105の構成の場合であっても同様の効果がある。

10

【0034】

ここで、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104とが、複数の画素で共有化された読出し回路部であっても同様の効果がある。

【実施例2】

【0035】

図3は本発明の第2の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図である。この第2の実施例では、図1の第1の実施例に係る固体撮像装置の同一部分は同一符号としてあり、その部分の説明は省略することとする。

20

【0036】

図3は第1の実施例の図1のA - a に沿った単位画素の概略断面図であり、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁1は、配線のコンタクト2、配線のメタル3および、読出し信号線106のゲート106 - 1または行選択信号線108のゲート108 - 1で構成されている。

【0037】

本発明の第1の実施例では、読出し信号線106とゲート106 - 1、行選択信号線108とゲート108 - 1は、それぞれ直接的に水平遮光障壁1で接続されていたが、本発明の第2の実施の形では、読出し信号線106とゲート106 - 1、行選択信号線108とゲート108 - 1とは、それぞれ分離されている。この構成は、遮光膜の下に位置する読出し回路部110の配線の下に遮光障壁を有しており、読出し回路部110の配線に直接、接続されていない遮光障壁6になっている。

30

【0038】

この場合、第1の実施例と同様に、従来図8に示した遮光障壁専用の領域を必要としないので、読出し回路部110の配線の領域の下に配置することができるため、遮光障壁による前記フォトダイオード100の幅の減少を防止できる。これにより遮光障壁を設けた場合であっても、感度の良いMOS型固体撮像装置を実現することができる。

【0039】

この構成では、斜め光と垂直入射光の間の角度が小さい場合には、本発明の第1の実施例とほぼ同様にクロストークを低減する効果があり、混色等が少なく色再現性の良い固体撮像装置を実現できる。

40

【0040】

本発明の第2の実施形態では、遮光障壁5が読出し回路部110の配線の下に配置された例であるが、遮光障壁5が遮光膜113の下で且つ読出し回路部110の配線の上に配置してもよい。

【0041】

本発明の第2の実施形態では、遮光障壁5の最下部に読出し回路部110の読出しゲート106 - 1または行選択信号線108のゲート108 - 1が配置された例であるが、遮光障壁6の最下部がダミーゲート配線としてもよい。

50

【0042】

図3では、読出し回路部の配線の下に配置した水平遮光障壁1は読出し信号線106および行選択信号線108の両方に遮光障壁を設けた構造を示したが、水平遮光障壁1が読出し信号線106の下のみにある場合であっても良い。

【0043】

図3では、リセット信号線109の下に遮光障壁が配置されていない場合を示したが、リセット信号線109の下に遮光障壁が配置された場合であっても良い。

【0044】

本第2の実施例のMOS型固体撮像装置は、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との4つのトランジスタからなる読出し回路の例である。

10

【0045】

ここで、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との3つのトランジスタからなり、図7に示す電源V_{dd}123にパルス信号を印加することで行選択トランジスタ103を省略した読出し回路部110を有する単位画素105の構成の場合であっても同様の効果がある。

【0046】

ここで、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104とが、複数の画素で共有化された読出し回路部であっても同様の効果がある。

20

【0047】

本発明の第1の実施例および本発明の第2の実施例では、各遮光障壁は読出し回路部110の最下層配線である読出し信号線106のゲート106-1の層または行選択信号線108のゲート108-1の層に接続されている。

迷光の量はフォトダイオードに最も近い最下層のところが多いため、各遮光障壁を読出し回路部110の最下層配線の層に接続することで入射した迷光を最も遮断することができるため、クロストークが最も少ない良好な画像を実現できる。したがって、各遮光障壁を読出し回路部110の最下層配線の層に接続することが好ましい。

30

【0048】

本発明の第1の実施例および本発明の第2の実施例の各遮光障壁は、読出し回路部110の読出し信号線106または行選択信号線108などのパルスを供給する配線に接続した構成である。この場合は、各遮光障壁のパルスがP型半導体基板116を変動させ、固体撮像装置を不安定にさせる場合があるが、各遮光障壁を、読出し回路部110のうちの直流電圧、たとえばグランドや電源V_{dd}123などの配線と接続することで、P型半導体基板116を安定させることができる。

したがって、このような構成にすることで誤動作のない高画質な固体撮像装置を実現することができるため、各遮光障壁の電位を直流電圧の配線に接続することが好ましい。

40

【実施例3】

【0049】

図4は本発明の第3の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図である。この第3の実施例では、図1の第1の実施例に係る固体撮像装置の同一部分は同一符号としてあり、その部分の説明は省略することとする。

【0050】

第3の実施例では、読出し回路部110を、読出し信号線106とリセット信号線109および行選択信号線108の下の領域に配置しており、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁1を省略した構成である。この場合、フォトダイオード100は、第1の実施例に比べてさらに大きくすることができる。

【0051】

50

たとえば、フォトダイオード100-3とフォトダイオード100-4の間に読出し回路部110を設けている場合には、フォトダイオード100-3とフォトダイオード100-4の間の距離が長いため、斜め光およびフォトダイオード表面からの反射光による迷光がお互いに入り難いため、フォトダイオード100-3とフォトダイオード100-4間のクロストークは少ないため、読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁1を省略することができる。

【0052】

一方、フォトダイオード100-1とフォトダイオード100-3の間には、読出し回路部110が存在しないため、フォトダイオード100-1とフォトダイオード100-3の距離が短い、斜め光およびフォトダイオード表面からの反射光による迷光がお互いに入り易くなる。この場合、フォトダイオード100-1とフォトダイオード100-2間のクロストークを防止するために、読出し回路部110の配線に接続された垂直遮光障壁2が必要となってくる。

10

【0053】

図4では、読出し回路部110を読出し回路部110の配線の下に配置して、距離の離れている垂直方向のフォトダイオード100-3とフォトダイオード100-4には遮光障壁を設けず、距離の近いフォトダイオード100-1とフォトダイオード100-3にのみ遮光障壁を設ける構造である。

これによりフォトダイオード100を大きくできると同時に、クロストークの増加を抑えることができるため、高感度で色再現性の良い固体撮像装置を実現することができる。

20

【実施例4】

【0054】

図5は本発明の第4の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図である。図6は図5のB-bに沿った単位画素の概略断面図である。

この第4の実施例では、図1の第1の実施例に係る固体撮像装置の同一部分は同一符号としてあり、その部分の説明は省略する。

【0055】

この第4の実施例が第1の実施例と異なる点は、水平遮光障壁1および垂直遮光障壁2が、複数に分離された水平遮光障壁7と水平スペース8および複数に分離された垂直遮光障壁9と垂直スペース10に置き換わっている点である。一般的にCMOS回路技術では、固体撮像装置に存在する配線間を接続するコンタクトやプラグは、同一サイズにすることでプロセスを容易にすることができることは良く知られている。

30

【0056】

第1の実施例の水平遮光障壁1および垂直遮光障壁2のコンタクトやプラグのサイズは、それら以外のコンタクトやプラグに比べて大きいため、水平遮光障壁1および垂直遮光障壁2のコンタクトやプラグと、それら以外のコンタクトやプラグを同時に安定して作ることは難しいため、別々に作る必要がある。

【0057】

このため第4の実施例では、遮光障壁のコンタクトやプラグと、それら以外のコンタクトやプラグを同時に形成するために、遮光障壁が複数に分離され複数に分離された水平遮光障壁7および複数に分離された垂直遮光障壁9が形成されている。

40

【0058】

ここで、複数に分離された水平遮光障壁7および複数に分離された垂直遮光障壁9内の個々の小さい遮光障壁のコンタクトやプラグは、遮光障壁以外のコンタクトやプラグと同様の大きさにしてあるため、全てのコンタクトやプラグを同時に形成できるため、固体撮像装置を製造する工程を削減することができ安価で作りながら、クロストークを低減した良好な画像を実現することができる。

【0059】

図6は図5のB-bに沿った単位画素の概略断面図であるが、複数に分離された水平遮光障壁7の個々は、分離ゲート11、分離コンタクト12、分離メタル13、分離プラ

50

グ14より構成されており、分離コンタクト12と分離プラグ14は、複数に分離された水平遮光障壁7および複数に分離された垂直遮光障壁9以外のコンタクトやプラグと概ね同一の大きさで形成されている。

【0060】

また、複数に分離された水平遮光障壁7の個々の水平スペース8を大きくすると光が通りぬける可能性があるため、可視光をなるべく透過させないために800nm以下にすることで、さらにクロストークを低減した良好な画像を実現することができる。

【0061】

本第4の実施例のMOS型固体撮像装置は、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との4つのトランジスタからなる読出し回路部の例である。

10

【0062】

ここで、フォトダイオードの信号電荷を読み出す読み出しトランジスタ101と、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104との3つのトランジスタからなり、図7に示す電源Vdd123にパルス信号を印加することで行選択トランジスタ103を省略した読出し回路部110を有する単位画素105の構成の場合であっても良い。

【0063】

ここで、読み出した信号電荷を増幅する増幅トランジスタ102と、信号を読み出す行を選択する行選択トランジスタ103と、信号電荷をリセットするリセットトランジスタ104とが、複数の画素で共有化された読出し回路部であっても同様の効果がある。

20

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の実施の形態1から4のMOS型固体撮像装置は、高画質を重視するカメラまたはカメラシステム、たとえばデジタルスチルカメラ、携帯カメラ、医療用カメラ、車載カメラ、ビデオカメラ、監視カメラ、セキュリティーカメラなどのシステムに利用する場合に有効である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

30

【図1】本発明の第1の実施例によるMOS型固体撮像装置を示す概略平面図。

【図2】図2は図1のA-aに沿った単位画素の概略断面図。

【図3】本発明の第2の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図。

【図4】本発明の第3の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図。

【図5】本発明の第4の実施例に係るMOS型固体撮像装置の概略平面図。

【図6】図5のB-bに沿った単位画素の概略断面図。

【図7】従来のMOS型固体撮像装置の回路構成図。

【図8】従来のMOS型固体撮像装置を示す概略平面図。

【図9】図8のA-aに沿った単位画素105の概略断面図。

40

【符号の説明】

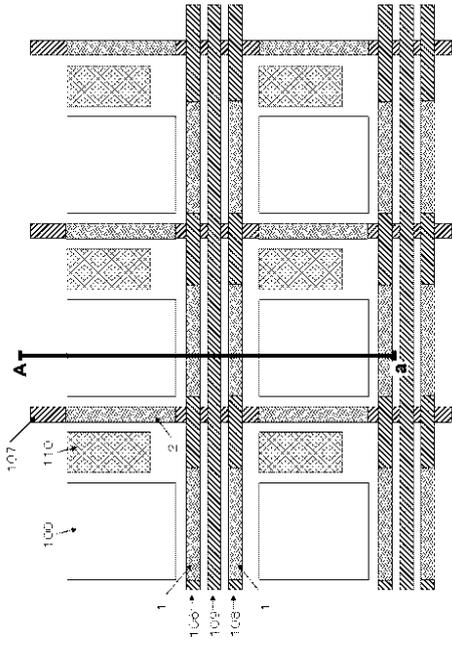
【0066】

- 1 読出し回路部の配線に接続された水平遮光障壁
- 2 読出し回路部の配線に接続された垂直遮光障壁
- 3 配線のコンタクト3、配線のプラグ5
- 4 配線のメタル4
- 5 配線のプラグ5
- 6 読出し回路部の配線に直接接続されていない遮光障壁
- 7 複数に分離された水平遮光障壁
- 8 水平スペース
- 9 複数に分離された垂直遮光障壁

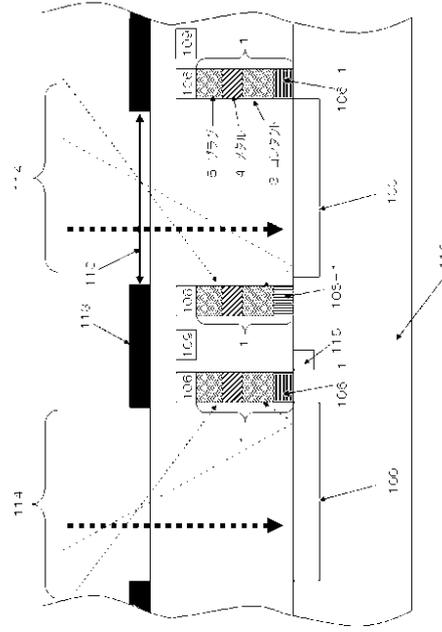
50

1 0	垂直スペース	
1 1	分離ゲート	
1 2	分離コンタクト	
1 3	分離メタル	
1 4	分離プラグ	
1 0 0	フォトダイオード	
1 0 1	読み出しトランジスタ	
1 0 2	増幅トランジスタ	
1 0 3	行選択トランジスタ	
1 0 4	リセットトランジスタ	10
1 0 5	単位画素	
1 0 6	読み出し信号線	
1 0 7	垂直信号線	
1 0 8	行選択信号線	
1 0 9	リセット信号線	
1 1 0	読出し回路	
1 1 1	垂直遮光障壁	
1 1 2	水平遮光障壁	
1 1 3	遮光膜	
1 1 4	入射光	20
1 1 5	N 型ドレイン層	
1 1 6	P 型半導体基板	
1 1 7	表面の素子分離	
1 1 8	開口部	
1 1 9	ダミーゲート	
1 2 0	ダミーコンタクト	
1 2 1	ダミーメタル	
1 2 2	ダミープラグ	
1 2 3	電源 V d d	

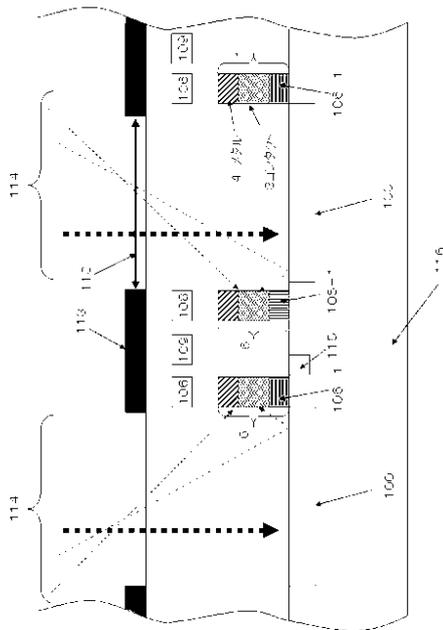
【図 1】



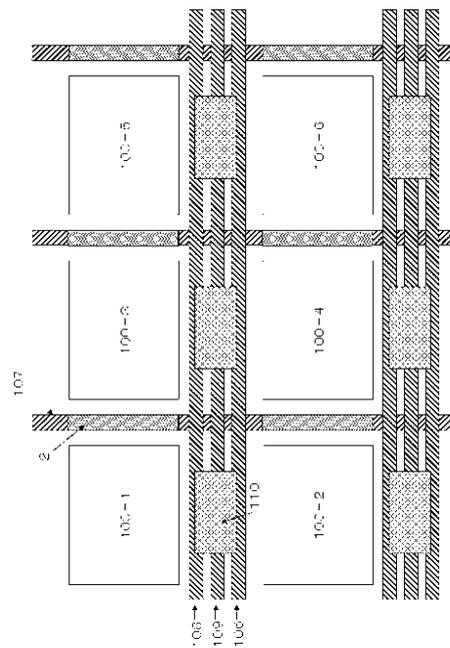
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 9 】

