

(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
2017年7月20日(20.07.2017)



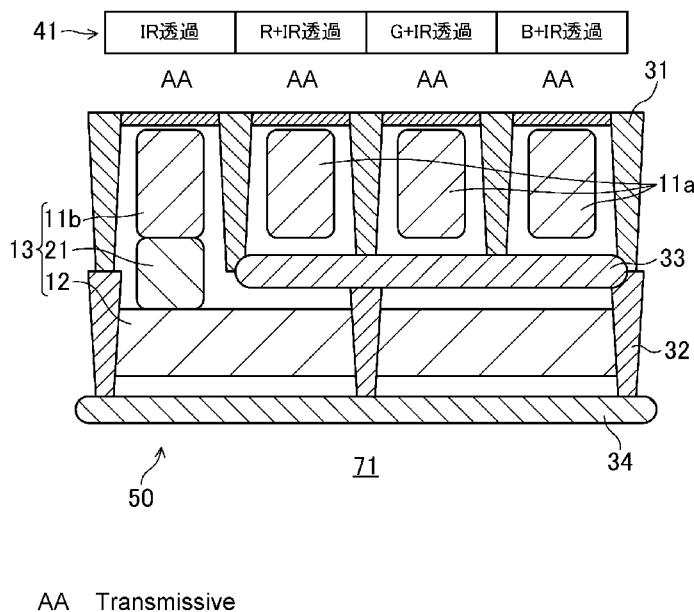
(10) 国際公開番号
WO 2017/122436 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) H04N 5/369 (2011.01)
H01L 31/10 (2006.01) H04N 5/374 (2011.01)
H04N 5/359 (2011.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085074
 - (22) 国際出願日: 2016年11月25日(25.11.2016)
 - (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 2016-005977 2016年1月15日(15.01.2016) JP
 - (71) 出願人: パナソニック・タワー jazz セミコンダクター株式会社 (TOWERJAZZ PANASONIC SEMICONDUCTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9378585 富山県魚津市東山800番地 Toyama (JP).
 - (72) 発明者: 小田 真弘 (ODA, Masahiro); 〒9378585 富山県魚津市東山800番地 パナソニック・タワー jazz セミコンダクター株式会社内 Toyama (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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 IMAGE CAPTURE DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像装置

[図2]



(57) Abstract: A solid-state image capture device is provided with a plurality of pixels two-dimensionally arranged on a semiconductor substrate (71), each of the pixels being provided with at least one shallow-layer light reception portion (11a, 11b) formed in the vicinity of a surface of the semiconductor substrate (71), and at least one deep-layer light reception portion (12) formed below the shallow-layer light reception portion (11). Some (11b) of the shallow-layer light reception portions and the deep-layer light reception portion (12) are connected to configure a second light reception portion (13), while the other shallow-layer light reception portions (11a) configure a first light reception portion. Excess charge in the first light reception portion is discharged to the deep-layer light reception portion (12).

(57) 要約: 固体撮像装置は、半導体基板(71)上に二次元配列された複数の画素を備え、各画素は、半導体基板(71)の表面近傍に形成された少なくとも一つの浅層受光部(11a、11b)と、浅層受光部(11)の下方に形成された少なくとも一つの深層受光部(12)とを備える。浅層受光部の一部(11b)と、深層受光部(12)とが接続

されて第2の受光部(13)を構成すると共に、他の浅層受光部(11a)は第1の受光部における過剰電荷は、深層受光部(12)に排出される。

WO 2017/122436 A1

明 細 書

発明の名称： 固体撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、二次元イメージセンサ等として用いられる固体撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、可視領域の画像と赤外領域の画像の両方を取得可能なイメージセンサが多く提案されている。特に、シリコン基板を用いたイメージセンサに関して、赤外光は可視光に比べてシリコンによる吸収係数が小さいことから、赤外感度を向上するための工夫が提案されている。例えば、特許文献1によれば、赤外光の光電変換を行うフォトダイオードを、可視光を光電変換するフォトダイオードの下部へ延伸して、赤外感度を向上することが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-272620号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 固体撮像装置において、受光部に过剩電荷が発生すると、隣接する画素に電荷が溢れて混色等の画質低下が発生する。これを抑制するためには、过剩の電荷を排出するためのドレイン部を設けることが行われる。

[0005] しかしながら、特許文献1の開示のように、赤外光受光部を可視光受光部の下に延伸する構造では、可視光受光部にて発生した过剩電荷を排出するためのドレイン部を、基板表面側に形成することが必要になる。この結果、受光部が狭くなり、飽和出力及び感度が低下する。

[0006] この点に鑑み、本発明の目的は、赤外光受光部を可視光受光部の下に延伸した場合にも、混色、飽和出力及び感度低下が抑制された良好な画質を得る

ことが可能な撮像装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を実現するために、本開示の固体撮像装置は、半導体基板上に二次元配列された複数の画素を有する。複数の画素は、それぞれ、半導体基板の表面近傍に形成された少なくとも一つの浅層受光部と、浅層受光部の下方に形成された少なくとも一つの深層受光部とを備える。浅層受光部の一部と、深層受光部とが接続されて第2の受光部を構成すると共に、他の浅層受光部は第1の受光部を構成する。第1の受光部における過剰電荷は、前記深層受光部に排出される。

発明の効果

[0008] 本開示の固体撮像装置によると、第1の受光部における過剰電荷を、深層受光部に排出することにより、当該過剰電荷を排出するためのドレイン部を基板表面側に設けることが不要となっている。この結果、受光部を狭くすること無く、且つ、過剰電荷を適切に排出して混色等を抑制し、良好な画像が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の例示的固体撮像装置における画素及び受光部の二次元配列を模式的に示す平面図である。

[図2]図2は、図1の固体撮像装置のII-II'線における断面を模式的に示す図である。

[図3]図3は、例示的固体撮像装置の等価回路図である。

[図4]図4は、例示的固体撮像装置の撮像時における駆動方法の一例を示す図である。

[図5]図5は、例示的固体撮像装置の撮像時におけるより好ましい駆動方法の一例を示す図である。

[図6]図6は、例示的固体撮像装置の撮像時におけるより好ましい駆動方法の一例を示す図である。

[図7]図7は、本開示の固体撮像装置のカラーフィルタに関する変形例を示す

図である。

[図8]図8は、本開示の固体撮像装置のカラーフィルタに関する変形例を示す図である。

[図9]図9は、本開示の固体撮像装置における画素の配置に関する変形例を示す図である。

[図10]図10は、本開示の固体撮像装置における変形例を示す図である。

[図11]図11は、本開示の固体撮像装置について、受光部と読み出し回路部の配置を模式的に示す平面図である。

[図12]図12は、従来の固体撮像装置について、受光部及び読み出し回路部に加えて、ドレイン部を備えることを模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の例示的固体撮像装置について、図面を参照して説明する。

[0011] 図1及び図2は、例示的固体撮像装置50の構成を示す模式図である。図1は、固体撮像装置50の画素及び受光部の配列について示す平面図であり、図2は、図1のII-II'線による断面の構成を示す断面図である。

[0012] 図1に示す通り、シリコン等の半導体基板上に二次元的に複数の画素が配列され、各画素は、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の可視光と、赤外光(IR)との四色に対応するカラーフィルタを備える受光部を2×2の配列で有する。ここで、R、G及びBに対応するカラーフィルタは各色の可視光及び赤外光を透過し、IRフィルターは赤外光のみを透過する。

[0013] 次に、図2に示す通り、固体撮像装置50は、半導体基板71の表面近傍に形成された浅層受光部11(11a及び11b)と、その下方に形成された深層受光部12とを有する。一例としての固体撮像装置50の場合、深層受光部12は、1つの画素に含まれる2×2の4つの浅層受光部11の下方に亘って伸びており、且つ、接続部21により浅層受光部の一部(11b)と接続されて、第2の受光部13を構成する。第2の受光部13を構成する浅層受光部11b上方にはIRフィルターが備えられている。また、第2の受光部13を構成しない他の浅層受光部11aは、それぞれ可視光フィルタ

一のうち一色を備え、該当する色の光を受光する第1の受光部を構成する。但し、第1の受光部でも、赤外光が入射すればその一部は吸収され得る。また、第2の受光部でも、可視光が入射すればその一部（特に、長波長側である赤色光）は吸収され得る。

[0014] 浅層受光部11同士の間には浅層水平分離部31が設けられている。言い換えると、浅層受光部11は、浅層水平分離部31を介して二次元的に配置されている。同様に、深層受光部12同士の間には深層水平分離部32が設けられている。言い換えると、深層受光部12は、深層水平分離部32を介して二次元的に配置されている。また、浅層受光部11と、深層受光部12との間には、垂直分離部33が設けられている。これらの各分離部により、受光部同士の間が分離されている。更に、深層受光部12の下方には、深層受光部12とその下方の部分の半導体基板71とを分離する垂直オーバーフローバリア34が設けられている。

[0015] 以上の浅層受光部11（11a及び11b）、深層受光部12、接続部21、浅層水平分離部31、深層水平分離部32、垂直分離部33、垂直オーバーフローバリア34は、いずれも、例えば半導体基板71に対して不純物を導入することにより形成されている。

[0016] 固体撮像装置50において、垂直分離部33のポテンシャル障壁は、浅層水平分離部31のポテンシャル障壁よりも小さくなるように設定する。これは、例えば電荷のキャリアが電子であれば、垂直分離部33におけるポテンシャル（電位）を、浅層水平分離部31におけるポテンシャルよりも高くすることにより実現される。

[0017] この結果、第1の受光部を構成する浅層受光部11aにおいて発生した過剰電荷について、浅層水平分離部31よりもポテンシャル障壁を越えやすい垂直分離部33を介して溢れさせ、深層受光部12に排出させることができる。このようにすると、可視光画像を取得するとき、浅層受光部11aにて発生した過剰電荷が水平方向に漏れ出して混色が発生することを抑制し、良好な可視光画像を取得することができる。

- [0018] また、過剰電荷を排出するためのドレイン部を、浅層受光部 1 1 の半導体基板 7 1 表面付近に設ける必要が無いので、受光部の面積が狭くなって飽和出力及び感度が低下するのを避けることができる。
- [0019] これに関して、図 1 1 及び図 1 2 に示す。図 1 2 は、第 1 の受光部の下方に第 2 の受光部を設ける従来の固体撮像装置について、1 つの受光部 6 1 と、当該受光部 6 1 から信号を読み出すための読み出し回路部 6 2 と、受光部 6 1 において発生した過剰電荷を排出するためのドレイン部 6 3 との関係を模式的に示す平面図である。従来の固体撮像装置では、ドレイン部 6 3 を半導体基板 7 1 の表面側に設ける必要があり、当該ドレイン部 6 3 が占める面積のぶん受光部 6 1 を設けることのできる面積が小さくなる。この結果、飽和出力が低下すると共に、光の経路が狭くなり、受光可能な光が少なくなって感度が低下する。
- [0020] これに対し、図 1 1 は、本願の例示的固体撮像装置 5 0 について、1 つの受光部 6 1 と、当該受光部 6 1 から信号を読み出すための読み出し回路部 6 2 とを有し、ドレイン部 6 3 は備えていないことを示す平面図である。これは、図 2 の浅層受光部 1 1 a における過剰電荷を深層受光部 1 2 に排出する構成により、ドレイン部 6 3 を半導体基板 7 1 の表面側に設けることが不要となって実現している。この結果、図 1 2 の構成では図 1 1 の構成に比べて受光部 6 1 の面積を大きくすることができ、感度を向上することができる。
- [0021] また、固体撮像装置 5 0 の垂直分離部 3 3 及び垂直オーバーフローバリア 3 4 のポテンシャル障壁を、いずれも、深層水平分離部 3 2 のポテンシャル障壁よりも小さく（電荷のキャリアが電子であれば、電位を高く）しても良い。これにより、赤外画像を取得する際に、深層受光部 1 2 において発生した過剰電荷は、浅層受光部 1 1 a 側又は垂直オーバーフローバリア 3 4 の下方の半導体基板 7 1 側に排出される。つまり、過剰電荷が水平方向に（隣接する深層受光部 1 2 に）漏れ出して混色を発生させることが抑制され、良好な赤外画像を取得することができる。また、この場合にも、図 1 1 及び図 1 2 に示した通り、過剰電荷を排出するためのドレイン部を半導体基板 7 1 表

面側に設けることが不要であって、飽和出力及び感度を向上できる効果が得られる。

[0022] 更に、垂直オーバーフローバリア34のポテンシャル障壁を、垂直分離部33のポテンシャル障壁よりも小さく（電荷のキャリアが電子であれば、電位を高く）しても良い。この場合、深層受光部12にて発生した過剰電荷は、垂直オーバーフローバリア34の下方の半導体基板71に排出される。

[0023] このようにすると、可視光画像を取得する際に、浅層受光部11aから深層受光部12に排出された過剰電荷が深層受光部12において蓄積されたとしても、当該電荷を更に垂直オーバーフローバリア34を介して半導体基板71側に排出させ、浅層受光部11a側に逆流するのを抑制できる。これにより、画質劣化の無い良好な可視光画像を取得することができる。また、赤外画像を取得する際に、深層受光部12から浅層受光部11aに過剰電荷を排出した場合、浅層受光部11aにて電荷が過剰になると、深層受光部12に逆流する可能性がある。これに対し、垂直オーバーフローバリア34のポテンシャル障壁を垂直分離部33のポテンシャル障壁よりも小さくすると、深層受光部12にて発生した過剰電荷を、半導体基板71側に効率よく排出できる。従って、画質劣化の無い良好な赤外画像を取得することができる。

[0024] このように、第1の受光部（浅層受光部11a）及び第2の受光部13において発生した過剰電荷に限らず、他の箇所から排出された過剰電荷についても、本実施形態の構成により適切に排出できる。

[0025] 次に、図3は、例示的固体撮像装置50の等価回路図である。図3において、浅層受光部11a（第1の受光部）及び第2の受光部13とこれらの間を分離する垂直分離部33と、第2の受光部13とその下方の半導体基板とを分離する垂直オーバーフローバリア34とが示されている。また、浅層受光部11a及び第2の受光部13から信号を読み出す転送ゲートTG1及びTG2と、これらの接続された読み出し回路とが示されている。

[0026] 浅層受光部11a又は第2の受光部13に光が入射すると光電変換が行われ、信号電子が発生し、蓄積される。信号電子は、転送ゲートTG1及びT

G 2 に印加される電圧を制御することにより、フローティングディフュージョン (FD) を含む電子電圧変換回路に読み出され、電圧信号 S I G 1 又は S I G 2 として出力される。また、読み出した電子をリセットするリセットゲート R S T 1 及び R S T 2 が搭載されている。これらのリセットゲートを制御することにより、信号電子が電圧信号として読み出された後、リセットゲートに隣接したドレインを通じて、信号電子が排出される。信号を読み出す画素の選択は、セレクトトランジスタ S E L 1 又は S E L 2 の制御により行われる。尚、V D D は電源電圧である。

[0027] 図 4 に、図 3 の等価回路を有する固体撮像装置 5 0 に関し、画像取得時の T G 1 及び T G 2 と、R S T 1 及び R S T 2 との動作タイミングの一例を示す。

[0028] 図 4 の動作では、露光時間中は、リセットゲート R S T 1 及び R S T 2 と、転送ゲート T G 1 及び T G 2 との全てについて閉じた状態とする。第 1 の受光部読み出しの際には、リセットゲート R S T 1 を一時的に開放して F D をリセットした後、転送ゲート T G 1 を一時的に開放することにより信号電子を読み出す。このように単純に第 1 の受光部の信号を読み出す動作により、第 1 の受光部 (浅層受光部 1 1 a) において過剰電荷が生じた場合、これを深層受光部 1 2 に排出して良好な可視光画像を得ることができる。この効果は、前記のように、浅層水平分離部 3 1 及び垂直分離部 3 3 のポテンシャル障壁を設定することにより実現する。第 2 の受光部読み出しの際には、リセットゲート R S T 2 を一時的に開放して F D をリセットした後、転送ゲート T G 2 を一時的に開放して信号電子を読み出す。

[0029] 図 5 は、可視光画像を取得する際について、より良好な画像を得るための駆動方法を示す。この駆動方法では、露光時間及び第 1 の受光部読み出しの期間において、第 2 の受光部側の転送ゲート T G 2 及びリセットゲート R S T 2 を読み出し (開放) 状態に設定する。これにより、第 1 の受光部 (浅層受光部 1 1 a) から第 2 の受光部 (深層受光部 1 2) に排出された過剰電荷を、転送ゲート T G 2 を通じて排出することができる。この結果、第 2 の受

光部から第1の受光部への過剰電荷の逆流が発生しなくなり、より確実に画質の劣化を抑制して良好な可視画像を得ることができる。

[0030] また、図6は、赤外画像を取得する際について、より良好な画像を得る駆動方法を示す。この駆動方法では、露光時間及び第2の受光部読み出しの期間において、第1の受光部の転送ゲートTG1及びリセットゲートRST1を読み出し（開放）状態に設定する。このようにすると、第1の受光部（浅層受光部11a）において過剰電荷が発生したとしても、該電荷は転送ゲートTG1及びリセットゲートRST1を通じて排出され、第2の受光部（深層受光部12）に排出されることは無い。従って、画質劣化の抑制された良好な赤外画像を得ることができる。

[0031] （変形例）

以上に説明した事項はいずれも例示であり、これらに限定されるものではない。以下に更に変形例を示すが、やはりこれらに限定されることは無い。

[0032] まず、実施例としては図1のカラーフィルタ配列で説明したが、他の配列とすることも可能である。例えば、第2の受光部と白色受光部とが交互に配列された千鳥パターン等も可能である。また、画素毎に2×2の受光部（浅層受光部11a及び11b）の配列を有する例を説明したが、この他に、3×3、2×3等のあらゆる配列に関しても適用可能である。

[0033] また、図7及び図8に示すように、カラーフィルタに関しても様々な例が挙げられる。図7の場合、第2の受光部13を構成する浅層受光部11b上には透明フィルターを設置し、赤外光だけではなく可視光領域にも感度があるようにすることで、更に感度を高めている。また、図8の場合、RGBの各色のフィルター41を設置した第1の受光部（浅層受光部11a）上に、赤外光を遮断するIRカットフィルタ42を設置し、第1の受光部には赤外光が入らないようにしている。これにより、可視光画像について色再現性を高めることができる。

[0034] また、実施例の固体撮像装置50では、図1に示す通り、深層受光部12を水平方向に分離する深層水平分離部32について、RGB及びIRの2×

2の受光部を含む単位画素の境界に設けている。当該境界は、平面図である図1では太線の位置にあり、この位置では、浅層水平分離部31及び深層水平分離部32が重なっている。しかし、これには限られず、例えば図9に示すようにしても良い。図9では、深層水平分離部32は、第2の受光部13を構成する浅層受光部11bの位置を中心とする正方格子状に形成されている。従って、浅層におけるRGB及びIRの受光部を含む単位画素の境界（太線により示す）と、深層における深層受光部12の境界（破線により示す）とは、平面図において、異なる位置に存在する。

[0035] また、深層水平分離部32を省略することも可能である。これにより赤外画像について画質が劣化することがあるが、固体撮像装置の製造工程を簡略化し、コストを低くすることができる。低コストであることが優先されるような場合、このような構成も考えられる。

[0036] 更に、以上に説明した固体撮像装置では、受光部から、信号電子読み出しのための転送ゲート及びリセットゲートを通じて電荷を排出するようにしている。しかし、これには限られない。例えば、転送ゲートの後段にメモリー部が配置されたグローバルシャッター型の撮像装置にも適用可能である。この場合、受光部からメモリー部への転送ゲート、メモリー部から電子電圧変換回路部への電荷転送、及び、リセットゲートを全て開放状態に設定し、受光部からリセットゲートに効率的に過剰電圧を排出するように設定する。これにより、混色の発生しない良好な画像を取得できる。

産業上の利用可能性

[0037] 以上説明してきたように、本開示に係る固体撮像装置は、赤外光画素を可視光画素の下に延伸しても、過剰電荷による混色の発生を抑制して良好な画像を得ることが可能であり、且つ、感度低下のない固体撮像装置として有用である。

符号の説明

[0038] 11、11a、11b 浅層受光部
12 深層受光部

1 3	第 2 の受光部
2 1	接続部
3 1	浅層水平分離部
3 2	深層水平分離部
3 3	垂直分離部
3 4	垂直オーバーフローバリア
4 1、3 1 a	カラーフィルタ
4 2	I R カットフィルタ
5 0、5 1、5 2、5 3	固体撮像装置
6 1	受光部
6 2	読み出し回路部
6 3	ドレイン部
7 1	半導体基板

請求の範囲

- [請求項1] 半導体基板上に二次元配列された複数の画素を備え、
前記複数の画素は、それぞれ、前記半導体基板の表面近傍に形成された少なくとも一つの浅層受光部と、前記浅層受光部の下方に形成された少なくとも一つの深層受光部とを備え、
前記浅層受光部の一部と、前記深層受光部とが接続されて第2の受光部を構成すると共に、他の前記浅層受光部は第1の受光部を構成し、
前記第1の受光部における过剩電荷は、前記深層受光部に排出されることを特徴とする固体撮像装置。
- [請求項2] 請求項1の固体撮像装置において、
前記浅層受光部と前記深層受光部との間に設けられた垂直分離部におけるポテンシャル障壁は、前記複数の浅層受光部同士の間設けられた浅層水平分離部におけるポテンシャル障壁よりも小さいことを特徴とする固体撮像装置。
- [請求項3] 請求項1又は2の固体撮像装置において、
前記第2の受光部における过剩電荷は、前記第1の受光部又は前記半導体基板に排出されることを特徴とする固体撮像装置。
- [請求項4] 請求項3の固体撮像装置において、
前記浅層受光部と前記深層受光部との間に設けられた垂直分離部におけるポテンシャル障壁、及び、前記深層受光部の下方に設けられた垂直オーバーフローバリアにおけるポテンシャル障壁は、前記深層受光部同士の間設けられた深層水平分離部におけるポテンシャル障壁よりも小さいことを特徴とする固体撮像装置。
- [請求項5] 請求項1又は2の固体撮像装置において、
前記第2の受光部における过剩電荷は、前記半導体基板に排出されることを特徴とする固体撮像装置。
- [請求項6] 請求項5の固体撮像装置において、

前記深層受光部の下方に設けられた垂直オーバーフローバリアにおけるポテンシャル障壁は、前記浅層受光部と前記深層受光部との間に設けられた垂直分離部におけるポテンシャル障壁、及び、前記深層受光部同士の間設けられた深層水平分離部におけるポテンシャル障壁よりも小さいことを特徴とする固体撮像装置。

[請求項7]

請求項1～6のいずれか1つにおいて、

前記複数の画素は、それぞれ、前記第1の受光部から信号を転送するための第1の転送ゲートを更に備え、

前記第2の受光部を用いて撮像する際に、前記第1の転送ゲートを開放し、前記第1の受光部から前記第1の転送ゲートを通じて電荷を排出することを特徴とする固体撮像装置。

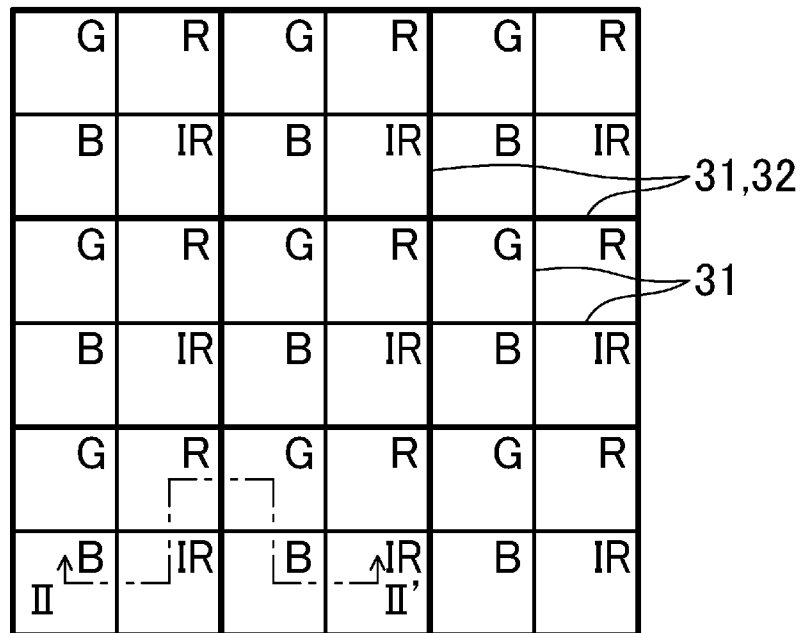
[請求項8]

請求項1～7のいずれか1つにおいて、

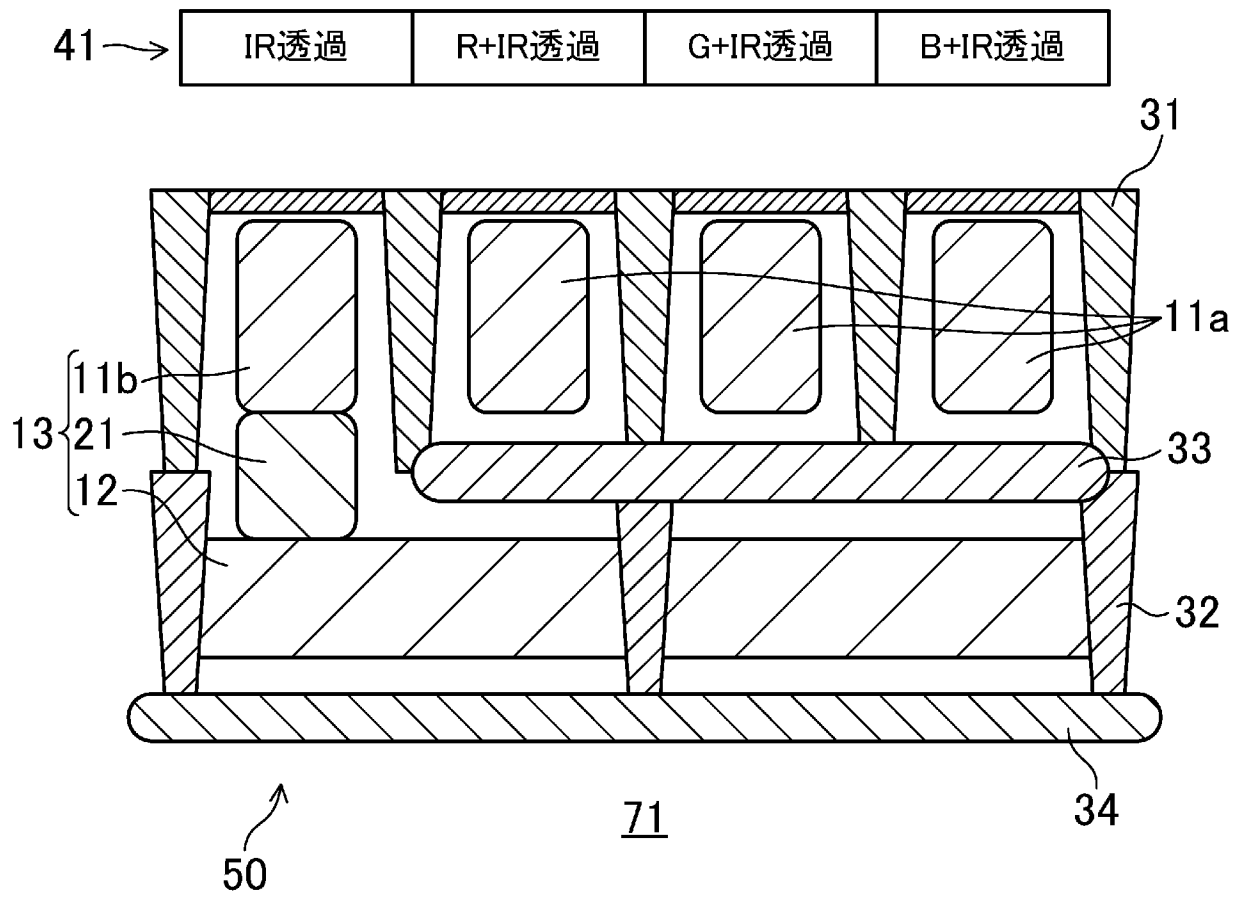
前記複数の画素は、それぞれ、前記第2の受光部から信号を転送するための第2の転送ゲートを更に備え、

前記第1の受光部を用いて撮像する際に、前記第2の転送ゲートを開放し、前記第2の受光部から前記第2の転送ゲートを通じて電荷を排出することを特徴とする固体撮像装置。

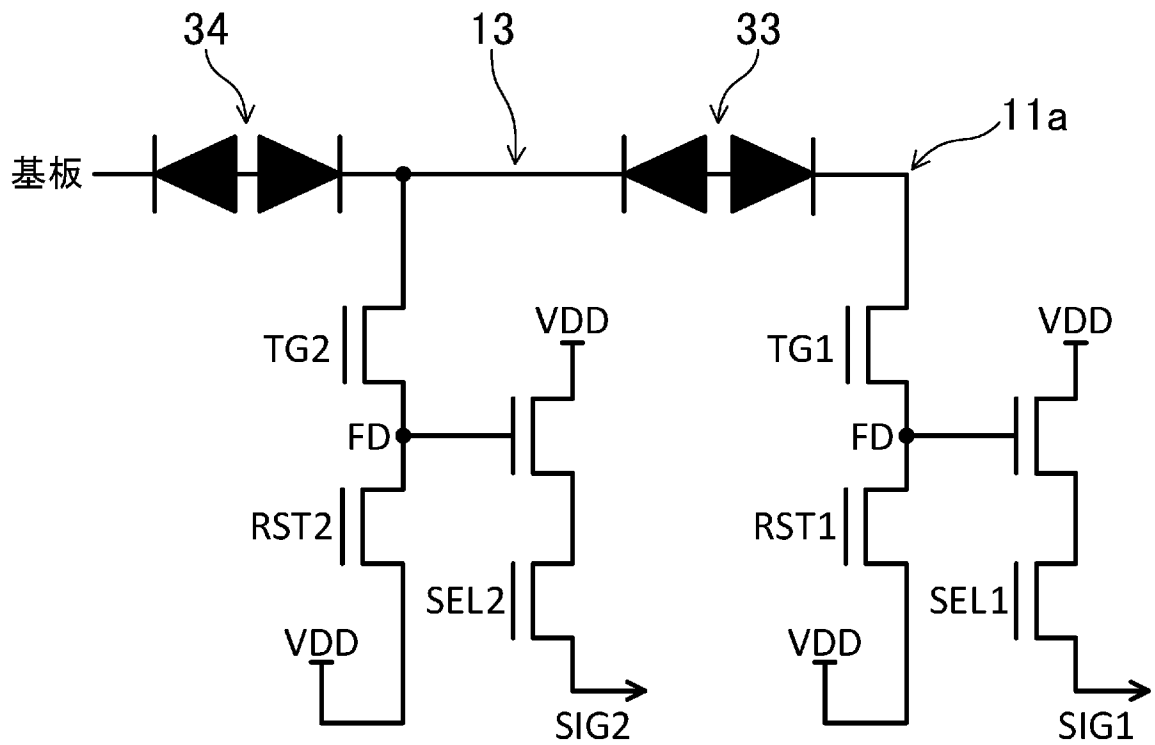
[圖1]



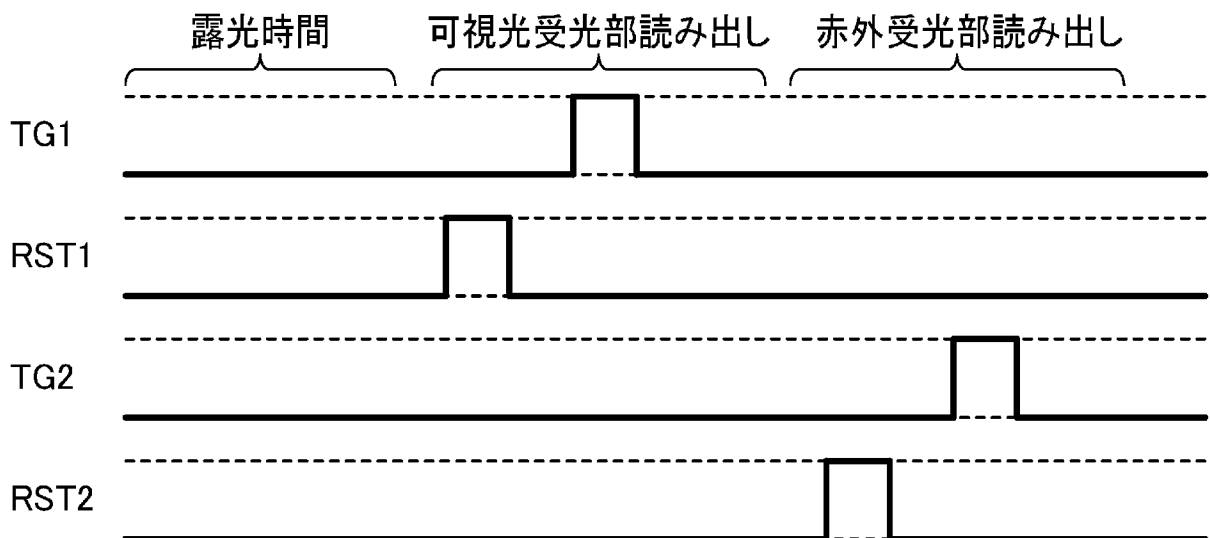
[圖2]



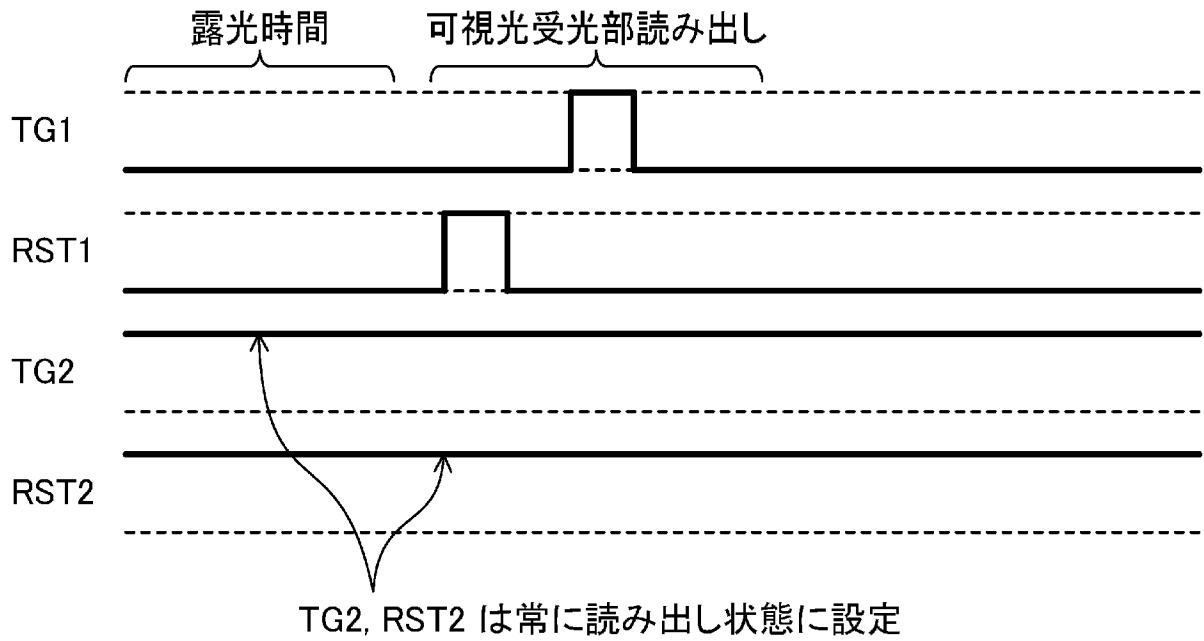
[図3]



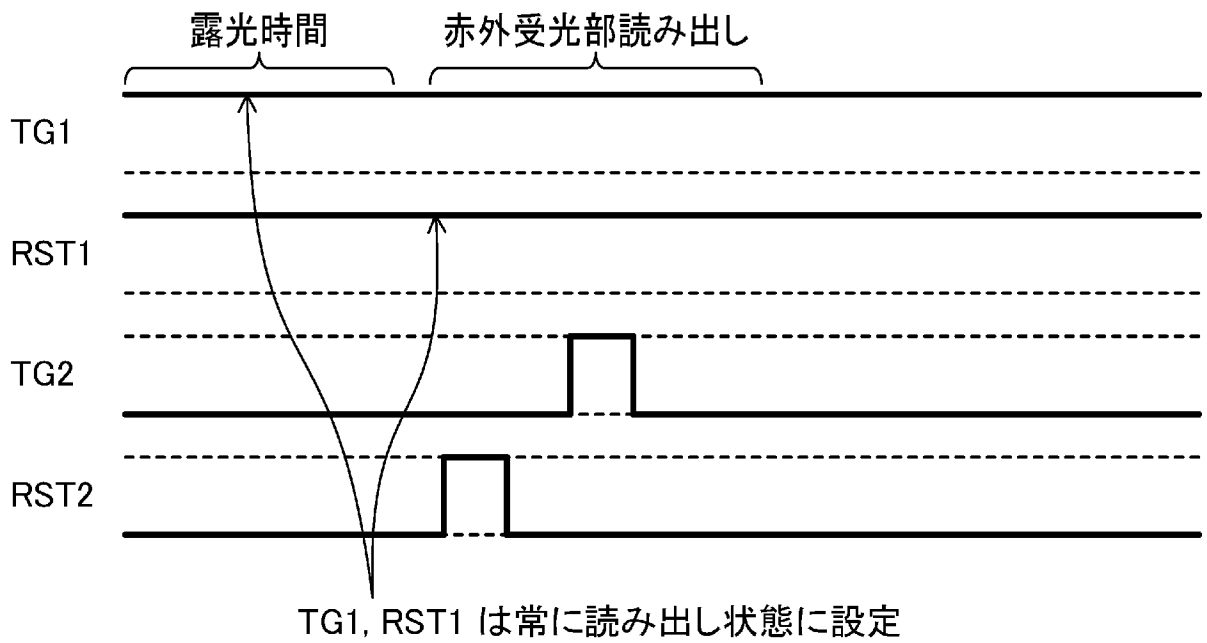
[図4]



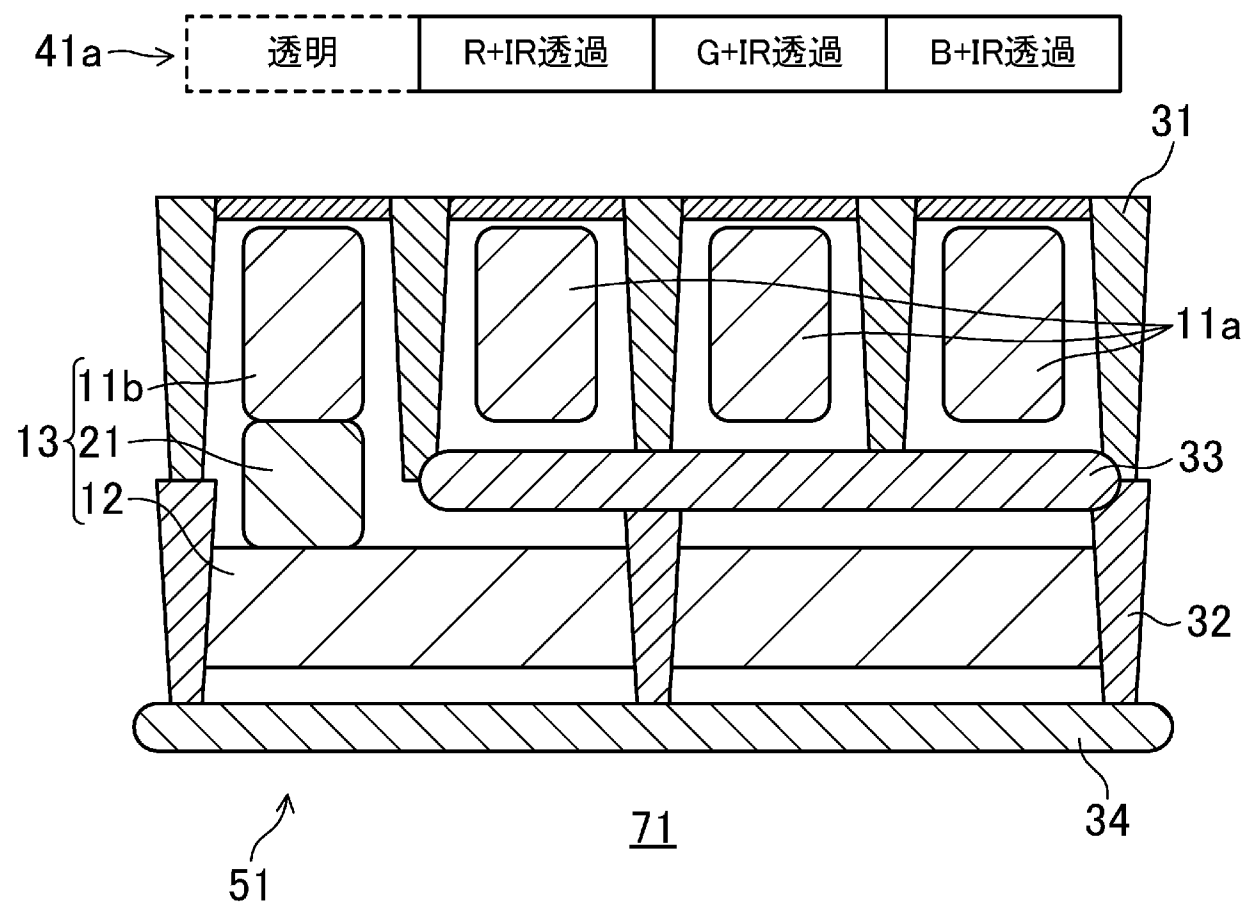
[図5]



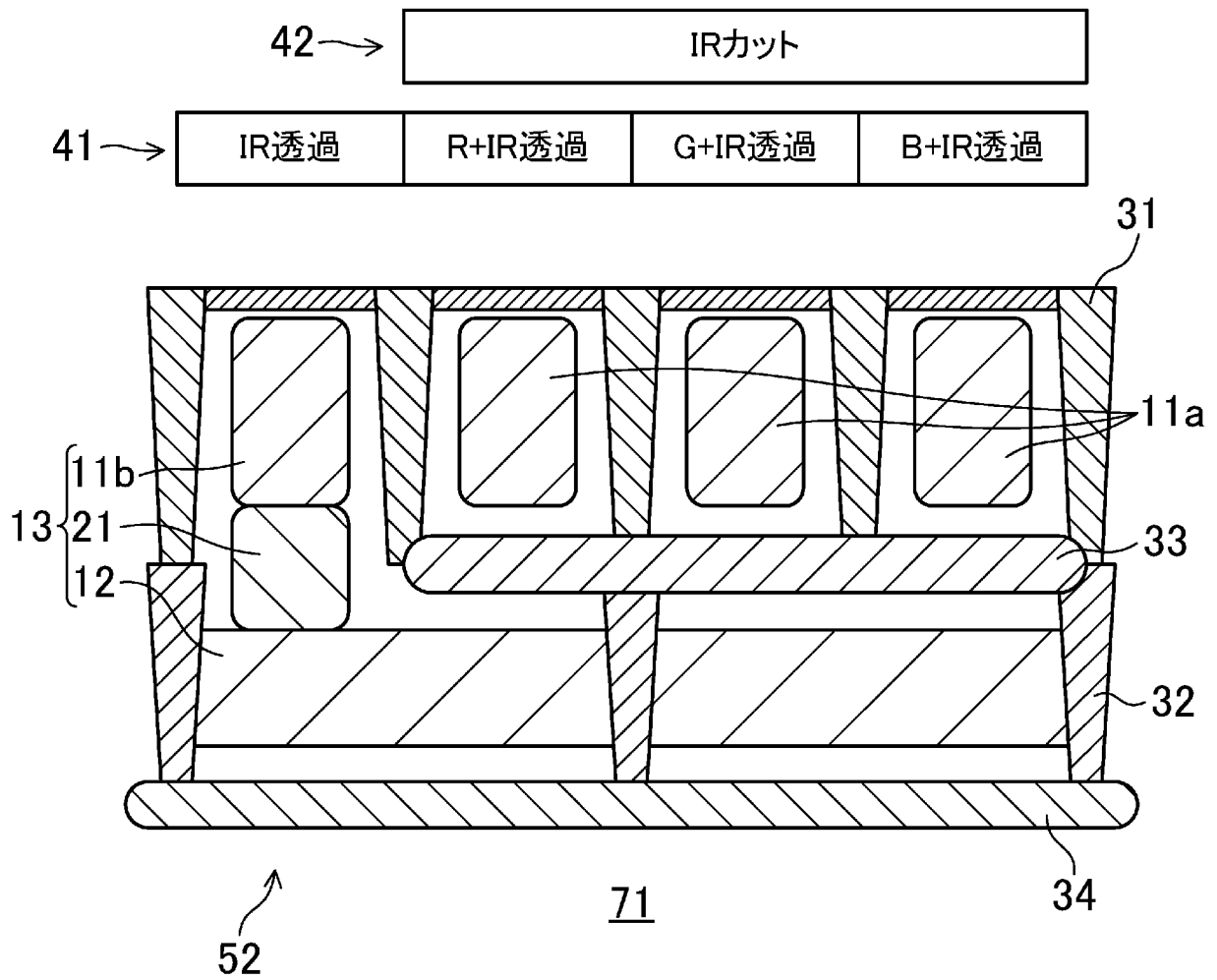
[図6]



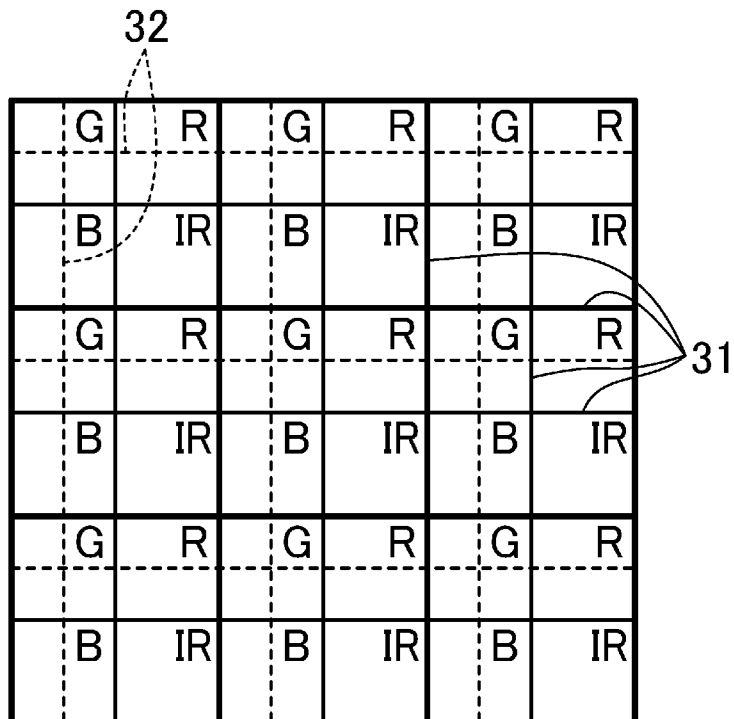
[図7]



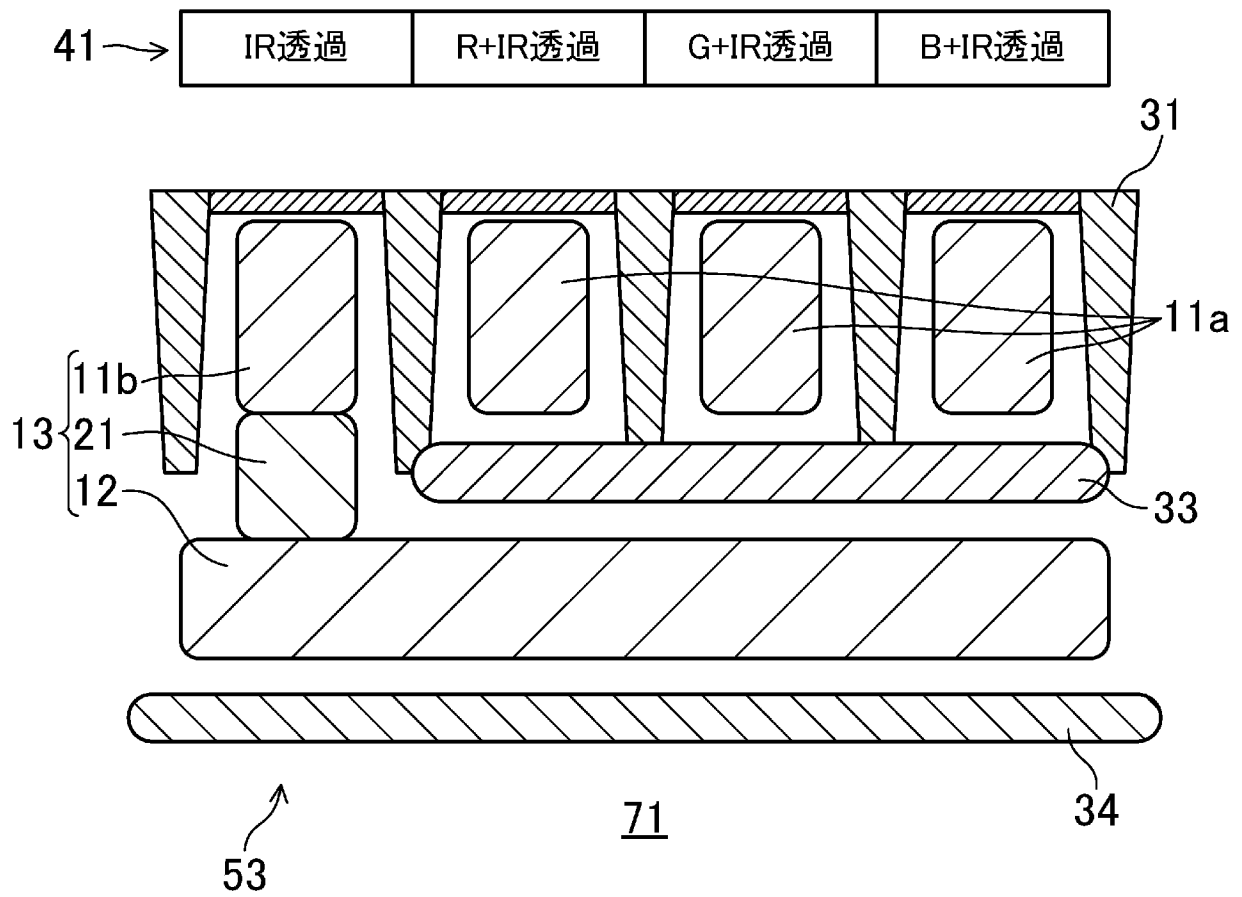
[図8]



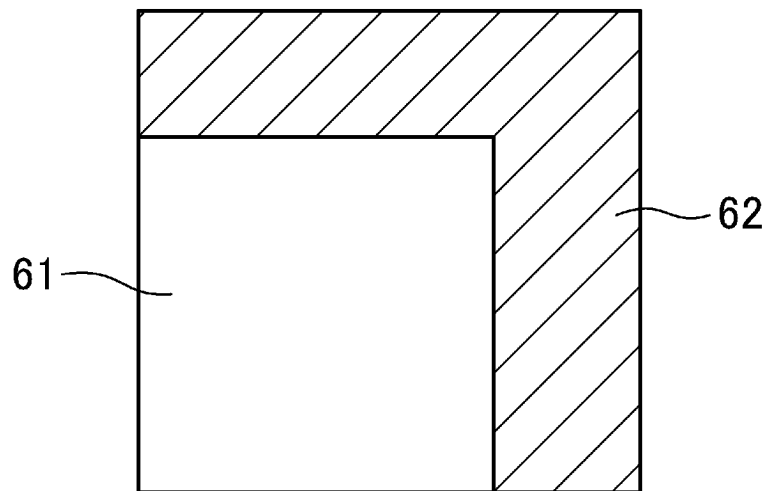
[図9]



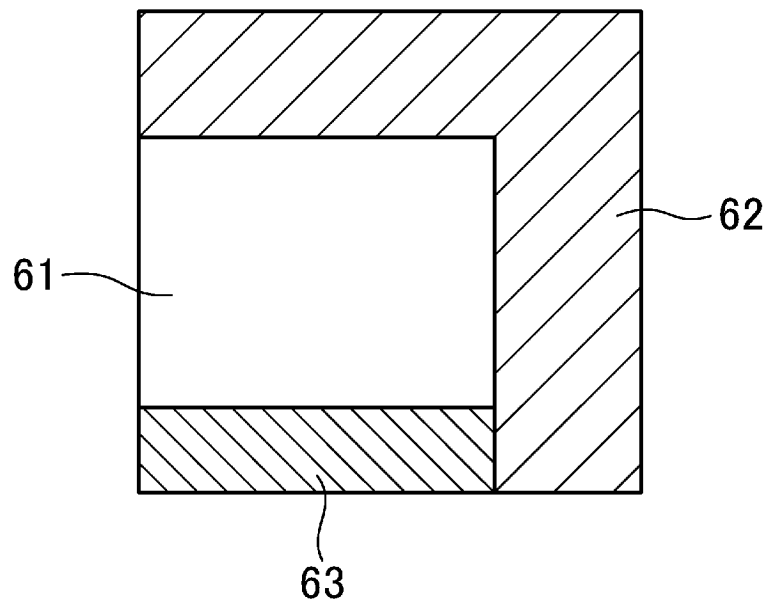
[圖10]



[圖11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/085074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L27/146(2006.01)i, H01L31/10(2006.01)i, H04N5/359(2011.01)i, H04N5/369(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)
 H01L27/14-148, H01L31/10, H04N5/335-378

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	WO 2010/004683 A1 (Panasonic Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0017] to [0069]; fig. 1 to 8 & JP 2010-41031 A & US 2010/0220228 A1 paragraphs [0026] to [0081] & CN 101689557 A	1-3, 5 2, 6 4, 7-8
X Y A	JP 2008-147471 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0025] to [0053]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1, 3, 5-6 2, 6 4, 7-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 February 2017 (07.02.17)	Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2010-40840 A (Toshiba Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0009] to [0039]; fig. 1 to 14 & US 2010/0032736 A1 paragraphs [0027] to [0080]	1, 3, 5 2, 6 4, 7-8
A	WO 2015/037547 A1 (Koichi SEKINE), 19 March 2015 (19.03.2015), & JP 2015-56408 A & US 2016/0111457 A1 & EP 2996149 A1 & KR 10-2016-0008604 A & CN 105556674 A	1-8
A	JP 7-74340 A (Toshiba Corp.), 17 March 1995 (17.03.1995), (Family: none)	1-8
A	JP 2008-91781 A (Toshiba Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), & US 2008/0251822 A1 & CN 101159282 A	1-8
A	JP 2001-53264 A (Sony Corp.), 23 February 2001 (23.02.2001), (Family: none)	1-8
A	JP 2006-41866 A (Sony Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), (Family: none)	1-8
P, X P, A	US 2016/0027837 A1 (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.), 28 January 2016 (28.01.2016), paragraphs [0010] to [0042]; fig. 1 to 4A & EP 2978022 A2 & CN 105321966 A & TW 201605030 A	1, 3, 5 2, 4, 6-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H01L31/10(2006.01)i, H04N5/359(2011.01)i, H04N5/369(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（IPC））

Int.Cl. H01L27/14-148, H01L31/10, H04N5/335-378

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	WO 2010/004683 A1（パナソニック株式会社）2010.01.14, 段落[0017]－[0069]及び図1－8 & JP 2010-41031 A & US 2010/0220228 A1, 段落[0026]－[0081] & CN 101689557 A	1-3, 5 2, 6 4, 7-8
X Y A	JP 2008-147471 A（松下電器産業株式会社）2008.06.26, 段落[0025]－[0053]及び図1－8（ファミリーなし）	1, 3, 5-6 2, 6 4, 7-8

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
07.02.2017

国際調査報告の発送日
21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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） 安田 雅彦	5 F	9 4 4 7
電話番号 03-3581-1101 内線 3514		

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
X Y A	JP 2010-40840 A (株式会社東芝) 2010. 02. 18, 段落[0009]－[0039]及び図1－14 & US 2010/0032736 A1, 段落[0027]－[0080]	1, 3, 5 2, 6 4, 7-8
A	WO 2015/037547 A1 (関根弘一) 2015. 03. 19 & JP 2015-56408 A & US 2016/0111457 A1 & EP 2996149 A1 & KR 10-2016-0008604 A & CN 105556674 A	1-8
A	JP 7-74340 A (株式会社東芝) 1995. 03. 17 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-91781 A (株式会社東芝) 2008. 04. 17 & US 2008/0251822 A1 & CN 101159282 A	1-8
A	JP 2001-53264 A (ソニー株式会社) 2001. 02. 23 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2006-41866 A (ソニー株式会社) 2006. 02. 09 (ファミリーなし)	1-8
P, X P, A	US 2016/0027837 A1 (OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC.) 2016. 01. 28, 段落[0010]－[0042]及びFIGS. 1－4 A & EP 2978022 A2 & CN 105321966 A & TW 201605030 A	1, 3, 5 2, 4, 6-8