(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
2018年9月27日(27.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/173793 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *H04N 5/3745* (2011.01)
H04N 5/225 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/009150

(22) 国際出願日： 2018年3月9日(09.03.2018)

(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 2017-057007 2017年3月23日(23.03.2017) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 城戸 英男(**KIDO Hideo**); 〒2430014 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 Kanagawa (JP).

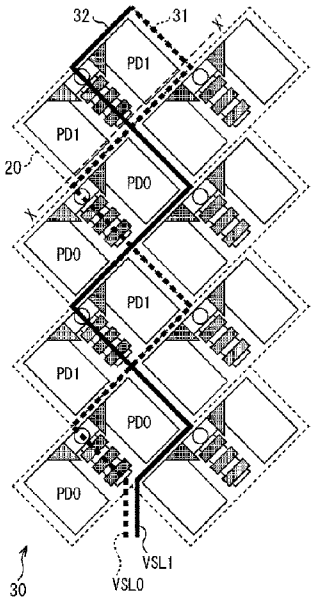
(74) 代理人: 西川 孝, 外 (**NISHIKAWA Takashi** et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿プライムスクエア9階 Tokyo (JP).

(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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** SOLID-STATE IMAGE CAPTURE ELEMENT AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称： 固体撮像素子、および電子機器

FIG. 4



(57) **Abstract:** The present technology relates to a solid-state image capture element and an electronic device for making it possible to propose an optimum vertical signal line layout that does not cause a pixel sensitivity decrease or color mixing in a sharing pixel set arranged in a diagonal direction. A solid-state image capture element according to an aspect of the present invention is provided with: a pixel array in which a sharing pixel set comprising a plurality of pixels sharing at least a floating diffusion (FD) is arranged in a diagonal direction; and a vertical signal line which is wired in a zig-zag manner so as to avoid photoelectric conversion portions of the pixels of the sharing pixel set. The vertical signal line is disposed so as to be proximate to another vertical signal line in a portion for connection with the sharing pixel set. The present technology may be applied in a CMOS image sensor, for example.

(57) 要約：本技術は、斜め方向に並べられた共有画素組において、画素の感度低下や混色を生じさせない垂直信号線の最適なレイアウトを提案することができるようにする固体撮像素子、および電子機器に関する。 本技術の一側面である固体撮像素子は、少なくともFDを共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている。本技術は、例えば、CMOSイメージセンサに適用できる。

WO 2018/173793 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 固体撮像素子、および電子機器

技術分野

[0001] 本技術は、固体撮像素子、および電子機器に関し、特に、斜め方向に並べられている複数の画素でFD（フローティングディフュージョン）等の素子を共有する場合に用いて好適な固体撮像素子、および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、固体撮像素子の画素アレイにおける画素の配置は縦横に並べられていることが一般的ではあるが、画素を斜め方向に並べるレイアウトも存在する。そして、画素を斜め方向に並べた場合においては、垂直信号線を画素の区画に合わせて画素と画素の間を通るようにジグザグにレイアウトする技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 図１は、上述した技術が適用されている固体撮像素子の画素と垂直信号線のレイアウトの一例を示している。

[0004] すなわち、複数の画素１０は斜め方向に並べられており、その画素間に垂直信号線（VSL）１１および１２が交わることなくジグザグにレイアウトされている。同図の場合、画素１０ａ、画素１０ｂ、および画素１０ｃの画素信号は、垂直信号線１１（以下、VSL0とも称する）を介して後段に出力され、画素１０ｄ、画素１０ｅ、画素ｆ、および画素１０ｇの画素信号は、垂直信号線１２（以下、VSL1とも称する）を介して後段に出力される。

[0005] なお、同図において、各画素１０の矩形は入射光を受光するための開口も示しており、開口の下層には光電変換部であるPD（フォトダイオード）が形成されている。垂直信号線１１および１２をこのようにレイアウトすることにより、垂直信号線１１および１２がPDに対する光の入射を妨げたり、反射したりしてしまうことを防止できる。よって、垂直信号線１１および１２の配線に起因する画素の感度低下を防止したり、混色を防止したりすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００７－１８９０８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、画素を構成する素子は、上述したPD以外にも、転送トランジスタ、リセットトランジスタ、アンプトランジスタ、およびセレクトトランジスタ等の画素トランジスタやFDが存在する。したがって、垂直信号線のレイアウトは、それらの配置にも考慮する必要がある。特に、複数の画素で画素トランジスタやFD等を共有する場合には、垂直信号線のレイアウトにさらなる工夫が必要である。

[0008] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、斜め方向に並べられた複数の画素によってFD等の素子を共有する場合において、画素の感度低下や混色を生じさせない垂直信号線の最適なレイアウトを提案するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本技術の第１の側面である固体撮像素子は、少なくともFDを共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている。

[0010] 前記共有画素組は、リセットトランジスタ、アンプトランジスタ、およびセレクトトランジスタを共有することができる。

[0011] 前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタは、共通する拡散領域に繋がっているようにすることができる。

[0012] 前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジ

スタ、および前記セレクトトランジスタは、直線状に形成されているようにすることができる。

[0013] 前記垂直信号線と前記共有画素組との接続部は、前記直線状に形成されている前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタの端に形成されているようにすることができる。

[0014] 前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近し、且つ、立体的に交差することができる。

[0015] 同一の配線層にレイアウトされている複数の前記垂直信号線は、他の垂直信号線と交差部分において、交差する一方の垂直信号線が前記同一の配線層から他の配線層にシフトされることにより、交差する他方の垂直信号線と立体的に交差することができる。

[0016] 前記共有画素組は、２画素から成すことができる。

[0017] 前記共有画素組は、４画素から成すことができる。

[0018] 前記共有画素組を成す各画素は、前記光電変換部で生成された電荷を前記FDに転送するまで保持するメモリ部を有することができる。

[0019] 本技術の第２の側面である電子機器は、固体撮像素子が搭載された電子機器において、前記固体撮像素子が、少なくともFDを共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている。

発明の効果

[0020] 本技術の一側面によれば、斜め方向に並べられた複数の画素によってFD等の素子を共有する場合において、垂直信号線のレイアウトに起因する画素の感度低下や混色を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]固体撮像素子を構成する画素と垂直信号線の従来のレイアウトの一例を示す図である。

[図2]本技術の第１の実施の形態である固体撮像素子における画素アレイに斜め方向に配置される共有画素対の構成例を示すブロック図である。

[図3]本技術の第１の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイにおける共有画素対の配置例を示す図である。

[図4]図３の配置例に対する垂直信号線の配線レイアウトの例を示す図である。

[図5]２本の垂直信号線が平行になる場合の一例を示す図である。

[図6]２本の垂直信号線の立体的な交差部分を示す図である。

[図7]連続する立体的な交差部分を示す図である。

[図8]本技術の第２の実施の形態である固体撮像素子における共有画素対と垂直信号線の配置例を示す図である。

[図9]本技術の第３の実施の形態である固体撮像素子における共有画素対と垂直信号線の配置例を示す図である。

[図10]本技術の第４の実施の形態である固体撮像素子における画素アレイに斜め方向に配置される共有画素組の構成例を示すブロック図である。

[図11]本技術の第４の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイにおける共有画素組の配置例を示す図である。

[図12]図１１に示された共有画素組の配置例における垂直信号線の配置例を示す図である。

[図13]図２に示された共有画素対の変形例を示す図である。

[図14]図９に示された共有画素組の変形例を示す図である。

[図15]内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[図16]カメラヘッド及びＣＣＵの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図17]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18]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。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本技術を実施するための最良の形態（以下、実施の形態と称する）について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0023] ＜第１の実施の形態＞

図２は、本技術の第１の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイに斜め方向に配置される共有画素対の構成例を示している。なお、該固体撮像素子は、表面照射型を想定しており、該固体撮像素子におけるPDは、垂直信号線が形成されている層と画素トランジスタ等が形成される層よりも下層側に形成されている。換言すれば、PDに対しては、垂直信号線が形成されている層と画素トランジスタ等が形成されている層を通過して光が入射することになる。ただし、本技術は、裏面照射型の固体撮像素子に対して適用してもよい。

[0024] 該共有画素対２０は、FDなどの素子を共有する単位を示しており、PD２１－１および２１－２、転送トランジスタ２２－１および２２－２、FD２３、リセットトランジスタ(RST)２４、アンプトランジスタ(AMP)２５、並びにセレクトトランジスタ(SEL)２６から成る。以下、リセットトランジスタ２４をRST２４、アンプトランジスタ２５をAMP２５、セレクトトランジスタ２６をSEL２６と称する。なお、図面においては、転送トランジスタ２２のゲート（TRG）を２２－１及び２２－２、RST２４のゲートを２４、AMP２５のゲートを２５、SEL２５のゲートを２６と記載する。

[0025] ２画素によって共有されるFD２３、RST２４、AMP２５、およびSEL２６は、共通する拡散領域によって繋がっており、同図に示されるように、これらはPD２１－１とPD２１－２の間に直線状に配置されている。そして、該拡散領域の端には、垂直信号線とSEL２６のソースに接続される接続部（SEL OUT）２７が設けられている。

[0026] 上述したように、FD２３乃至SEL２６を配置することにより、RST２４、AMP２５、およびSEL２６をそれぞれ構成するトランジスタ毎に拡散領域を設ける必要が無くなるので、共有画素対２０の面積におけるPD２１が占める面積を大きくすることができ、飽和信号量を大きくすることができる。また、FD２３とAMP２５の距離を最短とすることができ、FD２３とAMP２５を接続するメタル配線の容量を小さくすることができるので高い変換効率を実現できる。

[0027] したがって、図２に示された共有画素対２０は、飽和信号量と変換効率にとって最適な素子のレイアウトであると言える。

[0028] 図３は、本技術の第１の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイ３０における共有画素対２０の配置例を示している。図３の配置例は、図面を右下から左上方向に見た場合、共有画素対２０の区画を示す破線が、共有画素対２０の幅の半分だけズレており、図面を左下から右上方向に見た場合、共有画素対２０の区画を示す破線が直線状に繋がるように配置されている。

[0029] 図４は、図３に示された画素アレイ３０における垂直信号線３１および３２の配線レイアウトの例を示している。

[0030] なお、PD0と記載されている共有画素対２０では、FD２３に蓄積された電荷に基づく画素信号が垂直信号線３１（VSL0）から後段に出力される。同様に、PD1と記載されている共有画素対２０では、FD２３に蓄積された電荷に基づく画素信号が垂直信号線３２（VSL1）から後段に出力される。以降に説明する実施の形態においても同様とする。

[0031] 図４の場合、１カラム毎に２本の垂直信号線３１および３２が形成されている。したがって、該第１の実施の形態では、同一カラムから同時に２画素分の画素信号を読み出すことができる。

[0032] 太破線で示す垂直信号線３１は、垂直信号線３１を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD0と記載されている共通画素対２０）に対しては、その中間部分、すなわち、FD２３、RST２４、AMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７が直線状に配置されている部分と重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。また、垂直信号線３１は、SEL OUT２７と接続箇所の延長線上において、垂直信号線３２と立体的に交差する。さらに、垂直信号線３１は、垂直信号線３２を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD1と記載されている共通画素対２０）に対しては、その区画と重ならないように配置されている。

[0033] 一方、太実線で示す垂直信号線３２は、垂直信号線３２を介して画素信号

を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD1と記載されている共通画素対２０）に対しては、その中間部分、すなわち、FD２３、RST２４、AMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７が直線状に配置されている部分と重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。また、垂直信号線３２は、SEL OUT２７と接続箇所の延長線上において、垂直信号線３１と立体的に交差する。さらに、垂直信号線３２は、垂直信号線３１を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD0と記載されている共通画素対２０）に対しては、その区画と重ならないように配置されている。

[0034] なお、垂直信号線３１と垂直信号線３２は、交差しない箇所については同一の配線層に形成されているが、交差する箇所については、垂直信号線３１または垂直信号線３２の一方が上層側または下層側の配線層にシフトされて立体的に交差されている（図６および図７を参照して詳述する）。

[0035] 第１の実施の形態における垂直信号線３１および３２のレイアウトの特徴とまとめると、以下のとおりとなる。

[0036] （１）垂直信号線３１および３２は、それぞれのSEL OUT２７との接続の延長線上で立体的に交差しながら、それぞれがジグザグにレイアウトされている。これにより、垂直信号線３１および３２は、例えば、図５に示されるように垂直信号線３１と垂直信号線３２が平行にならずに一定の距離を保つことができる。よって、垂直信号線３１と垂直信号線３２間に生じる容量を軽減でき、読み出し速度を向上させることができる。

（２）垂直信号線３１および３２は、PD２１を避けてレイアウトされている。これにより、垂直信号線３１および３２がPD２１への集光を妨げることが無いので感度特性を向上させることができる。

（３）垂直信号線３１および３２は、対応する共有画素対２０のSEL OUT２７と立体的に重なる位置にレイアウトされている。これにより、SEL OUT２７からそれに繋がる垂直信号線３１または３２まで距離が最短となるので、読み出し速度を向上させることができる。

[0037] （４）垂直信号線３１および３２の交差部分については、一方が他方との交差部分の直前で対応する共有画素対２０のSEL OUT２７と接続され、該交差部分において、前記一方はそのままで、前記他方は配線層が１階層上または１階層下の配線層にシフトされて立体的に交差するようにレイアウトされている。ここで、垂直信号線３１と垂直信号線３２の立体的な交差部分について、図６および図７を参照して詳述する。

[0038] 図６は、垂直信号線３１と垂直信号線３２の立体的な交差部分を示しており、同図Ａは立体図、同図Ｂは断面図である。図７は、連続する２ヶ所の交差部分を示している。

[0039] 図６に示されるように、垂直信号線３１と垂直信号線３２は、交差しない箇所については同一の配線層（同図の場合、３層目のMetal）に形成されている。交差部分については、垂直信号線３１と垂直信号線３２の一方（同図の場合、垂直信号線３２）は、そのまま同じ配線層（同図の場合、３層目のMetal）に形成され、垂直信号線３１と垂直信号線３２の他方（同図の場合、垂直信号線３１）が、Viaを用いた垂直配線によって１階層下（同図の場合、２層目のMetal）にシフトさせる。なお、１階層下に移動させる代わりに、１階層上にシフトさせるようにしてもよい。

[0040] なお、図７に示されるように、垂直信号線３１と垂直信号線３２の交差部分では、垂直信号線３１と垂直信号線３２が、１の交差部分ごとに交互に１階層下（または１階層上）にシフトされている。これにより、垂直信号線３１と垂直信号線３２の信号線の長さを同一にすることができ、垂直信号線３１と垂直信号線３２の負荷容量を均等にすることができる。よって、垂直信号線３１と垂直信号線３２の読出し速度を同一にすることができ、垂直信号線３１と垂直信号線３２とで読出し特性差が生じることを防止できる。

[0041] ただし、垂直信号線３１と垂直信号線３２の交差部分については、上述したレイアウトに限らず、例えば、垂直信号線３１と垂直信号線３２が、複数の交差部分ごとに交互に１階層下（または１階層上）にシフトさせるようにしてもよい。

[0042] また、交差部分の直前で対応する共有画素対２０のSEL OUT２７と接続される方の垂直信号線を１階層下（または１階層上）にシフトさせるようにしてもよい。

[0043] このようなレイアウトにより、垂直信号線３１に対応する共有画素対２０のFD２３乃至SEL OUT２７と、垂直信号線３２とが立体的に重なり合うことなく配線することができるので、垂直信号線３１に対応する共有画素対２０のFD２３およびAMP２５と、垂直信号線３２との間の寄生容量を小さくすることができる。これにより、垂直信号線３１に対応する共有画素対２０に欠陥画素が発生してFD２３から巨大な出力が生じた場合でも、該寄生容量が小さいことにより、FD２３の巨大出力が垂直信号線３２に伝搬してしまうことを抑制できる。換言すれば、垂直信号線３２への疑似出力を抑制することができる。

[0044] 同様に、垂直信号線３２に対応する共有画素対２０のFD２３乃至SEL OUT２７と、垂直信号線３１とが立体的に重なり合うことなく配線することができるので、垂直信号線３２に対応する共有画素対２０のFD２３およびAMP２５と、垂直信号線３１との間の寄生容量を小さくすることができる。これにより、垂直信号線３２に対応する共有画素対２０に欠陥画素が発生してFD２３から巨大な出力が生じた場合でも、該寄生容量が小さいことにより、FD２３の巨大出力が垂直信号線３１に伝搬してしまうことを抑制できる。すなわち、垂直信号線３１への疑似出力を抑制することができる。

[0045] ＜第２の実施の形態＞

次に、図８は、本技術の第２の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイ５０における共有画素対と垂直信号線の配置例を示している。

[0046] 該第２の実施の形態は、画素アレイ５０に図３に示された共有画素対２０が配置されており、その１カラム毎に２本の垂直信号線５１および５２が形成されている。該第２の実施の形態では、同一カラムから同時に２画素分の画素信号を読み出すことができる。

[0047] 太破線で示す垂直信号線５１は、対応する共有画素対２０であるか否か、

すなわち、SEL OUT２７に接続されているか否かに拘わらず、カラム方向（図中縦方向）に配置されている各共有画素対２０の中間部分、すなわち、FD２３、RST２４、AMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７が直線状に配置されている部分と重なるように配置されている。垂直信号線５１は、対応する共有画素対２０（図中にPD0と記載されている共通画素対２０）のSEL OUT２７と立体的に重なる位置で、SEL OUT２７と接続されている。垂直信号線５１は、SEL OUT２７との接続箇所において、垂直信号線５２と最も接近する。

[0048] 一方、太実線で示す垂直信号線５２は、隣接する共有画素対２０どうしの境界を通って、各共有画素対２０の区画と重複することなく、且つ、垂直信号線５１と交差しないように配置されている。垂直信号線５２は、SEL OUT２７との接続箇所において、垂直信号線５１と最も接近する。

[0049] 第２の実施の形態における垂直信号線５１および５２の配線の特徴は、以下のとおりである。

[0050] （１）垂直信号線５１および５２は、PD２１を避けてレイアウトされている。これにより、垂直信号線５１および５２がPD２１への集光を妨げることが無いので感度特性を向上させることができる。

（２）垂直信号線５１および５２は、一方が対応するか否かに拘わらず、共有画素対２０の中央を通り、他方が共有画素対２０を避けて、交差することなくジグザグにレイアウトされている。これにより、図５に示された場合に比較して、垂直信号線５１と垂直信号線５２の間に生じ得る容量を軽減でき、読み出し速度を向上させることができる。また、SEL OUT２７からそれに繋がる垂直信号線まで距離が最短となるので、垂直信号線５１と垂直信号線５２の負荷容量を均等にすることができる。よって、垂直信号線５１と垂直信号線５２の読出し速度を同一にすることができ、垂直信号線５１と垂直信号線５２とで読出し特性差が生じることを防止できる。

[0051] ＜第３の実施の形態＞

次に、図９は、本技術の第３の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイ６０における共有画素対と垂直信号線の配置例を示している。図３の配置

例は、図面を右下から左上方向に見た場合、共有画素対２０の区画を示す破線が、共有画素対２０の幅の半分だけズレており、図面を左下から右上方向に見た場合、共有画素対２０の区画を示す破線が直線状に繋がるように配置されている。

[0052] 該第３の実施の形態は、画素アレイ６０における共有画素対２０の配置が、第１および第２の実施の形態と異なり、図面を斜め方向（例えば、右下から左上方向）に隣接する共有画素対２０のFD２０乃至SEL OUT２７が直線状に並ぶように配置されている。

[0053] 該第３の実施の形態は、１カラム毎に２本の垂直信号線６１および６２が形成されている。該第３の実施の形態では、同一カラムから同時に２画素分の画素信号を読み出すことができる。

[0054] 太破線で示す垂直信号線６１は、垂直信号線６１を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD0と記載されている共通画素対２０）に対しては、その中間部分、すなわち、FD２３、RST２４、AMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７が直線状に配置されている部分と重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。また、垂直信号線６１は、垂直信号線６２を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD1と記載されている共通画素対２０）に対しては、その区画と重ならないように配置されている。

[0055] 一方、太実線で示す垂直信号線６２は、垂直信号線６２を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD1と記載されている共通画素対２０）に対しては、その中間部分、すなわち、FD２３、RST２４、AMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７が直線状に配置されている部分と重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。また、垂直信号線６２は、垂直信号線６１を介して画素信号を後段に出力する共通画素対２０（図中にPD0と記載されている共通画素対２０）に対しては、その区画と重ならないように配置されている。

[0056] 第３の実施の形態における垂直信号線６１および６２の配線の特徴は、以

下のとおりである。

[0057] （１）垂直信号線６１および６２は、PD２１を避けてレイアウトされている。これにより、垂直信号線６１および６２がPD２１への集光を妨げることが無いので感度特性を向上させることができる。

（２）上述した第２の実施の形態に比較し、垂直信号線６１に対応する共有画素対２０のFD２３およびAMP２５と、垂直信号線６２とが離れて配置されているので、垂直信号線６１に対応する共有画素対２０のFD２３およびAMP２５と、垂直信号線６２との間の寄生容量を小さくすることができる。これにより、垂直信号線６１に対応する共有画素対２０に欠陥画素が発生してFD２３から巨大な出力が生じた場合でも、該寄生容量が小さいことにより、FD２３の巨大出力がVSL1に伝搬してしまうことを抑制できる。換言すれば、垂直信号線６２への疑似出力を抑制することができる。垂直信号線６２に対応する共有画素対２０のFD２３およびAMP２５と、垂直信号線６１との関係についても同様である。

[0058] ＜第４の実施の形態＞

図１０は、本技術の第４の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイに斜め方向に配置される共有画素組の構成例を示している。なお、共有画素対２０を構成する素子と共通するものについては、同一の符号を付しているので、その説明は適宜省略する。

[0059] ４画素から成る共有画素組７０は、FD２３などの素子を共有する単位を示しており、PD２１－１乃至２１－４、転送トランジスタ２２－１乃至２２－４、FD２３、RST２４、AMP２５、およびSEL２６を有する。

[0060] RST２４、AMP２５、およびSEL２６は、共通する拡散領域によって繋がっており、同図に示されるように、これらはPD２１－１乃至２１－４の隣に直線状に配置されている。そして、該拡散領域の端には、垂直信号に接続されるSEL OUT２７が設けられている。

[0061] 上述したように、RST２４乃至SEL２６の拡散領域を共通することにより、共有画素組７０の面積におけるPD２１が占める面積を大きくすることができ

、飽和信号量を大きくすることができる。

[0062] 図１１は、本技術の第４の実施の形態である固体撮像素子の画素アレイ８０における共有画素組７０の配置例を示している。図１１の配置例は、図面を斜め方向(例えば、右下から左上方向）各共有画素組７０におけるPD２１が直線状に連なるように配置されている。該第４の実施の形態では、隣り合う２カラムに対して４本の垂直信号線８１乃至８４が形成されている。該第４の実施の形態では、隣り合う２カラムの同時にそれぞれ２画素ずつ、合計４画素分の画素信号を同時に読み出すことができる。

[0063] 図１２は、図１１に示された共有画素組７０の配置例における垂直信号線の配置例を示している。ただし、同一の図面に４本の垂直信号線を見づらいので、図１２のＡ乃至図１２のＤに分けて各垂直信号線の配置を示す。

[0064] 図１２のＡに示す垂直信号線８１(VLS0)は、垂直信号線８１を介して画素信号を後段に出力する共通画素組７０（図中にPD0と記載されている共通画素組７０）に対しては、中央に配置されているFD２３と立体的に重なり、かつ、該FD２３と重なる位置でAMP２５の方向に曲がり、直線状に配置されているAMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７と立体的に重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。さらに、SEL OUT２７との接続位置から直線状に延伸された位置において、垂直信号線８２と立体的に交差するように配置されている。なお、垂直信号線８１と垂直信号線８２との立体的な交差部分の構造については、上述した第１の実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

[0065] 図１２のＢに示す垂直信号線８２(VLS1)は、垂直信号線８２を介して画素信号を後段に出力する共通画素組７０（図中にPD1と記載されている共通画素組７０）に対しては、中央に配置されているFD２３と立体的に重なり、かつ、該FD２３と重なる位置でAMP２５の方向に曲がり、直線状に配置されているAMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７と立体的に重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。さらに、SEL OUT２７との接続位置から直線状に延伸された位置にお

いて、垂直信号線８１と立体的に交差するように配置されている。なお、垂直信号線８２と垂直信号線８１との立体的な交差部分の構造については、上述した第１の実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

[0066] 図１２のＣに示す垂直信号線８３(VLS2)は、垂直信号線８３を介して画素信号を後段に出力する共通画素組７０（図中にPD2と記載されている共通画素組７０）に対しては、中央に配置されているFD２３と立体的に重なり、かつ、該FD２３と重なる位置でAMP２５の方向に曲がり、直線状に配置されているAMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７と立体的に重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。さらに、SEL OUT２７との接続位置から直線状に延伸された位置において、垂直信号線８４と立体的に交差するように配置されている。なお、垂直信号線８３と垂直信号線８４との立体的な交差部分の構造については、上述した第１の実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

[0067] 図１２のＤに示す垂直信号線８４(VLS3)は、垂直信号線８４を介して画素信号を後段に出力する共通画素組７０（図中にPD3と記載されている共通画素組７０）に対しては、中央に配置されているFD２３と立体的に重なり、かつ、該FD２３と重なる位置でAMP２５の方向に曲がり、直線状に配置されているAMP２５、SEL２６、およびSEL OUT２７と立体的に重なるように配置されており、該SEL OUT２７と立体的に重なる位置において該SEL OUT２７に接続されている。さらに、SEL OUT２７との接続位置から直線状に延伸された位置において、垂直信号線８３と立体的に交差するように配置されている。なお、垂直信号線８４と垂直信号線８３との立体的な交差部分の構造については、上述した第１の実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

[0068] ＜共有画素対の変形例＞

図１３は、図２に示された共有画素対２０の変形例を示している。共有画素対２０の変形例である共有画素対１００は、共有画素対２０の各画素に対して、PD２１に隣接してメモリ部を設けるとともに、転送トランジスタ２２に隣接してメモリ用転送ゲートを設けたものである。ただし、図面において

は、メモリ部とメモリ用転送ゲートを一括してメモリ１０１と記載している。

[0069] なお、共有画素対１００と共有画素対２０とで共通する素子については、同一の符号を付しているので、その説明は適宜省略する。

[0070] 共有画素対１００のメモリ部は、PD２１において発生された電荷をFD２３に転送するまで保持するためものである。メモリ用転送ゲートは、メモリ部に保持されている電荷を、転送トランジスタ２２を介してＦＤ２３に転送するためのものである。

[0071] 共有画素対１００においては、各画素にメモリ部およびメモリ用転送ゲートを設けたことにより、全画素の露光時間を統一させた、いわゆるグローバルシャッタ機能を実現できる。

[0072] なお、この共有画素対１００は、上述した第１乃至３の実施の形態における共有画素対２０の代わりに適用できる。

[0073] ＜共有画素組の変形例＞

図１４は、図９に示された共有画素組７０の変形例を示している。共有画素組７０の変形例である共有画素組１１０は、共有画素組７０の各画素に対して、PD２１に隣接してメモリ部を設けるとともに、転送トランジスタ２２に隣接してメモリ用転送ゲートを設けたものである。ただし、図面においては、メモリ部とメモリ用転送ゲートを一括してメモリ１１１と記載している。

[0074] なお、共有画素組１１０と共有画素組７０とで共通する素子については、同一の符号を付しているので、その説明は適宜省略する。

[0075] 共有画素組１１０のメモリ部は、PD２１において発生された電荷をFD２３に転送するまで保持するためものである。メモリ用転送ゲートは、メモリ部に保持されている電荷を、転送トランジスタ２２を介してＦＤ２３に転送するためのものである。

[0076] 共有画素組１１０においては、各画素にメモリ部およびメモリ用転送ゲートを設けたことにより、全画素の露光時間を統一させた、いわゆるグローバ

ルシャッタ機能を実現できる。

[0077] なお、この共有画素組１１０は、上述した第４実施の形態における共有画素組７０の代わりに適用できる。

[0078] ＜内視鏡手術システムへの応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0079] 図１５は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[0080] 図１５では、術者（医師）１１１３１が、内視鏡手術システム１１０００を用いて、患者ベッド１１１３３上の患者１１１３２に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム１１０００は、内視鏡１１１００と、気腹チューブ１１１１１やエネルギー処置具１１１１２等の、その他の術具１１１１０と、内視鏡１１１００を支持する支持アーム装置１１１２０と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート１１２００と、から構成される。

[0081] 内視鏡１１１００は、先端から所定の長さの領域が患者１１１３２の体腔内に挿入される鏡筒１１１０１と、鏡筒１１１０１の基端に接続されるカメラヘッド１１１０２と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒１１１０１を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡１１１００を図示しているが、内視鏡１１１００は、軟性の鏡筒を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0082] 鏡筒１１１０１の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡１１１００には光源装置１１２０３が接続されており、当該光源装置１１２０３によって生成された光が、鏡筒１１１０１の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者１１１３２の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡１１１００は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0083] カメラヘッド１１１０２の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、ＲＡＷデータとしてカメラコントロールユニット（ＣＣＵ： Ｃａｍｅｒａ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）１１２０１に送信される。

[0084] ＣＣＵ１１２０１は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）やＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）等によって構成され、内視鏡１１１００及び表示装置１１２０２の動作を統括的に制御する。さらに、ＣＣＵ１１２０１は、カメラヘッド１１１０２から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。

[0085] 表示装置１１２０２は、ＣＣＵ１１２０１からの制御により、当該ＣＣＵ１１２０１によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。

[0086] 光源装置１１２０３は、例えばＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）等の光源から構成され、術部等を撮影する際の照射光を内視鏡１１１００に供給する。

[0087] 入力装置１１２０４は、内視鏡手術システム１１０００に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置１１２０４を介して、内視鏡手術システム１１０００に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、内視鏡１１１００による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示等を入力する。

[0088] 処置具制御装置１１２０５は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具１１１１２の駆動を制御する。気腹装置１１２０６は、内視鏡１１１００による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者１１１３２の体腔を膨らめるために、気腹チューブ１１１１１を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ１１２０７は、手術に関する各種の情

報を記録可能な装置である。プリンタ１１２０８は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

[0089] なお、内視鏡１１１００に術部を撮影する際の照射光を供給する光源装置１１２０３は、例えばＬＥＤ、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成することができる。ＲＧＢレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色（各波長）の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置１１２０３において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、ＲＧＢレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド１１１０２の撮像素子の駆動を制御することにより、ＲＧＢそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

[0090] また、光源装置１１２０３は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド１１１０２の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

[0091] また、光源装置１１２０３は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Ｎａｒｒｏｗ　Ｂａｎｄ　Ｉｍａｇｉｎｇ）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察すること（自家蛍光観察）、又はインドシアニングリーン（ＩＣＧ）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に

対応した励起光を照射し蛍光像を得ること等を行うことができる。光源装置１１２０３は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び／又は励起光を供給可能に構成され得る。

[0092] 図１６は、図１５に示すカメラヘッド１１１０２及びＣＣＵ１１２０１の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0093] カメラヘッド１１１０２は、レンズユニット１１４０１と、撮像部１１４０２と、駆動部１１４０３と、通信部１１４０４と、カメラヘッド制御部１１４０５と、を有する。ＣＣＵ１１２０１は、通信部１１４１１と、画像処理部１１４１２と、制御部１１４１３と、を有する。カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１とは、伝送ケーブル１１４００によって互いに通信可能に接続されている。

[0094] レンズユニット１１４０１は、鏡筒１１１０１との接続部に設けられる光学系である。鏡筒１１１０１の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド１１１０２まで導光され、当該レンズユニット１１４０１に入射する。レンズユニット１１４０１は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。

[0095] 撮像部１１４０２は、撮像素子で構成される。撮像部１１４０２を構成する撮像素子は、１つ（いわゆる単板式）であってもよいし、複数（いわゆる多板式）であってもよい。撮像部１１４０２が多板式で構成される場合には、例えば各撮像素子によってＲＧＢそれぞれに対応する画像信号が生成され、それらが合成されることによりカラー画像が得られてもよい。あるいは、撮像部１１４０２は、３Ｄ（Ｄｉｍｅｎｓｉｏｎａｌ）表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための１対の撮像素子を有するように構成されてもよい。３Ｄ表示が行われることにより、術者１１１３１は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部１１４０２が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット１１４０１も複数系統設けられ得る。

[0096] また、撮像部１１４０２は、必ずしもカメラヘッド１１１０２に設けられ

なくてもよい。例えば、撮像部１１４０２は、鏡筒１１１０１の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0097] 駆動部１１４０３は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部１１４０５からの制御により、レンズユニット１１４０１のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部１１４０２による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

[0098] 通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部１１４０４は、撮像部１１４０２から得た画像信号をＲＡＷデータとして伝送ケーブル１１４００を介してＣＣＵ１１２０１に送信する。

[0099] また、通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１から、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を受信し、カメラヘッド制御部１１４０５に供給する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。

[0100] なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、ユーザによって適宜指定されてもよいし、取得された画像信号に基づいてＣＣＵ１１２０１の制御部１１４１３によって自動的に設定されてもよい。後者の場合には、いわゆるＡＥ（Ａｕｔｏ　Ｅｘｐｏｓｕｒｅ）機能、ＡＦ（Ａｕｔｏ　Ｆｏｃｕｓ）機能及びＡＷＢ（Ａｕｔｏ　Ｗｈｉｔｅ　Ｂａｌａｎｃｅ）機能が内視鏡１１１００に搭載されていることになる。

[0101] カメラヘッド制御部１１４０５は、通信部１１４０４を介して受信したＣＣＵ１１２０１からの制御信号に基づいて、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御する。

[0102] 通信部１１４１１は、カメラヘッド１１１０２との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部１１４１１は、カメラヘ

ッド１１１０２から、伝送ケーブル１１４００を介して送信される画像信号を受信する。

[0103] また、通信部１１４１１は、カメラヘッド１１１０２に対して、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を送信する。画像信号や制御信号は、電気通信や光通信等によって送信することができる。

[0104] 画像処理部１１４１２は、カメラヘッド１１１０２から送信されたＲＡＷデータである画像信号に対して各種の画像処理を施す。

[0105] 制御部１１４１３は、内視鏡１１１００による術部等の撮像、及び、術部等の撮像により得られる撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部１１４１３は、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を生成する。

[0106] また、制御部１１４１３は、画像処理部１１４１２によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部等が映った撮像画像を表示装置１１２０２に表示させる。この際、制御部１１４１３は、各種の画像認識技術を用いて撮像画像内における各種の物体を認識してもよい。例えば、制御部１１４１３は、撮像画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具１１１１２の使用時のミスト等を認識することができる。制御部１１４１３は、表示装置１１２０２に撮像画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させてもよい。手術支援情報が重畳表示され、術者１１１３１に提示されることにより、術者１１１３１の負担を軽減することや、術者１１１３１が確実に手術を進めることが可能になる。

[0107] カメラヘッド１１１０２及びＣＣＵ１１２０１を接続する伝送ケーブル１１４００は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

[0108] ここで、図示する例では、伝送ケーブル１１４００を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１との間の通信は無線で行われてもよい。

[0109] 以上、本開示に係る技術が適用され得る内視鏡手術システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、カメラヘッド１１１０２の撮像部１１４０２に適用され得る。

[0110] なお、ここでは、一例として内視鏡手術システムについて説明したが、本開示に係る技術は、その他、例えば、顕微鏡手術システム等に適用されてもよい。

[0111] ＜移動体への応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、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、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0112] 図１７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。

[0113] 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１７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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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１７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。

[0123] 図１８は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。

[0124] 図１８では、車両１２１００は、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１，１２１０２，１２１０３，１２１０４，１２１０５を有する。

[0125] 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。撮像部１２１０１及び１２１０５で取得される前方の画像は、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。

[0126] なお、図１８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。

[0127] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１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１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。

[0128] 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１２１０

０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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部１２０３１に適用され得る。

[0132] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0133] 本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

少なくともFD（フローティングディフュージョン）を共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、

前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、

前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている

固体撮像素子。

（２）

前記共有画素組は、リセットトランジスタ、アンプトランジスタ、およびセレクトトランジスタを共有する

前記（１）に記載の固体撮像素子。

（３）

前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタは、共通する拡散領域に繋がっている

前記（１）または（２）に記載の固体撮像素子。

（４）

前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタは、直線状に形成されている

前記（１）から（３）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（５）

前記垂直信号線と前記共有画素組との接続部は、前記直線状に形成されている前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタの端に形成されている

前記（４）に記載の固体撮像素子。

（６）

前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近し、且つ、立体的に交差する

前記（１）から（５）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（７）

同一の配線層にレイアウトされている複数の前記垂直信号線は、他の垂直信号線と交差部分において、交差する一方の垂直信号線が前記同一の配線層から他の配線層にシフトされることにより、交差する他方の垂直信号線と立体的に交差する

前記（１）から（６）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（８）

前記共有画素組は、２画素から成る

前記（１）から（７）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（９）

前記共有画素組は、４画素から成る

前記（１）から（７）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（１０）

前記共有画素組を成す各画素は、前記光電変換部で生成された電荷を前記FDに転送するまで保持するメモリ部を有する

前記（１）から（９）のいずれかに記載の固体撮像素子。

（１１）

固体撮像素子が搭載された電子機器において、

前記固体撮像素子は、

少なくともFD（フローティングディフュージョン）を共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、

前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、

前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている

電子機器。

符号の説明

[0134] １０　画素，　１１および１２　垂直信号線，　２０　共有画素対，　２１　PD（フォトダイオード），　２２　転送トランジスタ，　２３　FD（フローティングディフュージョン），　２４　リセットトランジスタ，　２５　アンプトランジスタ，　２６　セレクトトランジスタ，　２７　SEL OUT，　３０　画素アレイ，　３１および３２　垂直信号線，　５０　画素アレイ，　５１および５２　垂直信号線，　６０　画素アレイ，　６１および６２　垂直信号線，　７０　共有画素組，８０　画素アレイ，　８１乃至８４　垂直信号線，　１００　共有画素対，　１０１　メモリ，　１１０　共有画素組，　１１１　メモリ

請求の範囲

[請求項1] 少なくともFD（フローティングディフュージョン）を共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、

前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、

前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている

固体撮像素子。

[請求項2] 前記共有画素組は、リセットトランジスタ、アンプトランジスタ、およびセレクトトランジスタを共有する

請求項１に記載の固体撮像素子。

[請求項3] 前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタは、共通する拡散領域に繋がっている

請求項２に記載の固体撮像素子。

[請求項4] 前記共有画素組における前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタは、直線状に形成されている

請求項２に記載の固体撮像素子。

[請求項5] 前記垂直信号線と前記共有画素組との接続部は、前記直線状に形成されている前記リセットトランジスタ、前記アンプトランジスタ、および前記セレクトトランジスタの端に形成されている

請求項４に記載の固体撮像素子。

[請求項6] 前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近し、且つ、立体的に交差する

請求項５に記載の固体撮像素子。

[請求項7] 同一の配線層にレイアウトされている複数の前記垂直信号線は、他

の垂直信号線と交差部分において、交差する一方の垂直信号線が前記同一の配線層から他の配線層にシフトされることにより、交差する他方の垂直信号線と立体的に交差する

請求項６に記載の固体撮像素子。

[請求項8] 前記共有画素組は、２画素から成る

請求項２に記載の固体撮像素子。

[請求項9] 前記共有画素組は、４画素から成る

請求項２に記載の固体撮像素子。

[請求項10] 前記共有画素組を成す各画素は、前記光電変換部で生成された電荷を前記FDに転送するまで保持するメモリ部を有する

請求項２に記載の固体撮像素子。

[請求項11] 固体撮像素子が搭載された電子機器において、

前記固体撮像素子は、

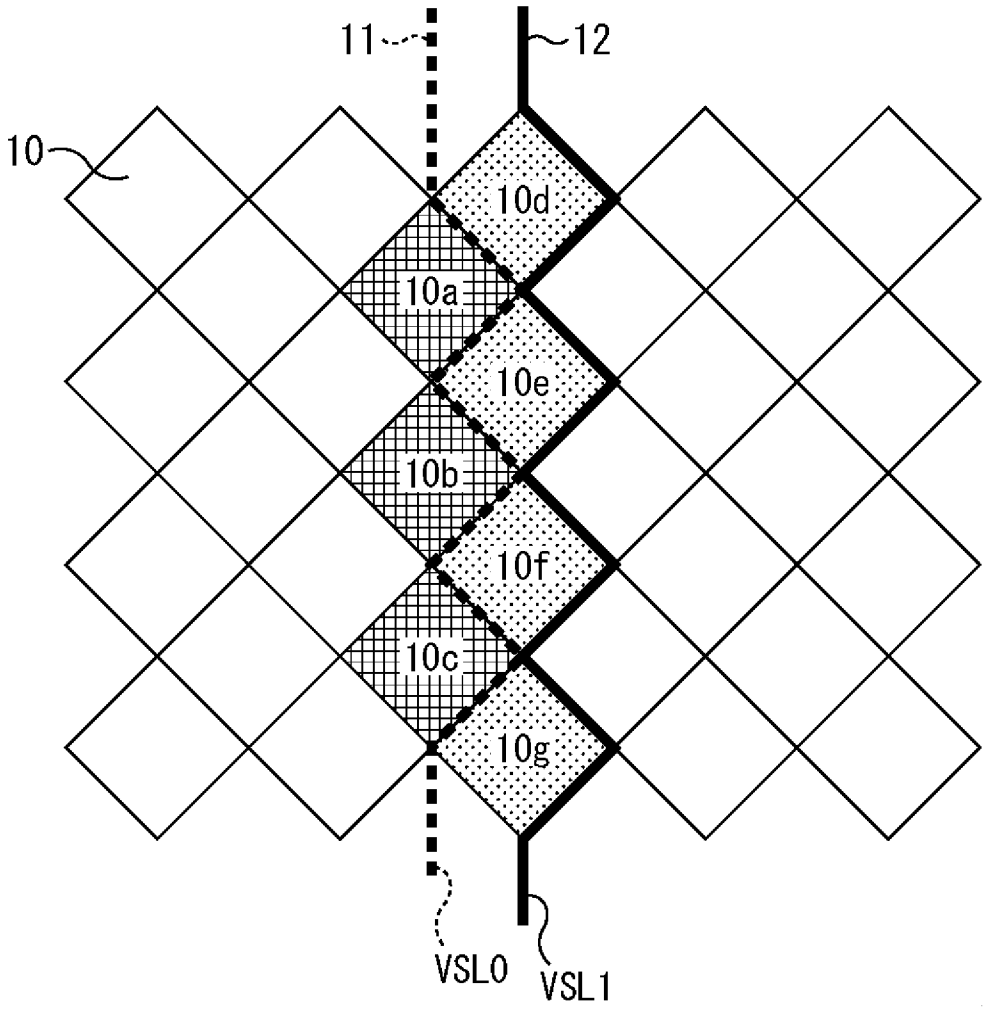
少なくともFD（フローティングディフュージョン）を共有する複数の画素から成る共有画素組が斜め方向に並べられている画素アレイと、

前記共有画素組を成す各画素の光電変換部を避けてジグザクに配線されている垂直信号線とを備え、

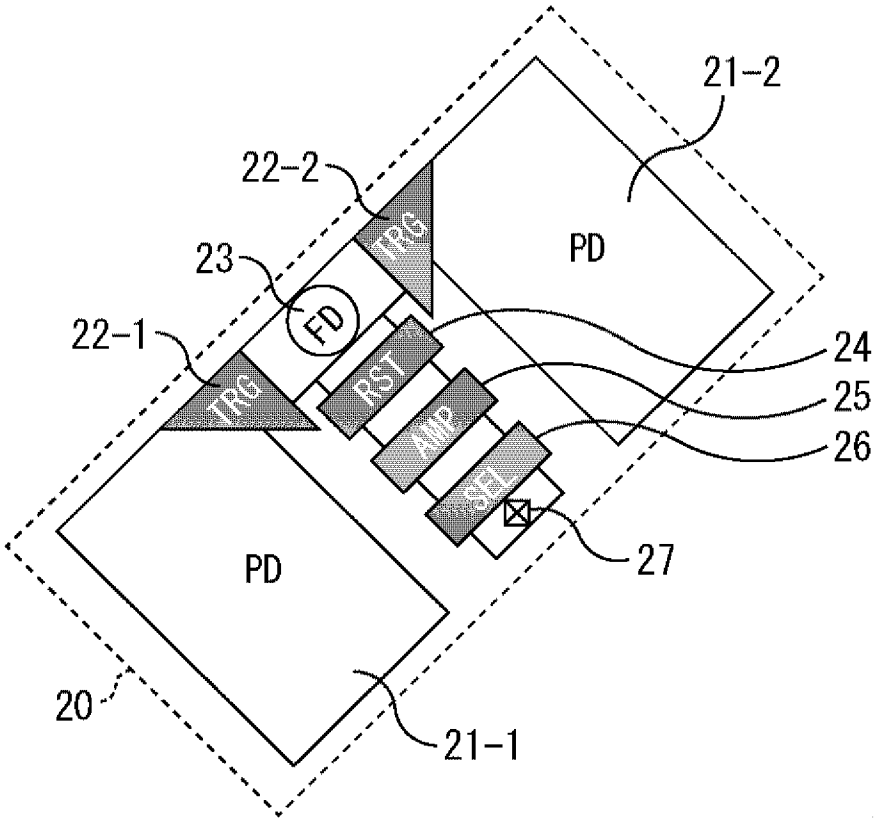
前記垂直信号線は、前記共有画素組との接続部において他の垂直信号線と接近するように配置されている

電子機器。

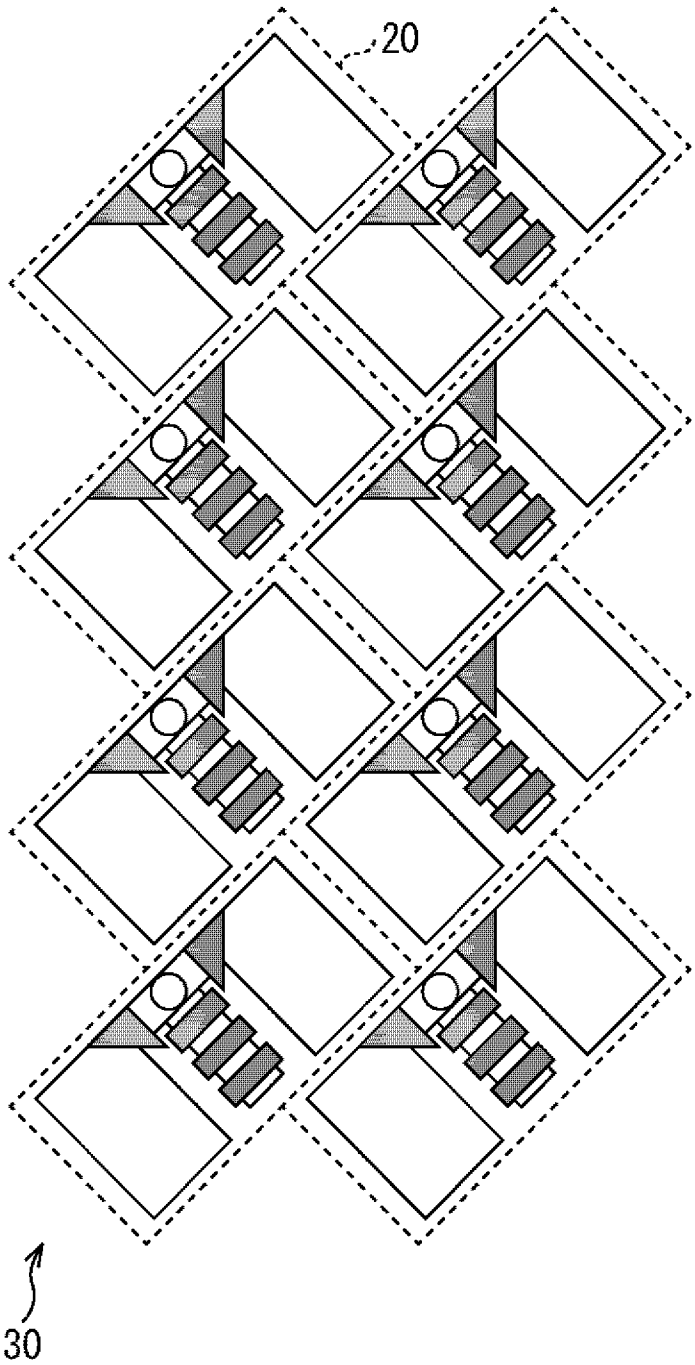
[図1]
FIG. 1



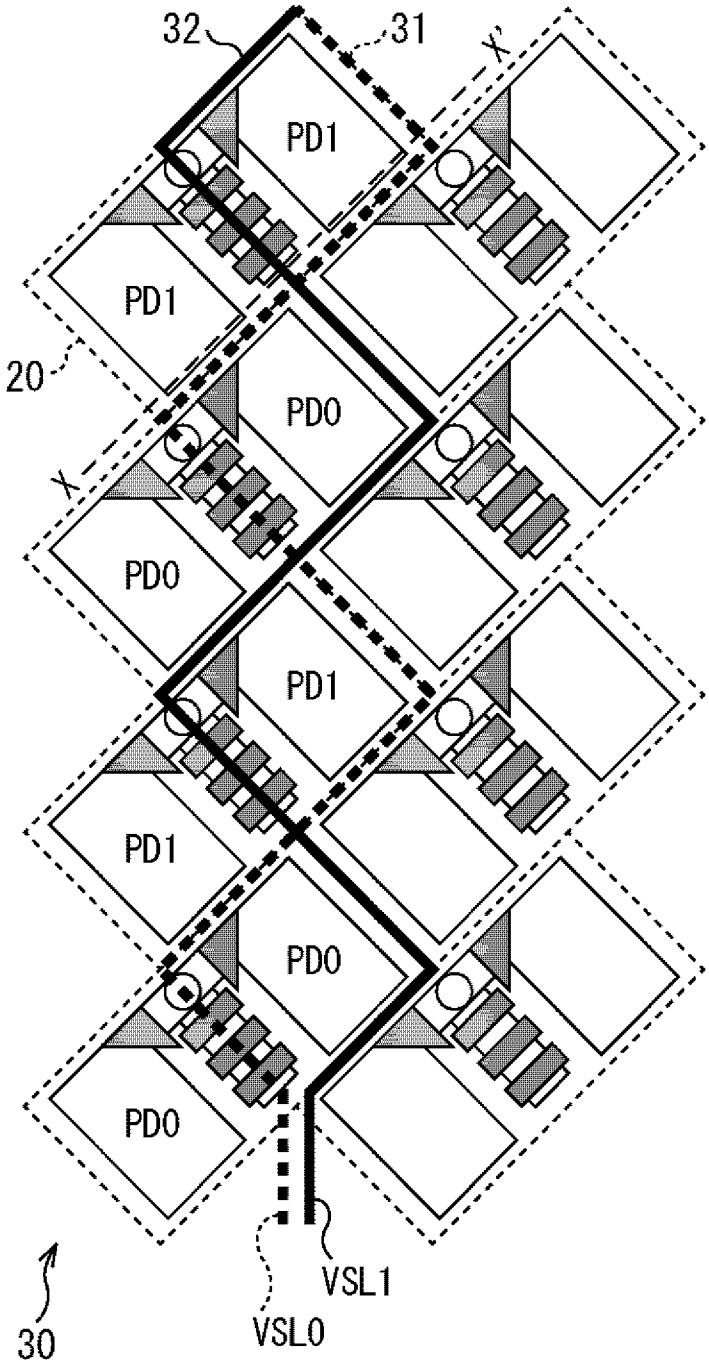
[図2]
FIG. 2



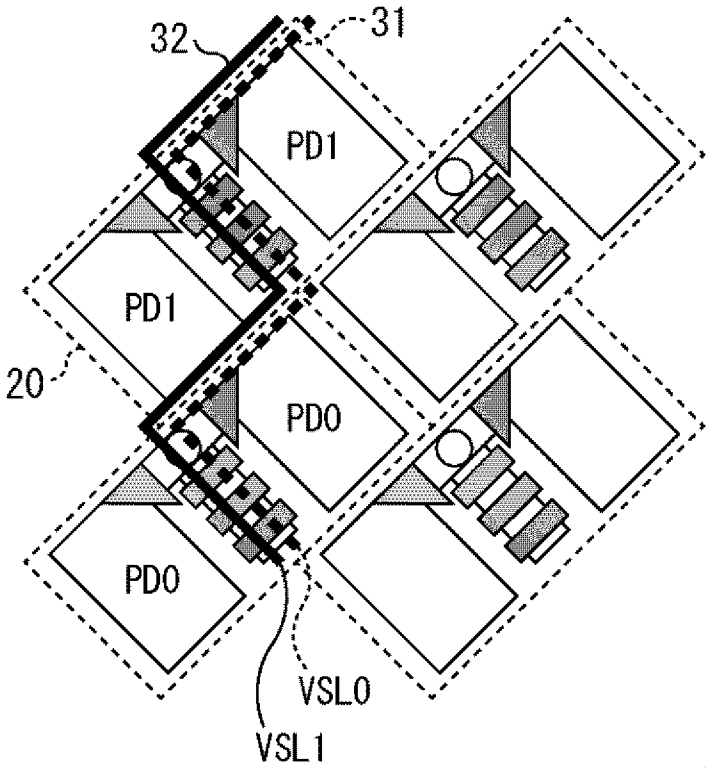
[図3]
FIG. 3



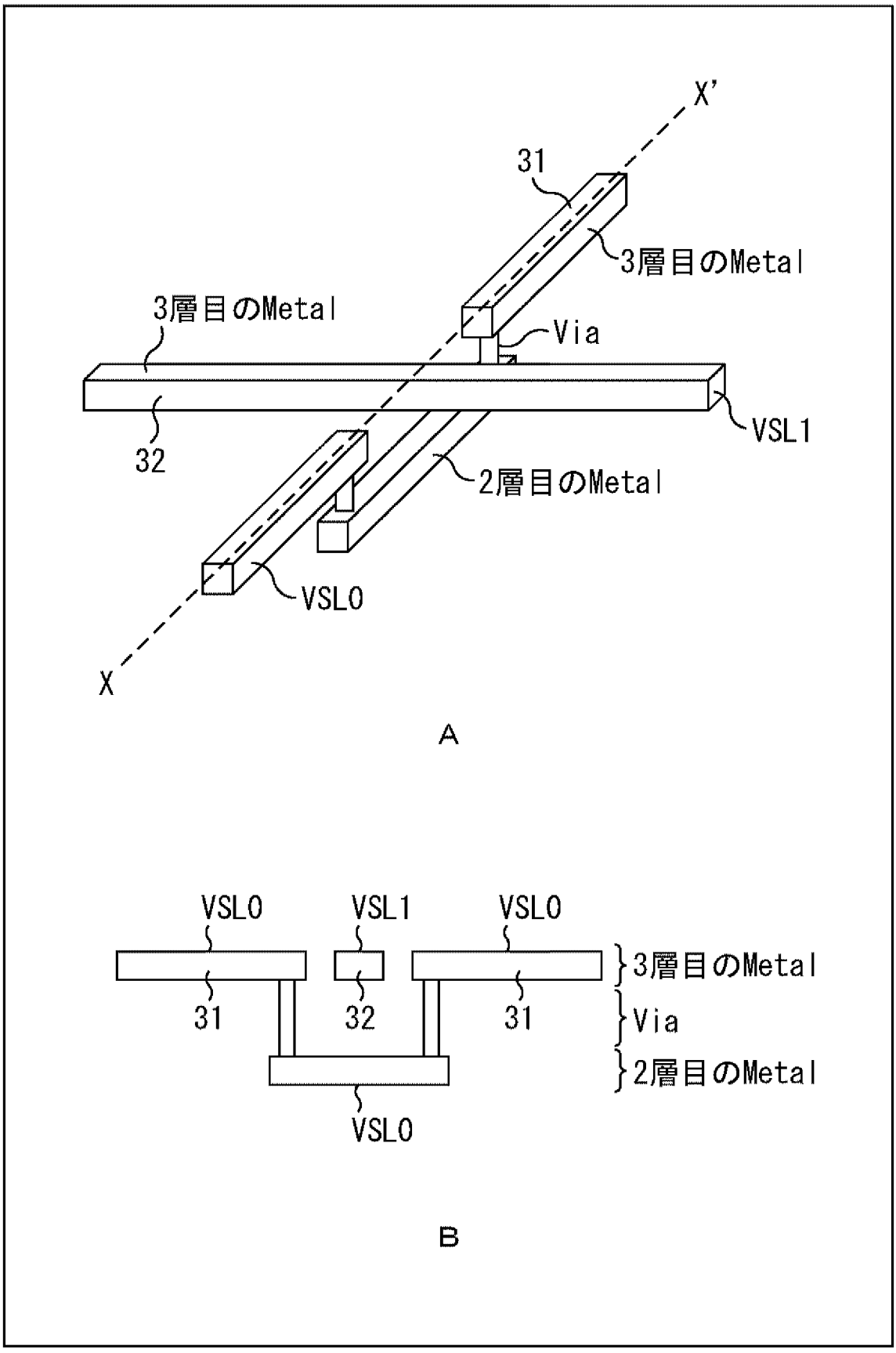
[図4]
FIG. 4



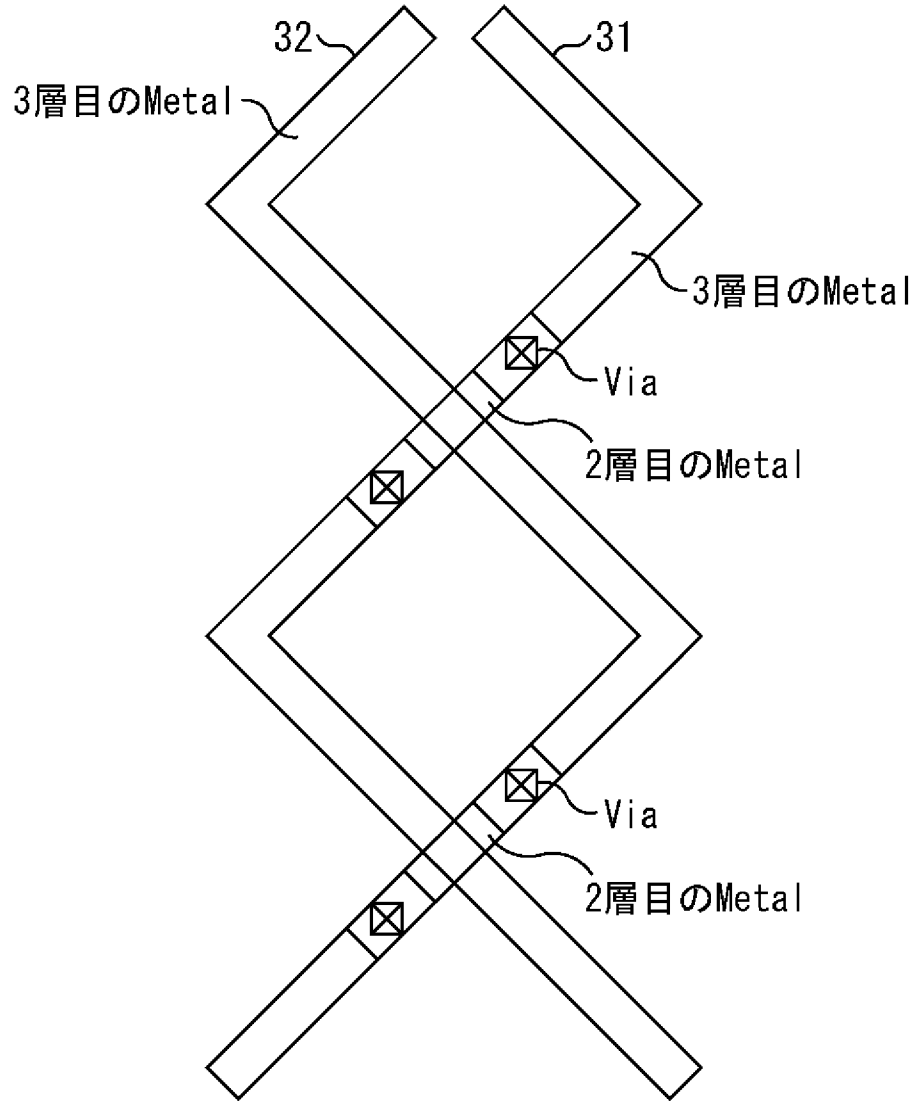
[図5]
FIG. 5



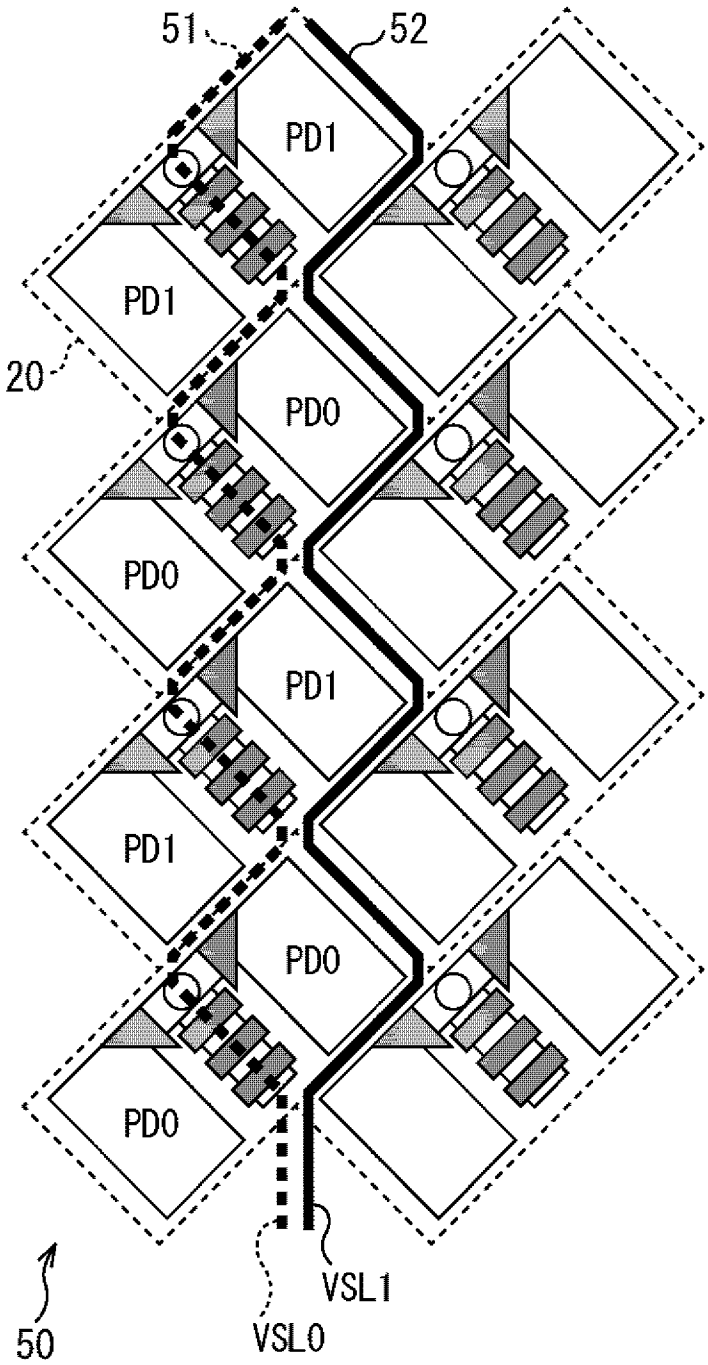
[図6]
FIG. 6


X'
31
3層目のMetal
3層目のMetal
Via
VSL1
32
2層目のMetal
VSL0
X
A
VSL0
VSL1
VSL0
3層目のMetal
31
32
31
Via
2層目のMetal
VSL0
B

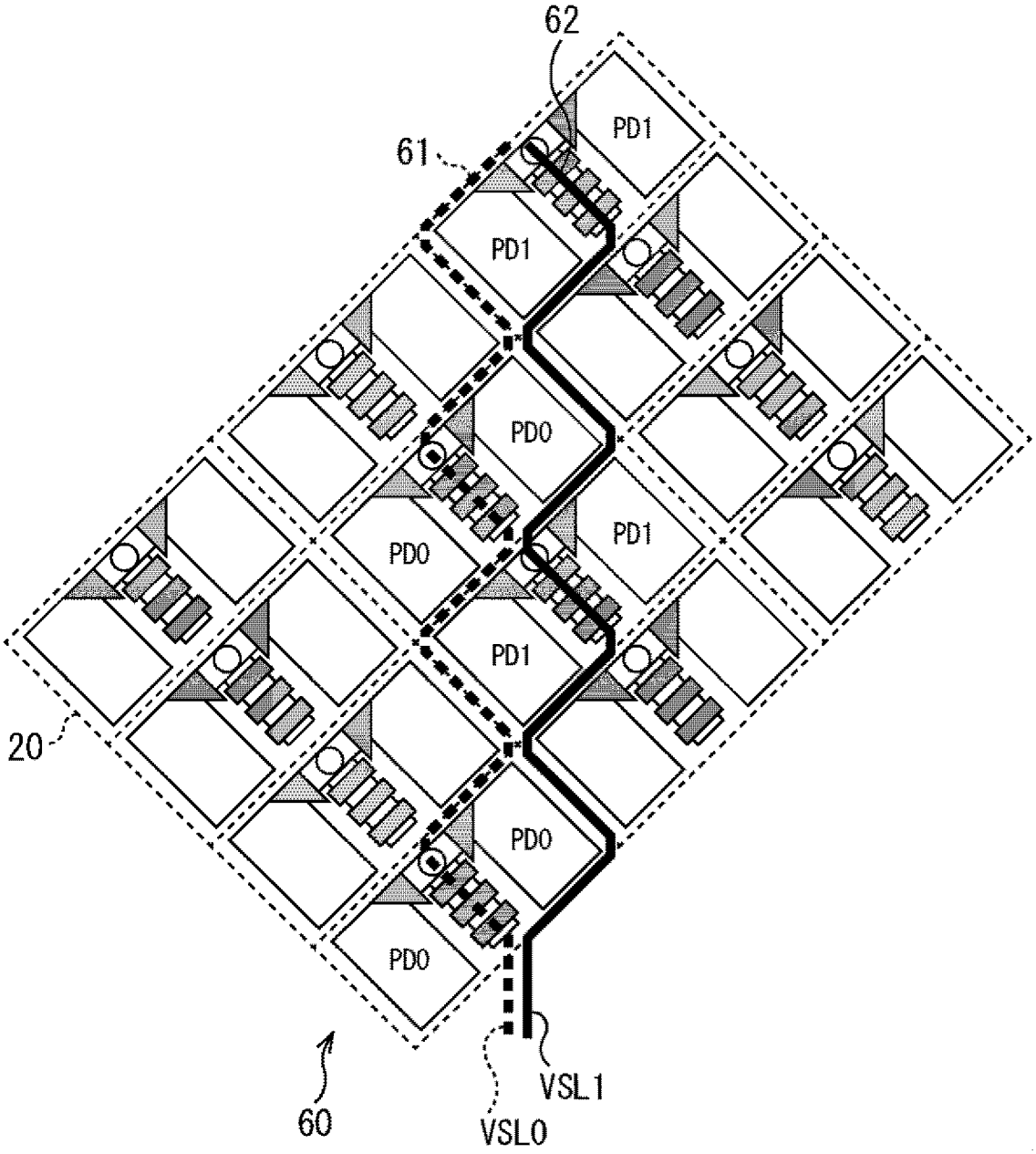
[図7]
FIG. 7



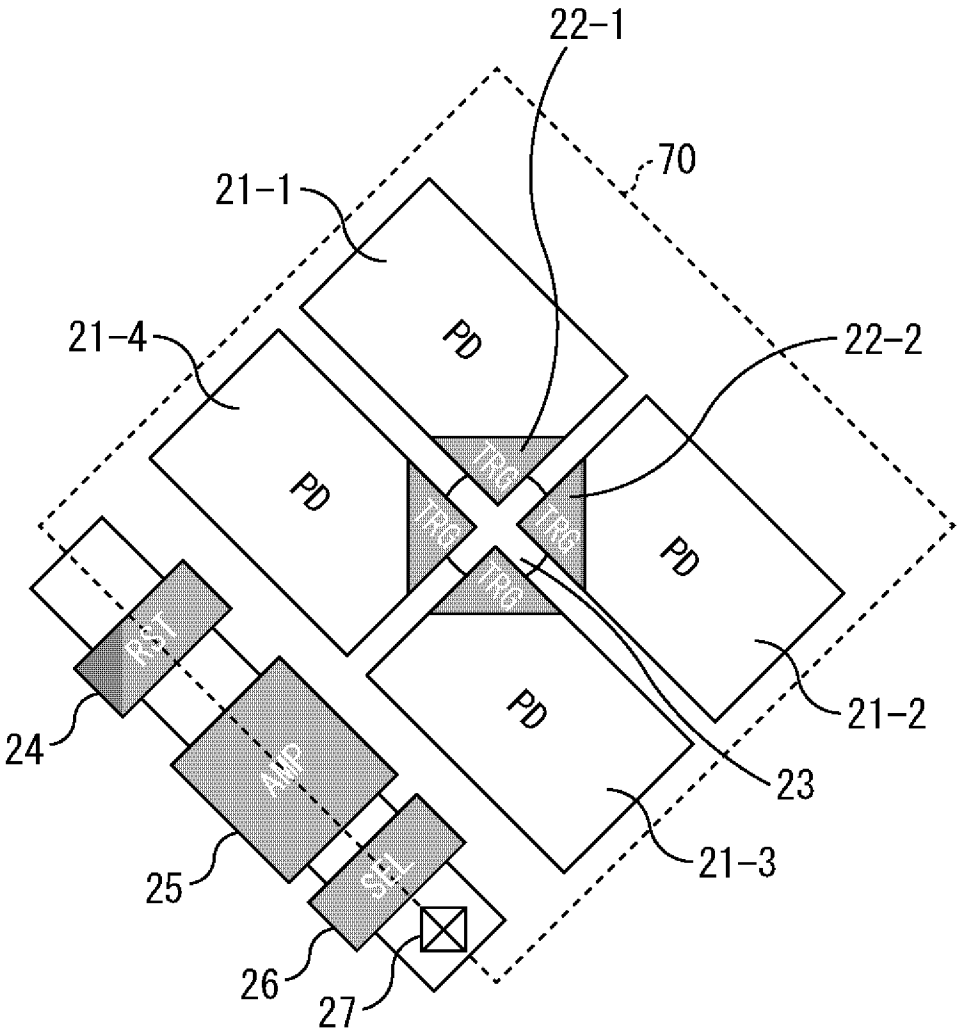
[図8]
FIG. 8



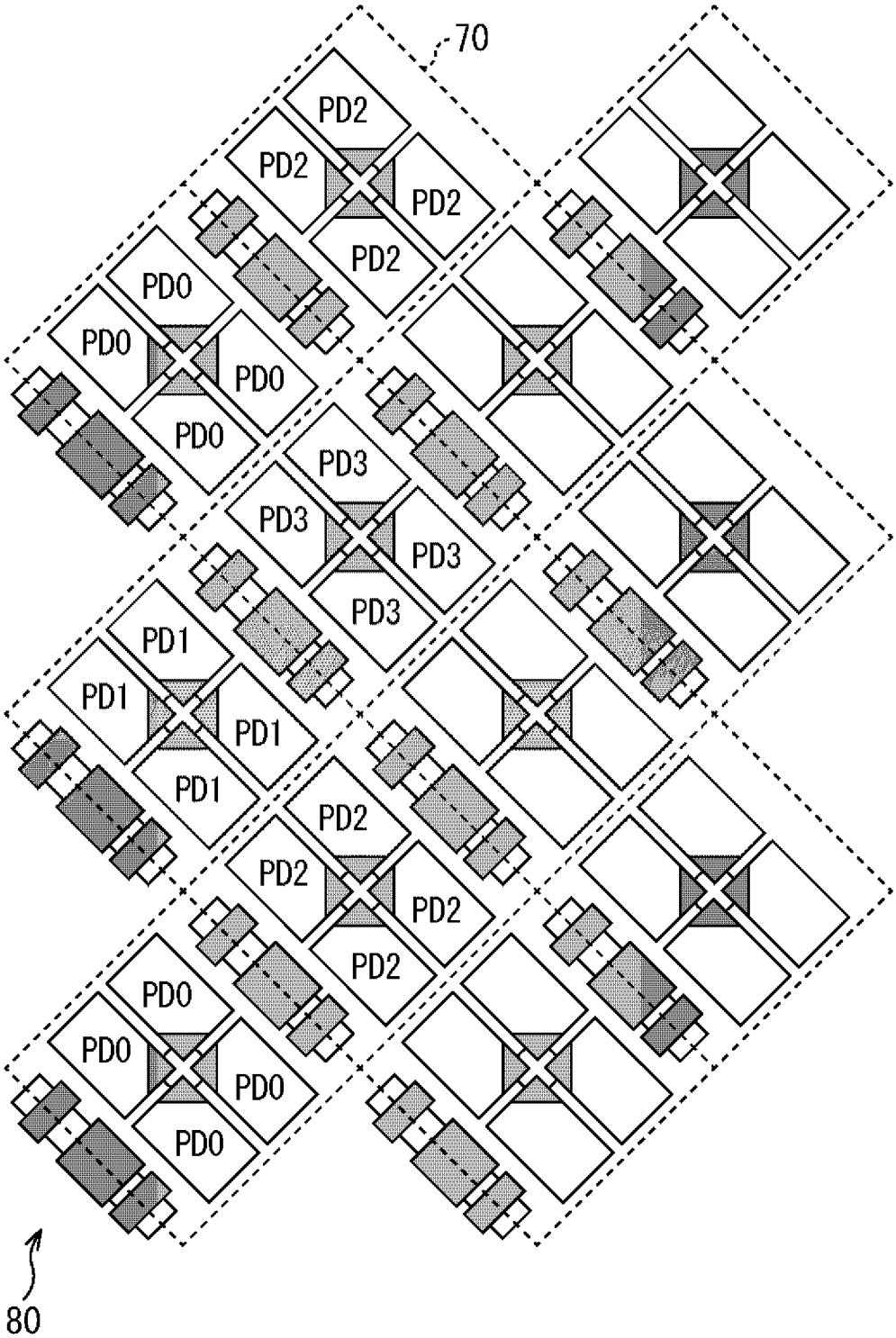
[図9]
FIG. 9



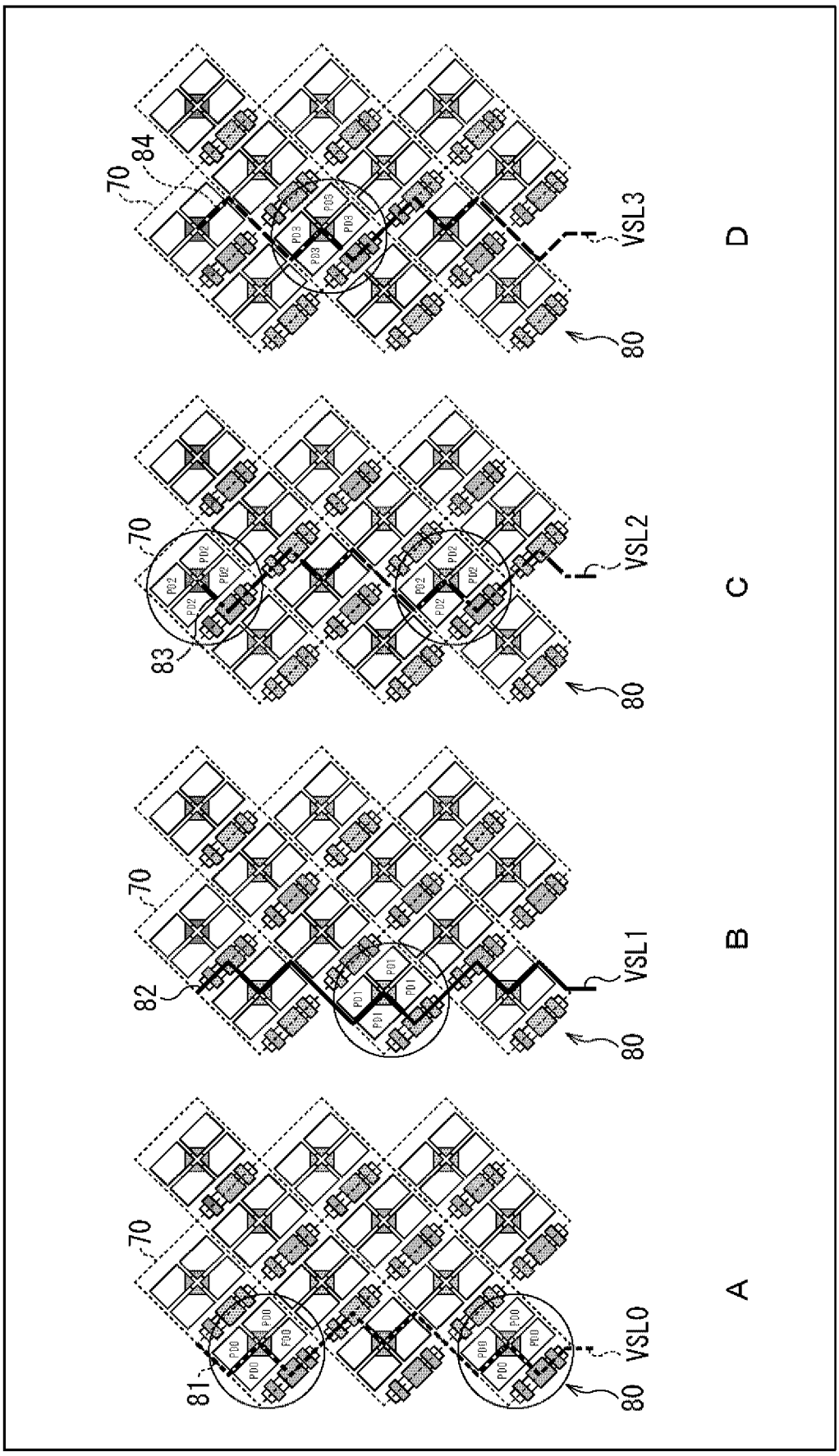
[図10]
FIG. 10


22-1
70
21-1
PD
21-4
22-2
PD
TRG
TRG
TRG
PD
RST
21-2
PD
24
AMP
23
21-3
25
SEL
26
27

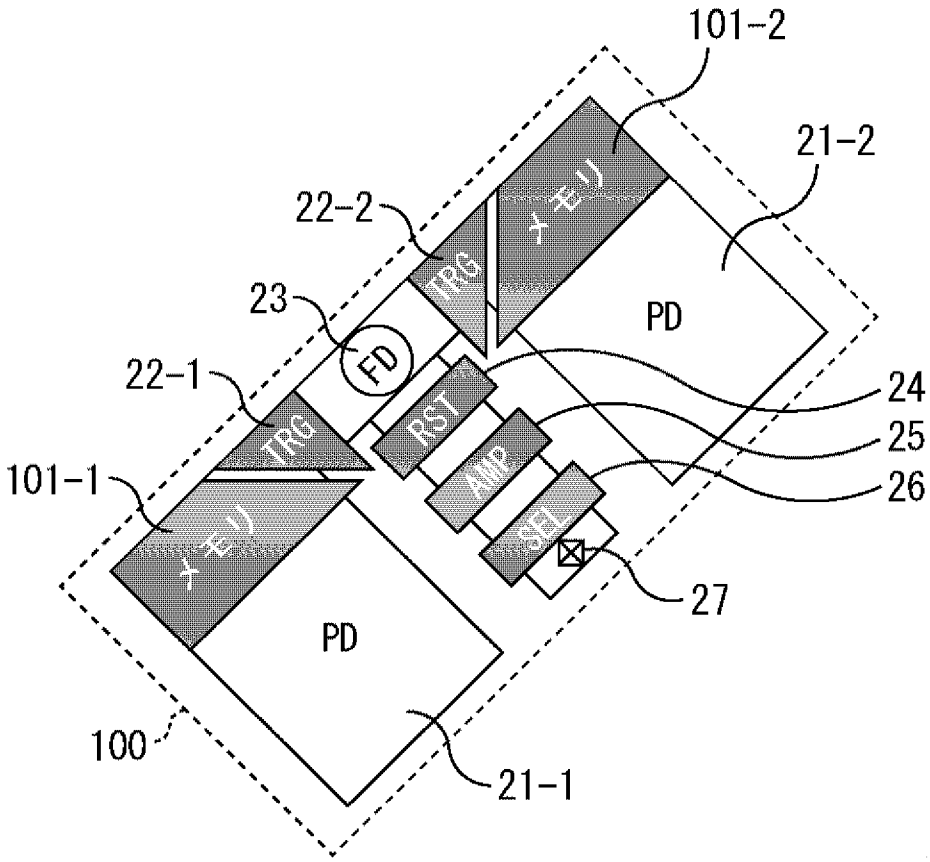
[図11]
FIG. 11


70
PD2
PD2
PD2
PD2
PD0
PD0
PD0
PD0
PD3
PD3
PD3
PD3
PD1
PD1
PD1
PD1
PD2
PD2
PD2
PD2
PD0
PD0
PD0
PD0
80

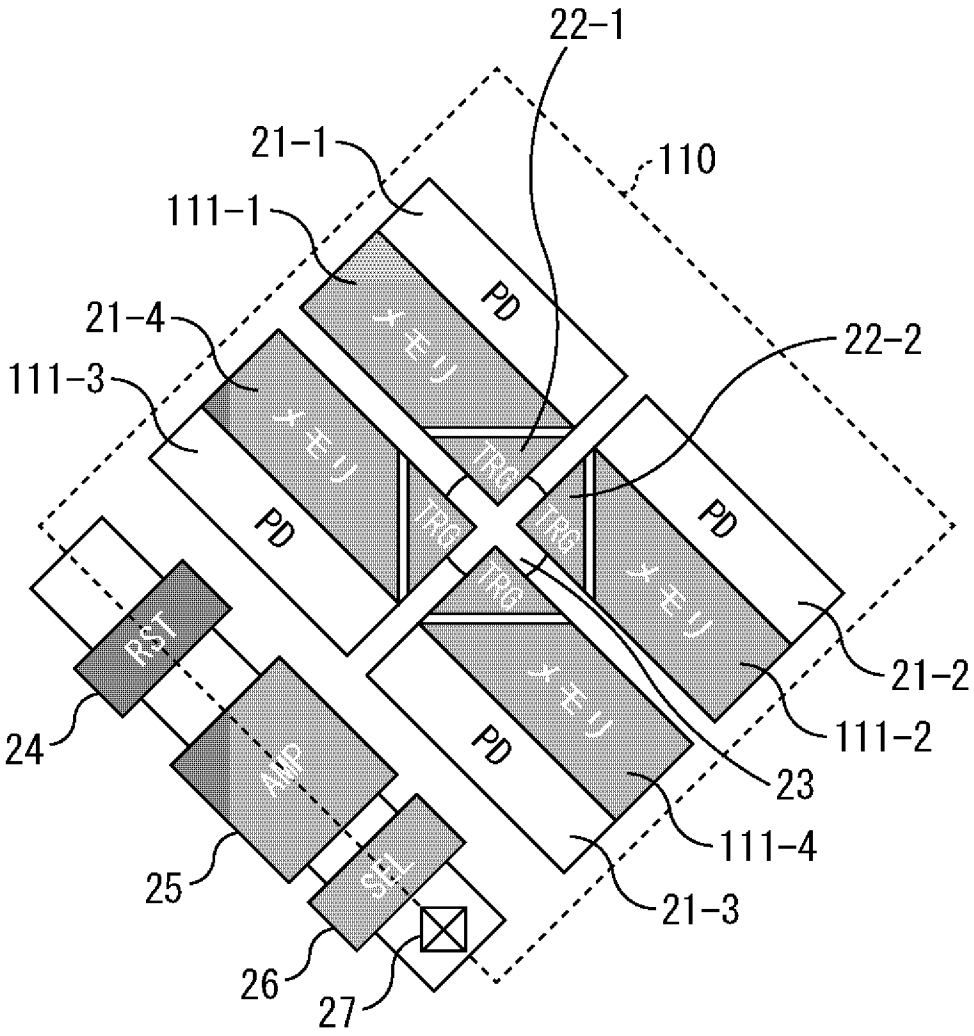
[図12]
FIG. 12


A
B
C
D
VSL0
VSL1
VSL2
VSL3
70
80
81
82
83
84
PD0
PD1
PD2
PD3
PD5
PD6

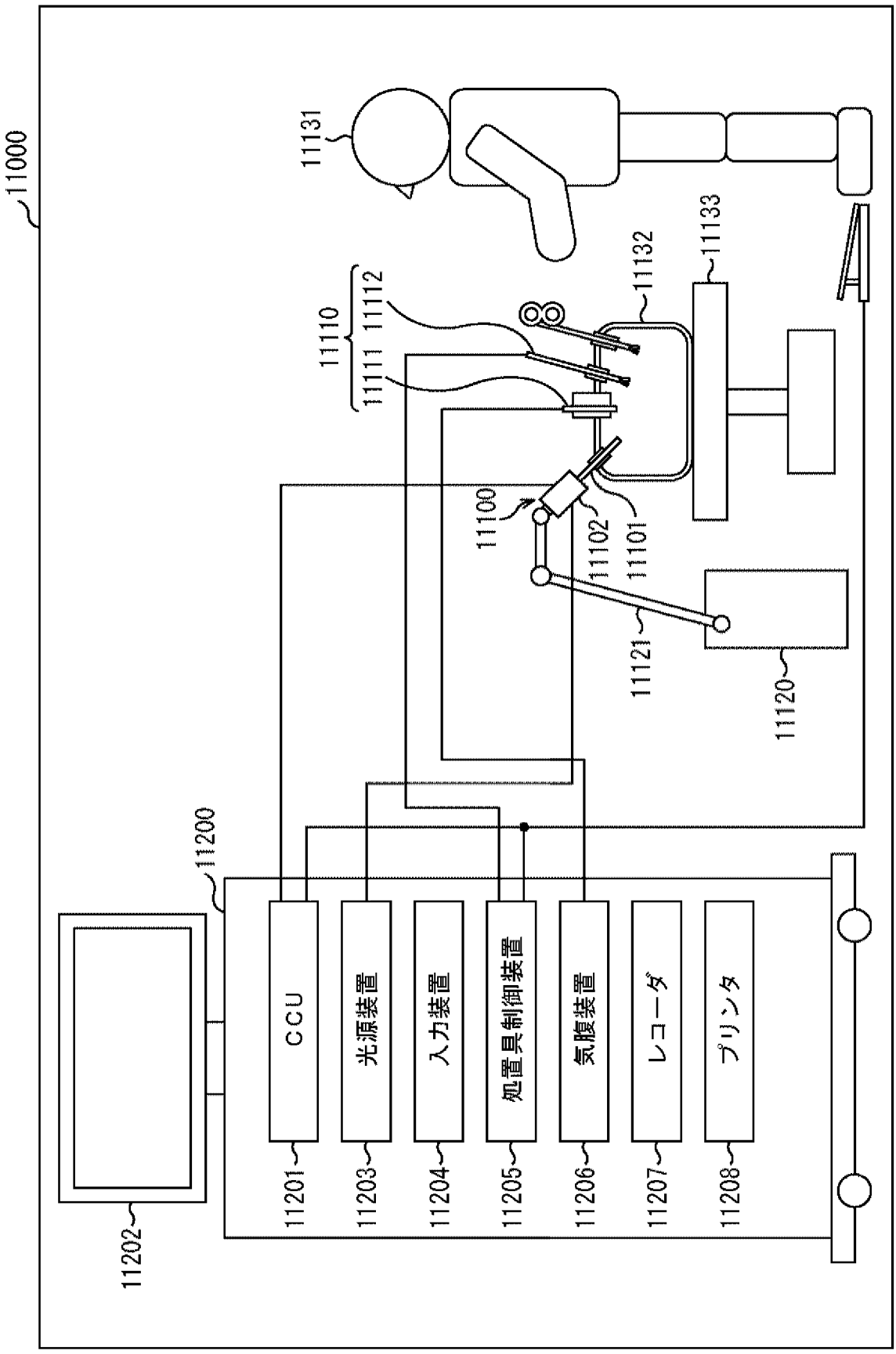
[図13]
FIG. 13


101-2
21-2
22-2
TRG
メモリ
23
FD
PD
22-1
TRG
RST
AMP
SEL
24
25
26
101-1
メモリ
PD
27
100
21-1

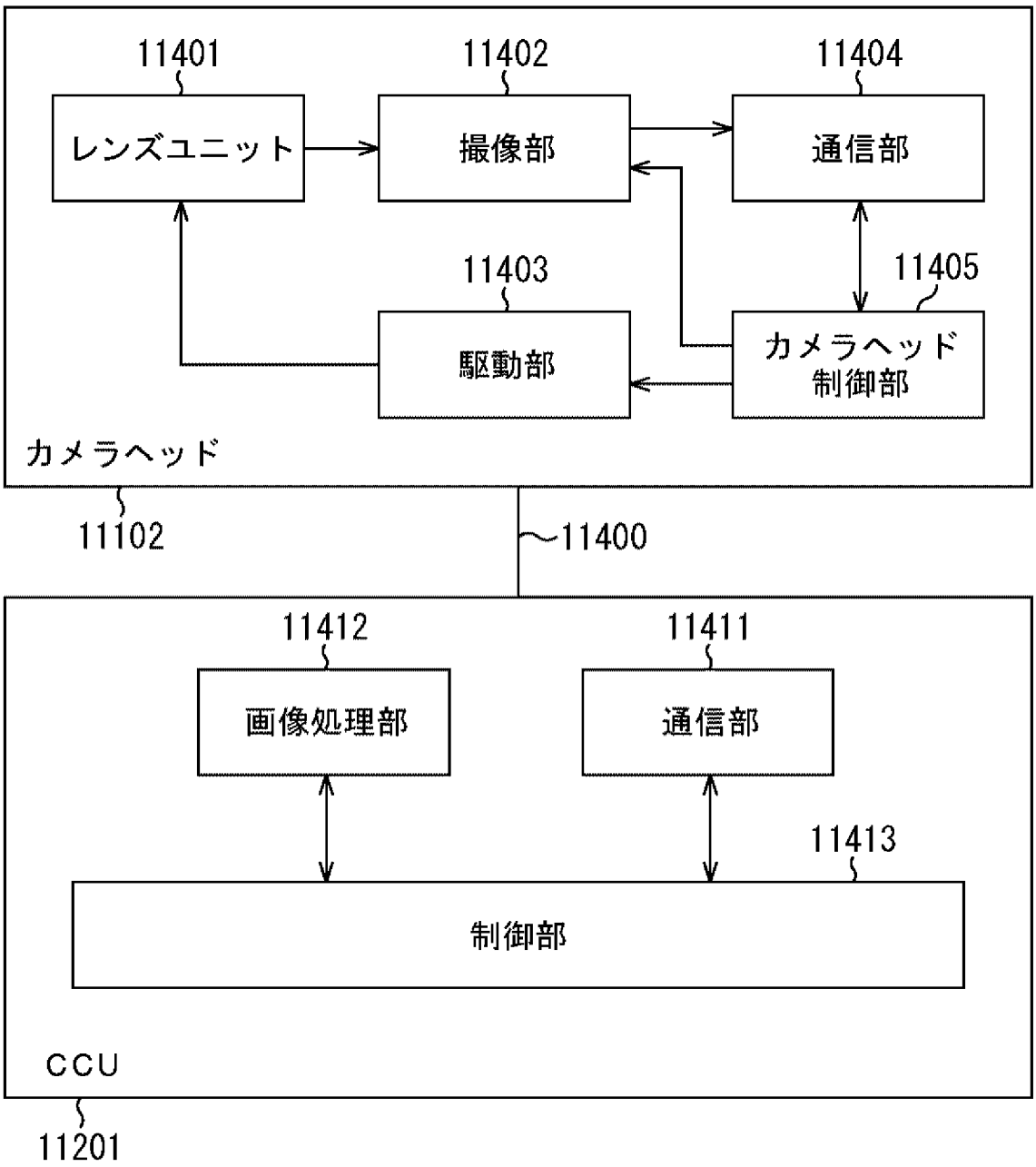
[図14]
FIG. 14


22-1
21-1
110
111-1
21-4
22-2
111-3
PD
メモリ
TRG
RST
AMP
SEL
21-2
24
111-2
23
111-4
25
21-3
26
27

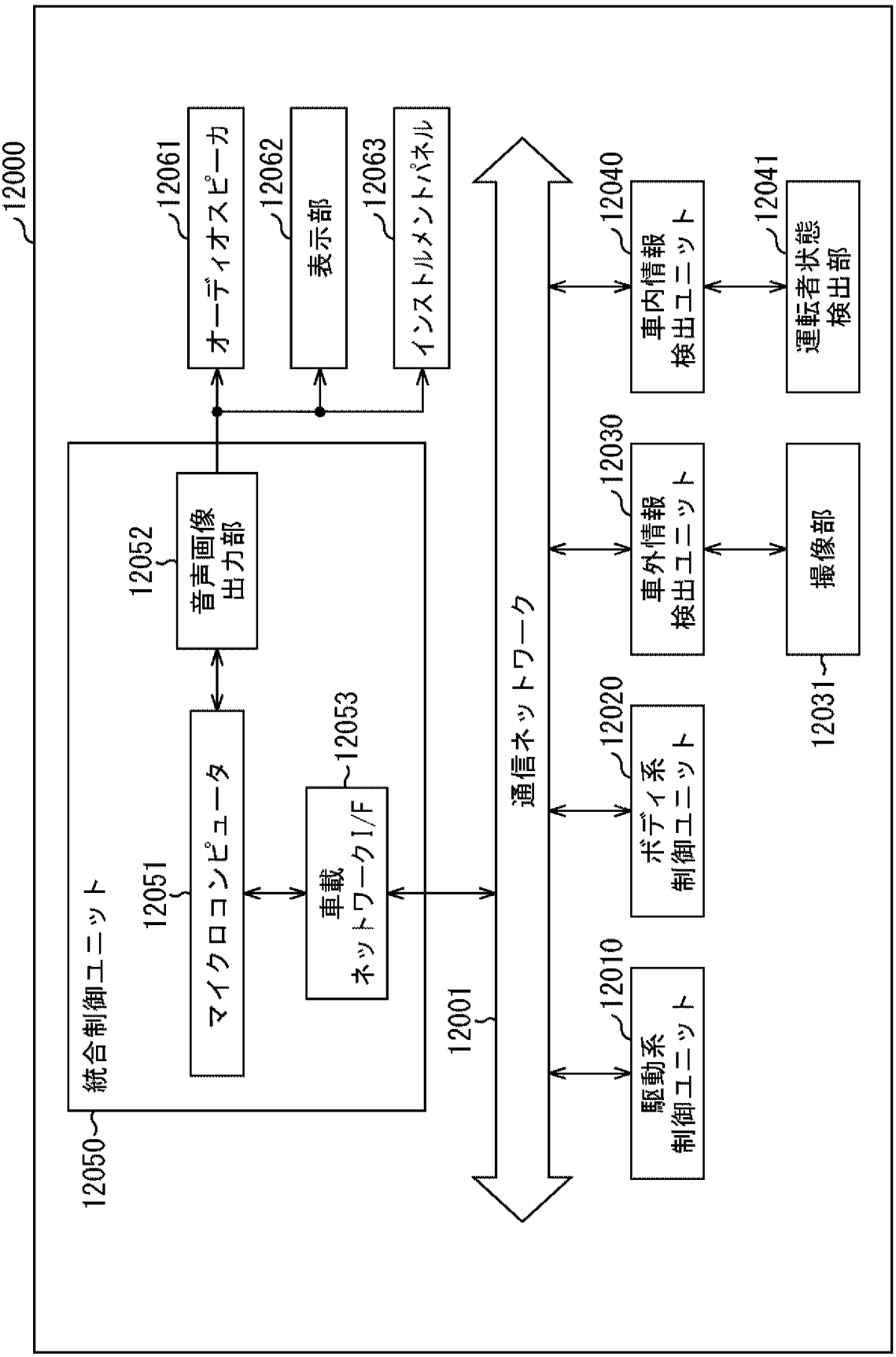
[図15]


11000
11131
11132
11133
11110
11111
11112
11100
11102
11101
11121
11120
11200
11202
CCU
光源装置
入力装置
処置具制御装置
気腹装置
レコーダ
プリンタ
11201
11203
11204
11205
11206
11207
11208

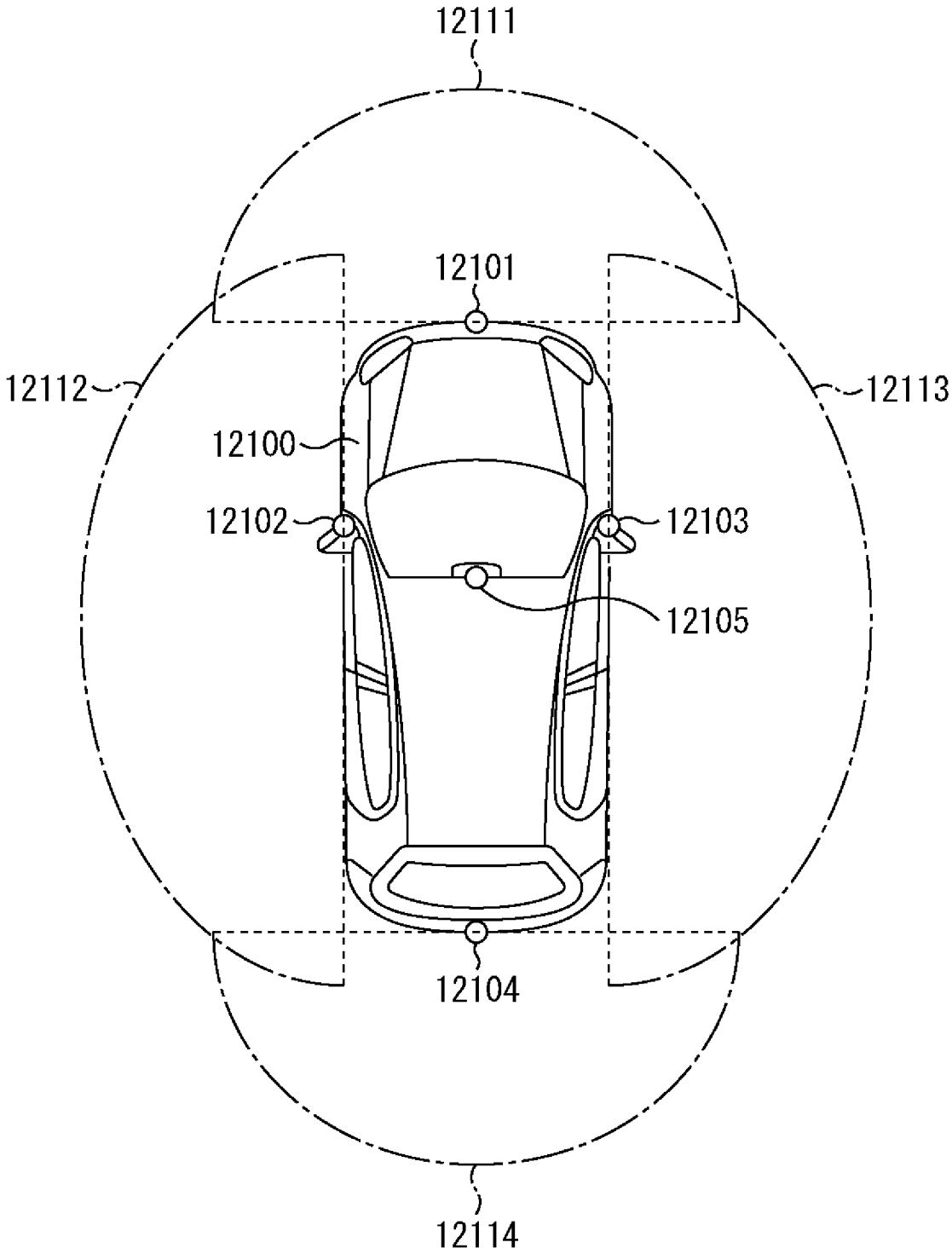
[図16]


11401
11402
11404
レンズユニット
撮像部
通信部
11403
11405
駆動部
カメラヘッド
制御部
カメラヘッド
11102
11400
11412
11411
画像処理部
通信部
11413
制御部
CCU
11201

[図17]


12000
12061
オーディオスピーカ
12062
表示部
12063
インストルメントパネル
12040
車内情報
検出ユニット
12041
運転者状態
検出部
12052
音声画像
出力部
12030
車外情報
検出ユニット
撮像部
12031
12053
車載
ネットワークI/F
12051
マイクロコンピュータ
12020
ボディ系
制御ユニット
12001
通信ネットワーク
12010
駆動系
制御ユニット
統合制御ユニット
12050

[図18]


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/3745(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)
Int.Cl. H01L27/146, H04N5/225, H04N5/3745

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2009-135319 A (SONY CORPORATION) 18 June 2009, paragraphs [0044]-[0051], [0055], [0056], fig. 4, 5, 7 & US 2009/0140304 A1, paragraphs [0063]-[0072], [0077], [0078] & EP 2065938 A2 & CN 101452942 A & KR 10-2009-0056846 A	1, 2, 4, 5, 9, 11 3, 8, 10 6, 7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28.03.2018	10.04.2018
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/JP2018/009150

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-86888 A (SONY CORPORATION) 28 April 2011, paragraphs [0024], [0025], fig. 2 & US 2010/0230583 A1, paragraphs [0224], [0225] & CN 101853866 A & KR 10-2010-0109400 A & TW 201106482 A	3
Y	JP 2016-76832 A (CANON INC.) 12 May 2016, paragraphs [0012], [0013], [0040], fig. 2, 4 & US 2016/0099268 A1, paragraphs [0035], [0036], [0063] & CN 105516553 A	8, 10
A	JP 2013-38312 A (FUJIFILM CORPORATION) 21 February 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2014-13794 A (CANON INC.) 23 January 2014, entire text, all drawings & US 2014/0009651 A1	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００９１５０

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, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/3745(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.　H01L27/146, H04N5/225, H04N5/3745

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	JP 2009-135319 A（ソニー株式会社）2009.06.18,［００４４］－［００５１］,［００５５］,［００５６］, 図４，５，７	1,2,4,5,9,11
Y	& US 2009/0140304 A1,[0063]-[0072],[0077],[0078] & EP 2065938 A2 & CN 101452942 A & KR 10-2009-0056846 A	3,8,10
A		6,7

☑　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	国際調査報告の発送日
２８．０３．２０１８	１０．０４．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｆ　３０３５
柴山　将隆
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

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
Y	JP 2011-86888 A（ソニー株式会社）2011.04.28, ［００２４］,［００２５］,図２ &US 2010/0230583 A1,[0224],[0225] & CN 101853866 A & KR 10-2010-0109400 A & TW 201106482 A	3
Y	JP 2016-76832 A（キヤノン株式会社）2016.05.12, ［００１２］,［００１３］,［００４０］,図２，４ & US 2016/0099268 A1,[0035],[0036],[0063] & CN 105516553 A	8,10
A	JP 2013-38312 A（富士フイルム株式会社）2013.02.21, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-11
A	JP 2014-13794 A（キヤノン株式会社）2014.01.23, 全文, 全図 & US 2014/0009651 A1	1-11