

(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9月8日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/150553 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *G03B 13/36* (2006.01)
G01C 3/06 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007894
- (22) 国際出願日: 2017年2月28日(28.02.2017)
- (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 2016-042682 2016年3月4日(04.03.2016) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 太郎(KATO Taro); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 五十嵐 一也(IGARASHI Kazuya); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 三木 崇史(MIKI Takafumi); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

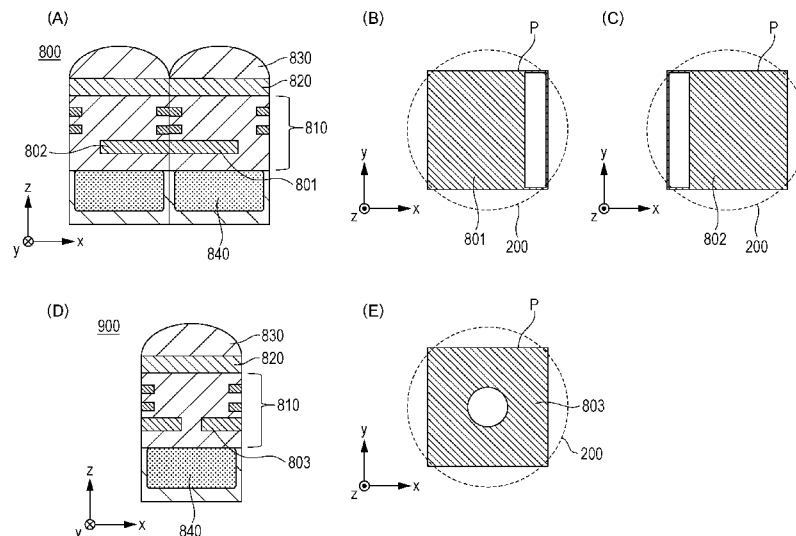
Tokyo (JP). 市川 武史(ICHIKAWA Takeshi); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 高木 章成(TAKAGI Akinari); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 阿部 琢磨, 外(ABE Takuma et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an image pickup device with which high ranging accuracy and deep depth of field can be achieved. The present invention includes: a first pixel provided with a first light-blocking member; and a second pixel provided with a second light-blocking member. These pixels carry out phase difference detection. A third pixel provided with a third light-blocking member carries out image pickup. A third opening of the third light-blocking member is disposed at the center part of the third pixel. In a prescribed direction, the length of the third opening is shorter than the length of a first opening of the first light-blocking member and that of a second opening of the second light-blocking member.

(57) 要約: 高い測距精度と深い被写界深度を両立させた撮像装置を提供することを目的とする。第1の遮光部材を備えた第1の画素と、第2の遮光部材を備えた第2の画素を有し、これらの画素は位相差検出を行う。第3の遮光部材を備えた第3の画素は撮像を行う。第3の遮光部材の第3の開孔部は第3の画素の中央部に配されている。所定の方向において、第3の開孔部の長さは、第1の遮光部材の第1開孔部の長さおよび第2の遮光部材の第2開孔部の長さよりも小さい。

WO 2017/150553 A1



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))

明 細 書

発明の名称 : 撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は距離測定が可能な撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、ビデオカメラや電子スチルカメラなどの撮像装置が広く一般に普及しており、これらのカメラには、CCDやCMOSイメージセンサなどが使用されている。また、撮影時のフォーカス調整を自動的に行うオートフォーカス（AF）機能を備える焦点検出画素が広く普及している。特許文献1には、一部が開口した遮光部材を画素に設けて、位相差方式によって焦点検出を行うことが記載されている。この位相差方式は、レンズの瞳上の異なる領域（瞳領域）を通過した光束による視差画像の位相差から、三角測距の原理でデフォーカス量や被写体までの距離を求めるものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-258586号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 車載用のカメラでは、自立移動用の情報取得を目的として、高い測距精度を保ちつつ、撮影画像の全体にわたりピンボケしないように被写界深度を深くした撮像装置が望まれている。しかし、特許文献1に記載された構成では、高い測距精度と深い被写界深度を両立させるための素子構成について十分な検討がなされていない。そこで、本発明では、特許文献1と比較して、高い測距精度と深い被写界深度を両立させた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

[0005] 本発明にかかる撮像装置は、基板の上に2次元状に配列された複数の画素

を有する撮像装置であって、第１の開口部を有する第１の遮光部材を備えた第１の画素と、第２の開口部を有する第２の遮光部材を備え、前記第１の画素に対して第１の方向に配され、前記第１の画素と共に位相差検出を行う第２の画素と、第３の開口部を有する第３の遮光部材を備え、撮像を行うための第３の画素と、を有し、前記第３の開口部は前記第３の画素の中央部に配されており、前記第１の方向に直交する方向である第２の方向において、前記第３の開口部の長さは、前記第１開口部の長さおよび前記第２開口部の長さよりも小さいことを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]実施形態１を説明する図である。
[図2]実施形態１を説明する図である。
[図3]実施形態１を説明する図である。
[図4]実施形態１を説明する図である。
[図5]実施形態２を説明する図である。
[図6]実施形態３と４を説明する図である。
[図7]比較例について説明する図である。
[図8]本発明に係る実施形態を説明する図である。
[図9]本発明に係る実施形態を説明する図である。
[図10]他の実施形態を説明する図である。
[図11]他の実施形態を説明する図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 図７において、符号７００は測距画素７００、符号７２０は撮像レンズの射出瞳、符号７３０は被写体を示したものである。図中、×方向を瞳分割方向とし、分割された射出瞳のそれぞれの領域を瞳領域７２１、７２２とする。図７では、２つの測距画素７００が示されており、右側の測距画素７００では、瞳領域７２１を通過した光は、遮光部材７０１によって反射または吸収されるため、光電変換部で検出されるのは、瞳領域７２２を通過した光となる。他方、左側の測距画素７００では、瞳領域７２２を通過した光は、遮

光部材 702 によって反射されるため、瞳領域 721 に対応した領域を通過した光が光電変換部で検出される。これにより、2つの視差画像を取得し、三角測距の原理を用いて距離計測を可能としている。

[0008] 通常、測距と撮像の両方が可能な画素は、光電変換部に入射する光束が通過する瞳領域 721、722 を合わせた領域が、瞳全面と等しくなるように構成されている。

[0009] しかしながら、測距精度の点からは、視差を大きくすることが求められるため、各視差に対応する瞳領域の重心間距離を長くとることが必要となる。

[0010] そこで、本発明では、瞳領域 721 と 722 の重心間距離を離すために、レンズの絞りを開いた状態、例えば開放 F 値、に設定して、瞳領域 721 と 722 の重心間距離（基線長）を大きくしている。また、瞳領域 721 と 722 と重心間距離を更に大きくするために、遮光部材の開口部を小さくして、この開口部が画素の端部に配される構成としている。図 8 はこのことを示したものであり、レンズの絞りを開いた状態で、遮光部材 801 の開口部と、遮光部材 802 の開口部のそれぞれを画素の端部に配されるように構成されている。この結果、図 8 における瞳領域 821 と、瞳領域 822 の重心間距離は、図 7 における瞳領域 721 と瞳領域 722 の重心間距離よりも長くなっている。

[0011] ところで、レンズの絞りを例えば開放 F 値に設定すると、被写界深度が浅くなり、撮像領域の全面でピントを合わせることが困難となる。このため、近いところから遠いところまでピンボケせずに撮影する必要がある車載用の撮像装置には望ましくない構成となってしまう。そこで、本発明では、撮像用に用いる光束が通過する瞳領域を光軸近傍に限定して小さくするために、x 方向および y 方向の両方で、遮光部材の開口部の大きさを小さくする。図 9 はこのことを示したものであり、撮像画素 900 の遮光部材 803 の開口部が占める領域が小さくなっており、遮光部材 803 の開口部は画素の中央付近に配されている。このように構成することによって、レンズの絞りを例えば開放 F 値に設定した場合であっても、被写界深度が浅くならない撮像装

置を提供することができる。すなわち、高い測距精度と深い被写界深度の両方を達成可能な撮像装置を提供することができる。以下、各実施形態について説明する。

[0012] (実施形態 1)

(撮像装置の全体的構成)

図 1 は、本発明に係る測距画素と撮像画素を有する撮像装置 100 のブロック図である。画素領域 121 と、垂直走査回路 122 と、2つの読み出し回路 123 と、2つの水平走査回路 124 と、2つの出力アンプ 125 を備えている。画素領域 121 以外の領域は周辺回路領域である。画素領域 121 には、多数の測距画素と撮像画素が 2 次元状に配列されている。周辺回路領域には、読み出し回路 123、例えば、列アンプ、相関二重サンプリング (CDS) 回路、加算回路等が設けられ、垂直走査回路 122 によって選択された行の画素から垂直信号線を介して読み出された信号に対して増幅、加算等を行う。水平走査回路 124 は、読み出し回路 123 から画素信号に基づく信号を順番に読み出すための信号を生成する。出力アンプ 125 は、水平走査回路 124 によって選択された列の信号を増幅して出力する。信号電荷として電子を用いる構成を例示するが、信号電荷として正孔を用いることも可能である。

[0013] (各画素の素子構成)

図 2 は、測距画素 800 と撮像画素 900 の断面図と平面図を示したものである。本実施形態では、信号電荷として電子を用いる場合であり、第 1 導電型を n 型、第 2 導電型を p 型とするが、ホールを信号電荷として用いてもよい。ホールを信号電荷として用いる場合には、信号電荷が電子の場合に対して各半導体領域の導電型を逆の導電型にすればよい。

[0014] 図 2 (A) は、測距画素 800 の断面図であり、図 2 (B) は測距画素 800 の平面図である。断面図で示した構成要素の一部を平面図では省略しており、断面図は平面図よりも抽象的に記載しているところもある。図 2 (A) に示すように、半導体基板に設けられた p 型半導体領域に不純物が導入さ

れることにより、 n 型半導体領域からなる光電変換部840が形成されている。半導体基板の上部には、配線構造810が形成されており、配線構造810の内部に遮光部材801（第1の遮光部材）と遮光部材802（第2の遮光部材）が設けられている。配線構造810の上には、カラーフィルタ820と、マイクロレンズ830が設けられている。

[0015] 配線構造810は、複数の絶縁膜と複数の配線を有する。絶縁膜を構成する層は、例えば酸化シリコン、BPSG、PSG、BSG、窒化シリコン、炭化シリコンである。また、配線は、銅、アルミニウム、タングステン、タンタル、チタン、ポリシリコンなどの導電材料が用いられる。

[0016] 遮光部材801と802は、配線部分と同じ材料を用いることができ、配線部分と遮光部材が同一の工程で作製することが可能である。図2（A）では、遮光部材は、複数の配線層のうち、最下層の配線層の一部として形成されているが、遮光部材は配線構造810のどの部分に形成されていても構わない。例えば、集光特性を向上させるために、導波路を設けた場合においては、導波路の上部に遮光部材を形成してもよく、遮光部材を最上層の配線層の一部として構成することや、遮光部材を最上層の配線層の更に上部に設けることも可能である。

[0017] カラーフィルタ820はR、G、B、あるいはC、M、Yの光を透過するフィルタである。カラーフィルタ820はRGBあるいはCMYの波長の光を透過する白色のフィルタやIRのフィルタであってもよい。特に、測距を行う場合には、色を識別する必要がないため、測距用の画素には白色のフィルタを用いれば、感度が向上する。カラーフィルタ820を複数種類用いて、カラーフィルタ間に段差ができる場合には、カラーフィルタ820の上に平坦化層を設けてもよい。

[0018] マイクロレンズ830は樹脂などの材料を用いて形成される。遮光部材801を有する画素と、遮光部材802を有する画素と、遮光部材803を有する画素には、それぞれ別のマイクロレンズが配されている。測距と撮像で最適なマイクロレンズの形状が異なる場合には、測距用の画素と撮像用の画

素に設けるマイクロレンズの形状を異ならしめてもよい。

[0019] 図2(B)は、図2(A)で右側に配置されている測距画素800の平面図であり、図2(C)は、図2(B)で左側に配置されている測距画素800の平面図である。図2(B)と(C)に示すように、遮光部材801の開口部は画素P(第1の画素)の一方の端部に配されている。また、遮光部材802の開口部は異なる画素P(第2の画素)の端部に設けられている。遮光部材801の開口部と遮光部材802の開口部は、互いに逆側の端部に設けられており、x方向(第1の方向)が位相差検出方向となる。遮光部材801の開口部を通過した入射光から得られた信号と、遮光部材802の開口部を通過した入射光から得られた信号に基づいて、距離計測が行われる。なお、例えば、1つのマイクロレンズが設けられている領域が1画素であると画定することもできる。

[0020] 図2(D)は、撮像素素900の断面図であり、図2(E)は撮像素素900の平面図である。遮光部材803は、遮光部材801および802と同様の材料である。

[0021] また、図2(E)に示すように、遮光部材803(第3の遮光部材)の開口部は、画素P(第3の画素)の中央部に設けられている。また、図2(B)および(C)と、図2(E)を比較すると、x方向に直交する方向であるy方向(第2の方向)に関して、遮光部材803の開口部の長さは、遮光部材801の開口部の長さおよび遮光部材802の開口部の長さよりも小さい。例えば、y方向において、遮光部材803の開口部の長さは、遮光部材801の開口部の長さおよび遮光部材802の開口部の長さの $1/3$ 以下である。また、例えば、x方向において、遮光部材803の開口部の幅は、画素Pの幅に対して $1/3$ 以下である。さらに、例えば、遮光部材803の開口部の面積は、遮光部材801の開口部の面積と遮光部材802の開口部の面積の和よりも小さい。このような構成により、瞳領域を光軸近傍に限定し、瞳領域を小さくすることができる。

[0022] x方向に関して、遮光部材801の開口部と遮光部材802の開口部の幅

は、遮光部材 803 の開口部の幅よりも小さい。すなわち、遮光部材 801 の開口部と遮光部材 802 の開口部は共に、画素の片側に寄った構成となっている。これにより、遮光部材 801 を有する画素の瞳領域と、遮光部材 802 を有する画素の瞳領域の重心間距離を広げることができる。例えば、 x 方向において、遮光部材 801 の開口部の幅と遮光部材 802 の開口部の幅は、画素 P の幅に対して $1/4$ 以下である。

[0023] 図 2 (B)、(C)、(E) において、符号 200 はマイクロレンズ 830 の外縁を示すものである。マイクロレンズと各遮光部材の開口部との関係について、図 3 を用いて説明を行う。

[0024] 図 3 は、画素領域 121 に配されているマイクロレンズを模式的に示すものである。 x 方向 (第 1 の方向) には、マイクロレンズが 1 次元的に複数配されている。これをマイクロレンズ群という。また、第 1 の方向に直交する y 方向 (第 2 の方向) に沿って、複数のマイクロレンズ群が配されることにより、2 次元的に複数のマイクロレンズが配されている。これをマイクロレンズアレイという。複数のマイクロレンズのそれぞれは、外縁 200 を有する。また、複数のマイクロレンズのそれぞれは、中心を有する。また、これらのマイクロレンズは、第 1 の端部と、中心を挟んで x 方向に配された第 2 の端部を有する。複数のマイクロレンズには、平面視において、複数の開口部が重なるように配置されている。例えば、図 3 において、符号 320、符号 360、符号 380 は、マイクロレンズの第 1 の端部に重なるように配置された第 1 の遮光部材の開口部を模式的に示したものである。また、符号 310、符号 350、符号 390 は、マイクロレンズの第 2 の端部に重なるように配置された第 2 の遮光部材の開口部を模式的に示したものである。さらに、符号 330、符号 340、符号 370、符号 400 は、マイクロレンズの中心に重なるように配置された第 3 の遮光部材の開口部を模式的に示したものである。このように、各マイクロレンズには、マイクロレンズの各位置に対応して、第 1 の遮光部材の開口部、第 2 の遮光部材の開口部、第 3 の遮光部材の開口部の少なくともいずれかが配置されている。

[0025] 以上説明した構成によれば、高い測距精度と深い被写界深度の両方を達成可能な撮像装置を提供することができる。

[0026] (実施形態1の変形例)

図4は、本実施形態の変形例を示したものである。図4(A)は、測距画素800の平面図である。このように、遮光部材802の開口部は矩形状ではなく、楕円形であってもよい。また、図4(B)、4(C)は、撮像画素900の平面図である。このように、遮光部材803の開口部は矩形状であっても、楕円形状であってもよい。また、遮光部材803の開口部は、四角形だけでなく、五角形や八角形などの多角形であってもよい。

[0027] (実施形態2)

図5(A)は測距画素800の断面図、図5(B)は撮像画素900の断面図を示したものである。本実施形態では、導波路400が配線構造810の内部に設けられている。導波路400は、配線構造810が有する絶縁層の屈折率よりも高い屈折率を有する材料によって構成されている。また、遮光部材801と802が、画素領域の配線層の第1層目ではなく、導波路400よりも上層に設けられている。ここで、画素領域とは、光電変換部、転送トランジスタ、増幅トランジスタ等が設けられている領域である。また、周辺領域とは、画素領域の周囲に配されている画素領域以外の領域のことである。周辺領域における配線層を形成する工程と同一工程で、画素領域における遮光部材801と802を形成してもよい。また、本実施形態では、1つの画素に複数の光電変換部、すなわち、光電変換部841と光電変換部842が設けられている。例えば、図5(A)の右側に配されている測距画素800において、光電変換部842のみから信号を読み出せば、両方の光電変換部841および842から信号を読み出すよりも、測距精度を向上させることが可能である。図5(A)に示すように、x方向(第1の方向)において、遮光部材801の開口部の幅は、光電変換部841の幅および光電変換部842の幅よりも小さい。同様に、遮光部材802の開口部の幅も、光電変換部841の幅および光電変換部842の幅よりも小さい。さらに、図

5 (B) に示すように、遮光部材 803 の開口部の幅も、光電変換部 841 の幅および光電変換部 842 の幅よりも小さい。

[0028] (実施形態 3)

図 6 (A) と (B) は、測距画素 800 の平面図と断面図である。図 2 および図 4 で示した測距画素は、遮光部材の開口部が 1 つの画素について 1 つであったが、本実施形態では、遮光部材 804 には 2 つの開口部が設けられている。また、2 つの開口部に対応して、光電変換部 841 と 842 が設けられている。図 6 (B) に示すように、x 方向 (第 1 の方向) において、遮光部材 804 の第 1 の開口部と第 2 の開口部の幅は、光電変換部 841 と 842 の幅よりも小さい。撮像素素については、図 2 (D) および (E) で説明した素子を用いてもよいし、また、図 2 (D) および (E) の光電変換部として、2 つの光電変換部を設けた素子を用いてもよい。

[0029] (実施形態 4)

図 6 (C) と (D) は、測距機能と撮像機能の両方を有する画素の平面図と断面図である。遮光部材 805 の中央部には撮像用に用いる 1 つの開口が設けられている。また、遮光部材 805 の両端部には、2 つの開口が設けられている。また、合計 3 つの開口部に対応して、光電変換部 841、842、843 が設けられている。図 6 (D) において、x 方向 (第 1 の方向) において、遮光部材 805 の第 1 から第 3 の開口部の幅は、光電変換部 841 から 843 の幅よりも小さい。

[0030] (その他の実施形態)

上記実施形態では、表面照射型の撮像装置を例示して説明したが、本発明は裏面照射型の撮像装置にも適用可能である。また、上記実施形態では、半導体領域からなる光電変換部を用いたが、有機化合物を含む光電変換層を光電変換部として用いてもよい。この場合、画素電極と対向電極で光電変換層を挟持し、透明電極からなる対向電極の上に上記で説明した遮光部材を形成すればよい。

[0031] 〈撮像システムの実施形態〉

本実施形態は、上記実施形態で説明した測距画素および撮像画素を含む撮像装置を用いた、撮像システムの実施形態である。撮像システムとしては、例えば車載カメラがある。

[0032] 図10は、撮像システム1の構成を示している。撮像システム1には、撮像光学系11である撮像レンズが装着される。撮像光学系11は、レンズ制御部12によって焦点位置を制御する。絞り13は、絞りシャッタ制御部14と接続され、絞りの開口径を変化させて光量調節を行う。撮像光学系11の像空間には、撮像光学系11により結像された被写体像を取得するために撮像装置10の撮像面が配置される。CPU15はコントローラであり、カメラの種々の動作の制御を司る。CPU15は、演算部、ROM、RAM、A/Dコンバータ、D/Aコンバータおよび通信インターフェイス回路等を有する。CPU15は、ROMに記憶されたコンピュータプログラムに従ってカメラ内の各部の動作を制御し、被写体との距離測定、撮像光学系の焦点状態の検出（焦点検出）を含むAF、撮像、画像処理および記録等の一連の撮影動作を実行させる。CPU15は、信号処理手段に相当する。撮像装置制御部16は、撮像装置10の動作を制御するとともに、撮像装置10から出力された画素信号（撮像信号）をCPU15に送信する。画像処理部17は、撮像信号に対して γ 変換やカラー補間等の画像処理を行って画像信号を生成する。画像信号は液晶表示装置（LCD）等の表示部18に出力される。操作スイッチ19によってCPU15が操作され、着脱可能な記録媒体20に撮影済み画像が記録される。

[0033] <車載撮像システムの実施形態>

図11は、車載カメラに関する撮像システムの一例を示したものである。撮像システム1000は、本発明に係る測距画素および撮像画素を含む撮像システムである。撮像システム1000は、撮像装置1010により取得された複数の画像データに対し、画像処理を行う画像処理部1030と、撮像システム1000により取得された複数の画像データから視差（視差画像の位相差）の算出を行う視差算出部1040を有する。また、撮像システム1

000は、算出された視差に基づいて対象物までの距離を算出する距離計測部1050と、算出された距離に基づいて衝突可能性があるか否かを判定する衝突判定部1060と、を有する。ここで、視差算出部1040や距離計測部1050は、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段の一例である。すなわち、距離情報とは、視差、デフォーカス量、対象物までの距離等に関する情報である。衝突判定部1060はこれらの距離情報のいずれかを用いて、衝突可能性を判定してもよい。距離情報取得手段は、専用に設計されたハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアモジュールによって実現されてもよい。また、FPGA (Field Programmable Gate Array) やASIC (Application Specific Integrated Circuit) などによって実現されてもよいし、これらの組合せによって実現されてもよい。

[0034] 撮像システム1000は車両情報取得装置1310と接続されており、車速、ヨーレート、舵角などの車両情報を取得することができる。また、撮像システム1000は、衝突判定部1060での判定結果に基づいて、車両に対して制動力を発生させる制御信号を出力する制御装置である制御ECU1410と接続されている。また、撮像システム1000は、衝突判定部1060での判定結果に基づいて、ドライバーへ警報を発する警報装置1420とも接続されている。例えば、衝突判定部1060の判定結果として衝突可能性が高い場合、制御ECU1410はブレーキをかける、アクセルを戻す、エンジン出力を抑制するなどして衝突を回避、被害を軽減する車両制御を行う。警報装置1420は音等の警報を鳴らす、カーナビゲーションシステムなどの画面に警報情報を表示する、シートベルトやステアリングに振動を与えるなどしてユーザに警告を行う。

[0035] 本実施形態では車両の周囲、例えば前方または後方を撮像システム1000で撮像する。図11(B)に、車両前方を撮像する場合の撮像システムを示した。また、上記では、他の車両と衝突しない制御を説明したが、他の車両に追従して自動運転する制御や、車線からはみ出さないように自動運転す

る制御などにも適用可能である。さらに、撮像システムは、自車両等の車両に限らず、例えば、船舶、航空機あるいは産業用ロボットなどの移動体（移動装置）に適用することができる。加えて、移動体に限らず、高度道路交通システム（ITS）等、広く物体認識を利用する機器に適用することができる。

[0036] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0037] 本願は、2016年03月04日提出の日本国特許出願特願2016-042682を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 基板の上に2次元状に配列された複数の画素を有する撮像装置であって、
- 第1の開口部を有する第1の遮光部材を備えた第1の画素と、
- 第2の開口部を有する第2の遮光部材を備え、前記第1の画素に対して第1の方向に配され、前記第1の画素と共に位相差検出を行う第2の画素と、
- 第3の開口部を有する第3の遮光部材を備え、撮像を行うための第3の画素と、を有し、
- 前記第3の開口部は前記第3の画素の中央部に配されており、
- 前記第1の方向に直交する方向である第2の方向において、前記第3の開口部の長さは、前記第1の開口部の長さおよび前記第2の開口部の長さよりも小さいことを特徴とする撮像装置。
- [請求項2] 前記第1の方向において、前記第1の開口部および前記第2の開口部の幅は、前記第3の開口部の幅よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記第1の方向において、前記第3の開口部の幅は、前記第1の開口部と前記第2の開口部の間の距離よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記第1の画素に設けられているマイクロレンズと、前記第2の画素に設けられているマイクロレンズは、別のマイクロレンズであることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記第3の開口部の面積は、前記第1の光電変換部の面積と前記第2の光電変換部の面積の和よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記第1の画素、前記第2の画素、前記第3の画素は、それぞれ複数の光電変換部を有することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記第1の方向において、前記第1の開口部の幅および前記第2の開口部の幅は、前記光電変換部の幅よりも小さいことを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

[請求項8] 第1の方向に沿って複数のマイクロレンズが配されることによって構成されたマイクロレンズ群が、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って複数配されたマイクロレンズアレイと、

前記複数のマイクロレンズの各々に、平面視において重なるように配置された、複数の光電変換部と、

前記マイクロレンズと前記光電変換部との間に配された遮光部材と、を有する撮像装置であって、

前記マイクロレンズは、

第1の端部と、

前記第1の端部に対し、前記マイクロレンズの中心を挟んで前記第1の方向に配された第2の端部と、を有し、

前記遮光部材は複数の開口部を有し、前記複数の開口部は、

前記第1の端部に重なるように配置された第1の開口部と、

前記第2の端部に重なるように配置された第2の開口部と、

前記マイクロレンズの中心に重なるように配置された第3の開口部と、を有し、

前記第2の方向において、

前記第3の開口部の長さは、前記第1の開口部および前記第2の開口部の長さよりも小さいことを特徴とする撮像装置。

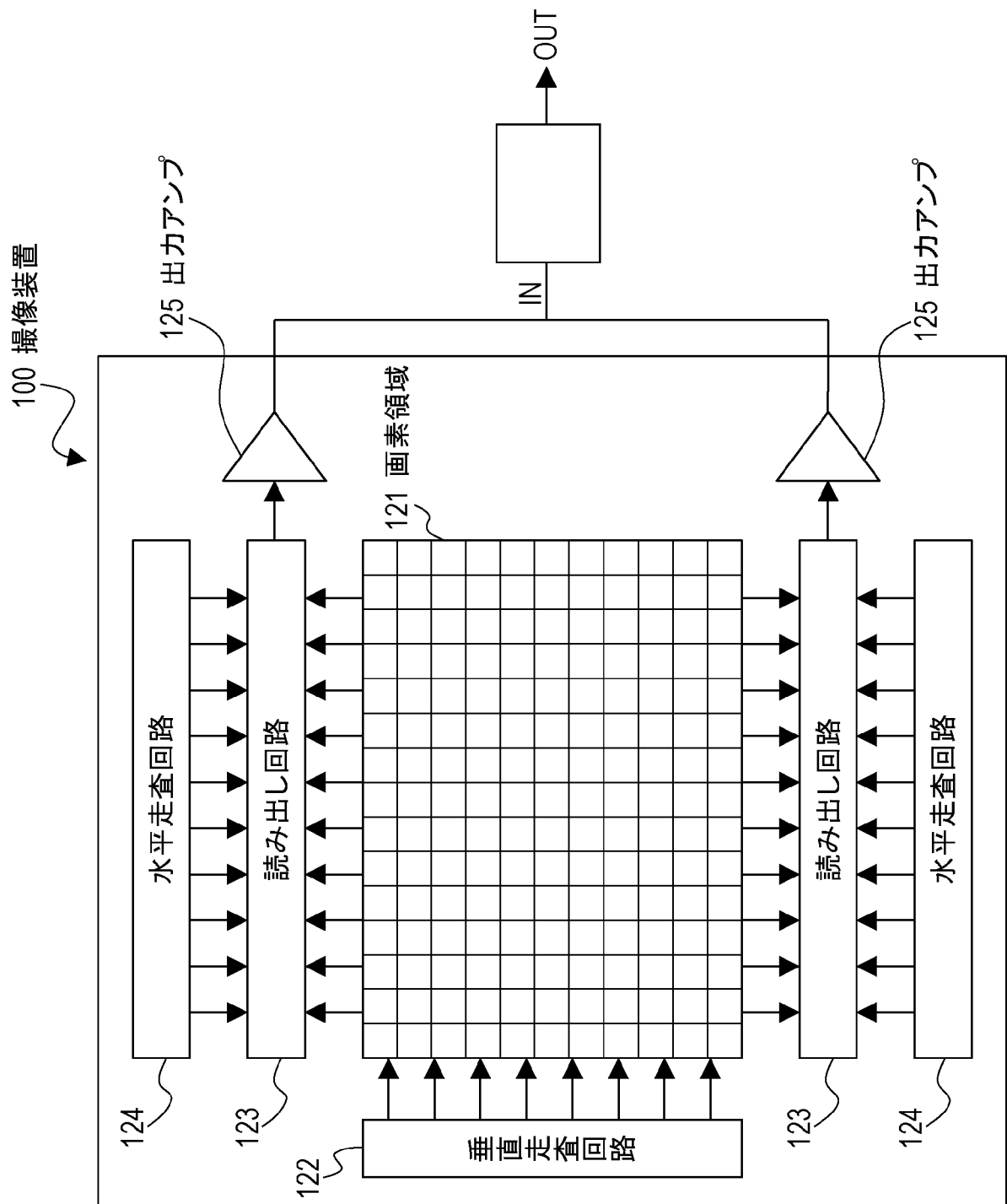
[請求項9] 移動体であって、

請求項1に記載の撮像装置と、

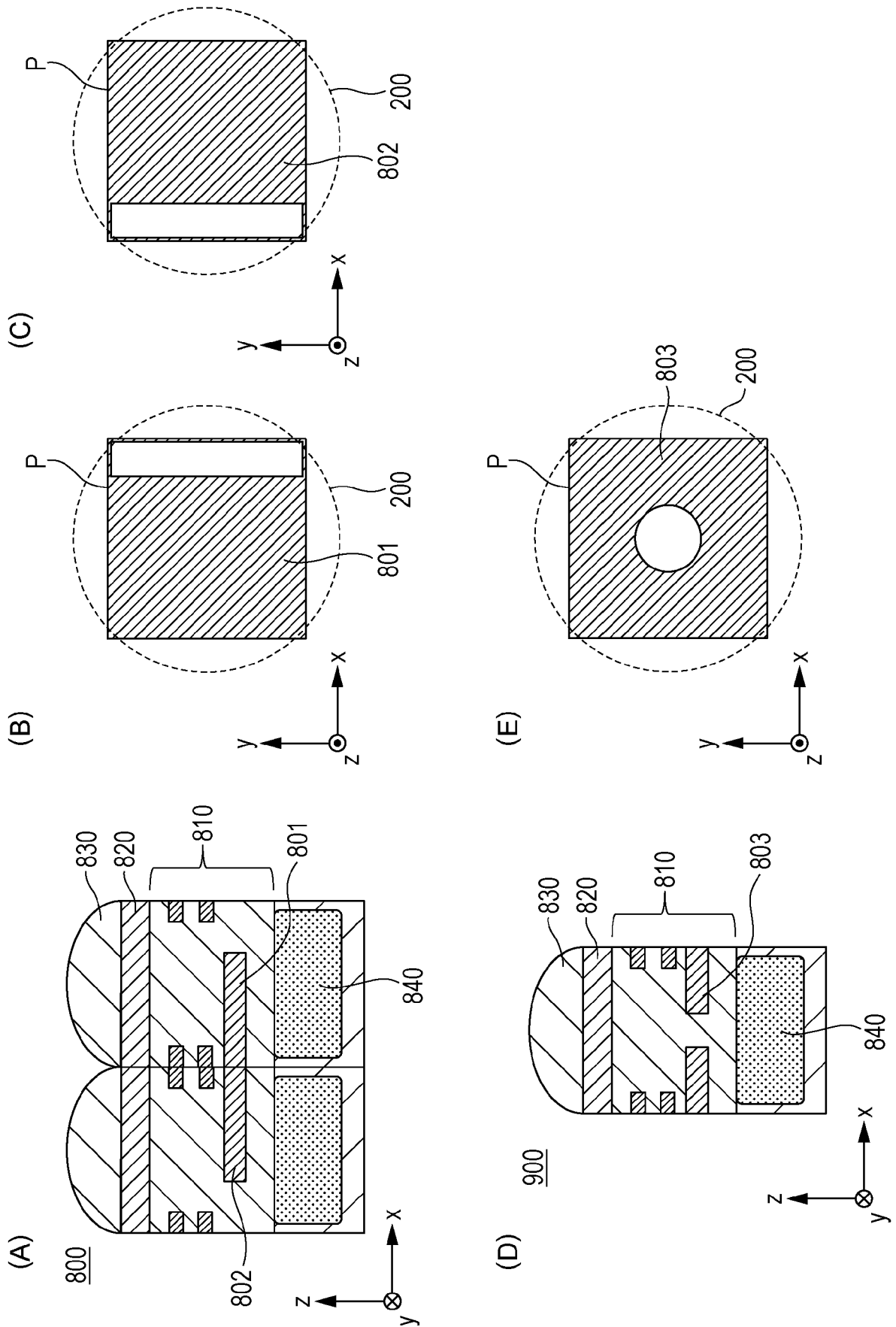
前記撮像装置からの信号に基づく視差画像から、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記距離情報に基づいて前記移動体を制御する制御手段と、を有することを特徴とする移動体。

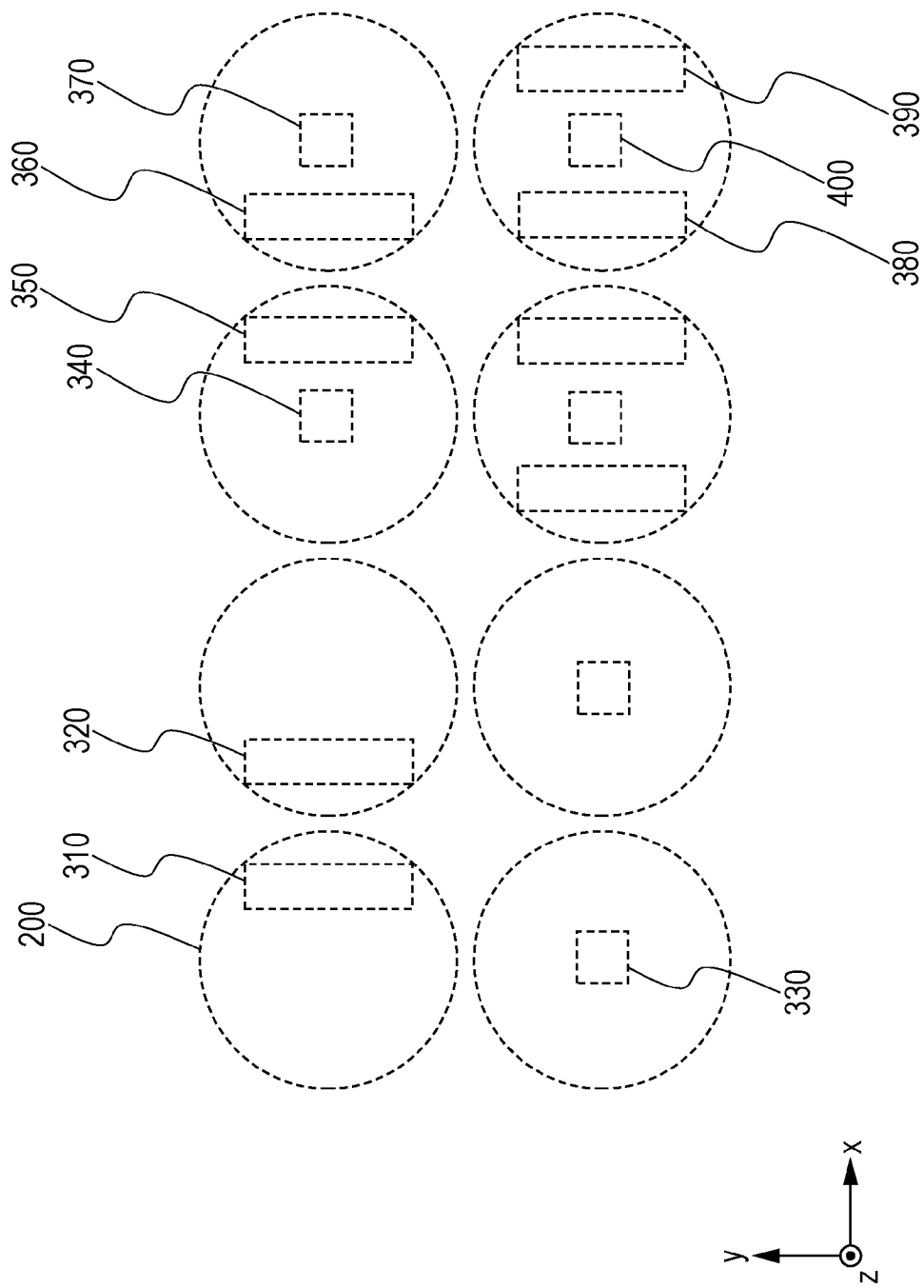
[図1]



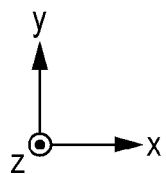
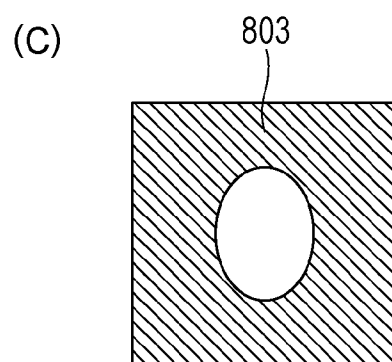
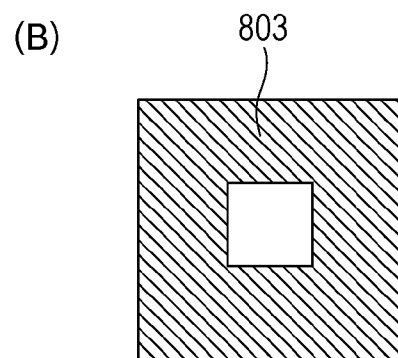
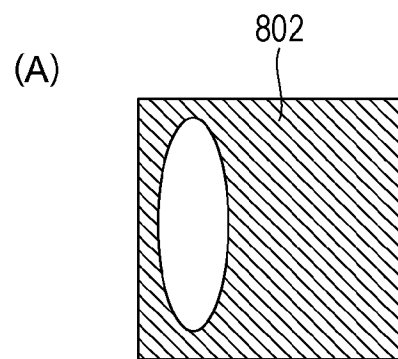
[図2]



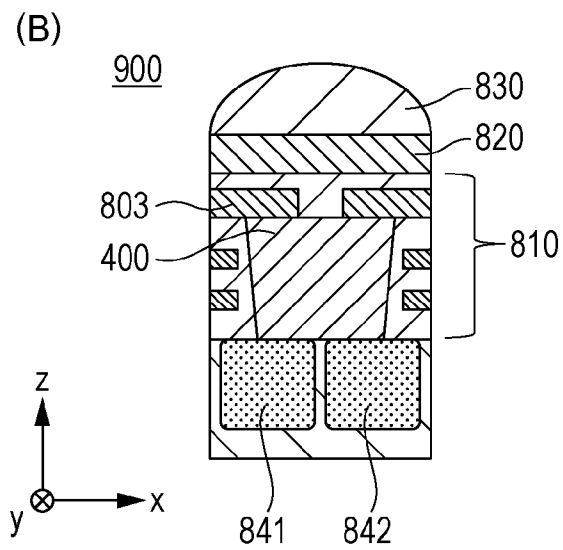
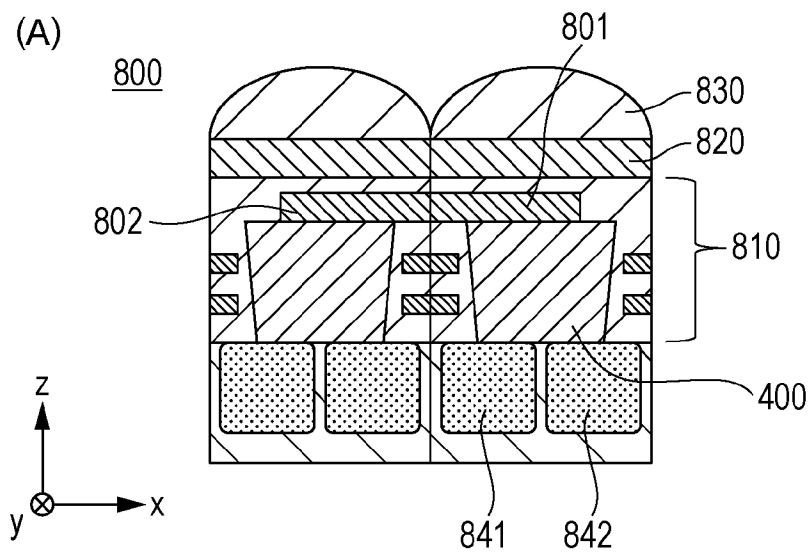
[図3]



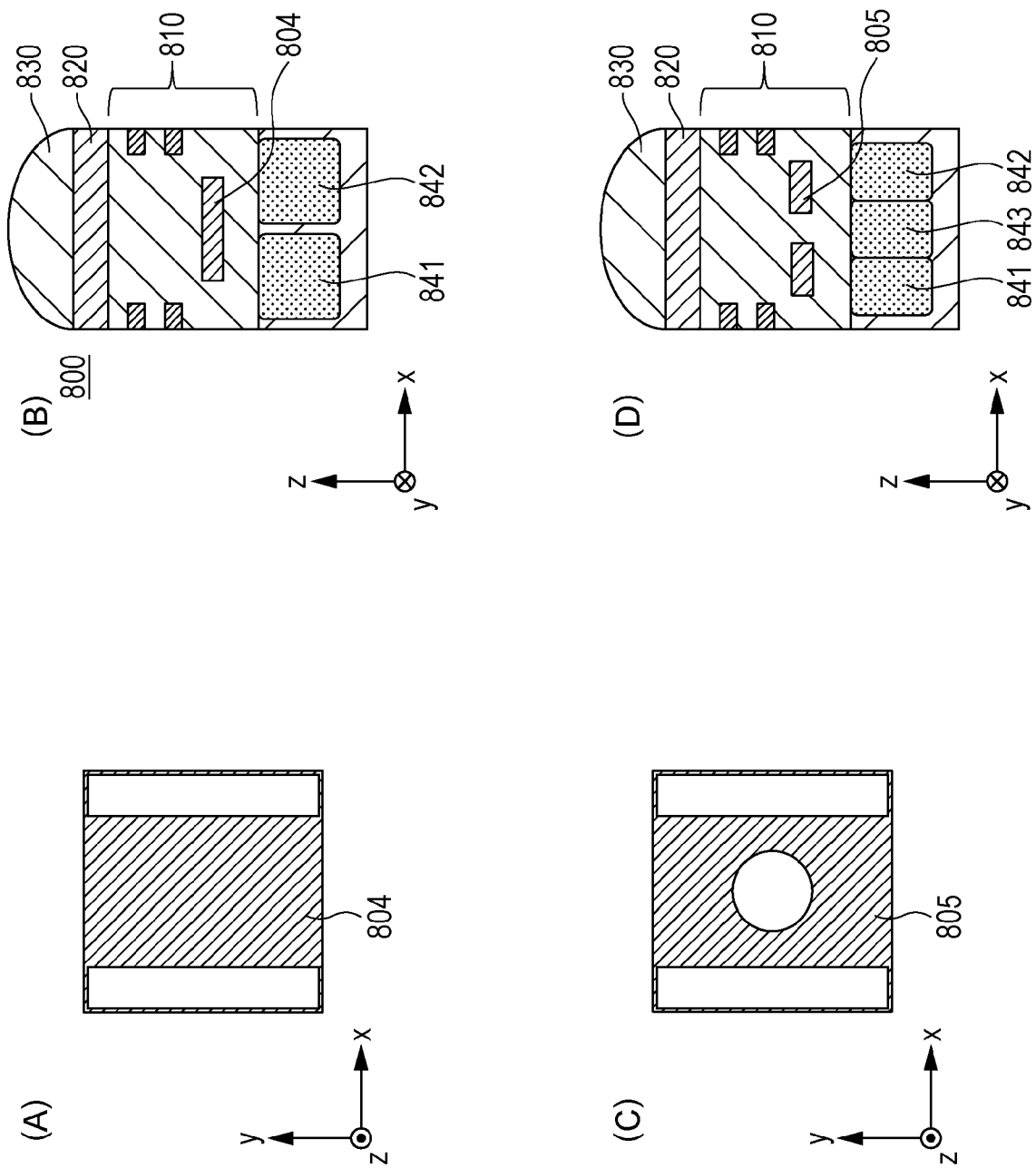
[図4]



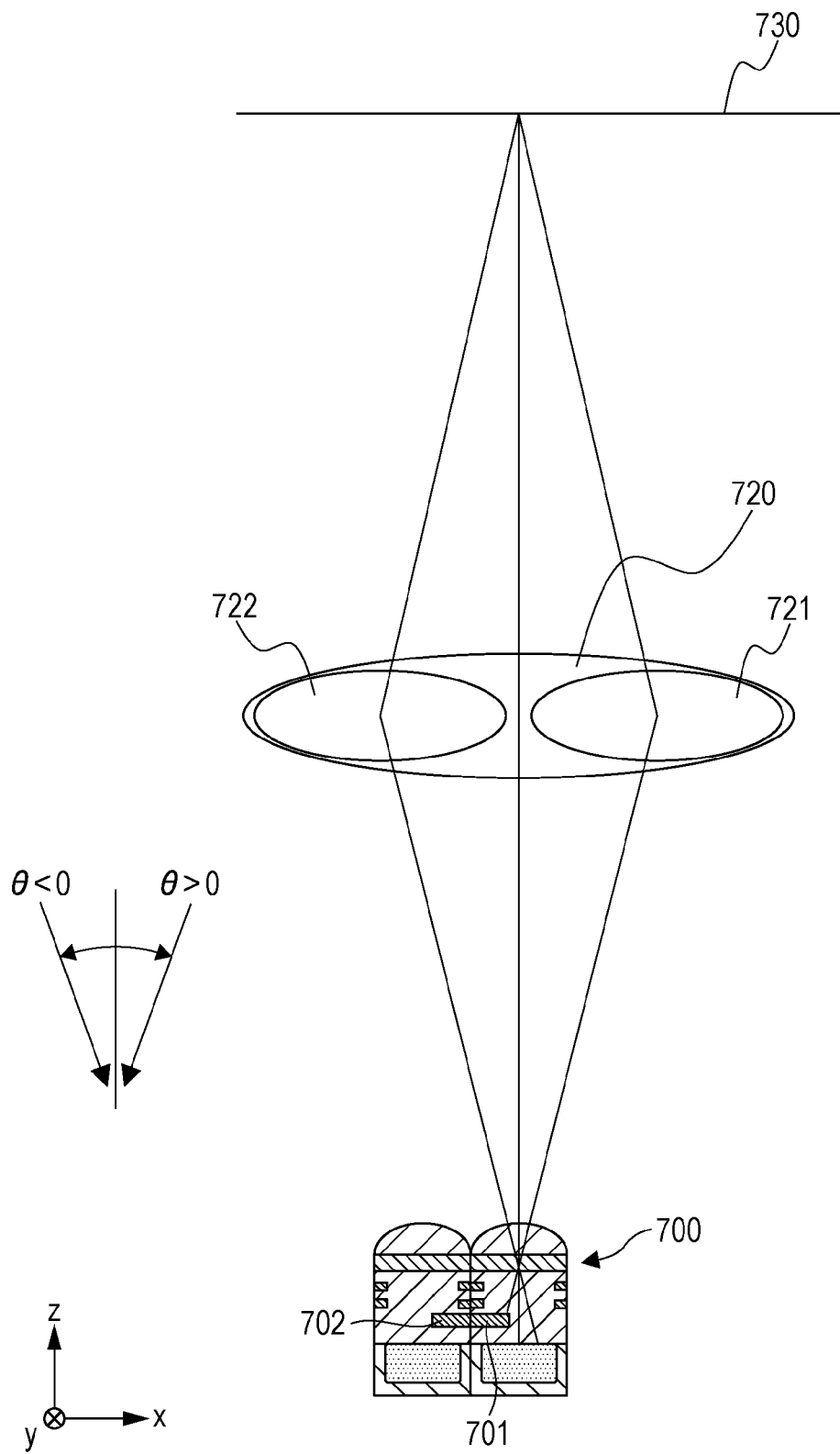
[図5]



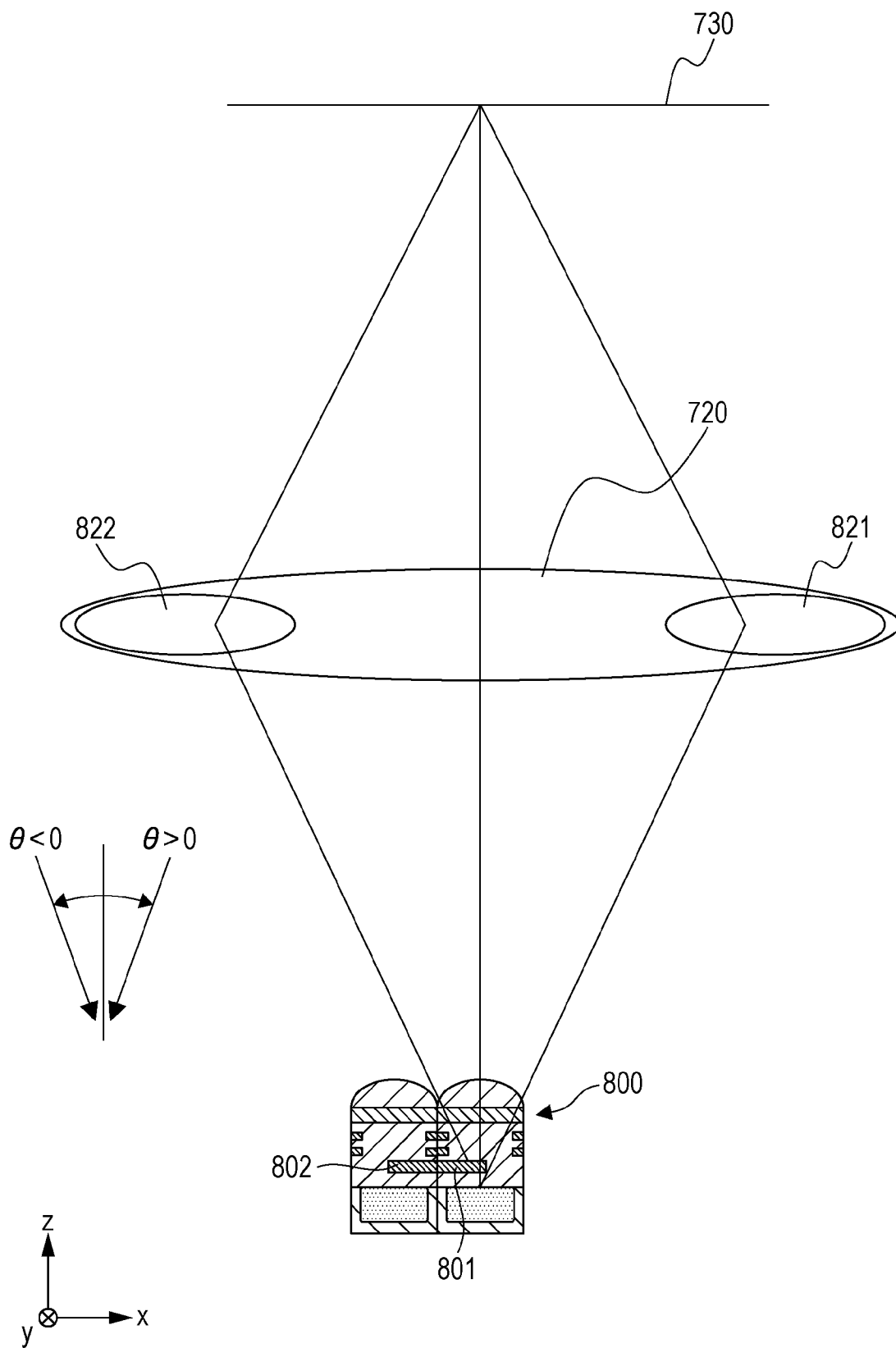
[図6]



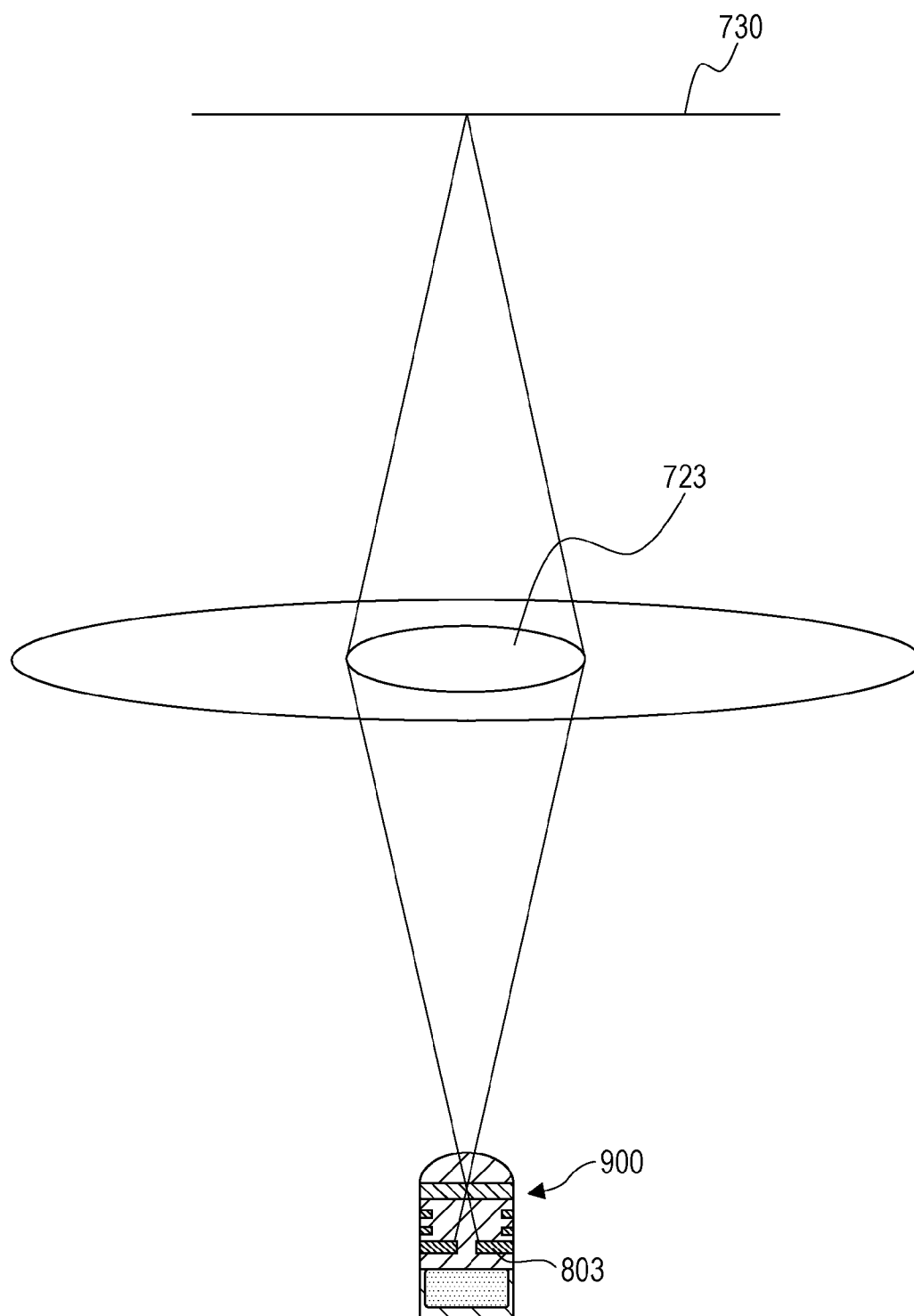
[図7]



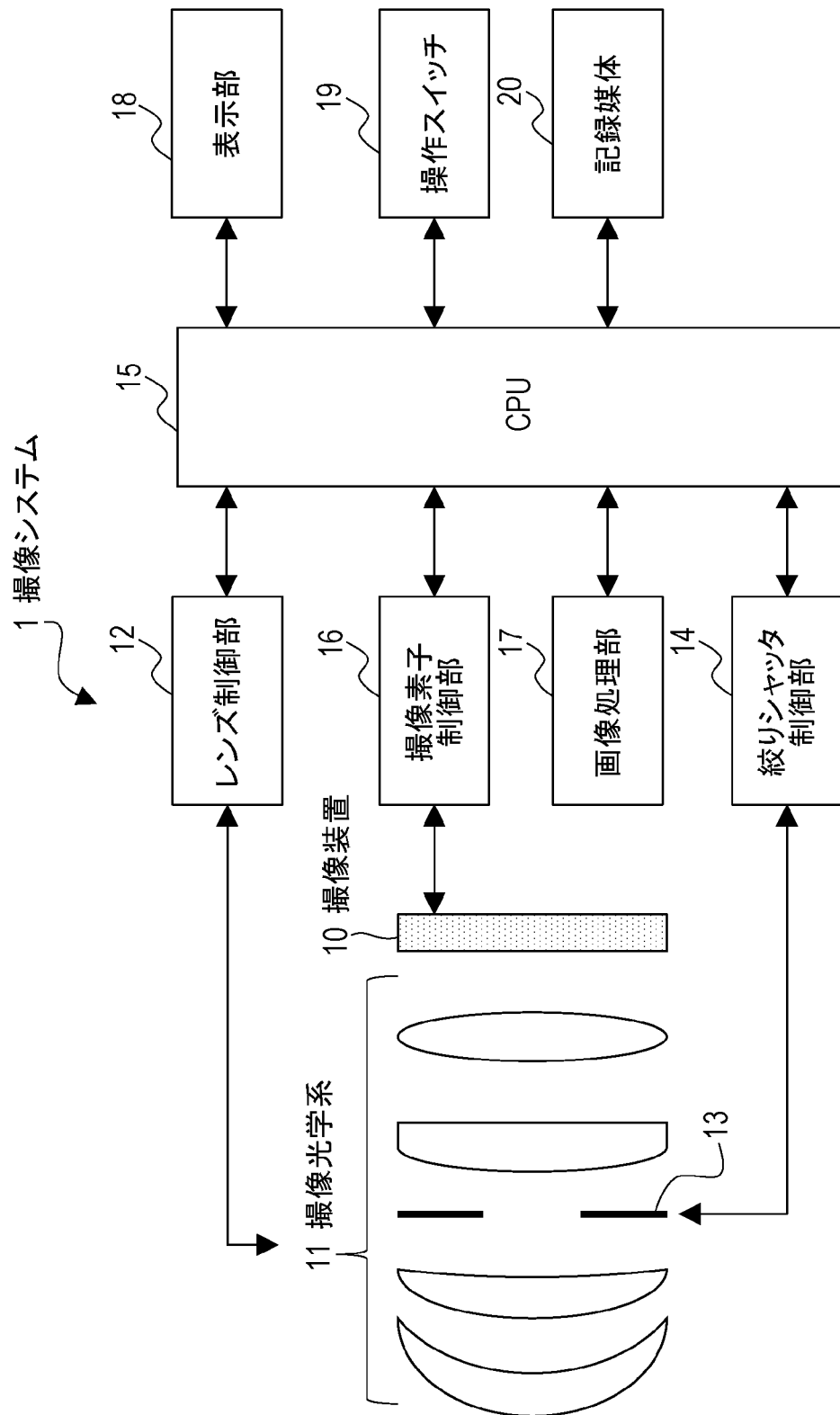
[図8]



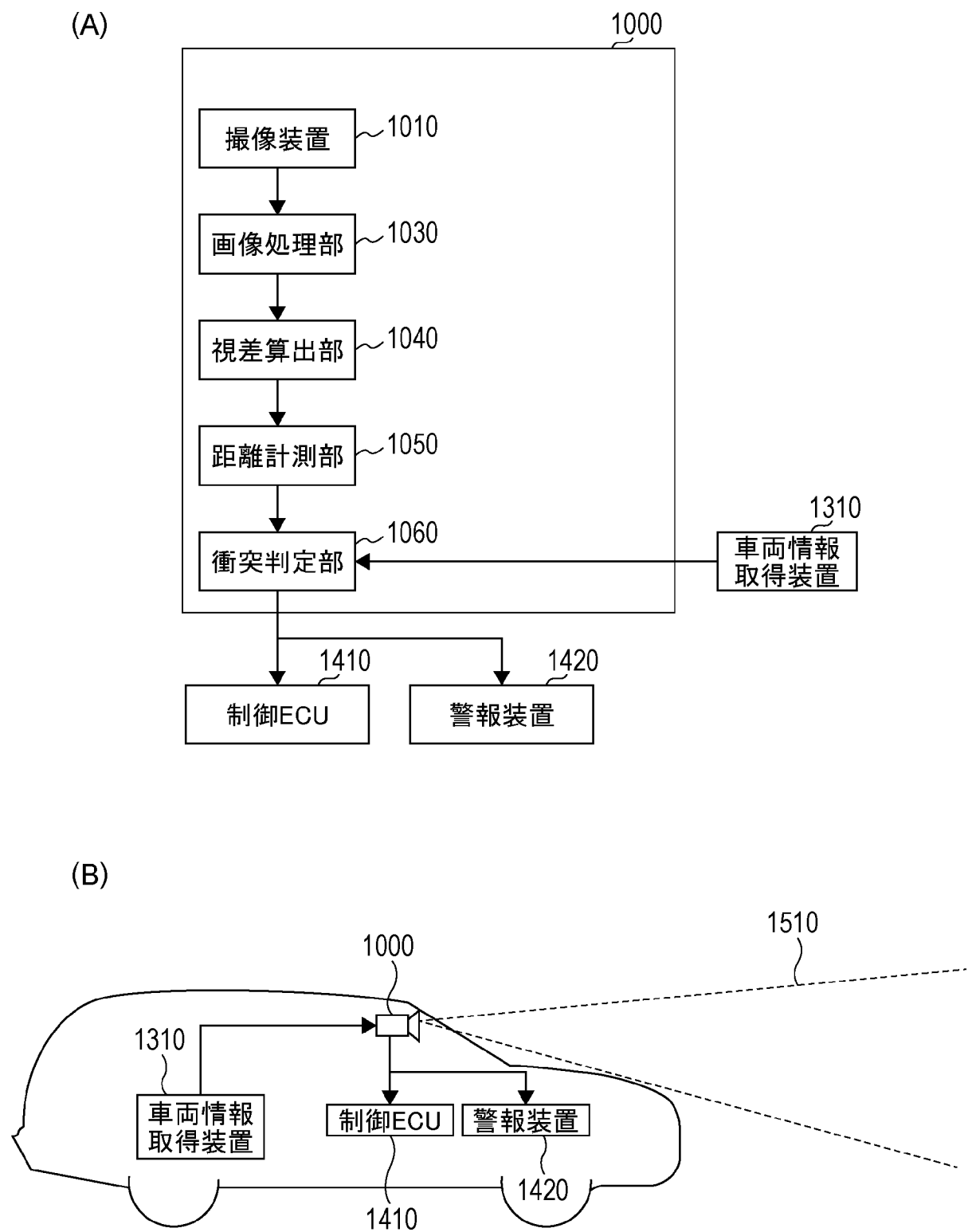
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/146(2006.01)i, G01C3/06(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/369(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)

H01L27/146, G01C3/06, G02B7/34, G03B13/36, G03B15/00, H04N5/369

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	JP 2014-107594 A (Nikon Corp.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0042] to [0059]; fig. 7 to 9 (Family: none)	1, 3-5, 8 6-7, 9 2
Y A	JP 2013-258586 A (Canon Inc.), 26 December 2013 (26.12.2013), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 4 to 6 & US 2013/0335608 A1 paragraphs [0033] to [0041]; fig. 4 to 6 & US 2016/0165161 A1 & CN 103491295 A	6-7 2
Y	JP 2014-178241 A (Ricoh Co., Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0002], [0011] to [0012], [0039]; fig. 18 (Family: none)	9



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

"I" 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
27 April 2017 (27.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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/JP2017/007894

With respect to claim 5:

Specified in claim 5 of the present application is "the sum of the area of the first optoelectronic transducer unit and the area of the second optoelectronic transducer unit"; however, before this specification, no description is found on "a first optoelectronic transducer unit" and "a second optoelectronic transducer unit." It is thus not clear what is referred to by "the first optoelectronic transducer unit" and "the second optoelectronic transducer unit."

Consequently, the invention of claim 5 is not clear.

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, G01C3/06(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/369(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, G01C3/06, G02B7/34, G03B13/36, G03B15/00, H04N5/369

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	JP 2014-107594 A（株式会社ニコン） 2014.06.09, 段落 [0042] - [0059], [図 7] - [図 9] (ファミリーなし)	1, 3-5, 8 6-7, 9 2
Y A	JP 2013-258586 A（キヤノン株式会社） 2013.12.26, 段落 [0021] - [0029], [図 4] - [図 6] & US 2013/0335608 A1, 段落 [0033] - [0041], 図 4-6 & US 2016/0165161 A1 & CN 103491295 A	6-7 2

☑ 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

27.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

田邊 顕人

5 F

5894

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 2014-178241 A (株式会社リコー) 2014.09.25, 段落 [0002], [0011] - [0012], [0039], [図 18] (ファミリーなし)	9

- ・請求項 5 について

本願の請求項 5 には「前記第 1 の光電変換部の面積と前記第 2 の光電変換部の面積の和」との記載があるが、この記載よりも前に「第 1 の光電変換部」及び「第 2 の光電変換部」の記載が無く、「前記第 1 の光電変換部」及び「第 2 の光電変換部」が何を指し示しているのかが不明確である。

よって、請求項 5 に係る発明は明確でない。