

(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2017-158159
(P2017-158159A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO4N	5/369	(2011.01)	HO4N	5/335	690	2H011
GO2B	7/34	(2006.01)	GO2B	7/34		2H151
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	13/36		4M118
HO1L	27/146	(2006.01)	HO1L	27/14	E	5C024
HO1L	27/14	(2006.01)	HO1L	27/14	D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-42681 (P2016-42681)
(22) 出願日 平成28年3月4日 (2016.3.4)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100126240
弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人 100124442
弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者 加藤 太朗
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
(72) 発明者 五十嵐 一也
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

最終頁に続く

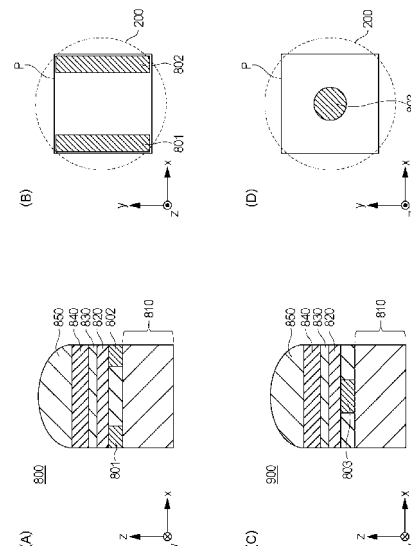
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 画素電極は、第1の電極と、第1の方向で前記第1の電極と対向して配されている第2の電極と、第3の電極を有する。対向電極が、画素電極の上部に設けられており、光電変換層は、画素電極と対向電極とで挟持されるように配されている。所定の方向において、第3の電極の長さは、第1の電極の長さおよび第2の電極の長さよりも小さい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【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、
 前記基板の上に設けられ、第 1 の電極と、第 1 の方向で前記第 1 の電極と対向して配されている第 2 の電極と、第 3 の電極とを有する画素電極と、
 前記画素電極の上部に設けられた対向電極と、
 前記画素電極と前記対向電極とで挟持されるように配された光電変換層と、を有し、
 前記第 1 の方向において、前記第 3 の電極の幅は、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間の距離よりも小さく、
 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 の電極の長さは、
 前記第 1 の電極の長さおよび前記第 2 の電極の長さよりも小さいことを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の方向において、前記第 1 の電極および前記第 2 の電極の幅は、前記第 3 の電極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 の電極と前記第 2 の電極に対応した共通のマイクロレンズが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の電極に対応して設けられたマイクロレンズと、前記第 2 の電極に対応して設けられたマイクロレンズは、別のマイクロレンズであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極と、前記第 3 の電極とに対応した共通のマイクロレンズが設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極は矩形であり、前記第 3 の電極は円形であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極は弧状に湾曲した部分を有し、前記第 3 の電極は円形であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の撮像装置。

30

【請求項 8】

前記第 3 の電極の面積は、前記第 1 の電極の面積と前記第 2 の電極の面積の和よりも小さいことを特徴する請求項 1 から 7 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

半導体基板と、
 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、

前記マイクロレンズアレイと前記半導体基板との間に配された光電変換層を有する撮像装置であって、

40

前記半導体基板の上に設けられ、第 1 の電極と、前記第 1 の方向で前記第 1 の電極と対向して配されている第 2 の電極と、第 3 の電極とを有する画素電極と、

前記画素電極とともに前記光電変換層を挟持する対向電極とを有し、

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、

前記第 1 の電極は前記第 1 の端部に重なるように配置され、

前記第 2 の電極は前記第 2 の端部に重なるように配置され、

50

前記第 3 の電極は前記マイクロレンズの中心に重なるように配置されており、
前記第 1 の方向において、前記第 3 の電極の幅は、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間の距離よりも小さく、

前記第 2 の方向において、前記第 3 の電極の長さは、前記第 1 の電極の長さおよび前記第 2 の電極の長さよりも小さいことを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

移動体であって、
請求項 1 から 9 のいずれか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。

【発明の詳細な説明】

【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】

撮像装置として、光電変換層が基板の上に設けられた受光部を含む画素を備えた構成が知られている。特許文献 1 には、光電変換層として有機光電変換層を用いた撮像装置が記載されている。他方、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) 機能を備える撮像装置が広く普及している。特許文献 1 にも、光電変換層とマイクロレンズとの間に入射光の一部を遮るための遮光膜が設け、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。この撮像面位相差方式は、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 2014 - 67948 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、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、撮像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】

本発明に係る撮像装置は、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、前記基板の上に設けられ、第 1 の電極と、第 1 の方向で前記第 1 の電極と対向して配されている第 2 の電極と、第 3 の電極とを有する画素電極と、前記画素電極の上部に設けられた対向電極と、前記画素電極と前記対向電極とで挟持されるように配された光電変換層と、を有し、前記第 1 の方向において、前記第 3 の電極の幅は、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極の間の距離よりも小さく、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 の電極の長さは、前記第 1 の電極の長さおよび前記第 2 の電極の長さよりも小さいことを特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、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ができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 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 を説明する図である。

【 図 7 】 他の実施形態を説明する図である。

【 図 8 】 比較例について説明する図である。

【 図 9 】 本発明に係る実施形態を説明する図である。

【 図 1 0 】 本発明に係る実施形態を説明する図である。

【 図 1 1 】 他の実施形態を説明する図である。

【 図 1 2 】 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 】

【 0 0 0 8 】

図 8 において、符号 7 0 0 は測距画素 7 0 0、符号 7 2 0 は撮像レンズの射出瞳、符号 7 3 0 は被写体を示したものである。なお、以下では、特許文献 1 とは異なり、光電変換層の下部に設けられている画素電極を分割した電極とすることにより、位相差検出を行う形態について説明する。

【 0 0 0 9 】

図中、x 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 7 2 1、7 2 2 とする。瞳領域 7 2 1 を通過した光は、光電変換層のうち、電極 7 0 1 の上に位置する部分で電荷を発生させる。他方、瞳領域 7 2 2 を通過した光は、光電変換層のうち、電極 7 0 2 の上に位置する部分で電荷を発生させる。電極 7 0 1 によって捕集される信号電荷と、電極 7 0 2 によって捕集される信号電荷から 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。

【 0 0 1 0 】

通常、測距と撮像の両方が可能な画素は、電極 7 0 1 と 7 0 2 に対応する瞳領域 7 2 1 と 7 2 2 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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明では、瞳領域 7 2 1 と 7 2 2 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 7 2 1 と 7 2 2 との重心間距離（基線長）を大きくしている。また、瞳領域 7 2 1 と 7 2 2 と重心間距離を更に大きくするために、2 つの電極を小さくした上で、2 つの電極のそれぞれを画素の端部に配置している。図 9 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、電極 8 0 1 と 8 0 2 のそれぞれが画素の端部に配置されている。この結果、図 9 における瞳領域 8 2 1 と 8 2 2 との重心間距離は、図 8 における瞳領域 7 2 1 と 7 2 2 との重心間距離よりも長くなっている。

【 0 0 1 3 】

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

10

20

30

40

50

て小さくするために、x方向およびy方向の両方で、電極の大きさを小さくしている。図10はこのことを示したものであり、撮像画素900の電極803が占める領域が小さくなっており、電極803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。

【0014】

(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および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。

10

20

【0015】

(各画素の素子構成)

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)において、符号810は、半導体基板、配線層、読み出し回路等を模式的に示した部材である。部材810の上には、下部電極となる電極801(第1の電極)と電極802(第2の電極)が設けられている。電極801と電極802の上には、光電変換層820と、上部電極となる対向電極830が設けられている。光電変換層820は、電極801(802)と対向電極830とに挟持されるように配されている。対向電極830の上には、カラーフィルタ840とマイクロレンズ850が設けられている。

30

【0016】

部材810は、複数の絶縁膜と配線を含む配線層を有する。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、タンゲステン、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。

【0017】

電極801と802は、薄膜電極であり、ITOやアルミニウムなどの透明または不透明の導電性部材から形成される。電極801と802は、光電変換層820の各領域で発生した電荷を分離して捕集するためのものである。

40

【0018】

光電変換層820は、入射光の光量に応じた電荷を発生する有機化合物を含む。光電変換層820と、電極801および802との間、あるいは、光電変換層820と、対向電極830との間に、電極から光電変換層820に電荷が注入されるのを抑制する電荷ブロッキング層などの機能層を設けてもよい。

【0019】

対向電極830は、電極801および802と対向する電極であり、光電変換層820を覆うように設けられている。対向電極830は、光電変換層820に電圧を印加し、光電変換層820に電界を生じさせるための電極である。対向電極830は光電変換層820よりも光の入射面側に設けられているため、対向電極830は入射光に対して透明なI

50

T O等の導電性材料で構成される。

【 0 0 2 0 】

カラーフィルタ 8 4 0 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 8 4 0 は、R G BあるいはC M Yの波長の光を透過する白色のフィルタやI R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 8 4 0 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 8 4 0 の上に平坦化層を設けてもよい。

【 0 0 2 1 】

マイクロレンズ 8 5 0 は、樹脂などの材料を用いて形成される。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。図 2 (B) に示すように、平面視において、電極 8 0 1 は画素 P (第 1 の画素) の一方の端部に配され、電極 8 0 2 は画素 P の他方の端部に配されている。x 方向 (第 1 の方向) において、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 は対向して配されており、x 方向が位相差検出方向となる。電極 8 0 1 と電極 8 0 2 から得られる信号に基づいて、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。

【 0 0 2 2 】

図 2 (C) は、撮像画素 9 0 0 の断面図であり、図 2 (D) は撮像画素 9 0 0 の平面図である。図 2 (D) に示すように、電極 8 0 3 (第 3 の電極) は、画素 P (第 2 の画素) の中央部に設けられている。電極 8 0 3 も、光電変換層 8 2 0 の各領域で発生した電荷を分離して捕集するためのものであり、透明または不透明の導電性部材から形成される。

【 0 0 2 3 】

図 2 (B) と図 2 (D) 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、電極 8 0 3 の長さは、電極 8 0 1 および電極 8 0 2 の長さよりも小さい。例えば、y 方向において、電極 8 0 3 の長さは、電極 8 0 1 および電極 8 0 2 の長さに対して、 $1/3$ 以下である。また、x 方向に関して、電極 8 0 3 の幅は、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 との距離よりも小さい。例えば、x 方向において、電極 8 0 3 の幅は、画素 P の幅に対して $1/3$ 以下であり、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 の間の距離は、画素 P の幅に対して $1/2$ 以上である。また、電極 8 0 3 の面積は、電極 8 0 1 の面積と電極 8 0 2 の面積の和よりも小さい。このような構成により、電極 8 0 3 に対応した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。

【 0 0 2 4 】

さらに、x 方向に関して、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 の幅は、電極 8 0 3 の幅よりも小さい。すなわち、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 は、画素の両端に寄った構成となっている。これにより、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 に対応した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、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 の幅は、画素 P の幅に対して、 $1/4$ 以下である。

【 0 0 2 5 】

図 2 (B) および図 2 (D) において、符号 2 0 0 はマイクロレンズ 8 5 0 の外縁を示すものであり、電極 8 0 1 と電極 8 0 2 には共通のマイクロレンズが設けられている。マイクロレンズと各電極の関係について、図 3 を用いて説明を行う。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、画素領域 1 2 1 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 2 0 0 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。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

10

20

30

40

50

マイクロレンズには、平面視において、複数の電極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の電極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の電極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の電極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の電極、第2の電極、第3の電極の少なくともいずれかが一つが配置されている。

【0027】

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。

10

【0028】

(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。本図に示すように、測距画素800の電極801、802は、矩形である必要はなく、楕円形であってもよい。また、図4(B)と(C)は、撮像画素900の平面図である。これらの図に示すように、撮像画素900の電極803は、矩形や楕円形であってもよい。また、電極803は五角形や八角形などの多角形であってもよい。

【0029】

(実施形態2)

図5は、測距画素である第1の画素410と、第2の画素420の構成例を示したものである。第1の画素410には第1のマイクロレンズ(不図示)が設けられ、第2の画素420には第2のマイクロレンズ(不図示)が設けられている。実施形態1では、1つの測距画素は2つの電極を有していたが、図5に示すように、第1の画素410と、第2の画素420とに、それぞれ電極を1つ有する形態であってもよい。

20

【0030】

(実施形態3)

図6(A)および(B)は、測距用の電極801と802、撮像用の電極803の全てを画素Pに配置した形態を示した断面図と平面図である。実施形態1および2では、測距画素と撮像画素とは別の画素であり、測距画素の中央部には、電極が設けられていなかった。しかし、本実施形態のように、測距用の構成と撮像用の構成を1つの画素に設けることも可能である。また、1つの画素に両方の構成を備えている場合において、図5(C)に示すように、撮像用の電極803の形状を踏襲するように、測距用の電極801と802が弧状に湾曲した形状を有していてもよい。

30

【0031】

図7は、図6(C)に示した構成例を用いて、HDRの機能を発揮する例を説明する図である。図7(A)および(B)において、電極803は、画素回路に接続されており、電極801と802は、電圧が可変な電源に接続されている。この電源の電圧を制御することによって、光電変換層820内の電荷が捕集できる領域を制御することが可能である。すなわち、信号電荷としてホールを用いた場合、電源の電圧を高くしたときには、図7(A)に示すように、電荷捕集領域610は拡大する。一方、電源の電圧を低くしたとき、図7(B)に示すように、電荷捕集領域620は縮小する。これを利用すれば、第1の画素では、拡大した電荷捕集領域610からの信号電荷を取得し、第2の画素では、縮小した電荷捕集領域620からの信号電荷を取得できる。第1の画素と第2の画素で取得した信号電荷から生成した画像を合成すれば、ダイナミックレンジが拡大した画像を取得することも可能となる。

40

【0032】

(その他の実施形態)

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

50

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。

【0033】

図11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、絞りシャッター制御部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。

10

【0034】

<車載撮像システムの実施形態>

図12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有する。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1000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。

20

【0035】

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。

30

【0036】

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。

40

【0037】

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

50

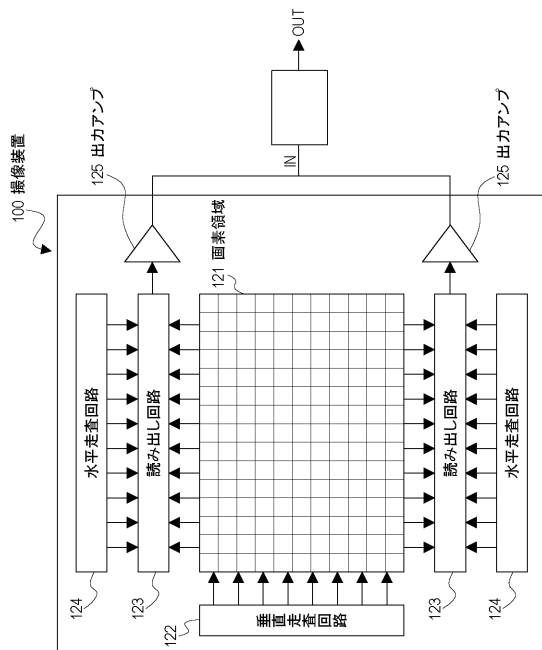
。図12(B)に、車両前方を撮像する場合の撮像システムを示した。また、上記では、他の車両と衝突しないように制御する例を説明したが、他の車両に追従して自動運転する制御や、車線からはみ出さないように自動運転する制御などにも適用可能である。さらに、撮像システムは、自車両等の車両に限らず、例えば、船舶、航空機あるいは産業用ロボットなどの移動体（移動装置）に適用することができる。加えて、移動体に限らず、高度道路交通システム（ITS）等、広く物体認識を利用する機器に適用することができる。

【符号の説明】

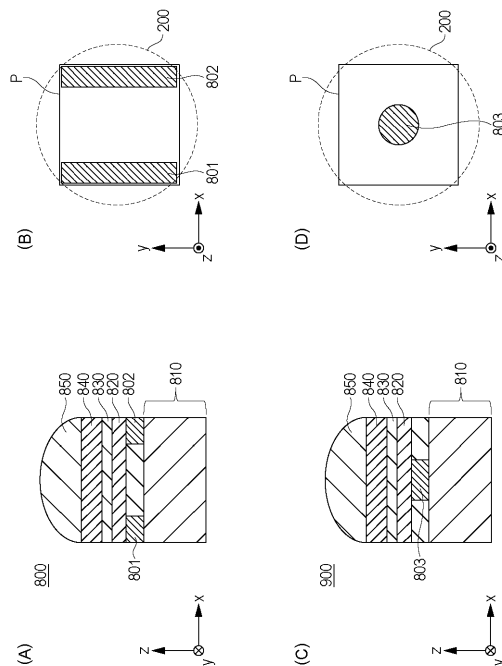
【0038】

- 800 測距画素
- 801 第1の電極
- 802 第2の電極
- 803 第3の電極
- 900 撮像画素

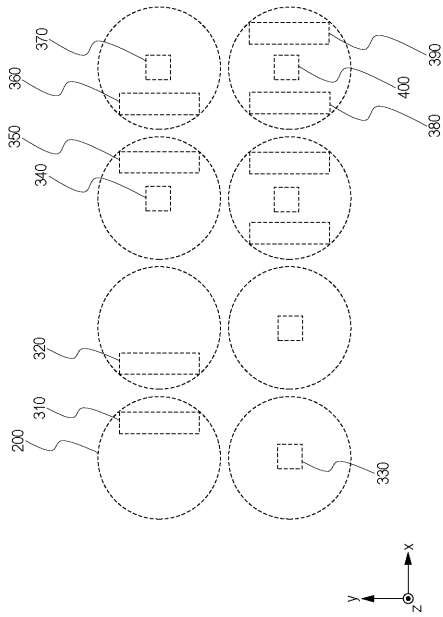
【図1】



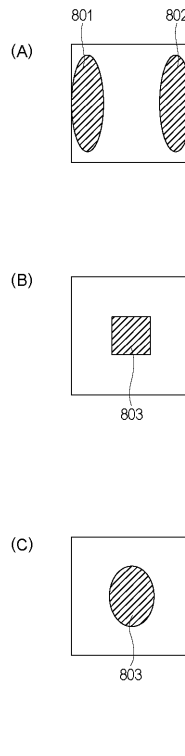
【図2】



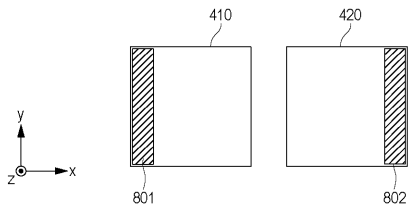
【 図 3 】



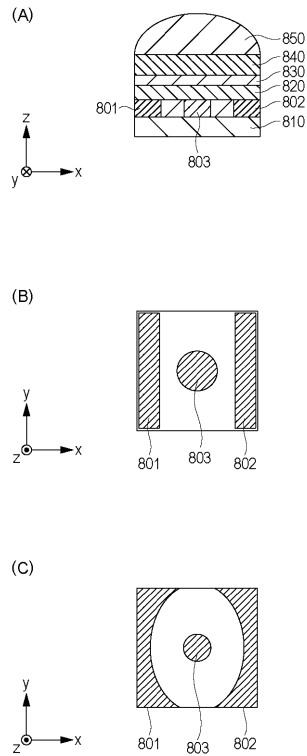
【 図 4 】



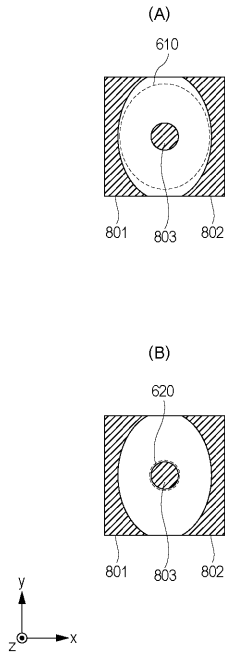
【 図 5 】



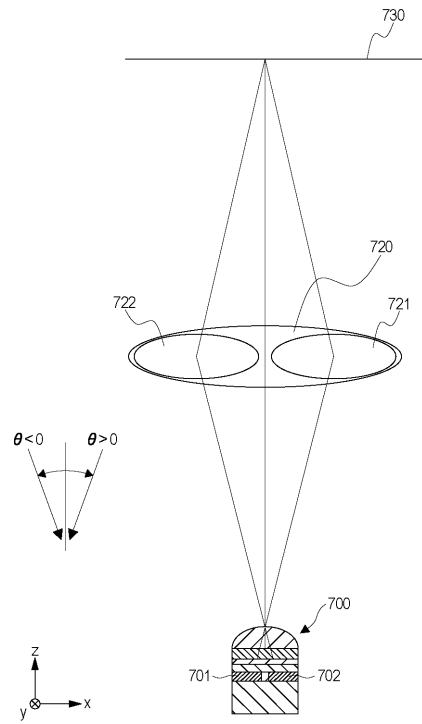
【 図 6 】



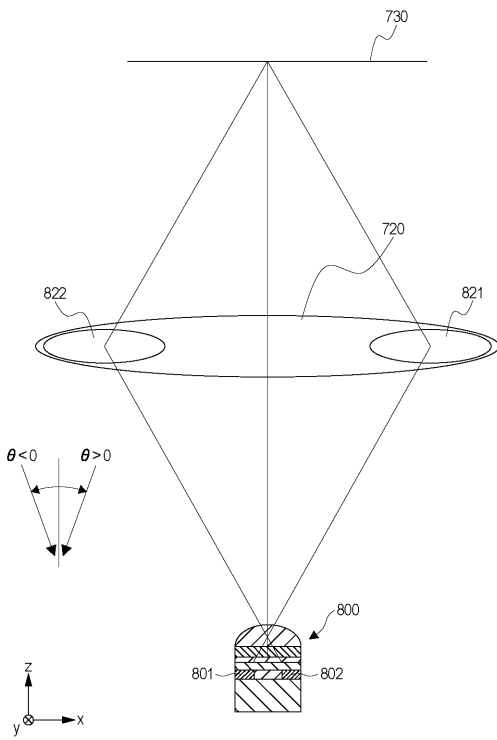
【 図 7 】



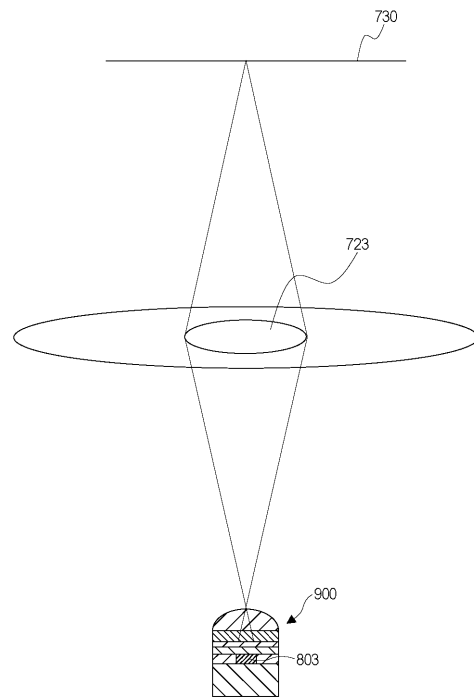
【 図 8 】



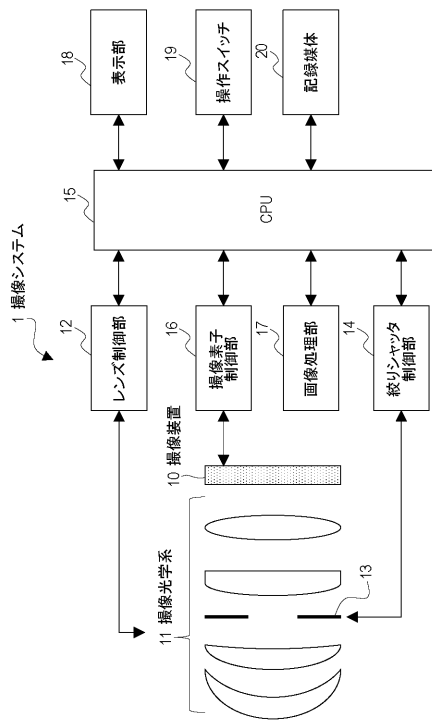
【 図 9 】



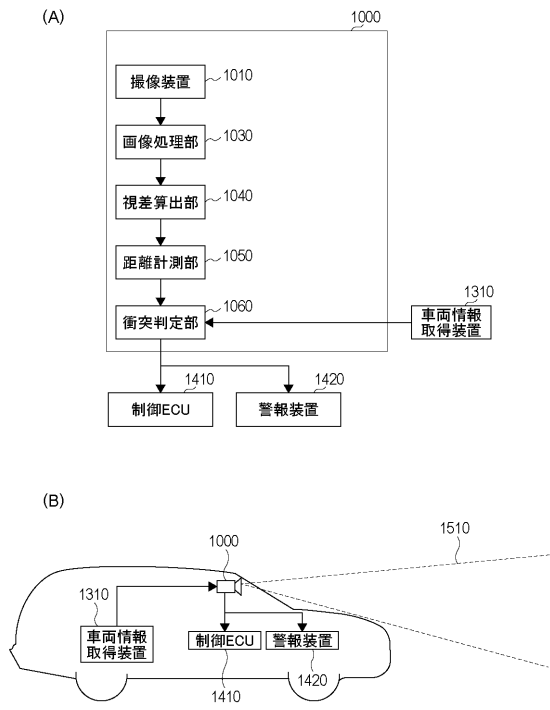
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 昌弘
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

(72)発明者 高橋 秀和
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

(72)発明者 高木 章成
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

Fターム(参考) 2H011 BA23 BB02

2H151 BA06 CB09 CB20 CB26

4M118 AB01 AB03 BA07 CA14 CA22 CB05 CB14 CB20 GC07 GC08

GD04 GD07

5C024 AX01 BX01 CY17 EX12 EX43 GX03 GY01 GY31