

(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2007-329749

(P2007-329749A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|-----------------|-------------|
| HO4N 9/07 (2006.01) | HO4N 9/07 A | 2H048 |
| HO4N 5/225 (2006.01) | HO4N 5/225 C | 5C065 |
| GO2B 5/20 (2006.01) | GO2B 5/20 I O 1 | 5C122 |
| HO4N 9/04 (2006.01) | HO4N 9/07 D | |
| | HO4N 9/04 B | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2006-159962 (P2006-159962) | (71) 出願人 | 000005821 松下電器産業株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成18年6月8日(2006.6.8) | (74) 代理人 | 100072604 弁理士 有我 軍一郎 |
| | | (72) 発明者 | 深山 和樹 神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニック半導体デバイスソリューションズ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 増田 悟 神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニック半導体デバイスソリューションズ株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 2H048 BA02 BB02 BB08 BB10 BB46 5C065 AA07 CC01 EE08 EE10 5C122 DA14 EA54 EA55 FB17 HB06 |

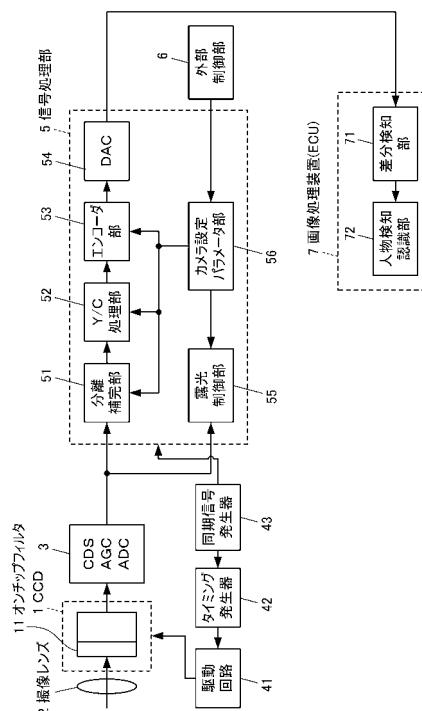
(54) 【発明の名称】 撮像素子、撮像装置及び画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】優れた複合システムを実現することができる、安価で省スペース(小型)な撮像装置及び画像処理装置を提供すること。

【解決手段】白黒CCD1は、オンチップフィルタ11として、画素ごとに可視光カットフィルタ部と可視光カットフィルタ無し部とが市松模様状に配置されたものが設けられている。白黒CCD1の出力信号は、CDS・AGC・ADC部3に送られ、アナログ信号処理を施された後、デジタル化されて信号処理部5に送られる。信号処理部5の分離補完部51で可視光カットフィルタの有り無しで信号を振り分け、欠損している部分の画素を補完する。外部制御部6からの指示により、カメラ設定パラメータ部56が制御パラメータを切り替えて、画像の出力方法を切り替え、またパラメータを切り替えて信号処理を行い、それぞれに最適な画像を出力する。この出力画像を用いて、画像処理装置7が物体検知、人検知を高精度で行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光電変換部と光学フィルタが形成された撮像素子であって、前記光学フィルタは、前記光電変換部単位に可視光カット機能を有する部分と有しない部分とを持つことを特徴とする撮像素子。

【請求項 2】

前記可視光カット機能を有する部分は、近赤外光を透過させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子。

【請求項 3】

前記光学フィルタは、可視光カット機能を有する部分と有しない部分とが市松模様状に形成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像素子。 10

【請求項 4】

前記可視光カット機能を有する部分と有しない部分とで、別々に前記光電変換部の蓄積時間を制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記光学フィルタは、RGB ベイヤー配列の G 領域の一部分を前記可視光カット機能を有する部分とすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像素子。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の撮像素子と、前記可視光カット機能を有する部分に対応する前記光電変換部の信号と有しない部分に対応する前記光電変換部の信号とを分離する分離手段とを備えることを特徴とする撮像装置。 20

【請求項 7】

前記分離手段が分離したそれぞれの前記画像信号の分離によって生じた欠損部分の画像信号を精度良く補完する補完手段を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の撮像素子と、前記可視光カット機能を有する部分に対応する前記光電変換部の信号、R 領域に対応する前記光電変換部の信号、G 領域に対応する前記光電変換部の信号、B 領域に対応する前記光電変換部の信号を分離する分離手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

可視光の画像と近赤外光の画像を合成する合成手段と、可視光の画像と近赤外光の画像の差分を出力する差分検知手段とを備えることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載の撮像装置。 30

【請求項 10】

請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の撮像装置と、前記撮像装置の出力画像を用いて可視光画像と近赤外画像を合成する合成手段と、前記撮像装置の出力画像を用いて可視光画像と近赤外画像の差分を検出する差分検出手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】
本発明は、近赤外光による撮像と可視光による撮像の共用・切替・差分・合成が可能な撮像装置及びその撮像装置を用いた画像処理装置に関するものである。 40

【背景技術】

【0002】

従来撮像装置としては、可視光のみの領域を撮像するものと、近赤外光のみの領域を撮像するものと、撮像デバイスの感度の領域すべてを撮像するものとが知られている。

【0003】

これらの撮像装置は、各撮像装置に要求される光学特性に合わせて光学フィルタ（可視光カットフィルタ、近赤外光カットフィルタ、フィルタ無し）を撮像デバイスの前面に設 50

置する形で構成されており、撮像装置に求められる特性によって、近赤外光カットフィルタを用いて可視光の映像を撮像する、または可視光カットフィルタを用いて近赤外光の映像を撮像する、または感度を向上させるためにフィルタを用いずに映像を撮像するなどとして映像を撮像するようになっている。

【0004】

また、光学フィルタの位置を切り替えることで光学特性を切り替えて映像を撮像するようにしたものもある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-59798号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、従来の撮像装置においては、一つの撮像装置に設定される光学的フィルタ、撮像デバイスのオンチップフィルタが一種類であったため、異なる光学特性を有する撮像装置の複合化システムを検討する際には、複数の撮像装置が必要になり、システムの高騰化、占有スペースの広大化という問題があった。

【0006】

特に、車両用途のシステムにおいて、現状は、可視光を中心として周辺/視角を監視するための撮像装置及びシステム、物体検出の“センサ”として可視光を中心とした非表示の撮像装置と、物体・人・目を検知するような物体検知用として近赤外光のみを用いた撮像装置を用いるシステムの二種類のシステムがある。

20

【0007】

システムが複雑化、複数化していくことはスペース面で問題である。車両用の撮像装置も用途が多角化しており、限られた搭載スペースにおいて撮像装置を複数導入することは、占有スペース、価格面で問題があった。

【0008】

また、光学フィルタを切り替える方策もあるが、対振動耐久性及び、撮像装置が大きくなる点で問題があった。

【0009】

また、複数の撮像装置及び時系列の光学フィルタの切替が必要なため、同じ画角、時刻における異なる光学特性を持つ撮像ができなかった。

30

【0010】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、優れた複合システムを実現することができる、安価で省スペース（小型）な撮像装置及び画像処理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】

【0011】

本発明の撮像素子は、複数の光電変換部と光学フィルタが形成された撮像素子であって、前記光学フィルタは、前記光電変換部単位に可視光カット機能を有する部分と有しない部分とを持つ構成を有している。

【0012】

この構成により、光電変換部単位に可視光をカットされた光を受けるものと可視光をそのまま受けるものとができ、異なった光学特性を持つ画像信号を同時に得ることができる。

40

【0013】

ここで、前記可視光カット機能を有する部分は、近赤外光を透過させる構成とした。

【0014】

この構成により、可視光の画像と近赤外光の画像とを同時に得ることができる。

【0015】

また、前記光学フィルタは、可視光カット機能を有する部分と有しない部分とが市松模様状に形成される構成とした。

50

【0016】

この構成により、可視光をカットされた光を受ける光電変換部と可視光をそのまま受ける光電変換部を画面内に均等に配置することができる。

【0017】

また、前記可視光カット機能を有する部分と有しない部分とで、別々に前記光電変換部の蓄積時間を制御する構成とした。

【0018】

この構成により、可視光カット機能を有する部分と有しない部分それぞれの特性に応じて蓄積時間を制御して、それぞれに好適な画像信号を得ることができる。

【0019】

また、カラー撮像素子では前記光学フィルタは、RGBベイヤー配列のG領域の一部を前記可視光カット機能を有する部分とする構成とした。

【0020】

この構成により、同じ画角・時刻で可視光をカットされた光の画像とカラー画像を同時に得ることができる。

【0021】

また、本発明の撮像装置は、請求項1から請求項4のいずれかに記載の撮像素子と、前記可視光カット機能を有する部分に対応する前記光電変換部の信号と有しない部分に対応する前記光電変換部の信号とを分離する分離手段とを備える構成を有している。

【0022】

この構成により、可視光をカットされた光による画像信号と可視光をそのままの光による画像信号とを別々に信号処理することができ、それぞれに適した信号処理により好適な画像信号を得ることができる。

【0023】

ここで、前記分離手段が分離したそれぞれの前記画像信号の分離によって生じた欠損部分の画像信号を精度良く補完する補完手段を備える構成とした。

【0024】

この構成により、撮像素子が本来持っている解像度を落とさずに、可視光をカットされた光による画像と可視光による画像を同時に得ることができる。

【0025】

また、本発明の撮像装置は、請求項5に記載の撮像素子と、前記可視光カット機能を有する部分に対応する前記光電変換部の信号、R領域に対応する前記光電変換部の信号、G領域に対応する前記光電変換部の信号、B領域に対応する前記光電変換部の信号を分離する分離手段とを備える構成を有している。

【0026】

この構成により、可視光をカットされた光による画像信号、R領域の画像信号、G領域の画像信号、B領域の画像信号を別々に信号処理することができ、それぞれに適した信号処理により好適な画像信号を得ることができる。

【0027】

さらに、本発明の撮像装置は、可視光の画像と近赤外光の画像を合成する合成手段と、可視光の画像と近赤外光の画像の差分を出力する差分検知手段とを備える構成とした。

【0028】

この構成により、同時に同じ画角で光学特性の異なるそれぞれの画像、またはその合成、差分画像を得ることができ、今までにない高付加価値な画像処理装置を実現できる。

【0029】

また、本発明の画像処理装置は、請求項6から請求項9のいずれかに記載の撮像装置と、前記撮像装置の出力画像を用いて可視光画像と近赤外画像を合成する合成手段と、前記撮像装置の出力画像を用いて可視光画像と近赤外画像の差分を検出する差分検出手段とを備える構成を有している。

【0030】

10

20

30

40

50

この構成により、同時に同じ画角で光学特性の異なるそれぞれの画像、またはその合成、差分画像を得ることができ、今までにない高付加価値な画像処理装置を実現できる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、複数の光電変換部に、光電変換部単位に可視光カット機能を有する部分と有しない部分を持つフィルタを設けることにより、異なった光学特性を持つ画像信号を同時に得ることができ、異なる特性の撮像装置及び画像処理装置を統合化することができ、高付加価値化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0033】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態の撮像システムを示す図である。

【0034】

図1において、白黒CCD (Charge-Coupled Device) 1は、オンチップフィルタ11として図2に示すような、画素ごとに、図3に示すような特性を持つ可視光カットフィルタ部111と、可視光カットフィルタの無い可視光カットフィルタ無し部112とが市松模様状に配置されたものが設けられている。

【0035】

白黒CCD 1は、同期信号発生器43に同期したタイミング発生器42からの駆動タイミングパルスのタイミングで駆動回路41により駆動される。

【0036】

白黒CCD 1の出力信号は、CDS・AGC・ADC部3に送られ、相関二重サンプリング (CDS回路)、自動利得補正 (AGC回路) のアナログ信号処理を施された後、アナログデジタル変換 (ADC回路) でデジタル化されて信号処理部5に送られる。

【0037】

信号処理部5は、白黒及びカラー映像信号を生成することができる回路群であり、分離補完部51で可視光カットフィルタ有り・無しの画素を判別し、可視光カットフィルタの有り無しで信号を振り分け、分離により欠損した部分の画素を補完する。

【0038】

また、露光制御部55で可視光カットフィルタの有り無しそれぞれの輝度平均値を元に露光時間を制御する。

【0039】

Y/C処理部52は、白黒画像の映像信号処理、色分離・ホワイトバランス・色差信号 (R-Y/B-Y) の生成、補正、二重処理、アパーチャ処理、出力クリップ処理、同時化を行い、エンコーダ部53で信号の合成・差分処理、任意の出力方式 (NTSC/PAL等) を選択して出力信号を生成する。

【0040】

本実施の形態においては、Y/C処理部52にて白黒映像信号処理を行い、白黒映像信号を作成する。

【0041】

また、カメラ設定パラメータ部56は、可視光画像と近赤外光画像に適した制御パラメータを有し、外部制御部6からの制御により制御パラメータを切り換え、出力映像特性の切り換えができるようになっている。

【0042】

外部制御部6は、外部からの通信による制御信号に基づいて、また釦の操作による指示に基づいて、カメラ設定パラメータ部56の制御パラメータを切り替えるようになっている。

【0043】

10

20

30

40

50

以上のように構成された撮像装置について、その動作を説明する。

【0044】

白黒CCD1から読み出された各画素の信号は、分離補完部51において可視光カットフィルタが有る画素と無い画素とに分離され、分離された画素の欠損部分については、隣接する同じ種類（可視光カットフィルタが有るか無いか）の画素との相関確認を行い、相関性の高い画素で欠損部分を補完する。

【0045】

このようにして、水平・垂直解像度を劣化させることなく、近赤外光側の撮像と可視光側の撮像が可能となる。

【0046】

外部制御部6への指示により、カメラ設定パラメータ部56の制御パラメータの切り替えを行うことにより、分離補完部51、Y/C処理部52、エンコーダ部53を制御し、可視光カットフィルタによる近赤外光側の画像と可視光側の画像との出力方法を同時、片方選択、時系列出力、差分出力、合成出力などに切り換え、また信号処理に関しても、可視光画像用と近赤外光画像用のパラメータを切り換えて信号処理を行い、それぞれに最適な画像または処理画像を出力する。

10

【0047】

また、露光制御部55で、可視光カットフィルタが有る画素と無い画素との輝度平均値を別々に演算し、片側の画像特性出力の場合は、システム用途として適したフィルタの平均値での露光制御を行う。

20

【0048】

時系列で出力パターンを切り換える場合は、フレームレートを半分に落とすか、倍速駆動することにより可視光画像と近赤外光画像を時系列で出力することができる。この場合、可視光側の画像、近赤外光側の画像、それぞれの露光制御を独立に行うことができ、他の信号処理部と併せてパラメータを切り換えることにより、システム用途に向けた特性の違う撮像を行うことができる。

【0049】

また、信号処理部5の出力する可視光画像及び近赤外画像、または差分画像を画像処理装置（例えば、ECU: Electronic Control Unit）7にて差分検知を行うことにより、画像の人の服といった特徴点を検出しやすくなり、人物認識の精度向上を図ることができる。

30

【0050】

また、画像処理装置7側で近赤外光反射判定が可能となり、白黒信号の画像認識に加え、近赤外光反射による物体検知・瞳孔検知・人検知との融合が図れ、車両周辺の死角監視、及び人間に見えない波長画像による視角補助、車両内の運転者及び乗員の監視を行うシステムを構築でき、安全運転への支援が可能となる。

【0051】

なお、本実施の形態においては、撮像デバイスとしてCCDを用いたが、その他の撮像デバイス（CMOS、MOSセンサ）を撮像デバイスとして用いてもよい。

【0052】

（第2の実施の形態）

次に、図4は本発明の第2の実施の形態の撮像装置を示す図である。なお、本実施の形態は、上述の第1の実施の形態と略同様に構成されているので、同様な構成には同一の符号を付して特徴部分のみ説明する。

40

【0053】

本実施の形態では、白黒MOS（Metal Oxide Semiconductor）センサ8を受光デバイスとしており、オンチップフィルタ81として図2に示すような、画素ごとに、可視光カットフィルタ部111と、可視光カットフィルタの無い可視光カットフィルタ無し部112とが市松模様状に配置されたものが設けられている。

【0054】

50

図5は、白黒MOSセンサ8の画素毎の等価回路を示す図である。

【0055】

図5に示すように、白黒MOSセンサ8は、可視光カットフィルタPD行リセット線802と、可視光カットフィルタ無しPD行リセット線803の二系統のリセット線を持つ構成とし、可視光カットフィルタが有る画素と無い画素で独自に露光制御が可能となるようにした。

【0056】

以上のように構成された撮像装置について、その動作を説明する。

【0057】

可視光カットフィルタPD行リセット線802と可視光カットフィルタ無しPD行リセット線803により、二系統のPD(フォトダイオード)801に別々に蓄積時間を制御する信号を駆動回路41により与え、露光制御部55で演算された可視光カットフィルタが有る画素と無い画素の平均輝度値の結果を元に露光制御を行う。

10

【0058】

このようにすることで、フレームレートを変更することなく可視光カットフィルタが有る画素と無い画素で独自に露光制御を行うことができる。

【0059】

これにより、フィルタ特性の違う画像を同じフレームレート、解像度で同時に出力する(併せて、差分、合成画像を出力する)ことができる。

【0060】

20

(第3の実施の形態)

次に、図6は本発明の第3の実施の形態の撮像システムを示す図である。なお、本実施の形態は、上述の第1の実施の形態と略同様に構成されているので、同様な構成には同一の符号を付して特徴部分のみ説明する。

【0061】

本実施の形態では、カラーCCD9を受光デバイスとしており、オンチップフィルタ91として図7に示すような、画素ごとに、可視光カットフィルタ部911と、R(赤)、B(青)、G(緑)のカラーフィルタ部912とが格子状に配置されたものが設けられている。

【0062】

30

以上のように構成された撮像装置について、その動作を説明する。

【0063】

カラーCCD9から読み出された各画素の信号は、分離補完部51において可視光カットフィルタの画素、Rのカラーフィルタの画素、Bのカラーフィルタの画素、Gのカラーフィルタの画素に分離され、信号処理された信号が、同じ画角・解像度で得られた近赤外光情報、R情報、B情報、G情報として信号処理部5から出力される。

【0064】

この本実施の形態の撮像装置から出力される近赤外光、R、B、Gのそれぞれの情報を、例えば画像処理装置(例えば、ECU)10に入力することにより、画像処理装置10側で色信号判定・近赤外光反射判定が可能となり、カラー信号の画像認識に加え、近赤外光反射による物体検知・瞳孔検知・人検知との融合が図れ、車両周辺の死角監視、及び人間に見えない波長画像による視角補助、車両内の運転者及び乗員の監視を行うシステムを構築でき、安全運転への支援が可能となる。

40

【0065】

近年、交通信号がLED(Light-Emitting Diode)に変更になっていることから、本実施の形態の構成で近赤外感度と各色フィルタの感度の差をとることで交通信号の点灯している色を検出し、安全運転補助に用いる車両システムを実現できる。

【0066】

なお、本実施の形態においては、撮像デバイスとしてCCDを用いたが、その他の撮像デバイス(CMOS、MOSセンサ)を撮像デバイスとして用いてもよい。

50

【産業上の利用可能性】

【0067】

以上のように、本発明にかかる撮像素子及び撮像装置は、異なった光学特性を持つ画像信号を同時に得ることができ、異なる特性の撮像装置を統合化することができるという効果を有し、車載カメラのような動画撮影、センサ用のカメラを始めとする動画撮影用撮像装置（ビデオカメラ、監視カメラ）及び静止画撮影用撮像装置（デジタルスチルカメラ、携帯カメラ）の撮像装置又は画像処理装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の第1の実施の形態における撮像システムのブロック図

10

【図2】本発明の第1の実施の形態における撮像システムのオンチップフィルタの構成を示す図

【図3】本発明の第1の実施の形態における撮像システムの可視光カットフィルタの特性図

【図4】本発明の第2の実施の形態における撮像装置のブロック図

【図5】本発明の第2の実施の形態における撮像装置の白黒MOSセンサの画素毎の等価回路を示す図

【図6】本発明の第3の実施の形態における撮像システムのブロック図

【図7】本発明の第3の実施の形態における撮像システムのオンチップフィルタの構成を示す図

20

【符号の説明】

【0069】

1 白黒CCD

11 オンチップフィルタ

111 可視光カットフィルタ部

112 可視光カットフィルタ無し部

2 撮像レンズ

3 CDS・AGC・ADC部

41 駆動回路

42 タイミング発生器

43 同期信号発生器

5 信号処理部

51 分離補完部

52 Y/C処理部

53 エンコーダ部

55 露光制御部

56 カメラ設定パラメータ部

6 外部制御部

7 画像処理装置

71 差分検知部

72 人物検知認識部

8 白黒MOSセンサ

81 オンチップフィルタ

801 PD（フォトダイオード）

802 可視光カットフィルタPD行リセット線

803 可視光カットフィルタ無しPD行リセット線

9 カラーCCD

91 オンチップフィルタ

911 可視光カットフィルタ部

912 カラーフィルタ部

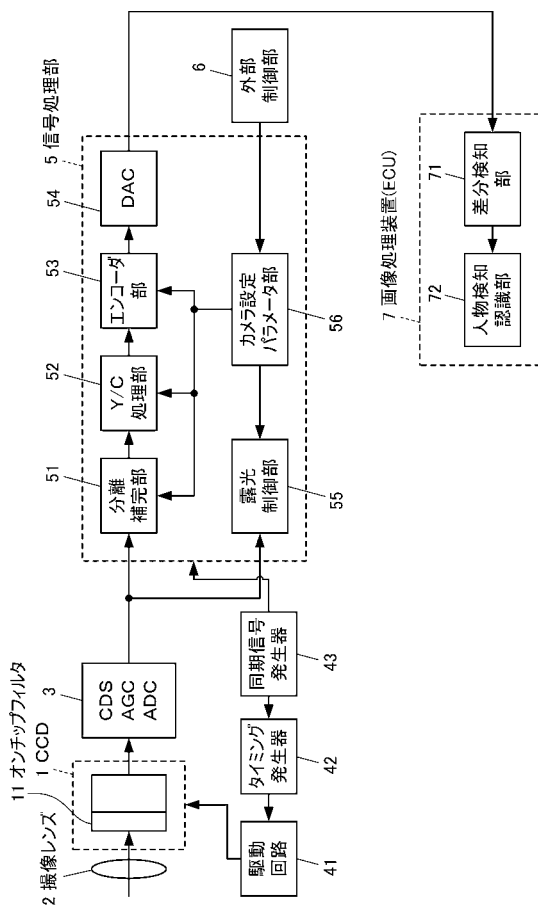
30

40

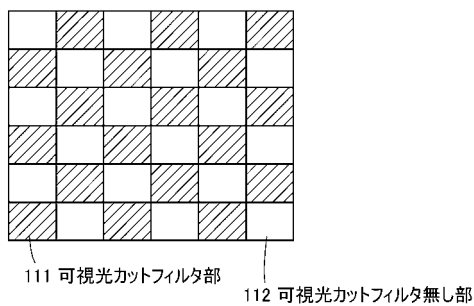
50

- 1 0 画像処理装置
- 1 0 1 R G B 近赤外判定部
- 1 0 2 物体検知人検知部

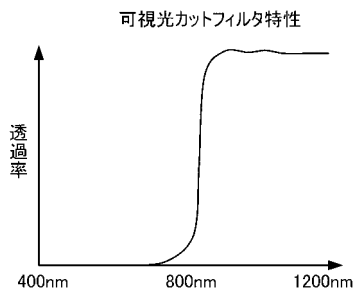
【 図 1 】



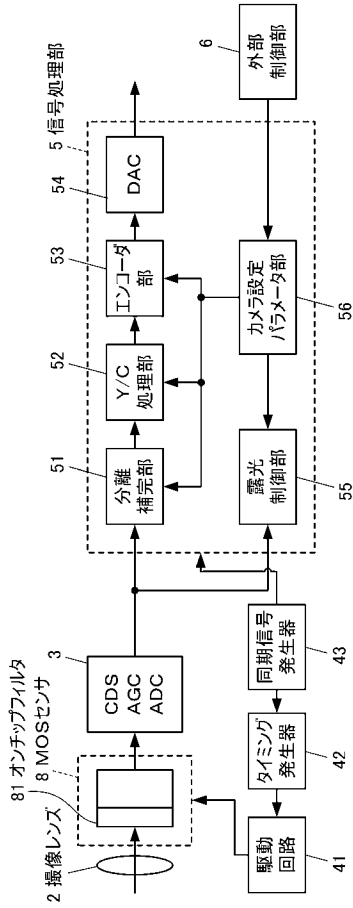
【 図 2 】



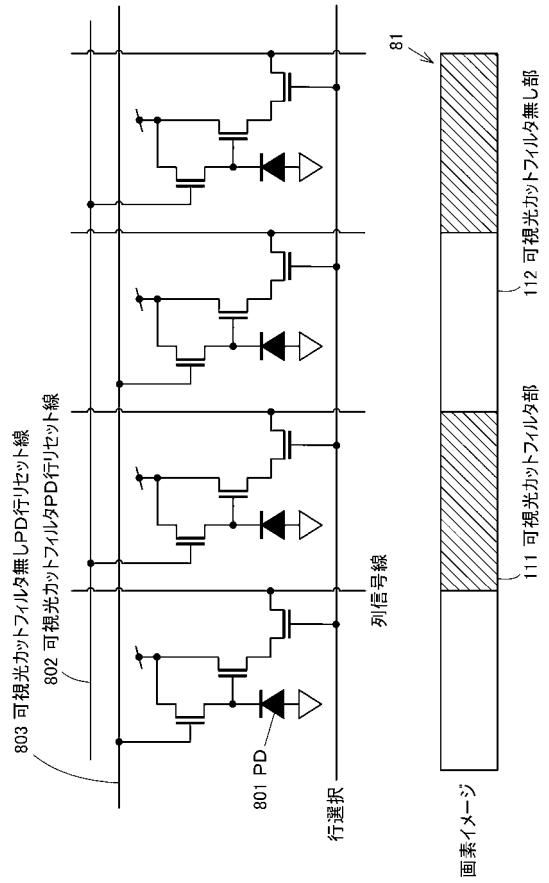
【 図 3 】



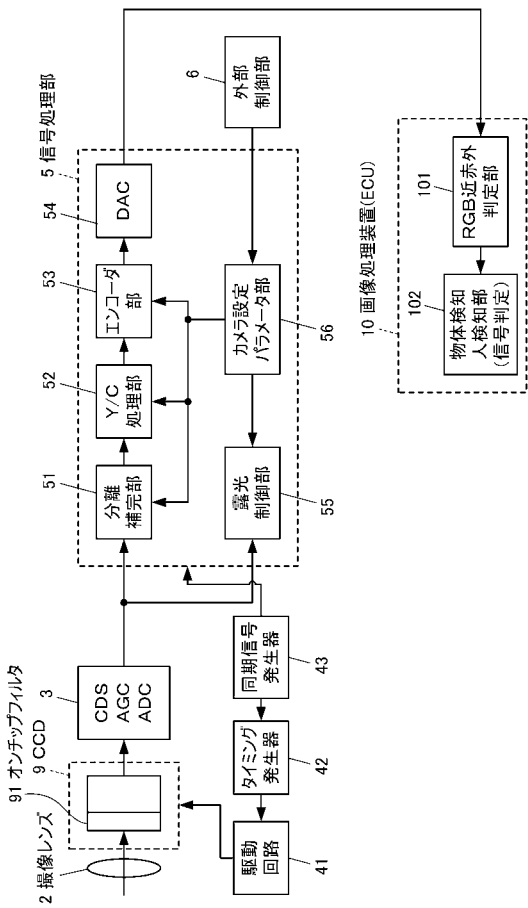
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】

