

(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2007-228367

(P2007-228367A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/243 (2006.01)	HO4N 5/243	5B047
HO4N 1/401 (2006.01)	HO4N 1/40 1O1A	5C024
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00 46OE	5C077
HO4N 5/335 (2006.01)	HO4N 5/335 P	5C122
HO4N 101/00 (2006.01)	HO4N 5/335 E	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-48425 (P2006-48425)

(22) 出願日 平成18年2月24日 (2006.2.24)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 梅田 英敏

東京都世田谷区玉川台2丁目14番地9号

京セラ株式会社東京用賀事業所内

(72) 発明者 小田切 賢次

東京都世田谷区玉川台2丁目14番地9号

京セラ株式会社東京用賀事業所内

Fターム(参考) 5B047 BA02 BA03 BB01 BB04 BC01
 BC05 BC11 BC14 CA23 DA04
 DA06 DB01 DC11 EA01
 5C024 CX27 GY31 HX21 JX36
 5C077 MM04 PP06 PP46 PQ08 PQ12
 PQ22 SS01 TT09

最終頁に続く

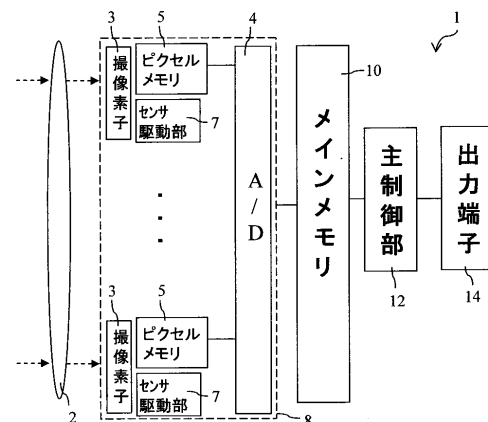
(54) 【発明の名称】 感度補正方法および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で精度のよいシェーディング補正を行うことができる感度補正方法および撮像装置を提供する。

【解決手段】 複数の撮像素子3にて被写体を撮像する撮像手段と、被写体からの光を撮像素子3に結像させる光学ユニット2とを具備して、前記被写体からの信号を複数の撮像素子3で同時に受光した後、複数の撮像素子3に対して第1の順番で各撮像素子3の受光信号を読み込んで第1の読取データとして記憶し、次に、前記第1の順番とは逆の第2の順番で各撮像素子3の受光信号を再度読み込んで第2の読取データとして記憶した後、各撮像素子3における前記第1の読取データと前記第2の読取データとの平均値を算出して各撮像素子3の読取データとする感度補正方法を採用したカメラモジュール1である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体からの光を複数の撮像素子で受光することにより前記被写体の画像を読み取る際に発生するシェーディングを除去するための感度補正方法であって、

前記被写体からの光を前記複数の撮像素子で同時に受光した後、前記複数の撮像素子に対して第 1 の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第 1 の読取データとして記憶し、次に、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番で前記各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第 2 の読取データとして記憶した後、前記各撮像素子による前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとの平均値を算出して各撮像素子の読取データとすることを特徴とする感度補正方法。

10

【請求項 2】

複数の撮像素子にて被写体を撮像する撮像手段と、前記被写体の像を前記撮像手段に結像させる光学系とを具備し、前記光学系を通して前記被写体からの光を前記複数の撮像素子で同時に受光する撮像装置であって、

前記被写体からの光を受光した前記複数の撮像素子から第 1 の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第 1 の読取データとして記憶し、次に、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番で前記各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第 2 の読取データとして記憶する記憶手段と、

前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとの平均値を求めて各撮像素子の読取データとする演算手段と

20

を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像手段が相補型金属酸化物半導体 (CMOS) センサであることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感度補正方法および撮像装置に関し、特に被写体からの信号を複数の撮像素子で同時に受光して前記被写体の画像を読み取る際に、読取画像からシェーディングの影響を除去する感度補正方法および撮像装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、複数の撮像素子にて被写体を撮像する撮像手段と、被写体からの光を前記撮像手段に結像させる撮像光学系と、を具備する、例えば、X 線 CT や、複写機、ファクシミリ、スキャナ、さらにデジタルカメラや監視カメラ、車載カメラ等のカメラモジュールのような撮像装置が広く開発されている。

【0003】

このような撮像装置では、撮像素子にて被写体からの光の強さを検知することによって画像を読み取っているが、レンズの周辺光量低下や撮像素子の感度ばらつきによって各撮像素子の受光量が実際の信号からずれてしまい、出力される画像に画像ムラができてしまうことが知られている。そこで、この画像ムラをなくすためにシェーディング補正が行なわれる。

40

【0004】

例えば、特許文献 1 では、予め白基準板を撮像して得られる白基準影像信号と黒基準板を撮像して得られる黒基準影像信号とに基づくシェーディング補正データを作成しておき、この補正データに基づいて被写体を撮像したときのデータ補正を行う方法が開示されている。また、特許文献 2 では、各撮像素子ごとにヒストグラム最頻度計算処理を行ってこのヒストグラム最頻度値を用いてシェーディング補正する補正方法が開示されている。さらに、特許文献 3 では、被写体に光源からの光を照射すると同時に、この光源からの光から補正部材を介して得たデータをシェーディングデータとして使用する補正方法が開示さ

50

れている。また、特許文献4では、第1の方向(図3のX方向)におけるシェーディング補正係数と第1の方向とは垂直な第2の方向(図3のY方向)におけるシェーディング補正係数とを乗算してシェーディング補正を行うデジタルカメラについて開示されている。

【特許文献1】特開平10-97617号公報

【特許文献2】特開平11-69154号公報

【特許文献3】特開2000-358142号公報

【特許文献4】特開2005-80062号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したようにシェーディングデータを別途準備してシェーディング補正を行う補正方法では、被写体からの信号を複数の撮像素子で同時に受光した後で各撮像素子の受光信号を順に読み込む読取方式に対して、シェーディング補正が完全に行えないという問題があった。

【0006】

すなわち、画像ムラの要因として、上記レンズの周辺光量低下や撮像素子の感度ばらつき以外にも撮像素子に信号を読み込む際の電荷量の変動がある。例えば、CMOSセンサ(相補型金属氧化物半導体センサ; Complementary Metal Oxide Semiconductor image sensor)を用いたグローバルシャッタ方式のように1画面分の画像を同時に読み込む方法では、撮像素子全体に対して同時に露光を行い、その後同時に露光を終了し、終了と同時に各撮像素子に蓄積された電荷を読出す方式であり、全撮像を同時に露光するので対象物の動きが早い場合でも、像は歪まないという特徴を有している。かかる方法では、撮像素子に蓄積された電荷量を読み出されるまでの間に高くなってしまい画像ムラが発生するという問題である。

【0007】

これは、各撮像素子に蓄積された電荷量を読み出されるまでの間に、撮像素子を構成するフォトダイオードの下部に蓄えられた電荷が各撮像素子に併設されるピクセルメモリ内に漏れ込んでしまうことに起因する。さらに、この漏れ込む電荷量は各撮像素子に蓄積された電荷の強さに応じて変動するために、従来のような別途シェーディングデータを準備する方法では画像ムラを完全に補正することができないものであった。

【0008】

なお、この撮像素子に蓄積された電荷量に応じて補正すべき電荷量の変動することは、CMOSセンサを用いたグローバルシャッタ方式に限らず、複数の撮像素子にて1画面分の画像を同時に読み込む撮像装置において一般的に発生する現象であった。そして、いずれの場合にも精度のよいシェーディング補正方法が求められていた。

【0009】

本発明は上記問題点を解消するためになされたもので、簡単な構成で精度のよいシェーディング補正を行うことができる感度補正方法及び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】

【0010】

本発明の感度補正方法は、被写体からの光を複数の撮像素子で受光することにより前記被写体の画像を読み取る際に発生するシェーディングを除去するための感度補正方法であって、前記被写体からの光を前記複数の撮像素子で同時に受光した後、前記複数の撮像素子に対して第1の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第1の読取データとして記憶し、次に、前記第1の順番とは逆の第2の順番で前記各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第2の読取データとして記憶した後、前記各撮像素子による前記第1の読取データと前記第2の読取データとの平均値を算出して各撮像素子の読取データとすることを特徴とする方法である。

【0011】

10

20

30

40

50

また、本発明の撮像装置は、複数の撮像素子にて被写体を撮像する撮像手段と、前記被写体の像を前記撮像手段に結像させる光学系とを具備し、前記光学系を通して前記被写体からの光を前記複数の撮像素子で同時に受光する撮像装置であって、前記被写体からの光を受光した前記複数の撮像素子から第１の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第１の読取データとして記憶し、次に、前記第１の順番とは逆の第２の順番で前記各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第２の読取データとして記憶する記憶手段と、前記第１の読取データと前記第２の読取データとの平均値を求めて各撮像素子の読取データとする演算手段とを具備することを特徴とするものである。

【００１２】

さらに、前記撮像手段が相補型金属酸化物半導体（ＣＭＯＳ）センサである場合に特に有効である。 10

【発明の効果】

【００１３】

本発明の感度補正方法によれば、前記被写体からの信号を前記複数の撮像素子で同時に受光した後、前記複数の撮像素子に対して第１の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第１の読取データとして記憶し、次に、前記第１の順番とは逆の第２の順番で各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第２の読取データとして記憶した後、前記各撮像素子における前記第１の読取データと前記第２の読取データとの平均値を算出して各撮像素子の読取データとすることによって、撮像素子に蓄積された電荷量を読み出されるまでに漏れ込む電荷量のばらつき等を容易かつ正確に相殺することができて、簡単な構成で精度のよいシェーディング補正を行うことができる。 20

【００１４】

また、本発明の撮像装置によれば、前記被写体からの光を受光した前記複数の撮像素子から第１の順番で各撮像素子の受光信号を読み込んで第１の読取データとして記憶し、次に、前記第１の順番とは逆の第２の順番で前記各撮像素子の受光信号を再度読み込んで第２の読取データとして記憶する記憶手段と、前記第１の読取データと前記第２の読取データとの平均値を求めて各撮像素子の読取データとする演算手段とを具備して、前記簡単な構成で精度のよいシェーディング補正を行うことができることから、画像ムラがなく精度のよい画像を記憶することができ、この記憶された画像を再生した場合には画像ムラのない精度のよい画像となる。 30

【００１５】

さらに、前記撮像手段が相補型金属酸化物半導体（ＣＭＯＳ）センサである場合には、素子内に電荷が漏れ込みやすいので本発明の効果が顕著であり、かつ各素子への信号の読み込み順番を変更することができるので容易に適應することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

図１には、本発明の感度補正方法が適用された撮像装置の第一の実施形態である車載用のカメラモジュールの概略構成が示されている。

【００１７】

図１によれば、本実施形態に係るカメラモジュール１は、被写体からの光を結像させるためのレンズを含んで構成された光学ユニット２と、光学ユニット２の光軸後方に配設された撮像素子３と、各撮像素子３内部に収納され撮像素子３から出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ４と、各撮像素子３の内部にそれぞれに設けられ撮像素子３で読み込んだアナログ読取データを一時的に記憶するピクセルメモリ５と、撮像素子３を駆動するセンサ駆動部７と、メインメモリ１０と、主制御部１２と、出力端子１４とを備えている。なお、図１のカメラモジュール１では、複数の撮像素子３と、各撮像素子３に併設されたピクセルメモリ５と、ピクセルメモリ５のアナログ読取データをデジタル読取データに変換するＡ／Ｄコンバータ４とはＣＭＯＳセンサ８の内部に具備されている。 40

【００１８】

なお、図 1 のカメラモジュール 1 によれば、A / D コンバータ 4 が変換したデジタル読取データはメインメモリ 10 に記憶され、主制御部 12 によってシェーディング補正、および所望により γ 補正やホワイトバランス補正等のデータ処理を行った後、出力端子 14 に画像データとして出力される。そして、出力端子 14 から車内に設置された読込画像を表示する表示部（図示せず。）にデータが送信されて画像を表示する。

【0019】

本発明によれば、まず、光学ユニット 2 を通した被写体からの光を 1 画面分の全撮像素子 3 に同時に露光を開始して同時に露光を終了する。そして、第 1 の順番で各撮像素子 3 に被写体からの受光信号を読み込んで第 1 の読取データとして記憶し、次に、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番で各撮像素子 3 に前記被写体からの受光信号を再度読み込んで第 2 の読取データとして記憶する。その後、各撮像素子 3 における前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとの平均値を算出して各撮像素子 3 の読取データとすることが大きな特徴である。

10

【0020】

すなわち、一画面分の全撮像素子 3 に同時に露光し、撮像素子 3 に露光を行って蓄積された電荷量が、露光終了後に順次読み出されるような撮像装置において、図 2 に概念図で示すように、撮像素子 3 の一部であるフォトダイオード 16 の下部から電荷の拡散（図 2 中の M_1 : 経時的かつ光の受光強度に応じて変化する。）が発生したり、遮光アルミニウム板 17 によって反射した光（図 2 中の M_2 : 受光する光の強さに応じて変化する。）が漏れ込む等の要因によって漏れ込み電荷量（図中の M ）が発生し、本来各撮像素子 3 が受信した被写体からの受光信号からそれぞれが規則性なくばらついた電荷蓄積量となって画像ムラを引き起こす。

20

【0021】

しかしながら、本発明の感度補正方法によれば、図 2 に示すようなフォトダイオード 16 の下部からの電荷の拡散（図 2 中の M_1 ）および遮光アルミニウム板 17 からの反射（図 2 中の M_2 ）の要因に対して、経時的な電荷の変動量が相殺され、かつ各撮像素子 3 の受光強度に応じた変動量に調整することができることから、各撮像素子 3 の漏れ込み電荷量を各撮像素子 3 の読み込み順に関係なく、かつ受信した受光量に比例した電荷蓄積量に調整できる。

【0022】

したがって、漏れ込む電荷量のばらつきを容易かつ正確に相殺することができて、前記被写体の画像を複数の撮像素子で同時に受光して読み取る際に発生するシェーディングを簡単な構成で精度よく補正を行うことができる。

30

【0023】

ここで、本実施形態におけるデータ処理方法についてより具体的に説明する。まず、図 3 に撮像素子 3 の詳細構成を模式図で示すように、複数の撮像素子 3 は m 行 $\times$ n 列に整列した状態で配置されている。そして、これら一画面分の全撮像素子 3 に対して同時に露光を開始しかつ同時に露光を終了して被写体からの光を各撮像素子 3 で受光して、各撮像素子 3 がそれぞれの信号として感知する。

【0024】

次に、この各撮像素子 3 が感知した信号はそれぞれのピクセルメモリ 5 にアナログ信号として取得され、A / D コンバータ 4 でデジタル信号に変換しながら記憶手段としてのメインメモリ 10 に記憶される。このとき、本発明によれば、各ピクセルメモリ 5 からメインメモリ 10 に読取データが記憶される順番は、第 1 の順番、例えば図 3 に示す撮像素子 3 の m 行 $\times$ n 列の配列に対して、 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, b_1, b_2, b_3, \dots, m-1_1, m-1_2, \dots, m-1_n, m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ の順番でそれぞれのピクセルメモリ 5 から読み込んで第 1 の読取データとして記憶される。

40

【0025】

続いて、各ピクセルメモリ 5 の読取データを、A / D コンバータ 4 でデジタル信号に変換しながら、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番で再度読み込んでメインメモリ 10 に記

50

憶する。なお、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番とは、図 3 に示す撮像素子 3 に対して、上記第 1 の順番に対しては、 $m_n, m_{n-1}, \dots, m_2, m_1, m_{-1}, \dots, m_{-1_2}, m_{-1_1}, \dots, b_n, b_{n-1}, \dots, b_2, b_1, a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1$ の順番である。この時点でメインメモリ 10 には各撮像素子 3、すなわち各ピクセルメモリ 5 について、第 1 の読取データと第 2 の読取データの 2 つのデータが記憶され、蓄積されることになる。なお、本発明によれば、各ピクセルメモリ 5 の読取データの読取順番は上記順番に限定されるものではなく、列方向から読み取るものであってもよく、他の順番であってもよい。

【0026】

それから、各撮像素子 3 ($a_1, a_2, \dots, m_n$) のピクセルメモリ 5 に記憶されメインメモリ 10 に送られた前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとに対して、演算手段としての主制御部 12 を用いて前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとの平均値を算出する演算を行って各撮像素子 3 ($a_1, a_2, \dots, m_n$) の読取データとする。

【0027】

なお、本発明の感度補正方法は上記データ処理のみに限定されるものではなく、例えば図 1 の場合には、メインメモリ 10 の読取データに対して、必要に応じて、主制御部 12 にて従来から公知の白基準補正等の他の感度補正方法を組み合わせて補正するものであってもよい。

【0028】

さらに、撮像素子 3 として経時的な電荷の漏れ込みが発生するような素子を具備する CMOS センサ 8 を用いた撮像装置に対して、上記感度補正方法は特に有効である。

【0029】

また、本発明の撮像装置は、上述したカメラモジュールに限定されるものではなく、例えば、プロジェクタに接続されるスキャナについても好適に応用することができる。

【0030】

そこで、図 4 に、本発明の感度補正方法が適用された撮像装置の第 2 の実施形態の例であるスキャナの概略構成を示す。

【0031】

図 4 によれば、本実施形態のスキャナ 21 は、原稿を載置する透明ガラス板製の原稿載置台 22 と、原稿載置台 22 の上部表面を覆うため開閉可能に設けられた原稿カバー 23 と、原稿載置台 22 に載置固定された原稿を照らすための照明ランプ 24 と、レンズ 33 を具備するレンズユニット 34 と、照明ランプ 24 を原稿に照射し原稿から反射した光を受光する複数の撮像素子 25 と、各撮像素子 25 の内部にそれぞれ設けられ撮像素子 25 で読み込んだアナログ読取データを一時的に記憶するピクセルメモリ 26 と、撮像素子 25 から出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D コンバータ 29 と、A/D コンバータ 29 で変換したデジタル読取データを保存するための記憶手段としてのメインメモリ 30 と、メインメモリ 30 のデジタル読取データの読み込み順序やデータ処理を行うプログラムやパラメータなどを格納する演算手段としての主制御部 31 と、撮像素子 25 を駆動するセンサ駆動部 27 と、ピクセルメモリ 26 で記憶した読込画像をプロジェクタ等の外部装置（図示せず）に出力するための出力端子 32 とを備えている。

【0032】

そして、原稿載置台 22 に載置固定された原稿に照明ランプ 24 を照射し、原稿から反射した光は、複数の光学部材を介して、結像光学系からなるレンズ 33（図 4 では 2 枚のレンズ）で構成されるレンズユニット 34 に案内される。このレンズユニット 34 によって、原稿からの反射光が撮像素子 25 上に結像される。また、レンズユニット 34 は入射する光の光軸に沿って移動可能となっており、所望の倍率で撮像素子 25 上に結像することができるようになっていいる。これにより、撮像素子 25 によって、原稿載置台 22 に載置された原稿に記録されている画像が読み取られる。撮像素子 25 による読み取り結果から読取データが生成され、出力端子 32 からプロジェクタ等の外部装置（図示せず）に出

10

20

30

40

50

力される。

【 0 0 3 3 】

本実施形態においても、原稿からの光を 1 画面分の全撮像素子 2 5 に同時に露光を開始して同時に露光を終了する。そして、第 1 の順番で各撮像素子 2 5 の被写体からの受光信号を読み込んで第 1 の読取データとしてメインメモリ 3 0 に記憶し、次に、前記第 1 の順番とは逆の第 2 の順番で各撮像素子 2 5 の前記被写体からの受光信号を再度読み込んで第 2 の読取データとしてメインメモリ 3 0 に記憶する。その後、主制御部 3 1 によって各撮像素子 2 5 からの前記第 1 の読取データと前記第 2 の読取データとの平均値を求めて、これを各撮像素子 2 5 の読取データとする。

【 0 0 3 4 】

これによって、各撮像素子 2 5 に漏れ込む電荷量のばらつきを容易かつ正確に相殺することができて、前記被写体の画像を複数の撮像素子 2 5 で同時に受光して読み取る際に発生するシェーディングを簡単な構成で精度よく補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明の感度補正方法が適用された撮像装置の第 1 の実施形態の例である車載用のカメラモジュールの概略構成を示す概略構成図である。

【図 2】シェーディング発生の一要因についての原理を説明するための概念図である。

【図 3】撮像素子の詳細構成を示す模式図である。

【図 4】本発明の感度補正方法が適用された撮像装置の第 2 の実施形態の例であるプロジェクタ接続用のスキャナの概略構成を示す概略構成図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

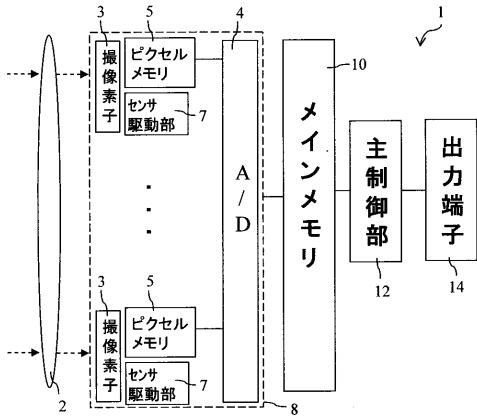
- 1 カメラモジュール
- 2 光学ユニット
- 3 撮像素子
- 4 A / D コンバータ
- 5 ピクセルメモリ
- 7 センサ駆動部
- 8 CMOS センサ
- 10 メインメモリ
- 12 主制御部
- 14 出力端子
- 16 フォトダイオード
- 17 遮光アルミニウム板
- 21 スキャナ
- 22 原稿載置台
- 23 原稿カバー
- 24 照明ランプ
- 25 撮像素子
- 26 ピクセルメモリ
- 27 センサ駆動部
- 29 A / D コンバータ
- 30 メインメモリ
- 31 主制御部
- 32 出力端子
- 33 レンズ
- 34 レンズユニット

10

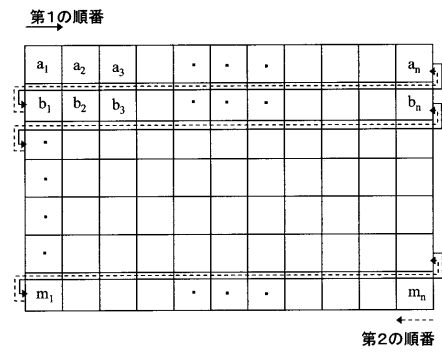
30

40

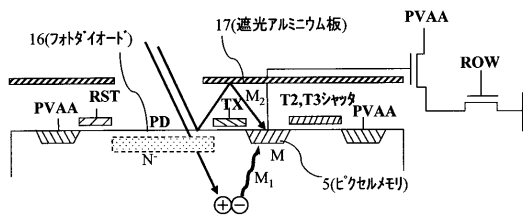
【図 1】



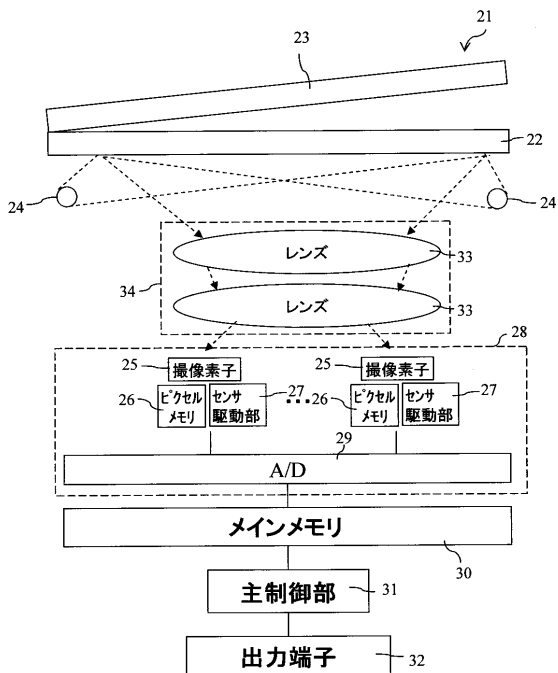
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 101:00

F ターム(参考) 5C122 DA04 DA28 EA30 FC02 FC04 FC09 FF01 GA23 HA71