(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

特開平11－205652

(43)公開日　平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ		
Ｈ０４Ｎ　5/225		Ｈ０４Ｎ　5/225		Ｚ
Ｇ０６Ｔ　3/00		5/335		Ｐ
Ｈ０４Ｎ　1/40		17/00		Ｋ
5/335		Ｇ０６Ｆ　15/66	３６０	
17/00		Ｈ０４Ｎ　1/40	１０１Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数７　ＦＤ　（全 ８ 頁）

(21)出願番号　特願平10－22810

(22)出願日　平成10年(1998) 1月19日

(71)出願人　597073450
市山　義和
京都市右京区嵯峨釈迦堂門前裏柳町35－1

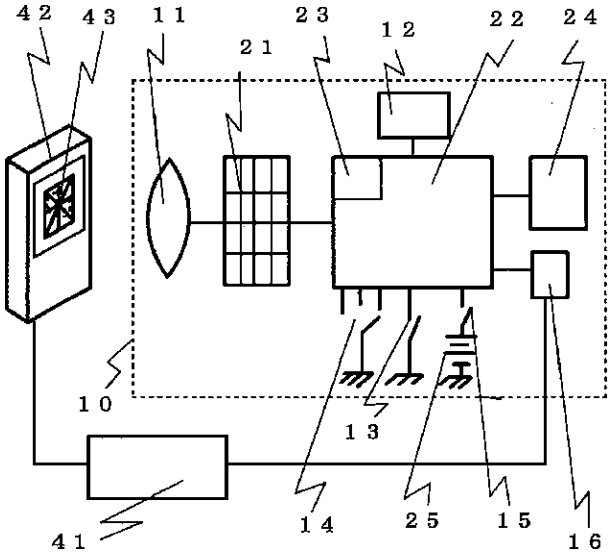
(72)発明者　市山　義和
京都市右京区嵯峨釈迦堂門前裏柳町35－1

(54)【発明の名称】　学習するディジタル方式画像入力装置

(57)【要約】

【課題】　ディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式の画像入力装置に於いて，結像光学系の諸収差，色収差，イメージセンサーの色彩再現性，画素欠陥等を改善する事

【解決手段】　予め定められた校正用図形を画像として取り込ませ，有るべき画像へ変換させる為の補正関数を個々のディジタル方式画像入力装置毎に導出して装置或いはシステム内に記憶し，通常の撮影後に補正関数により画像を変換して正しい画像とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　少なくともレンズ，イメージセンサー，制御部，制御メモリー等より構成されるディジタル方式画像入力装置において，校正モードでは予め定めた条件下で予め定めた校正用図形の画像をレンズ，イメージセンサーを介して取り込んで制御部は予め記憶して有る望ましい画像とを比較対照して取り込んだ画像から望ましい画像への補正関数を導出して制御メモリーに記憶し，通常の撮影時には前記補正関数を基に制御部は取り込まれた画像を所定の演算処理により変換補正して画像を完成させる事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項２】　少なくともレンズ，イメージセンサー，制御部，制御メモリー，外部機器との接続用コネクター等より構成されるディジタル方式画像入力装置において，校正モードでは校正制御装置に接続コネクタを介して接続されて校正制御装置が発生させる校正用図形の画像をレンズ，イメージセンサーを介して取り込んで校正制御装置が望ましい画像と比較対照を行って取り込まれた画像から望ましい画像への補正関数を導出して制御メモリーに記憶し，通常の撮影時には前記補正関数を基に制御部は取り込まれた画像を所定の演算処理により変換補正して画像を完成させる事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項３】

【請求項１】，

【請求項２】記載のディジタル方式画像入力装置において，校正モードではレンズ，イメージセンサーを介して取り込んだ画像から望ましい画像への補正関数を画素毎の写像関数として導出し，通常の撮影時には前記補正関数を基に制御部は取り込まれた画像を画素毎に写像変換せしめて画像を完成させる事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項４】

【請求項１】，

【請求項２】記載のディジタル方式画像入力装置において，校正モードではレンズ，イメージセンサーを介して取り込んだ画像から望ましい画像への補正関数を空間周波数領域で導出し，通常の撮影時に制御部は被写体画像のフーリエ変換形に前記補正関数を乗算し，フーリエ逆変換を行って画像を完成させる事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項５】

【請求項１】，

【請求項２】，

【請求項３】，

【請求項４】記載のディジタル方式画像入力装置において，補正関数をイメージセンサーの画素を構成する原色毎に導出して結像光学系の色収差までも補正する事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項６】

2

【請求項１】，

【請求項２】，

【請求項３】，

【請求項４】，

【請求項５】記載のディジタル方式画像入力装置において，校正用図形の一部に色変換機能の校正用図形を有し，結像光学系及びイメージセンサーにおける色変換系の補正をも行う事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【請求項７】

【請求項１】，

【請求項２】，

【請求項３】，

【請求項４】，

【請求項５】，

【請求項６】記載のディジタル方式画像入力装置において，校正モードではイメージセンサーの画素の欠陥を検出してその位置等の欠陥情報を記憶し，通常の撮影時には得られた画像を前記イメージセンサーの画素の欠陥情報に基づいて周囲の画素の値から内挿等の演算処理を施して補正する事を特徴とするディジタル方式画像入力装置

【発明の詳細な説明】

【００１】

【産業上の利用分野】本発明は画像を電気信号に変えて記録するディジタルカメラ，ディジタル式のビデオカメラ等のディジタル方式画像入力装置に係わり，特に結像光学系の諸々の歪み，イメージセンサーの変換機能等を個々にに補正できるようなディジタル方式画像入力装置に係わる。

【００２】

【従来の技術】従来のフィルムを使用するカメラでも，最近普及が進んでいるディジタルカメラでも結像光学系で被写体の像を結像させ，フィルム式カメラでは化学変化により，ディジタルカメラではイメージセンサーでその画素毎に電気信号に変換して画像を記録する。イメージセンサーには通常ＣＣＤによるイメージセンサーが使用されるが，カラーの場合はイメージセンサーの構造に色フィルター等特有の構造があり，画素の原色例えば赤，緑，青等が結像光学系から見て必ずしも同条件ではなく従来の結像光学系とは一段と収差に関して厳しい条件が付与されている。もちろん従来から画像の被写体に対する忠実度の観点では結像光学系には共通問題として色収差を含む様々な収差が存在し，また画像に記録する過程では特に色の再現性に関してフィルム式，イメージセンサー共に種々問題を有している。

【００３】これらの諸問題を解決する為に結像光学系を構成するレンズには材料，設計共に多大の努力が傾注されて来ている。高級カメラのコストの大半はレンズ系に有るといっても過言ではなく，現在も事態は変わってい

ない。また，フィルム，イメージセンサーの色変換機能に関しては製品毎に微妙な差が存在するのが実態である。

【００４】

【発明が解決しようとする課題】したがって，本発明の目的はディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式の画像入力装置の領域に於いてであるが，結像光学系の諸種の収差，イメージセンサーの色変換機能の誤差，欠陥等を個々の装置毎にディジタル技術によって補正し，被写体に忠実な画像を得る事が出来るディジタル式画像入力装置をコストを増やす事無く実現する事である。

【００５】

【課題を解決するための手段】本発明の基本概念は，校正用の画像をディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式画像入力装置に取り込み，望ましい画像への補正関数を個々の装置毎に予め導出してそれら装置或いはシステム内の制御メモリーに記憶させ，撮影して画像を取り込む毎に或いは後にまとめて前記補正関数を基に所定の演算を実施して画像を完成させようとするものである。

【００６】補正関数の導出方式はディジタル式画像入力装置に内蔵した制御部と校正用プログラムによっても，校正用の装置を別途用意してディジタル方式画像入力装置を製造後接続し，その装置が取り込む画像を解析して補正関数を個々の装置毎に導出してディジタル方式画像入力装置或いはシステム内の制御メモリーに記録させる方法等何れによっても可能である。

【００７】また，補正の方法はイメージセンサーの画素毎の写像関数として直接的に求めても，一度取り込まれた画像をフーリエ変換して空間周波数領域で補正関数を求めても可能である。ただ，後者は演算処理が多く時間を要すると思われるので演算能力の高い制御部を使う必要が有るが，高周波帯域補正等で分解能の低下も補正対象に出来る利点は有る。

【００８】また，更に画像の歪みのみではなく，結像光学系の色収差，イメージセンサーでの色変換機能の誤差等も補正の対象とする事が出来る。すなわち，イメージセンサーの原色毎に補正関数を発生させ，原色毎に補正する事によって結像光学系での色収差，或いはＣＣＤイメージセンサーの構造上の問題に起因して原色間で画像に対する環境が異なる等の不利な条件を解消する事が出来る。或は色彩の明度，彩度等色彩再現性に影響するパラメーターを校正できるようなパターンを校正用画像に含んで画素の原色毎の強弱を補正できるような補正関数を発生させ，撮影後の画像を補正する事が出来る。

【００９】イメージセンサー，液晶ディスプレイ等は画面内に多数の画素を有するが，全く欠陥の存在しない素子を確保するのは困難であり，これらの欠陥を補正できる方式が有れば画像の品質は向上し，或いは許容できる欠陥の範囲を拡大できれば全体のコストを低減もできる。本発明の他の目的はディジタル技術を用いて品質向上或いはコスト低減であり，この点でも校正モード時にイメージセンサーの欠陥を検出して記憶させ，画像を取り込む毎に補正させる事を可能にしている。

【０１０】

【作用】以上，本発明の基本概念について説明したが，ディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式画像入力装置を製造した後，校正過程を経て望ましい画像への補正関数を個々のディジタル方式画像入力装置毎に発生せしめ，撮影時にその補正関数を基に変換補正して画像を完成させるものであり結像光学系，イメージセンサー等における諸種の歪み，誤差を補正する事が出来る。したがって，本発明に依れば，従来以上の品質の画像を本発明のディジタル方式画像入力装置から得る事が出来るが，見方を変えれば安いが品質の劣るレンズ系を用いても実用上十分な画像を得る事を可能にし，ディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式画像入力装置の低コスト化への寄与が出来る。

【０１１】

【発明の実施の形態】図１は本発明のディジタルカメラの外観を示す。以下に本発明を複数の実施例を挙げて説明するが，外観は共通として図１を用いる。同図に於いては，ディジタルカメラ１０の外観を示し，番号１１は結像光学系であるレンズを，番号１２はファインダー或は撮影後の画像表示の為の液晶ディスプレイを，番号１３はシャッターボタンを，番号１４は各種機能切り替えの為のモードセレクターを，番号１５は電源スイッチを，番号１６は外部機器との接続コネクターをそれぞれ示す。

【０１２】図２は，本発明の第一の実施例のディジタルカメラの機能ブロック図を示す。第一の実施例は校正モードで予め定めた校正用図形を被写体としてその画像を取り込む。一方，校正用図形に対しては有るべき正しい画像はディジタルカメラ内のメモリーに別途蓄えられており，その画像と有るべき画像，つまり理想画像との関係から画素間の写像関数を補正関数として導出する。即ち，撮影した画像を形成する個々の画素を正しくは何処に位置させるべきかを究明し，それを指示する関係を補正関数とする。通常の撮影時にはその補正関数を使用して取り込まれた画像の画素を写像移動せしめて正しい画像を得る事を目的としている。

【０１３】同図に於いて，結像光学系であるレンズ１１によって被写体の画像はイメージセンサー２１上に形成され，シャッターボタン１３を押す事により起動されて制御部２２はイメージセンサー２１により画像を電気信号に変えてメモリー２４に記憶させる。番号２３は制御部２２内の制御メモリー，番号２５は電池を，それぞれ示す。その他の番号１２，１３，１４，１５，１６は図１に於けると同じ名称を示す。

【０１４】通常の撮影か或は校正モードかはモードセレクター１４の指示により切り替える。校正モードでは，被写体として予め定めた校正用図形２６を用い，校正用図形２６とレンズ１１間の距離，或は明るさ，更には絞り，シャッター速度等諸種の条件を予め定めた条件として，校正用図形２６の画像を制御部２２はメモリー２４に取り込む。その後制御部２２は制御メモリー２３の一部に記憶させてあった理想画像との比較を行い，補正関数を演算導出して制御メモリー２３に記憶する。

【０１５】通常の撮影時には，レンズ１１，イメージセンサー１２により取り込まれた画像から前記制御メモリー２３に記憶せしめられている補正関数により画素毎に変換補正して画像を完成させる。この補正関数の導出及び補正関数による画像の補正については更に図３を用いて説明する。

【０１６】図３は，メモリー２４に取り込まれた校正用図形２６の画像３２，制御メモリー２３内に記憶されていた校正用図形に対する理想画像３３をイメージセンサー２１上に置いたとして示してある。番号３１はイメージセンサー２１での画素のを代表して一部を示している。校正用図形２６の画像３２は結像光学系によって歪み，理想画像３３と比較すると直線が曲線になっている。これは誇張して描いているが，他にも部分的に歪むような場合も考えられる。本発明での補正関数とはこれら二つの画像３２，３３を比較して画素間の関係を明らかにして得られた画像の画素を正しくはどう読み替えるかを示す関数である。例えば図３(ａ)に示すように画素にｉ列，ｊ行の番号を付けて（ｉ，ｊ）の画素の輝度をＡ（ｉ，ｊ）で示し，図３（ｂ）の画素を同様に（ｐ，ｑ）で示して，その点の輝度をＢ（ｐ，ｑ）として示すと，図３（ａ）の画素（ｉ，ｊ）が図３（ｂ）では（ｐ，ｑ）に移るという関係を示せば良い。具体的には種々方法が有るが，校正用図形上の主要な点がどこに変位するかを追跡し，他はそれらの関係から内挿する事で求められる。

【０１７】しかしながら，図３（ａ），（ｂ）を比較すれば判るように図３（ａ）で行く先の無くなる画素も現れるし，また図３（ｂ）でどこからも指定されない空白の画素も現れる。前者は許容されるとしても後者は画像に空白部分が出来るので好ましくは無く，それらの点の輝度は周囲の画素からの内挿等で求める。この意味でＢ（ｐ，ｑ）はＡ（ｉ，ｊ）の関数である。数式で表示すれば，数１で表される。これが補正関数である。

【０１８】

【数１】

$$B(p,\ q) = E[A(i,\ j)]$$

【０１９】図４は本発明の第二の実施例の機能ブロック図を示す。同図に於いて，ディジタルカメラ１０の機能ブロック図は図２と同じ番号，名称を用いている。校正制御装置４１は接続コネクタ１６と接続され，また校正用図形発生装置４２とも接続されている。本実施例において補正関数を導出する為のプログラム或は理想画像は校正制御装置４１内に記憶され，校正制御装置４１が校正用図形発生装置４２を制御して校正用図形４３をそのディスプレイに表示させ，一方校正制御装置４１はディジタルカメラ１０のレンズ１１，イメージセンサー１２を介して画像をメモリー２４に取り込ませ，さらに接続コネクタ１６を介して校正用制御装置４１内に取り込んで補正関数を演算導出し，得られた補正関数を制御メモリー２３に記憶させる。

【０２０】補正関数を導出する過程は第一の実施例と同様であるが，更に第一の実施例より些か簡単な方式を採用する事もできる。すなわち，校正用図形４３として完全な図形を表示せず，幾つかの点図形を順次表示させると，取り込んだ画像内での点画像の存在する画素が本来あるべき位置は明確であるので補正関数を容易に導出できる。全ての画素についてこの手順を繰り返しても良いが，代表的な点の対応を確認して他は内挿とする。

【０２１】この第二の実施例の利点は，演算能力の高い専用装置を使用出来る事，また校正用図形を複数種準備して順次切り替えながら校正作業を行う事で精度の高い補正関数を得る事が出来る等の利点が有る。

【０２２】図５，図６は本発明の第三の実施例を説明する為の図である。第三の実施例では空間周波数領域での補正関数を求め，撮影後の画像補正を空間周波数領域で実施しようとする例である。図５において被写体は番号５１で，結像光学系であるレンズは番号５２で，イメージセンサーに入力する画像は番号５３でそれぞれ示し，同図に示すように被写体のある平面の座標を(ｘ，ｙ)，画像のある平面の座標を（ｘ’，ｙ’）とすると画像の振幅ｕ（ｘ’，ｙ’）は被写体の振幅ｇ（ｘ，ｙ）から数２ような積分形で表される。

【０２３】ここでｈ（ｘ，ｙ）は被写体として点光源δ（ｘ）δ（ｙ）を置いた時の画像の振幅であり，結像光学系の伝達関数としてその系の特徴を示している。但し，δ（ｘ），δ（ｙ）はデルタ関数を示す。この式をフーリエ変換すると，それぞれの関数のフーリエ変換形をＵ（Ｘ，Ｙ），Ｇ（Ｘ，Ｙ），Ｈ（Ｘ，Ｙ），但し，Ｘ，Ｙを空間周波数として数２のコンボリューション積分の式は数３で表される。したがって空間周波数領域で補正関数を求める事とし，Ｈ（Ｘ，Ｙ）を結像光学系の望ましい設計伝達関数，実際にディジタルカメラでレンズ，イメージセンサーを介して得た点光源の画像をフーリエ変換して得た実伝達関数をＫ（Ｘ，Ｙ）として補正関数をＨ（Ｘ，Ｙ）／Ｋ（Ｘ，Ｙ）として制御メモリーに記憶させる。

【０２４】

【数２】

$$u(x', y') = \iint g(x, y)\, h(x'-x, y'-y)\, dx\, dy$$

【０２５】

【数３】

$$U(X, Y) = G(X, Y)\, H(X, Y)$$

【０２６】通常の撮影時には取り込んだ画像の振幅ｕ’（ｘ，ｙ）のフーリエ変換形Ｕ’（Ｘ，Ｙ）を計算し，これに補正関数Ｈ（Ｘ，Ｙ）／Ｋ（Ｘ，Ｙ）を乗じた後，フーリエ逆変換を実施して補正された画像を得る。つまり，Ｕ’（Ｘ，Ｙ）は数４で表されるのでこれに補正関数を乗じ，フーリエ逆変換を行えば設計通りの結像光学系を使用した場合の画像が得られる事に成る。

【０２７】

【数４】

$$U'(X, Y) = G(X, Y)\, K(X, Y)$$

【０２８】以上の説明で使用した被写体及び画像の振幅間の関係式は記述を簡単にする為にコヒーレントな光を用いた場合の関係式を用いた。一般の場合にはそれぞれ振幅の自乗の時間平均で関係式を考え，表現式はやや複雑になるがほぼ同様の関係となる。

【０２９】図６は本発明の第三の実施例で校正用の補正関数の導出，得られた画像から望ましい画像への補正等の演算を空間周波数領域で行う例の演算フローを示している。同図において，校正用の補正関数を求めるには校正用の図形として点光源を置きそれに対応する像を得てそのフーリエ変換形を演算し，既に記憶されている理想画像のフーリエ変換形或いはレンズ系の設計伝達関数を除して空間周波数領域での補正関数を得て制御メモリーへ記憶する。

【０３０】通常の撮影時には撮影してメモリーへ取り込んだ画像をフーリエ変換し，その段階で補正関数を乗じ，フーリエ逆変換を行って正しい画像を得る。それぞれの段階でフーリエ変換或いはフーリエ逆変換が必要であるが，この演算処理には既知のＦＦＴ方式の計算アルゴリズムを利用して必要な演算の高速化を図る。

【０３１】これまで第一，第二，第三の実施例を用いて主に結像光学系の原因による像の歪みをディジタル技術を用いて補正する方法について説明した。この考えを拡張すれば単に歪みを補正するのみでは無く，更に他の機能改善へ応用もできる。すなわち，イメージセンサーの製造上の欠陥の補正，或いは結像光学系の性能を助けての分解能向上，色収差の完全なる除去等である。それらについて以下に簡単に説明する。

【０３２】本発明の第四の実施例としてイメージセンサーの欠陥補正に適用する例を説明する。ディジタルカメラの外観，機能構成は第一，第二の実施例と同様であるので特に図は用いない。イメージセンサーは一般に数十万から数百万の画素より構成されるが，それらが全て均一の性能を発揮するのは至難の業である。勿論，製造上の困難を厭わずに品質の向上には努力されているが，ミクロに見れば性能の変動，時には画素単位での欠陥も有り得る。本実施例の校正モードでは例えば原色一色の図形を入力して画素の欠陥，或いは機能不全等を検出し，欠陥画素の位置或は欠陥情報を制御メモリーに蓄えさせ，通常撮影時にそれぞれ画素単位で欠陥情報に基づいて補正する。すなわち，入力の強度に対する出力との関係が問題で有ればそのように事後で読み替えるし，完全な欠陥画素で有れば周囲の画素の持つ値から内挿という方式で補正する。

【０３３】本発明の第五の実施例として分解能を改善する例を説明する。ディジタルカメラの外観，機能ブロック等第三の実施例と異ならないので特に専用の図は用いる事無く説明する。画像での分解能は結像光学系の分解能及び画素数で決まるが，画素数さえ十分で有れば，結像光学系の能力以上の分解能を得る事も可能である。即ち，第三の実施例では空間周波数領域で個々のディジタルカメラの結像光学系の伝達関数が設計目標に近づくよう補正をした。この段階での補正関数の意味を積極的に捉えて空間周波数の高域を強調するような関数を選ぶ。つまり，多少高級な結像光学系の伝達関数への補正関数を求めるわけで当然限界はあるが，結像光学系の実力以上の分解能を得る事もできる。

【０３４】本発明の第六の実施例としてほぼ完全なる色収差除去を可能にする例を説明する。本実施例は第一，第二，第三の実施例と同様な機能ブロック構成であるので特に図は使用しないで説明する。即ち，カラー画像を取り扱う場合には，補正はそれぞれイメージセンサーの原色の色毎に実施する。ＣＣＤイメージセンサーは構造によっては色フィルターが必要で必ずしも各原色間で光学的に同一の条件では無く，勿論結像光学系そのものが色収差を一般的には保有している。本発明で述べた画像歪みの補正関数をイメージセンサーの原色毎に用意する事により，それら問題は容易に解消される事は明らかである。本実施例の意味を積極的に考え，結像光学系では色収差には配慮しないとして安いレンズを採用し，色収差除去を全面的に本実施例に依存する事も可能である。トータルとしてコスト低減できればそれもまた大いに意味がある。

【０３５】本発明の第七の実施例は色彩の再現性を改善する事である。色彩の再現もまたカラー画像では大きな問題ではあるが，結像光学系にも色収差はあり，またイメージセンサーにも色に対する感度差，場合によってはそれぞれの画素レベルでも感度差が存在する。これらを全て製造プロセスに帰してコストを上げるのは社会的な損失であるが，本発明に依ればまた歪み改善等と同様な考えで解決を図る事が出来る。すなわち，校正モードで使用する校正用図形内に色彩の再現性を検査できるようなパターンを含ませて画素毎に補正関数を導出する事で

ある。例えば，図７に番号７２のように色彩の再現性に関係のあるパラメーター，例えば明度，彩度等を異ならせたパターンを画面７１内に適度に配置してディジタルカメラ内に画像を取り込む。画像内のそれぞれのパターン内の色彩の属性は予め判っているので得られた画像からどう読み替えるかを補正関数とする。このように補正関数を決め，ディジタルカメラ内の制御メモリーに記憶し，通常の撮影時にはこの補正関数に従って画素毎にその出力を読み替えて補正する。この過程で結像光学系での劣化も含んでイメージセンサーの色変換機能を補正して色彩に関する忠実度を向上させる事が出来る。

【０３６】本発明は，予め補正関数を記憶して置いて得られた画像から正しい画像へ演算処理により変換する事で，結像光学系の負担，イメージセンサーの負担等を軽減して画像の品質向上を図る。これを積極的に考えれば，逆にコストの安い部品使用を可能にする。これはディジタルカメラである事の特徴を最大限に利用して個々のカメラ毎に補正関数を持ち，演算処理をする事を前提にしている。この演算処理は画素数が巨大である為にかなりの演算回数を必要とし，その演算装置も能力の高い素子を必要とする。しかしながら，今日の半導体集積回路技術のこの分野での進歩は驚くばかりであり，直ちに本発明の全てを実現するには時間が掛かりすぎるかも知れないが，部分的には直ちに実施可能であり，またその技術の進歩の早さを考えれば必要な性能は近いうちに実現できるので本発明の重要性を損なうものではない。

【０３７】

【発明の効果】本発明はディジタルカメラを実施例に挙げて説明したようにディジタル方式画像入力装置に於いて，個々の装置の結像光学系或いは画像・電気信号変換系の補正関数を記憶し，画像を得る毎に或いは後でまとめて補正関数を利用して正しい或いは更に品質の良い画像を得ようとするもので容易に構成実現できる事を説明した。上に説明したように本発明によって品質の良いディジタル方式画像入力装置を得る事が出来るが，同時に品質を現状程度に留め置けば更に安い部品を使用してコスト低減の方向も可能である。

【０３８】また，一般に機器，材料は製造後時間経過と共に変質或いは調整点の狂い等により初期の性能を維持できない場合が多い。本発明は，ディジタルカメラ，ビデオカメラ等ディジタル方式画像入力装置製造後に校正を行いディジタル処理技術の助けを借りて品質性能を発揮せしめるものであるが，これもやはり経時的には校正点もずれると認識すべきである。本発明はこの点でも有効であって，校正用のプログラムを装置内に内蔵させ，或いは校正用制御装置を有する専門店，メーカー等により再校正を実施して設計性能を維持させる事もできる。これも本発明の重要な目的の一つである。

【０３９】以上，本発明によるディジタル方式画像入力装置について説明したが，上記の実施例が本発明の範囲を何ら限定するものでは無い。例えば，上記の実施例は全てディジタルカメラを例に挙げたがディジタル方式のビデオカメラでも事情はまったく同じである。また本発明の実施例ではディジタルカメラ内で画像の補正を行ったが，画像に補正関数を付加せしめて別の装置で補正を実施する事も可能である。等々本発明の趣旨を越えない範囲で種々の応用変形は可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】　ディジタルカメラの外観図

【図２】　第一の実施例の機能ブロック図

【図３】　校正用図形の画像と望ましい画像

【図４】　第二の実施例の機能ブロック図

【図５】　被写体と画像の座標系

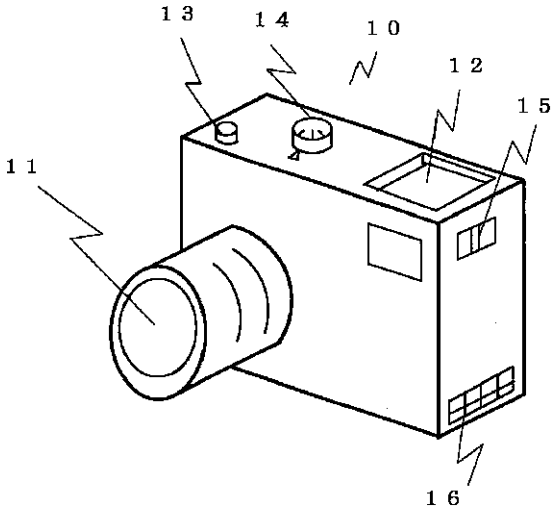
【図６】　第三の実施例の演算フロー図

【図７】　第七の実施例での色変換機能の校正用図形

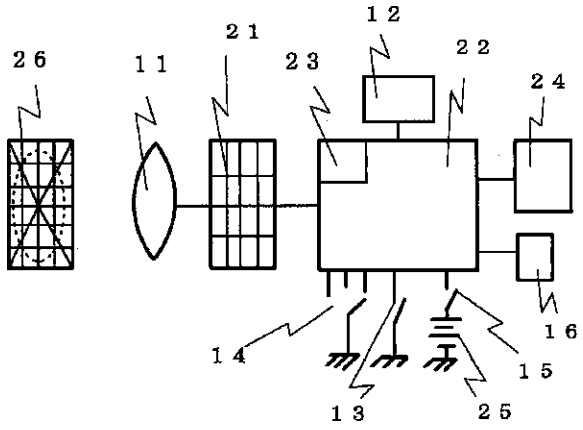
【符号の説明】

１０・・・ディジタルカメラ，　１１・・・レンズ，１２・・・液晶ディスプレイ，
１３・・・シャッターボタン，１４・・・モードセレクター，　１５・・・電源スイッチ，１６・・・接続コネクター
２１・・・イメージセンサー，　２２・・・制御部，２３・・・制御部３２内の制御メモリー，
２４・・・メモリー，２５・・・電池，
２６・・・校正用図形
３１・・・イメージセンサーの画素　３２・・・校正用図形３６の画像，３３・・・理想画像
４１・・・校正制御装置，　４２・・・校正用図形発生装置，４３・・・校正用図形
５１・・・被写体，　５２・・・レンズ，５３・・・画像
７１・・・画面，　７２・・・カラー補正用パターン

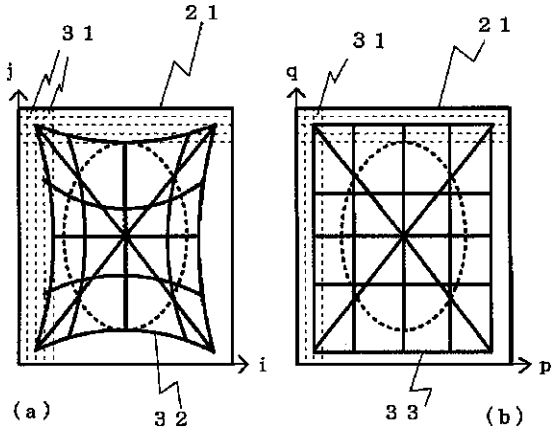
【図１】



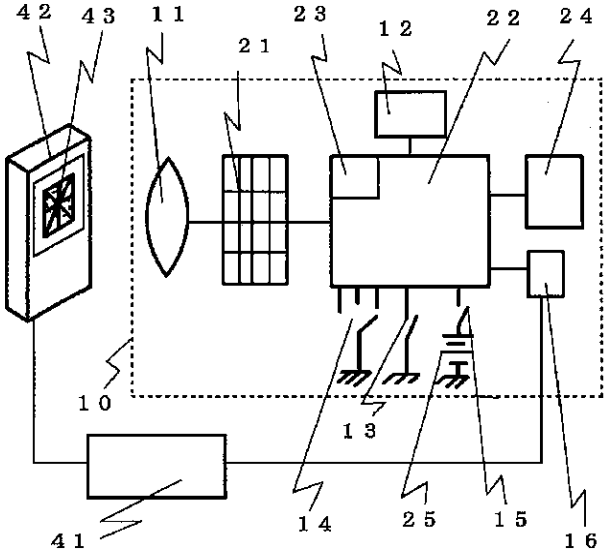
【図２】



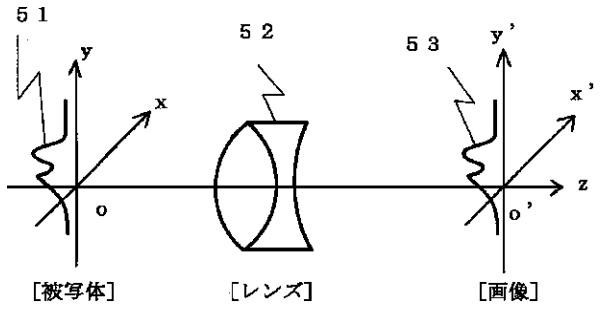
【図３】



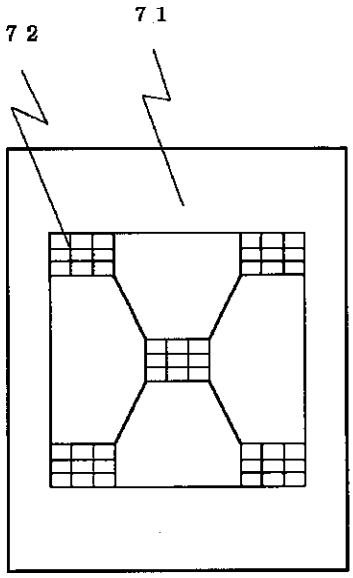
【図４】



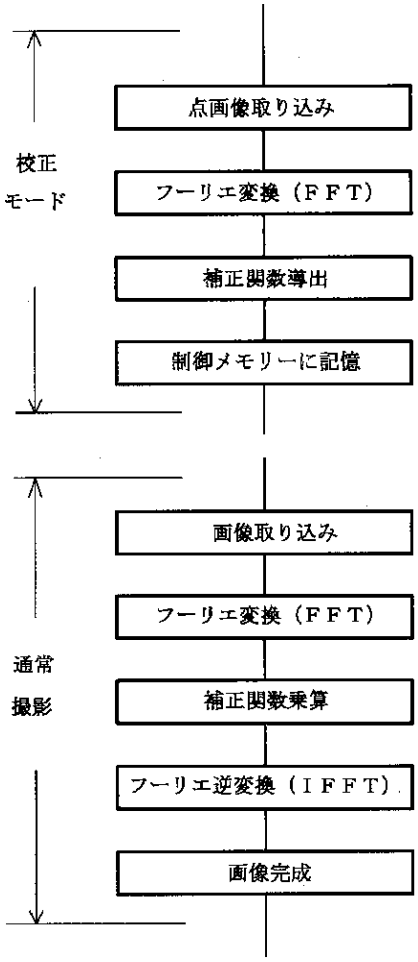
【図５】



【図７】



【図６】


点画像取り込み
校正
モード
フーリエ変換（ＦＦＴ）
補正関数導出
制御メモリーに記憶
画像取り込み
フーリエ変換（ＦＦＴ）
通常
撮影
補正関数乗算
フーリエ逆変換（ＩＦＦＴ）
画像完成