

(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2004-247873

(P2004-247873A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/235	H04N 5/235	5C022
G06F 3/00	G06F 3/00 651B	5C082
G09G 5/36	G09G 5/36 510C	5E501
G09G 5/377	H04N 5/225 A	
H04N 5/225	G09G 5/36 520M	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-34193 (P2003-34193)
 (22) 出願日 平成15年2月12日 (2003.2.12)

(71) 出願人 000005201
 富士写真フイルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼210番地
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 杉本 雅彦
 埼玉県朝霞市泉水3-13-45 富士写真フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 5C022 AA13 AB01 AC01 AC11 AC42
 5C082 AA27 BA20 CA56 CA62 CB01
 CB06 MM09 MM10
 5E501 AA20 AC15 AC34 BA03 BA05
 CA04 FA14 FB04

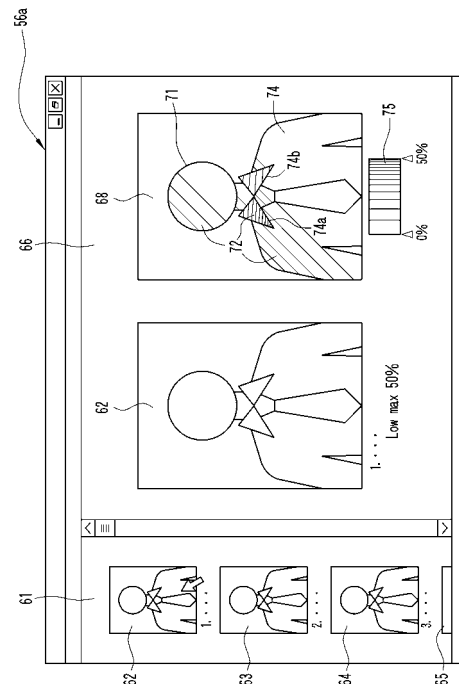
(54) 【発明の名称】 画像表示プログラム

(57) 【要約】

【課題】低感度画像と高感度画像との使用割合が明瞭に分かる表示を行う。

【解決手段】CCD-RAWアプリケーションは、メモリーカードからJPEG画像データとCCD-RAWデータを読み込み、JPEG画像から完成画像62~65をディスプレイ画面56aの左側のウィンドウ61にサムネイル表示するとともに右側のウィンドウ66の左半分に完成画像62を拡大表示する。完成画像62の右隣にCCD-RAWデータから参照画像68を表示する。参照画像68は、完成画像62の輝度データから抽出された輪郭画像データに基づいて表示される輪郭画像71と、完成画像62を作成するために使用された低感度画像データの高感度画像データに対する各ドット毎の割合を色の变化で示す割合表示画像72とを重ね合わせて表示される。完成画像62の作成に用いられる閾値等をユーザが変更すると、直ちに完成画像62及び参照画像68の各描画に反映される。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高い感度で撮像された高感度画像データと低い感度で撮像された低感度画像データとを画像合成して得られる完成画像を表示手段の画面に表示する完成画像表示ステップと、前記低感度画像データと高感度画像データとの使用割合を視覚的に表す参照画像を表示手段の画面に表示する参照画像表示ステップとを中央処理装置に実行させることを特徴とする画像表示プログラム。

【請求項 2】

前記参照画像は、前記完成画像に並列して表示されることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示プログラム。

10

【請求項 3】

高い感度で撮像された高感度画像データと低い感度で撮像された低感度画像データとを画像合成して得られる完成画像を表示手段の画面に表示する完成画像表示ステップと、前記高感度画像データに基づいて高感度画像を表示するとともにこの中に低感度画像データを合成すべき部位を表示する高感度画像表示ステップと、前記低感度画像データに基づいて低感度画像を表示する低感度画像表示ステップとを中央処理装置に実行させることを特徴とする画像表示プログラム。

【請求項 4】

前記完成画像、高感度画像及び低感度画像は、互いに並列して表示されることを特徴とする請求項 3 記載の画像表示プログラム。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像表示プログラムに関し、更に詳しくは低感度画像と高感度画像との使用割合を視覚的に分かりやすく表示する画像表示プログラムに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

デジタルカメラで、例えば室内風景を撮影した場合、室内にいる人物は適正露光になっても、窓から見える青い空が白飛びし、全体としては不自然な画像になる場合がある。これは画像のダイナミックレンジが狭いためであり、この対策として、従来から、2枚の画像を撮影して画像合成を行う方法が知られている。

30

【0003】

例えば、高速シャッターを切って1枚目の短時間露光画像（低感度画像）を撮影し、続いて低速シャッターを切って2枚目の長時間露光画像（高感度画像）を撮影し、これら2枚の画像を合成することで、低感度画像中に写っている窓の外の風景が、室内風景が良く写っている高感度画像に重なるようにしている。

【0004】

例えば、特許文献1に記載の画像処理方法では、2枚の画像を合成する際に、動きのある被写体部分が低感度画像と高感度画像とでピットリ一致しないため、マスクを使って部分ごとに低感度画像と高感度画像との置き換えを行って、画像合成を行うようにしている。

40

【0005】**【特許文献 1】**

特開 2000 - 307963

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

上記特許文献1記載の画像処理方法では、画像合成によって得られた完成画像がユーザの好みやニーズに合わない場合もあり得るが、低感度画像と高感度画像との画像合成において、どのような割合で低感度画像と高感度画像とを使用しているのか（使用割合）をユーザが把握したり、変更することができないという問題点があった。

【0007】

50

本発明は、上記問題点を解決するためのもので、低感度画像と高感度画像との使用割合が明瞭に分かるような表示を行う画像表示プログラムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するために、本発明の画像表示プログラムは、高い感度で撮像された高感度画像データと低い感度で撮像された低感度画像データとを画像合成して得られる完成画像を表示手段の画面に表示する完成画像表示ステップと、前記低感度画像データと高感度画像データとの使用割合を視覚的に表す参照画像を表示手段の画面に表示する参照画像表示ステップとを中央処理装置に実行させるものである。また、前記参照画像は、前記完成画像に並列して表示されるものである。

10

【0009】

また、高い感度で撮像された高感度画像データと低い感度で撮像された低感度画像データとを画像合成して得られた完成画像を表示手段の画面に表示する完成画像表示ステップと、前記高感度画像データに基づいて高感度画像を表示するとともにこの中に低感度画像データを合成すべき部位を表示する高感度画像表示ステップと、前記低感度画像データに基づいて低感度画像を表示する低感度画像表示ステップとを中央処理装置に実行させるものである。また、前記完成画像、高感度画像及び低感度画像は、互いに並列して表示されるものである。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態に係るデジタルカメラの構成を示す図1において、撮影レンズ10と固体撮像素子11と、この両者の間に設けられた絞り12と、赤外線カットフィルタ13と、光学ローパスフィルタ14とを備える。デジタルカメラの全体を制御するCPU15は、フラッシュ用の発光部16および受光部17を制御し、また、レンズ駆動部18を制御して撮影レンズ10の位置をフォーカス位置に調整し、絞り駆動部19を介し、絞り12の開口量を制御して露光量が適正となるように調整する。

20

【0011】

また、CPU15は、撮像素子駆動部20を介して固体撮像素子11を駆動し、撮影レンズ10を通して撮像した被写体画像を色信号として出力させる。また、CPU15には、操作部21を通してユーザの指示信号が入力され、CPU15はこの指示に従って各種制御を行う。

30

【0012】

デジタルカメラの電気制御系は、固体撮像素子11の出力に接続されたアナログ信号処理部22と、このアナログ信号処理部22から出力されたRGBの色信号をデジタルの画像データに変換するA/D変換器23とを備え、これらはCPU15によって制御される。なお、A/D変換器23から出力される画像データは、12ビットのRAWデータ(生データ)である。

【0013】

更に、このデジタルカメラの電気制御系は、メインメモリ24に接続されたメモリ制御部25と、詳細は後述するデジタル信号処理部26と、撮像画像をJPEG画像に圧縮したり圧縮画像を伸張したりする圧縮伸張処理部27と、測光データを積算してホワイトバランスのゲインを調整させる積算部28と、メモリカード29が着脱自在に接続される外部メモリ制御部30と、カメラ背面に搭載された液晶モニタ31が接続される表示制御部32とを備え、これらは、制御バス33及びデータバス34によって相互に接続され、CPU15からの指令によって制御される。

40

【0014】

固体撮像素子11の一部を拡大して示す図2において、固体撮像素子11は、いわゆる八ニカム型CCD(例えば特開平10-136391号公報に記載)であり、光電変換素子である各画素1の受光部2が八角形をしている。各受光部2は、面積の約1/5を占める低感度部3と、残りの約4/5を占める高感度部4とからなる。固体撮像素子11では、

50

各低感度部 3 の信号電荷と、各高感度部 4 の信号電荷とを区別して垂直方向に転送する垂直転送路（図示せず）に読み出して転送することができるようになっている。

【 0 0 1 5 】

デジタル信号処理部 2 6 は、図 3 に示すように、高感度画像信号（高感度部 4 から得られた画像信号）と低感度画像信号（低感度部 3 から得られた画像信号）とを各々ガンマ補正した後に加算処理する対数加算方式を採用している。すなわち、デジタル信号処理部 2 6 は、A / D 変換器 2 3 から出力される高感度画像、低感度画像の各 R G B 色信号に対して、それぞれオフセット処理を行うオフセット補正回路 4 1 a , 4 1 b と、このオフセット補正回路 4 1 a , 4 1 b の出力信号のホワイトバランスをとるゲイン補正回路 4 2 a , 4 2 b と、ゲイン補正後の色信号に対してガンマ補正を行うガンマ補正回路 4 3 a , 4 3 b とを備えている。なお、前記オフセット処理とは、映像信号にオフセットレベル（閾値）を設定し、そのレベル以上の信号を増強することによりコントラストの低い映像のコントラストを高め、鮮明な映像に変換する処理である。

10

【 0 0 1 6 】

また、デジタル信号処理部 2 6 は、ガンマ補正回路 4 3 a , 4 3 b の両出力信号を取り込んで画像合成処理を行う画像合成処理回路 4 4 と、画像合成後の R G B 色信号を補間演算して各受光部位置における R G B 3 色の信号を求める R G B 補間演算回路 4 5 と、R G B 色信号から輝度信号 Y と色差信号 C r , C b とを求める R G B / Y C 変換回路 4 6 と、輝度信号 Y と色差信号 C r , C b からノイズを低減するノイズフィルタ 4 7 と、ノイズ低減後の輝度信号 Y に対して輪郭補正を行う輪郭補正回路 4 8 と、色差信号 C r , C b に対して色差マトリクスを乗算して色調補正を行う色差マトリクス回路 4 9 とを備える。

20

【 0 0 1 7 】

R G B 補間演算回路 4 5 は、各画素 1 からは R , G , B のうち一色の信号のみが出力されるため、他の色、すなわち R を出力する画素では、この受光部位置において G , B の色信号がどの程度になるかを周りの画素の G , B 信号から補間演算により求める。

【 0 0 1 8 】

前記画像合成処理回路 4 4 は、ガンマ補正回路 4 3 a から出力される高感度画像信号と、ガンマ補正回路 4 3 b から出力される低感度画像信号とを次の数式 1 に基づいて画素単位に合成し、出力する。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$\begin{aligned} \text{data} &= \left(\text{high} + \text{MIN} \left(\frac{\text{high}}{\text{th}}, 1 \right) \times \text{low} \right) \times \text{MAX} \left(-0.2 \frac{\text{high}}{\text{th}} + 1, p \right) \\ &= (\text{high} + w_l \cdot \text{low}) \cdot w_t \quad \left(\begin{array}{l} \because w_l = \text{MIN} \left(\frac{\text{high}}{\text{th}}, 1 \right) \\ w_t = \text{MAX} \left(-0.2 \frac{\text{high}}{\text{th}} + 1, p \right) \end{array} \right) \\ &= w_t \cdot \text{high} + w_l \cdot w_t \cdot \text{low} \\ &= h_gain \cdot \text{high} + l_gain \cdot \text{low} \end{aligned}$$

30

40

【 0 0 2 0 】

ここで、数式 1 中の文字が示す意味は以下の通りである。

h i g h : 高感度画像データのガンマ補正後のデータ

l o w : 低感度画像データのガンマ補正後のデータ

p : トータルゲイン

t h : 閾値

: シーンにより決められる値 (1)

【 0 0 2 1 】

閾値 t h は、ガンマ補正後のデータが 1 2 ビットデータ（4 0 9 6 階調）であれば、例えば値 0 ~ 4 0 9 6 のうちの “ 3 0 0 0 ” とデジタルカメラの使用者あるいは設計者が指定

50

する値である。

【0022】

数式1の第1項は、高感度画像データhighが閾値thを超えているときには、高感度画像データhighにそのまま低感度画像データlowを加算し、高感度画像データhighが閾値th以下のときには、高感度画像データhighの閾値thに対する割合に対して低感度画像データlowを乗算した値を高感度画像データhighに加算することを示している。また、数式1の第2項は、シーンに応じたトータルゲインを示している。すなわち、数式1は、高感度画像データのガンマ補正後のデータ、低感度画像データのガンマ補正後のデータのそれぞれに重み付けを行って後、互いに加算することを示している。なお、数式1の第2項における係数「0.2」は、低感度部3と高感度部4の信号電荷の飽和比を便宜的に低感度部3と高感度部4の面積比と見た場合に求められる値である。

10

【0023】

トータルゲインpは、加算データ全体に対するゲインであり、これを変化させることによりダイナミックレンジの制御を行う。トータルゲインpの値が小さいほどダイナミックレンジは広く、大きいほどダイナミックレンジは狭くなる。具体的には、コントラストの高いシーン（真夏の晴天など）では、 $p = 0.8$ 、曇りや日陰では $p = 0.86$ 、室内蛍光灯下では $p = 0.9$ というように、シーンに応じてpの値を変化させる。これにより、ガンマ補正後のデータが12ビットデータである場合、12ビット階調値をより有効に使用できる。

20

【0024】

pの値は、デジタルカメラ自体が各種センサの検出値に基づいて撮像画像のシーンを自動判別して自動的に設定してもよく、また、ユーザが操作部21によりシーンの種類を指定することで設定することもできる。

【0025】

pの値を変えたときのダイナミックレンジの変化の様子を示す図4において、トータルゲインpの値を大きくしたときの特性線イはダイナミックレンジが小さく、トータルゲインpの値を小さくしていくと、ダイナミックレンジが大きい特性線ロまで変化する。なお、pの値は、撮像画像のシーンに応じた値とすることも可能であるが、固定値“1”を採用してもよい。

30

【0026】

デジタルカメラは、撮影モードとして通常モードとRAWモードの2種類を備えており、操作部21で選択する。通常モードでは、デジタル信号処理部26から出力される輪郭補正後の輝度信号Yと色調補正後の色差信号Cr, Cbとからなる画像データ(12ビット)を低ビット化処理(サンプリング処理により8ビットの画像データを作成)した後、圧縮伸張処理部27でJPEG画像データに圧縮してメモリカード29に記録する。前記JPEG画像は、上述したように、高感度画像と低感度画像との合成画像であるから、白飛びや黒潰れがない十分な階調を有する。

【0027】

高感度画像と低感度画像との合成が各ドット毎にどのような割合で行われているかを表示する本発明に係る表示を行うには、RAWモードを選択して撮影を行う。RAWモードでは、通常モードと同じJPEG画像データと一緒に、A/D変換器23から出力された12ビットの画像データであるCCD-RAWデータが画像合成することなく、そのままメモリカード29に記録される。

40

【0028】

前記CCD-RAWデータは、前記高感度画像データと低感度画像データからなる。また、RAWモードでは、JPEG画像データの合成過程で用いられたトータルゲインp, 閾値th, の各値もJPEG画像データ及びCCD-RAWデータと一緒に記録される。

【0029】

RAWモードで撮影されたメモリカード29は、デジタルカメラから取り出された後、図

50

5 に示すように、パーソナルコンピュータ（以下パソコンという）50のカードスロット51に差し込まれる。パソコン50は、キーボード52，マウス53がPS/2ポート54に接続され、表示制御部55に液晶ディスプレイ56が接続された一般的なものである。パソコン50には、周知のCPU57，メインメモリ58，ハードディスク（HD）59が内蔵されている。

【0030】

ハードディスク59には、OS及び各種のアプリケーションの他、CCD-RAWアプリケーションがインストールされている。このCCD-RAWアプリケーションについては、図6，図7及び図8を参照して説明する。CCD-RAWアプリケーションは、メモリカード29からJPEG画像データとCCD-RAWデータを読み込み、JPEG画像に基づいて、液晶ディスプレイ56のディスプレイ画面56aの左側に配置された縦方向に細長いウィンドウ61に完成画像62，63，64，65としてサムネイル表示するとともに右側の広いウィンドウ66の左半分にデフォルトで第1番目の完成画像62を拡大表示し、またCCD-RAWデータに基づいて、完成画像62の右隣に参照画像68を表示する。

10

【0031】

参照画像68は、完成画像62の輝度データから抽出された輪郭画像データに基づいて表示される輪郭画像71と、完成画像62を作成するために使用された低感度画像データの高感度画像データに対する各ドット毎の割合を色の变化で示す割合表示画像72とを重ね合わせて表示される。なお、図8に示す割合表示画像72は、色の变化をハッチングで擬似的に表している。ハッチングの線間隔が狭いほど低感度画像データの使用割合が高い。

20

【0032】

低感度画像データの高感度画像データに対する各ドット毎の割合は、数式1から明らかのように、 w_1 で表されるから、高感度画像データhighと閾値 t_h とによって決まり、最大で50%である。本実施形態では、ワイシャツ74の襟74a，74bは晴天時等の強い光線が当たった状態で撮影されると、高感度画像データhighが閾値 t_h を超える領域が大きくなり、いわゆる白飛びが発生して生地テクスチャーが判別できなくなる。このような部位では、高感度画像データに対する低感度画像データの使用割合が大きくなり、この最大値が、例えば“low max 50%”と完成画像62の下方に表示される。

30

【0033】

また、参照画像68の下方には、高感度画像データに対する低感度画像データの0%から50%までの使用割合を色の变化で示すカラースケール75が表示される。なお、図8において、作図の困難性から割合表示画像72及びカラースケール75の色の变化をハッチングで擬似的に表しているが、実際には、例えば、使用割合が50%付近は赤色、25%付近は緑色、0%付近は青色で赤色と緑色との中間は黄色、緑色と青色との中間は水色で、各色間は色がなだらかに変化している。

【0034】

前記完成画像62の作成に用いられた閾値 t_h ， の各値はデジタルカメラの設計者が決めた値であり、またトータルゲイン p は撮影シーンに応じてデジタルカメラが自動的に決めた値であるが、これらの値はユーザがCCD-RAWアプリケーションを操作して任意に変更することができる。この変更結果は、リアルタイムに完成画像62及び参照画像68の各描画に反映されるから、ユーザは画像62，68の両方を観察してトータルゲイン p ， 閾値 t_h ， の各値を最も適切と思われる値に決定することができる。この後、上書き保存すれば、完成画像62の画像データが変更したものに置き換えられる。

40

【0035】

また、CCD-RAWアプリケーションは、図9に示すような表示に切り換えることができる。ウィンドウ66には、完成画像77，高感度画像78，低感度画像79の3つの画像が並列表示される。完成画像77は、前記完成画像62と同様であるから説明を省略する。高感度画像78は、CCD-RAWデータの高感度画像データに基づいて描画される

50

。また、低感度画像79は、CCD-RAWデータの低感度画像データに基づいて描画される。

【0036】

高感度画像77では、高感度画像データhighが閾値thを超えた領域、すなわちワイシャツ74の襟74a, 74b及びワイシャツ74の胸部に付けたバッチ80が、例えば赤色に表示され、他の領域は、白黒の濃淡で表示される。また、低感度画像79では、全体が白黒の濃淡で表示される。すなわち、本実施形態では、襟74a, 74b及びバッチ80に低感度画像データが使用されていることが明瞭に分かる。この場合にも、ユーザがCCD-RAWアプリケーションを操作して閾値th等の値を変更することができ、その都度、完成画像77, 高感度画像78, 低感度画像79の描画がリアルタイムに変更される。

10

【0037】

なお、固体撮像素子としては、図2に示すものに限らず、図10に示すような固体撮像素子90でもよい。この固体撮像素子90は、八ニカム形状の高感度画素91と、これより面積が小さい円形状の低感度画素92とを設けたものである。この場合には、数式1における係数の値は「0.2」に限らないため、実験的に求めたり、マイクロレンズの開口面積から求める。

【0038】

以上説明した実施形態では、完成画像に参照画像を並列したが、本発明はこれに限定されることなく、完成画像の上の画層に低感度画像を描画し、画層の表示・非表示を切り換えることにより、完成画像に占める低感度画像の使用割合を表示するようにしてもよい。この場合には、より大きなサイズで画像を表示できるという利点がある。

20

【0039】

また、上記実施形態では、対数加算方式を採用したが、本発明はこれに限定されることなく、高感度画像信号と低感度画像信号との合成をガンマ補正前に行う真数加算方式を採用することもできる。また、パソコンにより低感度画像データと高感度画像データとの使用割合の表示を行ったが、デジタルカメラでCCD-RAWアプリケーションを用いて使用割合の表示を行ってもよい。

【0040】

また、上記実施形態では、デジタルカメラのRAWモードでは、画像合成されたjpeg画像データと高感度画像データ, 低感度画像データとを一緒にメモ리카ードに記憶し、jpeg画像を完成画像として用いたが、CCD-RAWデータである高感度画像データ, 低感度画像データだけをメモ리카ードに記憶するようにしてもよい。この場合には、パソコンのCCD-RAWアプリケーションにより高感度画像データと低感度画像データとを画像合成して完成画像を作成する。

30

【0041】

また、上記実施形態では、CCD-RAWデータを12ビット, 完成画像であるjpeg画像を8ビットとしたが、本発明はこれに限定されることなく、例えばCCD-RAWデータ及びjpeg画像の両方を8ビットとしてもよく、またユーザが撮影時にCCD-RAWデータを12ビットまたは8ビットに切り換えるようにしてもよい。

40

【0042】

また、上記実施形態では、低感度画像の使用割合を色の変化で表したが、一色の濃淡で表すこともできる。この場合、CCD-RAWアプリケーションでパラメータ(閾値th等)を変更したときの低感度画像の使用割合の変化がより分かりやすくなるという利点があるが、輪郭画像との境界が不明瞭になるため、濃淡の色と輪郭画像の色とは別の色とするのが好ましい。

【0043】

また、固体撮像素子の受光部の低感度部と高感度部の面積比や各形状は任意に決めることができる。また、面積の広狭で高感度画像, 低感度画像の出力を行ったが、露光時間の長短でも可能である。また、固体撮像素子は、八ニカム型CCDに限らず、ベイヤー方式の

50

CCDやCMOSイメージ・センサでもよい。

【0044】

また、上記実施形態では、いずれも高感度画像を主体とし、高感度画像の白飛びが生じる領域に低感度画像を合成したが、逆に低感度画像を主体とし、低感度画像の黒潰れが生じる領域に高感度画像を合成してもよい。また、撮影シーンによって、どちらを主体とするか決定するようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像表示プログラムによれば、高感度画像データと低感度画像データとを合成して得られた完成画像を表示するとともに、低感度画像データと高感度画像データとの使用割合を視覚的に表す参照画像を表示するので、低感度画像と高感度画像との使用割合が明瞭に分かり、この割合を変更すれば、好みの完成画像を得ることができる。また、参照画像を完成画像と並列表示すると、より分かりやすく、好ましい。また、完成画像、高感度画像及び低感度画像を表示するので、低感度画像と高感度画像との使用割合が明瞭に分かる。また、完成画像、高感度画像及び低感度画像は、互いに並列して表示されるようにすると、より分かりやすく、好ましい。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】固体撮像素子の画素配列を示す説明図である。

【図3】デジタル信号処理部の構成を示すブロック図である。

20

【図4】ダイナミックレンジの変化の様子を示すグラフである。

【図5】パソコンの構成を示すブロック図である。

【図6】CCD-RAWアプリケーションの主要シーケンスを示すフローチャートである。

【図7】参照画像の表示シーケンスを示すフローチャートである。

【図8】完成画像と参照画像を並列して表示するモニタ画面を示す説明図である。

【図9】完成画像、高感度画像、低感度画像を並列して表示するモニタ画面を示す説明図である。

【図10】別の固体撮像素子の画素配列を示す説明図である。

【符号の説明】

30

1 画素

2 受光部

3 低感度部

4 高感度部

11, 90 固体撮像素子

15, 57 CPU

26 デジタル信号処理部

29 メモリカード

31 液晶モニタ

44 画像合成処理回路

40

50 パソコン

56 液晶ディスプレイ

62, 77 完成画像

68 参照画像

71 輪郭画像

72 割合表示画像

78 高感度画像

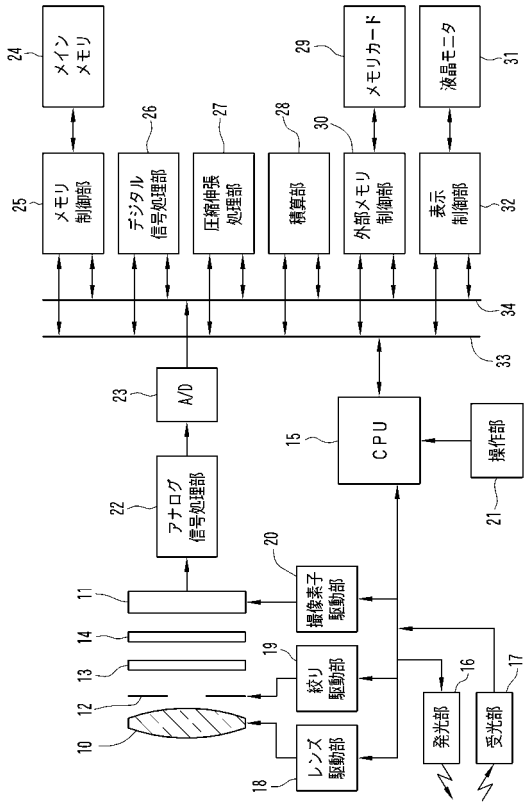
79 低感度画像

91 高感度画素

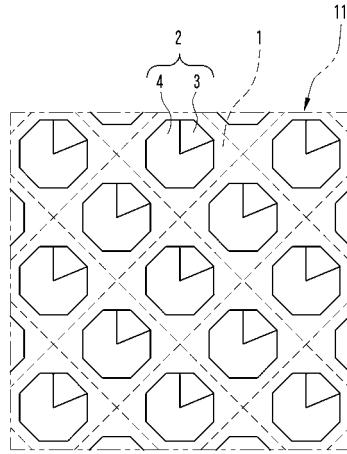
92 低感度画素

50

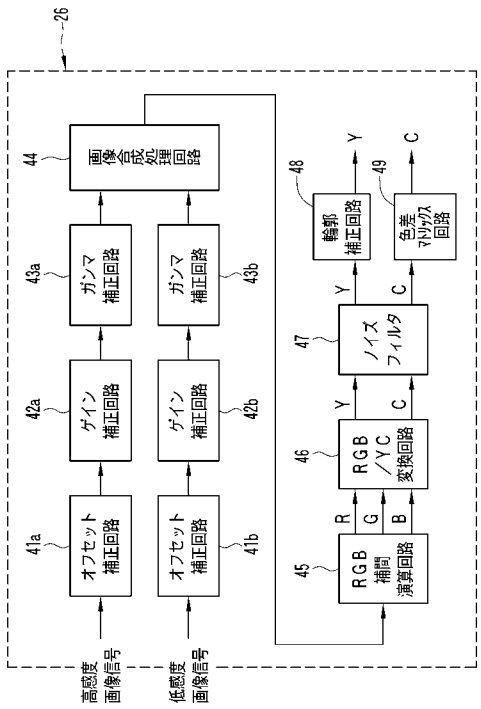
【図1】



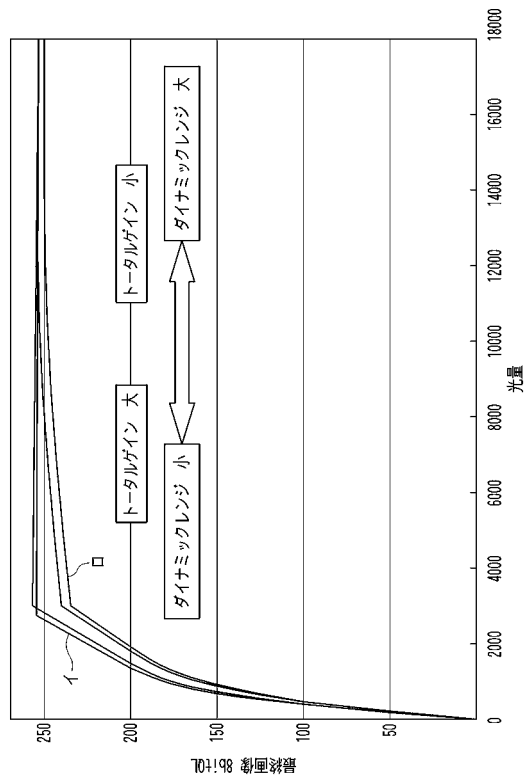
【図2】



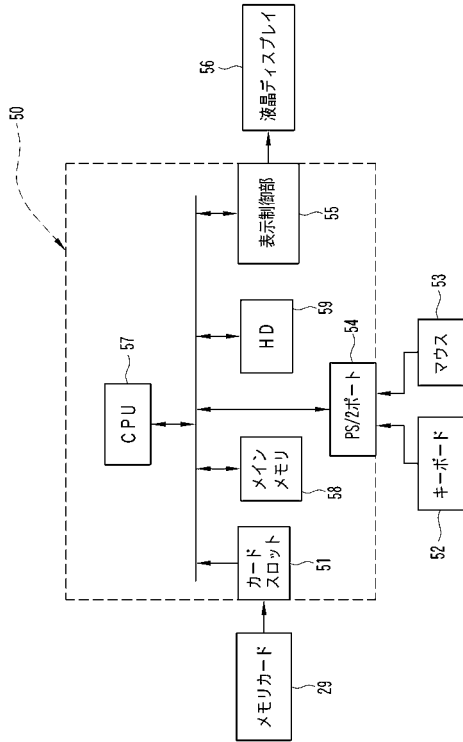
【図3】



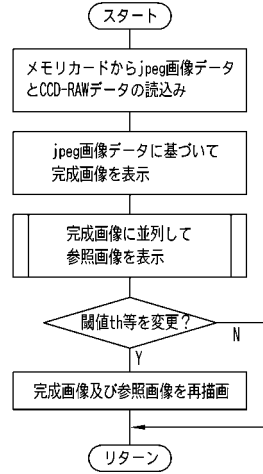
【図4】



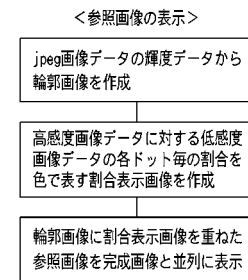
【図5】



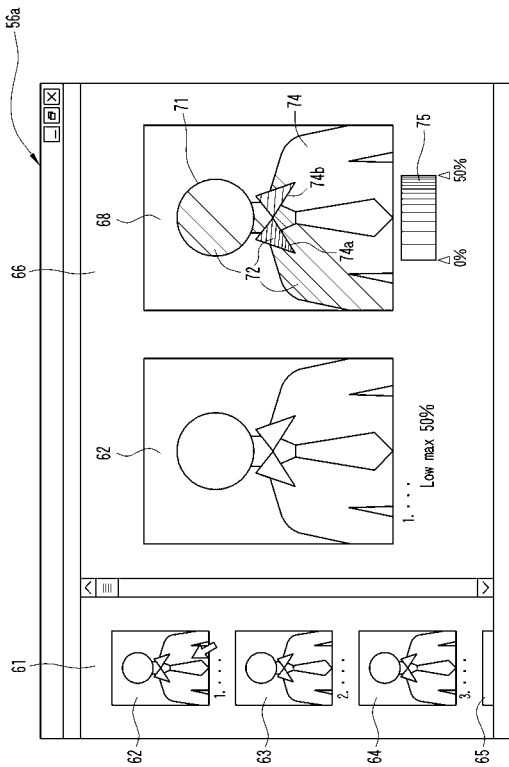
【図6】



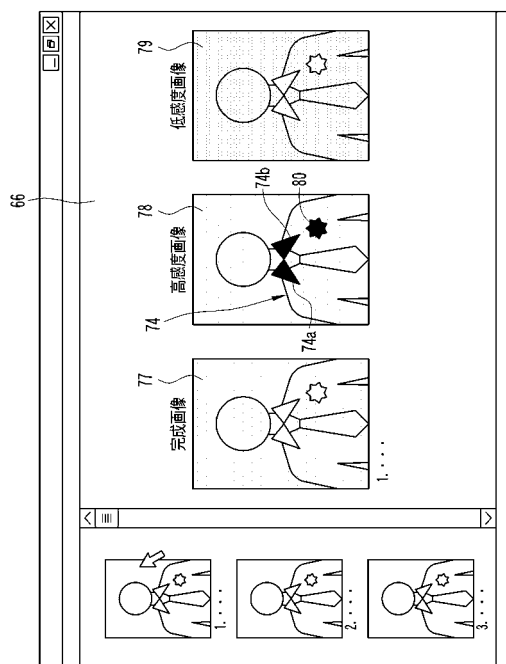
【図7】



【図8】



【図9】



【 図 1 0 】

