

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5240194号
(P5240194)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 N	9/07	(2006. 01)	HO 4 N 9/07 C
HO 4 N	5/232	(2006. 01)	HO 4 N 5/232 Z
GO 6 T	3/40	(2006. 01)	GO 6 T 3/40 A
HO 4 N	101/00	(2006. 01)	HO 4 N 101:00

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-517927 (P2009-517927)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成20年6月5日 (2008. 6. 5)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/060718		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02008/150017	(74) 代理人	100082762
(87) 国際公開日	平成20年12月11日 (2008. 12. 11)		弁理士 杉浦 正知
審査請求日	平成23年5月18日 (2011. 5. 18)	(72) 発明者	坂上 順一
(31) 優先権主張番号	特願2007-151090 (P2007-151090)		東京都港区港南1丁目7番1号
(32) 優先日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)		ソニー株式会社社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
		審査官	内田 勝久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号処理方法および信号処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子からの上記撮像素子の色配列の順序を有する信号に対して、位相保持の第1の解像度変換を行うステップと、上記第1の解像度変換により得られた第1の信号に対して色分離処理を行うステップと、上記色分離処理により得られた第2の信号に対して細線保持の第2の解像度変換を行うステップと、

上記第1の信号と、上記第1の信号を間引いて形成されるサムネイル画像の信号と、撮像時の画質補正処理を特定する画質補正情報とを含むデータファイルを生成するステップとを有する信号処理方法。

【請求項 2】

上記第2の解像度変換を行なうステップで得られた第3の信号を圧縮符号化により圧縮するステップをさらに備える請求項1の信号処理方法。

【請求項 3】

上記圧縮符号化により得られる信号が輝度信号および色信号からなるコンポーネント信号である請求項2の信号処理方法。

【請求項 4】

上記データファイルを記録媒体に記録する記録ステップを有する請求項1の信号処理方法。

【請求項 5】

上記第2の信号がRGB信号である請求項1の信号処理方法。

10

20

【請求項 6】

撮像素子からの上記撮像素子の色配列の順序を有する信号に対して、位相保持の第 1 の解像度変換を行う位相保持解像度変換部と、

上記第 1 の解像度変換により得られた第 1 の信号に対して色分離処理を行う色分離処理部と、

上記色分離処理により得られた第 2 の信号に対して細線保持の第 2 の解像度変換を行う細線保持解像度変換部と、

上記第 1 の信号と、上記第 1 の信号を間引いて形成されるサムネイル画像の信号と、撮像時の画質補正処理を特定する画質補正情報とを含むデータファイルを生成するデータファイル生成部とを備える信号処理装置。

10

【請求項 7】

上記データファイルを記録媒体に記録する記録部を備える請求項 6 の信号処理装置。

【請求項 8】

上記位相保持解像度変換部が撮像装置に設けられ、

上記色分離処理部と、上記細線保持解像度変換部とが情報処理装置に設けられ、

上記撮像装置は、上記第 1 の信号を上記情報処理装置に出力する

請求項 6 の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、撮像装置例えばデジタルスチルカメラに適用可能な信号処理方法および信号処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

CCD等の撮像素子から得られる撮像信号に対してガンマ処理、オートホワイトバランス処理、撮像モードに応じた色相補正処理、周波数特性の補正処理、ノイズリダクション処理等の画質補正処理（現像処理とも称される）を撮像結果の画像データ（以下、RAWデータと適宜称する）に施してRAWデータを目に見える画像信号に変換することがなされる。さらに、画像信号を非可逆な圧縮方式で圧縮して記録媒体に記憶するようになされる。これに対して、非可逆の圧縮による画質劣化を回避し、また、ユーザ自身の希望する画質補正を可能とするために、RAWデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されたRAWデータをコンピュータのような情報処理装置に入力し、情報処理装置によって画像情報を生成することが提案されている（日本国特許第3230291号参照）。

30

【0003】

RAWデータは、画質補正後の画像データに比してデータ量が非常に多いために、RAWデータから画像情報を生成するのに要する時間が長くなる問題があった。この問題を解決するために、情報処理装置にて画質補正処理を行う場合には、RAWデータを縮小処理して縮小画像（以下、サムネイル画像と適宜称する）を生成してRAWデータに付加し、サムネイル画像をRAWデータより先に表示する方法が提案されている。この方法は、情報処理装置においてなされた画質調整が表示画像に反映されないために、サムネイル画像を一覧表示に使用した場合、サムネイル画像と調整対象の本来の画像とが異なるといった不具合が発生する。

40

【0004】

さらに、情報処理装置によってサムネイル画像を生成し、画質補正結果をサムネイル画像に反映させることは、日本国特開2003-346143号公報によって提案されている。この文献に記載のものは、情報処理装置が全部のRAWデータを一旦読み出す必要があるために、一覧表示などで使用者の利便性を阻害する問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献1】特願2003-326867

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これを解決するため、使用者の要求に応じて調整時の本画像と同等調整効果を反映したサムネイル画像を高速に提供する手法が本出願の優先日の時点で未公開の日本国特願2006-166858で提案されている。この出願に記載の方法では、サムネイル画像は高速に提供できても、全画像はイメージャーサイズにのみ依存するため、使用者が撮像装置に対し十分に小さい出力解像度要求しかしていなくても、全画像は高速に提供できなかった。また、撮像装置内のデモザイク処理や圧縮信号情報を生成する処理も全画像分の処理時間がかかっていた。さらに、サムネイル画像を生成する処理が細線のような画像情報の欠落を生じる問題があった。

10

【0007】

なお、撮像素子の色フィルタの色配列に応じた撮像信号を三原色信号RGBに変換する処理が色分離処理である。デモザイク処理は、色配列がモザイク状の場合になされる色分離処理を意味する。ストライプ状に配列された色フィルタを有する場合に対してもこの発明を適用することができる。また、補色系の色フィルタを有する場合に対してもこの発明を適用することができる。

【0008】

したがって、この発明の目的は、色分離処理や解像度変換処理を高速に提供し、これにより、撮像時の処理速度が向上し、また、記憶媒体の必要量も軽減するため、使用者の利便性を向上させることができる信号処理方法および信号処理装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するために、この発明は、撮像素子からの撮像素子の色配列の順序を有する信号に対して、位相保持の第1の解像度変換を行うステップと、第1の解像度変換により得られた第1の信号に対して色分離処理を行うステップと、色分離処理により得られた第2の信号に対して細線保持の第2の解像度変換を行うステップと、

第1の信号と、第1の信号を間引いて形成されるサムネイル画像の信号と、撮像時の画質補正処理を特定する画質補正情報とを含むデータファイルを生成するステップとを有する信号処理方法である。

30

【0010】

この発明は、撮像素子からの撮像素子の色配列の順序を有する信号に対して、位相保持の第1の解像度変換を行う位相保持解像度変換部と、

第1の解像度変換により得られた第1の信号に対して色分離処理を行う色分離処理部と、

色分離処理により得られた第2の信号に対して細線保持の第2の解像度変換を行う細線保持解像度変換部と、

第1の信号と、第1の信号を間引いて形成されるサムネイル画像の信号と、撮像時の画質補正処理を特定する画質補正情報とを含むデータファイルを生成するデータファイル生成部とを備える信号処理装置である。

40

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、解像度の劣化が少ない信号を提供できる。さらに、間引き処理の高速化により、撮像装置が高速な連写動作を行うことができる。また、情報量の削減により、撮像装置が記録媒体に記録できる記録枚数を向上させることができる。さらに、データファイルがサムネイル画像データを含むので、画像を高速で表示することができ、さらに、画質補正情報によって、第1の信号に対して撮像時と同様の画質補正を再現することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0012】

【図1】この発明の一実施の形態におけるデジタルスチルカメラの一例の構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施の形態における記録媒体に記録されるデータのファイルフォーマットの一例を示す略線図である。

【図3】デジタルスチルカメラの撮像結果を処理する情報処理装置としてのコンピュータの一例のブロック図である。

【図4】コンピュータによる編集時に表示されるインターフェース画面の一例を示す略線図である。

【図5】この発明の一実施の形態によるデジタルスチルカメラ内の画像処理装置の解像度変換に関連する構成の一例のブロック図および画像フォーマットの説明に用いる略線図である。

10

【図6】位相保持解像度変換部の説明に用いる略線図である。

【図7】デモザイク処理の説明に用いる略線図である。

【図8】デモザイク処理の説明に用いるフローチャートである。

【図9】細線保持解像度変換処理の説明に用いる略線図である。

【図10】細線保持解像度変換部の処理について水平方向に関する処理をより詳細に示す略線図である。

【図11】細線保持解像度変換部の処理について垂直方向に関する処理をより詳細に示す略線図である。

20

【図12】この発明の一実施の形態における解像度変換処理をまとめて示す略線図である。

【図13】画素が16ビットの場合に細線保持解像度変換部の処理を適用した場合の構成を示すブロック図である。

【図14】第13図における重み付け係数の説明に用いる略線図である。

【図15】この発明と異なる構成の参考例の解像度変換に関連する構成の一例のブロック図および画像フォーマットの説明に用いる略線図である。

【図16】参考例における解像度変換処理をまとめて示す略線図である。

【図17】撮像装置と情報処理装置における処理を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

以下、この発明の一実施の形態による撮像装置例えばデジタルスチルカメラ1の一例について図面を参照しながら説明する。一実施の形態の全体の構成が第1図に示されている。撮像光学系（図示せず）がマイクロコンピュータで構成された制御部2によって指示された撮像条件に応じて動作し、撮像光学系を介された被写体光が撮像素子3に入射される。

【0014】

撮像光学系は、被写体の拡大／縮小を行うためのズームレンズ、焦点距離を調整するためのフォーカスレンズ、光量を調整するためのアイリス（絞り）、ND(Neutral Density)フィルタ、並びにこれらのレンズおよびアイリスを駆動する駆動回路を備えている。

40

【0015】

撮像素子3は、CCD(Charge Coupled Device)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等である。撮像素子3によって被写体光に応じた撮像信号が捕捉される。撮像素子3は、原色系と補色系のいずれでもよく、入射された被写体像を光電変換したRGB各色の原色信号または補色系の撮像信号を出力する。

【0016】

撮像素子3の出力信号が前処理回路4に供給される。前処理回路4は、撮像素子3の出力信号に対して相関二重サンプリング処理、自動利得調整処理、アナログデジタル変換処理を順次行う。前処理回路4の出力信号が欠陥補正回路5に供給される。欠陥補正回路5は、前処理回路4の出力信号に対する欠陥補正処理を行う。欠陥補正回路5の出力にR

50

RAWデータDRが出力される。

【0017】

RAWデータが画像処理回路6に供給される。画像処理回路6は、RAWデータに対して、解像度変換処理、ガンマ補正処理、ホワイトバランス処理等の画質補正処理を順次実行し、画質補正済みの画像データを出力する。図示しないが、画像処理回路6からの画質補正済みの画像データが表示装置で表示され、撮像画像のモニタ表示がなされる。

【0018】

画像処理回路6からの画像データがエンコーダ7にて例えばJPG (Joint Photographic Experts Group)により圧縮される。エンコーダ7では、画像データからサムネイル画像を生成し、Exif (Exchangeable image file format for digital still camera) フォーマット処理結果を出力する。また、制御部2の制御によって、圧縮されたサムネイル画像の画像データがRAWデータファイル生成回路10に出力される。

10

【0019】

エンコーダ7の符号化出力がインターフェース8を介して記録媒体9に供給され、記録媒体9に記録される。インターフェース8は、制御部2の制御によって、RAWデータファイル生成回路10から出力されるRAWデータファイルのデータを記録媒体9に記録する。また、記録媒体9に記録されたデータを再生して各部に出力する。

【0020】

記録媒体9は、例えばメモリカードであり、インターフェース8を介して出力されるデータを記録する。記録媒体9としては、メモリカード以外に光ディスク、磁気ディスク等の種々の記録媒体を使用することができる。記録媒体9に記録されているデータが情報処理装置としてのコンピュータによって再生される。記録媒体を使用するのに限らず、情報処理装置と通信を介してデータの授受を行うようにしても良い。

20

【0021】

RAWデータファイル生成回路10は、画像処理回路6の間引き処理（位相保持解像度変換）を受けたRAWデータDR、制御部2から出力されるサムネイル画像データDT、撮像時の撮像情報DS等でRAWデータファイルを生成し、生成したRAWデータファイルをインターフェース8に対して出力する。なお、厳密には、位相保持解像度変換前の撮像信号がRAWデータであり、位相保持解像度変換によって撮像信号を間引いた信号が修正RAWデータである。但し、以下の説明では、修正RAWデータも単にRAWデータDRと称することにする。

30

【0022】

サムネイル画像データDTは、RAWデータDRを間引きして生成されるものである。撮像情報DSは、RAWデータを取得する撮像時に、デジタルスチルカメラに設定された撮像条件の情報である。撮像情報DSは、画像処理回路6における画質補正処理を特定する画質補正情報、レンズ、撮像素子3の設定を特定する光学系の情報等により構成される。具体的には、画質補正情報は、画像処理回路6における色相、階調、周波数特性等の補正を特定する情報であり、画質補正モード（色モード）の情報等により構成される。光学系の情報は、シャッター速度、焦点距離、絞り等の情報である。

40

【0023】

RAWデータファイルは、第2図に示すように、Exifに準拠したフォーマットでRAWデータを記録するファイルであり、Exifと同様にヘッダーが設けられ、IFD (Image File Directory) により各種のデータが割り当てられる。

【0024】

ここでRAWデータファイルは、ファイル先頭のフィールドF1に、メイン画像データの再生に必要な情報（メイン画像データIFD0）、およびこのメイン画像データの撮像時の情報（撮像情報IFD1）が記録される。ここでは、メイン画像データにRAWデータDRが割り当てられ、メイン画像データの撮像時の情報は、RAWデータの撮像時に使用したデジタルスチルカメラ1を特定する情報、上述の撮像条件の情報が割り当てられる。具体的には、Exifの対応する情報が割り当てられ、絞り、フォーカス距離、シャ

50

ッター速度等の情報、画像処理回路6における画質補正モード等の情報、さらにファイル名、ユーザ名等のE x i fに定義された情報が割り当てられる。

【0025】

またRAWデータファイルは、続くフィールドF2に、エンコーダ7で生成されるJ P E Gでデータ圧縮したサムネイル画像データが割り当てられる。このサムネイル画像は、例えば(640(水平方向)×480(垂直方向))の画素数を有するY(輝度データ)およびC(色データ)からなるコンポーネント信号である。

【0026】

さらに続くフィールドF3に、このデジタルスチルカメラ1のメーカーが独自に定義した情報(平文部メーカーノートI F D)が記録される。RAWデータファイルは、これら先頭3フィールドF1~F3がE x i fのフォーマットで作成されることから、E x i fのファイル进行处理可能な各種アプリケーションによっても、メイン画像データに割り当てたRAWデータを再生できるように形成される。

【0027】

続いてRAWデータファイルは、メイン画像データの撮像時の撮像情報が割り当てられる。具体的には、フィールドF4に、メーカーノートI F D 0(カメラ制御モード等のE x i fに規定されていない必要情報が記録される。フィールドF5に、撮像時を再現する画像処理に必要なパラメータテーブルが記録される。例えばRAWデータD Rの撮像時におけるデジタルスチルカメラ1の絞りの設定、シャッター速度、撮像モード等が記録される。

【0028】

フィールドF6~F10のそれぞれに、各種の切り出し基準情報が設定される。具体的に、フィールドF6には、フォーカス調整から検出される撮像時の合焦位置情報が記録される。ここで、この撮像時の合焦位置情報は、RAWデータD Rの画像において合焦している領域の位置情報である。

【0029】

フィールドF7に、撮像時のフォーカスサーチ処理で検出された背景の合焦位置情報が記録される。したがってこのデジタルスチルカメラ1は、合焦位置を無限遠から手前側に順次近づけてフォーカスサーチの処理を実行し、このフォーカスサーチ時、最も遠い側で合焦した領域の位置情報をこの背景の合焦位置情報に設定する。

【0030】

フィールドF8に、撮像時に検出された顔の位置情報が記録される。撮像時、顔のテンプレートを用いて、制御部2で顔が撮像されている領域を検出し、この顔が検出された領域をこの顔位置の情報に設定する。なおこのデジタルスチルカメラ1は、例えばユーザが人物撮像の撮像モードを選択している場合には、この顔を検出した領域が合焦するようにフォーカス調整してRAWデータD Rを取得する。なお顔が検出されない場合、顔の位置情報にはその旨が記録される。

【0031】

フィールドF9に、逆光位置の情報が記録される。ここで逆光位置の情報は、撮像結果中で逆光の部分を示す位置情報であり、フォーカスサーチの際に撮像結果の各部における合焦位置を検出し、この合焦位置の検出結果から、1つの物体を撮像したと判断される領域であって、合焦位置が手前側程、輝度レベルの低い領域を検出し、この検出した領域の位置情報を逆光位置の情報に設定する。

【0032】

フィールドF10に、飽和位置の情報が記録される。飽和位置の情報は、このデジタルスチルカメラ1のダイナミックレンジに対して輝度レベルが飽和している領域の位置である。デジタルスチルカメラ1は、撮像時、絞りを可変し、この絞りの可変に対する各部の輝度レベルの変化を判定して飽和している領域を検出する。この検出した領域の位置情報をこの飽和位置の情報に設定する。

【0033】

10

20

30

40

50

フィールドF11に、撮像時における光軸中心の情報が記録される。ここでこの光軸中心の情報は、レンズに設けられたレンズの機種を特定する情報に基づいて設定される。なお、これら逆光位置情報、飽和位置情報、光軸中心位置情報にあっても、対応する位置情報を検出できない場合、それぞれその旨が記録される。

【0034】

フィールドF12にサムネイル画像用IFDが記録される。以上のフィールドF1乃至F12が撮像情報DSである。撮像情報DSは、制御部2からRAWデータファイル生成回路10に供給される。フィールドF12の次に、RAWデータから制御部2で生成されたサムネイル画像データDTが配される。サムネイル画像データDTは、例えば(640×480)画素の撮像素子3の色配列を有するデータである。サムネイル画像データDTの次にRAWデータDRが配置される。

10

【0035】

ここでRAWデータDRは、RAWデータのデータ量が全体のデータ量の95〔%〕程度を占めることになるが、このRAWデータがファイルの末尾に割り当てられていることから、ファイル先頭から5〔%〕程度を再生するだけで、サムネイル画像データ、撮像情報DS等を取得することができる。

【0036】

第3図は、この記録媒体9に記録された撮像結果を処理する情報処理装置としてのコンピュータの構成を示す。コンピュータ21において、インターフェース(IF)22は、中央処理ユニット23の制御により記録媒体9に記録されたデータを再生してバスBUSに出力し、またバスBUSに出力されるデータを記録媒体9に記録する。

20

【0037】

表示部24は、中央処理ユニット23の制御により各種の画像を表示し、インターフェース(IF)25は、中央処理ユニット23の制御により印刷に必要な各種のデータをプリンタ26に出力する。入力部27は、キーボード、マウス等により形成され、ユーザの操作を中央処理ユニット23に通知する。ハードディスク装置(HDD)28は、中央処理ユニット23の各種処理のプログラム、データを記録して保持する。

【0038】

このハードディスク装置28に記録されたプログラムは、光ディスク、磁気ディスク、メモリカード等の記録媒体に記録されて提供されるものの、このような記録媒体による提供に代えて、事前のインストールにより、またはインターネット等のネットワークを介したダウンロードにより提供してもよい。

30

【0039】

中央処理ユニット(CPU)23は、コンピュータ21の演算処理部であり、リードオンリメモリ(ROM)29の記録にしたがってランダムアクセスメモリ(RAM)30にワークエリアを確保してハードディスク装置28に記録されたオペレーションシステムを起動する。またこのオペレーションシステムにおけるユーザの操作に応動して、記録媒体9に記録された撮像結果をユーザが指示したフォルダにダウンロードする。

【0040】

また入力部27を介して検出されるユーザの指示にしたがって、ハードディスク装置28に記録された撮像結果を編集処理するプログラム(以下、編集プログラムと呼ぶ)を起動する。なお、以下の説明においては、記録媒体9に上述のRAWデータファイルのみが記録されているとの前提により、中央処理ユニット23によりなされる情報処理装置の一連の処理を説明する。

40

【0041】

編集プログラムの起動により中央処理ユニット23は、第4図に示す編集プログラムのメイン画面M1を表示部24に表示する。またこのメイン画面M1に表示したメニューの選択により、プルダウンメニューによるサブメニューを表示し、ユーザによるサブメニューの選択を受け付ける。

【0042】

50

中央処理ユニット 2 3 は、このサブメニューの選択によりユーザがフォルダまたは記録媒体 9 に記録された撮像結果の一覧表示を指示すると、ユーザが指示したフォルダまたは記録媒体 9 に記録されたファイルの情報をこれらフォルダまたは記録媒体 9 のファイル管理システムから取得し、この編集プログラムで処理可能なファイルを選択する。またデフォルトで、この選択したファイルのサムネイル画像をサブウィンドウ M 2 で一覧表示する。

【0043】

すなわち中央処理ユニット 2 3 は、ユーザが一覧表示を指示すると、記録媒体 9 またはフォルダのアクセスにより対応するファイルのデータを取得する。この処理において、中央処理ユニット 2 3 は、順次取得されるファイルデータの監視により、RAWデータの間引きによるサムネイル画像データ D T と、RAWデータの画像処理に係る情報とを取得すると、このファイルの残るデータの取得を中止する。具体的に、中央処理ユニット 2 3 は、RAWデータファイルの先頭フィールド F 1 からサムネイル画像データ D T のフィールドまでのデータを取得すると、残りのフィールドのデータの取得を中止する。

【0044】

続いて中央処理ユニット 2 3 は、取得したデータの I F D を解析し、さらに取得したデータをデータ展開する。このデータ展開する処理により、中央処理ユニット 2 3 は、取得したデータからサムネイル画像データ D T を取得し、またこのサムネイル画像データ D T の再生に必要な情報を取得する。またユーザの事前の設定に応じて撮像時の撮像情報、編集処理の撮像情報を取得する。

【0045】

続いて中央処理ユニット 2 3 は、取得したサムネイル画像データ D T を、撮像時の撮像情報に設定された画質補正情報で画質補正し、撮像時に表示した画質のサムネイル画像データを生成する。具体的に中央処理ユニット 2 3 は、この撮像情報に設定された画質補正情報に基づいて、メイン画像データの撮像時における画像処理回路 6 の設定を再現し、この再現された設定でサムネイル画像データ D T をガンマ補正、ホワイトバランス調整し、さらに階調、色相、周波数特性等を調整する。中央処理ユニット 2 3 は、このようにして画質補正したサムネイル画像データ D T の画像を、表示用の画像メモリに記録する。

【0046】

続いて中央処理ユニット 2 3 は、サブウィンドウ M 2 に表示する枚数分、サムネイル画像の取得が完了すると、画像メモリに記録した画像データでサブウィンドウ M 2 を表示する。中央処理ユニット 2 3 は、記録媒体 9 に記録された撮像結果、このコンピュータ 2 1 にダウンロードした撮像結果をサムネイル画像で一覧表示する。

【0047】

中央処理ユニット 2 3 は、サブウィンドウ M 2 におけるサムネイル画像の一覧表示でユーザがサムネイル画像を選択すると、メイン画面 M 1 にサブウィンドウ M 3 を表示し、このサブウィンドウ M 3 に対応する撮像結果を拡大表示する。またこのサブウィンドウ M 3 において、ユーザがサブウィンドウ M 3 の大きさを可変すると、このユーザの操作に応動してサブウィンドウ M 3 の大きさを可変して対応する撮像結果を表示する。またこのサブウィンドウ M 3 で全画面表示が指示されると、対応する撮像結果をメイン画面 M 1 に全画面表示する。中央処理ユニット 2 3 は、この撮像結果の全画面表示をサムネイル画像を拡大表示して実行し、ユーザの使い勝手を向上する。

【0048】

サムネイル画像の一覧表示において、ユーザがサムネイル画像を選択して撮像情報の表示を指示すると、選択されたサムネイル画像の画質補正に使用した撮像情報が表示される。例えばガンマ特性が特性曲線により表示され、撮像情報の各項目が表示される。各項目として、ホワイトバランス調整の調整モード、ホワイトバランス調整の微調整量、演色性の調整量、彩度の調整量、コントラストの調整量等がある。

【0049】

サムネイル画像の一覧表示において、ユーザがサムネイル画像を選択して編集を指示す

ると、またはメイン画面M1、サブウインドウM3で表示した撮像結果の編集をユーザが指示すると、中央処理ユニット23は、編集操作用のサブウインドウM4を表示する。

【0050】

この編集操作用のサブウインドウM4は、画質補正項目を選択し、画質補正量を設定するウインドウである。編集操作用のサブウインドウM4は、タブにより表示を切り換えて各画質補正項目を選択できるように形成される。このサブウインドウM4は、調整項目毎に、デジタルスチルカメラ1における設定操作のユーザインターフェースに対応する操作量で、調整量を設定できるように形成される。具体的にサブウインドウM4は、撮像時の設定を基準にして、例えば色温度、演色性、露出補正、シャープネス、ノイズリダクションの調整ボタンが、それぞれ調整量と共に表示される。

10

【0051】

中央処理ユニット23は、サブウインドウM5でユーザの選択した撮像結果の全画面をプレビュー表示し、またユーザの指示に応動して、このプレビュー画面に表示した撮像結果の各種解析結果をサブウインドウM6で表示する。なお、第4図に示す例における解析結果の表示は、各色信号の階調分布によるヒストグラム表示である。

【0052】

中央処理ユニット23は、このプレビュー画面の表示、解析結果の表示をサムネイル画像データにより実行する。また中央処理ユニット23は、サブウインドウM4におけるタブの選択により、このサブウインドウM4の表示を切り換えて各調整項目の設定を受け付ける。このとき中央処理ユニット23は、ユーザの調整量の可変に対応するように、プレビュー画面の画質を可変する。

20

【0053】

すなわち、中央処理ユニット23は、サブウインドウM4でユーザが調整量を可変すると、プレビュー画面の表示中のサムネイル画像を画質補正した撮像情報をこの調整量の可変に対応するように、補正する。またこの補正した撮像情報でサムネイル画像データを画質補正し、その処理結果による画像をプレビュー表示する。またこのようにして画質補正した画像データの処理により解析結果の表示に必要な情報を取得し、この取得した情報でサブウインドウM6の表示を切り換える。

【0054】

中央処理ユニット23は、このようにユーザの操作に応動してプレビューの処理を実行するようにして、サブウインドウM4に表示した画質調整のチェックボックスをユーザがチェックしている場合、サブウインドウM4によるプレビュー画面の画質の変更に対応するように、サブウインドウM5のプレビュー画面に画質の変更と同時に、サブウインドウM3における撮像結果の表示の画質、メイン画面M1における撮像結果の全画面表示における画質を切り換える。このときユーザがプレビュー画面の特定領域の拡大表示を指示すると、プレビュー画面に枠Wを表示してこの特定領域を示し、サブウインドウM3における撮像結果の表示、またはメイン画面M1における撮像結果の全画面表示において、この特定領域を拡大表示する。

30

【0055】

中央処理ユニット23は、これらの場合も、始めに、サムネイル画像により編集処理した撮像結果をサブウインドウM3またはメイン画面M1に表示することにより、ユーザによる操作に応動して編集処理した撮像結果を短時間で表示し、ユーザの使い勝手を向上する。またサムネイル画像の拡大表示により編集処理した撮像結果を表示した後に、RAWデータを編集処理して表示を置き換えることにより、ユーザによる各種処理の妨げとならないようにして、この表示した撮像結果の画質を向上させる。

40

【0056】

この発明の一実施の形態の動作を概略的に説明する。デジタルスチルカメラ1では(第1図)、ユーザが設定したシャッター速度、絞り等により図示しない光学系で撮像素子3の撮像面に光学像が形成され、ユーザによる操作子の操作によりこの光学像の撮像結果が撮像素子3から出力されて前処理回路4、欠陥補正回路5で処理され、撮像結果の画質

50

補正前の画像データであるRAWデータDRが生成される。またこのRAWデータDRが画像処理回路6で画質補正されて表示部で表示される。

【0057】

デジタルスチルカメラ1では、この表示部に表示された撮像結果の確認により、ユーザが不必要と判断した撮像結果については、何ら保存されることなく破棄されるのに対し、ユーザが必要と判断した撮像結果については、ユーザにより指示された保存形態で記録媒体9に記録される。すなわち、ユーザがExifのファイルでの記録を指示している場合、画質補正済みの画像データがエンコーダ7でデータ圧縮されて、画質補正済みのサムネイル画像データ、撮像情報と共に、Exifのファイルにまとめられ、このExifのファイルが記録媒体9に記録される。これに対してユーザがRAWデータDRでの撮像結果の記録を指示している場合、RAWデータDR、このRAWデータDRを間引きして作成されたサムネイル画像データDT、画像処理回路6における画質補正処理を特定する画質補正情報を有する撮像時の撮像情報DS等によりRAWデータファイルが作成され、このRAWデータファイルが記録媒体9に記録される。

10

【0058】

RAWデータファイルには、撮像結果（RAWデータDR）が記録され、このRAWデータDRをサムネイル画像でユーザに提示する場合には、サムネイル画像データDTを画質補正情報で画質補正して、撮像時、ユーザが確認した画質の撮像結果をサムネイル画像で表示することができる。ここでこのサムネイル画像データを画質補正情報で画質補正して表示する処理は、RAWデータDRからサムネイル画像データを生成しなくてもよいことから、短時間で表示して撮像結果を確認することができ、ユーザの使い勝手を従来に比して一段と向上することができる。

20

【0059】

RAWデータは、データ量が大きいことから、記録媒体からロードするだけでも、長い時間を要する。しかしながら、ファイル先頭からRAWデータの記録開始位置までの、RAWデータに比して格段的に少ない量のデータをロードして処理すれば良いことから、短時間で撮像結果を表示することができ、ユーザの使い勝手を向上することができる。

【0060】

デジタルスチルカメラ1では、このRAWデータファイル（第2図）のファイル先頭側がExifファイルと同様に、メイン画像データの情報、JPEGによりデータ圧縮した画質補正済みのサムネイル画像データ等により形成され、末尾にRAWデータDRが割り当てられる。したがって、デジタルスチルカメラ1では、このRAWデータファイルの途中に記録されたフィールドを処理困難な各種のアプリケーションプログラムによっても、RAWデータDRについては処理可能に、またJPEGによりデータ圧縮した画質補正済みのサムネイル画像データについては、表示可能とすることができ、このRAWデータファイルの汎用性を高めることができる。なおExifファイルでは、データ圧縮した画質補正済みのサムネイル画像データに代えて、データ圧縮する前のサムネイル画像データを適用することも可能であるので、データ圧縮した画質補正済みのサムネイル画像データに代えて、データ圧縮する前のサムネイル画像データを適用するようにしてもよい。

30

【0061】

なお、デジタルスチルカメラにおける撮像結果の記録は、このようなRAWデータによる方法以外に、Exifファイルのように、画像処理済みの画像データをデータ圧縮して記録する方法がある。しかしながらこのExifファイルでは、このデータ圧縮した画像処理済みの画像データに対応するように、画像処理済みのサムネイル画像データを記録することから、編集処理による画質の変化が反映されるように、サムネイル画像を表示することが困難である。これに対して、この一実施の形態のRAWデータファイルでは、上述した編集処理の撮像情報の利用により、編集処理による画質の変化をサムネイル画像の表示に反映させることができ、ユーザの使い勝手を向上することができる。

40

【0062】

撮像時の撮像情報には、画像処理回路6における画質補正処理を特定する画質補正情報

50

に加えて、シャッター速度、絞り等の光学系の設定の情報が含まれる。したがって編集処理では、デジタルスチルカメラ 1 における撮像時の操作に対応する各種の設定を変更して種々に編集処理することができる。

【0063】

しかしながら、RAWデータを処理する各種の編集処理では、ノイズリダクションの調整量を可変したり、またシャープネスを調整したりする場合がある。またフォーカスを確認する場合もある。このような場合には、サムネイル画像では処理結果を確認し得ず、撮像結果の細部を詳細に検討することが必要になる。そこでこのRAWデータファイルでは、このように細部の確認のための領域設定用の基準情報として、合焦位置情報、背景位置情報、顔位置情報等が設けられ、これらの情報が撮像時の情報として記録される（第2図）。

10

【0064】

したがって、この実施の形態のRAWデータファイルによれば、編集処理時、RAWデータの画像からユーザの所望する部位を部分的に拡大して表示する場合に、この領域設定用の基準情報に基づいて、この拡大して表示する部位を簡易かつ確実に設定することができる。撮像結果の細部の確認に要する時間を従来に比して短くすることができる。

【0065】

このように記録媒体 9 に記録された撮像結果は、この記録媒体 9 がコンピュータ 21 に装着されて（第3図）、ユーザの操作により、サムネイル画像データ、撮像時の撮像情報が順次再生され、このサムネイル画像データが撮像時の撮像情報で画質補正処理されて一

20

覧表示される（第4図）。したがって、RAWデータファイルの撮像結果がサムネイル画像で一覧表示されることにより、短時間でサムネイル画像が提供され、使い勝手を向上することができる。

【0066】

このように撮像結果をサムネイル画像により一覧表示する際に、必要に応じて撮像時の撮像情報に代えて、編集処理の撮像情報でサムネイル画像データが画質補正されて表示され、編集処理による画質の変化を反映させてRAWデータの撮像結果をサムネイル画像で一覧表示することができる。

【0067】

この一覧表示において、撮像結果における輝度分布、色のヒストグラム等の、画像データの解析結果の表示が指示された場合には、サムネイル画像データの処理により表示に供する解析結果が検出され、この解析結果による特性曲線がサムネイル画像と共に表示される。この表示にあっても、この実施の形態では、サムネイル画像データの解析により実行されることにより、短時間で解析結果を取得して表示することができ、従来に比してユーザの使い勝手を向上することができる。このように、情報処理装置は、ユーザの要求に応じて調整時の本画像と同等調整効果を反映したサムネイル画像を高速に提供することができる。

30

【0068】

この発明の一実施の形態における画像処理回路 6 における解像度変換に関する構成のみを第5図Aに示す。欠陥補正回路 5 からの解像度変換前の信号 SG 4 1 が入力端子 4 1 から位相保持解像度変換部 4 2 に供給される。信号 SG 4 1 は、撮像素子 3 の色配列に対応して各色信号が存在する信号である。

40

【0069】

位相保持解像度変換部 4 2 に対しては、端子 4 3 から解像度変換の変換率を指定する制御信号が供給される。指定される変換率は、情報処理装置において必要とする解像度に対応している。最高の解像度が指定される場合には、位相保持解像度変換部 4 2 において、間引きがなされない。撮像素子 3 の画素数が急速に増加している状況では、常に、最高の解像度が要求されるとは限られないので、ユーザが所望の解像度を指定することが可能とされている。RAWデータ DR が制御部 2 に供給されると共に、デモザイク処理部 4 4 に供給される。デモザイク処理部 4 4 は、撮像素子 3 の色配列の順序の信号 SG 4 2 を RG

50

B信号へ変換する。

【0070】

第5図Bに示すように、解像度変換前の原RAWデータSG41は、例えば(3888×2608)画素で撮像素子3の色配列に対応する信号である。位相保持解像度変換部42の出力信号SG42は、例えば(1280×960)画素で撮像素子3の色配列の信号である。デモザイク処理部44の出力信号SG44は、例えば(1280×960)画素のRGB信号である。すなわち、三原色の各色信号がそれぞれ(1280×960)画素を有する。第5図Aでは省略しているが、ガンマ補正、ホワイトバランス補正等の画質補正処理がデモザイク処理部44内で行われる。

【0071】

デモザイク処理部44の出力信号SG44が細線保持解像度変換部45に供給される。細線保持解像度変換部45に対しては、端子46から解像度変換の変換率を指定する制御信号が供給される。位相保持解像度変換部42に対する変換率の指定と、細線保持解像度変換部45に対する変換率の指定との両者によって、最終的に所望の解像度が得られるようになされる。細線保持解像度変換部45の出力信号SG45が出力端子47に取り出される。出力端子47に対してエンコーダ7(第1図参照)が接続される。

【0072】

第5図Bに示すように、細線保持解像度変換部45の出力信号SG45は、例えば(640×480)画素のRGB信号である。細線保持解像度変換部45の出力に対してリニアマトリクス演算部が設けられており、エンコーダ7からは、例えば(640×480)画素のYC信号(例えば(4:2:2)コンポーネント信号)SG48が出力される。このYC信号が通常撮像画像として記録媒体9に記録される。この発明では、デモザイク処理部44の前後に解像度変換部を分けて配置するようになされる。

【0073】

第5図Cに示すように、記録媒体9には、(640×480)画素のYC信号(コンポーネント信号)SG48以外に、色配列の信号SG42と、サムネイル画像データDTとしての(640×480)画素の色配列の信号SG51と、撮像情報(図示せず)とが記録される。

【0074】

情報処理装置としてのコンピュータにおいて、上述したような画像データの処理がなされ、信号SG51から例えば(320×240)画素のRGB信号SG53が形成される。このRGB信号SG53は、調整済部分拡大画像(サブウィンドウM2、M3、M5に表示される)に対応する画像信号である。また、情報処理装置の表示装置に調整済全画像を表示する場合には、信号SG42から形成された(640×480)画素のRGB信号が使用される。

【0075】

上述したこの発明の一実施の形態における解像度変換処理についてより詳細に説明する。第6図は、位相保持解像度変換部42の処理を説明するものである。解像度変換前の信号SG41は、例えば緑の画素が市松状(五の目格子)に配列されたベイヤー配列の撮像素子3の色配列を有する信号である。簡単のため、(18×18)画素の画像であって、各画素が2値(斜線を付した画素がハイレベルで、斜線を付さない画素がローレベル)を有する画像を例にする。ここでは、概念を表すため2値画像を例にしているが、全てのデジタル信号処理は2値の重ね合わせであり、この概念の延長にあることは明らかである。

【0076】

位相保持解像度変換部42は、(1, 0, 2, 0, 1)の係数を水平方向および垂直方向のそれぞれに存在する5個の画素の値に乗算し、乗算結果を1/4し、さらに、四捨五入することによって、1/3の間引き処理を行う。その結果、(3888×2608)画素の信号SG41から(1280×960)画素の色配列の信号SG42が得られる。即ち、位相保持解像度変換では、色配列が保持された状態で解像度変換が行なわれる。

【0077】

デモザイク処理部44は、位相保持解像度変換部42の出力信号SG42に対して、第7図に示すように、デモザイク処理を行う。デモザイク処理は、自画素と周辺の8画素とを使用した多数決で出力画素を決定する。デモザイク処理後の信号SG44は、RGB信号である。

【0078】

第8図は、各画素の値が2値（ハイレベルおよびローレベル）の場合の多数決処理の一例を示す。ステップS1において、注目画素（処理の対象画素）の設定、出力色の設定、変数の初期値（ $h = 0$ 、 $l = 0$ ）の設定がなされる。

【0079】

ステップS2において、注目画素自身の信号レベルが判定され、ローレベルであれば、ステップS3において、（ $l = l + 1$ ）とされ、ハイレベルであれば、ステップS4において、（ $h = h + 1$ ）とされる。

【0080】

ステップS5において、周辺画素の設定がなされ、全ての周辺画素が設定できた場合には、ステップS6において、周辺画素の色と出力色とが同色か否かが判定される。同色でない場合には、ステップS5に処理が戻る。同色の場合には、ステップS7において、周辺画素の信号レベルが判定され、ローレベルであれば、ステップS8において、（ $l = l + 1$ ）とされ、ハイレベルであれば、ステップS9において、（ $h = h + 1$ ）とされる。そして、ステップS5（周辺画素の設定）に処理が戻る。

【0081】

ステップS5において、注目画素を中心とする（ 3×3 ）の領域において、周辺画素が既に8個設定済と判定される場合では、ステップS10において、（ $h > 1$ ）か否かが判定される。そうでない場合では、注目画素と周辺8画素の内の出力色と同一の色の複数画素との中で、ローレベルの画素がハイレベルの画素より多いことを意味するので、ステップS11において、出力が1（ローレベル）とされる。（ $h > 1$ ）の場合では、注目画素と周辺8画素との合計9画素の中で、ハイレベルの画素がローレベルの画素より多いことを意味するので、ステップS12において、出力がh（ローレベル）とされる。

【0082】

デモザイク処理によって、撮像素子3の色配列の信号がRGB信号に変換される。デモザイク処理部44からのRGB信号SG44が細線保持解像度変換部45に供給され、第9図に示すような細線保持解像度変換処理がなされる。

【0083】

第9図は、1/2の解像度変換を行う例であり、パターン認識によって解像度変換がなされる。第9図中の予めパターン認識することによって細線が消失しないように値が設定されたテーブルは、入力2画素および周辺2画素のパターンに応じて出力の1画素の値が決定されることを示している。4ビットのデータの内の第2番目および第3番目の各ビットが入力画素に対応している。

【0084】

テーブルにしたがって細線保持解像度変換を行うと、1/2に解像度が低下されたRGB信号SG45が得られる。パターン認識による解像度変換によって、変換後の画像において細線が消えないようにできる。さらに、RGB信号SG45がYC信号（簡単のためY信号のみを示す。）SG48に変換される。

【0085】

細線保持解像度変換部45の解像度変換処理についてR信号を例にして第10図および第11図を参照してより詳細に説明する。第10図に示すように、デモザイク処理後のR信号SG44aが注目画素の（ 2×2 ）画素毎に分解された信号SG44bが形成される。注目画素の領域の周辺に周辺画素が位置する。例えば水平方向に4画素（R10, R11, R12, R13）が配列され、画素R10およびR13が周辺画素であり、画素R11およびR12が注目画素である。これらの4画素の値は、（0001）である。注目画

10

20

30

40

50

素 R 1 3 および R 1 4 が含まれる 1 列の 4 画素の値は、(0 1 0 0) である。このように注目画素は、オーバーラップなしで 2 画素ずつが設定される。

【 0 0 8 6 】

これらの水平方向に並んだ 4 画素 (2 つの注目画素および 2 つの周辺画素) の値が第 9 図に示すテーブルによって出力 1 画素に変換され、水平方向に 1 / 2 の解像度変換がなされた信号 S G 4 4 c が形成される。例えば (0 0 0 1) が (0) に変換されるので、R 1 1 および R 1 2 が (0) の値の画素 R 1 1 に変換される。また、(0 1 0 0) が (1) に変換されるので、R 1 3 および R 1 4 が (1) の値の画素 R 1 3 に変換される。

【 0 0 8 7 】

このように、水平方向に解像度が 1 / 2 に変換された後に、第 1 1 図に示すように、垂直方向に解像度が 1 / 2 に変換される。第 1 1 図において、信号 S G 4 4 a から上述した処理によって水平方向に解像度が 1 / 2 に変換された信号 S G 4 4 c が形成される。そして、垂直方向に並んだ 4 画素 (2 つの注目画素および 2 つの周辺画素) の値が第 9 図に示すテーブルによって出力 1 画素に変換され、垂直方向に 1 / 2 の解像度変換がなされた信号 S G 4 4 d が形成される。信号 S G 4 4 d は、入力信号 S G 4 4 a に対して、1 / 4 に解像度が変換されたものである。解像度変換後の信号 S G 4 4 d において、入力信号 S G 4 4 a に存在していた細線が消失せずに保存される。

【 0 0 8 8 】

例えば垂直方向に 4 画素 (R 0 1 , R 1 1 , R 2 1 , R 3 1) が配列され、画素 R 0 1 および R 3 1 が周辺画素であり、画素 R 1 1 および R 2 1 が注目画素である。これらの 4 画素の値は、(0 0 0 0) である。注目画素 R 1 3 および R 2 3 が含まれる 1 列の 4 画素の値は、(1 1 1 1) である。第 9 図に示すテーブルによって出力 1 画素に変換される。例えば (0 0 0 0) が (0) に変換されるので、R 1 1 および R 2 1 が (0) の値の画素 R 1 1 に変換される。また、(1 1 1 1) が (1) に変換されるので、R 1 3 および R 2 3 が (1) の値の画素 R 1 3 に変換される。なお、他の色信号 (G 信号および B 信号) に関しても上述した R 信号と同様に細線保持解像度変換がなされる。

【 0 0 8 9 】

第 1 2 図は、上述したこの発明の一実施の形態における解像度変換の処理をまとめて示す。第 1 2 図では、撮像素子 3 の出力信号 S G 4 1 と、信号 S G 4 1 を各色成分に分解した信号 S G 4 1 ' とが示されている。各色成分毎に位相保持解像度変換処理がなされ、1 / 3 間引きされた信号 S G 4 2 が得られる。信号 S G 4 1 中の (6 × 6) の領域が (2 × 2) の領域へ縮小される。

【 0 0 9 0 】

信号 S G 4 2 に対してデモザイク処理がなされ、R G B 信号 S G 4 4 が得られる。さらに、パターン認識による細線保持解像度変換処理によって 1 / 2 に間引かれた信号 S G 4 5 が得られる。この信号 S G 4 5 は、処理前の信号 S G 4 1 に対して解像度が 1 / 6 に減少されたものである。信号 S G 4 5 において、もともと存在していた細線のパターンが解像度変換後においても消失しないで保存される。すなわち、解像度変換による画質の劣化を抑えることができる。

【 0 0 9 1 】

この発明の一実施の形態では、デモザイク処理部 4 4 の前段に位相保持解像度変換部 4 2 を設け、水平および垂直方向で 1 / 3 の間引きを行っているので、デモザイク処理時間を 1 / 9 に短縮することができる。また、この場合の情報量削減効果もほぼ 9 倍が見込める。

【 0 0 9 2 】

上述した説明ではまた、位相保持解像度変換の一例として簡単なフィルタ処理を挙げたが、バイリニア法やバイキュービック法やランツォシュ法などの既存の位相保持解像度変換手法を適用することができる。また、デモザイクの一例として簡単な多数決処理を挙げたが、TotalVariation法などの既存のデモザイク手法を適用することができる。

【 0 0 9 3 】

さらに、細線保持解像度変換の一例として簡単なパターン認識を挙げたが、日本国特許第3654420号にあるような既存のエッジ保持を目的としたダウンコンバート手法や日本国特許第3483426号にあるようなモアレ防止を目的としたウンコンバート手法を適用しても良い。

【0094】

上述した細線保持解像度変換の説明においては、簡単のため各画素を1ビットとして説明した。各画素が16ビットの場合にも上述した細線保持解像度変換を同様に適用できる。16ビットの画素に対して適用される細線保持解像度変換の他の例について、第13図および第14図を参照して、説明する。

【0095】

他の例は、元の画像71がバイキュービック解像度変換部72と、パターン認識部73と、重み付け係数演算部74に分かれる。バイキュービック解像度変換部72からのバイキュービック解像度変換後画像(16ビット)75と重み係数演算部74からの重み係数とが重み付け演算部76に供給される。注目画素の信号レベルでパターン認識の確からしさを評価し、重み付けをしてバイキュービック解像度変換と合成している。

【0096】

パターン認識部73では、εフィルタ77により比較的広範囲の周辺画素と注目画素とを比較し(ステップ78)、注目画素が比較的高ければ、2値細線保持解像度変換の"1"とし、注目画素が低ければ"0"とし、元画像(1ビット)79が得られる。

【0097】

2値化した後は、第10図および第11図を参照して説明した処理と同様にパターン認識部80がパターン認識をする。パターン認識によってパターン認識変換後画像(1ビット)81が得られる。

【0098】

このパターン認識の確からしさは、重み係数演算部74で評価しているが、この重み係数演算部74の処理を第14図Aおよび第14図Bに示す。2値化した画像の全画素において、元画像の対応する画素の信号レベル(縦軸)により、2値化したパターンとしての画素の確からしさ(横軸)を評価している。これをパターン認識に用いる全ての画素において評価し、その総積をパターン全体の確からしさとしている。重み付け演算部76において、この確からしさを係数としてパターン認識後の2値画像81に乘じ、これをバイキュービック解像度変換部72の結果と足し合わせて正規化することにより、細線保持解像度変換後の画像(16ビット)を得るようにしている。

【0099】

本願出願人は、使用者の要求に応じて調整時の本画像と同等調整効果を反映したサムネイル画像を高速に提供する手法を先の出願(特願2006-166858)において提案している。この出願においては、この発明による処理部の構成のみならず、第15図Aに示す構成(参考例)の処理部を使用することを許容している。

【0100】

この発明の一実施の形態における解像度変換処理は、参考例として示す第15図Aの構成に比較して画質の劣化を防止できる。第15図Aの構成は、入力端子61に供給される撮像素子からの信号SG61をRAWデータ発生回路に供給すると共に、デモザイク処理部62に供給し、RGB信号SG62を生成する。RGB信号SG62が位相保持解像度変換部63に供給され、約1/6に間引かれ、出力信号SG63が得られる。位相保持解像度変換部63に対して端子64から解像度を指定する制御信号が供給される。

【0101】

第15図Bに示すように、解像度変換前の信号SG61は、例えば(3888×2608)画素で撮像素子3の色配列の信号である。デモザイク処理部62の出力信号SG62は、例えば(3888×2608)画素のRGB信号である。

【0102】

第15図Bに示すように、位相保持解像度変換部63の出力信号SG63は、例えば(

10

20

30

40

50

640×480)画素のRGB信号である。エンコーダからは、例えば(640×480)画素のYC信号(コンポーネント信号)SG66が出力される。このYC信号が撮像画像信号である。

【0103】

第15図Cに示すように、記録媒体には、(640×480)画素のYC信号(コンポーネント信号)SG66以外に、色配列の信号(RAWデータ)SG61と、サムネイル画像データとしての(777×512)画素の色配列の信号SG67と、撮像情報(図示せず)とが記録される。

【0104】

情報処理装置において、信号SG67から例えば(388×260)画素のRGB信号SG68が形成される。このRGB信号SG68は、調整済部分拡大画像に対応する画像信号である。情報処理装置の表示装置に調整済全画像を表示する場合には、信号SG61から形成された(3888×2608)画素のRGB信号SG62が使用される。

【0105】

第16図は、第15図Aに示す構成の解像度変換の処理をまとめて示す。第16図では、撮像素子3の出力信号SG61を各色成分に分解した信号SG61'が示されている。信号SG61に対して各色毎にデモザイク処理がなされ、RGB信号SG62が得られる。さらに、位相保持解像度変換部63によって1/6に間引かれた信号SG63が得られる。この信号SG63は、処理前の信号SG61に対して解像度が1/6に減少されたものである。

【0106】

位相保持解像度変換部63は、(1, 1, 2, 2, 1, 1)の係数を水平方向(垂直方向)に存在する所定の色の各画素の値に乗算し、乗算結果を1/8し、さらに、四捨五入することによって、1/6の間引き処理を行う。この1/6間引きによって、信号SG63は、信号SG62において存在していた細線が消滅し、解像度の劣化が大きい画像となる。上述したこの発明の一実施の形態における出力信号SG45を第16図に比較のために示す。この信号SG45には、細線のパターンが解像度変換後においても消失しないので保存される。

【0107】

また、第15図Aに示す構成では、デモザイク処理および位相保持解像度変換処理が撮像素子の画素数を有する信号に対してなされるので、この発明の一実施の形態の処理に比べて、処理時間がかかり、連写速度性能が劣る問題がある。また、記録媒体に記録される信号の情報量も大きいため、記録/再生の処理、情報処理装置における処理に時間がかかる問題が生じる。この発明は、これらの問題を生じない利点がある。

【0108】

第15図Aの構成において、位相保持解像度変換部63の代わりに細線保持解像度変換部を設けることは可能である。しかしながら、画素数が非常に多い画像に対して細線保持解像度変換をかけると、パターン認識などの処理量が莫大になり処理時間がかかり、細線も必要以上に大きな細線が残るため、連写性能や画質などが劣る問題がある。そのため、細線保持解像度変換部を設けることによる利点が少ない。

【0109】

上述したこの発明の信号処理は、第17図に示すように、撮像素子51からの撮像信号が供給される撮像装置の信号処理部52および情報処理装置(コンピュータ)53の両方または一方において行われる。信号処理部52の位相保持解像度変換部42に対して撮像信号が入力される。位相保持解像度変換部42の出力信号がデモザイク処理部44Aおよび44Bに入力される。

【0110】

撮像装置においては、デモザイク処理部44Aおよび細線保持解像度変換部45Aによって処理された間引き後のデータがエンコーダ54に供給され、圧縮符号化例えばJPEGの処理を受けて出力される。情報処理装置の信号処理部53においては、位相保持解像

10

20

30

40

50

度変換部 4 2 によって間引かれたデータがデモザイク処理部 4 4 B および細線保持解像度変換部 4 5 B によって処理される。

【0 1 1 1】

以上、この発明の実施の形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば上述した一実施の形態においては、デジタルスチルカメラで取得した撮像結果を記録媒体に出力してコンピュータで処理する場合について述べたが、これに限らず、無線通信等のデータ通信を用いてコンピュータに出力して処理する場合等にもこの発明を適用することができる。また、撮像素子の色配列は、G が市松状に配置された例について述べたが、他の色配列の撮像素子を使用しても良い。

10

【0 1 1 2】

また、上述した一実施の形態においては、デジタルスチルカメラで撮像結果を取得する場合について述べたが、これに限らず、ビデオカメラ、カメラ付き携帯電話等で静止画による撮像結果を取得する場合等にもこの発明を適用することができる。さらに、上述した一実施の形態においては、コンピュータで撮像結果を処理する場合について述べたが、これに限らず、専用の処理装置で撮像結果を処理する場合にもこの発明を適用することができる。

【符号の説明】

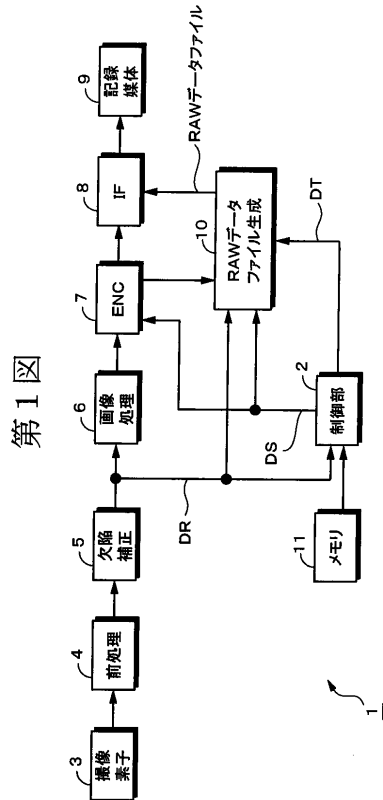
【0 1 1 3】

- 1・・・デジタルスチルカメラ
- 2・・・制御部
- 3・・・撮像素子
- 4・・・前処理回路
- 5・・・光学補正回路
- 6・・・画像処理回路
- 7・・・エンコーダ
- 9・・・記録媒体
- 10・・・RAWデータファイル生成回路
- 21・・・コンピュータ
- 23・・・中央処理ユニット
- 42・・・位相保持解像度変換部
- 44・・・デモザイク処理部
- 45・・・細線保持解像度変換部

20

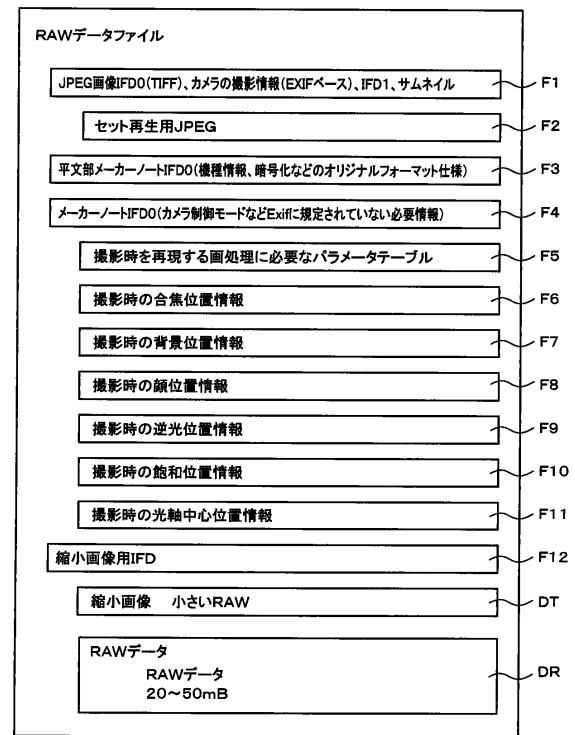
30

【図1】



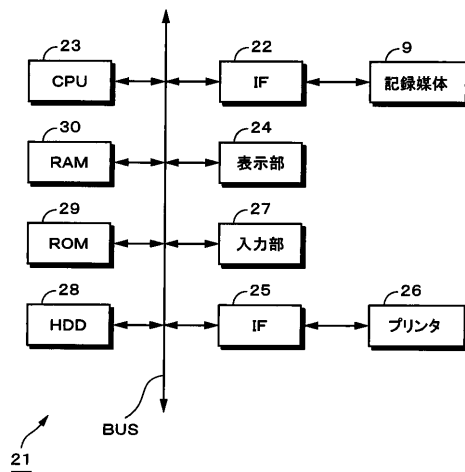
【図2】

第2図



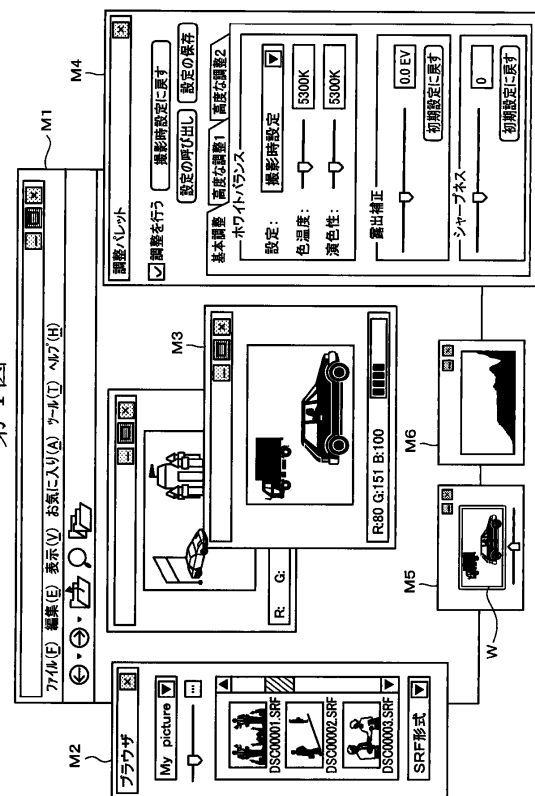
【図3】

第3図

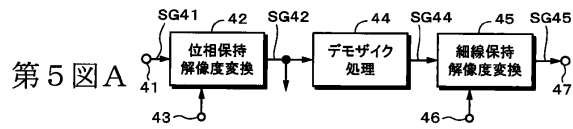


【図4】

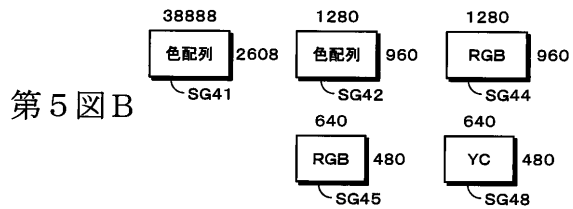
第4図



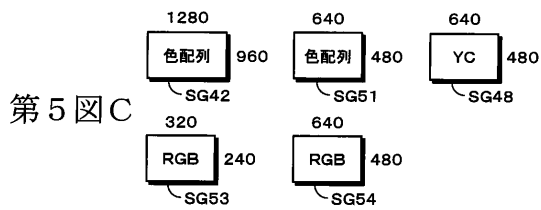
【図 5 A】



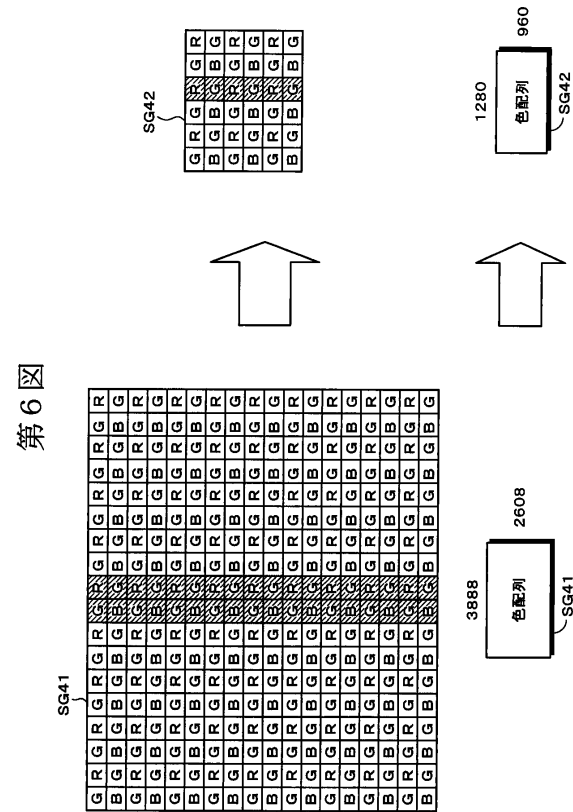
【図 5 B】



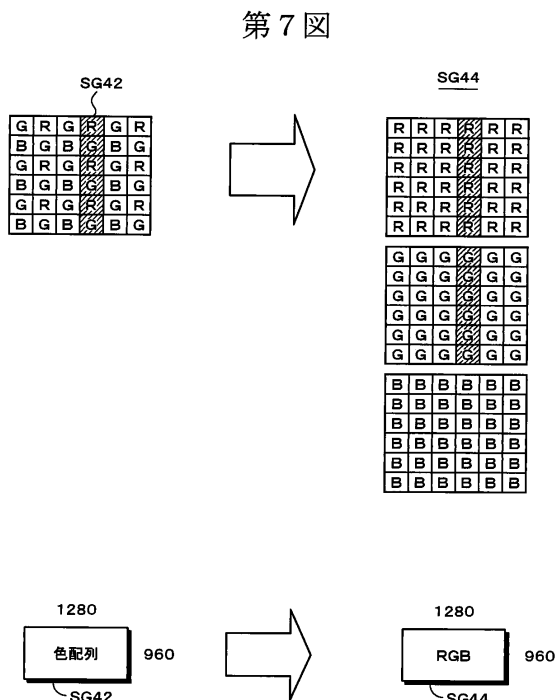
【図 5 C】



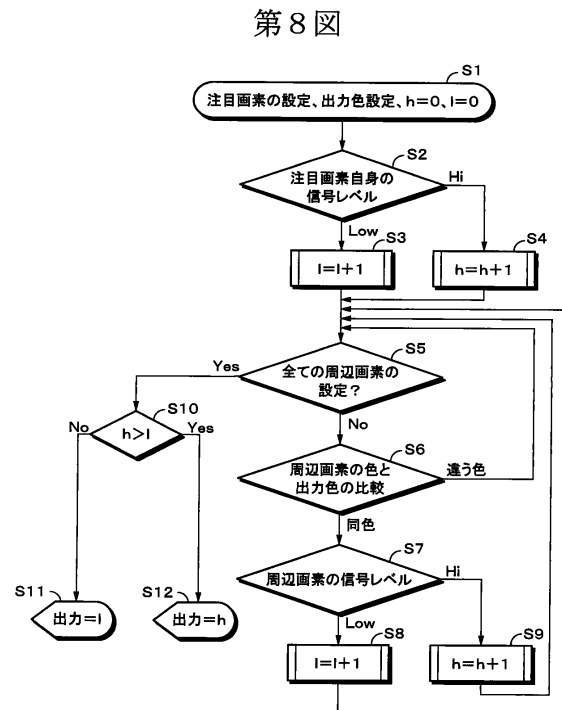
【図 6】



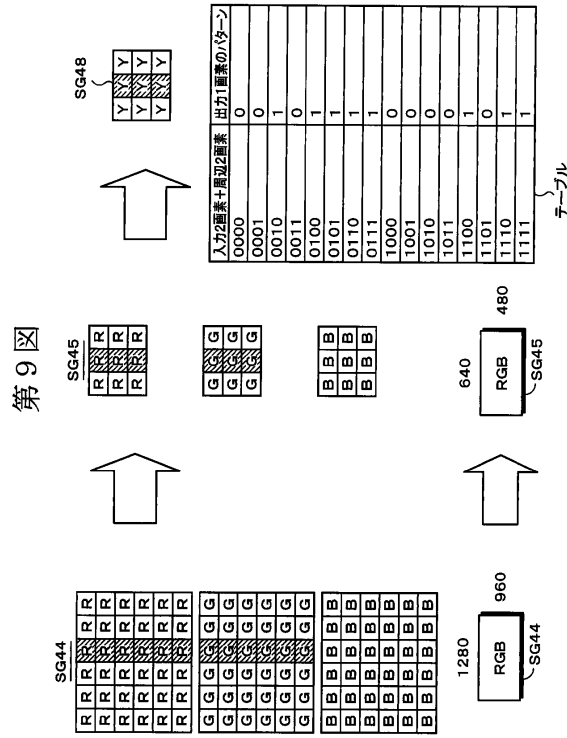
【図 7】



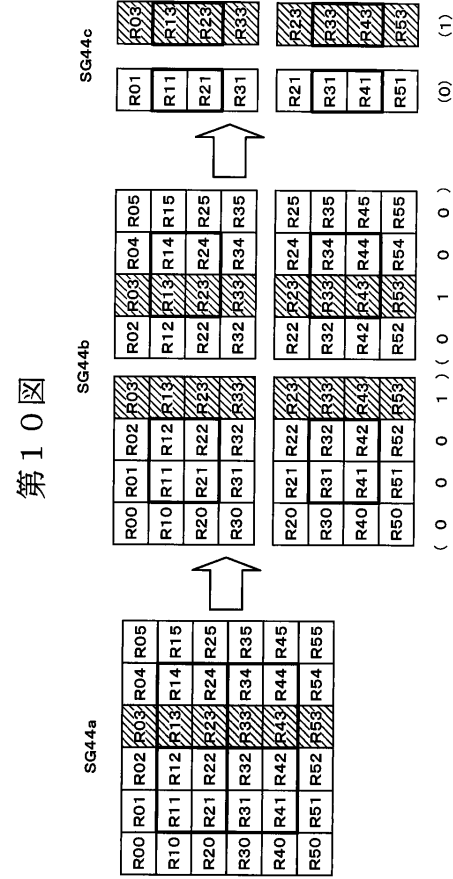
【図 8】



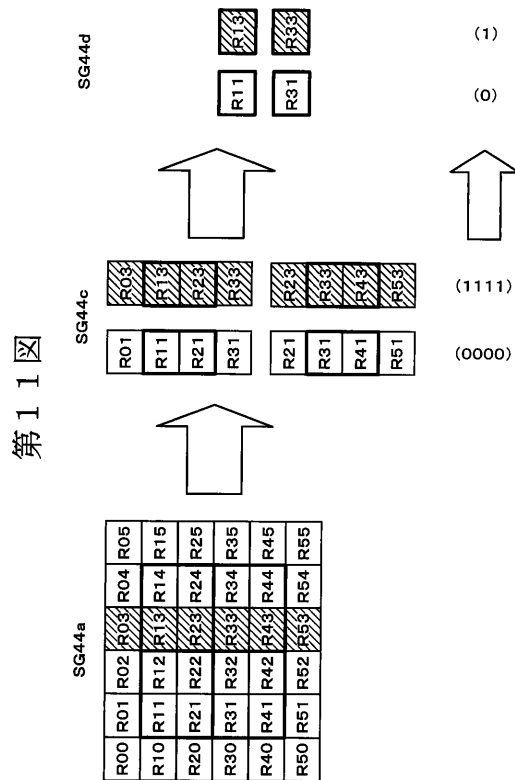
【図 9】



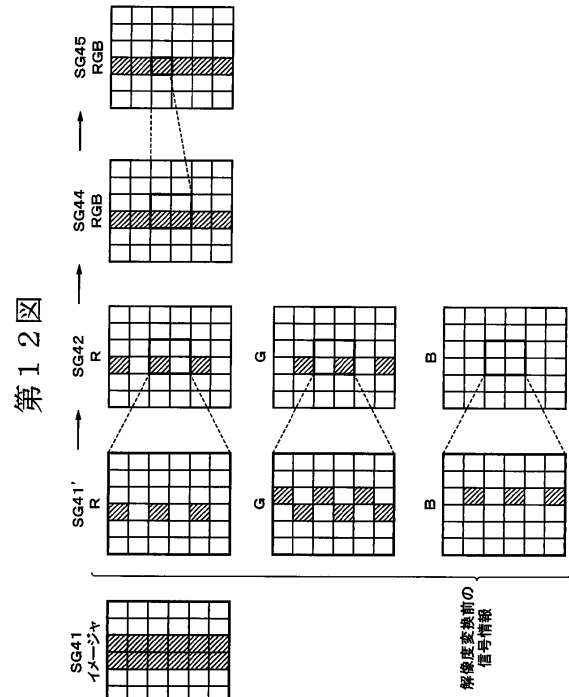
【図 10】



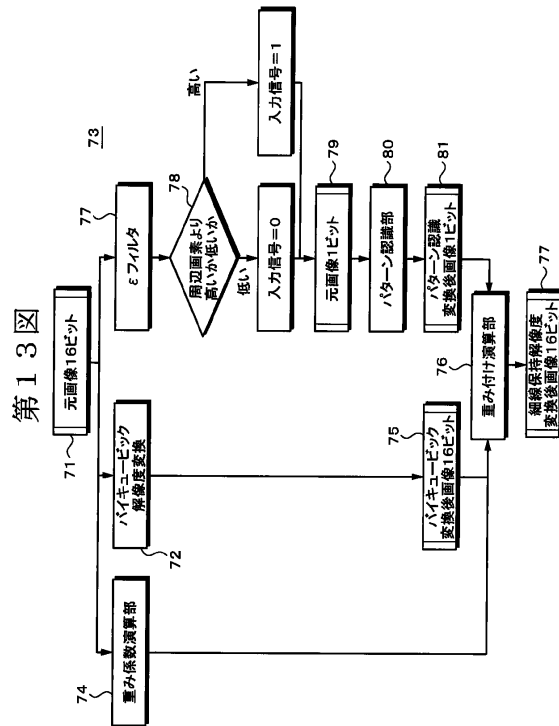
【図 11】



【図 12】

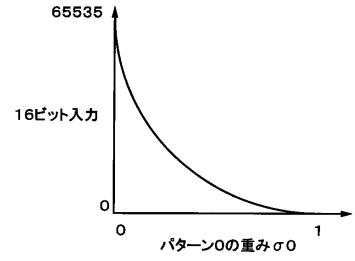


【図13】



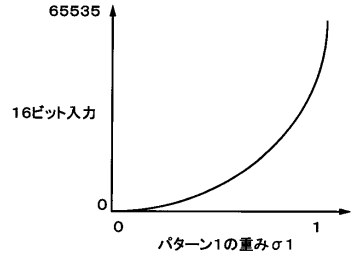
【図14A】

第14図A

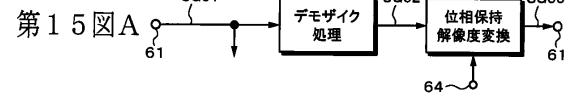


【図14B】

第14図B



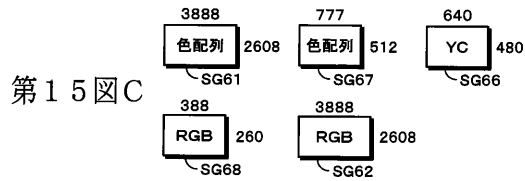
【図15A】



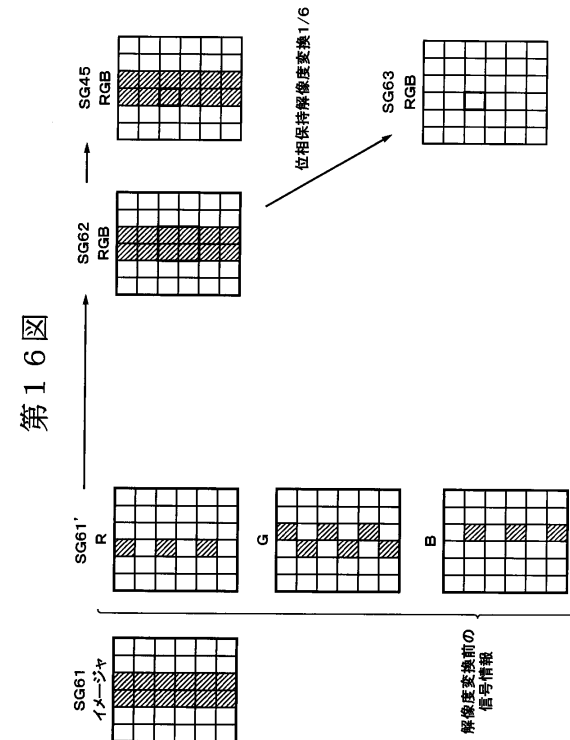
【図15B】



【図15C】

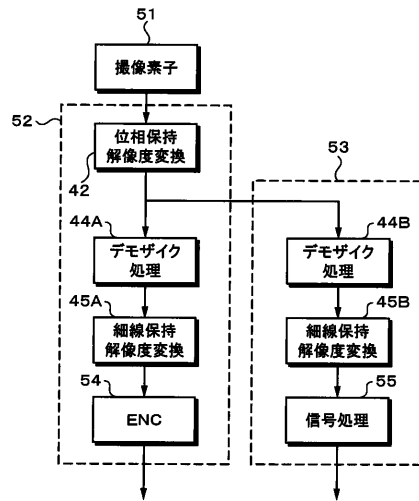


【図16】



【図 17】

第 17 図



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-303693 (JP, A)
特開平07-182504 (JP, A)
特開平08-101911 (JP, A)
特開2005-234845 (JP, A)
特開2004-260813 (JP, A)
特開2006-340120 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	9/04	~	9/11
H04N	5/222	~	5/257
G06T	3/40		