

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4387907号
(P4387907)

(45) 発行日 平成21年12月24日 (2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月9日 (2009.10.9)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/40	(2006.01)	HO4N	1/40	Z
G06T	5/00	(2006.01)	G06T	5/00	
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-272524 (P2004-272524)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年9月17日 (2004.9.17)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-176304 (P2005-176304A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年6月30日 (2005.6.30)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成19年9月14日 (2007.9.14)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2003-392075 (P2003-392075)	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成15年11月21日 (2003.11.21)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の全領域を含む第1の画像データを第1の解像度で取得する第1の取得工程と、
前記第1の画像データの輝度値の第1の低周波成分を抽出し、メモリに記憶する記憶工
程と、

前記画像を複数個の領域に分割することで得られるそれぞれの分割領域の画像データを
第2の画像データとして前記第1の解像度よりも高い第2の解像度で取得する第2の取得
工程と、

前記第2の画像データの輝度値の第2の低周波成分を抽出する低周波抽出工程と、

前記メモリに記憶されている前記第1の低周波成分のうち前記分割領域に対応する前記
画像内の領域の低周波成分と、前記第2の低周波成分と、を用いて、前記第2の画像デー
タに対して画像処理を行う画像処理工程とを備え、

前記低周波抽出工程と、前記画像処理工程とは、それぞれの分割領域における前記第2
の画像データに対して行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記第1の低周波成分は、前記第1の画像データの輝度値に対して2次元フィルタを施
すことで得られることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記第2の画像データは、前記画像を前記画像の副走査方向に分割することで得られる
それぞれのバンド画像の画像データであり、

10

20

前記低周波抽出工程と、前記画像処理工程とは、バンド画像ごとに処理を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

更に、

前に処理されたバンド画像の最終の規定数のラインの輝度値を保持する保持工程を備え

、
前記規定数は、前記低周波抽出工程において前記第 2 の画像データの各画素について行われる低周波成分抽出処理の処理対象領域の大きさに基づいていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

更に、

前記第 1 の画像データに基づいてプレビューを行うプレビュー工程を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 6】

更に、

スキャナの読み取り面に置かれた複数の原稿を読み取って複数のプレビュー画像を入力するプレビュー入力工程と、

前記複数のプレビュー画像から、ユーザの指示に応じたプレビュー画像を前記画像として選択する選択工程と

を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 7】

画像の全領域を含む第 1 の画像データを第 1 の解像度で取得する第 1 の取得手段と、

前記第 1 の画像データの輝度値の第 1 の低周波成分を抽出し、メモリに記憶する記憶手段と、

前記画像を複数個の領域に分割することで得られるそれぞれの分割領域の画像データを第 2 の画像データとして前記第 1 の解像度よりも高い第 2 の解像度で取得する第 2 の取得手段と、

前記第 2 の画像データの輝度値の第 2 の低周波成分を抽出する低周波抽出手段と、

前記メモリに記憶されている前記第 1 の低周波成分のうち前記分割領域に対応する前記画像内の領域の低周波成分と、前記第 2 の低周波成分と、を用いて、前記第 2 の画像データに対して画像処理を行う画像処理手段とを備え、

前記低周波抽出手段と、前記画像処理手段とは、それぞれの分割領域における前記第 2 の画像データに対して行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

コンピュータに、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像処理方法が有する各工程を実行させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低周波成分を用いた画像処理を行う画像処理方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、適正な明るさの写真を撮影する方法として、撮影するシーンの平均的な輝度を測定し、カメラのシャッター速度や絞り値等を制御する方法が知られている。また、シーンを所定の領域に分割して、領域ごとに測定した輝度に重み付けを行い、平均的な輝度を求めて適正露出を得ようとするいわゆる評価測光方法による露出制御方法も知られている。

【0003】

しかしながら、撮影する主被写体の明るさが背景の明るさに比べて著しく暗いような、いわゆる逆光シーンにおいては、撮影した画像においてどうしても主被写体部分が暗くなってしまうという問題が生じる。このような逆光シーンにおいて適切な明るさの写真を撮

10

20

30

40

50

影するためには、撮影時にあらかじめ平均的な写真よりも明るめに撮影されるように、カメラの露出を設定しておく必要があった。しかし、このような露出補正の操作はわずらわしいばかりでなく、カメラの設定を適正に行うためには熟練した技術を要し、どのようなユーザであっても簡易に設定できるようなものではない。また、主被写体に対して適切に露出補正を行った場合であっても、逆に背景部分が明るくなりすぎてしまうという問題も生じる。

【 0 0 0 4 】

一方、アナログ写真技術においては、暗室内でいわゆる覆い焼き処理を行うことで適切な明るさのプリントを得ることができる。そこで、デジタル画像においても適切な明るさの画像を得るために、このような覆い焼き処理をデジタル画像処理において実現することが望ましい。

10

【 0 0 0 5 】

このような処理を実現する方法として、例えば、デジタル画像を対数変換した成分とその対数変換成分の低周波成分との差分処理を行うことによって、デジタル画像の低周波領域における明るい成分を暗く、低周波領域における暗い成分を明るく処理することにより、画像の改善を行う技術が知られている（例えば、非特許文献 1 参照。 ）。

【 0 0 0 6 】

また、デジタル画像の輝度成分とその低周波成分とを用いることにより、デジタル画像処理において覆い焼きのような効果を得る方法も提案されている（例えば、非特許文献 2 参照。 ）。

20

【非特許文献 1】Jobson他、"A Multiscale Retinex for Bridging the Gap Between Color Images and the Human Observation of Scenes"、IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING、July 1997、Vol.6、No.7

【非特許文献 2】Reinhard他、"Photographic Tone Reproduction for Digital Images"、ACM Transactions on Graphics、July 2002、Vol.21、No.3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、デジタル画像の低周波輝度成分を複数解像度で抽出する場合には、特に低解像度側の画像は、デジタル画像の原画像（以下、「原デジタル画像」と称す。）の比較的広範な領域を参照する必要がある。原画像を参照する方法として、原デジタル画像を記憶装置に蓄積することが考えられる。しかし、この方法は、デジタル画像を蓄積するための大きな記憶領域を必要とする。

30

【 0 0 0 8 】

従って、大きな記憶領域が確保できない場合、或いは記憶領域を削減する必要があるような場合、例えば、スキャナ装置等に適用する場合においては、この方法を使用することができない。

【 0 0 0 9 】

そこで、別の方法として、原デジタル画像を二度スキャンし、一度目のスキャンによりデジタル画像の低周波成分を作成して蓄積し、二度目のスキャンにおいて読み込んだデジタル画像に一度目のスキャン画像で作成した低周波輝度成分を用いて補正を適用することが考えられる。

40

【 0 0 1 0 】

しかしながら、スキャナ装置のヘッド位置制御の精度によっては、一度目のスキャン画像と二度目のスキャン画像が正確に一致しない場合があり、その場合には、補正後の画像のエッジ部分にブレのような輪郭が発生するという問題が生じてしまう。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、複数の解像度を有する低周波成分を作成するために必要とされる記憶容量を削減するとともに、画像処理結果における取得された画像データ間の位置ずれに起因する画質劣化を抑制することができる画像処

50

理方法及び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】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理方法は、
画像の全領域を含む第 1 の画像データを第 1 の解像度で取得する第 1 の取得工程と、
前記第 1 の画像データの輝度値の第 1 の低周波成分を抽出し、メモリに記憶する記憶工
程と、

前記画像を複数の領域に分割することで得られるそれぞれの分割領域の画像データを
第 2 の画像データとして前記第 1 の解像度よりも高い第 2 の解像度で取得する第 2 の取得
工程と、

前記第 2 の画像データの輝度値の第 2 の低周波成分を抽出する低周波抽出工程と、

前記メモリに記憶されている前記第 1 の低周波成分のうち前記分割領域に対応する前記
画像内の領域の低周波成分と、前記第 2 の低周波成分と、を用いて、前記第 2 の画像デー
タに対して画像処理を行う画像処理工程とを備え、

前記低周波抽出工程と、前記画像処理工程とは、それぞれの分割領域における前記第 2
の画像データに対して行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、複数の解像度を有する低周波成分を作成するために必要とされる記憶
容量を削減することができる。また、画像処理結果における取得された画像データ間の位
置ずれに起因する画質劣化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、第 1 の実施形態に係る画像処理方法を実現可能な画像処理装置の構成を示すブ
ロック図である。図 1 において、入力部 1 0 1 は、ユーザからの指示やデータを入力する
装置であって、キーボードやポインティングデバイス等である。尚、ポインティングデバ
イスとしては、マウス、トラックボール、トラックパッド、タブレット等が挙げられる。
また、本実施形態を例えばデジタルカメラ装置に適用した場合には、例えば、ボタンやモ
ードダイヤル等が相当する。さらに、キーボードをソフトウェアで構成（ソフトウェアキ
ーボード）し、ボタンやモードダイヤル、或いは先に挙げたポインティングデバイスを操
作して文字を入力するように構成するものであっても良い。

【 0 0 2 4 】

また、データ保存部 1 0 2 は、画像データを保持（記憶）する部分であり、通常はハー
ドディスク、フレキシブルディスク、C D - R O M、C D - R、D V D、メモリカード、
C F カード、スマートメディア、S D カード、メモリスティック、x D ピクチャーカード
等の固定の或いは可搬の記憶装置等で構成される。データ保存部 1 0 2 には、画像デー
タの他にもプログラムやその他のデータを保存することも可能である。尚、以後説明する中
間的な画像（輝度成分画像）等を格納するために十分な記憶容量が R A M 1 0 6 で確保で
きるような場合には、コスト低減等を図るために、データ保存部 1 0 2 を省略してもよい
。

【 0 0 2 5 】

通信部 1 0 7 は、機器間の通信を行うためのインタフェース（I / F）である。これは
、例えば、公知のイーサネット（登録商標）、U S B、I E E E 1 2 8 4、I E E E 1 3
9 4、電話回線等の有線による通信方式であってもよいし、あるいは赤外線（I r D A）
、I E E E 8 0 2 . 1 1 a、I E E E 8 0 2 . 1 1 b、I E E E 8 0 2 . 1 1 g、B l u
e t o o t h、U W B（U l t r a W i d e B a n d）等の無線通信方式であっても
よい。

【 0 0 2 6 】

表示部 1 0 3 は、画像処理前、或いは画像処理後のデジタル画像又は G U I 等の画像を

10

20

30

40

50

表示する装置であり、一般的にはＣＲＴや液晶ディスプレイ等が用いられる。また、ケーブル等で接続された装置外部のディスプレイ装置であってもよい。

【００２７】

ＣＰＵ１０４は、上述した各構成を用いた処理を行う中央処理装置である。また、ＲＯＭ１０５及びＲＡＭ１０６は、ＣＰＵ１０４で行われる処理に必要なプログラム、データ、作業領域等をＣＰＵ１０４に提供する。尚、後述する処理に必要な制御プログラムが、データ保存部１０２又はＲＯＭ１０５に格納されている場合は、一旦ＲＡＭ１０６に読み込まれてから実行される。

【００２８】

画像入力部１０８は、ＣＣＤ等で構成される。画像入力部１０８は画像を入力し、ＲＡＭ１０６やデータ保存部１０２に記憶（格納）する。本実施形態では、画像原稿の全ての領域に対応する画像を一度に入力する必要は必ずしもないが、ＲＡＭ１０６又はデータ保存部１０２に十分な容量がある場合には、画像全体を記憶するようにしてもよい。

【００２９】

また、図１の画像処理装置は、入力部１０１、データ保存部１０２、表示部１０３、画像入力部１０８を内部バス１０９で接続しているが、これらを公知の通信方式による通信路で接続しても構わない。

【００３０】

尚、画像処理システムの構成要素については、上記以外にも様々な構成要素が存在するが、それらは本発明の主眼ではないのでその説明は省略する。

【００３１】

図２は、第１の実施形態に係る画像処理装置による画像処理の処理手順を説明するためのフローチャートである。図２に示すフローチャートによる色調整処理の対象となるデジタル画像は、図１に示すＲＡＭ１０６やデータ保存部１０２に格納される。そして、色調整対象のデジタル画像は、ユーザの入力部１０１による指示によって、表示部１０３に表示された格納されている画像の一覧から選択される。これは、例えば一度目の画像読み込み時には低解像度で複数の画像を読み込み、指定された画像について高解像度で画像を再度読み込むような場合に有効である。或いは、ユーザが入力部１０１を操作することをトリガとして画像入力部１０１からの（一度目の）画像入力を行い、ＲＡＭ１０６やデータ保存部１０２に画像データを格納し、図２に示すフローチャートで説明するような処理を行うようにしてもよい。

【００３２】

デジタル画像の色調整処理においては、本実施形態で説明するように、画像処理装置に入力されるデジタル画像に対して、まず輝度分布を調べ、その結果として輝度画像を生成する。次いで、この輝度画像に対して、２次元的なフィルタ処理を施して低周波成分を抽出し、低周波輝度画像を生成する。さらに、この輝度画像生成及び低周波輝度画像生成処理を複数の解像度で行う。そして、この複数解像度の低周波輝度画像と原デジタル画像とを参照して、デジタル画像の色調整を行う。尚、色調整の具体的な説明については後述する。

【００３３】

ここで、比較的低解像度の輝度画像及び低周波輝度画像は、縮小処理や２次元フィルタ処理のため、原画像の比較的広範な範囲を参照する必要がある。例えば、低解像度輝度画像（若しくは、低解像度低周波輝度画像）が１５×１５画素程度であり、２次元フィルタの処理単位を５×５画素であると仮定すると、原画像の縦横各１／３程度の領域を同時に参照する必要がある。

【００３４】

これに対応するためには、入力画像全体をバッファすれば問題はないが、その代わりに膨大な記憶領域が必要になる。例えば、画像入力部１０８がスキャナ装置であるような場合、原稿サイズがＡ４（２９７ｍｍ×２１０ｍｍ）で１２００ｄｐｉのカラー原稿である場合、画像データは約１億４千万画素になる。従って、画素の各チャンネル（ＲＧＢ）を各

10

20

30

40

50

8ビットとしても約400Mバイト程度の記憶領域が必要となる。

【0035】

そこでバッファ容量を削減する目的で、画像を副走査方向で分割して各分割画像で処理を行うバンド処理が考えられる。しかしながら、バンド処理を行う場合、一度に参照可能な範囲に副走査方向で限界がある。従って、最終的な色修正対象画像読み込み時に一度に処理を行おうとしても、補正対象のバンド画像を補正するために必要な低周波輝度画像を作成することができない。これを回避するために、バンド画像をバッファすることが考えられるが、これは画像全体をバッファする場合に比べて記憶領域の要領の削減を図れるものの、依然として大量の記憶領域を必要とする。例えば、先に述べた例の場合、原画像の副走査方向で原画像の1/3程度をバッファすればよいが、先の例のように原画像が400Mバイトに及ぶ場合、1/3でも約130Mバイトの大きさであり、依然として膨大な記憶容量を必要とする。

10

【0036】

一方、スキャナ装置等の場合、画像確認を目的として最終的な画像読み込みに先んじて低解像度で画像を読み込む（プレスキャン、プレビュー）ことを行うことがある。そこで、このようなプレビュー画像を用いて低周波輝度画像を作成することが考えられる。しかしながら、スキャナ装置等の場合、ヘッド位置制御の精度によっては、一度目のスキャン画像と二度目のスキャン画像が正確に一致していない場合があり、その場合には補正後の画像のエッジ部分にブレのような輪郭が発生するという問題がある。

20

【0037】

図5は、プレビュー画像、本スキャン画像、高解像度輝度画像（又は、それより生成される高解像度低周波輝度画像）、中解像度輝度画像（又は、それより生成される中解像度低周波輝度画像）及び低解像度輝度画像（又は、それより生成される低解像度低周波輝度画像）の関係を示す図である。図5において、501は本スキャン画像、502は高解像度輝度画像、503はプレビュー画像、504は中解像度輝度画像、505は低解像度輝度画像を示している。

【0038】

尚、図5に示す例はあくまで一例であって、図5では高解像度輝度画像502がプレビュー画像503よりも大きくなっているが、これは好ましい構成例であって、高解像度輝度画像502がプレビュー画像503よりも小さくなるように構成してもよい。

30

【0039】

また、図5では、高解像度輝度画像502は本スキャン画像501よりも小さい（低解像度）が、小さくしなければならないという理由は必ずしもないので、高解像度輝度画像502と本スキャン画像501との大きさ（解像度）が同じであってもよい。同様に、プレビュー画像503と中解像度輝度画像504、もしくは低解像度輝度画像505の解像度が同一であってもよい。

【0040】

さらに、高解像度輝度画像502、中解像度輝度画像504、低解像度輝度画像505の解像度は任意の大きさであっても、予め定められた大きさであってもよく、或いは本スキャン画像501やプレビュー画像502の解像度（画素数）に応じて定めるようにしてもよい。尚、好ましくは、低解像度輝度画像505の長辺は15画素程度（短辺は、プレビュー画像503又は本スキャン画像501の縦横比によって決定すればよい。）、高解像度輝度画像502は本スキャン画像の縦横1/1～1/4程度又は高解像度輝度画像502の長辺が1000画素程度（短辺は、プレビュー画像503又は本スキャン画像501の縦横比によって決定すればよい。）、中解像度輝度画像504は高解像度輝度画像502より小さく、低解像度輝度画像505より大きい解像度となるように構成する。さらに好ましくは、中解像度輝度画像504は、プレビュー画像503よりも低解像度であるように構成する。

40

【0041】

ここで、プレビュー画像503と本スキャン画像501との間で、それぞれの画像の内

50

容の位置関係が完全に合致する保証はない。例えば、画像入力部 108 がスキャナ装置のようにヘッドを移動させながら画像を読み込むように構成されている場合、そのヘッドの位置制御精度によってはプレビュー画像 503 において数画素程度のずれが生じることがある。しかしながら、そのような場合においても、中解像度輝度画像 504 及び低解像度輝度画像 505 がプレビュー画像 503 よりも十分に小さければ、当該中解像度輝度画像 504 及び低解像度輝度画像 505 においては 1 画素以下のずれになるため、プレビュー画像 503 と本スキャン画像 501 のずれによる影響は、中解像度輝度画像 504 及び低解像度輝度画像 505 においては十分に無視することができる。

【0042】

そこで、本実施形態においては、一度目の画像読み込み処理で読み込まれたプレビュー画像で、比較的解像度の輝度画像（及び低解像度低周波輝度画像）を生成し、二度目の画像読み込み処理で読み込まれた本スキャン画像から高解像度輝度画像（及び高解像度低周波輝度画像）を生成することにより、記憶容量の削減を図りつつ、位置ずれの問題を解決するようにする。そこで、実際の処理の流れについて、図 2 に示すフローチャートを用いて説明する。

【0043】

尚、以下で読み込む画像は、バンド分割された画像であるとして説明するが、バンド分割を行わない場合についても、それをバンド数 1 の場合と考えることによって、本実施形態で説明する画像処理方法を用いて同様に処理可能であることは自明である。

【0044】

図 2 のフローチャートによれば、本実施形態に係る画像処理装置では、まずプレビュー画像が入力される（ステップ S201）。これは、画像入力部 108 より低解像度画像（プレビュー画像）を 1 バンド分読み込み、RAM 106 又はデータ保存部 102 に格納される。

【0045】

本実施形態では、図 5 に示すように、高解像度輝度画像 502、中解像度輝度画像 504 及び低解像度輝度画像 505 の 3 種類の解像度の輝度画像を用いているが、これらの解像度の種類は複数であればよく、必ずしも 3 種類でなければならない必要はない。すなわち、例えば、中解像度輝度画像 504 を作成しないように構成してもよく、逆にこの他にさらに中間的な解像度の輝度画像及びその中間的な解像度の輝度画像より生成される低周波輝度画像を設けてもよい。

【0046】

また、中間的な解像度の輝度画像をプレビュー画像 503 或いは本スキャン画像 501 のいずれから生成するようにしてもよいが、省メモリの観点からすると、プレビュー画像 503 から生成することが好ましい。この場合、中間的な解像度の輝度画像及び低周波輝度画像の生成処理は、ステップ S202 での輝度信号抽出・変倍処理と共に行われる。逆に、中間的な解像度の輝度画像及び低周波輝度画像を本スキャン画像 501 から生成する場合はステップ S204 での輝度信号抽出・変倍処理と共に行われることとなる。

【0047】

次いで、ステップ S201 で読み込んだプレビュー画像を用いて、第 1 の輝度信号抽出・変倍処理が行われる（ステップ S202）。本実施形態における第 1 の輝度信号抽出・変倍処理では、中解像度輝度画像及び低解像度輝度画像が作成される。図 3 は、ステップ S202 で行われる解像度の異なる変倍輝度画像それぞれに対する輝度信号抽出処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【0048】

図 3 に示すように、輝度信号抽出処理は、まず入力画像から輝度成分を抽出する（ステップ S301）。尚、輝度成分の抽出は、例えば、色調整対象の画像が IEC61966-2-1 に記載されている sRGB 色空間で表現されている場合、IEC61966-2-1 に記載されている方法に従ってガンマ変換と 3 行 3 列のマトリクス演算により、CIE1931XYZ に変換する。ここで、画像中の座標が (x, y) の画素値 (R(x, y

10

20

30

40

50

), $G(x, y)$, $B(x, y)$ を上記変換によって変換した後の XYZ のデータをそれぞれ $X(x, y)$, $Y(x, y)$, $Z(x, y)$ とすると、 $Y(x, y)$ が抽出された輝度成分であり、 $X(x, y)$ 及び $Z(x, y)$ が色成分である。この輝度抽出をハードウェアで構成する場合には、例えば、ルックアップテーブルによるテーブル参照回路 (ガンマ変換の部分) やマトリクス演算回路によって構成することができる。

【0049】

尚、輝度成分を抽出する方法としては、前述した処理を簡略化し、ガンマ変換を省略してマトリクス演算のみで抽出するようにしてもよい。また、 $CIE\ 1931\ XYZ$ の代わりに、

- ・ $YCbCr$ 色空間の Y 値を輝度成分、 Cb 、 Cr 値を色成分、
- ・ $L^*a^*b^*$ 色空間の L^* 値を輝度成分、 a^* 、 b^* 値を色成分、
- ・ HSV 色空間の V 値を輝度成分、 H 、 S 値を色成分、
- ・ HSL 色空間の L 値を輝度成分、 H 、 S 値を色成分

とするように変形しても良い。その場合、それぞれに対応する色空間変換を用いるようにする。

【0050】

また、色空間変換は、所定の規格等で規定されたものを用いることが好ましいが、近似計算を用いるものであってもよい。一例を挙げると、 RGB 色空間から $YCbCr$ 色空間の Y 値への変換は、次に示す式 (1) による変換式で表される。

【0051】

【数1】

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B \quad (1)$$

【0052】

これに対し、次に示す式 (2) のような近似式を用いるものであってもよい。

【0053】

【数2】

$$Y = \frac{(3 \times R + 6 \times G + B)}{10} \quad (2)$$

【0054】

さらに、輝度成分の近似値として、 RGB 信号値の G 成分を用いたり、 RGB 各信号値の平均値や最大値を輝度として用いるものであってもよい。

【0055】

また、本実施形態では、入力画像が $sRGB$ 色空間で表現されているものとして説明したが、 $sRGB$ 以外の RGB (例えば、 $Adobe\ RGB$ 、 $IMM/ROMM\ RGB$ 等) であっても、それぞれの色空間の定義に応じて $CIE\ 1931\ XYZ$ (或いは、先に挙げた他の色空間) への変換を行うようにしてもよい。

【0056】

さらに、色空間の変換は、各色空間の定義や変換式に従って変換を行うようにしてもよく、或いは公知の ICC プロファイル等を使用して変換を行うようにしてもよい。これは、例えば RGB が機器依存の RGB 値 (デバイス RGB 値) であって、単純な変換式では表現することができない場合に有効である。

【0057】

また、入力画像が RGB ではなく、例えば $sYCC$ で表現されている場合であっても、同様に $sYCC$ から $CIE\ 1931\ XYZ$ (或いは、先に挙げた他の色空間) への変換式、又は ICC プロファイルによる変換等で色空間変換を行えばよい。

【0058】

10

20

30

40

50

但し、原画像が s Y C C で表現されており、また輝度として Y C b C r の Y を用いるというように、本来の色空間と輝度値の色空間とが一致している場合には、単に原画像 s Y C C 信号の Y 値を取り出せばよく、色空間変換処理は不要である。

【 0 0 5 9 】

次に、抽出した輝度成分の画像に対して変倍処理が行われる（ステップ S 3 0 2）。本実施形態に係る変倍処理は、読み込んだプレビュー画像からステップ S 3 0 1 で生成した輝度画像を低解像度輝度画像の大きさに変倍するものである。尚、この際の変倍方式は公知の任意の方式を用いればよい。

【 0 0 6 0 】

尚、本実施形態では、ステップ S 3 0 1 の輝度信号抽出処理、次いでステップ S 3 0 2 の変倍処理の順に処理を行うものとして説明しているが、この 2 つの処理の順序を逆にしてもよく、また輝度信号抽出処理（ステップ S 3 0 1）と変倍処理（ステップ S 3 0 1）とを一括して行うように構成するようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

そして、ステップ S 3 0 2 で生成された輝度画像は、R A M 1 0 6 又はデータ保存部 1 0 2 に保存（格納）される。尚、この際のデータは縮小後のデータであるため、原画像をそのままバッファする場合に比べて記憶容量を削減することが可能である。

【 0 0 6 2 】

以上説明したステップ S 3 0 1 及び S 3 0 2 による処理によって、変倍輝度画像が生成される。本実施形態の場合、変倍輝度画像を中解像度及び低解像度の 2 種類の解像度で作成するが、これはステップ S 3 0 1 で生成した輝度画像に対して、ステップ S 3 0 2 の変倍率を変化させて生成すれば良い。好ましくは、ステップ S 3 0 1 で生成した輝度画像からステップ S 3 0 2 の処理により生成した中解像度輝度画像を R A M 1 0 6 又はデータ保存部 1 0 2 に記録した後に、中解像度輝度画像を入力としてステップ S 3 0 2 の変倍処理を施して低解像度輝度画像を生成するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

変倍によって縮小処理を行う場合であって、副走査方向の縮小率がバンド高さの約数となっていない場合は、1 バンド分の輝度画像全てについて縮小できないことがある。しかし、そのような場合には、処理が終了しなかった輝度信号をバッファリングして、次のバンドを受け取ったときに、先のバンドでの処理余り画素と併せて縮小処理を行うようにすればよい。

【 0 0 6 4 】

図 4 は、副走査方向の縮小率がバンド高さの約数となっていない場合の縮小処理の一例を説明するための図である。図 4 において、4 0 1 は入力バンドに対応するバンド状の輝度画像とその縮小処理による余りとの関係を表している。すなわち、もともとの入力バンドが主走査方向に W 画素、副走査方向に B 画素の大きさであるとする。ここで、ある n 番目のバンドに対して縮小処理を行う場合、n 番目のバンドに対する縮小処理での余りライン数を r_n とすると、実際に縮小処理となるバンド状の輝度画像は、主走査方向 W 画素、副走査方向 B' 画素 $B' = b + r_{n-1}$ となる。この画像を縮小する場合、副走査方向の縮小率を $1/a$ とすると、縮小後のバンド（図 4 の 4 0 2）の高さ B'' は $B'' = B' / a$ （少数点以下切り捨て）、主走査方向の縮小率を $1/b$ とすると、縮小後のバンド幅 W' は $W' = W / b$ となり、 r_n （ $r_n = B' \% a$ 、 $\%$ は剰余演算を表す。）ライン分の画素が余る。この r_n は a での剰余であり、最大で $a - 1$ となる。従って、縮小処理による余り画素用のバッファは幅 W、高さ $a - 1$ 分の領域があればよい。

【 0 0 6 5 】

特に、縮小処理が単純な平均による場合には、余りライン全てを保存しておく必要はなく、予め余りラインについて、主走査方向 b 画素、副走査方向 a 画素の輝度レベルを足し合わせて保持しておけば十分である。この場合は、幅 W' 、高さ 1 分のメモリ 4 0 3 でよいことになる。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

続くステップS 2 0 3では、全バンドについて処理が終了したかどうかを判定して処理を分岐する。すなわち、全バンドについて処理が終了した場合（Y e s）は、処理はステップS 2 0 4に進む。一方、全バンドについて処理が終了していない場合（N o）は、処理はステップS 2 0 1に戻る。

【 0 0 6 7 】

ステップS 2 0 4では、低周波信号抽出が行われる。本ステップの処理は、ステップS 2 0 2の第1の輝度信号抽出・変倍処理で生成された輝度画像を入力とし、低周波輝度画像を作成し出力する。尚、本実施形態では、中解像度及び低解像度の2種類の解像度画像について低周波輝度画像を作成するが、これは中解像度輝度信号画像と低解像度輝度信号画像のそれぞれに対して、ステップS 2 0 4の処理を施せばよい。

10

【 0 0 6 8 】

低周波輝度信号抽出は、例えば、非特許文献1で提示されているような抽出された輝度成分とガウシアン関数との積和演算を行って出力とする。但し、非特許文献1では、画像データの輝度成分ではなく、直接画像データのR G B各画素に対して積和演算を行うようにしている。ここで、改善された画像データの画質を向上するために、標準偏差の異なる複数のガウシアン関数との積和演算を行い、複数の尺度での輝度成分の分布を求めるようにするとより好ましい。尚、以上説明したような低周波輝度信号抽出処理を以下では「スケール変換処理」と称する。このスケール変換処理をハードウェアで構成する場合には、例えば、積和演算回路によって構成できる。

【 0 0 6 9 】

20

本実施形態では、ステップS 2 0 2における第1の輝度信号抽出・変倍処理で中解像度低周波輝度画像と低解像度低周波輝度画像を生成するものとして説明したが、ステップS 2 0 2では中解像度輝度画像を生成するとともに記憶領域に保存し、ステップS 2 0 4の前にステップを設けて、中解像度輝度画像を変倍して低解像度輝度画像を生成するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

ステップS 2 0 4の第1の低周波信号抽出処理で生成された中解像度低周波輝度信号及び低解像度低周波輝度画像は、図1のR A M 1 0 6又はデータ保存部1 0 2に格納される。

【 0 0 7 1 】

30

次に、本スキャン画像を入力する（ステップS 2 0 5）。これは、画像入力部1 0 8より高解像度画像（本スキャン画像）を1バンド分読み込んで、R A M 1 0 6又はデータ保存部1 0 2に格納する。

【 0 0 7 2 】

次いで、第2の輝度信号抽出・変倍処理を行う（ステップS 2 0 6）。この第2の輝度信号抽出処理は、入力画像が補正対象となる高解像度の本スキャン画像である点、そして生成する輝度画像が高解像度（図5の5 0 2の大きさ）である点以外は、第1の輝度信号抽出・変倍処理と同一である。従って、すでに説明した図3に示すフローチャートに沿って処理が行われるので、その説明は省略する。

【 0 0 7 3 】

40

続いて、第2の低周波信号抽出処理として、ステップS 2 0 6で作成した高解像度輝度画像から低周波成分を抽出する（ステップS 2 0 7）。この第2の低周波信号抽出処理は、入力画像がステップS 2 0 6で生成したバンド状の高解像度輝度信号である点、そしてフィルタ処理の余り処理がある点を除いて第1の低周波信号抽出処理と同様である。従って、以下では異なる部分についてのみ説明を行い、同様の部分については説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

ステップS 2 0 7における第2の低周波信号抽出処理は、低周波信号抽出対象となる輝度画像が全て揃っている第1の低周波信号抽出処理とは異なり、バンド状態の入力信号に対して行う必要がある。従って、バンドでの継ぎ目処理を行う必要がある。

50

【 0 0 7 5 】

図 6 は、第 2 の低周波信号抽出処理におけるバンドでの継ぎ目処理について説明するための図である。例えば、低周波信号抽出処理が、図 6 に示すように注目画素 6 0 1 を中心とした 5 × 5 画素の近傍領域 6 0 2 を参照するものであるとする。この場合、最終 2 スキャンラインの画素については参照すべき画素が全て揃っていない（すなわち、次バンドによる画素が必要となる）ので処理を行うことができない。したがって、最終 2 スキャンラインの画素については、バッファリングして次のバンドと共に処理を行うが、最終 2 スキャンラインの画素のフィルタ処理には、その前 2 スキャンラインも必要となるので、結局 4 スキャンライン分の画素をバッファリングし、次バンドの画素データとともに処理を行うこととなる。

10

【 0 0 7 6 】

また、この低周波信号抽出処理が完了しなかったラインについては、後続する色調整処理も完了しないので、その分の入力画像データをバッファリングする必要がある。ここで、ステップ S 2 0 6 において縮小処理を行っているため、実際には、縮小後の 4 スキャンライン分、すなわち入力画像では 4 の（副走査方向の）縮小率の逆数倍のラインをバッファリングする必要がある。しかしながら、これはバンド全体をバッファリングするよりは十分に小さいことは自明である。

【 0 0 7 7 】

続くステップ S 2 0 8 では、ステップ S 2 0 4 で生成した中解像度低周波輝度画像及び低解像度低周波輝度画像と、ステップ S 2 0 7 で生成した高解像度低周波輝度画像と、ステップ S 2 0 5 で読み込んだ本スキャン画像とを用いて色調整処理を行う。

20

【 0 0 7 8 】

色調整処理の一例として非特許文献 1 に基づく方法によれば、輝度成分とスケール変換した輝度成分の分布それぞれを対数変換して、その差分を出力する。そして、異なる尺度（異なる解像度）での差分出力の重み付き平均を改善された輝度成分とするものである。しかしながら、この方法では、画像に応じて改善の度合いを調整することができないので、スケール変換した輝度成分の対数変換出力に係数を乗ずるようにする。この係数が改善の度合いを調整するパラメータである。以上説明した処理に基づく改善された輝度成分の出力は、以下に示す式（3）のようになる。

【 0 0 7 9 】

30

【 数 3 】

$$Y'(x,y) = \sum_n w_n \{ \gamma_0 \cdot \log Y(x,y) - \gamma_1 \cdot \log [F_n(x,y) * Y(x,y)] \} \quad (3)$$

【 0 0 8 0 】

但し、 $Y'(x,y)$ 、 $F_n(x,y)$ 、 w_n 、 n 、 γ_0 、 γ_1 は、それぞれ座標値が (x,y) の改善された輝度成分の出力、座標 (x,y) におけるガウシアン関数、尺度間の重み、尺度を表すパラメータ、改善の度合いを表すパラメータ 0、改善の度合いを表すパラメータ 1 を示す。また、“*”は積和演算を表す。

40

【 0 0 8 1 】

尚、尺度間の重みは、尺度の標準偏差を調整することで省略可能（単純な平均に置き換わる）であること、また、式（3）に示すように対数変換された値を出力するよりも、逆変換（exp 演算）により元の輝度単位に戻した方が改善された画像データの画質として好ましいことが分かっている。従って、以下に示す式（4）に示した出力を改善された輝度成分とすることがより好ましい。

【 0 0 8 2 】

【数 4】

$$Y'(x, y) = \exp\left\{\gamma_0 \cdot \log Y(x, y) - \gamma_1 \cdot \text{Avg}\left\{\log\left[F_n(x, y) * Y(x, y)\right]\right\}\right\} \quad (4)$$

【0083】

但し、Avg は平均値演算を表す。また、式(4)の代わりに、以下に示す式(5)を用いてもよい。

【0084】

【数 5】

10

$$Y'(x, y) = \frac{Y(x, y)^{\gamma_0}}{\left[\text{Avg}\left\{F_n(x, y) * Y(x, y)\right\}\right]^{\gamma_1}} \quad (5)$$

【0085】

尚、複数尺度でのスケール変換出力の平均値演算をステップS301の低周波輝度信号抽出処理で行い、複数尺度でのスケール変換出力の平均値をスケール変換された輝度成分の分布としてもよい。或いは、式(5)による効果と同様の効果を得るものとして、次に示すような式(6)を用いるものであってもよい。

20

【0086】

【数 6】

$$Y'(x, y) = \text{Avg}\left[\frac{Y(x, y)^{\gamma_0}}{\{F_n(x, y) * Y(x, y)\}^{\gamma_1}}\right] \quad (6)$$

【0087】

上述した輝度変換処理をハードウェアで構成する場合には、例えば、平均値演算回路、ルックアップテーブルを作成する回路、テーブル記憶部、テーブル参照回路(ガンマ変換の部分)、除算回路によって構成できる。尚、平均値演算回路は低周波輝度信号抽出を実現する部分に設けてもよい。

30

【0088】

また、色調整処理では、処理後の画像データの色ができるだけ変化しないように、色成分を輝度成分の変更に従って修正する。好ましくは、例えば、色成分X(x, y)、Z(x, y)にそれぞれ輝度成分の変更前後の比Y'(x, y)/Y(x, y)を乗算する。或いは、Y(x, y)のみ式(5)又は式(6)によるY'(x, y)に変更し、色成分X(x, y)、Z(x, y)に対しては処理を行わないような処理の簡略化を行ってもよい。

【0089】

40

そして、修正後のX、Y、Zのデータを色空間変換して、sRGBのデータを求める。ここでの処理はステップS301における色空間変換処理の逆変換である。従って、3行3列のマトリクス演算及び逆ガンマ変換の処理を行い、sRGB各8ビットを出力とする。この画像データの再構成をハードウェアで構成する場合には、例えば、乗算及び除算回路、マトリクス演算回路、ルックアップテーブルによるテーブル参照回路(逆ガンマ変換の部分)によって構成することができる。

【0090】

尚、ステップS301で輝度成分を抽出する方法として、sRGBからYCbCr変換等の別の方式を用いた場合には、本処理において、それぞれに対応する逆変換の処理を行うようにすることはいうまでもない。

50

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態では修正後の画素値データを s R G B 色空間に変換したが、これは単に色修正前の色空間に戻しただけであり、修正後の画素値データを色修正前の色空間に戻すことは本実施形態においては必須ではない。従って、色修正後の画像処理の利便性に応じて、他の色空間（例えば、Y C b C r）に変換したり、或いは X Y Z のままにして、例えば図 1 の R A M 1 0 6 又はデータ保存部 1 0 2 に保持するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

また、輝度として R G B の G 値や R G B 各信号の平均値を使った場合には、画素の R G B の各信号に輝度成分の変更前後の比 $Y'(x, y) / Y(x, y)$ を乗じて R G B 値を修正すればよい。同様に、輝度として X Y Z の Y、Y C b C r の Y、 $L^* a^* b^*$ の L^* 等を用いた場合は、もとの画素 R G B 値に輝度成分の変更前後の比 $Y'(x, y) / Y(x, y)$ を乗じて R G B 値を修正するようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

以上が本実施形態に係る色修正処理であるが、この色修正処理では画像に応じて決定すべきパラメータとして、改善の度合いを表すパラメータとして、式 (5) 又は式 (6) における α_0 と α_1 との 2 つのパラメータが存在する。このパラメータは、図 2 のフローチャートによる処理の前に予め定めておくようにしてもよいし、或いはユーザが入力部 1 0 1 を操作して α_0 と α_1 のパラメータを入力するように構成してもよい。すなわち、これらのパラメータは、ステップ S 2 0 5 の処理までに決定されていればよいので、ステップ S 2 0 5 より前の任意のタイミングでユーザにパラメータを入力させるステップを設けるように構成してもよい。そこで、本実施形態では、予め定めてあるものとする。また、画像を解析して顔領域を検出し、検出された顔領域の明るさよりパラメータを決定するように構成してもよい。

【 0 0 9 4 】

最後に、全てのバンドについて処理が終了したかどうかを判定して処理を分岐する（ステップ S 2 0 9）。その結果、全てのバンドについて処理が終了していない場合（No）は、ステップ S 2 0 5 に戻って同様の処理を行う。一方、全てのバンドについて処理が終了している場合（Yes）は、本実施形態に係る画像処理を終了する。好ましくは、色修正された修正画像は、表示部 1 0 3 に表示、データ保存部 1 0 2 に所定の画像フォーマットに従って格納、或いは通信部 1 0 7 を介して不図示の他の画像処理装置（例えば、プリンタ等）に送信するようにする。

【 0 0 9 5 】

上記実施形態においては、処理する画像データとして R G B 各 8 ビット符号無し整数データ、又はそれを正規化した 0 ~ 1 . 0 の実数値として説明したが、例えば各 n（n は正の整数）ビット符号無し整数等の場合であっても容易に適用できることは自明である。さらには、例えば I E C 6 1 9 6 6 - 2 - 1 Annex G によって規定される b g - s R G B や、あるいは I E C 6 1 9 6 6 - 2 - 2 によって規定される s c R G B のように、正規化後の値が負やあるいは 1 . 0 を超える値を含む場合に関しても容易に適用できる。これら、負の値を取り得る色空間においても、R G B 値を例えば式 (1) によって輝度に変換すれば良い。R G B の組み合わせによっては式 (1) で算出した輝度 Y が負の値、あるいは正規化後の値で 1 . 0 を超える値となる可能性があるが、それらの R G B の組み合わせは実在しない色であるので、そのような場合は、Y が負の場合には 0 . 0 に、1 . 0 を超える場合には 1 . 0 に丸めて処理すれば良い。

【 0 0 9 6 】

< 第 2 の実施形態 >

第 2 の実施形態では、一度の画像読み込みで複数の画像を読み込むことができる場合に適用した例を示す。本実施形態では、スキャナ装置の読み取り面上に複数の画像を配置し、それらについて処理を行う場合の例を示す。

【 0 0 9 7 】

図 7 は、スキャナ装置の読み取り面上に、原稿画像（例えば紙焼きの写真）が置かれて

いることを表している図である。図 7 において、701 は読み取り面、711 ~ 716 は読み取り面 701 上に配置されている各原稿画像を示している。また、図 8 は、例えば、ポジフィルムやネガフィルムが複数コマずつ 1 本単位でフィルムをカットしたスリーブ 802 に格納されてスキャナ装置の読み取り面 801 上に配置されている様子を示す概要図である。

【0098】

さらに、図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る画像処理装置における処理の流れを説明するためのフローチャートである。尚、図 9 のフローチャートにおいて、第 1 の実施形態に係る図 2 のフローチャートと同じ処理を行う部分については、図 2 と同じステップ番号を付与している。また、図 9 では、プレビュー画像読み込み時のバンド処理のための判定処理（ステップ S203）が省略されているが、これは単に本実施形態がプレビュー画像読み込み時にバンド処理を行っていない場合の例であるためである。従って、図 9 に示すフローチャートにおいて、ステップ S201 の処理や、ステップ S201 から S901 の処理をバンド処理で行うように構成しても構わない。

【0099】

まず、第 1 の実施形態と同様に、プレビュー画像の読み込み処理を行う（ステップ S201）。本実施形態では、ステップ S201 の処理によって読み込まれたプレビュー画像が、例えば、図 7 に示す画像 701 であったり、若しくは、図 8 に示す領域 801 に対応する低解像度画像である。

【0100】

そして、続いて、ステップ S201 で読み込んだプレビュー画像から、図 7 の部分領域画像 711 ~ 716 や、或いは図 8 の部分領域画像 811 ~ 815 を切り出す（ステップ S901）。切り出された各部分領域画像は、RAM 106 やデータ保存部 102 に格納される。尚、この画像の切り出し処理は、公知の画像切り出し技術を用いて自動的に行うように構成することができる。自動画像切り出し処理方式の一例としては、例えば、特開 2004 - 030430 号公報に記載の公知技術を用いることが可能である。或いは、図 8 で示した場合のようにスリーブ 802 があって画像の概略位置が定まるような場合には、その位置に基づいて切り出しを行うように構成しても良い。

【0101】

次に、続く処理の対象となる画像の指定を行う（ステップ S902）。尚、本実施形態では、ステップ S901 で切り出された各領域画像を、表示部 103 に提示して、ユーザが入力部 101 を操作して対象となる画像を指定するものとする。

【0102】

各領域画像の提示は、例えば、システムがパーソナルコンピュータによって構成されるシステム等であって、表示部 103 の表示能力が高い場合には、同時に複数の領域画像を提示して選択、或いは選択解除させるように構成することができる。

【0103】

また、システムが複写機や、いわゆるマルチファンクション機のように表示部 103 の表示能力があまり高くない場合には、ステップ S901 で切り出したプレビュー画像の領域画像を順次 1 枚ずつ表示部 103 に提示し、ユーザが入力部 101 を操作して提示画像の切り替えや、選択・解除を操作するように構成するものであっても良い。

【0104】

さらに、領域画像の概略位置に対してインデックス（1, 2, 3...といった数字や、A, B, C...といったアルファベット等）を予め定めておき、ユーザに切り出し結果の領域画像を提示せず、入力部 101 を通じてインデックスを指定させるように構成しても良い。この場合、ユーザは原稿画像、あるいはポジやネガのフィルムを、プレビュー画像読み込み前に確認しておき、その位置とそれに割り当てられるインデックスを判断して指定することになる。

【0105】

さらにまた、ステップ S901 の画像切り出し処理では、表示部 103 に領域切り出し

10

20

30

40

50

前のプレビュー画像全体を提示し、ユーザが入力部 1 0 1 を操作して領域 7 1 1 ~ 7 1 6、或いは領域 8 1 1 ~ 8 1 5 を 1 つ以上指定し、その領域に対応する画像をプレビュー画像から切り出すように構成しても良い。この場合、切り出しのために領域した画像を、処理の対象画像として指定し、続くステップ S 9 0 2 の処理を省略するように構成することも可能である。

【 0 1 0 6 】

次に、処理対象の部分領域画像に対して第 1 の輝度信号抽出・変倍処理を行う（ステップ S 2 0 2）。そしてその後、第 1 の低周波信号抽出処理を行う（ステップ S 2 0 4）。さらに、続くステップでは、本スキャン画像の読み込み処理として、ステップ S 9 0 2 で指定された領域に対応する部分を高解像度でスキャンする（ステップ S 2 0 5）。 10

【 0 1 0 7 】

ステップ S 2 0 5 の本スキャン処理では、C C D 等で構成されるスキャナのヘッドを制御し、図 7 の領域 7 1 1 ~ 7 1 6、或いは図 8 の領域 8 1 1 ~ 8 1 5 のうち、ユーザが指定した領域のみ読み込み処理を行うように構成するのが好ましい。しかし、スキャナがそのような部分領域の読み込み処理に対応できないような場合には、全領域、すなわち図 7 の領域 7 0 1、或いは図 8 の領域 8 0 1 をバンド処理によって読み込みながら、不要な領域を読み捨て、必要な領域の画像データのみを切り出して、R A M 1 0 6 やデータ保存部 1 0 2 に格納するように構成しても良い。

【 0 1 0 8 】

また、ステップ S 2 0 5 以降の処理であるステップ S 2 0 6 ~ S 2 0 9 については、処理対象の画像が、ステップ S 2 0 5 で読み込んだ本スキャン画像の部分領域画像であって、それを入力とする点以外は、第 1 の実施形態の図 2 で示すフローチャートの処理と同じであるため、ここではその説明を省略する。 20

【 0 1 0 9 】

以上の処理に関して、ステップ S 9 0 2 で複数の部分領域が指定された場合に、ステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 9 の処理を同時並行で行っても良い。或いは、指定された部分領域の 1 つ 1 つについて、ステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 9 の処理を施すように構成しても良い。

【 0 1 1 0 】

そして、続くステップ S 9 0 4 では上記処理の終了を判定する。これは、例えば、表示部 1 0 3 に「処理を終了しますか？」といったようなメッセージを表示して、処理を終了するかどうか問い合わせる。そして、ユーザが入力部 1 0 1 を操作して入力した指示に応じて終了するか否かを判定するように構成しても良い。 30

【 0 1 1 1 】

或いは、指定された部分領域について全て処理が完了したかどうかを判定し、全て処理が完了した場合に「真（Y e s）」、そうでない場合には「偽（N o）」として判定するように構成しても良い。例えば、この処理は、非対話的な環境の場合に特に有効である。そして、ステップ S 9 0 4 での判定が真であった場合には、本処理を終了し、偽であった場合には、本処理はステップ S 2 0 5 に戻って上述した処理を繰り返す。

【 0 1 1 2 】

また、図 9 のフローチャートに示す一連の処理の途中で、適宜ユーザよりキャンセルの指示があったかどうかを判定を行うステップを設けて、処理を中断するように構成しても良い。これは、例えば、本スキャンの解像度が高くて処理時間がかかる場合等に、操作性を向上させるために有効な手法の一つである。 40

【 0 1 1 3 】

また、ステップ S 9 0 1 における部分画像切り出し処理の結果の部分領域画像に対して、斜行補正等の処理を施すように構成しても良い。

【 0 1 1 4 】

上述したように、第 2 の実施形態では、指定されたプレビュー画像の各部分領域について、第 1 の輝度信号抽出・変倍処理（ステップ S 2 0 2）、第 1 の低周波信号抽出処理（ステップ S 2 0 4）を行った。これ以外にも、これらの処理をステップ S 9 0 1 の前にな 50

るように構成し、プレビュー画像全体を用いて第1の輝度信号抽出・変倍処理、及び第1の低周波信号抽出処理を行い、ステップS902では、処理対象となる部分領域をプレビュー画像から切り出すとともに、プレビュー画像全体から作成した第1の低周波信号抽出の結果の低周波画像から、処理対象となる部分領域を切り出して、処理対象画像の第1の低周波画像を作成するように変形してもかまわない。

【0115】

第2の実施形態によれば、複数の画像を同時に読み込むような使用形態においても好適に適用することができる。

【0116】

以上説明したように、上記実施形態によれば、第1の画像読み込みより比較的低解像度の低周波輝度成分を抽出し、第2の画像読み込みにより比較的高解像度の低周波輝度成分を抽出するように構成することにより、画像処理装置内部において省メモリを実現しつつ、画像読み込み毎の位置ずれが色調整に及ぼす影響をおさえることが可能になる。

【0117】

<その他の実施形態>

以上、実施形態例を詳述したが、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施態様をとることが可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0118】

尚、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（実施形態では図に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0119】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0120】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であっても良い。

【0121】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などがある。

【0122】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0123】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

10

20

30

40

50

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0124】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

10

【図面の簡単な説明】

【0125】

【図1】第1の実施形態に係る画像処理方法を実現可能な画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態に係る画像処理装置による画像処理の処理手順を説明するためのフローチャートである。

【図3】ステップS202で行われる解像度の異なる変倍輝度画像それぞれに対する輝度信号抽出処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図4】副走査方向の縮小率がバンド高さの約数となっていない場合の縮小処理の一例を説明するための図である。

20

【図5】プレビュー画像、本スキャン画像、高解像度輝度画像（又は、それより生成される高解像度低周波輝度画像）、中解像度輝度画像（又は、それより生成される中解像度低周波輝度画像）及び低解像度輝度画像（又は、それより生成される低解像度低周波輝度画像）の関係を示す図である。

【図6】第2の低周波信号抽出処理におけるバンドでの継ぎ目処理について説明するための図である。

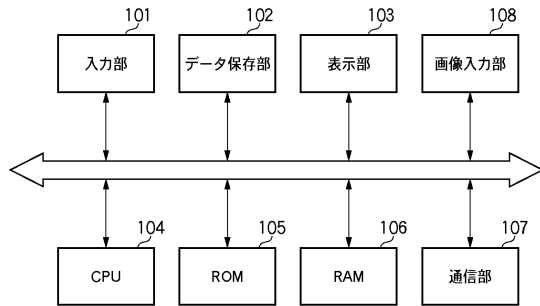
【図7】スキャナ装置の読み取り面上に、原稿画像（例えば紙焼きの写真）が置かれていることを表している図である。

【図8】例えば、ポジやネガのフィルムがスリーブ802に格納されてスキャナ装置の読み取り面801上に配置されている様子を示す概要図である。

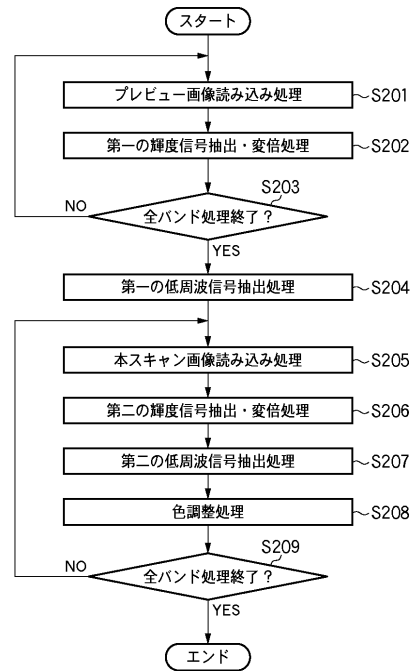
30

【図9】第2の実施形態に係る画像処理装置における処理の流れを説明するためのフローチャートである。

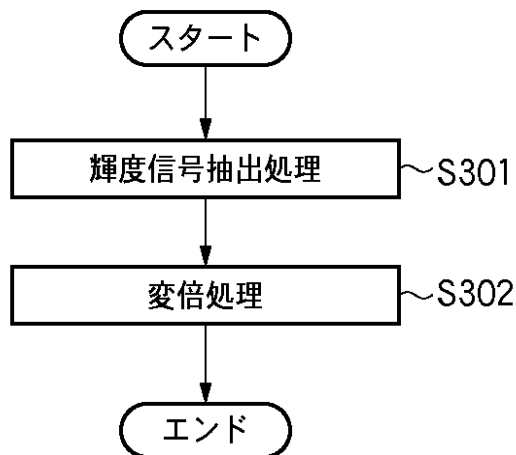
【図 1】



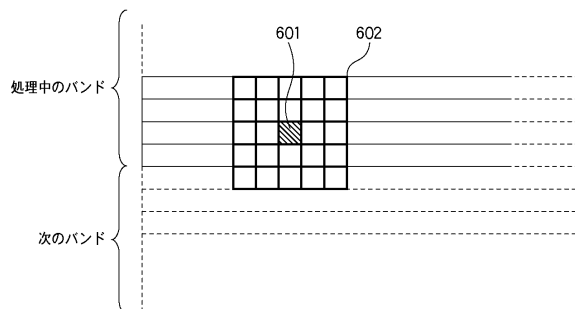
【図 2】



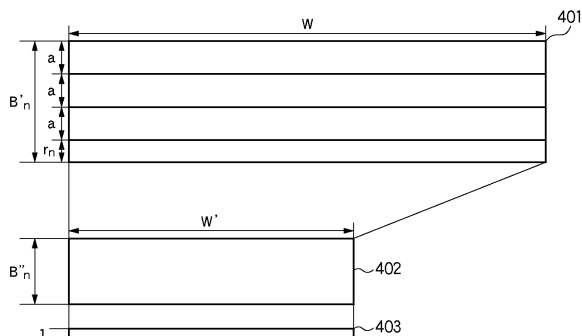
【図 3】



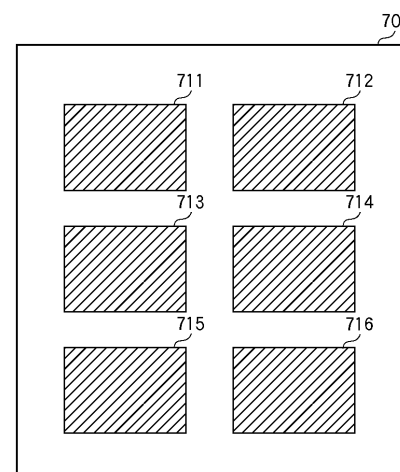
【図 6】



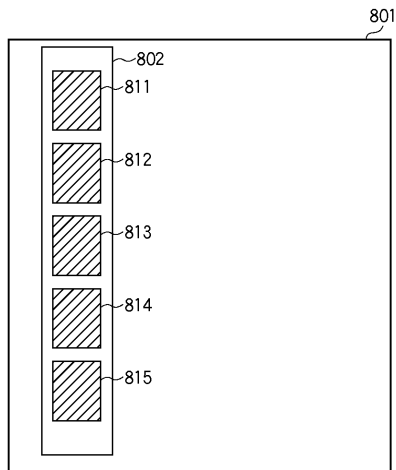
【図 4】



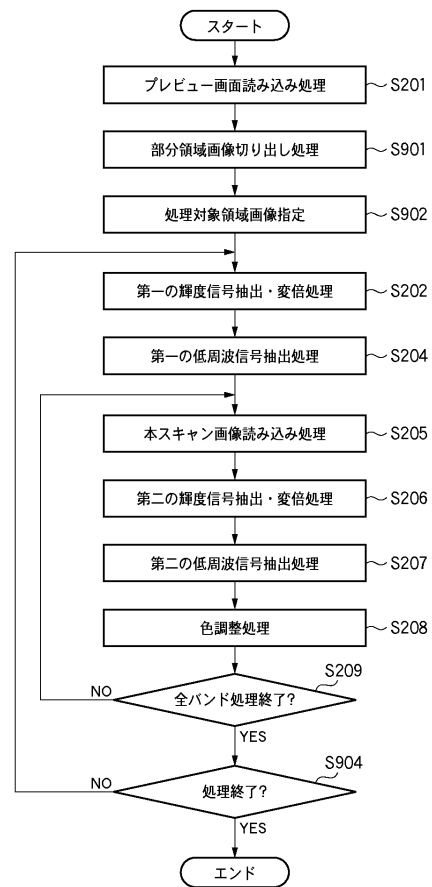
【図 7】



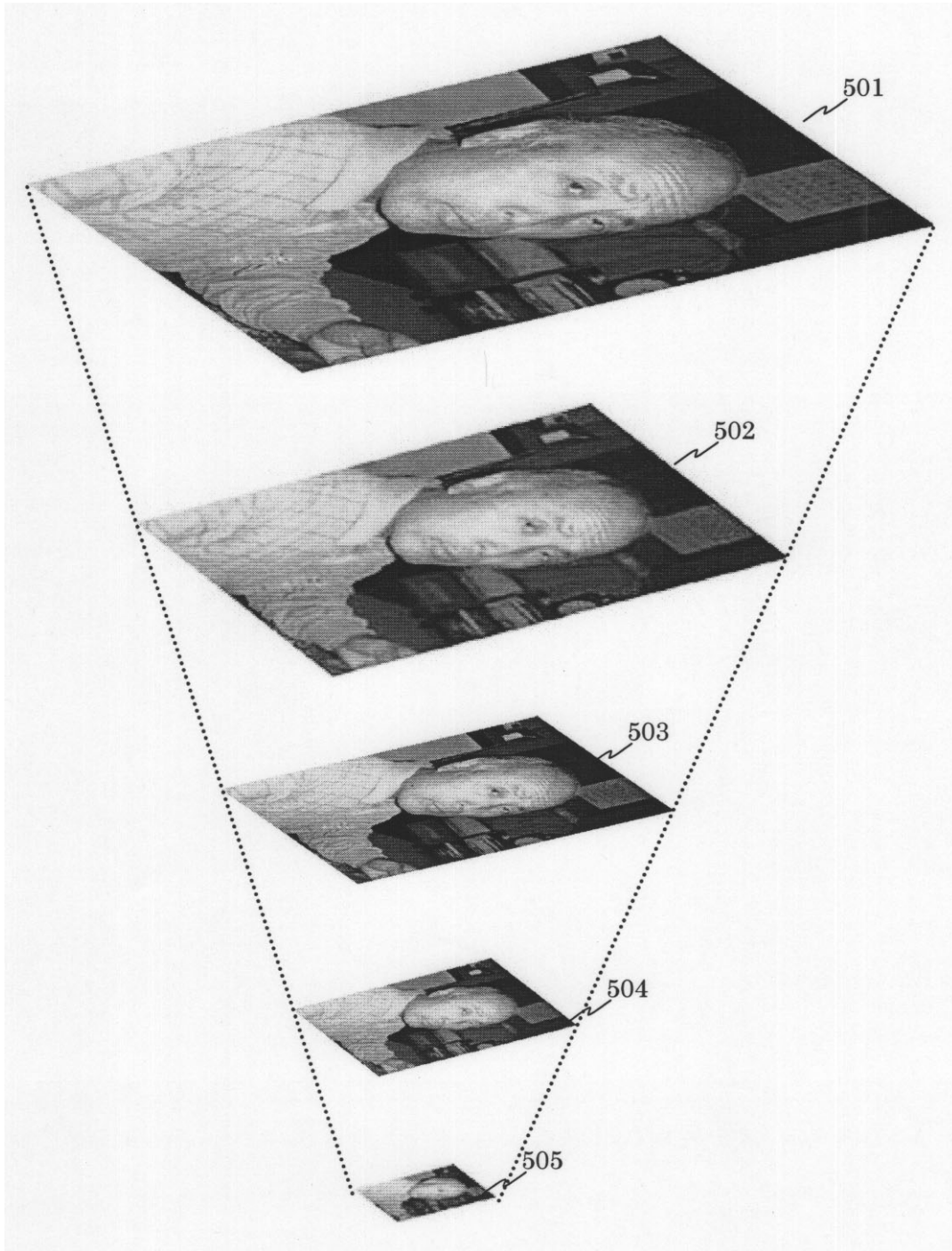
【図 8】



【図 9】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 康男
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 加内 慎也

(56)参考文献 特開2001-154281(JP, A)
特開2000-333002(JP, A)
特開2001-218010(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/40
H04N 1/46