

(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2010-66943

(P2010-66943A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	340A	5B057
G06T	5/20	(2006.01)	G06T	5/20	C	5C077
H04N	1/409	(2006.01)	H04N	1/40	101D	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-231772 (P2008-231772)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成20年9月10日 (2008. 9. 10)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(74) 代理人	100111659
			弁理士 金山 聡
		(74) 代理人	100135954
			弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100122529
			弁理士 藤枿 裕実
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹

最終頁に続く

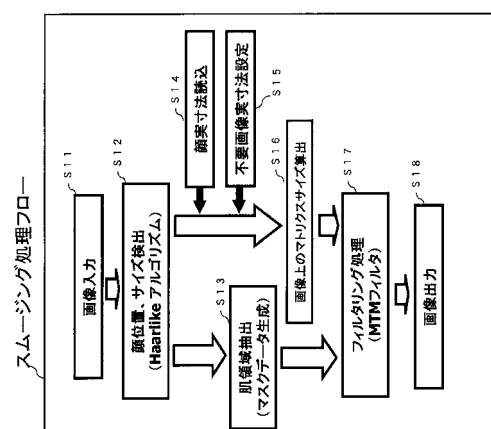
(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 証明写真のような顔画像の中のシワ、シミなどを修正するためのスムージング処理において、顔画像のサイズの大小にかかわらず、均質なスムージング効果が得られるとともに、大サイズの顔画像であっても、品質劣化が少なく、かつ高速にて処理可能であるような画像処理方法および装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 顔画像から顔サイズや肌領域を抽出し画像サイズに合わせたフィルタサイズを算出 (S16) することにより画像の大小にかかわらず均質なスムージング効果を得る。また、フィルタリング処理において、処理対象画素を飛び石状に選択することにより、品質劣化の少ない、高速な処理を実現する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

人物の顔を含む画像データをコンピュータに入力する人物画像入力段階と、
前記人物画像から顔領域を特定し、この顔領域から肌部を抽出し肌領域を示す肌領域マスクデータを生成する肌領域抽出段階と、
前記肌領域マスクデータに基き、肌領域にある各画素に正方配列の二次元マトリクスによるフィルタリング処理を施すスムージング処理段階と、
を有する、顔画像の不要画像部分を修正する画像処理方法であって、
前記スムージング処理段階は、顔の実寸の寸法を指定する顔実寸法設定ステップと、
前記不要画像部分の実物上での寸法を指定する不要画像実寸法設定ステップと、
前記不要画像実寸法を前記顔実寸法で除した値と、前記顔領域から得られる顔画像の画素数とを積算し、この積算結果に最も近い奇数値を前記二次元マトリクスの一辺の画素数として定めるマトリクスサイズ決定ステップと、
を含むことを特徴とする画像処理方法。

10

【請求項 2】

前記二次元マトリクスの一辺の画素数が 5 以上の場合、フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、飛び石状に間引いて選択す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】

前記フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、前記二次元マトリクスの中心にある着目画素に対し、同着目画像を中心に同心円状に選定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理方法。

20

【請求項 4】

人物の顔を含む画像データをコンピュータに入力する人物画像入力手段と、
前記人物画像から顔領域を特定し、この顔領域から肌部を抽出し肌領域を示す肌領域マスクデータを生成する肌領域抽出手段と、
前記肌領域マスクデータに基き、肌領域にある各画素に正方配列の二次元マトリクスによるフィルタリング処理を施すスムージング処理手段と、
前記フィルタリング処理の対象とする不要画像部分の実物上での寸法を設定する不要画像実寸法入力手段と、
予め設定された平均的顔サイズの寸法で前記不要画像実寸法を除した値と、前記顔領域から得られる顔画像の画素数とを積算し、この積算結果に最も近い奇数値を前記二次元マトリクスの一辺の画素数として定めるマトリクスサイズ決定手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

30

【請求項 5】

前記二次元マトリクスの一辺の画素数が 5 以上の場合、フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、飛び石状に間引いて選択することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、前記二次元マトリクスの中心にある着目画素に対し、同着目画像を中心に同心円状に選定することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コンピュータを用いた画像処理技術に関し、特に人物の顔画像の肌部分に現れるシワやシミを目立たなくなるよう補正する、いわゆる「美肌」効果を目的とする画像処理技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

写真画像をデジタルデータとしてコンピュータに取り込み、コンピュータ上で画像に対する種々の加工処理を施すフォトタッチ技術は、様々な分野で利用されている。中でも、人物の顔画像の肌の質感向上への要求は大きく、シワ、シミ等の「美観を損なう」不要部分を除去あるいは軽減する試みは、静止画から動画に至るまで従来から広く行なわれている。最近では、コンピュータの性能向上に伴い、個人レベルでも、パソコンを用いて写真画像に対する種々のタッチ処理を施すことができるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

このような不要部分を効果的に軽減、除去する、いわゆるスムージング処理のための画像処理手法として、 ε -フィルタやMTMフィルタなどが知られている。

これらのフィルタは、平均値フィルタの一種であり、本来は小振幅の高周波雑音成分の除去を目的としたものであるが、顔画像のような画像信号に適用した場合は、エッジなどの境界情報を保存しながらシワなどの不要部分（小振幅信号）を除去できるため、特に、仕上がり品質が重視される証明写真のような用途には好適である。

例えば、特許文献 1 には、大小異なる閾値を用いた ε -フィルタによる「肌つる」化に関する技術を開示し、特許文献 2 では、画像データのノイズ除去法として、信号処理の観点から MTM フィルタを含む各種二次元フィルタの特性を論じている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 1 8 0 6 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 6 0 8 4 1 号公報

【 0 0 0 4 】

また、顔画像のスムージング処理にあたっては、目、口唇や頭髮のディテールが損なわれないよう、肌部分のみにスムージング処理を施すことが望ましく、顔の肌部分であることを示す肌領域マスクに従い、肌部分のみに処理が施される例が多い。このように顔画像の中から肌色の領域を認識し肌領域マスクを生成する手法は、例えば、本発明と同一の出願人による特許文献 3 に開示されている。

【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 2 7 6 1 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このような「美肌」機能を実用しようとした場合、以下に述べるような問題が生じる。

例えば、証明写真に適用すると、証明写真の仕上がりサイズは用途により大きく変わるため、画像データのサイズも大きく変化することになる。加えて、フレーム内での顔サイズも撮影距離等で変化するため、画像データ上での顔画像のサイズは大きな変動幅を持つことになる。

このようにサイズの範囲が広い顔画像データに一樣なサイズの二次元フィルタを作用させても望む効果は得られず、フィルタによるスムージング効果に大きなバラツキが生じることとなる。そこで、顔の大きさによらずに安定したスムージング効果を得るためには、画像データの顔サイズに応じて二次元フィルタのサイズを変化させることが必要となる。

【 0 0 0 6 】

一方、顔画像サイズが大きくなると二次元フィルタのサイズも大きくなるが、各画素の演算時間は二次元フィルタの面積比で増大するため、顔画像が大きくなるにつれ、フィルタリング処理の演算時間が著しく増大するという新たな問題が生じる。これに対しては、フィルタリング処理の際に、画素を間引くことにより演算量を縮減するなどの手法が考えられるが、反面、これによる画質劣化や疑似ノイズの発生など別の問題も生じる。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、取り込まれた顔画像のサイズの大小にかかわらず、均質なスムージング効果が得られるとともに、大サイズの顔画像であっても、品質劣化が少なく、かつ高速にて処理可能であるような画像処理方法およ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 0 8 】

10

20

30

40

50

上記課題を解決する本発明の画像処理方法は、人物の顔画像を表わす画像信号の肌部に現れるシミ、シワ、キズなどの不要画像を修整する美肌化を目的とするものであり、人物の顔を含む画像データをコンピュータに入力する人物画像入力段階と、前記人物画像から顔領域を特定し、この顔領域から肌部を抽出し肌領域を示す肌領域マスクデータを生成する肌領域抽出段階と、前記肌領域マスクデータに基き、肌領域にある各画素に正方配列の二次元マトリクスによるフィルタリング処理を施すスムージング処理段階と、を有する、顔画像の不要画像部分を修正する画像処理方法であって、前記スムージング処理段階は、顔の実寸の寸法を指定する顔実寸法設定ステップと、前記不要画像部分の実物上での寸法を指定する不要画像実寸法設定ステップと、前記不要画像実寸法を前記顔実寸法で除した値と、前記顔領域から得られる顔画像の画素数とを積算し、この積算結果に最も近い奇数値を前記二次元マトリクスの一辺の画素数として定めるマトリクスサイズ決定ステップとを含むことを特徴とする。

10

【0009】

また、前記二次元マトリクスの一辺の画素数が5以上の場合、フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、飛び石状に間引いて選択することを特徴としている。

【0010】

さらに、前記フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、前記二次元マトリクスの中心にある着目画素に対し、同着目画像を中心に同心円状に選定することを特徴としている。

20

【0011】

本件第2の発明は、人物の顔を含む画像データをコンピュータに入力する人物画像入力手段と、前記人物画像から顔領域を特定し、この顔領域から肌部を抽出し肌領域を示す肌領域マスクデータを生成する肌領域抽出手段と、前記肌領域マスクデータに基き、肌領域にある各画素に正方配列の二次元マトリクスによるフィルタリング処理を施すスムージング処理手段と、前記フィルタリング処理の対象とする不要画像部分の実物上での寸法を設定する不要画像実寸法入力手段と、予め設定された平均的顔サイズの寸法で前記不要画像実寸法を除した値と、前記顔領域から得られる顔画像の画素数とを積算し、この積算結果に最も近い奇数値を前記二次元マトリクスの一辺の画素数として定めるマトリクスサイズ決定手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置にある。

30

【0012】

ここで、前記二次元マトリクスの一辺の画素数が5以上の場合、フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、飛び石状に間引いて選択することを特徴とする。

【0013】

また、前記フィルタリング処理で用いる演算対象画素を、前記二次元マトリクスの中心にある着目画素に対し、同着目画像を中心に同心円状に選定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の画像処理方法および装置によれば、処理対象となる顔画像データに対し、その顔画像のサイズに応じたサイズの二次元マトリクスを得ることにより、顔画像のサイズによらず一定のフィルタリング効果を得ることができ、また、フィルタリング処理における演算対象画素を同心円状に配すことにより、画質劣化が少なく高速な処理を実現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は本発明の画像処理方法の機能ブロック図、図2はこれをコンピュータ処理で実現した場合のハードウェア構成例を示す。

図3は本発明の画像処理の処理フローを示す図、図4は肌領域マスクを生成する過程を示す図、図5は顔サイズと二次元マトリクスの関係を示す図、図6はMTMフィルタの原

50

理を示す図、図 7 は二次元マトリクスと間引きパターンとの関係を示す図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 の操作部 2 1 は、図 2 のモニタ 4 から視覚情報を得ながら、キーボード 6、マウス 7 を用いて本発明の画像処理に関する指示を与えるためのものである。また処理部 2 0 はデータ格納部 2 7 にあるデータやパラメータを参照し画像処理を行なうことを示し、本発明の画像処理で用いる画像入力機能 2 2、肌領域抽出機能 2 3、スムージング処理機能 2 4、画像出力機能 2 5 などから構成される。I/O 外部接続部は、主に画像データの入出力のためのものであり、例えば、入力の場合は、データ格納メディアやデジタル撮像機器などが接続され、また、出力の場合は、データ格納メディアの他にプリンタなどが接続されることを想定している。

10

【 0 0 1 7 】

図 3 は本発明のスムージング処理にかかわる詳細フローを表わす。

まず、画像入力段階 (S 1 1) でコンピュータに入力された人物画像は、顔検出処理により顔部が特定される。顔検出のための手法は種々あるが図 3 に示すフローでは「H a a r - l i k e 特徴」を用いている。

H a a r - l i k e 特徴を用いた物体検出手法は、検出対象となる物体の明暗のパターンを基に、高速に識別を行うことを特徴とし、静止画や動画像中における顔検出などに利用されている。特に、証明写真のような正面、無帽の人物像に対しては高い検出精度を発揮する。H a a r - l i k e 特徴を用いた顔の検出結果は、目・鼻・口などといった顔の局所情報と、顔の中心、サイズなどの情報を含んだ領域として表わされる。

20

【 0 0 1 8 】

なお、H a a r - l i k e 特徴による対象物検出の原理、顔検出への適用例などについては、下記の文献 (非特許文献 1、非特許文献 2) に紹介されている。

【非特許文献 1】Paul Viola and Michel J. Jones: "Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features", Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.511-518, (2001)

【非特許文献 2】Rainer Lienhart and Jochen Maydt: "An Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection", Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Image Processing, Vol.1, pp.900-903, (2002)

【 0 0 1 9 】

また、H a a r - l i k e 特徴を用い、画像中から顔を特定し、顔のサイズや位置を取得する手法は、既に画像処理のライブラリとして提供されており (I n t e l 社が開発、公開している O p e n C V ライブラリ)、これらを利用し顔の領域を表わす顔矩形領域を導くことは容易である。図 4 (2) に示す顔矩形領域 4 2 は、H a a r - l i k e 特徴および O p e n C V を用いて得られた顔領域を図示したものであり、同顔矩形領域は処理画像中の顔の位置 (中心) と大きさ (顔の幅および高さ) を表わしている。

30

【 0 0 2 0 】

このように顔部が特定されると、顔の平均的肌色を示す部位の色を参照し顔の肌部を抽出するといった肌領域検出が可能となる。本発明では、特許文献 3 に開示される人物の肌領域抽出の方法およびマスクデータの作成方法を用いてマスクデータ生成を行なうこととしている (S 1 3)。肌領域抽出により生成されたマスクデータの様態を図 4 (3) に示す。

40

【 0 0 2 1 】

一方、前記 H a a r - l i k e 特徴による顔矩形領域から得られる顔の巾方向の大きさ (画素数) と、別途設定される顔の実寸法 (S 1 4) および不要画像実寸法 (S 1 5) により画像データ上でのフィルタの画素数であるマトリクスサイズ (一辺の画素数) を決定することができる (S 1 6)。

なお、顔の実寸法は個人毎に測る必要はなく、図 1 の構成では、予めデータとして、例えば平均的日本人の顔のサイズ 1 7 0 ミリメートルという値が、データ格納部 2 7 に格納されている (顔実寸法 2 7 3)。また、不要画像実寸法とは、シミ、シワなどの修整した

50

い不要部分の大きさであり、前記顔の実寸法と単位を合わせミリメートル単位で測った数値を設定するが、この大きさの設定方法としては、図2のキーボード6から入力してもよいし、いくつかの大きさの中からマウス7で選択することも可能である。

【0022】

フィルタのマトリクスサイズの算出は、

$$a = L \times M / F$$

(ただし、Lは画像データ上の顔サイズすなわち顔矩形領域の巾方向の画素数、
Mは不要画像実寸法、
Fは顔の実寸法)

の計算式に基き、さらにここから得たaに最も近い奇数値とすることにより得られる。この値をAとすると、Aは、

$$A = \text{INT}(a / 2 + 1) * 2 - 1$$

(ただし、INTは小数点以下切り捨て型整数化を表わす演算子)

のような計算式で表わすことができる。

これにより、マトリクスサイズAは、入力された画像データの顔サイズに応じて変化することになるため、顔画像データのサイズや画素密度によらず一定したフィルタリング効果を得ることができる。

図5(イ)に人物の顔上での不要部分の様態、図5(ロ)(ハ)に顔画像上でのマトリクスサイズの様子を示す。(ロ)は顔画像が小サイズの場合、(ハ)は顔画像が大サイズの場合を示すが、図中のA、A'は顔画像の大小に応じてマトリクスサイズAも変化する様子を表わす。

【0023】

上記より得たマトリクスサイズAの大きさのフィルタを用い、肌領域抽出(S13)で得た肌領域マスクデータを参照しながらフィルタリング処理(S17)を行なうが、ここではMTMフィルタを例にフィルタリング処理を説明する。

MTMフィルタは、基本は平均化フィルタであるが、着目画素と近傍の画素とを比較しその差分について、差分が小さい場合は着目画素と近傍画素との相関が強いとし、この近傍画素を演算対象に取り入れ、逆に差分が大きい場合は、演算対象から除外することで、小振幅信号に対し重点的にフィルタ効果を作用させるものである。図6にMTMフィルタの原理を示す。

【0024】

一方、このようなフィルタリング処理における演算量はフィルタのサイズに依存するため、二次元マトリクスの一边の画素数が増加するにつれ演算量は面積比で増加することになり、処理時間の著しい増大を招く。

処理時間の増大を避けるためには、フィルタリング処理時に処理対象画素を間引くことにより演算量を減少させることが望ましい。そこで本発明では、フィルタの二次元マトリクス上に演算対象とする画素のパターンを予め設定しておき、設定された画素以外は計算対象から外すことで演算量の減少、すなわち演算の高速化を実現している。

図7は二次元マトリクス上の間引きパターンの例であり、(A)は縦横の格子状のパターン、(B)は千鳥格子状のパターンを示す。なお、二次元マトリクスの一边の画素数が3以下では間引きの効果は得られず、一边の画素数が5以上で有効となる。

【0025】

例えば図7(A)の例では、二次元マトリクスのサイズは7×7であり、着目画素61を中心とした近傍画素の数は48画素となるが、演算対象画素62を飛び石状に選定することにより演算対象画素の合計数を8画素まで縮減させている。この結果、画素ごとの繰り返し演算にかかわる処理時間が大幅に短縮でき、スムージング処理全体の処理時間短縮を達成した。

【0026】

ところが、上記(A)、(B)の飛び石状パターンように規則性の繰り返しがあるパターンでは、このパターンと処理対象とする元画像に含まれるパターンとが干渉し、フィル

10

20

30

40

50

タリング結果に干渉縞等の副次的文様が現れるといった副作用を生じることがある。例えば、肌部にかかった髪の毛のような線状の像に対しては、この部分に濃淡のパターンが残ることがある。

このような副作用を避けるには、間引きパターンから規則性をなくすのが有効であり、実験の結果、演算対象とする画素を図 7 (C) に示すような同心円状に配したパターンがより望ましいとの結果を得た。

【 0 0 2 7 】

このようにスムージング処理を施した結果は、画像出力 (S 1 8) としてデータ記録媒体 (C D、D V D) やプリンタに出力することができる。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、本発明の画像処理方法をコンピュータ処理で実現した時のハードウェア構成例である。画像処理装置 1 は、バス 9 を介して接続される C P U 2、メモリ 3、モニタ 4、I / O 5、キーボード 6、マウス 7 とハードディスク 8 など構成される。

メモリ 3 は、C P U 2 がプログラム 8 2 を実行する際に、実行すべきプログラムや一時的作業データを格納するデータ記憶場所である。

モニタ 4 は、視覚情報を表示する表示装置であり、キーボード 6 およびマウス 7 は、操作者による情報入力や指示を受け付け、その信号を C P U に伝達する入力装置である。

I / O 5 は外部との接続に関する接続口を表わし、例えば、デジタルカメラ、C D、D V D などの外部機器、あるいはネットワークを介してプリンタや他のシステムと接続される。

ハードディスク 8 には、本システムが扱う対象とする情報からなるデータ 8 1、図 3 のスムージング処理フローの各ステップを実行する画像処理プログラムを始め、C P U が実行するプログラム 8 2、本システムがコンピュータとして機能するための基盤ソフトウェアである O S 8 3 などが格納される。

また、上記の画像処理や入出力の制御は図 2 の C P U 2 がプログラム 8 2 を実行することにより実現される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の画像処理方法の機能ブロック図

【図 2】ハードウェア構成図

【図 3】本発明の画像処理の処理フローを示す図

【図 4】肌領域マスクを生成する過程を示す図

【図 5】顔サイズと二次元マトリクスとの関係を示す図

【図 6】M T M フィルタの原理を示す図

【図 7】二次元マトリクスと間引きパターンの関係を示す図

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

- 1 画像処理装置
- 2 C P U
- 3 メモリ
- 4 モニタ
- 5 I / O
- 6 キーボード
- 7 マウス
- 8 ハードディスク
- 2 0 処理部
- 2 1 操作部
- 2 7 データ格納部
- 4 2 顔矩形領域
- 4 3 肌領域マスク

10

20

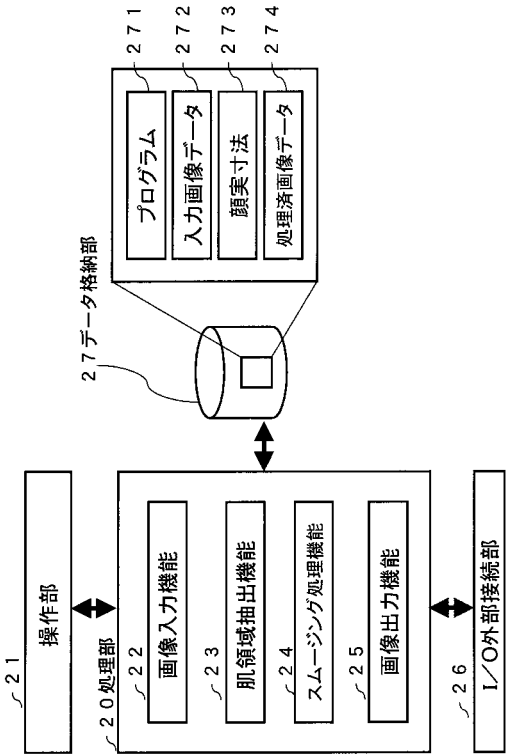
30

40

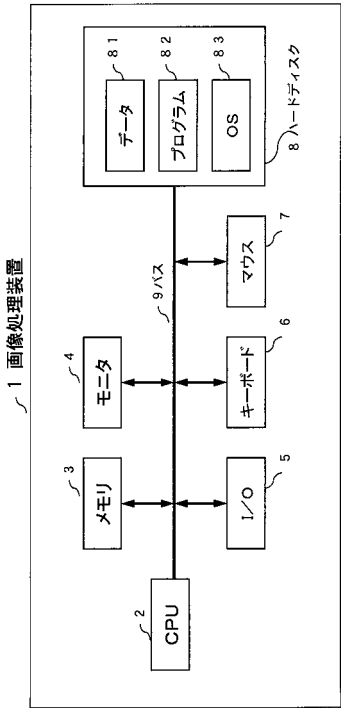
50

- 6 1 着目画素
- 6 2 演算対象画素

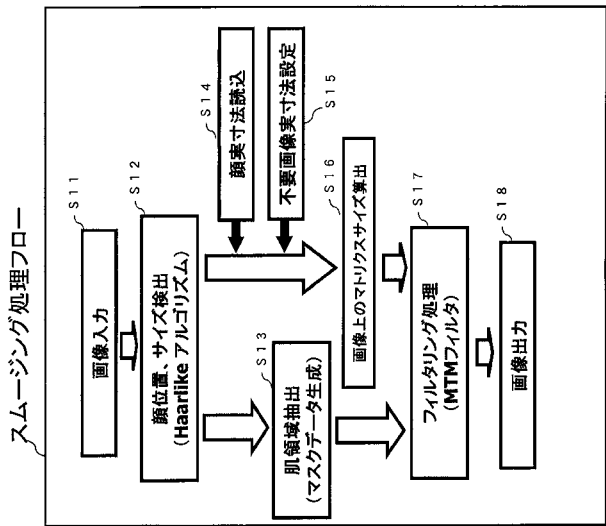
【 図 1 】



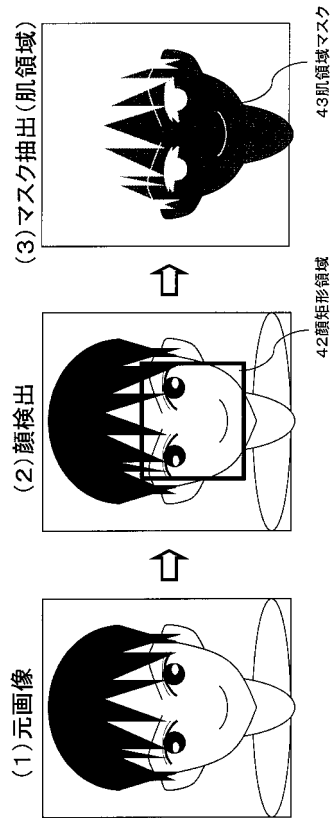
【 図 2 】



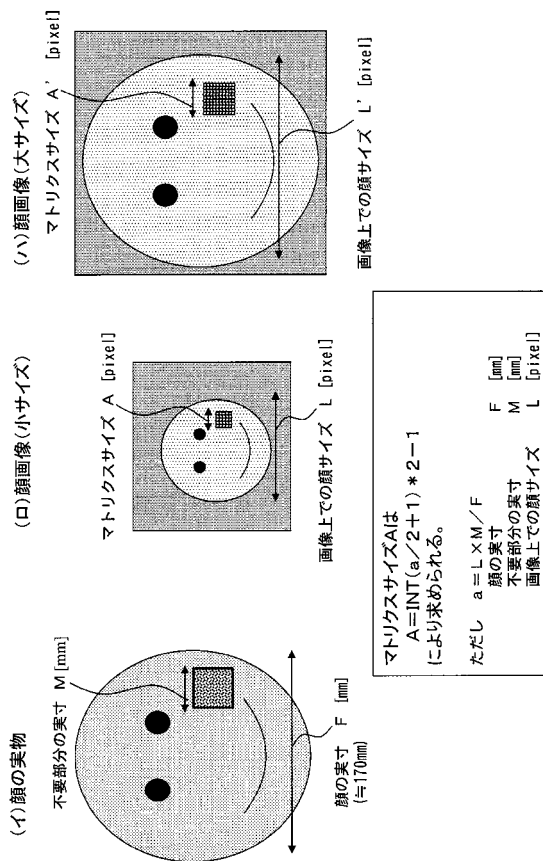
【図 3】



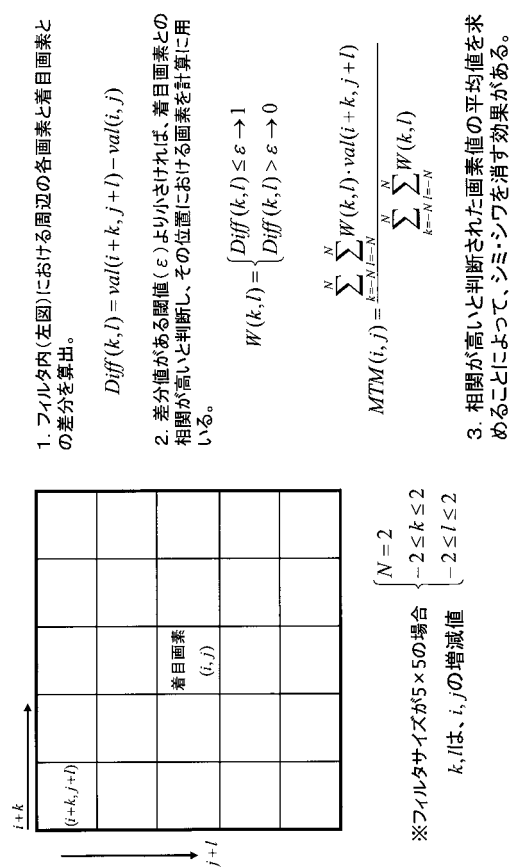
【図 4】



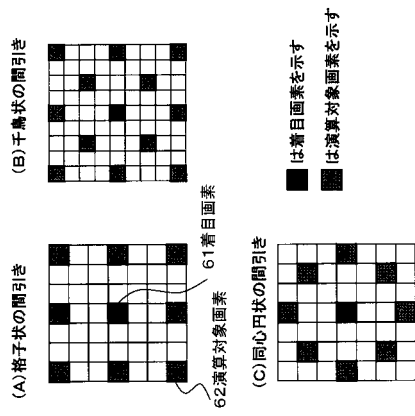
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 田端 聡

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 松葉 靖寿

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 小野 徹太郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC03 CE05
CE06 CH18 DA16 DA17 DB02 DB06 DB09 DC03
5C077 LL05 MP08 NN02 PP02 PP58 PP60 PQ08