

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 17 年 8 月 4 日 (2005.8.4)

【公開番号】特開 2003-219139 (P2003-219139A)

【公開日】平成 15 年 7 月 31 日 (2003.7.31)

【出願番号】特願 2002-9047 (P2002-9047)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 4 N 1/387

G 0 6 T 3/00

H 0 4 N 1/46

【F I】

H 0 4 N 1/387

G 0 6 T 3/00 3 0 0

H 0 4 N 1/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 12 月 24 日 (2004.12.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法、印刷装置、画像フィルタプログラムおよび画像フィルタプログラムを記録した媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、質感データを生成する質感生成手段と、

上記画像データと上記質感生成手段にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 各画素について階調表現した画像データを入力する画像入力手段と、

上記画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、画像に質感を与えるための質感データを生成する質感生成手段と、

上記画像入力手段にて入力された上記画像データと上記質感生成手段にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 上記質感生成手段は、上記下地用画像データに対して上記形状データを用いて上記泡形状を多数描画した第二の画像データを生成し、形成された模様に対応してエンボスを形成するように同生成した第二の画像データをデータ変換して上記質感データを生成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 上記質感生成手段は、上記泡形状の一部が互いに重なり合うように上記下地用画像データに対して同泡形状を多数描画することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 上記画像生成手段は、上記画像データから一部をサンプリングするとともに、データ領域の一部が所定の色データとされた描画データを生成する描画データ生成手段と、同描画データで上記質感データに対して重ね合わせるように多数のブラシ描画を行う描画手段とを有することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 上記所定の色データとされた領域の周囲には、上記サンプリングされた画像データの領域が存在することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 上記描画データ生成手段は、上記ブラシ描画を行う形状を選択可能であり、上記描画手段は、選択された形状でブラシ描画を行うことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 上記描画データ生成手段は、上記色データの種別を選択可能であり、上記データ領域の一部を同選択された種類の色データとすることを特徴とする請求項 5 ～請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 9】 上記描画データ生成手段は、上記サンプリングの数に関する情報を入力可能であり、入力された情報に対応した数のサンプリングを行うことを特徴とする請求項 5 ～請求項 8 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 10】 上記質感生成手段は、上記泡形状の大きさを入力可能であり、入力された大きさで上記泡形状を多数描画することを特徴とする請求項 3 ～請求項 9 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 11】 上記質感生成手段は、上記泡形状を描画する数に関する情報を入力可能であり、入力された情報に対応した数の上記泡形状を描画することを特徴とする請求項 3 ～請求項 10 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 12】 上記質感生成手段は、上記形成された模様に対応したエンボスの陰の向きを選択可能であり、選択された陰の向きとなるようにエンボスを形成することを特徴とする請求項 3 ～請求項 11 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 13】 各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、質感データを生成する質感生成工程と、

上記画像データと上記質感生成工程にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成工程とを具備することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、質感データを生成する質感生成手段と、

上記画像データと上記質感生成手段にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成手段と、

この画像生成手段にて生成された画像データに基づく画像を印刷する印刷手段とを具備することを特徴とする印刷装置。

【請求項 15】 各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、質感データを生成する質感生成機能と、

上記画像データと上記質感生成機能にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする画像フィルタプログラム。

【請求項 16】 上記請求項 15 に記載の画像フィルタプログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、印刷装置、画像フィルタプログラムおよび画像フィルタプログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、コンピュータ上で画像データに各種の画像フィルタをかける処理が行われている。例えば、画像をより美しく見せたり修正したりする意味で特定の色を強調するものもあるし、実際の画像とは全く異なるものの面白みのある特殊な質感を与えるようなものもある。

このような画像フィルタは、ドットマトリクス状の各画素について階調表現した画像データを入力し、各画素毎の画像データに基づいて所定の演算を行っている。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した従来の技術において、特に後者の特殊な質感を与えるものについては、常に新しい効果が望まれており、新たな質感を与える画像フィルタの開発が日夜行われている。

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能な画像処理装置、画像処理方法、印刷装置、画像フィルタプログラムおよび画像フィルタプログラムを記録した媒体の提供を目的とする。

【 0 0 0 4 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的を達成するため、請求項 1 にかかる発明は、各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、質感データを生成する質感生成手段と、上記画像データと上記質感生成手段にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成手段とを具備する構成としてある。

【 0 0 0 5 】

すなわち、質感生成手段は、各画素について階調表現した画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、形成された模様に対応してエンボスを形成するようにデータ変換して質感データを生成する。そして、画像生成手段は、画像データと質感生成手段にて生成された質感データとを重ね合わせた画像データを生成する。すると、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

また、請求項 2 にかかる発明は、各画素について階調表現した画像データを入力する画像入力手段と、上記画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、画像に質感を与えるための質感生成手段と、上記画像入力手段にて入力された上記画像データと上記質感生成手段にて生成された上記質感データとを重ね合わせた画像データを生成する画像生成手段とを具備する構成としてある。

すなわち、画像入力手段は、各画素について階調表現した画像データを入力する。また、質感生成手段は、画像入力手段が入力する画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、画像に質感を与えるための質感データを生成する。そして、画像生成手段は、画像入力手段にて入力された画像データと質感生成手段にて生成された質感データとを重ね合わせた画像データを生成する。すると、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

さらに、請求項 3 にかかる発明は、上記質感生成手段は、上記下地用画像データに対して上記形状データを用いて上記泡形状を多数描画した第二の画像データを生成し、形成された模様に対応してエンボスを形成するように同生成した第二の画像データをデータ変換して上記質感データを生成する構成としてある。

すなわち、質感生成手段は、画像入力手段が入力する画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データを用いて同泡形状を多数描画した第二の画像データを生成し、形成された模様に対応してエンボスを形成するように同生成した第二の画像データをデータ変換して質感データを生成する。そして、画像生成手段は、画像入力手段にて入力された画像データと質感生成手段にて生成された質感データとを重ね合わせた画像データを生成する。すると、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

ここで、質感生成手段により描画される泡形状は、様々な形状が可能である。例えば、円形であってもよいし、楕円形であってもよいし、歪な形状であってもよい。また、非対称な形状とされている場合、角度を変化させながら泡形状を描画してもよい。むろん、形

状を変化させながら泡形状を描画してもよい。

【 0 0 0 6 】

画像入力手段は画像データを入力するが、これは単に以下の処理で画像データを扱えるようにするものであればよい。例えば、外部からの画像データの入力に限らず、アプリケーションが R A M のワークエリアに保持している画像データの開始アドレスや終了アドレスを取得することにより、同画像データにアクセスできるようにするというものでも構わない。また、単一のコンピュータ内に保持されている画像データではなく、ネットワーク上に存在する他のコンピュータ内に保持されている画像データにアクセスして本画像処理を実現できるようにするというものでも構わない。

【 0 0 0 7 】

泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画する際、上記質感生成手段は、上記泡形状の一部が互いに重なり合うように上記下地用画像データに対して同泡形状を多数描画する構成としてもよい。すなわち、下地用画像データに対して上記形状データにより泡形状が多数描画されるので、発泡スチロールのように泡が多数密集して形成された発泡材の質感を表現することができる。

画像生成手段は、様々な手法により画像データと質感データとを重ね合わせることができる。例えば、質感データを正負両方の値をとる階調値で表現し、画像データの各画素の階調値に質感データの階調値を加算することにより、画像データと質感データとを重ね合わせることができる。その際、質感データの階調値を画像データの複数画素の階調値に加算するようにしてもよい。また、質感データの値を画像データの各画素の階調値に乘じることにより、画像データと質感データとを重ね合わせてもよい。

【 0 0 0 8 】

発泡スチロールに描画された画像は、時間の経過とともに一部が剥がれてしまうことがある。このような画像が、美術的価値の大きい画像のような印象を与えることもある。そこで、請求項 5 にかかる発明は、上記画像生成手段は、上記画像データから一部をサンプリングするとともに、データ領域の一部が所定の色データとされた描画データを生成する描画データ生成手段と、同描画データで上記質感データに対して重ね合わせるように多数のブラシ描画を行う描画手段とを有する構成としてある。

【 0 0 0 9 】

すなわち、描画データ生成手段は、画像入力手段にて入力された画像データから一部をサンプリングするとともに、データ領域の一部が所定の色データとされた描画データを生成する。描画手段は、生成された描画データで質感データに対して重ね合わせるように多数のブラシ描画を行う。ブラシ画像は、通常、ある一定の画像データによって所定の形状を塗りつぶしたものである。本構成のブラシ画像は一部が所定の色とされているので、画像の一部は色データに対応した色が表現されることになり、発泡スチロールに画像を描画して時間が経過したときのように画像の一部が剥がれたような質感を表現することができる。

ここで、描画データを生成する際、所定の色データとする領域も含めて画像データをサンプリングしたうえでデータ領域の一部を所定の色データに置き換えて描画データを生成してもよいし、予め色データとする部分を除いて画像データをサンプリングしたうえで除いた部分を所定の色データで埋めることにより描画データを生成してもよい。

なお、色データは、様々な色を再現させるデータとすることができる。例えば、白色の発泡スチロールに描画したような画像を表現する場合、白色を再現させる色データを採用すればよい。むろん、黄色の発泡スチロールに描画したような画像を表現する場合には黄色を再現させる色データを採用すればよいし、他の色を再現させる色データを採用することも可能である。

【 0 0 1 0 】

ここで、描画データ生成手段が生成するデータの一例として、上記所定の色データとされた領域の周囲には、上記サンプリングされた画像データの領域が存在する構成としてもよい。すなわち、所定の色データとされた領域は周囲にサンプリングされた画像データの

領域が存在するような当該サンプリングされた画像データの内部に設けられているので、描画されるブラシ画像は周囲を残して切り抜かれた形状となる。その結果、より確実に発泡スチロールに画像を描画して時間が経過したときのように画像の一部が剥がれたような質感を表現することができる。

【0011】

ブラシ描画を行う際、上記描画データ生成手段は、上記ブラシ描画を行う形状を選択可能であり、上記描画手段は、選択された形状でブラシ描画を行う構成としてもよい。すなわち、利用者の好み等に応じてブラシ画像の形状を選択することができる。ブラシ画像は様々な形状を採用可能であり、例えば、円形や楕円形のような非常に単純な形態であってもよいし、水滴を水面に落としたときに形成される形状、木の葉形、足形、記号といったものであってもよい。

なお、ブラシ描画を行う形状の大きさを入力可能とし、入力された大きさの形状でブラシ描画を行う構成としてもよい。すると、ブラシ画像の形状の大きさを変更できるので、表現の多様性が増すことになる。ブラシ画像の形状が非対称である場合、ブラシ描画を行う形状の回転角度を選択可能とし、選択された回転角度でブラシ描画を行う構成としてもよい。すると、ブラシ画像の形状の回転角度を選択できるので、表現の多様性が増すことになる。

【0012】

また、上記描画データの一部を色データにする際、上記描画データ生成手段は、上記色データの種別を選択可能であり、上記データ領域の一部を同選択された種類の色データとする構成としてもよい。すなわち、利用者の好み等に応じてブラシ画像の一部の色を選択することができる。この色は様々な考えられ、例えば、白色や黄色といった単純な色であってもよいし、白色の中に青色がまばらに存在するような色であってもよい。

なお、上記描画データの一部の領域の形状を選択可能とし、選択された形状で画像データの一部を上記所定の色データとする構成としてもよい。すると、ブラシ画像の一部の領域の形状を選択できるので、表現の多様性が増すことになる。むろん、上記描画データの一部の領域の大きさを入力可能とし、入力された大きさの領域を上記所定の色データとする構成としてもよい。すると、ブラシ画像の一部の領域の大きさを変更できるので、表現の多様性が増すことになる。この領域が非対称である場合、上記描画データの一部の領域の回転角度を選択可能とし、選択された回転角度の領域を上記所定の色データとする構成としてもよい。すると、ブラシ画像の一部の領域の回転角度を選択できるので、表現の多様性が増すことになる。

【0013】

上述したブラシ画像はサンプリングされた画素を基準として描画され、密にサンプリングされればブラシ画像は密に重なり合うし、粗くサンプリングされればブラシ画像も粗く重なり合う。これを調節可能にする一例として、上記描画データ生成手段は、上記サンプリングの数に関する情報を入力可能であり、入力された情報に対応した数のサンプリングを行う構成としてもよい。すなわち、利用者の好み等に応じてブラシ画像のサンプリングの数を変えることができる。

さらに、ブラシ画像の大きさはサンプリングの数と関連させて変更してもよい。例えば、サンプリングの数を少なくした場合にブラシ画像を大きくし、サンプリングの数を多くした場合にブラシ画像を小さくすれば、重なり度合を同程度にすることも可能となる。

【0014】

ところで、質感データを生成するための泡形状についても、種々の選択が可能であると好適である。そこで、請求項10にかかる発明は、上記質感生成手段は、上記泡形状の大きさを入力可能であり、入力された大きさで上記泡形状を多数描画する構成としてある。すなわち、下地用画像データに対して入力された大きさとなるように上記形状データにより泡形状が多数描画されるので、利用者の好み等に応じて泡形状の大きさを変えることができる。

なお、泡の形状自体を選択可能とし、選択された泡形状を多数描画する構成としてもよ

い。すると、泡の形状を選択できるので、表現の多様さが増すことになる。泡形状が非対称である場合、描画する泡形状の回転角度を選択可能とし、選択された回転角度で泡形状を多数描画する構成としてもよい。すると、描画する泡形状の回転角度を選択できるので、表現の多様さが増すことになる。

【0015】

上記泡形状は下地用画像データに対して描画され、密に描画されれば泡形状は密に重なり合うし、粗く描画されれば泡形状も粗く重なり合う。これを有効に利用できるようにする一例として、上記質感生成手段は、上記泡形状を描画する数に関する情報を入力可能であり、入力された情報に対応した数の上記泡形状を描画する構成としてもよい。すなわち、下地用画像データに対して選択された数の泡形状が上記形状データにより多数描画されるので、利用者の好み等に応じて泡形状の数を変えることができる。

また、泡形状の大きさは描画する数と関連させて変更してもよい。例えば、描画する数を少なくした場合に泡形状を大きくし、描画する数を多くした場合に泡形状を小さくすれば、見た目に感じられる凹凸の度合を同程度にすることも可能となる。

【0016】

さらに、上記質感生成手段は、上記形成された模様に対応したエンボスの陰の向きを選択可能であり、選択された陰の向きとなるようにエンボスを形成する構成としてもよい。すなわち、泡形状が多数描画されることにより形成された模様に対して選択された向きの陰となるようにエンボスが形成されるので、利用者の好み等に応じてエンボスの陰の向きを選択することができる。

【0017】

ところで、上述した画像処理装置は、単独で実施される場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で他の方法とともに実施されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものであって、適宜、変更可能である。

また、上述した画像処理の手法は、所定の手順に従って処理を進めていくうえで、その根底にはその手順に発明が存在するということは当然である。したがって、本発明は方法としても適用可能であり、請求項 1 3にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。

さらに、生成された画像データに基づく画像を印刷する印刷手段を備える印刷装置としても適用可能であり、請求項 1 4にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。

本発明を実施しようとする際に、画像処理装置にて画像フィルタプログラムを実行させる場合もある。そこで、画像フィルタプログラムとしても適用可能であり、請求項 1 5にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。

【0018】

さらに、本発明を実施しようとする際に、上記プログラムを記録した媒体が流通し、同記録媒体からプログラムを適宜コンピュータに読み込むことが考えられる。したがって、そのプログラムを記録した媒体としても適用可能であり、請求項 1 6にかかる発明においても、基本的には同様の作用となる。

むろん、請求項 4～請求項 1 2に記載された構成を上記方法や印刷装置やプログラムやプログラムを記録した媒体に対応させることも可能であることは言うまでもない。

ここで、上記記録媒体は、磁気記録媒体や光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現される場合においても本発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記録しておいて必要に応じて適宜読み込む形態のものも含まれる。さらに、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地なく同等である。

【0019】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1～請求項 3、請求項 1 3～請求項 1 6にかかる発明によ

れば、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能な画像処理装置、画像処理方法、印刷装置、画像フィルタプログラムおよび画像フィルタプログラムを記録した媒体を提供することができる。

また、請求項 4 にかかる発明によれば、発泡スチロールのように泡が多数密集して形成された発泡材の質感を表現することができるので、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

さらに、請求項 5 にかかる発明によれば、発泡スチロールに画像を描画して時間が経過したときのように画像の一部が剥がれたような質感を画像に与えることができ、請求項 6 にかかる発明によれば、より確実に画像の一部が剥がれたような質感を画像に与えることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

さらに、請求項 7 にかかる発明によれば、ブラシ画像の形状を選択できるので表現の多様性が増し、請求項 8 にかかる発明によれば、ブラシ画像の一部の色を選択することができるので表現の多様性が増し、請求項 9 にかかる発明によれば、ブラシ画像のサンプリングの数を変えることができるので表現の多様性が増す。

さらに、請求項 10 にかかる発明によれば、泡形状の大きさを変えることができるので表現の多様性が増し、請求項 11 にかかる発明によれば、泡形状の数を変えることができるので表現の多様性が増し、請求項 12 にかかる発明によれば、エンボスの陰の向きを選択することができるので表現の多様性が増す。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【 発明の実施の形態 】

以下、下記の順序に従って本発明の実施形態を説明する。

- ( 1 ) 画像処理装置を有するコンピュータシステムの構成：
- ( 2 ) 画像フィルタプログラムの構成：
- ( 3 ) 画像処理装置が行う処理：

#### 【 0 0 2 2 】

- ( 1 ) 画像処理装置を有するコンピュータシステムの構成：

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる画像処理装置を有するコンピュータシステムをブロック図により示している。

本コンピュータシステム 10 は、画像入力デバイスとして、コンピュータ本体 12 に接続されたスキャナ 11a とデジタルカメラ 11b とビデオカメラ 11c とを備えている。それぞれの入力デバイスは画像をドットマトリクス状の画素で表現した画像データを生成して同本体 12 に出力可能となっており、ここで同画像データは R G B の三原色においてそれぞれ 256 階調表示することにより、約 1670 万色を表現可能となっている。

#### 【 0 0 2 3 】

上記本体 12 には、フレキシブルディスクドライブ 13a、ハードディスク ( H D ) 13b、C D - R O M ドライブ 13c が接続されている。H D 13b にはシステム関連の主要プログラムが記録されており、C D - R O M 13c 1 等から適宜必要なプログラム等を読み込み可能となっている。また、同本体 12 を外部のネットワーク等に接続するための通信デバイスとしてモデム 14a が接続されており、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。この例ではモデム 14a にて電話回線を介して外部にアクセスするようにしているが、L A N アダプタを介してネットワークに対してアクセスする構成とすることも可能である。その他、本体 12 の操作用にキーボード 15a やマウス 15b も接続されている。

さらに、画像出力デバイスとして、ディスプレイ 17a とカラープリンタ 17b とを備えている。ディスプレイ 17a については水平方向に 1024 画素と垂直方向に 768 画素の表示エリアを備えており、各画素毎に上述した 1670 万色の表示が可能となっている。むろん、この解像度は一例にすぎず、640 × 480 画素であったり、800 × 600 画素である等、適宜、変更可能である。

## 【 0 0 2 4 】

また、プリンタ 1 7 b はインクジェットプリンタであり、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの 4 色の色インクを用いて記録媒体たる印刷用紙上にドットを付して画像を印刷可能となっている。画像密度は 7 2 0 × 3 6 0 d p i や 1 4 4 0 × 7 2 0 d p i 等の高密度印刷が可能となっているが、階調表現についてはドットを形成するか否かといった 2 階調表現となっている。

一方、このような画像入力デバイスを使用して画像を入力しつつ、画像出力デバイスに表示あるいは出力するため、本体 1 2 内では所定のプログラムが実行されることになる。そのうち、基本プログラムとして稼働しているのはオペレーティングシステム ( O S ) 1 2 a であり、この O S 1 2 a にはディスプレイ 1 7 a に表示させるディスプレイドライバ 1 2 b とプリンタ 1 7 b に印刷させるプリンタドライバ 1 2 c が組み込まれている。これらのドライバ 1 2 b , c の種類はディスプレイ 1 7 a やプリンタ 1 7 b の機種に依存しており、それぞれの機種に応じて O S 1 2 a に対して追加変更可能であるとともに標準処理以上の付加機能も実現可能となっている。すなわち、O S 1 2 a 上で共通化した処理体系を維持しつつ、許容される範囲内の各種の追加的処理を実現できる。

## 【 0 0 2 5 】

なお、ドライバ 1 2 b , c は、H D 1 3 b に記憶されており、起動時に本体 1 2 にて読み込まれて稼働する。また、導入時には C D - R O M 1 3 c 1 等の媒体に記録されてインストールされる。

むろん、このようなプログラムを実行する前提として、本体 1 2 内には C P U 1 2 e と R A M 1 2 f と R O M 1 2 g と I / O 1 2 h 等が備えられており、演算処理を実行する C P U 1 2 e が R A M 1 2 f を一時的なワークエリアや設定記憶領域として使用したりプログラム領域として使用しながら、R O M 1 2 g に書き込まれた基本プログラムを適宜実行し、I / O 1 2 h を介して接続されている外部機器や内部機器等を制御している。

## 【 0 0 2 6 】

ここで、O S 1 2 a 上でアプリケーションプログラム ( A P L ) 1 2 d が実行される。A P L 1 2 d の処理内容は様々であり、操作デバイスであるマウス 1 5 b 等の操作を監視し、画像入力デバイスであるスキャナ 1 1 a 等で画像データを取得し、A P L 1 2 d によって画像処理等を実行した後、画像出力デバイスとしてのディスプレイ 1 7 a やプリンタ 1 7 b に出力することが可能である。A P L も H D 1 3 b に記憶されており、実行時に本体 1 2 にて読み込まれて稼働する。また、導入時には C D - R O M 1 3 c 1 やフレキシブルディスク 1 3 a 1 等の媒体に記録されてインストールされる。本実施形態では、A P L の一つとして本発明の画像フィルタプログラムが H D 1 3 b に記憶されている。すなわち、H D 1 3 b や C D - R O M 1 3 c 1 やフレキシブルディスク 1 3 a 1 は本発明にいう画像フィルタプログラムを記録した媒体となり、画像フィルタプログラムを記憶したコンピュータシステム 1 0 は本発明にいう画像処理装置となる。また、印刷手段であるプリンタ 1 7 b により生成後の画像データに基づく画像を印刷することができるため、同コンピュータシステム 1 0 は本発明にいう印刷装置となる。むろん、本発明の画像フィルタプログラムを O S に組み込むことも可能である。

## 【 0 0 2 7 】

( 2 ) 画像フィルタプログラムの構成 :

図 2 は、本発明の画像フィルタプログラム P の構成を示している。本プログラム P は、概略、機能 P 1 ~ P 3 を備えており、コンピュータシステム 1 0 をそれぞれ本発明にいう画像入力手段、質感生成手段、画像生成手段として機能させることになる。

画像入力機能 P 1 は、ドットマトリクス状の各画素について階調表現した画像データを入力する。本実施形態では、レッド ( R )、グリーン ( G )、ブルー ( B ) 各 8 ビットを割り当てた 2 5 6 階調のデータから画像データが構成されているものとして説明するが、様々な画像データについて本プログラム P による画像処理を実行可能である。例えば、シアン、マゼンタ、イエローからなる画像データに対して本画像処理を行ってもよいし、輝度データとブルーの色差データとレッドの色差データからなる画像データに対して本画像



処理を行ってもよい。

【 0 0 2 8 】

質感生成機能 P 2 は、画像入力機能 P 1 が入力する画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、形成された模様に対応してエンボスを形成するようにデータ変換して質感データを生成する。図 3 は、質感データを生成して、入力された画像データに重ね合わせる様子の一例を模式的に示している。図において、画像入力機能 P 1 が入力する画像データは、R、G、B成分についてそれぞれ階調値 0 ~ 255 の 256 階調表現した R データ D 1、G データ D 2、B データ D 3 から構成される。これらの各 R G B データは縦横同画素数となっており、質感生成機能 P 2 は R G B データと縦横が同じ画素数の下地用画像データ D 4 を RAM 12 f 内や HD 13 b 内に用意する。下地用画像データ D 4 は濃淡を表すデータのみであり、本実施形態では階調値 0 ~ 255 の 256 階調表現することにして、初期状態として各画素に 255 を格納することになっている。

【 0 0 2 9 】

次に、下地用画像データ D 4 に対して泡形状 2 1 を表現する形状データで泡形状をランダムに多数描画する。泡形状 2 1 を描画している途中を画像データ D 5 として示しており、泡形状 2 1 をすべて描画した段階を画像データ D 6 として示している。本実施形態では、発泡スチロールの質感を表現するため、泡形状 2 1 の一部が互いに重なり合うように泡形状を描画することになっている。すると、泡形状 2 1 がすべて描画された画像データ D 6 には、泡形状の大きさや数等に応じて下地用画像データ D 4 から形状データが格納されなかった領域 2 2 ができることになる。

形状データは、泡の形状に応じた領域の各画素に 1 ~ 255 の階調値を対応させたデータである。泡形状を多数描画する際には、下地用画像データ D 4 の各画素の階調値から形状データの各画素の階調値を順次差し引くことになる。ここで、泡形状が重なった領域については、形状データを差し引いたときに 0 未満となった画素については 0 を格納するものとしている。したがって、形状データが格納されなかった領域 2 2 は階調値 255 のままとなっていることになる。そして、同領域 2 2 を下地に対して窪んでいるように表現することになる。

【 0 0 3 0 】

その後、泡形状が描画された画像データ D 6 から、形成された模様に対してエンボスを形成するようにデータ変換して質感データ D 7 を生成する。図の例は、領域 2 2 に対して左奥側を暗くし、右手前側を明るくするようにデータ変換されていることを示している。エンボスを形成するため、例えば図 4 に示すエンボスフィルタ F 1 を使用する。エンボスフィルタは、中央を対象画素として参照する領域の画素のそれぞれに対応した重み付け係数  $f(x, y)$  を有しており、各画素に対応する階調値  $d(x, y)$  のそれぞれに同重み付け係数を乗じた総和  $S$  を求めて対象画素の変換後の階調値  $d'$  を算出するものである。実際には、総和  $S$  を所定範囲に収めるため、総和  $S$  を各重み付け係数  $f(x, y)$  の絶対値の総和（エンボスフィルタ F 1 では、10）で除して階調値  $d'$  とする。図に示す 3 × 3 画素のエンボスフィルタ F 1 の場合、以下の演算式により変換後の階調値  $d'$  を算出する。

【 数 1 】

$$d' = \frac{1}{10} \sum_{y=1}^3 \sum_{x=1}^3 \{ f(x, y) d(x, y) \} \quad \cdots (1)$$

ここで、図で示したエンボスフィルタ F 1 は一例にすぎず、各係数は様々に設定可能であるし、画素数についても 5 × 5 画素や 5 × 7 画素等様々に設定可能である。

## 【 0 0 3 1 】

例えば、エンボスをつける前の画像データ（画像データ D 6 に相当）の一部が図 4 の上段に示す画像データ D 2 1 のようになっているものとする。形状データが格納されなかった領域 D 2 3 には、階調値 2 5 5 が格納されている。同領域 D 2 3 を含む階調値 1 ~ 2 5 4 の領域 D 2 4 に対してエンボスがかけられると、図の下段に示すように質感データ D 2 2 が生成される。同質感データ D 2 2 は、領域 D 2 4 の左奥側の領域 D 2 5 に正の階調値が格納され、右手前側の領域 D 2 6 に負の階調値が格納されている。ここで、質感データ D 2 2 の各画素の階調値に 1 2 8 を加算しておいてもよい。すると、同階調値はすべて 0 以上となり、左奥側の領域 D 2 5 は階調値が 1 2 8 より大きい暗い領域となるとともに右手前側の領域 D 2 6 は階調値が 1 2 8 よりも小さい明るい領域となり、残りの領域は階調値が 1 2 8 のグレーの領域となる。

## 【 0 0 3 2 】

なお、下地用画像データ D 4 の初期状態として各画素に 2 5 5 を格納するのは一例にすぎず、初期状態として各画素に 0 を格納してもよい。この場合、形状データは、泡の形状に応じた領域の各画素に 1 ~ 2 5 5 の階調値を格納して構成される。ここで、泡形状が重なった領域については、形状データの階調値の総和を下地用画像データの画素に格納するものとし、総和が 2 5 5 よりも大きくなった画素については 2 5 5 を格納する。すると、形状データが格納されなかった領域 D 2 3 の階調値は 0 となり、同領域 D 2 3 を含む階調値 1 ~ 2 5 4 の領域 D 2 4 に対してエンボスがかけられると、領域 D 2 4 に対応した左奥側の領域 D 2 5 に負の階調値が格納され、右手前側の領域 D 2 6 に正の階調値が格納されることになる。言い換えると、左奥側の領域 D 2 5 は明るい領域となり、右手前側の領域 D 2 6 は暗い領域となる。なお、エンボスフィルタ F 1 の各係数の正負を逆にすると、明るい領域と暗い領域とを入れかえることができる。

## 【 0 0 3 3 】

そして、画像生成機能 P 3 は、画像入力機能 P 1 にて入力された画像データと質感生成機能 P 2 にて生成された質感データとを重ね合わせた画像データを生成する。本実施形態では、入力された画像データの一部をサンプリングしてブラシ描画することが可能となっているが、このブラシ描画を行わない場合には、質感データの各画素の階調値に補正係数  $k$  ( $0 < k < 1$ ) を乗じた値を入力された各 RGB データのそれぞれに加算して、重ね合わせ後の R データ D 1 1、G データ D 1 2、B データ D 1 3 を生成している。すなわち、質感データの各画素の階調値を  $d'$ 、重ね合わせ前の RGB データの各画素の階調値をそれぞれ  $d_r$ 、 $d_g$ 、 $d_b$  とすると、重ね合わせ後の RGB データの各画素の階調値  $d_r'$ 、 $d_g'$ 、 $d_b'$  は、以下の演算式により算出することができる。

$$d_r' = d_r + k \cdot d' \quad \dots (2)$$

$$d_g' = d_g + k \cdot d' \quad \dots (3)$$

$$d_b' = d_b + k \cdot d' \quad \dots (4)$$

なお、演算結果が 2 5 5 よりも大きくなる場合には階調値  $d_r'$ 、 $d_g'$ 、 $d_b'$  を 2 5 5 とし、演算結果が 0 よりも小さくなる場合には階調値  $d_r'$ 、 $d_g'$ 、 $d_b'$  を 0 とする。

むしろ、RGB 別に補正係数  $k$  が異なってもよいし、補正係数  $k$  は負の値としてもよい。また、質感データの各画素の階調値を正の値に変換し、変換した階調値と上記階調値  $d_r$ 、 $d_g$ 、 $d_b$  とを乗じることにより重ね合わせ後の RGB データ D 1 1 ~ D 1 3 の各画素の階調値を算出してもよい。

## 【 0 0 3 4 】

すると、重ね合わせ後の RGB データ D 1 1 ~ D 1 3 において、質感データ D 2 2 の左奥側の領域 D 2 5 は階調値が大きくなって暗くなり、右手前側の領域 D 2 6 は階調値が小さくなって明るくなる。ここで、エンボスは泡形状が多数描画された下地用画像にかけられているので、発泡スチロールのように立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

なお、質感生成機能 P 2 は、泡の形状や、泡形状の大きさや、泡形状の回転角度や、泡

形状の数を様々に設定可能としている。また、エンボスの陰の向きや、陰の強さも様々に設定可能としている。

#### 【0035】

本実施形態の画像生成機能 P 3 は、描画データ生成機能 P 3 1 と描画機能 P 3 2 とを有している。

描画データ生成機能 P 3 1 は、画像入力機能 P 1 にて入力された画像データから一部をサンプリングするとともに、データ領域の一部が所定の色データとされた描画データを生成する。この描画データに対応する画像がブラシ画像である。図 5 は、ブラシ画像の形状の一例を示している。全領域 R 1 は水滴を水面に落としたときに形成される形状をイメージして形成されているが、全領域 R 1 の形状は様々に設定可能であり、円形のような非常に単純なものもあれば、木の葉形のようなものもある。また、全領域 R 1 の大きさや、回転角度や、数についても様々に設定可能となっている。

全領域 R 1 の一部となる領域 R 2 は、所定の色データとされる領域である。以後、領域 R 2 を穴部と呼ぶことにする。同穴部 R 2 は歪な形状としてあるが、穴部の形状も様々に設定可能である。また、穴部 R 2 の色や、大きさや、回転角度についても様々に設定可能となっている。本実施形態では、試験の結果、色が剥がれたような質感を確実に出すため、全領域 R 1 の略中心部に穴部 R 2 を設けている。その結果、穴部 R 2 の周囲には、サンプリングされた画像データの領域 R 3 が存在することになる。そして、生成された描画データには領域 R 2 , R 3 が存在することになる。

また、入力された画像データ D 1 ~ D 3 から一部をサンプリングする際には、領域 R 3 のみサンプリングしてもよいし、穴部 R 2 を含めた領域 R 2 , R 3 をサンプリングしてもよい。

#### 【0036】

描画機能 P 3 2 は、生成された描画データで質感データに対して重ね合わせるように多数のブラシ描画を行う。図 6 に示すように、本実施形態では、入力された RGB データ D 1 ~ D 3 に対応したブラシ描画用の下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 を RAM 1 2 f 内や HD 1 3 b 内に用意し、まず、同下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 に多数のブラシ描画を行う。下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 は、初期状態で各画素に階調値 0 が格納されている。そして、入力された RGB データ D 1 ~ D 3 から画像データをサンプリングし、下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 に対して、サンプリングした位置にブラシ画像を順次描画していく。図では、ブラシ画像 3 1 を描画している途中を画像データ D 3 4 ~ D 3 6 として示しており、ブラシ画像 3 1 をすべて描画した段階を画像データ D 3 7 ~ D 3 9 として示している。図の画像データ D 3 7 ~ D 3 9 は、下地がブラシ画像 3 1 でほぼ覆われるように描画された状態が示されている。ブラシ画像 3 1 は一部が所定の色とされているので、すべてのブラシ画像のブラシ描画後における画像の一部の領域 3 2 は色データに対応した色が表現されることになる。特に、下地がブラシ画像 3 1 でほぼ覆われるようにブラシ描画することにより、より確実に画像の一部が剥がれたような質感を表現することが可能となる。

#### 【0037】

そして、生成された画像データ D 3 7 ~ D 3 9 を、上述した質感データ D 7 と重ね合わせる。その際、上記演算式 ( 2 ) ~ ( 4 ) により重ね合わせ後の画像データにおける各画素の階調値を算出することができる。その結果、RGB 別に画像データ D 4 1 ~ D 4 3 が生成され、発泡スチロールのように立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができるとともに、発泡スチロールに画像を描画して時間が経過したときのように画像の一部が剥がれたような質感を表現することができる。

#### 【0038】

( 3 ) 画像処理装置が行う処理 :

図 7 と図 8 は、本画像処理装置が行う処理をフローチャートにより示しており、以下、このフローチャートに基づいて説明していく。

まず、画像入力機能により、画像データを入力する ( ステップ S 1 0 5 ) 。本実施形態においては、入力する画像データは RGB 各 8 ビットを割り当てた 2 5 6 階調からなり、

スキャナ 1 1 a やデジタルカメラ 1 1 b やビデオカメラ 1 1 c にて取り込まれた画像のデータである。

デジタルカメラ 1 1 b 等から画像データを入力する場合、データ全体を一括して読み込む必要はなく、部分的に読み込むようにしてもよいし、他の A P L から呼び出されるような場合にはデータの受け渡しに利用されるバッファ領域を表すポインタの受け渡しだけであってもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

以下、各種設定画面をディスプレイ 1 7 a に表示し、各種パラメータを取得していく。ステップ S 1 1 0 では、図 9 に示す泡形状設定画面を表示し、泡の形状、大きさ、数、等を取得する。同画面には、形状選択欄 9 1 a、大きさ入力欄 9 1 b、回転角度入力欄 9 1 c、数入力欄 9 1 d が設けられている。

形状選択欄 9 1 a では、予め用意された複数の形状 9 1 a 1 とともに、ユーザが用意したオリジナル形状 9 1 a 2 を表示し、選択入力可能としている。本実施形態では、複数の形状を選択入力可能としてあり、複数の形状が選択入力された場合には当該複数の形状を同比率で混在させて描画するようになっている。図に示すように、複数の形状 9 1 a 1 には、デフォルトで円形や、180度回転したときに元の画像と一致する対称形状の楕円形や、非対称形状であって360度回転したときに元の画像と一致する水滴形状等がある。オリジナル形状 9 1 a 2 はパス入力欄 9 1 a 3 で指定されたビットマップファイルを読み込んで表示しており、必要に応じて適宜拡大縮小して表示するようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

大きさ入力欄 9 1 b では、直線状の溝 9 1 b 1 と、この溝 9 1 b 1 に沿ってスライド可能な矢印 9 1 b 2 とを表示する。ここで、矢印 9 1 b 2 の位置は、前回設定された位置とされるか、設定されていなければ初期状態である中間位置とされる。矢印 9 1 b 2 が左にあるほど泡形状の大きさの設定値として小さい値を取得し、右にあるほど大きさの設定値として大きい値を取得する。すなわち、同矢印 9 1 b 2 をマウス 1 5 b にて操作することにより、泡形状の大きさを入力可能であり、左に動かすと泡形状を小さくすることになり、右に動かすと泡形状を大きくすることになる。

回転角度入力欄 9 1 c では、0 ~ 360度の範囲でキーボード 1 5 a により泡形状の回転角度の操作入力を受け付け、泡形状を描画するときの回転角度を取得する。同入力欄 9 1 c 内には、前回設定された値を表示するか、設定されていなければ初期状態である0を表示する。

数入力欄 9 1 d では、大きさ入力欄 9 1 b と同様の直線状の溝と矢印とを表示する。矢印の位置は、前回設定された位置または初期状態である中間位置とされる。矢印が右にあるほど数の設定値として大きい値を取得する。同矢印をマウス操作することにより、泡形状を描画する数に関する情報を入力可能である。本実施形態では、設定値が最も小さくなくても、泡形状の一部が互いに重なり合って描画される設定値とするようにしている。例えば、画像データの全画素数を  $N_0$ 、大きさを考慮した泡形状の形状データが占める画素数を  $N_1$  とすると、経験的に決定される係数  $k_0$  ( $0 < k_0 < 1$ ) を用いて、 $k_0 \times N_0 / N_1$  以上となるように設定値を決定するようにすることができる。むろん、泡形状の一部が互いに重なり合わない程度の設定値を決定するようにしてもよい。

そして、次ボタン 9 1 e がクリック操作されると、各種の欄に入力された内容を取得する。

#### 【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 1 5 では、図 10 に示すエンボス設定画面を表示し、エンボスの陰の向き、等を取得する。同画面には、陰選択欄 9 2 a、強さ入力欄 9 2 b が設けられている。

陰選択欄 9 2 a では、予め用意された複数の陰の向き 9 2 a 1 とともに、向き入力欄 9 2 a 2 を表示し、いずれかを選択入力可能としている。図に示すように、複数の陰の向き 9 2 a 1 には、デフォルトで315度(左上)や、0度(上)や、45度(右上)等が設けられている。これらを選択入力する代わりに、向き入力欄 9 2 a 2 にて0 ~ 360度の範囲で陰の角度の操作入力を受け付けてエンボスを形成するときの角度を取得することも

可能となっている。

強さ入力欄 9 2 b では、直線状の溝と矢印とを表示する。矢印の位置は、前回設定された位置または初期状態である中間位置とされる。矢印が右にあるほど陰の強さの設定値として大きい値を取得する。例えば、この設定値はエンボスフィルタによりエンボスをかける処理を行った直後の質感データの各画素の階調値に乘じる上記補正係数  $k$  とすることができ、設定値の範囲を  $0.1 \sim 1$  としておいて同設定値を補正係数  $k$  として質感データを補正することができる。すなわち、補正係数  $k$  が小さいほど陰は弱くなり、補正係数  $k$  が大きいほど陰が強くなることになる。

そして、次ボタン 9 2 c がクリック操作されると、各種の欄に入力された内容を取得する。なお、戻りボタン 9 2 d がクリック操作されると、図示しないフローにより入力された内容を破棄してステップ S 1 1 0 に戻るようになっている。

#### 【0042】

ステップ S 1 2 0 では、図 1 1 に示すブラシ設定画面を表示し、ブラシ画像の形状、数、等を取得する。同画面には、形状選択欄 9 3 a、大きさ入力欄 9 3 b、回転角度入力欄 9 3 c、数入力欄 9 3 d が設けられている。

形状選択欄 9 3 a では、予め用意された複数の形状 9 3 a 1 とともに、ユーザが用意したオリジナル形状 9 3 a 2 を表示し、ブラシ描画を行う形状を選択入力可能としている。泡形状と同様、複数の形状を選択入力可能としてあり、複数の形状が選択入力された場合には当該複数の形状を同比率で混在させて描画するようになっている。図に示すように、複数の形状 9 1 a 1 には、デフォルトで円形や、楕円形や、水滴を水面に落としたときに形成されるような形状や、木の葉形や、足形等がある。なお、同選択欄 9 3 a の一番下に設けられたチェックボックス 9 3 a 3 がマウスのクリック操作によりチェックされると、ブラシ描画を行わずに画像データと質感データとを重ね合わせることが可能となる。

大きさ入力欄 9 3 b や数入力欄 9 3 d では、直線状の溝と矢印とを表示する。矢印の位置は、前回設定された位置または初期状態である中間位置とされる。矢印が右にあるほどブラシ画像の大きさや数の設定値として大きい値を取得する。すなわち、ブラシ画像の大きさや、画像データのサンプリングの数に関する情報を入力可能である。

回転角度入力欄 9 3 c では、 $0 \sim 360$  度の範囲でブラシ画像の回転角度の操作入力を受け付け、ブラシ画像を描画するときの回転角度を取得する。

そして、次ボタン 9 3 e がクリック操作されると、各種の欄に入力された内容を取得し、戻りボタン 9 3 f がクリック操作されると、入力された内容を破棄してステップ S 1 1 5 に戻る。

#### 【0043】

ステップ S 1 2 5 では、図 1 2 に示す穴部設定画面を表示し、ブラシ画像の穴部の色、形状、等を取得する。同画面には、形状選択欄 9 4 a、大きさ入力欄 9 4 b、色選択欄 9 4 c、回転角度入力欄 9 4 d が設けられている。

形状選択欄 9 4 a では、予め用意された複数の形状 9 4 a 1 とともに、ユーザが用意したオリジナル形状 9 4 a 2 を表示し、穴部の形状を選択入力可能としている。図に示すように、複数の形状 9 4 a 1 には、デフォルトで円形や、楕円形や、水滴を水面に落としたときに中央部に形成されるような形状等がある。

大きさ入力欄 9 4 b では、直線状の溝と矢印とを表示する。矢印の位置は、前回設定された位置または初期状態である中間位置とされる。矢印が右にあるほど穴部の大きさの設定値として大きい値を取得する。本実施形態では、設定値が最も大きくなっても、ブラシ画像の大きさよりは小さくなる設定値とするようにしている。例えば、大きさを考慮したブラシ画像の縦横の画素数のうち小さいほうを  $n_0$ 、デフォルトの穴部についての画像の画素数のうち大きいほうを  $n_1$  として、 $n_0 / n_1$  よりも小さくなるように設定値を決定する。

色選択欄 9 4 c では、白色、黄色、といった複数の色を選択入力可能となっている。同選択欄 9 4 c で選択入力された色に対応する色データが、ブラシ画像の穴部の画像データとして埋め込まれることになる。すなわち、同選択欄 9 4 c にて穴部に埋め込む色データ

の種類を選択入力可能である。

そして、描画ボタン 94e がクリック操作されると、各種の欄に入力された内容を取得し、画像データと質感データとを重ね合わせる処理を順次行っていく。

#### 【0044】

ステップ S130 では、図 3 で示したように、入力された画像データ D1 ~ D3 と縦横が同じ画素数の濃淡のみを表す下地用画像データ D4 の領域を設定する。なお、領域設定された下地用画像データ D4 の各画素には階調値 255 を格納しておく。

次に、取得した泡の形状、泡形状の大きさ、泡形状の回転角度に基づいて、描画する泡形状を決定し、泡形状に応じた領域の各画素に 1 ~ 255 の階調値を対応させて、泡形状を表現する形状データを作成する（ステップ S135）。例えば、泡の形状として水滴形状が選択入力されたとき、図 13 の上段に示すデフォルトの水滴形状 95a の形状データを HD13b から取得する。次に、泡形状の大きさの初期値を 1 として設定値「2」を取得したとき、水滴形状 95a の形状データの領域を縦横ともに 2 倍に拡大する変換処理を行い、図の中段に示す水滴形状 95b の形状データを作成する。そして、泡形状の回転角度の設定値として「45」を取得したとき、水滴形状 95b の形状データの領域を 45 度回転させる変換処理を行い、図の下段に示す水滴形状 95c の形状データを作成し、描画用の形状データとする。例えば、水滴形状 95b の形状データにおける各画素の座標を  $(x, y)$  とし、回転中心の座標を  $(x_0, y_0)$  とし、回転角度を  $\theta$  度とすると、座標  $(x, y)$  の階調値を一時的に座標  $(x_0 + (x - x_0) \sin \theta, y_0 + (y - y_0) \cos \theta)$  に格納し、データ補間の処理を行うことにより、形状データに対して回転させる変換処理を行うことができる。

#### 【0045】

さらに、下地用画像データの各画素を基準として、ランダムに泡形状を描画する位置を決定する（ステップ S140）。下地用画像データが  $m \times n$  画素で構成されている場合、0 以上 1 未満の乱数を  $r$  とすると、下地用画像データ上の座標  $(m \times r, n \times r)$  を基準位置として一時的に RAM12f に保存しておく。

そして、ランダムに決定された基準位置を中心として、上記形状データで泡形状を下地用画像データに対して描画する（ステップ S145）。本実施形態では、下地用画像データの各画素の階調値から形状データの各画素の階調値を差し引く。なお、基準位置は概ね泡形状の中心位置が妥当であるが、特に限られるものではない。

#### 【0046】

その後、泡形状を描画した数が、ステップ S110 で取得した泡形状の数の設定値よりも小さいか否かを判断する（ステップ S150）。泡形状の描画数が設定値よりも小さい場合、繰り返しステップ S140 ~ S150 の処理を行う。泡形状の描画数が設定値以上となったとき、ステップ S155 に進む。

本実施形態では、最も小さい設定値が設定されていても泡形状の一部が互いに重なり合うように泡形状が描画されるようになっており、ステップ S155 では、取得したエンボスの陰の向きに基づいて、泡形状の一部が互いに重なり合って形成された模様に対してエンボスをかける処理を行う。図 3 で示したように、泡形状が多数描画されたときに形状データが格納されなかった領域 22 が存在しており、領域 22 の模様に対してエンボスを形成するようにデータ変換して質感データ D7 を生成する。

#### 【0047】

例えば、陰の向きとして 315 度が選択入力されたときには、図 4 で示したエンボスフィルタ F1 を用いてエンボスをかける処理を行うことができる。なお、図 14 に例示するように、複数の陰の向きに対応したエンボスフィルタが用意されており、選択入力された陰の向きに対応するエンボスフィルタがある場合には当該エンボスフィルタを用いてエンボスをかける処理を行う。ここで、図に示すように、315 度と 180 度反対の 135 度に対応したエンボスフィルタの各係数は、315 度に対応したエンボスフィルタの各係数の正負を逆にした値とされている。また、対応するエンボスフィルタがない場合には、選択入力された陰の向きを挟む角度に対応した二つのエンボスフィルタを取得し、補間処理

等によりエンボスフィルタを作成して、エンボスをかける処理を行うことができる。

このように、ステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 5 , S 1 3 0 ~ S 1 5 5 は、入力された画像データに対応した下地用画像データに対して泡形状を表現する形状データで同泡形状を多数描画し、形成された模様に対応してエンボスを形成するようにデータ変換して質感データを生成する質感生成機能をコンピュータに実現させることになる。

#### 【 0 0 4 8 】

その後、上記形状選択欄 9 3 a のチェックボックス 9 3 a 2 のチェック状態に基づいて、ブラシ描画を行うか否かを判断する ( 図 8 のステップ S 2 0 5 )。ブラシ描画を行わないとき、ステップ S 2 4 5 に進み、入力された画像データと生成された質感データとを重ね合わせる処理を行い、本フローを終了する。すなわち、上述した演算式 ( 2 ) ~ ( 4 ) を用いて、質感データの各画素の階調値に補正係数  $k$  を乗じて質感データを補正する。例えば、陰の強さとして設定値「 0 . 5 」を取得したとき、エンボスをかける処理を行った直後の質感データの各画素の階調値に補正係数  $k = 0 . 5$  を乗じて質感データを補正する。そして、補正した質感データを R G B 別に入力された画像データの各画素の階調値に加算して、図 3 で示したような重ね合わせ後の画像データ D 1 1 ~ D 1 3 を生成する。すると、画像の一部が剥がれたような感じはないものの、発泡スチロールのように立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができる。

#### 【 0 0 4 9 】

ブラシ描画を行うとき、まず、図 6 で示したように、入力された画像データの R G B それぞれに対応したブラシ描画用の下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 の領域を R A M 1 2 f 内や H D 1 3 b 内に設定する ( ステップ S 2 1 0 )。なお、領域設定された下地画像データ D 3 1 ~ D 3 3 の各画素には階調値 0 を格納しておく。

次に、取得したブラシ画像の形状や大きさや回転角度と、穴部の形状や大きさや回転角度とに基づいて、描画するブラシ画像を決定し、ブラシ画像の領域を示す領域データを作成する ( ステップ S 2 1 5 )。例えば、ブラシ画像の形状として水滴形状が選択入力されたとき、図 1 3 で示した流れと同様にして、穴部のないデフォルトの水滴形状を表す領域データを H D から取得し、同領域データの領域を縦横ともに設定値の倍率まで拡大または縮小する変換処理を行い、変換処理後の領域データの領域を設定値の角度だけ回転させる変換処理を行うことにより、穴部を除いたブラシ画像の領域データを作成することができる。なお、ブラシ画像の領域データには、色彩に関するデータは含まれておらず、入力された画像データからサンプリングする領域であることを示すフラグの集合体から構成される。

また、ブラシ画像の略中心部に形成される穴部の画像の領域データについても同様であり、デフォルトの穴部の領域データを H D から取得し、縦横ともに設定値の倍率まで拡大または縮小する変換処理を行い、設定値の角度だけ回転させる変換処理を行えばよい。そして、穴部を除いたブラシ画像の領域データから穴部の領域データを差し引くと、画像データからサンプリングする領域の領域データを作成することができる。図 5 を参照して説明すると、画像データの領域 R 3 に対応した領域データが作成されることになる。

#### 【 0 0 5 0 】

その後、入力された画像データの各画素を基準として、ランダムにブラシ画像を描画する位置を決定する ( ステップ S 2 2 0 )。入力された画像データが  $m \times n$  画素で構成されている場合、0 以上 1 未満の乱数を  $r$  として、画像データ上の座標 (  $m \times r$  ,  $n \times r$  ) を基準位置とする。

次に、ランダムに決定された基準位置を中心として、上記ブラシ画像の領域データに基づいて、画像データをサンプリングする ( ステップ S 2 2 5 )。なお、基準位置は概ねブラシ画像の中心位置が妥当であるが、特に限られるものではない。本実施形態では、図 5 における穴部 R 2 を除いた領域 R 3 をサンプリングする。

さらに、穴部については、ステップ S 1 2 5 で取得した色にするため、穴部の領域データに基づいて、取得した色に対応する色データを穴部に埋め込む ( ステップ S 2 3 0 )。すると、図 5 における領域 R 2 に対応して色データが格納され、穴部 R 2 の形状データを

含めたブラシ画像の描画データが生成されることになる。

【0051】

そして、ブラシ描画用の下地画像データに対して上記基準位置にブラシ画像の描画データを描画する（ステップS235）。すると、図6で示した画像データD34～D36のように、ブラシ画像が順次ブラシ描画されていくことになる。

その後、ブラシ画像を描画した数が、ステップS120で取得したブラシ画像の数の設定値よりも小さいか否かを判断する（ステップS240）。ブラシ画像の描画数が設定値よりも小さい場合、繰り返しステップS220～S240の処理を行う。ブラシ画像の描画数が設定値以上となったとき、ステップS245に進む。

このように、ステップS120～S125、S210～S230、S240は、入力された画像データから一部をサンプリングするとともに、データ領域の一部が所定の色データとされた描画データを生成する描画データ生成機能をコンピュータに実現させることになる。

【0052】

ステップS245では、ブラシ画像が多数描画された画像データと生成された質感データとを重ね合わせる処理を行い、本フローを終了する。図6で示したように、ブラシ画像が多数描画された画像データD37～D39は、色データに対応した色が一部の領域32に存在する画像データである。ステップS210～S240の処理を行った場合には、当該画像データと質感データとを重ね合わせることになる。すなわち、上述した演算式（2）～（4）を用いて、質感データの各画素の階調値に補正係数kを乗じて質感データを補正し、補正した質感データをRGB別に生成された画像データD37～D39の各画素の階調値に加算して、重ね合わせ後の画像データD41～D43を生成する。

このように、ステップS235～S245は、描画データで質感データに対して重ね合わせるように多数のブラシ描画を行う描画機能をコンピュータに実現させることになる。

【0053】

例えば、ステップS105で図15の上段に示すような画像データD51が入力されたとき、ステップS110～S155の処理を行うことにより、画像処理後の画像データD52には窪んだ感じのする微細で複雑な模様51が多数形成され、発泡スチロールのように泡が多数密集して形成された発泡材の質感を表現することが可能となる。このように、本発明によると、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像を得ることができ、新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。また、ブラシ画像の略中心部が所定の色とされているので、画像の一部が剥がれたような感じのする所定色の微細な模様52も多数形成され、発泡スチロールに画像を描画して時間が経過したときのように画像の一部が剥がれたような質感を表現することが可能となる。例えば、穴部の色として白色が選択入力された場合には、模様52は白色となるので、白色の発泡スチロールに描画したような画像を表現することができる。むろん、黄色の発泡スチロールに描画したような画像を表現する場合には穴部の色として黄色を選択入力しておけばよいし、他の色を再現させる場合も同様である。

さらに、泡形状やエンボスやブラシ画像について各種設定を変えることができるので、画像に対して多様に表現することが可能となっている。

【0054】

なお、上述した実施形態では行っていないが、泡形状を多数描画して形成された模様に対してエンボスがかけられた質感データを生成せず、ステップS105、S120～S125、S210～S240の処理のみを行うようにしてもよい。すると、立体感のある泡が多数設けられた材質に描画したような画像とはならないものの、画像の一部が剥がれたような質感を表現することができ、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能となる。

また、本発明の画像フィルタプログラムを実行可能な画像処理装置と周辺装置は、様々な構成が可能である。例えば、プリンタは、コンピュータと一体化されたものであってもよい。さらに、上述したフローについては、コンピュータ本体内で実行する以外にも、一



部または全部をプリンタあるいは専用の画像出力装置で実行するようにしてもよい。

以上説明したように、本発明によると、種々の態様により、画像に新たな面白みのある質感を与えることが可能な画像処理装置、印刷装置、画像フィルタプログラムおよび画像フィルタプログラムを記録した媒体を提供することができる。また、画像処理方法としても適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態にかかる画像処理装置を有するコンピュータシステムのブロック図である。

【図 2】

画像フィルタプログラムの構成を示すブロック図である。

【図 3】

質感データを生成して、入力された画像データに重ね合わせる様子を示す模式図である。

【図 4】

画像データに対してエンボスをかける処理を示す模式図である。

【図 5】

ブラシ画像の形状を示す模式図である。

【図 6】

ブラシ画像を多数ブラシ描画して質感データと重ね合わせる様子を示す模式図である。

【図 7】

画像処理装置が行う処理を示すフローチャートである。

【図 8】

画像処理装置が行う処理を示すフローチャートである。

【図 9】

泡形状設定画面の表示画面例を示す図である。

【図 10】

エンボス設定画面の表示画面例を示す図である。

【図 11】

ブラシ設定画面の表示画面例を示す図である。

【図 12】

穴部設定画面の表示画面例を示す図である。

【図 13】

泡形状を表現する形状データを作成する様子を示す模式図である。

【図 14】

複数の陰の向きに対応したエンボスフィルタを示す図である。

【図 15】

入力された画像データが質感データと重ね合わせられる前後の様子を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 ... コンピュータシステム
- 1 2 ... コンピュータ本体
- 1 2 a ... オペレーティングシステム
- 1 2 d ... アプリケーションプログラム
- 1 2 e ... C P U
- 1 2 f ... R A M
- 1 2 g ... R O M
- 1 3 a 1 ... フレキシブルディスク
- 1 3 b ... ハードディスク
- 1 3 c 1 ... C D - R O M
- 1 7 a ... ディスプレイ

1 7 b ... カラープリンタ  
2 1 ... 泡形状  
2 2 ... 領域  
3 1 ... ブラシ画像  
3 2 ... 領域  
5 1 , 5 2 ... 模様  
D 1 ~ D 3 ... 画像データ  
D 4 ... 下地用画像データ  
D 5 , D 6 ... 画像データ  
D 7 ... 質感データ  
D 1 1 ~ D 1 3 ... 画像データ  
F 1 ... エンボスフィルタ  
P ... 画像フィルタプログラム  
P 1 ... 画像入力機能  
P 2 ... 質感生成機能  
P 3 ... 画像生成機能  
P 3 1 ... 描画データ生成機能  
P 3 2 ... 描画機能  
R 1 ... 全領域  
R 2 ... 穴部  
R 3 ... 領域