

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5590960号
(P5590960)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014.8.8)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/387 (2006.01)

H O 4 N 1/387

G O 6 T 3/40 (2006.01)

G O 6 T 3/40

A

B 4 1 J 21/00 (2006.01)

B 4 1 J 21/00

Z

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-106619 (P2010-106619)
 (22) 出願日 平成22年5月6日 (2010.5.6)
 (65) 公開番号 特開2011-239035 (P2011-239035A)
 (43) 公開日 平成23年11月24日 (2011.11.24)
 審査請求日 平成25年4月24日 (2013.4.24)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 佐々木 英史
 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 鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像から、前記画像の特性を表す、繰り返しの単位イメージである正規化タイルイメージを生成する第1の生成手段と、

前記画像を所定の変倍率で変倍後の描画領域に、前記正規化タイルイメージを配置可能な個数を算出する手段と、

前記個数が第1の閾値以上である場合、当該個数の前記正規化タイルイメージを前記描画領域に配置することで、前記画像の前記変倍率に基づく変倍後の画像を生成し、前記個数が前記第1の閾値よりも小さい場合、前記正規化タイルイメージが前記変倍後の描画領域と同じ大きさになるように、前記正規化タイルイメージを変倍した画像を前記変倍後の画像として生成する第2の生成手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第2の生成手段は、前記変倍率が1以上で、かつ、前記個数が第1の閾値以上であるとき、当該個数の前記正規化タイルイメージが等倍で前記変倍後の描画領域に配置された画像を前記変倍後の画像として生成することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第2の生成手段は、前記変倍率が1未満で、かつ、前記個数が第2の閾値以上であるとき、当該個数の前記正規化タイルイメージが等倍で前記変倍後の描画領域に配置されたタイルイメージを含むデータを前記変倍後のデータとして生成することを特徴とする請

10

20

求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 1 の生成手段は、前記画像の中心を基準にした左右のイメージのパターンが所定の量以上の差異を持つ異なるパターンになるまで、当該左右のイメージのいずれか一方を削除し続ける手段を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記第 1 の生成手段は、前記画像の中心を基準にした上下のイメージのパターンが所定の量以上の差異を持つ異なるパターンになるまで、当該上下のイメージのいずれか一方を削除し続ける手段を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第 2 の生成手段は、

前記変倍率が 1 未満で、かつ、前記個数が前記第 2 の閾値未満であるとき、前記画像の特徴ベクトルを生成する手段と、

当該生成された特徴ベクトルと同様の特徴ベクトルを持つ画像の前記正規化タイルイメージであって、前記変倍後の描画領域に前記第 2 の閾値以上の個数を配置可能な前記正規化タイルイメージを代替タイルイメージとして選択する手段と、

前記選択された代替タイルイメージが等倍で前記変倍後の描画領域に配置された画像を前記変倍後の画像として生成する手段と

を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記特徴ベクトルを生成する手段は、前記変倍対象の画像の正規化タイルイメージが二値イメージである場合、当該正規化タイルイメージを配置可能な数だけ描画した所定の領域の各行及び各列における値が 1 であるピクセル数を取得し、当該ピクセル数の頻度を用いて前記特徴ベクトルを生成することを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記所定の領域の上下端及び左右端はそれぞれ連続しているとした場合に、前記各行及び各列における値が 1 であるピクセルの最大連続数を取得し、最大連続数の頻度を用いて前記特徴ベクトルを生成することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

異なる特徴ベクトルを持つ複数のテンプレートタイルイメージ及び当該テンプレートタイルイメージのそれぞれに関連付けられた当該テンプレートタイルイメージの前記正規化タイルイメージを記憶する記憶手段を備え、

前記代替タイルイメージを選択する手段は、前記生成された特徴ベクトルと同様の特徴ベクトルを持つ前記テンプレートタイルイメージに関連付けられた前記正規化タイルイメージを選択すること

を特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

画像から、前記画像の特性を表す、繰り返しの単位イメージである正規化タイルイメージを生成する第 1 の生成ステップと、

前記画像を所定の変倍率で変倍後の描画領域に、前記正規化タイルイメージを配置可能な個数を算出するステップと、

前記個数が第 1 の閾値以上である場合、当該個数の前記正規化タイルイメージを前記描画領域に配置することで、前記画像の前記変倍率に基づく変倍後の画像を生成し、前記個数が前記第 1 の閾値よりも小さい場合、前記正規化タイルイメージが前記変倍後の描画領域と同じ大きさになるように、前記正規化タイルイメージを変倍した画像を前記変倍後の画像として生成する第 2 の生成ステップと

を備えることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の画像形成装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は特に、タイルイメージの描画を含む電子文書ファイルに対して、変倍して画像を形成する画像形成装置、画像形成方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年のプリンターには操作パネルとしてUIを伴うタッチパネルが搭載される製品も少なくない。ユーザーがSDカードやUSBストレージなどのストレージをプリンターに接続し、ストレージに格納された電子文書ファイルの選択、印刷設定、および、印刷指示が操作パネルを介して直接できるメディアダイレクトプリントが広く普及しつつある。このようなプリンターの普及と共に、電子文書ファイルの活用方法も多様化している。

【0003】

従来から利用されているプリンタドライバからの印刷の場合、出力解像度に合わせた適切な印刷データが印刷の都度、電子文書ファイルから作成される。よって印刷データをそのまま出力しても、電子文書ファイルに含まれていたタイルパターンが抜けるなどの画質の劣化が生じることもなく、望ましい印刷結果が得られる。

【0004】

一方で、電子文書ファイルの活用方法の多様化に伴い、印刷データが様々な形態で出力される場合がある。電子文書ファイルを印刷する場合には、印刷データ作成時に指定した解像度と異なる出力解像度を、画像形成時に指定することが可能である。例えば印刷設定として、PDLデータ内の1論理ページを出力用紙の複数物理ページに面付けするポスター印刷のための出力解像度を指定できる。あるいは、PDLデータ内の複数論理ページを出力用紙の1物理ページに面付けする面付け印刷のための出力解像度を指定できる。また、メディアダイレクトプリントではインデックスプリントと呼ばれる機能が搭載されている場合がある。これは、指定した任意のファイルを縮小して一覧印刷する機能である。このようにデータのもつ解像度と出力する解像度が異なる場合、いわゆる変倍処理が必要となる。

【0005】

そのため、一般的に、電子文書ファイル内の描画記述には解像度に依存しないパスなどを用いたスケラブルな表現が用いられており、変倍処理により異なる解像度で出力する場合であっても望ましい出力結果が得られる。しかし、電子文書ファイル内のビットマップデータやマスクデータの多くは、解像度に依存したデータ形式で保存される。これらの解像度に依存するデータに対して変倍指定をして出力すると、画素が抜ける、あるいは特定ラインのみが重複するなどの問題があった。

【0006】

このような問題を防ぐために、タイルイメージそのものを変倍して所望の解像度で画像形成する方法が従来技術として知られている。例えば、タイルイメージの濃度に対する分母と、変倍率の分母を互いに素にすることで干渉縞を抑える技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平06-214554号公報

【特許文献2】特開2005-198250号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

20

30

40

50

しかしながら、これらの従来技術を利用しても、変倍前の元のタイルイメージと変倍後の描画するタイルイメージの濃度に差異が生じることがある。また、元のタイルが持つ特徴（例えば市松模様・縦線・斜線等）がタイルイメージの拡大・縮小方法によって失われることもある。

【 0 0 0 9 】

一方で、PDLデータの解像度で画像形成したのちに所望の解像度に変倍する技術も知られている。例えば、地紋と印刷データとを合成する場合において、地紋をいくつかの領域に分割し、その中のタイルパターンを保持したまま変倍する技術が知られている（例えば、特許文献2参照。）。 10

【 0 0 1 0 】

このように変倍される画像に対して適切な画像変倍アルゴリズムを用いれば望ましい出力画像を得ることが可能である。しかし、1ページ分の画像サイズは非常に大きいため、使用メモリ量の面で不利となる。例えばA4のRGB画像であればRAWイメージで約100MBである。さらに周囲の画素も考慮に入れた適切な変倍アルゴリズムを用いた場合には、計算量も増加しパフォーマンス面でも不利となる懸念がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記に鑑みてなされたものである。その課題は、画像の印象の変化及び処理負荷を抑えた画像の変倍処理を行う画像形成装置、画像形成方法およびプログラムを提供することである。 20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る画像形成装置は、画像から、前記画像の特性を表す、繰り返しの単位イメージである正規化タイルイメージを生成する第1の生成手段と、前記画像を所定の変倍率で変倍後の描画領域に、前記正規化タイルイメージを配置可能な個数を算出する手段と、前記個数が第1の閾値以上である場合、当該個数の前記正規化タイルイメージを前記描画領域に配置することで、前記画像の前記変倍率に基づく変倍後の画像を生成し、前記個数が前記第1の閾値よりも小さい場合、前記正規化タイルイメージが前記変倍後の描画領域と同じ大きさになるように、前記正規化タイルイメージを変倍した画像を前記変倍後の画像として生成する第2の生成手段とを備えることを特徴とする。 30

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、画像の印象の変化及び処理負荷を抑えた画像の変倍処理を行う画像形成装置、画像形成方法およびプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】画像形成装置のハードウェア構成を示す図である。

【図2】タイルイメージのテストデータの例を示す図である。

【図3】タイルイメージの変倍による描画不正の例を示す図である。

【図4】一実施形態におけるタイル描画処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】正規化タイルイメージ生成処理の一例を示すフローチャートである。 40

【図6】正規化タイルイメージ生成処理の概要を示す図である。

【図7】代替タイルイメージ生成処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】代替タイルイメージ生成処理の概要を示す図である。

【図9】タイルイメージに対する変倍処理の有無が与える出力画像への影響を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 1 6 】

図1は、本発明の一実施形態に係る画像形成装置（印刷装置）1のシステム構成例を示 50

すブロック図である。図1において、プロセッサ101は、バス100を通じて、メモリ102、ディスク装置103、キーボード104、ポインティングデバイス105、ビデオアダプタ106、および、ネットワークアダプタ107と接続されている。同様にプロセッサ101はRIPデバイス111、プリンタエンジン112とも接続されている。ビデオアダプタ106には、ディスプレイ装置108が接続されている。

【0017】

メモリ102には、プロセッサ101が利用するプログラムやデータが記憶されている。プロセッサ101は、メモリ102に記憶された所定のプログラムに従って、上述した各構成部を制御する。また、ディスク装置103には、画像形成装置1において行われる処理に必要なプログラムやデータが記録されている。ディスク装置103は2つ以上が接続されていてもよい。ディスク装置103は、ROM、ハードディスク、USBストレージ、SDカード、ネットワークストレージ等の記憶装置によって構成されるが、これらに限定されない。

【0018】

ユーザーは、キーボード104やポインティングデバイス105により、画像形成装置1に情報を入力することができる。また、ビデオアダプタ106によって、種々の情報をディスプレイ装置108に表示することが可能である。さらに、ネットワークアダプタ107を介して、画像形成装置1をネットワーク110に接続することができる。

【0019】

メディアダイレクトプリントにおける処理の流れを以下に説明する。メディアダイレクトプリントしようとするユーザーはディスク装置103としてUSBストレージやSDカードなどのストレージデバイスを画像形成装置1へ接続する。ユーザーは、キーボード104やポインティングデバイス105を介して画像形成装置1にメディアダイレクトプリントのためのメニュー画面を表示する指示を行う。これは、プロセッサ101が、USBストレージ等が接続されたことを自動的に検知すると、自動的にメディアダイレクトプリントのためのメニュー画面をディスプレイ装置108に表示する構成にしても良い。プロセッサ101はディスク装置103に含まれるファイル一覧をディスプレイ装置108上に表示する。ユーザーは、ディスプレイ装置108に表示されたファイル一覧から、キーボード104やポインティングデバイス105を用いて、処理対象のファイルを選択する。その際、出力部数、出力用紙、カラー/モノクロ出力、ステイブル指定、両面指定などを含む印刷設定を行ってもよい。そして、ユーザーは画像形成装置1に対して印刷実行を指示する。あるいは、ユーザーは、ディスク装置103に含まれるファイルの一部もしくは全体を選択し、インデックスプリントの出力指示をしても良い。この場合、選択されたファイルのサムネイル画像、及びファイル名などの情報が印刷される。これらの印刷指示はメモリ102上に印刷ジョブとして保存され、プロセッサ101によって順次実行される。

【0020】

ユーザーにより画像形成装置1に印刷指示がなされると、プロセッサ101は、メモリ102上に記憶されたプログラムを実行することで、電子文書ファイルを解釈する。この解釈結果に従って、RIPデバイス111が画像を形成し、プリンタエンジン112が形成画像を物理用紙に印字する。

【0021】

プロセッサ101は、ユーザーからの印刷指示に含まれるファイル名の情報を取得し、ディスク装置103からそのファイル名に対応するファイルを印刷データとして読み込む。プロセッサ101は当該ファイルの内容あるいはファイル名の少なくとも一方の特徴からファイル内のデータを処理するPDL言語を決定する。プロセッサ101は、決定したPDL言語の構文に従い、当該ファイルの解釈処理、解釈処理の結果に基づいたページ生成処理、描画処理、及びページ終了処理等を実行する。ページ生成処理は、後述する描画処理で生成されるディスプレイリストを保持するための領域をメモリ102上に確保するための処理である。また、ページ生成処理において、ページを開始するにあたって行われるその他の初期化処理も行われる。描画処理は、ファイルに記載されている描画命令を解釈し、RIPデバイス111が解釈可能なディスプレイリストへ変換する処理である。このディスプレイリスト

10

20

30

40

50

には、塗り潰す色もしくはタイルパターンの指定、描画する領域の指定、クリッピングする領域の指定が含まれる。ページ終了処理は、現在処理している論理ページの処理の終了処理であり、利用しなくなったりソースの解放などを行う。生成されたディスプレイリストはRIPデバイス111に出力される。RIPデバイス111は前記ディスプレイリストを元に画像を形成し、メモリ102上に記憶する。プリンタエンジン112はメモリ102上に形成された画像を元に物理用紙に印字する。本発明は、特にタイルイメージを用いた描画処理に関連するため、その他の処理についての詳細については省略する。

【0022】

図2に、本実施形態を説明する上で利用するテストデータ200について説明する。テストデータ200にはA4サイズ(210×297mm、600dpi換算で4960×7016 pixel)の論理ページ201~204が含まれている。この論理ページ201~204には、繰り返しタイルイメージによって塗り潰される矩形(100×100mm、600dpi換算で2362×2362 pixel)211~214が含まれている。タイルイメージA(221)は32×32pixelの市松模様である。タイルパターンB(222)は32×32pixelの縦縞である。タイルパターンC(223)は右下1pixelが白となっている32×32pixelの市松模様である。タイルイメージD(224)は50×50mm(600dpi換算で1182×1182 pixel)の矢印模様である。

【実施例1】

【0023】

実施例1として、このA4サイズのテストデータをA3サイズの物理用紙(297×420mm、600dpi換算で7016×9922 pixel)に出力するケースを元に、拡大率が1以上の場合について説明する。それぞれの論理ページは出力用紙サイズの幅・高さに合わせるために、141%(=9922/7016)に拡大する変倍がかけられる。また、論理ページ上に描画されている矩形は141×141mm(600dpi換算で、3331×3331pixel)の大きさで描画される。

【0024】

まず、図3を参照して、タイルイメージ自体を変倍して描画する従来ケースを説明する。データ解像度にて32行、32列の大きさ(以後、イメージの大きさについては32×32pixelという表現を用いる)を持つタイルイメージ301を等倍にて描画すると、出力画像303が得られる。ページ全体を141%に変倍して出力する場合には、このタイルイメージ301を倍率141%で変倍し、45×45 pixelのタイルイメージ302を形成する。そしてこの変倍したタイルイメージ302を用いて描画をすると出力画像304が得られる。しかし、変倍したタイルイメージ302に注目すると、元タイルイメージ301に含まれる32行の中の13行は2行分重複して描画され、19行は1行分しか描画されていない。同様に32列の中の13列は2列分重複して描画され、19列は1列分しか描画されていない。このため、出力画像304には出力画像302にはなかった模様が浮き出てしまう。このように、ページ全体の変倍率に従ってタイルイメージを変倍して描画をすると、適切な出力が得られないケースがある。

【0025】

以下、図4のフローチャートを参照して、本実施例における好適な画像データの変倍処理の流れの一例を説明する。この処理は、プロセッサ101がメモリ102等に記憶されたプログラムを実行することで行われる。

【0026】

この処理は、画像形成装置1がタイルイメージを含む画像データをディスク装置103又はネットワークアダプタ107などの受信手段を介して受信し、印刷設定がキーボード104又はポインティングデバイス105などの設定手段により指定された後に開始する。

【0027】

最初に、指定された印刷設定に従って、受信した画像データを変倍するための変倍率が算出される(S401)。例えば、前述のようにA4サイズのデータをA3サイズの物理用紙に出力する場合、変倍率は141%(1.41)である。

【0028】

算出された変倍率が1であるかが判定され(S402)、1である場合にはタイルイメージは等倍で出力される(S403)。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

変倍率が1ではない場合、まず描画しようとしているタイルイメージに対する、正規化タイルイメージが生成される（S404）。ここで、タイルイメージとは、同じイメージからなる小領域が繰り返されることによって構成されるイメージである。正規化タイルイメージとは、元のタイルイメージにおける繰り返しの単位である1つの小領域のみを抽出したイメージである。すなわち、正規化タイルイメージとは、タイルイメージにおける繰り返しの単位イメージである。

【 0 0 3 0 】

ここで、図5に示すフローチャートと図6の模式図を用いて正規化タイルイメージの生成方法の一例を詳細に説明する。

10

【 0 0 3 1 】

まず、タイルイメージの幅が2以上であるかが判定される（S501）。幅が2以上であるならば、タイルイメージの中心を基準にして右左半分に分割した際にパターンが一致するか否かが判定される（S502）。ここでいう一致とは完全にパターンが一致のみならず、実質的に一致する場合も含む。すなわち、左右のタイルイメージのパターンが所定の量以上の差異を持たなければ、パターンが一致すると判定する。もし、左右のパターンが一致する場合には左右いずれか一方のタイルイメージが削除される（幅方向削除）（S503）。この時点ではまだ重複が残っている可能性があるので、再度、S501を実施する。もし幅が1となったあるいはタイルイメージの左右が不一致となったら、幅方向削除を終了する。

【 0 0 3 2 】

20

次に、タイルイメージの高さが2以上であるかが判定される（S504）。高さが2以上であるならば、上下半分に分割した際にパターンが一致するか否かが判定される（S505）。ここでいう一致についても先ほどと同様に、実質的に一致する場合も含む。上下が一致する場合には上下いずれか一方のタイルイメージが削除される（高さ方向削除）（S506）。この時点ではまだ重複が残っている可能性があるので、再度、S504を実施する。もし高さが1となったあるいはタイルイメージの上下が不一致となったら、高さ方向削除を終了する。

【 0 0 3 3 】

すなわち、図5に示した処理によれば、左右のイメージのパターンが所定の量以上の差異を持つ異なるパターンになるまでタイルイメージに対して幅方向削除が行われる。さらに、上下のイメージのパターンが所定の量以上の差異を持つ異なるイメージになるまでタイルイメージに対して高さ方向削除が行われる。

30

【 0 0 3 4 】

以上の処理により、タイルイメージに含まれる重複部分が除外された正規化タイルイメージが生成される。なお、図5に示した処理は一例であり、正規化タイルイメージが抽出されればよく、この処理方法に限定されない。

【 0 0 3 5 】

図6に図5に示すフローチャートを市松模様に応用した場合の実施例を示す。タイルイメージA（221）と同じ、 32×32 の大きさを持つ市松模様のタイルイメージ601に対して正規化タイルを求める。まず、タイルイメージ601に対して幅方向の重複部分除外を試みる。タイルイメージ601については左右の対称性が認められるため、 16×32 の大きさのタイルイメージ602に削減される。この処理を繰り返すことで、 16×32 (602) $\rightarrow 8 \times 32$ (603) $\rightarrow 4 \times 32$ (604) $\rightarrow 2 \times 32$ (605)へと徐々に重複部分が除外される。タイルイメージ605には幅方向の対称性が認められない。よって、次に高さ方向の重複部分除外を試みる。同様に、 2×32 (605) $\rightarrow 2 \times 16$ (606) $\rightarrow 2 \times 8$ (607) $\rightarrow 2 \times 4$ (608) $\rightarrow 2 \times 2$ (609)と重複部分が除外される。タイルイメージ609には高さ方向の対称性が認められない。よってタイルイメージ609をタイルイメージ601に対する正規化タイルイメージとする。同様の手順をタイルイメージB（222）に適用すると、正規化タイルイメージ612を得ることができる。また、タイルイメージC（223）や、タイルイメージD（224）に対しては上下・左右方向ともに対称性が無いため、正規化タイルイメージ613、614は元のタイルイメージ223、224そのものとなる。

40

50

【 0 0 3 6 】

図4のタイル描画処理の説明に戻る。次に、変倍した描画領域の大きさ（A3サイズ）と、正規化タイルイメージの大きさとから、変倍したタイルイメージの描画領域に正規化タイルイメージを描画可能な回数が算出される（S405）。すなわち、変倍後のタイルイメージの描画領域に正規化タイルイメージを配置可能な個数が算出される。例えば2×2 pixelである正規化タイルイメージ609であれば、 $(3331 \times 3331) \div (2 \times 2) = 2,773,890$ 回だけ繰り返し描画される。正規化タイルイメージ612の繰り返し回数は $(3331 \times 3331) \div (2 \times 1) = 5,547,781$ 回となる。正規化タイルイメージ613の繰り返し回数は $(3331 \times 3331) \div (32 \times 32) = 10,835$ 回、正規化タイルイメージ614の繰り返し回数は $(3331 \times 3331) \div (1182 \times 1182) = 7.94$ となる。なお、ここでは描画領域が矩形であったため単純に面積比で描画回数を算出できたが、描画領域のバウンディングボックスより概算値を求め、それで代替する形をとってもよい。

10

【 0 0 3 7 】

次に変倍率が1以上であるか否かが判定される（S406）。本実施例では、変倍率が1以上の場合（S407、S408、S409）について言及する。なお、変倍率が1であれば通常通り描画に指定されたタイルパターンを等倍で描画するだけであるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

S405で算出された正規化タイルイメージの描画回数と第1の閾値とが比較される（S407）。例に示した正規化タイルイメージ609、612のように描画回数が多い場合には、S405で算出された描画回数の個数の正規化タイルイメージが等倍のまま配置されたイメージが、変倍後のタイルイメージとして描画される（S408）。すなわち、S405で算出された描画回数が多いとき（第1の閾値以上であるとき）、当該回数の正規化タイルイメージが配置されたタイルイメージを含むデータが変倍後のデータとして生成される。

20

【 0 0 3 9 】

このように描画することで、描画するデータに含まれるタイルイメージ自体を変倍せずに描画でき、モアレの発生を防げる。さらに、この時、タイルイメージが持つ濃度は正規化タイルイメージの描画回数が増えても変わらない。従って、以上の処理によれば、モアレや濃度変化などの画像の品質低下を抑えて、タイルイメージの変倍処理を行うことができる。

30

【 0 0 4 0 】

正規化タイルイメージの描画回数が小さい場合（すなわち、第1の閾値よりも小さい場合）、タイルイメージを等倍のまま描画すると本来描画を期待している結果と著しく異なる結果となる。例えば、正規化タイルイメージ614を、変倍した領域に等倍で描画すると、縦横それぞれ2.8回ずつタイルパターンが繰り返される。このような場合、タイルイメージが途中で切れて描画されてしまうケースを誘発するため望ましい出力ではない。従って、第1の閾値は、このような不具合が生じないように任意の値が設定される。

【 0 0 4 1 】

S407にて、正規化タイルイメージの描画回数が第1の閾値よりも小さい場合、正規化タイルイメージが変倍した領域と同じ大きさになるように、正規化タイルイメージを変倍して描画する（S409）。なお、別の手段としては描画領域の範囲に限定してこのタイルイメージを含む部分を拡大してプレレンダリングしても良い。

40

【 0 0 4 2 】

以上説明した本実施形態の処理によれば、変倍率が1を超過する場合に、タイルパターン自体を変倍することなく画像を形成することができ、出力画像の品質低下を抑えることが可能となる。図4のフローチャートにおける残りの処理ステップS410、S411、S412については実施例2にて説明を加える。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 3 】

次に、実施例2として、このテストデータを含むインデックスプリントを実行するため

50

に160×160 pixelの領域内に出力するケースを例に、変倍率が1未満の場合について説明する。この場合、出力画像幅160 ÷ 論理ページ高さ7016 = 0.023倍 (1/44) の縮小をする変倍が必要となる。A 4 サイズの論理ページは113×160 pixelの大きさに画像形成される。また、論理ページ上に描画される矩形は54×54pixelの大きさに描画される。

【0044】

なお、実施例1と同様に、以下に説明される処理は、プロセッサ101がメモリ102等に記憶されたプログラムを実行することで行われる。

【0045】

従来技術を用いて出力する場合、タイルイメージ自体を変倍して描画がされる。例えば、32 × 32 pixelのタイルイメージAを0.023倍 (1/44) で縮小した場合、1×1 pixelとなる。タイルイメージは "塗りつぶす" もしくは "塗りつぶさない" というごく限られた選択肢でしか表現できなくなることから、描画不正が発生する。本現象については特許文献1でも言及されている。

【0046】

以下、本発明を好適に適用した場合の処理の流れを、図4のフローチャートを元に説明する。ただし、S401～406までは実施例1と共通であるため省略する。この際、変倍率は0.023倍の変倍となるため、S406の判定の後、S410へ進む。

【0047】

なお、ページに課せられる変倍率は実施例1と異なるため算出される描画回数も異なる。変倍後のデータに含まれるタイルイメージを物理面上に描画したときに繰り返し正規化タイルが描画される回数は、変倍したタイルイメージの描画領域の大きさと、正規化タイルイメージの大きさより算出される (S405)。例えば2×2pixelである正規化タイルイメージ609であれば、 $(54 \times 54) \div (2 \times 2) = 729$ 回だけ繰り返し描画されることになる。また、正規化タイルイメージ612に対する描画回数は、 $(54 \times 54) \div (2 \times 1) = 1458$ 回となる。正規化タイルイメージ613に対する描画回数は、 $(54 \times 54) \div (32 \times 32) = 2.85$ 回となる。正規化タイルイメージ614に対する描画回数は、 $(54 \times 54) \div (1182 \times 1182) = 0.002$ 回となり、この場合には正規化タイルイメージのうちの一部分のみが描画されることになる。

【0048】

縮小印刷であっても正規化タイルイメージ609、612のように描画回数が比較的多い場合 (第2の閾値以上である場合) には、S405で算出された描画回数の個数の正規化タイルを等倍のまま描画する (S411)。このようにすることで、タイルイメージの無理な縮小変倍による描画不正を回避することができる。従って、第2の閾値は、このような描画不正が回避できるような任意の値が設定される。すなわち、S411において、S405で算出された描画回数が第2の閾値以上であるとき、当該回数の正規化タイルイメージが配置されたタイルイメージを含むデータが変倍後のデータとして生成される。

【0049】

一方、正規化タイルイメージ613、614のように描画回数が少ない場合 (第2の閾値未満である場合) には、代替タイルイメージ生成処理を行い (S412)、代替タイルイメージによって描画を行う (S413)。

【0050】

図7のフローチャートを参照して代替タイルイメージ生成処理の詳細について説明する。

まず、正規化タイルイメージが1bppかつ1チャンネルであり (正規化タイルイメージが二値イメージかつモノクロであり) (S701;Y)、正規化タイルイメージの幅及び高さが1、2、4又は8のいずれかである (S702;Y) 場合について説明する。

【0051】

特徴量算出用タイルイメージとして、8×8のイメージ上に正規化タイルイメージを繰り返し描画する (S703)。すなわち、特徴量算出用タイルイメージは、変倍対象のタイルイメージと同じパターンを持つイメージである。そして、特徴量算出用タイルイメージにおいて、各列・行で値が1であるピクセル数 (以下、合計数) を求める (S704)。すなわち

、配置可能な数の正規化タイルイメージが描画された所定の面積の領域において、値が1であるピクセルの合計数を求める。その後、特徴量算出用タイルイメージの上下端及び左右端がそれぞれ連続している前提において、連続で値が1となっているピクセルの最大連続数（以下、連続数）を求める（S705）。

【0052】

例えば、図8を参照されたい。ここで、タイルにおいて黒となっている部分は1を、白となっている部分は0を意味するものとする。8×8の市松模様である特徴量算出用タイルイメージ801の1列目のピクセルは左から{1,0,1,0,1,0,1,0}である。従って、1列目は、連続数は1であり、合計数は4となる。2列目以降の連続数及び合計数も1列目と同じ結果となる。次に、行についても判定を行うと1行目のピクセルは上から{1,0,1,0,1,0,1,0}となる。よって連続数は1であり、合計数は4となる。2行目以降の連続数及び合計数も1行目と同じ計算結果となる。このようにして、連続数及び合計数を求める。

10

【0053】

次に連続数と合計数の頻度を求める（S705）。この場合、連続数が1となっている列数は8であり、合計数が4となっている列数は8である。同様に、連続数が1となっている行数は8であり、合計数が4となっている行数は4である。以上のことから、符号811に示す通り、行に注目した頻度分布としては、連続数では1に対して8、合計数では4に対して8となる。また、列に注目した頻度分布では、連続数では1に対して8、合計数では4に対して8となる。

【0054】

20

次にこの頻度分布を用いて特徴ベクトルを求める（S706）。ここで、特徴ベクトルをそれぞれの頻度分布を並べたものと定義する。すなわち、符号801に対しては、行に対する連続数の分布である{8,0,0,0,0,0,0,0}、合計数の分布である{0,0,0,8,0,0,0,0}である。また符号801に対する列に対する連続数の分布である{8,0,0,0,0,0,0,0}、合計数の分布である{0,0,0,8,0,0,0,0}を連結した配列を特徴ベクトルとする。

【0055】

その他の特徴ベクトル算出例を図8に示す。符号802に対しては符号812が、符号803に対しては符号813が、符号804に対しては符号814が、それぞれ算出された特徴ベクトルの例となる。ここで、符号804は符号803のタイルイメージを1ピクセルだけ上（あるいは下）にずらしたものであることに注目されたい。8×8のタイルイメージに対する画像のマッチング処理において、通常、画像がシフトしても一致すると判定するには、シフトによって生じる全てのパターンで評価をし、最大値一致度を元に判定しなければならない。しかし、画像シフトをしても連続数と合計数の頻度分布には影響を受けない。従って、本実施形態で説明しているように、連続数と合計数の頻度に着目した特徴ベクトルを用いる事で、判定処理は簡略化することが可能となる。

30

【0056】

なお、ここでの特徴ベクトル算出方法はあくまでも一例であり、その他の特徴ベクトル算出手段を講じても本発明と同等の効果が得られることが期待できる。

【0057】

次にテンプレートタイルイメージの特徴ベクトルと、S706で算出した特徴ベクトルを比較し、最類似テンプレートタイルイメージを検索する（S707）。すなわち、算出した特徴ベクトルと同様の特徴ベクトルを持つテンプレートタイルイメージを検索する。テンプレートタイルイメージとは、テンプレートとして定められた利用頻度の高いタイルイメージであり、その特徴ベクトルは予め算出されている。テンプレートタイルイメージは画像形成装置1のディスク装置103などの記憶部に記憶されている。これにより、タイルイメージそのものを保持したり、その都度特徴ベクトルを再度算出する手間を省略することが可能となる。

40

【0058】

図8を例にすると、符号801は特徴ベクトルが{{8,0,0,0,0,0,0,0}、{0,0,0,8,0,0,0,0}、{8,0,0,0,0,0,0,0}、{0,0,0,8,0,0,0,0}}で表現されるタイルイメージである。このよ

50

うなタイルイメージに対しては、市松模様のテンプレートタイルイメージが検索される。同様に、符号802のように $\{\{0,0,0,0,0,0,0,4\},\{0,0,0,0,0,0,0,4\},\{8,0,0,0,0,0,0,0\},\{0,0,0,8,0,0,0,0\}\}$ に対しては、縦縞のテンプレートタイルイメージが検索される。符号803、804は特徴ベクトルが $\{\{0,8,0,0,0,0,0,0\},\{0,0,0,8,0,0,0,0\},\{8,0,0,0,0,0,0,0\},\{0,0,0,8,0,0,0,0\}\}$ で表現されるタイルイメージである。このようなタイルイメージに対しては、縦に引き伸ばされた市松模様のテンプレートタイルイメージが検索される。

【 0 0 5 9 】

次に先ほど算出した特徴ベクトルと、それぞれのテンプレートタイルイメージの特徴ベクトルとの距離を求め、もっとも距離が小さいものを最類似テンプレートタイルイメージとして決定する（S708）。

10

【 0 0 6 0 】

ここで、それぞれのテンプレートタイルイメージに対して代替タイルイメージを選択し関連付ける。代替タイルイメージとは、テンプレートタイルイメージの正規化タイルイメージである。ただし、代替タイルイメージは、前述の正規化タイルイメージと異なり、パターンの繰り返しが完全に除外されていなくても良い。代替タイルイメージは画像形成装置1のディスク装置103などの記憶部に記憶されている。例えば市松模様801に対しては代替タイルイメージ821、縦縞802に対しては代替タイルイメージ822、引き伸ばされた市松模様803に対しては代替タイルイメージ823が関連付けられる。代替タイルイメージの大きさは任意であるが、変倍後のタイルイメージの描画領域に第2の閾値以上の回数の描画が可能な大きさであることが必要である。また、複数種類の大きさの代替タイルイメージを用意し、変倍率等の描画条件に合わせて使用するものを切り替えてもよい。例えば、 2×2 の代替タイルイメージでは階調性が不足する場合、 4×4 の代替タイルイメージを用いることとしても良い。

20

【 0 0 6 1 】

この関連付けられた代替タイルイメージをコピーして（S708）以降の処理で用いる。次に、図4のS413において、この代替タイルイメージを繰り返し描画し、タイルイメージの描画に用いることで、代替イメージを生成することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

以上説明した図7のS701からS708及び図4のS413の処理によれば、まず、変倍率が1未満（S406;Y）で、かつ、前記個数が前記第2の閾値未満（S410;Y）であるとき、タイルイメージの特徴ベクトルが生成される（S701～S706）。その後、生成された特徴ベクトルと同様の特徴ベクトルを持つタイルイメージの正規化タイルイメージであって、変倍後の描画領域に前記第2の閾値以上の個数を配置可能な前記正規化タイルイメージが代替タイルイメージとして選択される。その後、変倍後の描画領域に、選択された代替タイルイメージが等倍で配置されたタイルイメージを含むデータが変倍後のデータとして生成される。

30

【 0 0 6 3 】

このように、正規化タイルイメージの描画回数が第2の閾値未満である場合、正規化タイルイメージの代わりに、代替イメージを用いることによって、変倍したタイルイメージを生成する。その結果、元のタイルイメージが持つ特徴が損なわれずに、代替イメージを生成することが可能となる。さらに、タイルイメージに対する望ましくない間引き処理が行われないため、出力品位向上を図ることができる。

40

【 0 0 6 4 】

次に、図7のフローチャートS701又はS702にて条件を満たさない場合には、カラーもしくは多値イメージであるため平均法などで画像間引きをし、代替タイルイメージを生成する（S709）ことでも十分な出力が得られるといえる。その他の手段を用いてこのケースについてその他の描画手段を講じても良い。

【 0 0 6 5 】

以上のように図7の処理によれば、描画しようとするタイルイメージに対して望ましい代替タイルイメージが取得できる。S412においてこの代替タイルイメージを変倍せずに描画することで、特に2値のタイルイメージに対する変倍処理を回避でき、描画結果の劣化

50

を抑えることが可能となる。

【 0 0 6 6 】

以上により、本発明を好適に適用することで、変倍率が1未満である場合であっても（S406;Y）、タイルイメージの特徴を保持したままより小さなタイルで描画することが可能となり、出力画像品位が低下することを抑えることが可能となる。

【 0 0 6 7 】

最後に、図9を用いて本発明を適用した場合の画像形成装置の挙動についてまとめる。正規化タイルイメージの描画回数が十分多い場合、すなわち変倍した描画領域の大きさに対して正規化タイルイメージが十分小さい場合(901)、そのタイルイメージ自体は変倍せず、描画領域に等倍の正規化タイルイメージを複数回描画する(903,904)。これにより縮小時の間引きによって濃度が薄くなるケース(911)や、拡大時に特定ラインが重複して使用されることで濃度が濃くなるケース(912)等を回避することができる。

10

【 0 0 6 8 】

一方、変倍した描画領域に対してタイルイメージが十分大きい場合、すなわち、正規化タイルイメージの描画回数が少ない場合(905)、タイルイメージ自体を変倍率に合わせて拡大・縮小して描画する(906,908)。これによりタイルイメージ自体を変倍処理しないことにより、正規化タイルイメージの一部のみが描画されたり(909)、想定回数以上の回数描画されたりする(910)ことを回避できる。

【 0 0 6 9 】

変倍方法の1例としてはタイルイメージの特徴を抽出し、それに基づいてテンプレートタイルイメージから最類似テンプレートタイルイメージを選択することで、単純に画像を間引くよりもより望ましい出力を得ることも可能である。その他、あらゆる変倍手段を講じることも可能である。

20

【 0 0 7 0 】

また、画像を等倍にて出力する場合においては（902,907）、本発明は出力画像に対して影響を与えない。

【 0 0 7 1 】

本発明によれば、タイルイメージを描画しようとする回数に応じて、タイルイメージに対する変倍処理の有無を切り替えることができる。例えば、所望の出力解像度で画像形成する際に、その変倍率が1を超過している場合を考える。描画回数が第一の閾値以上であればタイルイメージ自体を変倍せずに描画することでタイルイメージ内の特定行・列を重複して描画することを回避することができる。同描画回数が第一の閾値未満であればそのタイルイメージのみを変倍することで、ページ全体を変倍するよりも計算量・使用メモリ量を抑えることができる。

30

【 0 0 7 2 】

一方、変倍率が1未満である場合に、描画回数が第二の閾値未満であるならばタイルイメージの特徴量から、望ましい代替タイルイメージを求めて描画に用いる。一方、描画回数が第二の閾値を超過する場合にはタイルイメージを等倍で描画する。これらにより、データ解像度よりも低い解像度での画像形成を行っても、元のタイルイメージが保持していた特徴の損失を抑えることができる。

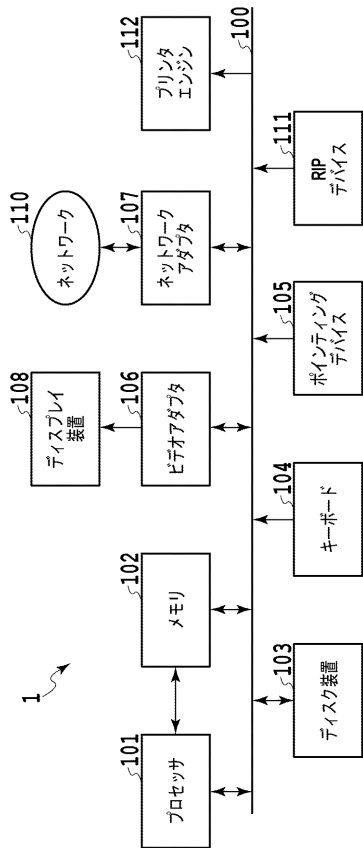
40

【 0 0 7 3 】

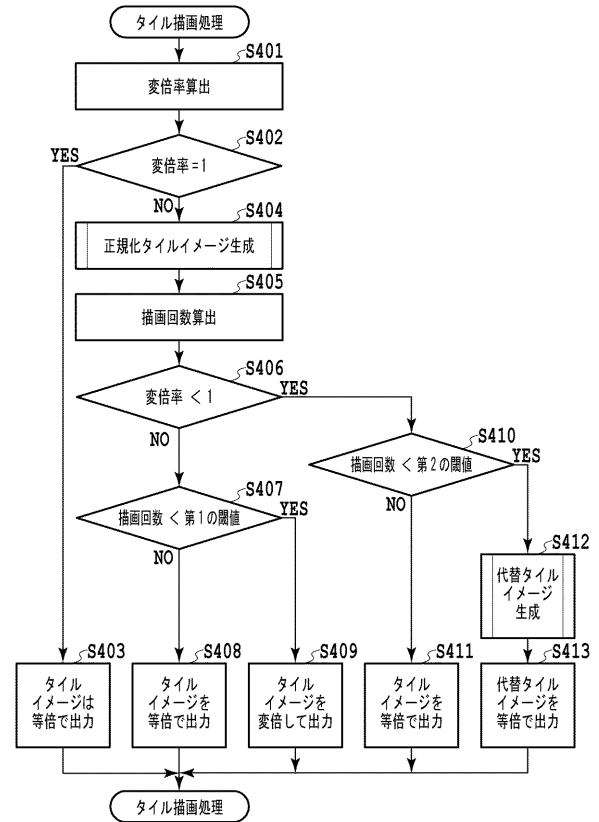
[その他の実施例]

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

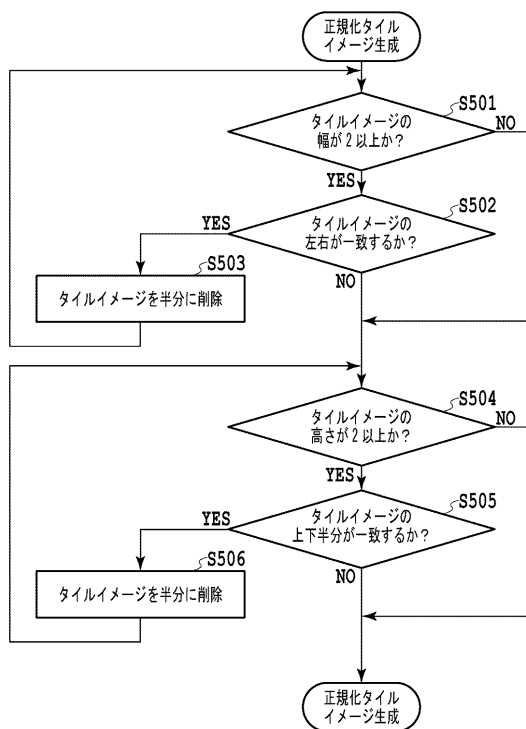
【図 1】



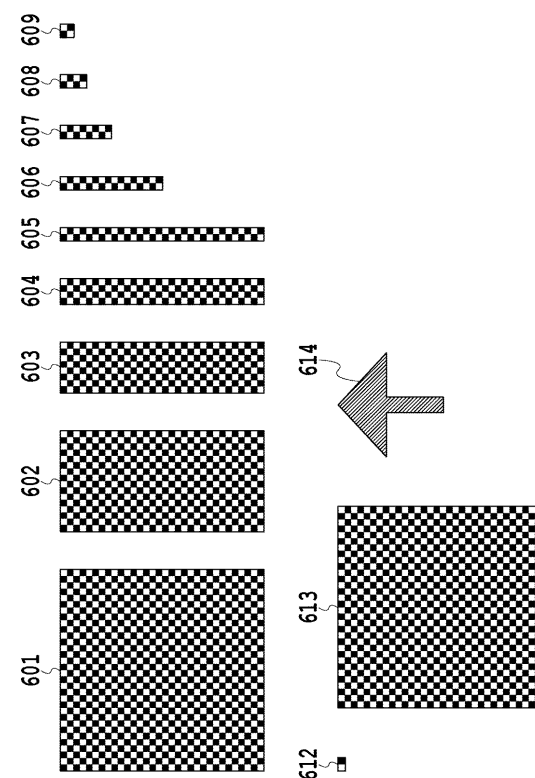
【図 4】



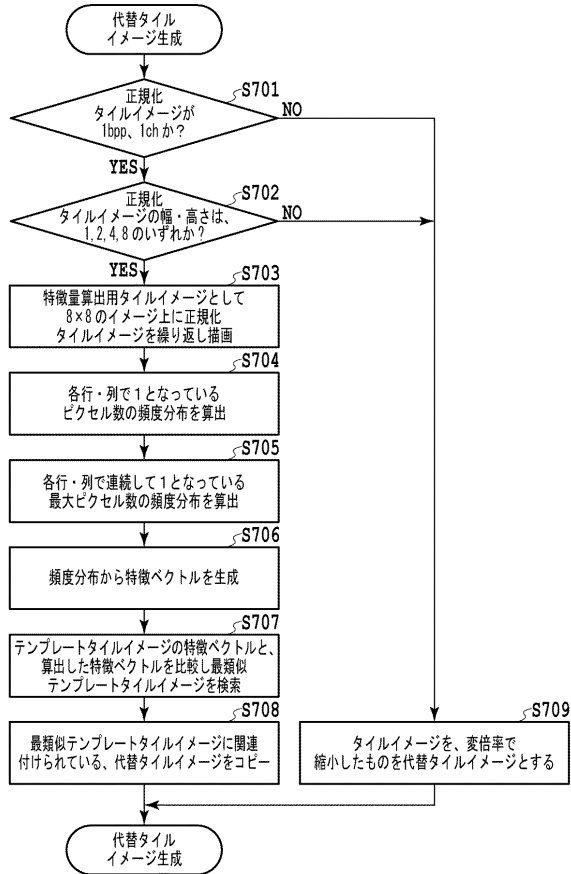
【図 5】



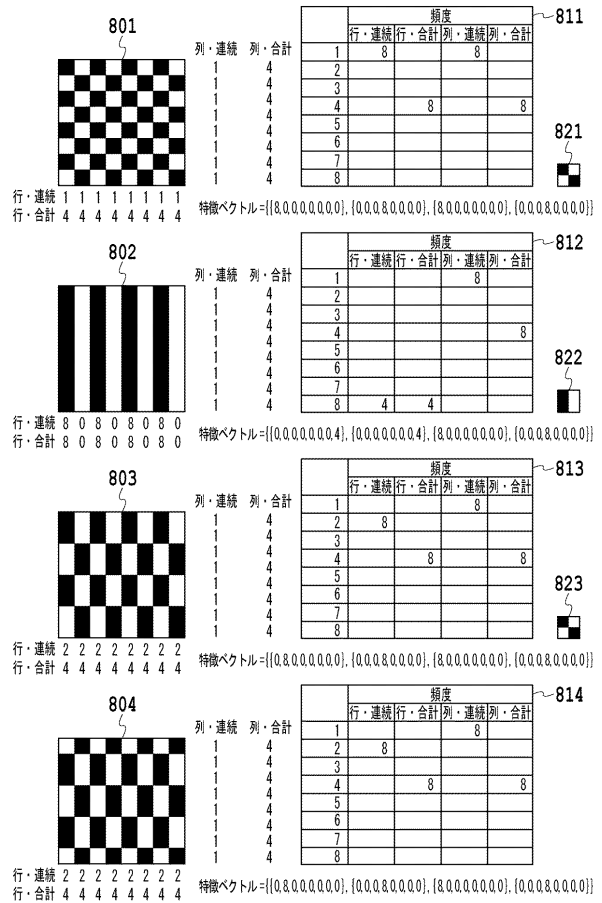
【図 6】



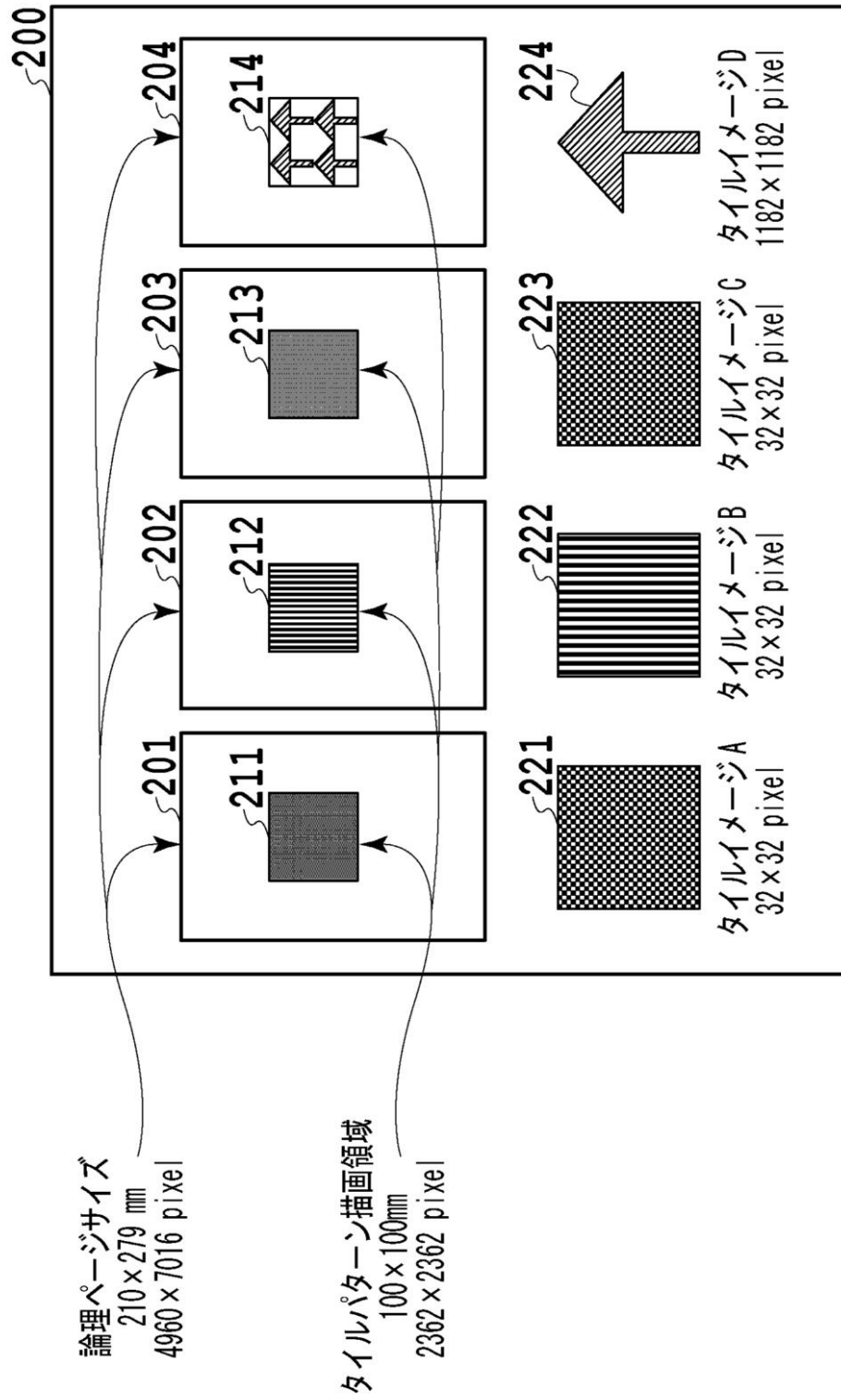
【図 7】



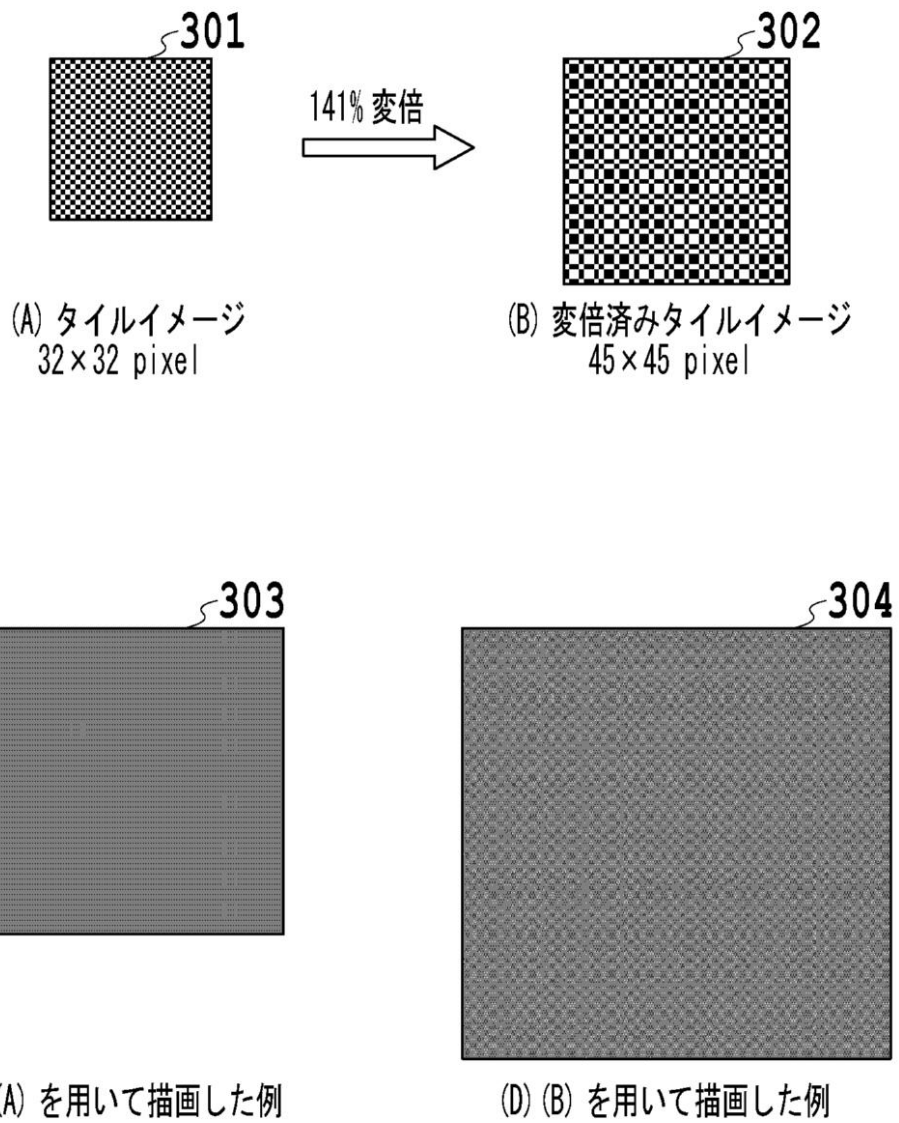
【図 8】



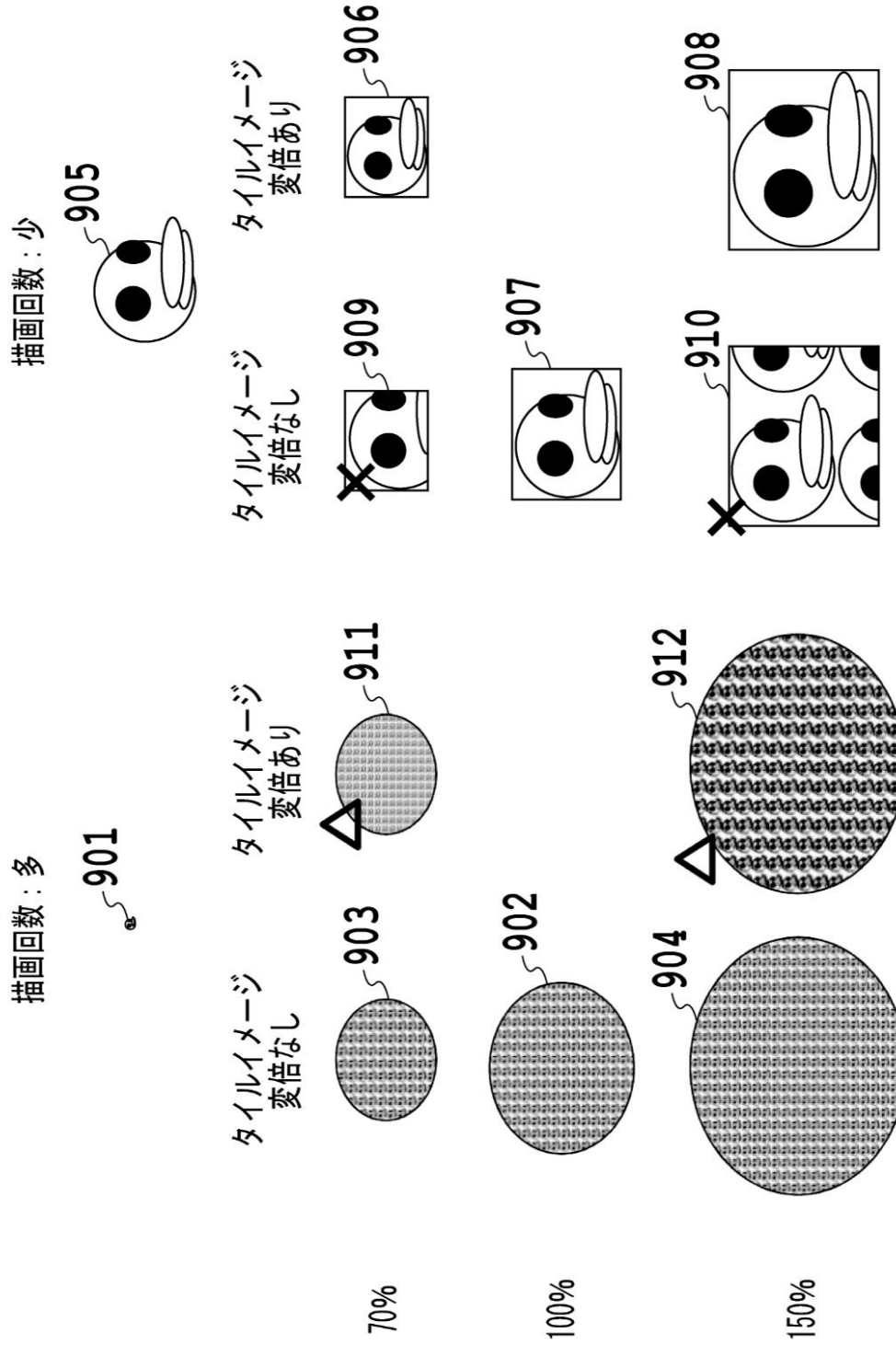
【図 2】



【図 3】



【圖 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 7 7 0 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 / 3 8 7

B 4 1 J 2 1 / 0 0

G 0 6 T 3 / 4 0