

(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2010-118760

(P2010-118760A)

(43) 公開日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/41 (2006.01)	HO4N 1/41 C	2C262
HO4N 1/387 (2006.01)	HO4N 1/387	5B057
GO6T 3/60 (2006.01)	GO6T 3/60	5C076
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00 510	5C077
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/40 D	5C079

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-288960 (P2008-288960)
 (22) 出願日 平成20年11月11日 (2008.11.11)

(71) 出願人 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 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 松永 大佑
 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
 Fターム(参考) 2C262 AA05 AA24 AA26 AB13 AC04
 AC19 BA02 BB03 CA08 CA13
 DA03 DA14 DA17 EA04
 5B057 CA08 CA12 CA16 CB12 CB16
 CB18 CD03 CE09 CE12 CE14
 CE17 CG07 CH18

最終頁に続く

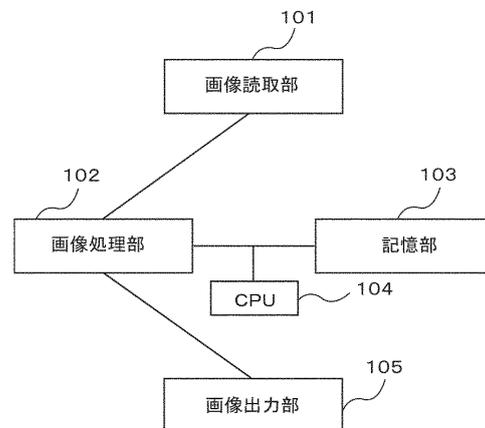
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 2色化サブサンプリング処理、もしくは4色階調削減処理のいずれかの方法でデータ圧縮された画像データを、元の画像に展開処理することなく、回転鏡像処理を実現する。

【解決手段】 課題解決のために、回転鏡像情報に基づいて、圧縮情報の変換処理と、上記圧縮方法に応じた圧縮データのスワップ処理をおこなう、上記圧縮データに対応した新たな回転鏡像手段を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された元画像データに対して、 $M \times N$ 画素（ M 、 N は共に1以上の整数であり、かつ M および N の少なくとも一方が2以上の整数）からなるブロックに分割する画像分割手段と、

各ブロック内に含まれる色数を2色以下に減色し、減色後の第1色と第2色の色データを含む第1の色情報と、前記2色が当該ブロック内でどのように配置されているかを示す配置情報と当該圧縮手段によって圧縮されたことを示す圧縮情報を含む第1の圧縮ブロック情報を出力する第1の圧縮手段と、

各ブロックに含まれる色データを構成する各コンポーネントデータから、1以上の下位ビットを削減し、丸め処理をおこなった色データを含む第2の色情報と、当該圧縮手段によって圧縮されたことを示す圧縮情報を含む第2の圧縮情報を出力する第2の圧縮手段と、

前記第1の圧縮手段と第2の圧縮手段のいずれかの出力を、ブロックごとに選択して出力する選択手段と、

前記選択手段による出力データと、回転鏡像処理に関する回転鏡像処理情報を入力として、前記 $M \times N$ 画素のブロック内の回転鏡像処理をおこなう回転鏡像手段と、を備えた画像処理装置において、

前記回転鏡像処理手段は、さらに、

第1の圧縮情報もしくは第2の圧縮情報から、第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段のいずれで圧縮処理されたブロックであるかを判断する圧縮判断手段と、

第1の色情報の第1色と第2色、もしくは第2の色情報の複数の色データの内容を入れ替える色情報変換手段と、

第1の圧縮情報の配置情報を変換する配置情報変換手段と、から成り、

前記圧縮判断手段によって、第1の圧縮手段によって圧縮処理されたブロックであると判断された場合、前記色情報変換手段は、第1の圧縮情報の配置情報と回転鏡像処理情報に基づいて、第1の色情報の第1色と第2色の色データを入れ替え、さらに、前記配置情報変換手段は、回転鏡像処理情報に基づいて、前記第1の圧縮情報の配置情報を変換すると共に、

前記圧縮判断手段によって、第2の圧縮手段によって圧縮処理されたブロックであると判断された場合、前記色情報変換手段は、回転鏡像処理情報に基づいて、第2の色情報の複数の色データを入れ替え、

前記第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段によって圧縮されたブロックを、前記第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段に対応する展開手段によって展開することなく、回転鏡像処理をおこなうことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記ブロックは 2×2 画素からなることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、コンピュータプログラム、および記憶媒体に関する。より詳細には、本発明は、高解像度画像の細部の情報を保ちながら、省メモリかつ画像処理負荷を抑える画像処理装置、画像処理方法、コンピュータプログラム、および記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

画像印刷装置は、装置内でラスタライズされた多値のビットマップ画像を生成する。通常このビットマップ画像は、出力装置（画像印刷装置）の解像度（600 dpiや1200 dpi等）にあわせて作成される。

10

20

30

40

50

【0003】

しかしながら、細かい文字や線画などにおいては600dpi程度の解像度の場合に斜めのエッジ部にジャギーと呼ばれる凹凸が視認され、画質劣化の要因とされている。

【0004】

ジャギー低減のもっとも明快な解としては、解像度を600dpiから1200dpiなど、より高解像度にするでも改善される。その際の問題としては、処理されるべき画素数が膨大になり(600dpi画像の4倍)処理時間等の処理リソースが必要になる。

【0005】

これに対して局所的に適応的に高解像度データを保持する技術が提案されている。特許文献1においては、ベクトル画像をラスタライズする際に描画オブジェクトのエッジ部をより高解像度に保持することで、高速でかつエッジ部のジャギーを低減させている。

10

【0006】

他にも低コストにジャギーを低減する技術はいくつか提案されている。

【0007】

代表的な技術にアンチエイリアシング処理があげられる。これはあるベクトルデータをラスタライズする際に行なわれる処理である。図3(a)~図3(e)にその詳細を示す。

【0008】

ある画素(図3(a))を細かなサブピクセル(図3(b)、9分割)に分解し、ベクトルデータをそのサブピクセル上に重ねる(図3(c))。各サブピクセルにおいて、ベクトルデータが半分以上重なる場合(描画する領域がサブピクセルの面積の半分以上の場合)は“1”、そうでなければ“0”とし(図3(d))、出力画素値を決定する。この場合は、図3(d)から分かるように、9個のサブピクセル中で“1”となるサブピクセルは4個あるので、出力画素値は“4/9”(図3(e))となる。

20

【0009】

以上のようなアンチエイリアシング処理は多くの改良手法が提案されている。

【0010】

特許文献2においては、アンチエイリアシング処理を行なう際に併せてそのピクセルがベクトルデータをラスタライズしたもののかどうかの識別子を付与するとともに、そのエッジの向きを記憶する。また得られた中間階調データのビット数を落とし、そこにエッジの向き情報を付与することで、記憶領域を縮小している。ここで、9個のサブピクセルにおいて、各サブピクセルの状況(サブピクセルが“1”なのか、“0”なのか)毎のビットマップパターンとエッジの方向とを予め関連付けておく。この関連付けられた関係を参照して、図3(d)にて得られた関係からエッジの方向を決める。図3では、エッジの方向は“下”となる。

30

【特許文献1】特開2004-320361号公報

【特許文献2】特開平09-18710号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0011】

ところが、特許文献1では、1つの画素値で複数の色情報を持たせているため特定の色でのみ有効な手法であり色処理など他の画像処理系に制約が加わる。またベクトル情報のレンダリング時のみ有効であり、ラスタ画像に関しては処理することができない。

【0012】

また、特許文献2では、上記エッジ部の向き情報取得においてベクトル情報が必要になっており、ラスタ画像に対しては処理ができない。またエッジが込み入った画像においてつぶれの問題を潜在的に抱えることになる。

【0013】

そして、上述のように、ジャギーなどを低減するためには、解像度を上げることが有効

50

であるが、この解像度の増加に伴い、処理時間や処理リソースの増加を招いてしまう。よって、ジャギーなどの低減のために解像度を上げた場合であっても、処理時間や処理リソースの増加を抑えることが望まれている。

【0014】

そのような課題を解決する方法として、以下のような解決方法が考えられる。

まず、ラスターデータである画像データを、 $M \times N$ 画素を持つ複数のブロックに分割する。そしてそのブロック内部の色数を2色以下に減色し、減色後の2色の色情報と、その2色が $M \times N$ 画素のブロック内にどのように配置されているかを表す形状情報に圧縮する。これにより1200dpi等の高解像度画質を保ちつつ、処理画素、処理メモリ、データ転送サイズを削減することを可能にすることができる。

10

【0015】

また、上記方法は、PDL等の印刷用画像データに対しては、良好な画質が保たれる圧縮方法であるが、スキャナ等の入力デバイスから入力された画像データに対しては、色数を削減することによる画像の劣化が目立ってしまうという課題がある。

【0016】

このような課題を解決する方法として、以下のような解決方法がある。すなわち、前記2色化の画像処理と並行して、画素データの下位ビットを削減し階調を下げる処理をおこない、これら2つの出力画素データと、元の入力画素データを比較して、差分の小さい方を出力データとする方法が考えられる。

【0017】

これによって、PDL等の印刷用画像データに特徴的な文字・線画部の境界部に関しては、エッジ部を強調する2色化の画像処理が採用され、スキャナ等の入力デバイスからの入力画像に特徴的な写真部に関しては、階調を保持しながらデータ量を圧縮することができる。

20

【0018】

以上のような圧縮方法によって、元画像の劣化を最小限に抑えた形で、データ転送処理時間や処理リソースを低減することができる。

【0019】

しかしながら、回転鏡像処理等のある種の画像処理をおこなう場合、前記圧縮データを展開し、画像処理の後に再び圧縮処理をおこなう必要があり、展開/再圧縮処理に必要なバッファ量、処理時間が増大してしまうといった問題点がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

このような目的を達成するために、本発明の画像処理装置は、入力された元画像データに対して、 $M \times N$ 画素 (M 、 N は共に1以上の整数であり、かつ M および N の少なくとも一方が2以上の整数) からなるブロックに分割する画像分割手段と、

各ブロック内に含まれる色数を2色以下に減色し、減色後の第1色と第2色の色データを含む第1の色情報と、前記2色が当該ブロック内でどのように配置されているかを示す配置情報と当該圧縮手段によって圧縮されたことを示す圧縮情報を含む第1の圧縮ブロック情報を出力する第1の圧縮手段と、

40

各ブロックに含まれる色データを構成する各コンポーネントデータから、1以上の下位ビットを削減し、丸め処理をおこなった色データを含む第2の色情報と、当該圧縮手段によって圧縮されたことを示す圧縮情報を含む第2の圧縮情報を出力する第2の圧縮手段と、

前記第1の圧縮手段と第2の圧縮手段のいずれかの出力を、ブロックごとに選択して出力する選択手段と、

前記選択手段による出力データと、回転鏡像処理に関する回転鏡像処理情報を入力として、前記 $M \times N$ 画素のブロック内の回転鏡像処理をおこなう回転鏡像手段とを備えた画像処理装置において、

前記回転鏡像処理手段は、さらに、

50

第1の圧縮情報もしくは第2の圧縮情報から、第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段のいずれで圧縮処理されたブロックであるかを判断する圧縮判断手段と、

第1の色情報の第1色と第2色、もしくは第2の色情報の複数の色データの内容を入れ替える色情報変換手段と、

第1の圧縮情報の配置情報を変換する配置情報変換手段と、
から成り、

前記圧縮判断手段によって、第1の圧縮手段によって圧縮処理されたブロックであると判断された場合、前記色情報変換手段は、第1の圧縮情報の配置情報と回転鏡像処理情報に基づいて、第1の色情報の第1色と第2色の色データを入れ替え、さらに、前記配置情報変換手段は、回転鏡像処理情報に基づいて、前記第1の圧縮情報の配置情報を変換すると共に、

前記圧縮判断手段によって、第2の圧縮手段によって圧縮処理されたブロックであると判断された場合、前記色情報変換手段は、回転鏡像処理情報に基づいて、第2の色情報の複数の色データを入れ替え、

前記第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段によって圧縮されたブロックを、前記第1の圧縮手段もしくは第2の圧縮手段に対応する展開手段によって展開することなく、回転鏡像処理をおこなうことを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、高解像度ラスタ画像データを適応的にサンプリングし処理画素数を減らしながら、ジャギーなどの画質劣化を抑え高品質な画像を得ることができる画像形成装置において、処理時間やパuffaを増加させることなく、画像の回転鏡像処理をおこなうことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0023】

以下では、本発明の一実施例にかかる画像形成装置としてデジタル複合機を想定するが、カラー複写機やカラープリンタなどの他の印刷デバイスにも同様に適用可能である。

【実施例1】

【0024】

[画像形成装置の構成]

図1は、本実施例に係る画像形成装置の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

図1に示すように、本実施例に係る画像形成装置は、画像読取部101、画像処理部102、記憶部103、CPU 104および画像出力部105を備える。なお、画像形成装置は、画像データを管理するサーバ、プリントの実行を指示したり、画像データを提供可能なパーソナルコンピュータ(PC)等にネットワークなどを介して接続可能である。

【0026】

画像読取部101は、原稿の画像を読み取り、画像データを出力する。この画像読取部101は例えばスキャナである。

【0027】

画像処理部102は、画像読取部101や、PC等の外部から入力される画像データを含む印刷情報を中間情報(以下「オブジェクト」と呼ぶ)に変換し、記憶部103のオブジェクトパuffaに格納する。その際、濃度補正などの画像処理を行う。さらに、パuffaしたオブジェクトに基づきビットマップデータを生成し、記憶部103のバンドパuffaに格納する。その際、ディザなどのハーフトーン処理を行う。

【0028】

10

20

30

40

50

本発明に特徴的な適応的サブサンプリング処理は、ラストイメージ処理においてビットマップデータに対して施される。追って詳細に述べる。

【0029】

記憶部103は、ROM、RAM、ハードディスク(HD)などを含むことができる。ROMは、CPU104が実行する各種の制御プログラムや画像処理プログラムを格納する。RAMは、CPU104がデータや各種情報を格納する参照領域や作業領域として用いられる。また、RAMとHDは、上記のオブジェクトバッファ、バンドバッファなどに用いられる。

【0030】

画像出力部105は、記録紙などの記録媒体にカラー画像を形成して出力する。この画像出力部105は後述のように例えば電子写真方式のプリンタである。

【0031】

[装置概観]

図2は、本実施例に係る画像形成装置の概観図である。

【0032】

図2において、画像読取部101では、原稿台ガラス203および原稿圧板202の間に、画像を読み取る原稿204が置かれる。原稿204がランプ205の光に照射されると、原稿204からの反射光は、ミラー206と207に導かれ、レンズ208によって3ラインセンサ210上に像が結ばれる。なお、レンズ208には赤外カットフィルタ231が設けられている。図示しないモータにより、ミラー206とランプ205を含むミラーユニットを速度Vで、ミラー207を含むミラーユニットを速度V/2で矢印の方向に移動する。つまり、3ラインセンサ210の電氣的走査方向(主走査方向)に対して垂直方向(副走査方向)にミラーユニットが移動し、原稿204の全面を走査する。

【0033】

3ラインのCCDからなる3ラインセンサ210は、レッドRを受光するCCD210-1、グリーンGを受光するCCD210-2、およびブルーBを受光するCCD210-3を備えている。このような構成で、入力される光情報を色分解して、フルカラー情報レッドR、グリーンGおよびブルーBの各色成分を読み取る。なお、3ラインセンサ210を構成するCCD210-1~210-3はそれぞれ、5000画素分の受光素子を有する。また、CCD210-1~210-3はそれぞれ、原稿台ガラス203に載置可能な原稿の最大サイズであるA3サイズ(297mm)の原稿の短手方向(297mm)を400dpiの解像度で読み取ることができる。

【0034】

標準白色板211は、3ラインセンサ210の各CCD210-1~210-3によって読み取ったデータを補正するためのものである。標準白色板211は、可視光でほぼ均一の反射特性を示す白色である。

【0035】

画像処理部102は、3ラインセンサ210から入力される画像信号を電氣的に処理して、マゼンタM、シアンC、イエローYおよびブラックKの各色成分信号を生成し、生成したMCKの色成分信号を画像出力部105に送る。また、イメージスキャナ部(画像読取部101)における一回の原稿走査(スキャン)につきMCKのうちの一つの色成分信号が画像出力部105に送られ、計四回の原稿走査により一回のプリントアウトが完成する。

【0036】

画像出力部105において、画像読取部101から送られてくるM、C、Y、および/またはKの画像信号はレーザドライバ212へ送られる。レーザドライバ212は、入力される画像信号に応じて半導体レーザ素子213を変調駆動する。半導体レーザ素子213から出力されるレーザビームは、ポリゴンミラー214、f-レンズ215およびミラー216を介して感光ドラム217を走査し、感光ドラム217上に静電潜像を形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

現像器は、マゼンタ現像器 2 1 9、シアン現像器 2 2 0、イエロー現像器 2 2 1 およびブラック現像器 2 2 2 を備えている。四つの現像器が交互に感光ドラム 2 1 7 に接することで、感光ドラム 2 1 7 上に形成された静電潜像を対応する色のトナーで現像してトナー像を形成する。記録紙カセット 2 2 5 から供給される記録紙は、転写ドラム 2 2 3 に巻き付けられ、感光ドラム 2 1 7 上のトナー像が記録紙に転写される。

【 0 0 3 8 】

このようにして M、C、Y および K の四色のトナー像が順次転写された記録紙は、定着ユニット 2 2 6 を通過することで、トナー像が定着された後、装置外へ排出される。

【 0 0 3 9 】

次に適応的サブサンプリング処理の詳細に関して説明する。なお本処理への入力画像は画像読取部 1 0 1 や外部から入力されるビットマップデータであり、画像処理部 1 0 2 にて行なわれる。

【 0 0 4 0 】

図 4 に本実施例に係る第 1 の圧縮手段、第 2 の圧縮手段、および、選択手段の構成を表すブロック図を示す。

【 0 0 4 1 】

まず、画像読取部 1 0 1 や P C などから高解像度画像データ 4 0 1 が入力されると、画像処理部 1 0 2 内のブロック分割部 4 0 2 は、入力された高解像度画像データを $M \times N$ 画素のブロックに分割する。なお、M、N は共に 1 以上の整数であり、かつ M および N の少なくとも一方が 2 以上の整数である。もちろん、 $M = N$ であっても良い。

【 0 0 4 2 】

ここでは簡便さのために $8 \text{ bit} \cdot \text{RGB}$ の十分大きい入力画像が 2×2 画素のブロックに分割されるとして説明を行う。すなわち、入力された画像データを 2×2 画素のブロックに分割する。また、入力された高解像度画像データが 1000×1000 画素の場合、 2×2 画素のブロックに分割するので、 500×500 個のブロックに分割される。

【 0 0 4 3 】

次に、分割されたブロックの 1 つは、請求項 1 記載の第 1 の圧縮手段に相当する 2 色化サブサンプリング処理部 4 0 3 と、第 2 の圧縮手段に相当する 4 色階調削減処理部 4 0 4 に入力される。

【 0 0 4 4 】

2 色化サブサンプリング処理部 4 0 3 は、2 色化減色処理部 4 0 5、復号化部 4 0 6、差分算出部 4 0 7 から成り、図 5 に示すようなフローチャートで表される処理をおこなう。

【 0 0 4 5 】

まず、2 色化減色処理部 4 0 5 では、4 つある画素の色に対して、近い色を同色とする色丸めの処理を行う (S 5 0 1)。この処理はある閾値より近いレベルを持つ画素があった場合に画素同士を平均化し、同じレベル (色) の画素値に丸める処理である。すなわち、上記色丸め処理は、ブロック中に複数の色が含まれている場合、類似色同士を同色に変換して、色を近似できればいずれの処理であっても良い。このようにして、対象となるブロック中に含まれる色から、後述の処理に用いる色を取得し、記憶部 1 0 3 に記憶させる。そして、2 色化減色処理部 4 0 5 では、次に、上記色丸めを行ったブロック内の色の数をカウントする (S 5 0 2)。すなわち、2 色化減色処理部 4 0 5 は、対象となるブロックに存在する色数を算出する。前処理として色丸め処理を行なっているため、ここで同色といっても数レベルの違いは許容する。

【 0 0 4 6 】

次にその色数が 2 色の場合に注目する。すなわち、2 色化減色処理部 4 0 5 は、上記色丸めを行ったブロック内の色数が 2 色か否かを判断し (S 5 0 3)、2 色と判断する場合は S 5 0 6 へ進み、2 色ではないと判断する場合は S 5 0 4 に進む。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

ここで、 2×2 画素のブロックが2色で構成されている場合、その配置は図6(a) - (1) ~ (7)に示すように7通り、全体が1色の場合(図6(a) - (0))も含めると8通りしか取りえない。すなわち、 2×2 画素のブロック内の2色の配置は3bitで表現が可能である。これに加えて、 2×2 画素内の左上の画素の色を第1色データと決めておくことで、図6(b)のようなデータフォーマットで、図6(a)に示されるパターンをすべて表すことができる。

【0048】

さて、本実施例では、 2×2 画素のブロックを用いているので、上述のように、2色の配置を3bitで表現できる。この配置は、入力された画像の、各ブロックにおける形状に対応しているので、上記配置を表す情報を、本明細書では、「形状情報」と参照する。例えば、画像のエッジを含むブロックにおいては、上記形状はエッジ形状となる。

10

【0049】

本実施例では、形状情報は3bitの情報となる。なお、 2×2 画素のブロックに分割することは一例であり、上記M、Nに応じてbit数が変わる。例えば、 2×2 画素のブロックに対して、ブロックサイズが1画素増える毎に1bitずつ増えていく。

【0050】

S503にて、ブロック内の色数が2色で構成されていると判断された場合、2色化減色処理部405は、そのブロック内の2色の配置パターンが、図6(a)に示す7通りのうちのどれに分類されるか検出を行なう。そして、ブロックに含まれる2色の色情報と形状情報とを取得して、図6(b)のようなフォーマットのデータを生成する(S506)。一方、S503にて、ブロック内の色数が2色で構成されていないと判断されなかった場合、2色化減色処理部405は、ブロック内の 2×2 画素の平均色を算出する(S504)。そして、その平均色の色情報を第1色データと第2色データに割り当て、図6(b)のようなフォーマットのデータを生成する(S505)。この時、ブロック内が平均色に1色化される場合は、ブロック内部の形状を表す形状情報が必要ないため、形状情報に対しては本来任意の値を割り当てればよい。しかし、ここでは、形状情報が表す8パターンのうち、 0×0 に相当するパターンを後述する4色保持階調削減処理によって処理されたデータに割り当てる。そのため、S505で1色化されたデータには、 $0 \times 1 \sim 0 \times 7$ の中から任意の形状情報を割り当てる。

20

【0051】

以上のような処理によって生成された図6(b)のようなフォーマットのデータは、復号化部406および差分算出部407を通して、元の画像ブロックとの差分が算出される(S507)。

30

【0052】

復号化部406では、図6(b)のように2色のデータと形状情報に符号化されたデータを、4色のデータに復号する。図7に復号化の例を示す。例えば、図7(a)上図のように形状情報として 0×1 が付加されているデータは、図6(a)(1)のようなパターンを持つので、図7(a)下図のように復号化される。また、図7(b)上図のように形状情報として 0×6 が付加されているデータは、図6(a)(6)のようなパターンを持つので、図7(b)下図のように復号化される。

40

【0053】

このように復号化されたデータは、元の画像ブロックのデータと共に、後段の差分算出部407に入力され、差分計算される。差分計算は、例えば、元の画像ブロックの画素データと、復号化部406からの出力データの、各画素間の平均二乗誤差の和を求める方法などによって算出し、その出力データを後段の差分比較・選択部411に入力する。

【0054】

以上で説明された2色化サブサンプリング処理部403での処理と並行して、階調削減処理部408、復号化部409、差分算出部410から成る4色階調削減処理部404は図8に示すようなフローチャートで表される処理をおこなう。

【0055】

50

まず、階調削減処理部 408 では、4 つある画素の各コンポーネントデータに対して、下位半分のビット数を削減する丸め処理をおこなう (S801)。例えば、図 9 (a)、図 9 (b) に表されるように、入力データの各画素、各コンポーネントのデータ 8 bit の下位 4 bit ビットずつが削減され、残ったデータがマージされて階調削減処理された新たな 4 色 (4 画素) データが生成される。

【0056】

さらに、前述したように、4 色階調削減処理部 404 によってデータ圧縮されたことを表す 3 bit の付加情報 0b000 がデータの先頭に付加される。以上述べたように、これら 3 bit 付加情報は、2 色化サブサンプリング処理部 403 によって処理出力された圧縮データなのか、4 色階調削減処理部 404 によって処理出力された圧縮データなのかを判断するための情報をもつ。さらに、この 3 bit 付加情報は、データが 2 色化サブサンプリング処理部 403 によって処理出力された圧縮データであった場合に、ブロック内部に 2 色の色がどのように配置されているかを判断し、復元できるようにするための情報をもつ。この 3 bit の付加情報を、本明細書では「圧縮情報」と参照する。

10

【0057】

以上の説明によれば、8 bit・RGB の 2×2 画素のブロックを例にとると、圧縮前の 1 ブロックあたりのデータ量は、8 bit * 3 comp * 4 画素 = 96 bit である。そして、このデータは、2 色化サブサンプリング処理によって、圧縮情報 3 bit + 8 bit * 3 comp * 2 色 = 51 bit に圧縮される。また、同様に、4 色階調削減処理によって、圧縮情報 3 bit + 4 bit * 3 comp * 4 画素 = 51 bit に圧縮される。双方の圧縮処理の結果、同じビット長の出力を得られることは、その他の様々な実装を考える上で、効率が良い。しかし、本提案は 2 つの出力のビット長が必ずしも同じであることを必要とはしない。

20

【0058】

図 10 にこの圧縮情報と各データ形式の対応付けを判断するフローを表す。

これによれば、まず圧縮情報 0b000 がデータに付加されているかどうかを判断し (S1001)、0b000 が付加されている場合、そのデータは 4 色階調削減処理されていると判断することができる (S1002)。また、圧縮情報 0b001 - 0b111 がデータに付加されている場合、そのデータは 2 色化減色処理されている (S1003)。2 色化減色処理されていると判断されたデータは、さらに、第 1 色データと第 2 色データの比較処理がおこなわれる (S1004)。比較処理の結果、2 つが同じ場合、2×2 のブロックは図 6 (a) (0) のように 1 色化されていると判断することができる (S1005)。一方、2 つが異なる色の場合、2×2 のブロックは異なる 2 色の色から構成されていると判断することができる (S1006)。そしてさらに、その配置は、付加されている圧縮情報から、図 6 (a) (1) ~ 図 6 (a) (7) のいずれかの配置に一意に判断することができる (S1007)。

30

【0059】

話は元に戻り、階調削減処理部 408 から出力された圧縮データは、2 色化減色処理部 405 からの出力データと同様に、復号化部 409、差分算出部 410 を介して、階調削減処理前後のデータの差分が計算される。そして、差分比較・選択部 411 で比較された差分が小さい方が、最終的な出力として選択されて、対応する圧縮情報と共に差分比較・選択部 411 から出力される。

40

【0060】

図 11 に、図 4 のような圧縮手段で圧縮されたデータを展開する展開手段の代表的なブロック図を示す。

【0061】

まず、2 色化サブサンプリング処理部 403、4 色階調削減処理部 404 のいずれかで圧縮された入力データ 1101 は、圧縮判定処理部 1102 に入力され、付加されている 3 bit の圧縮情報に基づいて、いずれの圧縮処理がされているデータかを判定する。ここで、圧縮情報に 0b001 - 0b111 が付加されており、2 色化サブサンプリング処

50

理されていると判断された場合、2色化減色処理復号化部1103ヘデータが転送される。また、圧縮情報に0b000が付加されており、4色階調削減処理されていると判断された場合、4色階調削減処理復号化部1104ヘデータが転送される。

【0062】

2色化減色処理復号化部1103へ転送されたデータは、前述した復号化部406と同様に、図7で示される復号化処理をおこなう。また、4色階調削減処理復号化部1104へ転送されたデータについても、前述した復号化部409と同様に、図9で示される圧縮処理とは反対の復号化処理をおこなう。すなわち、図9(a)、図9(b)それぞれの下段に示される圧縮形式から、上段に示される展開形式へのビット拡張処理がおこなわれ、さらに、各色、各コンポーネントの下位4bitには0b0000が付加されるような処理がおこなわれる。

これら復号化されたデータの一方が、復号データ出力部1105に転送されて、最終的な展開データとして出力される。

【0063】

ここで、図12に2×2画素ごとにブロック化した画像データを回転鏡像処理する時の概念図を示す。

【0064】

例として、画像1201のように、6×4pixelの画像データを、A～Fまでの6ブロックの2×2画素ブロックに分割したデータを90度時計回りに回転処理する場合の処理を考える。画像1201全体としての回転鏡像処理を効率的におこなうために、ブロック単位での回転鏡像処理と、ブロック内の回転鏡像処理の2つの処理を組み合わせでおこなう方法がある。

【0065】

まず、ブロック単位での回転鏡像処理に関しては、画像1202のようになる処理をおこなう。画像1201において、各ブロックA、B、C、D、E、Fは、この順番に不図示のメモリ上に配置されていると仮定する。これに加えて、この6ブロックが3×2ブロックであるという情報を保持していれば、これら6ブロックの配置を一意に決定することができる。これを90度時計回りに回転して画像1202のような配置にするためには、各ブロックデータをD、A、E、B、F、Cの順番にメモリ上に配置し直す必要がある。さらに、3×2ブロックであるという情報を2×3ブロックであるという情報に変換することで、実現することができる。

【0066】

次に、ブロック内の回転鏡像処理に関しては、各ブロック内が画像1203のようになる処理をおこなう。画像1201において、ブロックAは、画素1、2、3、4という2×2画素から構成されており、この順番に不図示のメモリ上に配置されていれば、ブロック内の配置を一意に決定することができる。これを90度時計回りに回転して画像1203のような配置にするためには、ブロックAの内部の画素を、画素3、1、4、2の順番にメモリ上に配置し直すことで、実現することができる。

【0067】

これらの2つの処理を組み合わせでおこなうことで、画像1204のような90度回転した画像を得ることができる。

【0068】

ここで、前記ブロック単位での回転鏡像処理に関しては、各ブロックが持つデータは、内部の2×2画素の色データそのものではなく、前述した圧縮処理をおこなった後の符号化データであっても、上記回転鏡像処理が可能である。しかしながら、ブロック内の回転鏡像処理の場合、4画素の色データそのものを持っている必要がある。そのため、前記圧縮データを、前述した従来回転鏡像処理でおこなうためには、従来、図13に示すような構成が必要であった。すなわち、圧縮されたブロックデータを格納するメモリ1301と、メモリと圧縮ブロック回転鏡像器1308を接続するバス1302と、前述した図4に示される圧縮手段で圧縮された画像を回転鏡像処理する圧縮ブロック回転鏡像機130

10

20

30

40

50

8である。

【0069】

そしてさらに、圧縮ブロック回転鏡像器1308は、メモリの所定のアドレスから圧縮ブロックデータをリードするDMAC__A 1303と、メモリの所定のアドレスへ圧縮ブロックデータをライトするDMAC__B 1304と、図11の1107と同じ構成をもつ展開器1305と、図4の413と同じ構成をもつ圧縮器1306と、前述した2×2画素をもつブロック内の回転鏡像処理をおこなう回転鏡像器1307から構成される。

【0070】

DMAC__A 1303で画像を構成するブロックをリードする順番を制御する。すなわち、図12の画像1201を90度回転する際には、ブロックD, A, E, B, F, Cの順にブロックを読み出す。またDMAC__B 1304は、圧縮器1306から転送されてきた圧縮ブロックデータをメモリ上に線形に書き出す。これによって、圧縮ブロック回転鏡像器1308の出力側のメモリ領域には、ブロックD, A, E, B, F, Cの順に圧縮ブロックが線形に書き出され、前記ブロック単位での回転鏡像処理が実現できる。

10

【0071】

次に、展開器1305によって2×2画素の色データに展開されたブロック内のデータは、回転鏡像器1307で回転鏡像処理され、その出力データは圧縮器1306で再圧縮される。これによって、DMAC__A 1303から転送されてきた各ブロックデータに対し、ブロック内での回転鏡像処理を実現できる。

【0072】

図13のような従来の方式では、通常回転鏡像器の他に、図11の1107に示されるような展開器1305と、図4の413に示されるような圧縮器1306が必要となり、回路規模を大きくしていた。

20

【0073】

図14は、このような状況を鑑みて構成された圧縮ブロック回転器のブロック図であり、本発明の骨子をなす。

【0074】

これによれば、新たな圧縮ブロック回転器1401は、メモリの所定のアドレスから圧縮ブロックデータをリードするDMAC__A 1303と、メモリの所定のアドレスへ圧縮ブロックデータをライトするDMAC__B 1304と、新回転鏡像器1402から構成される。

30

【0075】

図15(b)に本発明における新回転鏡像器1402を表す。この中で、入力1505, 1507、および、出力1506, 1508が表すデータフォーマットに関する説明を図16にまとめる。これによれば、RGB・8bitのデータに対して、2色化減色処理部403もしくは4色階調削減処理部404のいずれの処理がおこなわれていても、圧縮処理後のデータは、図16(c)のように、3bitの圧縮情報部1601と、48bitのデータ部1602の組み合わせから構成されている。図15(b)の入力1505と出力1506は、前述のデータ部1602の入出力を表しており、入力1507と出力1508は、前述の圧縮情報部1601の入出力を表している。また、矢印1503は、図17に示されるような3bitで表される回転鏡像情報を表している。

40

【0076】

新回転鏡像器1402は、さらに、データ変換処理部1509と、圧縮情報変換処理部1510から構成され、それぞれ、データ部1602の変換処理と圧縮情報部1601の変換処理がおこなわれる。

【0077】

図18にデータ変換処理部1509における処理フローを示す。

【0078】

データ変換処理部1509は、まず、圧縮情報部1601(1507)が0b000であるかどうかを判断する(S1801)。圧縮情報部1601(1507)が0b000

50

である場合、入力されたデータ部 1602 (1505) は 4 色階調削減処理されていると判断し (S1802)、入力された回転鏡像情報 1701 (1503) に基づいて、4 色スワップ処理をおこなう (S1803)。

【0079】

図 16 (b) 下段に示されるような 4 色階調削減処理後のデータ部の第 1 色～第 4 色は、ブロックを構成する 2 × 2 画素の各画素に相当する。したがって、4 色スワップ処理は、通常の回転鏡像処理における画素のスワップ処理と同等の処理をおこなえばよい。

【0080】

図 19 に 90° 回転時に 4 色スワップ処理でおこなわれるスワップ処理の例を示す。図 19 (a) の第 1 色～第 4 色は、ブロックを構成する 2 × 2 画素の左上、右上、左下、右下の画素の色データを表している。これを 90° 回転すると、図 19 (b) の右図のような画素構成になるため、4 色スワップ処理では、図 19 (b) 左図のようにデータスワッピングがおこなわれる。これは、図 15 (a) のデータ変換処理部でおこなわれている回転鏡像処理のためのデータスワップ処理と等価である。

10

【0081】

図 18 の処理フローに戻り、圧縮情報部 1601 (1507) が 0b000 ではない場合、入力されたデータ部 1602 (1505) は 2 色化減色処理されていると判断する (S1803)。そして、入力された回転鏡像情報 1701 (1503) と圧縮情報部 1601 (1507) に基づいて、2 色スワップ処理をおこなう (S1805)。

【0082】

図 20 に圧縮情報 0b011 が付加されている圧縮データを 90° 回転および 180° 回転する時に、2 色スワップ処理でおこなわれるスワップ処理の例を示す。圧縮情報 0b011 が付加されたデータは、図 20 (a) の右図のような画素パターンを持っている。2 色化減色処理後の第 1 色データは、2 × 2 画素の左上の画素の色データを表しており、第 2 色データは 2 × 2 画素に含まれる 2 色のうち、第 1 色データではない方の色データを表している。これを 90° 回転すると、図 20 (b) の右図のような画素構成になり、左上の画素の色データに変化がないため、2 色スワップ処理では、図 20 (b) 左図のようにデータスワッピングがおこなわれない。また 180° 回転すると、図 20 (c) の右図のような画素構成になり、左上の画素の色データが元データの第 2 色に変化するため、2 色スワップ処理では、図 20 (c) 左図のように、第 1 色と第 2 色データスワッピングがおこなわれる。

20

【0083】

以上で説明したようなデータスワップ処理されたデータ部は、出力 1506 として出力される。

【0084】

図 15 (b) のブロック図に戻り、圧縮情報変換処理部 1510 では、回転鏡像情報 1701 (1503) に基づいて、圧縮情報部 1601 (1507) を変換する。圧縮情報部 1601 (1507) が 0b000 の場合、この圧縮情報部は、4 色階調削減処理で処理されているという以上の情報を持たない。新回転鏡像器 1401 では、圧縮方式を変更する処理はおこなわないので、圧縮情報部 1601 (1507) の 0b000 というデータは変換されない。

40

【0085】

一方、圧縮情報部 1601 (1507) が 0b000 の場合、この圧縮情報部は、2 色化減色処理で処理されているという情報に加えて、ブロック内の 2 × 2 画素がどのように配置されているかを示す、図 6 (a) のような形状情報をも含んでいる。そのため、ブロック内の回転鏡像処理をおこなう場合、回転後の形状パターンに適合するように、圧縮情報を変換する必要がある。

【0086】

図 20 にその変換処理の一例を示す。圧縮情報 0b011 が付加されたデータは、図 20 (a) の右図のような画素パターンを持っている。これを 90° 回転すると、図 20 (

50

b)の右図のような画素構成になる。するとブロック内の2×2画素の配置が変化するため、圧縮情報は0b110に変換される。また、180°回転すると、図20(c)の右図のような画素構成になる。するとブロック内の2×2画素の配置は変化しないため、圧縮情報は変換されない。

【0087】

以上で説明したように、回転鏡像情報1701(1503)に基づいて変換処理された圧縮情報部は、出力1508として出力される。

【0088】

以上で説明したように、前述した圧縮方法で圧縮された画像データは、図15(b)のような新回転鏡像器1402を構成することで、図14のように、展開器1305や圧縮器1306を必要としない。また、圧縮データをそのまま回転鏡像処理できることで、展開したデータをハンドリングするさいに必要なバッファや、データ転送のためのバス幅を小さくすることができる。

10

【0089】

これにより、少ない回路規模で、前述の圧縮データの回転鏡像処理をおこなうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明の実施例で用いる画像形成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例で用いる画像形成装置の概観図である。

20

【図3】従来技術のアンチエイリアシング処理を説明するための図である。

【図4】本実施例に係る第1の圧縮手段、第2の圧縮手段、および、選択手段の構成を表すブロック図である。

【図5】本実施例に係る2色化サブサンプリング処理のフローを示したフロー図である。

【図6】本実施例に係る2色化サブサンプリング処理において、2色化減色処理の減色後ブロック内配置パターンと、データフォーマットを説明するための図である。

【図7】本実施例に係る2色化サブサンプリング処理において、圧縮データと展開データのデータフォーマットの対応関係を説明するための図である。

【図8】本実施例に係る4色階調削減処理のフローを示したフロー図である。

【図9】本実施例に係る4色階調削減処理において、圧縮データと展開データのデータフォーマットの対応関係を説明するための図である。

30

【図10】本実施例に係る圧縮データの圧縮情報によって、圧縮方式を判断するフローを示したフロー図である。

【図11】本実施例に係る圧縮データの判定手段と、第1の圧縮手段、第2の圧縮手段に対応する展開手段の構成を表すブロック図である。

【図12】本実施例に係るブロック化された画像データ全体の、回転鏡像処理方法について示した概念図である。

【図13】本実施例に係る圧縮データを、従来の回転鏡像処理手段をそのまま用いて回転鏡像処理するために必要な回路構成を示したブロック図である。

【図14】本実施例に係る圧縮データを、展開処理することなく回転鏡像処理するために必要な回路構成全体を示したブロック図である。

40

【図15】図13、図14における回転鏡像器の詳細構成を示したブロック図である。

【図16】RGB・8bitの入力画像に対し、2色化サブサンプリング処理、4色階調削減処理をおこなった後のデータフォーマットの差異と共通部に関して説明するための図である。

【図17】本実施例に係る回転鏡像情報と回転鏡像処理の内容の対応付けを説明するための図である。

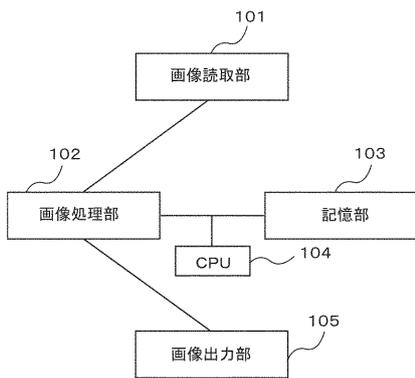
【図18】図15(b)におけるデータ変換処理部での処理フローを示したフロー図である。

【図19】図18の4色スワップ処理時の圧縮データの変換例を示した図である。

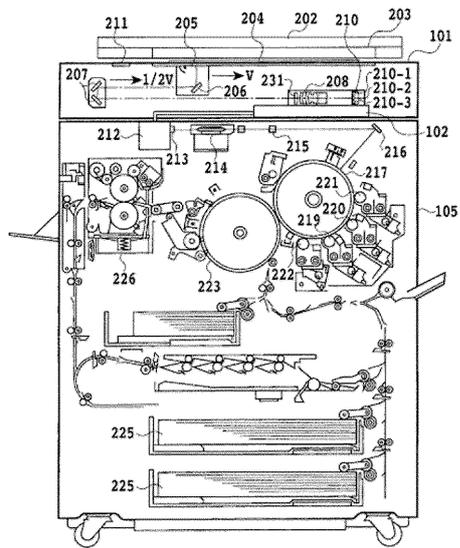
50

【図20】図18の2色スワップ処理時の圧縮データの変換例を示した図である。

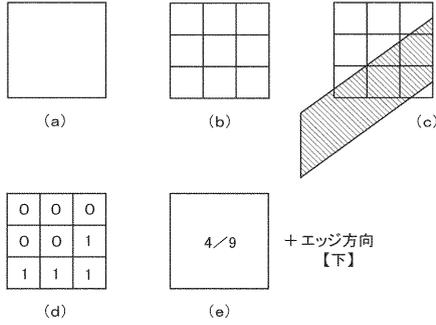
【図1】



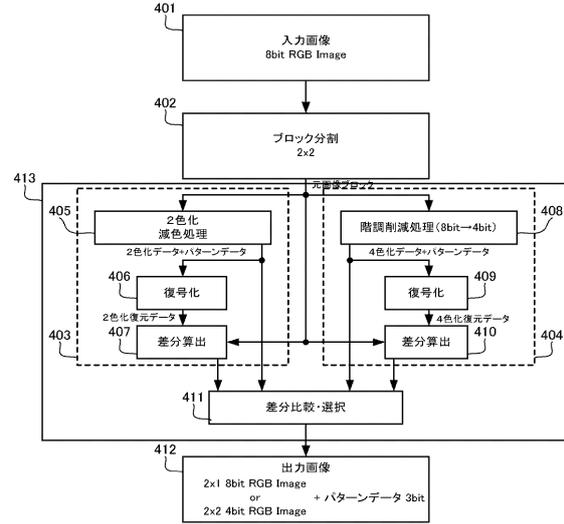
【図2】



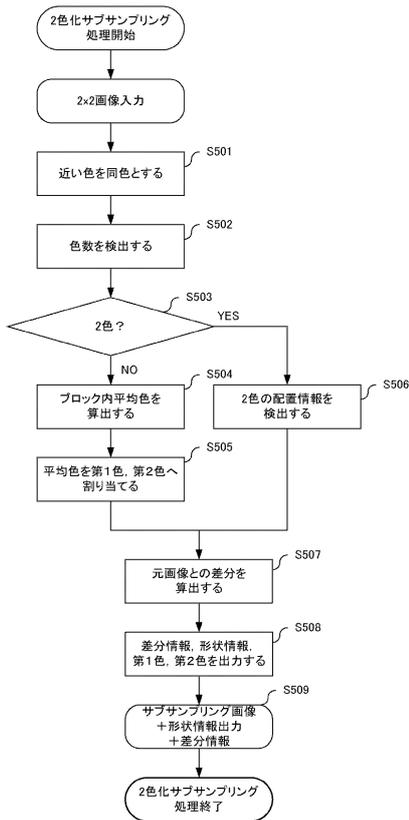
【 図 3 】



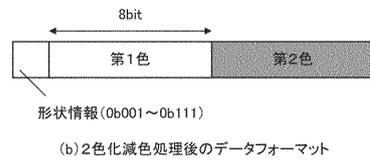
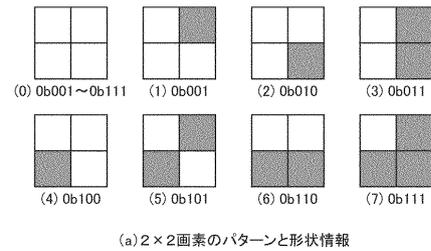
【 図 4 】



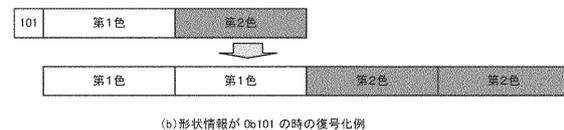
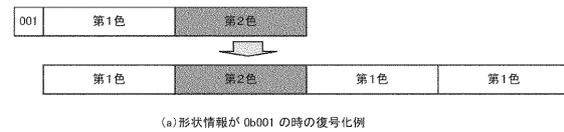
【 図 5 】



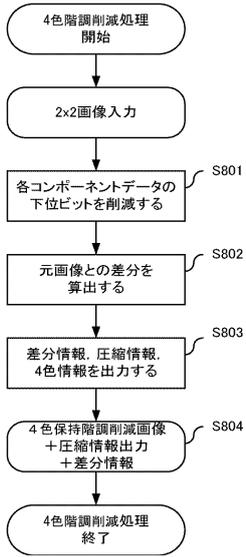
【 図 6 】



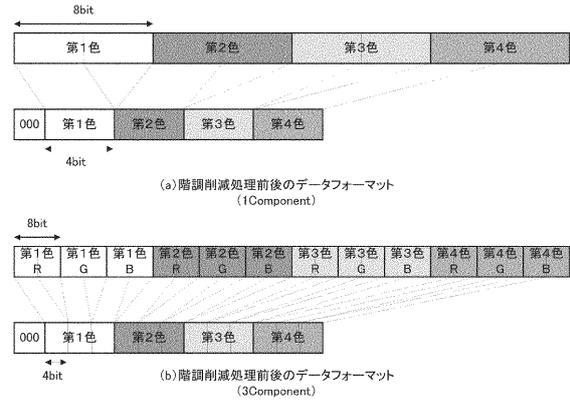
【 図 7 】



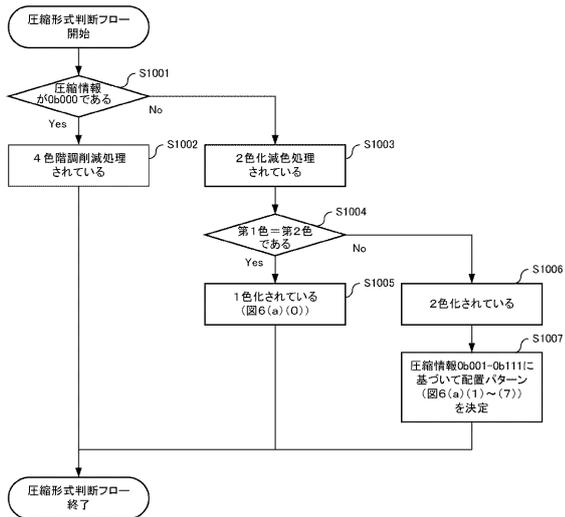
【 図 8 】



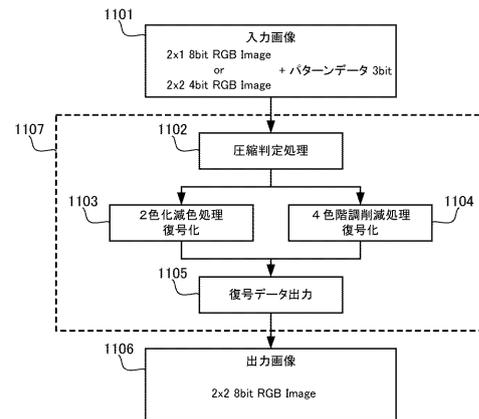
【 図 9 】



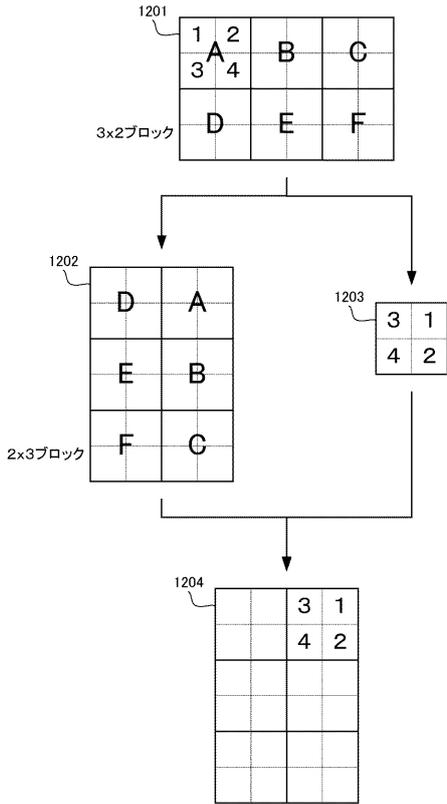
【 図 10 】



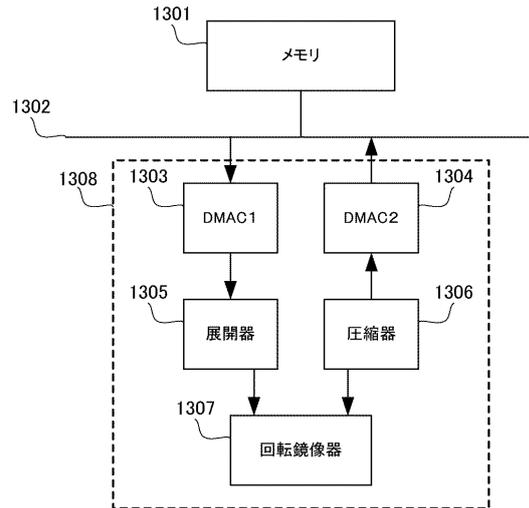
【 図 11 】



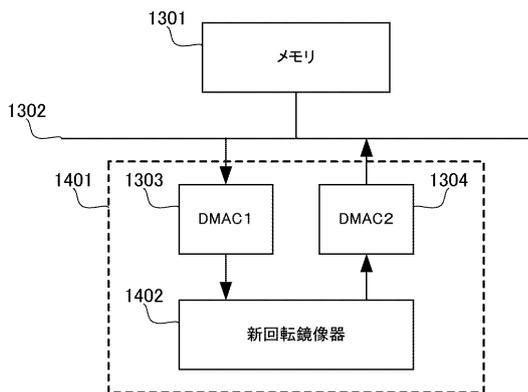
【図12】



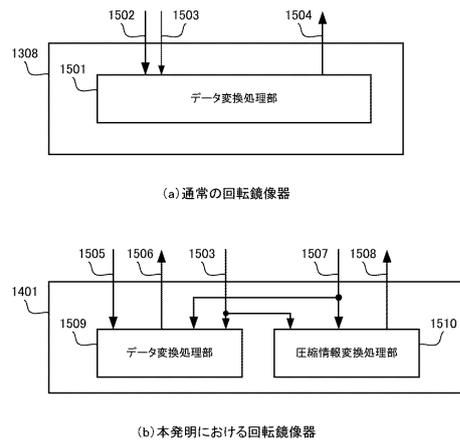
【図13】



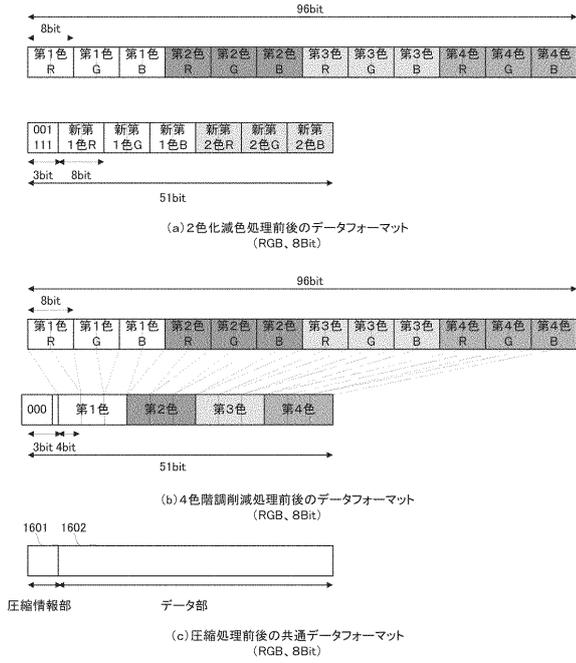
【図14】



【図15】



【図16】



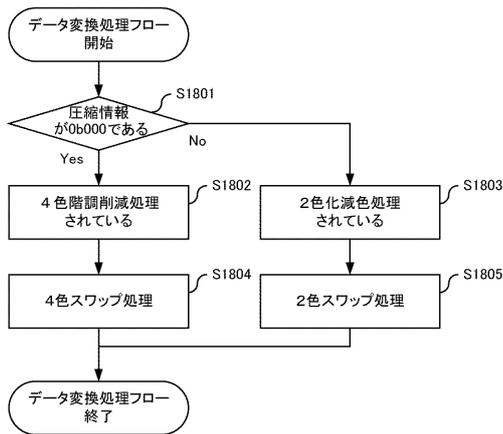
【図17】

1701

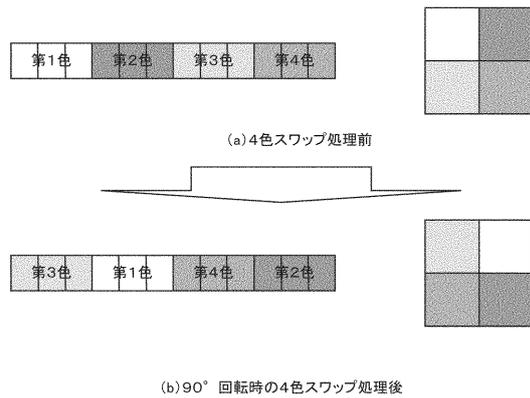
回転鏡像情報	処理内容
0b000	0°
0b001	90°
0b010	180°
0b011	270°
0b100	M0°
0b101	M90°
0b110	M180°
0b111	M270°

M : Mirror

【図18】



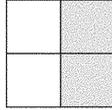
【図19】



【図 20】

圧縮情報 0b011

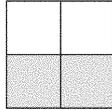
第1色	第1色	第1色	第2色	第2色	第2色
R	G	B	R	G	B



(a) 2色スワップ処理前

圧縮情報 0b110

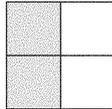
第1色	第1色	第1色	第2色	第2色	第2色
R	G	B	R	G	B



(b) 90° 回転時の2色スワップ処理後

圧縮情報 0b011

第2色	第2色	第2色	第1色	第1色	第1色
R	G	B	R	G	B



(c) 180° 回転時の2色スワップ処理後

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
H 0 4 N 1/413 (2006.01)	H 0 4 N	1/413	D	5 C 1 7 8		
H 0 4 N 1/46 (2006.01)	H 0 4 N	1/46	Z			
B 4 1 J 2/525 (2006.01)	B 4 1 J	3/00	B			

Fターム(参考) 5C076 AA24 AA26 AA27 BA03 BA04 BA09
 5C077 LL17 MP08 PP22 PP27 PP32 PP68 PQ08 TT02 TT06
 5C079 HB03 LA26 LA28 LA37 NA01 PA02 PA03
 5C178 AC10 AC14 CC55 DC01 DC04 EC04 HC05