

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5501041号
(P5501041)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int.Cl.

H04N 1/387 (2006.01)
G06T 3/60 (2006.01)

F 1

H04N 1/387
G06T 3/60

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-58299 (P2010-58299)
 (22) 出願日 平成22年3月15日 (2010.3.15)
 (65) 公開番号 特開2011-193279 (P2011-193279A)
 (43) 公開日 平成23年9月29日 (2011.9.29)
 審査請求日 平成25年3月15日 (2013.3.15)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (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】画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データを圧縮された状態で回転可能とする画像処理装置であつて、
 前記画像データの回転角度を記憶する記憶手段と、
 前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、
 圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色の配置に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する保持手段と、
 前記記憶手段にて記憶した当該画像データの回転角度に応じて前記ブロックにおける色の配置を変換し、変換された色の配置、配置に対応する色情報、及び前記タイルの位置の情報から回転後の画像データを形成する回転手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記入力された画像データを所定の数の画素からなるブロックに分割する分割手段と、
 前記ブロックにおける色の配置、及び前記色の配置に対応する色情報とを取得し、前記画像データを圧縮する取得手段と
 を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記色の配置は、配置の組み合わせに対応付けられたパターンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記保持手段は、前記色の配置に対応した順にて前記ブロックに含まれる色数の前記色情報を保持することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記保持手段にて保持する情報は、構成する情報の種類ごとに保持されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記保持手段は、前記保持する情報ごとに参照するアドレスのテーブルを保持することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記タイルが有する情報は、前記入力された画像データにおける当該タイルの座標、画素データのビット数、前記色情報のビット数を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記回転手段は、前記画像データの回転角度に応じて前記ブロックの読み出しの順を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

入力された画像データを圧縮された状態で回転可能とする画像処理装置であつて、

前記画像データの回転角度を記憶する記憶手段と、

前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色情報に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する保持手段と、

前記画像データの回転角度に応じた回転前と回転後との色の配置に対応する位置情報を保持する回転位置保持手段と、

前記回転位置保持手段にて保持する位置情報に応じて回転後の対応する色の配置と色情報とを用いて回転後の画像データを形成する回転手段と
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

入力された画像データを圧縮された状態で回転可能とする画像処理装置の制御方法であつて、

前記画像処理装置の記憶手段が、前記画像データの回転角度を記憶する記憶工程と、

前記画像処理装置の保持手段が、前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色情報に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する保持工程と、

前記画像処理装置の回転手段が、前記記憶手段にて記憶した当該画像データの回転角度に応じて前記ブロックにおける色の配置を変換し、変換された色の配置、配置に対応する色情報、及び前記タイルの位置の情報から回転後の画像データを形成する回転工程と
を特徴とする制御方法。

【請求項 11】

入力された画像データを圧縮された状態で回転可能とする画像処理装置の制御方法であつて、

前記画像処理装置の記憶手段が、前記画像データの回転角度を記憶する記憶工程と、

前記画像処理装置の保持手段が、前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色情報に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する保持工程と、

前記画像処理装置の回転位置保持手段が、前記画像データの回転角度に応じた回転前と回転後との色の配置に対応する位置情報を保持する回転位置保持工程と、

10

20

30

40

50

前記画像処理装置の回転手段が、前記回転位置保持工程において保持する位置情報に応じて回転後の対応する色の配置と色情報とを用いて回転後の画像データを形成する回転工程と

を有することを特徴とする制御方法。

【請求項 1 2】

コンピュータを、

画像データの回転角度を記憶する記憶手段、

前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色の配置に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する手段、

10

前記記憶手段にて記憶した当該画像データの回転角度に応じて前記ブロックにおける色の配置を変換し、変換された色の配置、配置に対応する色情報、及び前記タイルの位置の情報をから回転後の画像データを形成する回転手段

として機能させるためのプログラム。

【請求項 1 3】

コンピュータを、

画像データの回転角度を記憶する記憶手段、

前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色の配置に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報を保持する手段、

20

前記画像データの回転角度に応じた回転前と回転後との色の配置に対応する位置情報を保持する回転位置保持手段、

前記回転位置保持手段にて保持する位置情報に応じて回転後の対応する色の配置と色情報とを用いて回転後の画像データを形成する回転手段

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】

【0 0 0 1】

30

本発明は、画像を所定のブロック単位に圧縮する画像データ圧縮処理、当該ブロック単位に圧縮されたデータへの画像処理、および画像データへ復元処理を行う画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。特に、圧縮されたデータの復元時の回転処理に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、高解像度のカラー画像への需要は高く、それらの高画質化への要望へ応えるべくデジタル複合機では、1 2 0 0 d p i (dots per inch) やそれを超える解像度の画像を扱う事が多くなってきている。デジタル複合機に限らずこれら画像を扱う画像処理装置（デジタルカメラやファクシミリ装置）では、メモリ / ハードディスク量の節約や、それらへの書き込み時間を短縮するために、カラー画像データの圧縮を行い、低コスト化や高速化を実現している。従来、カラー静止画像の圧縮方式には、離散コサイン変換を利用した J P E G 方式や、W a b e l e t 変換を利用した方式が多く使われている。

40

【0 0 0 3】

高解像度化が進むにつれて回転処理に代表される画像処理を必要とする画素数が飛躍的に増えその処理負荷が増大しているという課題もある。例えば 6 0 0 d p i から 1 2 0 0 d p i に解像度が倍になることで処理すべき画素数は 4 倍になる。前述した画像圧縮を用いた場合はその画素データを参照し、その画素データを変換しようとすると圧縮データの復号処理が必要になってくる。つまり圧縮データのままで回転処理に代表される画像処理を行う事は出来ず、必ず復号処理が必要になり、高解像度データ全ての画素に対して画素

50

単位に処理を行う必要が出来てしまい、処理時間の増大をまねくこととなる。

【0004】

符号化された画像を復号時に回転させる画像符号化装置として、特許文献1がある。特許文献1に記載の画像符号化装置によれば、画像をM×N画素のブロックに分割・可変長符号化し、画像のブロック単位の可変長符号ごとに符号長を示す符号情報と格納される先頭アドレスを付加する。復号時に90°、180°、270°の回転をさせる場合ブロックの読み出し順序を変えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-271791号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の画像符号化装置では、復号してバッファに格納しバンドメモリに転送する際に各ブロック内の画像を回転させてるので、高速演算器又は専用ハードウェアが必要なうえバッファ用のメモリが必要になり、高価になってしまふ。さらに、圧縮されたデータを復号した後、回転を行うため、高解像度画像の処理には時間が掛かってしまう。

【0007】

20

本発明は、このような問題を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、圧縮データの状態で回転処理を容易に行うこと、安価でかつ高解像度画像でも処理時間が短い画像処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は以下の構成を有する。入力された画像データを圧縮された状態で回転可能とする画像処理装置であつて、前記画像データの回転角度を記憶する記憶手段と、前記画像データにおいて、所定の数の画素からなるブロックにより構成されるタイルごとに、圧縮することによって得られた前記ブロックにおける色の配置の情報と、前記色の配置に対応する色情報と、前記画像データにおける当該タイルの位置の情報とを保持する保持手段と、前記記憶手段にて記憶した当該画像データの回転角度に応じて前記ブロックにおける色の配置を変換し、変換された色の配置、配置に対応する色情報、及び前記タイルの位置の情報から回転後の画像データを形成する回転手段とを有する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、安価でかつ高解像度画像でも処理時間が短い回転画像処理を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態に係る画像処理装置の全体ブロック図。

40

【図2】図1におけるコントローラのブロック図。

【図3】本実施形態に係る画像を分割した際のブロックのパターンを示す図。

【図4】本実施形態に係るブロックのパターンとその識別子を示す図。

【図5】第一の実施形態に係る画像圧縮のフローを示す図。

【図6】本実施形態に係るブロックのパターンのフラグへの変換を示す図。

【図7】第一の実施形態に係る圧縮処理に対する入力と出力の関係を示す図。

【図8】第一の実施形態に係るページとタイルとブロックの関係を示す図。

【図9】本実施形態に係るパケットの構成およびヘッダの構成を示す図。

【図10】本実施形態に係るパケット管理テーブルの例を示す図。

【図11】第一の実施形態に係る圧縮データのメモリ空間上のレイアウトを示す図。

50

【図12】第一の実施形態に係る画像展開／回転部の動作の概略フローを示す図。

【図13】第一の実施形態に係るコントローラの動作のフローを示す図。

【図14】本実施形態に係るパケットの構成およびヘッダの構成を示す図。

【図15】本実施形態に係るパケット管理テーブルの例を示す図。

【図16】本実施形態に係るパケットの配置の概略図。

【図17】第一の実施形態に係る画像展開／回転部の動作の詳細フローを示す図。

【図18】本実施形態に係るブロックの読み出し順序を示す図。

【図19】本実施形態に係るパケット内のデータの読み出し順序を示す図。

【図20】本実施形態に係る回転終了後の全体イメージ図。

【図21】第二の実施形態に係る回転時のパターンフラグと第1色位置の関係を示す図。 10

【図22】第二の実施形態に係る画像展開／回転部の動作の詳細フローを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<第一の実施形態>

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。図1に、本発明の一実施形態としての画像処理装置の全体ブロック図を示す。本発明の実施形態における画像処理装置はスキャン、プリント、コピーを行うMFP (Multi Functional Printer) を想定している。画像処理装置は、コントローラ101、スキャナ102、プリンタ103、通信IF104、メモリ105から構成されている。コントローラ101は、画像処理装置全体の制御を司る部分である。コントローラ101はスキャナ102やプリンタ103をはじめとする各ブロックと電気的に接続されており、高度な機能を実現する為の制御を行っている。詳細については後述する。 20

【0012】

スキャナ102は原稿画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換するブロックであり、密着型イメージセンサ(不図示)、読み取り駆動部(不図示)、読み取り点灯制御部(不図示)等により構成される。読み取り駆動部によって搬送される密着型イメージセンサによって原稿全体がスキャンされる際、読み取り点灯制御部によって密着型イメージセンサ内部のLEDが点灯制御される。同時に、密着型イメージセンサ内部のフォトセンサが原稿画像を光学的に読み取って、電気的な画像データに変換する。プリンタ103は電気的な画像信号を記録紙上に可視像としてプリントするブロックであり、レーザビームプリンタやインクジェットプリンタにより構成される。通信IF104は外部機器とのデータの送受を行うブロックであり、インターネット網やLANに接続したり、公衆電話回線に接続してFAX通信をおこなったり、USBインターフェースによりPC(Personal Computer)と接続する。メモリ105は、例えばDDR-SDRAMやHDDなどのメモリデバイスであり、画像データを一時的に格納するだけでなく、画像処理装置の機能を実現する為にコントローラ部が使用する制御プログラムやデータなどを格納する。 30

【0013】

図2にコントローラ101のブロック図を示す。コントローラ101は、CPU(Central Processing Unit)201やスキャナ用画像処理部211、画像圧縮部212、パケット生成部213、DMAC(Direct Memory Access Controller)214、221、パケット展開部222、画像展開／回転部223、プリント用画像処理部224を含む。以下、各部の概略を説明する。CPU201はコントローラ部全体を制御する。スキャナ用画像処理部211はスキャナ102が読み込んだ画像データに対して、シェーディング補正等を施し、MTF補正、色変換処理、フィルタ処理、ガンマ処理等の各種画像処理を行う。その後、画像圧縮部212へ画像データを転送する。 40

【0014】

続いて、画像圧縮部212の詳細に関して説明を行う。まずページ単位のスキャナ用画像処理部211から受信した画像データから 2×2 画素のブロックを抽出し、そのプロツ 50

ク単位でデータの圧縮を行う。なお、 2×2 画素のブロックを最小単位として説明を進めるが、これに限るものではなく、必要に応じてブロックのサイズを変更してもよい。その際、以下で述べるデータのサイズ等は処理するブロックのサイズに応じて適時調整することとなる。

【0015】

[色パターン]

処理の説明の前に、 2×2 の4画素データ中に占める色の種類数である色数に応じて発生する組み合わせについて述べる。ここではブロックにおける画素数が4画素であるため、ブロック内に占める色数は最大4色になり、ブロック内では1~4色の組み合わせしか存在しない。それら4色がとりうる組み合わせ(パターン)について図3を使って説明する。まずブロック内が1色の場合、4画素が同色で構成されている事になるので、その組み合わせは1通りである。次にブロック内が2色の場合を考える。2色が4画素内へレイアウトされる場合の数は、左上の画素を第1色、他方を第2色として考えると、左上以外残りの3画素へ第1色もしくは第2色が入るので、4画素同色の場合を除くと、全部で7通りの組み合わせが考えられる。次にブロック内が3色の場合を考える。3色が4画素内へレイアウトされる場合の数は、3色のうち1色だけ2度使われる場合の数と言い換える事が可能で、4画素の座標のうち、2画素が同じ色になる場合の数を求めればよい。つまり3色の場合の数は、4つの座標から2つの座標を取る組み合わせとなり、全部で6通りとなる。最後にブロック内が4色の場合は1色の場合と同様1パターンしか存在しない。これら1~4色すべての場合の数を合計すると全部で15通りのパターンが考えられる。これらすべてのパターンを識別するためにフラグを対応付けて付与する事を考えると、データ量としては4bit必要となる。図示すると図4のようになり、以降これらのパターンに対応付けられたフラグをパターンフラグと呼ぶ。

10

20

【0016】

[画像圧縮処理]

上記のように 2×2 画素の取りうる組み合わせを踏まえて、画像圧縮部212にて行われる処理フローを、図5を用いて説明する。なお本実施形態において、入力としては、例えば色情報としてRGB(Red, Green, Blue)それぞれ8bitの256階調を有しており、またデータとしては8bitデータの点順次で1画素あたり24bit画像として説明を行う。しかし、この設定に限定されるものではなく、bit数に関しては必要に応じて変更してもよい。この場合、以下で説明するデータのサイズも異なってくることはいうまでも無い。

30

【0017】

まず 2×2 画素に分割されたブロックを入力する(S101)。そして、入力されたブロック内全ての2画素の組み合わせに対して、当該画素が有する24bitのコンペアを取る(S102)。このコンペアを取った結果、全ビット一致していた場合(すなわち、同一の画素値を有する場合)は1を出力し、不一致の場合は0を出力する。図6において、より具体的に示す。 2×2 画素からなるブロックの各画素において左上、右上、左下、右下の順に座標1、2、3、4とすると、2画素の組は、1-2、1-3、1-4、2-3、2-4、3-4の全部で6通りある。そのため、6回コンペアを取る必要があり、結果として6bitが出力される。例えば全画素同色の場合には、全てのコンペア結果が1を出力し、これに対し、4画素それぞれが異なる画素値を有している場合には、全てのコンペア結果が0を出力する。前述の通り、4画素で色の一致から出現しうるパターン数は15通りであるため、その6bitのコンペア結果に対して4bitのパターンフラグを割り当てて変換することが可能である(S103)。

40

【0018】

4bitのパターンフラグへ変換した後、続いて4画素内で出現した色数および色画素データ(色情報)を抽出する(S104)。これにより、色取得、及び配置取得を行う。パターンフラグから、 2×2 画素のブロックにおける左上の画素の色を第1色とした場合の第2色以降がどの位置にあるかを求める事が出来る。なお、本実施形態においては、ブ

50

ロックに含まれる画素数が4であるため、ブロックに含まれる色の数も最大4色となる。ブロックを構成する画素数が増加すれば、ブロックに含まれる最大色数も変化することとなる。

【0019】

ここで図7を参照して説明を行う。S104にて4画素内が1色で構成されていることが確定した場合には、S105にて1色(2色目以降は存在しない)であると判定する。なお、S105においては、抽出された色数が所定の数以上か否かを判定している(ここでは、単数色か否かを判定している)。そして、パターンフラグ4bitと1色目の24bitを出力する(S106)。同様に、S104にて4画素内が2色で構成されていることが確定した場合には、S107にて2色であると判定する。そして、2色目の画素値を有する画素の座標をパターンフラグより算出し、パターンフラグ4bitと2色分の画素値48bitを出力する(S108)。また、3色、4色で構成されている場合も同様の処理を行う(S109、S110、S111)。この時、ブロック内の画素の座標(左上、右上、左下、右下の順に1、2、3、4)の順にこれまで出現していなかった色データを記憶する。10

【0020】

このように、 2×2 画素からなるブロック内の4色96bitの入力データを4bitのパターンフラグとそこに存在する色数分だけ画素値を取得し出力することで、比較的簡単な処理で出力データ量を削減することが可能になる。またパターンフラグを参照することで、そのブロック内の色数を特定することが可能になる。さらには、パターンフラグと色の記憶順により、ブロックに含まれる各画素が有する画素値を特定することができる。この処理を画像ブロック全てに対して行うことで、画像全面のデータ圧縮が可能になる。20

【0021】

[ヘッダ情報]

パケット生成部213は、画像圧縮部212により圧縮された画像データを所定の大きさの単位(本実施形態では 32×32 画素とし、この単位をタイルと呼ぶ)で読み出し、タイルに所定の固定長のヘッダ情報を付与する。図8にタイルとブロックとの関係を示す。

【0022】

ヘッダにはページID、タイル座標、色空間、画素データのビット数、タイルのデータサイズ、回転角度情報等の情報を記述する。図9にタイルに付与されたヘッダ情報の構成例を示す。ページIDには、ページ単位にユニークなID番号を付与する。タイル座標には、そのタイルがページ単位のラスタ画像上どの位置にあるかを記述してある。ここには、X座標とY座標と2次元で座標が示されているとする。色空間には、そのタイルがRGB画像なのかCMYK画像なのかGRAY-SCALE画像なのかの識別子が記述されている。画素データのビット数には、タイル内の1画素あたりのビット長が書かれている。データサイズには、そのタイルの第2、3、4色画素データのデータサイズがByte単位で記述されている。回転角度情報には、画像の回転角度の情報が含まれており、時計回りに 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれかの角度になる。なお、ヘッダ情報はこの構成に限定されるものではない。また、回転角度の情報は、回転する単位(例えば、ページ単位、タイル単位)にて保持してもよい。3040

【0023】

以後このタイルの情報とヘッダ情報を含めたデータの単位をパケットと呼ぶことにする。パケットのデータ構造の作り方について述べる。画像圧縮部212で生成されるデータは大きくパターンフラグ・第1色画素データ・第2、3、4色画素データの3つのデータ種に分類可能である。各データのサイズは、タイルの単位である 32×32 画素のRGB各色8ビット画像の場合、以下のようになる。

【0024】

パターンフラグ(各ブロック4bit)： $4 \times 16 \times 16 / 8 = 128$ Byte

第1色のデータサイズ(各ブロック24bit)： $24 \times 16 \times 16 / 8 = 768$ Byte50

t e

第2、3、4色のデータサイズ(各ブロック最大72bit)：最大 $72 \times 16 \times 16 / 8 =$ 最大2304Byte(画像によって異なる)

これらのデータサイズを格納可能な記憶部(不図示)をパケット生成部213に用意しておき、データ種ごと領域をまとめて格納する。タイル単位で圧縮処理が終了しデータサイズが確定した後ヘッダを附加することで、図9のようなパケットのデータ構造を作ることができる。

【0025】

ここで第1色画素データ以降のメモリ領域に関しては、画素データがピクセル単位で量子化や符号化されることなく格納されている。つまり、1画素入力、1画素出力で完結する色処理、例えばLUTを用いた色変換や、ガンマ補正処理、行列演算を用いた色空間変換処理等は特にパターンフラグを参照する必要はなく、直接処理を行うことが可能になる。このように圧縮データを直接用いることで、メモリバス上の転送効率が向上し、かつオリジナルの画像に対して少ない画素数のデータに対して処理することになるので、高速処理が可能になる。

【0026】

また前述のように(図9のように)画像データをメモリ上へ格納することで、第1色画素データ領域は、画像を 2×2 画素単位における左上の座標の画素をサンプリングした画像結果がメモリ上に連続して存在することになる。本実施形態で説明している画像処理装置においては、蓄積したPDL(Page Description Language)画像データやスキャンの画像データのプレビュー表示や、前述したネットワーク送信などの機能も有している。例えばプリント解像度が600dpiであったとしてもプレビューや送信時にそこまでの解像度は通常必要とされず、300dpiやそれ以下で十分な場合が多い。こういった縮小データを得る必要がある場合は、パターンフラグや第2、3、4色を用いず、第1色の画像データのみ扱うことで、簡単に半分のサイズのラスタ画像を得る事が出来る。

【0027】

タイルの座標とサイズ、パケットが格納されているアドレスをリストとして列挙し、パケット管理テーブルとして作成することで、任意のパケットへのアクセスが可能になる。パケット管理テーブルの例を図10に示す。このようにしてタイル単位で画像をパケットとしてメモリへ書き出すと図11のようにパケット毎にサイズが異なり、それぞれのパケットの先頭アドレスがとびとびになってしまう。そのためパケット管理テーブルを用いて、任意の座標のパケットに対する先頭アドレスを探索する。このようにタイル単位に任意のデータへのアクセスが可能になるので、画像の部分的な処理が可能になる。

【0028】

さらに、パケット生成部213は生成したパケットをDMAC214に転送する。DMAC214、221は、画像データのメモリ106からの転送を制御するDMA(Direct Memory Access)機能を有している。パケット展開部222は、DMAC221からパケットを受信する。さらにパケットのヘッダから取得した回転角度情報とパターンフラグ・第1色画素データ・第2、3、4色画素データそれぞれを画像展開/回転部223に送出する。

【0029】

ここで画像展開/回転部223における処理の流れについて説明する。画像展開/回転部223では前述したようなパターンフラグ、画素データに基づいてラスタ画像データへ戻す処理を行う。図12に画像展開/回転部223で行われる処理のフローチャートを示す。画像展開/回転部223ではまずパケット展開部222から転送されたデータのうち、回転角度情報を読み出す(S201)。そして、読み出した回転角度に応じたブロック読み出し順序を決定する(S202)。さらに、ブロック読み出し順序と同じ順序でパターンフラグを読み出す(S203)。さらに、回転角度とパターンフラグから第1色の位置を判断する(S204)。そして、回転角度情報に応じて第1色画素データを読み出す

10

20

30

40

50

(S205)。続いて、回転角度とパターンフラグから第2，3，4色の位置を判断する(S206)。そして、色数に応じた第2、3、4色画素データを読み出す(S207)。さらに、パターンフラグにより定まる色の配置と第1色画素の位置に応じて画素データを配置する(S208)。このようにすることにより、 2×2 画素からなるブロックを開く、そして復号する。より具体的な処理方法に関しては図17等を用いて後述する。

【0030】

プリント用画像処理部224はスキャナ用画像処理された画像データに対して2値化処理、中間調処理、そしてRGB to CMYK等色変換処理等を行い中間調画像に変換する。さらに、記録解像度にあわせて解像度変換し、画像の変倍、スマージング、濃度補正等の各種画像処理を施して高精細な画像データに変換し、レーザビームプリンタ等に出力する。

10

【0031】

[画像処理フロー]

図13は、第一の実施形態における画像処理装置の動作を示すフローチャートである。第一の実施形態では、画像データがスキャナから読み込まれて時計回りに 90° の回転処理が行われプリンタに出力されるまでを述べる。特に画像展開／回転部223の動作に関して詳述する。ここでの画像データのサイズは、例として 64×96 画素、パケット生成時のタイルの大きさは 32×32 画素とする。スキャナ102においてRGB3色の画像データの読み取りを行う(S301)。次に、コントローラ101のスキャナ用画像処理部211にてシェーディング処理やフィルタ処理等の画像処理を行う(S302)。そして、画像圧縮部212にて画像圧縮処理を行う(S303)。その圧縮データをパケット生成部213にてパケットに変換して生成する(S304)。その後、DMAC214を介してメモリ105へ格納して保持する(S305)。図14(A)にタイル座標(0, 0)で表されるパケットのデータ構造を示す。メモリへの格納後、CPU201によりパケット管理テーブルの更新が行われる(S306)。ここで、更新される前のパケット管理テーブルを図15(A)に、そして、パケットの配置概略図を図16(A)に示す。また、更新された後の時計回りに 90° 回転したパケット管理テーブルを図15(B)に、そして、パケットの配置概略図を図16(B)に示す。

20

【0032】

S306にてパケット管理テーブルを更新した後、CPU201により全てのパケットのヘッダが有する回転角度情報を 0° から 90° に書き換える(S307)。図14(B)にパケット管理テーブルの更新とヘッダ内の回転角度情報の書き換えが終了した時点における、タイル座標(0, 0)で表されるパケットのデータ構造を示す。次に全てのパケットの回転角度情報が書き換えられているか判定し(S308)、書き換えられていればパケット管理テーブルに従って、メモリ105に格納され、保持しているパケットデータを、DMAC221を介して読み込む(S309)。具体的には、更新されたパケット管理テーブルのパケット(0, 0)から順番にアドレスを指定し読み出しを行う。なお、S308にて全ての書き換えが終了していないと判定された場合には、S307へ戻り、回転角度情報の書き換えが全てのブロックへ適用されるまで繰り返される。次に、パケット展開部222でパケットの展開が行われる(S310)。さらに、画像展開／回転部223にてラスタ画像データへ展開しながら回転を行う(S311)。ラスタの画像データをプリント用画像処理部224に入力し、そこでディザ法や誤差拡散法による面積階調処理を行う(S312)。これにより、画像データを形成し、プリンタ103へ出力する(S313)。

30

【0033】

[画像回転／回転処理]

続いて、画像展開／回転部223における処理(S311)の詳細について述べる。図17は第一の実施形態の図13におけるS311の詳細を示したフローチャートである。まず、画像展開／回転部223は、回転角度情報を読み出す(S401)。次に、回転角度情報に応じたブロックの読み出し順序を決定する(S402)。タイル内のブロックに

40

50

X 座標と Y 座標で示される二次元のブロック座標を与えると、回転角度 0° では、ブロック座標 (0, 0) から (1, 0)、(2, 0) … の順でブロックを読み出し、処理する。図 18 (A) に、回転角度 0° の時のブロック読み出し順序を示す。一方、回転角度 90° の場合、ブロック座標 (0, 15) から (0, 14)、(0, 13) … の順でブロックを読み出し、処理する。図 18 (B) に、回転角度 90° の時のブロック読み出し順序を示す。次に、S 402 で決定したブロック読み出し順序に従い、パターンフラグを読み出す (S 403)。図 19 (A) に回転角度 0° におけるメモリ配置されたパケットのパターンフラグの読み出し順序を示す。図 19 (B) に回転角度 90° におけるメモリ配置されたパケットのパターンフラグの読み出し順序を示す。次に、回転角度情報とパターンフラグより第 1 色がブロックのどの位置に該当するかを判断する (S 404)。回転角度が 0° の場合、第 1 色の位置はブロックの左上画素であるため、回転角度が 90° では、第 1 色の位置はブロックの右上画素になる。10

【0034】

次に、回転角度情報に応じたブロックの第 1 色画素データを読み出す (S 405)。図 19 (A) に回転角度 0° の時、そして、図 19 (B) に回転角度 90° の時のメモリ配置されたパケットの第 1 色画素データの読み出し順序を示す。続いて、S 403 で読み出したパターンフラグにより、処理中のブロックに第 2, 3, 4 色が存在するか判定し (S 406)、存在する場合、S 404 で判断した第 1 色の位置とパターンフラグより第 2, 3, 4 色の位置を判断する (S 407)。次に、回転角度情報とパターンフラグに応じてブロックの第 2, 3, 4 色画素データを読み出す (S 408)。パターンフラグによっては、第 2, 3, 4 色画素データが存在しないブロックもあるため、パターンフラグを用いて第 2, 3, 4 色画素データを読み出すか否かを判断する必要がある。図 19 (A) に回転角度 0° の時、図 19 (B) に回転角度 90° の時の、メモリ配置されたパケットの第 2, 3, 4 色画素データの読み出し順序を示す。20

【0035】

次に、S 404 で判断した第 1 色の位置に S 405 で読み出した第 1 色画素データを、S 407 で判断した第 2, 3, 4 色の位置に S 408 で読み出した第 2, 3, 4 色画素データを配置する (S 409)。S 406 にて第 2, 3, 4 色が存在しないと判定された場合は、S 404 で判断した第 1 色の位置に S 405 で読み出した第 1 色画素データで配置を行う (S 409)。パターンフラグの値が “A” の場合（すなわち、色数は第 1 から第 3 までの 3 色）の具体例を示す。回転角度が 90° では、第 1 色の位置は右上画素であり、右下、左上、左下の順で第 2, 第 3 の色データは格納されている。そのため、右下が第 2 色・左上と左下が第 3 色となる。以上述べた原理により、画素データの配置を行う。全てのブロックに対して処理が終了したかを判定し (S 409)、終了していればデータをプリント用画像処理部 224 に転送する。もちろん、各ブロックの画像展開 / 回転終了毎にプリント用画像処理部 224 に転送してもよい。S 410 にて全てのブロックに対する処理が終了していないと判定された場合には、S 403 へ戻り、全てのブロックに対して本処理が終了するまで繰り返す。図 20 (A) に回転処理を終えた画像の全体図を示す。30

【0036】

以上説明してきた構成をとることで、比較的単純な圧縮方式を用い、圧縮された状態で画像データを回転可能となる。これにより、展開した後の画像データに対し回転処理を適用するよりも高速演算器もしくは専用ハードウェアやバッファ用のメモリが必要とする量が削減でき、安価な画像処理装置の提供が可能である。バッファ用のメモリを取り具体的な効果を述べる。バッファ用のメモリの容量と処理パフォーマンスは比例関係にあるため、例えば RGB 各 8 ビット、 32×32 画素のバッファ用のメモリを用意した場合には、 $32 \times 32 \times 8 \times 3 = 24\text{ KByte}$ のメモリが削減できる。なお本実施形態では 2×2 画素からなるブロックを最小単位として記述していたが、これに限るものではない。また圧縮の説明の際画像データとして RGB 8 bit を例として説明していたが、CMYK の色空間を取るものや、GRAY スケールのデータ、また 8 bit 以外の画素値をとるものでも良い。4050

【0037】

<第二の実施形態>

以下、添付図面を参照して、本発明の第二の実施形態について詳細に説明する。本実施形態では画像展開／回転部の別実施形態を説明する。本発明の第二の実施形態における画像処理装置の構成は図1と、コントローラ101の構成は図2と同一である。ただし、画像展開／回転部223内に更新前のパターンフラグと第1色の位置と、回転角度に応じて更新したパターンフラグと第1色の位置と第2，3，4色の位置の情報を記憶する手段（回転位置保持手段）を設けている。そこで図21に回転角度90°、180°、270°の時の回転前と回転後の位置関係を示す。ここで図21にて示した回転前と回転後の情報を位置情報と呼ぶ。本実施形態では、更新した後の色の位置はパターンフラグを参照した際の第1色から第4色まで色のうち、いずれの位置と等しいかを示している。10

【0038】

本実施形態における画像処理装置の動作を示すフローチャートは、図13とほぼ同一である。第二の実施形態では、画像データがスキャナから読み込まれて時計回りに270°の回転処理が行われプリントに出力されるまでを述べる。特に画像展開／回転部223の動作に関して詳述する。ここで、画像データのサイズは64×96画素、パケット生成時のタイルの大きさは32×32画素とする。図13のフローチャートにおいて、処理内容に第一の実施形態との差分がある。差分として、S306におけるCPU201によるパケット管理テーブルの更新と、S307におけるCPU201による全てのパケットのヘッダの回転角度情報を0°から270°への書き換えである。更新された後の時計回りに270°回転したパケット管理テーブルを図15（C）に、パケットの配置概略図を図16（C）に示す。図14（C）にパケット管理テーブルの更新とヘッダ内の回転角度情報の書き換えが終了した時点の、タイル座標（0，0）で表されるパケットのデータ構造を示す。第二の実施形態では、時計回りに270°回転を行うための、変更が行われる。20

【0039】

[画像展開／回転処理]

以下、画像展開／回転部223における処理（S311）の詳細について述べる。図22は第二の実施形態の図13におけるS311に対応する処理の詳細を示したフローチャートである。まず、画像展開／回転部223は、回転角度情報を読み出す（S501）。次に、回転角度情報に応じたブロックの読み出し順序を決定する（S502）。回転角度270°の場合、ブロック座標（15，0）から（15，1）、（15，2）・・・の順でブロックを読み出し、処理する。図18（C）に、回転角度270°の時のブロック読み出し順序を示す。次に、S402で決定したブロック読み出し順序に従い、パターンフラグを読み出す（S503）。図19（C）に回転角度270°におけるメモリ配置されたパケットのパターンフラグの読み出し順序を示す。次に、回転角度に応じてパターンフラグと第1色の位置と第2，3，4色の位置を更新する（S504）。次に、回転角度情報に応じたブロックの第1色画素データを読み出す（S505）。続いて、S504で更新したパターンフラグより、処理中のブロックに第2，3，4色が存在するか否かを判定する（S506）。第2，3，4色が存在する場合、第2，3，4色画素データを読み出す（S507）。パターンフラグによっては、第2，3，4色画素データが存在しないブロックもあるため、パターンフラグを用いて第2，3，4色画素データを読み出すか否かを判定する必要がある。3040

【0040】

図19（C）に回転角度270°の時のメモリ配置されたパケットの第2，3，4色画素データの読み出し順序を示す。次に、S504で更新した第1色の位置と第2，3，4色の位置からS505で読み出した第1色画素データとS508で読み出した第2，3，4色画素データを配置する（S508）。S506にて第2，3，4色が存在しないと判定された場合は、S504で更新したパターンフラグと第1色の位置にS505で読み出した第1色画素データで配置を行う（S508）。パターンフラグの値が“B”的場合（すなわち、色数は第1から第3までの3色）の具体例を示す。図21に示すように、パタ50

ーンフラグが“B”で回転角度が270°の場合、回転後のパターンフラグは9であり、第1色の位置は左下に位置する画素である。さらに、左上、右下、右上の順で第2，3，4色データは格納されているため、左上と右下が第2色となり、右上が第3色となる。以上述べた方法により、位置情報を用いて画素データの配置を行う。全てのブロックに対して処理が終了したかを判定し(S509)、終了していればデータをプリント用画像処理部224に転送する。もちろん、各ブロックの画像展開／回転終了毎にプリント用画像処理部224に転送してもよい。S509にて全てのブロックが終了していないと判定された場合には、S503へ戻り、全てのブロックに対し本処理が終了するまで処理を繰り返す。図20(B)に回転処理を終えた画像の全体図を示す。

【0041】

10

なお本実施形態では2×2画素からなるブロックを最小単位として記述していたが、これに限るものではない。また圧縮の説明の際画像データとしてRGB8bitを例として説明していたが、CMYKの色空間を取るものや、GRAYスケールのデータ、また8bit以外の画素値をとるものでも良い。また、ブロックのサイズを変更した場合には、フラグパターンや扱う色の数も増減することは言うまでも無い。

【0042】

以上説明してきた構成をとることで、比較的単純な圧縮方式を用い、圧縮された状態で画像データを回転可能となる。これにより、展開した後の画像データに対し回転処理を適用するよりも高速演算器もしくは専用ハードウェアやバッファ用のメモリが必要とする量が削減でき、安価な画像処理装置の提供が可能である。

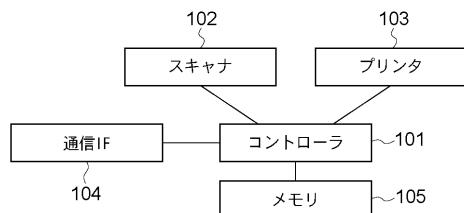
20

【0043】

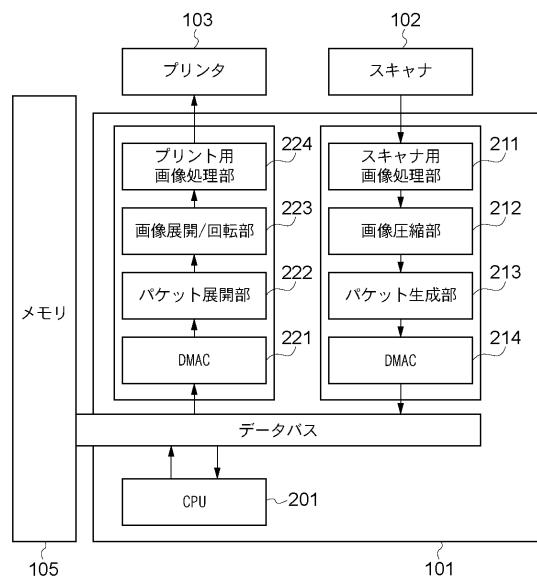
<その他の実施形態>

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。

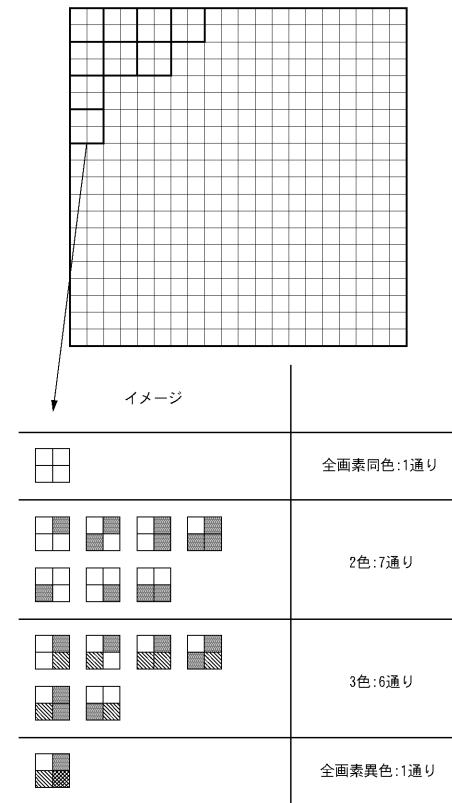
【図1】



【図2】



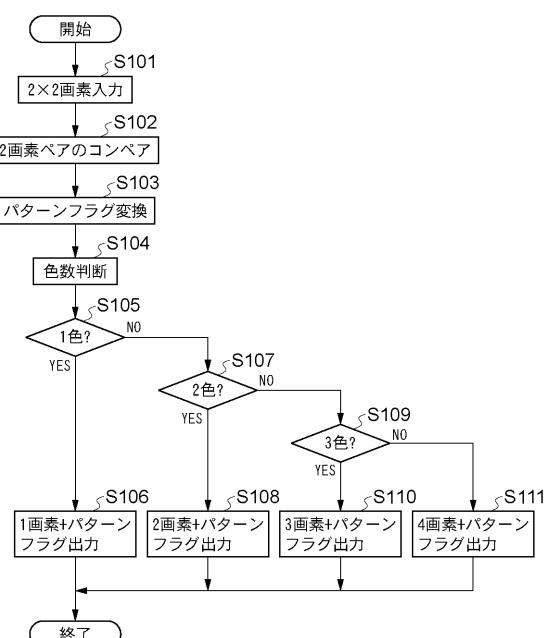
【図3】



【図4】

イメージ	フラグ
	0
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	A
	B
	C
	D
	E

【図5】

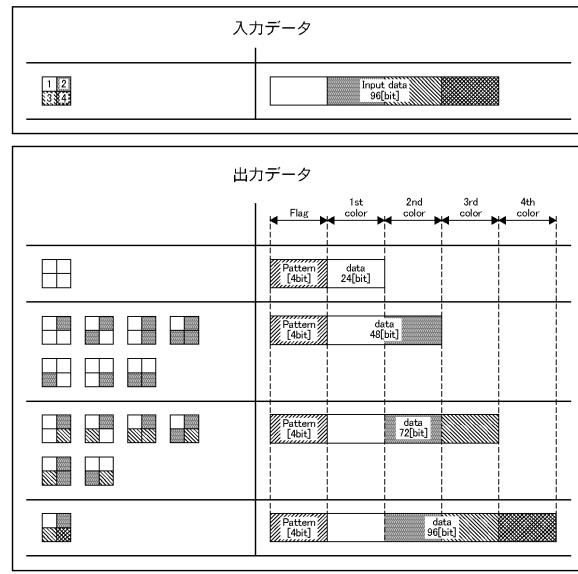


【図6】

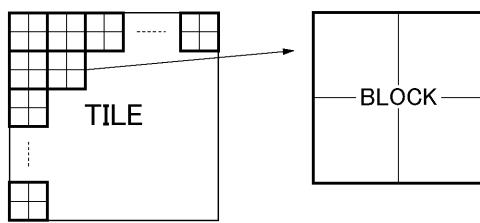
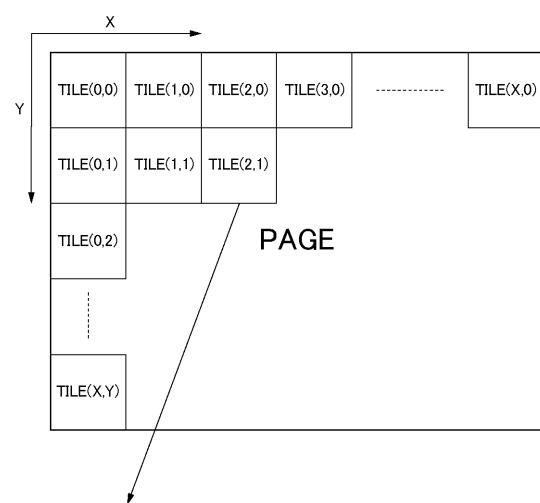
パターンフラグ

画像	コンペア結果	パターンフラグ
	bit 0	1-2
	bit 1	1-3
	bit 2	1-4
	bit 3	2-3
	bit 4	2-4
	bit 5	3-4
	1 1 1 1 1 1	0
	0 1 1 0 0 1	1
	0 0 1 1 0 0	2
	0 1 0 0 1 0	3
	0 0 0 1 1 1	4
	1 0 1 0 1 0	5
	1 1 0 1 0 0	6
	1 0 0 0 0 1	7
	0 1 0 0 0 0	8
	0 0 1 0 0 0	9
	0 0 0 0 0 1	A
	0 0 0 1 0 0	B
	0 0 0 0 1 0	C
	1 0 0 0 0 0	D
	0 0 0 0 0 0	E

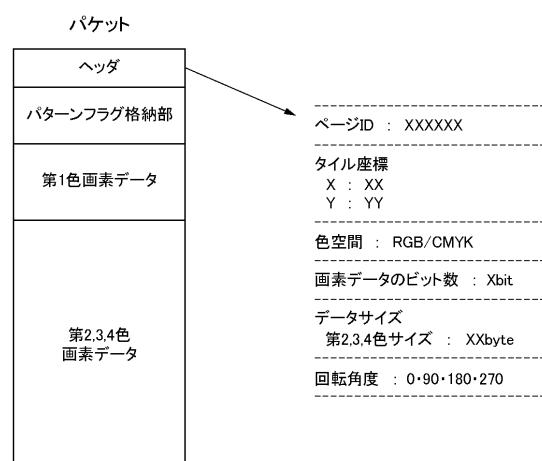
【図7】



【図8】



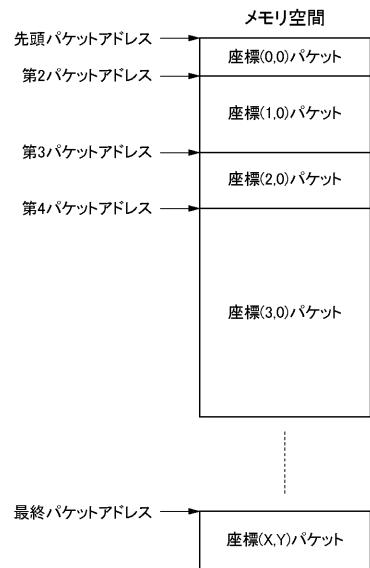
【図9】



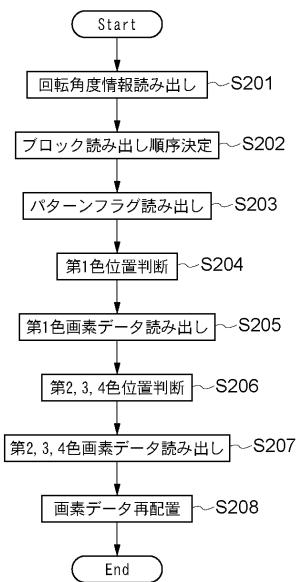
【図10】

座標(X,Y)	パケットサイズ(Byte)	アドレス
(0, 0)	32	0x10000000
(1, 0)	48	0x10000020
(2, 0)	36	0x10000050
(3, 0)	128	0x10000074
...		
(X, Y)	36	0x10010020

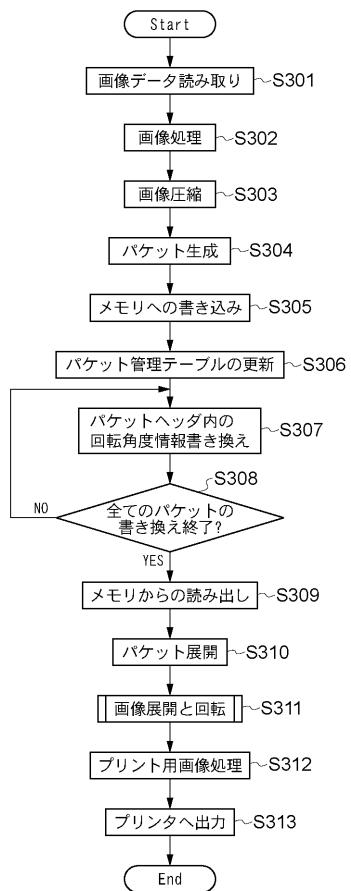
【図11】



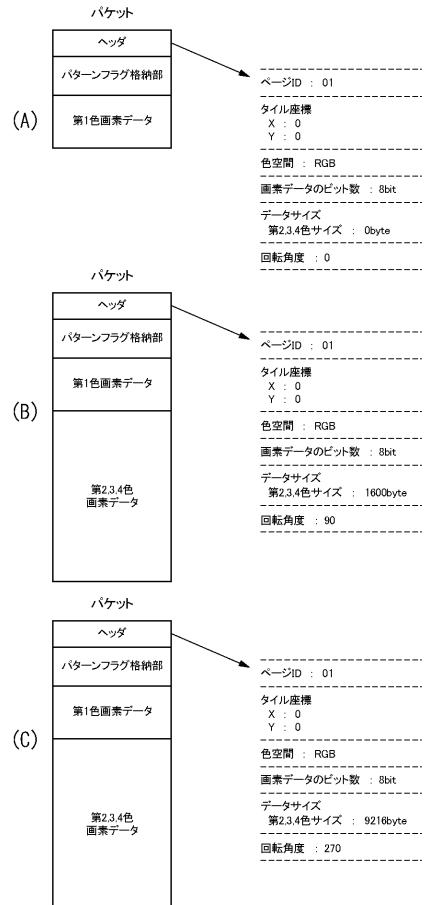
【図12】



【図13】



【図14】



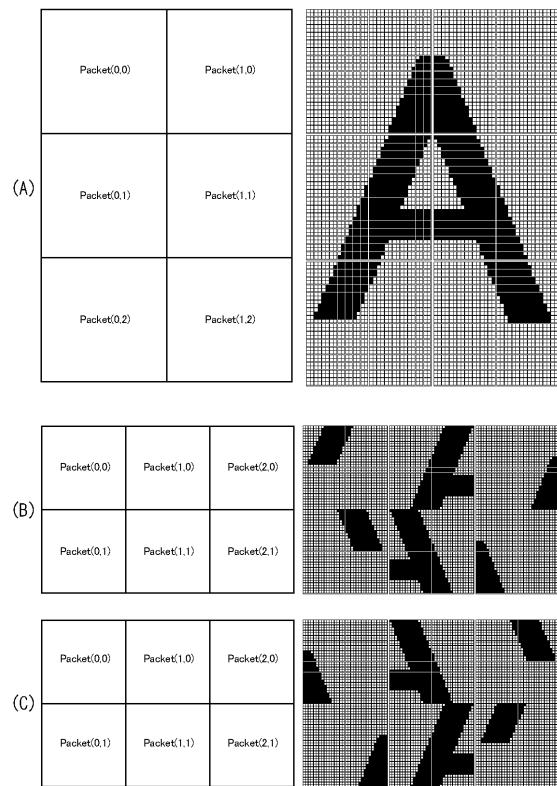
【図15】

座標(X,Y)	パケットサイズ(Byte)	アドレス
(0, 0)	896	0x10000000
(1, 0)		0x10000380
(0, 1)		0x10000c48
(1, 1)		0x10001220
(0, 2)		0x10001988
(1, 2)		0x10002348

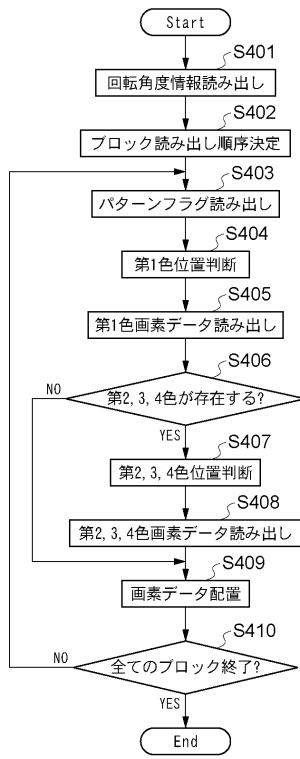
座標(X,Y)	パケットサイズ(Byte)	アドレス
(0, 0)	2496	0x10001988
(1, 0)		0x10000c48
(2, 0)		0x10000000
(0, 1)		0x10002348
(1, 1)		0x10001220
(2, 1)		0x10000380

座標(X,Y)	パケットサイズ(Byte)	アドレス
(0, 0)	2248	0x10000380
(1, 0)		0x10001220
(2, 0)		0x10000000
(0, 1)		0x10002348
(1, 1)		0x10001988
(2, 1)		0x10000380

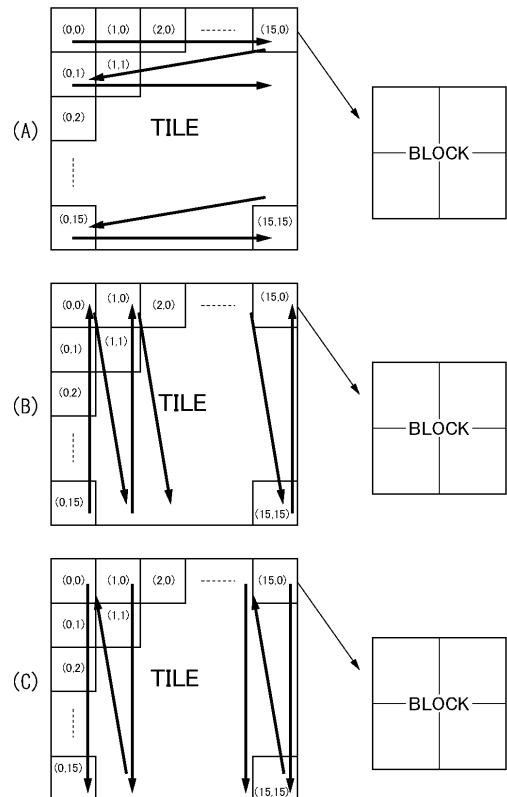
【図16】



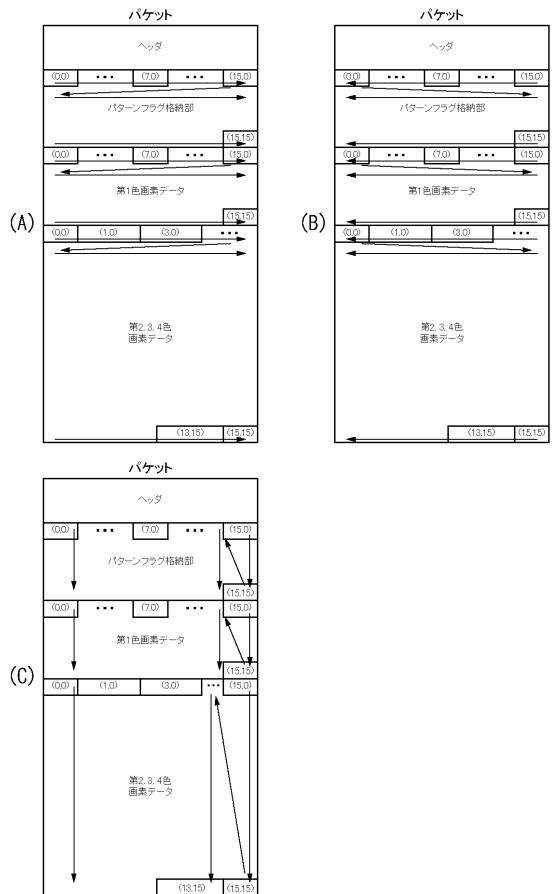
【図17】



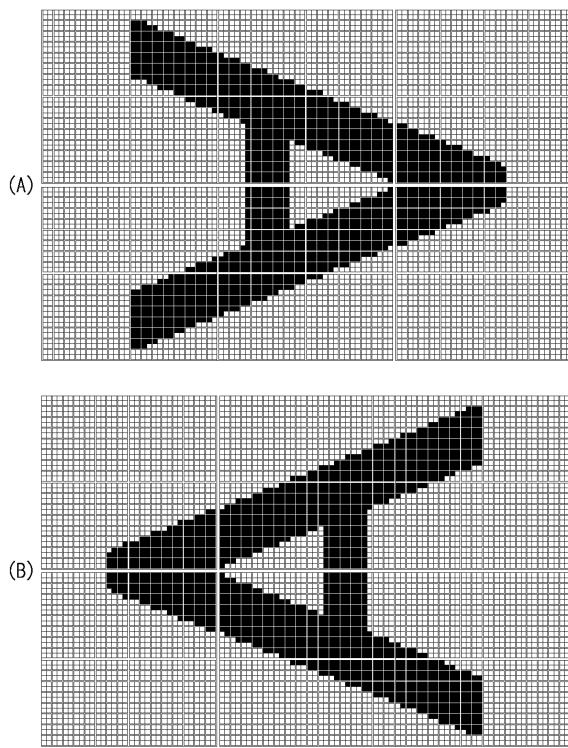
【図18】



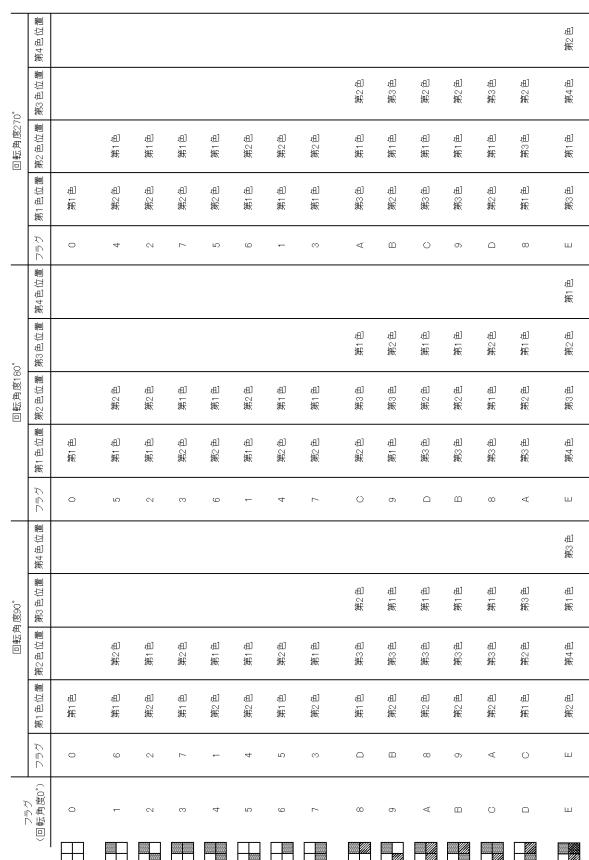
【図19】



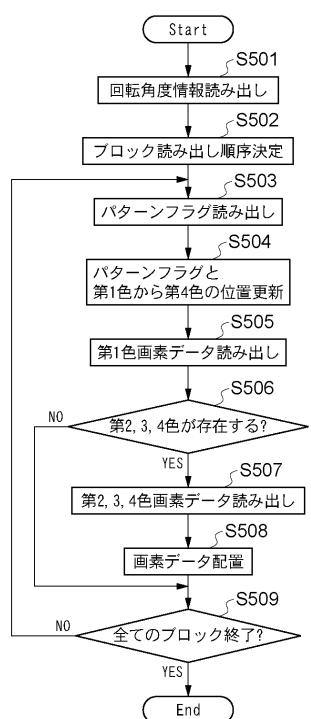
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 富 秀療

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

(56)参考文献 特開平09-214961(JP,A)

特開2008-271046(JP,A)

特開平10-093805(JP,A)

特開2008-301128(JP,A)

特開2011-071767(JP,A)

特開2002-271791(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387

G06T 3/60